

ДЕРЖАВНИЙ АГРОЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ДАНКЕВИЧ ЄВГЕН МИХАЙЛОВИЧ

УДК 581.5:633.853.494:631.5(477.41/.42)

**АГРОЕКОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИРОЩУВАННЯ
РІПАКА ЯРОГО В УМОВАХ ПОЛІССЯ УКРАЇНИ**

03.00.16 – екологія

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата сільськогосподарських наук

Житомир - 2003

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Інституті сільського господарства Полісся УААН.

Науковий керівник - доктор сільськогосподарських наук, доцент
СМАГЛІЙ Олександр Феодосійович,
Державний агроекологічний університет,
завідувач кафедри агроекології

Офіційні опоненти: доктор сільськогосподарських наук, професор
СТРЕЛЬЧЕНКО Володимир Петрович,
Державний агроекологічний університет,
завідувач кафедри ґрунтознавства і землеробства

кандидат сільськогосподарських наук
КОЛОМІЄЦЬ Лариса Петрівна,
Інститут землеробства УААН,
старший науковий співробітник лабораторії
захисту ґрунтів від ерозії

Провідна установа - Інститут агроекології та біотехнології УААН, м. Київ

Захист відбудеться 25.06.2003 року о 14 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради К.14.083.01 при Державному агроекологічному університеті за адресою: 10008, м. Житомир, вул. Старий бульвар, 7, ДАУ.

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Державного агроекологічного університету.

Автореферат розісланий 23.05.2003 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради,
кандидат біологічних наук

Побірський М.М.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Визначальним фактором інтенсифікації сільськогосподарського виробництва є якомога повніше використання можливостей тих культур, які відіграють значну роль у виробництві продуктів харчування, кормів, товарів народного споживання та сировини для промисловості. Олійні культури якраз мають відповідний комплекс господарсько-цінних ознак. Практика засвідчує, що максимальне задоволення зростаючих потреб у рослинній олії, концентрованих високобілкових кормах в Україні тільки за рахунок соняшника, як традиційної олійної культури, найближчими роками практично неможливе. Виникає необхідність ширше впроваджувати у сільськогосподарське виробництво нові апробовані світовою та вітчизняною наукою і практикою, культури, серед яких провідне місце може посісти ріпак.

Незважаючи на тривалу історію вирощування і важливість ріпака в Україні питання ефективності способів обробітку та застосування меліорантів під культуру в умовах Полісся практично залишалося поза межами наукових програм. Стосовно ріпака ярого тривалий час не визначались оптимальні фізико-хімічні та агрохімічні параметри дерново-підзолистого супіщаного ґрунту, шляхи їх створення і підтримки на оптимальному рівні. Зокрема, нез'ясованою була реакція ріпака ярого на застосування способів поверхневого обробітку ґрунту.

Практично не вивченим до цього часу залишається питання вирощування ріпака в зоні радіоактивного забруднення внаслідок аварії на ЧАЕС. Враховуючи те, що в олії ріпака практично не накопичуються радіонукліди, перспективи розширення його посівних площ в зоні Полісся значно зростають. Крім цього, ріпак був і залишається однією з цінних кормових культур, маючи короткий вегетаційний період може використовуватися як страхова та повторна культура, він є добрим попередником для озимих зернових культур.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження є складовою частиною тематичного плану Інституту сільського господарства Полісся УААН з виконання НТП “Зернові і олійні культури” завдання 01.04.03 “Розробити та впровадити у виробництво екологічно безпечні технології вирощування ріпака озимого і ярого, що гарантуватиме щорічне виробництво необхідного обсягу насіння поліпшеної якості з урожайністю озимого ріпака 2,5 –3,0 т /га і ярого - 2,0 – 2,5 т/га.”

Номер державної реєстрації 0101U003826.

Мета і завдання досліджень. Метою досліджень було розробити і науково обґрунтувати агротехнічні заходи в системі екологічно безпечних ресурсощадних технологій вирощування рі-

пака ярого в зоні радіоактивного забруднення, які ефективно впливають на формування елементів продуктивності, зеленої маси і насіння, підвищення якості та зниження накопичення рослинами і насінням ріпака радіонуклідів і важких металів.

Для досягнення мети ставились такі завдання:

◆ вивчити вплив поверхневого обробітку дерново-підзолистого супіщаного ґрунту на зміну показників родючості і продуктивність ріпака ярого;

◆ виявити оптимальні варіанти удобрення, що забезпечують формування високої урожайності зеленої маси і насіння ріпака ярого з вмістом важких металів і активністю радіонуклідів у межах гранично допустимих рівнів;

◆ встановити параметри дії факторів інтенсифікації (добрив, меліорантів) стосовно природнокліматичних умов Полісся на проходження морфологічних процесів та формування екологічно чистого урожаю зеленої маси і насіння ріпака ярого;

◆ дати енергетичну і економічну оцінку ефективності застосування окремих факторів інтенсифікації та технології вирощування ріпака ярого на зелений корм і насіння.

Об'єкт дослідження – процес формування високого рівня врожайності зеленої маси й насіння ріпака ярого та його якості на дерново-підзолистому супіщаному ґрунті.

Предмет дослідження: дерново-підзолистий супіщаний ґрунт, районований сорт ріпака ярого Аріон та комплексна дія способів основного обробітку ґрунту і доз мінеральних добрив.

Методи дослідження. В процесі виконання роботи застосовувалися загальноприйняті та спеціальні методи досліджень.

Загальноприйняті:

1. Метод гіпотез – складання схем досліду.
2. Метод експерименту – варіанти обробітку ґрунту і удобрення.
3. Метод аналізу – вивчення об'єкта досліджень.
4. Метод синтезу – формування висновків, узагальнень.
5. Метод індукції – виділення варіантів з найвищою урожайністю і якістю насіння.

Спеціальні:

1. Польовий метод – вивчення дії агроприйомів при вирощуванні ріпака ярого.
2. Лабораторний метод – оцінка якості зеленої маси і насіння.
3. Метод математичної статистики – підготовка експериментальних даних до аналізу та визначення вірогідності і точності.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що вперше в умовах радіоактивного забруднення досліджено, науково обґрунтовано і експериментально доведено реальні можливості формування високого врожаю зеленої маси і насіння ріпака ярого. На цій основі розроблено систему заходів вирощування високоякісного насіння ріпака ярого з вмістом важких металів та активністю радіонуклідів в межах допустимих рівнів. Проведена всебічна оцінка зеленої маси, насіння і соломи ріпака ярого за вмістом основних поживних речовин.

Доповнено наукові положення про залежність формування продуктивності ріпака ярого від агроекологічних умов та агротехнічних прийомів.

Практичне значення одержаних результатів полягає в розробці ресурсо- і енергозберігаючих технологій вирощування ріпака ярого та рекомендацій щодо впровадження їх в господарства Житомирської області на площі 6,5 тис. га. Застосування практичних рекомендацій дає змогу одержувати 300 ц/га зеленої маси і 15 ц/га високоякісного насіння. Експериментальний матеріал дав змогу економічно обґрунтувати і рекомендувати виробництву технологію вирощування ріпака ярого в умовах Полісся з одночасним зниженням ресурсовитрат. Виробничу перевірку отриманих даних проведено в СТОВ ім. Шевченка Червоноармійського району на площі 18 гектарів та в ПСП “Правда” Володарсько-Волинського району на площі 10 гектарів, а впровадження розробленої технології здійснено на площі 320 гектарів в господарствах Житомирської області.

Особистий внесок здобувача. Вихідною інформацією дисертаційної роботи є експериментальні дані, які автор отримав особисто у польових дослідках, що проводились на дослідному полі відділу рослинництва Інституту сільського господарства Полісся УААН в 2000-2002 рр. Автору належить постановка проблеми, розробка програми і методики пошукових, польових і лабораторних досліджень, організація і безпосередня участь у їх виконанні, аналіз і статистична обробка одержаних результатів, порівняння з даними літературних джерел, висновки і практичні пропозиції та впровадження їх у сільськогосподарське виробництво. Певну допомогу в роботі надали наукові співробітники і лаборанти Інституту сільського господарства Полісся УААН, яким він висловлює глибоку вдячність.

Апробація результатів дисертації. Основні положення дисертації доповідались і обговорювались на засіданнях: методичної комісії та Вченої ради Інституту сільського господарства Полісся УААН, сумісному кафедр агроекології та ґрунтознавства і землеробства Державного агроекологічного університету, на Міжнародній науково-практичній конференції “Проблеми сільськогосподарської радіоекології – 15 років після аварії на ЧАЕС”, м. Житомир, 21-23 червня 2001 року, Міжнародній науковій конференції “Наукові основи раціонального використання земель, виведених із обробітку”, Київ, 11 червня 2002 року, VI Делегатському з’їзді ґрунтознавців та агро-

хіміків України, м. Умань, 1-5 липня 2002 року, на науково-практичній конференції молодих вчених “Проблеми сучасного землекористування”, Київ-Чабани, 26-28 листопада 2002 року.

Наукові розробки автора включені в обласні “Науково – методичні рекомендації по ресурсозберігаючих технологіях вирощування ріпака ярого в умовах Житомирської області” і рекомендації “На допомогу апробатору”, в програми “Зерно Житомирщини 2001-2005”, “Підвищення родючості ґрунтів у сільськогосподарських підприємствах Житомирської області на 2001-2005 роки”, “Вирощування ріпака в Житомирській області на 2002-2005 роки”, а також моделі стабілізації та розвитку галузей агропромислового виробництва Житомирської області.

Публікації. За результатами досліджень по темі дисертації опубліковано 8 наукових праць, в тому числі 4 – у фахових виданнях, у збірниках тез доповідей на міжнародних конференціях і з’їздах.

Структура та обсяг роботи. Дисертація викладена на 147 сторінках комп’ютерного набору, включає 36 таблиць, 5 рисунків. Складається з вступу, 6 розділів, висновків, практичних рекомендацій та додатків. Список використаних джерел становить 239 найменувань, в тому числі 24 – іноземних авторів.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Огляд літературних джерел. У розділі наведено короткий аналіз стану сучасного виробництва ріпака, деякі його особливості, розглянуто окремі результати досліджень вітчизняних і зарубіжних авторів з питань впливу окремих елементів вирощування ріпака ярого на продуктивність, реалізацію його біологічного потенціалу. У ході аналізу наукової літератури показано, що далеко не повно вивчено механізм дії і комплексної взаємодії складових елементів технології вирощування цієї культури в умовах радіоактивного забруднення в результаті аварії на ЧАЕС. На основі цього розроблено програму дослідження за темою дисертації.

Умови і методика проведення досліджень. Експериментальна частина дисертаційної роботи виконана у 2000-2002 рр. на дослідному полі відділу рослинництва Інституту сільського господарства Полісся УААН.

Ґрунт дослідної ділянки – дерново–середньопідзолистий супіщаний. Агрохімічна характеристика шару ґрунту 0-20 см така: вміст гумусу – 1,19-1,26%, рН (КСІ) – 5,5-6,0, гідролітична кислотність – 0,56 - 1,78 мг-екв/100 г, вміст рухомого фосфору – 13,0 - 17,7, обмінного калію – 5,3 - 13,4 мг на 100г ґрунту. Дослідження проводились на ґрунтах третьої зони забруднення з активністю ^{137}Cs – 325 – 429 Бк /кг. Вміст у ґрунті рухомих форм міді – 0,45 – 1,30, цинку – 0,80 – 2,8, кадмію – 0,11 – 0,61, свинцю – 4,6 – 6,8 мг/кг.

Погодні умови 2000-2002 років за основними параметрами (кількість тепла, вологи і їх розподіл впродовж вегетаційного періоду культури) відрізнялись як від середньобагаторічних значень, так і між роками проведення досліджень, проте, основні закономірності впливу факторів на формування продуктивності культури зберігалися.

В досліді вивчали ефективність застосування доз мінеральних добрив, сумісного внесення їх з вапном і органо-мінеральними біодобривами на фоні двох систем основного обробітку ґрунту: звичайної оранки на глибину 18-20 см і поверхневого обробітку дисковими знаряддями на глибину 8-10 см.

Схема досліду:

1. Лушення стерні на 6-8 см+оранка на 18-20 см+передпосівна культивуація на 6-8 см – контроль.
2. Лушення стерні на 6-8 см + дискування на 8-10 см + передпосівна культивуація на 6-8 см.

На фоні оранки і поверхневого обробітку ґрунту вивчали дози мінеральних добрив за схемою :

1. Без добрив – контроль
2. N₆₀P₆₀K₆₀
3. N₉₀P₆₀K₆₀
4. N₁₂₀P₆₀K₆₀
5. N₁₂₀P₉₀K₉₀
6. N₁₂₀P₉₀K₉₀ + вапно 3 т/га
7. N₃₀P₉₀K₉₀ + 250 кг/га ОМБД /органомінеральні біодобрива/

Проведені дослідження виконані з урахуванням вимог методики дослідної справи за Б.О. Доспеховим (1985). Площа облікової ділянки – 50 кв. м., повторність в досліді чотирирозрадова. Попередником ріпака ярого була удобрена озима пшениця. Агротехніка в досліді відповідала рекомендацій на час її проведення для зони Полісся, за винятком агротехнічних прийомів, зміна яких передбачалась схемою досліду для вивчення. У дослідній роботі використовувався продовольчий сорт ріпака ярого Аріон, першої репродукції.

Методи морфологічних та аналітичних досліджень:

- ◆ фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин проводились за методикою Державної комісії України з випробування і охорони сортів;
- ◆ накопичення сухої речовини визначалося за основними етапами органогенезу шляхом відбору рослин у двох повтореннях;
- ◆ вміст гумусу – за методом Тюріна ;
- ◆ вміст рухомого фосфору і обмінного калію – за методом Кірсанова в одній витяжці;

- ◆ рН сольової витяжки – потенціометричним методом;
- ◆ щільність ґрунту – методом ріжучих кілець в модифікації Н.А. Качинського пошарово через 10 см ;
- ◆ твердість ґрунту – твердоміром конструкції ВІСГМ ;
- ◆ вологість ґрунту – термостатно-ваговим методом пошарово через 10 см до 1 м
- ◆ вміст сирого протеїну, олії, клітковини, золи визначався методом інфрачервоної спектрометрії на інфрачервоному аналізаторі NIP-4500, Scanner 4250 з комп'ютерним забезпеченням АДІ ДМ 3114;
- ◆ активність ^{137}Cs – спектрометричним методом на аналізаторі типу АМА-ОЗФ з детекторами ДГДК-80В;
- ◆ визначення залишкової кількості пестицидів проводилося за методом тонкошарової хроматографії з використанням пластинок “Silufol”;
- ◆ вміст важких металів визначався в 0,1N соляній витяжці за допомогою атомно-абсорбційного спектрофотометра;
- ◆ економічна ефективність технології виробництва насіння визначалася на основі “Методичних вказівок по визначенню економічної оцінки вирощування сільськогосподарських культур за інтенсивними технологіями за цінами 2000 року”;
- ◆ енергетична ефективність технології оцінювалася за сукупними витратами енергії, енергетичною цінністю насіння, коефіцієнтом енергетичної ефективності;
- ◆ математико-статистичний аналіз експериментальних даних виконано методом дисперсійного аналізу за Б.О. Доспеховим (1988).

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Фізико-хімічні властивості дерново-підзолистого супіщаного ґрунту залежно від способів обробітку і доз мінеральних добрив

Фізико-хімічний стан – важливий показник родючості ґрунту, що істотно впливає на ріст і розвиток рослин. Необхідність регулювання кислотно-лужних властивостей дерново-підзолистих ґрунтів обумовлена їх генезисом та антропогенними факторами, особливо підкислюючою дією мінеральних добрив. Встановлено, що під впливом мінеральних добрив кислотність ґрунту підвищується, але знаходиться в межах оптимальної для рослин ріпака ярого. Застосування мінеральних добрив значно впливає на вміст у ґрунті сполук азоту, що легко гідролізуються та рухомого фосфору. За вмістом обмінного калію чіткої залежності від доз добрив і способів обробітку не спостерігається.

Ріст і розвиток ріпака ярого залежно від елементів технології вирощування

Кращі умови для росту мали посіви ріпака ярого на удобреному фоні. Дія мінеральних добрив проявилася уже у фазі розетки, коли рослини на фоні оранки були вищими порівняно з не-удобреними ділянками на 3-10 см, а на фоні дискування – на 2-11 см. На час повної стиглості культури висота рослини на удобрених варіантах становила 108-134 см.

Формування високого рівня врожаю ріпака ярого відбувається лише при оптимізації відповідних факторів, які визначають інтенсивність наростання вегетативної маси і накопичення сухої речовини.

Спостереження за динамікою накопичення сухої речовини впродовж вегетаційного періоду показали, що найбільша її кількість – 70-80% загального урожаю накопичується від фази бутонізації до фази цвітіння (табл.1).

Таблиця 1

Динаміка накопичення сухої речовини ріпака залежно від способів обробітку ґрунту і доз мінеральних добрив, ц/га (середнє за 2000-2002 роки)

Варіанти дослідів	Фази росту і розвитку ріпака			
	розетка	бутонізація	цвітіння	дозрівання
Оранка на 18 –20 см				
1. Без добрив – контроль	2,0	22,3	67,6	97,1
2. N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	2,3	24,1	71,3	103,4
3. N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	2,4	25,7	75,8	105,8
4. N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀	2,7	40,2	98,7	114,3
5. N ₁₂₀ P ₉₀ K ₉₀	2,5	43,6	102,1	125,6
6. N ₁₂₀ P ₉₀ K ₉₀ + вапно 3т/га	2,6	45,3	104,7	131,0
7. N ₃₀ P ₉₀ K ₉₀ +250 кг/га ОМБД	2,3	24,7	73,9	109,6
Дискування на 8 –10 см				
1. Без добрив – контроль	2,2	24,5	70,1	101,2
2. N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	2,5	26,9	74,5	111,2
3. N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	2,6	28,1	79,4	114,1
4. N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀	2,8	41,3	108,5	122,4
5. N ₁₂₀ P ₉₀ K ₉₀	2,8	47,4	111,2	131,3
6. N ₁₂₀ P ₉₀ K ₉₀ +вапно 3т/га	2,8	48,2	110,8	132,2
7. N ₃₀ P ₉₀ K ₉₀ +250 кг/га ОМБД	2,4	27,1	76,4	110,2

Внесення мінеральних добрив стимулює значне накопичення сухої речовини, особливо в період інтенсивного росту ріпака ярого. Застосування мінеральних добрив у дозі $N_{120}P_{60}K_{60}$ збільшувало накопичення сухої речовини у фазі бутонізації в 1,7-1,8 рази, $N_{120}P_{90}K_{90}$ і $N_{120}P_{90}K_{90}$ +вапно 3 т/га – в 2 рази порівняно з контрольним варіантом.

Важливою особливістю впливу рівня мінерального живлення на продукційний процес є підвищений вміст мінеральних елементів у рослинах ріпака ярого.

Вплив способів обробітку ґрунту і доз добрив на урожайність ріпака ярого

Встановлено, що внесення мінеральних добрив на фоні оранки підвищує урожайність сухої речовини на 12,0-23,8 ц/га, а на фоні дискування – на 14,7-35,0 ц/га в порівнянні з неудобреними варіантами. Коефіцієнт кореляції між дозами добрив і урожайністю зеленої маси становить $r = 0,97$.

Одержані результати урожайності насіння ріпака ярого підтвердили закономірність залежності рівня даної величини від способів обробітку ґрунту і доз мінеральних добрив. При аналізі впливу елементів технології вирощування, взятих для вивчення, в середньому за роки досліджень встановлено, що дози мінеральних добрив мали найбільший вплив на формування врожаю насіння ріпака ярого (табл.2).

Найвищі показники врожайності були отримані в 2002 році, чому сприяли погодні умови, які склалися за вегетаційний період. В середньому за три роки досліджень на фоні оранки мінеральні добрива підвищили врожайність ріпака ярого на 2,7-4,5 ц/га (25-41%), а на фоні дискування – на 2,9-4,1 ц/га (26-37%) в порівнянні з неудобреними варіантами.

Встановлені рівняння регресії для кожного способу обробітку ґрунту (для оранки $y = 14,15 + 0,007x$, для дискування $y = 14,15 + 0,005x$), дають уявлення про вплив мінеральних добрив (а саме зростанню азотних добрив) на врожайність насіння ріпака ярого. Істотне підвищення урожайності насіння ріпака на удобрених варіантах отримали за рахунок поліпшення показників елементів структури врожаю (кількість розгалужень, стручків, їх довжини, маси насіння з однієї рослини і маси 1000 насінин).

Вплив способів обробітку ґрунту і доз мінеральних добрив на врожайність насіння ріпака ярого,

ц/га

Варіанти дослідів	Роки			В середньому	Приріст від добрив	
	2000	2001	2002		ц/га	%
Оранка на 18-20 см за 3 роки						
1. Без добрив – контроль	10,6	9,8	12,5	11,0	-	-
2. N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	12,8	13,2	16,7	14,2	3,2	29
3. N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	13,9	12,3	16,8	14,3	3,3	30
4. N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀	13,6	12,0	17,5	14,4	3,4	31
5. N ₁₂₀ P ₉₀ K ₉₀	13,8	12,0	16,1	14,0	3,0	27
6. N ₁₂₀ P ₉₀ K ₉₀ + вапно 3 т/га	15,1	13,5	18,0	15,5	4,5	41
7. N ₃₀ P ₉₀ K ₉₀ +250кг/га ОМБД	12,9	12,8	15,5	13,7	2,7	25
Дискування на 8-10 см						
1. Без добрив – контроль	10,8	11,5	11,4	11,2	-	-
2. N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	13,6	15,2	15,1	14,6	3,4	30
3. N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	14,4	14,3	15,8	14,8	3,6	32
4. N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀	14,0	14,8	14,7	14,5	3,3	29
5. N ₁₂₀ P ₉₀ K ₉₀	14,2	13,7	15,9	14,6	3,4	30
6. N ₁₂₀ P ₉₀ K ₉₀ + вапно 3 т/га	15,7	14,8	16,6	15,3	4,1	37
7. N ₃₀ P ₉₀ K ₉₀ +250кг/га ОМБД	13,6	14,0	14,3	14,1	2,9	26
НІР ₀₅ ц/га , для добрив	3,2	1,6	1,3			
для обробітку ґрунту	2,1	1,9	0,8	-	-	-

**Вплив способів обробітку ґрунту і доз
мінеральних добрив на якісні показники насіння ріпака ярого**

Проведені дослідження показали, що елементи технології вирощування впливали не лише на рівень урожайності насіння ріпака, а й на якісні показники. Встановлено, що застосування мінеральних добрив на фоні оранки знижує вміст олії на 0,5-3,6% порівняно з неудобреним варіантом. Проте найвищий вихід олії з одиниці площі на фоні оранки і дискування (5,90 і 6,18 ц/га) отримано за внесення мінеральних добрив у дозі N₁₂₀P₉₀K₉₀ і вапна, що відбулося за рахунок загального збільшення урожайності культури (табл.3).

Вплив способів обробітку ґрунту і доз мінеральних добрив на вміст олії у насінні та збір з одиниці площі (в середньому за 2000-2002 рр.)

Варіанти дослідів	Вміст олії, %				Збір олії з 1 га, ц.				Приріст від добрив	
	роки			в середньому за 3 роки	роки			в середньому за 3 роки	ц/га	%
	2000	2001	2002		2000	2001	2002			
	Оранка на 18-20 см									
1. Без добрив – контроль	38,8	41,8	42,6	41,1	4,11	4,10	5,33	4,51	-	-
2. N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	39,3	36,2	40,4	38,6	5,03	4,78	6,75	5,52	1,01	22
3. N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	37,6	34,2	40,8	37,5	5,23	4,21	5,80	5,08	0,58	13
4. N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀	36,7	34,6	41,2	37,5	4,99	4,15	7,21	5,45	0,94	21
5. N ₁₂₀ P ₉₀ K ₉₀	37,9	34,0	41,3	37,7	5,23	4,08	6,65	5,32	0,81	18
6. N ₁₂₀ P ₉₀ K ₉₀ +вапно 3 т/га	37,4	33,6	41,7	37,6	5,65	4,54	7,51	5,90	1,39	31
7. N ₃₀ P ₉₀ K ₉₀ +250 кг/га ОМБД	39,6	37,3	42,0	39,6	5,11	4,77	6,51	5,46	0,95	21
Дискування на 8-10 см										
1. Без добрив – контроль	39,9	36,2	43,2	39,8	4,31	4,16	4,92	4,46	-	-
2. N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	41,2	37,3	41,8	40,1	5,60	5,67	6,31	5,86	1,40	31
3. N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	40,8	36,2	41,9	39,6	5,88	5,18	6,62	5,89	1,43	32
4. N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀	38,8	36,4	42,2	39,1	5,43	5,39	6,20	5,67	1,21	27
5. N ₁₂₀ P ₉₀ K ₉₀	38,8	35,9	40,4	38,4	5,51	4,92	6,44	5,62	1,16	26
6. N ₁₂₀ P ₉₀ K ₉₀ +вапно 3 т/га	40,2	35,8	41,8	39,3	6,31	5,30	6,94	6,18	1,72	39
7. N ₃₀ P ₉₀ K ₉₀ +250 кг/га ОМБД	40,6	39,9	42,9	41,1	5,52	5,59	6,13	5,75	1,29	29

Між вмістом олії у насінні і дозами мінеральних добрив встановлена обернено пропорційна залежність. Коефіцієнт кореляції на фоні оранки складає $r = -0,985$, на фоні дискування $r = -0,88$. Математична модель цієї залежності описується формулою відповідно: $y = 38,6 - 0,044x$ і $y = 40,45 - 0,04x$.

Вміст важких металів та активність ^{137}Cs у продукції ріпака ярого залежно від елементів технології вирощування

Встановлено, що при внесенні мінеральних добрив вміст в ґрунті кадмію і міді дещо підвищився в порівнянні з неудобреним варіантом, а за вмістом свинцю і цинку контрольний і удобрений варіанти практично не відрізнялись. Вміст в ґрунті важких металів був у 2-10 разів нижче гранично-допустимих рівнів, крім свинцю, вміст якого в 2-3 рази перевищив ДР-97. За вмістом важких металів у зеленій масі, соломі та насінні ріпака ярого чіткої залежності від способів обробітку і доз мінеральних добрив не встановлено. В окремих варіантах відмічено значне підвищення їх вмісту.

Досліджено, що активність ^{137}Cs в зеленій масі, соломі і насінні ріпака ярого залежала від мінеральних добрив, але не перебільшувала допустимих рівнів (ДР-97). Найвищий коефіцієнт переходу ^{137}Cs з ґрунту у солому 0,8-2,14, значно нижчий – у зелену масу і насіння. В олії радіонукліди практично не накопичуються.

Якість продуктів переробки ріпака ярого

Ріпак ярий є багатим джерелом для продуктів харчування людей і високоякісних кормів для сільськогосподарських тварин. Проте якість їх значною мірою залежить від вмісту шкідливих речовин – ерукової кислоти і глюкозинолатів. Встановлено, що вміст ерукової кислоти в насінні ріпака ярого залежить від погодних умов за вегетаційний період і доз мінеральних добрив. Внесення мінеральних добрив призводить до незначного підвищення ерукової кислоти і глюкозинолатів “табл.4”. За всіх варіантів технологій вирощування ріпакова олія за жирнокислотним складом майже не відрізнялась від стандартних показників. Вміст важких металів і активність ^{137}Cs в олії значно нижчі гранично-допустимих рівнів, а найбільш токсичний кадмій не виявлений. Залишки пестицидів, які застосовували в системі захисту від бур’янів і шкідників також не перевищували ДР-97.

Жирнокислотний склад і вміст важких металів та активність ^{137}Cs в продукції ріпака ярого на фоні оранки
(в середньому за 2000-2002 рр.)

Варіанти дослідів	Вміст, %		Вміст кислоти, %			Вміст важких металів, мг/кг					Активність ^{137}Cs у ґрунті, Бк/кг	Активність ^{137}Cs , Бк/кг		
	ерукової кислоти	глюкозинолатів	олеїнової	лінолевої	ліноленової	Pb	Cu	Zn	Fe	As		у зеленій масі	у соломі	у насінні
1. Без добрив – контроль	1,02	0,85	68,61	17,59	8,15	0,10	0,5	2,0	4,7	0,08	131,7	46	251	58
2. $\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{60}$	1,19	1,20	68,02	18,12	8,32	0,08	0,5	2,5	4,8	0,08	146,0	53	207	125
3. $\text{N}_{90}\text{P}_{60}\text{K}_{60}$	1,12	1,20	70,00	18,16	7,07	0,08	0,5	2,3	4,9	0,08	132,2	42	179	102
4. $\text{N}_{120}\text{P}_{60}\text{K}_{60}$	0,94	0,85	69,07	17,69	7,62	0,08	0,5	2,3	4,9	0,08	129,1	65	167	120
5. $\text{N}_{120}\text{P}_{90}\text{K}_{90}$	1,36	1,00	68,12	17,59	8,16	0,09	0,5	2,3	4,6	0,08	130,0	52	199	143
6. $\text{N}_{120}\text{P}_{90}\text{K}_{90}$ + вапно 3 т/га	1,34	1,00	69,34	17,15	7,98	0,09	0,5	2,3	4,7	0,08	134,1	67	188	140
7. $\text{N}_{30}\text{P}_{90}\text{K}_{90}$ +250 кг/га ОМБД	1,19	1,00	68,48	18,73	7,47	0,10	0,5	2,0	4,7	0,08	119,4	75	177	91

***Економічна і енергетична ефективність
технології вирощування ріпака ярого***

Порівняльна економічна та енергетична оцінка технології вирощування ріпака ярого свідчить про те, що її ефективність обумовлюється як рівнем урожайності, так і витратами на її формування. Встановлено, що в структурі витрат на вирощування ріпака ярого більше 50% припадає на вартість мінеральних добрив та пестицидів. При вирощуванні ріпака на удобреному фоні умовно чистий прибуток підвищується, а рентабельність знижується.

Вихід енергії з урожаєм основної і побічної продукції на найкращих варіантах становив 64830 і 72502 МДж, при затратах на 1 ц основної продукції відповідно 1719 і 1762 МДж та коефіцієнті енергетичної ефективності 2,4 і 2,7. В структурі загальних витрат енергії на мінеральні добрива припадає від 32,8 до 56,4%.

ВИСНОВКИ

1. Теоретично узагальнено і запропоновано вирішення науково-практичного завдання, яке полягає у з'ясуванні основних закономірностей формування урожаю ріпака ярого та розробці ефективних методів управління продуктивним процесом і якісними показниками продукції і вирішене шляхом удосконалення технології вирощування культури в умовах Полісся України третьої зони радіоактивного забруднення для збільшення виробництва екологічно чистих кормів і продуктів харчування.

2. Ґрунтові та кліматичні умови зони Полісся, а також висока забрудненість сільськогосподарських угідь радіонуклідами вимагає удосконалення технології вирощування ріпака ярого з врахуванням біологічних особливостей для одержання високих урожаїв зеленої маси і насіння із вмістом важких металів і активністю ^{137}Cs нижче гранично допустимих рівнів.

3. Ефективність впливу елементів технології на реалізацію генетичного потенціалу ріпака ярого в господарському врожаї зеленої маси і насіння значною мірою визначається погодними умовами, зокрема, кількістю опадів і характером їх розподілу та температурним режимом у відповідні періоди вегетації.

4. Рівень позитивного впливу способів обробітку ґрунту і доз мінеральних добрив на формування сухої речовини ріпаком ярим, накопичення її впродовж вегетаційного періоду змінюється у процесі росту і розвитку рослин, забезпечуючи максимальні показники її маси на період дозрівання, коли формується господарсько цінний урожай, де кількість сухої вегетативної надземної маси сягає на удобрених варіантах 97,1-132,2 ц/га.

5. Застосування мінеральних добрив на фоні оранки підвищує врожай сухих речовин на 12,0-23,8 ц/га, а на фоні поверхневого обробітку дисковими знаряддями – на 14,7-35,0 ц/га в порівнянні з неудобреними варіантами. З підвищенням дози мінеральних добрив окупність їх урожаєм сухої речовини зменшується.

6. Внесення мінеральних добрив збільшує збір кормових одиниць в 1,2-2,7 рази, збір сирого протеїну відповідно в 1,4-3,4 рази, значно підвищується забезпеченість кормової одиниці сирим і перетравним протеїном в порівнянні з неудобреним фоном.

7. Найвищий рівень продуктивності посівів ріпака ярого сорту Аріон залежно від способів обробітку ґрунту - 15,3-15,5 ц/га, забезпечує технологія вирощування з дозою внесення мінеральних добрив $N_{120}P_{90}K_{90}$ і 3 т/га вапна. Основними структурними елементами, які найбільшою мірою визначають рівень урожайності ріпака ярого, є кількість стручків на рослину, кількість насінин в стручку та маса насіння з однієї рослини.

8. Вирощування ріпака ярого із застосуванням мінеральних добрив забезпечує найбільшу кількість олії з гектара 5,08-5,90 ц на фоні оранки і 5,62-6,18 ц на фоні дискування, що відповідно на 0,58-1,39 ц і 1,16-1,72 ц більше контрольних варіантів.

9. Коефіцієнт переходу (КП) ^{137}Cs у соломі ріпака ярого в 2 рази вищий, ніж у насіння, і в 3 рази – ніж в зелену масу. Застосування мінеральних добрив зменшує активність ^{137}Cs у соломі і насінні. Вміст у олії кислот і глюкозинолатів не перевищує стандартних показників, а вміст важких металів і активність ^{137}Cs значно нижчі гранично допустимих рівнів.

10. Модель технології вирощування ріпака ярого на насіння, яка передбачає на фоні поверхневого обробітку дисковими знаряддями на глибину 8-10 см внесення мінеральних добрив у дозі $N_{60}P_{60}K_{60}$ за показниками собівартості продукції і рентабельності є найбільш виправданою. З підвищенням дози мінеральних добрив витрати енергії, собівартість продукції зростає, а рентабельність знижується.

Рекомендації виробництву

1. На дерново-підзолистих ґрунтах Полісся в умовах радіоактивного забруднення господарствам з низьким і середнім рівнем енергозабезпечення для отримання високого, економічно вигідного врожаю зеленої маси і насіння ріпака ярого з вмістом важких металів і активністю ^{137}Cs нижче гранично допустимих рівнів необхідно проводити поверхневий обробіток ґрунту дисковими знаряддями на глибину 8-10 см, вносити мінеральні добрива в дозі $N_{60}P_{60}K_{60}$.

2. Господарствам з високим рівнем забезпеченості енергоресурсами пропонується проводити звичайну оранку на глибину 18-20 см з внесенням мінеральних добрив в дозі $N_{120}P_{90}K_{90}$ і 3 т/га вапна.

ПЕРЕЛІК ДРУКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Смаглій О.Ф., Данкевич Є.М., Ворона Л.І. Особливості вирощування ярого ріпака в умовах Житомирської області. //Вісник ДААУ.-2000.-№1.-С.86-90. (Дисертант брав участь у відборі матеріалу, проведенні його аналізу, а також у безпосередньому написанні роботи).
2. Данкевич Є.М. Вплив мінеральних добрив на накопичення важких металів в рослинницькій продукції. // Вісник ДААУ. - 2001.-№1.- С.24-27.
3. Данкевич Є.М., Ворона Л.І. Вплив способів обробітку ґрунту під ярий ріпак на агрофізичні властивості дерново-підзолистого супіщаного ґрунту.// Вісник ДААУ.-2001.-№1.- С.99-101. (Дисертант безпосередньо брав участь у проведенні досліджень, аналізі, обробці результатів, та написанні статті).
4. Данкевич Є.М. Вплив способів обробітку і мінеральних добрив на вміст елементів живлення в ґрунті та надходження їх у рослини ярого ріпака.// Вісник ДАУ – 2002.-№2.- С. 158-160.
5. Ворона Л.І., Данкевич Є.М. Урожайність ріпака ярого та його якість залежно від способів обробітку ґрунту і доз мінеральних добрив.// Зб. наукових праць ІЗ УААН. К. - Вип. 3-4 – 2002.- С. 41-45. (Дисертант провів: закладку польових досліджень, обґрунтування, математичну обробку, узагальнення даних та написання статті).
6. Ворона Л.І., Данкевич Є.М. Екологічні аспекти застосування меліорантів під ярий ріпак в зоні радіоактивного забруднення. Міжвідомчий тематичний науковий збірник “Агрохімія і ґрунтознавство. – Книга третя. – Харків. – 2002.- С. 36-37. (Дисертантом проведено польові дослідження, наукове обґрунтування досліджень, узагальнення даних та написання статті).
7. Ворона Л.І., Данкевич Є.М., Климова Т.М., Журавльова С.В. Удосконалена технологія вирощування ярого ріпака в умовах Полісся.// Матеріали науково-практичної конференції: “Проблеми сучасного землекористування”. – Київ. – Чабани.- 2002.- С. 74-75. (Дисертантом зроблено наукове обґрунтування досліджень, математичну обробку та узагальнення даних).
8. Данкевич Е.М., Андрияш Р.А., Ворона Л.И., Чорный Д. Л. Суперудобрения – удобрения нового поколения. Информационный листок. – Житомир. – 2002. - № 12. (Дисертант брав участь у відборі матеріалу та у безпосередньому написанні роботи).

АНОТАЦІЯ

Данкевич Є.М. Агроекологічне обґрунтування вирощування ріпака ярого в умовах Полісся України. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 03.00.16 - екологія.

Державний агроекологічний університет. – Житомир. – 2003.

Дисертація присвячена обґрунтуванню та удосконаленню технології вирощування ріпака ярого на дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах в умовах радіоактивного забруднення зони Полісся з метою виробництва екологічно чистої конкурентної в ринковому середовищі продукції.

Зроблено аналіз і оцінку параметрів формування врожаю ріпака ярого залежно від агротехнічних прийомів його вирощування, визначено вплив факторів інтенсифікації (добрива, способи обробітку ґрунту) на зміну кількісних параметрів ценозу, морфологічних показників рослин та формування максимальної їх продуктивності.

Встановлені критерії впливу способів обробітку ґрунту і доз мінеральних добрив на ріст і розвиток, формування структурних елементів та їх зв'язку з урожайністю ріпака ярого, закономірності надходження елементів живлення, радіонуклідів і важких металів в продукцію.

Дано економічну й енергетичну оцінку ефективності застосування технології вирощування ріпака ярого.

За результатами досліджень розроблено і рекомендовано виробництву удосконалену технологію вирощування ріпака ярого в умовах радіоактивного забруднення, яка ґрунтується на економічному і енергетичному аналізах ефективності виробництва продукції.

Ключові слова: ріпак ярий, способи обробітку, дози добрив, радіонукліди, важкі метали, урожайність, ріпакова олія, жирнокислотний склад, економіка, енергетика.

АННОТАЦИЯ

Данкевич Е.М. Агроекологическое обоснование выращивания рапса ярового в условиях Полесья Украины. - Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 03.00.16 – экология.

Государственный агроекологический университет.- Житомир.- 2003.

Диссертация посвящена обоснованию и усовершенствованию технологии выращивания рапса ярового на дерново-подзолистых супесчаных почвах в условиях радиоактивного загрязнения зоны Полесья с целью производства экологически чистой продукции в условиях рыночных отношений.

По результатам исследований установлен уровень положительного действия факторов оптимизации (способов обработки почвы, доз минеральных удобрений) для получения максимально возможного урожая зеленой массы и семян рапса ярового.

Изучены вопросы комплексного влияния данных факторов на особенности роста и развития растений, на содержание питательных веществ в почве и поступление их в растения.

Установлены оптимальные параметры структурных элементов и особенности их формирования как основных определяющих уровень продуктивности культуры.

Изучение действия разных доз минеральных удобрений показало, что с увеличением их урожайность зеленой массы и семян рапса возрастает. Установлено, что при совместном внесении извести и минеральных удобрений в дозе $N_{120}P_{90}K_{90}$ наиболее высокий урожай зеленой массы 374 ц/га получен на фоне поверхностной обработки дисковыми орудиями на глубину 8-10 см, а семян – 15,5 ц/га – на фоне обычной вспашки на глубину 18-20 см. Содержание сырого протеина в зеленой массе рапса ярового на удобренном фоне повышается на 1,2–4,9% по сравнению с неудобренным. При внесении минеральных удобрений содержание в семенах масла снижается на 0,2 – 3,6%, однако выход его с единицы площади увеличивается на 0,81 – 1,72 ц/га за счет повышения общей урожайности.

Содержание тяжелых металлов и активность радионуклидов в зеленой массе, соломе, семенах и масле значительно ниже допустимых уровней. На основании результатов анализа качества семян установлены жирнокислотный состав масла, остатки пестицидов в семенах.

При внесении минеральных удобрений условно чистый доход увеличивается, а рентабельность снижается.

Результаты исследований проверены в производственных условиях, а усовершенствованная технология внедрена в хозяйствах исследуемого региона.

Ключевые слова: рапс яровой, способы обработки, дозы удобрений, радионуклиды, тяжелые металлы, урожайность, рапсовое масло, жирокислотный состав, экономика, энергетика.

SUMMARY

Ye. M. Dankevych. Agroecological substantiation of raising spring rape under the conditions of Ukrainian Polissya. – Manuscript.

Thesis for the degree of Candidate of Sciences in Agriculture, speciality 03.00.16. Ecology.

The State Agroecological University. – Zhytomyr. – 2003.

The thesis offers the substantiation of the technology for growing spring rape on derno-podzolic and sandy-loam soils under the conditions of radionuclide contamination to obtain eco-safe competitive product.

The analysis and assessment of parameters of forming a spring rape yield depending on a culture practice have been made. The effects of such intensification factors as fertilizers and soil cultivation tech-

niques on the change of quantitative cenosis parameters, morphological indices of plants and forming their maximum productivity have been studied.

Criteria for the influence of soil cultivation techniques and mineral fertilizer doses on the growth formation of structural elements and their connection with spring rape yielding capacity, regularities of up-taking nutritional elements and heavy metals by plants have been determined. The thesis gives an economic assessment of the efficiency of the spring rape growing technology.

As a result of the studies conducted an improved technology of growing spring rape under the conditions of radionuclide contamination have been developed and offered to rape growers. The above assessment is based on an economic analysis of the crop growing efficiency.

Key words: spring rape, cultivation techniques, fertilizer doses, radionuclides, heavy metals, yielding capacity, rape oil, fatty acid content, economy, energy efficiency.