

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ТА ПЕРЕРОБКИ ОЗИМОГО РІПАКУ НА БІОДИЗЕЛЬ

ТЕЛЕКАЛО Н.В. – кандидат сільськогосподарських наук, доцент

orcid.org/0000-0002-7337-0008

Вінницький національний аграрний університет

КУПЧУК І.М. – кандидат технічних наук

orcid.org/0000-0002-2973-6914

Вінницький національний аграрний університет

ГОНТАРУК Я.В. – кандидат економічних наук

orcid.org/0000-0002-7616-9422

Вінницький національний аграрний університет

Постановка проблеми. На сьогодні в умовах військового стану та відмови від імпорту енергоносіїв з Білорусії та РФ, блокади портів, що унеможлиблює експорт аграрної продукції, пошук шляхів вдосконалення технологій вирощування та переробки ріпаку на біодизель є необхідним у короткостроковій перспективі. Найбільш швидким рішенням є використання наявного потенціалу такої культури та створення відповідних виробництв на базі сільськогосподарських та переробних формувань. Адже розвиток власного видобутку викопних ресурсів є більш затратним, ніж створення малих переробних підприємств. Завдяки використанню прогресивних технологій вирощування та переробки ріпаку на біодизель можна досягти в короткостроковій перспективі і значно наростити виробництва власного біодизеля впродовж 2022 року.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблемі вивчення впливу різних рівнів удобрення та строків посіву на формування структурних елементів врожаю озимого ріпаку та дослідженню можливостей його переробки на біодизель присвячено дослідження І.М. Гаро [1], П.М. Вергелеса [2], В.А. Мазура [3], Г.М. Калетніка [4; 6], І.М. Матвеева [5], І.М. Купчука [7] та І.В. Гончарук [8]. Більшість указаних досліджень демонструє важливість та актуальність вивчення питання оптимізації елементів технології вирощування озимого ріпаку, а саме системи удобрення та строків посіву, для максимальної реалізації врожайного потенціалу високопродуктивних гібридів озимого ріпаку. Проте дослідження можливостей переробки на біодизель є не досить вивченими, що зумовлює актуальність дослідження.

Мета статті – дослідити технології вирощування озимого ріпаку та визначити економічну доцільність переробки на біодизель.

Матеріали та методика досліджень. У процесі дослідження було використано сукупність загальнонаукових та спеціальних методів: економічного аналізу – у разі визначення ефективності переробки ріпаку на біодизель; аналізу та синтезу – у разі поєднання складників технології вирощування та переробки в єдиному процесі; графічний – у разі наочного відображення окремих показників переробки ріпаку; дедуктивний – у разі теоретичного осмислення проблеми та уточнення окремих понять; індуктивний – у разі збору, систематизації та обробки інформації.

Результати досліджень. Внесення оптимальних норм добрив забезпечує отримання високого врожаю ріпаку, а також підвищує стійкість і витривалість рослин проти хвороб і шкідників. Під озиму культуру доцільно вносити повну норму фосфорних і калійних добрив під час сівби або передпосівної культивування. Азотні добрива найдоцільніше вносити тричі. Навесні перше підживлення азотом N_{60-100} проводиться на початку відновлення вегетації. За внесення загальної норми понад N_{120} рекомендоване друге підживлення через 14–20 днів (N_{40-80}), а третє (N_{30-40}) – в половині квітня сприятиме росту стручків і маси насіння. Лише після зернових попередників перед сівбою вносять N_{25-30} . Для ярої культури під оранку вносять усю норму фосфорних і калійних добрив. Більшу частину азотних добрив (1/2–2/3 загальної норми) вносять під передпосівну культивування, решту – у фазі п'ять–шість листків – бутонізації.

Найбільш оптимальним строком посіву озимого ріпаку є 15–30 серпня. У разі порушення можливі незадовільна перезимівля та втрати врожаю. Ріпак вибагливий до вологи. Хоча від появи сходів до закриття ґрунту листками рослинам досить незначних опадів. Найбільше вологи рослини потребують під час інтенсивного росту стебла й вегетативної маси та у фазі цвітіння. Нестача вологи в ці періоди може призвести до завчасного цвітіння й опадання квіток.

Сіяти потрібно кондиційним із високою схожістю та обов'язково протруєним від шкідників і хвороб насінням. Бажано використовувати районовані сорти й гібриди вітчизняної селекції: сорти та гібриди іноземної селекції мають сильно розвинуту надземну вегетативну масу, тому інтенсивніше уражуються хворобами. Створення оптимальної густоти (80–100 рослин на 1 м²) забезпечить добрий біологічний розвиток озимої культури восени, її перезимівлю та продуктивність. Найкраще рослини перезимовують, утворивши шість–десять листків, за висоти 10–15 см мають винесені точки росту над поверхнею ґрунту на 1 см та діаметр кореневої шийки 0,6–1 см. Догляд за посівами полягає в обмеженні до економічно невідчутного рівня шкідників, хвороб, бур'янів і поліпшенні аерації ґрунту завдяки агротехнічним, хімічним та біологічним методам захисту. В технології вирощування ріпаку захист від шкідливих організмів дуже важливий. Усі роботи слід виконувати комплексно і в повному обсязі. Нехтування однією з обробок,

зокрема пестицидами, може призвести до різкого зменшення врожайності.

До важливих невикористаних резервів підвищення ефективності виробництва ріпаку слід віднести раціоналізацію виконання робіт, особливо на сівбі та збиранні врожаю, зменшення його витрат, тобто реально виробленого ріпаку, яке через ті чи інші причини не надійшло споживачеві. Найбільших втрат насіння ріпаку припускаються під час збирання врожаю. В Україні фактична тривалість робіт на збиранні все ще істотно перевищує оптимальну, внаслідок того, що відсутня достатня кількість техніки, її продуктивність низька і коефіцієнт використання невисокий. Вчасне, у стислі строки збирання ріпаку залежно від вологості насіння роздільним способом або прямим комбайнуванням, а також оперативна післязбиральна доробка збіжжя дадуть можливість зібрати врожай без кількісних і якісних втрат.

В основному є дві системи збирання врожаю ріпаку: скошування у валки з подальшим підбиранням і обмолочуванням; пряме комбайнування спеціально облаштованою жаткою. Скошування у валки через великі втрати не набуло такого широкого застосування, як пряме комбайнування. Перевагу роздільний спосіб збирання має в разі нерівномірного розвитку посіву, наприклад, якщо поле сильно засмічене бур'янами. Технологія прямого комбайнування ріпаку нині є загальноприйнятною та стандартною. За прямого комбайнування на жатку обов'язково встановлюють бокові ножі, а саму жатку подовжують приставкою – це дає змогу зменшити втрати врожаю на 90%. Приставка потрібна для того, щоб стручки потрапляли на неї, коли стеблини рухаються шнеком. Що вище стебло ріпаку, то вища ймовірність втрати стручків. У цьому разі велику роль відіграє висота зрізу стерні. Велика частка втрат припадає на бокові ножі. В крайньому разі один із бокових ножів слід виставляти із нахилом назад у напрямку руху комбайна. Для запобігання втрат потрібно встановити низьку частоту обертання мотовила та забезпечити рівномірний рух комбайна.

На противагу роздільному комбайнуванню прямий спосіб збирання (за рахунок подовження природного дозрівання) підвищує олійність насіння ріпаку приблизно на 1–2% та при цьому скорочує витрати, сприяючи підвищенню врожайності. Термін жниввання визначити дуже складно, тому часто жнивати починають зарано. Причина не лише в тому, що в ріпаку період цвітіння триває приблизно три–чотири тижні, в нього й дозрівання теж не рівномірне й розтягнуте. Оптимальний термін дозрівання припадає на період, коли перші стручки на основному стеблі розтріскуються. В цьому разі на нижніх стеблах дозрівають пізні стручки й стебло вже підсихає до потрібного стану. Обмолочування починають за вологості насіння 12–13%. У зв'язку з тим, що насіння ріпаку на зберігання приймають з вологістю 8–9%, низька вологість насіння в період збирання врожаю економить витрати на його просушування до потрібних параметрів, але при цьому підвищується ризик осипання насіння від розтріскування стручків. Якщо під час жнив стеблини ще зелені або є сильне засмічення бур'янами (ромашкою), то вологість насіння може під-

вищитися на 2–5%. Для покращення результативності комбайна висоту зрізу роблять максимально можливою.

Дослідженнями І.М. Гаро встановлено, що спосіб і глибина основного обробітку ґрунту під ріпак озимий, а саме оранка на 25–27 см та дискування на 12–14 см, певною мірою впливають на щільність ґрунту і менше на вміст рухомих сполук азоту і фосфору за незначної переваги проведення як основного обробітку ґрунту оранки [1, с. 34].

Дослідженнями М.П. Вергелеса встановлено, що в умовах дослідного поля ВНАУ найнебезпечнішими шкідниками генеративних органів озимого ріпаку є ріпаківий квіткоїд, ріпаківий насінневий прихований хоботник та капустяний стручковий комарик. Масове заселення шкідниками посівів спостерігається наприкінці квітня. Тому в цей час необхідно проводити заходи контролю розвитку шкідливих організмів агроценозу озимого ріпаку. Найкращі результати в контролюванні чисельності домінуючих фітофагів в умовах підприємства показав препарат Нуредін™ Супер КЕ (хлорпірифос 400 г/л + біфентрин 20 г/л) у нормі витрати 0,75 л/га. На основі отриманих даних з метою поліпшення контролю за чисельністю шкідників рекомендується використовувати препарат Пленум 50 ВГ (піметрозин 500 г/кг) у нормі витрати 0,25 л/га, оскільки його використання забезпечує отримання врожайності насіння ріпаку на рівні 24,3 ц/га. Найпоширенішими хворобами ріпаку, які спостерігалися під час проведення досліджень, були альтернаріоз, фомоз, сіра та біла гнилі, циліндроспоріоз. Для контролю поширення хвороб в агрофітоценозі ріпаку доцільно застосовувати препарат Архітект СЕ (піраклостробін 100 г/л + прогексадіон кальцію 25 г/л + мепікват-хлорид 150 г/л) у нормі 2,0 л/га, який значно знижував ураження озимого ріпаку основними хворобами та мав лікувальну дію, при цьому забезпечуючи урожайність на рівні 25,1 ц/га. Дотримання технологічних заходів вирощування ріпаку в поєднанні з правильним застосуванням інтегрованої системи захисту від шкочинних організмів може значно підвищити ефективність технології вирощування та мінімізувати втрати врожаю [2, с. 129].

Протягом 2020–2021 рр. проводилися дослідження на дослідних полях НДГ «Агрономічне» в умовах Лісостепу Правобережного. Під час проведених досліджень у умовах дослідного поля Вінницького національного аграрного університету густина рослин змінювалась від 25,0 шт./м² до 46 шт./м² на гібридах «Персей» та «Лагонда» (табл. 1). Визначено, що найбільшу олійність має гібрид Персей у разі внесення добрив на рівні N₁₈₈P₉₈K₁₈₈ з терміном посадки з 24 серпня по 4 вересня.

Насіння ріпаку і продуктів його переробки користуються великим попитом на внутрішньому і світовому ринках, а рентабельність виробництва має відносно високий рівень порівняно з виробництвом інших культур. Проте в умовах військового стану та наявного дефіциту дизельного пального в державі більш ефективним є його переробка безпосередньо в державі на біодизель.

Г.М. Калетнік стверджує, що з низки об'єктивних та історичних причин Україна належить до категорії

Формування структури врожаю рослин озимого ріпаку гібриду «Персей» та «Лагонда»

Строк посіву	Рівень удобрення	Густота рослин, шт./м ²	Кількість стручків на рослині, шт.	Кількість насінин у стручку, шт.	Число насінин на 1 м ² , тис. шт.	Вихід олії з 1 т/кг	Біологічна врожайність, т/га
Персей							
10 серп.	N ₀ P ₀ K ₀	25,65	98	15,90	42,53	380	1,57
	N ₆₂ P ₃₂ K ₆₂	28,92	101	16,50	49,76	398	1,98
	N ₁₂₄ P ₆₄ K ₁₂₄	38,66	102	16,73	63,27	424	2,72
	N ₁₈₈ P ₉₈ K ₁₈₈	42,83	102	17,30	75,81	456	3,37
	N ₂₄₄ P ₁₂₄ K ₂₄₄	46,35	105	17,76	85,57	488	4,13
21 серп.	N ₀ P ₀ K ₀	25,65	100	16,99	69,37	430	2,94
	N ₆₂ P ₃₂ K ₆₂	28,92	101	17,00	86,37	4,71	4,02
	N ₁₂₄ P ₆₄ K ₁₂₄	38,66	101	17,00	98,80	483	4,68
	N ₁₈₈ P ₉₈ K ₁₈₈	42,83	101	17,02	106,31	489	5,10
	N ₂₄₄ P ₁₂₄ K ₂₄₄	46,35	101	17,02	119,74	468	5,23
05 вер.	N ₀ P ₀ K ₀	25,65	99	16,88	51,90	445	2,27
	N ₆₂ P ₃₂ K ₆₂	28,92	100	17,20	66,14	467	3,23
	N ₁₂₄ P ₆₄ K ₁₂₄	38,66	101	16,92	96,92	469	4,31
	N ₁₈₈ P ₉₈ K ₁₈₈	42,83	102	17,20	109,81	488	4,97
	N ₂₄₄ P ₁₂₄ K ₂₄₄	46,35	101	17,04	109,60	488	5,20
Лагонда							
10 серп.	N ₀ P ₀ K ₀	25,65	98	15,90	42,53	377	1,57
	N ₆₂ P ₃₂ K ₆₂	28,92	101	16,50	49,76	378	1,98
	N ₁₂₄ P ₆₄ K ₁₂₄	38,66	102	16,73	63,27	414	2,72
	N ₁₈₈ P ₉₈ K ₁₈₈	42,83	102	17,30	75,81	416	3,37
	N ₂₄₄ P ₁₂₄ K ₂₄₄	46,35	105	17,76	85,57	418	4,13
21 серп.	N ₀ P ₀ K ₀	25,65	100	16,99	69,37	420	2,94
	N ₆₂ P ₃₂ K ₆₂	28,92	101	17,00	86,37	431	4,02
	N ₁₂₄ P ₆₄ K ₁₂₄	38,66	101	17,00	98,80	443	4,68
	N ₁₈₈ P ₉₈ K ₁₈₈	42,83	101	17,02	106,31	449	5,10
	N ₂₄₄ P ₁₂₄ K ₂₄₄	46,35	101	17,02	119,74	458	5,23
05 вер.	N ₀ P ₀ K ₀	25,65	99	16,88	51,90	445	2,27
	N ₆₂ P ₃₂ K ₆₂	28,92	100	17,20	66,14	467	3,23
	N ₁₂₄ P ₆₄ K ₁₂₄	38,66	101	16,92	96,92	469	4,31
	N ₁₈₈ P ₉₈ K ₁₈₈	42,83	102	17,20	109,81	488	4,97
	N ₂₄₄ P ₁₂₄ K ₂₄₄	46,35	101	17,04	109,60	488	5,20

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

енергодефіцитних держав, тому що споживає майже в чотири рази більше енергії, ніж розвинуті країни світу. У сучасних умовах процес зменшення постачання традиційних енергоресурсів виходить за рамки економічної площини й постає питанням політичного спрямування. Спираючись на світовий та європейський досвід, слід відзначити перспективність та економічну доцільність розвитку й масового впровадження у виробництво біоенергетичних технологій. Тому актуальними питаннями сьогодення для України є надійне енергозабезпечення та наявність достатньої кількості енергоносіїв на довгострокову перспективу із поступовим зменшенням традиційних видів палива у структурі енергоспоживання. З огляду на це основними завданнями є визначення пріоритетів економічного розвитку під час впровадження сучасних енергоефективних технологій із малим тер-

міном окупності у сфері альтернативної енергетики, а також відкриття й упорядкування в державі біоенергетичного ринку [3, с. 128].

Поняття «біодизельне паливо» розуміють як відновлюваний екологічно чистий вид моторного палива, що отримують переестерифікацією рослинних олій та/або тваринних жирів у присутності лужного каталізатора [4, с. 71].

У контексті проведених Г.М. Калетніком досліджень виявлено, що планомірне використання біомаси олійних культур (ріпаку та соняшнику) як відновлюваного енергетичного ресурсу на території України характеризується найменшими капітальними витратами та має найбільшу економічну вигоду. Наявний у агропромисловому комплексі країни потужний потенціал науково-технічної та промислової бази щодо вирощування біомаси олійних

культур забезпечує біопаливній індустрії високу економічну ефективність у разі використання насіння ріпаку та соняшнику, що дає підстави виділити її в окрему конкурентоспроможну галузь енергетики [5, с. 14].

Рапсова олія – це дешева сировина для виробництва біодизеля. З тонни рапсу можна отримати від 180 до 260 кг олії, і з цієї олії – 200–220 кг біодизельного палива. Незаперечна цінність біодизеля в його екологічній чистоті і можливості отримувати його з відновлюваної сировини.

Для харчових цілей використовується насіння ріпаку з вмістом ерукової кислоти не більше 2% і глюкозінулатів до 3%. Згідно з галузевим стандартом України ГОСТ 46.072 на ріпакову олію, для харчових цілей можуть використовуватися нерафінована олія вищого і першого сортів, а також рафінована недезодорована і рафінована дезодорована з місткістю ерукової кислоти не більше 5% і сірки не більше 6 мг/кг. Досягти відповідних параметрів досить проблематично, тому в умовах дефіциту енергоресурсів більш доцільною є переробка ріпакової олії на біодизель.

Доцільність практичного застосування біодизеля підтверджена науково-практичними дослідженнями. Наприклад, є запатентовані розробки двокомпонентної система живлення двигуна дизельним та біодизельним паливом, що використовується у складі дизель-генераторної установки для забезпечення автономного електропостачання об'єктів АПК. Система живлення розроблена в рамках виконання державної НДР «Розробка науково-технічного забезпечення енергетичної автоно-

мії АПК на основі еколого ефективного використання агробіомаси для виробництва біопалив» [6].

Для досягнення більшої економічної ефективності переробки ріпаку доцільне створення малих переробних підприємств з надання відповідних послуг.

На сьогодні на базі науково-виробничих потужностей ННВК «Всеукраїнський науково-навчальний консорціум» створено науково-виробничу лабораторію, орієнтовану на переробку олійних культур для потреб сільськогосподарських підприємств, які входять у структуру консорціуму. Це дає можливість знизити собівартість виробництва продукції на дослідних господарствах, а також наочно продемонструвати потенційним клієнтам, якими можуть стати як малі, так і великі сільськогосподарські підприємства для аргументації переваг переробки олійних культур на біодизель та макуху.

Згідно з обрахунками вартість ріпаку закладено на рівні ринкової ціни в травні 2022 року – 14160 грн/т (ціна закупівлі в с.г. підприємств), транспортні витрати закладаються в розмірі 40 грн/т.км, вартість переробки становитиме 900 грн/т. Загальні виробничі витрати становитимуть 16260 грн. Плановий вихід біодизеля з гібриду «Персей» становитиме 450 кг, на виробництво якого додатково буде вкладено 2050 грн. Вартість реалізації побічної продукції становитиме 5900 грн. Собівартість біодизеля становитиме 33 грн/кг, або 28,44 грн/л (рис. 1).

З огляду на ціни на дизельне паливо та постійний дефіцит його на ринку відповідна ціна є надзвичайно конкурентоспроможною.

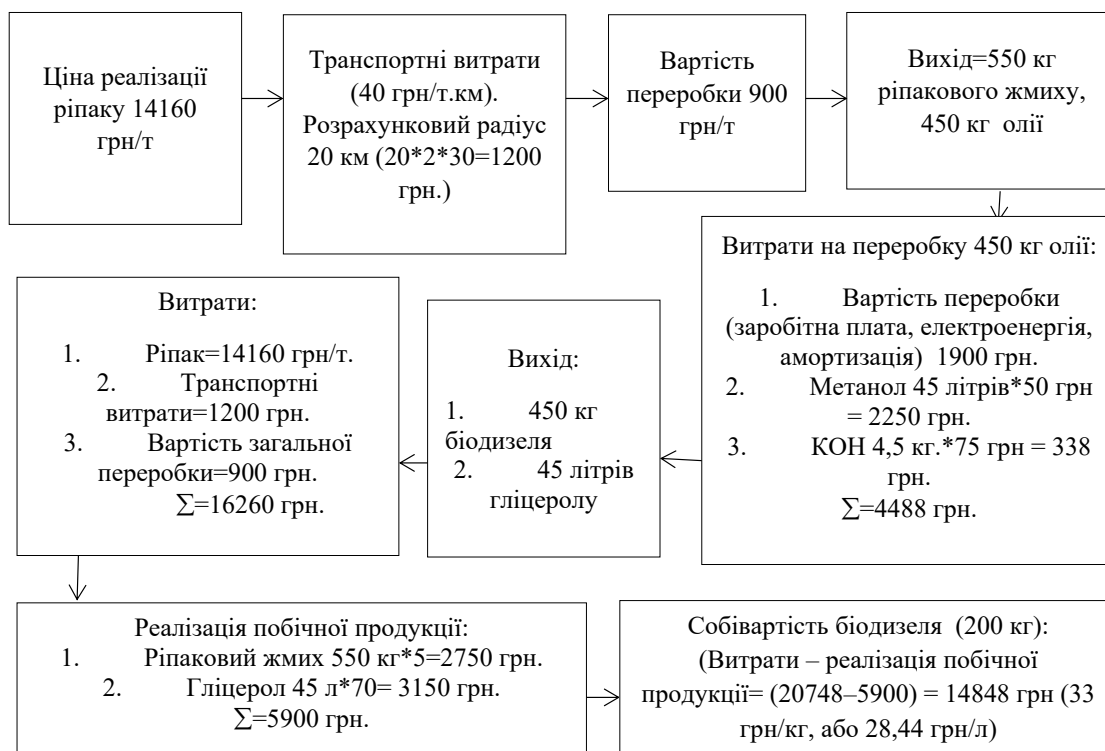


Рис. 1. Розрахунок економічної доцільності переробки ріпаку гібриду «Персей» на біодизель

Джерело: власна розробка

Основними перешкодами для розвитку виробництва біопалива, на думку І.В. Гончарук, є такі:

- здебільшого господарствам економічно не вигідно виробляти біопаливо, перевага надається експорту сировини;
- відсутність фінансових стимулів для реалізації біоенергетичних проєктів;
- високий рівень ризиків для потенційних інвесторів;
- дефіцит власних коштів українських компаній, їх низька фінансова спроможність і висока вартість банківського кредитування;
- недостатнє фінансування наукових досліджень та впровадження нових технологій [7, с. 128].

Використання вдосконалених технологій вирощування озимого ріпаку та подальшої його переробки на біодизель за умов державного дотування створення малих переробних підприємств кооперативного типу в перспективі дасть можливість забезпечити енергонезалежність аграрного сектору.

Висновки. Проведені дослідження підтверджують важливість питання розробки напрямів вдосконалення вирощування та переробки ріпаку на біодизель.

Встановлено в умовах дослідного поля ВНАУ, що найнебезпечнішими шкідниками генеративних органів озимого ріпаку є ріпаковий квіткоїд, ріпаковий насінний прихований хоботник та капустаний стручковий комарик.

Для вдосконалення системи вирощування ріпаку на біодизель найбільш доцільно використовувати гібрид Ексель з посівом у серпні– вересні та застосуванням розробленого у Вінницькому національному аграрному університеті способу вирощування ріпаку озимого в умовах Правобережного Лісостепу України, що включає основний та передпосівний обробіток ґрунту після попередника озимої пшениці, внесення добрив на запланований урожай, сівбу, догляд за посівами та збирання врожаю, який відрізняється тим, що ріпак озимий висівають у другій декаді серпня–першій декаді вересня.

Переробка вирощеного ріпаку на біодизель за розробленою моделлю дасть можливість аграрним формуванням забезпечити власні потреби в паливних ресурсах та частково в кормах для галузі тваринництва (ріпакова макуха).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Гаро І.М., Гамаюнова В.В. Вплив основного обробітку ґрунту на щільність та поживний режим ґрунту під час вирощування ріпаку озимого. *Аграрні інновації*. 2021. № 8. С. 29–34.
2. Коваленко Т.М., Пінчук Н.В., Вергелес П.М. Ефективність захисту посівів озимого ріпаку від шкодочинних організмів. *Сільське господарство та лісівництво*. 2021. № 3 (22). С. 119–134.
3. Калетнік Г.М. Соціально-економічне значення розвитку ринку біопалива в Україні. *Економіка АПК*. 2008. № 6. С. 128–132.
4. Матвеева І.В., Яковлева А.В., Зубенко С.О., Гудзь А.В. Перспективи розширення сировинної бази для виробництва біодизельного палива в Україні. *Наукоємні технології*. 2019. № 1 (41). С. 69–76.

5. Калетнік Г.М., Климчук О.В., Мазур В.А. Перспективність та ефективність виробництва біодизельного палива в Україні з олійних культур. *Економіка, фінанси, менеджмент: актуальні питання науки і практики*. 2019. № 5. С. 7–17.
6. Бурлака С.А., Купчук І.М., Телекало Н.В., Присяжнюк Ю.С., Охота Ю.В., Тарасова О.С. Ескізне креслення «Схема двокomпонентної системи живлення двигуна енергетичної установки». № 112884 від 06.05. 2022; заяв. № с202201379 від 21.02. 2022. 2 с.
7. Гончарук І.В. Розвиток підприємницької діяльності у виробництві біопалива: теоретичний аспект. *Економіка АПК*. 2013. № 6. С. 126–129.

REFERENCES:

1. Haro I.M., Hamaiunova V.V. (2021). Vplyv osnovnoho obrobittu gruntu na shchilnist ta pozhyvnyi rezhym hruntu pid chas vyroshchuvannia ripaku ozymoho [Influence of the main tillage on the density and nutrient regime of the soil during the cultivation of winter oilseed rape]. *Ahrarni innovatsii – Agrarian innovations*. 8, 29–34 [in Ukrainian].
2. Kovalenko T.M., Pinchuk N.V., Verheles P.M. (2021). Efektyvnist zakhystu posiviv ozymoho ripaku vid shkodochynnykh orhanizmiv [Effectiveness of protection of winter rapeseed crops from pests]. *Sil'ske hospodarstvo ta lisyvnytstvo – Agriculture and forestry*. 3 (22), 119–134 [in Ukrainian].
3. Kaletnik H.M. (2008). Sotsialno-ekonomichne znachennia rozvytku rynku biopalyva v Ukraini [Socio-economic importance of the development of the biofuels market in Ukraine]. *Ekonomika APK – Economics of agro-industrial complex*. 6, 128–132 [in Ukrainian].
4. Matvieieva I.V., Yakovlieva A.V., Zubenko S.O., Hudz A.V. (2019). Perspektyvy rozshyrennia syrovynnoi bazy dlia vyrobnytstva biodyzelnoho palyva v Ukraini [Prospects for expanding the raw material base for biodiesel production in Ukraine]. *Naukoiemni tekhnolohii – Science-intensive technologies*. 1 (41), 69–76 [in Ukrainian].
5. Kaletnik G.M., Klymchuk O.V., Mazur V.A. (2019). Perspektyvnist ta efektyvnist vyrobnytstva biodyzelnoho palyva v Ukraini z oliinykh kultur [Prospects and efficiency of biodiesel production in Ukraine from oilseeds]. *Ekonomika, finansy, menedzhment: aktualni pytannia nauky i praktyky – Economics, finance, management: current issues of science and practice*. 5, 7–17 [in Ukrainian].
6. Burlaka S.A., Kupchuk I.M., Telekalo N.V., Prysiazhniuk Yu.S., Okhota Yu.V., Tarasova O.S. (2022). Eskizne kreslennia "Skhema dvokomponentnoi systemy zhyvlennia dvyhuna enerhetychnoi ustanovky" [Sketch drawing "Scheme of a two-component power supply system of a power plant engine"]. № 112884 vid 06.05. zaiv. № c202201379 vid 21.02. 2022. 2 [in Ukrainian].
7. Honcharuk I.V. (2013). Rozvytok pidpriemnytskoi diialnosti u vyrobnytstvi biopalyva: teoretychnyi aspekt [Development of entrepreneurial activity in biofuel production: theoretical aspect]. *Ekonomika APK – Economics of agro-industrial complex*. 6, 126–129 [in Ukrainian].

**Телекало Н.В., Купчук І.М., Гонтарук Я.В.
Ефективність вирощування та переробки озимого
ріпаку на біодизель**

Мета – дослідження технології вирощування озимого ріпаку та визначення економічної доцільності переробки на біодизель.

Методи. У процесі дослідження було використано сукупність загальнонаукових та спеціальних методів: економічного аналізу – у разі визначення ефективності переробки ріпаку на біодизель; аналізу та синтезу – у разі поєднання складників технології вирощування та переробки в єдиному процесі; графічний – у разі наочного відображення окремих показників переробки ріпаку; дедуктивний – у разі теоретичного осмислення проблеми та уточнення окремих понять; індуктивний – у разі збору, систематизації та обробки інформації.

Результати. Досліджено технології вирощування ріпаку в умовах Правобережного Лісостепу України. Визначено переваги гібриду Ексель, орієнтованого на виробництво біодизеля. Досліджено можливість практичного використання біодизеля на прикладі двоконпонентної системи живлення двигуна дизельним та біодизельним паливом, що використовується у складі дизель-генераторної установки для забезпечення автономного електропостачання об'єктів АПК. Визначено, що з урахуванням ціни на дизельне паливо та постійний дефіцит його на ринку собівартість переробки ріпаку на біодизель є досить конкурентоспроможною.

Висновки. Встановлено в умовах дослідного поля ВНАУ, що найнебезпечнішими шкідниками генеративних органів озимого ріпаку є ріпаківий квіткоїд, ріпаківий насінневий прихований хоботник та капустяний стручковий комарик.

Для вдосконалення системи вирощування ріпаку на біодизель найбільш доцільно використовувати гібрид Ексель з посівом у серпні– вересні та застосуванням розробленого у Вінницькому національному аграрному університеті способу вирощування ріпаку озимого в умовах Правобережного Лісостепу України. Доведено, що переробка вирощеного ріпаку на біодизель за розробленою моделлю дасть можливість аграрним формуванням забезпечити власні потреби в паливних ресурсах та частково в кормах галузь тваринництва.

Ключові слова: ріпак, гібрид, технологія, біодизель, переробка, сільське господарство.

**Telekalo N.V., Kupchuk I.M., Gontaruk Ya.V. Efficiency
of growing and processing of winter rape for biodiesel**

The **purpose** is to research the technology of cultivation of winter rape and determination of economic expediency of processing on biodiesel.

Methods. In the course of the research a set of general scientific and special methods was used: economic analysis – in determining the efficiency of rapeseed processing into biodiesel; analysis and synthesis – with a combination of components of technology of cultivation and processing in a single process; graphic – with a visual display of individual indicators of rapeseed processing; deductive – in the theoretical understanding of the problem and clarification of certain concepts; inductive – in the collection, systematization and processing of information.

Results. The technologies of rapeseed cultivation in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine have been studied. The advantages of the Excel hybrid focused on biodiesel production are determined. The possibility of practical use of biodiesel on the example of a two-component engine power supply system with diesel and biodiesel fuel, which is used as part of a diesel generator set in providing autonomous power supply to agricultural facilities. It is determined that taking into account the prices for diesel fuel and its constant shortage on the market, the cost of processing rapeseed into biodiesel is quite competitive.

Conclusions. Established in the conditions of the experimental field of VNAU, the most dangerous pests of the generative organs of winter rape are rapeseed flower beetle, rapeseed seed latent octopus and cabbage pod mosquito.

To improve the system of growing rapeseed for biodiesel, it is most expedient to use the Excel hybrid with sowing in August and September and using the method of growing winter rapeseed developed in Vinnytsia National Agrarian University in the conditions of the Right Bank Forest-Steppe of Ukraine. It is proved that the processing of cultivated rapeseed for biodiesel according to the developed model will allow agricultural formations to meet their own needs in fuel resources and partly in fodder in the livestock industry (rapeseed meal) and reduce energy dependence of Ukraine's economy.

Key words: rapeseed, hybrid, technology, biodiesel, processing, agriculture.