

УДК 33:332.155:62-634.5

## МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОЩУВАННЯ РІПАКУ НА ЕНЕРГЕТИЧНІ ПОТРЕБИ

Ю. Дубневич, к. е. н., ст. викладач,  
Д. Черевко, к. е. н., доцент  
Львівський національний аграрний університет

© Ю. Дубневич, Д. Черевко, 2016

*Дубневич Ю., Черевко Д. Методика визначення ефективності вирощування ріпаку на енергетичні потреби*

Дедалі більша обмеженість економіки України в енергетичних ресурсах конвенційного типу змушує шукати шляхи вирішення проблеми за рахунок нетрадиційних джерел енергії. Найбільш реальними наразі виглядають біологічні види палива – біодизель та біоетанол як замітники традиційних дизельного палива і бензину. Проте поки що виробництво біодизеля є економічно не вигідним порівняно з дизелем із нафти, що відповідно негативно позначається на ефективності вирощування ріпаку для виробництва цього виду біопалива. Серед інших існує також проблема адекватної оцінки цієї ефективності – методика таких розрахунків повинна враховувати всі її аспекти – екологічний, соціальний, енергетичний, економічний та інші, а також всіх потенційних бенефіціарів цього процесу – тих, хто вирощує ріпак, тих, хто його переробляє, тих, хто використовує біодизель, а також ефект для відповідних територій та ефект для держави загалом. Тому є зміст розглядати ефективність вирощування ріпаку на енергетичні потреби крізь призму ефективності виробництва і використання біодизеля.

**Ключові слова:** ріпак, біодизель, ефективність, методика.

*Dubnevych Yu., Cherewko D. Methods of the efficiency of rapeseed for energy purposes determining growing*  
More and more limited economy of Ukraine in conventional energy resources forces to seek solutions of such problems through alternative energy sources. Most real now look to be such as the production of biofuels – biodiesel and bioethanol as a substitute for traditional diesel fuel and gasoline. However, while biodiesel production is uneconomical compared to diesel oil we can observe the negative impact of that on the effectiveness of cultivation of rapeseed for the production of biodiesel. Among others, there is also the problem of adequate assessment of effectiveness – methods of calculation should take into account all aspects – environmental, social, energy, economic and others, as well as all potential beneficiaries of this process – those growing of rape, those who recycles, those who uses biodiesel and effect for the respective areas and the effect of the state as a whole. So there is the sense to consider the rape growing for energy needs efficiency through the efficiency of biodiesel production and use.

**Key words:** rape, biodiesel, efficiency, methods.

*Дубневич Ю., Черевко Д. Методика определения эффективности выращивания рапса на энергетические нужды*

Растущая ограниченность экономики Украины в энергетических ресурсах конвенционного типа заставляет искать пути решения проблемы за счет нетрадиционных источников энергии. Наиболее реальными можно считать биологические виды топлива – биодизель и биоэтанол как заменители традиционных дизельного топлива и бензина. Однако пока производство биодизеля является экономически невыгодным по сравнению с дизелем из нефти, что соответственно отрицательно сказывается на эффективности выращивания рапса для производства этого вида биотоплива. Кроме других существует также проблема адекватной оценки этой эффективности – методика таких расчетов должна учитывать все ее аспекты – экологический, социальный, энергетический, экономический и другие, а также всех потенциальных бенефициаров этого процесса – тех, кто выращивает рапс, тех, кто его перерабатывает, тех, кто использует биодизель, а также эффект для соответствующих территорий и эффект для государства в целом. Поэтому есть смысл рассматривать эффективность выращивания рапса на энергетические потребности через призму эффективности производства и использования биодизеля.

**Ключевые слова:** рапс, биодизель, эффективность, методика.

**П**остановка проблеми. В умовах існування об'єктивної загрози вичерпання при-

родних копалин як джерел одержання палива для потреб людства все більшої актуальності

набуває необхідність вирішення проблеми пошуку альтернативних джерел для покриття енергетичних потреб. Серед шляхів вирішення цієї проблеми найбільш реальними виглядають такі, як виробництво біологічних видів палива – біодизеля та біоетанолу як заміників традиційних дизельного палива і бензину. Сьогодні питання розвитку альтернативної екологічно безпечної енергетики для потреб сільського господарства і всього АПК України особливо загострюється в контексті загрози перетворення країни на сировинний додаток до розвинених країн і промисловий майданчик для екологічно небезпечного виробництва. Наразі результати розрахунків свідчать, що виробляти біодизель із насіння ріпаку в промислових масштабах економічно не вигідно для його виробників через не вигідне співвідношення цін на біодизель і конвенційне дизельне паливо, що автоматично зумовлює неефективність вирощування ріпаку як сировини для одержання біодизеля. Одна з проблем полягає у недосконалості існуючих методик здійснення подібних розрахунків і в необхідності розробки досконалішої методики, яка б давала змогу враховувати максимальну кількість ранише не взятих до уваги аспектів цієї ефективності.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** У науковій літературі проблема виробництва і використання біопалива через її високу важливість цілком закономірно знаходить широкий відгос. Розширення частки альтернативних джерел енергії, зокрема біопалив, у структурі енергетичної бази економіки є предметом інтенсивних наукових досліджень таких вчених, як В. Боярчук, М. Безуглий, А. Гжибек, П. Градзюк, М. Волков, М. Ільчук, Г. Калетник, М. Калінчик, В. Клименко, М. Корчемний, Е. Лакемеєр, І. Масло, А. Огінський, В. Перебийніс, Г. Підлісецький, А. Редзюк, А. Рошковський, В. Руда, В. Степований, О. Суходоля, В. Федорейко, І. Флис, Г. Черевко, В. Шибанін, М. Шихайлов, О. Шпичак, В. Ясенєцький, та низки інших. У їхніх працях представлені результати наукових досліджень можливих шляхів вирішення енергетичної проблеми за рахунок використання біологічних ресурсів, у тому числі й сільськогосподарського походження, оцінюються позитивні і негативні сторони біоенергетики, зокрема біопалива, описано досвід вирішення проблеми у розвинених країнах, оцінюється можливість його засто-

сування в Україні тощо. Зокрема, В. Степований та І. Флис вказують на те, що основною причиною інтенсивного зростання обсягів виробництва ріпаку і його переробки є те, що одержана олійна сировина переважно використовується для виробництва біодизеля, і хоча Україна на теперішній момент не має крупних потужностей з переробки біодизеля, однак у державі є всі шанси на те, щоб вирощений у сільськогосподарських підприємствах ріпак не експортувався за кордон, а використовувався для переробки на біодизель в регіонах свого вирощування, що значно вигідніше [7, с. 3]. Однак безпосередньо проблемі економічної доцільності виробництва і використання біопалив та ефективності вирощування з цією метою ріпаку сільськогосподарськими підприємствами в наукових публікаціях наразі приділяється недостатньо уваги, внаслідок чого виникають різні контроверсії у дискусіях щодо доцільності чи недоцільності виробництва і використання біопалив, пов'язані з їхньою екологічністю чи неекологічністю, позитивним чи негативним впливом на технічні засоби. Один з аспектів проблеми розвитку енергетичного ріпаківництва в Україні полягає у недостатньому опрацюванні адекватної методики визначення ефективності вирощування ріпаку власне на енергетичні потреби, що й створює широке поле для наукових досліджень.

**Постановка завдання.** Нашим завданням було опрацювання відповідної методики визначення ефективності вирощування ріпаку на енергетичні потреби.

**Робочою гіпотезою** дослідження є те, що формування ефективності вирощування ріпаку на енергетичні потреби значною мірою забезпечується через підвищення ефективності виробництва біодизеля із цього ріпаку. Тобто вирішувати проблему підвищення ефективності вирощування ріпаку на енергетичні потреби потрібно не лише на рівні сільськогосподарських підприємств, а протягом усього технологічного ланцюга виробництва біодизеля та його використання кінцевим споживачем. Отже, важливе значення має також і попит на біопаливо, сформувавши який насправді може держава через розробку спеціальних програм сприяння розвитку ріпаківництва, переробки ріпаку на біодизель та стимулювання споживання останнього виробниками. При цьому не можна недооцінювати також можливість одержання додаткового

кінцевого ефекту внаслідок ефективного використання супутніх продуктів переробки ріпаку на біодизель. І все це повинно бути відображено у робочій методиці визначення ефективності вирощування ріпаку на енергетичні потреби.

**Виклад основного матеріалу.** Про ефективність вирощування ріпаку на енергетичні потреби є сенс говорити, виходячи хоча б із того, що безпосередньо в Україні біопаливо може зіграти досить відчутну позитивну роль у формуванні енергетичної бази сільського господарства за умови реалізації комплексу державних програм підтримки розвитку цього напрямку енергетики через виробництво біопалива з продукції тієї самої галузі [12]. За розрахунками В. Месселя-Веселяка, загальна економія від використання біодизеля ще у 2012 р. в Україні могла б дати економію в межах 20,8 млрд грн, а у 2020 р. – 22,1 млрд грн [3, с. 9].

Виробництво біодизеля та біоетанолу об'єктивно технологічно значно простіше за перегонку нафти, рентабельність – потенційно удвічі-утричі вища, крім того, ріпак – ресурс необмежений, він не закінчиться доти, доки родитиме наша земля [6, с. 11]. Із 1 т ріпаку можна видобути близько 300 кг ріпакової олії, а з неї – приблизно 270 кг біодизельного палива [5, с. 5].

Після збирання ріпаку у ґрунті залишається у розрахунку на 1 га 65 кг азоту, 34 кг фосфорної кислоти і 60 кг калію [10, с. 56]. Ріпак також є цінною кормовою культурою, трав'яне борошно з якого містить 18–20% білка, шрот (макуха) – 38%, а енергетична цінність 1 ц шроту становить 90 к. од., що дає змогу поліпшити кормову базу вітчизняного тваринництва і зменшити при цьому використання на кормові цілі гороху, вівса, кукурудзи тощо [2, с. 7].

Логіка підказує, що у визначенні ефективності вирощування ріпаку на енергетичні потреби слід обов'язково враховувати всі можливі ефекти від цього виду діяльності, в тому числі й ті, що уособлюються у відходах, які можуть утворюватися в процесі переробки ріпаку на біопаливо, а точніше – в ефектах, що можуть мати місце від ефективної утилізації таких відходів. Це можна вважати першим фундаментальним та об'єктивним положенням методики визначення ефективності вирощування ріпаку на енергетичні потреби.

Другим важливим положенням об'єктивно є те, що розглядати і досліджувати ефективність вирощування ріпаку на енергетичні потреби потрібно з врахуванням ефективності його переробки на матеріальний носій цієї енергії – біологічне паливо, яким у цьому разі є біодизель.

Третім із-поміж таких положень, знову ж таки об'єктивно, є те, що ефективність вирощування ріпаку на енергетичні потреби слід розглядати і досліджувати в розрізі її можливих аспектів – як економічну, екологічну та соціальну; як ефективність для тих, хто вирощує ріпак, для тих, хто його переробляє на біопаливо, для працівників, котрі зайняті у цих процесах, для сільських територій, де ці процеси відбуваються, для користувачів біодизеля і врешті – ефективність для держави загалом (валюта!).

Наразі у виробництві біодизеля з ріпаку в Україні є найбільше шансів досягти найбільшою мірою саме економічної складової загального ефекту за умови налагодження комплексної переробки власної сировини [9, с. 61]. Якщо врахувати, що виробництво і використання біодизельного палива дасть змогу радикально вирішити еколого-економічні проблеми економіки нашої держави, особливо в сільській місцевості, то підвищення ефективності вирощування ріпаку на енергетичні потреби, а отже, й розробка відповідної методики визначення останньої, набуває особливої ваги [8, с. 47].

Загальна теорія ефективності, особливо економічної, передбачає визначення її рівня через так званий економічний рахунок, тобто співвідношення одержаного ефекту і затрат, здійснених для одержання такого ефекту, або навпаки. Щодо біодизеля такий підхід є також цілком правомірним на етапі виготовлення цього виду палива. Тобто йдеться про так звану абсолютну ефективність. А на етапі його безпосереднього використання визначення ефективності стосовно біодизеля об'єктивно повинно мати порівняльний характер, виходячи з існуючої суперечки між різними вченими і практиками на предмет того, вигідно чи ні використовувати біодизель як паливо у сільськогосподарських підприємствах, безпечно чи ні це використання для двигунів тракторів, екологічним чи ні є цей процес тощо. Тобто можна казати про так звану відносну ефективність використання біодизеля у сільськогосподарських підприємствах.

Виходячи з цього, основні теоретичні та методичні положення визначення ефективності використання біодизеля у сільськогосподарських підприємствах повинні враховувати необхідність порівняння:

- вартості фізичної одиниці придбаного біодизеля з вартістю фізичної одиниці традиційного дизеля;
- собівартості фізичної одиниці біодизеля власного виробництва із вартістю фізичної одиниці традиційного дизеля;
- тривалості безремонтної експлуатації трактора за його використання на біодизелі і на традиційному дизельному паливі для виконання однорідних робіт;
- вартості витрат на експлуатацію та обслуговування трактора за його використання на біодизелі і на традиційному дизельному паливі для виконання однорідних робіт;
- питомих витрат біодизеля й традиційного дизельного палива на виконання механізованих робіт із розрахунку на 1 єт. га.

Слід зазначити, що енергетична ефективність біодизеля є досить високою: під час його спалювання вихід тепла в 3,5 рази більший, ніж витрачається на його виробництво [4, с. 19]. Проте економічна ефективність поки що є низькою, якщо розглядати її під кутом зору затрат на виготовлення [4, с. 18] порівняно з виготовленням традиційного дизельного палива. Але навіть за такої ситуації слід мати на увазі, що виробничі потужності з переробки ріпаку в Європі не завантажені належним чином через нестачу сировини. Взятася вона за це тоді, коли біопаливо коштувало вдасятеро дорожче, ніж традиційний дизель, а зараз, коли ціни на ці види палива практично зрівнялися, наївно думати, що ціна на традиційні види палива виявлятиме тенденцію до зниження в умовах все більшого вичерпання запасів нафти [1, с. 9]. Це дає підстави для оптимістичних прогнозів щодо перспектив підвищення ефективності використання біодизеля у сільськогосподарських підприємствах.

Особливостями ріпаківництва в Україні є те, що воно має експортоорієнтований характер – практично весь зібраний ріпак вивозять на продаж за кордон, що є наслідком відсутності в країні, по-перше, відповідної переробної бази; по-друге – системи економічної мотивації сільськогосподарських виробників та переробників до переробки ріпаку в країні.

До особливостей галузі, порівняно з низкою інших, можна віднести й те, що в Україні ріпаківництвом займаються сільськогосподарські підприємства, адже частка особистих господарств населення у посівних площах та валових зборах ріпаку є настільки мізерною, що нею можна знехтувати. До того ж, вирощування насіння ріпаку значною мірою сконцентровано у таких крупних сільськогосподарських підприємствах, як агрохолдинги. Експортна орієнтація ріпаківництва не є позитивним фактом, оскільки змушує купувати продукти переробки ріпаку за кордоном і певною мірою сприяє перетворенню України на сировинний додаток до європейського агробізнесу.

Особливістю ріпаківництва є потенційно високий рівень рентабельності вирощування насіння ріпаку. Висока і стабільна рентабельність вирощування роблять його економічно привабливою для сільськогосподарських товаровиробників культурою у різних країнах.

Вказані особливості об'єктивно повинні бути враховані у методиці визначення ефективності вирощування ріпаку, оскільки вони є чинниками, що значною мірою впливають на формування її рівня.

Крім зазначених, особливістю також є те, що, власне, стан переробної галузі безпосередньо впливає на ефективність вирощування ріпаку у сільськогосподарських підприємствах. Тому важливе значення мають при цьому такі особливості переробки ріпаку, як необхідність обладнання переробних підприємств високолегованим сталевим устаткуванням, стійким до корозії, яка виникає внаслідок присутності у ріпаківій олії ерукових кислот; утворення в процесі переробки ріпаку великої кількості відходів, утилізація яких (наприклад, гліцерину) є проблемною.

Не сприяє вирішенню зазначених питань відсутність в країні реальної державної допомоги у розвитку цієї галузі, традиційно відносно вища ефективність вирощування і переробки соняшнику, відсутність належного попиту на ріпаківу олію як харчовий продукт з боку населення країни та на біодизель із ріпаку.

Отже, в ході проведення аналізу та здійснення оцінки рівня ефективності вирощування ріпаку на потреби виробництва біодизеля обґрунтовано його особливості, суть яких полягає в тому, що:

➤ на ефективність вирощування насіння ріпаку впливає розмір підприємства і розмір галузі (ріпаківництва);

➤ у визначенні ефективності вирощування ріпаку об'єктивно необхідно враховувати рівень ефективності його переробки на біодизель, оскільки останній формує розмір реального попиту на насіння ріпаку як на сировину для виробництва біодизеля;

➤ практично все насіння ріпаку в Україні виробляють у сільськогосподарських підприємствах;

➤ практично все насіння ріпаку з України експортують;

➤ у визначенні ефективності вирощування насіння ріпаку з врахуванням ефективності його переробки слід також брати до уваги обсяги одержаних відходів та побічних продуктів, а також рівень і глибину їхньої утилізації чи продуктивного використання, що впливає на загальну суму прибутку від галузі;

➤ для вирощування ріпаку на енергетичні потреби можна використовувати невідділяти та генетично модифіковані організми.

Ці особливості кардинально вплинули на формування методики дослідження та аналізу ефективності вирощування ріпаку на енергетичні потреби.

Для здійснення аналізу ефективності продукції вирощування насіння ріпаку використано методику, що застосовується в сільськогосподарському обліку FADN (*Farm Accountancy Data Network*) згідно зі стандартами ЄС [11, с. 17–19].

Анкетним обстеженням у 2012 р. було охоплено 115 підприємств Львівської області, які займаються вирощуванням насіння ріпаку. Згідно з результатами анкетування сформовано п'ять розмірних груп залежно від масштабів вирощування, га: 10–50; 51–

100; 101–200; 201–300; 301–400; 401–500, понад 500. Дані по господарствах цих груп усереднені за трирічний період дослідження.

Рентабельність вирощування насіння ріпаку ( $R_r$ ) залежить передусім від ціни реалізації ( $P_r$ ) та відповідно витрат на його вирощування ( $\Sigma W_{gr,i}$ ):

$$R_r = P_r : \Sigma W_{gr,i} \times 100. \quad (1)$$

Про ефективність виробництва ріпаку, oprіч витрат, свідчать доходи, на які складаються грошові потоки від продажу (в розвинених країнах до них додаються також регіональні доплати та доплати до «енергетичного» ріпаку [13, с. 35]. Розмір цих грошових потоків (виручки) від реалізації визначають ціна, канал збуту та кількість проданого ріпаку. Остання залежить від урожайності й площі посіву.

Оскільки основними можливими каналами реалізації насіння ріпаку в Україні є продаж його переробним підприємствам для виробництва біопалива (БП), переробним підприємствам для виробництва харчової продукції (ХП) та на експорт (ЕК), то з метою визначення впливу розміру галузі на її ефективність доцільно здійснити аналіз рівня диверсифікованості ціни як основного чинника ефективності виробництва. Якщо рівень витрат на виробництво є один і той самий (продається один і той самий ріпак, лише за різними каналами), то для аналізу зазначеної величини з врахуванням розмірів галузі у підприємствах в середньому та умов конкретних регіонів пропонується використати макет табл. 1.

Подібний макет таблиці пропонується використати для відповідного аналізу рівня рентабельності виробництва насіння ріпаку залежно від каналів реалізації та розмірів галузі в підприємствах (табл. 2).

Таблиця 1

**Середня ціна реалізації насіння ріпаку залежно від каналів реалізації та розмірів галузі\***

Підприємство	10-50 га			51-100 га			... га			401-500 га			Понад 500 га		
	БП	ХП	ЕК	БП	ХП	ЕК	БП	ХП	ЕК	БП	ХП	ЕК	БП	ХП	ЕК
А															
Б															
В															
...															

\* Розробка авторів.

Таблиця 2

Рентабельність виробництва насіння ріпаку залежно від каналів реалізації та розмірів галузі\*

Підприємство	10-50 га			51-100 га			... га			401-500 га			Понад 500 га		
	БП	ХП	ЕК	БП	ХП	ЕК	БП	ХП	ЕК	БП	ХП	ЕК	БП	ХП	ЕК
А															
Б															
В															
...															

\* Розробка авторів.

Зрозуміло, що безпосередній вплив на рівень ціни на насіння ріпаку в процесі його реалізації має відповідний канал цієї реалізації, а також попит з боку переробних підприємств, особливо у разі вирощування на енергетичні потреби. Тому в процесі аналізу ефективності вирощування ріпаку на енергетичні потреби є підстави розраховувати такий показник, як вихід суми прибутку ( $Pr_{bd}$ ) від реалізації біодизеля у розрахунку на гектар посіву ( $S_r$ ) насіння ріпаку, з якого цей біодизель вироблено. Оскільки простежити безпосередньо просування насіння ріпаку на ринку та потім – біодизеля, виробленого з цього насіння, проблематично, пропонується здійснювати розрахунок ефективності вирощування культури у сільськогосподарських підприємствах одразу через можливий вихід біодизеля з одержаної маси насіння ріпаку і ринкової ціни його реалізації:

$$Pr_{bdi} = Pr_{bd} : S_r. \quad (2)$$

Зрозуміло, що  $Pr_{bdi}$  залежить від суми витрат на виробництво одиниці біодизеля ( $W\Sigma_i$ ) та ринкової ціни його реалізації ( $P_{bdm}$ ):

$$Pr_{bdi} = P_{bdm} - W\Sigma_i. \quad (3)$$

Як інтегральний показник ефективності вирощування ріпаку в сільськогосподарських підприємствах із врахуванням одержання можливого прибутку від реалізації виробленого із цього насіння біодизеля можна використати елементарний сумарний показник, розрахований як сума прибутку від безпосереднього вирощування і реалізації насіння ріпаку з розрахунку на 1 га посіву ( $Pr_i$ ) та прибутку від реалізації виробленого із цього насіння біодизеля також із розрахунку на той самий 1 га ( $Pr_{bdi}$ ):

$$\Sigma Pr = Pr_i + Pr_{bdi}. \quad (4)$$

Практична проблема визначення реальної ефективності ріпаківництва полягає в тому, що практика перерозподілу прибутку від реалізації кінцевого продукту – біодизеля хоча б у якійсь частині на користь тих, хто вирощує насіння ріпаку, в Україні відсутня внаслідок відсутності кооперації між виробниками та переробниками. Вирішити цю проблему можна за рахунок налагодження економічних взаємовідносин між виробниками насіння ріпаку та його переробниками на засадах кооперації (за прикладом молочних кооперативів у США).

Формалізація послідовності здійснення розрахунку суми витрат на виробництво біодизеля із 1000 кг ріпакового насіння має такий вигляд.

Вихідні дані: ринкова ціна насіння ріпаку –  $P_r$ ; ринкова ціна технічного метанолу –  $P_{mi}$ ; ринкова ціна КОН –  $P_{кон}$ ; ринкова ціна ріпакової макухи –  $P_m$ ; ринкова ціна гліцерину –  $P_g$ .

Із 1000 кг насіння ріпаку можна одержати в середньому близько 330 л олії (О) і 670 кг макухи (М) – у процесі трансестрифікації одержується 62–67% макухи від маси переробленого насіння [14].

Тоді вартість 1000 кг насіння ріпаку становитиме:

$$WP_r = 1000 \text{ kg} \times P_r. \quad (5)$$

Вартість макухи:

$$WP_m = 670 \text{ kg} \times P_m. \quad (6)$$

Тоді вартість сировини, безпосередньо необхідної для виробництва 330 л ріпакової олії:

$$WP_r - WP_m = Ws_o. \quad (7)$$

Зі 100 л ріпакової олії можна отримати 85,1 л ріпакового метилоестру, тоді:

$$330 \text{ л олії} = 280,8 \text{ л метилоестру.}$$

Отже, вартість сировини для виробництва 1 л метилоестру становитиме:

$$W_{s_{oi}} = W_{s_o} : 280,8. \quad (8)$$

Після дорахування вартості необхідних додаткових хімікатів для здійснення процесу трансестрифікації отримаємо загальну вартість процесу виробництва біодизеля з 1 т ріпакового насіння:

$$W\Sigma = W_o + W_{mt} + W_{\text{кон}}, \quad (9)$$

$$\text{де } W_o = 280,1 \text{ л} \times W_{s_{oi}}; \quad (10)$$

$$W_{mt} = 49,15 \text{ л} \times P_{mi}; \quad (11)$$

$$W_{\text{кон}} = 5,62 \text{ кг} \times P_{\text{кон}}. \quad (12)$$

Якщо одержаний в процесі переробки гліцерин у кількості близько 50 кг (15% маси переробленого насіння ріпаку) [14] відповідає умові 60–80% чистоти, він може бути реалізований за відповідну ціну на відповідні потреби, тоді економічний рахунок матиме такий вигляд:

$$W\Sigma\Sigma = W\Sigma - W_g, \quad (13)$$

$$\text{де } W_g = 96\text{кг} \times P_g. \quad (14)$$

Розрахункова вартість 1 л біодизеля з врахуванням реалізації гліцерину винесе:

$$W_{bdg} = W\Sigma\Sigma : Q, \quad (15)$$

без реалізації гліцерину:

$$W_{bd} = W\Sigma : Q, \quad (16)$$

де  $Q$  – кількість одержаного біодизеля.

Слід також врахувати вартість інших змінних витрат – енергії ( $E$ ), робочої сили ( $T$ ), устаткування ( $M$ ), амортизації ( $A$ ), ремонтних робіт і технічного огляду ( $R$ ), коштів кредиту ( $K$ ), адаптації/будівництва приміщень ( $B$ ), інших коштів експлуатації ( $Ek$ ) (наприклад, обігрівання, страхування тощо), кошти лабораторних аналізів палива ( $WL$ ), а також вартість необхідних постійних витрат ( $WC$ ).

Це, звичайно, вимагає детального аналізу у кожного виробника індивідуально з врахуванням його конкретних умов, оскільки рівень цих витрат є ще одним чинником окупності рішення, що приймається. Адже може виявитися, що розсудливішим варіантом рішення може бути просто реалізація одержаного насіння. Тоді остаточна вартість витрат на виробництво біодизеля без врахування можливості реалізації гліцерину становитиме

$$\Sigma W\Sigma = W\Sigma + WC_{ch} + WC, \quad (17)$$

а з врахуванням такої можливості

$$\Sigma W\Sigma\Sigma = \Sigma W\Sigma - W_g = W\Sigma + WC_{ch} + WC - W_g, \quad (18)$$

$$\text{де } WC_{ch} = WE + WT + WM + WA + WR + WK + WB + WEk + WL. \quad (19)$$

Відповідно коригується економічний рахунок витрат на виробництво 1 л біодизеля.

Ці методичні підходи можуть бути також диверсифіковані за рахунок деталізації походження сировини: насіння ріпаку може бути власне, а може бути куплене з метою переробки, відповідно ціна сировини –  $P_{rc}$  або  $P_{rm}$ .

Формалізація послідовності здійснення розрахунку необхідних розмірів галузі у господарстві для забезпечення власних потреб у дизельному паливі за рахунок своїх площ посівів ріпаку полягає у такому.

Вихідні дані: річні витрати дизельного палива в середньому за останні 5 років –  $\Sigma D$ ; кількість олії для забезпечення власних потреб у дизельному паливі –  $\Sigma O$ ; вихід біодизеля з ріпакової олії –  $BdO$ ; валовий збір ріпаку для забезпечення власних потреб у біодизпаливі –  $\Sigma R$ ; вихід ріпакової олії з 1 га –  $O_i$ ; вихід ріпакової олії з 1 ц ріпакового насіння –  $O_{is}$ ; урожайність ріпаку фактична –  $R_i$ ; вихід біодизеля з 1 га посівів ріпаку –  $Bd_i$ ; площа під ріпаком для задоволення власних потреб у дизельному паливі –  $\Sigma S_r$ ; загальна посівна площа –  $\Sigma S$ ; необхідна частка ріпаку в посівах –  $S_{\%r}$ .

Алгоритм розрахунку необхідних розмірів галузі ріпаківництва у господарстві для забезпечення його потреб у дизельному паливі за рахунок власних площ посівів ріпаку доцільно здійснювати в такому порядку:

$$O_i = R_i \times O_{is}; \quad (20)$$

$$Bd_i = O_i \times BdO; \quad (21)$$

$$\Sigma S_r = \Sigma D : Bd_i; \quad (22)$$

$$S_{\%r} = \Sigma S_r : \Sigma S \times 100. \quad (23)$$

Одержані результати можна порівнювати з наявною фактичною площею посівів ріпаку та, виходячи з урожайності, коригувати її у напрямі підвищення рівня забезпеченості власних потреб у біодизелі.

**Висновки і перспективи подальших досліджень.** Отож, основні особливості галузі

ріпаківництва, які потрібно враховувати для формування методики визначення ефективності вирощування ріпаку на енергетичні потреби, такі: експортна орієнтація галузі внаслідок відсутності переробної бази та мотивації до переробки насіння ріпаку в країні; концентрація галузі у сільськогосподарських підприємствах; потенційно і відносно фактично високий рівень рентабельності вирощування насіння ріпаку.

З огляду на це загальний методичний підхід до визначення ефективності вирощування ріпаку на енергетичні потреби повинен ґрунтуватися на необхідності: розглядати і досліджувати ефективність вирощування ріпаку на енергетичні потреби крізь призму ефективності його переробки на матеріальний носій цієї енергії – біодизель; враховувати всі можливі ефекти від цього виду діяльності, в тому числі й ті, що уособлюються у можливих відходах, які можуть утворюватися в процесі переробки ріпаку на біопаливо; розглядати і досліджувати в розрізі всіх її мож-

ливих аспектів – як економічну, екологічну та соціальну; як ефективність для тих, хто вирощує ріпак, для тих, хто його переробляє на біопаливо, для працівників, котрі зайняті у цих процесах, для сільських територій, де ці процеси відбуваються, і врешті – ефективність для держави загалом. У рамках нашого дослідження розглядаються можливості підвищення економічної ефективності вирощування ріпаку для тих, хто його вирощує – для сільськогосподарських підприємств, оскільки від цього залежить, чи його взагалі вирощуватимуть, чи ні, а без цього розглядати інші види ефективності немає змісту. Найближча перспектива продовження досліджень зазначеної проблеми повинна стосуватися подальшого опрацювання методики визначення ефективності вирощування ріпаку на енергетичні потреби у частині інших, не досліджених аспектів – ефективності для сільських територій, де ці процеси відбуваються, ефективності для держави загалом, причому не лише економічної, а й соціальної та екологічної.

#### БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Квітка Г. Техніку переведуть на екологічне пальне / Г. Квітка // *Пропозиція*. – 2007. – № 1. – С. 8–10.
2. Маслак О. Ринок ріпаку: стан і перспективи / О. Маслак // *Пропозиція*. – 2013. – Спец. випуск – *Озимий ріпак від А до Я*. – С. 4–7.
3. Мессель-Веселяк В. Я. Ефективність застосування альтернативних видів енергії в сільському господарстві України / В. Я. Мессель-Веселяк, В. С. Папитецький // *Економіка АПК*. – 2011. – № 12. – С. 3–9.
4. Михайлов Ю. Біопалива: одна з найбільших дурниць в історії людства / Ю. Михайлов // *Пропозиція*. – 2008. – № 2. – С. 16–21.
5. Олійник С. Ріпак замість бензину / С. Олійник // *Експрес*. – 2005. – 17–24 бер.
6. Семена М. Ріпак переміг нафту. Назавжди? / М. Семена // *Пропозиція*. – 2009. – № 8. – С. 10–12.
7. Степований В. Ресурси інноваційних проектів комплексного вирощування і переробки рапса на біодизель / В. Степований, И. Флыс // *MOTROL*. – 2013. – Vol. 15, N 4. – P. 3–7.
8. Черевко Г. Перспективи виробництва і використання екологічного палива в сільському господарстві України / Г. Черевко // *MOTROL*. – 2007. – Vol. 9. – P. 40–48.
9. Черевко Г. Чинники ефективності виробництва біопалива з ріпаку // Г. Черевко, Ю. Дубневич // *Аграрна економіка*. – 2012. – Т. 5, № 3–4. – С. 57–64.
10. Яворова Г. В. Виробництво насіння ріпаку і продуктів його переробки / Г. В. Яворова // *Економіка АПК*. – 2009. – № 12. – С. 53–57.
11. Kryk B. Rolnictwo w kontekście zrównoważonego rozwoju obszarów wiejskich / B. Kryk, G. Sychalski. – Szczecin : *Economicus*. – 2010. – 237 s.
12. *Metodyka liczenia nadwyżki bezpośredniej dla działalności rolniczej*. – Warszawa, 1979. – 324 s.
13. *The economy of biofuels production in Ukraine: chances and challenges* / G. Cherewko, O. Krupych, I. Cherevko, W. Kowaliw // *MOTROL*. – 2010. – Vol. 12. – P. 66–74.
14. Zamojski H. Biopaliwa / H. Zamojski // *Agroenergetyka*. – 2003. – № 4(4). – S. 19–20.

