

ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ В ОВОЧІВНИЦТВІ

**ЛЕВКІНА Р.В., К.Е.Н., ДОЦЕНТ,
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ІМ. П. ВАСИЛЕНКА**

Метою дослідження є вивчення та доповнення теоретичних основ методики визначення енерговитрат в овочівництві; визначення кількісної оцінки сумарних та поелементних витрат енергії при використанні базових, індустріальних та селянських (фермерських) технологій в овочівництві, виявлення шляхів скорочення енерговитрат за рахунок передбачених конкретних чинників

The thesis concerns on theoretical bases of determination of energy consumption in vegetable growing and presents quantitative estimation of total and element-by-element energy consumption by applying base, industrial and farm technologies in vegetable growing. Trends in decreasing energy consumption are developed due to predetermined power and capital cost per unit of production.

Актуальність теми. Перехід аграрного виробництва до ринкової економіки і необхідність формування ринку овочевої продукції потребує визначення напрямку розвитку галузі в нових умовах, організаційно-економічних і технологічних проблем її функціонування, обґрунтування заходів виходу з кризи. Для цього велике значення має оцінка використання та скорочення матеріально-грошових і енергетичних витрат на виробництво продукції.

Постановка проблеми в загальному вигляді. Енергетичний аналіз вперше був застосований у розвинутих країнах на початку 80-х рр. Відтепер тут проводяться розробки енергетичних моделей агропромислових комплексів у масштабах країн. В країнах США перші спроби енергетичного аналізу у рослинництві здійснювалися на окремих технологічних процесах: механізація праці, внесення добрив та пестицидів, зрошення і т.д. Кількість розробок, присвячених енергетичній оцінці комплексу технологій виробництва продукції незначна. Методики, які були використані, та їх структура не повністю відповідають вимогам овочівництва в силу особливостей галузі. Тому виникла необхідність розробки та вдосконалення окремих методичних принципів.

Ціль статті. Внаслідок високої трудоемкості і енергоємкості овочівництва оцінка технологій проводилась за кількістю натуральних

витрат. Передбачається оцінка технологічних витрат в одиницях енергії (ккал або Джоулях) і визначення поелементної структури їх за такими складовими: експлуатація тракторів та сільськогосподарських машин, використання добрив, пестицидів, води, пального та трудові ресурси. Використання показників у сукупних та поелементних витратах коштів та енергетичних одиницях дозволяють визначити резерви їх скорочення та розробити економічно та енергетично обґрунтовані моделі ресурсо- та енергозберігаючих технологій.

Виклад основного матеріалу дослідження. В умовах нестабільності економічних відносин, коли ціни на продукцію промисловості і сільського господарства змінюються непропорційно, особливої актуальності набуває питання про застосування показників, які не залежать від поточної ситуації і на які не впливають інфляційні процеси в країні.

Вивченню енергетичної проблеми присвячені роботи Є.І.Базарова, Г.С.Бокова, В.К.Буги, Є.А.Бузовського, П.І.Іваненка, В.С.Краснова, О.К.Медведовського, О.В.Мороза, В.М.Рабштини, В.Г.Рижкова, Л.П.Паньків, С.Г.Сотниченка, В.І.Перебийніса, М.М.Севернєва, І.В.Сизонової, Ю.Ф.Наумова, А.В. Усенка та ін. [1, 2, 3]. Дані роботи присвячені проблемі енергозбереження переважно в тваринництві та при вирощуванні зернових та кормових культур. Перехід до ринкової економіки, необхідність посилення конкурентоспроможності овочевої продукції вимагають конструктивних рішень та свідомого управління для зниження енергоспоживання та підвищення її ефективності.

Теоретичною та методологічною основою дослідження є діалектичний метод пізнання і системний підхід до вивчення економічних явищ, положення економічної теорії, теоретичні та методологічні розробки вітчизняних та закордонних вчених з питань ресурсо- та енергозбереження.

В процесі дослідження використані різноманітні методи економічних досліджень: абстрактно-логічний, статистико-економічний, монографічний, розрахунково-конструктивний та експериментальний, методи балансових ув'язок, паралельних даних, економіко-математичні методи та ін.

Щодо теоретичних положень відповідно енергетичного аналізу технологій виробництва продукції в сільському господарстві, то аналіз вітчизняних та зарубіжних розробок показав різні підходи до вирішення проблеми енергозбереження. Для галузі овочівництва біоенергетичну оцінку технологій доцільно проводити за системою

показників, що складаються з таких як: витрати сукупної енергії та вихід продукції з 1 га в натуральному та енергетичному розрахуванні, коефіцієнт біоенергетичної ефективності, коефіцієнт використання сонячної енергії та приріст валової енергії з 1 га. Метою біоенергетичної оцінки ефективності технологій є визначення ступеня окупності сукупних енерговитрат, що містяться в загальному обсязі біомаси врожаю та виявлення найбільш вагомих елементів біосистеми та резервів зниження енерговитрат.

Дослідження показали, що в основу біоенергетичної оцінки в овочівництві може бути покладена методика ВАСГНІЛ при вдосконаленні окремих її складових. Так при визначенні витрат, пов'язаних із внесенням добрив, необхідно застосовувати коефіцієнт використання добрив овочевими культурами в певний рік в наслідок непропорційного засвоєння добрив рослинами за ротацією сівозміни. Серед великої кількості підходів до питання про енергетичні еквіваленти на трудові ресурси вважаємо правильним орієнтуватися на ті, що залежать від трудоемкості і надають можливість не викривляючи структуру собівартості овочів відображати суттєвий зміст технологій. Для насіння овочевих культур нами запропоновано енергетичні еквіваленти, які складаються з витрат на його виробництво та енергемісту, і дорівнюють для цибулі-ріпки - 312,1 МДж/кг, для моркви столової - 214,9, буряка столового - 125,8, капусти пізньої - 335,2 та кавуна - 652,5 МДж/кг.

За нашими дослідженнями збільшення обсягів виробництва овочів та підвищення його ефективності потребують насамперед цілеспрямованого регулювання витрат коштів та енергії на етапі розробки технологій та впровадження їх. Саме тому необхідні нові підходи до технологічного забезпечення галузі в нових умовах, які б враховували спадкоємність існуючих технологій, а також використання набутого досвіду інтенсифікації галузі овочівництва в минулому, що можливо здійснити лише при органічному поєднанні енергетичного та економічного аналізу [4].

Розробка та системна оцінка таких технологій була виконана на прикладі вирощування безрозсадних овочевих культур в умовах Лісостепу України. Енергоемкість овочевих культур є достатньо високою, але індустріальні технології потребують найменшу кількість енергії для їх застосування. Технології рекомендовані для селянських (фермерських) господарств виявилися високозатратними і у порівнянні переважають індустріальні за витратами праці на 1 ц на 37-74%, енергії - на 26-57%, коштів - на 30-50% (табл.1). Типові (базові)

технології, що базуються переважно на використанні ручної праці у виробничих процесах та надмірних за сучасними дослідженнями нормах мінеральних добрив та пестицидів, дозволять одержати продукцію з витратами близькими до селянських (фермерських) технологій. Аналіз енергетичних витрат по елементах свідчить про можливість знайти нові рішення створення моделей найбільш прийнятних за ресурсо- та енергозберігаючими показниками незалежно від типу технології.

Проведені дослідження щодо можливостей інтенсифікації виробництва овочевої продукції та визначення напрямків зменшення енергетичних витрат у галузі дозволяють зробити висновок про такі організаційно-технологічні фактори: раціональне внесення мінеральних добрив, використання гербіцидів, застосування економних зрошувальних норм, застосування комбінованої сільськогосподарської техніки для виконання технологічних процесів. Запровадження нових високоврожайних сортів та гібридів дає можливість підвищити економічну та енергетичну ефективність виробництва овочевої продукції.

Таблиця 1

**Порівняльна характеристика
технологій вирощування овочевих культур**

Показники	Технології					
	індустріальні			для селянських (фермерських) господарств		
	цибуля	морква	буряк	цибуля	морква	буряк
Витрати енергії, ГДж/га	86,62	69,06	53,84	77,96	86,40	86,92
Урожайність, ц /га	200	300	250	130	160	250
Енергосмість продукції, МДж /ц	443,1	230,2	215,4	599,7	540,0	347,7
Коефіцієнт енергетичної ефективності	0,33	0,62	0,67	0,24	0,27	0,41
Тр Витрати праці на 1 ц, люд.-год.	5,91	1,73	1,99	9,43	6,62	5,20

Для визначення впливу сортів на економічні та енергетичні показники вирощування овочів нами було відібрано вісім сортів

цибулі ріпчастої, чотири сорти моркви та п'ять сортів буряка селекції Інституту овочівництва і баштанництва, районованих на території Лівостепу України.

Оцінка комбінацій різних норм та способів внесення мінеральних та органічних добрив дозволила проаналізувати 27 варіантів і виявити переваги локального способу разом зі зменшеними нормами над внесенням врозкид. Витрати на операцію захисту посівів овочевих культур від бур'янів займають не більше 1-2 відсотків загальної енергії на вирощування, але іноді у виробничих умовах даний процес вирішує долю майбутнього врожаю. Нами було вивчено близько 30 гербіцидів, що дозволені до використання в Україні та розраховані їх енергетичні еквіваленти. Оцінка та аналіз 8 систем захисту овочів з використанням їх у баковій суміші свідчать про високий рівень економії витрат

Безумовно технічні характеристики та склад сільськогосподарської техніки впливають на енерговитрати та виробничу собівартість продукції. Тому був проведений аналіз 48 варіантів складу технічних засобів для обробітку ґрунту, а саме: лушчення та дискування стерні, зябу, пару та багаторічних трав, боронування та ін. та визначено оптимальні комбінації. Окремо розглянуто варіант застосування комбінованого агрегату, що надає можливість економити третину всіх витрат на обробітку ґрунту.

Розроблені комплексні моделі ресурсо- та енергозберігаючих технологій для овочевих культур, які містять виявлені нами фактори інтенсифікації та резерви зниження енергоємності та собівартості 1 ц врожаю. В них включені такі технологічні процеси: весняний обробіток ґрунту комбінованим агрегатом, що посідає передпосівний обробіток ґрунту, коткування, сівбу, внесення гербіцидів; внесення добрив нормами: для цибулі - $N_{90}P_{135}K_{90}$ (локальне внесення), для моркви - $N_{120}P_{90}K_{90}$ та для буряка - $N_{120}P_{60}K_{60}$ (внесення врозкид). Із систем застосування гербіцидів нами було обрано: для цибулі - внесення стомпу до посіву та бакової суміші тотрилу та фіюзиладу у фазі 1-2 листки; для моркви - стомп до посіву та прометрин у фазі 2-3 листки; для буряка - дуал до посіву та бакова суміш бетаксону Ф-430+бенаталу+поаст у фазі 2-6 листків. Серед зрошувальних режимів для моркви столової оптимальним виявився режим без четвертого останнього поливу загальною нормою 1250 м³/га. Серед способів збирання врожаю доцільно застосовувати для цибулі механізоване збирання цибулезбиральною машиною ЛКГ-1,4 із доробкою врожаю на сортувальній лінії ПМЛ-6, для моркви - комбайном РКС-6, для

буряка - збирання вручну після підкопування бурякопідіймачем СНУ-3С. Питання про застосування насіння певних сортів та гібридів необхідно вирішувати в кожному господарстві окремо керуючись їх споживчими характеристиками, результатами маркетингових досліджень та можливостями отримання прибутку. Серед середньо- та пізньостиглих сортів рекомендується віддавати перевагу таким сортам: для цибулі ріпчастої - Ткаченківський, Донецький золотистий та Союз, для моркви - Яскрава та Нантська Харківська, для буряка - Делікатесний.

Згідно застосування запропонованих моделей енергозберігаючих технологій загальні витрати будуть становити: для цибулі-ріпки 80,97 ГДж/га, для моркви - 80,97, для буряка - 115,12 ГДж. За технологічними процесами вони розподілилися для культур майже однаково. Внаслідок високої трудоемкості найбільш енергоємним процесом залишається на збирання врожаю, де витрачається - 55-70% загальних енерговитрат.

Запропоновані норми добрив та способи їх внесення вплинули на витрати енергії на основному обробітку ґрунту. Процес догляду за рослинами в цілому не зазнав значних змін, нові системи внесення гербіцидів сприяли зменшенню енерговитрат на 3-17%. Використання комбінованого агрегату на передпосівному обробітку ґрунту дозволить скоротити майже наполовину енерговитрати для вирощування названих овочевих культур.

Таким чином можна говорити про економію коштів та енерговитрат на виробництво овочевої продукції. Для цибулі-ріпки сорту Ткаченковський енергоємність 1 ц продукції становить 259,2 МДж при майже однакових енерговитратах на 1 га, для моркви сорту Яскрава енергоємність 1 ц - 142,1 МДж при збільшених загальних енерговитратах на 17 %, для буряка сорту Делікатесний - енергоємність 1 ц - 191,7 МДж при збільшених загальних витратах в 2,14 разів. Коефіцієнт енергетичної ефективності нових технологій збільшиться майже наполовину.

Висновки.

1. Використання енергетичних одиниць є об'єктивно необхідним у визначенні оптимальних рішень щодо управління процесом виробництва овочевої продукції та при проведенні наукових досліджень.

2. Вивчення методики та принципів енергетичного аналізу в рослинництві підтверджує їх доцільність для галузі овочівництва.

3. Одержані дані оцінки та аналізу технологій вирощування овочів

свідчать про високий рівень енергоємності галузі та низький коефіцієнт енергетичної ефективності. При цьому перевагу мають індустріальні технології, високий рівень механізації яких та дозволяє зекономити на 1 ц врожаю 37-74% витрат праці та 26-57% енергії, а коефіцієнт енергетичної ефективності виявився вищим на 27-57%. Енергетичний аналіз технологій надав змогу встановити розмір та структуру ресурсів при вирощуванні безрозсадних овочевих культур.

4. За рахунок впровадження комплексної системи заходів можливо зменшити витрати енергії шляхом: впровадження у виробництво високо врожайних та ефективних сортів овочевих культур на 25%, застосування локального способу внесення мінеральних добрив поряд із зменшеними нормами на 10%, застосування енерго-економічних систем захисту рослин від бур'янів переважно у баковій суміші на 3%, застосування комбінованих агрегатів для обробітку ґрунту на 5%, механізованого збирання врожаю на 10% та зменшених поливних норм на 5%. Взагалі на 1 ц цибулі-ріпки витрати енергії можливо скоротити на 40%, для моркви – на 38% , буряка – на 11% проти існуючого рівня.

Література.

1. Наумов Ю.Ф., Усенко А.В. Энергосбережение в сельском хозяйстве Украины // Науковий вісник Національного аграрного університету / Ю.Ф.Наумов, А.В.Усенко. – Вип. 44. – К.: НАУ, 2001. – Ч.4.: Ціноутворення та інфраструктура ринку. - С. 229-231.

2. Сизонова І.В. Оподаткування як засіб стимулювання енерго- та ресурсозбереження в сільському господарстві / І.В.Сизонова // Вісник Сумського державного аграрного університету. Серія: фінанси і кредит. – 2002. - № 1. - С. 60-62.

3. Паньків Л.П., Сотниченко С.Г. Трансформація енергії корму в продукцію у овець різних напрямків продуктивності /Л.П.Паньків, С.Г.Сотниченко //Зб. наук. праць /ЛДАУ. - Вип. 6 (15). Луганськ, 2000. - С. 168-171.

4. Левкіна Р.В. Вплив типів технологій на енергетичні витрати на вирощування овочевих культур /Р.В.Левкіна // Ринкова трансформація економіки АПК. Кол. монографія. / За ред. П.Т. Саблука, В.Я. Амбросова, Г.С. Мазнева.- К.: ІАЕ УААН, 2002.- Ч.2. – С. 435-438.