

ОЦІНКА ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОЩУВАННЯ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

Калініченко О.В., канд. екон. наук, доцент
Полтавська державна аграрний університет
<https://orcid.org/0000-0003-2688-859X>

Анотація. Запропоновано методику оцінювання енергетичної ефективності вирощування цукрових буряків. Оцінювання сукупних енерговитрат на окремих етапах вирощування дає змогу здійснювати порівняльний аналіз ефективності альтернативних технологічних рішень, обґрунтовувати оптимальне використання ресурсів та формувати способи зниження енерговитрат. Ключовими показниками оцінки енергетичної ефективності є: прямі й непрямі енерговитрати, сукупні енерговитрати, енергомісткість вирощування та виробництва, енергетичний прибуток, а також коефіцієнт енергетичної ефективності як інтегральний показник.

Ключові слова: оцінка; енергетична ефективність; енерговитрати; цукрові буряки.

Буряківництво є однією з ключових галузей національної економіки України, яка відіграє важливу роль у забезпеченні продовольчої безпеки країни. Природно-кліматичні умови та родючі ґрунти, створюють передумови для отримання стабільно високих урожаїв цукрових буряків. У поєднанні з вигідним географічним розташуванням та розвинутою транспортною і соціальною інфраструктурами забезпечує оптимальні умови для розміщення й розвитку підприємств бурякоцукрового підкомплексу.

В Україні потенціал продуктивності цукрових буряків залишається частково нереалізованим, що зумовлено низькою енергетичною ефективністю технологій вирощування, спричиненою високим рівнем ресурсо- та енерговитрат. Вирішення зазначених проблем потребує впровадження енергетичної оцінки для розробки енерго- та ресурсозберігаючих технологій, оптимізації сукупних енерговитрат, формування збалансованої посівної структури та оцінки сортової й гібридної адаптивності до використання поновлюваних (природних) і непоновлюваних (штучних) джерел енергії. Така енергетична оцінка дає змогу впроваджувати ефективні агротехнічні заходи, знижувати сукупні енерговитрати та підвищувати продуктивність в умовах змін клімату.

Використання енергетичної оцінки у сільському господарстві є сучасним інструментом для аналізу енергетичної ефективності й екологічної стійкості вирощування сільськогосподарських культур. Вона дає змогу не лише оцінити витрати енергії на різних етапах виробничого процесу, а й виявити можливості для зменшення сукупних енерговитрат, сприяючи сталому розвитку агропромислових систем [4, с. 121]. Енергетична оцінка є важливим

інструментом для порівняння ефективності різних виробничих систем, оскільки дає змогу оцінити витрати енергії на кожному етапі виробничого процесу, що сприяє зменшенню екологічного навантаження та підвищенню економічної ефективності [3, с. 367].

Оцінювання виробництва сільськогосподарської продукції здійснюється на основі приведення всіх виробничих ресурсів до єдиного вимірника – джоуля, за допомогою енергетичних еквівалентів. Такий підхід дає змогу інтегрувати в загальну модель різні види ресурсів: технічні засоби (у кілограмах), людську працю (у людино-годинах), паливо (у кілограмах), електроенергію (у кіловат-годинах), а також заробітну плату (у гривнях). Це дає змогу кількісно оцінити внесок кожного чинника в процес формування врожаю [2, с. 81 – 82].

Для оцінки рівня енергетичної ефективності вирощування цукрових буряків пропонується використовувати такі показники [1, с. 8 – 10]:

– прямі енерговитрати на вирощування цукрових буряків враховують енерговитрати на рівнях їх придбання (залучення), безпосередньо виробничого процесу та реалізації:

$$E_{\text{пр}} = \sum_{i=1}^n (E_{\text{di}} + E_{\text{mi}} + E_{\text{zi}} + E_{\text{ui}}), \quad (1)$$

де $E_{\text{пр}}$ – прямі енерговитрати, МДж/га; E_{di} – енерговитрати, що містяться в паливно-мастильних матеріалах та електроенергії, МДж; E_{mi} – енерговитрати, що містяться в насінні, мінеральних та органічних добривах, засобах захисту рослин, МДж; E_{zi} – енерговитрати живої праці, МДж; E_{ui} – енерговитрати, що містяться в основних засобах виробництва, МДж;

– непрямі енерговитрати на вирощування цукрових буряків визначаються як сукупність витрат енергії управлінського та обслуговуючого персоналу, засобів на утримання вказаної категорії працівників, на обслуговування виробничої та соціальної інфраструктури:

$$E_{\text{нпр}} = \sum_{i=1}^n (E_{\text{fi}} + E_{\text{qi}} + E_{\text{pi}}), \quad (2)$$

де $E_{\text{нпр}}$ – непрямі енерговитрати, МДж/га; E_{fi} – енерговитрати управлінського та обслуговуючого персоналу, МДж/га; E_{qi} – енерговитрати на засоби забезпечення діяльності управлінського та обслуговуючого персоналу, МДж/га; E_{pi} – енерговитрати на обслуговування виробничої та соціальної інфраструктури, МДж/га;

– сукупні енерговитрати на вирощування цукрових буряків:

$$E_{\text{с}} = E_{\text{пр}} + E_{\text{нпр}}, \quad (3)$$

де $E_{\text{пр}}$ – прямі енерговитрати на вирощування цукрових буряків, МДж; $E_{\text{нпр}}$ – непрямі енерговитрати на вирощування цукрових буряків, МДж;

– енергомісткість вирощування цукрових буряків визначається як відношення необхідних сукупних витрат енергії до обсягу виробництва (вартості) коренеплодів:

$$EM_{\text{цб}} = \frac{E_{\text{с}}}{OB_{\text{цб}} (ВП_{\text{цб}})}, \quad (4)$$

де $EM_{цб}$ – енергомiсткiсть вирощування цукрових буряків, МДж/т (МДж/грн); E_c – сукупні витрати енергії на вирощування цукрових буряків, МДж; $OB_{цб}$ ($ВП_{цб}$) – обсяг (вартість) вирощування цукрових буряків, т (грн);

– показник енергетичного прибутку в розрахунку на 1 га посівної площі розраховується як різниця між сукупною енергією, накопиченою в коренеплодах, та енерговитратами на вирощування цукрових буряків:

$$Pr_e^{1ga} = Br_e^{1ga} - Be_e^{1ga}, \quad (5)$$

де Pr_e^{1ga} – енергетичний прибуток, МДж/га; Br_e^{1ga} – сукупна енергія, накопичена в коренеплодах, зібраних з 1 га посівної площі, МДж; Be_e^{1ga} – енерговитрати на 1 га посівної площі, МДж;

– значення коефіцієнта енергетичної ефективності цукрових буряків свідчить про доцільність вирощування коренеплодів та окупність енерговитрат:

$$K_{ee} = \frac{E_{цб}}{E_c}, \quad (6)$$

де K_{ee} – коефіцієнт енергетичної ефективності; $E_{цб}$ – сукупна енергія, накопичена в цукрових буряках, МДж; E_c – сукупні витрати енергії на вирощування цукрових буряків, МДж.

На основі проведених досліджень визначені інтервали допустимих значень коефіцієнта енергетичної ефективності: $K_{ee} < 1$ – вирощування цукрових буряків неефективне; 1 – 2 – низький рівень ефективності; 2 – 3 – середній; 3 – 3,5 – вище середнього; $K_{ee} > 3,5$ – високий;

– енергомiсткiсть виробництва цукру на основі вмісту в одиниці цукросировини, що надходить до переробного підприємства, дає змогу оцінити ефективність виробництва з урахуванням як кількісних, так і якісних параметрів:

$$EM_{ц} = \frac{E_c}{OB_{цб} \cdot БЦ \cdot K_{в.ц}}, \quad (7)$$

де $EM_{ц}$ – енергомiсткiсть виробництва цукру, що міститься в одиниці виробленої цукросировини, МДж/т; E_c – сукупні витрати енергії на вирощування цукрових буряків, МДж; $OB_{цб}$ – обсяг вирощування цукрових буряків, т; БЦ – біологічна цукристість цукрових буряків, коефіцієнт; $K_{в.ц}$ – коефіцієнт вилучення цукру з коренеплодів.

Таким чином, запропонована оцінка енергетичної ефективності вирощування цукрових буряків надає можливість порівнювати різні технології та обирати найбільш оптимальні способи раціонального використання наявних матеріальних та нематеріальних ресурсів. Методика не залежить від змін невиробничих чинників, таких як податкова, монетарна та протекціоністська політика уряду, а також від впливу коливань ринкової кон'юнктури.

Список використаних джерел

1. Калініченко О. В. Енергетична оцінка ефективності виробництва гібридів цукрових буряків. *Цукрові буряки*. 2013. № 6. С. 8 – 10.
2. Медведовський О. К., Іваненко П. І. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві. Київ : Урожай, 1988. 208 с.
3. Ghasemi-Mobtaker, H., Keyhani, A., Mohammadi, A., Rafiee, S., Akram, A. (2010).

Sensitivity analysis of energy inputs for barley production in Hamedan Province of Iran. Agric. Eco. Environ. 137, 367 – 372.

4. Khan, M., Khan, S., Mushtaq, S. (2007). Energy and economic efficiency of wheat production using different irrigation supply methods. Soil Environ. 26, 121 – 129.

Abstract. An evaluation of the energy efficiency of sugar beet cultivation is proposed. The assessment of total energy expenditures at different stages of sugar beet cultivation allows for the comparison of the effectiveness of various technologies, the identification of optimal resource utilization methods, and the reduction of energy consumption. Key indicators have been identified, such as: direct energy costs for sugar beet cultivation; indirect energy costs for sugar beet cultivation; total energy costs for sugar beet cultivation; energy intensity of sugar beet cultivation; energy intensity of sugar production contained in one unit of produced sugar raw material; energy profit per hectare of sown area; energy efficiency coefficient.

Keywords: evaluation; energy efficiency; energy costs; sugar beets.

УДК 631.527:631.15(075.8)

DOI 10.31521/978-617-7149-86-5-30

РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ ТА ЛЬОНУ В УМОВАХ ЗМІНЕНОГО КЛІМАТУ І ДЕГРАДОВАНИХ ГРУНТІВ

Касянов П.В., аспірант

Миколаївський національний аграрний університет

<https://orcid.org/0009-0002-4806-804X>

Науковий керівник – д-ка с.-г. наук, професорка **Гамаюнова В.В.**

Миколаївський національний аграрний університет

<https://orcid.org/0000-0002-4151-0299>

Анотація. Наведено сучасні ресурсозберігаючі технології вирощування соняшнику та льону в умовах змін клімату та деградації ґрунтів. Визначено ключові аспекти оптимізації густоти сівби, впровадження біологізації технологій, використання водоутримуючих гелів і гранульованих меліорантів. Обґрунтовано, що застосування сучасних технологій сприяє підвищенню врожайності, зменшенню витрат на обробіток ґрунту, покращенню його структури та забезпеченню сталого розвитку аграрного сектору. Це може бути використані для підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва в умовах зміни клімату.

Ключові слова: ресурсозберігаючі технології, соняшник, льон, зміна клімату, деградовані ґрунти, оптимізація густоти сівби, біологізація, водоутримуючі гелі, аграрний сектор, сталий розвиток.

Зміни клімату та деградація ґрунтів становлять серйозні виклики для сільськогосподарства України, яке є найбільш важливою складовою економіки країни. Ці проблеми особливо гостро проявляються в контексті вирощування таких культур, як соняшник і льон, що мають важливе економічне значення не лише для внутрішнього ринку, а й для експорту.