

В.П. Славов,
доктор с.-г. наук, чл.-кор. УААН,
Г.Т. Шкурін,
доктор с.-г. наук,
І.В. Заря,
М.В. Голик,
наукові співробітники,
Український науково-дослідний інститут продуктивності
агропромислового комплексу

ЕКОНОМІКО-ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ БІОЕНЕРГЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ

Перехід України до концепції сталого розвитку потребує удосконалення засад розвитку природно-ресурсного комплексу, обґрунтування напрямів як ефективного використання його резервів з одночасним їх нарощуванням, так і підвищення частки природних чинників у виробничому процесі на заміну антропогенним. Це шлях до зниження матеріальних затрат і собівартості, збереження екологічної рівноваги навколишнього середовища, що є основою раціонального природокористування.

Відомо, що в будь-якій галузі виробництва на виготовлення готової продукції необхідно, крім праці, витратити ресурси та енергію [1]. На сучасному етапі економічного розвитку агропромислового виробництва енергозабезпечення набуло критичних розмірів. Цілком очевидна необхідність нових джерел енергії і подальше удосконалення існуючого енергопотенціалу. Незважаючи на усвідомленість і розуміння проблеми, поки ми йдемо технократичним енергозатратним шляхом. В розвинених країнах підвищення виробництва сільсько-господарської продукції на 1 % супроводжується збільшенням витрат енергії на 2–3 % [2]. У нашому виробництві витрачається 10 калорій неповнолюваної енергії на виробництво одної харчової калорії [3].

Аграрне виробництво з енергетичної точки зору є процесом постійного відтворення потоків енергії, що споживається у виробничій сфері у вигляді товарів та послуг. Ці енергетичні потоки є обов'язковою умовою й елементом суспільного виробництва, але не є його продуктом, хоча і втілюють у кінцевому продукті всю суму енерговитрат на виробництво його певного виду.

Питання вивчення продуктивності, кругообігу речовин та потоків енергії в агрофітоценозах входить у розряд найважливіших напрямів досліджень для обґрунтування системи раціонального природокористування, так як принцип кругообігу речовин та потоків енергії є основним принципом організації біосфери та біогеоценозу [6; 7]. Враховуючи, що ресурси біосфери обмежені, а по-

треби людства все збільшуються, проблема енергозабезпечення та енергозбереження була й залишається актуальною. В умовах зростання екологічної напруги важливим завданням є підвищення частки використання ресурсів, що акумульовані природою й зниження відсотку неакумульованих. Щоб вирішувати ці питання необхідно в кожному регіоні, природно-кліматичній зоні дослідити найважливіші складові біоенергетичного потенціалу, які визначають ефективність виробництва. Разом з цим необхідний глибокий еколого-економічний, соціальний аналіз стану виробництва та оцінка використання біоенергетичного потенціалу, щоб визначити шляхи покращення його використання в майбутньому, адекватно приймати технологічні, організаційні та управлінські рішення на всіх рівнях.

В аграрному виробництві, на відміну від промислового, значний вплив мають такі чинники, як сонячна радіація, енергопотенціал ґрунту та біопотенціал культури і сорту. Останні є біоенергетичними чинниками виробничого процесу і повинні також підлягати оцінюванню в якості біоенергетичних ресурсів [8; 9; 10].

Виходячи з вищенаведеного, ми поставили завдання проаналізувати рівень використання біоенергетичних ресурсів на прикладі аграрних формувань поліської зони Житомирської області, що спеціалізується на вирощуванні культури хміль. Ця культура займає пріоритетне місце в цій зоні і розглядається нами як культура зі специфічними особливостями вирощування. Виконання даного завдання здійснювали на основі економічної й енергетичної оцінки витрачених матеріально-технічних, трудових і природних ресурсів та одержаного біоенергетичного потенціалу. Хміль — це одна з небагатьох культур, на якій простежується вплив енергетичних чинників на економічну оцінку, а саме рівень засвоєння сонячної енергії.

Відомо, що серед поновлюваних джерел енергії першим і найважливішим елементом, що порушує динамічну рівновагу екосистеми є сонячна радіація, яка є основним біоенергетичним чин-

Таблиця 1

Рівень використання енергії ФАР
культурою хміль у хмелепідприємствах
зони Полісся Житомирщини

Фактичний рівень використання ФАР, %	Кількість аграрних формувань	% від загальної кількості
0,01—0,05	20	41
0,06—0,1	12	25
0,11—0,20	15	30
0,21—0,30	2	4

ником аграрного виробництва. За даними [11; 12] загальне надходження ФАР за рік становить 4,82 млрд. ккал/га, в тому числі за вегетаційний період хмелю — 3 млрд. ккал/га або 62,2 %. Величина сумарної радіації у зоні Полісся нижча від максимуму по Україні. Розрахунки рівня використання сонячної радіації по кожному формуванню досліджуваної зони велись за формулою [13]:

$$K_{\text{ФАР}} = \frac{E \times 100}{\Sigma Q_{\text{ФАР}}}$$

де $K_{\text{ФАР}}$ — фактичний рівень засвоєння ФАР хмелем, %; E — врожайність хмелю в енергетичному виразі, ккал; $\Sigma Q_{\text{ФАР}}$ — сумарне надходження ФАР за період активної вегетації хмелю, ккал/га.

Одержані дані (табл. 1) свідчать про коливання рівня засвоєння ФАР культурою хміль від 0,01 % при врожайності 1,1 ц/га до 0,29 % при врожай-

ності 22 ц/га, при середньому показнику в польових умовах рівному 0,5-1,5 % [12]. У всіх аграрних формуваннях цей показник нижче мінімально можливого. В 41 % він складає 0,01—0,05 %; в 25 % — 0,06—0,1 %; в 30 % — 0,11—0,20 % і тільки у 4 % формувань цей показник максимальний і складає близько 0,3 %. Ці дані свідчать про неефективні витрати виробництва та про часткове використання біоенергетичних ресурсів енергопотенціалу ґрунту та сорту в галузі хмелярства.

Відомо, що одним з ефективних джерел біоенергетичного потенціалу є селекційний процес. Наші дослідження (табл. 2) свідчать, що біоенергетичний потенціал сортів, віднесених до Державного реєстру, не використовується в повній мірі.

За останні 5 років по всіх групах були районовані нові високопродуктивні сорти, якісні характеристики яких підвищилися до 6,1 % вмісту альфакислот по тонко-ароматичній групі, 6,2 — ароматичній; 10,2 — гіркій і 13,2 — серії супер-альфа. Значно зросла їх продуктивність. Але в цілому по Україні, як і в Житомирській області, основна площа хмільників (95 %) зайнята двома сортами — Клон 18 (1162 га або 80 %) та Поліський (218 га або 15 %). Під іншими сортами знаходиться 73 га або 5 %. Такі високопродуктивні сорти як Зміна, Промінь, Кумир, Слов'янка, Заграва, Гайдамацький планується використовувати тільки через 5 років.

Встановлено, що вартість продукції з 1 га залежить від вмісту альфа-кислот, як основного показника якості продукції. За даними Асоціації

Таблиця 2

Вартісно-енергетична оцінка сортів хмелю, занесених до Державного реєстру сортів рослин України

№ п.п.	Назва сорту	Рік реєстрації	Урожайність		Вміст альфакислот, %	Енергетична ціна урожаю 1 га, ГДж	Вартість урожаю 1 га, грн.
			ц/га	МДж/га			
Тонко-ароматична група							
1	Клон 18	1969	12,5	20950	3,1	558835	13563
2	Слов'янка	1995	24,2	40559	6,0	623829	50820
3	Заграва	1998	22,4	37542	6,1	613830	47824
Ароматична група							
1	Регент	1996	16,3	27319	5,4	579945	30807
2	Гайдамацький	1998	20,4	34190	6,2	602720	44268
Гірка група							
1	Поліський	1977	18,1	30336	8,3	589944	33051
2	Сильний	1987	16,4	27486	6,9	580500	24895
3	Житич	1992	22,3	37375	7,4	613275	36304
4	Граніт	1993	20,5	34358	6,9	603276	31119
5	Потіївський	1997	23,0	38548	10,0	617163	50600
6	Зміна	2000	25,6	42906	9,6	631606	54067
7	Промінь	2000	26,2	43911	10,2	634939	58793
Серія Супер-Альфа							
1	Кумир	1995	21,9	36704	13,8	611053	66488
2	Альта	1997	14,3	23967	12,1	576612	38067

хмелярів України, витрати на вирощування хмелю на 1 га становлять 16918 грн. при запланованій урожайності 15 ц/га. Аналіз показує, що величина енергетичних витрат переноситься на вартість сільськогосподарської продукції. Тобто, при дотриманні всіх вимог до технологічного процесу й вирощуванні продукції відповідної кількості та якості галузь буде стабільно рентабельною.

Фактично у 2000 р. середня ціна 1 ц хмелю коливалась в межах 800—1400 грн. В цій ситуації лише половина досліджуваних господарств була прибутковою при високому рівні енерговкладень — 500—600 тис. МДж. Рівень рентабельності коливався в межах 68—93 %.

Натомість у країнах Європи, таких як Німеччина, Великобританія, Франція, Бельгія, Австрія,

Іспанія та інші, у 2000 р. витрати на 1 га становили в середньому 5246 EURO при врожайності 16,5 ц/га (за даними: European Commission: Agricultural markets — Hops) при середній ціні на вільному ринку 554EURO/ц і 351 EURO/ц — за контрактом (табл. 3).

На основі розрахунку енергетичної ціни витрат виробництва нами визначено рівень енергетичного паритету при вирощуванні продукції хмелярської галузі на основі типової технології (табл. 4 і рис. 1). На 1 га необхідно витратити певну кількість уречевленої (техніка, пальне, добрива) та прямої енергії (праця, робота техніки). Загальні енергетичні витрати на вирощування хмелю становлять 572723 МДж в енергетичному виразі, у вартісному — 16918 гривень.

Таблиця 3

Економічна оцінка вирощування хмелю в країнах Західної Європи

Країна	Урожайність, ц/га	Затрати, євро/га	Середня реалізаційна ціна, євро/ц	Прибуток, євро/га
Бельгія	18,9	7492	406	8871
Німеччина	15,8	5351	346	6681
Іспанія	17,2	4133	322	5339
Франція	20,7	5125	432	8821
Ірландія	17,5	3528	148	9661
Австрія	13,4	6312	446	6218
Португалія	9,9	4181	98	1971
Великобританія	13,6	4579	612	8661
В середньому	15,9	5246	351	7128

Таблиця 4

Розрахунок енергетичної ціни витрат виробництва на вирощування хмелю на 1 га

Статті витрат	Оцінка витрат		Вартість одиниці енергії, грн.
	Енергетична, МДж	Вартісна, грн.	
Сукупні витрати енергії на машини та обладнання	237890	3610	0,015
у т.ч. Амортизаційні відрахування	28479	2790	0,098
Поточний ремонт	8054	820	0,102
Оплата праці	60012	3014	0,050
Добрива, разом	38698	1830	0,047
в т.ч. Органічні	25200	900	0,036
Мінеральні, всього	13498	930	0,069
в т.ч. Азотні	11200	280	0,025
Фосфорні	1242	440	0,354
Калійні	1056	210	0,199
Отрутохімікати	3992	2325	0,582
Електроенергія	55629	60	0,001
Матеріали	27587	950	0,034
Пальне	27113	1180	0,044
Загальновиробничі витрати	95459	2819	0,030
Інші	26343	1130	0,043
Всього	572723	16918	0,030

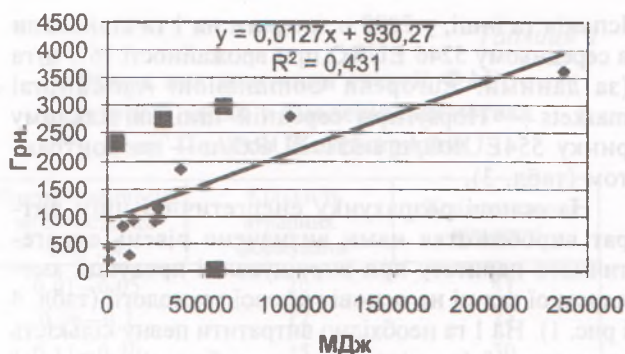


Рис. 1. Кореляційна залежність між грошовою та енергетичною оцінкою вирощування хмелю

Загальний коефіцієнт кореляції (R) дорівнює 0,66, а коефіцієнт множинної детермінації ($R^2 = 0,43$), що вказує на прямий і значний зв'язок між енергетичною й вартісною оцінками виробництва продукції хмелярства.

Це дає підстави стверджувати, що енергетична оцінка результатів вирощування сільськогосподарської продукції є доповнюючим та коригуючим фактором у процесі економічного аналізу. Вона, без сумніву, заслуговує на подальший розвиток та вдосконалення інструментаріїв і засад енергетичного оцінювання.

Визначивши вартість одиниці енергії та за результатами кореляційно-регресивного аналізу встановлено значні відхилення у вартісному значенні одиниці енергії за окремими показниками. З діаграми (рис. 1) видно, що найбільше відстають від лінії тренду значення таких показників (у порядку наближення до сукупності):

- оплата праці;
- амортизаційні відрахування;
- отрутохімікати;
- електроенергія;
- азотні добрива;
- накладні витрати;
- калійні добрива;
- фосфорні добрива.

Таким чином, вищеназваними чинниками визначається певний диспаритет в оцінці економічної та енергетичної ефективності вирощування продукції аграрної сфери. Дані чинники, як бачимо, мають промислове походження, що вказує на диспаритет між аграрним і промисловим секторами економіки.

На основі кластерного аналізу визначено рівень використання природних чинників у виробництві (рис. 2), таких як виробничий потенціал (VAR 1), біокліматичний потенціал (VAR 2), енергопотенціал ґрунту (VAR 3), біологічний потенціал сорту (VAR 4), енергія ФАР (VAR 5). Як відомо, кластерний метод об'єднує в групи об'єкти, що віддалені один від одного за ознаками, але близькі за зв'язками. Результати розрахунку свідчать, що найближчими об'єктами один від одного є енерго-

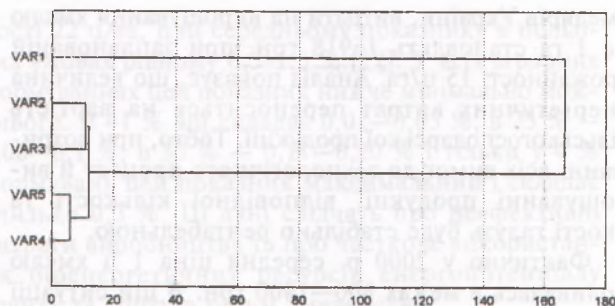


Рис. 2. Діаграма результатів кластерного аналізу

потенціал ФАР і біологічний потенціал сорту і майже поряд із ними стоять енергопотенціал ґрунту та біокліматичний потенціал. На останньому місці за значимістю знаходиться виробничий потенціал. Цей показник настільки віддалений від природних чинників, що його вплив на результат господарської діяльності є незначним. Таким чином, неможливо повністю використати всі наявні джерела енергії за відсутності ефективного використання виробничого потенціалу як основи й підґрунтя оптимального використання біоенергетичних ресурсів. Отже, тільки при дотриманні всіх вимог до виконання технологічного процесу можна найефективніше використати біоенергетичні ресурси.

Таким чином, встановлено, що підвищення використання біоенергетичних ресурсів досягається ростом рівня засвоєння енергії Сонця рослинами. Фактичний рівень використання ФАР складає від 0,01 до 0,29 % при врожайності від 1 до 22 ц/га.

Кластерним аналізом доведено, що такі природні чинники як ресурси сонячної енергії, біокліматичний потенціал, енергопотенціал ґрунту, біологічний потенціал сорту тісно пов'язані між собою за впливом на результати виробничої діяльності господарств. Ефективно використовувати біоенергетичні ресурси можливо при умові виконання вимог технологічного процесу.

Встановлено, що біоенергетичний потенціал сортів не використовується в повній мірі. Площі під високопродуктивними сортами займають всього 5 % від загальних площ хмільників.

Вартісно-енергетична оцінка сортів хмелю, занесених до Державного реєстру сортів рослин України засвідчила прямий вплив кількісних і якісних характеристик продукції на її енергетичну ціну та вартість виробленої продукції.

Список літератури

1. Свентицкий И.И. Энергия плодородия. (Оптические излучения и сельскохозяйственное производство). — М.: Знание, 1966. — 47 с.
2. Жученко А.А. Энергетический анализ в сельском хозяйстве. (Методологические и методические рекомендации).
3. Кардашов А.Т., Шудренко І.В. Енергетичний баланс агросистеми: проблеми теорії і практики // Вісник ДААУ, 1998. — № 2. — С. 39—43.

-
4. Пирхавка П.Я., Боков Г.С., Зуева К.Н. Использование энергоресурсов в сельском хозяйстве развитых капиталистических стран: Обзорная информация. — М.: ВНИИТЭИСХ, 1981. — 67 с.
 5. Мороз О.В. Економічна оцінка прогресивних тенденцій розвитку сільського господарства України // Економіка АПК. — 1998. — № 7. — С. 34—38.
 6. Вернадский В.И. О науке. Научное знание. Научное творчество. Научная мысль. — Дубна: Феникс. — 1997. — 576 с.
 7. Булаткин Г.А. Эколого-экономические аспекты продуктивности агроценозов. — Пушино: ОНТИНЦБИ АН СССР, 1986. — 208 с.
 8. Трегобчук В.М. Концепція сталого розвитку для України//Вісник НАН України. — 2002. — № 2. — С. 31—40.

9. Дорогунцов О., Ральчук О. Сталий розвиток — цивілізаційний діалог природи і культури // Вісник НАН України. — 2001. — № 10. — С. 17.
10. Царенко О.М., Злобін Ю.А. Навколишнє середовище та економіка природокористування. — К.: Урожай. — 1996. — 420 с.
11. Дидора В.Г., Горецкий И.М. Программирование урожаев и интенсивные технологии выращивания технических культур. — К.: Изд-во УСХА, 1993. — 104 с.
12. Годованый А.А. Интенсификация хмелеводства и программирование урожаев. — К.: Урожай, 1990. — 88 с.
13. Рослинництво: Лабораторно-практичні заняття: Навчальний посібник для вищих аграрних закладів освіти II-IV рівнів акредитації з напрямку «Агрономія» / Д.М. Алімов, М.А. Білоножко, М.А. Бобро та ін.; За ред. М.А. Бобро. — К.: Урожай, 2001. — 392 с.