

УДК: 635.63: 631.5: 631.67: 631.8

Т.М. КУШНІРУК, співробітник

Подільський державний аграрно-технічний університет

## ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ОГІРКА ГІБРИДУ АНЖЕЛІНА F1

*У статті наведені результати досліджень енергетичної ефективності вирощування огірків гібриду Анжеліна F1 при застосуванні краплинного зрошення, мінеральних добрив і позакореневого підживлення в умовах південної частини Лісостепу західного України.*

**Ключові слова:** гібрид, мінеральне живлення, краплинне зрошення коефіцієнт енергетичної ефективності.

**Постановка проблеми.** Сільське господарство завжди було базою матеріального виробництва, яка здатна не тільки витратити, але і завдяки фотосинтезу рослин, накопичувати енергію у врожаї. Однак, витрати не відновлюваної енергії на виробництво одиниці продукції постійно зростають. За розрахунками на 100 Дж продукції рослинництва в 1950 р. витрачалося 57 Дж, а в 1996 р. 91 Дж [2, 3]. У зв'язку з цим, для ефективного ведення господарства, в тому числі галузі овочівництва, необхідний біоенергетичний аналіз застосовуваних технологій виробництва продукції.

Поряд із загально прийнятими методами оцінки економічної ефективності виробництва продукції рослинництва через вартісні та трудові показники останнім часом в світовій практиці все ширше застосовують універсальний енергетичний показник – співвідношення акумульованої в продукції та витраченої на її отримання енергії. Це дає можливість найбільш точно врахувати не тільки прямі витрати енергії на технологічні процеси і операції, а також і енергію, акумульовану в різних засобах виробництва і у виробленій продукції [3, 1].

**Аналіз останніх публікацій.** При аналізі біоенергетичної ефективності виробництва овочів слід враховувати не тільки їх калорійність, а й вміст найбільш цінних хімічних речовин, які входять до їх складу. Овочі є смаковими, дієтичними та лікувальними продуктами. Вміст енергії в них невисокий, а енергетичні витрати на вирощування, збирання та післязбиральну обробку в середньому в 2,8 рази перевищують сукупні енерговитрати на виробництво зернових культур. Тому коефіцієнт енергетичної ефективності (відношення кількості витраченої на виробництво овочів з 1 га енергії до кількості енергії, акумульованої в них) у більшості випадків менший від одиниці. У зв'язку з цим, для об'єктивної оцінки овочевої продукції з урахуванням не тільки її калорійності, а й біологічно активних сполук, М.М. Довгалем був визначений коефіцієнт споживної цінності огірків, який становить – 4,3.[3]

Енергетичний еквівалент усіх видів витрат виражається в калоріях або джоулях. Це дає можливість всі види робіт і матеріально-технічних засобів привести до єдиного показника і визначити активну частину кожного виду витрат у технологічному процесі та формуванні врожаю.

**Методика досліджень.** Дослідження проводили на дослідному полі кафедри плодощовочівництва, лісового та садово-паркового господарства Подільського державного аграрно-технічного університету протягом 2007-2009 рр. шляхом закладання польового досліду з вивчення на фоні краплинного зрошення, весняного внесення мінеральних добрив і позакореневого підживлення на врожайність гібриду огірка Анжеліна F1 за «Методикою дослідної справи в овочівництві і баштанництві» / Г.Л.Бондаренко, К.І.Яковенко. [4] Грунтовий покрив зони складають, в основному, різні підтипи чорноземів та сірі лісові ґрунти.

Переважає більшість ґрунтів землекористування представлена чорноземами типовими важкосуглинковими.

Схема досліду;

Фактор А – краплинне зрошення:

1. Контроль – без зрошення.
2. Краплинне зрошення з режимом вологості ґрунту перед поливом 80-75% НВ.

Фактор Б – весняне внесення мінеральних добрив:

1. Контроль – без добрив.
2. Суцільне внесення мінеральних добрив врозкид нормою  $N_{60}P_{120}K_{90}$ .

Фактор В – позакореневе підживлення:

1. Контроль – без підживлення.
2. Кристалон особливий 5 кг/га перед цвітінням.
3. Кристалон особливий 5 кг/га + Метаксил, з. п., 2,5 кг/га перед цвітінням.

Площа елементарної посівної ділянки – (2,8 × 14 м), облікової – (2,8 × 10 м), повторення – чотириразове. Дослід закладали двома блоками – без краплинного зрошення і з краплинним зрошенням; в межах блоків варіанти фонів живлення і позакореневого підживлення розміщувалися взаємно перпендикулярно за методом розщеплених ділянок. На кожній ділянці у середньому було 140 рослин з площею живлення 0,28 м<sup>2</sup> (1,40 × 0,2 м).

**Аналіз результатів досліджень.** Необхідність енергетичного аналізу зумовлена високими цінами на енергоносії. Оцінка балансу енергії дає можливість порівняти різні технології вирощування культур, дати їм об'єктивну оцінку, забезпечити економію матеріальних ресурсів та енергії.

Розвиток продуктивних сил сільського господарства супроводжується високим споживанням енергетичних ресурсів: дизельного палива, бензину, мастил, електроенергії. Одночасно з ростом загальних енергетичних витрат спостерігається тенденція до росту питомих енерговитрат на одиницю площі, одного працівника і одиницю валової продукції. На жаль, збільшення енерговитрат не завжди адекватно повертається приростом виробленої продукції. Крім того, ріст цін на енергоресурси і зниження платоспроможності господарств не дозволяють придбати енергоресурси у потрібній кількості.

Саме тому в сучасних умовах питання економії енергетичних ресурсів набуває особливої гостроти. Заощадження їх повинне здійснюватися у технічному, технологічному, організаційному і економічному напрямках. На величину витрат енергії значно впливають видовий склад культур, їхнє співвідношення в структурі посівних площ, оптимальне розміщення культур в сівознах з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов регіону. Інтенсифікація землеробства супроводжується обов'язковим ростом енерговитрат, що викликає необхідність розробки енергозберігаючих технологій.

Витрати сукупної енергії на одиницю площі визначали за технологічними картами вирощування сільськогосподарських культур в умовах правобережного Лісостепу України; середній вміст в огірках сухої речовини для визначення енергетичної ефективності був прийнятий 4,8%, а енергетична цінність її становила 15,18 МДж/кг сухої речовини [2].

Технологія вирощування огірків передбачає зниження затрат енергії за умов обов'язкового дотримання якості та біохімічної безпеки овочевої продукції. Оптимізації дії факторів середовища сприяють вибір відповідного для культури попередника, проведення якісного обробітку ґрунту, встановлення оптимального строку сівби, вибір кращих способу і схеми розміщення й густоти рослин, своєчасне і якісне проведення догляду за посівами, захисту їх від посухи, бур'янів, шкідників і хвороб, збирання врожаю і післязбиральна його доробка [1,5].

Витрати енергії на виробництво мінеральних добрив і гербіцидів дуже високі. Так, 1 кг азотних добрив у перерахунку на 100 % поживних речовин за витратами спожитої енергії дорівнює 61,74 МДж, фосфорних – 10,92 і калійних – 6,72 МДж; 1 кг гербіцидів – 348,99 МДж, фунгіцидів – 205,67 МДж; 1 т гною – 688,8 МДж. Енергетичний еквівалент 1 кг бензину становить 54,6 МДж, дизельного палива – 52,92, живої праці 1 люд.-години – 12,01 МДж. [6].

На жаль, витрати не відновлюваної енергії на виробництво сільськогосподарської продукції постійно зростають. Якщо 1928 року на виробництво 100 Дж продукції витрачалося 48 Дж сукупної енергії, 1950 р. – 57, 1960 р. – 70, 1980 р. – 86 і 1996 р. – 91 Дж [2,3].

Ефективність енерговитрат характеризує коефіцієнт біоенергетичної ефективності, який розраховується за формулою:

$$K = f \cdot (Q_n / Q_в),$$

де  $K$  – коефіцієнт енергетичної ефективності;  $Q_n$  - енергія, що накопичена господарсько-цінною часткою врожаю;  $Q_e$  – сукупна спожита енергія на вирощування врожаю;  $f$  – коефіцієнт споживчої цінності, для огірків він становить 6,7 [2].

Для визначення сукупних енерговитрат ( $Q_v$ ) використовується формула:

$$Q_v = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6 + Q_7 + Q_8 + Q_9,$$

де  $Q_1$  - витрати енергії вкладеної трудовими реурсами, МДж/га;  $Q_2$  – витрати на зрошення;  $Q_3$  – витрати енергії на мінеральні добрива, МДж/га;  $Q_4$  – витрати енергії на паливо-мастильні матеріали, МДж/га;  $Q_5$  – витрати енергії на основні засоби виробництва, МДж/га;  $Q_6$  – витрати енергії на пестициди, МДж/га;  $Q_7$  – інші.

Результати енергетичної оцінки елементів технології вирощування огірків наведені в табл. 1.

Таблиця 1

**Енергетична ефективність вирощування огірка залежно від краплинного зрошення і мінеральних добрив (середнє за 2007-2009 рр.)**

Водний режим	Мінеральні добрива	Позакореневе підживлення	Збір сухої речовини, т/га	Відтворена енергія, МДж/га	Сукупна енергія, МДж/га	КЕЕ
Без зрошення	Без добрив	Контроль	0,68	69160	54457	1,27
		Кристалон	0,78	51961	42591	1,22
		Кристалон + Метаксил	0,85	52976	42044	1,26
	N <sub>60</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	Контроль	0,85	64874	37938	1,71
		Кристалон	0,92	65927	40696	1,62
		Кристалон + Метаксил	1,03	67448	37471	1,80
Краплинне зрошення	Без добрив	Контроль	0,92	67253	45441	1,48
		Кристалон	1,02	69828	51344	1,36
		Кристалон + Метаксил	1,14	67916	48167	1,41
	N <sub>60</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	Контроль	1,65	87616	40007	2,19
		Кристалон	1,75	91517	43373	2,11
		Кристалон + Метаксил	1,86	89021	41599	2,14

За врожайності огірків на рівні 43,2-78,2 т/га і зборі сухої речовини в межах 0,68-1,86 т/га коефіцієнт енергетичної ефективності становить 1,22-2,14.

Найвищий коефіцієнт енергетичної ефективності був в умовах краплинного зрошення у варіантах з внесенням мінеральних добрив нормою N<sub>60</sub>P<sub>120</sub>K<sub>90</sub> і краплинного зрошення – 2,14.

Структуру енерговитрат у кращому варіанті технології вирощування огірків гібриду Анжеліна F1 у варіанті краплинного зрошення, внесення мінеральних добрив нормою N<sub>60</sub>P<sub>120</sub>K<sub>90</sub> і позакореневого підживлення сумішшю кристалону з метаксилом наведено на рис. 1.

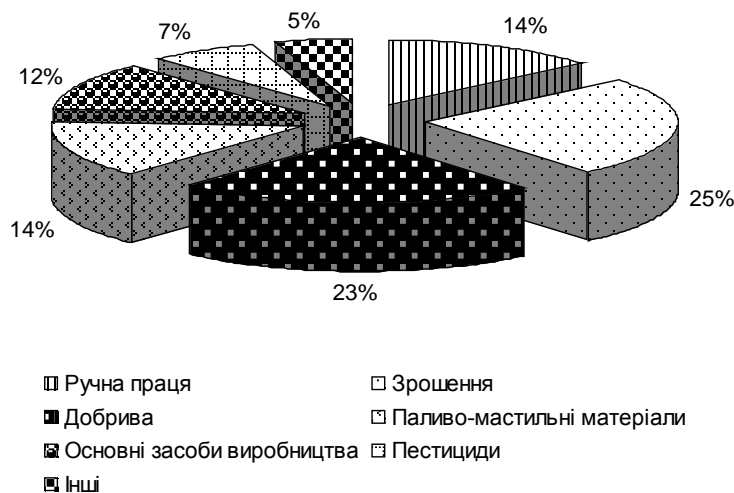


Рис. 1. Структура енерговитрат на вирощування огірків гібриду Анжеліна F1 (варіант краплинного зрошення, внесення мінеральних добрив нормою N<sub>60</sub>P<sub>120</sub>K<sub>90</sub> і позакореневого підживлення сумішшю кристалону з метаксилом).

**Висновки.** Застосування елементів технології вирощування та їх вплив сприяли на структуру енерговитрат таким чином: на краплинне зрошення 25 %, мінеральні добрива – 23 %, паливно-мастильні матеріали і ручну працю – по 14 %, основні засоби виробництва – 12 %, застосування пестицидів – 7 %, інші затрати – 5 %. Найвищий коефіцієнт енергетичної ефективності теж був за умов краплинного зрошення з внесенням мінеральних добрив на програмований урожай нормою  $N_{60}P_{120}K_{90}$  і позакореневим підживленням сумішшю кристалону з метаксиллом – 2,14.

#### Список використаних літературних джерел

1. Барабаш О.Ю. Технології виробництва овочів і плодів / О.Ю.Барабаш, В.С.Федоренко, Б.К. Гапоненко // К.: Вища школа, 1993. – 326 с.
2. Болотських О.С., Довгаль М.М. Енергетична оцінка технологій виробництва огірків // Вісник аграрної науки. – 1996. – №8. – С. 32-34.
3. Болотських О.С., Довгаль М.М. Методика біоенергетичної оцінки технологій в овочівництві. – Харків: Вид-во ХДАУ, 1999. – 28 с.
4. Бондаренко Г.Л. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / Г.Л.Бондаренко, К.І.Яковенко. – Х.: Основа, 2001. – 369 с.
5. Кравченко В.А. Селекція і насінництво овочевих культур у закритому ґрунті / В.А.Кравченко, О.В.Приліпка // К., Аграрна наука, 2002. – 260 с.
6. Пучнин В.Н. Водный и пищевой режим огурца / В.Н. Пучнин // Картофель и овощи. – 1984. – №6. – С. 26–27.

#### Аннотация

**Кушнирук Т.М.**

**Энергетическая эффективность элементов технологии выращивания огурца гибрида Анжелина F1**

*В статье приведены результаты исследований энергетической эффективности выращивания огурцов гибрида Анжелина F1 при применении капельного орошения, минеральных удобрений и внекорневой подкормки в условиях южной части Лесостепи западного Украины.*

**Ключевые слова:** *гибрид, минеральное питание, капельное орошение коэффициент энергетической эффективности.*

#### Annotation.

**Kushniruk T.**

**The energy efficiency elements technology growing of cucumber hybrids Angelina F1**

*The results of studies of energy efficiency of growing cucumber F1 hybrid Angelina when using drip irrigation, fertilizers and foliar feeding in southern steppes of western Ukraine.*

**Keywords:** *hybrid, mineral nutrition, drip irrigation coefficient of energy efficiency.*