

*Колтунов В. А.,*

*д.с-г.н., проф. кафедри товарознавства та експертизи продовольчих товарів, Київський національний торговельно-економічний університет, м. Київ*

*Дідух Н. О.,*

*к.с-г.н., асист. кафедри плодоовочівництва і зберігання, Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва, м. Харків*

*Коваль А. В.,*

*аспірант, Київський національний торговельно-економічний університет, м. Київ*

## **ЕКОНОМІЧНА ТА БІОЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОБНИЦТВА І ЗБЕРІГАННЯ КУКУРУДЗИ ЦУКРОВОЇ РІЗНИХ СОРТІВ ТА ГІБРИДІВ**

***Анотація.** Визначено економічну та біоенергетичну ефективність вирощування кукурудзи цукрової різни сортів, можливість і доцільність її зберігання в умовах торговельних підприємств з установленим гранично допустимим, економічно виправданим терміном. Досліджено лежкість качанів, сукупний та товарний урожай, дохід по усіх сортах і гібридах. Узагальнено господарські та товарні показники, які свідчать про високу рентабельність виробництва кукурудзи цукрової. Дослідження проводилися на конкурентоспроможних районуваних сортах, визначених при вивченні ресурсного потенціалу сортименту кукурудзи цукрової в Україні.*

**Ключові слова:** кукурудза цукрова, економічна ефективність, біоенергетична ефективність.

*Koltunov V. A.,*

*Doctor of Agriculture, Professor, Professor of the Department of Commodity Research and Expertise of Food Products, Kyiv National Trade and Economic University, Kyiv*

*Didukh N. A.,*

*Ph D., Assistant of the Department of Horticulture and Storage, Kharkiv National Agrarian University named after V.V. Dokuchaev, Kharkiv*

*Koval A. V.,*

*Postgraduate, Kyiv National Trade and Economic University, Kyiv*

## **ECONOMIC AND BIOENERGETIC EFFICIENCY OF PRODUCTION AND STORAGE OF SWEET CORN OF DIFFERENT GRADES AND HYBRIDS**

***Abstract.** It was determined the economic and bioenergetic efficiency of cultivation of different grades of sweet corn, the possibility and feasibility of storing it in conditions of trade enterprises with the setting of maximum permissible economically justifiable deadlines. Keeping quality of heads, total and product yield, income in the context of all grades and hybrids were studied. The economic and trade indicators which show high profitability of sweet corn production were generalized. Studies were conducted on the basis of competitive zoned grades identified in the study of resource potential of sweet corn assortment in Ukraine.*

**Keywords:** sweet corn, economic efficiency, bioenergetic efficiency.

**Постановка проблеми.** Насиченість ринку сільськогосподарською продукцією, у тому числі кукурудзою цукровою, залежить від посівних площ та урожайності. Ефективність виробництва та зберігання продукції, як правило, визначається через вартісні показники та показники праці. Але умови

виробництва і зберігання щорічно змінюються через нестабільні витрати на виробництво продукції, зростання цін на паливе та засоби захисту рослин, податки, вартість техніки, матеріалів та запасних частин, транспортні витрати, насіння тощо. У зв'язку з цим майже неможливо порівняти собівартість

продукції і затрати на її реалізацію в окремі періоди господарської діяльності. Для усунення цих труднощів почали застосовувати універсальний енергетичний показник – співвідношення акумульованої в продукції та витраченої на її отримання енергії.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Окремій проблемі присвячені наукові праці В. А. Колтунова [7], Б. І. Базарова [1], А. К. Медведовського, П. І. Іващенко [9], В. В. Коринца [8], Ю. Ф. Новикова [12], О. С. Болотських [3], М. М. Довгала [4], В. М. Чернецького [2], З. І. Гризенкової [5] та ін.

Дослідження з енергозатрат при вирощуванні кукурудзи цукрової в науковій літературі не виявлені, а з енергозатрат при зберіганні продукції в сховищах різних типів взагалі відсутні.

**Постановка завдання.** Мета роботи полягає у дослідженні енерговитрат при виробництві й зберіганні кукурудзи цукрової для визначення ефективності і доцільності її вирощування для насичення ринку цим продуктом і розширення терміну її реалізації шляхом ефективного зберігання з мінімальними втратами.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Розглянемо матеріали і методи. Порівняльна оцінка урожайних даних та витрат на вирощування кукурудзи цукрової середньостиглих сортів і гібридів проводилася на дослідному полі кафедри овочівництва і плодівництва Харківського національного аграрного університету ім. В.В. Докучаєва (ХНАУ), а для зберігання брали качани, вирощені на полі приватного підприємця у Липовецькому районі Вінницької області. В обох випадках кукурудзу вирощували на чорноземних ґрунтах. При зберіганні в різних умовах визначали лежкість качанів і термін їх зберігання. Досліди з вирощування різних сортів, розрахунки економічної й біоенергетичної ефективності проводили згідно з “Методикою дослідної справи в овочівництві і баштанництві” [10], а досліди із зберігання – згідно з “Методическими рекомендаціями по хранению плодов, овощей и винограда. Организация и проведение исследований” [11].

Енергію, накопичену господарсько цінною частиною врожаю, розраховували за формулою [2, 3, 4, 10,11]:

$$Q_{\text{н}} = \frac{V \times \lambda \times q}{100} \quad (1)$$

де  $Q_{\text{н}}$  – енергія, яка накопичена зерном кукурудзи, МДж/га;

$V$  – урожайність продукції, т/га;

$q$  – вміст енергії в/кг сухої речовини, МДж;

$\lambda$  – вміст сухої речовини в зерні качана, %.

Ефективність енерговитрат характеризує коефіцієнт біологічної ефективності, який розраховували за формулою:

$$K = \frac{Q_{\text{н}}}{Q_{\text{в}}} \times f \quad (2)$$

де  $K$  – коефіцієнт енергетичної ефективності;

$Q_{\text{н}}$  – сукупна енергія, яка витрачена на виробництво кукурудзи, МДж/га;

$f$  – коефіцієнт харчової цінності продукту.

Для визначення сукупних енерговитрат необхідно розрахувати витрати енергії за формулою:

$$Q_{\text{н}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6 + Q_7 + Q_8 + Q_9 \quad (3)$$

де  $Q_{\text{н}}$  – витрати сукупної енергії, МДж/га;

$Q_1$  – витрати енергії на основні засоби виробництва, МДж/га;

$Q_2$  – витрати енергії на всі види паливних й змащувальних матеріалів, МДж/га;

$Q_3$  – витрати енергії на мінеральні та органічні добрива, МДж/га;

$Q_4$  – витрати енергії на воду, МДж/га;

$Q_5$  – витрати енергії на насіння, МДж/га;

$Q_6$  – витрати енергії на пестициди, МДж/га;

$Q_7$  – витрати енергії, вкладені у трудові ресурси, МДж/га;

$Q_8$  – витрати енергії на ручний інвентар, МДж/га;

$Q_9$  – витрати електроенергії, МДж/га.

Для розрахунку енергії перелічених величин використовували технологічні карти вирощування, збирання врожаю, післязбиральної обробки і транспортування качанів.

При аналізі результатів дослідів робили оцінку окремих технологічних прийомів та елементів, які вивчалися. Для цього розраховували додаткові витрати та економію енергії, пов’язані з їх використанням, а також кількість енергії, накопиченої прибавкою врожаю або кращою збереженістю харчового продукту. Коефіцієнт енергетичної ефективності окремого технологічного прийому або елемента розраховували за формулою:

$$K = \frac{Q_3 + Q_{\text{п}}}{Q_{\text{д}}} \times f \quad (4)$$

де  $Q_3$  – коефіцієнт енергетичної ефективності;

$Q_{\text{п}}$  – економія енерговитрат, МДж/т;

$Q_{\text{д}}$  – додаткові витрати, МДж/га або МДж/т;

$f$  – коефіцієнт харчової цінності харчового продукту.

Економічну ефективність виробництва кукурудзи цукрової шести кращих сортів і гібридів кукурудзи цукрової наведено в таблиці 1.

Біоенергетична ефективність виробництва кукурудзи цукрової середньостиглих сортів і гібридів залежить від їх врожайності, витрат енергії на вирощування, реалізацію, вмісту енергії в продукції (табл. 2).

Таблиця 1

**Порівняльна оцінка економічної ефективності виробництва кукурудзи цукрової середньостиглих сортів і гібридів кукурудзи цукрової (дані трьох років)**

Сорт, гібрид	Урожайність качанів, т/га		Дохід від реалізації врожаю, тис. грн.			Виробничі витрати, тис. грн./га	Дохід, тис. грн./га	Собівартість продукції, тис. грн./т	Рентабельність виробництва, %
	стандартних	нестандартних	стандартних	нестандартних	всього				
Брусниця (контроль)	2,81	0,91	22,480	4,550	27,030	11,302	15,728	3,04	139
Сквирка (Роксолана) F1	3,19	1,14	25,520	5,700	31,220	11,516	19,704	2,65	171
Куліковський F1	2,93	0,89	23,440	4,450	27,890	11,337	16,553	2,97	146
Дмитрик F1	2,97	0,94	23,760	4,700	28,460	11,368	17,092	2,91	150
Спірит F1	3,92	1,49	31,360	7,450	38,810	11,893	26,917	2,20	226
Бостон F1	3,49	1,23	27,920	6,150	34,070	11,652	22,418	2,47	192
У середньому	3,21	1,10	25,740	5,500	31,240	11,510	19,740	2,70	171

Таблиця 2

**Енергетична ефективність виробництва кукурудзи цукрової**

Сорт, гібрид	Витрати енергії на вирощування, МДж/га	Урожайність, т/га	Вміст сухої речовини в зерні технічної стиглості, %	Енергетична цінність сухої речовини, МДж/га	Вміст енергії в продукції, МДж/га	Коефіцієнт енергетичної ефективності
1	2	3	4	5	6	7
Брусниця (контроль)	19158,0	3,72	23,5	16,1	14074,62	0,73
Сквирка (Роксолана) F1	22299,0	4,33	27,0	16,1	18822,51	0,84
Куліковський F1	19673,0	3,82	28,9	16,1	17774,08	0,90
Дмитрик F1	20136,5	3,91	25,6	16,1	16115,46	0,80
Спірит F1	17744,8	5,41	32,2	16,1	28046,52	1,58
Бостон F1	15481,6	4,72	28,9	16,1	21961,69	1,58

Таблиця 3

**Загальна врожайність кукурудзи цукрової залежно від сорту чи гібрида**

Сорт чи гібрид	Урожайність у межах від-до, т/га
Брусниця (контроль)	2,84-4,54
Сквирка (Роксолана) F1	4,10-4,77
Куліковський F1	2,94-4,82
Дмитрик F1	3,41-4,83
Спірит F1	4,24-6,71
Бостон F1	3,43-5,24
У середньому	3,68- 5,24

Розглянемо результати досліджень. Для досліджень відібрали шість середньостиглих районуваних сортів і гібридів кукурудзи цукрової. Дані таблиці 1 свідчать, що найбільш врожайними були гібриди Спірит F1 (5,41 т/га), Бостон F1 (4,72 т/га) і Роксолана F1 (4,33 т/га). У такому ж порядку розташовано і вихід товарних і нетоварних качанів із одного гектара.

У трьохрічних дослідях середня врожайність усіх сортів і гібридів була в межах 3,68 – 5,24 т/га. Також великі коливання врожайності спостерігалися за роками і у межах кожного сорту (табл. 3).

Середня врожайність за всіма сортами разом становить 4,31 т/га, з яких 3,21 т/га товарної і 1,1 т/га нестандартної. Найвищий сукупний і товарний урожай (5,41 т/га) спостерігається у гібрида Спірит F1, що дало змогу одержати і найвищий сукупний дохід 38,810 тис. грн./га, за рахунок властивостей гібрида, адже витрати на вирощування всіх сортів були близькими і різниця виникала в основному за рахунок одержання різних за масою врожаїв та витрат на реалізацію. Узагальнені господарські й

товарні показники свідчать про високу рентабельність виробництва кукурудзи цукрової (табл. 4). Чим вище урожай, при одних і тих витратах на його вирощування, тим нижче його собівартість, що і видно на прикладі гібрида Спірит F1, рентабельність якого склала 226%.

Таблиця 4

**Середні господарські й товарні показники кукурудзи цукрової різних сортів і гібридів (середні дані за 2013-2014 роки)**

Показник	Середні значення показника
Маса качана в обгортці, кг	0,22
Маса качана без обгортки, кг	0,14
Загальна урожайність, т/га	4,31
Товарна урожайність, т/га	3,21
Нестандартні качани, т/га	1,10
Товарність урожаю, %	74,47
Товарна урожайність качанів без обгортки, т/га	2,04
Вартість урожаю товарних качанів, тис. грн/га	25,74
Вартість нестандартного урожаю, тис. грн/га	5,50
Дохід із 1 га, тис. грн.	31,24
Вартість 1 тонни загального урожаю, тис. грн.	7,24
Вартість 1 тонни товарного урожаю, тис. грн.	8,01
Вартість 1 тонни нестандартного урожаю, тис. грн.	5,00
Виробничі витрати, тис. грн./га	11,51
Собівартість продукції, тис. грн./га	2,70
Дохід, тис. грн./га	19,73
Рівень рентабельності, %	152,33

Згідно з даними сортопробування [6] середня урожайність сортів і гібридів становить 131,5 ц/га з коливанням між ними у межах 65-203 ц/га. Товарний вихід качанів складає 80% з коливанням 61-97%. Таким чином товарний урожай становить 105,2 ц/га, маса 1000 зерен – 222,4 г, кількість товарних качанів із гектара площі – 2210 качанів.

Виручка від продажу товарних качанів залежить від часу реалізації і покупця. Основні закупівельники виходять із договірної ціни з товаровиробником, а ринок формує ціну залежно від попиту і пропозиції в різні періоди надходження вирощеного і зібраного врожаю. Влітку 2014 року на ринку за 1 качан кукурудзи цукрової сплачували: на початку червня – 16-20 грн., з кінця червня до 10-15 липня – 10-12 грн., у другій половині липня та серпні – 3-5 грн., у вересні – 3-4 грн. Після 10 жовтня свіжа цукрова кукурудза з прилавків зникає.

Виходячи з вказаних цін, за умови повної реалізації кукурудзи в червні, яка завозиться переважно з південних областей України, і самостійної її реалізації без посередників, виручка з одного гектара площі товарних качанів у середньому становить 39780 грн., при реалізації з кінця червня до 15 липня – 24310 грн., у другій половині липня та серпні – 8840 грн., у вересні – 7735 грн. Крім того, як показали дослідження [6], спостерігається значне зниження урожайності качанів кукурудзи цукрової, посіяної у більш пізні строки. Вирішенням проблеми стабілізації ринку України і подовження строку її споживання займаються в ХНАУ ім. В.В. Докучаєва, де вивчали вирощування кукурудзи цукрової конвеєрним способом, а також підібрали сорти та гібриди F1 для вирощування у Лівобережному Лісостепі України (проф. Яковенко Т. І.). У КНТЕУ проблему подовження терміну споживання

кукурудзи цукрової вирішують шляхом низькотемпературного зберігання і заморожування. Дослідження проводяться на конкурентоспроможних районуваних сортах, визначених при вивченні ресурсного потенціалу сортименту кукурудзи цукрової в Україні [6].

**Висновки.** Дослідження [6] показали, що кожен наступний строк посіву кукурудзи цукрової менш ефективний за урожайністю, ніж попередній, і не гарантує повного насичення ринку даним харчовим продуктом, тим більше, що зі зниженням урожайності зростає собівартість урожаю при падаючих ринкових цінах за качан, а отже спостерігається зниження прибутку товаровиробника та продавця. Також не слід забувати, що вирощування кукурудзи цукрової конвеєрним способом вимагає великих земельних площ, а ті території, де урожай зібрано, як правило, залишаються вільними до наступного посіву, а це призводить до нераціонального використання земельних ресурсів.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Базаров Б. М. Эффективность использования совокупной энергии в сельскохозяйственном производстве / Б. М. Базаров // Экономика сельского хозяйства. – 1983. – № 12. – С. 32-37.
2. Болотських О. С. До питання енергетичної оцінки виробництва продукції овочівництва / О. С. Болотських, В. М. Чернецький // Наукові праці по овочівництву і баштанництву. – Х. : ІОБ, 1997. – Т. 2. – С. 59-64.
3. Болотських О. С. Операційні технології виробництва овочів / О. С. Болотських. – К. : Урожай, 1988. – 342 с.
4. Болотських О. С. Енергетична оцінка технологій виробництва огірків / О. С. Болотських, М. М. Довгаль // Вісник аграрної науки. – 1996. – № 8. – С. 32-34.
5. Гризенкова З. І. Енергетична оцінка затрат на вирощування овочевих рослин / З. І. Гризенкова, О. М. Гончаров, Р. В. Левіна // Овочівництво і баштанництво. – 1996. – № 41. – С. 9-13.
6. Коваль А. В. Господарсько-товарознавча оцінка районуваних в Україні сортів кукурудзи цукрової / А. В. Коваль, Н. О. Дідух // Товари і ринки. – 2014. – № 2 (18). – С. 61-69.
7. Колтунов В. А. Теоретичне обґрунтування та практичне застосування тривалого зберігання редису в поліетиленовій тарі / В. А. Колтунов, Є. С. Белінська // Товари і ринки. – 2010. – № 1 (9). – С. 173-183.
8. Коринец В. В. Системно-енергетический подход к оценке растительного генофонда / В. В. Коринец // Методика указания. – Л. : ВИР, 1989. – 38 с.
9. Медведовський А. К. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві / А. К. Медведовський, П. І. Іващенко. – К. : Урожай, 1988. – 208 с.

10. Методика дослідної справи в овочівництві та баштанництві / [за ред. Г. Л. Бондаренко, К. І. Яковенко]. – Х. : Основа, 2001. – 369 с.

11. Методические рекомендации по хранению плодов, овощей и винограда. Организация и проведение исследований / [под ред. С. Ю. Дженеев, В. И. Иванченко]. – Ялта, 1998. – 152 с.

12. Новиков Ю. Ф. Теоретические основы биоэнергетической оценки сельскохозяйственной продукции / Ю. Ф. Новиков // Экономика сельского хозяйства. – 1983. – № 12. – С. 27-31.

#### REFERENCES

1. Bazarov B. M. Effektivnost' yspol'zovaniya so-vokupnoj enerhyi v sel's'kokhoziajstvennom proyzvodstve / M. B. Bazarov // Ekonomika sel'skoho khoziajstva. – 1983. – № 12. – S. 32-37.

2. Bolots'kykh O. S. Do pytannia enerhetychnoi otsinky vyrobnytstva produktsii ovochivnytstva / O. S. Bolots'kykh, V. M. Chernets'kyj // Naukovi pratsi po ovochivnytstvu i bashtannystvu. – Kharkiv: IOB, 1997. – Т. 2. – S. 59-64.

3. Bolots'kykh O. S. Operatsijni tekhnolohii vyrobnytstva ovochiv / O. S. Bolots'kykh. – K. : Urozhaj, 1988. – 342 s.

4. Bolots'kykh O. S. Enerhetychna otsinka tekhnolohij vyrobnytstva ohirkiv / O. S. Bolots'kykh, M. M. Dovhal' // Visnyk ahramoi nauky. – 1996. – № 8. – S. 32-34.

5. Hryzenkova Z. I. Enerhetychna otsinka zatrat na vyroschuvannia ovochevykh roslyn / Z. I. Hryzenkova, O. M. Honcharov, R. V. Levina // Ovochivnytstvo i bashtannystvo. – 1996. – № 41. – S. 9-13.

6. Koval' A. V. Hospodars'ko-tovarovnavcha otsinka rajonovanykh v Ukraini sortiv kukurudzy tsukrovoi / A. V. Koval', N. O. Didukh // Tovary i rynky. – 2014. – № 2 (18). – S. 61-69.

7. Koltunov V. A. Teoretychne obhruntuvannia ta praktychne zastosuvannia tryvaloho zberihannia redysu v polietylenovij tari / V. A. Koltunov, Ye. S. Belins'ka // Tovary i rynky. – 2010. – № 1 (9). – S. 173-183.

8. Korynets V. V. Systemno-enerhetycheskyj podkhod k otsenke rastytel'noho henofonda / V. V. Korynets // Metodyka ukazaniya. – L. : VYR, 1989. – 38 s.

9. Medvedovs'kyj A. K. Enerhetychnyj analiz intensyvykh tekhnolohij v sil'skohospodars'komu vyrobnytstvi / A. K. Medvedovs'kyj, P. I. Ivaschenko. – K. : Urozhaj, 1988. – 208 s.

10. Metodyka doslidnoi spravy v ovochivnytstvi ta bashtannytstvi / [za red. H. L. Bondarenko, K. I. Yakovenko]. – Kharkiv : Osнова, 2001. – 369 s.

11. Metodicheskye rekomendatsyy po khranenyiu plodov, ovoschej y vynohrada. Orhanyzatsyya y provedenye yssledovanyj / [pod red. S. Yu. Dzheneev, V. Y. Yvanchenko]. – Yalta, 1998. – 152 s.

12. Novykov Yu. F. Teoretycheskye osnovy byo-enerhetycheskye otsenky sel'skokhoziajstvennoj produktsyy / Yu. F. Novykov // Ekonomika sel'skoho khoziajstva. – 1983. – № 12. – S. 27-31.