

## ОЦІНКА ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ МАШИНИ ДЛЯ ДОРОбКИ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ НАСІННЕВОЇ МАСИ ДИНИ ТА ОГІРКА

**А.С. Пастушенко**, асистент, Миколаївський державний аграрний університет

*Анотація.* Приведено основні результати досліджень економічної ефективності, в умовах виробництва, нової машини давильно-сепаруючого типу для виділення насіння дини та огірка.

*Ключові слова:* Комплекс машин, доробка насінневої маси, економічний ефект, термін окупності.

**Постановка проблеми.** Через відсутність спеціальної техніки в трудомістких процесах насінництва часто використовуються машини не призначені для цих цілей, що призводить до великих втрат кінцевої продукції і суттєвого зниження економічних показників технологічного процесу в цілому. В зв'язку із тим, що для фермерських господарств в Україні не існує спеціалізованого обладнання для отримання насіння баштанних культур, ефективність виробничих процесів виділення і доробки насіння є дуже низькою.

Особливо відчутними ці недоліки стали останнім часом, що пов'язано з реформуванням агропромислового комплексу. Тепер селяни є власниками своєї землі і перед ними постає завдання одержати більш якісні врожаї овоче-баштанних культур з мінімальними витратами на виробництво, в тому числі і за рахунок зниження собівартості посівного матеріалу. Це можливо за умов підвищення рівня механізації процесу отримання насіння, зниження енергоємності машин що забезпечують виконання технологічного процесу та дозволяють зменшити виробничі втрати і кількість обслуговуючого

персоналу. Тому головним критерієм оцінки якості розробленого технічного засобу, є його економічна ефективність.

В ході науково-практичної діяльності над розвитком перспективних технологій отримання насіння овоче-баштанних культур нами була створена технологічна лінія і експериментальна установка давильно-сепаруючого типу по виділенню насіння ряду овоче-баштанних культур (в тому числі для отримання насіння огірків та динь), що захищені патентами України [1, 2].

Основні конструктивні і технологічні параметри нової машини і лінії в цілому пройшли перевірку в умовах консервного заводу фермерського господарства «Владам» Жовтневого району Миколаївської області [3, 4]. Отримані результати в ході випробувань дають можливість стверджувати про суттєве покращення показників якості виділення насінневого матеріалу, з метою отримання насіння, а також дозволяють визначити одержаний економічний ефект.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Останні публікації присвячені проблемам експериментальних досліджень отримання насіння огірка та дині зустрічаються в науковій літературі 80-х років минулого століття. Вони присвячені досить застарілим технологіям що використовували машини ВБЛ-20, СОМ-2 і ІБК-5, [5, 6, 7] які не були призначені для отримання насіння конкретних овоче-баштанних культур і мали, як правило, у своєму складі подрібнювач плодів, сепаратор, машину для відмивання насіння та сушильний агрегат. Всі вони передбачали повне подрібнення плоду, в результаті чого більшість отриманого насіння не відповідало агротехнічним вимогам, в зв'язку з тим що з'являлося багато частинок кірки що є рівновеликими за розмірами з насінням. Втрати насіння і його засміченість досягала 20%, при цьому використовувалася дуже велика кількість води та енергії на одиницю виробленої продукції.

**Обґрунтування отриманих результатів.** Економічний ефект від впровадження машини давильно-сепаруючого типу для отримання насіння огірка і дині є складовою частиною ефекту від експлуатації лінії для виділення насіння баштанних культур.

Визначення економічної ефективності лінії для виділення насіння овоче-баштанних культур яку отримає фермерське господарство в результаті механізації процесу одержання насіння складається з економії всіх виробничих витрат (людської праці, матеріалів, капітальних вкладень та інше). Розрахунок економічного ефекту побудуємо на порівнянні наведених витрат (експлуатаційних витрат, капітальних вкладень) за базовою і новою технікою. В якості базової машини було прийнято подрібнювач баштанних культур ІБК-5 як таку, що має найкращі показники по виділенню насіння вказаних культур з числа існуючих. Порівняльні економічні розрахунки проводили згідно з методикою, викладеною у ДСТУ 4397:2005 «Методи економічного оцінювання техніки на етапі випробувань» [8].

Розрахунок економічної ефективності машини для виділення насіння виконано у двох варіантах: при отриманні насіння огірка та дині. Це пов'язано з тим, що продуктивність технологічного обладнання при виділенні насіння цих культур є різною. Значення продуктивності базової машини за годину основного часу приймалися за даними випробувань проведених у 2004 році Федеральною державною установою “Поволзька державна зональна машиновипробувальна станція” [9]. Продуктивність за годину змінного  $Q_{зм}$  і експлуатаційного  $Q_e$  часу визначалася розрахунковим шляхом по таким формулам:

$$Q_{зм} = Q_o \cdot K_{зм}; \quad (1)$$

$$Q_e = Q_o \cdot K_{зм} \cdot K_r, \quad (2)$$

де  $Q_o$  – продуктивність за 1 годину основного часу, т/год;

$K_{зм}$  – коефіцієнт використання робочого часу зміни;

$K_r$  – коефіцієнт готовності.

Величини  $K_{зм}$  і  $K_r$  приймалися по даним агротехнічних вимог на модернізацію [10].

Для визначення проекту оптової ціни комплексу машин, що модернізується використовувалася залежність

$$\Pi_{o.n} = K_c \cdot \Pi_{o.b} \cdot \frac{m_n}{m_b}, \quad (3)$$

де  $\Pi_{o.n}$ ,  $\Pi_{o.b}$  – оптова ціна відповідно нового і базового варіантів технологічного обладнання лінії, грн.;

$m_n$ ,  $m_b$  – маса відповідно нового і базового варіантів лінії, кг;

$K_c$  – нормативний коефіцієнт, що враховує складність конструкції та залежить від кількості технологічних складових лінії [10].

Балансова ціна лінії для виділення насіння дині і огірка в новому і базовому варіантах, визначалася як

$$\Pi_{n.b} = K_b \cdot \Pi_{o.n}, \quad (4)$$

де  $K_b$  – коефіцієнт переводу оптової ціни в балансову, що враховує додаткові затрати на транспортування, монтаж та налагодження.

Після визначення вище названих показників для серійної та експериментальної лінії, були отримані вихідні дані для розрахунку економічної ефективності [8], які наведені в табл. 1.

Річний економічний ефект від експлуатації нової машини з урахуванням кількості та якості продукції ( $E_p$ ) у гривнях визначали за формулою:

$$E_p = (\Pi_b - \Pi_n) \cdot V_3 + E_y, \quad (5)$$

де  $\Pi_b$ ,  $\Pi_n$  – сукупні витрати на одиницю виробітку відповідно по базовій і новій машинах, грн/од. виробітку;

$V_3$  – річний обсяг виробітку новою машиною в умовах певної природно-кліматичної зони, од. виробітку;

$E_y$  – річний економічний ефект, одержаний за рахунок зміни кількості та якості продукції, грн.

Зональний річний обсяг виробітку ( $V_3$ ) в одиницях виробітку в свою чергу визначали за формулою:

$$V_3 = Q_e \cdot T_3, \quad (6)$$

де  $Q_e$  – продуктивність нової/базової машини за 1 годину експлуатаційного часу, од. виробітку/год., ( $Q_{e.n} = 10$  кг насіння,  $Q_{e.b} = 12$  кг насіння);

$T_3$  – зональне річне завантаження машини, год. ( $T_3 = 670$  год),

$$B_{3,н} = Q_{e,н} \cdot T_3 = 10 \cdot 670 = 6700 \text{ кг,}$$

$$B_{3,б} = Q_{e,б} \cdot T_3 = 12 \cdot 670 = 8040 \text{ кг.}$$

Таблиця 1

## Вихідні данні для розрахунку економічної ефективності

Найменування показників	Позн.	Базовий		Новий	
		диня	огірок	диня	огірок
Продуктивність за 1 годину основного часу (насінників), кг.	$Q_o$	640		500	
Продуктивність за 1 годину змінного часу (насінників), кг.	$Q_{зм}$	544		425	
Продуктивність за 1 годину експлуатаційного часу (насіння), кг.	$Q_e$	12		10	
Ціни на 01.02.2011 р.:					
1 кг сухого насіння [11]	$\Pi_{нас.}$	650	250	650	250
1кВт електроенергії, грн.	$\Pi_e$	0,756		0,756	
1м <sup>3</sup> води, грн	$\Pi_v$	7,62		7,62	
Втрати насіння, %	$v$	20		3	
Кількість обслуговуючого персоналу, чол	$n$	2		1	
Зональне річне завантаження машини, год.	$T_3$	670			
Розрахунковий наробіток насіння, кг.	$W_{роз.}$	1000		1000	
Час роботи лінії, год/т	$t$	83		100	
Витрата води, м <sup>3</sup> /т	$v$	25		-	
Витрата електроенергії, кВт/т	$j$	456,5		300	
Оптова ціна, грн.	$\Pi_o$	10974,52		5826	
Балансова ціна станом на 05.04.2011 р. [12], грн.	$\Pi_б$	13322,52		6700	

Річний економічний ефект, одержаний за рахунок зміни кількості та якості продукції ( $E_{я}$ ) у гривнях визначали за формулою:

$$E_{я} = C_{я.н} - C_{я.б}, \quad (7)$$

де  $C_{я.н}$ ,  $C_{я.б}$  – вартість продукції, одержаної у разі застосування відповідно нової та базової машини протягом року, грн.

Вартість продукції, одержаної у разі застосування нової чи базової машини ( $C_{я}$ ) у гривнях, визначають за формулою:

$$C_{я} = \sum_{j=1}^n \Pi_j \cdot V_j, \quad (8)$$

де  $\Pi_j$  – закупівельна ціна одиниці  $j$ -ої продукції, грн;

$V_j$  – кількість  $j$ -ої продукції, одержаної у разі застосування нової чи базової машини, кг.

$$V = B_3 - \frac{B_3 \cdot v}{100}, \quad (9)$$

тут  $B_3$  – зональний річний обсяг наробітку, кг;  $v$  – втрати насіння, %.

$$V_{н} = 6700 - \frac{6700 \cdot 3}{100} = 6700 - 201 = 6499 \text{ кг} = 6,499 \text{ т},$$

$$V_{б} = 8040 - \frac{8040 \cdot 20}{100} = 8040 - 1608 = 6432 \text{ кг} = 6,432 \text{ т}.$$

Відповідно, річний економічний ефект від впровадження нової машини одержаний за рахунок зміни кількості та якості для насіння дині і огірка складає:

$$E_{я.д} = (6499 - 6432) \cdot 650 = 43550 \text{ грн.}, \quad E_{я.ог} = (6499 - 6432) \cdot 250 = 16750 \text{ грн.}$$

Прямі експлуатаційні витрати ( $I$ ) у гривнях на одиницю наробітку визначали за формулою:

$$I = 3 + \Gamma + P + A + \Phi, \quad (10)$$

де  $3$  – затрати на оплату праці обслуговуючого персоналу, грн/од. наробітку;  $\Gamma$  – затрати на паливно-мастильні матеріали та електроенергію, грн/од. наробітку;  $P$  – затрати на технічне обслуговування, поточне та капітальне ремонтування, грн/од. наробітку;  $A$  – затрати на амортизацію, грн/од. наробітку;  $\Phi$  – затрати на допоміжні матеріали, грн/од. наробітку.

Всі подальші обчислення проводилися з урахуванням розрахункового наробітку, тому показники кількості одержаного насіння приймалися у тонах.

Результати розрахунків експлуатаційних утримань наведені в табл. 2.

Таблиця 2

Експлуатаційні утримання при отриманні насіння дині і огірка,  
грн/т насінників

Найменування показників	Позн.	Базовий	Новий
Амортизаційні відрахування	А	65	17
Технічне обслуговування, поточне та капітальне ремонтування	Р	40	11
Оплата праці обслуговуючого персоналу	З	1577	950
Затрати на електроенергію	Г	345	226
Допоміжні матеріали (затрати на воду)	Ф	228	–
Всього	И	2255	1204

В зв'язку із відсутністю кредитних коштів на придбання нової машини, сукупні витрати (5) дорівнюють прямим експлуатаційним витратам (10) на одиницю наробітку а відповідно річний економічний ефект від експлуатації нової машини з урахуванням кількості та якості продукції складає:

$$E_{p.d} = (P_6 - P_n) \cdot V_{z.n} + E_{я.d} = (2255 - 1204) \cdot 6,7 + 43550 = 50591,7 \text{ грн.},$$

$$E_{p.og} = (P_6 - P_n) \cdot V_{z.n} + E_{я.og} = (2255 - 1204) \cdot 6,7 + 16750 = 23791,7 \text{ грн.}$$

Після визначення економічного ефекту розраховувався термін окупності додаткових інвестиційних вкладень на нову машину ( $T_{ок}$ ) у роках, який визначають за формулою:

$$T_{ок} = \frac{K_6 - K_n}{E_p}, \quad (11)$$

де  $K_n$ ,  $K_6$  – сумарні інвестиційні вкладення відповідно у нову та базову машину, що відповідають балансовій ціні обладнання, грн.

$$T_{\text{ок.д}} = \frac{K_6 - K_H}{E_p} = \frac{13322,52 - 6700}{50591,7} = 0,13 \text{ року,}$$

$$T_{\text{ок.ог}} = \frac{K_6 - K_H}{E_p} = \frac{13322,52 - 6700}{23791,7} = 0,28 \text{ року.}$$

Оскільки при механізації будь-якого виробничого процесу головною метою є зниження витрат людської праці, то перед усім було визначено річну економію затрат праці під час експлуатації нової машини ( $Z_{\text{пр}}$ ) у людино-годинах:

$$Z_{\text{пр}} = (Z_{\text{п.б}} - Z_{\text{п.н}}) \cdot V_{\text{з.н}} = (166 - 100) \cdot 6,7 = 442,2 \text{ люд.-год./т.}, \quad (12)$$

де  $Z_{\text{п.б}}$ ,  $Z_{\text{п.н}}$  – затрати праці відповідно по базовій і новій машині на одиницю виробітку люд.-год/од. виробітку ( $Z_{\text{п.б}} = t_6 \cdot n_6 = 83 \cdot 2 = 166$  люд.-год./т,  $Z_{\text{п.н}} = t_H \cdot n_H = 100 \cdot 1 = 100$  люд.-год./т).

Річну економію ресурсів під час експлуатації нової машини ( $Z_{\text{рр}}$ ) в натуральних одиницях визначали за формулою:

$$Z_{\text{р.р}} = (Z_{\text{р.б}} - Z_{\text{р.н}}) \cdot V_3, \quad (13)$$

де  $Z_{\text{р.б}}$ ,  $Z_{\text{р.н}}$  – затрати ресурсів відповідно базовою та новою машиною на одиницю виробітку, грн./од. виробітку;

$$Z_p = v \cdot C_v + j \cdot C_e,$$

( $Z_{\text{р.б}} = 25 \cdot 7,62 + 456,5 \cdot 0,756 = 190,5 + 345,1 = 535,6$  грн./т,  $Z_{\text{р.н}} = 300 \cdot 0,756 = 226,8$  грн./т).

$$Z_{\text{рр}} = (535,6 - 226,8) \cdot 6,7 = 2069 \text{ грн./т.}$$

Ступінь зміни витрат під час експлуатації нової машини порівняно з базовою (С) у відсотках визначався за формулою:

$$C = \frac{Z_{\Gamma.6} - Z_{\Gamma.H}}{Z_{\Gamma.6}} \cdot 100 = \frac{14504,16 - 7824,8}{14504,16} \cdot 100 = 46,05, \quad (14)$$

де  $Z_{\Gamma.6}$ ,  $Z_{\Gamma.H}$  — річні затрати (затрати праці, ресурсів, прямі експлуатаційні затрати, сукупні затрати) відповідно за базовою та новою машинами, грн;

$$Z_{\Gamma.6} = P_6 \cdot V_6 = 2255 \cdot 6,432 = 14504,16 \text{ грн./т,}$$

$$Z_{\Gamma.H} = P_H \cdot V_H = 1204 \cdot 6,499 = 7824,8 \text{ грн./т.}$$

Результати показників економічної ефективності зведені в табл. 3.



Економічні показники ефективності машини по виділенню  
насіння дині та огірка

Найменування показників	Позн.	Величина	
		диня	огірок
Річна економія витрат праці, люд.-год./т насіння	$Z_{пр}$	442,2	
Річна економія ресурсів, грн./т. насіння	$Z_{рр}$	2069	
Ступінь зміни витрат, %	С	46,05	
Річний економічний ефект від експлуатації нової машини, грн.	$E_p$	50591,7	23791,7
Термін окупності комплексу, роки	$T_{ок.}$	0,13	0,28

**Висновки.** Річний економічний ефект від впровадження запропонованої лінії виділення насіння овоче-баштанних культур становитиме: 50591,7 грн. за сезон, в разі виділення насіння дині і 23791,7 грн. при отриманні насіння огірка. Термін окупності при цьому відповідно, для насінників огірка – 0,28 року і дині 0,13 року. При цьому річне зниження витрат праці в порівнянні з базовим складає 442,2 люд.-год.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Патент №34921; Україна, МПК (2006) А23N 15/00. Лінія для виділення насіння овоче-баштанних культур. / Думенко К.М., Пастушенко С.І., Огієнко М.М., Пастушенко А.С., Горбенко О.А., Іванов Г.О. – № u200804254; Заявл. 04.04.2008; Опубл. 26.08.2008, Бюл. №16. – 4с.
2. Патент №29671; Україна, МПК (2006) А23N 15/00. Машина для виділення насіння дині та огірка. / Пастушенко С.І., Думенко К.М., Пастушенко А.С. – № u200709680; Заявл. 27.08.2007; Опубл. 25.01.2008, Бюл. №2. – 4с.
3. Впровадження результатів завершальних досліджень в умовах ФГ «Владам» Жовтневого району Миколаївської області : акт : затв. 15.10.2009.

4. Пастушенко А.С. Виробничі випробування експериментального зразка машин у складі лінії з виділення насіння огірка і дині / А.С. Пастушенко // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України, –Київ, 2010. –Вип. 144, частина 4, –С. 178–185
5. Линия для выделения промывки и сушки семян огурцов и бахчевых культур ЛСБ-20. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. Николаев. Николаевский филиал ГСКБ по машинам для овощеводства. 1981, –54 с.
6. Семяотделительная машина СОМ-2. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. НФ ГСКБ по машинам для овощеводства. –Николаев, 1981, –22 с.
7. Инструкция по эксплуатации и уходу. Измельчитель – выделитель семян бахчевых культур ИБК-5 / Киевский экспериментальный завод сельскохозяйственных машин. – К. : 1979. – 24 с.
8. Сільськогосподарська техніка. Методи економічного оцінювання техніки на етапі випробовування : ДСТУ 4397:2005. – [Чинний від 2006-01-01]– К. : Держспоживстандарт, 2005. – 20с.
9. Федеральное государственное учреждение: Поволжская государственная зональная машиноиспытательная станция [Электронный ресурс] / Испытания – 2004. Режим доступа к результатам испытания : <http://povmis.ru/2004/zerno-i-kormouborochnaya-technika.html>
- 10.Методика определения экономической эффективности новых и модернизированных машин, изобретений и рационализаторских предложений. : М. : ВИСХОМ, 1985. – 63 с.
- 11.Портал "Аграрний сектор України" [Електронний ресурс] / НУБІП України. – К. – Режим доступу : <http://agroua.net/plant/catalog/cg-8/c-40/info/cag-73/>
- 12.Закрытое акционерное общество: Фирма Агро-Волга [Электронный ресурс] / Стоимость сельскохозяйственного перерабатывающего оборудования – 2010. – Р. – Режим доступа : <http://agro-volga.narod.ru/bul.htm>

Приведены основные результаты исследований экономической эффективности, в условиях производства, новой машины давяльно-сепарирующего типа для выделения семян дыни и огурца

**Комплекс машин, доработка семенной массы, экономический эффект, срок окупаемости.**

The basic results of economic efficiency in production, new car masher-type for separating the selection of cucumber and melon seeds.

**Complex machines built upon seed mass, economic impact, payback period.**