

- Петра Василенка. – Х., 2010. – Вип. 95 «Сучасні проблеми вдосконалення технічних систем і технологій у тваринництві». – С. 250–258.
5. Югіна А.Д. Оптимальні типи годівлі корів на комплексах / А.Д. Югіна // Тваринництво України. – 1988. – №1. – С. 26–27.
6. Машины та обладнання для тваринництва / І.І. Ревенко, М.В. Брагінець, В.І. Ребенко. – К.: Кондор, 2009. – 730 с.

В статье проведен анализ работы многофункционального смесителя-раздатчика, а также обосновано рациональное положение рабочих органов которые задействованы в процессе приготовления кормовых компонентов к поеданию.

Смеситель-раздатчик, кормоприготовление, нож, резание, энергозатраты.

Its paper presents the analysis of multi-functional mixer-distributor and explained efficient installation of working bodies involved in preparation of feed components for feeding.

Mixer-distributor, preparation of feed, knife, cutting, energy costs.

УДК 631.348

ЕНЕРГЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ РОБОТИ МАЛООБ'ЄМНОГО ОБПРИСКУВАЧА НА ВИНОГРАДНИКАХ

К.М. Сєра, кандидат технічних наук

У статті представлено енергетичний аналіз впровадження малооб'ємного обприскувача на виноградниках. Розглянуто порівняння об'ємного і малооб'ємного обприскування з позиції енерго- і ресурсозберігання, розраховано екологічний ефект від їх використання.

Обприскувач, енергія, ресурси, екологія, пестициди, виноградник.

Постановка проблеми. Хімічний захист виноградників від шкідників і хвороб представляє собою важливий та необхідний агротехнологічний прийом, який запобігає втратам врожаю. Разом з тим, обприскування пестицидами є основним джерелом забруднення виноградних насаджень отруйними хімічними

© К.М. Сєра, 2014

речовинами. Після потрапляння в біосферу, препарати захисту рослин здатні перебувати в незмінному стані тривалий час, забруднюючи ґрунти і ґрунтові води, а також рослини. Більшість пестицидів є канцерогенами, що зумовлює потенційну загрозу для здоров'я населення.

Аналіз останніх досліджень. Використання показників вартості для оцінки сільськогосподарських технологій в умовах інфляції призводить до необ'єктивності відображення результатів. Водночас економічний, енергетичний, екологічний, соціальний або будь-якій інший ресурс мають свою систему показників і на практиці часто використовуються незалежно один від одного.

Отже щоб порівняти ефективність двох технологій недостатньо провести лише аналіз приведених витрат в грошових одиницях. Визначення економічної ефективності технології хімічного захисту виноградників в грошовому еквіваленті залишає поза увагою багато важливих факторів, а саме: рівень негативного впливу механізованого сільськогосподарського виробництва на ґрунти (екологічний фактор) і витрату непоновлюваної енергії (енергетичний фактор) [3].

Енергооцінка операцій технологічного процесу обприскування виноградників розраховується за методикою, що запропоновано у [1, 2, 4], на підставі довідникових даних енергетичних еквівалентів засобів механізації та інших компонентів технології з урахуванням отриманої з врожаєм енергії.

Мета досліджень. Представити результати енергетичного аналізу від впровадження об'ємного та малооб'ємного вентиляторних обприскувачів на виноградниках з позиції енерго- і ресурсозбереження.

Результати досліджень. Енергетичний аналіз проведено для 9-ти обприскувань на 30 га виноградних насаджень у ДП «Алушта» (м. Алушта) за результатами випробувань модернізованого малооб'ємного обприскувача ОВН-300М з регульованим гідроприводом вентилятора. Контроль при перевірці здійснювався відносно серійного обприскувача ОВН-300, на якому для приводу вентилятора встановлено одноступінчастий редуктор.

Регулювання режимів залежно від розмірів виноградного куща дозволяє мінімізувати втрати і краще використовувати пестициди на виноградниках. Тому при обприскуванні ОВН-300М було запропоновано замінити об'ємне обприскування на малооб'ємне. На контрольному варіанті обробка проводилася за прийнятою в господарстві нормою витрати робочої рідини на виноградниках – 1000 л/га. Повна енергоємність технології хімічного захисту виноградників від шкідників і хвороб визначали, як суму витраченої

енергії при виконанні кожної технологічної операції, тобто [4]:

$$E_{\text{вход}} = \sum_j E_{\text{вход}.j}, \quad (1)$$

де j – номер технологічної операції.

Енергоємність одного обприскування складається із суми енергоємностей трактора і обприскувача, як маси металу, палива, пестицидів та праці механізатора. Кількість витраченої непоновлюваної енергії на 1 га для проведення обприскування $E_{\text{вход}.j}$ складає, МДж/га:

$$E_{\text{вход}.j_{\text{опр}}} = E_{\text{тр}} + E_{\text{обр}} + E_{\text{ДП}} + E_n + E_{\text{люд}}, \quad (2)$$

де $E_{\text{тр}}$ – енергоємність роботи трактора, як маси металу, МДж/га;

$E_{\text{обр}}$ – енергоємність роботи обприскувача, як маси металу, МДж/га;

$E_{\text{ДП}}$ – енергоємність палива, що витрачається, МДж/га;

E_n – енергоємність пестицидів, що витрачаються, МДж/га;

$E_{\text{люд}}$ – енергоємність праці механізаторів, МДж/га.

Енергоємність роботи засобів механізації (трактора ЮМЗ-6АКЛ і обприскувачів) на одиницю роботи визначається за формулою [1]:

$$E_{\text{см}} = E_{\text{тр}} + E_{\text{обр}} = \frac{\alpha_{\text{тр}} m_{\text{тр}} + \alpha_{\text{обр}} m_{\text{обр}}}{W_{\text{зод}}}, \quad (3)$$

де $W_{\text{зод}}$ – наробіток агрегату за годину, га/год;

$\alpha_{\text{тр}}, \alpha_{\text{обр}}$ – енергетичний еквівалент засобу механізації, МДж/(кг×год);

$m_{\text{тр}}, m_{\text{обр}}$ – маса засобу механізації, кг.

Енергетичний еквівалент трактора ЮМЗ-6АКЛ обприскувачів $\alpha_{\text{тр}} = 0,0243$ МДж/(кг×год);

$\alpha_{\text{обр}} = 0,246$ МДж/(кг×год) [2, 4]. Маса трактора $m_{\text{тр}} = 3890$ кг, маса суха конструктивна обприскувача ОВН-300 $m_{\text{обр}1} = 280$ кг, маса суха конструктивна ОВН-300М з регульованим гідроприводом $m_{\text{обр}2} = 250$ кг [1, 4]. Енергоємність дизельного палива $E_{\text{ДП}}$, що витрачається під час обприскування, визначали за формулою, МДж/га:

$$E_{\text{ДП}} = \frac{\alpha_{\text{ДП}} G_{\text{ДП}}}{W_{\text{зод}}}, \quad (4)$$

де $\alpha_{ДП}$ – енергетичний еквівалент дизельного палива, $\alpha_{ДП} = 52,8$ МДж/кг; $G_{ДП}$ – норма витрати палива, кг/год.

Витрата енергії механізатором, МДж/га:

$$E_{люд} = \frac{n_{мех}}{W_{год}} \alpha_{мех}, \quad (5)$$

де $\alpha_{мех}$ – енергетичний еквівалент основних робітників, $\alpha_{мех} = 43,4$ МДж/(люд.×год); $n_{мех}$ – кількість механізаторів, $n_{мех} = 1$ люд.

Для визначення енергоємності пестицидів з урахуванням норми витрати на 1 га використовується наступна формула, МДж/га:

$$E_n = \alpha_n H_n, \quad (6)$$

де H_n – норма витрати пестицидів на 1 га, кг/га; α_n – енергетичний еквівалент активної речовини, МДж/кг.

Отримані результати витрат сукупної енергії для обприскування виноградних насаджень зведені в табл. 1.

1. Питомі витрати сукупної енергії на обприскування виноградних насаджень, МДж/га.

№ обприскування, г	Виробництво основних засобів, $E_{см}$		ПММ, $E_{ДП}$		Трудові ресурси, $E_{люд}$		Пестициди, E_n		Сумарні, $E_{вход}$	
	ОВН-300	ОВН-300М	ОВН-300	ОВН-300М	ОВН-300	ОВН-300М	ОВН-300	ОВН-300М	ОВН-300	ОВН-300М
1.	39,68	34,90	129,51	106,29	10,54	9,71	730,00	328,50	909,74	479,41
2.	39,68	34,90	129,51	106,29	10,54	9,71	34,98	15,74	214,72	166,65
3.	39,68	34,90	129,51	106,29	10,54	9,71	260,04	130,02	439,78	280,93
4.	39,68	34,90	129,51	106,29	10,54	9,71	433,40	216,70	613,14	367,61
5.	79,37	69,80	259,02	230,81	21,08	19,42	109,04	54,52	468,51	374,55
6.	79,37	69,80	259,02	230,81	21,08	19,42	140,45	70,22	499,92	390,26
7.	79,37	69,80	259,02	230,81	21,08	19,42	780,12	468,07	1139,6	788,10
8.	79,37	69,80	259,02	230,81	21,08	19,42	109,04	65,42	468,51	385,46
9.	79,37	69,80	259,02	230,81	21,08	19,42	216,70	130,02	576,17	450,05
Разом	555,58	488,61	1813,2	1579,2	147,56	135,94	2813,8	1479,2	5330,1	3683,0

Аналізу структури витрат сукупної енергії на виконання технологічного процесу хімічного захисту виноградників по варіантах показав зниження витрати ПММ на 12,9% або на 233,91 МДж/га, зниження витрати пестицидів на 47% або 1334,55 МДж/га.

Річний енергетичний ефект визначаємо за формулою [3]:

$$\mathcal{E} = (E_{вход1} - E_{вход2}) \cdot A, \quad (7)$$

де E – приведені витрати енергії на одиницю роботи машин, які порівнюються, МДж/га; A – об'єм впровадження, га.

$$\mathcal{E} = (5330,1 - 3683,0) \cdot 30 = 49411,5 \text{ МДж}$$

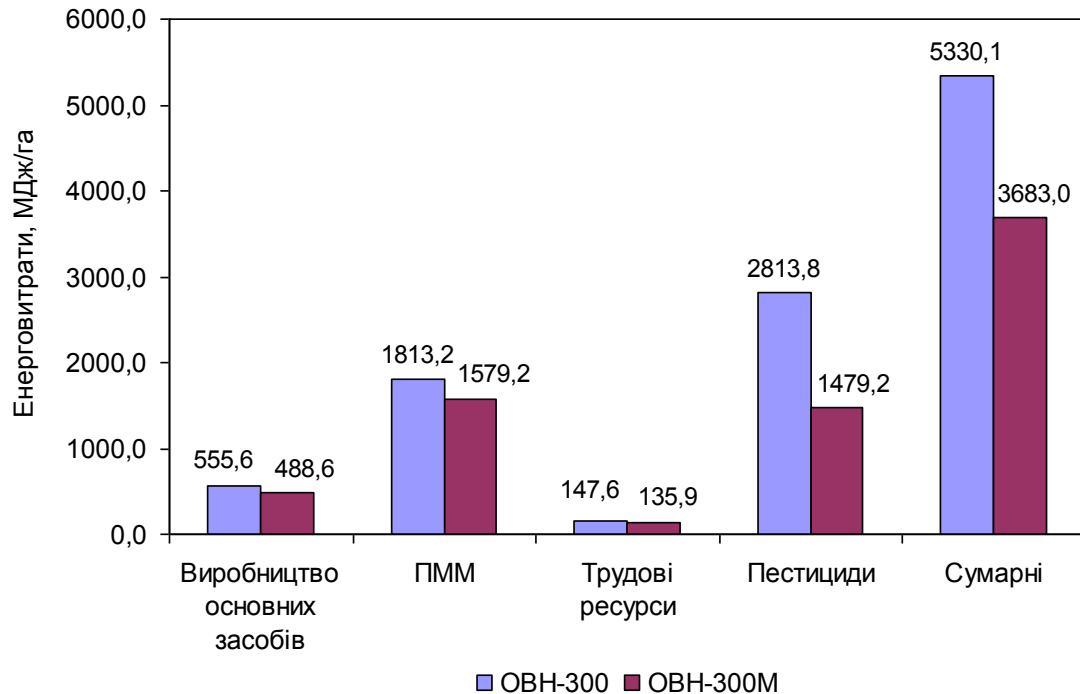


Рис. 1. Структура питомих витрат сукупної енергії на обприскування виноградних насаджень.

Економія сукупних витрат енергії склала, %:

$$K = \left(1 - \frac{E_{\text{exod2}}}{E_{\text{exod1}}} \right) \cdot 100, \quad K = \left(1 - \frac{3683,0}{5330,1} \right) \cdot 100 = 31\% \quad (8)$$

Таким чином, впровадження малооб'ємного обприскування дозволило зменшити питомі витрати сукупної енергії на 31%.

Порівняємо структуру питомих витрат в грошових (рис. 2,а) і енергетичних одиницях (рис. 2,б), результати представлено в процентному співвідношенні.

Аналіз показує, що найбільша частка витрат припадає на придбання палива та пестицидів. У структурі питомої вартості хімічного захисту виноградників витрати на придбання пестицидів складають 71 %, а в енергетичних показниках 40 %, тобто в 1,8 рази менше. Це підтверджує необ'єктивність використання грошових показників при оцінці технологічних процесів. Екологічний збиток, заподіяний спалюванням палива на виноградниках, виявився вищим, ніж від внесення пестицидів, і в структурі енерговитрат склав 43 %. Визначимо рівень екологічності технології виробництва

винограду по формулі [4]:

$$K_{\text{эк}} = \frac{E_{\text{вход}}}{\Pi_{\text{эк}}}, \quad (9)$$

де $\Pi_{\text{эк}}$ – екологічно допустима межа енергонасиченості технологічного процесу виробництва сільськогосподарської культури.

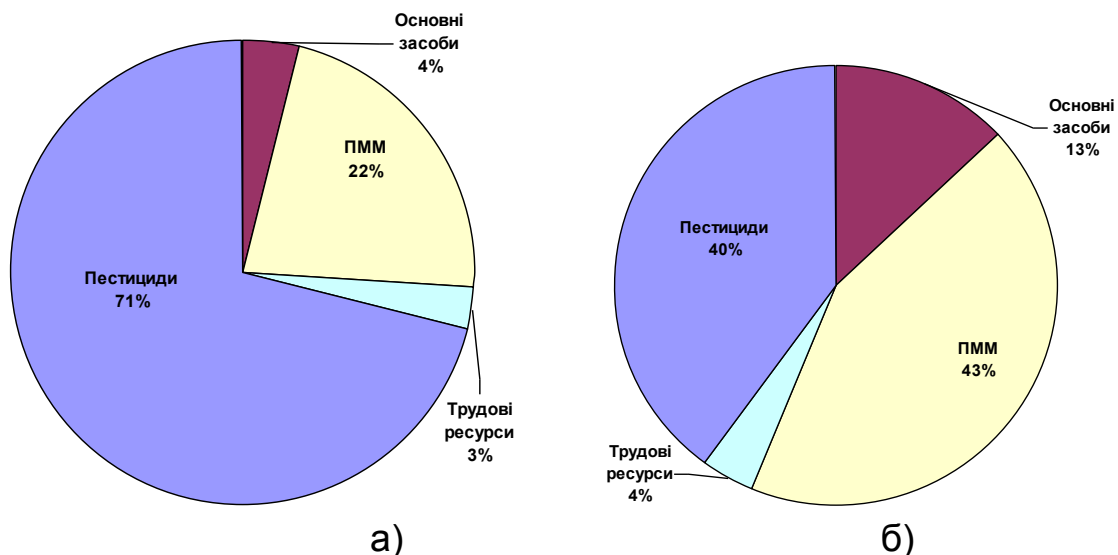


Рис. 2. Структура витрат засобів і енергії при хімічному захисті виноградників: а) грошові одиниці; б) енергетичні одиниці.

Межа витрат енергії, за якою подальше збільшення антропогенних навантажень в агроєкосистемах стає небезпечним для екологічної рівноваги природного середовища, складає 20...30 ГДж/га за календарний рік [1, 2, 4]. Проте оскільки в сучасних умовах ці межі вже перевищені, сумарне енергонавантаження повинне складати не більше ніж 13,6 ГДж/га [4].

$$K_{\text{эк1}} = \frac{5330,1}{13600} = 0,39; \quad K_{\text{эк2}} = \frac{3683}{13600} = 0,27.$$

Графіки на рис. 3 показують, що антропогенне навантаження хімічного захисту виноградників для обприскувачів, які порівнюються, склало 39% та 27% від допустимої норми.

В результаті впровадження малооб'ємного обприскування відбулося зниження антропогенного навантаження на виноградниках на 12%. Таким чином, пріоритетним завданням для забезпечення енергетичного балансу є зниження витрати непоновлюваної енергії.

Висновок. Малооб'ємне обприскування дозволило зменшити питомі витрати сукупної енергії на 31% і забезпечити зниження на 12% екологічної загрози хімічного захисту виноградних насаджень від шкідників і хвороб. У структурі питомих витрат енергії при

обприскуванні виноградників найбільша кількість енергії витрачається на використання палива і пестицидів. При цьому збиток, заподіяний спалюванням палива на виноградниках, виявився вищим, ніж від внесення пестицидів. Тому надалі особливу увагу слід приділяти впровадженню енергозберігаючих технологій і машин. Введення в конструкцію малооб'ємного вентиляторного обприскувача гідроприводу для регулювання подачі повітряно-рідинного потоку дозволить мінімізувати втрати пестицидів і витрату палива, а отже понизити витрати енергії на виконання обприскування.

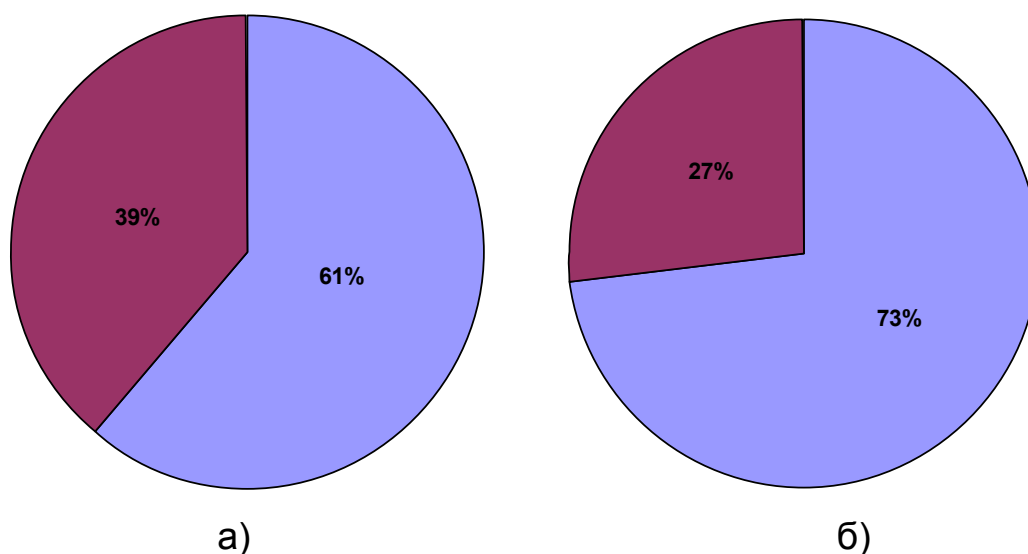


Рис. 3. Антропогенне навантаження хімічного захисту рослин: а) ОВН-300; б) ОВН-300М.

Список літератури

1. Догода П.А. Методы биоэнергетической оценки производства винограда / П.А. Догода. – Симферополь: Таврия, 2000. – 100 с.
2. Медведовський О.К. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільському господарстві / О.К. Медведовський, П.І. Іваненко. – К.: Урожай, 1988. – 114 с.
3. Кузьменко В.В. Взаимосвязь экономической и энергетической оценок эффективности производства / В.В. Кузьменко, Е.Г. Степанова // Сборник научных трудов. Серия "Экономика" // Северо-Кавказский государственный технический университет. – Ставрополь, 2002. – Вып. 5. – С. 132–141.
4. Пастухов В.І. Енергетична оцінка механізованих технологій рослинництва / В.І. Пастухов. – Х.: Ранок-НТ. 2003. – 100 с.

В статтє представлен енергетический анализ внедрения малообъемного опрыскивателя на виноградниках. Рассмотрено сравнение объемного и малообъемного опрыскивания с позиции энерго- и ресурсосбережения, рассчитан экологический эффект от их внедрения.

Опрыскиватель, энергия, ресурсы, экология, пестициды, виноградник.

The paper presents a result of energy supply analysis. Energy consumption was compared for volume and low-volume airblast sprayers at vineyards. Ecological efficiency was measured.

Sprayer, energy, resource, ecology, pesticides, vineyard.

УДК 614.8:631.3

КЛАСИФІКАЦІЯ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ЗАХИСТУ В КОНСТРУКЦІЇ МОБІЛЬНОЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ

О.В. Войналович, кандидат технічних наук

В.П. Голод, аспірант*

Описано класифікацію технічних засобів захисту в конструкції тракторів та комбайнів сільськогосподарського призначення, як визначальної ланки у безпеці праці. Представлено основні вимоги до конструкції та улаштування технічних засобів захисту на мобільній сільськогосподарській техніці.

Технічні засоби захисту, мобільна сільськогосподарська техніка, захисні огорожі, пристрої аварійного зупинення.

Постановка проблеми. Безпека технологічної системи «людина-машина-довкілля» на механізованих процесах сільськогосподарського виробництва залежить від небезпек, закладених у кожній з її підсистем і пов'язаних з експлуатацією машини, діяльністю механізатора і станом виробничого довкілля. Кожна з підсистем охоплює велику кількість виробничих небезпечних і шкідливих чинників, вплив яких можна зменшити застосуванням технічних засобів безпеки [1].

За умов сучасного аграрного виробництва на механізованих роботах майже завжди присутній ризик нещасного випадку [2] через участь у технологічному процесі людини з її емоційними, фізіологічними і психологічними рисами. Тому охорона праці передбачає дослідження дій працівника-оператора, як потенційного джерела небезпеки, через його втому, помилковість виконання робочих операцій, незнання безпечних способів виконання робіт

*Науковий керівник – кандидат технічних наук О.В. Войналович

© О.В. Войналович, В.П. Голод, 2014