

БІОЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ТВЕРДОЇ ЯРОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМ ДОБРИВ ТА ХІМІЧНОГО ЗАХИСТУ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

М.В.НОВОХИЖНІЙ

Інститут зрошуваного землеробства НААН

Постановка проблеми. В умовах ринкових відносин у сільськогосподарському виробництві існує нестабільність в ціновій оцінці виробленої продукції і самого процесу виробництва за відсутності паритету цін. За таких умов визначення економічної ефективності технологій вирощування певної культури не завжди в повній мірі об'єктивне. Тому, більш повну і об'єктивну оцінку забезпечує визначення енергетичної ефективності технологій. Суть її полягає в тому, що ефективність технологій визначається відношенням кількості енергії, що отримана з врожаєм, до кількості витраченої не поновлюваної енергії на його формування [1, 2].

Основне завдання енергетичного аналізу – це пошук і планування методів сільськогосподарського виробництва, які забезпечують раціональне застосування не поновлюваної (викопної) і поновлюваної (природної) енергії, охорону навколишнього середовища. Іншими словами, енергетичний аналіз проводиться для оцінки ефективності використання не тільки добрив, пестицидів, але й природних ресурсів ґрунту, клімату, сонячної радіації, тобто основних факторів, які формують врожай [3].

З метою розрахунку біоенергетичної ефективності використовували методику проведення енергетичного аналізу інтенсивних технологій вирощування основних сільськогосподарських культур з урахуванням окремих матеріальних ресурсів – добрив, насіння, пестицидів, палива, оплати праці, тощо.

Енергетичні еквіваленти дозволяють всі елементи технології вирощування, технічні засоби, агроресурси привести до єдиного показника – Дж, і за його допомогою встановити активну частину кожного чинника системи технологічного процесу [3,4].

Методика досліджень. Дослідження із ярою пшеницею проводили протягом 2004-2008 років в інституті зрошуваного землеробства НААНУ. Вивчення впливу мінеральних добрив і системи захисту рослин на врожай зерна пшениці ярої проводився у двофакторному досліді. Повторність дослідів - чотириразова. Польові досліді проводились за наступною схемою: Фактор А – норми удобрення: 1. Без добрив; 2. $N_{60}P_{60}$; 3. Розрахункова норма на врожайність 18,0 ц/га; 4. Розрахункова норма на врожайність 25,0 ц/га. Фактор В – хімічний обробіток: 1. Без пестицидів; 2. Гербіцид; 3. Фунгіцид; 4. Інсектицид початок куштин-

ня; 5. Інсектицид початок наливу зерна; 6. Гербіцид + фунгіцид; 7. Гербіцид + інсектицид початок кущіння; 8. Гербіцид + інсектицид початок наливу зерна; 9. Гербіцид + фунгіцид + інсектицид початок кущіння; 10. Гербіцид + фунгіцид + інсектицид початок кущіння + інсектицид початок наливу зерна.

Розрахункова норма добрив визначалась за методикою ІЗЗ НААНУ. Залежно від фактичного вмісту елементів живлення в ґрунті, майже за весь період дослідження, розрахункову норму вносили тільки азотними добривами і лише в 2008 році необхідно було внести, як азотні, так і фосфорні добрива. У середньому за роки досліджень, розрахункова норма на врожайність 18,0 ц/га становила $N_{52}P_6K_0$, розрахункова норма на врожайність 25,0 ц/га становила $N_{75}P_9K_0$.

З пестицидів на дослідних ділянках використовувалися: гербіцид Гроділ Ультра, фунгіцид Альто Супер, інсектицид Фастак.

Агротехніка проведення досліджень загальноприйнята для зони півдня України. Досліди проводились з сортом пшениці твердої ярої Харківська 23.

Результати досліджень. Основним елементом в енергетичному аналізі є визначення енергетичної доцільності виробництва сільськогосподарської культури. Для цього використовують різні показники: прихід енергії, витрати енергії, приріст валової енергії з одиниці площі, а також коефіцієнт енергетичної ефективності. Наші дослідження свідчать, що енергоємність технології вирощування пшениці ярої залежить від досліджуваних факторів (таб. 1).

Найвищий прихід енергії (33410 МДж/га) був у варіанті, з внесенням добрив нормою $N_{60}P_{60}$ та обробіток посівів рослин гербіцидом, фунгіцидом та інсектицидом у фазу кущіння, тому що тут було отримано найбільшу в середньому за роки дослідження врожайність 2,09 т/га. У варіанті без добрив і хімічного захисту прихід енергії був у 2,5 рази менше і склав 13270 МДж/га. Найбільші витрати енергії (19870 МДж/га) були в варіанті з внесенням розрахункової норми добрив на врожайність 25 ц/га ($N_{75}P_9K_0$) та повним хімічним захистом. Пояснюється це істотним зростанням енергії на застосування добрив, особливо азотних. У варіанті без добрив і хімічного захисту витрати енергії були у 1,7 рази менші і склали 11410 МДж/га.

Приріст валової енергії в цілому по досліді склав 1860-14190 МДж/га або 14-43,5 % в залежності від добрив та хімічного захисту.

Важливою характеристикою елементів технології вирощування зернових культур, в тому числі й пшениці ярої, є визначення коефіцієнту енергетичної ефективності. Якщо цей коефіцієнт більший за одиницю, тоді вирощування культури вважається енергетично доцільним. Крім того, відносно показників коефіцієнту енергетичної ефективності можна встановити найбільш оптимальне сполучення кожного агрозаходу з енергетичної точки зору.

Зрошуване землеробство

Таблиця 1 - Показники енергетичної ефективності вирощування пшениці твердої ярої (середнє за 2004-2008 рр.)

Норми добрив	Хімічний захист	Витрати енергії, тис. МДж/га	Прихід енергії, тис. МДж/га	Приріст валової енергії з 1 га	
				тис. МДж	%
Без добрив	Без пестицидів	11,41	13,27	1,86	14,0
	Гербіцид (Г)	12,04	17,27	5,23	30,3
	Фунгіцид (Ф)	12,05	16,15	4,10	25,4
	Інсектицид початок кущення (І п/к)	11,99	16,47	4,48	27,2
	Інсектицид початок наливу зерна (І н/з)	12,00	16,79	4,79	28,5
	Г + Ф	12,12	16,63	4,50	27,1
	Г + І п/к	12,08	17,43	5,35	30,7
	Г+ І н/з	12,37	17,91	5,54	30,9
	Г + Ф + І п/к	12,24	19,03	6,78	35,6
	Г + Ф + І п/к + І н/з	12,57	19,34	6,78	35,1
N ₆₀ P ₆₀	Без пестицидів	18,33	26,38	8,05	30,5
	Гербіцид (Г)	18,91	31,50	12,58	39,9
	Фунгіцид (Ф)	18,91	30,06	11,14	37,1
	Інсектицид початок кущення (І п/к)	18,95	30,54	11,59	38,0
	Інсектицид початок наливу зерна (І н/з)	18,97	31,02	12,05	38,8
	Г + Ф	19,10	31,18	12,08	38,7
	Г + І п/к	19,03	31,34	12,30	39,2
	Г+ І н/з	19,31	31,50	12,18	38,7
	Г + Ф + І п/к	19,22	33,41	14,19	42,5
	Г + Ф + І п/к + І н/з	19,48	32,13	12,65	39,4
Розрахункова на вро- жайність 18 ц/га	Без пестицидів	16,65	23,50	6,85	29,1
	Гербіцид (Г)	17,26	27,34	10,08	36,9
	Фунгіцид (Ф)	17,28	26,38	9,10	34,5
	Інсектицид початок кущення (І п/к)	17,22	26,70	9,48	35,5
	Інсектицид початок наливу зерна (І н/з)	17,23	27,02	9,79	36,2
	Г + Ф	17,41	28,62	11,20	39,1
	Г + І п/к	17,32	28,14	10,81	38,4
	Г+ І н/з	17,62	28,62	11,00	38,4
	Г + Ф + І п/к	17,54	31,02	13,48	43,5
	Г + Ф + І п/к + І н/з	17,85	30,86	13,01	42,2
Розрахункова на вро- жайність 25 ц/га	Без пестицидів	18,68	23,18	4,50	19,4
	Гербіцид (Г)	19,28	26,70	7,42	27,8
	Фунгіцид (Ф)	19,32	26,22	6,90	26,3
	Інсектицид початок кущення (І п/к)	19,26	26,54	7,28	27,4
	Інсектицид початок наливу зерна (І н/з)	19,25	26,38	7,13	27,0
	Г + Ф	19,41	27,18	7,77	28,6
	Г + І п/к	19,33	27,02	7,69	28,5
	Г+ І н/з	19,63	27,66	8,03	29,0
	Г + Ф + І п/к	19,55	29,90	10,35	34,6
	Г + Ф + І п/к + І н/з	19,87	30,38	10,50	34,6

Обчислення коефіцієнту енергетичної ефективності дозволило встановити певні відміни його динаміки залежно від усіх досліджуваних варіантів (рис. 1).

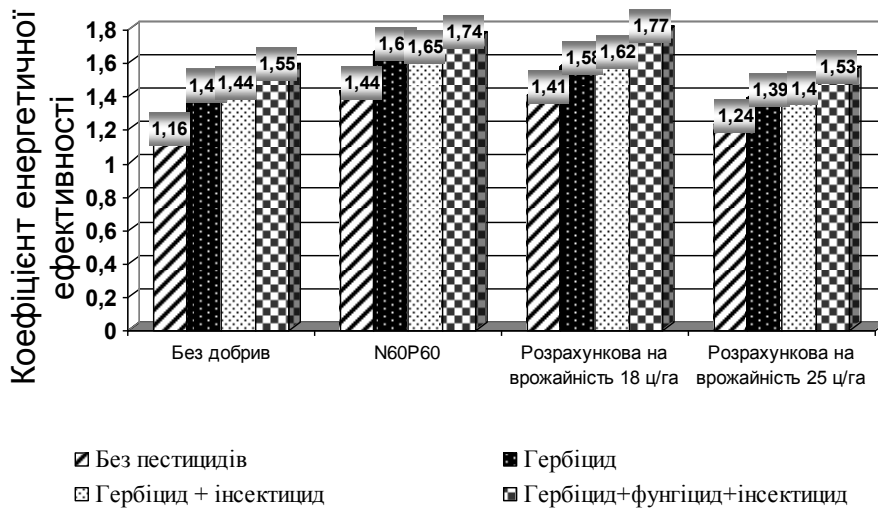


Рисунок 1. Коефіцієнт енергетичної ефективності вирощування пшениці ярої залежно від фону живлення та деяких варіантів хімічного захисту (середнє за 2004-2008 рр.)

Результати розрахунків показують, що енергетичний коефіцієнт в усіх варіантах дослідження перевищує одиницю і коливається в межах від 1,16 до 1,77, тобто вирощування пшениці ярої в умовах півдня України енергетично обґрунтовано на неполивних землях. Максимального значення 1,77 коефіцієнт енергетичної ефективності досягає в варіанті з внесенням розрахункової норми добрив на врожайність 18 ц/га ($N_{52}P_6K_0$) та обробітку посівів гербіцидом, фунгіцидом та інсектицидом у фазу кушіння, а мінімального 1,16 – у варіанті без добрив та хімічного захисту.

Найбільший вплив на величину енергоємності технології мало насіння – 39,2 % (рис. 2).

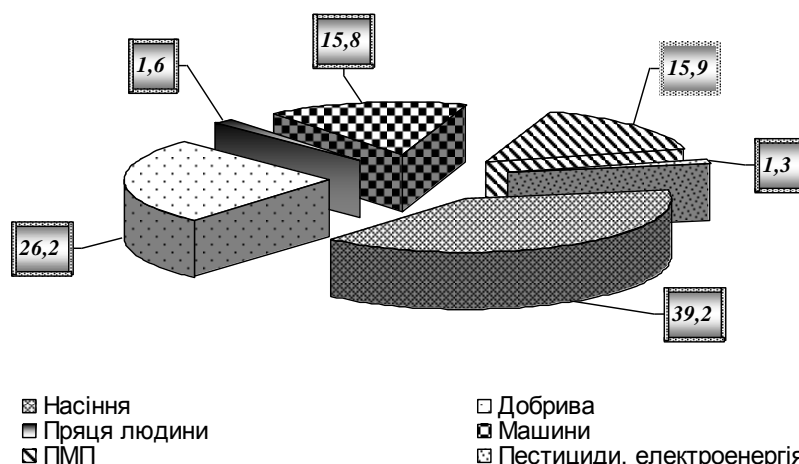


Рисунок 2. Питома вага енергетичних витрат при вирощуванні пшениці ярої з внесенням розрахункової норми добрив на врожайність 18 ц/га та обробітку посівів гербіцидом, фунгіцидом та інсектицидом у фазу кушіння

Зрошене землеробство

Дещо меншу частку мають добрива – 26,2 %. Практично однакову питому вагу в загальних енергетичних витратах мають сільськогосподарські машини та паливно-мастильні матеріали – 15,8-15,9 %. Пестициди, електроенергія, праця людини значно менше впливають на енергоємність технології і в сумі складають 2,9 %.

Висновки. В неполивних умовах півдня України на темно-каштановому ґрунті найвищий коефіцієнт енергетичної ефективності – 1,77 забезпечує внесення під пшеницю тверду яру розрахункову норму мінеральних добрив на врожайність 18 ц/га (у середньому за роки досліджень при низькій забезпеченості ґрунту азотом та середній калієм і фосфором вона становила $N_{52}P_6K_0$) з обробітком посівів рослин гербіцидом, фунгіцидом та інсектицидом у фазу кушіння.

Максимальні витрати сукупної енергії припадають на оборотні засоби – насіння, добрива, паливно-мастильні матеріали, машини та обладнання. Значно менше впливають на енергоємність технології пестициди, електроенергія, праця людини.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Пастухов В.І. Енергетична оцінка механізованих технологій рослинництва. Методи і результати. / В.І. Пастухов. – Харків: Ранок-НТ, 2003. – 100 с.
2. Біоенергетична оцінка сільськогосподарського виробництва (науково-методичне забезпечення); Ю.О. Тараріко, О.Ю. Несмашна, О.М. Бердніков та ін. :/ за ред. Ю.О. Тараріко. – К.: Аграрна наука, 2005. – 200 с.
3. Медведовський О.К., Іваненко П.І. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві. – К.: Урожай, 1988.– 208 с.
4. Тараріко Ю.О., Несмашна О.Є., Глущенко Л.Д. Енергетична оцінка систем землеробства і технологій вирощування сільськогосподарських культур: Методичні рекомендації. – К.: Нора-прінт, 2001. – 60 с.