

10. Саблук П.Т. Розвиток аграрної економічної науки і її завдання на сучасному етапі здійснення аграрної політики в Україні / Саблук П.Т. // Економіка АПК. – 1996. – № 2. – С. 3–12.

УДК:633.18:631.526.3:631.8

ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ НОВИХ СОРТІВ РИСУ В УМОВАХ АР КРИМ

Вожегова Р.А. – д.с.-г.н.,

Климченко М.С. – здобувач, Херсонський ДАУ

Постановка проблеми. Відомо, що сільськогосподарське виробництво є одним з найбільших споживачів енергетичних ресурсів країни. Це, в перше чергу, стосується паливно-мастильних матеріалів, електричної енергії, а також енергії, яка акумульована у мінеральних добривах, зрошувальній воді, насінні та сільськогосподарській техніці. Важливою проблемою при вирощуванні рису є оптимізація використання енергетичних ресурсів, які пов'язані з необхідністю зниження енергоємності та скорення непродуктивних витрат агроресурсів.

Стан вивчення проблеми. В умовах кризи, яка охопила майже всі країни світу, коли різко підвищилась вартість паливно-енергетичних ресурсів, розробка, наукове обґрунтування та впровадження у виробництво ресурсозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур є дуже важливим та актуальним питанням [1-3].

На сучасному етапі розвитку сільського господарства паливо й енергія – це не тільки матеріальні ресурси. Зараз усе більш виправданим стає розгляд палива та енергії як матеріальних факторів інтенсифікації, чинників, які у вирішальному ступені визначають темпи економічного зростання. До недавнього часу енергозберігаючі заходи розглядалися лише як один із багатьох шляхів зниження витрат виробництва. У теперішній час, одночасно з цим напрямом, економія перетворюється на засіб отримання таких об'ємів енергії, від яких залежить досягнення намічених темпів росту агровиробництва, тобто економія стає не тільки бажаним явищем, проте і гострою потребою. Останнім часом усе більше науковців і практиків дотримуються думки, що енергетичні проблеми повинні стати основним предметом економіки. Ця точка зору, що має в своїй основі об'єктивну рису, що енергія є головною умовою для отримання будь-яких матеріальних благ, справедлива і при аналізі сільськогосподарського виробництва [4, 5].

Завдання і методика досліджень. До завдань досліджень входило вивчення енергетичної ефективності технології вирощування сортів рису вітчизняної селекції залежно від норм висіву та фону мінерального живлення.

Польові дослідження, результати яких використані для встановлення енергетичної ефективності технології вирощування сортів рису Україна 96, Пам'яті Гічка, Престиж, були проведені протягом 2007-2009 рр. на рисових

зрошувальних системах КСП "Каркінітський" Роздольненського району АР Крим.

По кожному сорту було закладено польові двохфакторні досліді, в яких вивчали такі фактори:

Норми висіву насіння (фактор А):

- 5 млн шт./га схожого насіння;
- 7 млн шт./га схожого насіння;
- 9 млн шт./га схожого насіння.

Норми внесення мінеральних добрив (фактор В):

- $N_{60}P_{60}K_{30}$;
- $N_{90}P_{60}K_{30}$;
- $N_{120}P_{60}K_{30}$;
- $N_{150}P_{60}K_{30}$.

Повторність досліді чотириразова. Посівна площа ділянки другого порядку 75 м^2 , облікової ділянки – 50 м^2 . Агротехніка вирощування загальноприйнята, за винятком досліджуваних факторів. Попередник – оборот пласта люцерни. Строк сівби – перша декада травня. Сівба проводилась звичайним рядковим способом сівалкою СЗ-3,6, збирання – малогабаритним комбайном Сампо-130 з дальшим доведенням зерна до стандартних показників: чистота – 100%, вологість – 14%.

В енергетичні витрати всіх технологічних операцій зараховували енергоємність мінеральних добрив, паливно-мастильних матеріалів, сільськогосподарської техніки, засобів захисту, а також насіння, зрошувальної води та трудових витрат (тобто праці людини) згідно діючими нормативами та методичними рекомендаціями [6-9].

Результати досліджень. Аналізуючи енерговитрати, які були використані на отримання врожаю з кожного варіанта досліді встановлено, що всі вони відрізнялись між собою залежно від норм висіву, норм внесення мінеральних добрив та сортового складу. Витрати на проведення інших польових робіт та зрошення були незмінними у всіх досліджуваних варіантах.

При вирощуванні сорту рису Україна 96 загальний рівень енерговитрат коливався від 59629 МДж/га (найменший показник), який був отриманий у варіанті з нормою висіву 5 млн/га та нормою внесення мінеральних добрив $N_{60}P_{60}K_{30}$ до 69809 МДж/га (найбільший показник). Другий показник був найвищим – він був отриманий у варіанті з нормою висіву 9 млн/га та нормою внесення мінеральних добрив $N_{150}P_{60}K_{30}$. Енергоємність інших польових робіт (з урахування зрошення) складала 50739 МДж/га та була незмінною в усіх варіантах досліді.

Енерговитрати за варіантами з різними нормами внесення мінеральних добрив також істотно відрізнялись між собою, що пояснюється неоднаковою кількістю діючої речовини. Так, найменшою енерговитратою була норма $N_{60}P_{60}K_{30}$, де витрати склали 6491 МДж/га. У варіанті з внесенням $N_{90}P_{60}K_{30}$ вони збільшувались до 9095 МДж/га, тоді як на ділянках з внесенням $N_{120}P_{60}K_{30}$ та $N_{150}P_{60}K_{30}$ відмічено збільшення цього показника до 11699 та 14753 МДж/га, відповідно.

Норми висіву також впливали на рівень загальних енерговитрат та суттєво відрізнялись між собою. Так, наприклад, якщо енергоємність насіння рису

сорту Україна 96 при нормі його висіву 5 млн/га становила 2399 МДж/га, то збільшення норми висіву до 7 млн/га підвищило її до 3358 МДж/га. Крім того, застосування норми висіву 9 млн/га збільшило енергоємність висіяного насіння до 4317 МДж.

При розгляді впливу варіантів досліду на рівень енерговитрат при вирощуванні сорту Престиж встановлено, що також, як і у сорту Україна 96, найменший рівень загальних енерговитрат був зафіксований у варіанті з нормою висіву 5 млн/га та нормою внесення мінеральних добрив $N_{60}P_{60}K_{30}$ – 59469 МДж/га. У той же час, найбільш енерговитратним був варіант з нормою висіву 9 млн/га та нормою внесення мінеральних добрив $N_{150}P_{60}K_{30}$, де цей показник становив 69521 МДж/га.

У зв'язку з тим, що, за винятком норм висіву та норм внесення мінеральних добрив, технологія вирощування рису для всіх сортів була однаковою, то і рівень енерговитрат інших польових робіт в усіх варіантах досліду був також однаковим.

Що стосується енерговитрат, пов'язаних з нормою внесення мінеральних добрив, то доведено, що їх найменший рівень – 6491 МДж/га був відмічений у варіанті з внесенням $N_{60}P_{60}K_{30}$. Напроти, внесення $N_{90}P_{60}K_{30}$ збільшувало його до 9095 МДж/га. На ділянках з внесенням добрив нормою $N_{120}P_{60}K_{30}$ та $N_{150}P_{60}K_{30}$ рівень енерговитрат збільшувався до 11699 і 14753 МДж, відповідно.

Енерговитрати у варіанті з нормою висіву насіння 5 млн/га склали 2239 МДж/га. На ділянках з нормою висіву 7 млн/га відмічено збільшення рівня енерговитрат на 895 МДж – до 3134 МДж/га, тоді як у варіанті з нормою висіву 9 млн/га цей показник досяг рівня 4029 МДж/га.

Необхідно відмітити, що енерговитрати, пов'язані з нормою висіву сорту Престиж, були дещо нижчими, ніж у сорту Україна, що пояснюється тим, що у сорту Престиж маса 1000 зерен менша, ніж у сорту Україна 96.

Аналізуючи вплив норми висіву та норми внесення мінеральних добрив на рівень загальних енерговитрат при вирощуванні сорту рису Пам'яті Гічкана в умовах АР Крим, доведено, що їх найменший рівень був отриманий у варіанті з висівом насіння нормою 5 млн/га і внесенням мінеральних добрив нормою $N_{60}P_{60}K_{30}$, де цей показник склав 59868 МДж/га. Максимальні енерговитрати були на ділянках з нормою висіву 9 млн/га та внесенням добрив нормою $N_{150}P_{60}K_{30}$.

Енерговитрати, пов'язані з нормами внесення мінеральних добрив, розподілялися за варіантами досліду таким чином. Варіант з внесенням $N_{60}P_{60}K_{30}$ мав енерговитрати на рівні 6491 МДж/га, тоді як найбільш енерговитратним був варіант з внесенням $N_{150}P_{60}K_{30}$, де енерговитрати склали 14753 МДж/га. На інших варіантах вони були на рівні 9095 та 11699 МДж/га.

При аналізі отриманих даних встановлено, що елементи технології по-різному впливали на кількість енергії, отриманої з урожаю на відповідних варіантах досліду. В умовах АР Крим сорти рису реагували на зміну норм висіву та норм внесення мінеральних добрив таким чином.

У сорту Пам'яті Гічкана найбільша енергоємність урожаю була отримана у варіанті з нормою висіву 7 млн/га та внесенням добрив нормою $N_{120}P_{60}K_{30}$ – цей показник дорівнював 130638 МДж/га. У варіантах з іншими нормами висі-

ву енергоємність коливалась від 116621 до 126054 МДж/га (табл. 1).

Таблиця 1 – Енергетична оцінка вирощування рису сорту Пам'яті Гічкаїна залежно від норми висіву та норми внесення мінеральних добрив (середнє за 2007-2009 рр.)

Норма висіву, млн/га	Норма внесення мінеральних добрив	Загальна енергоємність урожаю, МДж/га	Загальні енерговитрати, МДж/га	Коефіцієнт енергетичної ефективності
5	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	112250	59868	1,87
	N ₉₀ P ₆₀ K ₃₀	116547	62472	1,86
	N ₁₂₀ P ₆₀ K ₃₀	124029	65076	1,90
	N ₁₅₀ P ₆₀ K ₃₀	117526	68130	1,72
7	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	116621	60924	1,91
	N ₉₀ P ₆₀ K ₃₀	126054	63528	1,97
	N ₁₂₀ P ₆₀ K ₃₀	130638	66132	1,98
	N ₁₅₀ P ₆₀ K ₃₀	121311	69186	1,75
9	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	105907	61979	1,70
	N ₉₀ P ₆₀ K ₃₀	119392	64583	1,84
	N ₁₂₀ P ₆₀ K ₃₀	122910	67187	1,82
	N ₁₅₀ P ₆₀ K ₃₀	114862	70241	1,63

У варіанті з нормою висіву 5 млн/га та різними нормами мінеральних добрив загальна енергоємність урожаю коливалась від 112250 до 124029 МДж/га, тоді як при висіві 9 млн/га цей показник був в межах від 105907 до 122910 МДж/га.

Слід відмітити, що на рівень загальних енерговитрат мали певний вплив як норма висіву, так і норма внесення мінеральних добрив. Так, у сорту Пам'яті Гічкаїна у варіанті з нормою висіву 5 млн/га загальні енерговитрати коливались від 59868 МДж при внесенні N₆₀P₆₀K₃₀ до 68130 МДж/га – при застосуванні N₁₅₀P₆₀K₃₀. На збільшенні рівня енерговитрат вплинула більш висока вартість підвищених норм мінеральних добрив. Збільшення норми висіву до 7 млн/га також вплинуло на збільшення енерговитрат. Так, якщо при внесенні N₆₀P₆₀K₃₀ вони склали 60924 МДж/га, то подальше підвищення норми мінеральних добрив до N₁₅₀P₆₀K₃₀ збільшувало загальні енерговитрати до 69186 МДж/га.

На ділянках з нормою висіву 9 млн/га загальні енерговитрати були ще більшими. Так, розподіл загальних енерговитрат коливався в межах від 61979 МДж/га при застосуванні добрив нормою N₆₀P₆₀K₃₀ до 70241 – при внесенні N₁₅₀P₆₀K₃₀.

Маючи загальну енергоємність урожаю та загальні витрати за варіантами дослідів, можна визначити коефіцієнт енергетичної ефективності, який є основним показником ефективності застосування будь-якого агрозаходу або технології. Необхідно відмітити, що в середньому за роки досліджень для сорту Пам'яті Гічкаїна при його вирощуванні в умовах АР Крим найефективнішою була норма висіву 7 млн шт. схожого насіння на 1 гектар та внесення мінеральних добрив нормою N₁₂₀P₆₀K₃₀, де коефіцієнт енергетичної ефективності склав 1,98. Найменший коефіцієнт було зафіксовано у варіантах з нормою висіву 9 млн/га та внесенням добрив нормою N₁₅₀P₆₀K₃₀, де його середній показник за роки досліджень був на рівні 1,63. Тобто, сорт Пам'яті Гічкаїна нега-

тивно реагував на підвищення норми висіву та мінеральних добрив.

Аналізуючи отримані дані при проведенні енергетичної оцінки вирощування сорту рису Престиж в умовах АР Крим, встановлено, що при норми висіву 5 млн/га найбільша загальна енергоємність урожаю була отримана у варіанті з нормою внесення мінеральних добрив $N_{150}P_{60}K_{30}$, де вона складала 95727 МДж/га (табл. 2).

Таблиця 2 – Енергетична оцінка вирощування рису сорту Престиж залежно від норми висіву та норми внесення мінеральних добрив (середнє за 2007-2009 рр.)

Норма висіву, млн/га	Норма внесення мінеральних добрив	Загальна енергоємність урожаю, МДж/га	Загальні енерговитрати, МДж/га	Коефіцієнт енергетичної ефективності
5	$N_{60}P_{60}K_{30}$	82615	59469	1,38
	$N_{90}P_{60}K_{30}$	91676	62073	1,47
	$N_{120}P_{60}K_{30}$	94288	64677	1,45
	$N_{150}P_{60}K_{30}$	95727	67731	1,41
7	$N_{60}P_{60}K_{30}$	97006	60364	1,60
	$N_{90}P_{60}K_{30}$	108092	62968	1,71
	$N_{120}P_{60}K_{30}$	116461	65572	1,77
	$N_{150}P_{60}K_{30}$	118699	68626	1,72
9	$N_{60}P_{60}K_{30}$	103242	61259	1,68
	$N_{90}P_{60}K_{30}$	112143	63863	1,75
	$N_{120}P_{60}K_{30}$	121258	66467	1,82
	$N_{150}P_{60}K_{30}$	118752	69521	1,70

При нормі висіву 7 млн/га найбільша енергоємність урожаю також була отримана у варіанті з нормою внесення $N_{150}P_{60}K_{30}$, де вона дорівнювала 118699 МДж/га. Проте, при нормі висіву 9 млн/га найбільша енергоємність урожаю – 121258 МДж/га була отримана при нормі внесення $N_{120}P_{60}K_{30}$.

Коефіцієнт енергетичної ефективності розподілявся між варіантами дослідження таким чином. Найменший коефіцієнт енергетичної ефективності з розподілом між варіантами з різними нормами внесення мінеральних добрив від 1,38 до 1,47 був отриманий при нормі висіву 5 млн./га. У варіантах з різними нормами внесення мінеральних добрив досліджуваний показник коливався в межах від 1,68 до 1,75.

При аналізі енергетичної оцінки вирощування сорту Україна 96 при різних нормах висіву та внесення мінеральних добрив в умовах Криму доведено, що при нормі висіву 5 млн схожого насіння на гектар максимальна енергоємність урожаю була отримана при нормі внесення мінеральних добрив $N_{150}P_{60}K_{30}$, де вона склала 126534 МДж/га (табл. 3).

При збільшенні норми висіву до 7 млн/га максимальна енергоємність урожаю була також отримана при внесенні добрив нормою $N_{120}P_{60}K_{30}$, де вона склала 137 461 МДж/га. При нормі висіву 9 млн/га максимальна енергоємність урожаю була також отримана при внесенні добрив нормою $N_{120}P_{60}K_{30}$ – 134423 МДж/га.

При висіві 5 млн/га та внесенні добрив нормою $N_{150}P_{60}K_{30}$ – 67891 МДж/га. У варіантах з іншими нормами мінеральних добрив цей показник був на рівні 59629-64837 МДж/га. При нормі висіву 7 млн/га загальні енерговитра-

ти збільшувалися до 68850 МДж/га – це максимальний показник, який був отриманий при максимальній нормі внесення добрив $N_{150}P_{60}K_{30}$. За іншого сполучення варіантів він коливався від 60588 при внесенні $N_{60}P_{60}K_{30}$ до 65796 МДж при внесенні $N_{120}P_{60}K_{30}$.

Таблиця 3 – Енергетична оцінка вирощування рису сорту Україна 96 залежно від норми висіву та норми внесення мінеральних добрив (середнє за 2007-2009 рр.)

Норма висіву, млн/га	Норма внесення мінеральних добрив	Загальна енергосміність урожаю, МДж/га	Загальні енерговитрати, МДж/га	Коефіцієнт енергетичної ефективності
5	$N_{60}P_{60}K_{30}$	110864	59629	1,85
	$N_{90}P_{60}K_{30}$	116140	62233	1,86
	$N_{120}P_{60}K_{30}$	121577	64837	1,87
	$N_{150}P_{60}K_{30}$	126534	67891	1,86
7	$N_{60}P_{60}K_{30}$	122430	60588	2,02
	$N_{90}P_{60}K_{30}$	128240	63192	2,02
	$N_{120}P_{60}K_{30}$	137461	65796	2,08
	$N_{150}P_{60}K_{30}$	131864	68850	1,91
9	$N_{60}P_{60}K_{30}$	115821	61547	1,88
	$N_{90}P_{60}K_{30}$	132504	64151	2,06
	$N_{120}P_{60}K_{30}$	134423	66755	2,01
	$N_{150}P_{60}K_{30}$	120618	69809	1,72

Висновки. З точки зору енергетичної ефективності для сорту Престиж більш ефективним є варіант із застосуванням норми висіву 9 млн/га та норми внесення мінеральних добрив $N_{120}P_{60}K_{30}$ де був отриманий найбільший коефіцієнт енергетичної ефективності – 1,82. Для сорту Пам'яті Гічкама максимальна енергетична ефективність відмічена при сполученні варіантів – застосування норми висіву 7 млн/га та норми внесення мінеральних добрив $N_{120}P_{60}K_{30}$. При вирощуванні сорту рису Україна 96 найефективнішим є варіант із застосуванням норми висіву 7 млн/га та нормою внесення мінеральних добрив $N_{120}P_{60}K_{30}$. За такого сполучення агрозаходів можна отримати найвищий в досліді коефіцієнт енергетичної ефективності на рівні 2,1.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Жученко А. А. Адаптивное растениеводство / А. А. Жученко. – Кишинев : Штиинца, 1990. – 432 с.
2. Методические рекомендации по биоэнергетической оценке технологий возделывания кукурузы / [Кивер В.Ф., Бакай С.С., Рыбка В.С. и др.]. – М. : ВАСХНИЛ, 1988. – 52 с.
3. Одум Г. Энергетический баланс человека и природы / Г. Одум, Э. Одум. – М. : Мысль, 1978. – 365 с.
4. Свентицкий И. И. Принципы энергосбережения в АПК / И. И. Свентицкий // Естественнонаучная методология. – М. : ГНУВИЭСХ, 2001 – С. 47-48.
5. Жученко А. А. Энергетический анализ в сельском хозяйстве / А. А. Жученко, Э. Ф. Казанцев, В. Н. Афанасьев. – Кишинев : Штиинца, 1983. – 82 с.
6. Медведовський О.К. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сіль-

- ського господарському виробництві / О.К. Медведовський, П.І. Іваненко. – К.: Урожай, 1988. – 208 с.
7. Енергетична оцінка систем землеробства і технологій вирощування сільськогосподарських культур : методичні рекомендації / Тараріко Ю.О., Несмашна О.Е., Глущенко Л.Д. та ін. – К.: Нора-Прінт, 2001. - 60 с.
 8. Методика оцінки біоенергетичної ефективності технологій виробництва сільськогосподарських культур. – Херсон, 1997. – 22 с.
 9. Мустьяца И.Д. Определение затрат совокупной энергии в орошаемом земледелии / И.Д. Мустьяца, В.З. Гаврильченко // Вестн. с.-х. науки. – 1989. – №3. – С. 93-95.

УДК 633.11:631.6.631.8: (477.7)

ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД РЕЖИМІВ ЗРОШЕННЯ, УДОБРЕННЯ ТА ПОГОДНИХ УМОВ РОКІВ ДОСЛІДЖЕНЬ В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Гамаюнова В.В. – д.с.-г.н., професор

Шепель А.В. – к.с.-г.н., доцент

Берднікова О.Г. – асистент, Херсонський ДАУ

Постановка проблеми. Одним із головних елементів технології вирощування пшениці озимої є режими зрошення та удобрення, що в умовах Південного Степу є вирішальним для одержання високих урожаїв зерна. В Україні починаючи з 50-х років ХХ століття, режим зрошення пшениці озимої вивчали багато вчених. У результаті цих досліджень була встановлена роль вологозарядкових і вегетаційних поливів пшениці, визначена оптимальна вологість ґрунту, норми і строки проведення поливів, їх число та розроблений режим зрошення культури.

Відомо, що навіть за дотримання усіх основних технологічних прийомів вирощування продуктивність культури значною мірою залежить від погодних умов року. Це відноситься і до вирощування культури пшениці озимої на зрошенні.

Стан вивчення проблеми. Удосконалити елементи технології вирощування пшениці озимої за вирощування на зрошуваних землях, розробити заходи ресурсозбереження, досліджень реакції нових сортів культури на штучне зволоження упродовж вегетації на різних фонах мінерального живлення. Подальший розвиток питань вивчення процесів росту і розвитку рослин, формування і накопичення ними надземної біомаси на різних етапах органогенезу залежно від факторів, що взяті на вивчення, та погодних умов років досліджень в умовах Південного Степу України.

Визначити та оптимізувати дозу мінеральних добрив та режиму зрошення.

Завдання і методика досліджень. Дослідження присвячені удосконаленню окремих прийомів вирощування нових сортів пшениці озимої в умовах