

УДК 333: 631.11: 633,203: 631.6 (833)

С. В. Яворський, кандидат сільськогосподарських наук

Інститут землеробства південного регіону

АГРОЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА НИЗЬКО ВИТРАТНИХ ПРИЙОМІВ ПРИСКОРЕНОГО ВІДНОВЛЕННЯ ЗРОШУВАНИХ ПАСОВИЩ НА ВИРОДЖЕНИХ ТРАВСТОЯХ

Вивчали енергетичну ефективність технології прискореного відновлення зрошуваних пасовищ. Дана агроенергетична оцінка ресурсозберігаючим прийомам прискореного відновлення зрошуваних пасовищ на вироджених травостоях. Наведені порівнювальні характеристики енергетичної ефективності окремих агроприймів.

Ключові слова: зрошувані пасовища, агроенергетичний аналіз, сукупна енергія, обмінна енергія.

Ресурсозберігаючі технології передбачають регулювання потоків антропогенної енергії в агроєкосистему з метою здешевлення агроприймів. Для оцінки розроблених ресурсозберігаючих технологій поліпшення лугового кормовиробництва суттєвого значення набуває агроенергетичний аналіз. Нарівні з традиційним методом економічної оцінки виробництва кормів він дає універсальну оцінку витрат сукупної енергії.

Агроенергетичний метод оцінки дає можливість різноманітні відтворювальні і невідтворювальні ресурси відобразити в єдиних порівнювальних показниках (за сукупною енергією – в джоулях, калоріях). Розробляються різні технології поліпшення зрошуваних пасовищ. Агроенергетичний аналіз дає змогу виявити найменш низько витратні технології.

У зв'язку з цим поставлена мета дати агроенергетичну оцінку ефективності технологій поліпшення травостоїв сіяних зрошуваних пасовищ.

Рішення поставленої задачі здійснювалось на основі аналізу результатів польового дослідження прискореного відновлення зрошуваних пасовищ на вироджених травостоях.

Методика досліджень. При проведенні досліджень для розрахунків витрат сукупної енергії ресурсозберігаючих технологій використали агро-

© Яворський С.В., 2004

енергетичні методи. Обрахунки вели за методикою «Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві» (1).

Ефективність технологій поліпшення старосіяних зрошуваних пасовищ враховували на строк їх дії який дорівнює 2-3 рокам. В сукупні витрати енергії входила вся сума витрат на вирощування врожаю. В розрахунки ефективності технології включили такі види енергетичних ресурсів: а) основні засоби виробництва – машини, устаткування, зрошення; б) обігові – насіння, мінеральні добрива, пестициди, нафтопродукти, електроенергія та трудові ресурси.

Результати досліджень. Енергетичний аналіз показав, що агроприйоми поліпшення зрошуваних пасовищ поділяються на низько та високо витратні.

До низько витратних прийомів можна віднести поверхневий обробіток дернини, сівбу, коткування посіву (4,7 ГДж/га).

Високо витратні – застосування мінеральних добрив (9,1-13,6 ГДж/га), насіння (2,3 ГДж/га), зрошення (12,8 ГДж/га), а також поєднання кількох прийомів, наприклад, удобрення + зрошення (21,9 ГДж/га). Але, як показали результати досліджень, більш затратні прийоми поліпшення зрошуваних пасовищ дають, як правило, високу прибавку урожаю. Так, внесення азотних добрив сприяло одержанню 28,2-37,0 ц/га сухої маси або 27,3-35,8 ГДж/га обмінної енергії (ОЕ), а низько витратні – відповідно 9,9-12,7 ц/га сухої маси і 9,6-12,3 ГДж/га ОЕ.

При незначному ресурсному забезпеченні сільського господарства кращим критерієм оцінки рівня ефективності технологій поліпшення пасовищ є окупність витраченої енергії на виробництво 1 ГДж ОЕ, а також агроенергетичний коефіцієнт, тобто відношення урожаю ОЕ до витрат на її отримання. Дуже важливо щоб витрати сукупної енергії на одиницю обмінної енергії зменшувались, тоді рівень ефективності технологій підвищується.

У наших дослідженнях на контрольному варіанті витрати сукупної енергії на одиницю обмінної були найвищі 0,73 ГДж. Поліпшення травостоїв призвело до зниження витрат сукупної енергії на виробництво одиниці ОЕ. Так, при проведенні підсіву витрачання сукупної енергії зменшилось до 0,46-0,48 ГДж, а внесення азоту $N_{120-180}$ на 1 га – до 0,39-0,43 ГДж на одиницю ОЕ (табл. 1).

Агроенергетичний коефіцієнт, важливий критерій оцінки технологій, виражає відношення урожаю ОЕ з 1 га до витрат сукупної енергії на 1 га. Збільшення енергетичного коефіцієнту, майже завжди, відзначається високими прибавками урожаю. Так, на підсіяних, але не удобрених ділянках

коефіцієнт дорівнював 2,09-2,17, а при застосуванні добрив він збільшився до 2,32-2,59, що свідчить про високі прибавки урожаю. Прибавка урожаю прямо пов'язана зі збільшенням споживання енергії.

1. Енергетична ефективність низько витратних технологій відновлення зрошуваних пасовищ

Тип травостою	Добриво	Продуктивність пасовищ			Витрати сукупної енергії			Агроенергетичний коефіцієнт
		Суша речов. ц/га	ОЕ, ГДж/га	Перетр. протеїн, ц/га	на 1 га, ГДж	на 1 кг СР, МДж	на 1 ГДж ОЕ, ГДж	
Люцерна старосіяна (котроль)	Без добрив	31,1	30,1	5,7	22,0	7,1	0,73	1,36
Люцерна старосіяна з підсівом злаків весною	Без добрив	41,0	39,7	6,2	18,3	4,5	0,46	2,17
	N ₁₂₀	69,2	67,0	10,3	25,9	3,7	0,39	2,59
	N ₁₈₀	78,0	75,5	11,9	32,5	4,2	0,43	2,32
Люцерна старосіяна з підсівом злаків в серпні	Без добрив	43,8	42,4	6,6	20,4	4,7	0,48	2,08
	N ₁₂₀	76,6	74,2	11,4	29,1	3,8	0,39	2,54
	N ₁₈₀	84,8	82,2	13,0	35,7	4,2	0,43	2,30

До високих витрат сукупної енергії, як викладено вище, відносяться застосування мінеральних добрив та зрошення. Незважаючи на підвищення продуктивності травостоїв, внесення великих доз азоту призводить до зниження агроенергетичного коефіцієнту. Якщо, при внесенні N₁₂₀ агроенергетичний коефіцієнт складав 2,59, то при підвищенні норми азоту до N₁₈₀ коефіцієнт зменшився до 2,32, хоча прибавка урожаю збільшилась. Отже, збільшення споживання енергії не пропорційно підвищує урожай ОЕ з 1 га, чим і характеризується ефективність агроприйому.

У таблиці 2 наведені дані економічної ефективності енергетичних витрат які доповнюють показники елементів ресурсозбереження. Показником оцінки є коефіцієнт енергетичної ефективності (КЕЕ). Він відрізняється від агроенергетичного коефіцієнту відношенням валової енергії отриманої з 1 га до витрат сукупної енергії на вирощування урожаю. Коефіцієнт оцінює ступені енергетичної ефективності запроваджених прийомів чи технологій, тобто окупність сукупної енергії урожаем. Він може бути більший або менший одиниці. Якщо більший одиниці, то агроприйом ефективний, якщо менший одиниці, то – збитковий.

Коефіцієнт енергетичної ефективності не враховує обсягів одержаної енергії з 1 га, а тільки рівень енергетичного відношення між отриманою та

витраченою енергією. Так, за рахунок оновлення травостою на ділянках без добрив вихід валової енергії складав 66,4 ГДж/га, а при внесенні азоту N_{180} вона дорівнювала вже 126,2 ГДж/га. Проте, коефіцієнт енергетичної ефективності мало змінився – від 3,6 до 3,9.

2. Економічна ефективність енергетичних витрат відновлення вироджених травостоїв на зрошуваних пасовищах (у середньому за 2000-2002 рр.)

Тип травостою	Добриво	Суша речовина ц/га	Вихід енергії з 1 га, ГДж		Чиста енергетична прибавка з 1 га, ГДж	Витрати сукупної енергії на 1 га, ГДж	Строк окупності енерговитрат, років	Рентабельність енерговитрат, %	КЕЕ
			валової	обмінної					
Люцерна старосіяна (контроль)	Без добрив	31,1	50,3	30,1	8,1	22,0	1,9	36	2,3
Люцерна старосіяна з підсівом злаків весною	Без добрив	41,0	66,4	39,7	21,4	18,3	0,6	117	3,6
	N_{120}	69,2	112,0	67,0	41,1	25,9	0,4	158	4,3
	N_{180}	78,0	126,2	75,5	43,0	32,5	0,5	132	3,9
Люцерна старосіяна з підсівом злаків в серпні	Без добрив	43,8	70,9	42,4	22,0	20,4	0,6	108	3,5
	N_{120}	76,6	124,0	74,2	45,1	29,1	0,4	155	4,3
	N_{180}	84,8	137,3	82,2	46,5	35,7	0,5	132	3,8

Отже, КЕЕ вказує лише на рівень економії енергії. За допомогою КЕЕ можна оцінювати окремо застосовані агроприйоми і порівнювати їх ефективність. Так, при внесенні азоту N_{120} КЕЕ дорівнював 4,3, а при внесенні N_{180} він зменшився до 3,9 або на 10%. Звідси виходить, що внесення азоту малими нормами до 120 кг/га характеризується високим КЕЕ. Застосування великих норм внесення азоту, N_{180} і більше, швидко знижує енергетичну ефективність агроприйому, що пояснюється зростанням витрат сукупної енергії.

Енергетичну ефективність можна піддати економічному аналізу за такими показниками як «чиста енергетична прибавка», «рентабельність енергетичних витрат», «строк окупності енергетичних витрат» за роками використання технологій.

Чиста енергетична прибавка вираховується як різниця між обмінною енергією і витратами сукупної енергії на її отримання. Так, на контрольному варіанті енергетична прибавка складала 8,1 ГДж/га, при проведенні під-

сіву трав – вона збільшилась до 21,4, а при внесенні 120 кг азоту на 1 га її кількість зросла до 41,1 ГДж/га.

Важливим показником енергетичної ефективності є строк окупності сукупних витрат енергії. Вираховується строк окупності діленням сукупної енергії на чисту енергетичну прибавку і множенням на коефіцієнт 0,7 (одноразові енергетичні витрати). В наших дослідженнях витрати сукупної енергії на поліпшення пасовищ окупаються за один вегетаційний сезон.

Рентабельність енергетичних витрат показує на скільки відсотків витрачена одиниця сукупної енергії забезпечується одержанням прибавки чистої енергії. Так, рентабельність вирощування травостоїв на контрольних ділянках складала 36%, тоді як поліпшення їх з підсівом трав – 117%, а внесення азоту 120 кг/га – 158%. Отже, високий відсоток рентабельності енергетичних витрат забезпечують агроприйоми з низькими витратами сукупної енергії, такі як підсів трав, поверхнєве поліпшення травостоїв. Застосування мінеральних добрив і зрошення пасовищ з великими витратами сукупної енергії, уповільнюють ріст рентабельності.

Відношення обмінної енергії до валової указує на величину якості отриманої енергії при використанні її як корму. Вона складає від 50 до 60% валової енергії об'ємних кормів.

Отже, цілий ряд показників дають можливість одержати повну характеристику енергетичної ефективності розроблених технологій. Тому одним із напрямлень ресурсозбереження є вибір тих агроприймів для поліпшення сіяних пасовищ та сіножатей, або їх створення, що характеризуються низькими витратами енергії.

Висновки. Більшість низько витратних прийомів поліпшення сіяних пасовищ відносяться до ресурсозберігаючих. Сукупні витрати складають 4,7-7,0 ГДж/га.

Високими витратами сукупної енергії відзначились внесення підвищених норм азотних добрив і проведення зрошення – вони склали 21,9 ГДж/га. Але завдяки їх продуктивності енергетична ефективність була високою (74,2-82,2 ГДж/га ОЕ). Досягти високої продуктивності зрошуваних пасовищ можна тільки при збереженні та підвищенні родючості ґрунту.

Бібліографічний список

1. Меведовський О.К., Іваненко П.І. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві. – К.: Урожай, 1988. – 205 стр.