

УДК 633.2:633.21.3:631.8

© 2008

**О. П. Лук'янець**, кандидат сільськогосподарських наук

*ННЦ «Інститут землеробства УААН»*

## **ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТЕХНОЛОГІЙ СТВОРЕННЯ І ВИКОРИСТАННЯ ЛУЧНИХ ТРАВСТОЇВ**

*Представлено енергетичну ефективність технологій створення і використання різнотипних лучних травостоїв за різних систем їх удобрення, порівняно з іншими травостоями і доведено перевагу люцерно-злакового. Показано рівень сукупних витрат енергії за різних способів формування ценозів.*

Останнім часом в Україні намітилась тенденція прискорення розвитку наукоємних галузей відповідно до змін структури й інвестиційної політики держави в агропромисловому комплексі [3]. Внаслідок обмеженого використання в сучасних умовах традиційних не відновлюваних джерел енергії, збільшення обсягів виробництва кормів та продукції тваринництва можливе при широкому впровадженні у сільськогосподарське виробни

цтво енерго- і ресурсозберігаючих технологій, нетрадиційних і постійно відновлюваних джерел енергії, які забезпечують зниження витрат енергії на виробництво певної продукції.

У структурі витрат на виробництво продукції тваринництва залежно від її виду корми становлять від 50 до 80%. Будь-який вид корму є джерелом енергії, одержаної, як за рахунок фотосинтезу, так і сукупних витрат енергії на його виробництво. Ефект перетворення останнього виду енергії в енергію продукції тваринництва є критерієм оцінки енергозберігаючого балансу. Тому, не випадково, поряд з критерієм економічної оцінки будь-якого технологічного процесу в сільськогосподарському виробництві повинен бути критерій оцінки енергетичного балансу [2, 4].

Основним завданням енергетичного аналізу є оптимізація методів сільськогосподарського виробництва, які забезпечують раціональне застосування не поновлюваної (паливно-мастильні матеріали) і поновлюваної (сонячна радіація) енергії, оборотних засобів та природних ресурсів, а також охорону та покращання агроекологічного стану ґрунтів та агрофітоценозів [1, 5]. Енергетичний аналіз базується на об'єднанні всіх видів трудових і виробничих затрат у кормовиробництві через виробничий еквівалент, який виражається кількістю не поновлюваної енергії, затраченої на певний технологічний процес чи технологію в цілому.

**Матеріали і методика досліджень.** Експериментальні дослідження проведені у ДПДГ «Чабани» Києво – Святошинського району Київської області. Дослід закладено навесні на суходільній луці нормального зволоження з темно-сірим опідзоленим ґрунтом. Сівбу трав проведено під покрив пажитниці багатоквіткової (однорічної) з нормою висіву насіння 7 кг/га. Повторність досліду – чотириразова. Кількість варіантів – 24, ділянок – 96. Розмір посівних ділянок – 15 м<sup>2</sup>.

Дослід проведено за двох систем удобрення і без добрив; фосфорно-калійне (P<sub>60</sub>K<sub>120</sub>); повне (N<sub>140</sub>P<sub>60</sub>K<sub>120</sub>) та трьох режимів використання – сінокісне – 2 укоси з 1-м укосом у фазі цвітіння домінуючих компонентів, наступного – через 50-55 днів; багатокісне – 4 укоси з 1-м укосом на початку колосіння злаків і бутонізації бобових, наступних через – 30-35 днів; пасовищне. Використовували загальноприйняту у луківництві методику досліджень.

**Результати досліджень.** Аналіз результатів досліджень енергетичної ефективності відтворення лучних травостоїв за різних систем удобрення і використання показав, що найбільші сукупні витрати енергії були при внесенні повного мінерального удобрення (табл.). На різних травостоях та режимах використання на цьому фоні (N<sub>140</sub>P<sub>60</sub>K<sub>120</sub>) сукупні витрати енергії

склали 16,5-23,4 ГДж/га, що в 1,4-1,6 разу більше порівняно з фоном РК і в 2,2-3,8, ніж на варіанті без внесення добрив. При внесенні повного мінерального удобрення затрати на їх застосування склали 12,2-12,9 ГДж/га, що становить 54-76% від сукупних витрат енергії, у тому числі фосфорно-калійних – 5,6-5,7 ГДж/га або 34-59%.

Поміж режимів використання найменшими сукупні витрати енергії були за пасовищного використання. Тут сукупні витрати енергії на різних травостоях і системах удобрення становили 3,8-17,9 ГДж/га, що в 1,3-2,4 разу менше порівняно з варіантами сінокісного на сіно та багатоукісного на зелений корм використання. За пасовищного використання витрати енергії на використання травостою становили 1,6-2,2 ГДж/га або 11-43% від сукупних витрат енергії, тим часом як за сінокісного на сіно чи багатоукісного використання на зелений корм – 7,1-8,2 ГДж або 33-76%. Поміж багатоукісного і сінокісного варіантів суттєвої різниці в затратах не спостерігали. Найменшою була питома вага затрат на використання травостою при внесенні повного мінерального удобрення (11-36%) і найбільшою – у варіанті без добрив (42-76%). Поміж травостоїв дещо більшими сукупними затратами енергії (на 0,4-0,9 ГДж/га) характеризувався, як найбільш урожайний, люцерно-злаковий травостій у зв'язку з більшими витратами на збиральні роботи.

Суттєво відрізнялись поміж досліджуваними варіантами коефіцієнт енергетичної ефективності (КЕЕ) та біоенергетичний коефіцієнт (БЕК), які являють собою окупність сукупних затрат енергії виходом з 1 га відповідно валової і обмінної енергії.

Поміж досліджуваних травостоїв найвищі показники окупності затрат енергії одержано на люцерно-злаковому травостої і найнижчі – на перелозі. За різних систем удобрення і режимів використання люцерно-злакового травостою КЕЕ був на рівні 8,9-36,0, БЕК – на рівні 4,9-19,8, що відповідно в 1,1-1,2 і в 1,3 разу вище порівняно із конюшино-злаковим травостоєм, в 1,3-1,8 і в 1,4-2,0 – порівняно з сіяним злаковим та в – 1,7-2,4 і в 1,9-2,6 разу – порівняно з перелогом.

На всіх досліджуваних травостоях найбільші показники окупності затрат енергії одержано у варіанті без добрив. Тут КЕЕ був у межах від 6,0 (на перелозі за багатоукісного використання) до 36 (на бобово-злаковому травостої за сінокісного використання), а БЕК – від 3,1 до 19,8. На травостоях з домінуванням злаків, а саме на сіяному злаковому і перелозі найменшими ці показники були на фоні РК (КЕЕ = 4,0-9,3 і БЕК = 2,0-4,5), а на бобово-злакових – на фоні внесення повного мінерального удобрення (КЕЕ = 7,8-11,7 і БЕК = 4,1-6,4).

Поміж режимів використання найбільшими показники окупності затрат енергії були за пасовищного використання. КЕЕ за цього режиму був на рівні 6,2-36,0, а БЕК – на рівні 3,2-19,8, що в 1,6-2,1 разу більше порівняно з сінокісним (на сіно) та багатуокісним (на зелений корм) режимами використання.

**Енергетична ефективність відтворення й використання  
лучних травостоїв за різних систем удобрення  
(у середньому за 2000-2006 рр.)**

Травостій	Удобрення	Затрати енергії, ГДж/га	КЕЕ	БЕК	Затрати на 1 ц к.од., МДж
<b>Сінокісне використання</b>					
Переліг	Без добрив	9,3	7,6	3,6	288
	P <sub>60</sub> K <sub>120</sub>	15,0	5,6	2,6	399
	N <sub>140</sub> P <sub>60</sub> K <sub>120</sub>	21,9	7,1	3,2	319
Сіяний злаковий	Без добрив	10,0	12,3	5,2	200
	P <sub>60</sub> K <sub>120</sub>	15,6	8,7	3,6	294
	N <sub>140</sub> P <sub>60</sub> K <sub>120</sub>	22,5	9,6	4,1	254
Люцерно-злаковий	Без добрив	10,7	21,7	10,1	102
	P <sub>60</sub> K <sub>120</sub>	16,5	15,0	6,8	152
	N <sub>140</sub> P <sub>60</sub> K <sub>120</sub>	23,1	11,3	5,1	206
Конюшино-злаковий	Без добрив	10,3	16,1	7,0	150
	P <sub>60</sub> K <sub>120</sub>	15,9	10,9	4,7	222
	N <sub>140</sub> P <sub>60</sub> K <sub>120</sub>	22,6	9,3	3,9	262
<b>Багатуокісне використання</b>					
Переліг	Без добрив	9,3	6,0	3,1	332
	P <sub>60</sub> K <sub>120</sub>	15,1	4,0	2,0	408
	N <sub>140</sub> P <sub>60</sub> K <sub>120</sub>	22,4	5,2	2,6	395
Сіяний злаковий	Без добрив	9,9	9,0	4,5	236
	P <sub>60</sub> K <sub>120</sub>	15,6	6,2	3,0	350
	N <sub>140</sub> P <sub>60</sub> K <sub>120</sub>	23,0	6,9	3,4	309
Люцерно-злаковий	Без добрив	10,4	17,3	9,5	110
	P <sub>60</sub> K <sub>120</sub>	16,2	12,0	6,5	158
	N <sub>140</sub> P <sub>60</sub> K <sub>120</sub>	23,4	8,9	4,9	213
Конюшино-злаковий	Без добрив	10,2	13,2	7,0	152
	P <sub>60</sub> K <sub>120</sub>	15,9	8,8	4,6	211
	N <sub>140</sub> P <sub>60</sub> K <sub>120</sub>	23,2	7,8	4,1	257

Закінч. табл.

Пасовищне використання					
Переліг	Без добрив	3,8	14,7	7,7	136
	$P_{60} K_{120}$	9,7	6,2	3,2	327
	$N_{140} P_{60} K_{120}$	17,0	6,7	3,5	300
Сіяний злаковий	Без добрив	4,4	20,4	10,0	105
	$P_{60} K_{120}$	10,4	9,3	4,5	233
	$N_{140} P_{60} K_{120}$	16,5	9,6	4,7	222
Люцерно-злаковий	Без добрив	5,0	36,0	19,8	51
	$P_{60} K_{120}$	10,7	18,0	9,9	104
	$N_{140} P_{60} K_{120}$	17,9	11,7	6,4	163
Конюшино-злаковий	Без добрив	4,8	28,1	15,0	70
	$P_{60} K_{120}$	10,5	13,3	7,0	153
	$N_{140} P_{60} K_{120}$	17,7	10,2	5,5	196

Поміж сінокісним і багатоукісним режимами суттєвої різниці в окупності затрат енергії виходом з 1 га валової і обмінної енергії не спостерігали.

Поміж травостоїв затрати сукупної енергії (МДж) на 1 ц кормових одиниць найменшими були на люцерно-злаковому травостої (51-213), найбільшими – на перелозі (288-408). Поміж добрив найменшими вони були у варіанті без добрив, найбільшими на злакових травостоях на фоні РК та на бобово-злакових на фоні НРК. Поміж режимів використання найменшими затрати енергії 3,6 на 1 ц кормових одиниць були за пасовищного використання.

**Висновки.** Отже, при відтворенні лучних травостоїв на виведених із інтенсивного обробітку землях, найкращі показники енергетичної ефективності забезпечує сіяний люцерно-злаковий травостій з коефіцієнтом енергетичної ефективності (КЕЕ) – 8,9-36,0 і біоенергетичним коефіцієнтом (БЕК) – 4,9-19,8.

Поміж режимів використання найбільш ефективним на всіх травостоях і за всіх систем удобрення є пасовищний режим, де КЕЕ більший на 4-28% порівняно з багатоукісним та сінокісним режимами при найменших затратах на 1 ц кормових одиниць.

### Бібліографічний список

1. Кобота-Пендіас Л., Пендіас Х. Микроэлементы в почвах и растениях. – М., – 1989. – 439 с.

2. Кулик М. Ф. Методика біоенергетичної оцінки технологій виробництва продукції тваринництва і кормів. – Вінниця, 1997. – 54 с.

3. Медведовський О. К., Іваненко П. І. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві. – К.: Урожай, 1988. – 205 с.

4. Міхновська А. Д., Лопата О. І. Формування мікробних ценозів у відвальних породах при сучасному ґрунтоутворенні у зоні Полісся // Екологія Полісся: проблеми, сучасність, майбутнє / Тез. доп. – 1993. – Ч. 1. – С. 77-79.