

УДК:333:633.203:631.6(477.72)

**ЕКОНОМІКО-ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ПРОМІЖНИХ  
ПОСІВІВ КОРМОВИХ АГРОЦЕНОЗІВ В УМОВАХ  
ЗРОШЕННЯ ПІВДНЯ УКРАЇНИ**

**ГУСЄВ М.Г.– д. с.-г. н., професор,  
Інститут землеробства південного регіону НААН**

**Постановка проблеми.** У вирішенні проблеми забезпечення тваринництва достатньою кількістю різноманітних та якісних кормів важливе значення надається проміжним посівам кормових культур. За рахунок таких посівів можна одержати з однієї площі два-три врожаї на рік або п'ять врожаїв за два роки [1,2,4]. Крім того, забезпечення тваринництва кормами протягом літньо-осіннього періоду в системі зеленого конвеєра неможливе без вирощування післяукісних та післяжнивних, або пізньолітніх посівів.

Землеробство засноване на одержанні одного врожаю в рік, використовує тільки першу половину літнього сезону. Близько 70-100 найтепліших днів у другій половині літа з великою кількістю тепла із року в рік без користі для хлібороба втрачається назавжди [6]. Це положення, висвітлене на початку ХХ століття, не втратило актуальності і сьогодні.

Оскільки потреба в зелених кормах рано навесні, літом та восени буде завжди зростати, виникає необхідність в удосконаленні структури посівних площ шляхом вирощування двох-трьох врожаїв на рік. У зрошуваному кормовиробництві проміжні посіви доцільно класифікувати за строком сівби, тривалістю вегетаційного періоду кормових агроценозів і способом їх вирощування та використання на кормові цілі. Тому подальший розвиток тваринництва та підвищення культури землеробства за рахунок використання проміжних посівів, розробки технологічних прийомів одержання двох-трьох урожаїв кормових культур з високими показниками продуктивності поливного гектара кормового поля, вдосконалення моделей кормового конвеєру, інтродукціювання в зрошуване кормовиробництво нових нетрадиційних кормових рослин є актуальним.

**Стан вивчення проблеми.** Організація ефективного розвитку кормовиробництва передбачає одержання максимальної кількості різноманітних та якісних кормів з найменшими витратами на їх виробництво як основа підвищення ефективності та подальшого функціонування галузі тваринництва. При вирощуванні кормових агроценозів польового кормовиробництва важливою вимогою до

агротехнологій, що розробляються і впроваджуються у виробництво, є зниження собівартості продукції, зменшення енергетичних витрат та підвищення прибутку.

У створенні стабільної кормової бази в степовій зоні України з ризиковим землеробством важлива роль належить зрошуваним землям, які створюють потенційні можливості для інтенсифікації галузі кормовиробництва. Ефективність виробництва кормів в сучасних умовах господарювання цієї зони можлива шляхом впровадження у виробництво комплексу енергозберігаючих агротехнологій вирощування кормових культур і, насамперед, високопродуктивних агрофітоценозів у проміжних посівах. Такі посіви повинні забезпечувати найбільш повне використання природних ресурсів зони Степу щодо тривалості вегетаційного періоду, тепла і приходу фотосинтетичної активної радіації при зменшенні витрат антропогенної енергії на одиницю продукції та зниження негативної дії на оточуюче середовище. В умовах обмеженого ресурсного забезпечення та порушення паритету цін поряд з традиційними економічними показниками виробництва кормів використовують енергетичні критерії оцінки ефективності, що дозволяє обґрунтовувати ефективність технологічних прийомів вирощування кормових культур на основі енергетичних еквівалентів. Проте, економіко-енергетична ефективність кормів у проміжних посівах на зрошуваних землях Півдня України вивчена недостатньо, що обумовило необхідність проведення відповідних досліджень.

**Завдання і методика досліджень.** Завдання досліджень полягало в проведенні економічної та енергетичної оцінки технологічних прийомів підвищення продуктивності однорічних кормових агроценозів у проміжних посівах з урахуванням факторів інтенсифікації їх вирощування та ефективного використання зрошувальних земель.

Дослідження проводили протягом 2000-2009 рр. на дослідному полі Інституту землеробства південного регіону НААН, розташованому в зоні Інгuleцької зрошуваної системи.

Поживність корму визначали за сумарним вмістом протеїну, жиру, клітковини та БЕР з урахуванням коефіцієнтів перетравності та констант відкладання жиру, виражених у кормових одиницях.

Енергетичну поживність кормів, зокрема, валову енергію (ВЕ), визначали розрахунковим методом за даними хімічного аналізу та вмісту поживних речовин з використанням відповідних коефіцієнтів. Вивчення обмінної енергії корму (ОЕ) проводили за вмістом перетравних поживних речовин та енергетичних коефіцієнтів [ 3 ].

Економічну ефективність вирощування кормових культур в

проміжних посівах проводили за методикою згідно із загальними виробничими нормами та обліком усіх витрат, прямих і накладних видатків за існуючими розцінками. Розрахунок енергетичної ефективності проводили за методикою «Енергетична оцінка систем землеробства і технології вирощування сільськогосподарських культур» [ 5 ].

**Результати досліджень.** Аналіз експериментальних даних показує, що підвищення продуктивності кормових культур в озимих проміжних посівах при застосуванні факторів інтенсифікації, матеріалізованих у вигляді добрив, техніки, зрошення та інших, відбувається в основному за рахунок підбору високопродуктивних агроценозів (табл.1).

**Таблиця 1 - Енергетична та економічна ефективність вирощування кормових агроценозів на зеленій корм в озимих проміжних посівах (середнє за три роки)**

Показники	Жито озиме	Сурипиця озима	Ріпак озимий	Гібрид Перко	Озимі: жито + сурипиця	Озимі: жито + ріпак	Озимі: жито + гібрид Перко
<b>Вихід, ц/га:</b>							
сухої речовини	90,0	52,6	64,9	62,6	86,3	89,9	98,3
кормових одиниць	74,7	41,5	50,0	48,8	70,7	71,0	78,6
перетравного протеїну	10,1	7,3	10,1	9,2	10,6	11,1	12,1
вальної енергії, ГДж	158,6	92,3	117,5	109,8	151,7	160,5	175,5
обмінної енергії, ГДж	80,7	49,0	63,7	58,3	78,9	84,5	92,4
<b>Витрати на 1 га:</b>							
Сукупної енергії, ГДж,	24,7	19,2	21,6	22,5	24,7	24,6	25,3
грн	405,0	314,9	354,6	369,4	404,8	403,2	414,2
<b>Енергоємність 1 ц, МДж:</b>							
сухої речовини	274	365	333	359	286	274	257
кормової одиниці	331	463	432	461	349	346	322
перетравного протеїну	2446	2630	2139	2446	2330	2216	2091
Собівартість 1 ц корм.од., грн	5,4	7,6	7,1	7,6	5,7	5,7	5,3
Прибуток, грн/га	1014,3	476,3	595,4	557,8	938,5	945,8	1079,2
Рентабельність, %	250	151	168	151	232	234	261
Енергетичний коефіцієнт (ЕК)	6,4	4,8	5,4	4,9	6,1	6,5	6,9
Коефіцієнт енергетичної ефективності (КЕЕ)	3,3	2,5	2,9	2,6	3,2	3,4	3,7

Сумарні витрати сукупної енергії за технологією вирощування озимого жита та їх сумішок становили 24,6-25,3 ГДж/га, а капустианих культур дещо нижче – 19,2-22,5 ГДж/га. В структурі витрат за технологічними процесами головну частку займають добрива – 27,5-34,6% і паливо – 22,2-23,9%, а в посівах з житом – насіннєвий матеріал – 21,8% .

Порівняння показників виходу валової енергії з сукупними її витратами за технологією вирощування дає змогу виділити найбільш енергозберігаючі проміжні посіви озимих кормових культур та їх сумішок. Серед цих посівів озиме жито та її сумішки з капустианими культурами мають найбільш високі енергетичні коефіцієнти – 6,1-6,9 та коефіцієнт енергетичної ефективності – 3,2-3,7. Капустиані культури у чистому вигляді при низькому зборі сухої речовини забезпечили дещо нижчі показники енергетичного коефіцієнта – 4,8-5,4 і коефіцієнта енергетичної ефективності – 2,5-2,9.

Висока продуктивність та білковість корму сумісних посівів з капустианими культурами при порівняно невисоких витратах енергії з технології зумовили помірно низьку енергоємність виробництва 1 ц кормових одиниць – 322-349 МДж проти чистих посівів капустианих культур – 432-463 МДж.

По енергоємності 1 ц перетравного протеїну між сумісними посівами і ріпаком у чистому посіві різниця була незначною і становила відповідно 2091-2330 і 2139 МДж.

Основні економічні показники озимих проміжних посівів культур та їх сумішок залежали в найбільшій мірі від величини врожаю, вартості 1 ц кормових одиниць і сумарних витрат на їх вирощування. Загальні витрати на вирощування озимого жита та її сумішок з капустианими культурами становили 403,2-414,2 грн./га. Прибуток з гектару сумісних посівів досягав найбільших показників в межах 938,5-1079,2 грн. при рівні рентабельності 250-261%, проти чистих посівів капустианих культур, відповідно 476,3-595,4 грн. та 151-168%. Собівартість 1 ц кормових одиниць змінювалась від 5,3-5,7 грн. в озимих кормових сумішок до 7,1-7,6 грн. – у ріпака, суріпиці та гібрида Перко.

У проміжних посівах ранньовесняних кормових сумішок найменші витрати сукупної енергії спостерігалися у кормовій сумішці вівса з гірчицею білою – 28,1 ГДж/га та у подвійній і потрійній сумішках з редькою олійною та ріпаком озимим – 30,2-30,4 ГДж/га (табл. 2).

За виходом енергії провідне місце займає технологія вирощування сумісних посівів вівса з гірчицею білою і ріпаком озимим на рівні 139,8-142,2 ГДж валової і 74,4-75,1 ГДж/га обмінної енергії.

Технологія вирощування ранньовесняних кормових агроценозів,

краще засвоєння природної енергії забезпечує у сумішках вівса з капустяними культурами, енергетичний коефіцієнт яких становив 4,6-5,1. Аналогічно цьому змінювалася окупність сумісних енергетичних витрат обмінної енергії урожаєм. При цьому, коефіцієнт енергетичної ефективності становив 2,4-2,6.

**Таблиця 2 - Енергетична та економічна оцінка вирощування кормових агроценозів в ранньовесняних проміжних посівах (середнє за три роки)**

Показники	Овес + горох (контроль)	Овес + редька олійна	Овес + гірчиця біла	Овес + ріпак озимий	Овес + редька олійна + ріпак озимий
Урожайність, ц/га	463	545	450	557	561
Збір сухої речовини, ц/га	78,9	80,8	82,7	80,8	77,5
<b>Вихід, ц/га:</b>					
кормових одиниць	51,9	53,2	54,7	54,0	51,5
перетравного протеїну	8,5	9,3	8,2	9,2	8,9
валової енергії, ГДж	137,3	137,4	142,2	139,8	132,5
обмінної енергії, ГДж	73,4	72,7	74,4	75,1	70,5
<b>Витрати на 1 га:</b>					
сукупної енергії, ГДж	32,0	30,2	28,1	30,3	30,4
грн	507,9	495,1	460,6	496,7	506,7
<b>Енергоємність 1 ц, МДж:</b>					
сухої речовини	406	374	340	375	392
кормової одиниці	617	568	514	561	590
перетравного протеїну	3765	3247	3427	3294	3416
Собівартість 1 ц кормової одиниці, грн	9,8	9,3	8,4	9,2	9,8
Прибуток, грн/га	478,2	515,7	578,7	529,3	471,8
Рентабельність, %	94	104	126	106	93
Енергетичний коефіцієнт	4,3	4,6	5,1	4,6	4,4
Коефіцієнт енергетичної ефективності	2,3	2,4	2,6	2,5	2,3

Енергоємність виробництва 1 ц кормових одиниць найменшою була у сумісних посівах вівса з капустяними культурами – 514-590 МДж проти вівсяно-горохової сумішки – 617 МДж. Ще більшою була різниця за величиною витрат сукупної енергії на виробництво 1 ц перетравного протеїну. Якщо для вівсяно-редькової та ріпакової сумішок цей показник становив 3247-3294 МДж, то для вівсяно-горохової сумішки – 3765 МДж або на 12-14% більше.

За економічними розрахунками найбільший прибуток 515,7-578,7 грн./га забезпечили двокомпонентні сумішки вівса з редькою олійною та гірчицею білою при рівні рентабельності 104-126% в

порівнянні з вівсяно-гороховою сумішкою 478,2 і 94, відповідно. Собівартість 1ц кормових досягала найменшого показника у сумішку вівса з гірчицею білою – 8,4 грн.

Результати визначення енергетичної ефективності післяукісних посівів показує, що накопичення енергії врожаєм кормових агроценозів перевищує витрати використаних матеріально-технічних засобів (табл. 3).

**Таблиця 3 - Енергетична та економічна оцінка вирощування кормових агроценозів у післяукісних посівах (середнє за три роки)**

Показник	Куку- рудза + соя	Куку- рудза + горох	Кукурудза + редька олійна	Кукурудза + ріпак ярий	Кукурудза + суданська трава
Збір сухої речовини, ц/га	78,7	82,6	64,9	65,1	74,7
<b>Вихід, ц/га:</b>					
кормових одиниць	51,5	53,9	44,1	42,0	50,2
перетравного протеїну	5,8	6,3	8,6	6,1	6,0
валової енергії, ГДж	139,1	146,1	114,4	115,2	128,0
обмінної енергії, ГДж	70,3	74,0	61,0	59,9	65,6
<b>Витрати на 1 га:</b>					
скупної енергії, ГДж	35,4	38,7	34,2	34,0	34,1
грн	610,3	667,2	589,6	586,2	587,9
<b>Енергоємність 1 ц, МДж:</b>					
сухої речовини	450	468	527	522	458
кормової одиниці	687	718	776	810	679
перетравного протеїну	6103	6143	3977	5574	5683
Собівартість 1 ц кормової одиниці, грн	11,8	12,4	13,4	14,0	11,7
Прибуток, грн/га	368,2	356,9	248,3	211,8	365,9
Рентабельність, %	60	53	42	36	62
Енергетичний коефіцієнт	3,9	3,8	3,3	3,3	3,8
Коефіцієнт енергетичної ефективності	2,0	1,9	1,8	1,8	1,9

За виходом валової і обмінної енергії між кормовими сумішками спостерігалась подібна закономірність, як і за збором сухої речовини. Найбільший вихід валової і обмінної енергії з гектара посіву забезпечила кукурудза у суміші з соєю та горохом відповідно – 139,1-146,1 і 70,3-74,0 ГДж. Заміна у сумішках

високобілкових бобових компонентів на капустані забезпечило зниження енергії врожаєм кормових сумішок на 23,9-31,7 ГДж валової і 9,3-14,1 ГДж обмінної енергії на 1 гектар. Витрати сукупної енергії кормових сумішок, що вивчаються, у післяукісних посівах найбільших показників 38,7 ГДж/га або 667,2 грн./га досягало у кукурудзи з горохом. В інших варіантах сукупні витрати були майже одного рівня і становили відповідно – 34,0-35,4 МДж/га або 586,2-610,3 грн./га. Порівняння величин накопичення енергії в урожаї кормових сумішок і сукупних витрат за технологією їх вирощування показало, що найбільший енергетичний коефіцієнт забезпечила кукурудза у сумішці з соєю – 3,9, горохом і суданською травою – 3,8 порівняно з капустаними компонентами у сумішках – 3,3. Коефіцієнт енергетичної ефективності виробництва корму змінювався по агротехнологіях кормових сумішок аналогічно енергетичному коефіцієнту і становив відповідно – 2,0; 1,9 та 1,8.

Найнижчу енергоємність 1 ц кормових одиниць забезпечила кукурудза у сумішці з соєю і суданською травою – 679-687 МДж в порівнянні з іншими компонентами: горохом – 718, редькою олійною – 776 і ріпаком ярим – 810. Енергоємність 1ц перетравного протеїну при вирощуванні кукурудзи з редькою олійною досягла найнижчого показника – 3977 МДж або була в 1,4-1,5 разів нижче інших післяукісних кормових сумішок, що свідчить про високу білковість цієї сумішки і доцільність її вирощування у виробничих умовах.

Розрахунки економічної оцінки свідчать про ефективність вирощування кукурудзи з високобілковими компонентами у післяукісних посівах. Прибуток з гектара посіву найбільших показників досягав при вирощуванні кукурудзи у сумішці з бобовими компонентами в межах 368,2-356,9 грн., а суданської трави – 365,9 проти капустаних – 248,3-211,8 грн. з собівартістю 1 ц кормової одиниці відповідно – 11,7-12,4 і 13,4-14,0 грн. Найбільший рівень рентабельності забезпечили післяукісні посіви кукурудзи з соєю і суданською травою – 60-62%.

Розрахунки енергетичної ефективності пізньолітніх посівів кормових агроценозів свідчать про відносно низьку ефективність використання техногенних сукупних витрат при помірних витратах енергії на їх вирощування (табл. 4).

Сумарні по агротехнології витрати при вирощуванні традиційної вівсяно-горохової сумішки становили 29,1 ГДж/га, а двокомпонентних сумішок вівса з редькою олійною – 27,5, гірчицею білою – 26,1, ріпаком озимим – 25,9 та трикомпонентної сумішки вівса з редькою олійною і ріпаком озимим – 27,2 ГДж/га. Порівняння показників виходу валової та обмінної енергії з

загальними витратами на технологію їх вирощування дозволяє виділити найбільш енергозберігаючі кормові сумішки вівса з капустяними культурами, енергетичний коефіцієнт яких становив 2,9-3,3 проти вівсяно-горохової сумішки – 2,4. Окупність витраченої обмінної енергії досягала порівняно високих показників у сумішках вівса з гірчицею білою – 1,8, ріпаком озимим – 1,7, редьки олійної та її суміші з ріпаком – 1,6.

**Таблиця 4 - Енергетична і економічна оцінка вирощування кормових агроценозів у пізньолітніх проміжних посівах (середнє за три роки)**

Показники	Овес + горох (контроль)	Овес + редька олійна	Овес + гірчиця біла	Овес + ріпак озимий	Овес + редька олійна + ріпак озимий
Урожайність, ц/га	366	536	456	440	516
Збір сухої речовини, ц/га	40,8	48,6	50,9	45,2	46,4
<b>Вихід, ц/га:</b>					
кормових одиниць	27,0	32,6	34,9	31,1	31,4
перетравного протеїну	4,5	5,7	5,2	5,6	5,6
валової енергії, ГДж	70,8	52,0	87,3	77,5	79,0
обмінної енергії, ГДж	38,1	43,7	47,8	43,3	44,1
<b>Витрати на 1 га:</b>					
сукупної енергії, ГДж	29,1	27,5	26,1	25,9	27,2
грн	485,0	466,1	440,1	431,7	453,3
<b>Енергоємність 1 ц, МДж:</b>					
сухої речовини	713	566	513	573	586
кормової одиниці	1078	844	748	833	866
перетравного протеїну	6467	4825	5019	4625	4857
Собівартість 1 ц кормової одиниці, грн	18,0	14,3	12,6	13,9	14,4
Прибуток, грн/га	28	153,3	223,0	159,2	143,3
Рентабельність, %	6	33	51	37	32
Енергетичний коефіцієнт	2,4	3,0	3,3	3,0	2,9
Коефіцієнт енергетичної ефективності	1,3	1,6	1,8	1,7	1,6

Технологія вирощування вівсяно-горохової сумішки виявилась більш енергозатратною, оскільки кожен мегаджоуль витраченої енергії зв'язував лише 1,3 ГДж природної енергії. Енергоємність виробництва 1 центнера кормових одиниць сумісних посівів вівса



з капустяними культурами знаходилась в межах 748-866 МДж. Висока кормова продуктивність та білковість корму пізньолітніх посівів зумовили низьку енергоємність одного центнера перетравного протеїну в сумісних посівах вівса з редькою олійною – 4825, гірчицею білою – 5019 та ріпаком озимим – 4625 порівняно з вівсяно-гороховою сумішкою – 6467 МДж.

Економічна ефективність вирощування пізньолітніх посівів також свідчить про можливість застосування у кормових сумішках капустяних компонентів. Прибуток з гектара посіву цих сумішок становив 143,3-223,0 грн. при рівні рентабельності 32-51%. Собівартість виробництва 1 центнера кормових одиниць у вівса з капустяними культурами досягала 12,6-14,4 проти вівсяно-горохової сумішки – 18,0 грн.

#### **Висновки та пропозиції**

Підвищення кормової продуктивності та економічної і енергетичної ефективності кормових культур у проміжних посівах при застосуванні факторів інтенсифікації відбувається в основному за рахунок підбору високопродуктивних агроценозів. Вирощування кормових агроценозів з участю високобілкових капустяних культур в проміжних (озимих, ранньовесняних, післяжнівних та пізньолітніх, або післяжнівних) посівах при порівнянні показників виходу валової та обмінної енергії з сукупними її витратами за технологічними циклами робіт виявилось енергетично конкурентоздатними та економічно доцільними, що дозволяє використовувати їх у виробничих умовах зрошуваної зони південного регіону України. Ефективність використання зрошуваних земель зростає при більш повному насиченні вегетаційного періоду озимими, післяжнівними та пізньолітніми проміжними посівами, як фактора інтенсифікації польового кормовиробництва.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ**

1. Гусев Н.Г., Исичко М.П., Барыльник В.Т., Панюкова О.А. Способ производства зеленого корма при орошаемом земледелии / Пат. №1835989 (СССР). Заявл. 17.04.91.-№ 493874: Оубл. 13.10.1992, Бюл. № 31. – 24 с.
2. Гусев М.Г. Два врожаї олійних культур - важливий резерв енергетичних кормів на зрошуваних землях Півдня України // Матер.наук.конф. «Інтродукція харчових і кормових рослин».- К.:Урожай, 1994. – С58-59.
3. Прокопенко Л.С., Танцюров Г.В., Юрченко Х.Ф., Експрес – методи визначення якості кормів.- К.:Урожай, 1987.-160 с.
4. Снеговой В.С. Эффективность использования экологических факторов при выращивании кормовых культур на поливных

землях // Известия ТСХА.- 1997.-Вип 3.-С.24-28.

5. Тараріко Ю.О., Несмашна О.Е., Глущенко Л.Д. Енергетична оцінка систем землеробства і технологій вирощування сільськогосподарських культур: Методичні рекомендації. – К.: Нора-принт, 2001.-60с.

6. Тимирязев К.А. Жизнь растений // Десять общепопулярных лекций.- М.: АН СССР, 1962.-290с.

УДК: 333.42:633.35:631.1(477.72)

### **ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ГОРОХУ ЗАЛЕЖНО ВІД РІВНЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ**

**КОВАЛЕНКО А.М** – к.с.-г.н.

**ТИМОШЕНКО Г.З.**- н.с.

**Інститут землеробства південного регіону НААНУ**

**Постановка проблеми.** Виробництво сільськогосподарської продукції в умовах інтенсифікації повинно базуватись на раціональному і ефективному використанні матеріальних і трудових ресурсів. Різні агротехнічні прийоми, які господарство впроваджує у виробництво, вважаються прогресивними у тому випадку, якщо вони економічно виправдані. Економічна ефективність визначається не тільки приростом урожаю, але і співставленням витрат і засобів на виробництво цього врожаю [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, поливної води, але й природних ресурсів: ґрунту, клімату, сонячної радіації, тобто основних факторів родючості [3].

**Матеріали і методика досліджень.** Метою досліджень було виявлення особливостей росту і розвитку, та формування урожаю гороху сорту Дамир 2, який відноситься до безлисточкового морфотипу, залежно від рівня оптимізації елементів технології. Дослідження проводились протягом 2005-2008 років на полях лабораторії землеробства і землекористування Інституту землеробства південного регіону. Рельєф ділянки – рівнинний. Ґрунт – темно-каштановий, середньо-суглинковий, з низькою