

УДК 630:161.15:630.114.354

М.Ю. Тараріко, аспірант

ІНСТИТУТ АГРОЕКОЛОГІЇ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ НААН

ВІДНОВЛЕННЯ РОДЮЧОСТІ РАДІОАКТИВНО ЗАБРУДНЕНИХ ЗЕМЕЛЬ В ПОЛІССІ

Системи землеробства, в тому числі агротехнології, повинні забезпечувати раціональне використання природних і антропогенних ресурсів, насамперед шляхом скороченням питомих витрат хіміко-техногенної енергії на одиницю продукції, що сприятиме також зменшенню негативної їх дії на природне середовище, в тому числі на ґрунтовий покрив [1, 2].

Наукові розробки, що здійснювались у цьому напрямі, стосувались здебільше окремих технологічних циклів. При цьому не опрацьовувались певні енергетичні баланси агроєкосистем з урахуванням змін енергетичного стану ґрунту як енергетичного чинника, який за своїм значенням займає друге місце після сонячної енергії [3, 4].

Мета досліджень – встановити вплив традиційних і альтернативних систем удобрення на енергетичний потенціал дерново-підзолистого ґрунту, енергоємність врожаю, визначити економічну ефективність технологій вирощування. На основі отриманих даних перейти від енергетичних характеристик до вартісних, тобто визначити енерго-економічну ефективність технологій вирощування за різних систем удобрення в сівозміні.

Матеріали і методика досліджень – дослідження проводили в умовах радіоактивного забруднення в стаціонарному польовому досліді Інституту сільського господарства Полісся НААН, який закладено в 2004 році. Ґрунт -дерново-підзолистий супіщаний. Під час закладки досліді вміст загального гумусу в орному шарі - 1,27 %, фосфору - 8,4, обмінного калію - 10,2 мг/100г ґрунту, рН_{сол.} - 5,0, Нг - 2,25 мг/екв. на 100 г. Сівозміна 4 - пільна: люпин, тритикале озиме, картопля, овес. Схема варіантів удобрення наведена в (табл. 1). Вміст гумусу і елементів живлення в ґрунті визначали за загальноприйнятими методиками. Економічну та енергетичну ефективність оцінювали за методиками [5, 6]. Взаємозв'язок між економічною і енергетичною ефективністю встановили за методикою [7].

При розрахунках економічної ефективності агротехнологій вирощування культур сівозміни використовували середні за 2011-2013 рр. статистичні показники собівартості і ціни реалізації. В се-

редньому ціна реалізації насіння зерна люпину, тритикале, вівса та бульб картоплі відповідно складала - 270, 155, 183, 211 у.о./т.

Таке положення забезпечило, на фоні природної родючості, валовий та чистий дохід відповідно 1,20 і 0,25 тис. у.о./га на варіантах із традиційною органо-мінеральною системою удобрення на рівні 2,10– 0,68 тис. у.о./га, за полуторної дози – 2,20 і 0,96 тис. у.о./га. За альтернативної системи удобрення, внаслідок менших витрат на технологію, прибуток на 12,11% був вищим, що забезпечило і вищу рентабельність, ніж за традиційної системи удобрення (табл.1).

Таблиця 1. Економічна ефективність технологій за різних систем удобрення, у.о./га сівозмінної площі, 2012 – 2014 рр.

Показник	Система удобрення			
	Контроль	Гній + NPK	ПП* + сидерат + NPK	Гній +1,5 NPK
Витрати, у.о/га	909	1458	1369	1518
Дохід, у.о/га	1156	2144	213	2203
Прибуток, у.о/га	247	686	767	685
Рентабельність, %	27	47	51	45

ПП - побічна продукція.*

Системи удобрення визначили рівень врожайності культур і відповідно продуктивність сівозміни. Середні дози мінеральних добрив як по фону гною, так і застосування побічної продукції як добрив забезпечили підвищений вихід продукції відносно контролю (без добрив) на 84-83 % (табл. 2). Середній енерговміст зерна культур сівозміни складає 19 МДж/кг, бульб картоплі 35 МДж/кг, сухої побічної продукції 18 МДж/кг [5]. Отже, на гектар сівозмінної площі на контрольному варіанті вихід енергії врожаю склав 74,5 ГДж/га, у варіантах із добривами 132-142 ГДж/га.

Ґрунтовий вуглець основний елемент необхідний для підтримки взаємозв'язку між енергетичними, екологічними та економічними факторами [1]. Встановлено, що за час проведення дослідів запаси гумусу в ґрунті, на контрольному варіанті, практично залишились на вихідному рівні. Це свідчить про те, що обсягів накопичення органічної речовини кореневих і післязбиральних решток чотирипільної сівозміни з люпином на зерно та двома зерновими культурами було достатньо для компенсації мінералізованого гумусу. У варіантах із систематичним застосуванням органічних добрив, особливо при заорюванні усієї побічної продукції і на фоні сидерації помірних

Таблиця 2. Енерго - економічна ефективність [Е] систем удобрення (ГДж/га)

Система удобрення	Запаси гумусу шар 0-40, т/га	Енергія гумусу, (Ег)			Продуктивність к.о., т/га	Урожайність ПП**, т/га	Вихід енергії врожаю, середнє по сівозміні			ГДж/га +/- до контролю ДЕв	БАЕ ГДж/га	Витрати на технологію, у.о./га	Ефективність (Е), у.о./ГДж/га
		ГДж/га	ДЕг +/- до контролю				ОП*	ПП**	ОП+ПП		ДЕг+ДЕв		
			За 10 років	За 1 рік									
Контроль - без добрив	59,9	544	-	-	2,65	2,51	34,2	35,8	70,0	-	-	909	-
Гній + NPK	77,9	810	26,6	26,6	4,87	4,13	60,5	71,3	132	62	88,6	1438	16,2
П.П. + NPK	81,9	867	32,3	32,3	4,84	4,23	61,2	73,3	135	65	97,8	1369	14,0
Гній + 1,5 NPK	79,5	846	30,2	30,2	5,00	4,52	64,4	76,9	142	72	100	1518	15,2

*ОП** – основна продукція; *ПП*** – побічна продукція; *ДЕг* – приріст енергії гумусу; *ДЕв* – приріст енергії; *БАЕ* – біологічна акумуляція енергії; *Е* – екологічно і енерго - економічна ефективність;

доз мінеральних добрив, відбулось істотне підвищення запасів гумусу, що відповідно відобразилось на енергоемності ґрунту, яка відносно контролю підвищилась за 10 років на 247-323 ГДж/га.

Для комплексної екологічної та енерго-економічної оцінки технологій вирощування культур за різних систем удобрення в сівозміні визначено показник біологічної акумуляції енергії (БАЕ) за формулою $БАЕ = ДЕг + ДЕв$ ГДж/га. Показник БАЕ це сума додатково підвищеної, під впливом удобрення до контролю, енергії гумусу та урожаю, який характеризує енергетичну ефективність технологій.

Перехід від енергетичних показників до вартісних (економічний в у. о.) встановили на основі витрат на технологію вирощування (Тв) та визначеного показника БАЕ:

$$E = (Тв \text{ у. о./га}) / (БАЕ \text{ ГДж/га}) = \text{у. о./ГДж.га}$$

Показник економічної і енерго-економічної ефективності (Е) характеризує витрати в грошових одиницях (у. о.) на підвищення біологічної акумуляції енергії на один ГДж/га. Проведений аналіз показав, що витрати в у.о. на підвищення ефективності (Е) технологій вирощування за традиційних систем удобрення складали 16,0, 14,8 у. о. на ГДж/га, за альтернативної системи удобрення 15,2 у. о. на ГДж/га, тобто відносно традиційної системи удобрення були нижчі на 14 і 9 %.

Висновки.

У зоні Полісся Житомирської області на дерново-підзолистому ґрунті в короткотраційній зерно-просапній сівозміні на основі енерго-економічного аналізу встановлено, що за традиційної системи удобрення (гній + НРК) і альтернативної (побічна продукція + сидерат + НРК) енергоемність гумусу відносно контролю (без добрив) підвищилась на 28 – 32 ГДж/га, та енергоемність врожаю на 62 – 65 ГДж/т. Ці дані свідчать, що в умовах рослинницької спеціалізації використання побічної продукції з сидерацією як удобрення разом з оптимальною нормою мінеральних добрив є альтернативою традиційній органо-мінеральній системі удобрення. Це практично єдиний реальний засіб підтримки родючості ґрунту відповідно продуктивності сівозмін за відсутності тваринницької галузі.

За природно-кліматичними умовами Полісся, найбільш доцільною є тваринницько-рослинницька спеціалізація. Використання половини врожаю соломи на корм і підстилку дає можливість отримати поряд із тваринницькою продукцією накопичення значної кількості гною для відтворення родючості та енергопотенціалу ґрунту.

1. Булаткин Г.А. Энергетические аспекты воспроизводства почвенного плодородия / Г.А. Булаткин // Вестн. с.-х. науки. – 1987. – № 1. – С. 35-40.
2. Волобуев В.Р. Агроэнергетика – актуальная научная и практическая проблема / В.Р. Волобуев // Почвоведение. – 1983. – № 6. – С.83-89.
3. Методика оценки биоэнергетической эффективности технологий воспроизводства кукурузы. – Днепропетровск: 1984. – 43 с.
4. Методические рекомендации по оценке топливно-энергетических затрат на выполнение механизированных процессов растениеводства. – М., 1985. – 44 с.
5. Технологічні карти вирощування сільськогосподарських культур Х.: ХДТУСГ. – 2001. – 173 с.
6. Методика біоенергетичного оцінювання систем землеробства. – К.: Аграрна наука 2013. - 39 с.
7. Еремина Р.Ф. Об использовании энергопотенциала почв в стоимостной оценке земель сельскохозяйственного назначения / Р.Ф. Еремина, Г.Н. Черкасов, А.Э. Федорченко, М.Г. Ачаков // Вісник ХНАУ. – № 1. – 2002 – С. 185-189.

Визначено позитивний вплив органо-мінеральної системи удобрення на підвищення родючості ґрунту та урожайність культур сівозміни незалежно від виду органічного добрива. При цьому енергоємність ґрунту підвищилась відносно контролю на 27,3 – 32,3 ГДж/га.

Сума додаткової до контролю (ДЕг+ДЕв) енергії гумусу і врожаю БАЕ дала можливість встановити взаємодію між економічною і енергетичною ефективністю. Витрати в у.о. на підвищення на одиниці ГДж/га біологічно акумульованої енергії (БАЕ) в додатковому до контролю урожаю і гумусі за альтернативної системи удобрення були на 14,6 % нижчі, ніж за традиційної.

Ключові слова: сівозміна, добриво, енергоємність, урожай, гумус, екологічна, енерго – економічна ефективність.

Определено положительное влияние органо-минеральной системы удобрения на повышение плодородия почвы и урожайность культур севооборота независимо от вида органического удобрения. При этом энергоёмкость почвы повысилась относительно контроля на 27,3 – 32,3 ГДж/га.

Сумма дополнительной к контролю (ДЕг+ДЕв) энергии гумуса и урожая БАЕ дала возможность установить взаимодействие между экономической и энергетической эффективностью. Затраты в у.о. на повышение на единицу ГДж/га биологически аккумулированной энергии (БАЕ) в дополнительном к контролю урожая и гумуса при альтернативной системы удобрения были на 14,6 % ниже чем при традиционной.

Ключевые слова: севооборот, удобрение, энергоёмкость, урожай, гумус, экологическая, энерго- экономическая эффективность.

Positive influence of organic-mineral system of fertilization on improving of soil fertility and yield crop rotation regardless of the type of organic fertilizer, researched. At this energy capacity of soil increased relative to control by 27,3 – 32,3 GJ / ha.

The amount added to the controls (ДЕh+ДЕу)energy of humus and yields made it possible to establish interaction between the economic and energy efficiency. Expenditures in USD on an increase of unit GJ/ha biologically accumulated energy (BAE) in addition to monitoring yields and humus at the alternative system of fertilization were 14,6 % lower than traditional ones.

Keys words: crop rotation, fertilizer, energy capacity, yield, humus, ecologically, energy-economic effectiveness.

Рецензенти:

Літвінов Д.В. — д. с.-г. наук

Палапа Н.В. — д. с.-г. наук

Стаття надійшла до редакції 25.06.2015 р.