

ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ РИЗИКИ ВЕДЕННЯ ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА НА ПОЛІССІ

Матвійчук Б. В., к. с.-г. н., Пивовар П. В., к. е. н.
Житомирський національний агроекологічний університет

Зміна клімату є, можливо, найбільш важливою та складною проблемою в сфері охорони навколишнього середовища, яка спіткала людство за останнє століття. Підписання Рамкової Конвенції ООН про

зміну клімату представниками 150 країн свідчить про те, що зміна клімату є нагальною загрозою екології Землі та економічному розвитку людства [1, 2].

Проблема зміни клімату та небезпека глобальних і регіональних ефектів є найбільш обговорюваною в світі темою. Зміна клімату може відбуватися внаслідок дії та взаємодії багатьох факторів, одним з яких є парниковий ефект.

Основними джерелами викидів парникових газів в сільському господарстві України є тваринництво, вирощування рису та використання азотних добрив і органічних добрив.

Сільськогосподарські ґрунти є джерелом викидів оксиду нітрогену, який виробляється у ґрунтах природнім шляхом внаслідок нітрифікації та денітрифікації. Викиди N_2O у результаті антропогенних надходжень азоту або мінералізації азоту відбуваються як прямим шляхом (тобто безпосередньо з ґрунтів, до яких надходить азот), так і опосередкованим шляхом (виділення у атмосферу та вимивання).

Джерелами викидів оксиду нітрогену є: – внесення азотних добрив; – внесення органічних добрив; – рослинні залишки, включаючи азотфіксацію; – культивація органічних (торф'яних) ґрунтів.

Нині сільськогосподарські товаровиробники зіткнулись із двома неврахованими проблемами: виробництво екологічно чистої продукції; виробництво продукції з мінімальними затратами. При вирішенні цих проблем спостерігається суперечливість. За виробництва екологічно чистої продукції витрати зростають, і, навпаки, – знижуючи витрати втрачається «екологічність» продукції.

Дане питання не достатньо досліджене як в теорії, так і в практиці. Тому нами було проведено попередні розрахунки для визначення оптимального рівня «екологічності» та економічності вирощування картоплі у зоні Полісся.

В умовах дослідного поля Житомирського національного агроекологічного університету в стаціонарному досліді, який закладено у 2010 році, нами запропонована система компенсації частини мінеральних добрив відповідною кількістю органічних, збалансованих за елементами живлення та за співвідношенням. Крім того, була здійснена заміна традиційних органічних добрив (гною) альтернативними джерелами (солома, сидерати, післяжнивні рештки) з врахуванням співвідношення елементів живлення в органічній речовині. На контрольному варіанті запропоновано біологічний контроль, тобто на полі залишається все (солома, кореневі та післяжнивні рештки), крім насіння.

Схема досліду розгортається всіма полями з 2010 року посівом озимих культур. Повторність досліду триразова. Площа посівної ділянки 130 м^2 ($4,7 \times 27,6$); площа облікової ділянки 110 м^2 ($4 \times 27,6$).

Дослід включає 5-пільну сівозміну: конюшина, картопля, озиме жито, пелюшко-овес, овес з підсівом конюшини та 6 варіантів удобрення. Вирощували сорт картоплі – Беларосса.

Ґрунт дослідних ділянок ясно-сірий опідзолений глеуватий характеризується такими показниками: реакція рН сольової витяжки – 4,8; гідролітична кислотність – 3,5; сума ввібраних основ – 4,9; вміст легкогідролізованого азоту – 11,6 мг/100 г ґрунту, рухомого фосфору та обмінного калію відповідно 8,7 мг і 6,9 мг/100 г ґрунту. Агротехніка вирощування картоплі загальноприйнята для зони Полісся.

Розраховано, що із внесенням кожної тони азотних добрив із ґрунтів виділяється до $1,68 \times 10^7$ Гг N_2O , а на кожному тону N, внесеного до ґрунту із органічними добривами, припадає до $3,1 \times 10^5$ Гг N_2O .

Рослинні рештки картоплі (урожайність – 25,0 т/га) забезпечують викиди $18,9 \times 10^7$ Гг N_2O з одного гектара. Застосування азотовмісних добрив (азотні мінеральні добрива, гній, рослинні рештки) сприяє збільшенню кількості азоту, що бере участь у процесах амоніфікації, нітрифікації і денітрифікації та обсягів викинутого N_2O .

Таким чином, на викиди парникових газів від сільськогосподарських ґрунтів впливає система удобрення, яка використовується під конкретну культуру, ротація сільськогосподарських культур та комплекс едафічних факторів.

Встановлено, що до найбільшої емісії нітроген (I) оксиду призводить органо-мінеральна система, за якої вноситься 37,5 т/га гною та $\text{N}_{12,5}\text{P}_{10}\text{K}_{17,55}$. Їй за об'ємом викидів парникового газу дещо поступаються органічна система (гній 50 т/га), органо-мінеральна система (гній 25 т/га + $\text{N}_{25}\text{P}_{20}\text{K}_{35}$) та мінеральна система ($\text{N}_{50}\text{P}_{40}\text{K}_{70}$). Найменшими викидами N_2O характеризуються органічна система із застосуванням лише сидератів (12 т/га) і біологічний контроль.

Розглянемо економічну доцільність використання різних систем удобрення при вирощуванні картоплі. Для цього розрахуємо приріст врожаю відносно біологічного контролю (таблиця 1).

З результатів проведеного дослідження випливає, що найбільший врожай забезпечується органо-мінеральною системою удобрення. Але враховуючи сучасні ринкові реалії, дана концепція є не актуальною, оскільки вартість різних систем удобрення суттєво відрізняється. Для цього розрахуємо витрати на придбання добрив для вирощування приросту картоплі. Першим необхідним елементом даних розрахунків є

визначення вартості різних систем удобрення (табл. 2), для цього використаємо формулу (ф.1).

$$C_i = \sum P_i K_i S_i \quad (1.1),$$

де C_i – вартість системи удобрення; P_i – норма внесення i -го виду добрива; K_i – вартість i -го виду добрива; S_i – коефіцієнт засвоєння i -го виду добрива.

Таблиця 1
Приріст врожаю картоплі при різних системах удобрення

Варіанти удобрення	Кількісні одиниці	Урожайність, т/га			Приріст урожаю					
					т/га			%		
		2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014
Біологічний контроль	0	21,3	16,7	22,2	0	0	0	0	0	0
Органічна система	гній 50 т/га	30,2	24,2	31,4	8,9	7,5	9,2	42	45	41
Органо-мінеральна система	гній 25 т/га + $N_{25}P_{20}K_{35}$	33,5	26,8	32,9	12,2	10,1	10,7	57	60	48
Органо-мінеральна система	гній 37,5 т/га + $N_{12,5}P_{10}K_{17,5}$	36,4	28,5	34,6	15,1	11,8	12,4	71	71	56
Органічна система	сидерати – 12т/га	22,9	18,7	26,1	1,6	2	3,9	8	12	18
Мінеральна система	$N_{50}P_{40}K_{70}$	31,9	23,9	31,9	10,6	7,2	9,7	50	43	44

Таблиця 2
Визначення вартості різних систем удобрення при вирощуванні картоплі

№ п/п	Варіанти удобрення	Елемент системи удобрення				Вартість добрив, грн		
		N	P	K	гній	2012	2013	2014
1.	Біологічний контроль	0	0	0	0	0	0	0
2.	Органічна система	0	0	0	50	7500	5000	3750
3.	Органо-мінеральна система	0,25	0,2	0,35	25	3761	2512	1888
4.	Органо-мінеральна система	0,125	0,1	0,175	37,5	5631	3756	2819
5.	Органічна система	0	0	0	12	1800	1200	900
6.	Мінеральна система	0,5	0,4	0,7	0	1957	1799	1696
Коефіцієнт засвоєння		34	20	51		x	x	x
Ринкова вартість окремого елемента системи удобрення, 2014		600	400	200	150	x	x	x
Ринкова вартість окремого елемента системи удобрення, 2013		520	380	200	100	x	x	x
Ринкова вартість окремого елемента системи удобрення, 2012		500	365	168	75	x	x	x

Враховуючи результати таблиці 2, найдорожчою системою удобрення є органічна, тоді як мінеральна система є найдешевшою. Наступним кроком дослідження економічної доцільності використання різних систем удобрення при вирощуванні картоплі є розрахунок витрат добрив на приріст 1 т картоплі (таблиця 3). Але поряд з ефективністю необхідно розглядати таку категорію як результативність, для цього розраховуємо додатково розраховуємо витрати добрив на весь приріст врожаю картоплі.

Таблиця 3

Витрати добрив на приріст врожаю картоплі, тис. грн/т

Варіанти удобрення	Витрати добрив тис. грн на приріст 1 т картоплі			Витрати добрив на весь приріст, тис. грн		
	2012	2013	2014	2012	2013	2014
Біологічний контроль	0	0	0	0	0	0
Органічна система	0,8	0,7	0,4	0,0	0,0	0,0
Органо-мінеральна система	0,3	0,2	0,2	7,5	5,0	3,8
Органо-мінеральна система	0,4	0,3	0,2	3,8	2,5	1,9
Органічна система	1,1	0,6	0,2	5,6	3,8	2,8
Мінеральна система	0,2	0,2	0,2	1,8	1,2	0,9

Виходячи з даного дослідження можна зробити висновок, що найбільш ефективною та результативною є мінеральна система, тоді як органічна система (сидерати) є найменш ефективною та результативною. Але в даному дослідженні не враховано кількість приросту, що може відобразитись через ефект масштабу. Для цього розраховуємо такий показник як рентабельність внесення добрив (ф. 1.2).

$$R_d = \frac{C_i}{Y_i} \quad (1.2),$$

де, R_d – рентабельність внесення добрив; Y_i – виручка, отримана від реалізації приросту; C_i - вартість системи удобрення.

Показник рентабельності внесення добрив показує віддачу, тобто скільки одна вкладена гривня в систему удобрення принесла прибутку при реалізації сільськогосподарської культури. На нашу думку, цей показник найбільш точно описує економічний ефект від використання тієї чи іншої системи удобрення.

Розрахуємо виручку, яку отримаємо, реалізуючи продукцію на ринку, для цього використає середні ціни реалізації (таблиця 4).

Таблиця 4

Виручка від реалізації приросту врожаю картоплі, тис. грн

№ п/п	Варіанти удобрення	Виручка від реалізації приросту врожаю картоплі		
		2012	2013	2014
1.	Біологічний контроль	0	0	0
2.	Органічна система	16	19	37
3.	Органо-мінеральна система	22	25	43
4.	Органо-мінеральна система	27	30	50
5.	Органічна система	3	5	16
6.	Мінеральна система	19	18	39

Примітка: за цінами: 2014 р. – 3,50 грн/кг; 2013 р. – 2,50 грн/кг; 2012 р. – 1,80 грн/кг.

Таблиця 5

Рентабельність внесення добрив, грн

№ п/п	Варіанти удобрення	Економічна віддача від внесення добрив, %		
		2012	2013	2014
1.	Біологічний контроль	0	0	0
2.	Органічна система	2,1	3,8	9,8
3.	Органо-мінеральна система	5,8	10,1	22,7
4.	Органо-мінеральна система	4,8	7,9	17,6
5.	Органічна система	1,6	4,2	17,3
6.	Мінеральна система	9,8	10,0	22,9

Отже, провівши комплекс попередніх розрахунків, що включають дослідження урожайності, приросту врожайності, витрати добрив на їх придбання та виручку від реалізації можна стверджувати, що найбільш економічно доцільно використовувати мінеральну та органо-мінеральну системи удобрення.

Висновки. 1. Встановлено, що до найбільшої емісії нітроген (I) оксиду призводить органо-мінеральна система, за якої вноситься 37,5 т/га гною та $N_{12,5}P_{10}K_{17,55}$.

2. Найменшими викидами N_2O характеризуються органічна система із застосуванням лише сидератів (12 т/га) і біологічний контроль.

3.3 економічної точки зору, найбільш ефективною та результативною є мінеральна система, тоді як органічна система (сидерати) є найменш ефективною та результативною. Але в даному дослідженні не враховано кількість приросту, що може відобразитись через ефект масштабу.

4. Провівши комплекс попередніх розрахунків, що включають дослідження урожайності, приросту врожайності, витрати добрив на їх придбання та виручку від реалізації можна стверджувати, що найбільш економічно доцільно використовувати мінеральну та орґано-мінеральну системи удобрення.

Література

1. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (1997). Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Volume 2 Workbook. J.T. Houghton et al., IPCC/OECD/IEA, Paris, France.

2. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2000). Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories.