

ОЦІНКА ВІНОСУ БІОГЕННИХ ЕЛЕМЕНТІВ З СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ УГІДЬ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

Екологічні наслідки застосування фосфорних добрив пов'язані із збільшенням надходження фосфору у водні об'єкти, який викликає поряд з іншими поживними елементами посилене розкладання планктону, заболочення водойм і загибель водних організмів через дефіцит розчинного у воді кисню.

В екологічному відношенні найбільш небезпечні промислові азотні добрива (так званий технічний азот) – основне джерело нітратного забруднення води, продуктів харчування і кормів.

Коли говорять про небезпеку нітратів для людини, звичайно мають на увазі й нітрити, які утворюються в організмі під дією мікрофлори кишечника і тканинних ферментів, а також N-нітрозоаміни. Загальновідомо, що нітрати й нітрити – нешкідливі форми азоту для рослин, є природними компонентами рослинного організму.

Всі ці факти свідчать про те, що необхідний суворо науковий підхід до застосування не лише азотних, але й фосфорних добрив [1].

Розрахунок виносу біогенних елементів з сільськогосподарських угідь проводять на основі відомих агрохімічних залежностей, які зв'язують кількість речовин, що виносяться з властивостями ґрунту, видами та врожайністю сільськогосподарських культур [2].

Розрахункове рівняння для визначення виносу біогенів з ґрунту базується на врожайності сільськогосподарських культур як на інтегральному показнику стану декількох базових факторів (ґрунт, метеорологічні умови, тривалість вегетаційного періоду, кількість добрив, які використовуються, засобів їх внесення та ін.) [3].

Питомий винос біогенів з площі, зайнятою i -ю сільськогосподарською культурою (R_i), визначають за формулою[3]:

$$R_i = \alpha_N k_i y_i + \alpha_P k_i y_i + \alpha_K k_i y_i \quad (1)$$

де $\alpha_N, \alpha_P, \alpha_K$ – відповідно коефіцієнти виносу азоту, фосфору та калію для різних ґрунтових умов та сільськогосподарських культур (табличні дані);

k_i – винос біогенів з ґрунту з урожаєм, кг/т (наведено у табл.);

y_i – фактична врожайність сільськогосподарської культури.

Таблиця 1 – Коефіцієнти виносу біогенних речовин.

Культура	Ґрунти	α_N	A_P	α_K
----------	--------	------------	-------	------------

Озима пшениця	Дерново-підзолисті, Чорноземи звичайні	0,16	0,12	0,07
Ярі зернові (колоскові)	Усі ґрунти	0,32	0,08	0,23
Картопля	Дерново-підзолисті, Чорноземи опідзолені та вилужені	0,25	0,18	0,32
		0,13	0,12	0,21
Багаторічні трави	Усі ґрунти	0,55	0,20	0,43

Відповідно загальний винос біогенних речовин з водоохоронної зони річки або іншого водного об'єкту визначають за формулою[2].:

$$\sum W_{пл} = \sum_{i=1}^n R_i S_i, \quad (2)$$

де $\sum W_{пл}$ – загальний винос біогенів з площі водоохоронної зони, кг/у рік;
 R_i – питомий винос біогенів з площі, зайнятої сільськогосподарською культурою;

n – кількість сільськогосподарських культур на площі водоохоронної зони;
 S_i – площа, яка зайнята сільськогосподарською культурою, га.

При розрахунках використовують значення врожайності культури за прогнозом. Площу, зайняту культурою, визначають за фактичними даними господарства про структуру посівів у водоохоронній зоні річки.

Початкову кількість внесених біогенних елементів визначають за формулою (3):

$$W_{исх} = \sum_{j=1}^m \Phi_{M_j} W_{CP_j}, \quad (3)$$

де $W_{исх}$ – вихідна кількість внесених у ґрунт біогенів, кг/рік; m – кількість видів добрив; Φ_{M_j} – фізична маса j -го виду добрив, що вносяться, т; W_{CP_j} – середній вміст біогенних елементів у добриві j -го виду.

Фізичну масу добрив розраховують за формулою[4]:

$$\Phi_{M_j} = \sum_{j=1}^m S_j N_j, \quad (4)$$

де S_j – площа внесення j -го добрива, га; N_j – норма внесення j -го добрива, т/га.

Підвищенні втрати біогенів можуть спостерігатись при низьких рівнях технологій використання добрив.

Можна визначити долю втрат біогенних елементів та розрахувати їх сумарний винос з ділянки внаслідок порушень технології ($W_{ПОТ}$, кг/рік) за формулою:

$$\sum W_{ПОТ} = \sum_{j=1}^m W_{ВИХ_j} q_j \quad (5)$$

де q_j – доля втрат біогенних елементів в наслідок порушень технології внесення j -го добрива; $W_{ВИХ_j}$ – вихідна кількість внесення біогенних добрив j -го вида, кг/рік [3].

Загальна величина виносу біогенів ($W_{заг}$, кг/рік) буде складати [4]:

$$W_{заг} = \sum W_{ПЛ} + \sum W_{ПОТ}, \quad (6)$$

а коефіцієнт втрат

$$\alpha_{ПОТ} = W_{заг} / W_{ВИХ}. \quad (7)$$

Таблиця 2 - Використання поживних речовин з мінеральних добрив

Культура	Коефіцієнт використання, %			Культура	Коефіцієнт використання, %		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Озимі пшениця	28,7	11,1	32,6	Цукрові буряки	37,8	10,6	41,9
				Картопля	43,9	10,7	51,8
Ячмінь	28,9	14,1	30,7	Льон	29,3	4,9	13,7
Ярий ячмінь	27,5	10,9	28,1	Соняшник	33,7	11,5	77
Кукурудза				Капуста	33,1	15,7	77,8
на зерно	26,2	9,1	29,1	Огірки при зрошенні	24	9,4	33,4
на силос	29,4	8,2	24,9				
				Помідори	43,5	11,8	65,7

Калійні мінеральні добрива небезпечні насамперед вмістом хлору, який погіршує якість урожаю (картоплі, овочів, винограду, тютюну, цитрусових і прядивних культур). Підвищений вміст калію в кормових травах може призвести до отруєння тварин, а застосування високих доз калійних добрив – до забруднення водойм.

У табл. 3 представлені значення норм внесення мінеральних і органічних добрив під сільськогосподарські культури, які вирощуються у Вінницькій області.

Таблиця 3 – Значення норм внесення мінеральних і органічних добрив під сільськогосподарські культури, які вирощуються у Вінницькій області

Культура	Тип ґрунту	Добрива, кг/га				Урожайність, т/га
		Мінеральні			Органічні	
		N	P	K	Гній	
Озима пшениця	Чорнозем звичайний, Південний	80	100	50	300	3.0
Кукурудза	Чорнозем звичайний, Південний	80	120	60	320	3.4
Ярий ячмінь	Чорнозем звичайний, Південний	70	100	50	336	2.7
Картопля	Чорнозем звичайний, Південний	80	60	100	360	10.3
Трави	Всі ґрунти	60	80	40	280	

За достатнього зволоження втрати калію з фільтраційними водами становлять 10 – 20 кг/га. При підвищеній концентрації калію в ґрунтовому розчині порушується співвідношення Ca : K, Mg : K, що може призвести до витіснення з ґрунтовбирного комплексу двовалентних катіонів і проникнення їх вглиб по профілю, втрат кальцію з дренажними водами, розмір яких може досягти 1 т/га. Цей процес значно посилюється під впливом високих доз кислих добрив [4].

Щодо мікроелементів, то, як відомо, вони особливо ефективні за інтенсивної хімізації. Проте слід зазначити, що деякі з них – мідь, цинк, бор і молібден – належать до елементів, які потенційно забруднюють ґрунт, а для марганцю навіть установлена гранично допустима концентрація в ґрунті.

У табл. 4 представлені основні показники виносу біогенних елементів урожаєм сільськогосподарських культур Вінницької області за 2010 р.

Таблиця 4 - Основні показники виносу біогенних елементів з урожаєм сільськогосподарських культур Вінницької області за 2010 р.

Культура	Показники						
	Φ_j	$W_{вих}$	$W_{пот}$	R_i	$W_{пл}$	$W_{заг}$	$\alpha_{пот}$
Оз. пшениця	300	447	4470	16.128	1935.4	58772.4	14.1%
Ярий ячм.	63	189.6	1896	16,568	497,04		
Кукурудза	36	2448	9792	18.504	1184.3		
Картопля	20	920	3680	148.64	12783.04		
Трави	42	163.8	1638	373.12	20896.7		

Характеризуючи цю таблицю можна сказати, що найбільша фізична маса добрив в цьому році припала на озиму пшеницю, максимальна вихідна кількість внесених біогенних елементів було подана на кукурудзу, найбільше значення виносу біогенів з території в наслідок порушення технології внесення також приходиться на кукурудзу, максимальне значення питомого виносу біогенів з площі – з травами. Загальний винос біогенних елементів у 2010 р. склав 58772.4 кг / рік , а коефіцієнт витрат при цьому - 14.1 % .

За здатністю нагромаджувати нітрати всі сільськогосподарські культури можна об'єднати в три групи. Головчастий салат, кріп, шпинат, редька, буряки столові акумулюють багато нітратів. Помідори, картоплю, огірки відкритого ґрунту, перець, баклажани, цибулю виділено в групу зниженої здатності до нагромадження нітратів. Проміжне місце займають морква, петрушка, селера, капуста, парникові огірки, кабачки, патисони .

Польові культури нагромаджують у зерні небагато нітратного азоту. Однак за певних умов зернові культури (озимі й кукурудза на зелений корм) можуть містити його надлишкову кількість у зеленій масі, а сира речовина багаторічних злакових трав містить набагато більше нітратів, ніж бобові (наприклад, конюшина).

Проте для застосування добрив на екологічній основі цих загальних відомостей недостатньо. Необхідно мати науково обґрунтовані нормативні показники гранично допустимих концентрацій.

ЛІТЕРАТУРА

1. Минеев В.Г. Экологические проблемы агрохимии. – М.: Изд-во МГУ, 1988. – 251 с.
2. Кирюшин В.И. Экологические основы земледелия. – М.: Колос, 1996. – 223с.
3. Методические рекомендации по расчету выноса биогенных веществ поверхностным стоком. ВАСХНИЛ. – М.: 1989. – 23 с.
4. Полетаєва Л.М., Юрасов С.М., Ільїна В.Г. Моделювання та прогнозування стану довкілля: Конспект лекцій. – Одеса: «ВМВ», 2006. – 181 с.