

О. Люта (Львів, УКРАЇНА)

ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТОВОГО СЕРЕДОВИЩА МІНЕРАЛЬНИМИ ДОБРИВАМИ ТА ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ

Інститут сталого розвитку ім. В.Чорновола, Національний університет «Львівська політехніка», 79013 Львів, вул. С.Бандери, 12, електронна пошта: oksana.lyuta@gmail.com

Забруднення ґрунтів мінеральними добривами з року в рік набуває все більш широкого масштабу та стає одним із основних екологічних чинників, які впливають на якість отриманої продукції та якості ґрунту загалом. Це відбувається в результаті щорічного використання засобів захисту рослин та підвищення родючості ґрунту на великих територіях. В свою чергу, внесення добрив не лише сприяє забрудненню ґрунту, але й сприяє накопиченню компонентів добрив у продуктах харчування та у підземних водоносних горизонтах, що катастрофічно зменшує запаси прісної води придатної до використання. Так, за рахунок попадання великої кількості нітратів у водоносні горизонти, у багатьох криницях були виявлені перевищені показники забруднення води і вони були визнані не придатними до подальшого використання як питної води.

Враховуючи те, що азотні мінеральні добрива є швидко розчинними, вони вносяться декілька разів протягом всього періоду вегетації рослин. Проте, постійне випадання атмосферних опадів призводить до того, що більша частина внесених добрив не засвоюється кореневою системою рослин і вимивається в глибинні шари ґрунту, що тим самим призводить до його забруднення. З огляду на те, що втрати добрив із орного шару ґрунту складають до 40%, існує реальна загроза попадання великої кількості нітратів у підземні водоносні горизонти [1,2].

Одним із можливих шляхів вирішення даної проблеми є використання капсульованих добрив із регульованим вивільненням компонентів мінеральних добрив. Це дасть змогу спрогнозувати швидкість та тривалість вивільнення добрива із капсули залежно від умов середовища та зменшити втрати добрив із орного шару ґрунту [3,4].

На процес вимивання компонентів добрив атмосферними опадами впливають властивості ґрунтового середовища, наприклад, гранулометричний склад, присутність глинистої фракції, водопроникність тощо, що і визначає швидкість фільтрації води крізь шар ґрунту, а з іншого – швидкість розчинення або надходження компонентів добрив у ґрунтовий розчин [5,6].

Проведені експериментальні дослідження показали, що одним із основних чинників, які впливають на проникнення добрив вертикальним ґрунтовим профілем є водопроникність, яка лімітує швидкість профільтрування води крізь шар ґрунту. Вона залежить від складу та типу ґрунту і для різних видів ґрунтів буде різною. Таким чином, зафіксувавши час профільтрування рідини крізь шар можна визначити швидкість фільтрації v_{ϕ} за формулою:

$$v_{\phi} = \frac{V}{\varepsilon \cdot S \cdot \tau},$$

де V – об'єм рідини, яка проходить крізь шар ґрунту, m^3 ;

ε – пористість середовища, $\text{м}^3/\text{м}^3$;

S – площа ґрунтового середовища, м^2 ;

τ – час, за який рідина профільтронується через шар ґрунту, с.

У ґрунтах, у яких присутня адсорбція компонентів добрив ґрунтовым поглинальним комплексом, частина добрив фіксується у ґрунті і тим самим зменшується вимивання добрив із ґрунту, що дещо сповільнює негативний процес забруднення нижніх шарів ґрунтового середовища і підґрунтових вод нітратами.

Дослідження проводили на двох характерних для Львівської області ґрунтах та здійснювали періодичний полив середовища згідно із нормами випадання опадів [2]. Експериментально визначено, що швидкість фільтрації під час випадання атмосферних опадів у піщаному середовищі становить $15,8 \pm 0,4$ м/добу, а у суглинковому – $0,06 \pm 0,02$ м/добу.

Отримані результати експериментальних досліджень представлені на рис. 1, 2.

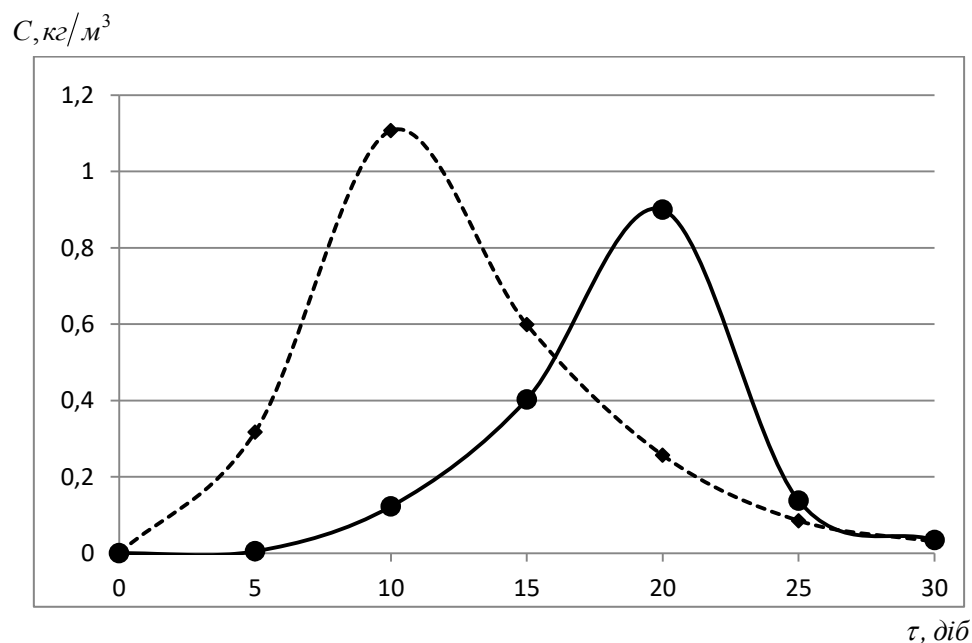


Рис.1. Кінетика вимивання компонентів азотних добрив (аміачної селітри) у піщаному ґрунті:

◆ – гранульовані добрива, $\text{кг}/\text{м}^3$; ● – капсульовані добрива, $\text{кг}/\text{м}^3$.

З отриманих результатів видно, що гранульовані добрива швидко вимиваються із ґрунту при кожному випаданні атмосферних опадів, що спричиняє до постійного забруднення нижніх шарів ґрунту і, як наслідок, до забруднення підземних водоносних горизонтів. За рахунок того, що водопроникність ґрунтів є різною, то й швидкість вимивання буде різною. Так на піщаних ґрунтах практично всі внесені азотні добрива були вимиті із орного шару за 30 днів експерименту, проте основна маса була вимита із шару протягом перших 15 днів після розчинення добрива. Це свідчить про те, що внесені добрива, які не будуть відразу засвоєні кореневою системою рослин, будуть проникати в глибинні шари недоступні для рослин.

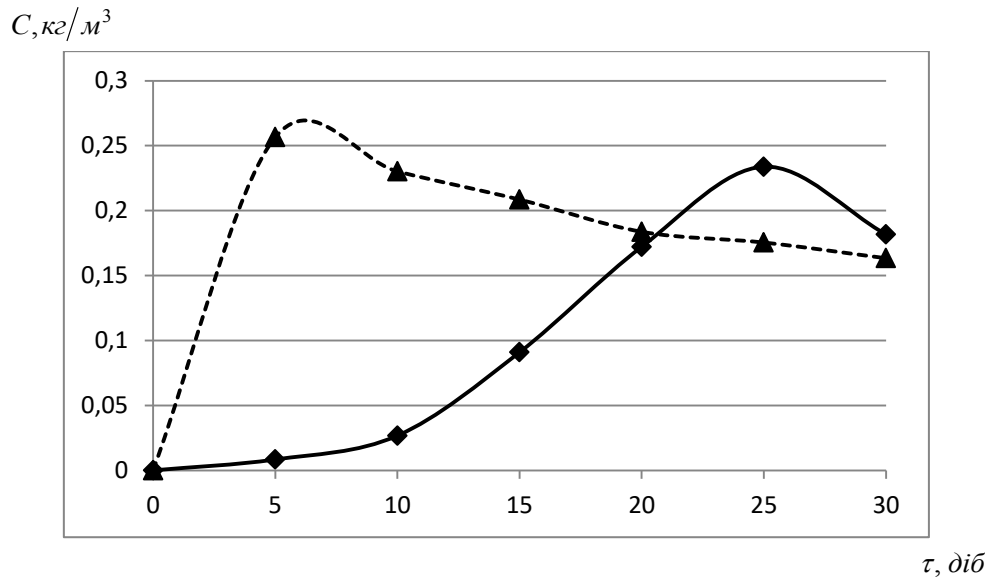


Рис.2. Кінетика вимивання компонентів азотних добрив (аміачної селітри) у суглинковому ґрунті: ▲ – гранульовані добрива, кг/м³; ◆ – капсульовані добрива, кг/м³.

На суглинкових ґрунтах цей процес відбувається дещо повільніше, враховуючи меншу водопроникність середовища, проте до кінця експерименту основна маса внесених добрив також була вимита із шару ґрунту.

Як свідчать результати експериментальних досліджень, вимивання капсульованих добрив відбувається значно повільніше, що створює сприятливі умови засвоєння розчинених добрив кореневою системою рослин. Лише після повного вивільнення із капсули, добрива були вимиті із шару ґрунту.

Застосування капсульованих добрив, особливо азотних, які є швидко розчинними, дає змогу зменшити втрати добрив внаслідок вимивання атмосферними добривами. Вивільнення компонентів добрив із капсул відбувається повільно, залежно від проникності полімерного покриття, а це, в свою чергу, дає змогу забезпечити рівномірне підживлення сільськогосподарських культур залежно від ґрунтово-кліматичних умов середовища та зменшити негативний вплив на ґрунти в цілому.

Література

1. Якість ґрунтів та стратегії удобрення / Д. Мельничук, М. Мельников, Дж. Хофман, М. Городній та ін. / Під ред. проф. Дж. Хофмана, М. Городнього. – К.: Арістей. – 2006.
2. Довідник агронома / [під ред. Л.Л. Зіневича]. – К.: Урожай, 1985. – 672с.
3. Кондратов А.П. –Капсулирование в полимерных пленках”, – М.: Химия, 1990. – 190 с.
4. Гумницький Я.М., Люта О.В., Сабадаш В.В. Регулювання інтенсивності вивільнення компонентів із капсульованих мінеральних добрив у навколишнє середовище // *Екотехнології и ресурсосбережение* №6. – 2007. – с.65-68.
5. Математична модель міграції речовини у підземних водах / І.О. Камаєва, Я.М. Семчук, Л.І. Камаєва, О.М. Лев // *Вестник Херсонського національного технічного університета*. – 2006. – Вып. 25. – с. 217-221.
6. Kazimierz Rup *Procesy przenoszenia zanieczyszczeń w środowisku naturalnym*. – Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2006. – 231 p.