

Проінтегрувавши це рівняння, отримуємо:

$$Q = G_n C_n (t_n - 0,14\tau^2 - 57,82)\tau. \quad (7)$$

Для розрахунку α_q з рівнянь (1), (2) і (7) отримали залежність:

$$\alpha_q = \frac{Q}{F \left(t_g - \frac{Q}{M_q C_q} + t_{qn} \right)}. \quad (8)$$

Висновки. Це рівняння дає змогу розраховувати комбінований коефіцієнт тепловідачі від псевдозріджуючого повітря до частинок дисперсного матеріалу в апараті киплячого шару з врахуванням фізико-хімічних властивостей речовин, що беруть участь в процесі, та залежно від технологічних параметрів роботи установки.

1. Злобін Ю.А. *Основи екології*. – К.: Лібра, 1998. – 248 с. 2. Демчук И.А. *Разработка технологии и моделирование процессов капсулирования твердых лекарственных форм в псевдооживленном слое: Дис. ...канд. тех. наук: 05.17.08*. – Львов, 1991. – 203 с.

УДК 66.021.3: 615.015.14

В.В. Мельничук

Національний університет “Львівська політехніка”,
кафедра екології та охорони навколишнього середовища

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ЕКСТРАГУВАННЯ ЦІЛЬОВИХ КОМПОНЕНТІВ З КАПСУЛЬОВАНИХ ДОБРІВ

© Мельничук В.В., 2004

Наведено методики проведення досліджень впливу властивостей довкілля на процеси вивільнення активних компонентів з капсульованих добрив та їх засвоєння рослинами. Описано методику кількісного визначення нітратів у ґрунті та продуктах рослинництва іонометричним методом.

The developed techniques of realization of researches of influence of properties of an environment on processes of active components release from encapsulated fertilizers and its assimilation by plants are given. The technique of quantitative definition of nitrates in the soil and plants by ionometric method is described.

Постановка проблеми. Дослідження впливу фізико-хімічних властивостей середовища на кінетику вивільнення активного компоненту вимагає високоселективних методик аналізу та застосування реактивів, які б не створювали похибок під час аналізу, пов'язаних зі взаємодією з досліджуваним середовищем.

Мета роботи. Основним завданням було розроблення методик для оцінки міграції добрив в ґрунті із застосуванням сучасних приладів для забезпечення точності та селективності визначення концентрації компонентів мінеральних добрив у навколишньому середовищі для оцінки ефективності застосування гранульованих та капсульованих добрив.

Для визначення впливу фізико-хімічних властивостей середовища на кінетику вивільнення цільового компоненту з полімерних капсул використовуємо частинки сферичної форми, виготовлені з нітрату амонію (NH_4NO_3), покриті полімерною оболонкою з полістиролу.

Для створення середовища вивільнення вимірювальну комірку заповнювали піском (пористість 0,4) і дистильованою водою.

Кінетику вивільнення NH_4NO_3 з капсул досліджуємо шляхом визначення концентрації іонів NO_3^- у середовищі вивільнення іонометричним методом [1].

1. Методика визначення концентрації іонів NO_3^- у середовищі вивільнення іонометричним методом. Суть методу полягає у вилученні нітратів із аналізованого матеріалу розчином алюмокалієвих квасців з наступним вимірюванням їх концентрації в одержаній витяжці за допомогою іоноселективного електроду.

Для проведення аналізу застосовують: Іонометр типу “ЭВ-74”, рН-метр, мілівольтметри “рН-340”, “рН-121” або аналогічний прилад (іонометр) з похибкою вимірювання не більше 5 мВ/0,05 р NO_3^- .

З вимірювальної комірки обережно видаляють капсулу з NH_4NO_3 та доливають воду в кількості, розрахованій за формулою (1):

$$V(\text{H}_2\text{O}) = 100 - (m_c - m_n), \quad (1)$$

де m_c – маса середовища вивільнення (сухий пісок+дистильована вода); m_n – маса сухого піску в середовищі вивільнення.

Одержану суспензію ретельно премішували та фільтрували.

Фільтрат поміщають в конічну колбу на 250 мл, наливають 5 см³ 1 %-го розчину алюмокалієвих квасців і перемішують на магнітній мішалці протягом 1хв. Вимірювання концентрації іона нітрату проводять за допомогою електродів ЭМ- NO_3^-01 ; ЗИМ-1. Електрод порівняння (хлорсрібний) та електрод вимірювання (нітратний) занурюють в досліджуваний розчин та знімають показники в р $\text{C}_{\text{NO}_3^-}$. Показники приладу знімають не раніше ніж раз 1 хв після закінчення коливання показників приладу. Температура досліджуваних зразків і розчинів порівняння повинна бути однакою. Одержані значення Р $\text{C}_{\text{NO}_3^-}$ переводять в мг/кг NO_3^- за таблицею .

Крім цього методу, концентрацію іона нітрату можна вимірювати в режимі “мВ”. Для цього використовують калібрувальний графік. За калібрувальним графіком знаходять значення величини р $\text{C}_{\text{NO}_3^-}$, а за допомогою таблиці визначають вміст нітратів (мг/кг) в досліджуваних зразках.

2. Методика дослідження впливу вологості на кінетику вивільнення цільового компоненту з капсульованих частинок. Для цього ставимо 10 паралельних дослідів. В кожную комірку вносимо фіксовану кількість піску, доведеного до постійної маси, та розраховану кількість води для створення вологості середовища від 25 до 50 мас.%. В комірки вносять по 1 капсулі нітрату амонію та герметично закривають. Кожен з дослідних зразків аналізували з інтервалом 24 год.

3. Методика дослідження вимивання добрив та циклічного впливу вологості на кінетику вивільнення цільового компоненту з капсульованих частинок. Ставимо 10 паралельних дослідів. В кожную комірку вносимо фіксовану кількість піску, доведеного до постійної маси, та розраховану кількість води для створення вологості середовища 21 мас. %. В комірки вносять по 1 капсулі нітрату амонію. Кожен з дослідів аналізують з інтервалом 24 год. По мірі випаровування вологи нижче 13 % (через чотири дні) вносимо дистильовану воду в кількості, що відповідає нормі поливу [2] для дослідів при діаметрі горщиків 5 см норма поливу в перерахунку на 1 га площі культур 100 м³/га становить 20 см³.

Для дослідження вимивання добрив фільтрат аналізуємо відповідно до пункту 1.

4. Методика дослідження впливу добрив на кінетику росту рослин. Для дослідження впливу добрив на кінетику росту рослин ставили три паралельні дослідів. Зважаючи на те, що на 1 га під овочеві культури вноситься 90 [3] кг нітрогену, то в перерахунку на N кількість NH_4NO_3 буде становити 1,03 кг/м³. Враховуючи те, що коефіцієнт вимивання нітрогену становить 40 %, капсульовані добрива вносимо в кількості 0,62 кг/м³. Готували субстрати такого складу:

- суміш ґрунту з нітратом амонію $m(\text{NH}_4\text{NO}_3) = 1,03 \text{ кг/м}^3$ [2] с. 217 ;
- ґрунт + капсульований нітрат амонію (товщина капсули 100 мкм) $m(\text{NH}_4\text{NO}_3) = 0,62 \text{ кг/м}^3$, враховуючи те, що втрати добрива вимиванням будуть ліквідовані [3]
- ґрунт без добрив (контроль).

В горшечки, об'ємом $1 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3$, висівали крес-салат. Протягом вегетаційного періоду доглядали та спостерігали за рослинами (прорідження, зпушування ґрунту, полив $0,075\text{--}0,15 \text{ кг/м}^3$ [2] (с. 218–219). Регулярно відмічали (фотографували) та порівнювали розмір наземної частини рослин, їх розвиток, та масу. При здійсненні поливу аналізували вміст вимитих мінеральних добрив у фільтраті. Крім того, аналізували кількість добрив, що залишилася в ґрунті після закінчення періоду вегетації та винос добрив рослинами.

Висновок. Наведені методики дослідження дозволяють оцінити ефективність застосування гранульованих та капсульованих добрив.

1. *Методические указания по определению нитратов и нитритов в продукции растениеводства.* – М., 1989. 2. *Зіневич Л.Л. Довідник агронома.* – К.: Урожай, 1985. – 671 с. 3. *Городній М.М. Шкула М.К. АГРОЕКОЛОГІЯ.* – К.: Вища школа, 1993.

УДК 504.064

О.-Р.В. Мартиняк, Г.З. Косовська, Б.Є. Ковальчук
Національний університет “Львівська політехніка”
кафедра екології та охорони навколишнього середовища

МОНІТОРИНГ ЗАБРУДНЕННЯ ВУЛИЦЬ м. ЛЬВОВА ВИКИДАМИ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ

© *Мартиняк О.-Р.В., Косовська Г.З., Ковальчук Б.Є., 2004*

Проведено дослідження забруднення вулиць викидами автомобільного транспорту. Результати досліджень були піддані математичній обробці. Подано зміну концентрації CO і NO_2 з часом.

Researches of pollution of streets by emissions of motor transport are carried out. Results of researches have been subject to mathematical processing. Change of concentration CO and NO_2 with time is submitted.

Постановка проблеми. Збільшення автомобільного парку та концентрація його у великих містах України і за кордоном призвели до того, що забруднення повітря шкідливими складовими відпрацьованих газів автомобілів виливається в серйозну проблему. На сьогодні в м. Львові автомобільний транспорт є найбільшим забруднювачем атмосферного повітря.

Протягом останніх років загальна сума викидів від пересувних джерел забруднення має тенденцію до збільшення, тому забруднення атмосфери автомобільним транспортом залишається однією з важливих екологічних проблем міста, особливо з огляду на високу щільність забудови його центральної частини, вузькі середньовічні вулиці тощо [1, 2].

Пошуки методів зменшення автомобільних викидів є важливими. Одним із таких шляхів є моніторинг забруднення вулиць м. Львова, з метою його прогнозування і запобігання.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. За даними “Національної доповіді про стан навколишнього природного середовища в Україні за 1998 рік” місто Львів фігурує у переліку 22 міст України, де зафіксовано перевищення середньорічних концентрацій пилу ($1,2\text{--}1,3$ ГДК), діоксиду азоту ($1,25\text{--}1,5$ ГДК), фтористого водню ($1,3$ ГДК) у атмосферному повітрі, що пов’язано, перш за все, із викидами пересувних джерел забруднення і те, що $75\text{--}80$ % автомобілів працюють в екологічно небезпечному режимі. Крім цього, значна частина автомобілів є морально та фізично застарілою і не відповідає вимогам екологічної безпеки [3]. За матеріалами статистичної звітності [5, 6] викиди пересувних джерел забруднення становили: у 2000 р. – $65,4$ тис. т, в 2001 р. – 82 тис. т,