

**Г. В. САКАЛОВА, О. А. ШЕВЧУК, Т. М. ВАСИЛІНИЧ,  
О. О. ТКАЧУК (УКРАЇНА, ВІННИЦЯ)  
ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ АЗОТОВМІСНОГО  
ДОБРИВА, ОТРИМАНОГО З КОНЦЕНТРАТУ ІОННОГО ОБМІНУ**

*Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського  
21001, вул. Острозького, 32, Вінниця, Україна; info@vspu.edu.ua*

The optimal conditions were identified to experience the maximum efficiency of simultaneous removal of ammonium nitrogen and phosphate ions from wastewater, forming  $MgNH_4PO_4 \cdot 5H_2O$ . Recommendations on the use of the obtained product as a fertilizer were elaborated. Fertilizer efficiency is proved on different crops.

Значний обсяг попередніх досліджень показали можливість концентрування іонів амонію зі стоків з використанням іонного обміну. У цих дослідженнях іонообмінні матеріали КУ-2-8 або природний цеоліт Сокирницького родовища (Закарпаття) насичували іонами амонію з модельних стоків у колонному апараті до досягнення проскоку, після чого іонообмінний матеріал регенерувався шляхом прокачування через нього NaCl концентрацією 30 г/л.

Проведено комплекс експериментальних досліджень на модельних розчинах, а також на реальних концентратах іонного обміну. До таких розчинів додавали осаджувальні агенти в необхідних об'ємах для досягнення бажаного співвідношення  $Mg^{2+}:NH_4^+:PO_4^{3-}$ .

Дослідження показали, що реагентний метод дозволяє вилучати одночасно амоній та фосфати з досягненням частки адсорбованих іонів до 95% та до 98% відповідно. Найбільш оптимальними умови процесу реагентного осадження амонійного азоту при початковій концентрації  $NH_4^+-N$  – 550 мг/л є рН 9 та стехіометричне співвідношення  $Mg^{2+}: NH_4^+: PO_4^{3-} = 1,5:1:1,5$ .

При цьому частка адсорбованих іонів  $NH_4^+-N$  – 52,69%,  $PO_4^{3-}$  – 96,6%. При початковій концентрації  $NH_4^+-N$  – 470 мг/л оптимальними умови процесу реагентного осадження амонійного азоту є рН 8,5 та стехіометричне співвідношення  $Mg^{2+}: NH_4^+: PO_4^{3-} = 1,5:1:1,5$ . Встановлено вологість при висушуванні мінерального добрива. За значеннями вологості осаду визначили формулу кристалогідрату, яка близька за кількістю молекул води до формули мінерального добрива струвіт  $MgNH_4PO_4 \cdot 5H_2O$ .

Вивчення використання струвіту у якості добрива триває уже протягом 20 років. Практика виробництва і постачання струвіту у якості добрива досить добре розвинена в Японії та інших зарубіжних країнах.

З метою визначення ефективності використання отриманого добрива, та розроблення рекомендацій щодо застосування струвіту проведені дослідження на відповідних біологічних об'єктах.

Доведена ефективність струвіту як добрива, за рахунок повільної дії, що свідчить про доцільність використання на насадженнях картоплі, коренеплодах та інших овочевих культурах.

Застосування струвіту дозволяє вчетверо підвищити врожайність і вміст поживних речовин в сільськогосподарських рослинах у порівнянні з іншими мінеральними добривами.

Встановлено, що відновлений струвіт містить лише незначні сліди токсичних речовин і використовується для покращення діючих мінеральних добрив, які широко застосовуються на рисових полях, овочевих культурах та квітах. Досліджено, що для забезпечення живлення рослин кукурудзи та томатів встановлене дозування струвіту  $\times 2$  (5,71 г струвіт/кг ґрунту).

У літературних джерелах вказується, що використання струвіту не призводить до збільшення вмісту важких металів у сільськогосподарських культурах.

Встановлено, що швидкорозчинні добрива є неефективними на пасовищах або лісових угіддях, де внесення добрив практикується один раз у декілька років. У таких умовах більш доцільне застосування повільно розчинних добрив, до яких відноситься струвіт.

Таким чином, застосування азотовмісного добрива струвіту, отриманого з концентрату іонного обміну, є ефективним на різних сільськогосподарських культурах (картоплі, коренеплодах, кукурудзі та овочевих культурах), а саме за рахунок його повільної дії. Використання даного добрива не зумовлює накопичення важких металів у рослинах.