

## НИТРИФИКАЦИОННА СПОСОБНОСТ НА ПРОДЪЛЖИТЕЛНО ДЕЙСТВАЩИ АЗОТНИ ТОРОВЕ

ЯНКА КОТОПАНОВА\*, ДИМИТЪР СЛАВОВ\*\*

\* *Институт по декоративни растения – Негован, София*

\*\* *ИПАЗР „Н. Пушкиров“, София*

\*E-mail: yana53@abv.bg

### Nitrification Ability of Slow Releasing Nitrogen Fertilizers

Ya. Kotopanova\*, D. Slavov\*\*

\* *Institute of Ornamental Plants – Negovan, Sofia, Bulgaria*

\*\* *ISAPP “N. Pushkarov”, Sofia, Bulgaria*

#### Abstract

Various products of polymerization of carbamide or formaldehyde are used for their property to release nitrogen slowly. Such products have been synthesized by chemical companies abroad and in Bulgaria. These compounds are known as long-acting or slow-nitrogen-releasing fertilizers (SNRF). Important parameter that determines the efficiency of these fertilizers is their nitrification ability and the nitrogen release rate. The present study was undertaken to test the nitrification ability of three different SNRF and to estimate the opportunities for their application to ornamental plants. To determine the portion of nitrogen that is converted to nitrate and ammonium form, two SNRF synthesized on carbamide-formaldehyde base (powdered fertilizer containing 40.1% nitrogen of which 19.9% soluble in cool water and 6.8% soluble in hot water and, liquid fertilizer, containing 26% nitrogen, of which 21.2% soluble in cool water and 5.4% soluble in hot water) were exposed for nitrification at controlled temperature and air humidity. At the same conditions capsulated fertilizer (carbamide granules coated with inorganic and organic substances) containing 39.4% nitrogen was also tested for nitrification. For comparison, carbamide containing 46.3% nitrogen was used. The experiment was carried out as follows: 100 g soil were mixed with 30 mg nitrogen from the fertilizers, moistened to 60% and put in previously calibrated plastic pots. The pots were placed in thermostat at 25 – 26 °C throughout. The ammonium and the nitrate forms of nitrogen were determined at the 1, 3, 6, 9, 12, 15, 18 weeks of the experiment. After recording the evaporation rate at the indicated times, the soil was watered with deionized water to maintain constant 60% humidity. The amounts of nitrate and ammonium nitrogen were analyzed in a soil filtrate by using autoanalyzer.

**Key words:** nitrogen fertilizers, nitrification, washing degree

Отдавна са известни различни продукти, получени от полимеризацията на карбамида и формалдехида, отдаващи със забавяне азота (Amiger et al., 1948; Fuller and Clark, 1948; Prasad et al., 1971).

Непрекъснатата работа в тази посока е довела до синтезиране и проучване на много продукти, които стават известни като продължително действащи торове или торове с постепенно освобождаване на азота (Karshev, 1982). Важен показател за пригодността на тези торове за земеделски цели е нитрификационната способност и степента на измиваемост.

Целта на изследването беше да се направи тест за нитрификационната способност на три продължително действащи азотни торове (ПДАТ) и преценка за по-нататъшни проучвания и използване при декоративните растения.

#### МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Проведен е инкубационен опит, в който се проучват два продължително действащи тора МОФО, създадени на карбамидформалдехидна основа в Чехия и един продукт, получен в УХТМ – София, представляващ капсулирани със смес от органични и неорганични покрития гранули от карбамид.

- МОФО – прахообразен. Съдържа 40,1% азот, от който разтворим в хладка вода – 19,9% и разтворим в гореща вода – 6,8%.

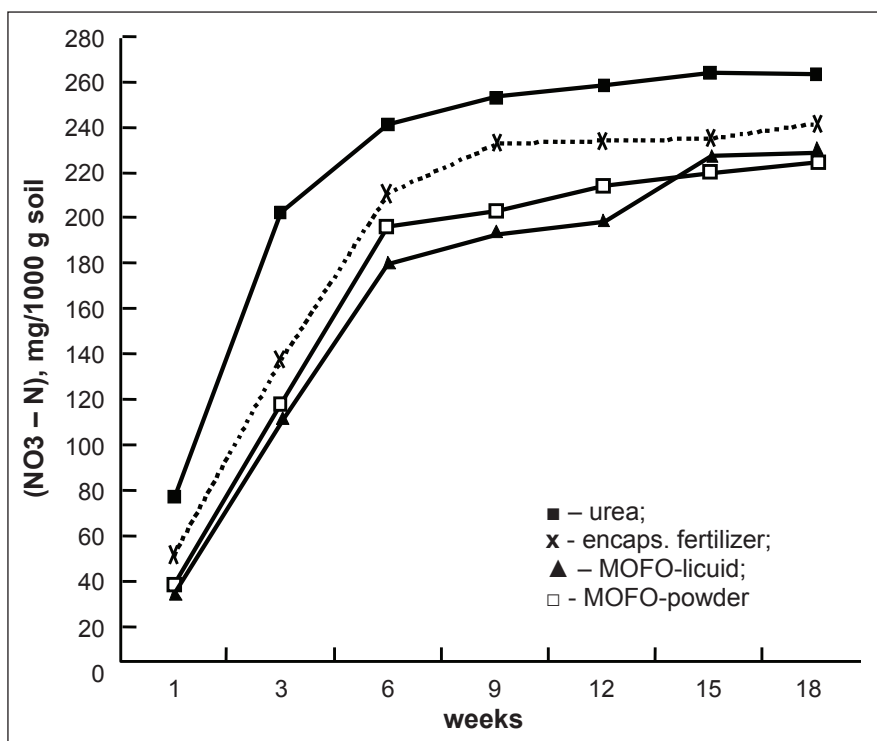
- МОФО – течен. Съдържа 26% азот, от който разтворим в хладка вода – 21,2%, а разтворим в гореща вода – 5,4%.

- Капсулиран тор (КТ) на УХТМ – София. Съдържа 39,4% азот.

За сравнение е включен карбамид с 46,3% азот.

Таблица 1. Количество на нитрифицирания азот ( $\text{NO}_3 - \text{N}$ ) в  $\text{mg}/1000 \text{ g}$  почва и в процент (%) от внесения  
 Table 1. Amount of nitrate form of nitrogen ( $\text{NO}_3 - \text{N}$ ) in  $\text{mg}/1000 \text{ g}$  soil and in percentage (%) of the initially applied

Incubation period, weeks	Carbamide		SNRF - powder		SNRF - liquid		Capsulated fertilizer	
	mg	%	mg	%	mg	%	mg	%
1	75	25,0	34	11,3	31	10,3	48	16,0
3	202	67,3	51	17,0	62	20,7	70	23,3
6	242	80,7	79	26,3	88	29,3	114	38,0
9	254	84,7	115	34,3	124	41,3	204	68,0
12	259	86,3	188	62,7	199	66,3	235	78,3
15	265	88,3	218	72,7	229	76,3	243	81,0
18	264	88,0	229	73,0	228	76,0	242	80,7



Фиг. 1. Тест за нитрификация  
 Fig. 1. Nitrification test

Опитът е заложен на почвен тип Излужена Смолница, която има следната агрохимическа характеристика: рН (KCl) – 5,8, хумус – 2,70%, общ азот – 0,136%,  $\text{NH}_4\text{-N}$  – 6  $\text{mg}/1000 \text{ g}$ ,  $\text{NO}_3\text{-N}$  -8  $\text{mg}/1000 \text{ g}$ , подвижен фосфор и калий съответно 11,3  $\text{mg}$  и 44,0  $\text{mg}/100 \text{ g}$  почва.

За определяне на нитрификационната способност на продължително действащите торове (ПДАТ) е използвана методиката на Korenkov (1960) с известна наша адаптация. Проведеният инкубационен опит се състои в следното: 100  $\text{g}$  въздушно суха почва се размесва с 30  $\text{mg}$  азот от изследваните торове, навлажнява се до 60% от ППВ и се поставя в предварително тарирани пластмасови съдове. Съдовете се поставят в термостат при температура 25 – 26  $^{\circ}\text{C}$ , която се поддържа през

целия период на компостиране. В зависимост от изпарението, което в началото се проверява ежедневно, се долива дестилирана вода, за да се поддържа определена влажност. През 1, 3, 6, 9, 12, 15, 18 седмици се определя амониевият и нитратният азот. За целта към почвата се прибавя дестилирана вода, разбърква се 15  $\text{min}$  и се филтрува през филтър, несъдържащ амоняк. В бистрия филтрат се определя амониев и нитратен азот на автоанализатор.

На базата на получения прираст в сравнение с контролата (само почва) се определят количествата на образувалите се нитрати от торовете.

## РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Получените данни показват различен ход на нитрификацията на азот от карбамида и продължи-

телно действащите торове (табл. 1). Една седмица след началото на инкубацията една четвърт от азота на карбамида преминава в нитратна форма, докато този процент за карбамид формалдехидните торове е 10,3 – 11,3%, а за капсулирания тор – 16%. Хидролизата на карбамида продължава по-интензивно до 6-та седмица, когато е нитрифициран над 80% от внесен азот и до края на експеримента се нитрифицира 88% от него.

Преминаването на азота от карбамид формалдехидните торове и от капсулирания карбамид във водоразтворими форми върви по различни криви (фиг. 1). Капсулираният продължително действащ тор се хидролизира по-бързо в сравнение с торовете МОФО. През първите три недели 23,3% от азота му се открива в нитратна форма, а до 6-та седмица – 38%. След този период започва по-бърза нитрификация, като за около 20 дни се нитрифицира 30% от неговия азот, така че след 12-та неделя от началото на компостирането се нитрифицира 78% от общия азот на капсулирания тор. След 12-та неделя процесът на нитрификация постепенно затихва.

Двата карбамид формалдехидни продължително действащи тора имат сходен темп на нитрификация, като малко по-високи стойности се получават при течния тор МОФО. Характерно за тези продукти е, че до 15-та седмица темпът на нитрификация протича постепенно, като нарастването на количеството нитратен азот се увеличава почти равномерно. След този период нитрификацията затихва и към края се установява 73% нитрифициран азот при МОФО праховиден и 76% при МОФО течен.

Високият процент на нитрификация се дължи на благоприятните условия за провеждане на инкубацията – температура, влага, почвена реакция.

По-бързият темп на хидролиза на капсулирания бавнодействащ тор в сравнение с карбамид формалдехидните торове се дължи на бързото разтваряне на покритието на торовите гранули, докато химическите съединения на карбамид формалдехидните торове имат по-слаба разтворимост. Повисоката нитрификационна способност на МОФО-течен вероятно се дължи на това, че е в течно агрегатно състояние и не е необходимо предварително разтваряне във вода, както при МОФО- праховиден, и на малко по-високия процент азот, разтворим в хладка вода.

## ИЗВОДИ

Инкубационният експеримент може да бъде използван като тест за определяне на нитрификационната способност на продължително действащи азотни торове, при които забавеното отдаване на азота е постигнато по химичен начин или с капсулиране.

Трите изучавани продукта – МОФО- праховиден, МОФО- течен и капсулиран карбамид имат качества да бъдат използвани като торове с постепенно освобождаване на азота и да бъдат прилагани в земеделието и в частност – в цветарството.

## ЛИТЕРАТУРА

- Amiger, W. H., Forbes, Jr. J., Wagner, R. E.** 1948. *Amer. Soc. of Agronomy*, 12, 342-356
- Fuller, W. H. and Clark, K. G.** 1948. *Soil Sci. Soc. Amer. Proceeding*, 12, 198-202
- Karshev, V. I.** 1982. Obtaining nitrogen fertilizers with gradually adjusted action and solubility. Sofia.
- Korenkov, D. A.** 1960. *Journal of Agricultural Sciences*, № 10.
- Prasad, R. et al.** 1971. Nitrification retarders and slow release nitrogen fertilisers. *Advances Agron.*, 23, 337-383