

Inszekticidek hatása a nitrogén transzformációjára a talajban

A. A. A. GAWAAD, M. HAMMAD, és F. H. EL-GAYAR

*Gyapot Kutató Intézet Növényvédelmi Osztálya,
Mezőgazdasági Minisztérium Szik- és Sókutatási
Talajlaboratóriuma, Alexandriai Egyetem
Mezőgazdasági Karának Növényvédelmi Tanszéke.
Alexandria, EÁK*

ENO és EVERETT [5] rámutattak arra, hogy a talajban élő nitrifikáló mikroorganizmusok érzékenyek egyes inszekticidekkel szemben. Megállapításaik szerint a Heptachlor, Lindane, BHC, DDT csökkentette a nitrifikációs folyamatok intenzitását. A DDT és a BHC inszekticidekkel kezelt talajokban, még 6 hónap múlva sem érte el a nitrifikáció az eredeti szintet. Más inszekticidek — Toxaphene és a TDE — a kezelés után egy hónappal serkentették a nitrifikációt. BOLLEN és munkatársai [2], szerint a klórozott szénhidrogének serkentették az ammonifikáló és nitrifikáló szervezetek növekedését. Véleményük szerint ez abból adódik, hogy az inszekticidekkel olyan nyom-elemek juthatnak be a közegbe, amelyek e mikroszervezetek enzimrendszerében, mint a prosztetikus csoport aktív alkotói szerepelnek.

MARTIN és PRATT [7] adatai szerint a nitrifikáló szervezetek igen érzékenyek voltak a gázalakú talajfertőtlenítő szerekkel szemben. Az ammonifikáló szervezetek a talajfertőtlenítés után rövid időn belül regenerálódtak és intenzíven tevékenykedtek. A nitrifikálók tevékenysége csak nagyon lassan állt helyre, több hónapos időszak után. Jelezte ezt a folyamatot az amómnia felhalmozódása is a talajban.

ALEXANDER [1] közlése szerint a DDT, Lindane, Clorodane, Aldrin, Dieldrin, Parathion és a Toxaphene gátolja a nitrifikáló és a gyökérgumó képző szervezeteket egyaránt.

MARTIN és munkatársai [8] az előbbieken ismertetett inszekticideket, normál szántóföldi dózisban történő alkalmazás esetén nem találta károsnak a nitrifikáló szervezetekre.

SUSKI és DAWYDKO [9] szerint az alacsony dózisokban alkalmazott BHC nem gátolta a nitrifikációt.

CHANDRA és BOLLEN [3] arról közölt adatokat, hogy a Nabam és Nylone egy hónapon át teljesen visszاسzorította a nitrifikációt.

Anyag és módszer

Sakha és El-Gimmeza Kísérleti Állomásokon 42 m² nagyságú parcellák talaját Kepone, Endrin, Dyfonate és PP-211 inszekticidekkel kezeltük. Az inszekticid dózis 22, 22, 11 és 11 kg/ha volt a felsorolás sorrendjében, tiszta

hatóanyagban számítva. Az alkalmazott inszekticidok kémiai elnevezését az alábbiakban ismertetjük:

Kepone: (decakloro-oktahidro-1,3,4-metilén-2H-ciklobutapentalén),
Endrin: (hexaklor-epoxi-oktahidro-bisz-)endo, endo(-metilén-naftalin),
Dyfonate: (O-etil-S-fenil-etil-ditiofoszfónát),
PP-211: (szerves foszforsavészter).

A parcellák talajából 0–15 cm mélységig talajmintákat vettünk, az inszekticid kezelés napján, majd ezt követően a 3., 7., 15., 30. és 60. napon. A három ismétlésből vett, azonos kezelésű mintákat egyesítettük, összekevertük, légszáraz állapotba hoztuk, 2 mm-es lyukbőségű szitán átszitáltuk és a vizsgálatokig 10 °C-os hőmérsékleten tároltuk.

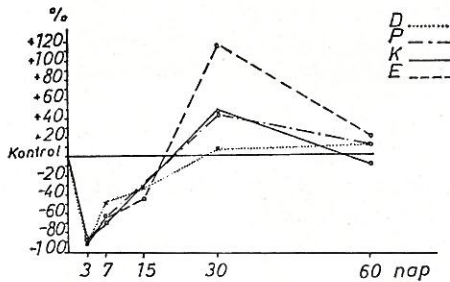
Az ammoniumsulfát nitrifikálásának mértékét a vizsgált talajmintákban, BOLLEN és munkatársai [2] módszerével határoztuk meg. Műanyag edényekbe 300 g talajt mértünk be, minden egyes talajmintából. A talajmintákhoz 300 ppm nitrogénnek megfelelő mennyiségben ammoniumsulfátot adagoltunk, oly módon, hogy a 70%-os vízkapacitásnak megfelelő mennyiségű vízben feloldottuk azt és az ammóniumsulfát oldatot a talajjal egyenletesen elkevertük. Az ily módon kezelt talajmintákat 20 napig 28 °C-os hőmérsékleten tartottuk, majd JACKSON [6] módszerével meghatároztuk az ammónia-nitrogén mennyiségét, CHAPMAN és PRATT [4] módszerével pedig a nitrát és nitrit nitrogént. A nedvességtartalmat JACKSON [6] szerint határoztuk meg.

A pepton ammonifikációjának mértékét ugyancsak BOLLEN és munkatársai [2] szerint határoztuk meg. Műanyag edényekbe 300 g talajt mértünk be. A nedvesítésre szolgáló, 70%-os vízkapacitásnak megfelelő vízmennyiségben 1000 ppm N-tartalomnak megfelelő peptont oldottunk fel. A pepton oldatot elkevertük a talajjal. Az ily módon előkészített talajmintákat 28 °C-os termosztátban, 16 napon át inkubáltuk.

Az inkubáció után az előbbieken ismertetett módon meghatároztuk az $\text{NH}_3\text{-N}$, az $\text{NO}_3\text{-N}$ és $\text{NO}_2\text{-N}$ mennyiségét.

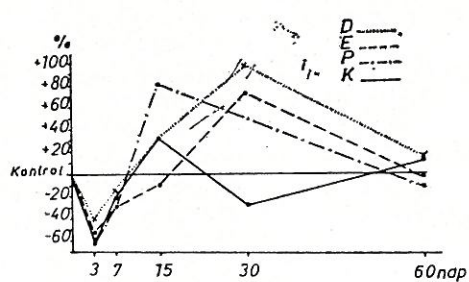
Eredmények megvitatása

Az 1. és 2. ábra adataiból látható, hogy az első 7–15 napon mindkét talajban (El-Gimmeza és Sakha) erősen csökkent a pepton ammonifikációja



1. ábra

Inszekticid hatása a pepton ammonifikációjára, az El-Gimmeza talajban. Vízszintes tengely: napok száma a kezelés után. D = = Dyfonate. P = PP-211. K = Kepone. E = Endrin



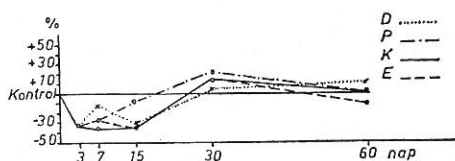
2. ábra

Inszekticidok hatása a pepton ammonifikációjára a Sakha talajban. Jelzéseket lásd 1. ábra

az inszekticidok hatására. Ezt követő időszakban az ammonifikáció nagymértékben fokozódott.

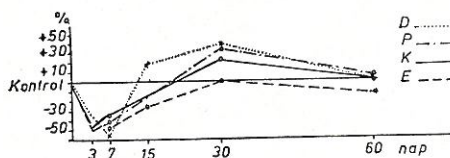
A két talaj ammonifikáló képessége eltérő volt. Ez minden bizonnyal — elsősorban — a talajok eltérő fizikai kémiai sajátosságaival, valamint a talajmikroflóra mennyiségi és minőségi viszonyaival van összefüggésben és csak részben tulajdonítható az inszekticidok hatásának.

A 3. és 4. ábrán a nitrifikációs folyamatok intenzitását mutatjuk be az inszekticidokkal kezelt talajokban. Az ábrázolt adatokból kitűnik, hogy az inszekticidok az első 15 napon erősen gátolták a nitrifikációt. Ezt követő



3. ábra

Inszekticidok hatása a nitrifikációra az El-Gimmeza talajban. Jelzéseket lásd 1. ábra



4. ábra

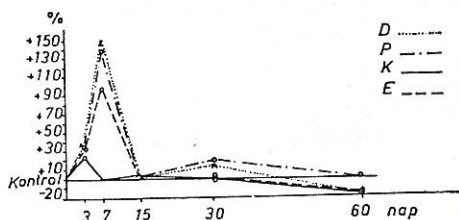
Inszekticidok hatása a nitrifikációra a Sakha talajban. Jelzéseket lásd 1. ábra

időszakban a 30. napig lassan, fokozatosan emelkedett az inszekticidokkal kezelt talajok nitrifikáló képessége. Az inszekticid kezelés után 60 nappal a nitrifikáció megközelítette a kontroll talajokban mért értékeket. A szerves foszforsavészterek csoportjába tartozó Dyfonate és PP-211 inszekticidokkal kezelt mintákban a 60. napon, vagy valamivel később csökkent a nitrifikáció intenzitása a kontroll szintjére. A klórozott szénhidrogének csoportjába tartozó Endrin esetében a nitrifikáció már előbb a kontroll talajokra jellemző értékre csökkent.

Az 6. ábrán a Sakha-i talajok nitrátképzésének dinamikáját mutatjuk be. Az ábra adataiból látható, hogy az első 7–15 napos időszakban — az inszekticid kezelés után — erősen csökkent a nitrát mennyisége a talajokban.

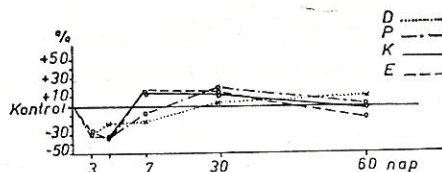
A Sakha-i talajok $\text{NO}_2\text{-N}$ tartalma a nitráttól eltérően változott (5. ábra). Az első 15 nap folyamán az $\text{NO}_2\text{-N}$ mennyisége jelentősen felülmúlta a kontroll mitnában mért értékeket. A nitrit-képzés a 7. napon tetőzött, ezt követően csökkent a talajok nitrit-tartalma.

Az eredményekből kitűnik, hogy az inszekticidokkal kezelt talajokban a nitrátképzés elmaradt a nitritképzés intenzitásától. Ez azzal járt, hogy az



5. ábra

Inszekticidok hatása $\text{NO}_2\text{-N}$ produkcióra a Sakha talajban. Jelzéseket lásd 1. ábra



6. ábra

Inszekticidok hatása az $\text{NO}_3\text{-N}$ produkcióra a Sakha talajban. Jelzéseket lásd 1. ábra

inszekticid kezelést követő időszakban nitrit halmozódott fel a talajban. Ez különösen az első 15 napos időszakra volt jellemző.

Összefoglalás

A szerzők tanulmányozták a klórozott szénhidrogénszármazékok és szerves foszforsavészterek csoportjába tartozó inszekticidok hatását a talajban végbemenő ammonifikációs és nitrifikációs folyamatokra. A vizsgált inszekticidok: Kepone, Endrin, Dyfonate és PP-211 voltak. A kísérletben alkalmazott dózisok, tiszta hatóanyagban kifejezve: 22, 22, 11, 11 kg/ha a felsorolt inszekticidok sorrendjében.

Az alkalmazott inszekticidok az első 15 nap folyamán gátolták a pepton ammonifikációját és az ammóniumszulfát nitrifikációját.

Az inszekticidok a nitritképző szervezetek tevékenységét az első 15 nap folyamán serkentették, ugyanebben az időszakban a nitrátképzés csökkent.

Irodalom

- [1] ALEXANDER, M.: Introduction to soil microbiology. Wiley New York. 1961.
- [2] BOLLEN, W. B., MORRISON & CRAWELL H. H.: Effect of field and laboratory treatments with BHC and DDT on nitrogen transformation and soil respiration. *J. Econ. Ent.* **47.** 307—312. 1954.
- [3] CHANDRA, P. & BOLLEN, W. P.: Effect of nabam and nylon on nitrification, soil respiration and microbial numbers in four Oregon soils. *Soil Sci.* **92.** 287—296. 1961.
- [4] CHAPMAN, H. D. & PRATT P. F.: Methods of analysis for soils, plants and waters. Univ. California, Div. Agric. Sci. Berkeley. 1961.
- [5] ENO-C., F. & EVERETT, P. H.: Effect of soil application of 10 chlorinated hydrocarbon insecticides on soil microorganisms and the growth of stringless Black Valentine Beens. *Soil Sci. Amer. Proc.* **22.** 235—238. 1958.
- [6] JACKSON, M. L.: Soil Chemical Analysis. Constable Co. 1962.
- [7] MARTIN, J. P. & PRATT, P. P.: What pesticides do to soils. Fumigants, fungicides and the soil. *J. Agric. Food Chem.* **6.** 344—353. 1958.
- [8] MARTIN, J. P. et al.: Influence of five annual field applications of organic insecticides on soil biological and physical properties. *Soil Sci.* **87.** 334. 1959.
- [9] SUSKI, Z. W. & DAWYDKO, B.: The results of investigations on the influence of BHC insecticides on the growth of fruit trees in the nursery and on nitrogen changes in the soil. *Prace. Inst. Sadwan. Skierniewice.* **5.** 255—269. 1961.

Érkezett: 1971. december 16.

Effects of some Soil Insecticides on the Nitrogen Transformation in Treated Soils

A. A. A. GAWAAD, M. HAMMAD and F. H. EL-GAYAR

Plant Protection Department, High Institute of Cotton, Alexandria; Soil Salinity and Alkalinity Laboratory, Ministry of Agriculture; Plant Protection Department, High Institute of Cotton, Alexandria (Egypt)

Summary

This paper is directed to study the effect of some soil insecticides, Kepone, Endrin, Dyfonate and PP 211 on nitrogen transformation in treated soils. These soil insecticides were used at the rates of 22, 22, 11 and 11 kgs active ingredient/hectare, respectively.

Generally results indicated that soil insecticides decreased ammonification of peptone and nitrification of ammonium sulphate. While nitrite accumulated in the treated soil the nitrate decreased for the first 15 days.

Soil insecticides, especially chlorinated hydrocarbons affected fungi, actinomyces and bacteria which are responsible of ammonification and nitrobacter which is responsible of changing nitrite to nitrate, but they have no effect on nitrosomonas which is responsible of changing ammonia to nitrite.

Fig. 1. Effect of soil insecticides on ammonification of peptone in El-Gimmeza treated soil. D = Dyfonate, P = PP 211, K = Kepone and E = Endrin.

Fig. 2. Effect of soil insecticides on ammonification of peptone in Sakha treated soil. Signs: see Fig. 1.

Fig. 3. Effect of soil insecticides on nitrification rate in El-Gimmeza treated soil. Signs: see Fig. 1.

Fig. 4. Effect of soil insecticides on nitrification rate in Sakha treated soil. Signs: see Fig. 1.

Fig. 5. Effect of soil insecticides on NO_2 -N production in Sakha treated soil. Signs: see Fig. 1.

Fig. 6. Effect of soil insecticides on NO_3 -N production in Sakha treated soil. Signs: see Fig. 1.

Effet de quelques insecticides sur la transformation de l'azote dans le sol

A. A. A. GAWAAD, M. HAMMAD et F. H. EL-GAYAR

Département de la Protection des Plantes, Institut de Recherche de Cotton, et Laboratoire pour l'Étude de la Salinité et de l'Alcalinité des Sols, Ministère d'Agriculture, Alexandrie (Egypte)

Résumé

Les auteurs ont étudié l'influence des insecticides Kepone, Endrine, Dyfonate et PP 211 sur la transformation de l'azote dans les sols traités. Les doses employées étaient 22, 22, 11 et 11 kg d'agent actif à l'hectare. Les résultats ont en général démontré que les insecticides ont inhibé l'ammonification de la peptone et la nitrification du sulfate d'ammonium. Tandis que le nitrite s'est accumulé dans les sols, le nitrate a diminué pendant les premiers 15 jours.

Les insecticides, en premier lieu les hydrocarbures chlorés ont influencé l'activité des champignons, des actinomycètes et des bactéries qui participent à l'ammonification, et celle des nitrobactères jouant un rôle dans la transformation du nitrite en nitrate; cependant ces insecticides n'influencent pas les nitrosomonas affectant la transformation d'ammonia en nitrite.

Fig. 1. Effet des insecticides sur l'ammonification de la peptone dans le sol d'El-Gimmeza. D = Dyfonate, P = PP 211, K = Kepone et E = Endrine.

Fig. 2. Effet des insecticides sur l'ammonification de la peptone dans le sol de Sakha. Légendes voir Fig. 1.

Fig. 3. Effet des insecticides sur la nitrification dans le sol d'El-Gimmeza. Légendes voir Fig. 1.

Fig. 4. Effet des insecticides sur la nitrification dans le sol de Sakha. Légendes voir Fig. 1.

Fig. 5. Effet des insecticides sur la production de N- NO_2 dans le sol de Sakha. Légendes voir Fig. 1.

Fig. 6. Effet des insecticides sur la production de N- NO_3 dans le sol de Sakha. Légendes voir Fig. 1.

Влияние инсектицидов на трансформацию азота в почве

ГАВААД, А. А. А., ХАММАД, М. и. ЭЛ-ГАЯР, Ф. Х.

Отдел Защиты растений Научно-исследовательского института Хлопководства, Лаборатория Засоленных почв при Министерстве Сельского Зояйства, Кафедра Защиты растений Сельскохозяйственного факультата Александрийского Университета, Александрия (О. А. Р.)

Резюме

Авторы изучали влияние инсектицидов, относящихся к группе хлорированных производных углеводорода и органических фосфорнокислых эфиров, на процессы аммонификации и нитрификации, проходящие в почве. Использовали инсектициды: Кепон, Эндрин, Дифонат и ПП—211. Дозы, применяемые в опытах, в пересчете на действующее начало были соответственно перечисленным инсектицидам следующими: 22, 22, 11, 11 кг/га.

В первые пятнадцать дней использованные инсектициды тормозили аммонификацию пептона и нитрификацию сернокислого аммония.

Инсектициды в первые 15 дней возбуждали деятельность нитритообразующих организмов, но в то же время образование нитритов снижалось.

Рис. 1. Влияние инсектицида на аммонификацию пептона на почве Эл-Гиммеза. По горизонтальной оси: число дней после обработки. D = Дифонат. P = ПП—211. K = Кепон. E = Эндрин.

Рис. 2. Влияние инсектицида на аммонификацию пептона в почве Шакха. Обозначения смотри на рисунке 1.

Рис. 3. Влияние инсектицида на процесс нитрификации в почве Эл-Гиммеза. Обозначения смотри на рисунке 1.

Рис. 4. Влияние инсектицида на процесс нитрификации в почве Шакха. Обозначения смотри на рисунке 1.

Рис. 5. Влияние инсектицида на продуцирование $\text{NO}_2\text{—N}$ в почве Шакха. Обозначения смотри на рисунке 1.

Рис. 6. Влияние инсектицида на продуцирование $\text{NO}_3\text{—N}$ в почве Шакха. Обозначения смотри на рисунке 1.