

# **Agronomická účinnosť granulovaných hnojív s inhibítormi nitrifikácie (IN) v riadených laboratórnych podmienkach**

## **Záverečná správa za rok 2021**

Objednávateľ: Duslo, a.s.  
Administratívna budova, ev. č. 1236, 927 03 Šaľa

Zhotoviteľ: Ústav agronomických vied  
Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov  
Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre  
Tr. A. Hlinku 2  
976 01 Nitra

Závěrečná správa „Agronomická účinnosť granulovaných hnojív s inhibítormi nitrifikácie (IN) v riadených laboratórnych podmienkach“ bola vypracovaná na základe zmluvy číslo Objednávateľa: 621808002 a číslom Zhotoviteľa: 15/2018/SPU.

### **Zoznam osôb podieľajúcich sa na realizácii pokusov**

Hlavný riešiteľia: prof. Ing. Ladislav Ducsay, Dr., ÚAV SPU v Nitre.  
prof. Ing. Peter Kováčik, CSc., ÚAV SPU v Nitre.

Technický spoluriešiteľia: p. Ing. Andrea Vlčková – SPU v Nitre  
p. Marta Kollárová – SPU v Nitre  
p. Darina Pechová – SPU v Nitre  
p. Ing. Martina Vaňová – SPU Nitra

## Metodika

Nádobový pokus bol založený 10. júna 2021 v laboratóriu Katedry agrochémie a výživy rastlín SPU v Nitre. V pokuse boli použité tri druhy pôdy (ľahká, stredne ťažká a ťažká) ktoré po ich dopravení na KAVR boli zhomogenizované (preosiate cez sitá s veľkosťou ok 3 mm). Následne boli vysušené na 95 % sušinu. V takto vysušených pôdach sa zistila ich plná vodná kapacita a ich základné agrochemické parametre (tab. 1). Vysušené a zhomogenizované pôdy sa navážili do plastových nádob (500 gramov zeminy/nádob). Zemina z každej nádoby sa následne vysypala na filtračný papier a aplikovali sa do nej hnojivá v zmysle schémy uvedenej v tabuľke 2. Hnojivá so zeminou sa zmiešali a vložili naspäť do nádob. Následne sa zaliali adekvátnym množstvom destilovanej vody (zmysle schémy uvedenej v tabuľke 2) čím sa dosiahli tri rôzne požadované vlhkosti. Dosiadnuté vlhkosti sa denne kontrolovali vážením. V závislosti od odpareného množstva vody z nádoby sa do každej nádoby pridávala destilovaná voda v inom objeme.

**Tabuľka 1:** Agrochemické parametre pôd použitých v nádobovom pokuse

| Pôda    | pH/KCl | N-<br>NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> | N-<br>NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | Nan   | P    | K     | Ca   | Mg  | Ha    | S      | T      | V     |
|---------|--------|------------------------------------|------------------------------------|-------|------|-------|------|-----|-------|--------|--------|-------|
|         |        |                                    |                                    |       |      |       |      |     |       |        |        |       |
| Ľahká   | 5,495  | 5,85                               | 4,9                                | 10,75 | 53,8 | 105,5 | 2000 | 89  | 11,71 | 97,05  | 108,75 | 89,23 |
| Stredná | 6,895  | 5,45                               | 3,7                                | 9,65  | 6,9  | 157,5 | 7625 | 395 | 2,54  | 491,93 | 494,47 | 99,49 |
| Ťažká   | 6,975  | 4,35                               | 2,9                                | 7,25  | 4,4  | 100,5 | 9500 | 431 | 1,36  | 488,28 | 489,64 | 99,72 |

**Tabuľka 2:** Varianty pokusu

| Pôdny druh | Vlhkosť PVK % | Hnojivo | Dávka N kg/ha | Pôdny druh | Vlhkosť PVK % | Hnojivo | Dávka N (kg/ha) | Pôdny druh | Vlhkosť PVK % | Hnojivo | Dávka N (kg/ha) |       |     |      |     |
|------------|---------------|---------|---------------|------------|---------------|---------|-----------------|------------|---------------|---------|-----------------|-------|-----|------|-----|
| Ľahká      | 30            | ENSIN   | 120           | Stredná    | 30            | ENSIN   | 120             | Ťažká      | 30            | ENSIN   | 120             |       |     |      |     |
|            |               |         | 180           |            |               |         | 180             |            |               |         | 180             |       |     |      |     |
|            |               | DASA    | 120           |            |               | DASA    | 120             |            |               | DASA    | 120             |       |     |      |     |
|            |               |         | 180           |            |               |         | 180             |            |               |         | 180             |       |     |      |     |
|            | 60            | ENSIN   | 120           |            | 60            | ENSIN   | 120             |            | 60            | ENSIN   | 120             | ENSIN | 120 |      |     |
|            |               |         | 180           |            |               |         | 180             |            |               |         | 180             |       | 180 |      |     |
|            |               | DASA    | 120           |            |               | DASA    | 120             |            |               | DASA    | 120             | DASA  | 120 | DASA | 120 |
|            |               |         | 180           |            |               |         | 180             |            |               |         | 180             |       | 180 |      |     |
|            | 90            | ENSIN   | 120           |            | 90            | ENSIN   | 120             |            | 90            | ENSIN   | 120             | ENSIN | 120 |      |     |
|            |               |         | 180           |            |               |         | 180             |            |               |         | 180             |       | 180 |      |     |
|            |               | DASA    | 120           |            |               | DASA    | 120             |            |               | DASA    | 120             | DASA  | 120 | DASA | 120 |
|            |               |         | 180           |            |               |         | 180             |            |               |         | 180             |       | 180 |      |     |

Po založení pokusu sa vždy po dvoch týždňoch odobrali vzorky pôd z celého profilu nádob a v nich sa zistili obsahy amónneho a aj dusičnanového dusíka. K analýzam boli použité čerstvé vzorky pôd. K stanoveniu uvedených parametrov boli použité kolorimetrické metódy.

## Výsledky

Na všetkých pôdných druhoch použitie hnojiva ENSIN v porovnaní s použitím hnojiva DASA zvyšovalo obsah amónneho dusíka v pôde, pričom najviac zvýšenie sa zaznamenalo na ľahkej pôde, a to až v 66,6 % meraní. Rozdiely medzi stredne ťažkou a ťažkou pôdou neboli zaznamenané. Na týchto pôdach došlo po použití ENSINu k zvýšeniu obsahov amónneho dusíka až v 58,3 % meraní (prípadov). Počet zvýšení bol najvyšší tretom a štvrtom odbere pôdy, t.j. v 6. a 8. týždni po aplikácii hnojív (Tab. 3).

**Tabuľka 3:** Vplyvy aplikácie hnojiva ENSIN a DASA determinované vlhkosťou pôdy, pôdnym druhom a časom (termínom odberu)

| Porovnanie rovnakých dávok N |                |               |                                  |                      |                          |                |                          |                  |
|------------------------------|----------------|---------------|----------------------------------|----------------------|--------------------------|----------------|--------------------------|------------------|
| Vlhkosť                      | Pôda           | Odbery        | Pomer                            | NH <sub>4</sub> viac | NO <sub>3</sub> viac pri |                | N <sub>an</sub> viac pri |                  |
|                              |                |               | NH <sub>4</sub> /NO <sub>3</sub> | pri                  | ENSIN                    | DASA           | ENSIN                    | DASA             |
|                              |                |               | <b>väčší pri ENSIN</b>           | <b>ENSIN</b>         | <b>ENSIN</b>             | <b>DASA</b>    | <b>ENSIN</b>             | <b>DASA</b>      |
| <b>30</b>                    |                |               | (75%)                            | (50%)                | (8,3%)                   | (33,3%)        | (33,3%)                  | (25%)            |
| <b>60</b>                    |                |               | (83,3)                           | (83,3)               | (8,3%)                   | (75%)          | (33,3%)                  | (50%)            |
| <b>90</b>                    |                |               | (66,6%)                          | (50%)                | (8,3%)                   | (66,6%)        | (25%)                    | (41,6%)          |
| <b>všetky</b>                |                |               | <b>(75%)</b>                     | <b>(61,1%)</b>       | <b>(8,3%)</b>            | <b>(58,3%)</b> | <b>(30,5%)</b>           | <b>(38,9%)</b>   |
|                              | <b>ľahká</b>   |               | (75%)                            | (66,6%)              | (25%)                    | (33,3%)        | (66,6%)                  | (8,3%)           |
|                              | <b>stredná</b> |               | (75%)                            | (58,3%)              | -                        | (66,6%)        | (16,6%)                  | (25,5%)          |
|                              | <b>ťažká</b>   |               | (75%)                            | (58,3%)              | -                        | (75%)          | (8,3%)                   | (83,3%)          |
|                              | <b>všetky</b>  |               | <b>(75%)</b>                     | <b>(61,1%)</b>       | <b>(8,3%)</b>            | <b>(58,3%)</b> | <b>(30,5%)</b>           | <b>(38,9%)</b>   |
|                              |                | <b>1</b>      | (50%)                            | (41,6%)              | (8,3%)                   | (33,3%)        | (41,6%)                  | (8,3%)           |
|                              |                | <b>2</b>      | (58,3%)                          | (25,5%)              | -                        | (58,3%)        | (8,3%)                   | (25,5%)          |
|                              |                | <b>3</b>      | (58,3%)                          | (58,3%)              | (8,3%)                   | (41,6%)        | (25,5%)                  | (41,6%)          |
|                              |                | <b>4</b>      | (58,3%)                          | (58,3%)              | (8,3%)                   | (41,6%)        | (16,6%)                  | (41,6%)          |
|                              |                | <b>všetky</b> | <b>(75%)</b>                     | <b>(61,1%)</b>       | <b>(8,3%)</b>            | <b>(58,3%)</b> | <b>(30,5%)</b>           | <b>14(38,9%)</b> |

Zmeny obsahov amónneho dusíka po použití hnojív (ENSIN, DASA) ovplyvnili zmeny pomerov N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> : N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup> v pôde. Zmeny pomerov N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> : N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup> nekopírovali zmeny obsahov amónneho dusíka v pôde, a to preto, lebo nárasty pomerov N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> : N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup> záviseli nielen od nárastov obsahov amónneho dusíka, ale aj od poklesov dusičnanového dusíka.

Po použití hnojiva ENSIN sa vo všetkých pôdných druhoch rovnakou mierou, t.j. v 75 % prípadov (meraní) zaznamenalo zväčšenie pomerov N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> : N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup> v porovnaní s pomermi N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> : N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup> zaznamenanými po použití hnojiva DASA.

Počty zvýšení pomerov  $N-NH_4^+ : N-NO_3^-$  po použití hnojiva ENSIN sa v čase menili len minimálne (po 2 týždňoch to bolo v 50 % prípadov, po 4, 6 a 8 týždňoch to bolo v 58,3 % prípadov).

Obsah dusičnanového dusíka v pôde bol hnojivami ENSIN a DASA ovplyvnený najmä na strednej a ťažkej pôde. Na stredne ťažkej pôde v 66,6% meraní a na ťažkej pôde v 75 % prípadov (meraní) bolo viacej dusičnanového N vo variantoch s DASAou ako vo variantoch s ENSINom.

Obsah  $N_{an}$  bol na ľahkej pôde v 66,6 % prípadov najvyšší po použití hnojiva ENSIN a na ťažkej pôde po použití hnojiva DASA. Na strednej pôde bol vplyv výberu hnojiva na obsah anorganického dusíka málo výrazný.

## Záver

Na všetkých pôdnych druhoch sa použitie hnojiva ENSIN (hnojivo s inhibítorom nitrifikácie) v porovnaní s použitím hnojiva DASA prejavilo zvýšenými obsahmi amónneho dusíka v pôde.

Najviac zvýšení obsahov amónneho dusíka sa zaznamenalo na ľahkej pôde. Rozdiely medzi stredne ťažkou a ťažkou pôdou neboli zaznamenané.

Vplyv hnojiva ENSIN na obsah amónneho dusíka bol v 6. a 8. týždni po aplikácii hnojív výraznejší ako v 2. a 4. týždni, čo poukazuje na relatívne dlhú účinnosť daného hnojiva.

Obsahy dusičnanového dusíka v pôde boli výberom hnojív ovplyvnené najmä na strednej a ťažkej pôde. Po použití DASA sa na ťažkej pôde v 75 % prípadov (meraní) a na stredne ťažkej pôde v 66,6% meraní zaznamenalo viacej dusičnanového N ako vo variantoch s ENSINom.

Po použití hnojiva ENSIN sa v ľahkej, strednej i ťažkej pôde rovnakou mierou, t.j. v 3/4 prípadov zaznamenalo zväčšenie pomerov  $N-NH_4^+ : N-NO_3^-$  v porovnaní s pomermi  $N-NH_4^+ : N-NO_3^-$  zaznamenanými po použití hnojiva DASA, pričom počty zvýšení pomerov  $N-NH_4^+ : N-NO_3^-$  sa po použití hnojiva ENSIN v čase menili len minimálne, čo potvrdzuje minimálne 2 mesačnú účinnosť hnojiva ENSIN na hladinu amónneho a dusičnanového dusíka v pôde.

Z hľadiska vplyvu hnojiva ENSIN na obsah anorganického dusíka v pôde sa najlepšie výsledky zaznamenali na ľahkej pôde, kde v 66,6 % prípadov bolo najviac  $N_{an}$ .

Najväčšia početnosť (až 83,3 % prípadov) zväčšenia pomerov  $N-NH_4^+ : N-NO_3^-$  po použití hnojiva ENSIN v porovnaní s pomermi  $N-NH_4^+ : N-NO_3^-$  zaznamenanými po použití hnojiva DASA sa zistilo v pôde s udržiavanou vlhkosťou na 60 % PVK.

# PRÍLOHY

## ODBER I. 30% PVK odber: 1.6.2021

| Pôda    | Hnojivo | Dávka | Obsah živín v mg.kg <sup>-1</sup> |                   |        |                                  | %     |
|---------|---------|-------|-----------------------------------|-------------------|--------|----------------------------------|-------|
|         |         |       | N-NH <sub>4</sub>                 | N-NO <sub>3</sub> | Nan    | NH <sub>4</sub> /NO <sub>3</sub> |       |
| Ľahká   | DASA    | 120   | 75                                | 57,5              | 132,5  | 1,304348                         | 94,15 |
| Ľahká   | DASA    | 180   | 192,5                             | 114,5             | 307    | 1,681223                         | 94,64 |
| Ľahká   | EENSIN  | 120   | 96,5                              | 66                | 162,5  | 1,462121                         | 94,07 |
| Ľahká   | EENSIN  | 180   | 268,75                            | 64                | 332,75 | 4,199219                         | 95,10 |
| Stredná | DASA    | 120   | 12,4                              | 49                | 56,4   | 0,253061                         | 88,90 |
| Stredná | DASA    | 180   | 100,25                            | 108               | 208,25 | 0,928241                         | 90,73 |
| Stredná | EENSIN  | 120   | 31,5                              | 47                | 78,5   | 0,670213                         | 90,71 |
| Stredná | EENSIN  | 180   | 131,9                             | 83                | 214,9  | 1,589157                         | 90,19 |
| Ťažká   | DASA    | 120   | 25,65                             | 36,55             | 62,2   | 0,701778                         | 90,16 |
| Ťažká   | DASA    | 180   | 110,65                            | 106               | 216,65 | 1,043868                         | 89,43 |
| Ťažká   | EENSIN  | 120   | 34,4                              | 45,8              | 80,2   | 0,751092                         | 89,96 |
| Ťažká   | EENSIN  | 180   | 49                                | 64,5              | 113,5  | 0,75969                          | 87,65 |

## ODBER I. 60% PVK odber: 1.6.2021

| Pôda    | Hnojivo | Dávka | Obsah živín v mg.kg <sup>-1</sup> |                   |        |                                  | %     |
|---------|---------|-------|-----------------------------------|-------------------|--------|----------------------------------|-------|
|         |         |       | N-NH <sub>4</sub>                 | N-NO <sub>3</sub> | Nan    | NH <sub>4</sub> /NO <sub>3</sub> |       |
| Ľahká   | DASA    | 120   | 38,25                             | 77,5              | 115,75 | 0,493548                         | 87,81 |
| Ľahká   | DASA    | 180   | 114,4                             | 55                | 169,4  | 2,08                             | 86,78 |
| Ľahká   | EENSIN  | 120   | 175,65                            | 95,75             | 271,4  | 1,834465                         | 87,56 |
| Ľahká   | EENSIN  | 180   | 338,75                            | 82                | 420,75 | 4,131098                         | 87,00 |
| Stredná | DASA    | 120   | 12,5                              | 91                | 103,5  | 0,137363                         | 83,25 |
| Stredná | DASA    | 180   | 56                                | 109               | 165    | 0,513761                         | 83,46 |
| Stredná | EENSIN  | 120   | 38,25                             | 47                | 85,25  | 0,81383                          | 83,40 |
| Stredná | EENSIN  | 180   | 76,25                             | 93,5              | 169,75 | 0,815508                         | 84,11 |
| Ťažká   | DASA    | 120   | 7,5                               | 41,5              | 49     | 0,180723                         | 81,78 |
| Ťažká   | DASA    | 180   | 59,75                             | 82,5              | 142,25 | 0,724242                         | 82,32 |
| Ťažká   | EENSIN  | 120   | 28                                | 39,15             | 67,15  | 0,715198                         | 81,76 |
| Ťažká   | EENSIN  | 180   | 101,5                             | 95,5              | 196,8  | 1,062827                         | 81,26 |

## ODBER I. 90% PVK odber: 1.6.2021

| Pôda    | Hnojivo | Dávka | Obsah živín v mg.kg <sup>-1</sup> |                   |        |                                  | %     |
|---------|---------|-------|-----------------------------------|-------------------|--------|----------------------------------|-------|
|         |         |       | N-NH <sub>4</sub>                 | N-NO <sub>3</sub> | Nan    | NH <sub>4</sub> /NO <sub>3</sub> |       |
| Ľahká   | DASA    | 120   | 27,75                             | 54,5              | 82,25  | 0,509174                         | 83,18 |
| Ľahká   | DASA    | 180   | 190,65                            | 64                | 254,65 | 2,978906                         | 83,61 |
| Ľahká   | EENSIN  | 120   | 78,8                              | 25                | 103,8  | 3,152                            | 82,91 |
| Ľahká   | EENSIN  | 180   | 160                               | 64                | 224    | 2,5                              | 82,87 |
| Stredná | DASA    | 120   | 2,5                               | 50                | 52,5   | 0,05                             | 77,27 |
| Stredná | DASA    | 180   | 27,5                              | 116               | 143,5  | 0,237069                         | 77,80 |
| Stredná | EENSIN  | 120   | 33,75                             | 42,5              | 76,25  | 0,794118                         | 77,65 |
| Stredná | EENSIN  | 180   | 64,4                              | 76,5              | 140,9  | 0,84183                          | 71,05 |

|       |        |     |       |      |        |          |       |
|-------|--------|-----|-------|------|--------|----------|-------|
| Ťažká | DASA   | 120 | 16,9  | 45,5 | 62,4   | 0,371429 | 77,96 |
| Ťažká | DASA   | 180 | 98,8  | 83,5 | 182,3  | 1,183234 | 77,15 |
| Ťažká | EENSIN | 120 | 28,15 | 31   | 59,15  | 0,908065 | 75,84 |
| Ťažká | EENSIN | 180 | 58,15 | 62   | 120,15 | 0,937903 | 76,66 |

**ODBER II. 30% PVK odber: 15.6.2021**

| Pôda    | Hnojivo | Dávka | Obsah živín v mg.kg <sup>-1</sup> |                   |        |          | NH <sub>4</sub> /NO <sub>3</sub> | % |
|---------|---------|-------|-----------------------------------|-------------------|--------|----------|----------------------------------|---|
|         |         |       | N-NH <sub>4</sub>                 | N-NO <sub>3</sub> | Nan    | suš.     |                                  |   |
| Ľahká   | DASA    | 120   | 34,5                              | 207,5             | 242    | 0,166265 | 93,06                            |   |
| Ľahká   | DASA    | 180   | 149,4                             | 90,25             | 239,65 | 1,655402 | 93,90                            |   |
| Ľahká   | EENSIN  | 120   | 116,25                            | 132,5             | 248,75 | 0,877358 | 94,48                            |   |
| Ľahká   | EENSIN  | 180   | 135                               | 95                | 230    | 1,421053 | 95,13                            |   |
| Stredná | DASA    | 120   | 0,5                               | 87,75             | 88,25  | 0,005698 | 91,28                            |   |
| Stredná | DASA    | 180   | 47,65                             | 167,5             | 215,15 | 0,284478 | 91,41                            |   |
| Stredná | EENSIN  | 120   | 27,5                              | 63,5              | 91     | 0,433071 | 90,27                            |   |
| Stredná | EENSIN  | 180   | 51,3                              | 110               | 161,3  | 0,466364 | 90,42                            |   |
| Ťažká   | DASA    | 120   | 0,5                               | 78,25             | 78,75  | 0,00639  | 90,96                            |   |
| Ťažká   | DASA    | 180   | 22,3                              | 115               | 137,3  | 0,193913 | 90,14                            |   |
| Ťažká   | EENSIN  | 120   | 3,15                              | 36,25             | 39,4   | 0,086897 | 90,48                            |   |
| Ťažká   | EENSIN  | 180   | 57,25                             | 68,75             | 126    | 0,832727 | 89,78                            |   |

**ODBER II. 60% PVK odber: 15.6.2021**

| Pôda    | Hnojivo | Dávka | Obsah živín v mg.kg <sup>-1</sup> |                   |        |          | NH <sub>4</sub> /NO <sub>3</sub> | % |
|---------|---------|-------|-----------------------------------|-------------------|--------|----------|----------------------------------|---|
|         |         |       | N-NH <sub>4</sub>                 | N-NO <sub>3</sub> | Nan    | suš.     |                                  |   |
| Ľahká   | DASA    | 120   | 17,65                             | 75,75             | 93,4   | 0,233003 | 88,32                            |   |
| Ľahká   | DASA    | 180   | 147,5                             | 137,5             | 285    | 1,072727 | 89,24                            |   |
| Ľahká   | EENSIN  | 120   | 66,75                             | 71,75             | 138,5  | 0,930314 | 88,73                            |   |
| Ľahká   | EENSIN  | 180   | 15,8                              | 115               | 130,8  | 0,137391 | 88,68                            |   |
| Stredná | DASA    | 120   | 2,25                              | 140               | 142,25 | 0,016071 | 84,63                            |   |
| Stredná | DASA    | 180   | 4                                 | 178,75            | 182,75 | 0,022378 | 84,47                            |   |
| Stredná | EENSIN  | 120   | 17,65                             | 77                | 94,65  | 0,229221 | 83,88                            |   |
| Stredná | EENSIN  | 180   | 76,25                             | 125               | 201,25 | 0,61     | 84,85                            |   |
| Ťažká   | DASA    | 120   | 0,5                               | 105               | 105,5  | 0,004762 | 81,53                            |   |
| Ťažká   | DASA    | 180   | 0,5                               | 236,25            | 236,75 | 0,002116 | 82,38                            |   |
| Ťažká   | EENSIN  | 120   | 15                                | 43,15             | 58,15  | 0,347625 | 82,03                            |   |
| Ťažká   | EENSIN  | 180   | 59,75                             | 92,25             | 152    | 0,647696 | 81,19                            |   |

**ODBER II. 90% PVK odber: 15.6.2021**

| Pôda    | Hnojivo | Dávka | Obsah živín v mg.kg <sup>-1</sup> |                   |        |          | NH <sub>4</sub> /NO <sub>3</sub> | % |
|---------|---------|-------|-----------------------------------|-------------------|--------|----------|----------------------------------|---|
|         |         |       | N-NH <sub>4</sub>                 | N-NO <sub>3</sub> | Nan    | suš.     |                                  |   |
| Ľahká   | DASA    | 120   | 33                                | 54,65             | 87,65  | 0,603843 | 83,98                            |   |
| Ľahká   | DASA    | 180   | 121,25                            | 96,25             | 217,5  | 1,25974  | 83,58                            |   |
| Ľahká   | EENSIN  | 120   | 57,5                              | 33                | 90,5   | 1,742424 | 84,30                            |   |
| Ľahká   | EENSIN  | 180   | 200                               | 86,75             | 286,75 | 2,305476 | 84,26                            |   |
| Stredná | DASA    | 120   | 0,5                               | 55                | 55,5   | 0,009091 | 79,60                            |   |
| Stredná | DASA    | 180   | 2                                 | 222,5             | 224,5  | 0,008989 | 79,89                            |   |

|         |        |     |       |       |        |          |       |
|---------|--------|-----|-------|-------|--------|----------|-------|
| Stredná | EENSIN | 120 | 18,4  | 77,25 | 95,65  | 0,238188 | 77,40 |
| Stredná | EENSIN | 180 | 88,25 | 105   | 193,25 | 0,840476 | 79,22 |
| Ťažká   | DASA   | 120 | 0,5   | 85,75 | 86,25  | 0,005831 | 77,16 |
| Ťažká   | DASA   | 180 | 1,5   | 167,5 | 169    | 0,008955 | 76,18 |
| Ťažká   | EENSIN | 120 | 15,25 | 43    | 58,25  | 0,354651 | 77,80 |
| Ťažká   | EENSIN | 180 | 1,5   | 60,75 | 62,25  | 0,024691 | 77,65 |

**ODBER III. 30% PVK odber: 29.6.2021**

| Pôda    | Hnojivo | Dávka | Obsah živín v mg.kg <sup>-1</sup> |                                |        |          | NH <sub>4</sub> /NO <sub>3</sub> | % |
|---------|---------|-------|-----------------------------------|--------------------------------|--------|----------|----------------------------------|---|
|         |         |       | N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>    | N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | Nan    | suš.     |                                  |   |
| Ľahká   | DASA    | 120   | 17                                | 82,5                           | 97,5   | 0,206061 | 92,80                            |   |
| Ľahká   | DASA    | 180   | 104,75                            | 70                             | 174,75 | 1,496429 | 94,42                            |   |
| Ľahká   | EENSIN  | 120   | 77,5                              | 127,25                         | 204,75 | 0,609037 | 94,52                            |   |
| Ľahká   | EENSIN  | 180   | 241,3                             | 82                             | 323,3  | 2,942683 | 95,16                            |   |
| Stredná | DASA    | 120   | 3                                 | 154,5                          | 160,5  | 0,019417 | 91,46                            |   |
| Stredná | DASA    | 180   | 3                                 | 133,75                         | 136,75 | 0,02243  | 92,31                            |   |
| Stredná | EENSIN  | 120   | 6,5                               | 67,75                          | 74,25  | 0,095941 | 91,52                            |   |
| Stredná | EENSIN  | 180   | 58,75                             | 137,5                          | 196,25 | 0,427273 | 91,83                            |   |
| Ťažká   | DASA    | 120   | 2                                 | 97                             | 99     | 0,020619 | 92,80                            |   |
| Ťažká   | DASA    | 180   | 37                                | 98                             | 243    | 0,377551 | 90,43                            |   |
| Ťažká   | EENSIN  | 120   | 13,5                              | 44,75                          | 58,25  | 0,301676 | 98,35                            |   |
| Ťažká   | EENSIN  | 180   | 25,75                             | 102,25                         | 128    | 0,251834 | 90,87                            |   |

**ODBER III. 60% PVK odber: 29.6.2021**

| Pôda    | Hnojivo | Dávka | Obsah živín v mg.kg <sup>-1</sup> |                                |        |          | NH <sub>4</sub> /NO <sub>3</sub> | % |
|---------|---------|-------|-----------------------------------|--------------------------------|--------|----------|----------------------------------|---|
|         |         |       | N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>    | N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | Nan    | suš.     |                                  |   |
| Ľahká   | DASA    | 120   | 3                                 | 79                             | 82     | 0,037975 | 89,80                            |   |
| Ľahká   | DASA    | 180   | 87                                | 119,75                         | 206,75 | 0,726514 | 89,51                            |   |
| Ľahká   | EENSIN  | 120   | 93                                | 81,25                          | 174,25 | 1,144615 | 90,05                            |   |
| Ľahká   | EENSIN  | 180   | 225                               | 102,25                         | 327,25 | 2,200489 | 90,40                            |   |
| Stredná | DASA    | 120   | 13,5                              | 135                            | 148,5  | 0,1      | 85,24                            |   |
| Stredná | DASA    | 180   | 14,25                             | 236                            | 250,25 | 0,060381 | 84,84                            |   |
| Stredná | EENSIN  | 120   | 15,9                              | 106                            | 121,9  | 0,15     | 85,47                            |   |
| Stredná | EENSIN  | 180   | 39,75                             | 139                            | 178,75 | 0,285971 | 85,26                            |   |
| Ťažká   | DASA    | 120   | 12,9                              | 109                            | 122,4  | 0,118349 | 82,89                            |   |
| Ťažká   | DASA    | 180   | 15,75                             | 266                            | 281,75 | 0,059211 | 78,12                            |   |
| Ťažká   | EENSIN  | 120   | 25,75                             | 54                             | 79,75  | 0,476852 | 83,26                            |   |
| Ťažká   | EENSIN  | 180   | 62                                | 104,5                          | 166,5  | 0,593301 | 83,85                            |   |

**ODBER III. 90% PVK odber: 29.6.2021**

| Pôda  | Hnojivo | Dávka | Obsah živín v mg.kg <sup>-1</sup> |                                |        |          | NH <sub>4</sub> /NO <sub>3</sub> | % |
|-------|---------|-------|-----------------------------------|--------------------------------|--------|----------|----------------------------------|---|
|       |         |       | N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>    | N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | Nan    | suš.     |                                  |   |
| Ľahká | DASA    | 120   | 38,5                              | 42,25                          | 80,75  | 0,911243 | 86,19                            |   |
| Ľahká | DASA    | 180   | 97,75                             | 101                            | 198,75 | 0,967822 | 87,45                            |   |



|         |        |     |       |       |        |          |       |
|---------|--------|-----|-------|-------|--------|----------|-------|
| Ľahká   | EENSIN | 120 | 51,25 | 37    | 88,25  | 1,385135 | 85,19 |
| Ľahká   | EENSIN | 180 | 225   | 59    | 284    | 3,813559 | 85,63 |
| Stredná | DASA   | 120 | 22    | 87,75 | 109,75 | 0,250712 | 79,88 |
| Stredná | DASA   | 180 | 15,8  | 224   | 264,8  | 0,070536 | 80,62 |
| Stredná | EENSIN | 120 | 15,8  | 75    | 90,8   | 0,210667 | 80,72 |
| Stredná | EENSIN | 180 | 62,25 | 141,5 | 203,75 | 0,439929 | 80,95 |
| Ťažká   | DASA   | 120 | 15,4  | 80    | 95,4   | 0,1925   | 79,59 |
| Ťažká   | DASA   | 180 | 15,4  | 187   | 202,4  | 0,082353 | 80,47 |
| Ťažká   | EENSIN | 120 | 19,9  | 54,75 | 74,65  | 0,36347  | 79,27 |
| Ťažká   | EENSIN | 180 | 60    | 77    | 137    | 0,779221 | 78,58 |

**ODBER IV 30% PVK odber: 13.7.2021**

| Pôda    | Hnojivo | Dávka | Obsah živín v mg.kg <sup>-1</sup> |                                |        |          | NH <sub>4</sub> /NO <sub>3</sub> | % |
|---------|---------|-------|-----------------------------------|--------------------------------|--------|----------|----------------------------------|---|
|         |         |       | N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>    | N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | Nan    | suš.     |                                  |   |
| Ľahká   | DASA    | 120   | 17,5                              | 102                            | 114,5  | 0,171569 | 96,09                            |   |
| Ľahká   | DASA    | 180   | 81,5                              | 179,5                          | 261    | 0,454039 | 96,15                            |   |
| Ľahká   | EENSIN  | 120   | 42,5                              | 111                            | 155    | 0,382883 | 96,42                            |   |
| Ľahká   | EENSIN  | 180   | 190                               | 152                            | 342    | 1,25     | 96,27                            |   |
| Stredná | DASA    | 120   | 4                                 | 92,75                          | 96,75  | 0,043127 | 91,63                            |   |
| Stredná | DASA    | 180   | 5,5                               | 220                            | 225,5  | 0,025    | 91,71                            |   |
| Stredná | EENSIN  | 120   | 12,5                              | 93                             | 105,5  | 0,134409 | 92,19                            |   |
| Stredná | EENSIN  | 180   | 51                                | 164                            | 215    | 0,310976 | 91,78                            |   |
| Ťažká   | DASA    | 120   | 4                                 | 98,5                           | 102,5  | 0,040609 | 91,68                            |   |
| Ťažká   | DASA    | 180   | 5,5                               | 220                            | 225,5  | 0,025    | 91,52                            |   |
| Ťažká   | EENSIN  | 120   | 9                                 | 50,5                           | 59,5   | 0,178218 | 92,61                            |   |
| Ťažká   | EENSIN  | 180   | 42                                | 95,75                          | 137,75 | 0,438642 | 92,25                            |   |

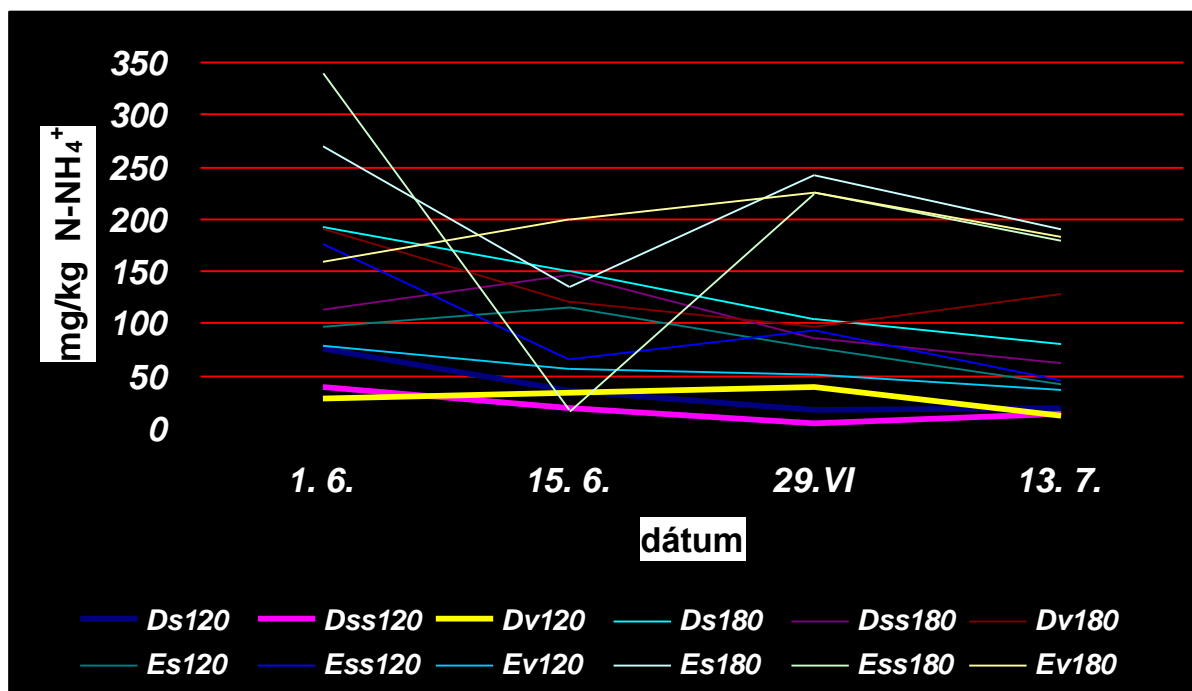
**ODBER IV. 60% PVK odber: 13.7.2021**

| Pôda    | Hnojivo | Dávka | Obsah živín v mg.kg <sup>-1</sup> |                                |        |          | NH <sub>4</sub> /NO <sub>3</sub> | % |
|---------|---------|-------|-----------------------------------|--------------------------------|--------|----------|----------------------------------|---|
|         |         |       | N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>    | N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | Nan    | suš.     |                                  |   |
| Ľahká   | DASA    | 120   | 13                                | 148                            | 161    | 0,075145 | 87,32                            |   |
| Ľahká   | DASA    | 180   | 61,5                              | 173                            | 234,5  | 0,582938 | 88,30                            |   |
| Ľahká   | EENSIN  | 120   | 46                                | 105,5                          | 151,5  | 0,423963 | 88,09                            |   |
| Ľahká   | EENSIN  | 180   | 178,75                            | 108,5                          | 287,25 | 1,796482 | 88,38                            |   |
| Stredná | DASA    | 120   | 6,5                               | 129,5                          | 136    | 0,049057 | 84,96                            |   |
| Stredná | DASA    | 180   | 4                                 | 132,5                          | 136,5  | 0,035714 | 85,18                            |   |
| Stredná | EENSIN  | 120   | 5                                 | 112                            | 117    | 0,049751 | 85,55                            |   |
| Stredná | EENSIN  | 180   | 28,5                              | 100,5                          | 129    | 0,283582 | 86,19                            |   |
| Ťažká   | DASA    | 120   | 5                                 | 99,5                           | 104,5  | 0,021834 | 88,28                            |   |
| Ťažká   | DASA    | 180   | 11,5                              | 229                            | 240,5  | 0,20354  | 83,03                            |   |
| Ťažká   | EENSIN  | 120   | 15                                | 56,5                           | 71,5   | 0,142857 | 83,66                            |   |
| Ťažká   | EENSIN  | 180   | 49,5                              | 105                            | 154,5  | 0,382239 | 82,95                            |   |

ODBER IV. 90% PVK odber: 13.7.2021

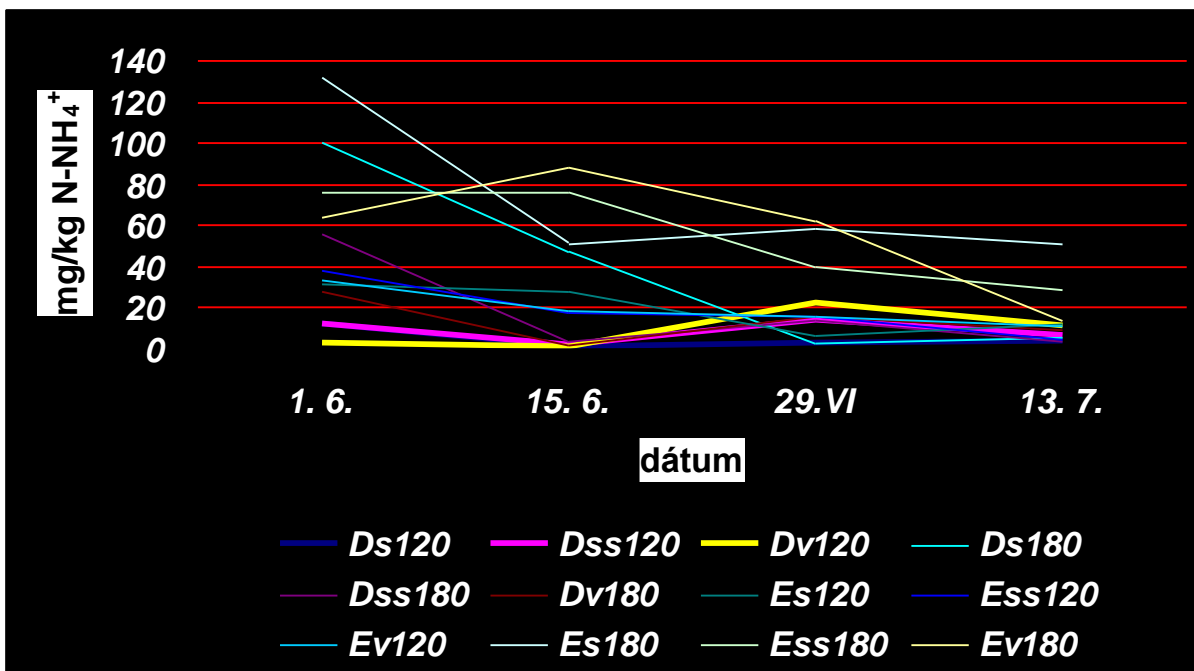
| Pôda    | Hnojivo | Dávka | Obsah živín v mg.kg <sup>-1</sup> |                                |        |                                  | %     |
|---------|---------|-------|-----------------------------------|--------------------------------|--------|----------------------------------|-------|
|         |         |       | N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>    | N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | Nan    | NH <sub>4</sub> /NO <sub>3</sub> |       |
| Ľahká   | DASA    | 120   | 11,5                              | 51                             | 62,5   | 0,22549                          | 87,85 |
| Ľahká   | DASA    | 180   | 128,75                            | 67,5                           | 196,25 | 1,907407                         | 84,98 |
| Ľahká   | EENSIN  | 120   | 37,5                              | 55                             | 92,5   | 0,681818                         | 84,82 |
| Ľahká   | EENSIN  | 180   | 182,5                             | 74                             | 256,5  | 2,466216                         | 55,10 |
| Stredná | DASA    | 120   | 11,5                              | 117                            | 133,5  | 0,098291                         | 79,70 |
| Stredná | DASA    | 180   | 9                                 | 232                            | 241    | 0,038793                         | 79,41 |
| Stredná | EENSIN  | 120   | 11,5                              | 126                            | 137,5  | 0,09127                          | 79,78 |
| Stredná | EENSIN  | 180   | 14                                | 200                            | 214    | 0,07                             | 79,84 |
| Ťažká   | DASA    | 120   | 6,5                               | 95                             | 101,5  | 0,068421                         | 77,97 |
| Ťažká   | DASA    | 180   | 10,5                              | 190                            | 200,5  | 0,055263                         | 80,37 |
| Ťažká   | EENSIN  | 120   | 13                                | 73                             | 86     | 0,178082                         | 77,77 |
| Ťažká   | EENSIN  | 180   | 42,5                              | 84,5                           | 127    | 0,502959                         | 77,50 |

Ľahká pôda



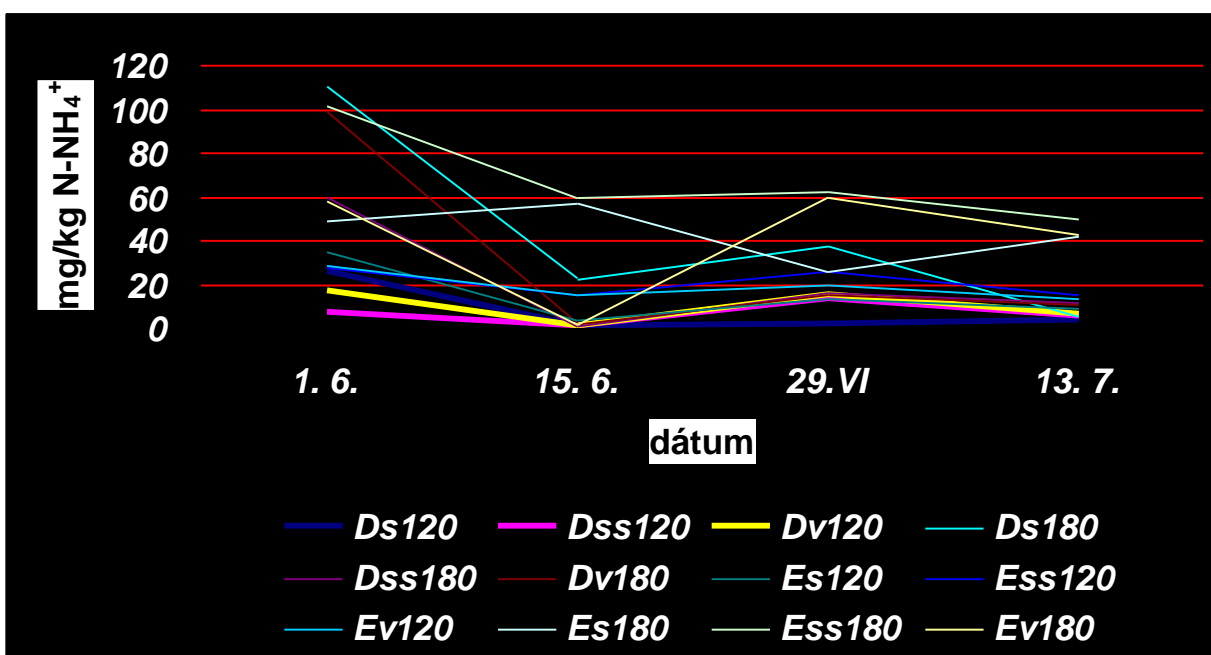
D – DASA, E – ENSIN, s – suchá = 30 %, ss – stredne suchá = 60 %, v – vlhká = 90 %

stredná pôda



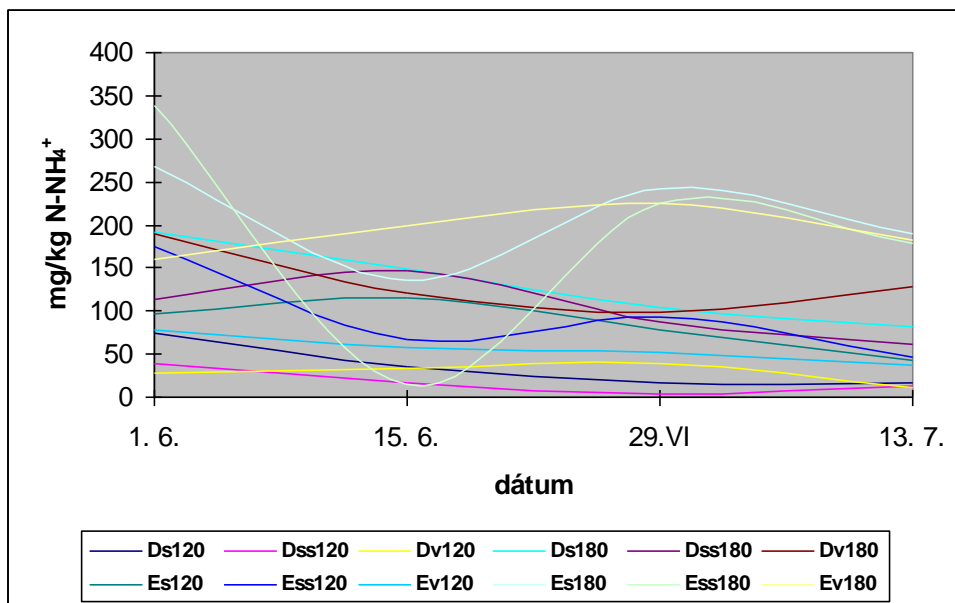
D – DASA, E – ENSIN, s – suchá = 30 %, ss – stredne suchá = 60 %, v – vlhká = 90 %

ťažká pôda



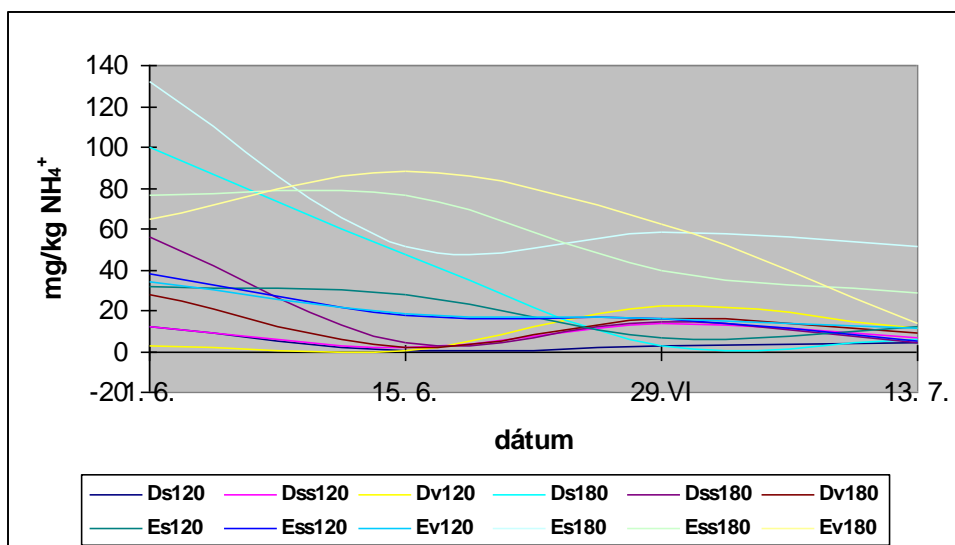
D – DASA, E – eENSIN, s – suchá = 30 %, ss – stredne suchá = 60 %, v – vlhká = 90 %

ľahká pôda



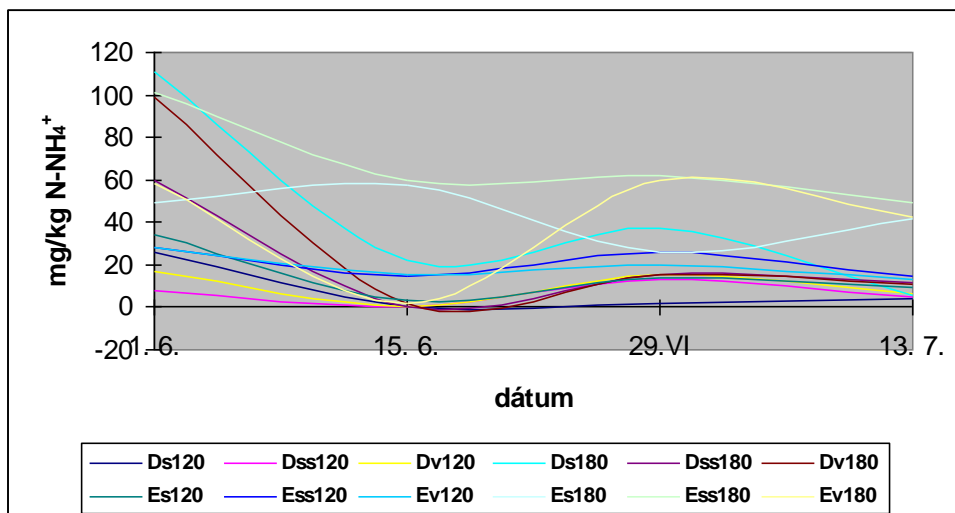
*D – DASA, E – ENSIN, s – suchá = 30 %, ss – stredne suchá = 60 %, v – vlhká = 90 %*

**stredná pôda**



*D – DASA, E – ENSIN, s – suchá = 30 %, ss – stredne suchá = 60 %, v – vlhká = 90 %*

**ťažká pôda**



*D – DASA, E – ENSIN, s – suchá = 30 %, ss – stredne suchá = 60 %, v – vlhká = 90 %*