

硝态氮与氨态氮对大豆幼苗生长及氮素积累的影响^{*}

宋海星 申斯乐 闫 石 马淑英

(中国人民解放军农牧大学 长春 130062)

孙晶霞

(长春市郊区农业技术推广站)

摘 要

无论是 $\text{NO}_3^- \text{-N}$, 还是 $\text{NH}_4^+ \text{-N}$ 使用单一氮源大豆幼苗长势均不如二者混合。以 $\text{NO}_3^- \text{-N}$ 或混合氮为氮源时, 幼苗生长受 pH 值影响较小, 而以 $\text{NH}_4^+ \text{-N}$ 为氮源时, pH 7.5 时幼苗生长明显优于 pH 5.5。在本试验设计的七种氮素形态配比中, 大豆茎叶全氮含量高低的顺序为 $\text{NO}_3^- \text{-N} : \text{NH}_4^+ \text{-N} : 1 : 5 : 1 : 1 : 1 : 3 : 1 : 5 : 1 : 0 : 0 : 1$, 与株高及鲜重的顺序相一致。随着营养液中 $\text{NO}_3^- \text{-N}$ 比例的增加, 茎叶中硝态氮含量增加; 同样随着营养液中 $\text{NH}_4^+ \text{-N}$ 比例的增加, 茎叶中氨态氮含量增加。

关键词 硝态氮; 氨态氮; 大豆幼苗; 氮素积累

前 言

关于 $\text{NO}_3^- \text{-N}$ 和 $\text{NH}_4^+ \text{-N}$ 对植物生长的影响, 近年来国内外一直有争论。森次益三等 (1977)^[2] 报导, 番茄、萝卜、甘蓝等蔬菜在 $\text{NO}_3^- \text{-N}$ 中生长好, 产量高; 池田英男等 (1979)^[3] 认为, 玉米和草莓在 $\text{NH}_4^+ \text{-N}$ 中生长良好; $\text{R}^{\circ} \text{H}^{\circ}$ Hageman (1980)^[7] 指出 $\text{NO}_3^- \text{-N}$ 是增产的更为安全的化肥; 朱祝军等 (1994)^[11] 报导, 适于结球白菜生长的营养液中 $\text{NO}_3^- \text{-N} : \text{NH}_4^+ \text{-N}$ 浓度比例以 5.0 : 5.0 为最佳。目前公认, $\text{NO}_3^- \text{-N}$ 与 $\text{NH}_4^+ \text{-N}$ 对田间大豆生长都有利, 但这两种氮素的使用配比对大豆生长的影响研究目前报导很少。本文采用水培法探讨 $\text{NO}_3^- \text{-N}$ 与 $\text{NH}_4^+ \text{-N}$ 及其配比对大豆幼苗生长及氮素积累的影响。

材料及方法

* 总后军需部资助项目

本文于 1995 年 9 月 8 日收到。

This paper was received on Sep. 8, 1995.

将优选的大豆种子“吉林 20号”播于沙盘中,待幼苗长到 5- 6cm后,选择整齐一致的幼苗定植在装有 1L营养液的培养缸中,每缸 2株 试验设 7个处理,分别为 $\text{NO}_3^- \text{-N}$: $\text{NH}_4^+ \text{-N}$ (1) 1: 0; (2) 5: 1; (3) 3: 1; (4) 1: 1; (5) 1: 3; (6) 1: 5; (7) 0: 1 营养液每天矫正一次 pH值,使其控制在 6. 5左右 每 5天换一次营养液 培养 20天后测定株高,鲜重及硝态氮、氨态氮、全氮含量 硝态氮含量测定用 Cataldo^[6]的方法;氨态氮含量测定用 X. H波钦诺克^[5]方法;全氮含量测定用凯氏定氮法。

结果与讨论

一、不同氮素形态及配比对幼苗生长的影响

单独使用 $\text{NO}_3^- \text{-N}$ 或 $\text{NH}_4^+ \text{-N}$ 时其幼苗生长均不如混合使用 $\text{NO}_3^- \text{-N}$ 和 $\text{NH}_4^+ \text{-N}$,尤其是 $\text{NH}_4^+ \text{-N}$,植株下部叶片首先黄化,并逐渐遍及整个植株,此乃氨害之症状(池田英男等 1979),并且这种氨害受 pH值影响,当介质 pH7. 5时,氨害明显减轻,有利于幼苗生长;当介质 pH5. 5时,氨害严重,幼苗生长受抑制,以 $\text{NO}_3^- \text{-N}$ 或混合氮为氮源时,幼苗生长受 pH值影响较小,与池田英男等 (1981)^[4]以蔬菜为材料的试验结果相似。据此我们推测, $\text{NH}_4^+ \text{-N}$ 肥在碱性土壤中使用,效果会优于其他土壤

在供试 7种氮素配比中 $\text{NO}_3^- \text{-N}$: $\text{NH}_4^+ \text{-N}$ 为 3: 1和 5: 1时幼苗生长良好,其株高、鲜重均较高(表 1)

二、不同氮素形态及比对大豆幼苗中硝态氮、氨态氮、全氮积累的影响

表 1 不同氮素配比下大豆幼苗的鲜重、株高及硝态氮、氨态氮、全氮含量

Table 1 Content of fresh weight, plant height $\text{NO}_3^- \text{-N}$ $\text{NH}_4^+ \text{-N}$ of soybean seedling under different N proportion							
$\text{NO}_3^- \text{-N}$: $\text{NH}_4^+ \text{-N}$	1: 0	5: 1	3: 1	1: 1	1: 3	1: 5	0: 1
鲜重 (g)							
Fresh weight	2. 1	9. 8	10. 6	4. 6	4. 1	2. 8	1. 7
株高 (cm)							
Plant height	9. 3	19. 1	20. 5	14. 7	13. 0	11. 6	8. 4
$\text{NO}_3^- \text{-N}$							
($\mu\text{mol/gDW}$)	760. 11	691. 72	575. 5	414. 56	291. 30	112. 68	20. 73
$\text{NH}_3\text{-N}$							
($\mu\text{mol/gDW}$)	5. 93	45. 67	81. 37	100. 72	125. 33	163. 45	187. 62
全 N(%)							
Total N content	0. 835	3. 101	3. 251	2. 554	2. 398	2. 011	0. 571

随着营养液中 $\text{NO}_3^- \text{-N}$ 比例的增加,茎叶中硝态氮含量也增加,其中 $\text{NO}_3^- \text{-N}$: $\text{NH}_4^+ \text{-N}$ 以 1: 0 的含量最高,为 $760. 1\mu\text{molNO}_3^- \text{-N/gDW}$,以 0: 1 的含量最低为 $20. 73\mu\text{molNO}_3^- \text{-N/gDW}$ 同样随着营养液中 $\text{NH}_4^+ \text{-N}$ 比例的增加,茎叶中氨态氮含量也增加,其中 $\text{NO}_3^- \text{-N}$: $\text{NH}_4^+ \text{-N}$ 以 0: 1 的含量最高,为 $187. 62\mu\text{molNH}_3\text{-N/gDW}$,1: 0 的含量最

低,为 $5.93 \text{ mol N H}_4\text{-N/g DW}$ (表 1)。茎叶中全氮含量的顺序是, $\text{NO}_3\text{-N}:\text{N H}_4\text{-N}$ 处理 $3:1 > 5:1 > 1:1 > 1:3 > 1:5 > 1:0 > 0:1$ (表 1),与株高及鲜重的顺序相一致 (表 1)。

混合使用 $\text{NO}_3\text{-N}$ 及 $\text{N H}_4\text{-N}$,而且 $\text{NO}_3\text{-N}$ 的比例大于 $\text{N H}_4\text{-N}$ 时,对大豆幼苗生长及氮素积累有利,在本试验设计的 7 种配比中以 $\text{NO}_3\text{-N}:\text{N H}_4\text{-N}$ $3:1$ 为最佳,单独使用 $\text{NO}_3\text{-N}$ 或 $\text{N H}_4\text{-N}$ 时生长最差。

参 考 文 献

- [1] 朱祝军等, 1994, 植物生理通讯, Vol. 30, 198~ 201
- [2] 森次益三等, 1977, 日本土壤肥科学杂志, Vol. 48, 243
- [3] 池田英男等, 1979, (日)园艺学会杂志, Vol. 47, 454~ 462
- [4] 池田英男等, 1981, (日)园艺学会杂志, Vol. 49, 563~ 570
- [5] X^o H波钦诺克著, 植物生物化学分析方法, 82~ 85
- [6] Cataldo, D. A., 1975, Commun. Sci. and Plant Analysis. 6(1) 71
- [7] R. H. Hageman 1980, 在 Illinois 大学的报告

EFFECT OF $\text{NO}_3\text{-N}$ AND $\text{N H}_4\text{-N}$ ON SOYBEAN SEEDLING AND NITROGEN ACCUMULATION

Song Haixing Shen Sile Yian Shi Ma Shuying

(University of Agriculture and Animal Science of PLA, Changchun 130062)

Sun Jingxia

(Changchun Agricultural Technology Service Centre)

Abstract

The results showed that soybean seedlings applied $\text{NO}_3\text{-N}$ and $\text{N H}_4\text{-N}$ together is better than applying any one only. Effect of pH on the soybean seedling applied with $\text{NO}_3\text{-N}$ or mixed-N is not evident, but the seedlings under pH 7.5 are better than that of pH 5.5 in using $\text{N H}_4\text{-N}$. The results also indicated that total-N content of stems and leaves under seven proportions of $\text{NO}_3\text{-N}:\text{N H}_4\text{-N}$ are as following; $3:1 > 5:1 > 1:1 > 1:3 > 1:5 > 1:0 > 0:1$, the same for plant height and fresh weight. As increasing of application of $\text{NO}_3\text{-N}$, the $\text{NO}_3\text{-N}$ accumulation in stems and leaves is increased, and as increasing of application of $\text{N H}_4\text{-N}$ ammonium nitrogen is increased.

Key words Soybean; Seedling; $\text{NO}_3\text{-N}$; $\text{N H}_4\text{-N}$; N-accumulation