

调节剂对大白菜硝酸盐含量的影响

潘 洁¹, 王德芳¹, 陆文龙¹, 候正仿²

(1. 天津市土壤肥料研究所, 天津 300192; 2. 天津市武清区农业推广中心, 天津 301700)

摘 要: 通过盆栽和田间试验研究了固体和液体调节剂对大白菜硝酸盐含量和产量的影响。结果表明, 固体调节剂对大白菜硝酸盐含量有明显的降低作用, 幅度在 30% 左右, 基本消除大白菜硝酸盐污染, 同时明显提高大白菜的产量。液体调节剂对大白菜硝酸盐含量影响不一, 且幅度较小。

关键词: 调节剂; 大白菜; 硝酸盐含量

中图分类号: S131 文献标识码: A 文章编号: 1000 – 0267(2001)03 – 0167 – 02

The Effect of N – Regulator on Nitrate Contents in Chinese Cabbage

PAN Jie¹, WANG De-fang¹, LU Wen-long¹, HOU Zheng-fang²

(1. Tianjin Institute of Soil and Fertilizer Sciences, 300192 China;

2. Wuqing Agricultural Extension Center, Wuqing Distract, Tianjin 301700 China)

Abstract: Effects of solid and liquid N – regulators on nitrate content and yield of Chinese cabbage were investigated by pot and filed experiments, respectively. The results showed that nitrate content was reduced by 30% and the yield greatly increased by applying solid N – regulator, making it possible to alleviate nitrate pollution. However, the effect of liquid N – regulators on the nitrate content was not very significant. And different liquid N – regulators had different effects on nitrate contents in Chinese cabbage.

Keywords: N – Regulator; chinese cabbage; nitrate content

由于不合理的施用化肥, 天津地区蔬菜硝酸盐污染十分严重^[1-2]。硝酸盐是亚硝酸盐的前体, 而亚硝酸盐通过消化道进入人体内, 能与血红蛋白结合成高铁血红蛋白, 从而引起中毒。在酸性条件下, 亚硝酸盐还可在胃肠内经微生物合成为致癌物亚硝胺。蔬菜是人体摄食硝酸盐的主要来源^[3], 因此, 如何减轻蔬菜硝酸盐污染已成为我国许多地区蔬菜生产中亟待解决的热点问题^[4]。本工作目的是通过研究固体调节剂、液体调节剂对大白菜硝酸盐累积的影响, 试图寻求降低蔬菜硝酸盐含量的措施。

1 材料与方法

1.1 固体调节剂对大白菜硝酸盐含量的影响

1.1.1 盆栽试验

固体调节剂为本课题研制的蔬菜硝酸盐污染抑制剂。主要成分为硝化抑制剂及微量元素等。

供试大白菜品种为津青 9 号。试验用盆为 18

cm × 20 cm 的塑料盆。每盆装土 2 kg, 间苗后每盆留 3 株, 生长 30—45d 左右取样。试验设 4 个处理: 对照 (CK, N₀PK), N₀PK + 调节剂, N₁PK + 调节剂, N₂PK + 调节剂。N₀、N₁ 和 N₂ 分别为每公顷施纯 N 300 kg、600 kg 和 900 kg, 氮肥为尿素, 磷肥为过磷酸钙 1 025 kg · hm⁻², 钾肥为硫酸钾 225 kg · hm⁻²。固体调节剂随最后一次追肥施入土壤中, 用量为 20 kg · hm⁻²。每个处理重复 3 次。供试土壤为潮土, 采自天津市土肥所西郊试验地, 其基本理化性状见表 1。

表 1 盆栽试验土壤基本理化性状

Table 1 Physical and chemical properties of soil for pot test

pH	有机质 /g · kg ⁻¹	全氮 /%	速效磷 /mg · kg ⁻¹	速效钾 /mg · kg ⁻¹
7. 8	18. 40	0. 106	41. 6	195

1.1.2 田间试验

试验在天津市东丽区大毕庄乡进行。土壤为潮土, 其基本理化性状见表 2。供试作物为大白菜。实验设 4 个处理: 处理 1 (N 150 kg · hm⁻²)、处理 2 (N 300

表 2 田间试验土壤基本理化性状

Table 2 Physical and chemical properties of soil for field test

pH	有机质 /g · kg ⁻¹	全氮 /%	速效磷 /mg · kg ⁻¹	速效钾 /mg · kg ⁻¹
8. 2	57. 9	0. 149	181. 2	140

收稿日期: 2001 – 01 – 02

基金项目: 农业部农产品污染防治重点开放实验室及天津市“九五”科技攻关资助项目

作者简介: 潘 洁 (1968—), 女, 天津市土壤肥料研究所助理研究员, 主要从事蔬菜施肥方面的研究工作。

kg · hm⁻²),处理 3(N 300 kg · hm⁻² + 调节剂),处理 4(N 450 kg · hm⁻² + 调节剂)。调节剂的使用方法和使用量同 1. 1. 1。

1. 2 液体调节剂试验

选择能促进作物体内硝态氮转化、提高作物体内硝酸还原酶活性的微量元素及其它物质分别配制 5 种叶面喷剂,以清水为对照,在大白菜收获前 15 d 分别喷施,每个处理重复 3 次。

2 结果与讨论

2. 1 固体调节剂对蔬菜生长和硝酸盐累积的影响

2. 1. 1 调节剂对盆栽大白菜生长和硝酸盐累积的影响

盆栽条件下,氮肥用量和固体调节剂对大白菜硝酸盐含量有明显的影响。从表 3 可知,随着氮肥用量的增加,硝酸盐含量增加。调节剂对大白菜硝酸盐含量影响明显:在等 N 条件下(每公顷施氮肥 300 kg),调节剂不仅使蔬菜体内的硝酸盐含量降低 19. 36%;而且随着氮肥用量(每公顷 600 kg 及 900 kg)的增加,调节剂同样能明显降低硝酸盐含量,幅度在 15% 左右。

表 3 调节剂对大白菜硝酸盐累积的影响(盆栽试验)
Table 3 The effects of N - Regulator on nitrate accumulation in chinese cabbage from pot test

处理	叶色	单株鲜重 /g	NO ₃ ⁻ 含量 /mg · kg ⁻¹ 鲜重	NO ₃ ⁻ 比 CK 增减/%
CK (N300kg · hm ⁻²)	绿	5. 56	4 592	0
N300kg · hm ⁻² + 调节剂	绿	8. 16	3 703	- 19. 36
N600kg · hm ⁻² + 调节剂	绿	6. 00	3 873	- 15. 66
N900kg · hm ⁻² + 调节剂	浓绿	4. 33	3 918	- 14. 48

氮肥用量对大白菜的生长有明显的影 响。随着氮肥用量的增加,大白菜的叶色由浅变深,单株鲜重也有所增加,但鲜重的增加并不随氮肥用量的增加而增加。当氮肥用量超过 900 kg · hm⁻² 时,大白菜的生长受到抑制,这可能是由于在高氮水平下,氮中毒的缘故。调节剂对大白菜的生长有明显的促进作用,在等氮条件下(每公顷施氮肥 300 kg),由于施用调节剂,大白菜单株鲜重增加 46. 8%。

2. 1. 2 田间条件下调节剂对大白菜硝酸盐含量和产量等的影响

田间条件下,固体调节剂对大白菜硝酸盐含量的影响见表 4。从表 4 可知,固体调节剂能明显降低大白菜体内的硝酸盐含量,基本消除大白菜硝酸盐污染。

表 4 固体调节剂对田间大白菜品质的影响

Table 4 The effects of N - Regulator on quality of chinese cabbage in field experiment

处理	NO ₃ ⁻ /mg · kg ⁻¹ 鲜重	NO ₃ ⁻ 比 CK 增减 /%	Vc /mg · (100g) ⁻¹	Vc 比 CK 增减 /%	蛋白质含量 /%	产量 /kg · hm ⁻²
CK	1 779	0	14. 65	0	1. 05	200 982. 75
处理 1	1 062	- 40. 30	16. 58	+ 13. 17	1. 02	217 400. 25
处理 2	1 219	- 21. 48	16. 58	+ 13. 17	1. 03	225 422. 25
处理 3	1 353	- 23. 95	14. 27	- 2. 59	1. 02	200 382. 75

在等氮条件下(300 kg · hm⁻²),调节剂处理的大白菜体内硝酸盐含量比不加调节剂处理降低 40. 3%,当氮肥用量达 450 kg N · hm⁻² 时,由于使用了调节剂,大白菜硝酸盐含量仍比对照降低了 31. 48%。本实验表明,蔬菜硝酸盐含量与氮肥用量关系密切,随着氮肥施用量的增加,大白菜体内硝酸盐含量升高,150 kg N · hm⁻² 处理比 300 kg N · hm⁻² 处理大白菜体内硝酸盐含量低 23. 95%,但与调节剂降低硝酸盐含量的作用相比,调节剂的作用更为显著。本研究结果还表明固体调节剂可明显提高大白菜的产量,在同等氮肥用量(300 kg N · hm⁻²)时,调节剂可使大白菜产量提高 8. 17%,同时大白菜的 Vc 含量提高 13. 17%。

2. 1. 3 调节剂对田间土壤 NO₃⁻ - N 含量的影响

表 5 调节剂对田间不同土壤深度 - N 含量的影响
Table 5 The effects of N - Regulator on nitrogen contents in different soil at various depths

处理	NO ₃ ⁻ - N /mg · kg ⁻¹			
	0 - 5cm	5 - 10cm	10 - 20cm	20 - 40cm
CK	6. 2	4. 2	1. 6	0. 9
处理 1	7. 6	4. 5	1. 6	1. 2
处理 2	16. 2	7. 1	2. 0	1. 5
处理 3	22. 5	11. 2	3. 2	2. 1

明,氮肥用量与土壤 NO₃⁻ - N 含量存在显著的正相关关系(表 5),即氮肥用量越多,土壤中 NO₃⁻ - N 含量越高。由此,进一步证实氮肥施用量直接影响蔬菜硝酸盐含量。分析表 4、表 5 结果可以看出,氮肥用量过高,一方面,使蔬菜体内硝酸盐含量增加,而产量并没有明显的增加,造成氮肥严重浪费;另一方面,由于土壤(下转第 179 页)

大白菜收获后,对土壤中 NO₃⁻ - N 含量监测表