

镁在大豆营养中的作用^{*}

吴 英

(黑龙江省农业科学院土肥所 150086)

摘 要

经特殊工艺处理,将蛇纹石矿制成不同品位镁肥,对大豆连续 3 年的盆栽与小区试验结果表明,镁可增加大豆对其它营养成分的吸收,提高大豆的光合速率、增加植株干物质的积累、改善大豆品质、提高大豆产量。

关键词 镁;大豆;营养作用

土壤中的镁是由母岩风化或冲积形成的,镁以“可溶性”和“交换性”的有效形态被植物吸收利用,镁是作物必需的中量营养元素,它对大豆的正常发育和生理代谢,具有显著的作用,施用镁肥对提高大豆产量,改善大豆品质具有明显的效果。随着高产品种的应用和氮磷钾肥施用量的增加,大豆产量明显提高,原有土壤养分平衡关系发生了变化,土壤中镁的含量逐渐降低。增施镁肥,保持土壤中镁素的平衡,是大豆高产稳产的重要措施。

本研究以蛇纹石为主要原料,经特殊工艺处理,使蛇纹石中矿质镁转化成可溶性和交换性镁,与氮磷钾元素配合,制成高效含镁肥料,做基肥施用于大豆,取得了明显的效果。

材料与amp;方法

1 供试材料

供试土壤:盆栽土取自黑龙江省农科院试验田的中层黑土。土壤分析结果:有机质 2.83%、全氮 0.159%、全磷 0.103%、全钾 2.73%、速效氮 16.91mg/kg、速效磷 4.95mg/kg、速效钾 21.7mg/kg、全镁 0.30%、交换性镁 180mg/kg、水溶性镁 6.7mmol/L、pH7

小区试验土壤分别为哈尔滨、绥化、庆安和望奎等市县的中等肥力黑土。

供试镁肥:取自东宁县蛇纹石矿,将该矿经特殊工艺处理后,制成含硫 2%、4%、6% 和含有效氧化镁 3%、10%、15% 的低、中、高品位镁肥。

2 试验设计与方法

盆栽试验与小区试验相结合。盆栽每盆装土 12.5kg/m²,人工摆籽 30株/m²。大豆品种为“黑农 38”。

* 收稿日期 1997-11-04

This paper was received on Nov. 4, 1997.

盆栽与小区试验均设 6 个处理: 1. CK(不施肥); 2. NPK(常规施肥); 3. 低品位镁肥(亩施纯氧化镁 0.5kg)+ NPK; 4. 中品位镁肥(亩施纯氧化镁 0.5kg)+ NPK; 5. 高品位镁肥(亩施纯氧化镁 0.5kg)+ NPK; 6. S+ NPK(S 含量与中品位镁肥中 S 量相等)。

结果与分析

1 镁对大豆植株营养吸收的影响

大豆结荚前, 植株三出复叶中氮磷钾的含量与产量呈正相关关系, 营养元素的“足够含量范围”是: 氮 4.26–5.5%, 磷 0.26–0.5%, 钾 1.71–2.5%^[1]。试验结果表明: 施用镁肥能够明显提高大豆叶中氮和钾的含量, 施镁量越多, 植株吸收氮和钾的数量也越多, 呈正相关关系。其中与氮的相关系数 $r(N) = 0.984^{**}$, 达到极显著水平; 与钾的相关系数 $r(K) = 0.918^{**}$, 达到显著水平。施镁虽然也能促进大豆叶中磷的含量增加, 但相关系数不显著, 这与植株中磷的含量超过“足够含量范围”有关(表 1)。

表 1 施镁对大豆叶中营养成分含量的影响(盆栽)

Table 1 The effects of Mg application on nutrient elements of leaves of soybean (Pot culture)

处理 Treatments	施镁倍数 Times of Mg application	元素含量(%) Contents of nutrient elements			处理 Treatments	施镁倍数 Times of Mg application	元素含量(%) Contents of nutrient elements		
		N	P	K			N	P	K
1. CK	0	2.794	0.675	1.14	4. Mg(M)+ NPK	2	3.210	0.701	1.53
2. NPK	0	2.840	0.644	1.40	5. Mg(H)+ NPK	3	3.281	0.713	1.84
3. Mg(L)+ NPK	1	3.013	0.731	1.48	6. S+ NPK	0	2.893	0.663	1.70

2 镁对大豆植株光合速率的影响

镁是叶绿素分子中唯一的金属元素, 叶绿素是植物光合作用的核心, 植物缺镁, 叶绿素势必减少, 光合作用减弱, 碳水化合物、蛋白质、脂肪的合成受到影响。

大豆结荚期光合速率测定结果表明: 施镁肥能够明显提高大豆的光合速率, 与常规施肥处理相比, 低、中、高品位镁肥处理光合速率分别提高 3.4%、8.8% 和 6.4%(表 2)。

表 2 大豆结荚期不同处理光合速率

Table 2 The effects of Mg application on photosynthesis of fruiting period of soybean

处理 Treatments	1 CK	2 NPK	3 Mg(L)+ NPK	4 Mg(M)+ NPK	5 Mg(H)+ NPK	6 S+ NPK
光合速率 Photosynthesis ($\text{mgCO}_2 \text{dm}^{-2} \text{h}^{-1}$)	21.8	26.2	27.1	28.5	27.4	26.7
增长率(%) Increase		-	3.4	8.8	4.6	1.9

3 镁对大豆干物质积累的影响

大豆结荚期田间取样测定结果表明: 与常规施肥相比, 低品位镁肥处理地上、地下部植株总干重提高 6.1%, 中品位镁肥处理总干重提高 17.2%, 高品位镁肥处理总干重提高 7.8%; 鼓粒期低品位镁肥处理总干重提高 6.8%, 中品位镁肥处理总干重提高 15.2%, 高

品位镁肥处理总干重提高 10% (图 1)。

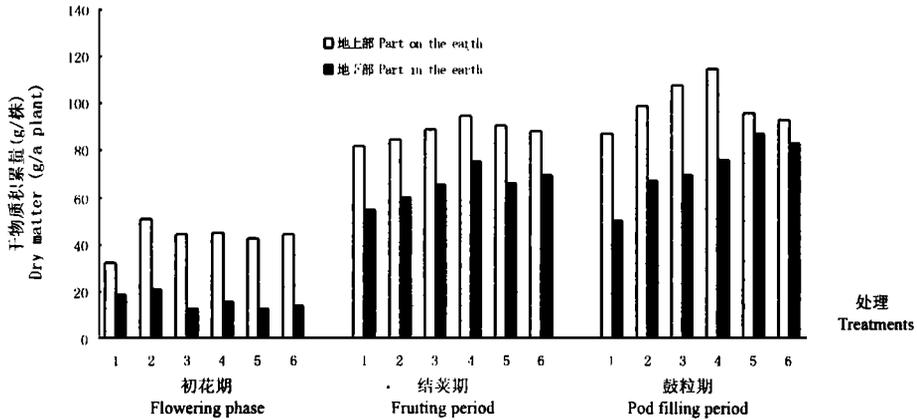


图 1 镁对大豆各生育期干物质积累的影响

Fig. 1 Contents of dry matter in soybean of the growing period

4 镁对大豆品质的影响

盆栽植株分析结果表明: 施镁可以提高大豆蛋白质和脂肪的含量。与常规施肥相比, 低品位镁肥处理蛋白质提高 0.17%, 中品位镁肥处理蛋白质提高 0.32%, 高品位镁肥处理蛋白质提高 0.71%; 与常规施肥相比, 施镁大豆脂肪含量略有提高, 但变化幅度不明显 (表 3)。

表 3 施镁对大豆品质的影响 (盆栽)

Table 3 The effects of Mg application on chemical quality of soybean (Pot culture)

处理 Treatments	蛋白质 Protein		脂肪 Oil	
	含量 (%)	增长率 (%)	含量 (%)	增长率 (%)
	Contents	Increase	Contents	Increase
1. CK	40.41		19.86	
2. NPK	40.65	-	19.80	-
3. Mg(L)+ NPK	40.72	0.17	19.81	0.05
4. Mg(M)+ NPK	40.78	0.32	19.81	0.05
5. Mg(H)+ NPK	40.94	0.71	19.82	0.10
6. S+ NPK	40.81	0.39	19.81	0.05

5 镁对大豆产量的影响

连续 3 年 (1994-1996), 哈尔滨、绥化、庆安和望奎 4 个市县 7 个点的小区试验结果表明: 与常规施肥相比, 低、中、高品位镁肥处理分别增产 1.3%、13.3% 和 8.9%。盆栽试验考种结果也取得了与田间试验结果的一致性, 低、中、高镁肥处理比常规施肥处理增产 3%、13.6% 和 9.6%。方差分析结果表明: 中、高品位镁肥处理与常规施肥处理间, 产量差异达到极显著和显著水平。施硫处理 (S+ NPK) 比常规施肥增产 6.8%, 差异达到显著水平。中品位镁肥处理比施硫处理增产 6.5%, 产量差异达到显著水平。

结 论

大豆施镁肥可以有效地促进植株对氮钾营养成分的吸收,提高植株的光合速率和对干物质的积累。科学施用镁肥,是改善大豆品质、提高大豆产量的有效措施。低、中、高品位镁肥以中品位镁肥施用效果最好,施入量以纯氧化镁 0.5kg 为宜。

参 考 文 献

- [1] L. M. 沃尔什 (美) 主编,周鸣铮译,1982,土壤测定与植物分析, p203- 211,农业出版社
- [2] 中国农科院土肥所主编,1994,中国肥料,上海科学出版社
- [3] 李伏生等,1994,土壤镁素和镁肥施用研究,土壤学进展, Vol. 22(4)
- [4] 徐永华等,1996,世界大豆化学品质生态地理分布,大豆科学, Vol. 15(2)

FUNCTION OF MAGNESIUM IN SOYBEAN NUTRITION

Wu Ying

(*Soil Fertilizer Research Institute of Heilongjiang Academy of Agr. Sci.*)

Abstract

Serpentine was changed into magnesium fertilizer by a special technology. The experimental results from the field and pot culture showed that (1994- 1996): Application of magnesium fertilizer to soybean caused the contents of N and K in leaves increased, photosynthesis, weight of dry matter, seed quality and yield can also be increased.

Key words Magnesium; Soybean; Nutrient action