

钾硼对油菜吸收硼钾和生长的影响

何念祖

李素华

麻显清*

(浙江农业大学)

(浙江江山农科所)

(浙江缙云县农业局)

在植物体内,或者在土壤中,各种养分相互之间往往存在某种依存关系。例如,贫瘠的红黄壤和砂质土壤在缺钾的同时常常也缺硼。若在此类土壤中增施钾肥或硼肥,作物产量将会明显提高;若将钾硼两种肥料配合施用,则增产效果更佳。本文讨论了钾硼对油菜吸收硼钾和对生长的影响。

一、供试土壤及方法

(一)供试土壤及作物 试验于1984年冬在浙江省江山、缙云两县进行。供试土壤为泥砂田和黄筋泥田,二者的基本性状列于表1。供试作物为92油菜。

表1 供试土壤基本性状

试验地点	土壤类型	全N(%)	全P(%)	全K(%)	速效K (ppm)	有效B (ppm)
江山县埠石乡	黄筋泥田	0.14	0.054	0.86	100	0.30
江山县农科所	泥砂田	0.29	0.023	0.29	40	0.36
缙云县新建区	泥砂田	0.28	0.048	0.56	80	0.22

(二)田间试验的处理 试验处理列于表2。试验小区面积为 3.4×10 米²。重复3次,随机排列。试验中,氮肥分4次,即移栽期、中耕期、越冬期及孕苔期施入,各次的施用量分别占总施氮量的1/4、1/8、3/8和1/4;而磷钾肥则作基肥一次施入;硼肥分别在苗期和苔期分两次喷施。

为配合上述试验,1986年又用江山农科所试验地土壤进行了油菜幼苗试验,处理见表3。

表2 试验处理

试验处理	施肥量(公斤/公顷)			
	硫酸铵	过磷酸钙	氯化钾	硼酸
无钾硼区(对照)	450	375	0	0
低硼区(B1)	450	375	0	0.75
低钾低硼区(K1B1)	450	375	75	0.75
中钾低硼区(K2B1)	450	375	225	0.75
高钾低硼区(K3B1)	450	375	375	0.75
中钾中硼区(K2B2)	450	375	225	1.50

表3 幼苗培养试验处理

处 理	加入KCl量 (毫克/公斤土)	喷施硼肥	
		浓度	次数
低钾低硼(K1B1)	60	0.1%	1
中钾低硼(K2B1)	120	0.1%	1
高钾低硼(K3B1)	600	0.1%	1
低钾高硼(K1B2)	60	0.1%	2
低钾(K ₁)	60	—	—
高钾(K ₃)	600	—	—

* 现为浙江农业大学土化系研究生。

表4 钾对油菜苗含硼量的影响

处 理	含硼量(Bppm以干物质计)		
	江山埠石乡	江山农科所	缙云新建区
对照	10.79	7.20	9.74
B	10.79	7.19	9.94
K ₁ B ₁	10.79	8.40	10.03
K ₂ B ₁	10.20	10.29	11.95
K ₃ B ₁	7.65	8.64	9.65
K ₂ B ₂	10.19	10.28	12.81

表5 钾对油菜苗中硼和酚含量的影响

处 理	含 K 量 (占干物质%)	含 B 量 (ppm 以干物质计)	酚类含量 (毫克/克干物质)
K ₁	3.2±0.1	120±4.6	2.34±0.05
K ₃	11.2±0.2	73±2.8	2.79±0.01
K ₁ B ₁	3.7±0.5	233*±3.1	2.15±0.09
K ₂ B ₁	4.3±0.3	173±3.2	2.27±0.02
K ₃ B ₁	12.9±0.2	142±6.1	2.47±0.02
K ₁ B ₂	3.1±0.2	364*±38.4	2.09±0.02

* 出现中毒症状

表6 施硼对油菜植株含钾量的影响

处 理	含钾量*(K占干物质的%)				
	12月1日	2月1日	3月1日	4月1日	5月1日
江 山 农 科 所					
对照	2.39	2.34	2.39	2.89	1.45
B ₁	2.42	2.52	2.50	2.96	1.56
K ₂ B ₁	3.38	2.84	2.76	2.98	1.71
K ₂ B ₂	3.22	2.96	2.89	3.17	2.08
缙 云 县 新 建 区					
对照	2.44	2.65	2.60	1.56	1.35
B ₁	2.48	2.86	2.81	1.71	1.40
K ₂ B ₁	2.84	3.17	2.91	2.23	1.77
K ₂ B ₂	2.81	3.33	3.17	2.39	2.09
江 山 埠 石 乡					
对照	2.24	2.54	2.42	2.00	1.71
B ₁	2.20	2.65	2.60	2.08	1.99
K ₂ B ₁	2.70	3.48	3.12	2.38	2.12
K ₂ B ₂	2.74	3.74	3.56	2.57	2.29

* 含K量为三次重复平均值

有助于多酚类的降解,降低酚含量,从而减轻或者消除酚类物质过多抑制植物生长的不良作用。钾和硼正好相反,植物体内钾含量的增长,将促进酚类物质的积累(表5)。因此,调节植物体内钾与硼的比例,是促进作物生长,提高产量和改善品质的重要手段。

(三)分析方法 土壤和植株的氮、磷、钾和硼的分析按常规法测定^[1],植株酚含量用福林—特尼斯法测定^[2]。

二、结果与结论

(一)钾对油菜吸收硼的影响 试验结果(表4)表明,在速效钾缺乏的土壤中施用钾肥能促进油菜对硼的吸收。但钾肥用量过大,反

而对油菜吸收硼起抑制作用;在钾、硼均缺的土壤中施用钾肥,能明显提高油菜对硼的吸收;在含钾较高的土壤中,钾有抑制油菜吸收硼的作用。在1986年的油菜幼苗试验中,此现象表现得极为突出(表5)。例如, K₁B₁及K₁B₂处理,因油菜吸收硼量过多而发生中毒现象;而K₂B₁及K₃B₁处理,虽然施硼量与K₁B₁处理相同但因施钾较多而减少了油菜体内的含硼量。可见,增施钾肥有助于防治油菜硼中毒现象的发生。

(二)硼对油菜吸收钾的影响 由表6可见,凡施用硼肥的小区,油菜植株的平均含钾量都明显提高。根据 Parr. A. J. (1983)的意见,硼之所以能够促进油菜对钾的吸收,主要是因为硼通过糖蛋白和糖脂使生物膜维持在最有效的构型,从而促进对钾的吸收^[3]。

(三)硼和钾对油菜植株酚含量的影响 硼不仅能促进油菜对钾的吸收,而且还参与多酚的代谢过程^[4,5]。增加植株体内硼的含量,有

(四)钾硼施用量对油菜产量的影响 在植物体内,钾硼在生理功能上有相互依存的作用,两者保持适当的比例,能促进养分,例如氮(表7)的吸收和利用。但是,钾硼之间有时也表现出一定的拮抗作用。所以,只有将钾硼施用量调节至最佳比例的情况下,才能获得高产。根据我们的试验,在供试土壤上以K₂B₂处理产量最高(表8)。

表7 钾硼用量对油菜含氮量的影响

处 理	N% (以干物质计)				
	12月1日	2月1日	3月1日	4月1日	5月1日
对照	2.53	2.80	2.32	1.98	0.52
B ₁	2.77	2.87	2.05	1.99	0.43
K ₁ B ₁	2.61	2.79	2.28	1.86	0.68
K ₂ B ₁	2.73	2.93	2.37	1.73	0.59
K ₃ B ₁	2.71	2.89	2.19	1.85	0.58
K ₂ B ₂	2.79	2.99	2.69	1.79	0.53

表8 钾硼配合施用对油菜的增产作用

处 理	产量*(公斤/公顷)		
	江山埠石乡	江山农科所	缙云新建区
K ₂ B ₂	2367a	2447a	1408a
K ₃ B ₁	2126bc	1928b	1323ab
K ₂ B ₁	2108bc	1918b	1319ab
K ₁ B ₁	2028c	1848b	1286b
B ₁	1938c	1758b	1244b
对照	1808c	1388c	1109c

* 产量旁的不同字母表示 $\alpha = 0.05$ 以上显著。

三、讨 论

1. 在缺钾土壤上,施用适量钾肥可促进植物对硼的吸收;但施钾过多,则有抑制作用。
2. 同样,在缺钾的土壤上,施用适量的硼肥有利于植物对钾的吸收。但土壤含钾量过高或施用大量钾肥,则此作用不明显。
3. 施用硼肥可以降低油菜的含酚量,有利油菜的生长。
4. 钾肥和硼肥合理配合施用有明显的增产效果。

参 考 文 献

- [1] 中国土壤学会农业化学专业委员会,土壤农业化学常规分析法,科学出版社,1983。
- [2] 邹邦基,栽培植物营养诊断分析测定法,农业出版社,1984。
- [3] Parr A. J., Metals and Micronutrients uptake and Utilization by Plants. Bondon Academic Pr. C 1983.
- [4] Carpena, O. et al: Journal of Plant Nutrition, 7(9): 1341—1354 1984.
- [5] Lee. S. and Aronoff. S., Scie, 158: 798—799 1967.