

棕色石灰土上钾镁肥对甘蔗的效应

陶 胜 韦洁诚 韦以明

(广西柳江县农业局)

甘蔗是糖类作物中种植面积和产量都占较大比例的作物。国内外研究表明,甘蔗是喜钾作物,在三要素中,其对钾的需要量一般超过氮和磷。我们进行的田间试验也证明,在施用氮、磷肥的基础上,配施钾肥和钾镁肥是提高甘蔗产量的有效措施之一。

一、材料与方法

田间试验在广西柳江县三都乡的由石灰岩风化物发育的棕色石灰土上进行的。该土壤有机质含量低,盐基离子淋失严重,矿质养分缺乏,肥力水平较低(表1)。据研究,土壤严重缺钾成为作物正常生长的限制因子,增施钾肥对各种作物均有良好的增产作用。配施镁肥亦有一定的效果,其大小因作物而异。

表1 供试土壤的某些性状

pH	有机质	全氮	速效磷 (P_2O_5)	速效钾 (K_2O)	阳离子 交换量	代换性盐基组成(cmol/kg)				质地
	g/kg		mg/kg		cmol/kg	Ca^{2+}	Mg^{2+}	K^+	Na^+	
7.25	19.7	1.12	17	62	6.83	4.87	2.05	0.15	0.12	中壤土

试验设NP、 NPK_1 、 NPK_1Mg 、 NPK_2 、 NPK_2Mg 5个处理,试验重复3次,小区面积为 $33m^2$,试验连续进行2年,第1年为春植蔗,第2年为宿根蔗。各处理的肥料品种及用量列于表2。

表2 试验处理及肥料用量(公斤/公顷)

处 理	肥 料 用 量				养 分 量			
	尿素	过磷酸钙	硫酸钾	硫酸镁*	N	P_2O_5	K_2O	MgO
NP	600	500			270	75		
NPK_1	600	500	225		270	75	112.5	
NPK_1Mg	600	500	225	277.8	270	75	112.5	75
NPK_2	600	500	450		270	75	225.0	
NPK_2Mg	600	500	450	277.8	270	75	225.0	75

* 为水镁矾($MgSO_4 \cdot H_2O$),含MgO 27%。

根据肥料的性质和甘蔗的需肥特点,各处理的氮肥除少量作基肥外,主要作追肥(分5次施),磷、钾、镁肥则基肥和攻苗肥各占1/2。

甘蔗品种为桂糖11号,春植蔗于1990年2月12日下种,各小区蔗芽数基本一致。宿根蔗于1991年3月17日开垄。12月中旬收获。

二、结果与讨论

(一)钾镁肥对甘蔗出苗的影响

田间调查结果表明,春植蔗各处理从下种至蔗芽萌发出土终止的时间基本一致。但施用钾镁肥对增加苗数有一定的作用。除NPK₂与NP苗数相同(1.50万苗/公顷)外,其他处理增加了2.2~12.2%之间,钾镁配施效果好于单独施钾,施钾量较高者(NPK₂、NPK₂Mg)苗数低于较低者。对于第2年的宿根蔗,肥料的作用尤其显著,并随施钾量的增加而增加

表3 钾镁肥对甘蔗出苗的影响

处 理	春 植 蔗		宿 根 蔗	
	万苗/公顷	%	万苗/公顷	%
NP	15.0	100	11.5	100
NPK ₁	16.1	107	12.8	111
NPK ₁ Mg	16.8	112	13.1	114
NPK ₂	15.0	100	13.2	115
NPK ₂ Mg	15.3	102	13.8	120

(表3)。其原因可能是因施用钾镁肥料提高了甘蔗细胞液的浓度,增加了细胞壁的厚度和硬度,增强了甘蔗的抗逆性,从而为幼芽的安全越冬创造了良好的条件。由此可见,在甘蔗生产中为获得较多的基本苗,施用钾镁肥料是有效的措施之一,但施用量必须适宜,施用方法要适当。

(二)钾镁肥对甘蔗产量的影响

由于供试土壤严重缺钾,供镁能力不高,仅靠土壤本身提供的K、Mg难以满足作物生长的需要,对于需要K、Mg较多的甘蔗来说,尤其如此。因此,仅施NP肥料,产量不高,NP肥料的效应也难以发挥,增施钾肥,有条件时适当配施镁肥,是使甘蔗高产,高效益的最重要的措施之一。本试验结果表明,对于春植蔗,在NP基础上增施钾肥或者钾镁肥料配合施用,增产率为7.4~14.8%,统计达到显著和极显著的水平(表4)。在不施钾肥的情况下,土壤钾素经过1年的消耗,第2年所能提供的钾素更少,故NP产量从92吨/公顷降低至80吨/公顷。而增施钾肥或钾镁肥产量不仅未降低,反而上升,其增产绝对值、百分数均好于春植蔗,统计均达到极显著水平(表5),故对宿根蔗更应强调钾肥的施用。从NPK₁、NPK₁Mg、NPK₂和NPK₂Mg之间产量差异不显著表明,甘蔗产量虽有随钾肥用量增加而提高的趋势,但从我国钾肥资源不能满足农业生产的需求出发,探讨钾肥最佳用量,以充分发挥肥料效应是钾肥施用中的重要问题之一,有待于进一步探讨。至于镁肥的效果(NPKMg与NPK相比)春植蔗每公顷仅增产1.58和0.89吨,宿根蔗较好,每公顷也只增产9.08和3.28吨,统计未达显著水平,可暂不考虑镁肥的施用。

表4 钾 镁 肥 对 春 植 蔗 产 量 的 影 响

处 理	产 量(吨/公顷)				增 产		差异显著性	
	1	2	3	平 均	吨/公顷	%	P=0.05	P=0.01
NPK ₂ Mg	110	103	106	106	14	15.2	a	A
NPK ₂	107	103	106	105	13	14.1	ab	AB
NPK ₁ Mg	96	104	102	101	9	9.8	abc	ABC
NPK ₁	96	101	101	99	7	7.6	cd	ABCD
NP	90	93	94	92			e	DE

(下转第274页)

[3] C. P. Ding et al., Geoderma, 32:287-295, 1984.

[4] Ponnamperna, F. N., Some aspects of the physical chemistry of paddy soils. Proceedings of Symposium on Paddy Soil, 59-94, Science Press. Beijing, Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York, 1981.

[5] 于天仁、丁昌璞, 土壤的氧化还原性质, 中国土壤, 447-463页, 1987.

[6] Adams, R. N., Electrochemistry at Solid Electrodes. Marcel Dekker. N. Y. 1969.

[7] Morris, J. B. and Schempt, J. M., Anal. Chem., 31:286-291, 1959.

[8] Lord, S. S. and Rogers, L. B., Anal. Chem., 26:284-295, 1954.

(上接第267页)

表5 钾 镁 肥 对 宿 根 蔗 产 量 的 影 响

处 理	产 量(吨/公顷)				增 产		差异显著性	
	1	2	3	平 均	吨/公顷	%	P = 0.05	P = 0.01
NPK ₂ Mg	147	119	134	133	53	66.3	a	A
NPK ₂	139	113	138	130	50	62.5	ab	AB
NPK ₁ Mg	122	117	111	117	37	46.3	abc	ABC
NPK ₁	117	106	101	108	28	35.0	cd	ABCD
NP	86	75	30	80			e	E

通常,甘蔗产量主要由有效茎数量和单茎重两者决定。调查结果表明,施钾或钾镁配合施用,有效茎数量增加3.7~10.6%,单茎重增加1.6~15.6%(春植蔗),而在宿根蔗上的效果大于春植蔗,分别为9.3~15.8%, 22.7~40.8%。

(三)钾镁肥对甘蔗质量的影响

据文献报道,钾能促进作物碳水化合物的合成,对提高甘蔗糖分有直接作用。测定结果

表6 钾镁肥对甘蔗糖分(%)的影响

处 理	春 植 蔗		宿 根 蔗	
	田间测定	室内测定	田间测定	室内测定
NP	12.92	13.91	13.78	14.04
NPK ₁	13.15	14.15	13.94	14.27
NPK ₁ Mg	13.27	14.21	14.12	14.48
NPK ₂	13.47	14.26	14.54	14.85
NPK ₂ Mg	13.65	14.32	14.71	15.01

表明,春植蔗增施钾肥可提高糖分0.24~0.35%(室内测定结果为准,下同),钾、镁配施提高0.30~0.41%,宿根蔗增施钾肥可提高糖分0.25~0.81%,钾、镁配施可提高0.44~0.97%(表6)。

(四)钾镁肥的经济效益

由于钾镁肥具有提高甘蔗产量和糖分的双重作用,因而经济效益显著。施用钾镁肥

平均每公顷投资为405元和655元,而春植蔗平均产值达1275元和1436元,产出是投资的3.2和2.2倍,宿根蔗的经济效益更为显著,平均产值达5013元和5817元,产出是投资的12.6倍和8.9倍。因此,在钾肥的分配上,除继续注重粮食作物外,适当分配部分钾肥于甘蔗,可以提高肥料的经济效益。在钾肥供应不足的情况下,应重视草木灰和有机肥的施用。