

镁肥施用对皖南烟区烤烟生长发育及产质量的影响^①

张 国¹, 朱启法¹, 相智华¹, 朱英华², 夏定贵¹, 季学军^{1*}

(1 安徽皖南烟叶有限责任公司, 安徽宣城 242000; 2 安徽农业大学农学院, 合肥 230036)

摘 要: 采用田间试验研究了 Mg 肥施用对皖南烟区烤烟生长发育及产质量的影响。结果表明: 适量施用 Mg 肥能有效促进烤烟生长发育, 提高烟叶产量, 同时较好协调烟叶中主要化学成分, 改善烟叶品质; 施 Mg 量为 300 kg/hm² MgSO₄·7H₂O 时, 烤烟的农艺性状、干物质积累及产质量达最佳。

关键词: 皖南烟区; 镁素; 烤烟; 生长发育; 产质量

中图分类号: S147.22

镁(Mg)参与叶绿素的形成, 是叶绿体正常结构所必需元素, 其比重大约占到叶绿素分子量的 2.7%, Mg 还参与碳水化合物、脂肪和类脂、蛋白质和核酸的合成^[1]。Mg 素作为烤烟必需的营养元素之一, 其供应量直接决定着烟株的营养状况和烟叶的产量与品质^[2-7]。我国南方烟区植烟土壤缺 Mg 的现象屡见报导, 许多烟区由于缺 Mg 造成烟株营养不协调, 从而影响了烟叶品质的进一步提高。近年来, 国内外学者在烟草对 Mg 的吸收、积累和分布^[8-17], Mg 对烤烟生理生化特性影响^[18-23]等方面开展了大量研究。皖南烟区主要通过撒施白云石粉改良植烟土壤和补充土壤 Mg 元素, 但不能完全满足烤烟生长发育对 Mg 素的需求, 因此在皖南烟区开展 Mg 素对烤烟生长发育及 Mg 肥合理施用的研究显得尤为重要, 本研究旨在为皖南烟区科学合理施用 Mg 肥、提高烟叶产质量提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验设计

试验在皖南烟区宣城市宣州区文昌镇进行, 植烟土壤类型为壤砂质的水稻土(铁聚水耕人为土), 选择未经白云石粉改良的植烟田块作为试验田块, 供试烤烟品种为 K326, 从不同 Mg 肥施用量、Mg 肥叶面喷施两个方面开展。

Mg 肥施用量设置 4 个处理, 分别为: 不施 Mg 肥(CK); 150 kg/hm² MgSO₄·7H₂O(A); 300 kg/hm²

MgSO₄·7H₂O(B); 450 kg/hm² MgSO₄·7H₂O(C)。3 次重复, 随机区组排列, 共 12 个小区, 每小区面积 30 m², 各处理 Mg 肥在施肥起垄时作基肥一次性施入。

Mg 肥叶面喷施设置 4 个处理, 分别为: 喷施 0.5% MgSO₄ 溶液(A); 1.0% MgSO₄ 溶液(B); 1.5% 的 MgSO₄ 溶液(C); 喷施等量清水(CK)。3 次重复, 随机区组排列, 共 12 个小区, 每小区面积 30 m², 在烤烟旺长期进行第 1 次叶面喷施, 以后每 7 天喷一次, 共 3 次, 每小区每次喷液量为 10 kg。

1.2 测定项目与方法

1.2.1 烟株农艺性状测定 分别在团棵期、旺长期、现蕾期和成熟期每个处理取有代表性烟株 3 株, 测量烟株的农艺性状, 包括最大叶面积、株高、茎粗。

1.2.2 烟株干物质积累与分配的测定 分别在团棵期、旺长期、现蕾期和成熟期每个小区取有代表性烟株 3 株, 按根、茎、叶分开, 在 105℃ 温度下杀青 15 min, 然后在 65℃ 温度下烘干至恒重, 称重。

1.2.3 烤后烟叶化学成分的测定 取中桔三等级(C3F)的烤后烟叶进行总糖、还原糖、N、P、K、Ca、Mg 等化学成分含量和烟碱含量的测定。全 N 含量用 H₂SO₄-H₂O₂ 消煮半微量开氏法测定, 全 P 含量用 H₂SO₄-H₂O₂ 消煮钒钼黄比色法测定, 全 K 含量用 H₂SO₄-H₂O₂ 消煮火焰光度法测定, Ca、Mg 含量采用干灰化-原子吸收分光光度法测定, 烟碱含量用活性炭脱色 HCl 浸提-紫外分光光度法测定, 总糖用蒽酮显色比色法测定, 还原糖用 DNS 比色法测定, 各化学

基金项目: 国家烟草专卖局特色烟重大专项(110200902030)资助。

* 通讯作者(jixuejun08@163.com)

作者简介: 张国(1981—), 男, 湖南常德人, 硕士, 主要从事烟草生产技术研发与推广工作。E-mail: zhangguo205@126.com

成分指标测定方法参照文献[24]进行。

1.2.4 经济性状和产量考察 各处理小区实行挂牌烘烤、堆放、分级,分级标准按烤烟国标 GB2635-1992^[25]进行。

1.3 供试土壤理化性状

移栽前按蛇形法多点取样采集试验田耕作层土壤,组成混合土样,风干、去杂、研磨后测定土壤样品的理化性状,测定方法见文献[26](表 1)。

表 1 试验田土壤基本理化性状
Table 1 The characteristics of soil tested

有机质 (g/kg)	pH	全氮 (g/kg)	速效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)	交换性 Ca (mg/kg)	交换性 Mg (mg/kg)	水溶性 Cl (mg/kg)
18.53	6.02	1.03	16.08	113.33	65.62	24.03	20.0

2 结果与分析

2.1 镁肥施用量对烟草生长发育及产质量的影响

2.1.1 对主要农艺性状的影响 对不同施 Mg 水平不同时期农艺性状的调查比较,结果表明(表 2),不同 Mg 肥用量与烤烟的生长发育状况关系密切,在烟株生长的不同时期,各处理间烟株的生长和农艺性状存在着明显的差异。从旺长期开始各处理的最大叶面积以处理 B (300 kg/hm²)最好,在旺长期 B 处理最大叶面积显著高于其他处理,但 A 处理 (150 kg/hm²)和 CK 处理差异不显著。在现蕾期和成熟期各施肥处理最大叶面积均显著高于 CK 处理,且各施肥处理间均有处理 B>处理 C>处理 A 的趋势;施 Mg 能明显促进烟草植株增高,从旺长期开始,施 Mg 各处理与对照间株高差异均达到显著水平,各施 Mg 处理间均

有处理 B>处理 C>处理 A 的趋势,但各施肥处理间株高没有显著性差异,这说明施 Mg 对增加烟草株高有明显作用,但当施 Mg 量超过一定范围时,施 Mg 对株高的影响会逐步消失;茎粗是体现烟草生长是否健壮的一个重要形态指标,试验结果表明,施 Mg 也能明显促进烟草茎的增粗,从旺长期开始,各施 Mg 处理与 CK 间茎粗差异均达到显著水平,且各施 Mg 处理间均有处理 B>处理 C>处理 A 的趋势,但各施肥处理间茎粗没有显著性差异。

2.1.2 对干物质积累的影响 不同处理烟草干物质积累变化动态见表 3。在团棵期,烟草根、茎、叶及全株干物重各处理和对照之间均无显著性差异,主要是由于在移栽后至团棵期烟株干物质积累很少,此期主要是烟草的还苗期和伸根期,所以和处理间干物重差异不明显;在旺长期,植株生长发育速度加快,施 Mg 与不施 Mg 处理开始出现明显差异,各处理根、茎、叶和全株干物重大小均为 B>C>A>CK 的趋势,施 Mg 处理与对照差异均达到显著水平,同时,各施 Mg 处理间也出现显著性差异,以处理 B 显著高于处理 A 和处理 C,但处理 B 与处理 C 间差异未达到显著水平;现蕾期和成熟期总体趋势与旺长期保持一致。可见,施 Mg 有利于根系干物质积累,且以 300 kg/hm² MgSO₄·7H₂O 处理最佳,随着施 Mg 量的进一步增加,烟草干物质积累量呈下降趋势。

2.1.3 对烤后烟叶主要化学成分的影响 烤后烟叶化学成分测定结果见表 4,由表 4 可知,总糖和还原糖含量变化规律性不明显;总 N 量和 K 含量有随施 Mg 量升高而下降的趋势,但各处间总 N 和 K 的含量均无显著性差异;Ca 含量有随施 Mg 量增加而降低的趋势,且不施 Mg(CK)处理显著高于其他处理;Mg 含量随施 Mg 量的增加而显著增加,各施 Mg 处理含 Mg 量均显著高于对照(CK);烟碱含量变化趋势与 Mg 含量变化趋势相同,即随施 Mg 量的提高,烟碱含量也显著增加。可见,在一定 Mg 用量水平范围,随施 Mg 水平提高,烟叶化学品质优化程度越高,但当超过这个范围,对有些指标有不利作用,甚至可能变差。

表 2 不同施镁量处理对烟草农艺性状的影响
Table 2 Effects of different Mg treatments on agronomical traits of tobacco

时期	处理	最大叶面积(cm ²)	株高(cm)	茎粗(cm)
团棵期	CK	840.46 ± 30.81	35.70 ± 2.43	1.88 ± 0.10
	A	848.99 ± 36.88	35.78 ± 3.32	1.89 ± 0.08
	B	894.83 ± 38.39	34.78 ± 2.13	1.87 ± 0.09
	C	912.29 ± 53.24	35.28 ± 2.59	1.99 ± 0.08
旺长期	CK	937.19 ± 41.35 c	62.11 ± 3.50 b	2.32 ± 0.07 b
	A	950.78 ± 41.95 bc	73.37 ± 4.37 a	2.56 ± 0.06 a
	B	1 057.81 ± 36.04 a	77.11 ± 5.99 a	2.58 ± 0.10 a
	C	975.30 ± 26.22 b	75.44 ± 5.34 a	2.63 ± 0.09 a
现蕾期	CK	988.81 ± 61.71 c	71.26 ± 2.03 b	4.57 ± 2.51 b
	A	1 094.61 ± 48.55 b	81.00 ± 2.03 ab	4.75 ± 2.42 a
	B	1 259.00 ± 62.00 a	86.44 ± 2.14 a	4.78 ± 2.49 a
	C	1 165.67 ± 46.89 ab	83.70 ± 2.86 a	4.81 ± 2.51 a
成熟期	CK	1 028.88 ± 58.05 c	79.29 ± 2.48 b	5.76 ± 0.22 b
	A	1 113.96 ± 42.47 ab	86.27 ± 3.37 a	5.94 ± 0.49 a
	B	1 292.85 ± 60.62 a	91.20 ± 2.45 a	5.95 ± 0.41 a
	C	1 098.32 ± 48.40 bc	88.44 ± 2.90 a	5.99 ± 0.43 a

注:表中同一时期不同处理间数据小写字母不同表示差异达到 P<0.05 显著水平,下表同。

表 3 不同施镁处理对烟草干物重的影响
Table 3 Effects of different Mg treatments on dry matter accumulation of tobacco

时期	处理	根干重(kg/hm ²)	茎干重(kg/hm ²)	叶干重(kg/hm ²)	全株干重(kg/hm ²)
团棵期	CK	20.32 ± 0.41	31.79 ± 0.64	110.84 ± 4.96	162.95 ± 6.08
	A	22.4 ± 0.45	34.84 ± 0.71	117.31 ± 5.07	174.55 ± 7.95
	B	29.82 ± 0.60	42.54 ± 0.86	143.35 ± 4.53	215.71 ± 6.33
	C	26.63 ± 0.54	39.68 ± 0.80	130.77 ± 5.31	197.08 ± 5.78
旺长期	CK	57.51 ± 1.17 c	162.27 ± 3.61 c	433.54 ± 11.65 c	653.32 ± 20.61 c
	A	69.68 ± 1.41 b	175.43 ± 3.29 b	466.67 ± 12.23 b	711.78 ± 18.98 b
	B	84.35 ± 1.71 a	196.78 ± 3.56 a	578.22 ± 15.20 a	859.35 ± 22.07 a
	C	76.22 ± 1.55 b	177.82 ± 3.99 b	483.61 ± 14.53 b	737.64 ± 19.59 b
现蕾期	CK	168.31 ± 3.41 c	529.67 ± 12.06 c	866.97 ± 15.29 c	1 564.95 ± 38.40 c
	A	188.02 ± 3.81 b	618.35 ± 17.63 ab	972.34 ± 17.15 b	1 778.71 ± 41.46 b
	B	206.43 ± 4.19 a	632.78 ± 19.24 a	1 211.39 ± 21.37 a	2 050.6 ± 32.56 a
	C	194.11 ± 4.45 ab	593.71 ± 13.22 b	1 003.76 ± 17.70 ab	1 791.58 ± 36.02 b
成熟期	CK	415.45 ± 8.42 c	987.55 ± 18.38 c	1 342.56 ± 23.68 c	2 745.56 ± 43.34 c
	A	436.56 ± 8.85 b	1 023.75 ± 17.20 b	1 547.76 ± 27.30 b	3 008.07 ± 57.23 b
	B	513.93 ± 10.42 a	1 121.96 ± 25.34 a	1 896.58 ± 33.45 a	3 532.47 ± 53.88 a
	C	487.73 ± 9.89 ab	1 034.25 ± 26.09 b	1 643.27 ± 28.98 b	3 165.25 ± 51.32 b

表 4 不同施镁处理对烤后烟叶养分及烟碱含量的影响(g/kg)
Table 4 Effects of different Mg treatments on nutrient and nicotine contents of flue-cured tobacco leaves

处理	总糖	还原糖	N	K	Ca	Mg	烟碱
CK	257.0 ± 9.0	226.7 ± 7.9	19.5 ± 1.0	29.2 ± 1.3	18.0 ± 0.3 a	3.0 ± 0.1 c	24.4 ± 1.5 c
A	260.4 ± 4.1	235.6 ± 7.0	19.3 ± 0.6	25.2 ± 1.0	16.8 ± 0.2 b	3.8 ± 1.2 b	26.3 ± 1.5 b
B	249.5 ± 3.0	232.1 ± 3.6	18.8 ± 0.8	24.3 ± 1.1	12.6 ± 0.2 c	4.4 ± 1.2 b	27.6 ± 1.2 b
C	247.9 ± 6.4	224.6 ± 6.7	18.6 ± 0.7	22.3 ± 1.1	12.0 ± 0.2 c	5.1 ± 0.7 a	29.5 ± 0.8 a

2.1.4 对经济性状的影响 施 Mg 对烟草产质量和经济性状的影响见表 5，各不同施 Mg 量以处理 B 产量最高，处理 C 次之，不施 Mg 处理产量最低，这说明施 Mg 能促进烟草产量的提高。但不同施 Mg 量对烟草产量有不同程度的影响，总体表现为随施 Mg 量的增加，烟叶产量提高；但当施 Mg 量达到一定量(300 kg/hm²)后，施 Mg 量增加，烟叶产量出现下降；施 Mg 处理比对照显著增产。说明在一定用量范围内，Mg 有促进烟叶增产的作用，但超过一定限度时，增施 Mg 对烟叶产量没有促进作用。本试验条件下，烟草施 Mg 最佳量为 300 kg/hm²。对产量结果方差分析结果表明，施 Mg 处理与对照间存在显著差异，处

理 A 和处理 B、处理 C 间也有显著性差异，但处理 B 和处理 C 之间的差异不显著。

不同施 Mg 量处理均不同程度地提高了烟草产值，处理 B 增加幅度最大，对各处理产值进行方差分析显示，施 Mg 处理 B 和处理 C 与对照和处理 A 间差异达显著水平，施 Mg 处理 A 与对照处理间没有显著性差异。

从不同施 Mg 处理烤后烟叶等级比例看，处理 B 中上等烟叶比例最大，其次是处理 C，对照上中等烟叶比例最少。说明施 Mg 能促进烟草品质的改善，特别是提高上中等烟叶的比例。因而，在 Mg 不足的植烟土壤应当充分重视 Mg 肥的应用，施 Mg 将不仅能有效提高烟草生物产量，也能提高烟叶品质和质量。

2.2 镁肥叶面喷施对烟草生长发育及产质量的影响

2.2.1 对主要农艺性状的影响 不同浓度 Mg 肥叶面喷施烟草农艺性状结果见表 6，叶面喷施 Mg 各处理的叶面积显著高于喷施清水的对照(CK)处理，但叶面喷施 Mg 各处理间差异不显著。可见，叶面施 Mg 肥能显著促进烟草叶片的增大；株高和茎粗变化趋势相同，即随着喷施浓度的提高，株高和茎粗均有

表 5 不同施镁处理对烤烟经济性状的影响
Table 5 Effects of different Mg treatments on comparison of yields, qualities and economic traits of flue-cured tobacco leaves

处理	产量(kg/hm ²)	产值(元/hm ²)	上中等烟比例(%)
CK	2 592.95 ± 19.13 c	21 153.09 ± 510.66 b	82.85 ± 1.70 c
A	2 678.73 ± 17.81 b	22 770.29 ± 306.11 b	84.58 ± 1.64 b
B	2 896.99 ± 30.27 a	26 867.25 ± 437.87 a	87.23 ± 1.95 a
C	2 748.28 ± 16.63 a	26 046.60 ± 543.02 a	86.47 ± 2.00 ab

表 6 不同浓度镁肥叶面喷施对烟草农艺性状的影响
Table 6 Effects of different concentrations of Mg fertilizer spraying on agronomical traits of tobacco

处理	最大叶面积(cm ²)	株高(cm)	茎粗(cm)
CK	2 922.87 ± 45.94 b	108.33 ± 3.18	9.90 ± 0.26
A	3 269.33 ± 21.71 a	110.21 ± 5.51	10.21 ± 0.31
B	3 181.83 ± 51.20 a	115.18 ± 4.16	10.25 ± 0.10
C	3 080.98 ± 50.87 a	119.27 ± 3.06	10.33 ± 0.15

增加的趋势,但各处理间差异不显著,这说明在本试验的浓度范围内液面施 Mg 对增加烟草株高和茎粗的作用均不明显。

2.2.2 对干物质积累的影响 不同浓度 Mg 肥叶面喷施处理烟草干物质积累变化动态见表 7,叶面喷施 Mg 处理烟草根和茎的干物质积累各处理间均未达到显著性差异;各处理叶和全株的干物质积累显著高于对照(CK)处理,叶面喷施 Mg 各处理间叶和全株

干物重大小均为 B > C > A 的趋势,但各处理间未达到显著性差异。可见,叶面喷施 Mg 有利于烟草干物质积累,且以 1.0% MgSO₄·7H₂O 处理最佳。

2.2.3 对烤后烟叶主要化学成分的影响 叶面喷施 Mg 肥对烟草烤后叶片中化学成分测定结果见表 8,各处理总糖、还原糖和总 N 含量变化规律性均不明显;K 含量有随施 Mg 浓度升高而下降的趋势,但各处理间 K 的含量均无显著性差异;Ca 含量有随施 Mg 浓度增加而降低的趋势,且对照(CK)处理显著高于其他处理;Mg 含量随施 Mg 浓度的增加而显著增加,各施 Mg 处理含 Mg 量均显著高于 CK,且施 Mg 浓度为 1.5% 的处理显著高于 0.5% 和 1.0% 的处理;烟碱含量变化趋势与 Mg 含量变化趋势相同,即随施 Mg 量的提高,烟碱含量也有增加的趋势,且各施 Mg 处理烟碱含量均显著高于 CK。

表 7 不同浓度镁肥叶面喷施对烟草干物重的影响
Table 7 Effects of different concentrations of Mg fertilizer spraying on dry matter accumulation of tobacco

处理	根干重(kg/hm ²)	茎干重(kg/hm ²)	叶干重(kg/hm ²)	全株干重(kg/hm ²)
CK	810.76 ± 10.19	1 356.42 ± 22.24	1 912.08 ± 28.65 b	4 179.26 ± 69.25 b
A	885.43 ± 12.61	1 560.96 ± 20.81	2 286.95 ± 33.03 a	4 801.71 ± 52.39 a
B	853.80 ± 10.71	1 645.93 ± 30.66	2 675.54 ± 40.47 a	5 106.91 ± 65.19 a
C	826.51 ± 11.97	1 584.32 ± 31.57	2 587.81 ± 35.07 a	4 998.64 ± 62.10 a

表 8 不同浓度镁肥叶面喷施对烤烟养分及烟碱含量的影响(g/kg)
Table 8 Effects of different concentrations of Mg fertilizer spraying on nutrient and nicotine content of tobacco

处理	总糖	还原糖	N	K	Ca	Mg	烟碱
CK	244.5 ± 3.4	230.0 ± 3.1	21.8 ± 1.1	22.4 ± 0.3	24.9 ± 1.1 a	2.7 ± 0.8 c	26.0 ± 0.9 b
A	252.1 ± 3.2	231.3 ± 4.2	19.2 ± 1.6	19.2 ± 1.3	21.8 ± 1.4 b	3.5 ± 0.7 b	27.8 ± 0.8 a
B	241.9 ± 5.1	238.5 ± 6.0	23.4 ± 0.4	18.9 ± 0.2	18.6 ± 1.3 b	3.7 ± 0.4 b	28.3 ± 1.1 a
C	237.4 ± 2.3	230.6 ± 5.4	20.6 ± 1.1	19.1 ± 0.6	19.5 ± 1.2 b	4.2 ± 0.1 a	29.1 ± 1.9 a

2.2.4 对经济性状的影响 叶面喷施 Mg 肥对烟草产质量和经济性状的影响见表 9,烟草叶面不同施 Mg 浓度处理产量、产值和上中等烟比例均高于喷施清水的对照(CK)处理,但各处理间无显著性差异,说明叶面喷施 Mg 肥对烟叶产量和产值都会有所提高,但效果不显著。

表 9 不同浓度镁肥叶面喷施对烤烟经济性状的影响
Table 9 Effects of different concentrations of Mg fertilizer spraying on economic characters of tobacco

处理	产量(kg/hm ²)	产值(元/hm ²)	上中等烟比例(%)
CK	2 631.2	20 583.32 ± 510.66	83.15 ± 1.35
A	2 866.5	24 328.24 ± 306.11	86.18 ± 1.78
B	2 908.1	25 864.22 ± 437.87	87.23 ± 1.44
C	3 031.3	25 046.60 ± 543.02	86.44 ± 2.46

3 讨论与结论

施用 Mg 肥能明显促进烟草植株增高、最大叶面积和茎粗的增加,但施 Mg 量存在一个适宜范围,本试验最佳施 Mg 量为 300 kg/hm² MgSO₄·7H₂O,当施 Mg 量超过该范围,烟株株高、最大叶面积和茎粗等农艺性状均会下降,这与张寿南等^[27]研究结果相一致。一定范围内施用 Mg 肥可显著促进烤烟的生长发育和干物质积累^[17,23,28],本试验研究进一步表明,施 Mg 对烟草干物质积累量随时期不同而有差异。团棵期差异不显著,从旺长期开始,施 Mg 与对照差异加大,并达到显著水平。施 Mg 处理间也有显著性差异,叶面喷施 Mg 各处理叶和全株的干物质积累显著高于喷施清水的对照(CK),而烟草根和茎的干物质积累各处理间均未达到显著性差异,可见叶面喷施 Mg 有

利于烟草叶片干物质的积累,对根和茎干物质积累影响不大。

前人研究了 Mg 肥施用对烤烟化学成分及养分含量的影响,李永忠等^[11,29]研究认为施 Mg 对烟碱含量影响不明显,有利于改善施木克值、总糖/烟碱比等品质指标,崔国明等^[21]研究则认为施 Mg 降低烟叶烟碱和总 N 含量,提高总糖含量,李春英等^[30]研究认为施用 Mg 肥处理的烟叶含钾量明显比对照低。本研究认为,在一定浓度范围内施 Mg 能提高烟叶烟碱含量,对烟草叶片总糖和还原糖含量变化规律性不明显,总 N 量和 K 含量有随施 Mg 量升高而下降的趋势,但各处理间总 N 和 K 的含量均无显著性差异。随着 Mg 浓度的升高,烟叶中 Ca 含量有下降的趋势,Mg 浓度与烟叶中的 Ca 含量呈负相关,即 Mg 与 Ca 之间有明显的拮抗作用,这与介晓磊等^[9]开展的不同 Ca 水平对烟叶 Mg 含量研究结果相一致。

施用不同种类的 Mg 肥能提高烟叶产质量和产值^[29,31],但并非 Mg 含量越高越好,因为烟草中 Mg²⁺含量的提高,会影响植株对 K 的吸收,进而降低烟草燃烧质量^[12-13,19,22-23];另外烟草施 Mg 肥后,成熟期有推迟的趋势,可能是叶绿素含量过高导致了后期降解过程的延长^[18]。本研究在大田施 Mg 和叶面 Mg 肥喷施的结果与之基本一致,即在一定用量范围内,Mg 肥对促进烟叶增产和品质的提高有明显作用,但超过限度时,作用减小甚至使产量和品质下降。

适量施用镁肥能有效促进烟草生长发育,能较好促进植株对营养成分的吸收利用,提高烟叶产量,同时也能较好协调烟叶中各种化学成分,改善烟草品质和质量。大田烟草生产上,既要重视 Mg 肥的施用,又要注意组装配套技术,做到因地、看苗、适时、适量,才能确保实现增产增效的目的。

参考文献:

- [1] Horlitz M, Klaff P. Gene-specific trans-regulatory functions of magnesium for chloroplast mRNA sStability in higher plants [J]. Biol. Chem., 2000, 275: 3 563-3 564
- [2] 徐茜,陈爱国,戴培刚,郑国建,陈志厚. 镁肥合理施用对烤烟生长及产质量的影响[J]. 中国烟草科学, 2011, 32(2): 33-37
- [3] 冯小虎,董建新,熊萍,王树声,王利兵,盛立冉. 不同形态镁肥对江西烟区烤烟质量的影响[J]. 中国烟草科学, 2011, 32(6): 53-55
- [4] 罗建新,石丽红,龙世平. 湖南主产烟区土壤养分状况与评价[J]. 湖南农业大学学报, 2005, 31(4): 376-380
- [5] 李春英,高伟民,陈腊梅,熊德中. 福建烟区土壤镁营养状况及其施用效果研究[J]. 河南农业大学学报, 2000, 34(1): 63-66
- [6] 李娟,谢光球,章明清,林琼,陈子冲,彭嘉桂,熊德中. 不同镁肥种类在烤烟上的施用效应研究[J]. 江西农业大学学报, 2005, 27(3): 394-398
- [7] 王世济,李桐,赵第锐,韩永镜,崔权仁,刘小平,武家美. 安徽烟区土壤和烟叶的中微量元素含量的研究[J]. 安徽农业科学, 2005, 33(11): 2 065-2 066
- [8] 黄鸿翔,陈福兴,徐明岗,秦道株,高菊生,朱永兴. 红壤地区土壤镁素状况及镁肥施用技术的研究[J]. 土壤肥料, 2000(5): 19-23
- [9] 介晓磊,刘世亮,李有田,化党领,黄元炯,刘国顺,张弘韬. 不同浓度钙营养液对烟草矿物质营养吸收与积累的影响[J]. 土壤通报, 2005, 36(4): 560-563
- [10] 李永忠,丁善荣,罗济. 不同供水状况对烤烟镁元素吸收和分配的影响[J]. 云南农业大学学报, 2001, 16(1): 42-45
- [11] 李永忠,丁善荣,杨志新,罗济,李祥军,罗鹏涛. 烤烟几个生理指标与镁累积量的关系[J]. 云南农业大学学报, 2001, 16(3): 209-211
- [12] 李永忠,蒋志宏,刘雅婷,杨志新,罗鹏涛. 供 Mg 水平对烤烟累积 N、K、Ca、Mg 的影响[J]. 福建农林大学学报, 2002, 31(3): 29-33
- [13] 徐明岗,张一平,张君常,孙本华. 两种土壤中钙镁磷钾向根系的运移机理[J]. 中国农业科学, 1996, 29(5): 76-82
- [14] 李卫,解燕,周冀衡,张一扬,杨荣生,杨述元,汤浪涛,杨虹琦. 不同海拔高度植烟土壤有效钙镁的分布状况[J]. 土壤, 2010, 42(6): 946-951
- [15] Ljudmilla B, Thuy HN, Thomas N. Gradients of lipid storage, photosynthesis and plastid differentiation in developing soybean seeds[J]. New Phytologist, 2005, 167: 761-776
- [16] Ralph PJ, Macinnis CMO, Frankart C. Fluorescence imaging application: Effect of leaf age on sea grass photo kinetics[J]. Plant Physiol., 2005, 81: 69-84
- [17] 杨志新,林良斌,李永忠,丁善荣,罗鹏涛. 供水水平对烤烟镁积累量和烟叶含镁率的影响[J]. 湖南农业大学学报, 2001, 27(6): 434-436
- [18] 杨勇,蒋德安,孙俊威,黄宗安,金松恒. 不同供镁水平对水稻叶片叶绿素荧光特性和能量耗散的影响[J]. 植物营养与肥料学报, 2005, 11(1): 79-86
- [19] 晋艳,雷永和. 烟草中钾钙镁相互关系研究初报[J]. 云南农业科技, 1999(3): 6-9
- [20] 邵岩,雷永和,晋艳. 烤烟水培镁临界值研究[J]. 中国烟草学报, 1995, 2(4): 52-56
- [21] 崔国明,张小海,李永平,杨雪彪. 镁对烤烟生理生化及品质和产量的影响研究[J]. 中国烟草科学, 1998(1): 5-7
- [22] 赵鹏,谭金芳,介晓磊,岳彩鹏,赵月平,韩燕来,郑义. 施钾条件下烟草钾与钙镁相互关系的研究[J]. 中国烟草学报, 2000, 6(1): 23-25
- [23] 李娟,章明清,林琼,陈子冲,谢光球,彭嘉桂,熊德中. 钾、钙、镁交互作用对烤烟生长和养分吸收的影响[J]. 安徽农业大学学报, 2005, 32(4): 529-533
- [24] 张志良主编. 植物生理学实验指导[M]. 北京: 高等教育出版社, 2003

- [25] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局. 烤烟标准 (GB2635-1992) [S]. 北京: 中国标准出版社, 1992
- [26] 张甘霖, 龚子同. 土壤调查实验室分析方法[M]. 北京: 科学出版社, 2012: 55-113
- [27] 张寿南. 闽西北山区烟-稻轮作中烤烟镁营养问题及施镁效果[J]. 土壤肥料, 2005(2): 55-57
- [28] 高菊生, 秦道珠, 陈福兴, 何立纯, 秦树礼. 钾镁肥配施对烟草产量和品质的影响[J]. 湖南农业科学, 2001(1): 29-30
- [29] 李永忠, 丁善荣, 罗鹏涛. 不同 Mg 肥种类对烤烟产量、质量、产值的影响[J]. 云南农业大学学报, 2004, 19(1): 45-47
- [30] 李春英, 高伟民, 陈腊梅, 熊德中. 福建烟区土壤镁营养状况及其施用效果研究[J]. 河南农业大学学报, 2000, 34(1): 63-66
- [31] 洪火奇. 不同镁肥对烤烟产量和品质的影响[J]. 闽西职业大学学报, 2004(3): 114-116

The Influence of Magnesium Fertilizer on Flue-cured Tobacco Growth Yield and Quality in South Anhui

ZHANG Guo¹, ZHU Qi-fa¹, XIANG Zhi-hua¹, ZHU Ying-hua², XIA Ding-gui¹, JI Xue-jun^{1*}

(1 Wannan Tobacco Co.Ltd, Xuancheng, Anhui 242000, China; 2 College of Agronomy, Anhui Agricultural University, Hefei 230036, China)

Abstract: The effects of magnesium fertilizer on flue-cured tobacco growth and development, yield and quality in south Anhui was studied by methods of field experiment and lab analysis. The results showed that: rational application of Mg could promote the growth and development of tobacco effectively, and improve yield, balance the chemical components of tobacco leaves and as a result the quality of tobacco leaves were improved. Under the condition of this experiment the optimal Mg application was 300 kg/hm² MgSO₄·7H₂O, and the agronomic characters, all of dry matter accumulation, yield, and tobacco leaf quality were the best.

Key words: South Anhui; Magnesium; Flue-cured tobacco; Growth; Yield and quality