

基肥一次性供氮对烤烟氮素吸收利用的影响

王 军^{1,2}, 陈能场³, 谢玉华², 李 斌⁴, 顾学文⁴, 柯油松⁵, 徐胜光³

(1 广西大学农学院, 广西南宁 530004; 2 广东省烟草南雄科学研究所, 广东 南雄 521400; 3 广东省生态环境与土壤研究所, 广东 广州 510650; 4 川渝中烟工业公司, 四川 成都 610066; 5 广东烟草南雄市有限公司, 广东 南雄 512400)

摘要:为探讨基肥一次性供氮条件下的烤烟优化施氮问题, 采用大田小区试验, 探讨了基肥一次性供氮条件下不同化学施氮量对烤烟氮素吸收利用的影响。结果表明: 1) 在基肥一次性供氮条件下, 经过一个生长季之后基肥的化学氮基本消耗殆尽, 48~168 kg·hm⁻² 范围内增施化学氮没有促进植烟土壤氮素积累的作用; 2) 与不施化学氮处理比, 48、108、168 kg·hm⁻² 的不同化学氮处理均显著促进了烤烟的氮素吸收 ($P < 0.01$), 烤烟产量分别为不施化学氮处理的 170%、152% 和 149%, 起到有效促进烤烟生长、提高烤烟产量的显著作用 ($P < 0.01$); 3) 在 48~168 kg·hm⁻² 范围内不同化学氮处理间烤烟氮吸收量差异不显著 ($P > 0.05$), 随着化学氮量增加, 烤烟产量、产值呈下降趋势, 烤烟氮肥利用率和氮素农学利用率直线下降; 4) 基肥一次性供氮条件下增施化学氮有降低烤烟总糖、还原糖含量和提高烟碱含量的作用, 但试验供氮范围内烤烟糖碱比仍在合理范围。从基肥一次性供氮的试验结果看, 低化学氮处理 (48 kg·hm⁻²) 能有效地满足烤烟氮养分需求, 显著提高烤烟化学氮的利用效率。

关键词: 烤烟; 基肥; 氮素吸收; 氮素利用

中图分类号: S572; S157.41

文献标志码: A

文章编号: 1001-411X(2011)03-0042-06

Effects of Nitrogen Application on N Absorption and Utilization of Flue-Cured Tobacco Under the Fertilizer Applied as Only Basal

WANG Jun^{1,2}, CHEN Neng-chang³, XIE Yu-hua², LI Bin⁴, GU Xue-wen⁴, KE You-song⁵, XU Sheng-guang³

(1 Agricultural College of Guangxi University, Nanning 530004, China;

2 Nanxiong Tobacco Science Institute of Guangdong, Nanxiong 521400, China;

3 Guangdong Institute of Eco-Environmental and Soil Sciences, Guangzhou 510650, China;

4 China Tobacco Chuanyu Industrial Corporation, Chengdu 610066, China;

5 Nanxiong Tobacco Co. Ltd. of Guangdong, Nanxiong 512400, China)

Abstract: To study the effects of nitrogen fertilizer applied as only basal on N absorption and utilization of flue-cured tobacco, a field experiment was conducted using flue-cured tobacco, *Nicotiana glauca* L., cultivar Yue 97 grown in a completely randomized block design at Nanxiong Tobacco Science Institute of Guangdong in 2009. The results showed that: 1) Under nitrogen fertilizer applied as only basal, the soil supplying nitrogen capacity at late growth period of tobacco was not promoted evidently by the increasing of nitrogen application in the range of 48–168 kg·hm⁻². 2) Nitrogen uptake by tobacco could be promoted significantly from artificial nitrogen application, the yield of tobacco applied with artificial nitrogen fertilizer at 48, 108, 168 kg·hm⁻² was equivalent to 170%, 152% and 149% of the treatment without artificial nitrogen application, respectively, and artificial nitrogen application could increased growth and yield of tobacco. 3) Nitrogen uptake by tobacco could not be promoted evidently by the increase of artificial nitrogen application in the range of 48–168 kg·hm⁻² ($P > 0.05$), while there was the decline of

收稿日期: 2010-07-01

作者简介: 王 军 (1975—), 男, 博士研究生; 通信作者: 徐胜光 (1973—), 男, 副研究员, 博士, E-mail: sgxu@soil.gd.cn

基金项目: 广东省自然科学基金 (9151065003000003); 广东省烟草专卖局重点科研项目 (粤烟科【2008】19 号); 川渝中烟工业公司《南雄浓香型风格特色烟叶生产技术开发及示范推广》项目

their nitrogen use efficiency, nitrogen agronomic efficiency, yield and output value. 4) Tobacco total sugar and reducing sugar decreased evidently with the increased of total nicotine from adding artificial nitrogen fertilizer. However, the sensory quality of flue-cured tobacco was not be affected significantly by the enrichment of artificial nitrogen. The nitrogen fertilizer applied as only basal by artificial nitrogen $48 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ can meet the need of nitrogen nutrition of tobacco and enhance significantly its nitrogen use efficiency and nitrogen agronomic efficiency.

Key words: flue-cured tobacco; base fertilizer; nitrogen uptake; nitrogen utilization

氮素是烟草 *Nicotiana tabacum* L. 最重要的营养元素,大量研究^[1-5]表明,不同施氮方法对烤烟氮素利用效率有显著的影响. 多雨烟区减少基肥氮用量、增加追肥氮用量可以提高烤烟氮肥利用率^[1]. 但也指出,随着追肥比例增大,后期土壤供氮增强易造成烤烟贪青晚熟和烟碱含量过高^[6],影响烟叶内在化学品质. 由于烤烟生长中前期以吸收肥料氮为主,后期则主要吸收土壤氮^[7],且化学氮与有机氮肥配合施用能提高有机氮利用效率并延长化肥供氮能力^[8],因此,理论上只要基肥一次性供氮便能确保烤烟大田期氮素营养的均衡供应. 由于我国南方烟区烤烟大田期雨水较多,基肥一次性供氮增加了氮肥淋失的风险^[1],目前,南方烟区多采用基、追施相结合的方法供氮,这一方面易导致烤烟成熟期氮素营养失控^[6],另一方面费工费时较多. 为此,本试验在基肥一次性施氮条件下,探讨了不同化学供氮量对烤烟氮素吸收利用的影响,旨在为广东烟区基肥一次性优化施氮技术提供理论和技术依据.

1 材料与方法

1.1 供试材料和土壤

供试烤烟品种为粤烟 97,由广东省烟草南雄科学研究所提供. 供试肥料种类:烟草专用复合肥 [$w(\text{N}) = 13.0\%$, $w(\text{P}_2\text{O}_5) = 9\%$, $w(\text{K}_2\text{O}) = 14\%$]、硝酸钾 [$w(\text{N}) = 13.5\%$, $w(\text{K}_2\text{O}) = 44.5\%$]、硫酸钾 [$w(\text{K}_2\text{O}) = 50\%$]、过磷酸钙 [$w(\text{P}_2\text{O}_5) = 12\%$]、猪粪 [$w(\text{N}) = 0.5\%$, $w(\text{P}_2\text{O}_5) = 0.2\%$, $w(\text{K}_2\text{O}) = 0.25\%$]、花生饼肥 [$w(\text{N}) = 4.6\%$, $w(\text{P}_2\text{O}_5) = 1.0\%$, $w(\text{K}_2\text{O}) = 1.0\%$]. 供试土壤为紫色土发育、长期稻烟水旱轮作的牛肝土,位于广东省烟草南雄科学研究所的野外试验站,土壤 pH 6.35,有机质 $29.77 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$,全氮 $1.81 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$,全磷 $0.76 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$,全钾 $20.38 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$,速效氮 $144.5 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$,速效磷 $15.8 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$,速效钾 $170.0 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$,前茬作物为水稻.

1.2 试验方法

试验设不施化学氮(N0)、低化学氮(N1)、常规化学氮(N2)和高化学氮(N3)共4个处理,常规化学施氮量依据广东省南雄烟区习惯施肥确定,N1、N2、N3处理的化学施氮纯量(N)分别为48、108、168 $\text{kg} \cdot \text{hm}^{-2}$,所用化学氮肥料为烟草专用复合肥 [$w(\text{N}) = 13.0\%$]和硝酸钾 [$w(\text{N}) = 13.5\%$]. 其中,N1、N2、N3处理以硝酸钾施用的纯氮量(N)均为30.375 $\text{kg} \cdot \text{hm}^{-2}$,化学氮(N)不足部分用复合肥补足. 各处理试验小区随机排列,重复3次,小区面积19.44 m^2 ,依据当地烤烟的习惯施肥量,小区试验施饼肥600 $\text{kg} \cdot \text{hm}^{-2}$,猪粪7500 $\text{kg} \cdot \text{hm}^{-2}$,小区试验的饼肥和猪粪共折合基施有机氮(N)为64.5 $\text{kg} \cdot \text{hm}^{-2}$. 试验小区的 P_2O_5 和 K_2O 按当地习惯施肥用量分别为116和273 $\text{kg} \cdot \text{hm}^{-2}$,除试验用氮肥所含的 P_2O_5 和 K_2O 养分之外,各处理 P_2O_5 和 K_2O 养分不足部分分别用过磷酸钙和硫酸钾补足. 试验用氮肥、过磷酸钙均一次性作基肥施用,硫酸钾分小培土(移栽后25 d)、大培土(移栽后40 d)和打顶后(移栽后62 d)3次追施,每次追施量占所用硫酸钾总量的1/3. 大田其他栽培管理按当地优质烟叶生产技术规程进行,试验期间无病虫害发生.

试验于2008年11月28日采用浅水湿润育苗,至2009年2月23日采用膜下移栽方式移栽时,实际苗龄85 d,种植密度为行距 $\times$ 株距=120 cm $\times$ 60 cm,移栽后于3月20日揭膜. 基肥于2009年2月23日移栽当天采用穴施方式施肥. 各小区烟叶成熟采收,2009年5月10日开始采收,2009年6月30日采收完毕. 烤烟大田期降雨量见图1.

1.3 测定项目和方法

各小区选取均匀一致3株烤烟进行定株,选定的3株烤烟各部位叶片成熟采收后立即杀青烘干,分别收集各单株全部叶片,采收完毕后,小心挖出带茎根,洗干净后杀青烘干,称其干物质质量后测定全氮.

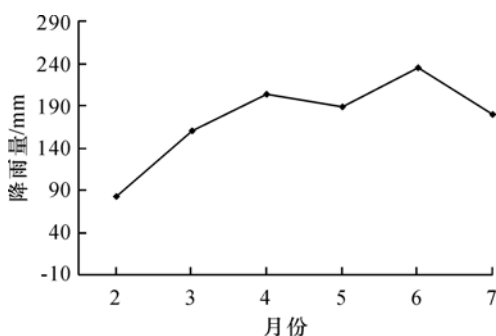


图1 2009年2—8月烤烟试验区降雨量的月际变化

Fig.1 The rainfall of the experiment site from February to August in 2009

烤烟成熟采收后,单收单烤,计产计质,按照42级国标(GB2635)分级,取各处理烟叶样品(C2F和B2F混合样)参照文献[9]的方法进行化学品质分析.在烟叶全部采收完毕后(2009年7月3日)用取土器在烟垄中部距烟株中心距离10 cm处垂直取土样(0~30 cm),测定其全氮、硝态氮和铵态氮.

土样和烤烟植株样品全氮用开式法测定;土样经氯化钾浸提液提取,采用紫外分光光度法测定硝态氮含量,靛酚蓝比色法测定铵态氮含量.土壤pH、有机质、全磷、全钾、速效氮、速效磷和速效钾等指标均按常规方法测定.

烟株吸氮量 = (叶片氮积累量 + 茎氮积累量 + 根氮积累量) / 小区面积;

氮回收率 = (施氮区烟株吸氮量 - 无氮区烟株吸氮量) / 施氮量 × 100%;

氮农学利用率 = (施氮区烟叶产量 - 无氮区烟叶产量) / 施氮量.

2 结果与分析

2.1 基肥一次性供氮条件下不同化学施氮量对土壤氮素积累的影响

由表1可见,在基肥一次性供氮条件下,经过1个生长季之后,与不施化学氮处理(N0)比较,基施高化学氮处理(N3, 168 kg · hm⁻²)的硝态氮含量相对较高,一定程度上增强了中后期土壤供氮能力.但不同化

学施氮量处理间土壤全氮、硝态氮和铵态氮含量差异均未达到显著水平($P > 0.05$).这说明在基肥一次性供氮条件下,烤烟生长期间48~168 kg · hm⁻²范围的基施化学氮基本消耗殆尽,试验供氮范围内增施化学氮未起到有效促进土壤氮素积累、明显增强烤烟后期土壤供氮能力的作用.

表1 不同施氮量处理的土壤氮素积累的影响¹⁾

Tab.1 Effects of different nitrogen application rates on soil nitrogen accumulation after a growth period of flue-cured tobacco

处理	$w(\text{全氮}) / (\text{g} \cdot \text{kg}^{-1})$	$w(\text{硝态氮}) / (\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1})$	$w(\text{铵态氮}) / (\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1})$
N0	1.11 ± 0.06ab	6.42 ± 2.04a	10.35 ± 0.62a
N1	1.10 ± 0.04b	11.59 ± 5.67a	10.04 ± 0.97a
N2	1.14 ± 0.02ab	9.58 ± 1.34a	11.84 ± 1.14a
N3	1.24 ± 0.02a	17.02 ± 11.26a	11.16 ± 1.45a

1)表中数据为平均值 ± 标准误;同列数据后凡具有一个相同字母者,表示在0.05水平差异不显著(Duncan's法).

2.2 基肥一次性供氮条件下不同化学施氮量对烟株氮吸收和肥料氮回收率的影响

从表2可以看出,低氮(N1, 48 kg · hm⁻²)、常规施氮(N2, 108 kg · hm⁻²)和高施氮(N3, 168 kg · hm⁻²)的烟株吸氮量均极显著高于不施化学氮肥处理(N0),说明施用化学氮明显促进了烤烟的氮吸收利用.但N1、N2、N3处理间烟株吸氮量差异不显著($P > 0.05$),在基肥一次性供氮条件下,48~168 kg · hm⁻²范围内增施化学氮对促进烟株对氮素吸收利用的作用不明显.显然,在本试验条件下氮肥全部基施的低化学供氮水平(N1)也能有效地满足烤烟氮营养需求,与常规施氮量处理(N2)相比,显著地提高了氮肥利用率($P < 0.01$);在常规施氮、高化学氮处理水平条件下,大量增施的化学氮既未残留在土壤中,也未能有效被烤烟吸收利用,说明大量的化学氮在烤烟生育期间通过径流、渗透及挥发等各种途径损失,导致氮肥回收率的显著下降.

表2 不同施氮处理对烤烟氮吸收和肥料化学氮利用率的影响¹⁾

Tab.2 Effects of different artificial nitrogen application rates on nitrogen uptake and use efficiency of flue-cured tobacco

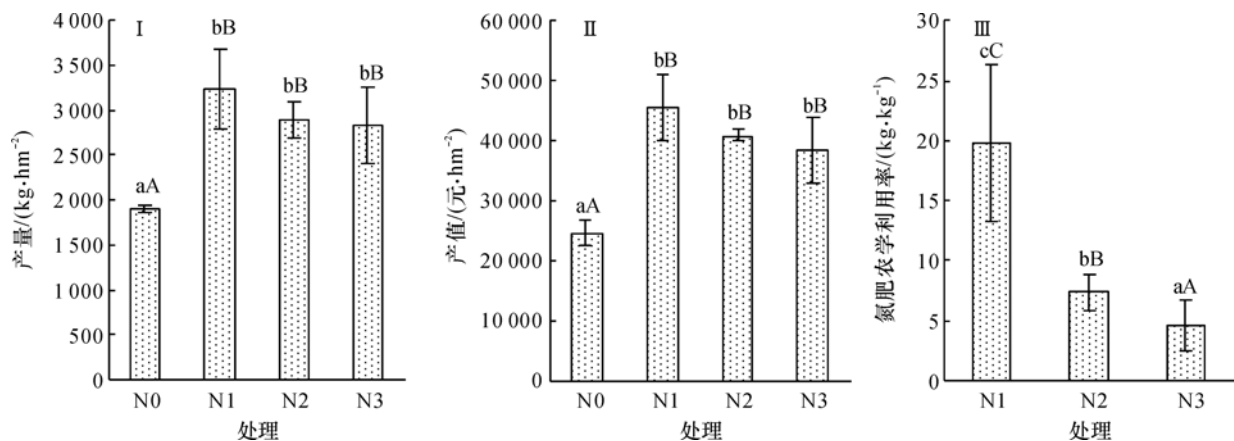
处理	$w(\text{N}) / (\text{g} \cdot \text{kg}^{-1})$			烟株吸氮量 / ($\text{kg} \cdot \text{hm}^{-2}$)	氮回收率 / %
	烟叶	烟茎	烟根		
N0	11.2 ± 0.43cB	7.8 ± 0.80aA	9.2 ± 0.60bB	34.2 ± 1.8bB	
N1	12.0 ± 0.69cB	9.2 ± 0.53aA	11.1 ± 0.59aAB	62.85 ± 2.5aA	38.2 ± 3.34aA
N2	14.9 ± 0.36bA	10.5 ± 0.29aA	11.8 ± 0.23aAB	68.55 ± 2.7aA	25.4 ± 2.04bAB
N3	16.4 ± 0.29aA	10.7 ± 1.61aA	11.9 ± 0.63aA	70.95 ± 6.3aA	18.8 ± 3.25bB

1)表中数据为平均值 ± 标准误;同列数据后凡具有一个大、小写相同字母者,分别表示在0.01、0.05水平差异不显著(Duncan's法).

2.3 基肥一次性供氮条件下不同化学施氮量对烤烟产量、产值和氮素农学利用率的影响

从图2 I 可知,在基肥一次性施氮条件下,低氮(N1)、常规施氮(N2)和高施氮(N3)处理的烤烟产量分别为不施化学氮处理(N0)的170%、152%和149%,处理间烤烟产量差异达极显著水平($P < 0.01$).这说明在基肥一次性施氮条件下,不同化学施氮量处理均起到了有效促进烤烟生长、提高烤烟产量的极显著作用.但低氮(N1)、常规施氮(N2)和高施氮(N3)处理间烤烟产量差异不显著($P > 0.05$), $48 \sim 168 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ 范围增施化学氮对提高烤烟产量的作用不明显,甚至还一定程度上降低了烤烟产量(图2 I).

在氮肥一次性基施方式下,烤烟产值对化学施氮量的响应规律和产量性状基本一致(图2 II).对比不施化学氮处理(N0),基肥一次性施氮的低化学氮处理(N1, $48 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$)起到了节肥、增产、增效的显著作用,常规施氮(N2, $108 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$)、高施氮(N3, $168 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$)处理也有增产、增效的显著效果($P < 0.01$),但 $48 \sim 168 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ 范围随着化学施氮量增加,烤烟产值呈下降的变化趋势,烤烟氮素农学利用率显著大幅下降($P < 0.01$).对比常规化学施氮量处理(N2)、高施氮(N3)处理,低化学氮(N1)处理有提高烤烟氮素农学利用率的极显著效果($P < 0.01$)(图2 III).



柱子上凡注有一个相同大、小写字母者,分别表示在0.01、0.05水平差异不显著(Duncan's法)。

图2 基肥不同化学施氮量对烤烟产量、产值和农学利用率的影响

Fig. 2 Effects of different artificial nitrogen application rates on the yield, output value and nitrogen agronomic efficiency of flue-cured tobacco

2.4 不同化学施氮量对烤烟等级结构、内在化学品质和烟叶感官质量的影响

试验结果(表3)表明,不同施氮量处理间烤烟中、上等烟比例差异均不显著($P > 0.05$),试验供氮范围内增施化学氮对烟叶等级结构没有明显影响,其原因可能与增施化学氮未能有效促进烤烟氮素吸收利用有关.在基肥一次性供氮条件下,增施化学氮对烤烟内在化学品质有一定影响,随着化学施氮量

增加,烟叶总糖、还原糖含量总体呈下降的趋势,烟碱含量明显增加,糖碱比逐步降低,但试验供氮范围内烤烟糖碱比仍在合理范围^[9],增施化学氮对降低烤烟内在化学品质的作用不明显.从试验结果看,不施化学氮处理(N0)烟叶总评吸得分较低(试验结果未列出),增施化学氮的不同施氮量处理烤烟香气量、余味等评吸指标明显改善,烟叶感官质量总体趋好,适当施化学氮对改善烟叶感官质量有一定作用。

表3 不同化学施氮量处理对烤烟化学品质的影响¹⁾

Tab. 3 Effects of different artificial nitrogen application rates on chemical quality of flue-cured tobacco

处理	上等烟 比例/%	中等烟 比例/%	w/%					
			总糖	还原糖	烟碱	总氮	蛋白质	糖碱比
N0	17.01 ± 14.18a	75.25 ± 13.06a	31.6 ± 1.20a	26.65 ± 0.05a	1.15 ± 0.22a	1.49 ± 0.14a	8.01 ± 0.57a	28.73 ± 6.54a
N1	24.99 ± 19.52a	68.94 ± 22.16a	30.25 ± 1.05a	24.25 ± 1.55a	1.54 ± 0.22a	1.75 ± 0.03a	9.28 ± 0.03a	20.24 ± 3.65a
N2	36.77 ± 4.06a	54.36 ± 7.49a	24.05 ± 6.05a	19.20 ± 3.80a	2.13 ± 0.88a	1.77 ± 0.07a	8.75 ± 0.50a	15.13 ± 9.15a
N3	26.11 ± 7.19a	64.47 ± 5.49a	22.90 ± 7.50a	19.95 ± 4.75a	2.42 ± 0.86a	1.77 ± 0.19a	8.44 ± 0.25a	12.16 ± 7.46a

1)表中数据为平均值±标准误;同列数据后凡具有一个相同小写字母者,表示在0.05水平差异不显著(Duncan's法)。

3 讨论

3.1 基肥一次性供氮条件下烤烟高氮低效的主要原因

烤烟传统供氮技术强调供氮重心前移,绝大部分化学氮(70%~80%)作基肥施用^[1],这与烤烟伸根-团棵期氮需求少、旺长期需求急剧增加、后期需要适时控氮的规律不吻合^[2].在南方高温多雨烟区,基施氮比例偏高条件下过高供氮量还会加剧肥料氮淋溶、径流和挥发损失^[1],导致烤烟肥料氮利用率的显著下降.从试验结果看,在100%化学氮作基施条件下,对比不施化学氮处理(N0),48 kg·hm⁻²(N1)的低化学氮处理起到了节肥、增产、增效的显著作用,传统施氮量(108 kg·hm⁻²)、高化学氮处理(168 kg·hm⁻²)有降低烤烟表观氮素利用率和氮素农学利用率($P<0.01$)的显著效果.相同土壤的模拟盆栽试验表明,基肥氮比例偏高(70%)条件下若没有明显肥料氮流失,增施化学氮会极显著地提高烤烟伸根期土壤和土壤溶液的硝态氮含量(另文发表).大田试验期间烤烟伸根-团棵期间对氮素需求相对较少^[3],但土壤硝态氮在地膜的保护下不易流失^[13],基肥一次性施用条件下过高硝态氮含量会抑制烟株伸根期根系的生长^[2].模拟盆栽试验结果也表明,高施氮水平下团棵前土壤溶液的高硝态氮含量对烤烟株生长的抑制效应,会导致烟株干物质积累及氮素利用率较低氮处理显著下降(另文发表).因此,土壤硝态氮过度积累及其反馈抑制烤烟生长的效应,应是基肥一次性供氮条件下传统施氮、高化学氮处理烤烟肥料氮利用率较低的主要原因之一.此外,大田试验条件下团棵期揭膜培土后降雨量明显增加,烟垄内未被烟株吸收利用的大量硝态氮易随雨水流失,突出表现在试验供氮范围内增施氮对促进土壤氮素积累、烤烟氮素吸收促进作用不明显,这也是传统施氮、高化学氮处理烤烟氮回收率及氮素农学利用率显著下降的重要原因.

3.2 基肥一次性供氮条件下烤烟低氮高效的供肥原理

一般认为烤烟伸根-团棵期对养分需求少,烤烟基肥一次性施氮并不合理^[1].但从本试验结果看,基肥一次性供氮的低化学氮处理(48 kg·hm⁻²)起到了节肥、增产、增效的显著作用,与基肥比例偏高(70%)的传统施肥处理(108 kg·hm⁻²)和追肥比例偏高(70%)的高氮处理(108~168 kg·hm⁻²)相比,具有提高烤烟氮回收率及氮素农学利用率、减氮不减产的明显作用(另文发表).其原因可能与本试验

覆膜保护及有机肥持久的供氮效应有关.在烤烟伸根-团棵期,盖膜保护部分达到了肥料氮养分与降水的有效隔离^[10-11],降低烤烟苗期硝态氮的淋溶损失^[5,12-14],有利于植烟土壤肥料化学氮的保存.在烤烟伸根-团棵期氮素养分吸收利用较少的条件下,土壤中保存的化学氮养分可以在团棵揭膜后的一段时期继续发挥供氮的重要作用,加上基肥所施有机肥(64.5 kg·hm⁻²)矿化释放的氮素养分,基肥一次性供氮的低化学氮处理可基本满足烤烟旺长期的氮营养需求.有机肥、尤其是饼肥的肥效持续时间较长^[15],在基肥一次性供氮的低化学供氮水平条件下,烤烟生育后期肥料氮供应主要靠有机肥和饼肥.但这一时期,烤烟主要吸收土壤氮而不是肥料氮^[7,16-17],且随着烤烟氮素同化代谢能力的下降,烤烟后期氮素需求势必相应下降^[18-19],在有机肥料氮矿化可部分满足烤烟后期的氮需求条件下,烤烟后期缺少化学态氮养分供应不至于严重影响烤烟后期的氮素营养.可见,基肥一次性低化学供氮处理烤烟具有高效利用氮素作用有其深刻的内在原因,一方面是因为烤烟苗期的覆膜一定程度上实现了肥料氮养分与水的隔离,有效保存了宝贵的化学氮养分;另一方面是基施的有机氮(64.5 kg·hm⁻²)大量矿化的持续供氮作用,使烤烟至始至终不脱肥、不早衰,确保低化学氮处理具有节肥、增产、增效的显著作用.

3.3 基肥一次性供氮条件下施氮量对烤烟等级结构、内在化学品质和感官质量的影响

本试验条件下,对比传统化学施氮量(108 kg·hm⁻²)、高化学氮用量(168 kg·hm⁻²)处理,基肥一次性供氮的低化学供氮处理有提高烤烟总糖、还原糖含量,降低烤烟烟碱含量的明显作用.常规施氮、高化学氮处理相对较多的氮素供应确实有利于烤烟烟碱的合成^[3,20],烟碱含量明显增加,烤烟总糖、还原糖含量有随施氮量增加而下降的趋势.但不同施氮量处理的烤烟糖碱比仍在合理范围^[9],试验供氮范围内增施氮对降低烤烟内在化学品质的作用并不明显.从本试验结果看,低氮处理能有效满足烤烟氮营养需求,但烤烟内在化学品质未明显改善,烤烟香气量、余味、总评吸得分等烟叶感官质量并没有明显高于传统施氮、高化学氮处理,没有起到明显改善烟叶感官质量的作用,其原因可能与基肥一次性供氮的低氮处理烤烟后期因雨水较多而导致供氮略有不足有关,这有待进一步研究证实.

参考文献:

- [1] 袁仕豪,易建华,蒲文宣,等.多雨地区烤烟对基肥和追

- 肥氮的利用率[J]. 作物学报, 2008, 34(12): 2223-2227.
- [2] 秦艳青, 李春俭, 赵正雄, 等. 不同供氮方式和施氮量对烤烟生长和氮素吸收的影响[J]. 植物营养与肥料学报, 2007, 13(3): 436-442.
- [3] COURT W A, ELLIOT J M, HENDEL J G. Influence of applied nitrogen fertilization on certain lipids, terpenes, and other characteristics of flue-cured tobacco[J]. Tobacco Sci, 1984, 28: 69-72.
- [4] RIDEOUT J W, GOODEN D T, FORTNUM B A. Influence of nitrogen application rate and method on yield and leaf chemistry of tobacco grown with drip irrigation and plastic mulch[J]. Tobacco Sci, 1998, 42: 46-51.
- [5] SRIRAMAMURTHY C, KRISHNAMURTHY V. Influence of N and K fertilization on quality characteristics of irrigated tobacco in Alfisols[J]. Tobacco Res, 1999, 25(1): 44-47.
- [6] 杨红武, 周冀衡, 赵松义, 等. 基追肥比例对烤烟生长及产质量影响的研究[J]. 作物研究, 2008, 22(3): 184-188.
- [7] 习向银, 赵正雄, 李春俭. 肥料氮和土壤氮对烤烟氮素吸收和烟碱合成的影响[J]. 土壤学报, 2008, 45(4): 750-753.
- [8] 苏帆, 付利波, 陈华, 等. 应用¹⁵N 研究烤烟对饼肥氮素的吸收利用规律[J]. 中国生态农业学报, 2008, 16(2): 335-339.
- [9] 王瑞新, 韩富根. 烟草化学品质分析[M]. 北京: 中国农业出版社, 2003.
- [10] ZOTARELLI L, DUKES M D, SCHOLBERG J M, et al. Nitrogen and water use efficiency of zucchini squash for a plastic mulch bed system on a sandy soil[J]. Sci Horti, 2008, 116: 8-16.
- [11] ROMIC D, ROMIC M, BOROSIC J, et al. Mulching decreases nitrate leaching in bell pepper (*Capsicum annuum* L.) cultivation[J]. Agric Water Manage, 2003, 60: 87-97.
- [12] BOWEN P, FREY B. Response of plasticultured bell pepper to staking, irrigation frequency, and fertigated nitrogen rate[J]. HortScience, 2002, 37: 95-100.
- [13] AL-OMRAN A M, SHETA A S, FALATAH A M, et al. Effect of drip irrigation on squash (*Cucurbita pepo*) yield and water-use efficiency in sandy calcareous soils amended with clay deposits[J]. Agric Water Manage, 2005, 73: 43-55.
- [14] LAMM F R, TROOIJEN T P. Subsurface drip irrigation for corn productivity: A review of 10 years of research in Kansas[J]. Irrig Sci, 2003, 22(3/4): 195-200.
- [15] 中国农业科学院烟草研究所. 中国烟草栽培学[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2005.
- [16] MARCHETTI R, CASTELLI F, CONTILLO R. Nitrogen requirements for flue-cured tobacco[J]. Agro J, 2006, 98: 666-674.
- [17] JU X T, CHAO F C, LI C J, et al. Yield and nicotine content of flue-cured tobacco as affected by soil nitrogen mineralization[J]. Pedosphere, 2008, 18(2): 227-235.
- [18] GOENAGA R J. Mobilization of N in tobacco during eld growth and senescence[J]. Dissertation Abstracts International: Section B: The Sciences and Engineering, 1987, 47: 4012.
- [19] GOENAGA R J, LONG R C, VOLK R J. Uptake of nitrogen by flue-cured tobacco during maturation and senescence: I: Partitioning of nitrogen derived from soil and fertilizer sources[J]. Plant Soil, 1989, 120: 133-139.
- [20] MUMBA P P, BANDA H L. Nicotine content of flue-tobacco (*Nicotiana tabacum* L.) at different stages of growth[J]. Tobacco Sci, 1990, 30: 179-183.

【责任编辑 周志红】