

氮水平和硝态氮比例对烤烟新品种 YH05 氮肥效应的影响^①

徐照丽, 卢秀萍*, 李梅云, 焦芳婵

(云南省烟草农业科学研究院, 云南玉溪 653100)

摘要: 为促进烤烟新品种 YH05 的推广应用, 采用田间小区试验, 研究不同的施 N 水平 (不施肥、N 5 g/株、N 7 g/株、N 9 g/株) 和 N 素形态比例对 YH05 的 N 素吸收利用以及产值量的影响。结果表明, N 水平、NO₃⁻-N 比例以及二者之间的交互作用不仅影响烟株各部位 N 素的含量, 而且对吸收的 N 素在烟株各部位的分配率也有影响。N 水平是影响 YH05 N 肥农学利用率的主要因素, YH05 N 肥表观利用率的影响因素包括 N 水平、NO₃⁻-N 比例以及 N 水平和 NO₃⁻-N 比例的交互作用。N 水平、NO₃⁻-N 比例以及二者之间的交互作用对 YH05 的农艺性状和经济性状的影响有差异。综合考虑农艺性状、经济性状和 N 肥效应等因素, 在试验区域内, 确定 YH05 的最适施 N 水平为 N 7 g/株, NO₃⁻-N 比例为 25%。

关键词: 烤烟; YH05; 氮肥效应; 农艺性状; 经济性状

中图分类号: S572

在所有营养元素中, N 素对烤烟的发育及其品质的影响都是最大的。尽管烟草本身能够吸收各种不同形态的 N, 但由于植株吸收不同 N 源时的途径、同化过程和运输方式都有差别, 因此也必然会影响到植物的其他生理过程和植物生长^[1]。有关施 N 量和 N 素形态对烟叶产量和质量影响的研究较多^[2-6], 且主要是针对目前烤烟的主栽品种。而在相同的气候生态环境中, 要针对品种的特点, 采取相应的栽培技术措施, 才能更好地挖掘品种的遗传潜力, 充分发挥品种的优良特性^[7-8]。因此, 为保证新品种的推广和应用, 有必要对新品种的 N 肥效应进行全面的深入研究。本试验主要研究烤烟新品种 YH05 的 N 肥效应, 为 YH05 推广种植过程中的 N 肥调控提供科学的参考。

1 材料与方法

1.1 供试材料

供试烤烟品种为中国烟草育种 (南方) 中心选育的烤烟新品种 YH05。

1.2 试验地点

试验在玉溪市江川县江城镇 (海拔 1 734 m, 24°25.704'N, 102°47.798'E) 进行。

试验田土壤基本理化性状如表 1 所示。

1.3 试验设计

本试验采用田间裂区试验设计。主处理为施 N 水平, 副处理为 NO₃⁻-N 所占的比例, 其中施 N 水平根据江川县烟叶生产当年的施 N 肥量 (N 7 g/株) 确定, 在该施 N 量的基础上增加或降低施 N 2 g/株; NO₃⁻-N 以 NH₄NO₃ 为标准, NO₃⁻-N 比例为 50% 的直接施用 NH₄NO₃, NO₃⁻-N 比例为 75% 的用 NH₄NO₃ + KNO₃ 来调整, NO₃⁻-N 比例为 25% 的用 NH₄NO₃ + NH₄H₂PO₄ 来调整。具体试验设计见表 2。

表 1 土壤基本理化性质

Table 1 Physical and chemical characters of soil

pH 值	有机质 (g/kg)	阳离子交换量 (cmol/kg)	水解 N (mg/kg)	速效 P (mg/kg)	速效 K (mg/kg)	全 N (g/kg)	全 P (g/kg)	全 K (g/kg)	缓效 K (mg/kg)
7.6	24.5	15.99	131.28	20.73	128.32	2.54	0.87	12.08	267.68

①基金项目: 云南省科技厅攻关项目 (2006NG07) 和中国烟草总公司云南省公司科技项目 (2010yn05、2010yn09、08A02、06A01) 资助。

* 通讯作者 (xplu1970@163.com)

作者简介: 徐照丽 (1972—), 女, 山东平度人, 博士, 副研究员, 主要从事烟草营养及栽培研究。E-mail: kmxuzhl@126.com

表 2 试验设计
Table 2 Trial treatments

施 N 水平 (N, g/株)	NO ₃ ⁻ -N 比例		
5 (A1)	25% (B1)	50% (B2)	75% (B3)
7 (A2)	25% (B1)	50% (B2)	75% (B3)
9 (A3)	25% (B1)	50% (B2)	75% (B3)

田间试验采用随机区组设计, 每个处理设 3 次重复, 共计 27 个小区, 同时设对照 (空白: 不施肥处理) 3 个小区。种植株行距 1.2 m × 0.5 m, 每小区栽烟 60 株, 小区面积为 36 m²。肥料配比及其他管理措施按优质烟生产要求进行。

1.4 取样

每个小区选择 9 株烤烟挂牌, 植物样品按烤烟的采收标准分次采集, 共分 5 个部分: 上部叶、中部叶、下部叶、根、茎, 送云南省烟草农业科学研究院分析测试中心检测。

按小区进行分级测产。

1.5 测定项目及方法

总 N 含量采用连续流动分析仪进行测定, 方法参照中华人民共和国烟草行业标准 (YC/T2002) [9]。

1.6 有关参数计算方法^[10-11]

N 肥的农学利用率 = (施 N 区产量 - 空白区产量) / 施 N 量, 表示每千克纯 N 增产烟叶的能力。

N 肥的表观利用率 (%) = (施 N 区植株总吸 N 量 - 空白区植株总吸 N 量) / 施 N 量 × 100%, 是用来描述 N 肥利用特性的主要指标。

分配率 (%) = 各部位中吸收累积的 N 素量 / 整株烟的总的吸 N 量 × 100%。

1.7 数据处理

数据采用 SPSS11.0 进行处理与统计分析。

2 结果与分析

2.1 氮水平和 NO₃⁻-N 比例对 YH05 氮素吸收利用的影响

2.1.1 N 水平和 NO₃⁻-N 比例对 YH05 各部位 N 含量的影响 在相同的 N 水平下, NO₃⁻-N 所占比例影响着 YH05 各部位 N 素的含量, 但不同的 N 水平对 N 含量影响的规律有差异 (表 3)。N 水平为 5 g/株和 9 g/株时, 不同 NO₃⁻-N 比例处理间各部位 N 素含量除上部叶外, 差异均未达到显著水平。N 水平为 5 g/株时烟叶中的 N 含量在 NO₃⁻-N 比例为 75% 时最高, N 水平为 9 g/株时 N 含量在 NO₃⁻-N 比例 75% 时最低。N 水平为 7 g/株时, 不同 NO₃⁻-N 比例处理间各部位 N 素含量除中部叶外, 差异均未达到显著水平, 而中部叶中的 N 含量在 NO₃⁻-N 比例为 25% 和 50% 处理间差异显著; 且烟叶中的 N 含量在 NO₃⁻-N 比例为 25% 时最高。在相同的 NO₃⁻-N 比例处理下, 不同的 N 水平也影响着各部位中的 N 素含量 (表 3)。NO₃⁻-N 比例为 25% 时, N 水平为 7 g/株, 各部位中的 N 含量均较高, 与 N 水平为 5 g/株和 9 g/株比较分析, 除下部叶外, 各部位中 N 含量差异达到显著水平。NO₃⁻-N 比例为 50% 时, 随着 N 水平的增加, 上部叶和下部叶中的 N 含量呈增加的趋势; N 水平为 7 g/株相比于 5 g/株和 9 g/株, 茎和根中的 N 含量均较高, 且差异达到显著水平, 其他部位 N 含量差异不显著。NO₃⁻-N 比例为 75% 时, 上部叶中的 N 含量随 N 水平的增加而降低。方差分析的结果显示 (表 3): N

表 3 不同 N 水平和 NO₃⁻-N 比例下 YH05 各部位的 N 含量

Table 3 Nitrogen contents in YH05 under different nitrogen application rates and nitrogen form ratios

N 水平 (N, g/株)	NO ₃ ⁻ -N 比例	部位				
		上部叶	中部叶	下部叶	茎	根
5	25%	2.08 bcd AB	1.66 b A	1.68 a A	0.85 d A	1.40 b B
	50%	2.01 d B	1.71 b A	1.66 a A	0.92 bcd A	1.42 b AB
	75%	2.24 abc AB	1.81 ab A	1.91 a A	0.91 cd A	1.43 b AB
7	25%	2.37 a A	1.95 a A	1.75 a A	1.11 abc A	1.69 a AB
	50%	2.18 abcd AB	1.69 b A	1.71 a A	1.17 a A	1.72 a A
	75%	2.06 cd AB	1.68 b A	1.77 a A	1.00 abcd A	1.52 ab AB
9	25%	2.28 abc AB	1.65 b A	1.78 a A	1.07 abcd A	1.46 b AB
	50%	2.29 ab AB	1.88 ab A	1.87 a A	1.14 ab A	1.57 ab AB
	75%	1.97 d B	1.96 a A	1.71 a A	0.99 abcd A	1.43 b AB
F 值	X	1.03	1.49	0.94	15.79**	17.55**
	Y	4.19*	0.66	0.45	1.94	2.15
	X × Y	5.84**	5.04**	1.68	0.51	0.98

注: 同列小写字母不同表示烤烟相同部位不同 N 水平和 NO₃⁻-N 比例下差异达到 p < 0.05 显著水平, 不同大写字母表示差异达到 p < 0.01 显著水平; 多重比较结果的 F 值, 表示 p < 0.05 和 p < 0.01 的显著性差异, X: N 水平, Y: NO₃⁻-N 比例, X × Y: N 水平和 NO₃⁻-N 比例的交互作用, 下表同。

水平、NO₃⁻-N 比例以及二者之间的交互作用对各部位 N 含量的影响程度不同。NO₃⁻-N 比例显著影响上部叶的 N 含量；N 水平极显著影响茎和根系中的 N 含量；N 水平和 NO₃⁻-N 比例的交互作用对上部叶和中部叶中的 N 含量影响极显著。

2.1.2 N 水平和 NO₃⁻-N 比例对 YH05 各部位 N 素分配的影响 在相同的 N 水平下，NO₃⁻-N 所占比例影响着 YH05 各部位 N 素的分配率，但不同的 N 水平对 N 分配率的影响规律有差异（表 4）。N 水平为 5 g/株时，不同 NO₃⁻-N 比例处理间各部位 N 素的分配率，显著均未达到差异水平。N 水平为 7 g/株时，不同 NO₃⁻-N 比例处理间各部位 N 分配率除下部叶外，差异均未达到显著水平；下部叶中的 N 分配率在 NO₃⁻-N 比例为 50% 时较低，且下部叶中的 N 分配率在 NO₃⁻-N 比例为 25% 和 50% 处理间差异显著。N 水平为 9 g/株时，不同 NO₃⁻-N 比例处理间各部位 N 分配率只有上部叶和下部叶差异达到显著水平。在相同

的 NO₃⁻-N 比例处理下，不同的 N 水平也影响着各部位中 N 的分配（表 4）。NO₃⁻-N 比例为 25% 时，随着 N 水平的增加，叶片中的 N 分配率有降低的趋势，上部叶的差异达显著水平；而 N 在茎和根系中的分配则相反，且差异均显著。NO₃⁻-N 比例为 50% 时，随着 N 水平的增加，烟叶中的 N 分配率呈降低的趋势；N 水平为 5 g/株时烟叶中 N 的分配较高，茎和根系中 N 分配较低；各 N 水平间，下部叶的分配率差异极显著，茎中分配率差异显著。NO₃⁻-N 比例为 75% 时，随着 N 水平的增加，上部叶中的 N 分配率呈降低的趋势，且差异极显著。方差分析的结果显示（表 4）：N 水平、NO₃⁻-N 比例以及二者之间的交互作用对各部位 N 分配率的影响程度不同。除中部叶外，N 水平对分配率的影响差异均达到显著或极显著水平；而 NO₃⁻-N 比例仅极显著影响下部叶的 N 分配率；N 水平和 NO₃⁻-N 比例的交互作用对上部叶 N 分配率影响显著，对下部叶 N 分配率影响极显著。

表 4 不同 N 水平和 NO₃⁻-N 比例下 YH05 各部位 N 素的分配

Table 4 Nitrogen allocation in YH05 under different nitrogen application rates and nitrogen form ratios

N 水平 (N, g/株)	NO ₃ ⁻ -N 比例	部位				
		上部叶	中部叶	下部叶	茎	根
5	25%	28.59 ab AB	19.43 a A	17.56 a A	20.43 c B	14.00 de B
	50%	28.06 abc AB	17.15 abc AB	16.83 ab A	22.23 bc AB	15.74 cde AB
	75%	33.22 a A	18.06 ab AB	15.75 ab ABC	20.65 c B	12.32 e B
7	25%	21.07 de BC	17.84 ab AB	16.64 ab A	27.66 ab AB	16.79 bcde AB
	50%	21.96 cde BC	16.68 abc AB	12.34 c BC	30.98 a A	18.03 abcd AB
	75%	23.25 bcde BC	16.12 abc AB	14.22 bc ABC	28.29 ab AB	18.11 abcd AB
9	25%	24.33 bcd BC	15.62 bc AB	16.14 ab AB	24.56 bc AB	19.35 abc AB
	50%	23.64 bcde BC	14.15 c AB	12.06 c C	28.50 ab AB	21.65 ab A
	75%	17.89 e C	17.27 abc AB	17.97 a A	24.29 bc AB	22.59 a A
F 值	X	58.83**	3.74	5.51*	11.42**	28.31**
	Y	0.012	2.09	10.27**	2.49	1.03
	X × Y	3.18*	1.18	4.98**	0.15	0.86

2.1.3 N 水平和 NO₃⁻-N 比例对 YH05 N 素利用率的影响 不同的施 N 水平和 NO₃⁻-N 比例也影响着 N 肥的农学利用率。从表 5 的数据中可以看出，N 水平极显著地影响 N 肥的农学利用率，随着 N 水平的增加，YH05 的农学利用率极显著降低。NO₃⁻-N 比例以及 N 水平和 NO₃⁻-N 比例的交互作用对农学利用率的影响不显著。在相同的 N 水平下，各 NO₃⁻-N 比例处理间仅有 N 水平为 7 g/株时农学利用率差异显著。而在相同的 NO₃⁻-N 比例时，随着 N 水平的增加，YH05 的农学

利用率极显著降低。以上研究结果说明，在其他试验条件相同的前提下，N 水平是影响 YH05 N 肥农学利用率的主要因素。不同的施 N 水平和 NO₃⁻-N 比例对 N 肥的表观利用率也有影响（表 6）。N 水平、NO₃⁻-N 比例以及 N 水平和 NO₃⁻-N 比例的交互作用对 N 肥表观利用率的影响差异极显著。在相同的 N 水平下，与 N 水平为 5 g/株时相比较，7 g/株与 9 g/株时，YH05 的表观利用率显著增加。而在相同的 NO₃⁻-N 比例时，与 N 水平为 5 g/株时相比较，N 水平为 7 g/株与 9 g/株时，

表 5 N 水平和 NO₃⁻-N 比例对 YH05 N 素农学利用率的影响分析

Table 5 Effects of different nitrogen application rates and nitrogen form ratios on agronomic efficiency of nitrogen

N 水平 (N, g/株)	NO ₃ ⁻ -N 比例	N 肥的农学利用率 (%)		
		不同 N 水平和 NO ₃ ⁻ -N 比例	N 水平	NO ₃ ⁻ -N 比例
5	25%	17.62 a A	17.10 a A	25%, 13.47 a A
	50%	16.23 a AB		
	75%	17.47 a A		
7	25%	11.09 c CD	12.66 b B	50%, 13.26 a A
	50%	13.31 b BC		
	75%	13.57 b BC		
9	25%	8.37 d D	9.33 c C	75%, 12.36 a A
	50%	10.25 cd D		
	75%	9.37 cd D		
F 值		2.71	76.82**	2.52

表 6 N 水平和 NO₃⁻-N 比例对 YH05 N 素表观利用率的影响分析

Table 6 Effects of different nitrogen application rates and NO₃⁻-N ratios on apparent efficiency of nitrogen

N 水平 (N, g/株)	NO ₃ ⁻ -N 比例	N 肥的表观利用率 (%)		
		不同 N 水平和 NO ₃ ⁻ -N 比例	N 水平	NO ₃ ⁻ -N 比例
5	25%	8.65 e D	11.31 b A	25%, 12.53 c B
	50%	12.95 cd C		
	75%	12.34 d CD		
7	25%	13.63 cd C	18.22 a A	50%, 19.20 a A
	50%	22.83 a A		
	75%	18.20 b B		
9	25%	15.31 c BC	16.43 a A	75%, 14.24 b B
	50%	21.82 a A		
	75%	12.17 b CD		
F 值		10.80**	10.27**	52.61**

YH05 的表观利用率极显著增加。以上研究结果说明, 在其他试验条件相同的前提下, N 水平、NO₃⁻-N 比例以及 N 水平和 NO₃⁻-N 比例的交互作用均是 YH05 N 肥表观利用率的影响因素。

2.2 氮水平和 NO₃⁻-N 比例对 YH05 农艺性状的影响

研究证明(表 7), 在相同的 N 水平下, NO₃⁻-N 所占比例影响着 YH05 株高、茎围、最大叶面积系数等农艺性状参数。不同 NO₃⁻-N 比例对茎围的影响不显著, 但最大叶面积系数随 NO₃⁻-N 比例的提高显著增加。N 水平为 5 g/株时, 株高在 NO₃⁻-N 比例为 75% 时较小; N 水平为 7 g/株时, 株高在 NO₃⁻-N 比例为 50% 时最大, 并与其他比例差异显著; N 水平为 9 g/株时, 不同 NO₃⁻-N 对株高影响不显著。以上结果说明,

在相同的施 N 水平下, NO₃⁻-N 比例是影响最大叶面积系数的重要因素。

在相同的 NO₃⁻-N 比例处理下, 不同的 N 水平也对农艺性状有影响(表 7)。NO₃⁻-N 比例为 25%, N 水平为 9 g/株时, 株高、茎围、最大叶面积系数均最高。NO₃⁻-N 比例为 50% 时, 株高、茎围、最大叶面积系数各 N 水平间的差异均不显著。NO₃⁻-N 比例为 75% 时, N 水平间株高和最大叶面积系数差异显著, N 水平为 7 g/株时, 最大叶面积系数的数值达到最大。

方差分析的结果显示(表 7): N 水平、NO₃⁻-N 比例以及二者之间的交互作用对农艺性状的影响程度不同。N 水平、NO₃⁻-N 比例以及二者之间的交互作用均极显著影响株高; N 水平、NO₃⁻-N 比例显著或极显著影响最大叶面积系数; N 水平、NO₃⁻-N 比例以及二者

之间的交互作用对茎围的影响均未达到显著水平。

2.3 氮水平和 NO_3^- -N 比例对 YH05 经济性状的影响

在相同的 N 水平下, NO_3^- -N 所占比例影响着 YH05 的经济性状(表 8)。N 水平为 5 g/株时, 不同 NO_3^- -N 比例对经济性状的影响除上等烟比例外均不显著, 上等烟比例随 NO_3^- -N 比例的增加有提高的趋势。N 水平为 7 g/株时, 不同 NO_3^- -N 比例间产量和均价差异显著, 产值在 NO_3^- -N 比例为 25% 时最高。N 水平为 9 g/株时, 不同 NO_3^- -N 比例间产量差异显著, 产量和产值在 NO_3^- -N 比例为 50% 时最高。

在相同的 NO_3^- -N 比例处理下, 不同的 N 水平也对经济性状有影响(表 8)。 NO_3^- -N 比例为 25% 时, N 水平为 5 g/株时, 产值、均价、上等烟比例均较低; 但各 N 水平间的差异只有上等烟比例达到了极显著水平。 NO_3^- -N 比例为 50% 和 75% 时, 产量、产值、均价和上等烟比例各 N 水平间的差异均不显著。

方差分析的结果显示(表 8): N 水平、 NO_3^- -N 比例以及二者之间的交互作用对经济性状的影响程度不同。N 水平与 NO_3^- -N 比例二者之间的交互作用均显著影响上等烟比例; NO_3^- -N 比例对均价也有显著影响。

表 7 不同 N 水平和 NO_3^- -N 比例下 YH05 的农艺性状

Table 7 Agronomic traits of YH05 under different nitrogen application rates and nitrogen form ratios

N 水平 (N, g/株)	NO_3^- -N 比例	项目		
		株高 (cm)	茎围 (cm)	最大叶面积系数
5	25%	150.33 ab A	9.76 a A	2.35 e D
	50%	155.67 a A	11.00 a A	2.92 cd CD
	75%	145.67 b A	10.05 a A	3.38 bc ABC
7	25%	146.00 b A	9.20 a A	2.36 e D
	50%	155.65 a A	10.18 a A	2.89 cd CD
	75%	131.68 c B	10.00 a A	4.05 a A
9	25%	157.36 a A	10.33 a A	2.81 de CD
	50%	152.00 ab A	10.61 a A	3.26 bcd BC
	75%	155.33 a A	10.66 a A	3.69 ab AB
F 值	X	24.55**	3.52	3.74*
	Y	10.50**	1.63	49.55**
	X×Y	6.17**	0.35	2.69

表 8 不同 N 水平和 NO_3^- -N 比例下 YH05 的经济性状

Table 8 Economic traits of YH05 under different nitrogen application rates and nitrogen form ratios

N 水平 (N, g/株)	NO_3^- -N 比例	项目			
		产量 (kg/hm ²)	产值 (元/hm ²)	均价 (元/kg)	上等烟比例 (%)
5	25%	12.80 abc A	84.91 a A	6.63 abc AB	20.79 c B
	50%	12.34 abc A	86.18 a A	6.97 abc AB	31.70 ab A
	75%	12.75 abc A	86.39 a A	6.77 abc AB	32.02 ab A
7	25%	12.11 bc A	90.54 a A	7.47 a A	32.70 ab A
	50%	13.14 ab A	86.25 a A	6.55 bc AB	26.79 bc AB
	75%	13.26 a A	81.32 a A	6.12 c B	29.03 b AB
9	25%	11.95 c A	87.47 a A	7.35 ab AB	34.23 a A
	50%	13.08 ab A	88.42 a A	6.76 abc AB	32.75 ab A
	75%	12.55 abc A	81.95 a A	6.52 bc AB	31.45 ab A
F 值	X	0.72	0.004	1.30	4.84*
	Y	3.09	1.28	5.53*	2.66
	X×Y	2.21	0.65	2.63	4.69*

3 讨论

在烟草必需的营养元素中, N 素是影响烟株生长发育及烟叶质量的最重要的因素。已有的研究发现, 在相同的生态环境及栽培措施下, YH05 各部位烟叶中的烟碱含量相对较低, 是一个低烟碱品种。因此, 研究烤烟 YH05 的 N 肥效应以及 N 肥效应与烟叶产质量的关系, 对新选育品种的推广以及品种特性的发挥是十分必要的。研究发现, N 水平、 NO_3^- -N 比例以及二者之间的交互作用不仅影响烟株各部位 N 素的含量, 而且对吸收的 N 素在烟株各部位的分配率也有影响。主要表现在, N 水平对茎和根系中的 N 含量以及分配率的影响达到差异极显著水平; 而 NO_3^- -N 比例仅显著影响上部叶的 N 含量以及 N 在下部叶中的分配率; 二者的交互作用对上部叶的 N 含量和分配率均有明显影响, 并极显著影响 N 在下部叶中的分配率。在不同的 N 水平和 NO_3^- -N 比例下, YH05 的 N 肥的表观利用率和农学利用率也有差异。从方差分析的结果来看, N 水平是影响 YH05 N 肥农学利用率的主要因素, 随着 N 水平的增加, YH05 的农学利用率极显著降低, 这与晏娟等^[12]的研究结果相一致。而在其他试验条件相同的前提下, YH05 的 N 肥表观利用率的影响因素包括 N 水平、 NO_3^- -N 比例以及 N 水平和 NO_3^- -N 比例的交互作用。

N 水平和 NO_3^- -N 比例也影响着 YH05 的农艺性状和经济性状。N 水平、 NO_3^- -N 比例以及二者之间的交互作用均极显著影响株高; 最大叶面积系数受 N 水平和 NO_3^- -N 比例的显著影响。而张延春等^[13]的研究中指出, 在相同的施肥水平下, N 素形态比例对农艺性状没有明显影响, N 水平、 NO_3^- -N 比例二者之间的交互作用均显著影响上等烟比例; NO_3^- -N 比例对均价也有显著影响。N 水平和 NO_3^- -N 比例对 YH05 产量^[14]、产值的影响不明显。从 YH05 的大田表现来看, 整个生长期各处理间田间长势差异不明显, 长势整齐, 抗病性较强, 再综合考虑农艺性状、经济性状以及 N 素效应等因素, 在试验区域内, 确定 YH05 的最适 N 水平为 7 g/株, NO_3^- -N 比例为 25%。

针对新选育的烤烟品种, 有目的地进行相关配套技术的试验, 有利于新品种的推广应用, 只有良种结合良法, 才能很好地发挥品种的优良特性。本试验重点研究烤烟新品种 YH05 的 N 肥效应以及 N 肥效应与产质量的关系, 根据研究的结果, 明确了 YH05 对

N 素的吸收利用以及 N 水平、 NO_3^- -N 比例以及二者之间的交互作用对农艺性状及经济性状的影响, 提出了 YH05 的最适施肥量, 在推广的过程中, 可以根据当地的土壤养分情况进行参考应用。

致谢: 在试验过程中, 得到了周江老师的指导, 吴玉萍、王东丹、康泽等同志以及玉溪市江川县江城烟站所有工作人员的大力协助, 在此表示感谢。

参考文献:

- [1] 胡国松, 郑伟, 王震东, 李智勇, 招启柏著. 烤烟营养原理. 北京: 中国科学出版社, 2000: 62-93
- [2] 彭桂芬, 肖祯林, 张辉, 冯柱安, 徐茜, 胡新梅. 氮素形态对烤烟品质影响研究. 云南农业大学学报, 1999, 14(2): 141-147
- [3] 谢己书, 张方现, 马建光, 谢友成. 贵州不同生态区施氮量与烟叶质量的关系研究. 中国烟草科学, 2005(2): 18-21
- [4] 熊艳, 李永梅, 尹增松, 孔令郁. 不同形态氮在土壤中的转化及对烤烟生长的影响. 植物营养与肥料学报, 2003, 9(4): 500-502
- [5] 艾绥龙. 氮素形态及配比对烤烟生长及品质的影响. 西北农业学报, 2003, 12(2): 80-82
- [6] 李志, 史宏志, 刘国顺, 王道之, 祖朝龙, 杨永锋. 施氮量对皖南砂壤土烤烟碳氮代谢动态变化的影响. 土壤, 2010, 42(1): 8-13
- [7] 张杨, 裴军, 王方峰, 陈文军, 罗成刚, 石屹. 不同施肥水平对中烟 100 产质量的影响. 中国烟草科学, 2007, 28(6): 33-35, 38
- [8] 田景先, 黄昌祥, 杨天沛, 李洪勋, 潘文杰, 王怀珠. 不同烤烟品种区域适应性及其品质特征研究. 天津农业科学, 2009, 15(6): 23-25
- [9] 国家烟草专卖局. 烟草及烟草制品, 总氮的测定, 连续流动分析法(YC/T161-2002). 北京: 中国标准出版社, 2002
- [10] Novoa R, Loomis RS. Nitrogen and plant production. Plant and Soil, 1981, 58(123): 177-204
- [11] Cassman KG, Peng S, Olk DC, Adha JK, Reichardt W, Dobermann A, Singh U. Opportunities for increased nitrogen-use efficiency from improved resource management in irrigated rice systems. Field Crops Research, 1998, 56(1/2): 7-39
- [12] 晏娟, 尹斌, 张绍林, 沈其荣, 朱兆良. 太湖地区稻麦轮作系统中氮肥效应的研究. 南京农业大学学报, 2009, 32(1): 61-66
- [13] 张延春, 陈治锋, 龙怀玉, 罗春燕. 不同氮素形态及比例对烤烟长势、产量及部分品质因素的影响. 植物营养与肥料学报, 2005, 11(6): 787-792
- [14] 熊艳, 李永梅, 尹增松. 氮素形态在土壤中的转化及对烤烟产量的影响. 云南农业大学学报, 2003, 18(4): 332-336

Effects of Nitrogen Application Rate and Nitrate Nitrogen Ratio on Nitrogen Fertilizer Availability of New Flue-cured Tobacco Variety YH05

XU Zhao-li, LU Xiu-ping, LI Mei-yun, JIAO Fang-chan

(*Yunnan Academy of Tobacco Agricultural Sciences, Yuxi, Yunnan 653100, China*)

Abstract: To promote the commercial application dissemination of new flue-cured tobacco variety YH05, the effects of nitrogen application rates and different nitrogen form ratios (NO_3^- -N) on the availability of nitrogen fertilizer, growth, yield and production value of YH05 were investigated by the methods of field experiment. The results showed that nitrogen application rate, different nitrogen form ratios and the interaction between the two factors not only affected nitrogen contents, but also affected nitrogen absorption and transport. Nitrogen application rate was the main influential factor on nitrogen agronomic efficiency, while apparent efficiency of nitrogen was affected by nitrogen application rate, different nitrogen forms ratio and the interaction. The three factors affected agronomic and economic characters differently. The results suggested that the optimal nitrogen application rate of YH05 was 7 g of per tobacco plant and 25% of nitrate nitrogen ratio when considering agronomic characters, economic characters and nitrogen fertilizer availability.

Key words: Flue-cured tobacco, YH05, Availability of nitrogen fertilizer, Agronomic characters, Economic characters