

不同浓度 IAA 对烤烟酶活性及钾和烟碱含量的影响

刘华山, 籍越, 王方, 韩锦峰*, 郭传滨, 田效园, 白海群 (河南农业大学农学院, 河南郑州 450002)

摘要 采用盆栽试验, 研究了打顶后喷施不同浓度 IAA 对烤烟叶片中硝酸还原酶 (NR)、转化酶 (Inv) 活性, 根系活力及烟叶中钾和烟碱含量的影响。结果表明: 打顶后喷施适宜浓度的 IAA (20 mg/kg) 可以增加烟叶 NR 活性, 减缓烟叶 Inv 活性下降程度, 有利于提高根系活力, 增加烟叶钾含量, 同时具有降低烟碱含量的作用。

关键词 烤烟; 生长素; 酶活性; 钾含量; 烟碱含量

中图分类号 S572 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2007)05-01394-02

Effects of IAA on Enzyme Activity, Potassium and Nicotine Content of Flue-cured Tobacco

LIU Hua-shan et al (School of Agronomy, Henan Agricultural University, Zhengzhou, Henan 450002)

Abstract Different density of growth hormone (IAA) was sprayed over the flue-cured tobacco after topping using pot experiment. The effects of IAA on NR activity, Inv activity, root system vigor and potassium and nicotine content of flue-cured tobacco leaf were studied. Results indicated that suitable IAA density (20 mg/kg) increased NR activity of tobacco leaf, slowed down the Inv activity dropping, enhanced the root system vigor, increased tobacco potassium content of all flue-cured tobacco leaves, and at the same time reduced nicotine content.

Key words Flue-cured tobacco; Growth hormone; Enzyme activity; Potassium content; Nicotine content

烟碱和钾含量是衡量烟叶内在品质的 2 个主要指标。美国烤烟钾含量为 4%~6%^[1], 我国烟叶平均含钾量为 1.8%, 很少超过 2%^[2-3]; 烟叶中烟碱含量相反, 美国烟叶一般在 2.5% 左右, 我国烟叶达到 3% 或更高。我国烟叶中钾含量低、烟碱含量偏高的情况, 既不利于卷烟工业的发展, 也不利于人们的健康。为解决这一问题, 有人在打顶后涂抹 IAA 以提高烟叶钾含量^[4], 也有喷施植物生长物质 2,4-D 降低烟碱含量^[5]的报道。但这些都是单一地研究钾或烟碱的问题。笔者研究了喷施不同浓度 IAA 对烤烟钾和烟碱含量的共同影响, 以期对烟叶生产上降碱提钾提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验条件与设计 供试烤烟品种为 K326, 漂浮育苗, 盆栽试验在河南农业大学网室内进行。选用高 45 cm、直径 35 cm 的塑料盆, 每盆装干土 20 kg, 取健壮 7 叶龄的烟苗栽植盆中, 盆装土壤为潮土, 肥力中等, 有机质 9.33 g/kg, 全氮 0.87 g/kg, 速效钾 184.04 mg/kg, 速效磷 35.85 mg/kg。每盆施纯氮 2.3 g, N:P₂O₅:K₂O=1:2:4, 全部肥料的 70% 作底肥, 30% 作追肥。5 月 12 日移栽, 8 月 2 日打顶, 留 21 片叶, 按常规管理。打顶后设 4 个喷施不同浓度的 IAA 处理: 处理①为 CK (清水对照); 处理②~④的 IAA 浓度分别为 10、20、30 mg/kg。各处理重复 3 次。从打顶当天开始, 每隔 10 d 取 1 次样。自下而上取第 11 片叶进行酶活性测定, 最后 1 次分别取上、中、下部叶片置于烘箱中杀青烘干后, 测定钾和烟碱及各化学成分含量。

1.2 生理指标测定 硝酸还原酶 (NR) 活性测定采用活体法^[6], 转化酶 (Inv) 活性及根系活力测定按何钟佩^[7]方法, 钾含量测定用火焰光度计法, 烟碱含量测定采用蒸馏紫外分光光度法^[8]。

2 结果与分析

2.1 喷施不同浓度 IAA 对烟叶 NR 活性的影响 从图 1 可以看出, 打顶后烟叶 NR 活性迅速下降, 直至采收结束达到最低水平。与对照相比, 喷施 IAA 加速了烤烟烟叶 NR 活

性的下降, 不同浓度的 IAA 对 NR 活性均有影响。喷施 IAA 后 20 d, 各处理烟叶 NR 活性大小总体表现为: ①>②>③>④, 表明随喷施 IAA 浓度的增加, NR 活性下降。

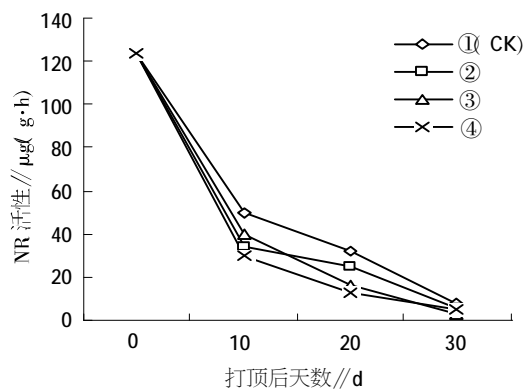


图 1 不同浓度 IAA 对烟叶 NR 活性的影响

2.2 喷施不同浓度 IAA 对烟叶 Inv 活性的影响 从图 2 可以看出, 与对照相比, 喷施 IAA 减缓了烟叶 Inv 活性下降速度, 不同浓度 IAA 处理对 Inv 活性的影响不同。喷施 IAA 后 20 d, 各处理烟叶 Inv 活性大小顺序为: ③>②>①>④, 此后, 各处理烟叶 Inv 活性与对照差别不大。表明喷施 IAA 短时间内 (10 d) 可以减缓烟叶 Inv 活性下降速度, 且随着喷施 IAA 浓度的增加, 这种减缓的效应变弱, 当 IAA 浓度增加至 30 mg/kg, 烟叶 Inv 活性反而下降。

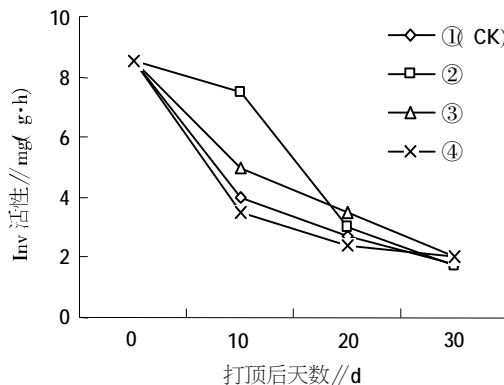


图 2 不同浓度 IAA 对烟叶 Inv 活性的影响

作者简介 刘华山 (1951-), 女, 辽宁盖州人, 教授, 从事烟草栽培生理生化研究。* 通讯作者, E-mail: jinfenghan2002@126.com。

收稿日期 2006-11-04

2.3 喷施不同浓度 IAA 对烟株根系活力的影响 从图 3 可以看出,打顶后 10 d,各处理烤烟根系活力均有所升高,此后逐渐降低,至打顶后 30 d 达到最低水平。与对照相比,喷施 IAA 能提高烤烟的根系活力,不同浓度 IAA 处理对烟株根系活力影响有差异。喷施后 10 d 内,各处理根系活力大小顺序为:③>②>④>①。表明 IAA 的浓度为 20 mg/kg 时烤烟根系活力最大,当 IAA 浓度增加至 30 mg/kg,这种作用反而被削弱。

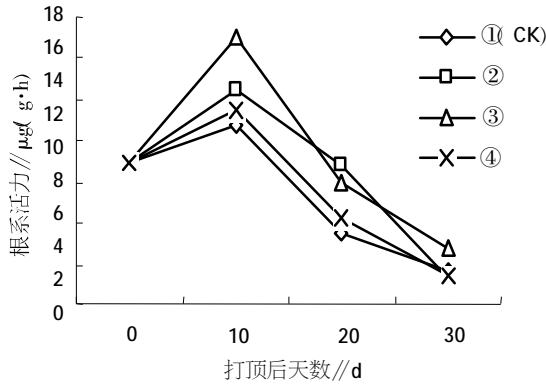


图 3 不同浓度 IAA 对烟叶根系活力的影响

2.4 不同浓度 IAA 对烟叶中钾含量的影响 从图 4 可以看出,不同浓度 IAA 处理都能提高烟叶钾含量,但部位之间和处理之间有明显差异。各处理对中上部叶增钾效果要好于下部叶,中上部叶钾含量增幅在 20% 以上。不同处理间增钾效果表现为:③>②>④>①,这表明 20 mg/kg IAA 处理效果最好,上、中、下部叶钾含量分别提高了 33.77%、26.20%、15.95%。

2.5 不同浓度 IAA 对烟株不同叶位烟碱含量的影响 从图 5 可以看出,喷施 IAA 处理的上、中部烟叶烟碱含量都低于对照,不同浓度 IAA 处理的降碱效果依次为③>④>②>

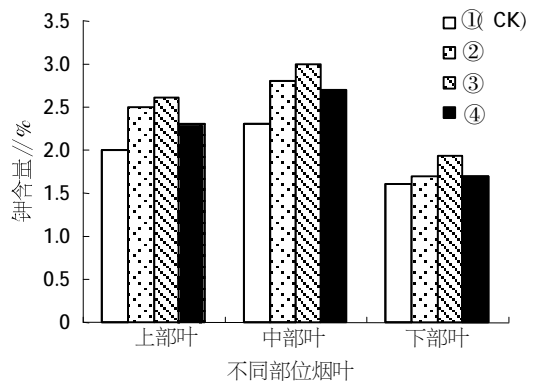


图 4 不同浓度 IAA 对烟叶钾含量的影响

①。喷施 IAA 有利于降低烤烟各部位烟叶烟碱含量,IAA 浓度为 20 mg/kg 时,降低烟碱含量的效果更明显。当 IAA 浓度为 10 mg/kg 时,降碱效果反而被削弱。这说明喷施适宜浓度的 IAA 能降低烟碱含量,但浓度过高或过低效果均不理想。

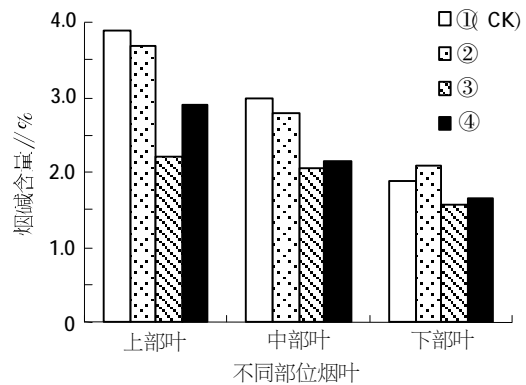


图 5 不同浓度 IAA 对烟叶烟碱含量的影响

2.6 喷施不同浓度 IAA 对烤后烟叶化学成分的影响 从表 1 可以看出,IAA 浓度为 20 mg/kg 处理时,不论是上部叶还是中部叶,烟叶烟碱含量分别降低了 21.43% 和 18.3%,钾

表 1 不同浓度 IAA 对烟叶化学成分的影响

IAA 浓度//mg/kg	总糖//%	还原糖//%	总氮//%	烟碱//%	氯//%	钾//%	总糖/烟碱	钾/氯	总氮/烟碱	
上部叶	0	25.8 aA	21.40 bA	2.36 aAB	4.06 aA	0.28 aA	1.76 bB	6.35 cB	6.29 cB	0.58 bB
	10	26.4 aA	22.10 abA	2.28 aAB	3.77 abA	0.25 bA	1.82 bB	7.00 bcB	7.28 bB	0.60 bB
	20	27.8 aA	23.60 abA	2.42 aA	3.19 cB	0.21 cB	2.36 aA	8.71 aA	11.24 aA	0.76 aA
	30	26.1 aA	23.70 aA	2.04 bB	3.54 bAB	0.27 abA	1.79 bB	7.37 bB	6.63 bcB	0.58 bB
中部叶	0	27.2 abA	23.58 aA	1.84 aA	3.06 aA	0.38 aA	1.43 bB	8.89 bB	3.76 bB	0.60 aA
	10	27.9 aA	25.10 aA	1.69 aAB	2.91 abA	0.36 aAB	1.45 bB	9.59 abA	4.03 bB	0.58 aA
	20	25.1 bA	23.40 aA	1.53 bB	2.50 cB	0.32 bB	1.85 aA	10.04 aA	5.78 aA	0.61 aA
	30	26.3 abA	24.70 aA	1.71 aAB	2.67 bcAB	0.39 aA	1.42 bB	9.85 aA	3.64 bB	0.64 aA

注:同一列中不同大小写字母表示在 0.01 和 0.05 水平上有差异。

含量分别提高了 34.09% 和 29.37%,表明喷施 IAA 不仅能降低烟叶烟碱含量,提高钾含量,还能协调烟叶的化学成分,其他各项指标也在规定范围内。

3 小结

喷施 IAA 能使打顶后烟叶的硝酸还原酶活性降低,同时提高烤烟烟叶转化酶活性,协调 C/N 比值,改善了烟叶品质,提高了打顶后烤烟根系活力,促进烟株对钾的吸收,明显提高中上部叶的钾含量,同时还有降低烟碱作用,浓度 20 mg/kg 的 IAA 效果最佳,浓度过高或者过低对提高烟叶钾含量和降低烟碱含量的效果均不理想。

参考文献

[1] 张新,曹志洪,钾肥对烤烟体内钾素分配及微量元素含量的影响[J].

土壤学报,1994 1):50-63.
 [2] 胡国松,张明显,曹志洪,等.河南烟区烤烟叶片含钾量低的原因初探[J].中国烟草学报,1996,3 1):13-19.
 [3] 左天觉.烟草的生产、生理和生物化学[M].上海:远东出版社,1993.
 [4] 洪丽芳,赵宗胜,袁新民,等.提高烟叶含钾量调控措施的研究初报 II.化学、生理调控对提高烟叶含钾量的影响[J].华中农业大学学报,2001,20 1):40-44.
 [5] ATKINSON W O,KASPERBAUER J.Influence of sublethal foliar application of 2,4-D on burly tobacco yield and composition[J].Agron J,1970 62):421-424.
 [6] 赵士杰,刘华山,董新纯.植物生理学试验指导[M].北京:中国农业出版社,1998:46-49.
 [7] 何钟佩.作物化学控制试验指导[M].北京:北京农业大学出版社,2001:23-26,32-35.
 [8] 王瑞新.烟草化学[M].北京:中国农业出版社,2003:102-104.