

植物生长调节剂对烤烟内源激素、烟碱、多酚含量的影响

徐晓燕¹, 武 丽², 张烽林¹, 李章海¹

1 中国科学技术大学地球与空间科学学院, 合肥 230026

2 安徽农业大学农学院, 合肥 230036

摘 要: 植物生长调节剂对烤烟内源激素以及烟碱、多酚含量的影响结果表明, 植物生长调节剂 GA、IAA、2,4-D 不同程度地提高了内源 GA、IAA 含量, 降低了内源 ABA 含量, 其中外源 GA、高浓度 2,4-D 处理效果较为明显; 植物生长调节剂 ABA 较强地提高了内源 ABA 的含量, 而降低了内源 GA、IAA 的含量, 喷施高浓度 ABA 效果明显, 在打顶后 30 d, 内源 ABA 提高 140%, 而内源 GA、内源 IAA 分别降低了 61.9%、85.0%, 内源 GA 在打顶后 20 d 含量达到高峰, 内源 IAA、ABA 在打顶后 30 d 达到高峰。

关键词: 植物生长调节剂; 植物激素; 烤烟; 多酚; 烟碱

中图分类号: TS413 文献标识码: A 文章编号: 1004-5708(2007)03-0061-03

Effects of plant growth regulator on contents of endogenous hormones, nicotine, and polyphenol in flue-cured tobacco

XU Xiao-yan¹, WU Li², ZHANG Feng-lin¹, LI Zhang-hai¹

1 School of Earth and Space Sciences of University of Science and Technology of China, Hefei 230026, China;

2 Agronomy Department of Anhui Agriculture University, Hefei 230036, China

Abstract: Effects of plant growth regulator on endogenous plant hormones, nicotine content, and polyphenolic compounds were studied. Results showed that the content of endogenous gibberellins (GA), indole-3-acetic acid (IAA) increased while that of abscisic acid (ABA) decreased by spraying growth regulator GA, IAA, and 2,4-D, in which GA and high concentration of 2,4-D had more obvious effects. Growth regulator ABA increased the content of endogenous ABA to 140% but reduced that of endogenous GA, IAA to 61.9% and 85% respectively at 30 days after topping. Results also suggested that accumulation of endogenous GA reached its peak 20 days after topping and accumulation of endogenous ABA, IAA reached their peaks 30 days after the plant topping.

Key words: plant growth regulator; plant hormones; flue-cured tobacco; polyphenol; nicotine

烟碱含量直接影响烟草制品的生理强度、烟气特征等。影响烤烟烟碱积累的因素有品种、农艺措施、施肥水平、调制方法及生长调节剂等^[1-3]。多酚类化合物在烟草生长发育、调制特性、烟叶色泽和烟制品香吃味等方面有非常重要的作用,也是衡量烟草品质的一个重要因素。影响酚类化合物合成的因素很多,包括品种、环境条件和调制方法等^[4]。而植物生长调节剂可

以影响植物内源激素的平衡,从而影响到植物整体生长发育^[5]。生长素类似物 IAA、2,4-D(二氯苯氧乙酸)、脱落酸(ABA)、赤霉素(GA)目前在农业上有广泛使用和研究,但其在烟草上的使用和研究相对较少^[6]。本文就植物生长调节剂对烤烟内源激素、烟碱、多酚含量的影响进行了分析研究。

1 材料与方法

1.1 供试品种

云烟 85。

1.2 试验设计

本试验在中国科学技术大学试验站烟田进行,烟

作者简介:徐晓燕,女,博士,副教授,主要从事土壤环境和烟草化学生理的研究。电话:0551-3600336,E-mail:xuxy@ustc.edu.cn

基金项目:国家烟草专卖局资助项目(110200302005)

收稿日期:2006-09-19

田土壤肥力中等,于2002年4月15日覆膜移栽,行植距为105 cm×60 cm,施氮量为90 kg/hm²,氮、磷、钾肥按N:P₂O₅:K₂O=1:1:3比例施用,留叶数为20片/株。氮肥、钾肥50%作为基肥,50%用做追肥。大田规范管理。

1.3 试验处理

试验采用4种植物生长调节剂(见表1),其中H1、H2;H3、H4;H5、H6为同一种植物生长调节剂的2种不同浓度(5×10^{-6} 和 10×10^{-6})。在旺长期和打顶后3 d喷施烟株150 mL左右。叶面喷施在无风傍晚进行,喷施后48 h内无下雨情况。

表1 处理方法

代号	处理	使用方法	喷施部位
H1	低浓度2,4-D	喷施	全株
H2	高浓度2,4-D	喷施	全株
H3	低浓度IAA	喷施	全株
H4	高浓度IAA	喷施	全株
H5	低浓度ABA	喷施	全株
H6	高浓度ABA	喷施	全株
H7	GA	喷施	全株
CK	清水	喷施	全株

1.4 测定项目和方

分别于打顶(6月5日)后10 d、20 d、30 d取样,取上部烟叶(上部的第3片~第5片)3片,用于内源激素、烟碱、多酚含量测定。烟碱采用紫外分光光度法测定,多酚采用比色法测定,内源激素采用酶联免疫法(ELISA)测定。叶片中内源激素测定时,样品的提取、纯化与测定方法按南京农业大学植物激素测定试剂盒说明进行。

2 结果与分析

2.1 不同生长调节剂处理对内源激素 GA、IAA、ABA 含量的影响

2.1.1 内源 GA 变化

生长调节剂低浓度2,4-D、高浓度2,4-D、低浓度IAA、高浓度IAA、GA处理后,上部叶片中的内源GA含量均有不同程度提高,在打顶后20 d时达到最高,到打顶后30 d时有所降低,其中高浓度2,4-D、GA对内源GA含量的提高促进作用较大,在打顶后20 d时内源GA含量达最高值(如图1);外源低浓度ABA、高浓度ABA处理降低了内源GA的含量,打顶后30 d时内源GA含量分别比对照降低了42.15%、61.89%。

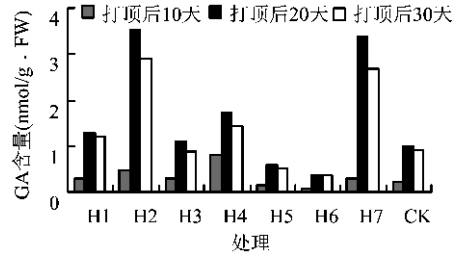


图1 不同处理对内源GA的影响

2.1.2 内源 IAA 变化

从图2可看出,2,4-D、IAA、GA处理后上部叶内源IAA含量上升,在打顶后30 d时达到最高。高浓度2,4-D、高浓度IAA、GA处理后内源IAA的含量有了较大程度的提高;低浓度2,4-D、低浓度IAA对提高内源IAA含量作用不明显;低浓度ABA、高浓度ABA处理后烟叶中内源IAA有了不同程度降低,打顶后30 d时降低幅度较大,IAA含量分别比对照降低了59.07%、85.00%。

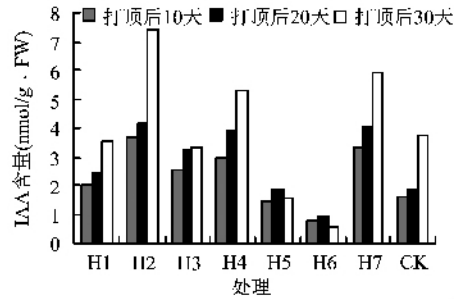


图2 不同处理对内源IAA的影响

2.1.3 内源 ABA 变化

在参与烟草叶片衰老过程的调控激素中,ABA是直接促进衰老的最主要的内源激素。从图3可以看出,随着烟叶的生理成熟,上部烟叶中ABA含量呈上升趋势,外源低浓度ABA、高浓度ABA处理提高了内源ABA在烟叶中的含量。在外源低浓度2,4-D、高浓度2,4-D、低浓度IAA、高浓度IAA、GA处理的调节下,烟叶中内源ABA含量均有不同程度的下降,其中作用较为明显的是高浓度2,4-D处理,打顶后30 d时内源ABA含量比对照降低了58.10%。

2.2 不同生长调节剂处理后烤烟叶片中多酚含量的变化

从图4可见,上部烟叶中多酚含量是随着烟叶的成熟而逐渐增加,打顶后30 d时多酚含量高于打顶后

20 d、打顶后 10 d。低浓度 2,4-D、高浓度 2,4-D、低浓度 IAA、高浓度 IAA、GA 均不同程度降低了烟叶中多酚含量,其中 GA 处理效果较为明显,打顶后 20 d 时比对照降低了 64.6%;低浓度 ABA、高浓度 ABA 处理增加了烟叶中多酚含量,打顶后 30 d 时与对照相比提高了 28.1%、14.4%。

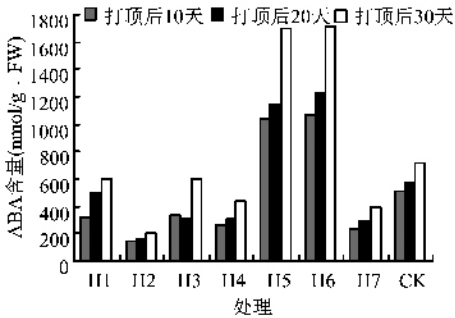


图3 不同处理对内源 ABA 的影响

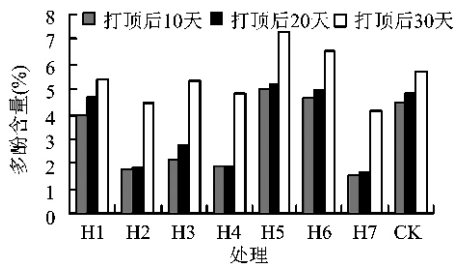


图4 不同处理对多酚的影响

2.3 不同生长调节剂处理后烤烟叶片中烟碱含量的变化

由图 5 可以看出,随着烟叶的生理成熟,上部叶烟碱含量逐渐增加。就同一时期不同生长调节剂处理来看,低浓度 IAA、高浓度 IAA、低浓度 2,4-D、高浓度 2,4-D、GA、高浓度 ABA 处理不同程度上降低了烟叶中烟碱含量,低浓度 ABA 处理在一定程度上提高了烟叶中烟碱含量,打顶后 30 d 时比对照提高了 0.4%;外源 GA 处理降低烟碱含量,在打顶后 30 d 时同对照相比降低了 55.9%。

3 结果与讨论

植物生长调节剂处理在很大程度上影响烟叶内源激素的积累,外源 2,4-D、GA、IAA 对于内源 GA、IAA 有不同程度的促进作用,对内源 ABA 有抑制作用,外源 ABA 对内源 ABA 有促进作用。

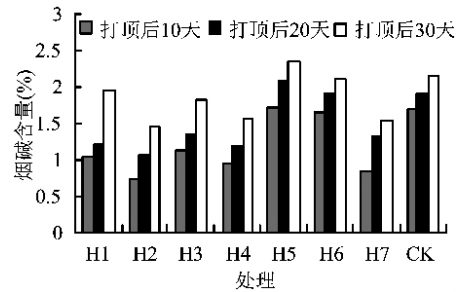


图5 不同处理对烟碱的影响

植物生长调节剂对烟株生长发育有重要作用,对烟叶内烟碱积累有重要影响^[7],本试验研究结果表明,植物生长调节剂 GA、IAA、2,4-D 促使烟碱含量降低;外源 ABA,使烟碱含量增加。由于烤烟内源 ABA 与内源 GA、IAA 积累相互抑制,提高内源 ABA 含量,降低内源 GA、IAA 的含量有利于烟碱合成积累。因而内源 IAA、GA、ABA 系统可能是控制烟碱合成的重要信号,当体内 IAA、GA 含量较高时,作为第一信号,向下运输到根,使 ABA 降低,从而抑制 OPD、PMT、MPO 酶活性和降低相关氨基酸含量,从而抑制烟碱合成;当体内 ABA 含量较高时,可能 ABA 作为信号物质抑制内源 IAA 和 GA 的积累,激活 OPD、PMT、MPO 酶活性,增加相关氨基酸含量,促进了烟碱合成。叶面喷施 IAA、2,4-D、GA 能降低烤烟上部叶多酚含量,叶面喷施 ABA 能提高烤烟上部叶多酚含量。

参考文献

- [1] Williamson R E, Gwynn G R. Variation of polyphenols in flue-cured tobacco cultivars attributed to location, stalk position and year [J]. *Crop Sci*, 1982 (1): 144-146.
- [2] Penn P T, Stephen R L, Weybrew J A. Some factors affecting the content of principal polyphenols in tobacco leaves [J]. *Tob Sci*, 1958 (2): 68-72.
- [3] 韩锦峰, 郝冬梅. 不同植物激素处理方法对烤烟内烟碱合成的影响 [J]. *中国烟草学报*, 2001 (2): 22-25.
- [4] 徐晓燕, 孙五三, 王能如. 烟草多酚类化合物的合成与烟叶品质的关系 [J]. *中国烟草科学*, 2003 (1): 3-5.
- [5] 韩德元. 植物生长调节剂 [M]. 北京: 科学技术出版社, 1997: 1-9.
- [6] 杜咏梅, 郭承芳, 商耀, 等. 烤烟成熟过程中主要内源激素的动态变化研究初报 [J]. *烟草科技*, 1998 (4): 41-43.
- [7] 阮晓, 王强, 周疆明, 等. 香梨果实成熟衰老过程中 4 种内源激素的变化 [J]. *植物生理学报*, 2000 26 (5): 402-406.