

低地温对黄瓜幼苗内源 GA_3 和 IAA 含量的影响

王丽丽, 于锡宏

(东北农业大学, 哈尔滨 150030)

摘要: 在人工控制条件下以两个黄瓜品种为试材, 设置 6 °C、8 °C、15 °C 3 种地温处理, 研究低地温对黄瓜幼苗内源激素 GA_3 和 IAA 含量的影响。结果表明, 低地温条件下可以促进黄瓜叶片内 GA_3 和 IAA 的合成, 随处理温度的降低, 黄瓜叶片 GA_3 和 IAA 含量升高, 而随着处理时间的延长, GA_3 和 IAA 含量的变化趋势表现为先升高后降低。通过试验得出, 处理前期 GA_3 含量的增加可能诱导了抗寒基因的表达, 而随处理时间的延长, GA_3 和 IAA 含量下降, 基本恢复到初期水平, 可能是由于植株对低地温的一种适应。

关键词: 黄瓜; 低地温; GA_3 ; IAA

中图分类号: S606⁺.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2004)03-0044-02

植物激素(Plant Hormones)的研究是植物生理学领域的重要内容之一, 植物的基因表达、生长发育以及植物对环境刺激的响应, 都与其体内激素水平有关。激素被认为是植物抗逆境基因表达的启动因子^[1]。植物对逆境的适应过程受植物的遗传性和激素水平两种因素的制约, 这两种因素作用的结果, 可以改变膜系统的主动和被动的物质运输率和极性, 因而使植物的抗逆性发生变化。

赤霉素(GA_3)是最早被认为与植物抗寒力有关的植物激素^[2], 生长素(IAA)是最早用来控制植物抗寒力的植物生长调节剂^[3], 业已证明, 植物激素在植物抗寒力调控中起重要作用, 植物激素可能通过某种平衡状态启动抗寒基因表达或(和)对维持膜结构功能起作用^[4]。

黄瓜是早春蔬菜生产的主要作物, 原产于热带潮湿地区, 对低地温非常敏感, 在生产中低地温会影响产量和品质。本试验以黄瓜幼苗为试材, 探讨低地温对黄瓜内源 GA_3 和 IAA 的影响。

1 材料和方法

本试验于 2003 年 3 月至 2003 年 11 月在东北农业大学园艺试验站(阳畦)和东北农业大学农业部寒地作物生理生态重点开放实验室—蔬菜生理三室进行。

本试验选用黄瓜(*Cucumis sativus*, L.) 两个品种为试材, 分别为长春密刺和津绿 5 号, 种子由东北农业大学园艺学院瓜类课题组提供, 采用沙箱播种, 子叶完全展开时分苗于 8 cm × 8 cm (厘米) 营养钵中。苗期进行正常的光、温、水、肥管

理, 待苗长到 3 叶 1 心时进行低地温处理。

当阳畦内地温达到 40 °C 以下时, 在阳畦内铺设 3 根电热线, 分别与全自动控温仪(控温范围为 ±0.50 °C)连接, 设定为 6 °C、8 °C 和 15 °C 3 种地温处理。将苗紧密摆放在电热线上, 营养钵之间用细土填实, 在营养钵与温床墙体及处理间用 30 cm (厘米) 厚苯板隔离, 在营养钵上面用 1 cm (厘米) 厚苯板覆盖, 以保证地温的恒定。设 3 次重复, 每重复 50 株, 重复间随机排列。试验时在处理内各重复间随机取苗, 在处理后的 3 d、6 d、9 d、12 d、15 d (天) 取第 2 片叶进行 GA_3 和 IAA 的测定。 GA_3 和 IAA 的测定采用高效液相色谱法(采用美国 WATERS 公司生产的高效液相色谱系统, 515HPLC Pump, C18 (150 mm × 3.9 mm (毫米)) 色谱柱 Column, 2487 紫外检测器。色谱条件: 流动相: 甲醇: 乙腈: 0.6% 乙酸水溶液 = 50:5:45, 流速: 0.8 mL/min (毫升/分钟), 检测波长: 254 nm (纳米))。

2 结果与分析

2.1 低地温对 GA_3 含量的影响

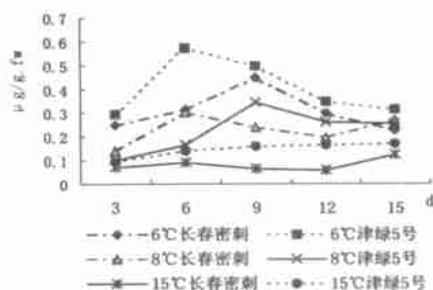


图 1 低地温对 GA_3 含量的影响

由试验结果可以看出, 在 15 °C 地温条件下, 黄瓜植株叶片内 GA_3 含量在测定时期内变化不大, 但随地温的降低 GA_3 含量明显升高; 并随降温幅度的增大, GA_3 含量升高趋势增大, 表现为 6 °C 地温处理条件下植株体内 GA_3 含量最高, 高于 8 °C 处理, 高于 15 °C 处理。在 6 °C 和 8 °C 地温条件下, 两黄瓜品种植株 GA_3 含量均表现为先上升后下降趋势。这说明, 低地温处理促进 GA_3 合成, 处理前期 GA_3 含量的增加可能诱导了抗寒基因的表达; 而处理后期 GA_3 含量下降, 基本



第一作者简介: 王丽丽, 女, 1975 年 5 月生, 2001 年 9 月考入东北农业大学园艺学院攻读硕士研究生, 师从于锡宏教授, 主要从事蔬菜低温生理方面的研究。现已完成毕业论文《低温对黄瓜幼苗生长及膜脂过氧化物的影响》, 并曾参与《低温对黄瓜保护酶体系及相关生理指标的影响》、《棚室灌溉处理对番茄、黄瓜生长及产量的影响》、《利用生理生化方法及 RAPD 标记技术预测西瓜杂种优势》等课题的研究。

收稿日期: 2004-02-24

恢复到初期水平,可能是由于植株对低地温的一种适应。另外,不同黄瓜品种对低地温的反应不同,本试验中所采用的长春密刺 GA₃ 含量在处理过程中,虽也升高,但比津绿 5 号升高幅度小(参图 1)。

2.2 低地温对 IAA 含量的影响

由试验结果可以看出,黄瓜 IAA 含量在 15℃处理过程中变化平缓,而随地温的降低,黄瓜 IAA 含量均有不同程度的升高,并随降温幅度的增大,升高趋势增大;6℃处理 IAA 含量最高,高于 8℃处理,高于 15℃处理。在 6℃和 8℃地温条件下,两黄瓜品种植株 IAA 含量均表现为先上升后下降趋势。这说明,低地温处理促进 IAA 合成,从而增强了黄瓜植株的抗寒能力;而处理后期 IAA 含量下降,是由于植株对低地温的一种适应。另外,不同黄瓜品种对低地温的敏感程度不同,本试验中所采用的长春密刺在低地温处理后期,IAA 含量虽也呈下降趋势,但比津绿 5 号下降幅度小(参图 2)。

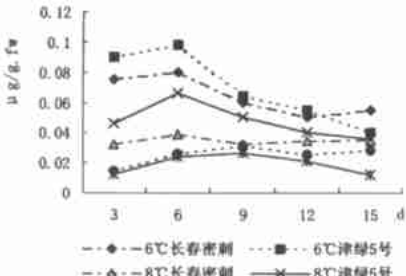


图2 低地温对 IAA 含量的影响

3 讨论与结论

相关的研究表明,抗寒性强的植物 GA₃ 含量一般低于抗

寒性弱的植物,外施 GA₃ 能显著降低植物的抗寒力^[4]。Irving 观察到在 20℃~5℃条件下,槭叶片提取物中 GA₃ 含量大大降低^[5]。也有研究认为生长素代谢也是植物抗寒力调控系统的一部分,外源生长素可能是降低植物抗寒力的因素。本试验结果表明,在低地温条件下,黄瓜叶片内的 GA₃ 和 IAA 含量升高,这与 Irving 的研究结果不同,其原因可能是,两者试验材料不同,一个为槭叶片,一个为黄瓜叶片;两者试验条件不同,一个是 20℃~5℃低气温处理,一个是 6℃、8℃低地温处理。

试验结果认为,低地温可以促进黄瓜叶片内 GA₃ 和 IAA 的合成。低地温处理后,随处理温度的降低,黄瓜叶片 GA₃ 和 IAA 含量升高,而随着处理的延长,GA₃ 和 IAA 含量的变化趋势均表现为先升高后降低。这说明,处理前期 GA₃ 含量的增加可能诱导了抗寒基因的表达,而随处理时间的延长,GA₃ 和 IAA 含量下降,基本恢复到初期水平,可能是由于植株对低地温的一种适应。低地温对 GA₃ 和 IAA 含量的影响程度在品种间也存在差异,这说明基因型不同的黄瓜品种,对低温反应的敏感程度不同,植物对逆境的适应过程受植物的遗传性和激素水平两种因素的影响。

参考文献:

[1] 陈雪梅,王沙. HPLC 法定量分析植物组织中 ABA, IAA 和 NAA^[J]. 植物生理学通讯, 1992, 28(5): 368~371.
[2] 罗正荣. 植物激素与抗寒力的关系^[J]. 植物生理学通讯, 1989, (3): 1~5.
[3] Carter, J. V. Encyclopedia of Plant Physiol., 1985, 11: 418.
[4] Irving, R. M., Plant Physiol., 1968, 43: 9.
[5] Irving, R. M., Plant Physiol., 1969, 44: 801.
[6] Tseng M. J., Li PH. In Li PH(ed) Plant Cold Hardiness Pages^[J]. Alan R. Liss Inc 1987, 1.

辣根原产于东欧,通过日本引进中国,属十字花科冷冻植物,深加工后,可做高档辛辣味调料。是一种出口创汇、经济价值较高的作物。近几年,国外辣根市场价格不断高涨。种植辣根且掌握其技术,对于农村改变贫穷落后面貌、农民快速走上发家致富道路,有着相当可观的经济效益。

1 整地 辣根喜肥喜水,选择地块最好是沙性土洼地,一般麦茬、大豆茬为好。要深松起垄夹肥,压碾保墒,垄宽 65 cm~70 cm(厘米),每 667 m²(平方米)施二铵 30 kg(公斤)、钾肥 10 kg(公斤),深施肥,充分利用肥力。

2 栽培 要选择直径为 0.5 cm(厘米)以上,长度为 15 cm~18 cm(厘米)的肉质直根为栽子。栽种时间 4 月 20 日~5 月 10 日,也可在栽子起收后 10 月 29 日~11 月 5 日栽种,每 667 m²(平方米)栽 2 000 株,栽种方法一般是人工挖坑,株距 50 cm(厘米),坑的深度 20 cm~50 cm(厘米),栽子摆放在坑内斜度为 35~45 度,不能倒放,盖土 5 cm(厘米)深即可,如果墒情好也可用大型破垄沟栽,平放栽子后覆 8 cm~10 cm(厘米)土(按种土豆的方法)。

3 田间管理 幼苗出土后要及时铲趟,去掉田间杂草,松散土壤保墒,提高地温,有利于秧苗生长。如果发生叶片菜青虫,可用灭杀毙、杜帮万灵等农

药。7 月上旬到 8 月上旬 667 m²(平方米)用 20 kg(公斤)尿素追肥,或用甜菜增长素每瓶 1 334 m²(平方米)(2 亩),硫酸二氢钾 0.20%,尿素 2%,三者兑水混合使用,叶面喷洒 2 次。当叶子高度达到 70 cm~80 cm(厘米)时,用抑制素喷洒一次,以增加根部生长。

4 起收 10 月 15 日起收,人工用铁锹或大型起即可。挖出的辣根要削顶,大头、须根分开,以便收购时分级。起收后如不能及时送到交货地点,可将辣根用土掩埋,以保鲜并防止冻化。

5 经济效益 一般 667 m²(平方米)产量在 750 kg(公斤)以上(每株 0.5 kg(公斤)左右,最大的可长 1 kg~1.5 kg(公斤)),按现在收购保底价计算,大头每公斤 1.00 元,2 cm(厘米)以下须根每公斤 0.60 元,每 667 m²(平方米)可收入 1 000 元以上。而且每 667 m²(平方米)可为来年提供 2 668 m²(平方米)的种子,以降低第 2 年继续种植的投资,如管理好、产量高、市场价位再提高,效益就更好了。(黑龙江省依兰县达连河镇农业技术推广站, 154800)

辣根栽培技术及经济效益

杨青, 王建群