国外科技

乙烯与番茄对伤病的应答

很早以前,人们就知道乙烯(Ethylene)能够促进植物器官的成熟和老化。进入60年代以后,因分析技术的进步和发展,气相层析法已可检测到10^{-8}的微量乙烯,乙烯的合成途径及生理作用等各方面的研究也取得了很大的进展,证实乙烯并非只是植物组织成熟老化,或受到物理伤害和病原菌感染时才产生,而是植物体正常代谢的产物,同时对植物的生长发育具有非常广泛的调节作用。因此,于60年代末被国际学术界确认为植物5大内源激素之一。

乙烯合成的前体是蛋氨酸(Met),经过S-腺苷基蛋氨酸(SAM)和1-氨基环丙烷-1-羧酸(ACC)等重要的中间产物和若干的反应步骤合成的。目前,乙烯仍然是人们研究的热点,并且主要集中在乙烯合成的调控(ACC合成酶的编码与表达),以及作为植物应激信号更深层次的作用。本文主要介绍乙烯在番茄对伤病应答中的作用。

1 乙烯与番茄对伤害的应答

根据Farmer等(1992年)的研究,植物体内存在两套生化报警系统,一套是由虫害等创伤(Wounding)引发的,另一套则是针对病原体(Pathogen)侵害的。Ryan(1972年)最早报道番茄植株的某一叶片受伤后,该叶片以及远离伤口的其它叶片中便会发生蛋白酶抑制物(Proteinase inhibitors,PI-II)的积累,若将受伤的叶片立即摘除,这种远距离诱导PI-II积累的现象就不会发生,说明可能有一种信号从受伤部位输出,并引起植株发生整体反应。PI-II是叶片受伤害时产生的、可以遏制酶的功能发挥和伤害加重的物质。实验证明乙烯对PI-II的诱导是非常必要的。Donnell等(1996年)将播种21 d(天)的番茄叶片用薄刀片划伤,或用细胞代谢中间产物如OGA、半胱氨酸、茉莉酸溶液处理(从茎组织吸入),然后测定PI-II和乙烯的发生。结果表明番茄经叶片刀伤或细胞代谢中间产物处理,2 h(小时)后可检测到PI-II的合成,相同处理半小时即可检测到叶片乙烯的合成,并且发现其产量很快就下降。说明乙烯参与对伤害的防御在极早的阶段,而且只需极少的量就可起作用;另外,乙烯的作用通过存在于细胞内的受体而被放大。乙烯感受性低的番茄突变材料(NR番茄)受伤害后,PI-II合成水平很低,结果类似于抑制乙烯合成或作用的物质处理后PI-II的诱导水平,进一步说明了乙烯在植物对伤害的反应中具有非常重要的作用;同时还发现没有茉莉酸就检测不到PI-II的合成,茉莉酸对于番茄伤害应答反应中乙烯的合成也是必需的,因此可以认为乙烯和茉莉酸共同承担番茄对伤害的某些应答反应。

2 乙烯与番茄对病害的应答

病原菌对组织的侵染决定于植物的感受性,感染的第一步可以被认为是伤害,乙烯和茉莉酸随之合成。其实并非完全如此,在病原菌和细菌侵染时,水杨酸取代茉莉酸被合成,又通过水杨酸诱导一系列防御性蛋白质的合成,导致组织的坏死,将病原菌封闭在坏死斑中,最大限度地阻止病原菌的扩散,避免植株体全部被病原菌感染。

Land等(1998年)将病原菌(Pseudomonas syringae pv tomato或Xanthomonas campestris pvvesicatoria)接种在番茄幼苗(对照WT番茄和乙烯感受性低的NR番茄突变材料)上,然后观测病症的变化、病原菌的增加以及乙烯的发生量。发现在病原菌侵染情况下,乙烯的合成比伤害时合成的量大、高峰持续时间也长。乙烯合成的时间与坏死斑形成的时间相同,说明乙烯在番茄对病害应答反应中对坏死斑的形成起着重要作用。对于不造成整株感染,只引起局部感染、损伤的病原菌种类来说,这种坏死是没有太大意义的;乙烯感受性低的NR番茄突变材料被Xanthomonas campestris pvvesicatoria侵染时,初期(接种后第6天)的病症形成与正常的番茄相同,即使接种16 d(天)后病症也不扩散,从整株看损伤只停留在被感染的部位。该实验用的两种病原菌都是只引起组

收稿日期:1999-01-10

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

日光温室栽培厚皮甜瓜的品质问题与改进措施

读者信箱

焦自高 王崇启 董玉梅 张玉勋
(山东省农业科学院蔬菜研究所 济南 250100)

我国厚皮甜瓜的单产达到了一定水平,但在品质上与美国、日本等发达国家的相比差距还很大。因此,了解厚皮甜瓜的品质构成和存在的问题,并采取有效措施来保证产品的高品质是很有必要的。以下根据笔者多年来从事厚皮甜瓜栽培技术研究的结果及前人的研究报道,谈谈厚皮甜瓜的品质及其存在的问题,并提出相应的改进措施,以供参考。

1 厚皮甜瓜品质的涵义

1.1 商品品质 要求果实皮色鲜亮,表面光滑,网纹品种网纹要美观。果实大小适中,整齐规则,不畸形,不裂果,无病斑,无斑块。肉厚 2.5 cm 以上,肉质致密。果皮坚韧,不易裂果,耐运输。

1.2 食用风味品质 要求果肉脆、甜、爽口、口味纯正、无异味、肉细、纤维少。且中心糖与边糖差异梯度小(一般相差 2℃～3℃)。

1.3 营养品质 一般是指果实中糖类、维生素、酸等的含量。不同品种间存在一定差异,但一般为:干物质 6 %～18.5 %、总糖 4.6 %～15.8 %(其中葡萄糖 2 %～3.6 %、果糖 0.5 %～3.6 %、蔗糖 1 %～11.2 %)、VC 290～390 mg·kg^{-1}(鲜样)。优质厚皮甜瓜果肉中心可溶性固形物含量超过 13 %,最高可达 20 %;边部含量超过 11 %。

2 生产和销售中存在的品质问题及其成因

2.1 生瓜 未达到生理成熟的果实即为生瓜。生瓜糖度低,味淡,风味品质差。有些网纹甜瓜和白皮甜瓜品种,从外表特征上不易判断是否成熟,掌握不准成熟期是造成生瓜上市的主要原因。

2.2 味淡 主要是由于可溶性固形物含量低。味淡受品种、气候、土质、肥料、灌水、栽培技术等多种因素的影响。在同一果实中,靠中心部位的果肉含糖量高,而边缘部位含糖量低;向阳面含糖量较阴面为高。

2.3 畸形果 果实不周正,不符合该品种果实的形状,常表现为扁平瓜、歪瓜、葫芦形瓜等。畸形果发生的原因主要有:①品种 一般长形的果实易发生畸形果,而圆形的果实不易发生畸形果;②授粉不均匀 在人工或靠昆虫授粉时,雌花的 3 瓣柱头只有一瓣或两瓣授上花粉,因此相应的子房正常发育,未

收稿日期:1998-10-13;修回日期:1998-11-17

织坏死,而不整株感染的病原菌,其中 Pseudomonas 是在植物体内释放毒素的病原菌。以上实验结果表明,在植物对病害的应答反应中乙烯的产生及其积极作用可能对于不引起全身感染病症的许多病原菌是具有普遍性的。对于某些正常番茄植株,用乙烯合成抑制剂处理后,感染病原菌时的病症会有所减轻,与此同时组织细胞的损伤也得以被很好地抑制。这些事实又说明,乙烯对坏死斑的形成是必要的,然而对于某些植物或病原菌种类,乙烯可能充当病原菌的"帮凶",此时抑制乙烯的作用反而是有效的。鉴于目前乙烯在植物病害发生蔓延过程中作用研究较少,还难以得出十分肯定的结论,但至少可以看出,通过乙烯感受性的操作技术和品种选育,可能创造出具有广谱性的抗病品种。

编译自:

Donnell P J O, Calvert C, Atzorn R, et al. Ethylene as a signal mediating the wound response of tomato plants. Science, 1996, 274:1914～1917

Lund S T, Stell R E, Klee H J. Ethylene regulates the susceptible response to pathogen infection in tomato. Plant cell, 1998, 10:371～382

尚庆茂(编译)
(中国农业科学院蔬菜花卉研究所 北京 100081)

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net