

油菜素内酯的生理效应及其在果树上的应用

杨照渠¹, 刘才宝², 夏鋈彬²

(1. 浙江省台州科技职业学院, 黄岩 318020; 2. 浙江省温岭市温峤镇农办, 317500)

摘要: 油菜素内酯是一种新型的植物激素, 生理活性强, 对植物生长发育有着多方面的影响, 其主要的生理效应是促进细胞伸长和分裂, 促进植物光合作用、抑制蒸腾作用, 提高植物的抗逆性能。近年来, 油菜素内酯在果树生产上的应用研究已取得了一定的成果, 目前果树上的应用主要集中于提高座果率、改善品质、调控营养生长及提高抗逆性等方面。

关键词: 油菜素内酯(BR); 生理效应; 果树

中图分类号: S 482.8 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-0009(2007)05-0070-02

油菜素内酯(brassinolide, BR)又称芸苔素内酯或芸苔素, 它是一种甾体化合物, 广泛存在于植物界, 对植物生长发育有着多方面的调节作用, 被许多植物生理学家列为第六大类植物内源激素。随着油菜素内酯的工业化生产出现, 其在作物生产上的应用日益扩大, 目前果树生产上的应用研究也不断加强, 取得了一定的成果。

1 油菜素内酯的生理效应

1.1 促进细胞的伸长与分裂

油菜素内酯最突出的生理作用是促进植物细胞的伸长与分裂。其促进细胞伸长与分裂的原因: 一是增强了DNA聚合酶和RNA聚合酶的活性, 促进了核酸和蛋白质的合成; 二是刺激质膜上的ATP酶的活性, 促使质膜分泌 H^+ 到细胞壁, 促进细胞伸长。侯雷平等^[1]认为, BR促进植物生长的主因是促进细胞膨大, 其次才是促进细胞分裂。BR促进细胞伸长的机理是: BR可提高编码XET(木葡聚糖转糖苷酶)的基因的转录水平, 产生更多的活性XET, 从而促进细胞壁松弛, 降低膨压与细胞水势, 使细胞吸水而膨大。此外, BR还能诱导 β 微管蛋白基因的表达, 促进细胞骨架的形成, 从而促进植物细胞的分裂与伸长。

1.2 调控植物的光合作用、呼吸作用、蒸腾作用

大量的试验表明, BR具有提高植物光合作用的效应。BR对植物光合作用的调节途径主要有: 一是促进小麦等植物叶片的RuBP羧化酶的活性, 从而提高光合速率; 二是促进同化组织发育, 提高叶绿素含量, 增强 CO_2 的同化能力; 三是调节源—库关系, 促进同化产物的运输与再分配; 四是解除光对生长的抑制作用。

郝建军等^[2]的研究结果表明: 油菜素内酯对玉米幼

苗的光合作用、呼吸作用均有明显的促进作用, 相对而言, 对玉米的呼吸作用有更显著的促进作用。与光合作用相比, BR促进呼吸作用的有效浓度更低, 发生作用的速度更快, 维持效应的时间更长。李凯荣等报道^[3,4], 用天然油菜素内酯喷施苹果、核桃叶面, 可明显降低叶片蒸腾强度。与对照相比, 在光照强、温度高的中午前后, 蒸腾强度降低幅度最大。

1.3 提高植物的抗性

植物在干旱、低温、盐渍等逆境下, BR处理后具有稳定生物膜的作用, 能活化超氧化物歧化酶(SOD)和过氧化物酶(POD), 消除活性氧对膜脂的破坏作用, 维持植物正常的代谢活动, 从而提高抗逆性。陆晓明等报道^[5]毛豆在水分胁迫下, 施用BR可促进根系的生长、增强根系活力; 抑制丙二醛增生、降低细胞膜透性, 提高叶绿素含量、相对含水量、脯氨酸含量、细胞保护酶的活性。周天等报道^[6,7], 玉米用BR浸种处理, 可增加幼苗可溶性糖含量, 减轻细胞膜伤害, 提高脯氨酸含量, 从而增强了植物对低温的抗性。用油菜素内酯喷施玉米幼苗叶片, 也提高了幼苗的抗旱性。贾洪涛等^[8]用0.1mg/L的油菜素内酯对小麦浸种, 可提高盐(NaCl)胁迫下植株的适应能力。

BR的生理功能是多方面的。BR的其它生理效应还有: 参与向地性和光形态建成; 促进愈伤组织的产生和不定根的形成; 影响育性、顶端优势及维管组织的分化; 提高植物的抗药性, 增强植物抗病虫的能力; 调节开花、延缓衰老等等。

2 油菜素内酯在果树生产上的应用研究

2.1 调节营养生长

李凯荣等^[4,9]报道, 在延安对富士苹果叶面喷施0.1~0.4mg/L的天然油菜素内酯, 结果叶片的长度、宽度、厚度及重量均有所增加, 但新梢的生长受到一定程度的抑制; 而在陕西合阳, 用天然油菜素内酯在展叶期喷施苹果、核桃和杏树叶面, 结果苹果、核桃、杏的叶片

第一作者简介: 杨照渠(1966-), 男, 浙江黄岩人, 高级讲师, 现从事科研与教学工作。

收稿日期: 2007-01-22

长度、宽度均有增加,同时新梢长度也较对照有所加长。吴少华等^[10]在草莓花果期叶面喷布 BR,结果表明 BR 能明显促进草莓的营养生长,处理植株比对照叶色浓、叶片厚、生长健壮,茎粗、鲜重、干重均有明显的增加。张格成等报道^[11]龙眼采果后当天,经修剪后喷布芸苔素,可刺激和促发新梢,新梢停发后再喷一次则可加快生长和成熟。

2.2 提高座果率、增进果实品质

在葡萄开花前喷布 BR,能明显提高巨峰、藤稔葡萄的花粉发芽率,并能有效促进葡萄花粉管的伸长^[12]。葡萄、柑橘等果树花果期用 BR 处理后,均能有效抑制果柄离区内纤维素酶的活性,减轻落花落果,提高座果率^[13,14]。

油菜素内酯对果实外观、内质两方面均有影响。马焕普等^[15]报道京亚葡萄经天然芸苔素处理后,浆果色素含量显著提高,着色期提前;果中可溶性固形物含量提高,而含酸量下降,糖酸比明显增大。若将 BR 与茉莉酸酯混用,提高果实品质与促进成熟的效果则更为明显。吴少华等报道^[10],BR 处理草莓,可使果形增大,单株产量提高;果实香气增浓,含糖量、平均可溶性固形物均明显增高,成熟期提前;对果实质地、色泽等性状则无明显影响。张格成等^[11]在龙眼中喷布 BR,不仅能显著提高座果率,而且果实增大明显,成熟期提前,可食率与固形物含量也均有所提高。陈耀明等报道^[16],BR 处理后苹果果肉可溶性糖含量明显提高,但着色效果不佳,多数处理的果皮花青素苷含量甚至低于对照。品种之间存在一定差异。

从上述报道看, BR 可提高多种果树的座果率,对果实内质有一定的改善作用,但对果实外观的作用则反应不一。

2.3 增强抗逆性

在水肥亏缺的黄土高原区,用天然油菜素内酯处理苹果、核桃叶片,可有效增加叶片的相对含水量和临界饱和亏,降低自然饱和亏、蒸腾强度和细胞膜的透性,减轻干旱对果树的伤害^[4,9]。干旱胁迫下的草莓, BR 处理能有效提高 SOD 和 POD 的活性,减少 MDA 的积累,从而提高抗旱能力^[17]。周玉萍等^[18]用模拟寒潮的方法,制造香蕉幼苗的低温冷害,结果表明,叶面喷施适量的

油菜素内酯能够提高香蕉植株对低温胁迫抵抗能力。

大量的生产研究和陈静等人的毒理检测^[19]结果表明,油菜素内酯是一种高效、广谱、低毒的新型植物生长物质,在果树生产上有着广阔的应用前景。

参考文献:

[1] 侯雷平,李梅兰.油菜素内酯(BR)促进植物生长机理研究进展[J].植物学通报,2001,18(5):560-566.
[2] 郝建军,玄美淑.油菜素内酯对玉米幼苗光合速率和呼吸速率的影响[J].沈阳农业大学学报,1990,21(1):43-47.
[3] 李凯荣,张胜利,李晓军.天然油菜素内酯对核桃叶片水分和光合速率的影响[J].园艺学报,2003,30(6):715-718.
[4] 李凯荣,吴发启,王键.天然油菜素内酯对黄土丘陵区苹果生长发育和产量的影响[J].水土保持学报,2003,17(3):174-177.
[5] 陆晓明.水分胁迫下几种药剂对早熟毛豆幼苗生长及抗性生理的影响[J].水土保持学报,2005,19(2):195-198.
[6] 周天,周晓梅,胡勇军.等.油菜素内酯对玉米幼苗抗冷性的影响[J].吉林师范大学学报自然科学版,2004,25(1):6-8.
[7] 周天,胡勇军,张丽辉.等.油菜素内酯对玉米幼苗抗旱性的影响[J].长春师范大学学报自然科学版,2003,22(2):66-68.
[8] 贾洪涛,张立富.油菜素内酯提高小麦萌发期间抗盐性机理初探[J].临沂师范学院学报,2001,23(4):58-59.
[9] 李凯荣.新型植物激素——油菜素内酯类在农林上的应用研究进展[J].干旱地区农业研究,1998,16(4):103-109.
[10] 吴少华,刘国锋.油菜素内酯在草莓上的应用[J].福建农业学报,1992,8(2):126-127.
[11] 张格成,卿雨文.龙眼喷布芸苔素对开花结果的效应[J].福建果树,1999,110(4):9-11.
[12] 杨燕,傅红先,刘淑华.等.特效型油菜素内酯(Ts-303)对葡萄花粉活力的影响[J].落叶果树,2001(4):11-12.
[13] 徐如涓,李向东,何宇炯.等.表油菜素内酯和胆甾内酯对葡萄座果和成熟的影响[J].上海农学院学报,1994,12(2):90-95.
[14] 胡安生,蒋斌芳,管彦良.等.表油菜素内酯对柑橘幼果外植体脱落的影响(简报)[J].植物生理学通讯,1990(5):24-26.
[15] 马焕普,陈静,刘志民.天然芸苔素和PDJ对葡萄果实品质及成熟期影响[J].北方园艺,2004(6):59-60.
[16] 陈耀明,郝建军,付淑杰.等.几种植物生长物质对苹果果皮着色的影响[J].沈阳农业大学学报,2003,34(4):288-291.
[17] 吴少华.BR和KT对草莓抗旱性的影响[J].科技通报,2001,16(2):56-58.
[18] 周玉萍,郑燕玲,田长恩.等.脱落酸、多效唑和油菜素内酯对低温期间香蕉过氧化物酶和电导率的影响[J].广西植物,2002,22(5):444-448.
[19] 陈静,杨荣.油菜素内酯类物质(BR-120)毒理学检测[J].职业卫生与病伤,1997,12(3):173-175.

Physiological Effects of Brassinosteroids and its Application on Fruit Trees

YANG Zhao-qu¹, LIU Cai-bao², XIA Yun-bin²

(1. Taizhou Vocational Institute of Technology, Huangyan, Zhejiang 318020; 2. Agricultural Office of Wenqiao Wenling, Zhejiang 317500)

Abstract: Brassinosteroid(BR) is a new plant hormone with higher physiological activity, which plays an important role in regulating the growth and development of plants. The main physiological effect of BR was to promote cell elongation and division, enhance photosynthesis and stress tolerance, inhibit transpiration. In recent years, research in the application of BR on fruit tree production have made certain progress, and the focus was to improve fruit-setting ratio and fruit quality, regulate vegetative growth and enhance stress tolerance.

Key words: Brassinosteroid(BR); Physiological effect; Fruit tree