

天然芸苔素内脂对大扁杏光合作用和抗旱性的影响

王乃江 赵 忠 李 鹏 李凯荣
(西北农林科技大学 陕西杨陵 712100)

摘 要: 5 月份对学校苗圃的四年生大扁杏幼树喷施不同浓度的天然芸苔素内脂, 5~8 月每月测定一次叶绿素、脯氨酸、可溶性糖含量和叶片饱和亏。结果发现, 天然芸苔素内脂可以明显提高大扁杏的叶绿素含量, 提高光合作用强度, 增强大扁杏的抗旱性。同时发现, 对大扁杏幼树喷施天然芸苔素内脂最佳浓度是 0.20×10^{-6} 。

关键词: 大扁杏 光合作用 抗旱性

中图分类号: S 662.2 文献标识码: A 文章编号: 1005-3409(2000) 01- 0089- 03

The Effect of NBR on Photosynthesis and Drought Resistance of *Prunus armeniaca* × *sibirica*

WANG Nai-jiang ZHAO Zhong LI Peng LI Kai-rong
(Northwest Science and Technology University of Agriculture and Forestry Yangling Shaansi 712100)

Abstract Four-year-old *Prunus armeniaca* × *sibirica* trees were sprayed with NBR of different concentration in May. Then it was determined for the content of chlorophyll, proline, soluble saccharide and saturation water deficit every month in May to August. The result found that NBR could improve the content of chlorophyll and the rate of photosynthesis of apricot, increase drought resistance. It also found that the appropriate concentration was 0.2×10^{-6} per tree.

Key words *Prunus armeniaca* × *sibirica* photosynthesis drought resistance

油菜素内脂(Brassinolide) 是从植物体内提取出一种生物活性物质, 也有人将它称作第六大植物激素。由于其独特的化学结构, 具有生理效应强、用量极小、生物活性强等特点, 增产效果特别明显, 近年来在农业生产中有着极为广泛的应用^[1]。从目前的研究来看, NBR 可以提高叶绿素含量, 增大叶面积, 增强植物的光合作用, 促进植物生长。在不良环境条件下能提高植物抗逆性, 增加农作物的相对含水量及叶绿素和可溶性蛋白质的含量^[2]。本试验用市售天然芸苔素来研究油菜素内脂对大扁杏的作用效果, 旨在进一步扩大 NBR 的应用范围, 加强在林业方面的应用。

1 试验材料与方法

1.1 试验材料

1.1.1 供试苗木 大扁杏优良品种龙王帽四年生

幼树。

1.1.2 天然芸苔素 市售浙江义乌皇嘉生化有限公司生产的皇嘉牌天然芸苔素, 该产品从植物提取, 主要成分为油菜素内脂, 对人畜安全。具有用量极少, 能促进根系发展, 加强光合作用, 增强抗逆能力, 提高产量质量的功能。

1.2 试验方法

1999 年 5 月 1 日, 当大扁杏幼树一年生枝条长至 10 片叶子时, 将时售天然芸苔素在实验室内用 100 沸騰水溶解, 配成 1×10^{-6} 原液, 再将原液分别稀释成 0.05×10^{-6} , 0.2×10^{-6} , 0.4×10^{-6} 三个浓度水平, 每种浓度分别喷布长势基本一致的三株样树, 一周后开始每月测定一次抗旱指标, 6 月份, 当生长量达到最大时, 测定光合指标。

* 收稿日期: 2000- 01- 01
国家“九五”重点科技攻关计划项目, 编号为 96- 004- 05- 07。

1.3 测试指标与方法

- (1) 光合作用指标。用美国产 LI-6200 型便携式光分析系统测定净光和速率, 蒸腾速率, 并计算水分利用率。
- (2) 叶绿素含量。用混合液法测定。
- (3) 脯氨酸含量。用酸性茚酸酮法测定。
- (4) 可溶性糖含量。用蒽酮法测定。
- (5) 饱和亏。用称重法测定。

2 试验结果

2.1 喷施芸苔素对大扁杏光合作用的影响

喷施芸苔素可以明显地提高大扁杏的光合速率和水分利用率, 降低蒸腾速率。0.2×10⁻⁶ 的浓度处理对光合作用的影响效果最为明显, 0.05×10⁻⁶ 次之, 0.4×10⁻⁶ 效果最差(见表 1)。对蒸腾速率的影响 0.2×10⁻⁶ 效果最好, 0.05×10⁻⁶ 的处理对水分利用率影响最大。

表 1 芸苔素对大扁杏光合作用的影响

处理浓度	光合速率 $\mu\text{mol} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$	蒸腾速率 $\mu\text{mol} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$	水分利用率/ Pn/E, %
0.05×10 ⁻⁶	6.75	7.41	91.1
0.2×10 ⁻⁶	7.57	8.54	88.6
0.4×10 ⁻⁶	5.13	8.08	64.3
对 照	5.04	9.17	55.6

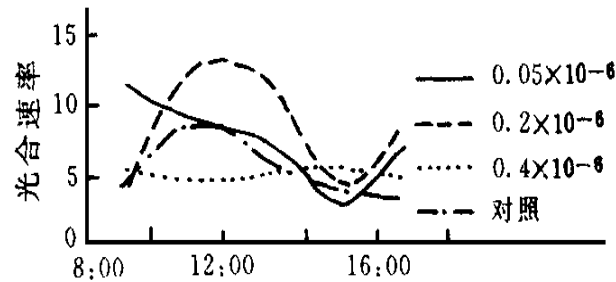


图 1 芸苔素对光合速率日变化的影响

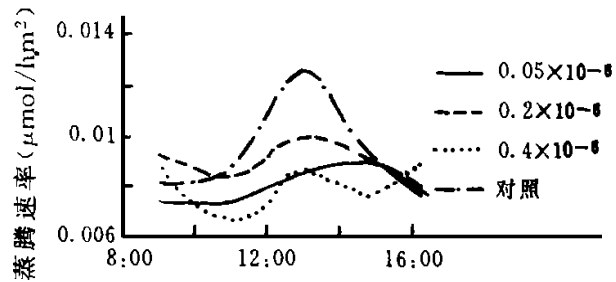


图 2 芸苔素对大扁杏蒸腾速率日变化的影响

2.2 喷施芸苔素对大扁杏光合作用变化的影响

在日变化中, 大扁杏的光合速率, 蒸腾速率和水

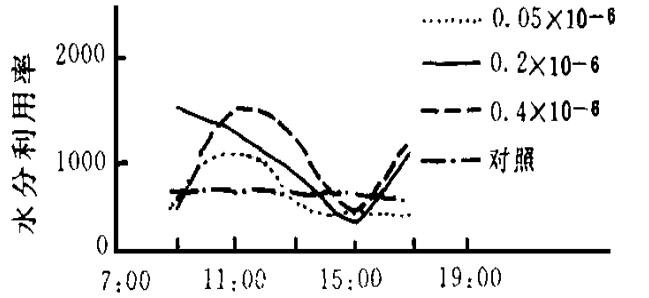


图 3 芸苔素对水分利用率日变化的影响

分利用率双曲线明显, 不同浓度的处理的日变化中表现出明显的差异。0.05×10⁻⁶ 的处理, 其光合速率, 水分利用率高峰出现较早, 在 9:00 时就已表现出较高的水平。分别比其它处理高出 2.82% 和 37.86%。0.05×10⁻⁶ 和 0.2×10⁻⁶ 的光合速率和水分利用率有二次高峰出现, 第一高峰出现在 11:00 左右, 第二次出现在 17:00 左右, 低峰出现在 15:00 左右。高峰出现时, 0.2×10⁻⁶ 的光合速率和水分利用率最高, 0.05×10⁻⁶ 次之, 0.4×10⁻⁶ 最低。光合速率高峰出现较晚, 第一次在 13:00 左右出现高峰, 第二高峰不明显。0.4×10⁻⁶ 处理各指标变化比较平稳, 且接近或低于对照(见表 2)。由此看来, 0.4×10⁻⁶ 的处理对大扁杏的影响起负作用, 而 0.4×10⁻⁶ 的处理对大扁杏有明显的促进作用。

表 2 高峰时各指标值

处理浓度	光合速率 $\mu\text{mol} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$	蒸腾速率 $\mu\text{mol} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$	水分利用率 %
0.05×10 ⁻⁶	9.20	8.55	126.03
0.2×10 ⁻⁶	12.46	9.80	150.06
0.4×10 ⁻⁶	4.71	8.60	70.84
对 照	8.97	12.55	103.71

2.3 喷施芸苔素对大扁杏叶绿素的影响

经方差分析, 不同浓度处理对大扁杏叶绿素含量影响极为显著, 其中 0.2×10⁻⁶ 处理效果最好。从叶绿素含量的动态变化来看, 喷施后一个月各水平间无显著差异, 均表现出逐渐上升趋势, 水平间的差异在一月后才逐渐表现出来, 到 6 月下旬各水平的含量达到最高值。最高值时, 0.2×10⁻⁶ 处理的叶绿素含量最高, 比对照增加 12.2%, 0.05×10⁻⁶ 和 0.4×10⁻⁶ 处理分别比对照降低 48.7% 和 73.9%, 0.2×10⁻⁶ 比 0.05×10⁻⁶ 和 0.4×10⁻⁶ 增加 2.34 倍和 3.31 倍。

2.4 喷施芸苔素对抗旱性的影响

2.4.1 喷施芸苔素对脯氨酸、可溶性糖和饱和亏的影响 各个处理可不同程度地提高脯氨酸, 可溶性糖含量和饱和亏。可溶性糖含量差异显著, 这与该处

理明显提高叶绿素含量, 增强光合作用, 使体内光合作用产物明显增加有关。

表 3 芸苔素对大扁杏抗旱指标的影响			
处理浓度	脯氨酸/ $\times 10^{-6}$	可溶性糖/%	自然饱和亏/%
0.05×10^{-6}	25.90	0.0872	19.0
0.2×10^{-6}	36.63	0.0943	16.0
0.4×10^{-6}	29.72	0.0712	15.1
对 照	34.57	0.0670	23.3

2.4.2 喷施芸苔素对脯氨酸, 可溶性糖和饱和亏的动态变化的影响 与叶绿素动态变化相似, 芸苔素对脯氨酸和可溶性糖的作用较为缓慢, 且处理间的差异不明显。大约一月以后, 各处理的差异才逐渐表

现出来, 喷施近一个月, 各指标达到最大值。达到高峰时, 0.2×10^{-6} 的作用较为明显, 0.05×10^{-6} , 0.4×10^{-6} 和对照的效果基本一致。受光合作用的影响, 0.2×10^{-6} 处理由于叶绿素的增加, 可溶性糖长时间维持在较高的水平上, 这对大扁杏的生长有很大的促进作用。

在自然饱和亏的变化中, 对照和 0.4×10^{-6} 变化幅度不大, 基本保持同一水平, 对照比 0.4×10^{-6} 高出 30.98%, 0.05×10^{-6} 和 0.2×10^{-6} 处理在喷后一月有峰值出现, 但规律不明显。

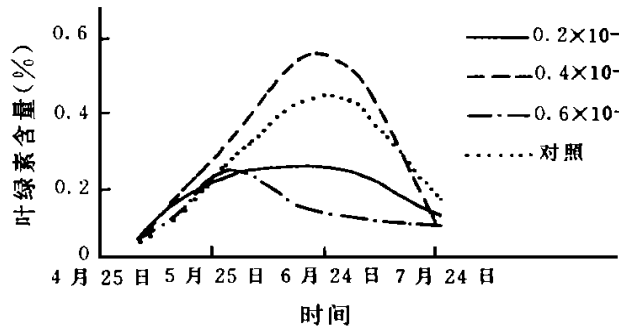


图 4 芸苔素处理叶绿素动态变化

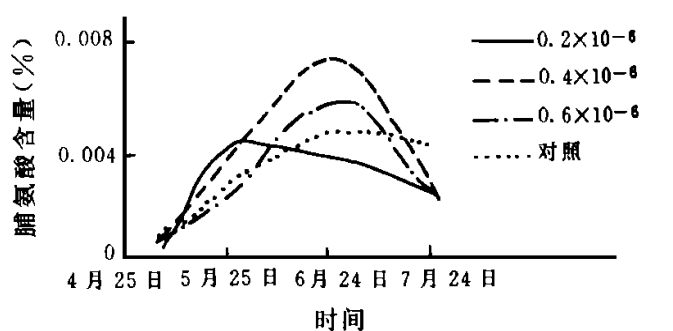


图 5 芸苔素处理脯氨酸动态变化

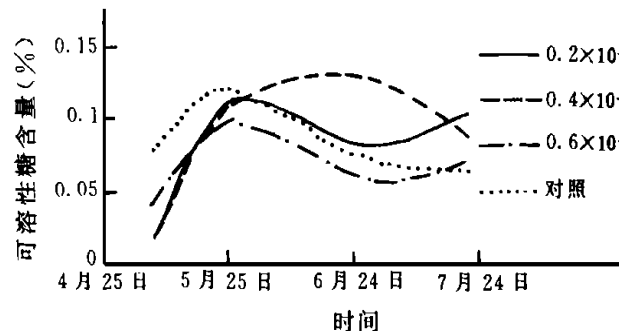


图 6 芸苔素处理可溶性糖动态变化

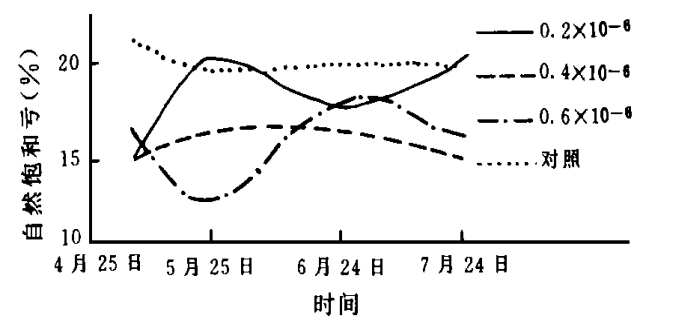


图 7 芸苔素处理自然饱和亏动态变化

3 试验结果

- (1) 芸苔素对大扁杏的光合作用有明显的影响, 可以提高叶绿素含量, 增加光合作用强度。
- (2) 芸苔素对抗旱性有一定的影响, 可明显提高大扁杏的抗旱性。
- (3) 芸苔素对大扁杏的生理作用的影响较缓慢,

这种作用在喷施后 20 ~ 30 d 才能表现出来, 50 ~ 70 d 后效果最为显著, 所以两次喷施的时间间隔应该在一月以上。

- (4) 芸苔素在大扁杏上最佳喷施浓度为 0.2×10^{-6} 。

参考文献

- 1 李凯荣, 樊金桂. 新型植物激素——油菜素内脂研究应用进展[J]. 干旱地区农业研究, 16(4): 103 ~ 109
- 2 Sairam R. K. Effect of Homobrassinolide Application on Plant Metabolism and Yield under Irrigated and Moist Stress Condition of Two Wheat Varieties. Plant Growth Regulation, 1994, 14: 173 ~ 181
- 3 赵镭樯. 油菜素内脂研究进展[J]. 植物学通报, 1995, (4): 31 ~ 32
- 4 郭奇珍. 新型植物激素—油菜素内脂[J]. 植物生理学通报, 1983, (2): 8 ~ 10