

新植物生长调节剂 83008-1 对桑叶 增产作用的研究初报*

樊汝汶 雨龙 周 坚

关键词 植物生长调节物质、叶片、解剖结构、桑树

83008-1 是南京林业大学从碱法草浆黑液中提取制备的新型植物生长调节剂。它可促进稻、麦、棉增产, 针叶树种子发芽和苗木生长。与常用生长调节剂相比, 其在促进多种作物增产、生根或种子萌发等方面, 具有成本低、效率高的特点, 但有时作用不稳定。

关于作物光合器官细胞形态与光合性能的比较, 前人已做了大量工作^[1], 而植物生长调节剂对作物增产作用及生理效应的研究也已有报道^[2], 但从叶片解剖结构入手进行比较研究的尚为数不多^[3-5]。本文试图从桑(*Morus alba* L.) 叶解剖结构入手, 对这一新型植物生长调节剂的增产作用机理进行初步探讨。

1 材料和方法

试验用样株, 栽培于南京林业大学校园。1995 年 4 月中旬设置了对照(喷水), 50 mg/kg 83008-1, 50 mg/kg GA₃ 3 种处理, 5 个重复组, 分别标号。5 月 4 日、15 日各喷施一次, 每个处理总量为 500 mL。5 月 24 日采样, 分别固定光镜结构和生理测试用样品。

光镜结构检测用样品: 取自顶端向下的第 2 或第 3 片成熟叶, 每叶分别取 3 块: (1) 主脉自顶向基的 1/3 处, 和第 3~4 的一级侧脉; (2) 主脉 1/2 处一侧的叶肉; (3) 主脉另一侧一级侧脉间的叶肉, 可延至叶缘处(见图 1), 以保证测试数据的代表性和可比性。FAA 固定, 常规石蜡切片, 番红—固绿对染, 显微镜检选片, 显微摄影。取每叶的 3 个部位, 分别读出 2 个视野, 显微测量在 45 × 10 倍镜下进行, 每格的绝对值为 0.003 5 mm。

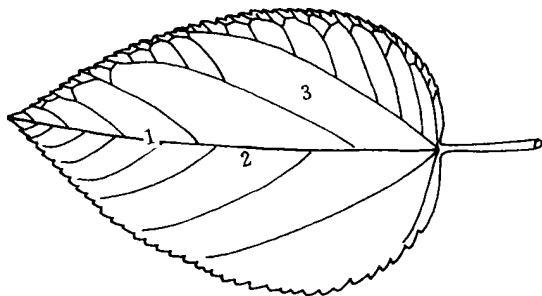


图1 叶片取样示意

叶绿素含量的测定: 称取 0.15 g 桑叶(取材部位与结构检测用材料 3 相同), 用 80% 乙醇浸提煮沸 2 min, 取出放置 30 min, 定容至 5 mL, 用 721-型分光光度计比色, 结果按下式计算:

1995—07—31 收稿。

樊汝汶教授, 丁雨龙, 周坚(南京林业大学 南京市 210037)。

* 本文是林业部重点课题“83008-1 新型植物生长素在林业上的应用及生物学机理”的部分研究内容。桑苗由苏州蚕桑学校沈增学先生提供, 叶绿素含量由王永银测定, 叶片取样示意图由张雪绘制, 在此一并致谢。

$$\text{叶绿素含量}(\text{mg/g Fw}) = \frac{\text{OD}_{652}}{34.5} \times \frac{\text{提取液体积}}{\text{样品重}}$$

25日采摘全部成熟叶,分株收集装袋,用误差为0.01g的电子天平逐株称重并记录。

2 结果与分析

2.1 叶鲜重与各项被检指标的关系

表1 不同处理单株各项指标的测定结果

| 重复 | 株号 | 栅栏细胞密度 (细胞数/20格) | 栅栏组织 厚度(格) | 叶肉厚度 (格) | 上表皮厚 度(格) | 叶片数 (片) | 叶绿素含量 (mg/g Fw) | 叶鲜重 (g) |
|----|----|---------------------|---------------|-------------|--------------|------------|--------------------|------------|
| A | 1 | 12.7 | 7.5 | 18 | 4.75 | 14 | 1.1795 | 45.54 |
| | 2 | 14 | 6.92 | 18.7 | 4.75 | 41 | 1.3159 | 104.24 |
| | 3 | 14 | 7.67 | 22 | 5 | 66 | 1.2599 | 151.65 |
| B | 4 | 12.67 | 7.5 | 19.5 | 5.5 | 45 | 1.1072 | 104.57 |
| | 5 | 12.67 | 7.25 | 22.89 | 4.5 | 66 | 1.1487 | 151.64 |
| | 6 | 12.5 | 5.75 | 18.5 | 5 | 45 | 1.1014 | 116.15 |
| C | 7 | 14.25 | 6.83 | 18.93 | 4.67 | 37 | 1.5642 | 126.28 |
| | 8 | 13.25 | 7.5 | 19.75 | 6 | 26 | 1.2473 | 62.90 |
| | 9 | 12.92 | 6 | 18 | 4.5 | 17 | 1.3536 | 50.63 |
| D | 10 | 13.5 | 6.75 | 21.25 | 6 | 26 | 1.1487 | 70.90 |
| | 11 | 14 | 8.17 | 23 | 5.75 | 39 | 1.1999 | 112.81 |
| | 12 | 13.83 | 6.83 | 19.5 | 5 | 33 | 1.3072 | 109.64 |
| E | 13 | 13.42 | 13.43 | 19.5 | 3.83 | 62 | 1.2038 | 151.62 |
| | 14 | 13.92 | 13.92 | 21.67 | 5.85 | 30 | 1.1980 | 118.22 |
| | 15 | 13 | 13 | 17.75 | 5 | 31 | 1.4821 | 115.03 |

注:表中1、4、7、10、13株为对照,2、5、8、11、14为83008-1处理,3、6、9、12、15为GA处理;每个结构数据是3个部位2个视野共6个数据的平均值。表2同。

将表1各项指标进行排序,以叶鲜重为基础序列,其它项目指标的序列与之相对应。凡属同一序号或左右相差1~2序号的列为相关,其余为不相关,与叶鲜重序号一致或基本一致者以*号示之(见表2)。

表2 单株各项指标的排序

| 指标 | 株号 | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|----|----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|----|-----|-----|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 叶鲜重 | 3 | 5 | 13 | 7 | 14 | 6 | 15 | 11 | 12 | 4 | 2 | 10 | 8 | 9 | 1 |
| 叶片数 | 3* | 5* | 13* | 4 | 6* | 2 | 11* | 7 | 12* | 15 | 14 | 10* | 8* | 9* | 1* |
| 叶绿素含量 | 7 | 15 | 9 | 2 | 12 | 3 | 8 | 13 | 11* | 14 | 1 | 10* | 5 | 4 | 6 |
| 栅栏细胞密度 | 7 | 3* | 2 | 11 | 14* | 12 | 10 | 13 | 8 | 15 | 9 | 1 | 4 | 5 | 6 |
| 栅栏组织厚度 | 11 | 14 | 3* | 4 | 1 | 8 | 5 | 2 | 12* | 7 | 10* | 15 | 13 | 9* | 6 |
| 叶肉厚度 | 11 | 5* | 3* | 14* | 10 | 8 | 4 | 13 | 12* | 7 | 2* | 6 | 1* | 9* | 15 |
| 上表皮厚度 | 8 | 10 | 14* | 11 | 4 | 3 | 6* | 12* | 15* | 1 | 2* | 7 | 5 | 9* | 13 |

从表2可见叶鲜重与各项指标间的关系顺序如下:叶数(10株) > 叶肉厚(7株) > 上表皮厚(6株) > 栅栏组织厚(4株) > 栅栏细胞密度(2株) > 叶绿素含量(2株)。

2.2 83008-1 对桑叶鲜重和其它指标的作用

三种处理下各项指标的测定结果见表 3。3 种处理叶鲜重之间的差异极显著($F=12.93 > F_{0.01}=5.29$)。83008-1 处理叶鲜重平均每株为 549.81 g, 略高于 GA 处理的 543.10 g, 但两者与对照(498.91 g)之间差异明显。说明 83008-1 处理对桑叶叶鲜重的增产作用是很显著的, 甚至超过了 GA 处理。

表 3 3 种处理对各项指标的影响

| 处理 | 叶鲜重 (g) | 叶片数 (片) | 栅栏组织密度 (细胞数/20 格) | 栅栏组织厚度 (格) | 叶肉厚度 (格) | 上表皮厚度 (格) | 叶绿素含量 (mg/g Fw) |
|---------|--------------------|-----------------|----------------------|------------------|-------------------|------------------|---------------------|
| 83008-1 | 549.81 (110.20) | 202 (109.78) | 13.57 (101.95) | 8.75 (104.17) | 21.20 (109.05) | 5.37 (108.48) | 1.222 0 (98.49) |
| GA | 543.10 (108.86) | 192 (104.35) | 13.25 (99.55) | 7.85 (93.45) | 19.15 (98.51) | 4.90 (98.99) | 1.300 8 (104.84) |
| 对照 | 498.91 (100.00) | 184 (100.00) | 13.31 (100.00) | 8.40 (100.00) | 19.44 (100.00) | 4.95 (100.00) | 1.240 7 (100.00) |

注: 括号内的数据为%, 设对照值为 100%。

从表 3 还可以看出, 83008-1 处理叶片数、栅栏组织密度、叶肉厚度、上表皮厚度和栅栏组织厚度 5 项指标均高于对照, 图 2-4 显示维管束的发育也优于对照, 而叶绿素含量却低于对照; GA 处理叶片数和叶绿素含量 2 个指标比对照高, 而栅栏组织密度、栅栏组织厚度、叶肉厚

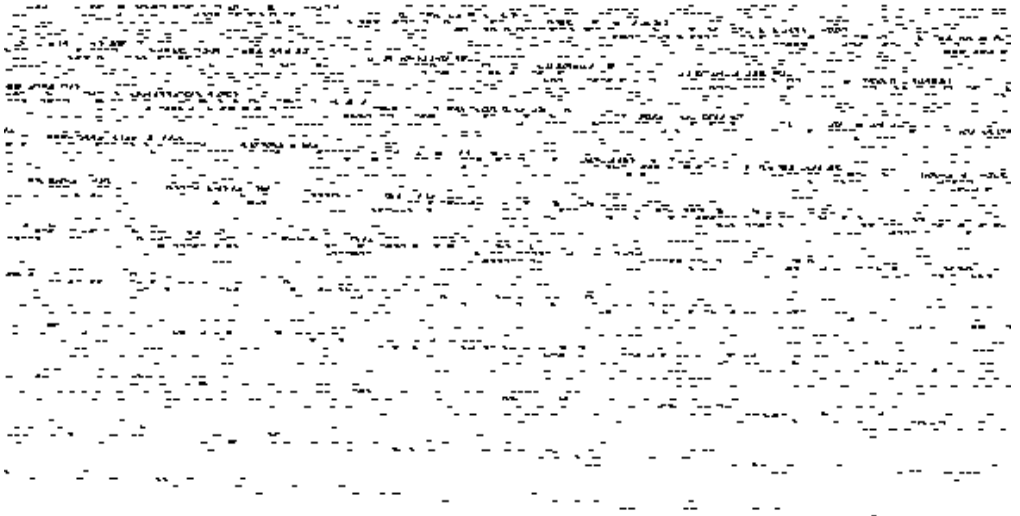


图 2 不同处理桑叶的解剖结构

1. 对照处理的叶片 150×; 2. 83008-1 处理的叶片 150×; 3. GA 处理的叶片 150×; 4. 83008-1 处理的维管束 48× (E. 上表皮; P. 栅栏组织; S. 海绵组织; V. 维管束)。

度和上表皮厚度 4 个叶解剖结构指标都比对照低,在这两个处理中只有叶片数这个指标都是高于对照,说明 83008-1 和 GA 处理对叶片数的增加均有促进作用,叶的数量增加导致叶鲜重的增加是不言而喻的。但 83008-1 处理使各项解剖结构指标提高,叶绿素含量降低,而 GA 处理则刚好相反,这是否预示着这两种生长调节剂促进桑叶增产的作用机理不同?

83008-1 组的栅栏组织(1 层栅细胞)厚度增加了 4.17%,叶肉(栅栏组织+ 栅状海绵组织,由 2~3 层细胞组成)(图 2-1)厚度增加了 9.05%,栅栏组织厚度增加(其细胞密度亦稍有增加)增强了光合作用能力;叶肉厚度增加直接使叶增重。

参 考 文 献

- 1 郑丕尧,李雁鸣. 麦类和黍类作物光合器官细胞形态和光合性能的比较(综述). 中国农业科学, 1993, 26(4): 29~35.
- 2 武振亮,史延年,张莹芳,等. 新植物生长调节剂——骆驼蓬碱对小麦的增产作用及生理效应研究. 作物学报, 1993, 19(4): 380~383.
- 3 龚垒. 桑树叶面施肥的现状和展望. 江苏蚕业, 1992, (1): 1~7.
- 4 Olavi Junttila. Exogenously applied GA₄ is converted to GA₁ in seedlings of Salix. Journal of Plant Growth Regulation, 1993, (12): 35~39.
- 5 高强,周坚. 多效唑对榔榆盆景植物生长的调控. 南京林业大学, 1992, 16(2): 51~56.

Studies on Yield Gains of a New Growth Regulator 83008-1 for Mulberry

Fan Ruwen Ding Yulong Zhou Jian

Abstract The mulberry leaves were sprayed by 83008-1 and GA₃ of 50ppm 10 and 20 d respectively before picking. The results showed that in the 83008-1 group, leaf weight increased by 10.20%; Leaf number and thickness of palisade tissue and mesophyll increased by 9.78%, 4.17% and 9.05% respectively; In the GA₃ group, leaf weight increased by 8.86%, and the chlorophyll content and leaf number increased by 4.84% and 4.35% respectively. The results indicated that there is close relationship between yield gains and the structural and physiological factors of mulberry leaf. Finally, the mechanism of yield gains was discussed.

Key words plant growth regulator, leaf, anatomy structure, *Morus alba*