

# TDS 调节剂对板栗叶片光合强度 及其产物输出的影响\*

苏梦云 胡小明 吴祖洪 应廷龙 周国璋

关键词 TDS 调节剂、板栗、光合强度、光合产物输出

TDS 调节剂处理对板栗 (*Castanea mollissima* Bl.) 具有提高结果率和增加产量的作用<sup>[1,2]</sup>,但对其促进增产的生理基础尚未得到充分阐明。前文<sup>[3]</sup>报道了板栗在开花前或现蕾时用 TDS 调节剂处理增加了叶片叶绿素含量和蔗糖含量,表明 TDS 调节剂的作用可能与光合作用有一定关系。对经济林木来说,果实的发育需要大量的营养物质,而叶片是为果实提供碳素和其它营养的重要场所<sup>[4]</sup>。叶片中光合产物的形成和输出速率,无疑对果实的形成和发育产生重要影响,本文主要报道 TDS 调节剂对邻近果实的成龄叶片光合强度、光合产物积累和输出的影响,以期从光合作用方面阐明 TDS 调节剂促进增产的生理基础。

## 1 材料与方 法

### 1.1 试验材料

本试验在浙江省桐庐县板栗研究所板栗试验地进行,供试无性系为 8 年生正常结实的桐优 52 号,在幼果发育期(6 月 25 日),分别在 TDS 调节剂处理区(4 月 28 日以 1%和 0.5%的 TDS 调节剂喷布)和对照区(以清水喷布)内各选 3 株,测定果枝成龄叶片的光合作用强度,每株测 5 支果枝。

另选处理和对照株各 5 株,每株选 8 支果枝,取相同部位的成龄叶片,用熔化石蜡烫伤韧皮部,以阻止叶片内光合产物的输出,于上午 6 时阳光刚照射到植株时,取其半叶,105℃杀青,下午 18 时(林地已无直射阳光)取其余半叶,105℃杀青,去除主叶脉,均于 60℃烘干至恒重,将上午和下午取的半叶分为两组,研磨,过 60 目筛,用于测定可溶性总糖、蔗糖和淀粉的含量,以下午的含量减去上午的含量所得的差值即为单位时间内叶片光合产物生产和积累的量。

此外,在 6 月 25 日 18 时和次日清晨 6 时,分别选取 5 株 TDS 调节剂处理和对照植株,每株选 5 支果枝,分别摘取邻近幼果的成龄叶片,105℃杀青,放入 60℃烘干至恒重,研磨,过 60 目筛,用于测定蔗糖、淀粉含量,以观察叶片在夜间减少的量,表示叶片光合初产物的输出速率。

### 1.2 试验地小气候条件

试验测定期为晴天,早晨 6 时林地没有直射阳光,温度 22℃,光强度为 500 lx,傍晚 18

1994—10—08 收稿。

苏梦云副研究员,吴祖洪,周国璋(中国林业科学研究院亚热带林业研究所 浙江富阳 311400);胡小明、应廷龙(浙江省桐庐县板栗研究所)。

\* 本文为 1992 年浙江省测试基金资助内容之一。

时林地已无直射光,温度 23 ℃,光强度为 5 300 lx。白天光强度为 11 200~25 000 lx,温度为 24~31 ℃,最高气温达 34 ℃,林地相对湿度为 81%。

### 1.3 测定方法

1.3.1 光合作用强度的测定 按改进干重法测定<sup>[5]</sup>,采用熔化石蜡烫伤叶柄。

1.3.2 蔗糖及可溶性总糖测定 按张振清法<sup>[6]</sup>,将样品用 80%乙醇,在 80 ℃下提取 0.5 h,离心取上清液,共提取 3 次,上清液用活性炭脱色,定容。蔗糖的测定:取 1 mL 提取液,加 0.1 mL 30% KOH,在沸水浴保持 10 min,冷却至室温。加入 3 mL 蒽酮试剂,40 ℃保温 15 min,在 620 nm 下测定光密度。根据标准曲线计算蔗糖含量。可溶性总糖的测定:取 0.1 mL 提取液,加 3 mL 蒽酮试剂,90 ℃加热 15 min,在 620 nm 下测定光密度,根据标准曲线计算可溶性总糖含量。

1.3.3 淀粉含量测定 根据夏淑芳等方法<sup>[7]</sup>,用 80%乙醇提取后的样品残渣,加适量蒸馏水,于 100 ℃水浴中糊化 15 min,冷却,在冰水中加入 72%过氯酸水解,定容,取 0.1 mL 加 3 mL 蒽酮试剂,于 90 ℃加热 15 min,在 620 nm 下测定光密度值,再折算成淀粉的含量。

## 2 结果与分析

### 2.1 TDS 调节剂对板栗果枝叶片光合作用强度的影响

板栗树经过 1%和 0.5%TDS 调节剂喷布处理后,其果枝叶片光合作用强度可达 116.01 和 76.63 mg CO<sub>2</sub>/(dm<sup>2</sup>·h),比对照 27.11 mg CO<sub>2</sub>/(dm<sup>2</sup>·h)提高 4.3 倍和 2.8 倍(表 1)。说明 TDS 调节剂促进了干物质生产。

表 1 TDS 调节剂对板栗果枝叶片光合强度影响

处 理	浓度(%)	光合作用强度 (mgCO <sub>2</sub> /(dm <sup>2</sup> ·h))
TDS 调节剂	1	116.01
	0.5	76.63
对 照	0	27.11

### 2.2 TDS 调节剂对板栗果枝叶片光合产物的影响

通过对早晨和傍晚果枝叶片光合初产物的比较测定,0.5%TDS 调节剂处理的果枝叶片中可溶性总糖和蔗糖含量傍晚比早晨分别增加了 23.9%和 25.9%,而对照植株同期只增加了 6.8%和 15.1%(表 2)。说明 TDS 调节剂处理提高了果枝叶片可溶性糖和蔗糖含量的积累,有利于果实的发育。

表 2 TDS 调节剂对板栗叶片(白天)糖和淀粉含量变化的影响

处 理	测 定 时 间	可溶性总糖含量		蔗糖含量		淀粉含量	
		(mg/gDW)	(%)	(mg/gDW)	(%)	(mg/gDW)	(%)
TDS 调节剂 (0.5%)	6:00	82.71	100	5.49	100	30.63	100
	18:00	102.48	123.9	6.91	125.9	32.17	105.0
对 照	6:00	72.05	100	6.70	100	24.55	100
	18:00	76.97	106.8	7.71	115.1	26.14	106.5

### 2.3 TDS 调节剂对板栗光合产物输出的影响

板栗果枝成龄叶片中可溶性总糖和蔗糖含量经过一个夜晚均有明显减少。说明在夜间被输出叶片<sup>[8]</sup>。用 0.5%TDS 调节剂处理的果枝叶片可溶性总糖、蔗糖及淀粉含量在夜间分别减

少了 15.8%、11.7% 和 1.7%，而对照植株果枝叶片仅分别减少了 10.0%、3.2% 和 0.9% (表 3)。说明 TDS 调节剂可促进果枝成龄叶片光合产物的输出，这对板栗果实的发育有重要意义。

表 3 TDS 调节剂对板栗叶片中光合产物夜间输出的影响

处 理	测 定 时 间	可溶性总糖含量		蔗糖含量		淀粉含量	
		(mg/gDW)	(%)	(mg/gDW)	(%)	(mg/gDW)	(%)
TDS 调节剂 (0.5%)	18:00	102.23	100	6.16	100	32.10	100
	次日 6:00	86.03	84.2	5.44	88.3	31.57	98.3
对 照	18:00	83.13	100	6.85	100	25.68	100
	次日 6:00	74.80	90.0	6.63	96.8	25.46	99.1

### 3 讨 论

许多研究证明，距离果实较远的或长在营养枝上的叶片，其光合产物主要运往根部和幼叶，只有邻近果实的叶片或同侧邻近枝条上的叶片才能把光合产物运往果实<sup>[4]</sup>。本试验采用果枝上成龄叶片为研究对象，其光合产物主要运往果实。TDS 调节剂处理不仅提高果枝叶片的光合强度，增加了果枝叶片中可溶性糖和蔗糖的积累，而且促进了果枝叶片中可溶性总糖和蔗糖的输出。这必将有利于果实的发育，也是 TDS 调节剂促进板栗结实增产<sup>[2]</sup>的重要生理生化基础之一。

由于 TDS 调节剂采用喷布处理，所以植株上所有叶片均受到不同程度的调节作用。从本试验结果可以推测，这些叶片也会不同程度地提高光合强度，促进光合产物的生产和输出，或运往果实有利于果实的发育，或运往根部有利于来年枝条的生长和花芽形成。

### 参 考 文 献

- 1 苏梦云,周国璋,顾炳贤,等.应用 TDS 调节素促进板栗增产试验初报.林业科技通讯,1992,(2):24~26.
- 2 应廷龙,陈有杰.不同方法施用 TDS 对板栗增产的影响.林业科技通讯,1993,(2):28.
- 3 苏梦云,周国璋,吴祖洪.TDS 调节剂对板栗营养状况的影响.林业科学研究,1994,7(4):443~446.
- 4 比德韦尔 R G S(刘富林译).植物生理学(下册).北京:高等教育出版社,1986.115~119.
- 5 魏家绵.改进干重法测定光合作用.见:薛应龙主编.植物生理学实验手册.上海:上海科学技术出版社,1985.98~100.
- 6 张振清.植物材料中可溶性糖的测定.见:薛应龙主编.植物生理学实验手册.上海:上海科学技术出版社,1985.134~138.
- 7 夏淑芳,于新建,张振清.叶片光合产物输出的抑制与淀粉和蔗糖的积累.植物生理学报,1981,7(2):135~141.
- 8 夏淑芳,张振清,于新建.玉米叶片淀粉与蔗糖的昼夜变化与光合产物的输出.植物生理学报,1982,8(2):141~147.

## The Effect of TDS Regulator on the Leaf Photosynthetic Rate and Product Transport in Chinese Chestnut

*Su Mengyun Hu Xiaoming Wu Zhuhong Ying Tinglong Zhou Guozhang*

**Abstract** This paper deals with the effect of TDS regulator on the photosynthetic rate, accumulation and product transport in the adult leaves on fruiting branch during the young fruit developmental period of Chinese chestnut and its mechanism. The results indicated that (1) the photosynthetic rate in the leaf treated with TDS regulator (1% and 0.5%) were 4.3 and 2.8 times greater than that in the untreated leaf; (2) the accumulated amount of total soluble sugar and sucrose during the day in the treated leaf (23.9% and 25.9%) were higher than those in the untreated leaf (6.8% and 15.1%); (3) the decreased amount of total soluble sugar, sucrose and starch during the night were obviously more in the treated leaf than those in the untreated leaf. The former were 15.8%, 11.7% and 1.7%, while the latter were 10%, 3.2% and 0.9% respectively.

**Key words** TDS regulator, Chinese chestnut, photosynthetic rate, transport of photosynthetic product

---

Su Mengyun, Associate Professor, Wu Zhuhong, Zhou Guozhang (The Research Institute of Subtropical Forestry, CAF Fuyang, Zhejiang 311400); Hu Xiaoming, Ying Tinglong (The Tonglu Research Institute of Chinese Chestnut).