

# 不同基质对“珍珠”南瓜叶绿素及 NR 和 POD 活性的影响

武英霞, 沈 军, 杨和连, 李新峰, 刘振威

(河南科技学院 河南 新乡 453003)

**摘 要:** 研究了不同基质配比对“珍珠”南瓜的叶绿素含量, 硝酸还原酶活性及过氧化物酶的活性的影响。结果表明: 在植株生长中期, 每个处理的叶绿素的含量都是最高的, 其中处理 B(珍珠岩:蛭石:菇渣=2:1:3)和处理 D(炉渣:蛭石:泥炭=2:1:3)的南瓜植株的叶绿素含量较多; 硝酸还原酶的活性也是在植株的生长中期出现了最高值, 其中处理 B(珍珠岩:蛭石:菇渣=2:1:3)和处理 D(炉渣:蛭石:泥炭=2:1:3)的南瓜植株的硝酸还原酶活性较高; 过氧化物酶的活性在植株的生长中期最低, 其中处理 A 的活性最低。因此处理 D、处理 B 的基质配比比较适合观赏南瓜“珍珠”的生长。

**关键词:** 基质; 叶绿素; 硝酸还原酶; 过氧化物酶; 活性

**中图分类号:** S 642.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2010)15-0174-04

南瓜营养价值非常高, 观赏南瓜作为其中一种特殊的种类, 除具有观赏性外, 其嫩果和熟果均可以食用, 其药用价值也越来越受到人们的关注<sup>[1-3]</sup>, 而叶绿素是植物体进行光合作用的重要物质, 硝酸还原酶是植物氮代谢的重要的酶, 而过氧化物酶是植物在逆境条件下, 酶促防御系统的关键酶之一, 能反映植物的生长状况。该试验以“珍珠”南瓜为对象, 研究了不同基质对叶绿素含量、硝酸还原酶和过氧化物酶活性的影响, 以期找出适合“珍珠”南瓜生长的基质配比。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

该试验在河南科技学院塑料大棚内进行, 采用地下槽培, 将大棚种植区分为 4 个处理区和 1 个对照区, 采用完全随机试验设计。每个处理分为 2 个栽培槽, 每槽长 5 m, 深 30 cm, 宽 20 cm, 间距 50 cm。基质配比见表 1, 在基质混合时, 每个处理(容积 0.3 m<sup>3</sup>)加入 2.5 kg 的蚯蚓粪(蚯蚓粪花卉生物有机肥, 石家庄蒿城市园林花卉有机肥料公司)。供试品种为“珍珠”南瓜, 由河南科技

学院南瓜课题组提供。2006 年 9 月 11 日进行育苗, 在播种前对种子进行高温烫种和温汤浸种, 然后在 30℃ 的培养箱中催芽。出芽后采用蛭石:草炭=1:1 的基质进行营养钵育苗, 9 月 23 日定植, 株距 50 cm。

在整个“珍珠”南瓜的生育期内, 对各个处理和对照进行统一的管理, 尽量减小其非目的因素引起的差异。分别在 10 月 21 日和 11 月 4 日喷施叶面肥<sup>[4]</sup>, 叶面肥采用三元复合肥(N:P:K=15:15:15), 浓度分别为 0.1% 和 0.2%。

从 10 月 10 日起, 每隔 7 d 分别摘取各个处理植株的中上部叶片<sup>[5]</sup>, 日期分别为: 10 月 10 日、10 月 14 日、10 月 21 日、10 月 28 日、11 月 4 日、11 月 11 日, 共采样 6 次。采叶时间在中午 9~10 时, 采取植株上部的叶片。每株采 1 片, 用报纸分别包好, 避免见光, 带回实验室后立即进行清洗, 并用吸水纸擦干水分。再将每个处理的叶片叠放到一起, 用打孔器采取叶片, 尽量避开叶脉, 然后按照要求称取。

表 1 基质配比(体积比)

处理	珍珠岩	炉渣	蛭石	菇渣	泥炭
Treatments	Perlite	Slag	Vermiculite	Mushroom Residue	Peat
A	2	0	1	0	3
B	2	0	1	3	0
C	0	2	1	0	3
D	0	2	1	3	0
CK	土壤(soil)				

### 1.2 试验方法

叶绿素含量的测定用分光光度计法<sup>[6]</sup>; 硝酸还原酶

第一作者简介: 武英霞(1977-), 女, 硕士, 讲师, 研究方向为植物生理。

通讯作者: 沈军(1976-), 男, 讲师, 硕士, 现主要从事设施园艺方面的研究工作。E-mail: shenjun1976@yahoo.com.cn

基金项目: 河南科技学院重点资助项目(030110)。

收稿日期: 2010-05-11

活性测定采用活体法<sup>[7]</sup>;过氧化物酶活性的测定采用比色法<sup>[7]</sup>。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同基质配比对“珍珠”南瓜叶绿素含量的影响

从图 1 可看出,各个处理和对照的叶绿素含量基本上呈现单峰曲线<sup>[8]</sup>,在 10 月 21 日到 11 月 4 日这段生长盛期达到最大值。

对照 E 6 个时期的叶绿素总和为 11.076 mg/g,比处理 A 6 个时期叶绿素总和 8.829 mg/g 高 2.247 mg/g,比处理 B 6 个时期的总和 10.774 mg/g 高 0.302 mg/g,比处理 C 6 个时期的总和 9.024 mg/g 高 1.872 mg/g,但是比处理 D 6 个时期叶绿素的总量低 0.182 mg/g。因此,可以得出,只有处理 D 的叶绿素总和比对照 E 高。

处理 B 和处理 D 叶绿素含量相对于处理 A 和处理 C 要高,特别是在生长盛期,处理 B 的生育期中叶绿素最高值是 10 月 28 日的 2.149 mg/g,处理 D 最高值是 10 月 21 日的 2.216 mg/g,而处理 A 的生育期中叶绿素最高值为 10 月 28 日的 1.625 mg/g,处理 C 的最高值为 11 月 4 日的 1.703 mg/g。分析可知,处理 B 最高值比处理 A 和处理 C 分别高出 0.524 mg/g 和 0.446 mg/g,处理 D 的最高值比处理 A 和处理 C 分别高出 0.591 mg/g 和 0.513 mg/g。

处理 D 6 个时期叶绿素含量的总和为 11.258 mg/g,比处理 A 6 个时期的总和 8.829 mg/g 高 2.429 mg/g,比处理 B 6 个时期总和高 0.484 mg/g,比处理 C 6 个时期的总和 9.204 mg/g 高 2.054 mg/g,比对照土壤 6 个时期的总和高 0.182 mg/g。可看出,处理 D 的叶绿素含量最高,光合强度也最大。

处理 D 的叶绿素含量要高出其它处理,其次是 B 处理,所以这 2 个处理的南瓜植株光合性能好,光合强度要强,积累的光合物质也多,更有利于“珍珠”南瓜的生长,因此,从叶绿素含量的角度来看,处理 D 优于其它的处理,是一种较好的基质配方。

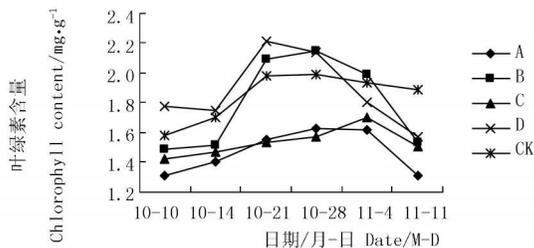


图 1 不同基质对叶绿素含量的影响

Fig. 1 The effect on chlorophyll content of different substrates

### 2.2 不同基质配比对“珍珠”南瓜硝酸还原酶活性影响

从图 2 可看出,各个处理和对照的曲线分布大致成单峰型抛物线,在 10 月 21 日至 11 月 4 日是生长高峰

期。对照 E 6 个时期硝酸还原酶的活性的总和是 51.874  $\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$  (FW),比处理 A、处理 B、处理 C、处理 D 的 6 个时期分别低 1.956、35.737、20.843、25.886  $\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$  (FW),可看出,处理 B 和处理 D 的硝酸还原酶活性比较大,分别为 87.611 和 77.760  $\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$  (FW),而处理 A 和处理 C 的硝酸还原酶活性比处理 B 和处理 D 小。

处理 B 6 个时期的硝酸还原酶的活性总和为 87.611,比处理 A 6 个时期总和高 33.781  $\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$  (FW),比处理 C 高 14.894  $\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$  (FW),比处理 D 高 9.851  $\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$  (FW),也比对照高 35.737  $\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$  (FW)。处理 B 的植株硝酸还原酶的活性最大,可以加快 N 的代谢,吸收较多 N 素营养,以补充生长中期的 N 素营养,解决营养生长与生殖生长争 N 的矛盾。从整体上看,处理 B 的硝酸还原酶的活性相对来说比较高,其次是处理 D。

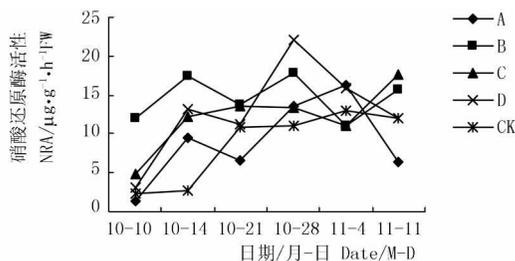


图 2 不同基质对硝酸还原酶活性的影响

Fig. 2 The effect on NRA of different substrates

### 2.3 不同基质配比对“珍珠”南瓜过氧化物酶活性的影响

从图 3 可知,4 个处理和 1 个对照的过氧化物酶活性在不同的时期大致成“U”型分布,由此可看出观赏南瓜生长中期比生长初期和末期的过氧化物酶活性低,对照 E 6 个时期过氧化物酶活性的总量为 3.074  $\Delta\text{OD}_{470} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{g}^{-1}$ ,A、B、C、D 4 个处理 6 个时期过氧化物酶的活性总量都比对照小。

处理 D 6 个时期过氧化物酶的活性总量为 2.897  $\Delta\text{OD}_{470} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{g}^{-1}$ ,分别比处理 A、B、C 高出 0.688、0.332、0.687  $\Delta\text{OD}_{470} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{g}^{-1}$ ,因此处理 D 的过氧化物酶的活性在 4 个处理中最大。而处理 A 过氧化物酶的活性总量为 2.208557  $\Delta\text{OD}_{470} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{g}^{-1}$ ,比处理 B 的活性总量小 0.356272  $\Delta\text{OD}_{470} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{g}^{-1}$ ,比处理 C 的活性总量小 0.001153  $\Delta\text{OD}_{470} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{g}^{-1}$ ,比处理 D 活性总量小 0.688  $\Delta\text{OD}_{470} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{g}^{-1}$ ,因此可看出处理 A 和处理 C 的过氧化物酶活性较低,其次是处理 B,再次处理 D,而土壤对照的过氧化物酶活性最高。

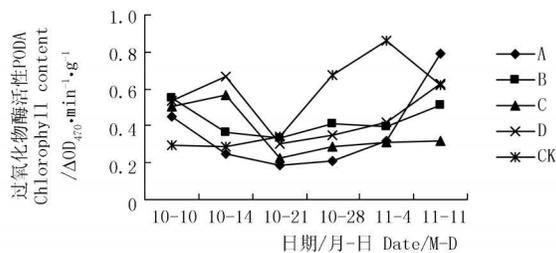


图3 不同基质对 POD 活性的影响

Fig.3 The effect on POD activity of different substrates

### 3 讨论

该试验通过跟踪观测观赏南瓜整个生育期的叶绿素含量、硝酸还原酶活性和过氧化物酶活性的一系列的变化,分析比较出最适宜观赏南瓜生长的无土栽培的基质配比。

光合作用是植物最重要的生理现象,是绝大多数生物所必须的能量及食物的源泉,也是生物界最基本的物质代谢和能量代谢过程<sup>[9]</sup>。它直接关系到观赏南瓜的坐果率、生长速度及观赏质量。而叶绿素是植物体进行光合作用的重要物质之一,也是植物维持正常代谢的必需物质。试验中,在每个处理观赏南瓜的生长盛期,其叶绿素含量比初期和末期高,光合强度也强。所以,处理 D 叶绿素含量最大,植株生长最旺盛,相对于其它 3 个处理和 1 个对照,最适合观赏南瓜的生长。

硝酸盐是植物吸收的主要氮素形态<sup>[10]</sup>,而硝酸还原酶是植物氮代谢作用中的关键性酶,它与植物吸收和利用氮肥有密切关系,是一种诱导酶。植物整个生育期中,生长盛期对 N 肥的吸收量最大,也是硝酸还原酶活性最大的时期。从试验结果中可看出,处理 B 植株的硝酸还原酶的活性总量最高,可知其硝酸盐含量最高,最有利于观赏南瓜的生长。从理论上来说,在生长盛期,硝酸还原酶的活性较高,但是在 10 月 21 日出现了一个低谷,是由于硝酸还原酶的测定之前要经过一段时间的光合作用,在 10 月 21 日早晨出现了大雾,在采叶前没有经过充分的光照,所以引起了硝酸还原酶活性的降低<sup>[11]</sup>。

过氧化物酶是植物在逆境条件下酶促防御系统的关键酶之一,在植株受到侵害或者生长势比较弱、环境不利于其生长的时候能增加其浓度,以提高植物的抗逆性<sup>[12]</sup>,也就是说,只有当生长环境不适宜的时候,植物体内的过氧化物酶的活性才会增强。生长盛期,植物的适应性、抗逆性比其它时期都强,过氧化物酶的活性较弱,说明植物的适应性、抗逆性与过氧化物酶的活性成反比关系。在“珍珠”南瓜的整个生育期中,生长盛期生长发

育速度快,苗期和生长后期的抗逆性都比生长盛期的抗逆性要弱,因此苗期和生长后期的过氧化物酶的活性要比生长盛期的活性要高。从观赏南瓜整个生育期来看,各个观测时期的过氧化物酶活性总量比较,对照 E 的过氧化物酶活性总量最大,所以对照 E 最不适合观赏南瓜的生长;处理 A 的活性总量最小,所以处理 A 的基质配比最适合观赏南瓜的生长。

以上讨论结果可看出, D 处理和 B 处理的叶绿素含量、硝酸还原酶的活性高出其它的处理,所以 D 处理和 B 处理的基质配比要优于其它的处理的配比,在这种基质上栽培观赏南瓜生长旺盛,发育速度也非常快。但是从过氧化物酶活性的角度来看,处理 D 和处理 B 虽然生长比较快,但是适应环境的能力比较弱,抗逆性较差,因此在使用处理 D 和处理 B 栽培观赏南瓜的过程中,一定要注意防止病虫害,注意肥水管理,光温的调节,以提高其适应性、抗逆性,这样才有利于发挥处理 D 和处理 B 优质增产的优势。

无土栽培观赏南瓜与土壤栽培相比,具有很多的优势。无土栽培的植株光合作用强,适应性、抗逆性都比土壤的抗逆性要强,因此可以显现出无土栽培的优势所在,不仅增产效果好,作物品质好,并且其抗性也强。可看出无土栽培观赏南瓜,产量、品质都要优于土壤栽培,从而栽培出更高品质和更高产量的产品,为人们的生活提供更多的方便。

### 参考文献

- [1] 宋明主. 观赏蔬菜生产技术[M]. 成都: 四川科学技术出版社, 2002: 1-5.
- [2] 李新峰, 周俊国. 观赏南瓜的观赏特性及其生产的发展[J]. 浙江农业科学, 2006(1): 91-93.
- [3] 张振贤. 蔬菜栽培学[M]. 北京: 中国农业大学出版社, 2003.
- [4] 郑楚群, 黄少锋. 观赏南瓜的栽培管理技术[J]. 上海蔬菜, 2006(3): 32-33.
- [5] 龚富生, 张嘉宝. 植物生理学实验[M]. 北京: 气象出版社, 1995: 80.
- [6] 河南职业技术学院师范学院生理生化教研室. 植物生理学实验原理与方法[M]. 1999: 10.
- [7] 张志良, 瞿伟菁. 植物生理学实验指导[M]. 北京: 高等教育出版社, 2005: 41-44, 123-124.
- [8] 张永乐. 比色分析原理与叶绿素含量测定的关系[J]. 中国林副特产, 1996, 8(3): 53-56.
- [9] 王丽平, 贾宏宏, 陈会军. 植物及植物生理[M]. 北京: 化学工业出版社, 2002: 261.
- [10] 孙世芹, 阎秀峰. 喜树叶片硝酸还原酶活性的测定方法[J]. 东北林业大学学报, 2004, 5(3): 83.
- [11] 刘亚丽, 赵喜婷. 教学实验中硝酸还原酶活性测定方法的改进[J]. 植物生理学通讯, 2006, 6(3): 502.
- [12] 梁艳荣, 胡晓红, 张颖力, 等. 植物过氧化物酶生理功能研究进展[J]. 内蒙古农业大学学报, 2003, 6(2): 110-113.

# 日光温室葡萄促早栽培休眠期和生长期的温度变化

司海娣, 张亚红

(宁夏大学 农学院 宁夏 银川 750021)

**摘要:** 对宁夏银川地区日光温室促早栽培葡萄休眠期至果实成熟期温度变化进行测定分析。结果表明: 葡萄休眠期采取低温集中处理, 可以延长打破葡萄休眠的有效低温(0~7.2℃)时数, 但夜间应将棚室风口开小或者关闭。采取低温集中处理, 可以使温室内地温不会下降很快, 升温后地温仅比气温延迟1d达到10℃以上, 满足葡萄根系生长和冬芽萌发需求; 葡萄初花期至盛花期和浆果生长期至成熟期温室内平均气温分别为16.1~20.0℃、19.9~22.3℃, 对于葡萄开花期和浆果成熟期的最适温度来说, 气温略低; 葡萄萌芽生长期到浆果生长期, 日光温室内的最高气温达到29.8~40.4℃, 最低气温为3.7~8.5℃, 昼夜温差较大, 白天应注意通风降温, 夜间注意保温。

**关键词:** 日光温室; 葡萄; 休眠期; 生长期; 温度变化

**中图分类号:** S 663.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2010)15-0177-06

日光温室葡萄促成栽培受环境因子的影响较大, 王新臻<sup>[1]</sup>等研究了日光温室内1~3月正常天气和阴雨天气条件下温湿度变化的规律性。刘克长等<sup>[2]</sup>曾分别对日光温室温度分布及其变化进行研究。李记明等<sup>[3]</sup>对

酿酒葡萄的成熟特性与气象因素进行了研究。吴亚东等<sup>[4]</sup>对日光温室种植葡萄时温度、光照、气体的控制进行过介绍。但迄今对日光温室栽培葡萄年周期温度变化规律的研究鲜有报道。

葡萄生长发育随着气候变化有节奏地通过生长期与休眠期, 从而完成年周期发育。秋、冬果树落叶后即进入休眠期, 此时各个器官生长暂时停止<sup>[5]</sup>, 只有满足一定量的低温, 解除休眠后才能正常萌芽开花。如果低温量不足, 葡萄正常休眠就不能顺利通过, 就会使温室内葡萄发芽不整齐, 花器发育不完全, 开花结果不正常, 影响产量和质量。在我国北方地区, 露地栽培葡萄不存在低温量不足的问题, 但在设施栽培中, 随着扣膜和加盖草帘和加温, 葡萄完成休眠有效温度(0~7.2℃)的时

**第一作者简介:** 司海娣(1984), 女, 在读硕士, 研究方向为草地资源与环境。E-mail: nxshd@126.com.

**通讯作者:** 张亚红(1965), 女, 博士, 教授, 研究方向为设施园艺环境。E-mail: zhyhcau@sina.com.

**基金项目:** “十一五”国家科技支撑计划资助项目(2007BAD57B01); “十一五”国家科技支撑计划资助项目(2007BAD57B05)。

**收稿日期:** 2010-05-31

## Effects of Different Substrates on Chlorophyll and Enzyme Activity of Pearl Pumpkin

WU Ying-xia SHEN Jun, YANG Lian-ha LI Xin-zheng, LIU Zhen-wei  
(Henan Institute of Science and Technology, Xinxiang, Henan 453003)

**Abstract:** This experimental studied the effects of different proportion of substrates on chlorophyll content, NR and POD activity of Pearl pumpkin. The results indicated that during the middle growth stage, the chlorophyll content of all treatments was high, of which treatment B (Pearlite : Vermiculite : Mushroom Residue = 2 : 1 : 3) and treatment D (Slag : Vermiculite : Peat = 2 : 1 : 3) were highest. During the middle growth stage, NR activity was maximum, of which treatment B and treatment D were higher and the POD activity was lowest, of which treatment A was lowest. So the treatment B and D, were suitable to the pearl pumpkin.

**Key words:** substrate; chlorophyll; NRA; POD; activity