

# 不同基质比对寿星桃叶片几种生理指标的影响

王英超<sup>1</sup>, 张桂霞<sup>2</sup>, 李 怡<sup>2</sup>, 张宝香<sup>2</sup>, 邹 倩<sup>2</sup>, 杨 巍<sup>3</sup>

(1. 天津农学院 基础科学系, 天津 300384; 2. 天津农学院 园艺系, 天津 300384;

3. 河北农业大学 现代科技学院 1002 动检班, 河北 保定 071000)

**摘 要:**以 2 a 生红花寿星桃叶片为试材, 研究了河沙: 泥炭: 腐叶土=1: 1: 1(处理 I)、珍珠岩: 泥炭: 腐叶土=1: 1: 1(处理 II)、蛭石: 泥炭: 腐叶土 1: 1: 1(处理 III)、泥炭: 腐叶土=2: 1(对照) 不同基质配比对其叶绿素含量、蛋白质含量及可溶性糖含量的影响。结果表明: 不同季节不同基质处理下叶片总叶绿素含量大小为: 春季: 处理 I> 对照> 处理 III> 处理 II。夏季: 处理 III> 处理 I> 对照> 处理 II。秋季: 对照> 处理 II> 处理 III> 处理 I。不同季节不同基质处理下叶片可溶性糖含量大小为: 春季: 对照> 处理 III> 处理 II> 处理 I。夏季: 处理 II> 处理 I> 对照> 处理 III。秋季: 对照> 处理 II> 处理 III> 处理 I。不同季节不同基质处理下叶片蛋白质含量大小为: 春季: 处理 II> 对照> 处理 I> 处理 III。夏季: 处理 III> 处理 II> 对照> 处理 I。秋季: 对照> 处理 III> 处理 II> 处理 I。

**关键词:**基质; 蛋白质; 可溶性糖; 叶绿素

**中图分类号:**S 662. 1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2013)03-0081-04

寿星桃(*Amygdalus persica* L. var. *densa* Makino) 为蔷薇科(Rosaceae)桃属(*Amygdalus*) 落叶小乔木, 又名矮脚桃、盆桃, 其植株矮小, 节间短, 花(新)稍密集, 是一种春观花、夏秋赏果的观赏花木<sup>[1]</sup>。近年来, 随着科技发展, 无公害栽培已经越来越广泛的应用在果树和花卉的生产<sup>[2]</sup>, 采用该生产方式栽培出的作物具有长势好、病害少等优点。寿星桃植株矮小, 是最适宜于盆栽的品种之一。栽培基质的好坏同时决定着植物生长、开花和结果的好坏。因此, 选择一种适宜寿星桃生长的基质尤为重要。

现以寿星桃叶片为试材, 对河沙: 泥炭: 腐叶土=1: 1: 1、珍珠岩: 泥炭: 腐叶土=1: 1: 1、蛭石: 泥炭: 腐叶土 1: 1: 1、泥炭: 腐叶土=2: 1 等 4 种配比的栽培基质下叶片的叶绿素含量、蛋白质及可溶性糖含量的变化规律进行分析, 以期筛选适合寿星桃生长的盆栽基质, 为寿星桃的基质栽培提供参考。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

供试寿星桃为 2 a 生红花寿星桃, 购自安徽六安绿

宇果树花卉研究中心。基质: 试验选用腐叶土和泥炭为主要基质材料, 河沙、珍珠岩、蛭石 3 种基质为配比因素, 将各种成分高温发酵后按一定比例混配而成。

试剂: 蒽酮、葡萄糖、牛血清白蛋白、95%乙醇、浓硫酸、3, 5-二硝基水杨酸、酒石酸钾钠、无水碳酸钠、硫酸铜、Folin 酚试剂乙, 均购自鼎国生物技术有限责任公司。仪器: FA1104A 电子天平、HH-BH-420 恒温培养箱、752N 紫外可见分光光度计、TDL-5 台式离心机、HH-3 型数显恒温水浴锅。

### 1.2 试验方法

1.2.1 盆栽试验 将购买的红花寿星桃桃苗移栽至白色塑料盆中, 盆高 29 cm, 内径 27 cm。每盆定植 1 株, 重复 15 次, 盆土深度为盆高的 2/3。盆栽试验共设处理 I、处理 II、处理 III、CK 4 个处理, 分别为河沙: 泥炭土: 腐叶土=1: 1: 1、珍珠岩: 泥炭: 腐叶土=1: 1: 1、蛭石: 泥炭: 腐叶土 1: 1: 1、泥炭: 腐叶土=2: 1, 每个处理中的基质成分按体积比例混匀后, 再添加 10% 的腐熟鸡粪作为基肥。按照常规管理, 定期观察, 浇水施肥。

1.2.2 采样 每种基质处理中, 随机选取 3~5 株寿星桃, 取其新生枝条中部的叶片, 剪取 1~2 片叶子。采完后立即放入盛有蒸馏水的铝盒中, 防止叶片干燥失水。将采取的寿星桃叶片带回实验室, 作为试验材料备用。采样时间分别为春季 5 月 25 日、夏季 7 月 4 日、秋季 10 月 13 日。

**第一作者简介:**王英超(1981-), 女, 天津人, 硕士, 实验师, 研究方向为生物化学实验教学与研究。E-mail: shibiology@yahoo.com.cn.

**基金项目:**天津农学院青年科技发展基金资助项目(2009N04)。

**收稿日期:**2012-10-24

### 1.3 项目测定

叶绿素含量的提取及测定参照文献[3~5,9];蛋白质含量的测定参照文献[6~7];可溶性糖含量的测定参照文献[8]。

## 2 结果与分析

### 2.1 标准曲线

2.1.1 蛋白质含量测定标准曲线 对蛋白质含量标准曲线进行线性回归,得到方程  $Y=0.0007X$ ,式中, $Y$ 代表500 nm下的吸光度值, $X$ 代表蛋白质含量( $\mu\text{g}$ )。

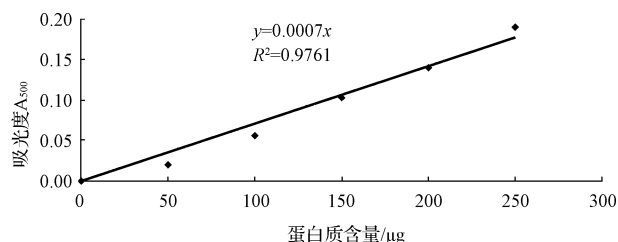


图1 蛋白质含量测定标准曲线

2.1.2 可溶性糖含量标准曲线 对可溶性糖含量标准曲线进行线性回归,得到方程  $Y=9.1314X-0.0040$ 。式中, $Y$ 为620 nm下吸光度值, $X$ 为可溶性糖含量( $\text{mg/mL}$ )。

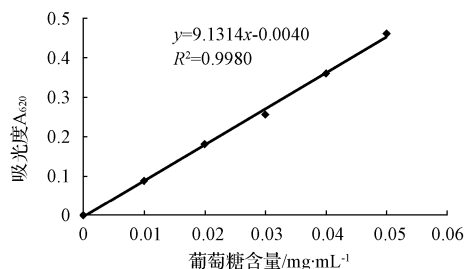


图2 可溶性糖含量测定标准曲线

### 2.2 不同季节、不同基质对寿星桃叶片中蛋白质含量的影响

由图3可以看出,春季各种处理的叶片蛋白质含量没有太大差异,只有处理II中的叶片蛋白质含量(9.90  $\text{mg/g}$ )略高于对照(9.87  $\text{mg/g}$ ),其它2种处理的蛋白质含量均略低于对照(9.87  $\text{mg/g}$ )。蛋白质含量从大到小依次为:处理II>对照>处理I>处理III。

从图4可以看出,夏季各处理的叶片蛋白质处理II、III的含量均不同程度的高于对照,而处理I的叶片蛋白质含量略低于对照,且处理III的叶片中蛋白质含量最高,达到14.03  $\text{mg/g}$ 。蛋白质含量从大到小依次为:处理III>处理II>对照>处理I。

由图5可知,秋季各种处理下叶片中蛋白质含量均不同程度低于对照,且处理I的叶片中蛋白质含量最低,蛋白质含量为6.55  $\text{mg/g}$ ,处理III的叶片蛋白质含量为

7.82  $\text{mg/g}$ ,与对照相比蛋白质含量很接近。蛋白质含量从大到小依次为:对照>处理III>处理II>处理I。

由图3~5可知,添加河沙(处理I)的基质叶片中的蛋白质含量不论哪种季节均低于对照叶片的蛋白质含量。添加了河沙的基质(即处理I)在寿星桃生长过程中对蛋白质的合成促进作用不明显。处理II和III蛋白质含量在寿星桃生长过程中与对照相当或高于对照。

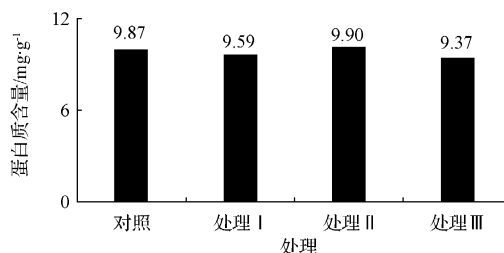


图3 春季不同基质对寿星桃叶片中蛋白质含量的影响

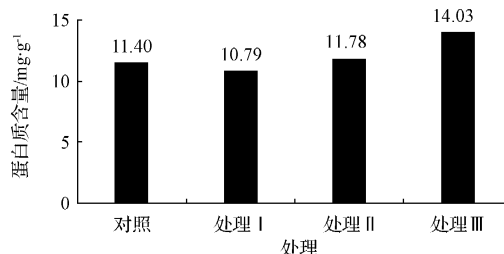


图4 夏季不同基质对寿星桃叶片中蛋白质含量的影响

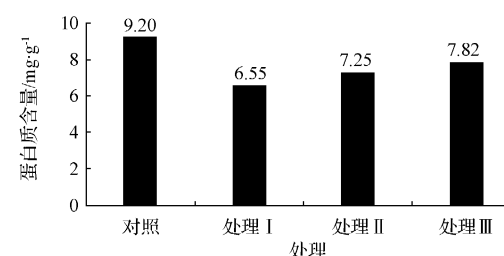


图5 秋季不同基质对寿星桃叶片中蛋白质含量的影响

### 2.3 不同季节、不同基质对寿星桃叶片中可溶性糖含量的影响

从图6可以看出,春季各种处理下叶片中可溶性糖含量均远低于对照(43.61  $\text{mg/g}$ ),处理III的叶片可溶性糖含量为23.43  $\text{mg/g}$ ;可溶性糖含量从大到小依次为:

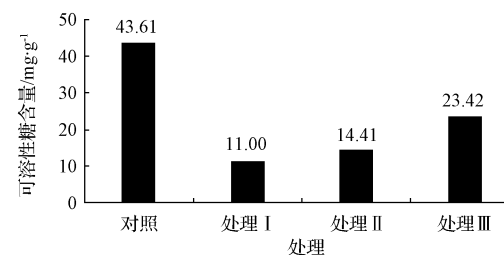


图6 春季不同基质对寿星桃叶片中可溶性糖含量的影响

对照>处理Ⅲ>处理Ⅱ>处理Ⅰ。

由图 7 可以看出,在夏季处理Ⅱ的叶片中可溶性糖含量(124.60 mg/g)明显高于其它几种处理,只有处理Ⅲ的叶片中可溶性糖含量(26.22 mg/g)低于对照。可溶性糖含量从大到小依次为:处理Ⅱ>处理Ⅰ>对照>处理Ⅲ。可见,添加了珍珠岩的基质(即处理Ⅱ)对夏季寿星桃叶片中可溶性糖的积累有极好的促进作用。

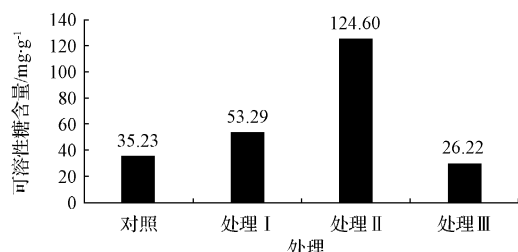


图 7 夏季不同基质对寿星桃叶片中可溶性糖含量的影响

由图 8 可以看出,秋季对照叶片中可溶性糖含量(13.02 mg/g)高于其它几种处理。且处理Ⅰ的叶片中可溶性糖含量(11.81 mg/g)最接近对照。可溶性糖含量从大到小依次为:对照>处理Ⅰ>处理Ⅲ>处理Ⅱ。

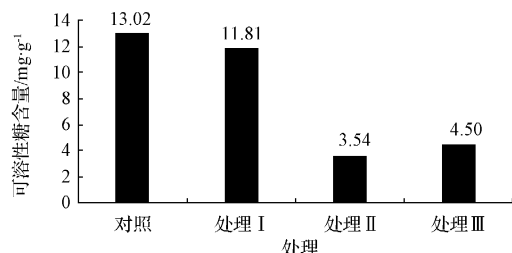


图 8 秋季不同基质对寿星桃叶片中可溶性糖含量的影响

#### 2.4 不同季节、不同基质对寿星桃叶片中叶绿素含量的影响

由表 1 可以看出,处理Ⅰ春季的叶片中叶绿素 a 含量高于对照,而处理Ⅱ、处理Ⅲ的叶片中叶绿素 a 含量低于对照,且处理Ⅰ的叶片中叶绿素 a 含量为最高,达到 3.97 mg/g。叶绿素 a 含量从大到小依次为:处理Ⅰ>对照>处理Ⅲ>处理Ⅱ。处理Ⅰ中叶片叶绿素 b 含量大于对照,其它处理叶片叶绿素 b 含量低于对照。叶绿素 b 含量从大到小依次为:处理Ⅰ>对照>处理Ⅲ>处理Ⅱ。处理Ⅰ总叶绿素含量达到 5.15 mg/g,均高于其它处理。而处理Ⅱ、处理Ⅲ的叶片中总叶绿素含量低于对照。总叶绿素含量从大到小依次为:处理Ⅰ>对照>处理Ⅲ>处理Ⅱ。

从表 1 可以看出,处理Ⅲ和处理Ⅰ夏季的叶片中叶绿素 a 含量高于对照,而处理Ⅱ叶片中叶绿素 a 含量低于对照,且处理Ⅲ夏季的叶片中叶绿素 a 含量为最高,达到 8.13 mg/g。叶绿素 a 含量从大到小依次为:处理Ⅲ>处理Ⅰ>对照>处理Ⅱ。处理Ⅲ和处理Ⅰ的夏季叶片中叶绿素 b 含量大于对照,而处理Ⅱ叶片中叶绿素 b 含量低于

对照。叶绿素 b 含量从大到小依次为:处理Ⅲ>处理Ⅰ>对照>处理Ⅱ。处理Ⅰ、Ⅲ的夏季叶片中总叶绿素含量均高于对照,而处理Ⅱ的叶片中总叶绿素含量低于对照,且处理Ⅲ的叶片中总叶绿素含量为最高,达到 10.83 mg/g。总叶绿素含量从大到小依次为:处理Ⅲ>处理Ⅰ>对照>处理Ⅱ。

表 1 春、夏、秋季不同基质对寿星桃叶片中叶绿素含量的影响

处理	叶绿素 a			叶绿素 b			总叶绿素		
	春季	夏季	秋季	春季	夏季	秋季	春季	夏季	秋季
I	3.97	8.11	2.24	1.18	2.57	0.58	5.15	10.57	2.82
II	2.91	6.62	2.74	0.94	2.22	0.73	3.85	8.84	3.47
III	3.36	8.13	2.54	1.02	2.70	0.71	4.38	10.83	3.25
CK	3.55	7.59	2.79	1.11	2.49	0.81	4.66	10.08	3.60

从表 1 可以看出,各个处理的秋季叶绿素 a 含量均低于对照,且处理Ⅱ的叶片中叶绿素 a 含量在 3 个处理中最高,达到 2.74 mg/g。叶绿素 a 含量从大到小依次为:对照>处理Ⅱ>处理Ⅲ>处理Ⅰ。各处理叶片叶绿素 b 含量均低于对照。叶绿素 b 含量从大到小依次为:对照>处理Ⅱ>处理Ⅲ>处理Ⅰ。各处理叶片总叶绿素含量均低于对照,处理Ⅱ的叶片中总叶绿素含量为最高,达到 3.47 mg/g。总叶绿素含量从大到小依次为:对照>处理Ⅱ>处理Ⅲ>处理Ⅰ。

综上所述,各个处理叶绿素的含量基本是从春季到夏季升高,秋季下降,这与叶片的生长发育规律基本吻合,即随着叶片结构和功能的不断完善,叶绿素含量升高。在生长季后期,随外界环境条件的恶化及叶片逐渐衰老,叶片中叶绿素降解造成含量下降。

### 3 结论与讨论

该试验结果表明,综合春、夏、秋 3 个季节中叶绿素 a、叶绿素 b 和总叶绿素的含量及变化,在基质中添加蛭石,有利于寿星桃叶片中叶绿素的产生。从季节变化上看,各种处理的叶片中总叶绿素含量均是从春季开始升高,至夏季达到最高点,进入秋季又降到最低,这与植物本身生长发育中叶绿素含量变化趋势基本相同,植物叶片随着其结构和功能的不断完善,光合作用增强,叶绿素含量也随之增加,当进入秋季,叶片开始慢慢脱落,各种营养物质随之减少,光合作用减弱,叶绿素含量也随之减少。

蛋白质是构成生物体细胞的主要成分,是所有生命活动的基础,具有化学催化、代谢调节、物质运输、贮存等作用<sup>[9]</sup>。植物体内大多数的可溶性蛋白质都参与各种代谢。春季各种处理下寿星桃叶片中蛋白质含量差异不大,添加珍珠岩(处理Ⅱ)的基质叶片中蛋白质含量略高于对照,其它 2 种处理均略低于对照,各种处理下叶片蛋白质含量依次为:处理Ⅱ>处理Ⅰ>处理Ⅲ。与春季相比,夏季各处理的叶片中蛋白质含量均不同程度有

所提高,只有添加河沙(处理I)的基质叶片中蛋白质含量略低于对照叶片中蛋白质含量,各种处理下叶片蛋白质含量依次为:处理Ⅲ>处理Ⅱ>处理I;秋季各种处理下叶片蛋白质含量均低于对照,各种处理下叶片蛋白质含量依次为:处理Ⅲ>处理Ⅱ>处理I。由此可见,随着叶片发育,春季蛋白质含量逐渐升高,夏季达到封顶,秋季叶片逐渐衰老,蛋白质含量降低。由此可见,在基质中添加珍珠岩和蛭石有助于叶片蛋白质含量的增加。

叶片中可溶性糖含量高,有利于养分向其它组织运转。在春季时,各种处理中的可溶性糖含量均低于对照,处理Ⅲ的可溶性糖含量与对照相比,含量差距较小,其它2种处理下叶片可溶性糖含量均低于对照的3~4倍;各处理叶片可溶性糖含量大小为:对照>处理Ⅲ>处理Ⅱ>处理I。夏季,寿星桃进入旺盛生长期,处理Ⅱ的叶片中可溶性糖含量(124.6 mg/g)明显高于其它几种处理,只有处理Ⅲ的叶片中可溶性糖含量(29.22 mg/g)低于对照。可溶性糖含量从大到小依次为:处理Ⅱ>处理I>对照>处理Ⅲ。可见,处理Ⅱ对夏季寿星桃叶片中可溶性糖的积累有极好的促进作用。进入秋季,随着叶片衰老,可溶性糖含量随之降低。各种处理叶片中可溶性糖含量均低于对照,可溶性糖含量从大到小为:对照>处理Ⅱ>处理Ⅲ>处理I。从各种处理在不同季节的变化上看,添加珍珠岩(处理Ⅱ)的基质变化最为明显,在生长季达到最高,到停止生长时可溶性糖含量又降到各种处理中最低,变化幅度较大;其次是添加河沙(处理I)的基质,其变化趋势与添加珍珠岩(处理Ⅱ)的基质相

似,在夏季时叶片中可溶性糖含量高于对照却远低于珍珠岩;添加蛭石的基质整体变化不大。

综合春、夏、秋3个季节来看,添加蛭石和珍珠岩的基质更适合寿星桃叶片中蛋白质的增加,添加珍珠岩有助于叶片可溶性糖含量的增加,添加蛭石的基质有助于叶片中叶绿素含量的增加。理论上可考虑在原有基质配方的基础上,进行蛭石与珍珠岩的混配,可保证寿星桃叶片中叶绿素和蛋白质以及可溶性糖有较高的含量,为寿星桃优质基质栽培提供参考。

#### 参考文献

- [1] 侯国杰. 寿星桃盆栽技术[J]. 北京农业, 2010(1): 24.
- [2] 高继银, 邵蓓蓓, 许宏明. 山茶花人工盆栽基质及施肥配方[J]. 林业科学研究, 1991, 4(3): 308-313.
- [3] 杨善元. 关于测定叶绿素含量及a:b值等若干问题[J]. 植物生理学通讯, 1983(4): 61-62.
- [4] 叶济宇. 关于叶绿素含量测定中的Arnon计算公式[J]. 植物生理学通讯, 1985(6): 69.
- [5] 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, 2008.
- [6] 张云贵, 刘祥云, 李天俊. 生物化学实验指导[M]. 北京: 中国农业出版社, 2007: 62-64.
- [7] 中国科学院上海植物生理研究所, 上海市植物生理学会. 现代植物生理学实验指南[M]. 北京: 科学出版社, 1998.
- [8] 张宪政. 植物生理学实验技术[M]. 沈阳: 辽宁科学技术出版社, 1989.
- [9] 杨敏文. 快速测定植物叶片叶绿素含量方法的探讨[J]. 光谱实验室, 2002, 19(4): 23.
- [10] 李跃进, 彭云良, 高荣, 等. 条锈菌侵染后小麦体内蛋白质的变化[J]. 西南农业学报, 2003, 16(4): 1-3.

## Effect of Different Substrate Compositions on Several Physiological Indices of Peach Leaves

WANG Ying-chao<sup>1</sup>, ZHANG Gui-xia<sup>2</sup>, LI Yi<sup>2</sup>, ZHANG Bao-xiang<sup>2</sup>, ZOU Qian<sup>2</sup>, YANG Wei<sup>3</sup>

(1. Department of Basic Science, Tianjin Agriculture University, Tianjin 300384; 2. Department of Horticulture, Tianjin Agriculture University, Tianjin 300384; 3. Department of Modern Science and Technology, Animal and Plant Quarantine Major of Class 1002, Hebei Agricultural University, Baoding, Hebei 071000)

**Abstract:** Using the leaves of 2-year-old *Amygdalus persica* L. var. *densa* Makino as test materials, the contents of chlorophyll, protein, and soluble sugar that effected by sand : leaf mould : peat = 1 : 1 : 1 (treatment I); perlite : leaf mould : peat = 1 : 1 : 1 (treatment II); vermiculite : leaf mould : peat = 1 : 1 : 1 (treatment III); peat : leaf mould = 2 : 1 (CK) four different substrate compositions were studied. The results showed that the different matrix processing under different seasons total leaf chlorophyll contents were, spring : treatment I > CK > treatment III > treatment II; summer : treatment III > treatment I > CK > treatment II; fall : CK > treatment II > treatment III > treatment I. Different matrix processing under different seasons soluble sugar contents were, spring : CK > treatment III > treatment II > treatment I; summer : treatment II > treatment I > CK > treatment III; fall : CK > treatment II > treatment III > treatment I. The different seasons matrix processing under the size of the leaf protein content were spring : treatment II > CK > treatment I > treatment III; summer : treatment III > treatment II > CK > treatment I; fall : CK > treatment III > treatment II > treatment I.

**Key words:** matrix; protein; soluble sugar; chlorophyll