

# 桂北南方优质早熟梨生理异常现象成因研究<sup>\*</sup>

## Research on the Cause of Physiologic Abnormity of South-Early-Ripening-Pear in North Guangxi

赵志国<sup>1</sup>, 黄宁珍<sup>1</sup>, 唐凤鸾<sup>1</sup>, 付传明<sup>1</sup>, 石云平<sup>1</sup>, 黄志琼<sup>2</sup>

ZHAO Zhi-guo<sup>1</sup>, HUANG Ning-zhen<sup>1</sup>, TANG Feng-luan<sup>1</sup>, FU Chuan-ming<sup>1</sup>,  
SHI Yun-ping<sup>1</sup>, HUANG Zhi-qiong<sup>2</sup>

( 1. 广西壮族自治区、中国科学院广西植物研究所, 广西桂林 541006; 2. 广西壮族自治区桂林市农科所, 广西桂林 541006 )

( 1. Guangxi Institute of Botany, Guangxi Zhuang Autonomous Region and the Chinese Academy of Sciences, Guilin, Guangxi, 541006, China; 2. Guilin Institute of Agricultural Science, Guangxi Zhuang Autonomous Region, Guilin, Guangxi, 541006, China )

**摘要:** 以丰水和翠冠两个南方优质早熟梨品种为研究材料, 分析了气候条件、梨品种特性、水肥管理模式以及生理异常发生前后 6 个月内植株叶片氮、磷、钾等主要营养元素含量变化与桂北地区梨树生理异常现象形成的关系。结果表明: 丰水梨更容易发生生理异常现象; 桂北地区秋冬季气温偏高、夏秋之交高温干旱、品种遗传特性、病虫害和梨园的综合管理措施不到位等因素, 可诱发叶片早落和返青返花等生理异常现象提早发生并加重其程度; 尤其是管理不善的丰水梨园, 生理异常提早发生 1~2 月, 返花指数 80%、高出正常果园 55%。丰水梨正常叶的元素分析结果显示, 生理异常较严重的果园, 其 N、P、K 含量为 21.88 g/kg、0.197 mg/kg、1.48 mg/kg; 生理异常较轻的果园, 其 N、P、K 含量则为 19.52 g/kg、0.176 mg/kg、1.36 mg/kg; 两者的 N、P、K 差异均不明显, 因此, 叶片早落发生前的 2~4 个月内树体无机营养水平与生理异常现象的发生并无直接关联。

**关键词:** 早熟梨 生理异常 早期落叶 二次开花 元素分析

中图分类号: Q945.6 文献标识码: A 文章编号: 1005-9164(2011)03-0298-06

**Abstract:** Two cultivars of South-Early-Ripening-Pear, *Pyrus* spp. cv. *Fengshui* and *Pyrus* spp. cv. *Cuiguan*, were used as experimental trees to investigate on their cultural environments, cultivar, water and fertilizer managements, as well as the variation of contents of some main nutrition elements (N, P, K) in the leaves within 6 months before and after physiologic abnormity occurrence, and then the relationships of these factors were analyzed with the forming of physiologic abnormity in North Guangxi. The results showed that physiologic abnormity was apt to arise in *Pyrus* spp. cv. *Fengshui*. The following factors would induce the physiologic abnormity to occur earlier and more seriously, such as higher temperature in autumn and winter, high temperature and arid environment in the junction period of summer and autumn, cultivar genetic characteristics, plant diseases and insect pests, inadequate integrated management of the pear orchard, etc. Especially of the *Pyrus* spp. cv. *Fengshui* trees in bad management orchard, the physiologic abnormity occurred 1~2 month earlier, and the index of reflorescence was 80% and a 55% higher than that of good management one. The contents of N, P, K in leaves of *Pyrus* spp. cv. *Fengshui* were 21.88 g/kg, 0.197 mg/kg, 1.48 mg/kg in serious physiologic abnormity orchard, and 19.52 g/kg, 0.176 mg/kg, 1.36 mg/kg in slight physiologic abnormity one. There were no significant differences on the contents of N, P, and K between the two types of orchards. Thus there was no direct correlation between physiologic abnormity and the contents of mineral nutrition elements within 2~4 months before earlier defoliation.

**Key words:** early-ripening-pear, physiologic abnormity, earlier defoliation, reflorescence, element analysis

收稿日期: 2011-06-07

作者简介: 赵志国(1964), 男, 副研究员, 主要从事植物生理及植物保育等研究。

<sup>\*</sup> 广西科技攻关项目(桂科攻 0992011-9)资助。

梨 (*Pyrus* spp.) 系蔷薇科 (Rosaceae) 梨属 (*Pyrus* L.) 植物, 是我国栽培历史悠久、面积大、产量高的第三大类水果。南方早熟梨是在南方地区种

植的早熟梨类群,同等条件下比北方梨提早1个月上市,极具市场潜力。桂北地区气候温和,雨量充沛,是南方优质早熟梨的主产区,近年来栽培面积逐渐扩大,生产发展迅速。2000~2004年,桂北地区以丰水(*Pyrus* spp. cv. *Fengshui*)和翠冠(*Pyrus* spp. cv. *Cuiguan*)为主的南方优质早熟梨栽培面积0.8万公顷,2005年栽培面积近9.2万公顷,产量约5.1万吨,成为桂北地区农村经济增长的新亮点<sup>[1-3]</sup>。近年来由于气候条件异常及梨园管理不当等原因,桂北地区大多数早熟梨园普遍出现早期落叶严重、9~10月二次开花等生理异常现象,平均发生株率55.6%,部分梨园在80.0%以上,其中丰水梨品种的生理异常发生尤为严重<sup>[4,5]</sup>。严重影响了第二年梨树的产量和果实品质。

目前对南方优质早熟梨生理异常的研究主要是现象陈述和定性分析<sup>[6-8]</sup>,尚未进行系统地研究。本研究以丰水和翠冠两个梨品种为研究材料,研究了气候条件、栽培环境、品种、水肥管理模式以及树体营养水平与梨树生理异常现象形成的关系,以期为我国南方优质早熟梨的生产栽培提供科学依据。

## 1 材料与方 法

### 1.1 材料与采样地

试验地设在广西壮族自治区桂林市雁山镇和葡萄镇,地处东经109°36'55"~110°29'12",北纬24°15'23"~26°23'19",属中亚热带季风气候,气候温和,雨量充沛,年无霜期长,光照充足,热量丰富,四季分明且雨热基本同季。选取3个有代表性的梨园为试验梨园:(1)雁山镇果园村梨园,面积约50 hm<sup>2</sup>,树龄7~8年生;(2)雁山镇桂林市农科所内雁山梨园,面积5 hm<sup>2</sup>,树龄7年生;(3)葡萄镇葡萄梨园,面积10 hm<sup>2</sup>,树龄7年生。3个果园早熟梨栽植行株距均为4 m×2 m。供试材料为丰水梨和翠冠梨。

### 1.2 研究方法

#### 1.2.1 生理异常现象发生动态过程观测

在雁山梨园和葡萄梨园各选取有代表性的5个区域,每个区域选取丰水和翠冠各5株,记录叶片早落、二次花、二次果发生的时间及程度。2009年8月1日至12月1日,每月调查1次。南方早熟梨返青返花分级参照王晴芳等<sup>[9]</sup>(2002)的标准。枝条返青分级:1级,未返青或返青枝条不超过5%;2级,20%左右枝条返青;3级,50%枝条返青;4级,80%左右枝条返青。二次开花分级:1级,未返花或花芽返花不超过5%;2级,20%左右花芽返花;3级,50%花芽返花;4级,80%左右花芽返花。返青、返花指数计算公

广西科学 2011年8月 第18卷第3期

式如下:

$$\text{返青指数} = \frac{\sum (\text{返青株数} \times \text{返青级数})}{(\text{调查总株数} \times \text{最高返青级值})}$$
$$\text{返花指数} = \frac{\sum (\text{返花株数} \times \text{返花级数})}{(\text{调查总株数} \times \text{最高返花级值})}$$

#### 1.2.2 气候条件调查

当年桂北地区早熟梨园所在地的气候概况,包括雨量、温度、光照等。

#### 1.2.3 梨果管理状况分析

调查试验梨园主要病虫害种类、防治农药种类和用药频率,施肥频次、时间、种类和数量以及种植规模、品种、除草方式、生理异常发生的时间和程度等。

#### 1.2.4 品种特性及物候期观测

选取试验梨园中的丰水和翠冠梨品种各10株,记录正常物候期包括开花、抽叶、抽梢、坐果、果实成熟和正常落叶时间以及长势、树形等;调查梨树叶片早落和二次开花情况。

#### 1.2.5 梨树叶片营养元素分析

从雁山梨园和葡萄梨园选取生理异常现象发生尤为严重的丰水梨各5株,雁山梨园于2009年5月27日至7月31日采集老叶,8月31日至11月30日采集返青叶;葡萄梨园于2009年5月27日至9月30日采集老叶,10月20日至11月30日采集返青叶,每月采集1次。样品采集后,经120℃杀青5 min,60℃烘干后用磨样机粉碎,0.25 mm过筛。依据国家行业标准LY/T1271-199《森林植物与森林枯枝落叶全氮、磷、钾、钠、镁、钙的测定》,测定叶样中的全氮、全磷、全钾含量。

## 2 结果与分析

### 2.1 早熟梨生理异常现象发生的动态过程

经调查,雁山梨园中丰水梨老叶全部早落时间为8月1日,返青和返花高峰期分别为10月1日,形成较多二次花和二次果,最高返青、返花指数分别为100%和80%;翠冠梨老叶大量早落时间为9月1日,返青和返花高峰期为10月1日,形成少量二次花和二次果,最高返青、返花指数分别为100%和35%。葡萄梨园中,丰水和翠冠老叶大量早落时间(10月1日)、返青和返花高峰期(11月1日)基本同步;形成的二次花、二次果都比较少;最高返青、返花指数均为100%和25%(表1)。

表1结果显示,丰水梨更容易发生生理异常现象。其中,雁山梨园丰水梨老叶大量早落比葡萄梨园提早2个月,返青和返花高峰期比雁山梨园早1个月,最高返花指数比葡萄梨园高55%;雁山梨园翠冠

梨老叶大量早落、返青和返花高峰期均比雁山梨园早1个月。这表明,同一品种在不同的管理条件下,生理异常现象发生的时间进程和严重程度不同。说明通过改善立地条件、提高管理水平和合理选择品种,可以减轻和预防南方早熟梨生理异常现象的发生。

表1 雁山梨园和葡萄梨园返青返花情况调查

Table 1 Investigating the status of re-foliation and re-flourescence in Yanshan and Putao Orchard

梨园及品种 Pear orchard and cultivar	观测日期 (月-日) Observation date (m-d)	落叶及返青 Defoliation and refoiation	返青指数 Index of refoiation (%)	二次开花 Refflorescence	返花指数 Index of refflorescence (%)
雁山梨园丰水梨 Fengshui cultivar in Yanshan Orchard	08-01	老叶全部脱落 All old leaves defoliated	50	零星见花 With scattered and few flowers	25
	09-01	老叶全部脱落 All old leaves defoliated	75	花量中等 With moderate amount of flowers	55
	10-01	全部返青 All trees refoiated	100	花量较多 With numerous flowers	80
	11-01	返青叶大部分脱落 Most of refoiated leaves defoliated	100	形成较多二次果 Many re-bearing fruits set	—
	12-01	落叶基本完成 Seasonal defoliation finished	—	二次果大量脱落 Most of the re-bearing fruits dropped	—
雁山梨园翠冠梨 Cuiguan cultivar in Yanshan Orchard	08-01	老叶部分脱落 Part of the old leaves defoliated	25	零星见花 With scattered and few flowers	25
	09-01	老叶多数脱落 Most of old leaves defoliated	75	零星见花 With scattered and few flowers	30
	10-01	全部返青 All trees refoiated	100	花量较少 With only a few flowers	10
	11-01	返青叶未脱落 Refoiated leaves remained on the tree	100	形成少量二次果 Only a few re-bearing fruits set	—
	12-01	返青叶全部发黄未落 All refoiated leaves turned yellow but not yet defoliated	100	二次果逐渐脱落 Re-bearing fruits gradually dropped	—
葡萄梨园丰水梨 Orchard in Putao Fengshui	08-01	老叶长势和色泽良好 Old leaves presented in normal growth and color	25	零星见花 With scattered and few flowers	25
	09-01	老叶长势和色泽良好 Old leaves presented in normal growth and color	25	零星见花 With scattered and few flowers	25
	10-01	老叶大量脱落,部分返青 Most of old leaves defoliated, and the trees partly refoiated	75	零星见花 With scattered and few flowers	25
	11-01	老叶大量脱落,全部返青 Most of old leaves defoliated, and all trees refoiated	100	形成少量二次果 Only a few re-bearing fruits set	—
	12-01	落叶基本完成 All refoiated leaves defoliated	—	二次果逐渐脱落 Re-bearing fruits gradually dropped	—
葡萄梨园翠冠梨 Orchard in Putao Cuiguan	08-01	老叶长势和色泽良好 Old leaves presented in normal growth and color	25	零星见花 With scattered and few flowers	25
	09-01	老叶长势和色泽良好 Old leaves presented in normal growth and color	25	零星见花 With scattered and few flowers	25
	10-01	老叶大量脱落,少量返青 Most of old leaves defoliated, and the trees partly refoiated	20	零星见花 With scattered and few flowers	25
	11-01	老叶大量脱落,全部返青 Most of old leaves defoliated, and all trees refoiated	100	形成少量二次果 Only a few re-bearing fruits set	—
	12-01	落叶基本完成 All refoiated leaves defoliated	—	二次果逐渐脱落 Re-bearing fruits gradually dropped	—

## 2.2 气候条件与梨树生理异常

经调查,2009年桂北地区日均气温18.9℃,其中8月最热,日均气温28.3℃,1月最冷,日均气温12.0℃,年均降雨量1949.5mm,雨季主要集中在5、6、7三个月。3个试验梨园在同一气候带上,所处

地理位置和海拔高度基本相同。在 8~9 月份时,由于天气干热,3 个梨园的植株均发生大量落叶现象,迫使树体部分花芽分化,提早进入类似于休眠的生理状态。到了秋冬季节平均气温偏高,连续出现温、湿度类似春天的“小阳春”天气(桂北地区最低气温 8~13 ℃,最高气温 20~24 ℃,空气相对湿度 30%左右),迫使梨树已分化的花芽提前萌发,导致生理异常,出现二次开花。3 个梨园均有不同程度的叶片早落和二次开花现象,说明不良气候条件是引起梨树生理异常的自然环境因素。

### 2.3 梨园病虫害防治及施肥方式与梨树生理异常

从表 2 结果分析发现,果园村梨园和葡萄梨园的梨树叶片早落和二次开花发生较晚、程度较轻,而雁山梨园叶片早落发生早,相对提早了 1~2 个月,且二次开花也相对严重。3 个果园的病害种类都为黑斑病、黑星病。雁山梨园的虫害种类为梨瘿蚊、桃小食心虫、梨木虱。果园村梨园和葡萄梨园梨树病害发生程度较轻,虫害种类较少;而雁山梨园梨树黑斑病、黑星病发生程度较重,虫害种类较多,喷药次数相对较多。

Table 2 Managements of 3 early-ripening pear orchards in North Guangxi

果园名称 Orchard name	病害及防治 Disease and control methods	虫害及防治 Pests and control methods	除草方式 Weeding style	基肥 Basic fertilizer (kg/tree)	追肥 Topdressing(kg/tree)				生理异常 Physiologic abnormality
					1	2	3	4	
果园村梨园* Guoyuancun orchard	病害较轻;托布津、多菌灵或代森锰锌每 20 d 喷 1 次 Slight disease and spraying topsin, carbendazim or mancozeb once every 20 days	虫害较少,无须喷杀虫剂 Few pests and no control	人工拔除或刈割 Manually removing or mowing	1 月施鸡、鸭粪 10.0 Fertilize 10.0 kg of chicken or duck manure a tree in January	3 月施复合肥 0.5 Fertilize 0.5 kg of compound fertilizer a tree in March	5 月施复合肥 0.5 Fertilize 0.5 kg of compound fertilizer a tree in May	7 月施复合肥 0.5 Fertilize 0.5 kg of compound fertilizer in July	10 月施复合肥 0.5 Fertilize 0.5 kg of compound fertilizer in October	发生晚、程度轻 A rising late and slightly
雁山梨园 Yanshan orchard	病害较重;托布津、多菌灵或波尔多液每 25 d 喷 1 次 Serious disease and spraying topsin, carbendazim or bordeaux mixture once every 25 days	虫害较多,用高效氯氰菊酯、曹盛或吡虫啉,每月喷 1 次 Many pests and spraying beta-cypermethrin, Carosheng or imidacloprid once a month.	人工拔除或刈割 Manually removing or mowing	11 月施鸡、鸭粪 10.0 Fertilize 10.0 kg of chicken or duck manure a tree in November	3 月施复合肥 0.5 Fertilize 0.5 kg of compound fertilizer a tree in March	5 月施复合肥 0.3 Fertilize 0.3 kg of compound fertilizer a tree in May	7 月份叶面喷施 0.2% KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> Spraying 0.2% KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> in July	8 月份叶面喷施 0.2% KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> Spraying 0.2% KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> in August	发生早、程度中等 A rising early and moderately
葡萄梨园* Putao orchard	病害较轻;托布津、多菌灵或波尔多液每 20 d 喷 1 次 Slight disease and spraying topsin, carbendazim or bordeaux mixture once every 20 days	虫害较少,无须喷杀虫剂 Few pests and no control	人工拔除或刈割 Manually removing or mowing	1 月施鸡、鸭粪 10.0 Fertilize 10.0 kg of chicken or duck manure a tree in January	5 月施尿素 0.2、复合肥 0.5 Fertilize 0.2 kg urea and 0.5 kg of compound fertilizer a tree in May	7 月施尿素 0.2、复合肥 0.5 Fertilize 0.2 kg urea and 0.5 kg of compound fertilizer a tree in July	9 月施尿素、复合肥 0.5 Fertilize 0.2 kg urea and 0.5 kg of compound fertilizer a tree in September	—	发生晚、程度轻 A rising late and slightly

\* 果园村梨园和葡萄梨园还采用挖深沟施沼液浇水后再盖上浮土的追肥方式。Deeply ditching, applying with biogas slurry, then watering and covering with soil are used in Guoyuan and Putao orchard.

此外,果园村梨园和葡萄梨园生长季施肥量较大,管理精细,在夏季高温干旱季节,根据树势采取挖深沟施放沼液并浇水盖浮土的施肥方法,以防水分过度挥发,有效地保护了树体;而雁山梨园相对无此施肥措施。这说明充足的肥料供给和采果后科学、精细的管理措施,可有效预防梨树生理异常现象的发生。

### 2.4 品种特性及梨物候期与梨树生理异常

经过对丰水梨和翠冠梨的物候期、品种特性调查后发现,丰水梨比翠冠梨的抗生理异常能力差,出现了较严重的叶片早落和二次开花现象(表 3)。

从表 3 可知,两个品种梨花期和正常落叶期基本同步,果实膨大期和果实成熟期不同。丰水梨果实膨大期 3 月 29 日至 7 月 22 日,果实成熟期 7 月 22 日至 8 月 02 日;翠冠梨果实膨大期 3 月 28 日至 6 月 03 日,果实成熟期 6 月 03 日至 6 月 15 日。翠冠梨 6 月上旬采收,此时的气候条件有利于采果后树体恢复树势,而丰水梨 7 月下旬采收,此时正值干热季节,采果后树体营养难以及时补充。因此,品种特性和物候期与梨树生理异常密切相关。

表 3 丰水和翠冠两个早熟梨品种的特性及物候期

Table 3 Characteristic and phenophase of two pear varieties named Fengshui and Cuiguan

栽培品种 Cultivar	树势 Tree vigor	树形 Tree form	萌芽现蕾期 (月-日) Sprouting and squaring stage (m-d)	始花期 (月-日) Initial blooming stage (m-d)	盛花期 (月-日) Full blooming stage (m-d)	末花期 (月-日) Terminal blooming stage (m-d)	果实膨大期 (月-日) Fruit expanding stage(m-d)	果实成熟期 (月-日) Fruit maturing stage(m-d)	品种特性 Cultivar traits	果实上市时间 Time-to-market	正常落叶 (月-日) Normal defoliation (m-d)	抗生理异常能力 Physiological capacity in anti-abnormity
丰水 Fengshui	旺 Vigorous	纺锤形 Fusi-form	02-26~ 03-02	03-03~ 03-08	03-09~ 03-19	03-20~ 03-28	03-29~ 07-22	07-22~ 08-02	中熟 Medium mature	7月下旬 Late July	12-01	差 Weak
翠冠 Cuiguan	中等 Medium	纺锤形 Fusi-form	02-25~ 03-01	03-02~ 03-08	03-09~ 03-20	03-21~ 03-27	03-28~ 06-03	06-03~ 06-15	早熟 Premature	6月上旬 Beginning of June	12-01	中等 Medium-strong

### 2.5 植株营养水平与梨树生理异常

从图 1 可知,老叶尚未大量脱落之前,丰水梨叶中的 N 元素水平随着时间的推移缓慢下降。在叶片早落前(5月27日~7月31日),雁山梨园和葡萄梨园丰水梨叶片中的平均 N 元素含量为 21.88 g/kg、19.52 g/kg, 统计分析结果表明,两者差异不明显 ( $P = 0.12 > 0.05$ );返青初期,两个梨园丰水梨叶片的 N 元素水平均达到最高,分别为 25.69 g/kg、25.38 g/kg, 两者基本相同;随着时间的推进,到 11 月底返青叶凋落期,两个梨园丰水梨叶片的 N 元素水平下降,分别为 20.82 g/kg、22.24 g/kg。从总体上看,不同时期两个梨园植株体内 N 元素含量变化与不同的生理状态密切相关:在“老叶维持→返青叶新生→返青叶凋落”三个不同时期,呈现出“低→急剧升高→迅速下降”的趋势,叶片早落前两梨园间的 N 元素水平差异不明显。由此推论,丰水梨叶片早落的先后和严重程度,与采样期内植株体内的 N 元素水平关联不大。

从图 2 看出,雁山梨园丰水梨老叶 P 元素含量波动较大,这可能与该梨园 7 月喷施了  $KH_2PO_4$  的叶面肥有关;而葡萄梨园丰水梨老叶 P 元素含量较平稳。统计分析显示,叶片早落前(5月27日~7月31日),两个果园丰水梨老叶 P 元素平均值为 0.197 mg/kg、0.176 mg/kg, 两者差异不显著 ( $P = 0.66 > 0.05$ )。返青后,两个梨园丰水梨新生叶 P 元素水达到最高,分别为 0.306 mg/kg、0.304 mg/kg;至返青叶凋落期(11月),P 元素水平都呈现下降趋势。从总体上看,两个梨园植株叶片中 P 元素含量在“老叶维持→返青叶新生→返青叶凋落”三个不同时期的变化规律,也呈现“低→急剧升高→迅速下降”的变化趋势,叶片早落前两个梨园的 P 元素水平差异不显著。由此可见,丰水梨叶片早落的先后和严重程度,与采样期植株体内的 P 元素水平关联也不大。

图 3 显示,雁山梨园丰水梨叶片 K 元素含量,在老叶、新生返青叶、预凋落返青叶中的起伏波动都不

大;而在葡萄梨园中植株叶片内的 K 元素含量,在老叶维持期内变化不大,到老叶脱落前则快速下降,在返青叶新生期又急剧升高,至返青叶凋落期再急剧下降。统计分析显示,在老叶维持期(5月27日~7月31日)内,雁山梨园和葡萄梨园丰水梨叶片平均 K 元素含量分别为 1.48mg/kg 和 1.36mg/kg, 两者差异不明显 ( $P = 0.26 > 0.05$ )。由此可见,丰水梨叶片早落的先后和严重程度,同样与近期植株体内的 K 元素水平关联不大。

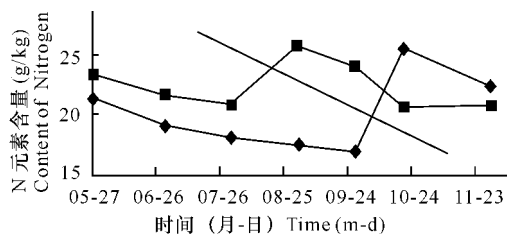


图 1 不同时期丰水梨叶片的 N 元素浓度

Fig. 1 Content of Nitrogen in leaves of Fengshui pear in different periods

◆: 葡萄梨园; ■: 雁山梨园。“\”左下和右上分别为老叶数据和返青叶数据。

◆: Putao orchard; ■: Yanshan orchard. Data of lower left and upper right of “\” were that of normal and re-foliation leave respectively.

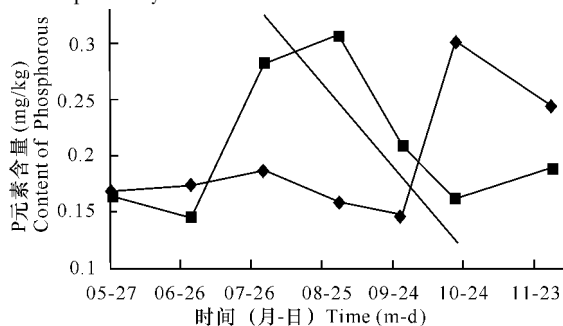


图 2 不同时期丰水梨叶片的 P 元素浓度

Fig. 2 Content of Phosphorous in leaves of Fengshui pear in different periods

◆: 葡萄梨园; ■: 雁山梨园。“\”左下和右上分别为老叶数据和返青叶数据。

◆: Putao orchard; ■: Yanshan orchard. Data of lower left and upper right of “\” were that of normal and re-foliation leave, respectively.

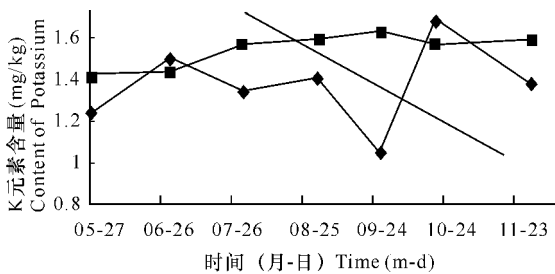


图3 不同时期丰水梨叶片的K元素含量

Fig. 3 Content of Potassium in leaves of Fengshui pear in different periods

◆: 葡萄梨园; ■: 雁山梨园。“\”左上和右上分别为老叶数据和返青叶数据

◆: Putao orchard; ■: Yanshan orchard. Data of lower left and upper right of “\” were that of normal and re-foliation leaves, respectively.

综上所述, 尽管两个梨园丰水梨生理异常发生的时间进程和严重程度不同, 但在叶片早落前的2个月左右, 两个梨园丰水梨体内的N、P、K三要素含量水平差别不显著。因此, 要探寻生理异常现象发生与植株主要营养元素水平的更深层次的关系, 必须追溯到更早的生理时期, 包括12月底季节性落叶后到5月前的开花座果、芽的萌动和生长、果实膨大等时期。这说明预防和减轻丰水梨生理异常发生, 在果树发育早期, 采取科学、恰当的水肥管理措施可能更为重要。

### 3 讨论

目前南方优质早熟梨叶片早落的本质原因尚未清楚, 在梨树生理异常现象成因研究中, 梨树严重的早期落叶是二次开花的前奏, 叶片早落对树体造成胁迫, 被迫进入休眠状态, 当遇上“小阳春”天气时, 开二次花、结二次果的异常生理现象是树体对胁迫的保护性反应。无机营养对农作物的生长发育和产量形成十分重要, 如白杨树的光合作用能力大小主要由土壤中的N、P水平来调节<sup>[10]</sup>; 棉花植株中充足的K元素能提高其净光合速率<sup>[11]</sup>; 在梨树盛花期前或采果后喷施硼肥, 可提高其座果率和果实产量<sup>[12]</sup>。因此, 夏季营养明显不足的梨树, 即使秋季管理周到, 亦不免有早期落叶现象<sup>[13]</sup>; 从生理上讲, 果实是“库”, 可刺激根部水分养分不断往上运输, 如果一株树一次采完果, 第二天就会表现叶片萎蔫, 从而加速离层形成, 造成提早落叶<sup>[14]</sup>; 果实负载量过大的树体, 其果实在成熟前细胞分裂盛期会从叶片吸收大量的氮素, 导致叶片营养大量向果实转移, 极易打破树体的生长平衡, 从而使叶片提前脱落<sup>[15]</sup>; 夏季旺长的新梢也会从成熟叶片(功能叶)争夺氮素, 进而造成枝条下部功能叶早衰而脱落。

本文从气候、品种特性及不同果园日常管理措施的差异以及生理异常现象发生前后树体的N、P、K

无机营养元素水平的变化, 揭示南方优质早熟梨生理异常现象发生的根本原因。研究结果表明, 桂北地区秋冬季节冷积温不足、南方早熟梨的品种特性、物候期、高温干旱、病虫害危害和果园的综合管理措施不到位等因素都可能诱发生理异常现象提早发生并加重其程度; 尤其值得注意的是, 生理异常现象的发生与该现象发生前2~4个月内树体无机营养元素水平无直接关系, 要探寻生理异常现象发生与植株主要营养元素水平的更深层次的关系, 必须追溯到更早的生理时期, 包括季节性落叶、芽的萌动、开花座果、果实膨大等时期。因此, 在果树发育早期, 实施科学、规范的水肥管理, 可能对预防南方早熟梨生理异常现象发生更为重要。

### 参考文献:

- [1] 廖小春. 桂林市南方早熟梨生产现状与发展对策研究[J]. 广西农业科学, 2006, 37(6): 725-727.
- [2] 刘助生. 桂林市南方优质早熟梨产业化发展研究[D]. 南宁: 广西大学硕士学位论文, 2007.
- [3] 张建梅, 陈梅. 桂林市南方早熟梨生产现状及发展对策浅议[J]. 广西园艺, 2008, 19(3): 15-16.
- [4] 周恭林, 黄昌新, 毛卫平. 浅析梨树秋开二次花的诱因及应对技术[J]. 现代园艺, 2007, 1: 15-16.
- [5] 李学强, 李作轩. 南方梨果实外观品质的形成[J]. 果树学报, 2003, 20(1): 27-30.
- [6] 陈计杰, 周珊, 闫师杰, 等. 丰水梨、砀山梨、南果梨的香气成分分析[J]. 园艺学报, 2005, 2: 301-303.
- [7] 刘剑锋, 彭抒昂, 程云清. 梨果各部分(皮、肉、核)钙运转动态的研究初报[J]. 广西植物, 2007, 27(2): 240-243.
- [8] 伍涛, 张绍铃, 吴俊, 等. 丰水梨棚架与疏散分层冠层结构特点及产量品质的比较[J]. 园艺学报, 2008, 35(10): 1411-1418.
- [9] 王晴芳, 周绒, 肖春桥, 等. 砂梨资源返青返花调查及其预防[J]. 中国南方果树, 2000, 29(2): 4.
- [10] 刘大顺, 覃堂明. 南方早熟梨二次开花的原因及预防[J]. 福建果树, 2005, 132: 47-48.
- [11] Lagomarsino A, Moscatelli M C, Hoosbeek M R, et al. Assessment of soil nitrogen and phosphorous availability under elevated CO<sub>2</sub> and N-fertilization in a short rotation poplar plantation[J]. Plant and Soil, 2008, 308(1-2): 131-147.
- [12] Pervez H, Ashraf M, Makhdom M I. Influence of potassium nutrition on gas exchange characteristics and water relations in cotton (*Gossypium hirsutum* L.)[J]. Photosynthetica, 2004, 42(2): 251-255.
- [13] Wojcik P, Wojcik M. Effects of boron fertilization on 'Conference' pear tree vigor, nutrition and fruit yield and storability[J]. Plant and Soil, 2003, 256(2): 413-421.
- [14] 林伯年. 南方早熟梨发展中存在的问题及对策[J]. 中国南方果树, 2001, 30(1): 43-45.
- [15] 柯冠武, 郭林榕. 南方早熟梨早期落叶、二次开花和果实偏小现象原因及对策[J]. 中国南方果树, 2007, 36(1): 77-79.

(责任编辑: 尹 闯)