

钾素营养对油桃采果期树体营养状况的影响

涂美艳^{1,2}, 江国良¹, 杜晋城^{2,3}, 廖明安², 陈 栋¹

(1. 四川省农业科学院 园艺研究所, 四川 成都 610066; 2. 四川农业大学 园艺学院, 四川 雅安 625014; 3. 南充市高坪区农业局, 四川 南充 637100)

摘 要:以 7 a 生曙光油桃为材料, 在固定氮、磷比例基础上, 通过改变钾肥用量, 分析钾素营养对油桃采果期树体养分的影响。结果表明:油桃采果期枝、叶中可溶性糖和可溶性淀粉含量随钾用量增加而增加, 且都显著高于对照。施钾有利于各器官中 K 的积累, 且随钾用量增加, 各器官中 K 含量相应增加。钾用量与油桃叶片和果实中 N 含量存在极显著正相关, 与枝条中 N 含量、果实中 Ca 含量存在极显著负相关, 与枝条中 Ca、Mg 含量存在显著负相关。

关键词:钾素营养; 油桃; 采果期; 养分

中图分类号: S 662. 106⁺. 2 文献标识码: A 文章编号: 1001—0009(2009)12—0029—05

油桃是普通桃的单基因隐性突变体, 因其表皮洁净无毛、油光亮泽而得名^[1]。近年来, 随着水果产业发展, 油桃以其果实艳丽美观、果味浓厚脆甜、食用方便且上市早等优点在市场中竞争优势明显, 深受消费者的青睐, 并在促进我国农业产业结构战略性调整和推动农村

社会经济快速健康发展中发挥着重要作用。油桃原产我国西北地区, 引入南方种植常因气候温暖高湿而表现枝梢长势强旺, 生理落果、采前落果及裂果现象严重, 再加上油桃栽培管理过程中果农偏施氮、磷肥而忽视钾肥与有机肥的使用, 致使油桃果实风味变淡, 果面着色欠佳, 达不到应有的质量要求, 这极大地影响了南方油桃的市场竞争力。因此, 如何提高南方油桃果实品质成为当前研究热点之一。

钾作为品质元素, 在果树生长发育过程中有着重要的营养和生理作用。目前, 已有较多学者对钾在油桃上的施用效果(特别是产量、品质方面)进行了研究, 但关于钾施用后对油桃吸收其它养分的影响研究较少。而营养元素之间常存在着复杂的相互作用关系, 这种相互作用既可以发生在土壤和土壤-植株界面, 也可以发生在

第一作者简介:涂美艳(1983-), 男, 江西峡江县人, 硕士, 现主要从事果树营养生理与栽培技术研究工作。E-mail: huahelai@163.com。
通讯作者:廖明安(1957-), 男, 四川省仁寿县人, 博士, 教授, 博士生导师, 现主要从事果树高产优质高效栽培技术与理论研究工作。E-mail: minan0648@sina.com。
基金项目:国家公益性行业桃专项基金资助项目(nyhyzx07-025)。
收稿日期:2009—07—20

[10] 刘宁. 仁用杏龙王帽、一窝蜂授粉试验[J]. 北方果树, 1996(2): 23.

[11] 赵习平, 林裕益, 杨莉. 杏授粉生物学特性研究初报[J]. 落叶果树, 1995(4): 14-16.

[12] 王玉柱. 几个优良杏品种授粉组合亲和性试验[J]. 中国果树, 1989(2): 33-35.

[13] 吕增仁, 高锁柱. 串枝红杏在自然授粉条件下果实性状的遗传[J]. 园艺学报, 1980, 13(3): 212-213.

[14] 普连崇, 王玉柱. 杏树坐果率低的原因调查与分析[J]. 中国果树, 1986(2): 23-25.

A Preliminary Report on the Study of Pollination Biology in the Kernel Apricot

ZHOU Long, LIU Li-qiang, QIN Wei, XU Shou-ling, PENG Yong-ye
(Xinjiang Agricultural University, Urumqi, Xinjiang 830052, China)

Abstract: The pollination biology of two kernel apricot varieties showed that flowering stage of Longwangmao was in accordance with Youyi and had little difference in different year. The complete flower ratio on different fruit branches was different, bouquet spur and short pod-branch was higher than medium branch and long branch. From the self-pollinating, natural-pollination and cross-pollination test, we found that both Longwangmao and Youyi have high pollination compatibility and they can be pollinate with each other.

Key words: Kernel apricot; Pollination; Biological characteristics; Fruit-setting ratio

植株体内,既可以发生在2种离子之间,也可出现在3种离子之间^[2]。因此,研究施钾后油桃各器官中营养元素含量差异性,对指导田间科学施肥、维持桃园养分平衡具有重要意义。该研究在N:P=1:0.5的基础上,通过改变钾肥用量,分析了钾素营养对油桃采果期各器官养分含量的影响,拟探讨油桃钾素营养特性,为当地桃园科学施钾提供参考。

1 材料与方法

1.1 试验材料

以7a生,且长势基本一致的曙光油桃为材料,株行距3m×4m,砧木为毛桃[*Prunus persica* (L.)Batsch.]。所有试验植株冬季统一采用长枝修剪技术,且果实都未套袋。

1.2 试验地基本情况

试验地位于四川省德阳市中江县通济镇(甜油桃专家大院的科研试验园),年平均气温16℃,年平均降雨量882.5mm(年际间差异较大),无霜期286d。该区春季气温回升快,但不稳定,间有低温和干旱发生,属亚热带湿润季风区。试验园地土壤为姜石黄泥土,土壤pH7.03,有机质含量1.17%,全氮含量0.11%,碱解氮含量56.06mg/kg,土壤碳氮比为59.85,全钾含量1.77%,速效钾含量93.26mg/kg,全磷含量0.13%,有效磷含量22.67mg/kg。

表1 各处理氮、磷、钾用量及比例					
Table 1 The dosage and proportion of fertilizer					
处理		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	比例
Treatment		/kg·hm ⁻²	/kg·hm ⁻²	/kg·hm ⁻²	N:P:K
单施钾肥					
Single-Potassium Fertilizer	N ₀ P ₀ K ₂	0	0	336	—
单施氮、磷肥					
Single-nitrogen fertilizer	N ₁ P ₁ K ₀	336	168	0	—
氮、磷、钾配施					
Nitrogen, phosphorus and potassium fertilizer	N ₁ P ₁ K ₁	336	168	168	1:0.5:0.5
	N ₁ P ₁ K ₂	336	168	336	1:0.5:1.0
	N ₁ P ₁ K ₃	336	168	504	1:0.5:1.5
	N ₁ P ₁ K ₄	336	168	672	1:0.5:2.0

注:表中N、P、K比例参照文献^[3-5]。肥料种类为:尿素(含N 46.3%),过磷酸钙(含P₂O₅ 12%)和硫酸钾(含K₂O 50%)。施用时应根据化肥中纯N、P、K含量换算成化肥实际用量。

Note: The proportion of nitrogen, phosphorus and potassium refers to the literature^[3-5]. The species of fertilizer are: urea(containing nitrogen 46.3%), Calcium superphosphate(containing phosphorus 12%), potassium sulfate (containing potassium 50%). All the dosages in the table should be changed into practical dosages of fertilizer according to the pure content.

1.3 试验方法

1.3.1 施肥方式与方法 共设7个处理(表1),每处理以相邻3株为1个小区,3次重复,共21个小区,采用随机区组布置于桃园中,小区间挖深30cm、宽20cm的隔离

沟。所有肥料均采用条状沟施法施入,即在树冠滴水线偏外侧四面挖长1m、宽20cm、深30cm的条状沟,施后浇以小水。氮、磷、钾的具体施用时间及用量分配见表2。

1.3.2 测定项目及方法 叶片和枝条可溶性糖、可溶性淀粉含量:采用连续测定法^[6](蒽酮比色)。果实、枝条和叶片营养元素含量测定方法参考文献^[7-9],有所改进。其中全氮:半微量蒸馏法;全磷:钒钼黄比色法;全钾:火焰光度法;镁:原子吸收分光光度法;钙:原子吸收分光光度法。

表2 氮、磷、钾施用时间及用量分配

Table 2 The use time and dosage admenstration of nitrogen phosphorus and potassium			
施肥时间 Use time of fertilizer	肥料用量 Dosage of fertilizer/ kg · hm ⁻²		
	氮肥(以 N 计) Nitrogen	磷肥(以 P ₂ O ₅ 计) Phosphorus	钾肥(以 K ₂ O 计) Potassium
2007 年 9 月 23 日(基肥) Base fertilizers	112	84	按照基肥 : 萌芽 肥 : 壮果肥 = 2 : 1 : 1 进行施 用
2008 年 3 月 10 日(萌芽肥) Germination fertilizers			
2008 年 4 月 15 日(壮果肥) Fruit expansion stage fertilizers	112	0	

1.4 试验数据处理及分析

试验数据用SPSS和Excel软件进行相关统计分析。

2 结果与分析

2.1 钾素营养对枝条和叶片中可溶性糖、可溶性淀粉含量的影响

采果期是油桃一次枝的缓慢生长乃至停长期,也是油桃植株早期叶幕的形成期,该时期植株的营养来源已基本由利用贮藏养分向当年同化养分转化。此时期器官中可溶性糖、可溶性淀粉含量不仅反映植株营养状况,还是植株抗逆能力的重要体现。

从图1可以看出,钾素营养对采果期油桃枝条中可溶性糖、可溶性淀粉含量有较大影响。与对照相比,单施钾肥(N₀P₀K₂)可使油桃枝条中可溶性糖、可溶性淀粉含量分别提高20.41%和24.30%,而在氮、磷肥基础上配施一定钾肥,枝条中可溶性糖、可溶性淀粉含量有更大幅度地增加,以高钾用量(N₁P₁K₄和N₁P₁K₃)枝条中的可溶性糖和可溶性淀粉含量最高,不仅极显著高于对照,还显著高于单施钾肥(N₀P₀K₂)、只施氮、磷肥(N₁P₁K₀)和低钾处理(N₁P₁K₁和N₁P₁K₂)。

从图2可以看出,钾素营养与采果期油桃叶片中可溶性糖、可溶性淀粉含量的关系也很密切。在氮、磷肥基础上增施钾肥,随钾肥用量增加,叶片中可溶性糖、可溶性淀粉含量也相应增加。与对照相比,N₁P₁K₄处理叶片中可溶性糖与可溶性淀粉含量分别是对照的2.01倍和2.29倍,且都极显著高于单施钾肥(N₀P₀K₂)和只施氮、磷肥(N₁P₁K₀),但与N₁P₁K₃处理间差异不显著。N₀

P₀K₂处理下叶片中可溶性糖含量虽然显著高于 N₁P₁K₀,但其可溶性淀粉含量比 N₁P₁K₀处理略低。综上所述 施钾有利于增强油桃叶片养分同化能力,改善树体营养水平,这对提高植株抗逆能力有着重要意义。

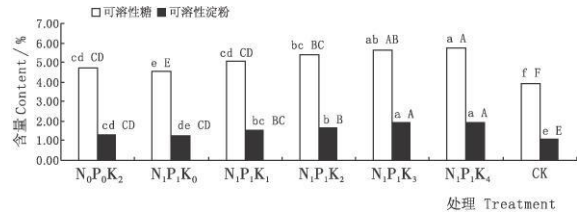


图1 钾素营养对油桃枝条可溶性糖、可溶性淀粉含量的影响
Fig. 1 The influence of potassium on the content of soluble sugar and starch in the new tips

注 同类物质柱状图上的小写字母相同表示在 5%水平上不显著,大写字母相同表示在 1%水平上不显著,下同
Note: The same lowercase or capital which upon the histogram of the same matter is not significant difference at the 5% level or 1% level (SSR). The same as following.

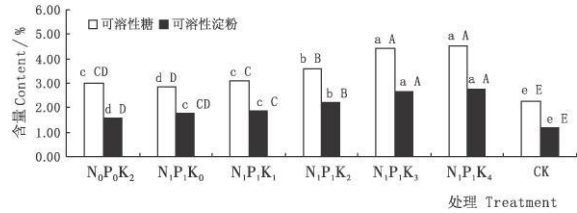


图2 钾素营养对油桃叶片可溶性糖、可溶性淀粉含量的影响
Fig. 2 The influence of potassium on the content of soluble sugar and starch in the leaves

2.2 钾素营养对油桃叶片大量矿质营养元素含量影响
果实成熟期,各处理下油桃叶片大量矿质营养元素含量见表3。从表3可以看出,施钾可显著提高油桃叶片N、K含量,且随着钾肥用量增加叶片N、K含量相应增加。与N₁P₁K₀相比,高钾用量(N₁P₁K₄)下叶片N、K含量分别提高了30.43%和47.13%。钾素营养对油桃叶片P含量的影响则相对比较复杂:N₀P₀K₂处理虽然未施用氮磷肥,但其叶片N、P含量都极显著高于对照,只施氮、磷肥(N₁P₁K₀)时,叶片P含量是对照的1.48倍,而在氮、磷肥基础上增施钾肥后,叶片P含量显著下降,但仍极显著高于对照,不过P含量与施钾量的多少关系并不大。钾素营养对叶片Ca、Mg含量的影响则主要表现为:低钾用量(N₁P₁K₁)下,有利于采果期叶片Ca、Mg含量提升,且极显著高于对照和只施氮、磷肥处理;而当钾用量≥336 kg/hm²时,叶片中Ca、Mg含量急剧下降,以N₁P₁K₄叶片中的Ca、Mg含量最低,只有0.48%和0.24%,显著低于对照与N₁P₁K₀处理。

表3 钾素营养对油桃叶片矿质营养元素含量的影响
Table 3 The influence of potassium on leaf mineral nutrient

处理 Treatment	含量 Content/ % contents of nectarine				
	N	P	K	Ca	Mg
N ₀ P ₀ K ₂	1.23 d D	0.24 b B	0.95 d D	0.54 c C	0.44 b AB
N ₁ P ₁ K ₀	1.30 c C	0.31 a A	0.90 e E	0.58 b B	0.38 cd CD
N ₁ P ₁ K ₁	1.37 b B	0.26 b B	0.98 d D	0.64 a A	0.49 a A
N ₁ P ₁ K ₂	1.41 b B	0.25 b B	1.04 c C	0.59 b B	0.41 bc BC
N ₁ P ₁ K ₃	1.47 a A	0.26 b B	1.15 b B	0.51 d D	0.30 e E
N ₁ P ₁ K ₄	1.50 a A	0.25 b B	1.28 a A	0.48 e E	0.24 f F
CK	1.15 e E	0.21 c C	0.87 e E	0.62 a A	0.35 d DE

2.3 钾素营养对油桃枝条大量矿质营养元素含量影响
从表4可以看出,在施用氮、磷肥前提下,随钾用量增加,枝条中P、K含量相应增加,而N含量呈下降趋势,Ca、Mg含量则表现出先升后降的变化。只施氮、磷肥处理(N₁P₁K₀)下枝条中N、P、K含量都极显著高于对照,Ca、Mg含量则与对照间差异不显著。单施钾肥(N₀P₀K₂)可显著提高枝条中K的含量,N、P含量虽有所增加,但与对照无显著性差异。试验结果还显示,钾肥用量过高不利于枝条中Ca、Mg元素的积累,以N₁P₁K₄处理下枝条中Ca、Mg含量最低,分别为0.34%和0.07%,极显著低于对照和只施氮、磷肥处理(N₁P₁K₀)。

表4 钾素营养对油桃枝条矿质营养元素含量的影响
Table 4 The influence of potassium on branch mineral nutrient

处理 Treatment	含量 Content/ % contents of nectarine				
	N	P	K	Ca	Mg
N ₀ P ₀ K ₂	0.40 de CD	0.21 e D	0.57 cd C	0.40 d C	0.13 bc AB
N ₁ P ₁ K ₀	0.52 a AB	0.30 b AB	0.48 e D	0.45 bc AB	0.14 ab AB
N ₁ P ₁ K ₁	0.47 b B	0.24 d CD	0.56 d C	0.48 a A	0.16 ab A
N ₁ P ₁ K ₂	0.44 c BC	0.27 c BC	0.61 c BC	0.43 c BC	0.13 bc AB
N ₁ P ₁ K ₃	0.43 c BC	0.30 b AB	0.67 b B	0.37 e D	0.11 c BC
N ₁ P ₁ K ₄	0.42 cd C	0.34 a A	0.75 a A	0.34 e D	0.07 d C
CK	0.37 e D	0.20 e D	0.40 f E	0.46 ab AB	0.16 a A

2.4 钾素营养对油桃果实大量矿质营养元素含量影响
从表5可以看出,成熟果实中大量矿质营养元素含量与钾素营养有密切联系。与对照相比,单施钾肥(N₀P₀K₂)虽然对果实中P含量无明显影响,但提高了果实中N、K的含量,且使Ca、Mg含量有所降低。而在氮、磷基础上增施钾肥,随钾用量增加,果实中N、K含量相应增加,以N₁P₁K₄处理的果实中N、K含量最高,分别是对照1.56倍和1.74倍;低钾用量(N₁P₁K₁)下,有利于果实中Ca、Mg元素积累,而随钾用量增加,果实中Ca、Mg含量逐渐降低,甚至低于N₀P₀K₂处理的果实Ca、Mg水平。
2.5 钾用量与油桃各器官中大量矿质营养元素含量的相关性

在氮、磷肥基础上增施钾肥,当钾用量在0~672 kg/hm²范围时,钾用量与油桃各器官中大量矿质营养元素含量的相关性见表6。从表6可以看出,钾用量与油

桃叶片、枝条和果实中 K 含量存在极显著正相关, 即随钾用量增加, 油桃叶片、枝条和果实中 K 含量相应增加, 且相关系数都在 0.99 以上, 说明在氮、磷肥基础上增施钾肥能极显著地提高油桃采果期各器官中的钾含量。钾用量还与油桃叶片和果实中 N 含量存在极显著正相关(相关系数分别为 0.9960 和 0.9968), 而与枝条中 N 含量、果实中 Ca 含量存在极显著负相关(相关系数分别为-0.9592 和-0.9646), 与枝条中 Ca、Mg 含量存在显著负相关(相关系数分别为-0.9058 和-0.9037)。钾用量与油桃叶片中 P、Ca、Mg 含量以及果实中 P、Mg 含量间虽然也存在一定负相关性, 但在 0.05 水平上不显著。

表 5 施钾对油桃果实矿质营养元素含量的影响

Table 5 The influence of potassium on fruit mineral nutrient contents of nectarine

处理 Treatment	含量 Content/ %			含量 Content/mg · g ⁻¹	
	N	P	K	Ca	Mg
N ₀ P ₀ K ₂	0.47 f E	0.12 cd BC	0.82 d D	1.03 bc B	0.45 de DE
N ₁ P ₁ K ₀	0.50 e E	0.18 a A	0.68 f E	1.06 b B	0.52 b AB
N ₁ P ₁ K ₁	0.54 d D	0.15 b AB	0.79 e D	1.15 a A	0.56 a A
N ₁ P ₁ K ₂	0.59 c C	0.14 bc B	0.86 e C	1.02 c B	0.52 b AB
N ₁ P ₁ K ₃	0.63 b B	0.14 bc B	0.95 b B	0.96 d C	0.47 cd CD
N ₁ P ₁ K ₄	0.67 a A	0.15 b AB	1.08 a A	0.94 d C	0.41 e E
CK	0.43 g F	0.11 d C	0.62 g F	1.13 a A	0.50 bc BC

表 6 钾用量与油桃各器官中大量矿质营养元素含量的相关性

Table 6 The relativity between the dosage of potassium and the mineral nutrient contents in organ of nectarine

器官中矿质养分 The mineral nutrient of organ		回归方程 Regress equation	相关系数及显著性水平 Correlation coefficient and significance level
叶片 Leaf	N	y=0.0003x+1.3091	0.9960 **
	P	y=-0.000078x+0.2913	-0.7438
	K	y=0.0006x+0.8852	0.9915 **
	Ca	y=-0.0002x+0.6265	-0.8062
	Mg	y=-0.0003x+0.4582	-0.7765
枝条 Shoot	N	y=-0.0001x+0.5046	-0.9592 **
	P	y=-0.00009x+0.2620	0.6299
	K	y=-0.0004x+0.4874	0.9965 **
	Ca	y=0.0002x+0.4815	-0.9058 *
	Mg	y=-0.0001x+0.1629	-0.9037 *
果实 Fruit	N	y=-0.00003x+0.5250	0.9968 **
	P	y=-0.00004x+0.1695	-0.6945
	K	y=-0.0006x+0.6733	0.9960 **
	Ca	y=-0.0005x+1.1312	-0.9646 **
	Mg	y=-0.0002x+0.5574	-0.8376

Note: * P<0.05 ** P<0.01.

3 讨论与结论

钾是果树体内含量最丰富的阳离子, 与果树生长发育有着密切联系。钾与氮、磷等营养元素不同, 它不参与果树体内有机物的组成, 但却是果树生命活动中不可缺少的元素, 是多种酶的活化剂, 且参与糖和淀粉的合成、运输与转化^[10]。谢建昌认为, 钾在植物生长发育过

程中扮演着重要角色, 因为钾一方面可改变酶分子的形状, 从而暴露酶的活性部位, 提高酶活性, 加快反应速度; 另一方面则作为酶与底物之间的桥梁, 增加酶与底物的亲和力, 使反应易于进行^[2]。从该研究结果看, 油桃施钾可促进枝、叶中有机物合成与运输, 增强树体内糖与淀粉的储备, 从而提高树体抗逆能力。

钾的大量吸收还引起了油桃植株各器官中其它营养元素含量的差异, 这在大量营养元素之间表现的更为明显。该试验结果表明, 施钾处理下, 油桃采果期叶片、枝条和果实中 K 含量都显著高于对照, 且随钾用量增加而增加, 而各器官中其它养分元素含量差异较大。钾的施用有利于油桃叶片和果实中 N 的积累, 却使枝条中 N 的含量和各器官中 Ca、Mg 含量相应下降。Tomar 等^[11]研究发现, 供钾充足可促进冬小麦的生长发育, 促进植株对钾素和氮素的吸收与积累, 提高小麦的物质生产能力。Game 等^[12]通过研究分析认为, 施钾能提高植物组织中 N 含量的原因是钾可降低氮肥的挥发损失, 因为在氯化钾和尿素混合施用情况下, 尿素的氨挥发从 42%降低到 4.6%, 但硫酸钾是否也能通过降低尿素的氨挥发来提高植株对 N 的利用并未涉及。Pretty^[13]在解释 NO₃⁻ 与 K⁺ 之间存在的微妙关系时, 曾提出 K⁺ 从地上部的韧皮部筛管运输到根进行再利用, 一方面平衡了苹果酸阴离子的负电荷, 另一方面苹果酸运到根后在根内氧化脱羧, 产生 HCO₃⁻, 并释放到土壤溶液中, NO₃⁻ 则与其交换进入根内, 从而促进了 NO₃⁻ 的吸收。由此可见, 施钾增加油桃叶片和果实中 N 含量是可以从生理上得到解释的。而在该试验中施钾处理下枝条中 N 含量比只施氮、磷肥处理低, 可能与枝条中 P 积累量的增加有关。该研究中枝条养分的分析时间在采果期, 该时期是油桃一次枝生长发育相对缓慢期, 新梢的加粗生长速度快于伸长生长, 而 P 元素促进枝条充实与成熟的生理作用^[14]造成植株体内 P 向枝条转运与积累, 根据营养学理论, 植物体内为保持一定生理环境, 对阴、阳离子的拥有量是恒定的^[15], 当枝条中 P 含量增加时, 以 NO₃⁻ 形式吸收的 N 的含量定会受到一定影响。

在该试验中, 高钾水平下油桃采果期各器官中 Ca、Mg 含量较对照有所下降, 这与郭熙盛^[16]在花椰菜上, 李娟^[17]在烤烟上, 何盈^[18]在龙眼上, Ding^[19]在水稻上的研究结果一致。当土壤中大量存在一价代换性盐基离子(如 K⁺、Na⁺ 等)时, 会显著抑制交换性 Ca、Mg 的有效性, 因此在大量施用含一价盐基离子的肥料时应注意 Ca、Mg 的补给^[14]。

参考文献

[1] 王志强, 宗学普, 刘淑娥, 等. 我国油桃生产发展现状及其对策[J]. 柑桔与亚热带果树信息, 2001, 17(3): 3-5.
[2] 谢建昌. 钾与中国农业[M]. 南京: 河海大学出版社, 2000: 17-25, 203-

209, 300-314.

[3] 李翠兰. 钾肥在果树栽培中的应用[J]. 河南科技, 2006(8): 19.

[4] 曾朝辉, 方兴华. 不同氮磷钾肥比对艳红桃产量及品质的影响[J]. 贵州农业科学, 2006, 34(增刊): 48-49.

[5] 陈健. 油桃优质高效栽培[M]. 北京: 金盾出版社, 2004: 21-23, 76-79.

[6] 高俊凤. 植物生理学实验指导[M]. 北京: 高等教育出版社, 2006: 74-77, 144-147.

[7] 秦煌南, 陈兰华. 葡萄叶片叶柄 NPK 含量及其季节变化的研究[J]. 西南农业大学学报, 1996, 18(1): 65-67.

[8] 张谷雄, 张春兰, 孙晓文, 等. 氮磷钾配比和施氮水平对温州蜜柑叶片养分含量和品质的影响[J]. 浙江柑桔, 1994(3): 5-7.

[9] 中华人民共和国林业部科技司. 林业标准汇编(三)[M]. 北京: 中国林业出版社, 1991: 273-291.

[10] 郑成乐. 钾素营养对果树增产增质效应[J]. 福建果树, 1993(1): 27-30.

[11] Tomar J S, Vinay S. Potassium and Nitrogen Nutrition of Wheat[J]. Journal of Potassium Research, 1994, 10: 184-186.

[12] Game M A, Angle J H. Effects of Urea-potassium Chloride and Nitrogen Transformations on Ammonia Volatilization from Urea[J]. Soil Science Society of America Journal, 1990, 54: 1768-1772.

[13] 祖艳群, 林克惠. 氮钾营养的交互作用及其对作物产量和品质的影响[J]. 土壤肥料, 2000(2): 3-7.

[14] 黄建国. 植物营养学[M]. 北京: 中国林业出版社, 2003(9): 140-157.

[15] 王忠. 植物生理学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2000: 88.

[16] 郭熙盛, 王文军, 朱宏斌, 等. 不同钾肥品种及用量对花椰菜养分吸收与分配的影响[J]. 安徽农业大学学报, 2007, 34(3): 420-425.

[17] 李娟, 章明清, 林琼, 等. 钾、钙、镁交互作用对烤烟生长和养分吸收的影响[J]. 安徽农业大学学报, 2005, 32(4): 529-533.

[18] 何盈, 李延. 钾镁相互作用对龙眼幼苗生长的影响[J]. 福建果树, 2005(4): 19-21.

[19] Ding Y, Luo W, Xu G. Characterization of magnesium nutrition and interaction of magnesium and potassium in rice[J]. Annals of Applied Biology, 2006, 149(2): 111-123.

(该文作者还有谢洪江, 孙淑霞, 李靖, 单位同第一作者。)

Effect of Potassium on the Tree Nutrient Status in Fruit Picking Period of Nectarine

TU Mei-yan^{1,2}, JIANG Guo-liang¹, DU Jin-cheng^{2,3}, LIAO Min-an², CHEN Dong¹, XIE Hong-jiang¹, SUN Shu-xia¹, LI Jing¹
(1. Horticulture Institute, Sichuan Academy of Agricultural Sciences, Chengdu, Sichuan 610066, China; 2. College of Horticulture, Sichuan Agricultural University, Yaan, Sichuan 625014, China; 3. Gaoping District Agricultural Bureau of Nanchong City, Nanchong, Sichuan 637100, China)

Abstract: The 7-year-old Shuguang nectarine trees were taken as the materials and studied in this experiment. In the study, the effects of potassium nutrition on tree nutrient in fruit picking period of nectarine were analyzed by changing the dosage of potassium on the basis of fixed proportion of nitrogen and phosphorus. The results showed that: In the fruit picking period, the soluble sugar and soluble starch content in leaves and shoots increased with the increasing of the potassium dosage, and were significantly higher than the antitheses. The use of potash fertilizer on nectarine was conducive to the accumulation of potassium in the organ, and with the increase in the dosage of potassium, the potassium content in organ had a corresponding increase. There were a terribly significant positive correlation between the dosage of potassium and the nitrogen content in leaves and fruit, and there were a terribly significant negative related between the dosage of potassium and the nitrogen content in shoots, calcium content in fruit, and there were a significant negative related between the dosage of potassium and the calcium and magnesium content in shoots.

Key words: Potassium; Nectarine; Fruit picking period; Nutrient

蔬菜病害防治的关键时期

蔬菜病害防治要抓住以下两个关键时期, 并且还要遵循“无病防病、有病治病”的原则。

1 苗期 这是蔬菜病害最易发生的时期, 主要有真菌引起的立枯病、猝倒病和灰霉病, 还有低温和土壤湿度过大引起的沤根病。防治关键: 种子要进行消毒处理, 保证种子不带病菌; 苗床要用无病新土, 并用药剂处理, 防止苗床带菌; 控制苗床浇水,

防止苗床因湿度过大引发病害; 加强苗床管理, 培育壮苗, 提高抗病能力; 发现病菌及时拔除, 用药防治。

2 开花结果期 其发病的主要原因是蔬菜由营养生长转入生殖生长, 造成叶子养分及抗性物质下降, 抗病性降低, 给各种病菌的感染创造了有利条件, 是蔬菜病害防治最关键的时期。防治关键: 培育健壮植株, 提高植株抗病性; 及时追肥及叶面喷肥, 提高植株营养, 及时摘除病老叶, 加强田间通风透光; 无病防病, 有病治病。在没有发病时, 可进行预防, 如发现病害应立即喷施治疗剂进行控制。