

鸭梨幼龄和成树叶片中营养元素周年变化规律研究

卢伟红^{1,2}, 张玉星¹

(1. 河北农业大学 园艺学院, 河北 保定 071001; 2. 保定职业技术学院, 河北 保定 071051)

摘 要:以 4 a 生、10 a 生鸭梨树为试材, 测定比较了鸭梨幼龄树和成龄树叶片 10 种营养元素含量的变化, 以揭示幼龄树与成龄树营养需求和分配的差异。结果表明: 幼龄和成龄鸭梨树 10 种营养元素周年动态变化规律基本一致, N、P、K、Cu 元素展叶时含量最高, 以后随叶龄增加而逐渐降低, Zn、B 元素含量先降低, 以后逐渐增加, 到 6 月中旬以后维持一定含量, Mn、Fe、Mg、Ca 元素含量则随叶龄增加而逐渐增高, 落叶时含量达到最高, 其中 Ca 元素含量增加较迅速。成龄鸭梨树叶片中 K、Mg 元素含量高于幼龄树, P、Ca、Fe、Cu、Zn、B 元素含量低于幼龄树, 在 6 月份之前成龄树叶片中 N、Mn 元素含量高于幼龄树, 之后幼龄树叶片高于成龄树。

关键词:鸭梨; 叶片; 营养元素; 周年变化

中图分类号:S 661.2 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2013)14-0040-04

叶分析是诊断果树营养、指导科学施肥的重要手段。有关梨树叶片营养诊断的研究已有大量报道, 但有关成龄和幼龄梨树叶片营养元素周年变化的研究报道甚少。该试验通过测定生长在同一立地条件下的幼龄和成龄鸭梨树不同时期叶片中的 10 种营养元素的含量变化, 揭示幼龄和成龄鸭梨树营养需求和分配的差异, 以期科学施肥提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验于 2009~2010 年连续 2 a 在河北农业大学梨园进行, 试验园土壤主要理化性状见表 1。梨园南北行向, 行株距 4.5 m×3.5 m, 幼树和成龄树的土肥水管理基本保持一致。选取生长一致、干周相近、树势健壮、具有代表性的 10 a 生鸭梨树 10 株, 4 a 生鸭梨树 10 株, 其砧木均为杜梨。

表 1 土壤理化性状

取样深度 /cm	土壤有机质 含量/%	碱解氮含量 /mg·kg ⁻¹	速效磷含量 /mg·kg ⁻¹	速效钾含量 /mg·kg ⁻¹	土壤 pH 值	土壤容重 /g·cm ⁻³
0~20	1.57	51.7	5.6	180.8	8.20	1.40
20~60	1.05	45.3	4.1	155.2	8.45	1.34
60~100	1.19	36.7	5.3	165.4	8.50	1.27

注: 2010 年 3 月测定。

1.2 试验方法

2009、2010 年分别在梨树展叶后开始采样(4 月 15

日)到落叶期(11 月 2 日)结束, 每隔 10 d 采样 1 次。从 5 月 25 日至 8 月 13 日, 每隔 5 d 采样 1 次。从树冠外围 1.5~1.7 m 左右的高度, 选取新梢中部无病虫害及机械损伤的健康叶片(带叶柄), 取样时要考虑东、南、西、北 4 个方向, 幼树每株采 3 片叶, 30 片叶为 1 组, 成龄树每株采 4 片叶, 40 片叶为 1 组, 采完以后分别将每组叶片装入纸袋中, 尽快带回实验室。采样时, 尽量避开打药、喷肥等处理, 要赶在喷药前。叶片按常规方法进行洗涤, 洗涤步骤: 自来水→0.1%洗涤剂溶液(白猫洗洁精)→自来水(一次洗不干净, 可以多洗几次)→0.2%盐酸→蒸馏水→蒸馏水→去离子水→去离子水, 洗完后, 将叶片放到 105℃烘箱中烘 30 min 杀酶, 然后 80℃烘干后, 去掉叶柄, 分别用不锈钢粉碎机粉碎, 粉碎后的样品过 1 mm 孔径的筛子, 然后将处理好的样品装入硫酸纸袋中密封备用。

1.3 数据分析

将 2009、2010 年的数据按各时期分别取平均值, 用 Excel 2003 和 SPSS 软件进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 常量营养元素周年变化

由图 1、2、3 可知, 幼龄和成龄鸭梨树叶片氮、磷、钾元素含量的变化趋势基本一致, 整体呈下降趋势。在生长初期(4 月 14 日)氮、磷、钾元素含量最高, 氮含量分别为 3.21%、3.31%, 磷含量分别为 0.61%、0.55%, 钾含量分别为 1.89%、2.10%, 以后随着新梢旺长, 幼果迅速发育, 随叶龄的增加和花芽分化, 各个器官对氮、磷、钾的竞争加剧, 叶片中的氮、磷、钾元素含量逐渐减少, 落叶时叶片的氮、磷、钾元素含量最低(11 月 2 日), 氮含量均

第一作者简介:卢伟红(1969-), 女, 河北保定人, 本科, 副教授, 研究方向为果树生理。E-mail: luhong1969@126.com

责任作者:张玉星(1961-), 男, 博士, 教授, 博(硕)士生导师, 研究方向为果树生理。E-mail: jonsonzhxyx@yahoo.com.cn

收稿日期:2013-03-07

为 1.41%; 磷含量分别为 0.13%、0.08%; 钾含量分别为 0.61%、0.8%。幼龄树的氮素变化较平稳, 在 7 月 25 日出现 1 个吸收小高峰, 后逐渐降低。成龄树氮元素含量变化波动较大, 整体呈下降趋势, 在果实采收后, 叶片中氮元素含量略回升, 之后逐渐下降。5 月 25 日之前成龄树叶片氮元素含量略高于幼龄树, 之后幼龄树叶片氮元素含量高于成龄树。叶片中磷元素含量从 4 月 14 日到

5 月 30 日迅速下降, 以后磷元素含量缓慢降低, 并维持一定水平, 幼龄树叶片磷元素含量略高于成龄树。钾元素的年周期变化总体呈下降趋势, 幼龄树变化平稳, 但成龄树有起伏波动, 果实采收后钾元素略有回升, 之后随气温降低, 又缓慢降低。在整个生长期中, 成龄树叶片中钾元素含量始终高于幼龄树。

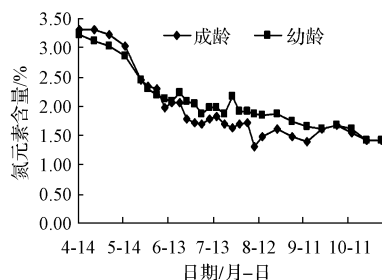


图1 鸭梨叶片氮元素含量变化

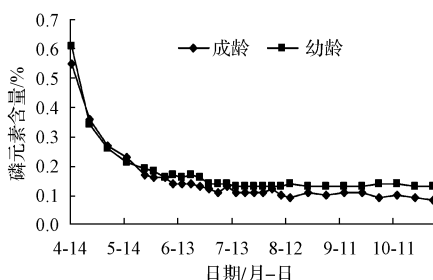


图2 鸭梨叶片磷元素含量变化

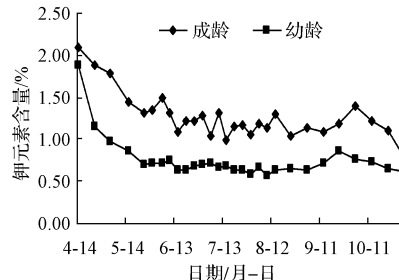


图3 鸭梨叶片钾元素含量变化

由图 4、5 可知, 幼龄和成龄鸭梨树叶片中钙、镁元素含量变化趋势基本一致, 整个生长期叶片钙、镁元素含量呈明显的上升趋势。钙在叶内不易移动, 生长前期叶片钙元素含量最低, 幼龄和成龄树钙含量分别为 0.32%、0.34%, 随树体生长和温度不断上升, 叶面积不断增大, 蒸腾量增加, 加速了钙元素的吸收和运转, 流入叶片的钙元素逐渐增加, 落叶时(11 月 2 日)叶片钙含量最高, 幼龄和成龄树钙元素含量分别为 2.38%、2.44%。在整个生长期, 幼龄树叶片钙元素含量略高于成龄树。幼龄和成龄树镁元素含量展叶时较高, 分别为 0.435%、0.379%, 之后随新梢的生长, 镁含量逐渐降低, 4 月 24 日含量最低, 分别为 0.342%、0.338%, 之后随叶龄的增

加镁元素含量逐渐增加, 并维持一定含量水平, 10 月稍有起伏, 落叶前有小幅回升, 11 月 2 日含量最高分别为: 0.44%、0.6%。幼龄树的镁元素含量低于成龄树。

2.2 微量元素的周年变化

由图 6 可知, 在整个生长期, 幼龄和成龄树叶片中铁元素含量变化波动较大, 呈现“低-高-低-高”的波浪式变化趋势, 展叶时铁含量最低, 分别为 127.0、96.1 mg/kg。铁元素含量变化的总趋势是随叶龄增加而增加, 落叶时含量稍有下降。落叶时铁含量分别为 232.0、192.0 mg/kg。在生长季的大部分时间里, 幼龄树铁元素含量高于成龄树。

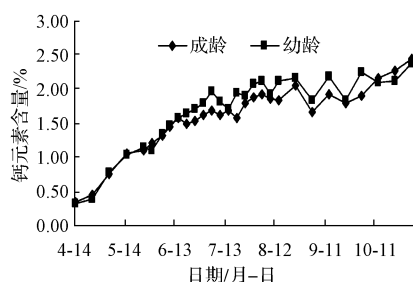


图4 鸭梨叶片钙元素含量变化

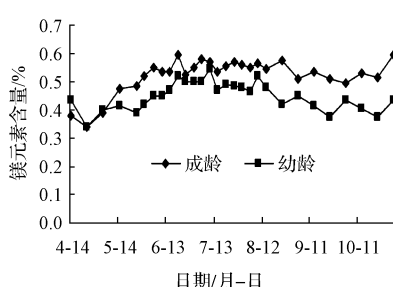


图5 鸭梨叶片镁元素含量变化

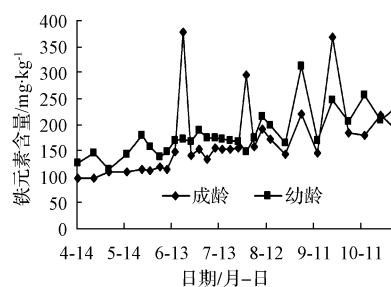


图6 鸭梨叶片铁元素含量变化

由图 7 可知, 幼龄和成龄树叶片中锰元素含量变化趋势基本一致, 展叶时锰含量分别为 58.3、50.6 mg/kg, 之后下降, 又逐渐回升, 变化幅度较大。随着叶龄的增加总体呈上升趋势, 落叶时锰含量分别为 79.6、99.0 mg/kg。6 月 20 日以前成龄树叶片锰含量高于幼龄树, 以后幼龄树叶片中锰元素含量高于成龄树。

由图 8、9、10 可知, 在整个生长发育的过程中, 鸭梨幼龄和成龄树铜、锌、硼元素含量变化趋势基本一致。

幼叶时叶片中铜、锌、硼元素含量最高。铜含量分别为 26.2、22.0 mg/kg; 锌含量分别为 43.7、36.2 mg/kg; 硼含量分别为 43.1、41.5 mg/kg。4 月 14 日至 5 月 14 日期间铜元素含量迅速下降, 变幅较大, 5 月 14 日以后变幅较小并维持一定水平, 成龄树采果后(9 月 13 日)铜元素稍有回升, 后下降。10 月初幼龄树铜含量开始下降。成龄树落叶时(11 月 2 日)分别为 7.03、6.62 mg/kg。这时幼龄树的铜元素含量略高于成龄树。锌元素出现先高

后低再逐渐平稳的变化趋势,在整个生长期,鸭梨幼龄树锌元素含量始终高于成龄树。叶片中硼元素 4 月 14 日至 5 月 15 日,这段时间里下降迅速,5 月 15 日以后硼

元素含量又有回升。6 月 25 日前变幅较大,呈现先高低又回升,以后硼元素含量变化波动较小。在整个生长期,幼龄树硼元素含量略高于成龄树。

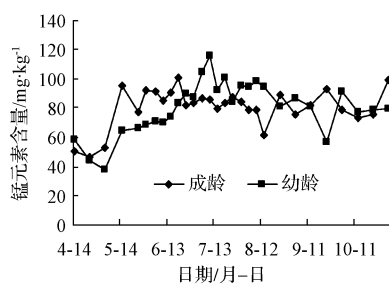


图 7 鸭梨叶片锰元素含量变化

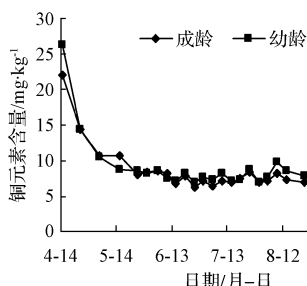


图 8 鸭梨叶片铜元素含量变化

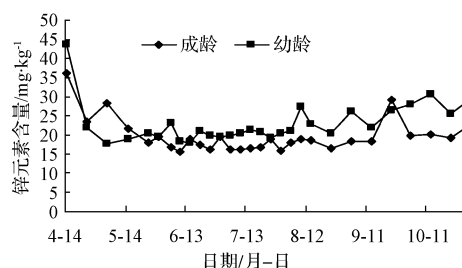


图 9 鸭梨叶片锌元素含量变化

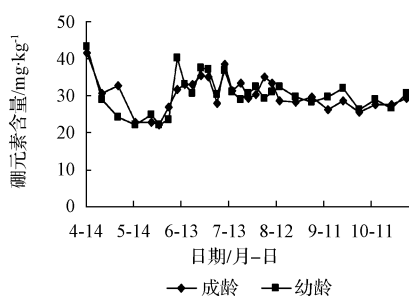


图 10 鸭梨叶片硼元素含量变化

3 讨论与结论

叶片中各种营养元素含量受植株生长过程中各种代谢作用的影响,其含量不断变化,且这种变化存在一定的规律性。该试验结果表明,幼龄和成龄鸭梨树叶片中 10 种营养元素年周期变化规律基本一致, N、P、K、Cu 元素展叶时含量最高,以后随叶龄增加而逐渐降低,这一结果与前人在苹果梨、黄金梨、苹果、李等果树^[1-4]的研究结果一致。Zn、B 元素在叶片中含量先降低,以后逐渐增加,到 6 月中旬以后维持一定含量。Mn、Fe、Mg、Ca 元素含量随叶龄增加而呈上升趋势,这与前人在李^[4]、华山梨^[5]、苹果^[6]等树种的研究结果一致。因此,生产上应根据果树对各种元素吸收规律进行施肥, Mn、Fe、Mg、Ca 元素肥料应在果树生长前期叶面喷施,有利于果树的吸收利用。

成龄鸭梨树叶片中 K、Mg 元素含量高于幼龄树,与邢金铭等^[7]在雪花梨上的研究结果一致。P、Ca、Fe、Cu、Zn、B 元素含量低于幼龄树,与田真^[8]研究结果一致,在

6 月份之前成龄树叶片中 N、Mn 元素含量高于幼龄树,之后幼龄树叶片高于成龄树。该试验结果表明,在相同的栽培管理条件下,大部分营养元素在幼树中的含量高于成龄树,树龄不同,根系吸收能力不同,吸收的营养元素分配利用方式不同,幼龄树吸收的矿质营养多用于营养生长,成龄树的生长分配中心是开花结实和花芽分化。在整个生长期幼龄和成龄树对营养元素的需求顺序均为: N>Ca>K>Mg>P, Fe>Mn>B>Zn>Cu。因此,根据叶分析制定施肥方案时,要注意树龄的影响。生产中应注意幼龄果树施肥量应控制在以不造成枝条徒长为宜,结果树应注意补充各种营养元素,尤其是钾肥的施入,同时提高树体贮藏营养水平,力求做到根据树龄、树势平衡施肥。

参考文献

- [1] 李雄,李秉贞,苗红英,等. 苹果梨叶片矿质营养成分季节性变化规律的研究[J]. 内蒙古农牧学院学报, 1997, 18(4): 21-25.
- [2] 林敏娟,徐继忠,陈海江,等. 黄金梨叶片、果实中矿质元素含量的周年变化动态[J]. 河北农业大学学报 2005, 28(6): 23-27.
- [3] 刘和,杨佩芳,吉润泽,等. 短枝型苹果叶片及果实内氮磷钾含量研究[J]. 华北农学报, 1997, 12(3): 125-129.
- [4] 李鑫,张丽娟,刘威生,等. 李营养累积、分布及叶片养分动态研究[J]. 土壤, 2007, 39(6): 982-986.
- [5] 林敏娟,王振磊,徐继忠. 华山梨生长期矿质元素含量的变化[J]. 塔里木大学学报, 2009(3): 15-18.
- [6] 樊红柱. 苹果树体生长发育、养分吸收与积累规律[D]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2006.
- [7] 邢金铭,侯文强,翁莉萍,等. 雪花梨果树叶分析营养诊断研究[J]. 华北农学报, 1987, 2(4): 126-133.
- [8] 田真. 鸭梨土壤和叶片矿质元素年周期变化规律的研究[D]. 保定: 河北农业大学, 2008.

Study on Annual Change Rule of Nutritive Elements in Young and Mature Leaves of Yali Pears

LU Wei-hong^{1,2}, ZHANG Yu-xing¹

(1. College of Horticulture, Agricultural University of Hebei, Baoding, Hebei 071001; 2. Baoding Vocational and Technical College, Baoding, Hebei 071051)

宁夏露地无籽西瓜新品种比较研究

于 蓉, 田 梅, 董 瑞, 王志强, 刘声锋

(宁夏农林科学院, 宁夏 银川 750002)

摘 要:以引进的 15 个无籽西瓜新品种为试材, 综合比较了各品种的田间植物学性状和果实性状, 以筛选适合宁夏露地栽培的无籽西瓜新品种。结果表明:“雪峰黑牛”、“中农无籽 2 号”、“津蜜 8 号”、“隆发无籽”、“黑宝公”、“郑抗无籽 1 号”、“郑抗无籽 10 号”、“黄玫瑰无籽”、“绿野无籽”9 个品种适合在宁夏露地种植。

关键词:无籽西瓜; 新品种; 品种筛选; 宁夏

中图分类号:S 651 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2013)14-0043-03

宁夏地处内陆, 属温带大陆性半干旱气候, 四季分明, 昼夜温差大, 全年日照时数达 3 000 h, 是全国日照和太阳辐射最充足的地区之一, 特别适宜西甜瓜生长。目前西甜瓜产业已被列为宁夏的优势特色产业之一, 种植面积超过 8.3 万 hm^2 。近年来, 由于无籽西瓜适应性和商品性等方面优势突出, 经济效益显著, 其栽培面积逐年扩大; 但生产中存在品种结构单一、集中上市等问题, 满足不了市场的需求, 也影响了生产者的利益。因此, 课题组针对宁夏土壤、气候特点, 以引进的 15 个无籽西瓜新品种为试材, 开展了品种引进和适应性比较试验, 以期筛选出适合宁夏地区推广的优良品种, 为生产提供参考^[1]。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验于 2011 年 5~8 月在宁夏银川市贺兰县宁夏

农林科学院园林场试验基地进行。试验地前茬为玉米, 土壤质地为沙壤土, 土壤 pH 8.48, 全盐 1.43, 铵态氮含量 44.34 mg/kg, 有效磷含量 59.87 mg/kg, 有效钾含量 106.84 mg/kg。基肥以生物有机肥为主, 配合施用复合肥。每 667 m^2 施腐熟羊粪 5 m^3 , 二铵起垄前撒施, 施用量为 50 kg/667 m^2 。

1.2 试验材料

供试品种为 2011 年在宁夏地区引进和种植的无籽西瓜品种共 15 个, 以国家审定品种“雪峰花皮无籽”为对照。各参试品种编号、品种名称和育种单位见表 1。

1.3 试验方法

各品种于 2011 年 5 月 21 日催芽直播, 6 月 26 至 7 月 4 日授粉, 成熟后陆续采收并鉴定, 8 月 17 日全部采收完毕。采用露地覆膜栽培, 种植行南北向, 起宽垄深沟, 宽行距 3.5 m, 窄行距 0.5 m, 株距 0.5 m, 头对头栽培, 四周设保护行; 每个小区种植 20 株, 设 3 次重复, 随机排列。采取爬地栽培, 3 蔓整枝, 坐果前去除其它侧枝, 第 2 朵雌花开始留果, 花期于每天早 8:30 分开始, 从配植的普通二倍体西瓜植株上取当日开放的雄花对当

第一作者简介:于蓉(1981-), 女, 硕士, 助理研究员, 现主要从事西甜瓜育种与栽培技术等研究工作。E-mail: yrrhyy@163.com。

基金项目:国家西甜瓜产业技术体系资助项目(CARS-26-41)。

收稿日期:2013-03-04

Abstract: Taking 4-year-old and 10-year-old pear as materials, the contents of mineral elements in the young and mature leaves of Yali pears in different growth periods were measured, to reveal the nutritional requirement and the difference distribution of the young and mature Yali pears' trees. The results showed that the annual changes of 10 kinds of nutritive element showed the same pattern in both mature and young trees. The contents of N, P, K and Cu were peaked in the leaf flushing period, and then would reduce gradually as the foliar age increased. The contents of Zn and B went down at the beginning, then increased gradually, and maintained a certain level after Mid-June. The contents of Mn, Fe, Mg and Ca would increase gradually along with leaf growth, and peaked in the defoliation stage, during which the Ca element content increased rapidly. The contents of K and Mg in the leaves of mature trees were higher than those of young trees, but the contents of P, Ca, Fe, Cu, Zn and B in the leaves were less. The contents of N and Mn in the leaves of mature trees were higher than those of young trees before June, but thereafter they were lower than those of young trees.

Key words: Yali pear; leaves; nutritive element; annual change