

姜继元,陈奇凌,李 铭,等. 骏枣叶片中微量元素年周期变化规律研究[J]. 江苏农业科学,2014,42(8):147-149.

骏枣叶片中微量元素年周期变化规律研究

姜继元, 陈奇凌, 李 铭, 郑强卿, 王晶晶

(新疆农垦科学院林园研究所,新疆石河子 832000)

摘要:为确定新疆和田皮墨垦区沙地骏枣中微量元素叶营养诊断的适宜采样部位和采样时期,试验以 6 年生沙地骏枣为材料,测定新梢枣吊叶片和枣股枣吊叶片中不同生育期 Ca、Mg、Fe、Mn、Zn、B 含量,并分析其变化规律。结果表明,对新疆和田皮墨垦区沙地骏枣进行 Ca、Mg、Fe、B 叶营养诊断时,采样部位宜选择枣股枣吊叶片,采样时期宜选择 8 月中旬;进行 Mn、Zn 叶营养诊断时,采样时期宜选择 7 月中旬,采样部位 Mn 宜选择枣股枣吊叶片、Zn 宜选择新梢枣吊叶片。

关键词:骏枣;中微量元素;动态变化;年周期;枣吊叶片;营养诊断

中图分类号: S665.101 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2014)08-0147-03

枣树原产于我国,适应性和抗逆性强,对土壤要求不严格,旱涝保收,有“铁杆庄稼”之称^[1]。近年来,新疆红枣产业发展迅速。生产中为追求高产,氮、磷、钾施用量不断增加,然而,达到一定产量后,增施氮磷钾对红枣的增产效果不明显,主要是由于植物生长发育需要吸收各种营养,根据“最小养分规律”,植物产量的高低取决于最小养分因子。近年来,氮、磷、钾对红枣生物量及产量影响的研究得到许多学者重视,主要集中在红枣大量元素养分循环规律、测土配方施肥、平衡施肥、水肥耦合及肥效等方面^[2-11],对于果树中微量元素的研究主要集中在缺素症的特点及控制,关于红枣中微量元素对产量影响的报道较少。本试验主要研究新疆和田地区沙地骏枣不同部位叶片中微量元素的年周期变化规律,为沙地骏枣中微量元素的营养诊断和平衡施肥提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验在新疆和田地区皮墨垦区新疆生产建设兵团农十四师 224 团 1 连的 6 年生盛果期骏枣种植园进行。该园区属极度干旱暖温带大陆性气候,降水稀少,蒸发强烈,空气干燥;光热资源充足,太阳总辐射量为 5 780.87~6 341.79 MJ/m²,光能利用最佳期 6—9 月份,光辐射总量达 2 553.46 MJ/m²,占全年的 42.7%;日照时数 2 610.6 h/年,由于浮尘的阻挡作用,日照百分率只有 53%~58%;土壤类型为典型的沙地。

1.2 叶样采集与处理

1.2.1 叶样采集 在试验园选择 3 个不同区域,在每个区域选择长势一致的 30 株 6 年生骏枣,分别在 5 月 10 日、5 月 29 日、6 月 18 日、7 月 10 日、8 月 4 日、8 月 23 日、9 月 10 日、10 月 3 日共 8 个时期,采集生长健壮的老枣股上长势旺盛枣吊

上部完全展开的叶片和长势旺盛的新生枣头上完全展开的叶片,每个部位随机选取 200 张叶片作为 1 个混合样装入塑料袋内,并尽快带回实验室。

1.2.2 叶样处理 (1)叶片样品表面污染物的清洗:自来水冲洗 1 次→0.2% 盐酸溶于蒸馏水冲洗 1 次→蒸馏水冲洗 1 次。这些洗涤操作必须于叶片新鲜时迅速进行,否则叶片一旦枯萎或干燥,充分清洗就不可能,而且会把可溶性养分洗出来。(2)样品烘干:样品 105℃ 烘干 20 min 作杀酶处理,再于 60℃ 烘干,当叶片能够用手捏碎时,表示干燥完全。(3)样品粉碎、分装:将样品编号,用不锈钢粉碎机粉碎,过筛 20 目,装入牛皮纸袋中放于干燥通风处。

1.3 测定方法

叶片样品中微量元素钙(Ca)、镁(Mg)、铁(Fe)、锰(Mn)、锌(Zn)、硼(B)采用森林植物及森林枯枝落叶层相关元素测定方法(LY/T 1270—1999《森林植物与森林枯枝落叶层全硅、铁、铝、钙、镁、钾、钠、磷、硫、锰、铜、锌的测定》、LY/T 1271—1999《森林植物与森林枯枝落叶层全氮、磷、钾、钠、钙、镁的测定》、LY/T 1273—1999《森林植物与森林枯枝落叶层全硼的测定》)进行测定。

1.4 数据处理

数据采用 DPS 9.50 和 Excel 2003 软件进行处理。

2 结果与分析

2.1 骏枣不同部位叶片 Ca 含量年周期变化规律分析

在植物组织中,钙与有丝分裂有关,钙离子被用于新细胞壁的合成,并作为第二信使参与环境、激素信号的多种植物反应。由图 1 可知,骏枣新梢枣吊叶片 Ca 含量前期较枣股枣吊叶片高,5 月中旬后比枣股枣吊叶片低;枣股枣吊叶片 Ca 含量年周期变化呈上升趋势,前期含量 10 g/kg 左右,9 月后含量在 40 g/kg 以上,5 月份和 8 月份的变化幅度最大,其他他生长期变化较缓;新梢枣吊叶片 Ca 含量 5 月份含量迅速下降,6 月份缓慢下降,6 月下旬含量达到最低点后迅速上升,7 月中旬后上升速率变缓。整体来看,Ca 在骏枣年生长周期内变化规律比较稳定。试验地为碳酸盐土壤,钙源源不断从土壤中提供给枣树的生长发育,新梢中前期钙含量较高,可能与前期

收稿日期:2013-12-20

基金项目:国家科技支新重大专项(编号:2011BAD48B03)。

作者简介:姜继元(1982—),男,山东济宁人,硕士,助理研究员,主要从事果树营养研究。E-mail:jiangjy8201@sina.com。

通信作者:陈奇凌,副研究员,主要从事果树栽培技术研究。E-mail:cql619@163.com。

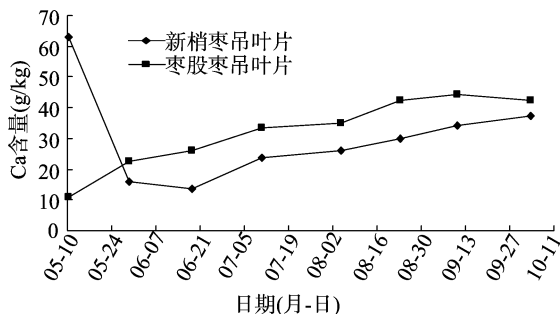


图1 骏枣不同部位不同时期叶片 Ca 含量变化规律

叶片新细胞壁合成和进行有丝分裂钙的极性运输有关。

2.2 骏枣不同部位叶片 Mg 含量年周期变化规律分析

植物细胞中镁离子能特异地激活参与呼吸作用、光合作用等一些生理生化反应的酶。由图 2 可知,在骏枣年生长周期内,Mg 含量在骏枣叶片中是一种波动性的变化规律;新梢枣吊叶片和枣股枣吊叶片 Mg 含量最高点都出现在 5 月底,含量最低点都出现在 6 月下旬,10 月份后 2 个部位的含量接近一致;8 月份前,新梢枣吊叶片和枣股枣吊叶片 Mg 含量具有相同的变化趋势,8 月份后具有相反的变化趋势。Mg 主要是以硫酸镁钾和有机肥的形式随基肥施入土壤,前期含量的增加主要是随土壤吸收能力的增强而迅速增加,当枣树叶幕不断增大,枣树叶片的 Mg 含量迅速下降,6 月中旬基本上达到叶片生长的最大量,营养生长过程中消耗大量的 Mg;随后根系继续从土壤中吸收 Mg,叶片含量开始增加,7 月中旬后基肥中 Mg 被枣树大量吸收,土壤供应能力有所下降,叶片 Mg 含量也出现下降的趋势;9 月份后随着新梢营养生长的停止,新梢枣吊叶片 Mg 含量有所增加,枣股枣吊叶片开始衰老,Mg 含量开始减少;落叶前由于气候变化,叶片都达到相同的衰老程度,Mg 含量基本达到了相同的水平。

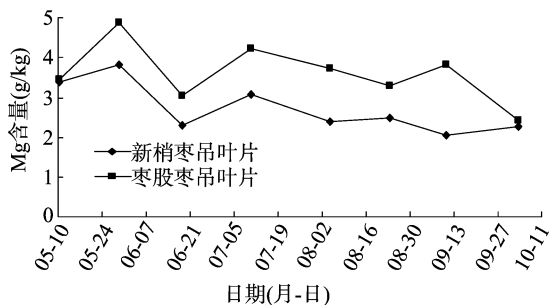


图2 骏枣不同部位不同时期叶片 Mg 含量变化规律

2.3 骏枣不同部位叶片 Fe 含量年周期变化规律分析

在植物组织中,铁作为电子传递酶的组成成分具有重要作用,叶绿体中一些叶绿素-蛋白质复合物的合成也需要铁。由图 3 可知,骏枣年生长周期内 Fe 含量的变化范围较大,含量最小时仅有 50 mg/kg,出现在 6 月中下旬,含量最大时接近 280 mg/kg,出现在 5 月底 6 月初;前期新梢枣吊叶片 Fe 含量高,枣股枣吊叶片 Fe 含量迅速增加,超过新梢枣吊叶片 Fe 含量。5 月底 6 月初 Fe 含量高可能与根系吸收大于生长消耗有关;6 月中下旬叶片叶绿素合成迅速,大量消耗 Fe,植株吸收量小于消耗量,含量迅速降低;6 月下旬后营养生长缓慢,枣树开始进行生殖生长,叶片 Fe 含量有所回升;7 月中旬后,枣树大量结果,果实开始膨大,消耗大量同化物,对叶绿素需

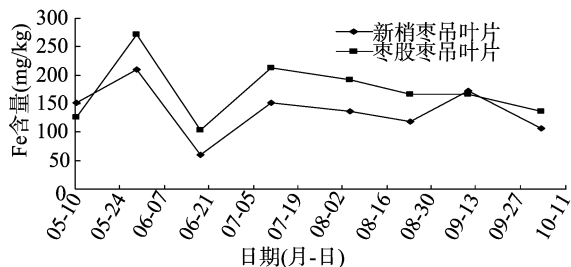


图3 骏枣不同部位不同时期叶片 Fe 含量变化规律

求量增加,这时叶片 Fe 含量有所下降;9 月上旬,由于喷施叶面肥和对病虫害进行防治,导致叶片对 Fe 吸收增加。

2.4 骏枣不同部位叶片 Mn 含量年周期变化规律分析

在植物细胞中,Mn 离子是许多酶的激活剂。由图 4 可知,骏枣叶片 Mn 含量不断增加,在增加过程中,新梢枣吊叶片在 6 月中下旬出现 1 个 Mn 含量最低值,不足 20 mg/kg,是整个年生长发育周期中新梢枣吊叶片和枣股枣吊叶片差异最大的时间段,这可能是由于此时新梢生长量迅速增加,营养生长旺盛,对 Mn 的需求量也迅速增加,而根系吸收和树体供应量不足,叶片 Mn 含量迅速下降;9 月中旬,新梢枣吊叶片和枣股枣吊叶片 Mn 含量都出现下降,这可能与叶片的功能性有关,9 月份后营养生长进入停滞阶段,营养物质开始回流,9 月下旬叶面肥的使用使叶片 Mn 含量有所增加;7 月中旬前,新梢枣吊叶片 Mn 含量低于枣股枣吊叶片,7 月下旬后超过枣股枣吊叶片;在整个骏枣年生长发育周期内,不同部位叶片 Mn 含量变化复杂,Mn 含量不稳定;枣股枣吊叶片 Mn 含量在 5 月下旬至 7 月中旬变化较小。

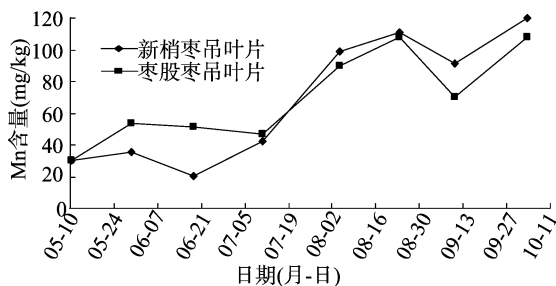


图4 骏枣不同部位不同时期叶片 Mn 含量变化规律

2.5 骏枣不同部位叶片 Zn 含量年周期变化规律分析

许多酶需要锌离子激活,在一些植物中,叶绿素合成也可能需要锌。锌影响形成层的活力,促进愈伤组织形成、花粉发芽、花粉管伸长、授粉受精和增大单果重。由图 5 可知,骏枣新梢枣吊叶片和枣股枣吊叶片 Zn 含量表现出类似的双峰变化趋势,在 5 月底 6 月初和 8 月下旬出现 2 次高峰;前期不同部位叶片 Zn 含量变化速率接近,6 月中旬后,新梢枣吊叶片 Zn 含量的变化幅度较枣股枣吊略大;9 月初,枣股枣吊叶片 Zn 含量忽然迅速增加,而新梢枣吊叶片 Zn 含量变化幅度较小。在骏枣整个年生长发育周期内,8 个监测时期内有 5 个时期叶片的 Zn 含量接近,这与 Zn 在骏枣生长发育过程中的作用有关,Zn 是骏枣生长发育许多酶的激活因子,需求量低,前期随着根系活力不断增强,含量逐渐增大,而后由于骏枣的营养生长加速,根系吸收不足,含量下降;随着营养生长调控,根系吸收不断增加,消耗减少,叶片 Zn 含量开始增加,到 8 月中旬达到最高值;9 月份出现 1 个低谷,这可能与叶功能减

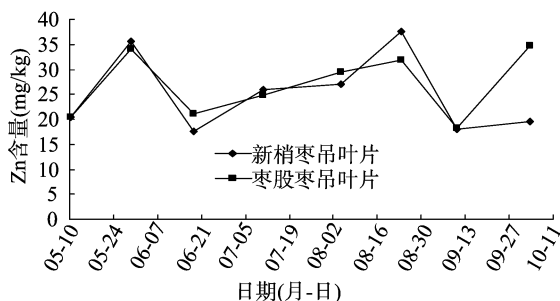


图5 骏枣不同部位不同时期叶片 Zn 含量变化规律

退、果实生长发育需要消耗 Zn 有关。

2.6 骏枣不同部位叶片 B 含量年周期变化规律分析

硼不是植物体内的结构成分,但它对植物某些重要生理过程有着特殊影响。硼能促进碳水化合物的正常运转,如缺硼,叶内有大量碳水化合物积累,影响叶片新生组织的形成、生长和发育,并使叶片变厚,叶柄变粗、裂化。硼还能促进生长素的运转,为花粉粒萌发、花粉管生长、种子和细胞壁形成所必需。由图 6 可知,骏枣叶片 B 含量早期逐渐增加,后又慢慢减少,达到一定水平后,仅发生微小波动;骏枣生长前期,新梢枣吊叶片和枣股枣吊叶片 B 含量几乎相等;6 月份,新梢枣吊叶片 B 含量上升,而枣股枣吊叶片 B 含量缓慢下降,这个时期枣股枣吊开始现蕾开花,新梢快速生长,为提高坐果率,生产中喷施 B 肥,由于外源 B 肥的施入,新梢枣吊叶片 B 含量升高,枣股枣吊由于开花坐果过程中消耗大量的 B 元素,外源 B 肥刚好补充生长发育的需要,因此 B 含量变化不大;6 月中旬至 7 月中旬为骏枣盛花期,新梢枣吊花大量开放,生产中外源 B 肥也不断通过叶面肥的形式被骏枣吸收,但是由于新梢枣吊的花量比枣股枣吊的大,因此,枣股枣吊叶片 B 含量略有升高,新梢枣吊叶片 B 含量迅速下降;7 月下旬停止 B 肥使用,幼果开始膨大,消耗部分 B,叶片 B 含量迅速下降;8 月份后 B 含量基本稳定在一个水平上浮动,变化不大,枣树体内 B 含量水平可以满足枣树生长和果实生长发育的需要。

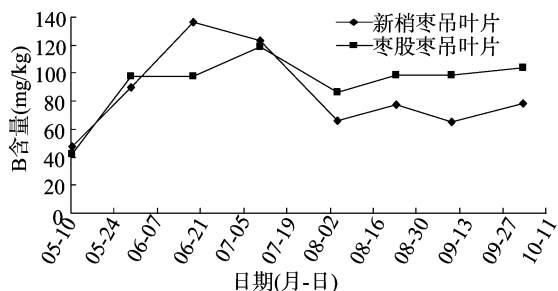


图6 骏枣不同部位不同时期叶片 B 含量变化规律

3 结论与讨论

骏枣新梢枣吊叶片和枣股枣吊叶片中微量矿质元素年周期变化规律为:(1)钙含量。枣股枣吊叶片 Ca 含量除前期都大于新梢枣吊叶片外,年生长周期内,新梢枣吊叶片 Ca 含量变化幅度大于枣股枣吊叶片,枣股枣吊叶片 Ca 含量相对比较稳定。这种规律与 Ca 的特征特性一致,Ca 是一个不易流动的元素,多存在于茎叶中,老叶多于幼叶,果实少于叶片,且钙只能单向(向上)转移。(2)镁含量。枣股枣吊叶片 Mg 含量高于新梢枣吊叶片,在骏枣年生长发育周期内,叶片 Mg 含量

变化复杂,呈波浪状;枣股枣吊叶片 Mg 含量变化范围比新梢枣吊叶片大。叶片 Mg 含量的复杂变化与植物中 Mg 是较易移动的元素特征一致,叶片对 Mg 比较敏感。(3)铁含量。枣股枣吊叶片 Fe 含量高于新梢枣吊叶片,在骏枣年生长发育周期内,新梢枣吊叶片 Fe 含量变化较枣股枣吊叶片复杂,不同部位 Fe 含量变化范围相当。(4)锰含量。前期枣股枣吊叶片 Mn 含量高于枣股枣吊叶片,后期新梢枣吊叶片 Mn 含量略高于枣股枣吊叶片;新梢枣吊叶片 Mn 含量变化范围大于枣股枣吊叶片,变化趋势为间歇式上升。(5)锌含量。新梢枣吊叶片和枣股枣吊叶片 Zn 含量相差不大,只是在年生长发育周期内个别时间段变化趋势不同。(6)硼含量。在骏枣年生长发育周期内,前期不同部位含量变化复杂,后期枣股枣吊叶片 B 含量高于新梢枣吊叶片且相对稳定;新梢枣吊叶片 B 含量变化范围大于枣股枣吊叶片。

从整体来看,叶片 Ca、Mg、Fe、B 以枣股枣吊叶片含量较高,枣股枣吊叶片 Ca 含量在 7 月中旬至 8 月中旬相对稳定,是 Ca 诊断的最佳时期;枣股枣吊叶片 Mg 含量在 8 月上旬至 9 月中旬相对稳定,是 Mg 诊断的最佳时期;枣股枣吊叶片 Fe 含量在 8 月中旬至 9 月中旬相对稳定,是 Fe 诊断的最佳时期;枣股枣吊叶片 B 含量在 8 月上旬至 9 月中旬相对稳定,是 B 诊断的最佳时期。因此,综合考虑,Ca、Mg、Fe、B 诊断时期选择 8 月中旬为宜,采样部位宜选择枣股枣吊叶片。新梢枣吊叶片和枣股枣吊叶片 Mn、Zn 含量相当,变化复杂,枣股枣吊叶片 Mn 含量在 5 月下旬至 7 月中旬相对稳定,是 Mn 诊断的最佳时期;新梢枣吊叶片 Zn 含量在 7 月中旬至 8 月上旬相对稳定,是 Zn 诊断的最佳时期。因此,综合考虑,Zn、Mn 的诊断时期以 7 月中旬为宜,Mn 含量测定采集枣股枣吊叶片,Zn 含量测定采集新梢枣吊叶片。

参考文献:

- [1]曲泽洲,孙云蔚. 果树种类论[M]. 北京:农业出版社,1990: 232-243.
- [2]张彩红. 枣树营养元素循环规律的研究[J]. 山西林业科技, 2007(4): 27-30.
- [3]依布拉因·托乎提. 红枣测土配方在果园的肥效试验[J]. 农村科技,2010(8):30.
- [4]梁智,周勃,祁永春,等. 新疆南部果树平衡施肥技术示范[J]. 北方果树,2005(1):17-18.
- [5]高小军. 黄土丘陵区枣树平衡施肥技术[J]. 山西农业科学, 2009,37(12):86-89.
- [6]邹耀湘,梁智,张计峰,等. 红枣氮磷钾及微肥配合施用效果研究[J]. 新疆农业科技,2009(4):69-71.
- [7]付明胜,刘立斌,刘红梅. 陕北旱地枣园平衡施肥技术的研究[J]. 土壤肥料,2002(3):3-6.
- [8]柴仲平,王雪梅,孙霞,等. 水氮耦合对红枣植株养分含量的影响[J]. 西南农业学报,2010,23(4):1151-1154.
- [9]常兴秋,常延明,韩丽红,等. 不同数量肥水对枣树生长及产量的影响[J]. 防护林科技,2006(增刊1):33-33.
- [10]陈波浪,盛建东,李建贵,等. 施肥对红枣生长及营养特性的影响[J]. 西南农业学报,2011,24(2):644-648.
- [11]柴仲平,王雪梅,孙霞,等. 氮磷钾不同配比滴灌施肥对灰枣中矿质元素含量的影响[J]. 节水灌溉,2011(5):23-26.