

钼营养对甜瓜果实发育的影响

张 宇¹, 施 园¹, 马光恕¹, 孙 爽¹, 廉 华¹, 曲虹云²

(1. 黑龙江八一农垦大学 农学院, 黑龙江 大庆 163319; 2. 黑龙江省农业科学院 园艺分院, 黑龙江 哈尔滨 150069)

摘 要:以甜瓜品种“金妃”为试材,采用叶面喷施方式,设置不同钼营养浓度水平分别为 0、0.1%、0.2%、0.4%、0.8%,通过测定甜瓜果实横径、纵径、叶绿素含量、硝态氮含量、硝酸还原酶活性和单瓜质量等指标,研究钼营养对甜瓜产量形成的作用效应。结果表明:在浓度为 0.4%钼营养处理水平时,能有效地提高叶绿素含量,改善硝酸还原酶活性,减少硝态氮累积,也促进了植物对硝态氮的转化和利用,增大果实横径、纵径及单瓜质量,从而促进产量的形成。

关键词:钼;甜瓜;产量

中图分类号:S 652 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2016)13-0022-05

近年来,国内外在微量元素对作物的影响方面进行了大量的试验研究,证明微量元素对促进作物的生长发育、提高产量和品质都有明显的效果,其中尤以钼肥最为突出^[1]。

钼是一种很重要的过渡金属元素,在地壳和土壤含量极少,在岩石圈中钼平均含量约 $2 \times 10^{-6} \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$,具有多种生物功能,植物、动物、微生物都需要钼,有 30 多个酶的活性需要钼的参与,钼是植物生命中不可替代的微量元素,植物对钼的需要量极少,比一般微量元素都要小 1 个数量级,与需要量少的铜摩尔比近于 1/100,与氮摩尔比为 1/10^[2]。植物含钼为 0.1~5.0 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 。早期的研究表明 0~0.1 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 钼水平已能达到最大增产效果^[3]。

甜瓜(*Cucumis melo* L.)属葫芦科黄瓜属 1 年生蔓性草本植物,名列世界十大水果之一^[4]。我国是甜瓜重要的起源地,早在 3 000 多年前甜瓜栽培就遍布全国各地^[5]。随着人们对甜瓜风味品质要求不断提高,市场竞争日益激烈,研究采用何种措施提高甜瓜的产量具有重要意义。

钼是土壤中较易缺乏的元素,世界各地低钼土壤较多,中国缺钼耕地高达 4 467 万 hm^2 ,作物缺钼表现是叶片边缘枯焦、卷曲成环状、杯状^[6]。钼元素的缺乏会引起叶绿素含量降低。生产上关于氮肥^[7]和钾肥^[8]在甜瓜上的研究很多,而微量元素也是甜瓜生长发育不可

缺少的营养元素之一,但由于需求量相对较少,有关微量元素特别是钼营养对薄皮甜瓜产量形成研究报道较少,在黄瓜^[9]、苦瓜^[10]上的研究均仅限于幼苗阶段,缺乏系统全面的研究。该试验利用不同浓度的钼溶液对甜瓜进行叶面喷施,明确不同钼营养对甜瓜产量形成的作用效应,以期对甜瓜高产优质栽培提供理论依据,为进一步指导甜瓜生产实践提供技术支撑。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验于 2015 年 5—8 月在黑龙江八一农垦大学农学院试验基地塑料大棚内进行,大棚内土壤类型为草甸黑钙土,0~20 cm 耕层土壤基本农化状况为土壤碱解氮 184.7 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$,速效磷 21.4 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$,速效钾 237.7 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$,有机质含量 3.38%,pH 7.83,有效钼含量 0.18 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$,盐总量 0.10%。

1.2 试验材料

供试薄皮甜瓜品种为“金妃”。

1.3 试验方法

1.3.1 试验设计 钼营养采用叶面喷施处理方式,设置 4 个钼酸钠浓度水平,分别为 0.1%、0.2%、0.4%、0.8%,处理代号即为 T1、T2、T3、T4,以喷施清水为对照(CK)。在甜瓜 4 片真叶期、伸蔓期、开花期、结果初期、果实膨大期分别进行 1 次叶面喷施。喷施时选择无风晴朗天气,17:00—17:30 喷施,正反面都喷,以不滴液为准。

1.3.2 田间管理 甜瓜采用大垄垄作方式种植,小区为 10 垄区,垄长 6 m,垄距 65 cm,株距 30 cm。随机区组设计,3 次重复,小区面积 39 m^2 。播种 1 次性施足基肥,每 667 m^2 有机肥 5 000 kg,过磷酸钙 30 kg,硫酸钾 30 kg,尿素 25 kg。生育期间进行田间管理,中耕除草,预防病虫害发生。2015 年 3 月 27 日,将甜瓜种子放入 55~

第一作者简介:张宇(1992-),男,硕士研究生,研究方向为蔬菜栽培生理。E-mail:535453582@qq.com.

责任作者:马光恕(1969-),男,山东海阳人,硕士,教授,现主要从事蔬菜栽培生理等研究工作。E-mail:mgs_lh@163.com.

基金项目:黑龙江八一农垦大学研究生创新科研资助项目(YJSCX2015-Y11)。

收稿日期:2016-03-28

60℃温水中处理15 min,降温至28~30℃后连续浸种8~12 h。然后置于28~30℃下催芽,12 h后甜瓜开始出芽。次日,将育苗盘(长度×宽度×高度=50 cm×34 cm×12 cm)中装满草炭土,浇透底水。将催芽后的甜瓜种子均匀地播于育苗盘中(每盘200粒左右),上盖适量土后覆盖地膜。齐苗后,揭去塑料薄膜,将育苗盘放置于全光温室内阳光较好的地方并分苗至8 cm×8 cm营养钵中。出苗后5 d内浇水,每3 d浇灌1次,以保持湿润为宜。当幼苗长到3叶1心时,选取长势一致的健壮苗定植于黑龙江八一农垦大学农学院塑料棚内。缓苗后每3 d浇灌1次水。在第7叶伸展时开始吊蔓,单蔓整枝,在主干12节后开始连续留瓜,果实直径2~3 cm时每株保留健壮果3个,其余摘掉。瓜前留3叶摘心,疏除13节以上的侧蔓,主蔓25~27叶时摘心。授粉后10 d开始取样,每5 d测定1次,测定甜瓜结果期叶绿素和硝态氮含量以及硝酸还原酶活性。同时,测定甜瓜果实横径、纵径和单瓜质量,直至果实成熟。

1.4 项目测定

叶绿素含量采用手持式SPAD-502 Plus型叶绿素仪(日本柯尼卡美能达生产)测定,以SPAD数值大小来表示^[11],每个处理3个小区重复,每个小区测定3株的最后一叶展开叶;硝态氮含量测定采用水杨酸-硫酸法^[12];硝酸还原酶活性测定采用活体分光光度法^[13]。甜瓜果实横径、纵径利用游标卡尺进行测量;单果质量利用精度为0.01 g的电子天平称质量。

1.5 数据分析

利用Excel进行图表制作,用DPS 7.05软件(data processing system)进行数据显著性分析。

2 结果与分析

2.1 钼营养叶面喷施对甜瓜叶绿素的影响

由图1可以看出,在授粉后10~30 d,各处理叶片中SPAD含量呈现逐渐降低的趋势,在授粉后10 d,T3显著高于其它处理,T4与T2之间差异不显著,但均显著高于T1和CK,T1显著高于CK。在授粉后15 d,T3显著高于其它处理,T4与T2之间差异不显著,但均显著高于T1和CK,T1显著高于CK。在授粉后20 d,T3显著高于其它处理,T4与T2之间差异不显著,但均显著高于T1和CK,T1显著高于CK。在授粉后25 d,T3显著高于其它处理,T4与T2之间差异不显著,但均显著高于T1和CK,T1显著高于CK。在授粉后30 d,T3显著高于其它处理,T4与T2之间差异不显著,但均显著高于T1和CK,T1显著高于CK。

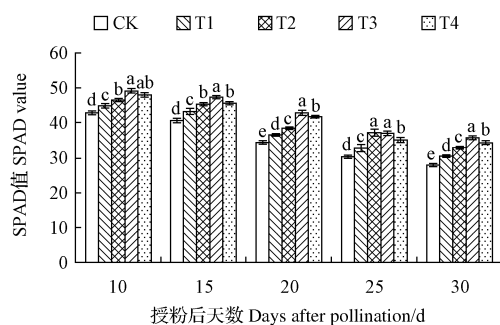


图1 钼营养对甜瓜结果期SPAD的影响

Fig. 1 Effect of molybdenum nutrition on the SPAD at muskmelon fruiting period

著高于T1和CK,T1显著高于CK。在授粉后20 d,T3显著高于其它处理,T4显著高于T2、T1和CK,T2显著高于T1和CK,T1显著高于CK。在授粉后25 d,T3、T2显著高于其它处理,T2显著高于T4,T4显著高于T1和CK,T1显著高于CK。在授粉后30 d,T3显著高于其它处理,T4显著高于T2、T1和CK,T2显著高于T1和CK,T1显著高于CK。

2.2 钼营养叶面喷施对甜瓜硝态氮的影响

由图2可以看出,在授粉后10~30 d,各处理叶片中硝态氮含量呈现先升高后降低再升高的趋势。在授粉后30 d时到达顶峰,在授粉后10 d,CK显著高于其它处理,T1显著高于T2、T3和T4,T2显著高于T3和T4,T4显著高于T3。在授粉后15 d,CK显著高于其它处理,T2显著高于T1、T3和T4,T4显著高于T1和T3,T1显著高于T3。在授粉后20 d,CK显著高于其它处理,T1显著高于T2、T3和T4,T2显著高于T3和T4,T3与T4之间差异不显著。授粉后25 d,CK显著高于其它处理,T1显著高于T2、T3和T4,T2与T4之间差异不显著,但均显著高于T3。在授粉后30 d,CK显著高于其它处理,T1显著高于T2、T3和T4,T2显著高于T3和T4,T4显著高于T3。

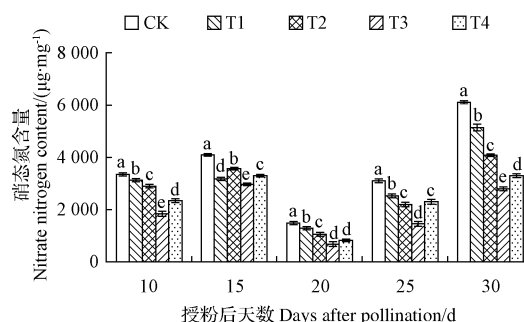


图2 钼营养对甜瓜结果期叶片硝态氮含量的影响

Fig. 2 Effect of molybdenum nutrition on the nitrate nitrogen content at muskmelon fruiting period

2.3 钼营养叶面喷施对甜瓜功能叶硝酸还原酶的影响

由图3可以看出,在授粉后10~30 d,各处理叶片中硝酸还原酶含量呈现逐渐降低的趋势。在授粉后10 d,T3、T2显著高于其它处理,且T2与T3之间差异不显著,T4显著高于T1和CK,T1显著高于CK。在授粉后15 d,T3显著高于其它处理,T4显著高于T2、T1和CK,T2显著高于T1和CK,T1显著高于CK。在授粉后20 d,T3显著高于其它处理,T2与T4之间差异不显著,但显著高于T1和CK,T1显著高于CK。在授粉后25 d,T3显著高于其它处理。T4显著高于T2、T1和CK,T2显著高于T1和CK,T1与CK之间差异不显著。在授粉后30 d,T3显著高于其它处理,T4和T1显著高于T2和CK,T4与T1之间差异不显著,T2显著高于CK。

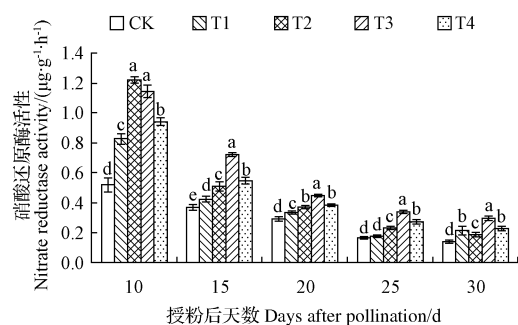


图3 钼营养对甜瓜结果期叶片硝酸还原酶活性的影响

Fig. 3 Effect of molybdenum nutrition on the nitrate reductase activity at muskmelon fruiting period

2.4 钼营养叶面喷施对甜瓜单瓜质量的影响

由图4可以看出,在授粉后10~30 d,各处理及CK单瓜质量呈上升趋势,在授粉后10 d, T3显著高于其它处理, T4显著高于T2, T2和CK显著高于T1。在授粉后15 d, T3显著高于其它处理, T2与T4之间差异不显著,但显著高于CK, T1和T2之间差异不显著, T1显著高于CK。在授粉后20 d, T3显著高于其它处理, T4、T2和T1均显著高于CK, T4、T2和T1之间差异不显著。在授粉后25 d, T3显著高于其它处理, T4与T2之间差异不显著,但均显著高于T1和CK, T1与CK之间差异不显著。在授粉后30 d, T3显著高于其它处理, T4与T2之间差异不显著,但均显著高于T1和CK, T1显著高于CK。

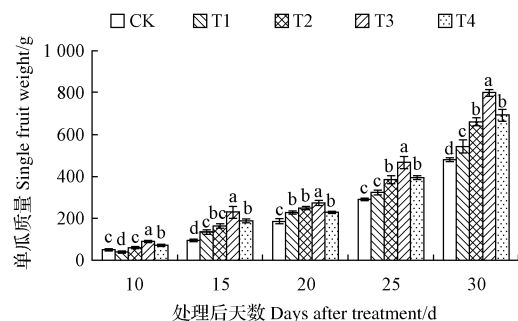


图4 钼营养对甜瓜果单瓜质量的影响

Fig. 4 Effect of molybdenum nutrition on the single fruit weight of muskmelon fruit

2.5 钼营养叶面喷施对甜瓜横径的影响

如图5所示,钼营养叶面喷施能够明显的提高甜瓜横径,在授粉后10~30 d,甜瓜横径呈上升趋势。在授粉后10 d, T3显著高于其它处理, T4显著高于T2, T2显著高于T1, T1显著高于CK。在授粉后15 d, T3显著高于其它处理, T2显著高于T4, T4显著高于T1, T1显著高于CK。在授粉后20 d, T3显著高于其它处理, T2与T4之间差异不显著,但显著高于T1和CK, T1与CK之间差异不显著。在授粉后25 d, T3显著高于其它处理, T2与T4之间差异不显著,但显著高于T1和CK, T1显著高于CK。在授粉后30 d, T3显著高于其它处理, T2与T4之间差异不显著,但显著高于T1和CK, T1显著高于CK。

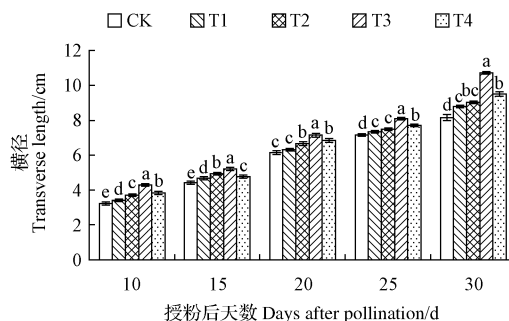


图5 钼营养对甜瓜果横径的影响

Fig. 5 Effect of molybdenum nutrition on the transverse length of muskmelon fruit

2.6 钼营养叶面喷施对甜瓜纵径的影响

如图6所示,钼营养叶面喷施能够明显的提高甜瓜纵径,在授粉后10~30 d,甜瓜纵径呈上升趋势。在授粉后10 d, T3显著高于其它处理, T2与T4之间差异不显著,但显著高于T1和CK, T1显著高于CK。在授粉后15 d, T3显著高于其它处理, T2显著高于T4, T4显著高于T1, T1与CK之间的差异不显著。在授粉后20 d, T2显著高于其它处理, T3与T1显著高于T4和CK, T3与T1之间差异不显著, CK与T4之间差异不显著。在授粉后25 d, T3显著高于其它处理, T2与T4之间差异不显著,但显著高于T1和CK, T1显著高于CK。在授粉后30 d, T3显著高于其它处理, T2与T4之间差异不显著,但显著高于T1和CK, T1显著高于CK。

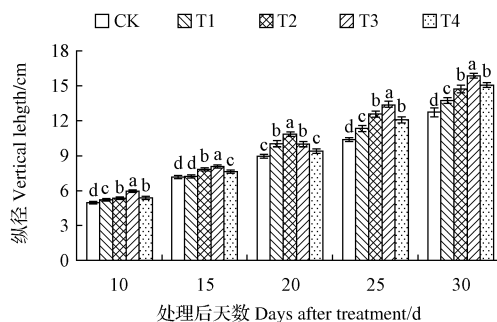


图6 钼营养对甜瓜果纵径的影响

Fig. 6 Effect of molybdenum nutrition on the vertical length of muskmelon fruit

2.7 钼营养叶面喷施对甜瓜产量的影响

由表1可知, T3明显提高了果实的单果质量, 提高了产量。其中 T3极显著高于T1、T2、T4、CK, T2、T4显著高于T1和CK, T4与T2之间差异不显著, CK与T1之间差异不显著。

表 1 钼对甜瓜产量的影响

Table 1 Effect of molybdenum on yield of muskmelon

处理 Treatment	单果质量 Single fruit weight/g	小区产量 Plot yield/kg	公顷产量 Yield per hectare/t
CK	480.00	43.20	11.08Bc
T1	543.33	48.89	12.54Bc
T2	660.00	59.40	15.23Bb
T3	800.00	72.00	18.46Aa
T4	691.67	62.25	15.96Bb

3 结论与讨论

钼营养对甜瓜的生理活性具有重要的作用,光合作用是作物干物质积累和产量形成的基础,较高的光合碳同化能力是作物抵御各种环境胁迫进而获得高产的前提。20世纪90年代以来,手持式叶绿素仪在农业生产上得到了广泛的应用,如水稻、棉花、玉米、高粱、大豆等夏季农作物叶片叶绿素含量与 SPAD-502 值有良好的相关性;使用 SPAD-502 叶绿素仪可测定相应作物叶绿素含量^[14]。SPAD-502 叶绿素仪在小麦^[15]、水稻^[16-18]、棉花^[19]、油菜^[20]和草莓^[21]等植物上都有较广泛的应用。施钼显著提高了越冬期冬小麦叶片中叶绿素含量,叶细胞内叶绿体丰富^[22],孙学成等^[23]研究表明,不论在低温处理前还是在低温胁迫过程中,施钼均显著提高了 2 个品系冬小麦叶片净光合速率。

钼作为硝酸还原酶的重要组成成分,直接影响硝酸还原酶的活性。钼制约着硝酸还原酶的生物活性,硝酸还原酶活性的大小控制着氮代谢强弱。钼与硝酸还原酶及氮代谢的这种关系已得到公认。张纪利等^[24]的研究表明,施钼能提高烟草生育前期特别是旺长期的叶片的硝酸还原酶活性。硝态氮是植物吸收的主要氮源之一,但其不能在植物体内直接参与代谢作用,必须还原为铵态氮之后才能进一步形成氨基酸和蛋白质。伴随着硝酸还原酶的活性提高,进入植物体内的硝态氮被大量还原,因此植株体内硝态氮含量下降,从而有效地降低了植株内硝态氮的积累,促进铵态氮的形成。段晓琴^[25]研究结果表明,单施钼肥明显降低大白菜硝酸盐的含量,促进氮素的吸收利用,钼锌与复合生物肥配施可提高大白菜品质,增加产量。门中华等^[26]研究结果表明,钼处理能够减少硝态氮累积,也促进了植物对硝态氮的转化和利用。

申义珍等^[27]的田间试验结果表明,施用钼肥能使油菜增产 10%;蔡晓布等^[28]的大田试验结果表明,施用钼肥可显著提高大田油菜的角果数和千粒质量,子粒增产 14.50%,这与该研究结果一致。

综上所述,试验在钼营养喷施浓度(0.1%~0.8%),与 CK 相比,4 个处理的横纵径、叶绿素、硝酸还原酶活性和单瓜质量均有所提高,减少硝态氮的积累促进氮素的吸收利用。其中,在浓度为 0.4%即 T3 处理,最为适宜甜瓜果实发育。因此,T3 处理的浓度为提高甜瓜产量的最适宜浓度。

参考文献

- [1] 曹景勤,陈碧云. 磷钼肥配施对花生接种根瘤菌效果的影响[J]. 花生科技,1995(3):4-6.
- [2] 段素梅. 钼肥对大豆生长、产量及籽粒品质的影响[D]. 合肥:安徽农业大学,2006.
- [3] 翁伯琦,黄东风. 我国红壤区土壤钼、硼、硒元素特征及其对牧草生长影响研究进展[J]. 应用生态学报,2004(6):1088-1094.
- [4] 李瑶. 嫁接提高甜瓜耐低温生理机制的研究[D]. 长春:吉林大学,2014.
- [5] 王志丹. 中国甜瓜产业经济发展研究[D]. 北京:中国农业科学院,2014.
- [6] 张木. 小白菜钼硒交互效应及其机制研究[D]. 武汉:华中农业大学,2013.
- [7] 胡国智,冯炯鑫,张炎,等. 施氮对甜瓜干物质积累、分配及产量和品质的影响[J]. 中国土壤与肥料,2014(1):29-32.
- [8] 陆雪锦,张炎,胡国智,等. 钾肥用量对甜瓜生长发育、产量及品质的影响[J]. 新疆农业科学,2012(12):2286-2291,2298.
- [9] 蔡欢. 钼对黄瓜幼苗耐冷性的影响机理[D]. 泰安:山东农业大学,2014.
- [10] 施木田,陈如凯. 锌钼营养对苦瓜产量、品质及叶片氮素代谢的影响[J]. 热带作物学报,2003(4):57-61.
- [11] 柯用春,曹明,杨小锋,等. 喷施不同浓度有机硅肥对热带地区甜瓜产量和品质的影响[J]. 南方农业学报,2015(1):53-57.
- [12] 赵世杰,刘华山,董新纯. 植物生理学实验指导[M]. 北京:中国农业出版社,1998:68-72.
- [13] 陈新平,邹春琴,刘亚萍,等. 菠菜不同品种累积硝酸盐能力的差异及其原因[J]. 植物营养与肥料学报,2000,6(4):30-34.
- [14] 艾天成,李方敏,周治安,等. 水稻流入施肥法及流入肥料效果研究[J]. 长江流域资源与环境,2003(2):189-193.
- [15] 宋飞,李世清,王辉. 施氮对灌浆期冬小麦不同叶片 SPAD 值及光合速率的影响[J]. 麦类作物学报,2006(6):172-174.
- [16] 李刚华,薛利红,尤娟,等. 水稻氮素和叶绿素 SPAD 叶位分布特点及氮素诊断的叶位选择[J]. 中国农业科学,2007(6):1127-1134.
- [17] 李刚华,丁艳锋,薛利红,等. 利用叶绿素计(SPAD-502)诊断水稻氮素营养和推荐追肥的研究进展[J]. 植物营养与肥料学报,2005(3):412-416.
- [18] 刘艳菊,朱永官,丁辉,等. 水稻根表铁膜对水稻根吸收钼的影响[J]. 环境化学,2007(3):327-330.
- [19] 屈卫群,王绍华,陈兵林,等. 棉花主茎叶 SPAD 值与氮素营养诊断研究[J]. 作物学报,2007(6):1010-1017.
- [20] 裘正军,宋海燕,何勇,等. 应用 SPAD 和光谱技术研究油菜生长期间的氮素变化规律[J]. 农业工程学报,2007(7):150-154.
- [21] 雷泽湘,艾天成,李方敏,等. 草莓叶片叶绿素含量、含氮量与 SPAD 值间的关系[J]. 湖北农学院学报,2001(2):138-140.
- [22] 柳勇,胡承孝,谭启玲. 施用钼肥对酸性黄棕壤上冬小麦叶片膜脂脂肪酸及叶细胞超微结构的影响[J]. 植物营养与肥料学报,2004(1):86-90.
- [23] 孙学成,胡承孝,谭启玲,等. 低温胁迫下钼对冬小麦光合作用特性的影响[J]. 作物学报,2006(9):1418-1422.
- [24] 张纪利,罗红香,杨梅林,等. 施钼对烤烟叶片硝酸还原酶活性、硝态氮含量及产质的影响[J]. 中国烟草学报,2011(1):67-71.
- [25] 段晓琴. 钼锌与不同肥料配施对大白菜硝酸盐积累及品质的影响[J]. 北方园艺,2010(22):53-55.
- [26] 门中华,李生秀. 钼对冬小麦硝态氮代谢的影响[J]. 植物营养与肥料学报,2005(2):205-210.
- [27] 申义珍,张秀美,王力扬,等. 扬州市土壤有效钼含量状况与钼肥施用效果[J]. 土壤肥料,1999(1):39-41.
- [28] 蔡晓布,张格杰. 双低油菜的磷钼营养效应研究[J]. 中国油料作物学报,2000(1):66-69.

DOI:10.11937/bfyy.201613007

自由纺锤形苹果树体结构分析

郝 婕, 索相敏, 李学营, 王献革, 鄢新民, 冯建忠

(河北省农林科学院 石家庄果树研究所, 河北 石家庄 050061)

摘 要:为明确自由纺锤形整形修剪模式下苹果树体结构及各因素间的相关性,于河北省行唐县苹果标准示范园内分别调查了自由纺锤形短枝“富士”、自由纺锤形长枝“富士”、自由纺锤形“华冠”共3个树形结构的主枝轴生长数据,通过SPSS分析,比较尖削度与主枝轴各生长因素的相关关系。结果表明:自由纺锤形短枝“富士”的尖削度与主枝轴各因素均为负相关,但与主枝轴各因素之间负相关的差异性不显著;自由纺锤形长枝“富士”的尖削度与主枝轴各因素之间均表现为正相关,但与其各因素的相关性表现为不显著水平;而自由纺锤形“华冠”苹果的尖削度与主枝轴各因素均为负相关,并且尖削度与其主枝轴总长度之间负相关的差异性均达到了差异极显著水平。该研究结果可为指导矮砧密植苹果树整形技术提供科学的理论参考依据。

关键词:苹果;自由纺锤形;结构分析

中图分类号:S 661.105⁺.1 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2016)13-0026-04

目前国内外苹果生产多利用矮化自根砧或矮化中间砧进行密植栽培^[1-2],根据矮砧苹果树树体结构的培养特点和树冠形成的特性,幼树的整形应在3年左右完

第一作者简介:郝婕(1979-),女,河北石家庄人,硕士,副研究员,研究方向为果树育种及病虫害防控。E-mail:haohao_822@163.com.

责任作者:冯建忠(1963-),男,河北栾城人,研究员,研究方向为果树育种。E-mail:guoshusuofjz@126.com.

基金项目:国家现代农业产业技术体系建设专项资金资助项目(CARS-28);河北省科技厅资助项目(11220104D-1)。

收稿日期:2016-02-22

成,前2~3年的整形是关键,采用的树形多为细长纺锤形或自由纺锤形^[3-4]。单位长度内树体主干上下部干径之差,称为尖削度^[4]。如何根据不同品种的苗木特点进行适宜的整形修剪是保证幼树成形的关键技术,目前国内对矮砧密植苹果幼树整形修剪指标的确定主要是靠一些栽培经验^[5-6],并没有做出相关深入研究,缺乏相关的数据支撑。该试验针对矮砧密植苹果树整形修剪中的中心主干的尖削度以及其每个主枝轴的关系展开研究,系统探讨不同品种矮砧密植苹果幼树整形相关技术,以期为矮砧密植苹果的发展提供理论参考依据。

Effect of Molybdenum Nutrition for Fruit Development of Muskmelon

ZHANG Yu¹, SHI Yuan¹, MA Guangshu¹, SUN Shuang¹, LIAN Hua¹, QU Hongyun²

(1. College of Agronomy, Heilongjiang Bayi Agricultural University, Daqing, Heilongjiang 163319; 2. Horticulture Branch, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin, Heilongjiang 150069)

Abstract: Muskmelon cultivar ‘Jinfei’ was used as test material, different concentration of molybdenum levels (0, 0.1%, 0.2%, 0.4%, 0.8%) were set by spraying on the leaf. The effect of different concentration of molybdenum on muskmelon fruit transverse diameter, vertical length, chlorophyll content, nitrate nitrogen, nitrate reductase activity and single fruit weight index was determined, the effect of molybdenum nutrition on muskmelon yield formation was studied. The results showed that, the concentration of 0.4% molybdenum processing level could effectively increase the chlorophyll content, nitrate reductase activity, reduce nitrate accumulation, but also could promote the transformation and use of nitrate nitrogen, increase the fruit transverse and longitudinal diameter and single fruit weight so as to promote the formation of the production.

Keywords: molybdenum; muskmelon; production