

doi:10.11937/bfyy.20184614

叶面喷施硒对辣椒果实品质及微量元素的影响

李磊, 尹显慧, 龙友华, 杨森, 张竹竹, 吴小毛

(贵州大学 作物保护研究所, 贵州 贵阳 550025)

摘要:以“黔椒8号”为试材,研究不同质量浓度亚硒酸钠(0(CK)、1.25、2.50、5.00、10.00、20.00 mg·L⁻¹)对辣椒果实品质及微量元素含量的影响。结果表明:施用适宜浓度亚硒酸钠溶液能促进辣椒果实发育、品质和产量的形成,增加辣椒果实硒含量,减少镉铅的吸收,促进果实中微量元素的积累。以叶面喷施5.00 mg·L⁻¹效果最佳,与对照相比,喷施硒处理辣椒可提高单果质量7.28%、辣椒碱含量32.21%、总糖含量53.22%、维生素C含量33.95%、可溶性蛋白质含量32.84%。硒含量增加0.002~0.016 mg·kg⁻¹、镉含量降低39.30%~58.37%、铅含量降低50%以上。综合试验结果,在显蕾期和初花期喷施亚硒酸钠溶液有利于辣椒品质和产量的形成,以5.00 mg·L⁻¹的喷施处理效果最佳。

关键词:辣椒;叶面喷施;硒溶液;镉铅积累;品质;微量元素

中图分类号:S 641.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2019)16-0001-06

辣椒(*Capsicum annuum* L.)属茄科(Solanaceae)辣椒属(*Capsicum*)草本植物,又名海椒、辣子、辣角、辣茄等,是我国各地普遍种植的蔬菜品种之一。辣椒因其果实富含多种对人体有益的成分,如维生素C、维生素E、矿物质、氨基酸、蛋白质和抗氧化物质而深受大众青睐^[1]。辣椒种植现已发展成为贵州省优势特色农作物,种植面积达33万hm²,从全国来看贵州省在辣椒栽培面积、加工规模、市场集散规模均位列第一^[2]。

硒(Se)作为一种人体和动植物必需的营养元素,在促进人体生长发育、增强抗逆性与拮抗重金

属物质等方面具有良好的效果^[4-5],重金属镉(Cd)和铅(Pb)作为生产过程中最为严重的重金属污染物,可以随着食物链传递到人体内蓄积,严重破坏人体的生理代谢功能^[6-7]。大量研究表明,硒对镉、铅具有拮抗效应,可以抑制镉、铅在植物体内的累积^[8];叶面施硒的方式可以有效降低作物果实中重金属的积累,杨燕君等^[9]研究叶面施硒对甜柿中镉铅积累的试验表明,浓度在0~150 mg·L⁻¹范围内,甜柿叶片和果实中的镉、铅和汞含量下降且甜柿果实品质得到改善,任志敏等^[10]提出蒜黄叶面喷施亚硒酸钠能够促进蒜黄增产与品质提升;施硒还可以改善作物体内微量元素积累的变化,FENG等^[11]提出施硒可以改善植物内微量金属元素的分配,硒通过调节必需元素的吸收与分配来维持细胞间离子平衡和结构的完整性。

因此,为探究硒处理对辣椒果实铅镉积累与微量元素的综合调控作用,该试验采用辣椒叶面喷施不同质量浓度的亚硒酸钠溶液,初步探明施硒对辣椒果实镉、铅积累和微量元素的影响,以期

第一作者简介:李磊(1992-),男,硕士研究生,研究方向为农产品质量与安全。E-mail:925402089@qq.com.

责任作者:尹显慧(1978-),女,博士,教授,博士生导师,现主要从事农产品质量与安全与有害生物绿色治理等研究工作。E-mail:xhyin@gzu.edu.cn.

基金项目:国家重点研发计划资助项目(2018YFD0201210-2);贵州省科技支撑资助项目(黔科合支撑[2017]2566-1,黔科合支撑[2018]2358,黔科合支撑[2019]2406)。

收稿日期:2019-03-08

为提高辣椒品质和指导开发富硒辣椒生产提供技术参考。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验地位于贵阳市修文县小箐乡岩鹰山村

(东经 $106^{\circ}35'37''$, 北纬 $26^{\circ}55'8''$)。地势属山陵丘地, 平均海拔 1 320 m, 亚热带季风湿润气候区, 气候温和, 雨热同期。年平均气温 $13\sim 16^{\circ}\text{C}$, 年平均降水量 1 000~1 250 mm, 无霜期 260~290 d。土壤类型为黄棕壤, 试验前在试验地内随机、多点混合采集深度为 0~60 cm 土壤样品作为土壤背景值, 土壤理化指标见表 1。

表 1 土壤理化指标

Table 1 Basic physical and chemical properties of the tested soil

pH	有机质 Organic matter /(g · kg ⁻¹)	全氮 Total N /(g · kg ⁻¹)	碱解氮 Available N /(mg · kg ⁻¹)	有效磷 Available N /(mg · kg ⁻¹)	速效磷 Available N /(mg · kg ⁻¹)	全铅 Pb /(mg · kg ⁻¹)	全镉 Cd /(mg · kg ⁻¹)	全硒 Se /(μg · kg ⁻¹)
5.17	37.04	4.65	115.7	8.67	152.8	20.6	0.54	80.67

1.2 试验材料

辣椒品种为“黔椒 8 号”, 贵州农大黔盛生态农业有限公司提供, 长势整齐一致, 管理水平较高。亚硒酸钠(Na_2SeO_3)分析纯, 硒 $\geq 97.0\%$ (成都金山化学试剂有限公司)。

1.3 试验方法

试验设计以喷施 $1.25\text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ (T1)、 $2.50\text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ (T2)、 $5.00\text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ (T3)、 $10.00\text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ (T4)、 $20.00\text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ (T5) 和喷施清水作为对照(CK), 以单株喷施喷至叶面有明显露珠为宜; 试验设 6 个处理, 3 次重复, 随机区组排列, 共 18 个小区, 小区面积 30 m^2 , 周围设保护行。采用 3WJD-18 卫士牌静电喷雾器, 分别于显蕾期和初花期整株喷雾。试验期间天气均以晴或多云为主, 施硒后 2~3 d 内无降雨。

1.4 项目测定

当辣椒果实变红成熟, 从每个处理小区东、西、南、北、中 5 个方位随机采集果实带回实验室测量其果实单果质量、果长、果径, 计算果形指数(果形指数 = 果长/果径)。辣椒碱含量参照 GB30389-2013《辣椒及其油树脂 总辣椒碱含量的测定 分光光度法》测定; 总糖含量用硫酸蒽酮比色法测定^[12]; 维生素 C 含量用 2,6-二氯酚法测定; 可溶性蛋白质含量参照 GB5009.5-2016《食品中蛋白质的测定》测定; 硒含量参照国家标准 GB5009.93-2017《食品中硒的测定》测定; 镉含量参照国标 GB5009.15-2014《食品中镉的测定》测

定; 铅含量参照国标 GB5009.12-2017《食品中铅的测定》测定; 微量元素钾、钙、镁、磷、铜、铁等含量分别参照国家标准 GB5009.91-2017《食品中钾、钠的测定》、GB5009.92-2016《食品中钙的测定》、GB5009.92-2016《食品中镁的测定》、GB5009.87-2016《食品中磷的测定》、GB5009.13-2017《食品中铜的测定》、GB5009.90-2016《食品中铁的测定》测定。

1.5 数据分析

采用 Microsoft Excel 2010 软件进行数据整理, 应用数理统计分析软件 SPSS 19.0 进行方差分析, 采用 DMRT 法比较各处理间的差异显著性。

2 结果与分析

2.1 喷施不同质量浓度 Na_2SeO_3 溶液对辣椒外观品质的影响

果实外观品质是影响辣椒价格的重要因素之一, 果形指数是评价外观品质的重要指标。由表 2 可知, 随着硒溶液浓度的提高, 辣椒单果质量与果形指数增大。T3 处理的辣椒单果质量增加了 7.28%, 果形指数达 3.45, 果形指数与对照 CK 相比差异达到显著水平($P < 0.05$), 单果质量与对照 CK 差异达显著水平($P < 0.05$)。T3 处理的果实纵径达到 15.66 cm, 与对照 CK 呈显著差异, T4 处理辣椒横径增加明显, 为 4.70 cm, 显著高于对照 CK, 表明辣椒施硒处理可以提高单果质量, 改善外观品质。

表 2 喷施不同质量浓度 Na_2SeO_3 溶液对辣椒外观品质的影响
Table 2 Effect of spraying different concentrations of Na_2SeO_3 on the surface quality of pepper

处理 Treatment	单果质量 Single fruit weight/g	果实纵径 Fruit length/cm	果实横径 Fruit diameter/cm	果形指数 Fruit shape index
T1	102.33±2.08bc	14.33±1.52ab	4.33±0.15b	3.31±0.35a
T2	105.00±3.00ab	14.33±1.15ab	4.33±0.06b	3.31±0.31a
T3	108.00±2.00a	15.66±1.52a	4.53±0.15ab	3.45±0.24a
T4	103.00±2.64bc	14.00±1.00ab	4.70±0.10a	2.98±0.25ab
T5	100.00±2.00c	12.67±1.53b	4.33±0.15b	2.92±0.38ab
CK	100.67±1.15bc	11.67±1.55b	4.40±0.17b	2.65±0.22b

注:同列数据后不同字母表示处理间差异显著性($P<0.05$)。下同。
Note: Different letters in the same column indicate significant difference between treatments ($P<0.05$). The same below.

2.2 喷施不同质量浓度 Na_2SeO_3 溶液对辣椒果实品质的影响

由表 3 可知,辣椒叶面施硒提升了辣椒品质。所有施硒处理的辣椒碱含量均上升,与对照 CK 差异显著($P<0.05$),T3 处理的辣椒碱含量最高,达到了 $117.67\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$,比对照 CK 提高 32.21%。辣椒中总糖含量呈先上升后降低的趋势,施硒处理的辣椒总糖含量分别比对照 CK 提高 18.77%、46.50%、53.22%、43.70%和 20.45%,与对照 CK 差异呈显著水平($P<0.05$),其中 T3 处理的总糖含量最高。施硒处理的辣椒中维生素 C 含量呈上

升趋势,T3 处理达 $39.29\text{ mg}\cdot(100\text{g})^{-1}$,比对照 CK 提高 33.95%,差异显著($P<0.05$);其它处理的维生素 C 含量也有所上升,T1、T2、T4 和 T5 处理中含量分别为 30.41、32.47、34.03 和 $33.03\text{ mg}\cdot(100\text{g})^{-1}$,比对照 CK 分别提高了 3.68%、10.71%、16.02%和 12.62%。各处理的可溶性蛋白质含量表明,施硒处理的可溶性蛋白质含量呈上升趋势,以 T3 处理的含量最高,为 $1.78\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$,显著高于其它处理,T4 和 T5 处理可溶性蛋白质含量差异不显著,与 T1、T2 和对照 CK 相比差异显著($P<0.05$)。

表 3 喷施不同质量浓度 Na_2SeO_3 溶液对辣椒果实品质的影响
Table 3 Effect of spraying different concentrations of Na_2SeO_3 on the internal quality of pepper

处理 Treatment	辣椒碱含量 Capsaicin content/($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$)	总糖含量 Total sugar content/%	维生素 C 含量 Vitamin C content/($\text{mg}\cdot(100\text{g})^{-1}$)	可溶性蛋白质含量 Soluble protein content/($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$)
T1	90.00±1.52e	4.24±0.01b	30.41±0.12cd	1.41±0.02d
T2	95.33±0.33d	5.23±0.14a	32.47±0.97bc	1.53±0.03c
T3	117.67±1.45a	5.47±0.08a	39.29±0.35a	1.78±0.02a
T4	108.67±0.88b	5.13±0.08a	34.03±0.09b	1.65±0.02b
T5	103.00±1.73c	4.30±0.11b	33.03±0.86b	1.67±0.01b
CK	89.00±1.53e	3.57±0.08c	29.33±1.20d	1.34±0.04e

2.3 喷施不同质量浓度 Na_2SeO_3 溶液对辣椒产量的影响

由表 4 可以看出,施硒处理对辣椒的产量会产生影响,以 T2 和 T3 处理对辣椒产量影响显著;T2 和 T3 处理的辣椒单株果实数与对照 CK 相比分别增加 6.06%和 8.09%,差异显著($P<0.05$)。T3 处理单株产量达 3.57 kg,单株产量增产 8.18%,与对照 CK 差异显著($P<0.05$),T3 处理产量达到 $1\,783.33\text{ kg}\cdot(667\text{m}^2)^{-1}$,增产效果显著。

表 4 喷施不同质量浓度 Na_2SeO_3 溶液对辣椒产量的影响

Table 4 Effect of spraying different concentrations of Na_2SeO_3 on pepper yield

处理 Treatment	单株果实数 Fruit number per plant/个	单株产量 Yield per plant /kg	产量 Yield /($\text{kg}\cdot(667\text{m}^2)^{-1}$)
T1	34.00±0.57ab	3.40±0.05ab	1 700.00±28.86ab
T2	35.00±0.57a	3.50±0.05a	1 750.00±28.86a
T3	35.67±0.66a	3.57±0.06a	1 783.33±33.33a
T4	32.67±0.33b	3.27±0.03b	1 633.33±16.66b
T5	33.00±0.57b	3.30±0.05b	1 650.00±28.86b
CK	33.00±0.57b	3.30±0.05b	1 650.00±28.86b

2.4 喷施不同质量浓度 Na_2SeO_3 溶液对辣椒果实中硒含量的影响

由图 1 可知,施硒处理在不同程度上提高了辣椒果实中硒的含量。随着叶面施硒浓度的增加,果实中硒含量呈上升的趋势。T4 和 T5 处理中果实中硒含量分别达 0.0137 、 $0.0123 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$,与对照 CK 差异达显著水平($P < 0.05$),其中 T4 处理的硒含量最高,T1、T2 和 T3 处理的硒含量分别为 0.0041 、 0.0043 和 $0.0051 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$,与对照 CK 差异显著($P < 0.05$),而对照 CK 的硒含量只有 $0.0021 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$,表明叶面施硒可以提高果实中的硒含量。

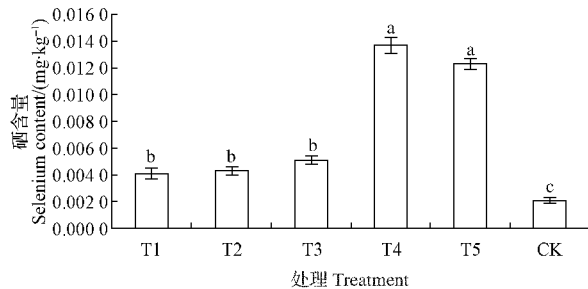


图 1 喷施不同质量浓度 Na_2SeO_3 溶液对辣椒果实中硒含量的影响

Fig. 1 Effect of spraying different concentrations of Na_2SeO_3 on selenium content in pepper

2.5 喷施不同质量浓度 Na_2SeO_3 溶液对辣椒果实中镉和铅含量的影响

施硒可以减少果实中重金属元素镉和铅的积累,从而降低镉和铅在果实中积累后人体摄入后的毒害作用。图 2A 表明,果实中镉含量的积累呈先上升后下降的趋势。T3 处理是施硒处理中镉含量积累最多的,在各处理中抑制果实镉积累效果分别是 $\text{T1} > \text{T2} > \text{T4} = \text{T5} > \text{T3}$,所有施硒处理对镉的抑制效果显著,与对照 CK 相比达到显著水平($P < 0.05$),表明叶面施硒的方式能够有效抑制果实中镉的累积。图 2B 表明,辣椒叶面施硒不同质量浓度的 Na_2SeO_3 溶液对抑制果实中铅的积累效果较好的为 T4 处理,T4 处理果实中的铅减少量达到 59.67% 。与对照 CK 差异显著($P < 0.05$)。喷施硒溶液可以有效降低果实中的铅含量,因此可以在应用中使用硒来抑制辣椒果实中重金属镉和铅的含量。

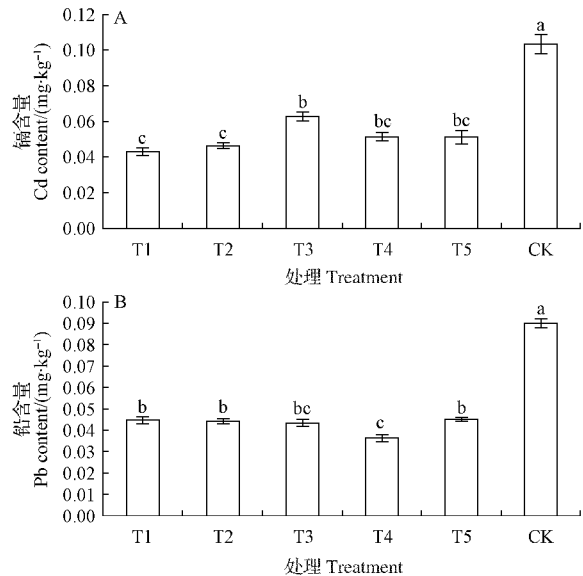


图 2 喷施不同质量浓度硒溶液对辣椒果实中镉和铅含量的影响

Fig. 2 Effect of spraying different concentrations of Na_2SeO_3 on the content of Cd and Pb in pepper fruits

2.6 喷施不同质量浓度 Na_2SeO_3 溶液对辣椒果实中微量元素含量的影响

从图 3A 可以看出,叶面喷施硒溶液处理的辣椒果实中钾、钙、镁等微量元素含量与对照 CK 差异呈显著水平($P < 0.05$)。随着硒溶液浓度的上升,钾含量呈上升的趋势,T5 处理钾含量最高,为 $288.33 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$,比对照 CK 提高 $25.33 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$,二者差异显著($P < 0.05$)。钙含量呈上升趋势,喷施不同质量浓度的硒溶液会提高果实中的钙含量,随着喷施硒溶液浓度的上升钙含量呈上升趋势。施硒后果实中的镁含量呈先下降后上升,T1 处理与对照 CK 的镁含量无差异,T3 处理的镁含量与其它处理差异显著($P < 0.05$)。图 3B 表明,喷施不同质量浓度硒溶液使辣椒果实中磷、铜、铁含量差异显著。所有施硒处理的磷含量都有所提高,其中 T3 处理的磷含量最高达到 $43.67 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$,与比对照 CK 相比提高 37.89% ,所有处理中磷含量由高到低依次是 $\text{T3} > \text{T2} > \text{T1} > \text{T5} > \text{T4} > \text{CK}$ 。施硒处理对铜含量的影响表现为下降趋势,分别下降了 0.44 、 0.46 、 0.47 、 0.07 、 $0.67 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$,铁含量随着施

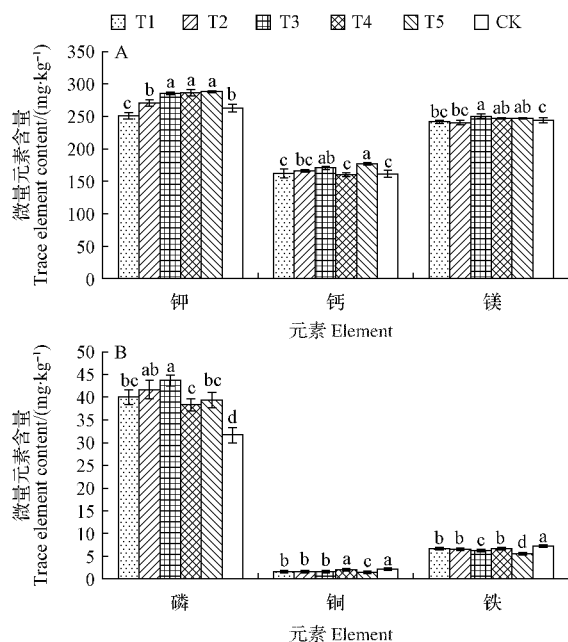


图 3 喷施不同质量浓度硒溶液对辣椒中微量元素含量的影响

Fig. 3 Effect of spraying different concentrations of Na_2SeO_3 on the contents of trace elements in pepper

硒浓度的上升而下降, T5 处理含量最低, 为 $5.47 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$, 比对照 CK 下降 24.07% , 差异显著 ($P < 0.05$)。

3 讨论与结论

该试验表明, 辣椒叶面施用不同质量浓度的硒溶液提高了辣椒果实品质; 施用 $5.00 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ (T3 处理) 的硒溶液对辣椒的增产效果明显, 显著高于对照 CK。施用适宜浓度的硒溶液可以提高辣椒的产量与品质的改善, 当施硒量过高时对辣椒并无增产作用, 与对照 CK 相比无显著差异, 因为外源硒对植物调控效应受剂量的影响, 适量硒可以促进植株生长, 增加产量, 但过量硒则抑制作物生长, 甚至产生毒害^[13-14]。龙友华等^[4]探究了猕猴桃叶片和根部施用硒溶液对猕猴桃品质的影响, 结果表明施硒可以在一定程度上提高猕猴桃的外观和内在品质, 以叶面喷施对猕猴桃的生长影响显著, 与该试验结果一致。冯两蕊等^[15]研究表明施用的硒浓度与作物体内富硒量呈正相关, 熊得祥等^[16]在柑桔定果期和膨大期叶面施用硒

溶液能够提高果实和叶片中的含硒量。大量研究表明, 硒能够参与植物的生理生化代谢, 施硒增强了植株净光合速率、蒸腾速率和气孔导度, 进而提高光合作用^[17]。该研究施用不同质量浓度的亚硒酸钠溶液可较好地改善辣椒果实营养品质, 并能有效地促进产量形成。

硒对镉、铅等重金属具有抑制作用, 能够缓解重金属的毒害^[18]。张翠翠等^[19]对西瓜进行叶面施硒研究表明, 质量浓度为 $2.0 \sim 4.0 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 Na_2SeO_3 溶液既能提高西瓜硒含量, 又能降低果实内镉和铅的积累, 适宜浓度的外源硒浓度抑制重金属的现象在生菜^[8]上也有相关报道。该试验研究表明, 通过对辣椒叶面施用外源硒, 能够显著降低辣椒果实中的镉、铅等重金属的积累, 这与上述研究结果一致。

施硒可以提高作物对土壤中微量元素的吸收利用, 常琳琳等^[20]在鸭儿芹施硒影响作物对矿物质的吸收, 结果表明土壤施硒对 K、Mg 元素的吸收有促进作用, 对 Cu 的吸收呈现抑制作用, 对 Na、Ca、Zn、Mn 和 Fe 等 5 种元素的吸收在一定浓度下有不同程度的提高, 该结论与该研究结果类似, 表明叶面施硒可以提高作物对土壤中金属微量元素的吸收, 但表现出的规律性不强, 因此施硒对植物矿质元素吸收的影响还有待进一步研究。

参考文献

- [1] NACCARATO A, FURIA E, SINDONA G, et al. Multivariate class modeling techniques applied to multielement analysis for the verification of the geographical origin of chili pepper[J]. Food Chemistry, 2016, 206: 217-222.
- [2] 张洪新, 刘辉, 陈光静, 等. 不同品种辣椒油制品的品质研究[J]. 食品与发酵工业, 2019, 45(5): 190-198.
- [3] 张建, 杨瑞东, 陈蓉, 等. 贵州遵义辣椒矿质元素含量与其品质相关性分析[J]. 食品科学, 2018, 39(10): 215-221.
- [4] 龙友华, 张承, 龚芬, 等. 叶面施硒对猕猴桃含硒量、镉铅积累及品质的影响[J]. 食品科学, 2016, 37(11): 74-78.
- [5] 高海娜, 张百忍, 王朝阳, 等. 紫阳高硒土对不同品种辣椒含硒量的影响[J]. 北方园艺, 2014(6): 42-44.
- [6] 陆美斌, 陈志军, 李为喜, 等. 中国两大优势产区小麦重金属镉含量调查与膳食暴露评估[J]. 中国农业科学, 2015, 48(19): 3866-3876.
- [7] 刘琼峰, 李明德, 段建南, 等. 农田土壤铅、镉含量影响因素地理加权回归模型分析[J]. 农业工程学报, 2013, 29(3): 225-234.

- [8] 吕选忠,宫象雷,唐勇.叶面喷施锌或硒对生菜吸收镉的拮抗作用研究[J].土壤学报,2006,43(5):868-870.
- [9] 杨燕君,刘晓华,宁婵娟,等.叶面施硒对甜柿果实品质及重金属含量的影响[J].园艺学报,2013,40(3):523-530.
- [10] 任志敏,吴正景,曹敏,等.亚硒酸钠叶面喷施对蒜黄生长与品质的影响[J].长江蔬菜,2011(8):58-60.
- [11] FENG R,WEI C,TU S. The roles of selenium in protecting plants against abiotic stresses[J]. Environmental and Experimental Botany,2013,87:58-68.
- [12] 张效良.植物生理学实验指导[M].北京:高等教育出版社,2009.
- [13] 陈芬,熊明标,宋光煜.黑麦草对硒的吸收、分配与累积[J].植物营养与肥料学报,2005,11(1):122-127.
- [14] 王晋民,蔡甲福.不同硒处理对大蒜含硒量及产量和品质的影响[J].中国农学通报,2006,22(4):342-344.
- [15] 冯两蕊,杜慧玲,王曰鑫.叶面喷施硒对生菜富硒量及产量与品质的影响[J].山西农业大学学报(自然科学版),2007,23(4):291-294.
- [16] 熊德祥,武心齐.叶面喷施硒肥对柑果实和叶片含硒量的影响[J].中国南方果树,2000,29(3):4-5.
- [17] 李亚敏,刘建中,张峰,等.硒对猕猴桃叶片光合生理和果实品质的影响[J].西部林业科学,2012,40(2):38-42.
- [18] 张海英,韩涛,田磊,等.草莓叶面施硒对其重金属镉和铅积累的影响[J].园艺学报,2011,38(3):409-416.
- [19] 张翠翠,常介田,赵鹏.叶面施硒对西瓜镉和铅积累的影响[J].华北农学报,2013,28(3):159-163.
- [20] 常琳琳,周守标,晁天彩,等.土壤施硒量对鸭儿芹生长、生理特性及硒积累的影响[J].水土保持学报,2013,27(2):157-163.

Effects of Foliar Spraying of Selenium Fertilizer on Fruit Quality and Trace Elements in Pepper

LI Lei, YIN Xianhui, LONG Youhua, YANG Sen, ZHANG Zhuzhu, WU Xiaomao
(Institute of Crop Protection, Guizhou University, Guiyang, Guizhou 550025)

Abstract: Taking ‘Qianjiao No. 8’ pepper as test material. The effects of different concentrations (0, 1.25, 2.50, 5.00, 10.00, 20.00 mg · L⁻¹) of nitrite on the quality and trace element content of pepper were studied. The results indicated that spraying a suitable concentration of sodium selenite solution promoted the growth, quality and yield of pepper fruits, increased the selenium content of pepper fruits, reduced the absorption of Cd and Pb, and promoted the accumulation of trace elements in pepper fruits. Compared with the control, the quality of single fruit of pepper treated with selenium was increased by 7.28%, capsaicin content 32.21%, total sugar content 53.22%, vitamin C content 33.95%, and soluble protein content 32.84%. The selenium content increased by 0.002 — 0.016 mg · kg⁻¹, the Cd content decreased by 39.30% — 58.37%, and the Pb content decreased by more than 50%. According to the comprehensive test results, spraying sodium selenite solution in budding period and initial flowering period were beneficial to the formation of pepper quality and yield, and the spraying treatment of 5.00 mg · L⁻¹ had the best effect.

Keywords: pepper; foliar spraying; selenium; Cd and Pb accumulation; quality; trace elements