

甘肃省沿黄灌区甜瓜种植区Cd残留初步调查

孔维萍, 程 鸿

(甘肃省农业科学院蔬菜研究所, 甘肃 兰州 730070)

摘要: 对沿黄灌区甜瓜种植区5个样点的土壤、灌溉水、甜瓜植株及果实的Cd含量进行了取样检测, 结果表明, 所有采样点灌溉水Cd残留均符合国家农田灌溉水标准, 而土壤均有不同程度的Cd污染。甜瓜植株吸收Cd能力较强, 但不易转移到果实。

关键词: 土壤; 甜瓜; Cd 残留; 沿黄灌区; 调查

中图分类号: S652 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-1463(2016)01-0016-03

doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2016.01.006

Preliminary Investigation of Cd Residue in Yellow River Irrigated Melon Planting Region in Gansu

KONG Weiping, CHENG Hong

(Institute of Vegetable, Gansu Academy of Agricultural Science, Lanzhou Gansu, 730070, China)

Abstract: In order to provide a scientific reference for Cadmium resistant breeding of melon, the Cadmium residue of soil, irrigation water, melon plant and muskmelon are investigated. The results shows that five sample points of irrigation water Cadmium residue are complied with the national irrigation water standards. The soil has different degrees of cadmium pollution. There is the highest ability of absorb Cadmium in melon plant, But only very little Cadmium transfer to the edible organ of melon.

Key words: Soil; Melon; Cadmium residue; Investigate

镉(Cd)是植物生长发育的非必需元素, 是一种毒性很强的重金属, 极小浓度即可对人体产生

较大危害^[1]。随着工业化进程的不断推进, 土壤和水体的 Cd 污染日趋加重, 且 Cd 易于被植物吸

收稿日期: 2015-10-02

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(31301795); 农业部西北地区蔬菜科学观测实验站资助项目(2015-A2621-620321-G1203-066) 部分内容

作者简介: 孔维萍(1975—), 女, 甘肃永靖人, 助理研究员, 硕士, 主要从事蔬菜育种与分子生物学研究工作。E-mail: wpk33@126.com

与处理 A₄、处理 A₅ 差异显著, 与其余处理差异极显著; 处理 A₁、处理 B₁、处理 B₂、处理 B₃、处理 B₅ 间差异达极显著水平。

3 小结

1) 试验结果表明, 在试验设计范围内, 宽幅精量匀播方式下, 播量在 375 ~ 525 kg/hm² 范围内时, 随着播量增加产量呈递增趋势, 其中播量 525 kg/hm² 时小麦产量最高, 达 9 499.5 kg/hm²。在传统条播方式下, 播量在 375 ~ 600 kg/hm² 范围内时, 随着播量增加产量呈递增趋势, 其中播量 600 kg/hm² 时产量最高, 达 8 206.5 kg/hm²。

2) 分析表明, 在同等播量下, 除播量 600 kg/hm² 外, 宽幅精量匀播产量均高于传统条播。所有处理中, 宽幅精量匀播方式播量为 525 kg/hm² 时产量最高, 产量为 9 499.5 kg/hm²。综上所述, 山丹

县灌溉地春小麦播种方式以宽幅精量匀播为好, 最佳播量为 525 kg/hm²。

参考文献:

- [1] 高应平, 张娟娟. 旱作区全膜免耕穴播小麦密度试验初报[J]. 甘肃农业科技, 2009(12): 27-29.
- [2] 张立勤, 马忠明, 曹诗瑜, 等. 春小麦垄作栽培适宜种植密度及施肥量研究[J]. 甘肃农业科技, 2009(12): 8-11.
- [3] 金绍龄, 赵太勤, 曹 耘. 小麦玉米间作播期与密度对氮竞争影响的模拟研究[J]. 甘肃农业科技, 1999(7): 26-28.
- [4] 党 伟. 密度对全膜覆土穴播冬小麦产量及水分利用率的影响[J]. 甘肃农业科技, 2012(6): 29-31.
- [5] 田 斌. 庄浪县冬小麦全膜覆土穴播栽培密度试验初报[J]. 甘肃农业科技, 2011(10): 7-8.

(本文责编: 杨 杰)

收、富集,并通过食物链对动物和人类的健康造成威胁^[2]。1973年,联合国粮农组织和世界卫生组织将Cd列为世界上第三位需要优先研究的食品污染物^[3]。甜瓜(*Cucumis melo* L.)属于葫芦科甜瓜属,是蔓生草本植物,果实营养丰富,甘甜美口,风味独特,深受大众喜爱。白兰瓜是甘肃省传统的优质农产品,在国内外久负盛名。近年来,甘肃省沿黄灌区的白兰瓜种植面积逐年扩大,为当地农民增收、农业增效开辟了一条途径。但是,有些农户为了追求高产,大量施用化肥和农药,加上工业“三废”排放量日益增加,土壤污染越来越严重。为了明确沿黄灌区甜瓜种植区土壤、水体及甜瓜植株和果实等的Cd污染情况,2012年我们对沿黄灌区甜瓜、土壤环境及灌溉水中的Cd含量进行了调查分析,以期掌握该地区甜瓜与土壤和水的Cd污染状况,为深入开展甜瓜抗、耐Cd研究提供依据。

1 材料与方法

1.1 样品采集区域

于2012年7月沿黄河兰州段上游、中游和下游采集样品。共设立5个采样点,分别为A(永靖县岷塬村)、B(兰州青白石村)、C(皋兰县上泥湾村)、D(白银市强湾村)、E(靖远县高湾乡),各样点均采用黄河水灌溉。

1.2 样品采集

1.2.1 土样 土壤样本采集采用对角线布点法。由田块进水口向对角引斜线,将此对角线三等分,以每等分的中央点作为采样点。取由地面垂直向下15 cm左右的耕层土壤,用铁铲取土。每块田取3个样,每样1 kg,然后将3土样混匀后分成3份,随机取其中1份混合样作为待测样品。待测样带回实验室自然风干,除去土样中可见的砂石和动植物残体,用木棒碾碎后过2 mm孔筛,再用四分法取约100 g,研磨后过100目尼龙筛并充分混匀备测。

1.2.2 水样 均采自样本田灌溉渠中的黄河水,每个样点取500 mL,用矿泉水瓶封装带回。

1.2.3 瓜秧 选用当地主栽品种。采样时取与土壤对应点的甜瓜植株整株采集,连同根系一起组成混合样。每个样点对应3株,采回的样品用自来水将表面的泥土冲洗掉,再用去离子水清洗3次;晾干后切碎,装入信封,60℃下烘干备用。

1.2.4 甜瓜 取对应植株样品瓜秧上的甜瓜,每点6个瓜。取可食部分打碎混匀,60℃下烘干待用。

1.3 样品检测

采用石墨炉原子吸收分光光度法测定样品Cd含量^[4]。使用仪器为ICE-3500型原子吸收分光光度计,检验依据GB/T17141-1997。试剂均使用分析试剂纯和去离子水。

2 结果与分析

2.1 各采样点灌溉水Cd含量

从表1可以看出,5个采样点灌溉水Cd含量均符合国家农田灌溉水质标准。但白银市强湾村采样点的重金属Cd含量是上游样点的2~3倍。

表1 各采样点灌溉水Cd含量^① mg/L

采样点	Cd含量
永靖县岷塬村	0.000 2
兰州青白石村	0.000 3
皋兰县上泥湾村	0.000 3
白银市强湾村	0.000 6
靖远县高湾乡	0.000 4

①农田灌溉水水质标准(GB5084-2005)Cd含量≤0.01mg/L。

2.2 各采样点土壤Cd含量

从表2可以看出,黄河上游永靖县岷塬村、兰州青白石村、皋兰县上泥湾村、靖远县高湾乡4个样点土壤Cd含量属于土壤二级。白银市强湾村属于土壤三级,接近植物正常生长的临界值。

表2 各采样点土壤Cd含量^①

采样点	Cd含量(mg/kg)	土壤一级	土壤二级	土壤三级
永靖县岷塬村	0.21		二级	
兰州青白石村	0.41		二级	
皋兰县上泥湾村	0.34		二级	
白银市强湾村	0.83			三级
靖远县高湾乡	0.42		二级	

①土壤环境质量标准(GB-15618-1995)一级土壤(Cd含量≤0.2 mg/kg)为保护区自然生态,维持自然背景的环境质量的限制值;二级土壤(Cd含量≤0.6 mg/kg)为保障农业生产,维护人体健康的土壤限制值;三级土壤(Cd含量≤1.0 mg/kg)为保障农林业生产和植物正常生长的土壤临界值。

2.3 各采样点甜瓜植株Cd含量

从表3可以看出,甜瓜植株中的Cd含量整体较高,且黄河中下游地区样点的甜瓜植株中的Cd

含量是上游地区的 3~4 倍。永靖县岷塬村、白银市强湾村 2 个采样点的 Cd 残留调查结果与陈根的调查结果类似^[5], 说明甜瓜植株可以有效累计 Cd。

表 3 各样点甜瓜植株 Cd 含量 mg/kg

采样点	Cd 含量
永靖县岷塬村	1.57
兰州青白石村	5.38
皋兰县上泥湾村	5.67
白银市强湾村	5.64
靖远县高湾乡	5.56

2.4 各采样点甜瓜果实 Cd 含量

从表 4 可以看出, 在各采样点甜瓜果实中, Cd 含量较低, 没有超过国家食品中 Cd 的限量标准。黄河下游采样点甜瓜中 Cd 含量分别是上游未污染区的 2~3 倍。

表 4 各采样点甜瓜果实 Cd 含量^① mg/kg

采样点	Cd 含量
永靖县岷塬村	0.003 2
兰州青白石村	0.009 2
皋兰县上泥湾村	0.006 3
白银市强湾村	0.008 4
靖远县高湾乡	0.006 4

①食品安全国家标准食品中 Cd 污染限量标准(GB-2762-2005)为 Cd 含量≤0.05 mg/kg。

3 小结与讨论

1) 分析结果表明, 5 个采样点灌溉水 Cd 残留均符合国家农田灌溉水标准, 白银市强湾村样点的瓜田土壤 Cd 含量是上游的 2~3 倍。但各采样点的瓜田土壤均有不同程度的 Cd 污染, 其中黄河上游永靖县岷塬村、兰州青白石村、皋兰县上泥湾村、靖远县高湾乡土壤 Cd 含量属于二级; 白银市强湾村属于三级土壤, 接近植物正常生长的临界值。甜瓜植株吸收 Cd 能力较强, 但不易转移到可食器官。位于黄河中下游地区甜瓜植株中的 Cd 含量是上游地区的 3~4 倍。但在甜瓜果实中 Cd 的含量较低, 没有超过国家限量标准。黄河下游甜瓜果实的 Cd 含量是上游未污染区的 2~3 倍。

2) 目前沿黄地区引黄灌溉面积已发展到 72.6 万 hm², 用水占黄河总用水量的 90%。黄河水作为农田灌溉用水的主要水源, 目前所有采样点灌溉水

Cd 含量均符合农田灌溉用水水质标准。土壤作为农作物的生长介质, 其重金属残留会经植物根系吸收后转移到茎叶部位, 最后转移到籽实, 再依赖食物链危害人类健康。从调查结果看, 黄河下游土壤及水体的 Cd 污染相对上游还是比较严重, 尤其工业重镇白银市郊的水体及土壤 Cd 残留均比上游地区高很多。土壤中的 Cd 不仅来源于灌溉水, 除了较高的背景值外, 还与空气质量及其它工业废弃物排放密切相关^[6]。此外, 土壤特性如 pH 等对 Cd 含量也有一定影响, 有待更进一步检测。

3) 植物不同器官、组织吸收累积 Cd 的能力也存在很大差异, 一般以新陈代谢较旺盛的器官如根和叶蓄积重金属的能力较强, 而营养贮存器官果实和籽粒蓄积量较少。Cd 在植物各部分的分布基本上由多到少是: 根、茎、叶、果实、籽粒^[7]。这一结果我们在甜瓜上也得到验证, 甜瓜植株中的 Cd 含量远远超于果实 Cd 残留, 仅从本调查结果可以看出, 甜瓜植株有很强的 Cd 积累能力, 但其吸收的大量的 Cd 不容易转移到其可食部位。甜瓜果实中的 Cd 含量与土壤、水体 Cd 含量没有明显的相关性。另外, 甜瓜积累 Cd 的能力也应该存在品种差异, 这有待进一步研究。

参考文献:

- [1] NEDJIMI B, DAOUD Y. Cadmium accumulation in *Atriplex halimus* subsp. *schweinfurthii* and its influence on growth, proline, root hydraulic conductivity and nutrient uptake[J]. *Flora*, 2009, 204(4): 316-324.
- [2] 张永平, 陈幼源, 杨少军, 等. 外源水杨酸对镉胁迫甜瓜幼苗生长与光合气体交换和叶绿素荧光特性的影响[J]. *西北植物学报*, 2014, 34(4): 778-785.
- [3] 岳麟. 镉污染及其危害的研究[J]. *卫生研究*, 1980(2).
- [4] 刘凤枝, 马锦秋. 土壤监测分析实用手册[M]. 北京: 化学工业出版社, 2012: 99-102.
- [5] 陈根. 黄河兰州段重金属和多环芳烃污染对土壤线虫生态多样性影响的研究[D]. 兰州: 兰州大学, 2009.
- [6] 王婷, 倪鼎文. 白银区农田土壤 Cd 污染研究概述[J]. *甘肃农业科技*, 2015(9): 80-84.
- [7] 张玉秀, 于飞, 张媛雅, 等. 植物对重金属镉的吸收转运和累积机制[J]. *中国生态农业学报*, 2008, 16(5): 1 317-1 321.

(本文责编: 杨杰)