

# 甘孜州核桃主产区土壤环境质量评价

帅伟<sup>1</sup>, 刘韩<sup>1\*</sup>, 李静<sup>1</sup>, 尹学明<sup>2</sup>, 苟天雄<sup>1</sup>

(1. 四川省甘孜州林业科学研究所, 四川 康定 626001; 2. 四川省林业调查规划院, 四川 成都 610081)

**摘要:** 在甘孜州核桃主产区泸定、康定、丹巴、巴塘、乡城和得荣6个项目试验区共采集土壤样品18个, 根据国家相关标准对6个重金属指标和2个农药残留指标进行了测定, 并按照LY/T1678—2006绿色食品产地土壤环境质量指标进行评价。结果表明, 重金属和农药残留含量均符合LY/T1678—2006森林绿色食品土壤环境质量指标的规定要求; 土壤环境质量优良, 具备发展核桃绿色食品和无公害林果产品生产的基础条件。本研究为指导全州核桃绿色食品生产和经济林产业布局提供科学依据。

**关键词:** 核桃; 重金属含量; 农药残留; 土壤环境质量

**中图分类号:** S714.5      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1003-5508(2015)03-0085-03

## Evaluation of the Soil Environmental Quality in the Major Walnut Production Regions of Ganzi Tibetan Autonomous Prefecture

SHUAI Wei<sup>1</sup> LIU Han<sup>1</sup> LI Jing<sup>1</sup> YIN Xue-ming<sup>2</sup> GOU Tian-xiong<sup>1</sup>

(1. Ganzi Institute of Forestry Research, Kangding 626001, Sichuan, China;

2. Sichuan Forest Inventory and Plan Institute, Chengdu 610081, China)

**Abstract:** Eighteen soil samples were collected in six experiment areas including Luding, Kangding, Danba, Batang, Xiangcheng and Derong, which were the major walnut production regions of Ganzi Tibetan Autonomous Prefecture. Six indexes of heavy metals and two indexes of pesticide residues were determined by the relevant national standards, and were evaluated by green food soil environmental quality LY/T1678—2006. The results showed that heavy metals and pesticide residues contents met the requirement of green food soil environmental quality LY/T1678—2006. The soil environmental quality was good, which had the basic conditions for developing the walnut green food and pollution-free forest fruit products. This study would provide scientific evidence for guiding the production of walnut green food and economic forestry estate layout all over the prefecture.

**Key words:** Walnut, Heavy metal content, Pesticide residue, Soil environmental quality

随着社会经济发展和人民生活水平的逐步提高, 国内外市场对绿色干果食品的需求量与日俱增, 发展绿色干果食品已经成为未来干果产业发展的必然趋势<sup>[1]</sup>。绿色干果食品除要求产品必须符合绿色食品的质量和卫生标准外, 其产地环境也必须符合绿色食品的产地环境通用要求, 而产地土壤环境质量指标则是3大重要指标之一。因此, 在重视干果食品品质的基础上, 对干果食品产地土壤环境质

量的研究十分必要。

核桃 *Juglans regia* L. 是重要的木本油料树种和干果, 具有很高的经济价值和营养价值<sup>[2-3]</sup>, 是甘孜州近年来发展最快的经济林树种之一。甘孜州核桃主产区属于川西高山峡谷核桃栽培区和川西南山地泡核桃栽培区, 一般海拔1 200 m~3 000 m, 是四川省核桃最适栽培区和重点核桃产区之一<sup>[4-5]</sup>。其核桃主产区分布在康定、泸定、丹巴、巴塘、乡城、得荣,

收稿日期: 2015-01-09

基金项目: 甘孜州科技局“十二五”重点项目“绿色产品——核桃规范化栽植技术研究”(2010104)。

作者简介: 帅伟(1981-) 男, 四川乐山人, 工程师, 主要从事林木良种选育和栽培技术研究。

通讯作者: 刘韩(1983-) 女, 四川金堂人, 工程师, 硕士, 主要从事林木微生物资源及病害防治研究。E-mail: helenliuhan@163.com

其中又以泸定为中心产区。截至2010年底,甘孜州已发展核桃1.7万 $\text{hm}^2$ <sup>[6]</sup>。核桃产业发展迅速,已成为山区农民经济收入的主要来源,发展优质、无公害的核桃绿色食品也成为甘孜州核桃产业发展的趋势。关于甘孜州核桃主产区土壤环境质量鲜有系统研究报道,本研究对甘孜州核桃主产区土壤重金属及农药残留进行了测定分析,并对主产区土壤环境质量进行评价,以期为指导全州核桃绿色食品生产和经济林产业布局提供科学依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

2013年5月至8月,在甘孜州泸定、康定、丹巴、巴塘、乡城、得荣6个项目试验区的典型核桃林

内,分别设定3个 $10\text{ m} \times 10\text{ m}$ 标准样地,按“S”型布点法,分别采集5个点的表层(0~30 cm)土样,将其混合,然后采用4分法每个样地分取样品1 kg,送四川农业大学林学院林业生态工程省级重点实验室待检。样品的采集和制备参照《森林土壤样品的采集与制备》(LY/T1210—1999)。

### 1.2 检测方法 & 评价标准

根据国家相关标准,甘孜州核桃主产区土壤环境质量检测项目包括重金属镉(Cd)、汞(Hg)、砷(As)、铅(Pb)、铬(Cr)、铜(Cu);农药残留六六六(HCH)和滴滴涕(DDT)。检测由四川农业大学林学院林业生态工程省级重点实验室完成,具体检测方法及评价标准见表1。

### 1.3 数据分析

采用Excel2010进行数据统计分析。

表1 土壤环境质量检测项目、检测方法 & 评价标准

样品名称	检测项目	检测方法	评价标准
土壤	镉(Cd)	GB/T 17141—1997 土壤中镉的测定	LY/T1678—2006
	汞(Hg)	GB/T 22105.1—2008 土壤中总汞的测定	LY/T1678—2006
	砷(As)	GB/T 22105.2—2008 土壤中总砷的测定	LY/T1678—2006
	铅(Pb)	GB/T 17141—1997 土壤中铅的测定	LY/T1678—2006
	铬(Cr)	HJ 491—2009 土壤中总铬的测定	LY/T1678—2006
	铜(Cu)	GB/T 17138—1997 土壤中铜的测定	LY/T1678—2006
	六六六(HCH)	GB/T 14550—2003 土壤中六六六的测定	LY/T1678—2006
	滴滴涕(DDT)	GB/T 14550—2003 土壤中滴滴涕的测定	LY/T1678—2006

## 2 结果与分析

### 2.1 土壤重金属含量 & 农药残留分析

在甘孜州核桃主产区共采集18个土壤样品(每个试验区3个)进行土壤重金属含量测定,仅有1个检测项目中的1个样品(巴塘3#样品)检出铅(Pb)含量超过LY/T1678—2006标准规定的限定值,其余土壤样品重金属含量全部低于LY/T1678—2006标准规定的限定值(表2),符合绿色食品产地土壤环境质量指标的规定要求。检测结果显示,镉(Cd)、汞(Hg)、砷(As)、铅(Pb)、铬(Cr)、铜(Cu)的平均含量分别为国家标准限定值的68.7%、60.4%、27.8%、29.9%、24.7%、44.5%,虽然巴塘3#样品检出铅(Pb)含量超出国家标准限定值20.6%,但该试验区的1#和2#样品铅(Pb)含量仍远远低于国家标准的限定值。对各试验区土壤重金属含量进行比较分析,从土壤重金属含量各单一检测项目数据来看,乡城镉(Cd)含量 $0.1274\text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ ,康定汞(Hg)含量 $0.0615\text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ ,丹巴砷

(As)含量 $3.0409\text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ ,得荣铅(Pb)含量 $5.8388\text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ ,乡城铬(Cr)含量 $14.5803\text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ ,泸定铜(Cu) $20.9131\text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ ,分别为各单一检测项目最低值;从土壤重金属含量各检测项目综合数据来看,泸定、乡城综合数值最低,康定、得荣次之,丹巴和巴塘的综合数值较高。对甘孜州核桃主产区土壤中农药残留检测中,绝大多数检测项目均未检出,仅有1个检测项目中的1个样品(巴塘1#样品)检出微量滴滴涕(DDT) $0.0145\text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ (表2),为国家标准限定值的29%,远远低于LY/T1678—2006标准规定的指标限值。综合各检测项目结果表明,甘孜州核桃主产区土壤重金属含量和农药残留均符合LY/T1678—2006森林绿色食品土壤环境质量指标的规定要求,因此具备发展核桃绿色食品生产的土壤环境条件。

### 2.2 土壤环境质量评价

对甘孜州核桃主产区土壤重金属含量和农药残留进行了测定,各检测项目均符合LY/T1678—2006森林绿色食品土壤环境质量指标的规定要求(见表2),与国内其它地区相比,农药残留水平远远低

表 2

甘孜州核桃主产区土壤环境质量检测结果

单位: (mg·kg<sup>-1</sup>)

检测项目	实测值						标准 LY/T1678-2006
	泸定	康定	丹巴	巴塘	乡城	得荣	
镉(Cd)	0.1562~0.2031 (0.1761)	0.1820~0.2147 (0.1969)	0.1072~0.1548 (0.1290)	0.1746~0.2374 (0.2119)	0.0925~0.1682 (0.1274)	0.1630~0.2215 (0.1894)	≤0.25
汞(Hg)	0.1471~0.1939 (0.1757)	0.0438~0.0836 (0.0615)	0.0820~0.1452 (0.1175)	0.0892~0.1527 (0.1186)	0.1002~0.1835 (0.1304)	0.0731~0.1648 (0.1212)	≤0.20
砷(As)	2.0743~5.3820 (3.6915)	1.2845~6.3791 (3.9600)	1.8250~4.0173 (3.0409)	9.8341~16.2560 (12.7292)	2.3540~8.0762 (5.4677)	2.4300~6.7026 (4.4387)	≤20
铅(Pb)	7.3620~11.8493 (9.9171)	9.6045~15.2812 (12.8817)	4.6250~8.0374 (6.4326)	18.6052~54.2604 (31.2332)	11.2308~16.9394 (14.5473)	4.3852~6.9460 (5.8388)	≤45
铬(Cr)	11.9305~20.4172 (15.9255)	17.6838~28.9316 (22.3719)	34.5230~40.7602 (37.7652)	23.8750~45.6241 (32.4784)	12.0035~17.5604 (14.5803)	20.3040~30.5820 (25.1763)	≤100
铜(Cu)	17.8823~23.9526 (20.9131)	18.2503~50.4856 (35.2760)	32.7691~62.0147 (47.7650)	24.9217~50.4418 (41.0185)	16.9352~40.0230 (27.9505)	38.0941~42.4217 (40.7921)	≤80
六六六(HCH)	—	—	—	—	—	—	≤0.05
滴滴涕(DDT)	—	—	—	0.0145	—	—	≤0.05

注: 括号内数值表示平均值, 符号“—”表示未检出。

于国内其它地区; 重金属镉(Cd)、汞(Hg)、铅(Pb) 3 个元素的值与国内其它地区基本持平, 铬(Cr)、砷(As) 两个元素的含量明显较低, 并且绝大多数重金属含量低于国外一些发达国家和地区土壤中重金属限量水平<sup>[1,7]</sup>, 同时符合张建光等<sup>[7]</sup>提出的我国无公害干果产地土壤重(类)金属限量标准。但是, 甘孜州核桃主产区内各地区在土壤环境质量亦存在一些差异, 泸定、乡城、康定、得荣明显优于丹巴和巴塘, 其中巴塘的个别检测项目含量已处于土壤环境质量指标国家标准限定值的临界点。综合各检测结果, 甘孜州核桃主产区土壤环境质量符合森林绿色食品土壤环境质量指标的规定要求, 土壤环境质量优良, 具备发展核桃绿色食品生产的土壤环境条件, 并且有利于实施无公害果品生产, 经济林产品的安全性有较可靠的保障。

### 3 讨论

检测结果表明, 甘孜州核桃主产区土壤重金属、农药残留含量均符合 LY/T1678—2006 森林绿色食品土壤环境质量指标的规定要求, 土壤环境质量优良, 具备发展核桃绿色食品和无公害林果产品生产的基础条件, 经济林产品的安全性有较可靠的保障。由于我州核桃生产主要分布在比较偏远的山地和高山峡谷, 没有工业污染源, 加之长期以来核桃生产管理比较粗放, 农药施用量较少, 产地环境大多没有污染或污染较轻, 尤其是与发达国家或地区核桃产地环境条件相比, 具有较明显的优势。但是, 我州核桃主产区的不同地区间, 土壤环境质量亦存在一些差异, 在未来规划核桃绿色食品生产基地或无公害林产品基地时应尽量选择土壤环境条件较优良的泸

定、乡城、康定、得荣地区优先规划发展。

核桃绿色食品是按照绿色食品标准生产的林果产品, 对核桃安全卫生品质及产地环境质量都有相应的规定标准。本研究有针对性的对核桃产地环境质量评价体系中的土壤环境质量因子进行了分析评价, 下一步研究应结合甘孜州核桃主产区环境空气质量和灌溉水质量进行系统分析, 并对各因子进行动态监测, 更完整的对甘孜州核桃主产区产地环境质量进行综合测评。根据以往无公害生产的经验, 优良的环境条件仅为生产绿色产品的重要基础, 在实际生产中还必须注意严格控制生产全过程及采后环节的污染, 才能真正生产出安全合格的绿色食品<sup>[8]</sup>。因此, 应加强对核桃安全卫生品质及核桃病虫害无公害防治技术的研究, 以期为甘孜州发展核桃绿色食品生产和经济林产业布局提供科学依据。

### 参考文献:

- [1] 张建光, 周俊义, 郭素萍. 我国无公害经济林产品(干果)产地环境研究[J]. 林业科学, 2006, 42(2): 83~87.
- [2] 郝荣庭, 张毅萍. 中国果树志·核桃卷[M]. 北京: 中国林业出版社, 1996.
- [3] 贺家仁, 刘志斌. 甘孜州高等植物[M]. 成都: 四川科学技术出版社, 2008: 63.
- [4] 朱益川, 韩华柏, 吴万波. 四川核桃及其栽培区划[J]. 四川林业科技, 2010, 31(2): 21~26.
- [5] 韩华柏, 罗成荣, 朱益川. 四川核桃栽培适宜性区划研究[J]. 西部林业科学, 2012, 41(3): 1~7.
- [6] 甘孜州林业局. 四川省甘孜藏族自治州林业发展“十二五”及2020年远景规划[Z]. 2010.
- [7] 张建光, 刘玉芳, 郭素萍. 我国无公害干果产地土壤重(类)金属限量标准研究[J]. 土壤学报, 2005, 42(1): 153~155.
- [8] 冯志宏, 闫和健. 绿色果品生产环境与技术要求[J]. 山西果树, 2002, 4(4): 29~30.