

金华市山区无公害蔬菜基地环境质量评价*

吕 洪 飞 陈 立 人

(浙江师范大学生物系、地理系 金华 321004)

提 要 该基地环境质量优良: 水质综合污染指数 0.37(I 级), 大气质量几何均数指数 0.68(II 级); 各种重金属元素含量均在浙江省土壤元素变化范围内; 土壤中六六六、 DDT、 As 的含量和基地内主产蔬菜的抽检指标均符合绿色食品卫生标准。当地适宜发展无公害蔬菜。

关键词 金华市 山区 无公害蔬菜 基地 环境质量 评价

远离城市的山区,经济落后,但环境质量优良,是发展无工业“三废”污染、无毒、无害、安全优质的无公害蔬菜的理想地区,也是山区发展经济的良好选择。根据“绿色工程”计划,金华市罗店镇盘前村被选为浙江省无公害蔬菜基地。1995 年对其环境质量开展了评价,并探讨了山区蔬菜生产的利弊,为山区无公害蔬菜生产和经济发展提供科学依据。

盘前村位于金华北山的国家级双龙风景名胜区的大盘景区内,由盘山公路对外沟通;交通、水电、通讯便利。当地海拔 1100m 左右。盘前村年均温 11.1℃,比山脚下的河谷平原区低 6.0℃左右,年降水量 1600mm,年日照时数 2100h,无霜期约 230d;土壤以山地黄泥土和山地香灰土为主^[1],种植区周围以黄山松、杉木为主的暖性针叶林。气候独特,属亚热带季风气候区^[2]。村内现有人口 600 多人;耕地近 89hm²,全部种植蔬菜。1981 年起盘前村为金华市蔬菜公司的蔬菜基地,缓解了蔬菜淡季(夏季)的缺销状态^[1]。

1 环境质量现状及评价

按中国绿色食品发展中心制定的《绿色食品产地环境质量现状评价纲要》(1994 年)试行本规定,设置监测点二个,确定监测项目、分析方法、评价方法和评价标准。

1.1 水质监测和评价(表 1)

表 1 水质监测结果和评价标准

Table 1 The results of water quality examination and determination and the standards of their evaluation

项目	pH	DO	COD _{Mn}	BOD ₅	F ⁻	Cl ⁻	CN ⁻	As	Cr ⁶⁺	Pb	Cd	Hg	细菌总数	大肠菌群
实测	6.2	8.58	1.67	0.47	<0.05	9.29	<0.005	<0.007	0.005	<0.004	<0.002	<0.0005	50个/ml	3个/L
标准	5.5~8.5	5.0	5.0	8.0	2.0	250	0.5	0.05	0.1	0.1	0.05	0.001	100个/ml	10000个/L

注:除 pH、细菌总数、大肠菌群外,其余的单位均为 mg/L。

采样时间为 1995 年 5 月 18 日、6 月 18 日、7 月 18 日,每天采三趟,每个样品测三次。

农灌用水水质监测项目有: pH、DO(溶氧量), COD_{Mn}, BOD₅, F⁻, CN⁻, Cl⁻, As, Cr⁶⁺, Pb, Cd, Hg、细菌总数和大肠菌群,共 14 项,除 DO、COD_{Mn}以参考文献 [3]为依

* 浙江省大型仪器测试基金资助项目。

本文收稿日期: 1996-10-11。

外,其余以 GB 5084— 92 农田灌溉水质标准^[4]为依据. 用 Nemerow 指数法^[5,6]给评价,综合污染指数

$$P=\sqrt{\left\{ \left[\left(C_i / S_i \right)_{\max} \right]^2 + \left[\left(C_i / S_i \right)_{\text{av}} \right]^2 \right\} \backslash 2},$$

式中 C_i 为实测值; S_i 为标准值.
经计算 $P=0.37$,水质达Ⅰ级水标准,即 $P\leq 0.5$. 表 1 的 DO 以大为佳, $DO\geq 7.5$ 为Ⅰ级水标准. 当地农灌用水可作为绿色食品用水.

1.2 大气监测和评价(表 2)

大气监测项目有: SO_2 , NO_x , 飘尘, 总 F, 共 4 项, 以 GB 3095— 82 大气环境质量的Ⅰ级标准和 GB 9137— 88 保护农作物的大气污染物最高允许浓度为依据^[4]. 用几何均数指数(姚志麒指数)^[7,8]法进行评价, 大气污染综合指数

$$I=\left[\left(C_i / S_i \right)_{\max} \right] \left[\left(1 / K \sum_{i=1}^K C_i / S_i \right) \right],$$

式中 K 为污染物项数; C_i 为实测值; S_i 为标准值.
 $I=0.68$, 大气尚清洁, 达Ⅱ级大气质量标准 ($0.6\leq I<1.0$). 其中飘尘量稍超标, 可能是由于监测点设于公路旁和受 6~ 8km 外的水泥厂烟尘影响有关. 当地大气质量也适宜发展绿色食品.

表 3 土壤环境质量监测结果 (mg / kg)
Table 3 The results of soil quality examination and determination (mg / kg)

项目	Pb	Cd	Cr	Hg	As	六六六	DDT
实测	130	1.78	15.0	0.31	5.39	2.12×10^{-3}	未检出

标准^[6](即 1.0mg / kg)外, 还未提出其他土壤污染物的卫生标准, 对土壤环境质量的评价也未有统一的模式, 因此现采用实测值与标准值或背景值直接比较的办法来评价各因子. $As=15\text{mg / kg}$, $六六六\leq 0.1\text{mg / kg}$, $DDT\leq 0.1\text{mg / kg}$; 因非工业污染区, 土壤与成土母质的金属元素背景值差异不大, 故就用土壤金属元素背景值, 浙江省土壤中重金属元素背景值: $Pb=7.82\sim 172.12\text{mg / kg}$, $Cr=3.44\sim 99.54\text{mg / kg}$, $Hg=0.012\sim 0.864\text{mg / kg}$; $Cd=0.001\sim 13.43\text{mg / kg}$ (全国土壤元素含量范围).

监测结果表明, 土壤中重金属含量均在背景值范围内, 六六六, DDT, As 含量均达到绿色食品土壤卫生标准; 但 Cd 含量超出国外标准. 当地生产的三种蔬菜抽检表明: 蔬菜中的 Cd 含量达到绿色食品标准. 而制订土壤卫生标准是以其栽种的作物中毒物污染容许残留量反推算出来的^[9]. 盘前村的 Cd 含量并非真正超标.

2 无公害蔬菜的生产、质量和经济效益

2.1 组织管理

在金华市人民政府统一领导组织下, 由市农业局、市农科所、市食品办、市蔬菜公司等
?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://v

部门联合成立“绿色食品工作协调小组”,负责开展绿色工程的领导、组织、协调和计划等工作。成立工作班子,负责“绿色食品”的开发、基地建设、产品检测、生产监督、管理和技术指导等工作。村主任负责管理、督促和联络工作。村各小组均设置一位蔬菜生产技术拔尖、植保知识丰富、责任心强的菜农为无公害蔬菜生产专管员,检查菜农按规范生产;设置农药专管员,负责农药化肥的管理施用及监督等工作。

组织村民订立无公害蔬菜生产公约,学习无公害蔬菜生产的技术、方法;向村民宣传无公害蔬菜的理论知识。制订无公害蔬菜的生产操作规程,实行产前、产中的“四个统一”管理: 1)统一土壤消毒,用硫酸铜、石灰等药剂对土壤消毒灭菌,以减少病虫害,进而减少农药的施用量; 2)统一蔬菜良种,由市蔬菜公司、市农科所提供优良蔬菜品种; 3)统一农药供应,由市农科所提供高效、低毒、低残留的符合无公害蔬菜生产要求的农药; 4)统一农药施用,即严格按照无公害蔬菜生产公约提供的农药施用次数、浓度、安全期来施用。

2.2 种植(表 4)

1995 年种植无公害蔬菜有萝卜 *Raphanus sativus*、马铃薯 *Solanum tuberosum*、菜豆 *Phaseolus vulgaris* 和番茄 *Lycopersicon esculentum*; 少量的黄瓜 *Cucumis sativus*、甜椒 *Capsicum annuum* var. *grosso*、结球甘蓝 *Brassica deracea* var. *capitata* 等不属无公害蔬菜品种。

2.3 农药施用

1995 年统一施用高效、低毒、低残留的农药。萝卜:施用菊脂类农药,如功夫、速灭杀丁等,主治菜青虫、小菜蛾等虫害,第一次施药为出苗后一星期,第二次为第二十天,用药量为 150~ 225g/hm²。马铃薯:以防为主,每公顷按 1:1 硫酸铜等量式波尔多液用量,下种后两个月施用;同时根据病情,还少量施用百菌清、甲霜灵等农药,用药浓度严格按规定控制。菜豆:以防治地老虎等虫害为主,施用菊脂类农药,于花前用药 2~ 3 次。蕃茄:以防为主,主要施用波尔多液,用菊酯类农药治虫;一般在收前半个月停用农药。

表 5 1994 年和 1995 年无公害蔬菜产值
Table 5 Output value of unenviromental pollution vegetables in 1994 and 1995

蔬菜种类	1994 年		1995 年		产值增 幅 (%)
	产量 (t)	产值 (万元)	产量 (t)	产值 (万元)	
萝 卜	1600	144	2000	260	80.55
马铃薯	1000	80	500 ¹⁾	70	-12.50
菜 豆	210	75	240	86	14.67
蕃 茄	236	47	256	51	8.51
合 计	3046	346	2996	467	34.97

1)因 3、4 月份严重的冻雨而引起减产。

表 4 无公害蔬菜种植、采收期和产量
Table 4 Plant and gather time of 4 unenviromental pollution vegetables and their yield

蔬菜种类	播种时间	采收时间	种植面积 (hm ²)	平均单产 (kg/hm ²)	总产量 (t)
萝 卜	5月初至 7月底	7~ 10月	71.1	28110	2000
马铃薯	3月上旬	6月中下旬	44.5	11250	500
菜 豆	6~ 7月	8~ 9月	13.3	18000	2400
番 茄	6月下旬至 7月上旬	8月底	4.5	56895	256

2.4 肥料施用

1995 年比 1994 年有机肥的施用量增加 1 倍,达 4 000t 多,平均 45t/hm²,基肥中施用过磷酸钙从 100t 减至 80t。追肥主要施用尿素和碳铵,每年各约 50t,于两叶期施用,用量萝卜: 75~ 90kg/hm²,马铃薯: 225kg/hm²,菜豆: 60kg/hm²。

2.5 经济效益分析(表 5)

盘前村的无公害蔬菜产销两旺,价格大幅度上涨,萝卜从 1994 年的 900 元/t 涨至

1995 年的 1 300元 /t,马铃薯从 800元 /t 涨至 1 400元 /t. 1995 年的生产成本 (包括肥料、农药、种子等费用在内)约 100 万元,全村共创利 367 万元,户均创利 1. 63 万元,较 1994 年的 1. 18万元增长三十八个百分点多.

2. 6 无公害蔬菜检测(表 6)

1995 年 7月,对盘前村主产的萝卜、马铃薯和菜豆三种无公害蔬菜进行上市前抽检. 检测卫生标准为 GB 4801- 84, GB 4809- 84, GB 2762- 81, GB 2763- 81, GB 4788- 84, GB 5127- 85, GB 238- 84^[4].

表 6 三种无公害蔬菜检测结果及卫生标准 (mg /kg)
Table 6 The results and the hygiene standards of 3 unenvironmental pollution vegetables examination

检测项目	执行标准	检 测 结 果			检测项目	执行标准	检 测 结 果		
		萝 卜	菜 豆	马铃薯			萝 卜	菜 豆	马铃薯
As	≤ 0. 5	< 0. 01	< 0. 01	< 0. 01	杀螟硫磷	≤ 0. 4	未检出	未检出	未检出
F ⁻	≤ 1. 0	< 0. 01	< 0. 01	< 0. 01	倍 硫 磷	≤ 0. 05	未检出	未检出	未检出
Hg	≤ 0. 01	< 0. 01	< 0. 01	< 0. 01	敌 敌 畏	≤ 0. 2	未检出	未检出	未检出
Cd	≤ 0. 05	0. 01	< 0. 01	< 0. 01	乐 果	≤ 1. 0	未检出	未检出	未检出
六六六	≤ 0. 2	0. 0007	0. 0007	0. 0013	马拉硫磷	不得检出	未检出	未检出	未检出
DDT	≤ 0. 1	0. 0011	0. 0010	0. 0025	对 硫 磷	不得检出	未检出	未检出	未检出
					甲 胺 磷	不得检出	未检出	未检出	未检出

表 6显示: 三种无公害蔬菜的 13 项指标均符合绿色食品卫生标准.

3 讨 论

3. 1 山地环境和气候对蔬菜生产的影响

山地自然环境独特且较脆弱,易造成泥石流、滑坡、崩塌、水土流失等山地灾害^[10],使蔬菜大幅度减产,因此应加强种植区周围的森林保护,严格控制开垦面积,严禁陡坡开垦. 山地夏季气温较低,适宜种植春秋蔬菜;环境质量优良,且昼夜温差大,蔬菜含糖、氨基酸蛋白质的量高,质量好品味佳. 山地风大,以种植地下根茎食用和果用蔬菜为宜.

3. 2 山地蔬菜种植的农作技术特点

温度低,土壤中的有机质分解慢,因此应使用沼气净化池,以熟化农家肥,提高肥力,同时也可减少病原菌,减少农药施用量,确保环境质量. 建议使用地膜、温室等技术,延长蔬菜种植期,也可减轻水土流失.

实施坡改梯、间套作,以增加耕地覆盖;增加轮作蔬菜品种. 田块“三改”(浅沟改深沟,长畦改短畦,东西向改南北向)中,实行畦向平行于等高线. 有条件的可逐步实施滴灌技术. 实行施肥“四改”,即:改忽视基肥为施足基肥,改偏施氮肥为增施磷钾肥,改撒施为沟施、穴施,改追肥前期轻施为后期重施.

加强森林采伐迹地的利用. 迹地一般肥力高、病虫害少;更新苗前三年,一般还未郁闭,这是种植无公害蔬菜的最佳地,基本不要施肥,且蔬菜质量特优.

总而言之,建立一个现代化的无公害蔬菜示范基地,作为双龙风景区的一个景点和特色旅游项目,品尝无公害蔬菜,既可提高当地经济收入,又可加强环境保护意识.

经金华市各有关部门的协同配合和社会各界的大力支持,盘前村无公害蔬菜生产取

得了良好的社会效益、经济效益和生态效益。此举为山区经济发展提供了一个可资借鉴的良好模式。

参 考 文 献

- [1] 金华市地方志编委会. 金华市志. 杭州: 浙江人民出版社, 1992.
- [2] 施德法, 吕洪飞, 胡吉安等. 金华双龙风景名胜区风景林植被研究. 华东森林经理, 1996, 10(1): 55~ 57.
- [3] [日] 川崎市水质研究所. 凌绍森译. 水质管理指标. 北京: 中国环境科学出版社, 1988. 9~ 11, 101~ 103.
- [4] 中华人民共和国国家标准: GB 5084- 92, GB 3095- 82, GB 9137- 88, GB 8915- 88, GB 4801- 84, GB 4809- 84, GB 2762- 81, GB 2763- 81, GB 4788- 84, GB 5127- 85, GB_n 237- 84. 北京: 中国标准出版社.
- [5] 孙江城, 刘春立, 赵兴文. 常用环境质量综合指数法的评述和适用性比较. 中国公共卫生, 1996, 12(7): 318~ 320.
- [6] 姚志麒主编. 环境卫生学, 第二版. 北京: 人民卫生出版社, 1987. 153~ 154, 235~ 236.
- [7] 姚志麒. 关于采用环境质量指数的几个问题. 环境科学, 1979, (2): 37~ 39.
- [8] 姚志麒. 环境质量指数的数学计算问题. 环境科学, 1980, 1(6): 53~ 56.
- [9] 蔡宏道. 环境污染与卫生监测, 第一版. 北京: 人民出版社, 1981. 543~ 544.
- [10] 唐邦兴, 柳素清, 刘世建. 我国山地灾害及其防治. 山地研究, 1996, 14(2): 103~ 109.

ENVIRONMENTAL QUALITY EVALUATION OF UNCONTAMINATED VEGETABLE PRODUCTION BASE IN MOUNTAINOUS REGION OF JINHUA CITY

Lu Hongfei Chen Liren

rtment of Biology & Department of Geography, Zhejiang Normal University Jinhua 32100

Abstract

The enviromental quality of the mountain uncontaminated vegetable base is fine in Jinhua, Nemerow water quality index is 0.37 (I grade), geometrical average air quality index is 0.62 (II grade), each heavy mental concentration is in the changing extent of the elements concentration of Zhejiang soil, BHC, DDT and As concentration of the soil all according with the standards of green foods and the climatic condition, all are good for developing the uncontaminated vegetables. 13 sampling examined indexes of radish, potato and kidney bean which mainly producted in this base all conform to the hygiene standards of the green foods. Many experiences of its organization, management, vegetable plant, farm chemical usage and maketing are worth spreading. But many unfavourable factors are overcome, so to guarantee the vegetables fine quality and high yield and to prevent the soil erosion.

Key words Jinhua City, mountainous region, uncontaminated vegetable, base, environmental quality, evaluation