

蔬菜对土壤重金属吸收的差异与机理^①

薛 艳^{1,2} 沈振国¹ 周东美^{2*}

(1 南京农业大学生命科学院植物科学系 南京 210095;

2 土壤与农业可持续发展国家重点实验室(中国科学院南京土壤研究所) 南京 210008)

摘 要 分析了我国蔬菜的重金属污染现状及其危害,讨论了重金属在蔬菜体内的积累、分布和迁移机制,从而为进一步开展蔬菜重金属吸收机理研究及其污染防治提供参考依据。

关键词 蔬菜; 重金属; 土壤; 污染

中图分类号 S63; X53

蔬菜是人们日常生活中不可缺少的重要食品,它为人类提供了丰富的各种维生素、纤维素和矿物质,在食物的结构中占有重要地位。近年来,由于矿产资源的大量开发利用,工业生产的迅猛发展和各种化学产品、农药及化肥的广泛使用,致使重金属等对土壤和水体的污染越来越严重。土壤、水体一旦被重金属污染,不仅对植物生长和发育产生直接影响,而且重金属在植物根、茎、叶及籽粒中的大量积累会通过食物链进入人体,危及人类健康^[1~5]。由于人们对蔬菜的摄入量较大,因此食入重金属超标的蔬菜将对人体健康造成极大危害。全面了解和掌握不同种类蔬菜吸收重金属的异同,合理进行蔬菜的生产布局,对发展绿色食品和无公害蔬菜,提高人类的健康水平具有重要的现实意义。

1 我国不同地区蔬菜的重金属污染现状及危害

大量的资料与数据表明,越来越多地区的蔬菜受到不同程度的重金属污染。上海市郊的污水和污泥使用历史较长,因而有关部门较早开展了相应的污染调查工作。1983年上海市农科院土肥所便公布了“上海郊区蔬菜区蔬菜重金属含量背景水平”等资料^[6]。1994年对上海市蔬菜及菜区土壤的研究结果表明上海市蔬菜已受到严重污染,其中以Cd和Pb污染最为明显,超标率分别为13.3%和12.0%^[7]。

北京也是较早开展这方面调查研究的城市。1985~1988年较系统地对北京东南郊污灌区的蔬菜重金属污染进行调查,检测结果显示重金属元素已

在蔬菜中有一定程度的积累^[6]。

天津市在1984年开始生产“无公害”蔬菜,同时开展了无公害蔬菜生产基地的选址和主要蔬菜重金属含量状况的调查研究^[8]。但是,由于污水灌溉和污泥农用,近年来的调查研究结果显示,许多菜田耕作层土壤重金属污染问题已非常突出。目前,天津4个郊区蔬菜耕作层土壤中Cu、Pb、Cd、Hg、As、Ni 6种元素的含量均超过土壤背景值。除As外,其他5个元素都有不同程度的污染,其中Cd和Pb的污染已十分严重,分别是该市菜田土壤背景值的10.7倍和31倍。在检测的大白菜、芹菜、水萝卜和小白菜4种蔬菜共36个样品中,Cd超标40%,最高超过标准1.4倍^[9]。

昆明市最近的调查^[10]也表明,蔬菜可食部分重金属Pb、Cd、Cu、Zn的含量均超过国家食品卫生标准(表1^[11])。Cu含量平均为8.26 mg/kg,范围在0.60~27.00 mg/kg,超过国家食品卫生标准的占28.57%;不同蔬菜的含量有较大差异,其中以菜豆最高,为17.35 mg/kg;番茄最低,为0.65 mg/kg。Pb的含量为0.86 mg/kg,范围在0.078~3.27 mg/kg之间,超过国家食品卫生标准的占92.86%,不同蔬菜的含量有较大差异,其中以青花菜最高,为2.64 mg/kg,番茄最低为0.27 mg/kg。Cd和Zn的超标率分别为11.9%和4.76%。其他城市如广州^[12]、福州^[13]、保定^[14]、呼和浩特^[15]等也均有蔬菜受重金属污染的报道。总的来看,若按中国的蔬菜食品卫生标准(表1),中国的各主要大、中城市的蔬菜都已受到不同程度的重金属污染。

①基金项目:国家863项目(2001AA645010-2)和国家重点基础发展规划项目(2002CB410808)资助。

*通讯作者(dmzhou@issas.ac.cn)

表 1 中国蔬菜食品卫生标准^[11]

Table 1 Permissible concentration of toxic substances in vegetables from the Chinese Food Hygiene Standard

农药	允许指标 (mg/kg)	有害元素	允许指 (mg/kg)
六六六	≤0.2	Hg	≤0.01
DDT	≤0.1	Cd	≤0.05
甲拌磷	ND	Pb	≤1.0
杀螟硫磷	≤0.2	Ag	≤0.5
倍硫磷	≤0.05	Cu	≤10
敌敌畏	≤0.2	Zn	≤20
乐果	≤1.0	Se	≤0.1
马拉硫磷	ND	F	≤1.0
对硫磷	ND	稀土	≤0.7

注: 根据 GB2707-2763-81、GB5127-85 及 GB4285-89 等综合整理。

2 重金属在蔬菜中的积累与分布

2.1 不同蔬菜对同种重金属吸收的差异

在土壤污染环境, 不同种类蔬菜对同一重金属的吸收是不相同的。例如, 在 Cu 污染土壤上, 胡萝卜对 Cu 的吸收量比生长在当地正常土壤的增加 1.3 倍, 而菠菜仅增加了 0.29 倍^[16]; 而在高 Pb 浓度下, 菠菜中的 Pb 含量远远大于胡萝卜和韭菜^[17]。在相同条件下, 一些蔬菜对某些重金属污染物吸收的绝对量差异明显, 如马铃薯吸收 Cu 的绝对量是白菜的 5.3 倍, 菜豆吸收 Hg 为番茄的 6 倍^[16]。段敏等^[18]检测的 17 种蔬菜中, 在其他蔬菜 Cd 含量均未超标的情况下, 茄子中有 16.7% 超标, 最高超标 4 倍; 芹菜中有 33.3% 超标, 最高超标 1.4 倍; 而对 Cr 含量, 菜花中有 20% 超标, 最高超标 5.2 倍。何江华等^[12]分析的 10 大类 46 种蔬菜中, 水生蔬菜类对 Hg 的吸收富集较高, 而薯蕷类则较低。叶绿素组成元素 Cu、Zn, 在光合作用强的叶菜类和光合营养体的豆类、瓜果类蔬菜中的含量明显高于在光合作用弱的根菜类及甘蓝类蔬菜中的含量^[19]。

一般而言, 叶菜类如菠菜、芹菜等对重金属有较强的富集能力^[20-22]。汪雅谷等^[23]用富集系数(即蔬菜中某污染物含量占土壤中该污染物含量的百分率)来评价蔬菜对重金属 Cd 的吸收能力: 第 1 类是低富集蔬菜(富集系数 < 1.5%), 包括黄瓜、豇豆、冬瓜等。第 2 类是中富集的蔬菜(富集系数 < 4.5%), 包括茼蒿(茎)、萝卜、葱、番茄等。第 3 类是高富集的蔬菜(富集系数 > 4.5%), 包括菠菜、芹菜、小白菜等。

一些蔬菜不但可以嗜吸收某种重金属, 而且还具备有特殊富集能力的器官, 用来储存污染物, 如 As 在胡萝卜根中的富集, Hg 在菜豆荚中的富集^[16], Pb、Cd 在萝卜根中的富集^[24], Sb 在萝卜叶片中的富集^[25]等。

此外, 还有研究表明, 同一种蔬菜的不同基因型吸收重金属存在差异。如 Michalik 等^[26]把 4 个变种的胡萝卜播种在 3 个不同重金属污染的地方, 发现无论在何处, 变种“Kama”肉质根中的 Pb、Ni、Cr、Cu、Mn 等重金属含量均为最高。

2.2 同一种蔬菜对不同重金属吸收的差异

一般来说, 对于同一种蔬菜来说, 富集元素的规律是 Cd > Zn、Cu > Pb、Hg、As、Cr^[23]。有关研究还表明, 当 Zn、Cd、Cu 混施时, Cd 的存在促进了大豆叶片中 Zn 的积累, 而 Cu 的存在则使 Zn 和 Cd 的浓度降低^[27]。

2.3 重金属在蔬菜不同器官的分布

重金属在植株体内各部位的残留状况不尽相同, 多种研究结果表明: ①不同重金属在相同株体各器官内积累分布有差异, 如 Zheljzkov 等^[28]对保加利亚有色金属冶炼厂附近的薄荷进行调查发现, 在薄荷中的 Cd 含量为: 根 > 叶 > 根状茎 > 茎; Pb: 根 = 叶 > 根状茎 = 茎; Cu: 根 > 叶 = 根状茎 = 茎; Zn: 叶 > 根 > 根状茎 = 茎。②同一种重金属在不同蔬菜种类株体各器官内分布有差异。迟爱民等^[15]通过分析西红柿、青椒和豆角的根、茎、叶 3 个部位重金属的含量发现: Cu、Pb、Zn、Cd、Hg 的含量分布在 3 种蔬菜中均是叶 > 根 > 茎; As 在西红柿、青椒中是根 > 叶 > 茎; 在豆角中是根 > 茎 > 叶; Cr 在 3 种蔬菜中的含量分布都是根 > 叶。③少数重金属在蔬菜株体分布极不平衡。如 As 进入番茄株体后几乎全部累积到根和叶内; Hg 几乎全部迁移到番茄叶中; 而在菜豆、青椒株体内 Hg 经迁移几乎全部累积进入果实中等^[16]。④重金属在蔬菜株体内的累积分布类型大致可分为以下几种^[16]: A. 根、叶 > 茎、果; B. 叶 > 果、根、茎; C. 果 > 叶、根、茎; D. 根 ≈ 茎 ≈ 叶 ≈ 果。4 种类型多寡排序为: C > B > A > D。番茄中的 Cd、Cu、Zn, 菜豆中的 Hg、Cu、Zn, 青椒中的 Hg 均属于 C 类分布。

3 土壤-蔬菜系统中重金属的迁移机制

3.1 土壤中重金属含量对蔬菜吸收重金属的影响

土壤中重金属的含量是造成蔬菜重金属污染的主要因素。如杭州市郊菜区调查发现甘蓝中的 As 含量高低差异达 400 倍, 据相关分析这主要与污染源分布及施用垃圾等造成土壤污染有关^[19]。王庆仁等^[29]对典型重工业区与污灌区的植物进行调查发现, 黄瓜中 Cr 的含量高达 407 mg/kg, 茄子体内的 Zn 含量高达 598 mg/kg。

汪雅谷等^[30]对客土改良试验中土壤和蔬菜重金属含量的相关分析表明: 青菜中的 Cd、Zn、Cu 含量与土壤 Cd、Zn、Cu 含量相关显著, 不过在大田条件下, 由于蔬菜吸收土壤 Cd 受多种因子的影响, 其相关程度比盆栽试验小得多^[23]。冯恭如等^[31]的研究结果也表明, 除 Pb、Cr 外, 蔬菜中其他重金属元素的含量与土壤有一定的相关性。各元素的富集系数以 Cd 最高, Zn、Cu 次之, Pb、Cr 居后, 这与各重金属元素的迁移性强弱顺序相一致。Cd、Zn、Cu 等元素较易被植物所吸收, 但是富集系数的大小取决于很多其他影响因素, 而且与蔬菜吸收重金属含量并不完全成正比例关系^[14], 说明土壤是一个复杂的系统, 蔬菜对某一重金属的吸收不仅与该元素的含量有关, 还与土壤中的其他重金属元素含量有着密切的联系, 即土壤重金属污染存在着复杂的交互作用。

3.2 蔬菜对重金属的吸收机制

重金属元素在作物体内吸收和运输的机制被认为与各元素在植物体内的生物化学过程密切相关。Zn、Cu 是植物必需的微量元素, 但过量则有毒。植物吸收 Zn 以代谢为主, Cd、Pb 是植物非必需的元素, 二者的积累均引起植物的中毒, 而且 Cd 的毒害作用大于 Pb, 如 Cd、Pb 在油菜体内的累积顺序为根 > 茎、叶。与 Cd 相比, Pb 主要积累在油菜根部, 向茎叶迁移积累的量很少^[32], 且随添加浓度的增加, 茎叶吸收 Pb 的变化量不大。在最高浓度时茎叶吸收 Pb 的量仅是对照的 3 倍, 而吸收 Cd 的量却是对照的 45 倍, 这与其他研究结果一致, 说明植物对 Cd 的吸收有被动吸收和代谢吸收, Pb 元素为被动吸收^[33]。

同时, 研究还发现^[32], 对油菜整株及根部吸 Cd 量贡献最大的都是碳酸盐结合态 Cd, 对油菜茎叶吸 Cd 量贡献最大的是铁锰氧化物结合态 Cd, 而对油菜各器官吸收 Pb 量贡献最大的均为铁锰氧化物结合态 Pb。这些结果可能因为植物根系由于重金属的胁迫作用改变了根系分泌物的总量和组成, 如改变

了根系土壤的 pH、Eh 和有机酸含量等, 这反过来又重新调节重金属在根部中的化学过程。土壤重金属水溶性部分与其他部分处于动态平衡之中, 水溶性部分的重金属一旦被重金属吸收而减少时, 将主要从粘粒和腐殖质吸附的部分来补充。但是, 植株对 Pb、Cd 的积累能力并不与土壤中的含量成正比例, 反而是随着添加浓度的增加而降低, 这可能是因为过多的重金属离子对细胞膜的机能造成损害, 使其通透性改变, 金属离子以无序状态通过, 浓缩率下降。

土壤中的 Hg 以金属 Hg、无机化合态 Hg 和有机化合态 Hg 形式存在。蔬菜能直接通过根系吸收 Hg, 其吸收程度与 Hg 的存在形态有关, 对于挥发性高、溶解度大的 Hg 化合物容易被植物吸收。

Sb 是环境中微量但普遍存在的有毒元素, 它是植物非必须元素, Sb 在植物体内的积累有潜在的慢性毒性。何孟常等^[25]的研究发现, 萝卜叶片中 Sb 的含量与 Sb 在土壤中分布趋势一致。

植物除了根系可以从土壤中吸收重金属元素外, 还可以通过叶片从空气中吸收一些元素, 如 Pb、Hg、Zn 等^[28, 34, 35]。郑路等^[36]认为, 生长在污染空气中的蔬菜, 约 50 % 的 Pb 是通过叶片从大气中吸收的。叶面积大, 叶面粗糙的蔬菜吸收 Pb 的能力强, 含量高; 而叶细窄, 表面呈蜡质状的蔬菜 Pb 含量较低。Lindberg 等^[35]和刘德绍等^[37]研究发现植物叶片中的 Hg 含量比其他组织高, 从而认为植物主要是通过叶片从大气中吸收 Hg。

3.3 蔬菜吸收重金属存有差异的机理

大多数重金属对蔬菜的毒理作用主要是通过其与酶或其他蛋白中的巯基结合而使酶蛋白失活, 酶的功能减弱或丧失^[38], 从而引起蔬菜生理代谢功能的紊乱, 生长发育受阻甚至死亡。但是, 不同生物体对重金属胁迫有不同的响应机制, 而且重金属本身对蔬菜生理功能的影响也不同, 所以不同的重金属元素在同一种蔬菜的积累水平不同。例如, Cu、Zn 等为叶绿体组成元素, 具有营养和污染双重作用, 植株体内适量的 Cu、Zn 是蔬菜保持良好生长发育的保证。而同一种重金属的不同形态对蔬菜的影响也不同。刘德绍等^[37]的研究表明, 大气中的 Hg 比土壤中的 Hg 更容易被蔬菜富集。在响应机制方面主要有 4 大方面: ①细胞壁的沉淀。细胞壁是重金属离子进入植物体内的第一道屏障, 它的沉淀作用可能是一些植物耐重金属的原因, 这种作用阻止

重金属离子进入细胞原生质, 而使其免受伤害^[39]。细胞壁对重金属沉淀作用的主要原因是, 细胞壁上的一些带负电的基团对阳离子有吸附作用。②减少对离子的吸收。如 De Vos 等^[40]对麦瓶草属植物的研究表明, 其耐性细胞内积累的速度明显低于敏感植物。③重金属在植物体内的区域化分布。有些植物可以将重金属积累于茎和衰老的叶中, 但是更多的植物是将重金属积累于根部。在植物细胞内, 重金属也可以通过分布于细胞的特定区域如液泡等, 降低原生质中的含量, 达到解毒的效果。比如, 庭芥属植物 *Alyssum serpyllifolium*, 用 Ni 处理时, 72% 的 Ni 分布在液泡中^[41]。④重金属进入植物体内后, 植物通过有机酸、氨基酸、蛋白质、多肽等有机物结合重金属以达到解毒的目的。与小分子配体形成毒性较小的络合物是植物减轻重金属毒害的重要途径。对重金属的响应途径不同导致了不同植物吸收重金属的差异。

4 结束语

蔬菜的重金属污染问题与人们日常生活密切相关。随着物质生活水平的提高, 人们对蔬菜的质量提出了更高的要求, 所以开展低富集重金属的蔬菜品种的筛选具有重要意义。根据不同蔬菜品种对重金属富集的差异, 合理进行蔬菜的生产布局, 从而保证蔬菜的食用安全。

参考文献

- 张民, 龚子同. 我国菜园土壤中某些重金属元素的含量与分布. 土壤学报, 1996, 33 (1): 85 ~ 93
- 安琼, 靳伟, 李勇, 徐瑞薇. 酞酸酯类增塑剂对土壤-作物系统的影响. 土壤学报, 1999, 36 (1): 118 ~ 126
- 董元华, 张桃林. 基于农产品质量安全的土壤资源管理与可持续利用. 土壤, 2003, 35 (3): 192 ~ 196
- Zhang Mingkui, Wang Meiqing, Liu Xingmei, Jiang Hong, Xu Jianming. Characterization of soil quality under vegetable production along an urban-rural gradient. Pedosphere, 2003, 13 (2): 173 ~ 180
- Zhou Dongmei, Chen Huaiman, Hao Xiuzhen, Wang Yujun. Fractionation of Heavy Metals in soils as affected by soil types and metal load quantity. Pedosphere, 2002, 12 (4): 309 ~ 32
- 许炼烽, 郝兴仁, 冯显湘. 城市蔬菜的重金属污染及其对策. 生态科学, 2000, 19 (1): 80 ~ 85
- 周根娣, 汪雅谷, 卢善玲. 上海市农畜产品有害物质残留调查. 上海农业学报, 1994, 10 (2): 45 ~ 48
- 张艺敏, 张金盛. 天津市园田土壤和几种蔬菜中重金属含量状况的调查研究. 农业环境保护, 1990, 9 (6): 30 ~ 34
- 潘洁, 陆文龙. 天津市郊蔬菜污染状况及对策. 农业环境与发展, 1997, 54 (4): 21 ~ 30
- 祖艳群, 李元, 陈海燕, 陈建军, Marianne Guhur, Christian Schwartz. 昆明市蔬菜及其土壤中铅、镉、铜和锌含量水平及污染评价. 云南环境科学, 2003, 22 (增刊): 55 ~ 57
- 梁称福, 陈正法, 刘明目. 蔬菜重金属污染研究进展. 湖南农业科学, 2002, (4): 45 ~ 48
- 何江华, 魏秀国, 陈俊坚, 杜应琼, 杨秀琴, 陈俊坚, 王少毅, 何文彪. 广州市蔬菜地土壤-蔬菜中重金属 Hg 的含量及变化趋势. 土壤与环境, 2001, 10 (4): 267 ~ 269
- 丘孝煊, 黄东风, 蔡顺香, 陈锋, 任祖淦, 蔡元呈. 福州蔬菜污染调查和治理研究. 福建农业学报, 2000, 15 (1): 16 ~ 21
- 谢建治, 刘树庆, 刘玉柱, 高如泰. 保定市郊土壤重金属污染对蔬菜营养品质的影响. 农业环境保护, 2002, 21 (4): 325 ~ 327
- 迟爱民, 徐忠林. 呼和浩特市蔬菜中重金属污染的研究. 干旱区资源与环境, 1995, 9 (1): 86 ~ 94
- 黄雅琴, 杨在中. 蔬菜对重金属的吸收积累特点. 内蒙古大学学报, 1995, 26 (5): 608 ~ 615
- Fytianos K., Katsianis G, et al. Accumulation of Heavy Metals in Vegetables Grown in an Industrial Area in Relation to Soil. Bull. Environ. Contam. Toxicol., 2001, 67: 423 ~ 430
- 段敏, 马往校, 李岚. 17 种蔬菜中铅、镉元素含量分析研究. 干旱区资源与环境, 1999, 13 (4): 74 ~ 79
- 朱有为. 若干蔬菜和菜区土壤的重金属含量调查. 上海环境科学, 1992, 11 (2): 27 ~ 29
- 杨书润译. 蔬菜与土壤中的重金属. 国外农业环境保护, 1986, (1): 28 ~ 30
- 李晓林, 张福锁. 平衡施肥与可持续优质蔬菜生产. 北京: 中国农业大学出版社, 2000, 164 ~ 169
- 张竹青, 杨玉华. 荆州市蔬菜重金属和砷污染现状及影响因素. 湖北农学院学报, 2001, 21 (2): 141 ~ 143
- 汪雅谷, 章国强. 蔬菜区土壤镉污染及蔬菜种类选择. 农业环境保护, 1985, (4): 7 ~ 10
- 金国贤, 薛锐, 潘春龙. 植物根过滤作用对重金属的富

- 集研究. 江苏环境科技, 2000, 13 (2): 4~6
- 25 何孟常, 季海冰, 赵承易, 谢军, 吴宪明, 李志峰. 铍矿区土壤和植物中重金属污染初探. 北京师范大学学报, 2002, 38 (3): 417~420
- 26 Michalik B. et al. Intevnational symposium on quality of fruit and vegetables influence of post-harvest factors and technology, Chania, Greece. Acta-Horticulturae, 1995, 379: 213~219
- 27 杨景辉. 土壤污染与防治. 北京: 科学出版社, 1995, 112~228
- 28 Zheljzkov VD, Nielsen NE. Effect of heavy metals on pepper mint and cornmint. Plant and Soil, 1996, 178: 59~66
- 29 王庆仁, 刘秀梅, 董艺婷, 崔岩山. 典型重工业区与污灌区植物的重金属污染状况及特征. 农业环境保护, 2002, 21 (3): 115~118
- 30 汪雅谷, 王玮, 卢善玲. 客土改良菜区重金属污染土壤. 上海农业学报, 1990, 6 (3): 50~55
- 31 冯恭如, 张炬, 吴建平. 宝山区蔬菜重金属污染研究. 上海农学院学报, 1993, 11 (1): 43~50
- 32 刘霞, 刘树庆, 唐兆宏. 河北主要土壤中的 Cd、Pb 形态和油菜有效性的关系. 生态学报, 2002, 22 (10): 1688~1169
- 33 陈英旭, 林琦, 陆芳, 金国贤. 萝卜根系对环境中重金属铅、镉富集的修复作用. 浙江大学学报, 2000, 26 (1): 61~66
- 34 Zwarich MA, Mlis JG. Heavy metal accumulation by some vegetable crops grown on sewage-sludge-a mended soil. Can J. Soil Sci., 1982, 62: 243~247
- 35 Lindberg SE, Jackson DR, et al. Atmospheric emission and plant uptake of mercury from a contaminated soil near the Al maden mercury mine. J. Environ. Qual., 1979, 8: 572~576
- 36 郑路, 常江. 合肥市菜园蔬菜和土壤的铅污染调查. 环境污染与防治, 1989, 11 (5): 33~37
- 37 刘德绍, 郭莉萍, 青长乐. 蔬菜对大气汞和土壤吸收的研究. 重庆环境科学, 2002, 24 (6): 23~25
- 38 Frederick WO. Toxicity of Heavy metals in the environment. Part I. In: Shkolnik MYA. ed. Trace elements in plants. The Netherland, 1976
- 39 Shkolink MYA. Trace elements in plants. The Netherlands. 1984
- 40 De Vos CHR, Vonk MJ, Vooijs R. Glutathione depletion due to copper-induced phytochelatin synthesis causes oxidative stress in *Silene cucubalus*. Plant Physiol., 1992, 98: 853~858
- 41 Brooks RR, Shaw S, Marfil AA. The chemical form and physiological function of nickel in some Iberian *Alyssum species*. Physiol. Plant, 1981, 292: 335~337

DIFFERENCE IN HEAVY METAL UPTAKE BETWEEN VARIOUS VEGETABLES AND ITS MECHANISM

XUE Yan^{1,2} SHEN Zhen-guo¹ ZHOU Dong-mei²

(1 Dept. of Plant Science, College of Life Science, Nanjing Agricultural University, Nanjing 210095;

2 State Key laboratory of Soil and Sustainable Agriculture (Institute of Soil Science, Chinese Academy of Sciences), Nanjing 210008)

Abstract Difference in heavy metals uptake between various vegetables and its mechanism were explored and the present situation of heavy metals pollution of vegetable and mechanisms of their accumulation, distribution and migration in vegetable were analyzed, in an attempt to provide detailed information for studying and controlling heavy metals pollution of vegetables.

Key words Vegetables, Heavy metal, Soil, Pollution