

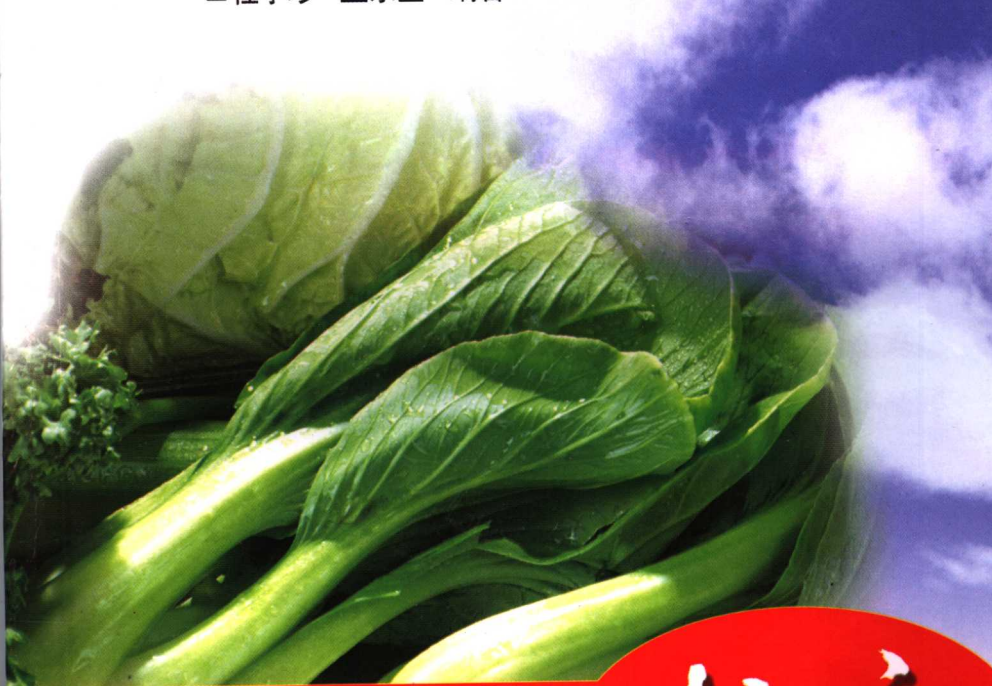


科技致富系列 >>

KEJI ZHIFU XILIE

SHESHI SHUCAI SHIFEI JISHU 设施蔬菜施肥技术

□程季珍 巫东堂 编著



新农村建设
xinnongcun jianshe shuku

山西出版集团
山西科学技术出版社

书库



科技致富系列 >

KEJI ZHIFU XILIE

附录 B (标准的附录)

SHESHI SHUCAI SHIFEI JISHU 设施蔬菜施肥技术

□程季珍 巫东堂 编著



新农村建设

xinnongcun jianshe shuku

书库

山西出版集团
山西科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

设施蔬菜施肥技术/程季珍,巫东堂编著. —太原:山西科学技术出版社,2006.12
(新农村建设书库)
ISBN 7-5377-2903-4

I. 设... II. ①程...②巫... III. 蔬菜—温室栽培—施肥 IV. S626.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 133168 号

**新农村建设书库
设施蔬菜施肥技术**

编 著 程季珍 巫东堂

出 版 山西出版集团·山西科学技术出版社
(太原建设南路 21 号 邮编:030012)
发 行 山西出版集团·山西科学技术出版社(电话:0351-4922121)
经 销 各地新华书店
印 刷 山西科林印刷有限公司

开 本 850 毫米×1168 毫米 1/32 印张:4.625
字 数 109 千字
版 次 2006 年 12 月第 1 版
印 次 2006 年 12 月太原第 1 次印刷
印 数 3500 册

书 号 ISBN 7-5377-2903-4/S·356
定 价 8.00 元

如发现印、装质量问题,影响阅读,请与发行部联系调换。

“新农村建设书库”编委会

主 任：孙连珠

副主任：齐 峰 关建勋

编 委：(按姓氏笔画排列)

王 亚	王 琳	王进仁	王树红
王树林	冯京民	刘昆明	安焕晓
李锦生	何耀光	张 润	张明旺
张明亮	张保国	周明定	姚文达
姚高宽	高 博	薛志省	戴建功

— 序 —

党的十六届五中全会提出了推进社会主义新农村建设的历史任务,这是党中央统揽全局、着眼长远、与时俱进作出的重大决策,是一项惠及亿万农民、关系国家长治久安的战略举措,是我们在当前社会主义现代化建设的关键时期必须担负和完成的一项重要使命。为此,山西省委、省政府高度重视,周密部署,召开了全省新农村建设工作会议,成立了省新农村建设领导小组和办公室,出台了《关于加快建设社会主义新农村的意见》,确定了1098个社会主义新农村建设试点村,下发了《山西省社会主义新农村建设试点村规划编制工作方案(试行)》。目前全省新农村建设工作起步良好,发展健康。

根据中央的总体要求,结合我省的发展实际,全省“十一五”时期社会主义新农村建设的目标是促使广大农村实现“六个新”,即经济实现新发展,设施得到新加强,面貌呈现新变化,素质要有新提高,机制取得新进步,生活达到新水平。到“十一五”期末,全省要有25个左右经济强县(市、区)基本达到全面小康标准,60个左右经济发展处于中等水平的县(市、区)基本达到宽裕型小康标准,35个国家扶贫开发工作重点县基本解决温饱问题,并向小康迈进。

要实现这一奋斗目标,一是围绕建设现代农业,着力推进农业综合生产能力建设;二是围绕促进农民持续增收,着力推进农业农村经济结构调整;三是围绕改善农村基本条件和村容村貌,着力推进农村基础设施建设;四是围绕提高公共服务水平,着力推进农村

社会事业发展；五是围绕统筹区域协调发展，着力推进扶贫开发工作；六是围绕创新体制机制，着力深化农村各项改革；七是围绕完善乡村治理机制，着力推进农村精神文明、民主法制和基层组织建设。

建设社会主义新农村，广大农民群众是主力军，是建设主体，培养和造就一批有文化、懂技术、会经营的新型农民，整体提升农民素质是新农村建设的关键。为了贯彻落实中央和省委建设社会主义新农村的有关精神，提高农村干部和农民的政策法律、科技文化水平，推动全省新农村建设工作的开展，省新农村建设领导小组办公室与山西出版集团联合，组织省内外从事农业和农村工作的有关专家、教授和行政管理人员，编写出版了“新农村建设书库”。书库紧紧围绕“生产发展、生活宽裕、乡风文明、村容整洁、管理民主”建设社会主义新农村的总要求组织选题，分“基层管理”、“典型引导”、“文明健康”、“新村建设”、“农村服务”和“科技致富”6个系列，包括了农村经济建设、政治建设、文化建设、社会建设和基层党的组织建设等方面内容。书库紧密结合山西农业和农村实际，注重引导，科学实用，使农民“看得懂，学得会，买得起”。愿这套书库成为新农村建设工作者和广大农民朋友的良师益友，为加快我省的新农村建设步伐起到积极的促进作用。



(中共山西省委常委，山西省人民政府副省长)

目 录

一、无公害蔬菜产地环境条件及其控制技术 /1

1. 空气污染怎样影响蔬菜生长发育? /1
2. 水质污染怎样影响蔬菜生长发育? /3
3. 土壤污染怎样影响蔬菜生长发育? /4
4. 农药污染怎样影响蔬菜生长发育? /6
5. 无公害蔬菜对产地环境条件的要求是什么? /7
6. 农业自身污染的预防与控制措施是什么? /8
7. 无公害蔬菜栽培的土壤和水源治理的原则是什么? /8
8. 土壤生态环境治理的基本方法是什么? /9

二、设施蔬菜栽培营养与环境 /11

9. 设施蔬菜栽培对土壤的要求是什么? /11
10. 设施蔬菜土壤有机质及大量、微量元素含量是多少? /12
11. 土壤水分怎样影响蔬菜对土壤养分的吸收? /13
12. 土壤温度怎样影响蔬菜对土壤养分的吸收? /13
13. 光照怎样影响蔬菜对养分的吸收? /14
14. 蔬菜不同种类和品种吸收养分有什么不同? /14
15. 养分之间的相互作用怎样影响蔬菜对土壤养分的吸收? /15
16. 设施栽培土壤怎样进行培肥与改良? /15

三、设施蔬菜的营养特点与需肥规律 /17

- 17. 设施蔬菜的营养特点是什么? /17
- 18. 设施蔬菜的需肥特性是什么? /18
- 19. 叶菜类蔬菜的需肥特点是什么? /19
- 20. 茄果类蔬菜的需肥特点是什么? /19
- 21. 瓜类蔬菜的需肥特点是什么? /19
- 22. 葱蒜类蔬菜的需肥特点是什么? /20

四、设施蔬菜常用的肥料及施肥技术 /21

- 23. 施用有机肥的作用是什么? /21
- 24. 怎样使用人粪尿? /22
- 25. 怎样使用畜禽粪? /22
- 26. 怎样使用饼肥? /23
- 27. 怎样使用厩肥和堆肥? /24
- 28. 怎样使用沼肥? /25
- 29. 设施蔬菜栽培怎样使用氮肥? /26
- 30. 怎样施肥可提高氮肥的肥效? /28
- 31. 设施蔬菜栽培怎样使用磷肥? /29
- 32. 钾对蔬菜的主要作用是什么? /31
- 33. 设施蔬菜栽培怎样使用钾肥? /31
- 34. 设施蔬菜栽培怎样使用钙镁肥? /32
- 35. 设施蔬菜栽培怎样使用硫肥? /33
- 36. 设施蔬菜栽培怎样使用硼肥? /34
- 37. 设施蔬菜栽培怎样使用锌肥? /35
- 38. 设施蔬菜栽培怎样使用锰肥? /36
- 39. 设施蔬菜栽培怎样使用钼肥? /37
- 40. 设施蔬菜栽培怎样使用铁肥? /37

- 41. 设施蔬菜栽培怎样使用铜肥? /38
- 42. 设施蔬菜栽培怎样使用叶面肥? /39
- 43. 设施蔬菜栽培怎样进行二氧化碳施肥? /40
- 44. 蔬菜上常用的复混肥料有几种类型? /42
- 45. 设施蔬菜的施肥特点是什么? /45
- 46. 设施蔬菜施肥的技术要点是什么? /45
- 47. 如何应用养分平衡法确定蔬菜施肥量? /46
- 48. 如何应用肥力等级法确定蔬菜施肥量? /49
- 49. 怎样确定设施蔬菜的施肥时期? /51
- 50. 设施蔬菜怎样施用基肥? /52
- 51. 设施蔬菜怎样进行追肥? /53
- 52. 设施蔬菜栽培怎样进行根外追肥? /54

五、设施主要蔬菜的施肥技术 /56

- 53. 设施番茄栽培有哪些茬口安排? /56
- 54. 番茄的生育特点是什么? /57
- 55. 番茄的需肥特点是什么? /57
- 56. 番茄苗期怎样施肥? /58
- 57. 番茄怎样施基肥和进行追肥? /59
- 58. 不合理施肥对番茄造成什么样的危害? /60
- 59. 茄子的生育特点是什么? /62
- 60. 茄子的需肥特点是什么? /62
- 61. 茄子怎样施苗肥和基肥? /63
- 62. 茄子定植后怎样进行追肥? /63
- 63. 不合理施肥对茄子造成什么危害? /64
- 64. 辣(甜)椒的生育特点是什么? /65
- 65. 辣(甜)椒的需肥特点是什么? /66
- 66. 辣(甜)椒怎样施苗肥和基肥? /66

67. 辣(甜)椒定植后怎样进行追肥? /67
68. 不合理施肥对辣(甜)椒造成什么样的危害? /67
69. 黄瓜的生育特点是什么? /68
70. 黄瓜的需肥特点是什么? /68
71. 黄瓜怎样施苗肥和基肥? /69
72. 黄瓜定植后怎样进行追肥? /70
73. 不合理施肥对黄瓜造成什么样的危害? /71
74. 西葫芦的生育特点是什么? /72
75. 西葫芦的需肥特点是什么? /73
76. 西葫芦怎样施苗肥和基肥? /73
77. 西葫芦定植后怎样进行追肥? /74
78. 西瓜的生育特点是什么? /75
79. 西瓜的需肥特点是什么? /76
80. 西瓜苗期怎样施肥? /76
81. 西瓜定植前怎样施基肥? /77
82. 西瓜定植后怎样进行追肥? /78
83. 不合理施肥对西瓜造成什么样危害? /79
84. 甘蓝的生育特点是什么? /80
85. 甘蓝的需肥特点是什么? /80
86. 甘蓝苗期怎样施肥? /81
87. 甘蓝定植前怎样施基肥? /81
88. 甘蓝定植后怎样进行追肥? /82
89. 施肥对甘蓝品质造成什么样影响? /82
90. 芹菜的生育特点是什么? /83
91. 芹菜的需肥特点是什么? /83
92. 芹菜怎样施苗肥和基肥? /84
93. 芹菜定植后怎样进行追肥? /84
94. 不合理施肥对芹菜造成什么样的危害? /85

95. 油菜的生育特点是什么? /86
96. 油菜的需肥特点是什么? /87
97. 油菜怎样施苗肥、基肥和进行追肥? /88
98. 菠菜的生育特点是什么? /88
99. 菠菜的需肥特点是什么? /89
100. 菠菜怎样施基肥和追肥? /89
101. 韭菜的生育特点是什么? /90
102. 韭菜的需肥特点是什么? /91
103. 韭菜直播前怎样施基肥和苗肥? /91
104. 韭菜叶片旺盛生长期怎样追肥? /92
105. 韭菜育苗移栽怎样施苗肥和基肥? /92
106. 韭菜扣膜后怎样进行追肥? /93
107. 不合理施肥对韭菜造成什么样的危害? /93
108. 茼蒿的生育特点是什么? /94
109. 茼蒿的需肥特点是什么? /95
110. 茼蒿怎样进行施肥? /95
111. 花椰菜的生育特点是什么? /96
112. 花椰菜的需肥特点是什么? /97
113. 花椰菜怎样进行施肥? /98
114. 不合理施肥对花椰菜造成什么样的危害? /99
115. 菜豆的生育特点是什么? /99
116. 菜豆的需肥特点是什么? /99
117. 菜豆怎样施苗肥和基肥? /100
118. 菜豆怎样进行施肥? /101
119. 不合理施肥对菜豆造成什么样的危害? /102

六、设施栽培环境调控与施肥 /103

120. 温度怎样影响蔬菜对养分的吸收? /103

121. 施肥是怎样影响温度调控的? /104
122. 温度对设施蔬菜生长发育的影响是什么? /104
123. 温度的调控措施有哪些? /105
124. 施肥是怎样影响光照调控的? /106
125. 光照强度怎样影响蔬菜生长发育? /107
126. 光照时间怎样影响蔬菜生长发育? /108
127. 光照对蔬菜造成什么样的危害? /108
128. 光照调整的措施有哪些? /109
129. 湿度是怎样影响蔬菜对养分的吸收? /110
130. 空气湿度怎样影响蔬菜生长发育? /111
131. 高湿度对蔬菜造成什么样的危害? /111
132. 土壤湿度是怎样影响蔬菜的? /112
133. 湿度调控的措施有哪些? /113
134. 气体怎样影响蔬菜对养分的吸收? /114
135. 二氧化碳对蔬菜造成什么样的危害? /115
136. 有害气体对蔬菜造成什么样的危害? /116
137. 设施内二氧化碳浓度的调控方法有哪些? /117
138. 防止有害气体的调控措施有哪些? /118
139. 施肥是怎样影响土壤生态环境的? /119
140. 土壤盐害对蔬菜造成什么样的危害? /120
141. 土壤盐害的调控措施有哪些? /121
142. 土壤连作障碍对蔬菜造成什么样的危害? 其调控措施有哪些? /122
143. 土壤酸化对蔬菜造成什么样的危害? 有哪些调控措施? /124

附录 中华人民共和国农业行业标准 /125

- 无公害食品 蔬菜产地环境条件 /125
- 生产绿色食品的肥料使用准则 NY—99 /130

◆ 无公害蔬菜产地 环境条件及其控制技术

1. 空气污染怎样影响蔬菜生长发育?

工业废气污染可分为气体污染和气溶胶污染两类。气体污染包括二氧化硫、氟化物、氯气、臭氧、氮氧化物、碳氢化合物等,气溶胶污染包括粉尘、烟尘等固体粒子及烟雾、雾气等液体粒子。其中对蔬菜危害较大的污染物有二氧化硫、氟化氢、氯气、光化学烟雾和煤烟粉尘等。这些污染物有时表现为急性危害,即蔬菜细胞及叶绿素遭到破坏,在叶片上出现大量伤斑,严重时叶片枯死,甚至坏死脱落,造成严重减产;有时表现为慢性危害,即在污染物浓度较低时,表现出轻微伤害;也有的伤害是隐性的,即从植株外部和生长发育上看不出明显的危害症状,但植株的生理代谢受到影响,植株体内有害物质逐渐积累,影响蔬菜产量及品质。

(1)二氧化硫。二氧化硫是对农业危害最广泛的空气污染物。它主要是由燃烧含硫的煤、石油和焦油时产生。正常情况下空气中的二氧化硫的含量为 3.5×10^{-5} 毫升/升,对植物产生危害的二氧化硫浓度为 $0.5 \times 10^{-3} \sim 10 \times 10^{-3}$ 毫升/升以上。蔬菜对二氧化硫的抵抗能力很弱,少量气体就能损伤植株的生理机能。二氧化硫侵入蔬菜的途径,是通过叶片气孔逐渐扩散到叶肉的海绵组织和栅栏组织,因此气孔附近的细胞首先受害。

(2)氟化氢。使用含氟原料的化工厂、冶金厂、磷肥厂和炼铝

厂等工厂都会排出氟废气,其中含氟化合物包括氟化氢、硅氟硫及含氟粉尘等,以氟化氢的毒性最强。氟化氢是一种无色、具有臭味的剧毒气体,其毒性较二氧化硫大20倍,当空气中含量达到 1.0×10^{-7} 毫升/升时,即可使敏感植物受害,是空气污染物中对植物最有毒性的气体。氟化氢气体对农作物的危害症状和二氧化硫相似,但在急性中毒时,受害的坏死斑(黄褐色或深褐色)往往不是出现在叶脉间,多出现在叶尖或叶脉处,并且伤斑出现很快,一般只经过几个小时,叶子即由绿变成黄褐,全株萎蔫。蔬菜可以直接吸收空气中的氟化物,大部分通过气孔,也有部分从叶缘水孔进入。蔬菜的含氟量随着空气污染程度的增加而增加,土壤和灌溉水中的氟对蔬菜影响不明显,而空气中的氟与蔬菜中的氟含量呈明显的正相关。

(3)氯气。氯气是一种黄绿色的有毒气体,对农作物的危害也十分严重,但它的危害只限于局部地区。污染空气的氯主要来源于食盐电解工业以及制造农药、漂白粉、消毒剂、聚氯乙烯塑料、合成纤维等工厂排出的废气。农作物受氯气危害后,往往在比较高的浓度下才会出现症状,空气中浓度达 $0.5 \times 10^{-3} \sim 0.8 \times 10^{-3}$ 毫升/升时,经4小时左右蔬菜即受害,通常是使叶缘和叶脉间组织出现白色、浅黄色的不规则斑点,然后发展到全部漂白,干枯死亡。大白菜、洋葱、萝卜较敏感,茄子、甘蓝、韭菜等抗性较强。

(4)粉尘和飘尘。除气体外,空气污染物还有大量的固体或液体的微细颗粒成分,统称粉尘,它们形成胶体状态悬浮在空气中亦称气溶胶。煤烟粉尘是空气中粉尘的主要成分,工矿企业密集的烟囱是煤烟粉尘的主要来源。烟尘是由炭粒颗粒、煤粒和飞灰组成的,是我国危害农业生产最重的空气粉尘。被烟尘危害的蔬菜,主要是各大工厂企业四周菜地上的植株,烟尘沉降在整个污染区的蔬菜植株上,减弱了蔬菜的光合及呼吸作用,引起褪色,生长不良,部分组织木栓化,纤维增多,果皮粗糙,蔬菜商品价值降低,

造成减产。特别是对大白菜、甘蓝等结球叶菜,烟尘夹在叶层内,难以清除。另外,工业废气中的许多极细小的金属微粒如铅、镉、铬、砷、汞、镍、锌、锰等,多数能长时间漂浮在空气里,故称“飘尘”。这些物质毒性很大,能直接或间接被蔬菜吸收,并污染土壤,对人类健康的危害性很大。

2. 水质污染怎样影响蔬菜生长发育?

由于工业排放大量未加处理的废水和废渣,农业大量施用化肥和农药,我国主要江、河、湖泊及部分地区的地下水都受到不同程度的污染,有的污染相当严重。特别在城市郊区,由于乡镇企业的发展以及城市污染较重的工厂向郊区的迁移,污染日趋严重,城郊菜田受害,蔬菜污染加剧。蔬菜是灌水量最大的作物,水体污染已成为菜田土壤及蔬菜污染的主要途径之一。水质污染对蔬菜的危害表现在两个方面,一是直接危害,即污水中的酸、碱物质或油、沥青以及其他悬浮物及高温水等,均可使蔬菜组织造成灼伤或腐蚀,引起生长不良,产量下降,或者产品本身带毒,不能食用;二是间接危害,即污水中很多能溶于水的有毒有害物质被植物根系吸收进入体内,或者严重影响蔬菜正常的生理代谢和生长发育,导致减产,或者使产品内毒物大量积累,通过食物链转移到人、畜体内,造成危害。水中污染物质对蔬菜危害较大,且分布较广的主要有酚类化合物、氰化物、苯系物、醛类和有害致病性微生物等。

(1) 酚类化合物。酚是石油化工、炼焦和煤气、冶金、化工、陶瓷和玻璃、塑料等工业废水中的主要有害物质。用高浓度含酚废水灌溉蔬菜,对植株有毒害作用,能抑制植株的光合作用和酶的活性,破坏植物生长素的形成,影响植株对水分的吸收,破坏植株的正常生长发育,降低产量。

(2) 氰化物。污染环境的氰化物,主要来源于炼焦、电镀、选矿、金属冶炼、化肥等一些工厂生产过程中排放出的含氰工业污

水,由于水体受到污染,从而威胁到农业用水。虽然在低剂量情况下,氰化物对蔬菜的生长、发育及品质不易产生危害,甚至还能刺激生长,但由于氰是剧毒物,易挥发,对动物杀伤力大,因此,必须注意它对人、畜及水产类的影响。用含氰污水浇灌蔬菜后,污灌区耕作层含氰量比非污灌区明显增加,生长在菜田中蔬菜可食部分含氰量也有增加的趋势,以豆类和绿叶菜类蔬菜增加较多,瓜类较少。

(3)苯和苯系物。环境污染中苯及苯系物主要来源于化工、合成纤维、塑料、橡胶,特别是炼焦和石油工业排放的废水。用含苯水浇灌后,随着水中苯浓度的增加,蔬菜产品内的含苯量也有所增高。在低量时,苯对蔬菜生长也有一定的促进作用,但超过一定浓度后,产品器官内芳烃类物质急剧增加,出现涩味,不宜食用。蔬菜及菜田土壤对苯类物质均有一定的代谢与降解能力,因而在植株体内及土壤中的残留量并不太高。但是,考虑到对蔬菜品质的影响,国家农业灌溉水质标准规定,苯的浓度为2.5毫克/升。

(4)有害生物污染。在未处理的食品工业水、医院污水和生活污水及未腐熟的粪便水中,常常携带有大量的致病微生物,用这些污水浇灌蔬菜,如果采后处理及食用前处理不当,蔬菜就成了病菌进入人体的载体。未处理污水中的病原菌,常见的有沙门氏杆菌、志贺氏痢疾杆菌以及肝炎病毒、肠病毒等。另外,还有大量的寄生性蛔虫卵及绦虫卵等。在受污染的蔬菜中,根菜比较严重,果菜较轻。因此,未经充分腐熟的粪便,是不可以用来给蔬菜施肥,特别是应禁止用来浇灌生食蔬菜,否则会给蔬菜造成严重的污染。

3. 土壤污染怎样影响蔬菜生长发育?

污染土壤的污染物主要来自两方面,一是工业“三废”(废气、废水、废渣),二是在栽培过程中施用过多的化学农药或氮素化肥而造成的农药及硝酸盐污染。

(1)重金属污染。城市及工矿区附近的灌溉水、土壤及蔬菜中的重金属含量较高。与其他农作物相比,蔬菜对多种重金属的富集量要大得多。从不同重金属元素来看,蔬菜的富集程度以镉最高,锌、铜次之,铅、砷、汞最低,汞中等。另外,不同土壤条件下重金属的吸收情况也有差异,土壤有机质含量高,质地较黏重,土壤反应为中性和碱性的,重金属易被土壤固定,减少蔬菜的吸收。

①镉污染。污染环境中的镉主要来源于金属冶炼,金属开矿和使用镉为原料的电镀、电机、化工等工厂,这些工厂排放的“三废”都含有大量的镉。镉是毒性强的金属,对人体的危害大。蔬菜的镉污染主要是由于土壤污染引起的,在正常情况下,土壤中镉的含量多在0.5毫克/千克以下,很少超过1.0毫克/千克的标准;如果土壤受到镉污染,可高达100毫克/千克以上,蔬菜中的镉含量比正常的要高出十几倍甚至几十倍。农用灌溉水中镉的标准是小于或等于0.005毫克/升,蔬菜中镉的含量最高不得超过0.143毫克/千克。

②砷污染。砷的环境污染源主要是造纸、皮革、硫酸、化肥、冶炼和农药等工厂的废气及废水。砷化物的毒性很大,属于高毒物质。如果用含砷量较高的水浇灌菜地,土壤中砷的累积明显增加,累积速度随灌溉水中砷的浓度升高而加快,土壤受到砷污染后,由于阻碍蔬菜对水分和养分的吸收,产量明显下降。土壤污染后,即使改用清水浇灌,蔬菜中砷的残留量仍然高于非污染区。因此,控制灌溉水中的含砷量是防治蔬菜砷污染的重要措施。我国农田灌溉水中砷的浓度标准是不超过0.05毫克/升。

③铬污染。铬及铬的化合物广泛用于电镀、金属加工、制革、涂染料、钢铁和化工等工业。制革工业排放的含铬废水,铬含量可达410毫克/升。铬对蔬菜生长的毒害只有在浓度较大时才会出现症状,当土壤中铬达到400毫克/千克左右时才有毒害。铬能抑制作物生长发育,可与植物体内细胞原生质的蛋白质结合,使细胞