第一章 无公害蔬菜生产综述

第一节 无公害蔬菜生产的意义

一、无公害蔬菜的定义及标准

中华人民共和国农业部、国家质量监督检验检疫总局第12号令《无公害农产品管理办法》中指出：所称无公害农产品,是指产地环境、生产过程和产品质量符合国家有关标准和规范的要求，经认证合格获得认证证书并允许使用无公害农产品标志的未经加工或者初加工的食用农产品。所以无公害蔬菜应该是生产环境符合国家规定标准，生产过程没有受到有害物质的污染，商品菜中对人体有害物质的残留量控制在安全允许的范围内,一般叶菜类的硝酸盐含量在432毫克／千克以下,根菜、茄果类的硝酸盐含量在150毫克／千克以下,即集安全、优质与营养丰富于一体的新鲜蔬菜。

由此可见，生产无公害蔬菜的产地，必须生态环境良好，即菜田用地、浇灌用水、所施用的肥料及地上的空气均无污染。有毒物质的含量均不超过规定标准或严格地控制在安全允许的范围之内。生产过程中不超标使用化学肥料和准用农药,不使用剧毒农药,并按规定标准进行栽培管理和收获、加

需要全本请访问 www.ertongbook.com

工包装、运输,所生产的蔬菜产品,要先通过申请认证,并经有资格的监督检验部门检测认定，取得证书和无公害产品标志的蔬菜产品，才称得上是无公害蔬菜。

绿色蔬菜是由绿色食品引申来的概念。对无公害蔬菜产品，有了更高的要求。绿色蔬菜是指按照规定的生产方式生产，经国家农业行政和质检部门检测、认定，获得绿色食品证书和商标标志，安全、优质、营养类蔬菜。根据中国绿色食品发展中心的规定,绿色食品(蔬菜)分为 A 级和 AA 级两个类别。A 级绿色食品（蔬菜）在生产过程中，允许有限量的使用一定的化学合成物质。如可以使用磷、钾化肥，但禁止使用硝酸盐化肥。可限量使用低毒、残效期短的农药，其限量标准少于无公害蔬菜或相当于无公害蔬菜的使用标准。 AA 级绿色食品(蔬菜)则要求生产地的环境质量(包括空气、土壤、灌溉用水等），必须符合国家规定的标准，生产过程中不得使用任何有害化学合成物质。并严格按标准操作规程进行生产、采收、加工、包装、运输。产品质量经专门机构检测、认定,未检出任何有害化学合成物质。这种食品（蔬菜）等同于“有机食品”。

在我国，限制使用或不使用任何化学合成物质，如农药、化肥、生长调节剂、除草剂等生产资料,进行种植、生产 AA级食品的种植业，被称为“有机农业”。有机食品是国际市场使用的一种食品标准。它是根据有机农业和有机食品的标准加工生产的，经过专门机构检测认定后，发给证书的无污染、纯天然、高质量的健康食品。它在生产和加工过程中，不使用化学农药、化肥、合成色素、除草剂、添加剂、防腐剂和生长激素。

但目前尚无世界统一标志和标准，其法规是以国际有机农业运动联盟（IFOAM）的基本标准为代表的民间组织标准和各国政府推荐性标准并存。

生产无公害蔬菜，是当前国际国内市场的必需。根据我国蔬菜生产的现状，首先要生产无公害蔬菜产品，确保人民的身体健康。并积极发展 AA 级绿色蔬菜和有机蔬菜产品，参加国际市场的竞争,创造更高的经济效益。

二、发展无公害蔬菜生产的意义

随着社会经济的发展和人民生活水平的不断提高，人们的营养意识和健康意识日益增强。人们的饮食结构，正在由营养型向保健型转变。要求供应的蔬菜产品，既要优质、营养丰富,又要求品种多样化,更要求无污染、无残毒。

近年来，我国工业化、城市化和农业集约化的飞速发展，产生出来的废气、废水、废料处理不好，常会对自然环境和蔬菜产品造成污染。蔬菜种类多，不少蔬菜产品宜生食或稍加炒制即被食用。在生产过程中，如超量施用氮肥，会造成亚硝酸盐污染。如借用在粮、棉上使用的剧毒、药效残留期长的农药，因为蔬菜产品生长快，如黄瓜、番茄及速生叶菜等喷药后农药尚未被转化即采摘上市，会严重影响产品的质量，危害人的身体健康。有的致病病原菌，如大肠杆菌、寄生虫虫卵沾污了蔬菜产品，被误食后，也会侵害人体。在蔬菜出口贸易中，被检测出农药残毒超标，或有寄生病菌虫卵，而被客商拒收，甚至港口退货的现象也时有发生。

如果用于浇灌菜田的水源被污染，如经常浇灌酸性的水，

会引起白菜、甘蓝等十字花科蔬菜根肿病发生。酸雨会使菜叶产生坏死斑点，也会使土壤中可溶性钙素减少而导致番茄脐腐病发生，降低番茄商品品质。过量的盐碱水浇菜，会使多种蔬菜出现类似侵染性维管束坏死现象发生。长期污水灌溉，会使叶菜类的菜叶变黄。土壤中大量有毒物质积累，也会造成有机物质减少、重金属离子增加，从而危害蔬菜生产，影响产量和品质。

我国是世界蔬菜栽培面积最大的国家，据不完全统计，2001年已达到2.45亿亩，约占世界菜田总面积的1/3以上，总产4.83亿吨，占世界总产量的40%左右。出口蔬菜394万吨,创汇23.4亿美元。在我国种植业中，蔬菜的产值仅次于粮食，占第二位，是我国最具活力的经济作物之一，其产品是我国农产品出口的优势项目，也是我国农村经济发展的重要支柱，农民增收致富的重要途径。随着我国进一步的改革开放和市场经济的快速发展，尤其是在入世后，农村产业结构的调整，更给蔬菜生产的发展带来了机遇，同时对蔬菜产品的外观和质量要求，也有了愈来愈严格的要求，世界不少国家都加强了检疫检验机构，制定了多项检测内容和严格的标准。我国不少大型蔬菜批发市场，也建立和增设了检验设备，建立了检测制度，从生产到销售进行不同阶段的检验，确保了无公害蔬菜上市。各大城市的蔬菜超市，设立了无公害蔬菜销售专台，实行无公害蔬菜准入制度，只有无公害蔬菜和绿色蔬菜，才被允许上市出售。因此，必须坚定不移地发展无公害蔬菜生产，按照无公害蔬菜的标准，进行规范化生产，不断优化产品结构，确保产品质量，争创名牌产品，才能受到消费者的

青睐,提高市场竞争力。才能打破国际贸易的‘绿色壁垒”,在国际市场争得信誉，促进出口贸易的增加，充分发挥我国蔬菜外销的优势,增加创汇,提高经济效益,增加农民的收入。

总之，发展无公害蔬菜生产，有利于广大消费者的身体健康,有利于出口创汇、提高产品档次、增强国际竞争力、获取更大经济效益，有利于保护生态环境。因为生产无公害蔬菜，必须有良好的生态环境，要求生产者必须保护好土壤、水源和空气等生态环境。因而要合理使用化肥、农药，使用无公害生产技术，这不但能促进无公害产品生产，又能保护和改善生态环境，也有利于提高我国优良的国际形象，促进国际环境公约和有关协定在我国贯彻落实。发展无公害蔬菜生产，也是大势所趋，人心所向。无公害的绿色产品，深受国内外消费者欢迎，销售价格也会成倍增长，保证了经济效益的倍增。

第二节　我国目前蔬菜病虫害防治现状和存在的问题

随着蔬菜生产的蓬勃发展,蔬菜的栽培面积不断扩大,菜田的复种指数增加，不少菜田已不便实行轮作换茬。连年种植同一种蔬菜，将会造成严重病虫危害的发生。在我国北方各省市蔬菜保护地栽培面积增加，反季节菜种植也会使多种蔬菜病虫害大量发生。据不完全统计，我国目前发生为害的蔬菜病虫种类达 400种以上,其中害虫 200 余种,病害 200 种以上。还有不少新的病虫害发生严重。

蔬菜生产是经济效益较高的产业，为提高产量，不少菜农

需要全本请访问 www.ertongbook.com

过量施用氮肥,超标使用化学农药、除草剂、生长激素,甚至不惜使用剧毒和残留期长的农药来防治病虫为害，这就会带来一些严重的问题，使得蔬菜产品中有害物质的含量上升，影响人民的身体健康。在出口贸易中也常受到‘绿色壁垒’的限制,制约了蔬菜产品的出口,降低了经济效益,影响了创汇的增加。

凡是对蔬菜生长和对人体健康有影响的各种物质，能污染环境和蔬菜产品的物质，统称有害污染物质。有害物质的种类很多，按其性质可分为四种：一是有毒的重金属化合物，如汞、钴、镉、铬、铅等；二是有毒性的非金属无机化合物,如砷化物、氟化物、氰化物、亚硝酸盐等；三是有毒性的有机化合物，如含苯有机磷、含苯有机氯、含有机氟化物及其他苯环类有机物；四是有致病作用的病原菌、寄生虫等有害生物。这些污染物质用作农药来防治蔬菜病虫害，会通过蔬菜的根系，被吸收到蔬菜产品中来，或从蔬菜叶片的气孔中被吸收到蔬菜体内。也有的附着在蔬菜的茎叶、果实或根茎的表面，食用时如清洗不净，也会直接为害人的身体健康。

研究表明，在蔬菜生产过程中超标施用氮肥和农药，也会造成土壤农药残留和硝酸盐污染，被吸人人体内，极易形成亚硝酸盐，可直接使人体中毒，严重者会很快死亡。如果硝酸盐与氮化物结合形成亚硝胺，在人体内会导致胃癌和食管癌发生。世界卫生组织和联合国粮农组织规定，蔬菜中硝酸盐的允许摄入量为 5 毫克／千克体重。在工矿区,土壤和灌水中重金属含量较高，易在蔬菜产品中积累。如用 DDT、六六六、五氯酚等农药防治蔬菜虫害，容易造成蔬菜产品大量积累重金属。人们超量食入镉、砷、铬、汞、铅、锌等重金属后,会造成器

官功能紊乱,或致残、致癌、中毒,甚至危及生命。据近几年调查，发现有的地区的部分生产者，因用甲胺磷3911、呋喃丹等剧毒药防治韭蛆,施药后 20余天,韭菜即收割上市,农药的残毒尚未完全分解转化即被食用，因此造成人身受伤害的事故时有发生。

在市场调查中也发现，有的蔬菜消费者，对化肥、农药产生惧怕心理，在市场上更青睐被虫咬过的蔬菜产品。有的对野生蔬菜,如黄须菜、荠菜、扫帚菜等尤为喜爱。

第三节　无公害蔬菜产品质量标准

蔬菜的种类和品种繁多，作为被食用的器官各不相同，有的是叶、有的是果、有的是角、有的是根、有的是茎 有的是成熟的果实,如番茄、西瓜 有的是幼嫩果实,如黄瓜、茄子、西葫芦等。所以蔬菜商品质量的指标要求各不相同。在当今世界，各国的指标要求也差别很大。现将我国农业部 2001 年颁布的几类无公害蔬菜的感官要求列表如下。

表 1-1　无公害蔬菜的感官要求

蔬菜种类	项目	品质要求
韭菜	品种	同一品种
	整齐度	＞80％
	韭薹	＜50 mm
	枯梢	＜2 mm
	整修	符合整修要求

续表

蔬菜种类	项目	品质要求
韭菜	鲜嫩	符合鲜嫩要求
	异味	无
	冻害	无
	病虫害	无
	机械伤	无
	腐烂	无
	规格	长　株长＞300 mm 中　株长 200～300 mm 短　株长＜200 mm
	限度	每批样品中感官要求总不合格品百分率不得超过 10%，其中枯梢不得超过 0.5%
	注：腐烂、病虫害为主要缺陷。	
白菜类	品种	同一品种
	新鲜	叶片色泽明亮，水分适宜而没有萎蔫
	清洁	菜体表面无泥土、灰尘及其他污染物
	烧心	无
	裂球	无(大白菜)
	腐烂	无
	异味	无
	冻害	无
	病虫害	无
	机械伤	无

续表

蔬菜种类	项目	品质要求
白菜类	规格	规格用整齐度表示。同规格的样品其整齐度应≥90%
	限度	每批样品中不符合感官要求的按质量计，总不合格率不得超过5%
	注：烧心、腐烂、病虫害为主要缺陷	
甘蓝类	品种	同一品种
	结球紧实度	叶(花)球达到该品种适期收获时的紧实程度
	新鲜	叶(花)球帮、叶、球有光泽，脆嫩
	清洁	叶(花)球外部无泥土或其他外来物的污染和病虫害
	裂球	无(结球甘蓝)
	修整	良好
	绒毛花蕾	无(花椰菜)
	枯黄花蕾	无(青花菜)
	腐烂	无
	异味	无
	冻害	无
	病虫害	无
	机械伤	<2%
	规格	规格用整齐度表示。同规格的样品其整齐度在规定范围内的球数应≥80%
	限度	每批样品中不符合感官要求的按质量计，其总不合格率不得超过10%
	注：枯黄花蕾、腐烂、病虫害为主要缺陷	

续表

蔬菜种类	项目	品质要求
茄果类	品种	同一品种
	成熟度	果实已充分发育，种子已形成（番茄、辣椒）；果实已充分发育，种子未完全形成（茄子）
	果形	只允许有轻微的不规则，并不影响果实的外观
	果面清洁	果实表面不附有污物或其他外来物
	新鲜	果实有光泽、硬实、不萎蔫
	腐烂	无
	异味	无
	灼伤	无
	裂果	无（指番茄）
	冻害	无
	病虫害	无
	机械伤	无
	规格	规格用整齐度表示，同规格的样品其整齐度应≥90%
	限度	每批样品中不符合感官要求的，按质量计，总不合格率不得超过5%
	注：成熟度的要求不适用于2，4-D和番茄灵等化学处理坐果的番茄果实；腐烂、裂果、病虫害为主要缺陷	

注：表中数据来源于无公害食品农业部行业标准（NY5003—2001，NY5001—2001，NY5008—2001）。

在蔬菜产品中，对有害物质的含量，有一定的控制规定范

围。国家质量监督检验检疫总局 2001 年 8 月颁布的《农产品安全质量标准》中，关于无公害蔬菜的有害物质限量标准，见表 1-2、表 1-3。

表 1-2 无公害蔬菜的重金属及有害无机物质限量

项　　目	指标(mg/kg)
铬(以 Cr 计)	≤0.5
镉(以 Cd 计)	≤0.05
汞(以 Hg计)	≤0.01
砷(以 As 计)	≤0.5
铅(以 Pb 计)	≤0.2
氟(以 F 计)	≤1.0
亚硝酸盐($NaNO_2$)	≤4.0
硝酸盐	≤600(瓜果类) ≤1 200(根茎类) ≤3 000(叶菜类)

表 1-3 无公害蔬菜的农药最大残留限量

通用名称	英文名称	商品名称	毒性	作物	最高残留限量 mg/kg
马拉硫磷	malanthion	马拉松	低	蔬菜	不得检出
对硫磷	parathion	1605	高	蔬菜	不得检出
甲拌磷	phorate	3911	高	蔬菜	不得检出
甲胺磷	methamidophos	—	高	蔬菜	不得检出
久效磷	monocrotophos	纽瓦克	高	蔬菜	不得检出

需要全本请访问 www.ertongbook.com

续表

通用名称	英文名称	商品名称	毒性	作物	最高残留限量 mg/kg
氧化乐果	omethoate	—	高	蔬菜	不得检出
克百威	carbofuran	呋喃丹	高	蔬菜	不得检出
涕灭威	aldicarb	铁灭克	高	蔬菜	不得检出
六六六	BHC	—	中	蔬菜	0.2
滴滴涕	DDT	—	中	蔬菜	0.1
敌敌畏	dichlorvos	—	中	蔬菜	0.2
乐 果	dimethoate	—	中	蔬菜	1.0
杀螟硫磷	fenitrothion	—	中	蔬菜	0.5
倍硫磷	fenthion	百治屠	中	蔬菜	0.05
辛硫磷	phoxim	肟硫磷	低	蔬菜	0.05
乙酰甲胺磷	acephate	高灭磷	低	蔬菜	0.2
二嗪磷	diazinon	二嗪农,地亚农	中	蔬菜	0.5
喹硫磷	quinalphos	爱卡士	中	蔬菜	0.2
敌百虫	trichlorphon	—	低	蔬菜	0.1
亚胺硫磷	phosmet	—	中	蔬菜	0.5
毒死蜱	chlorpyrifos	乐斯本	中	叶类菜	1.0
抗蚜威	pirimiarb	辟蚜雾	中	蔬菜	1.0
甲萘威	carbaryl	西维因,胺甲萘	中	蔬菜	2.0
二氯苯醚菊酯	permetthrin	氯菊酯,除虫精	低	蔬菜	1.0
溴氰菊酯	deltamethrin	敌杀死	中	叶类菜 果类菜	0.5 0.2

续表

通用名称	英文名称	商品名称	毒性	作物	最高残留限量 mg/kg
氯氰菊酯	cypermethrin	灭百可,兴棉宝 赛波凯,安绿宝	中	叶类菜 番茄	1.0 0.5
氰戊菊酯	fenvalerate	速灭杀丁	中	块根类 果类菜 叶类菜	0.05 0.2 0.5
氟氰戊菊酯	flucythrinate	保好鸿,氟氰菊酯	中	蔬菜	0.2
顺式氯氰菊酯	alphacypermethrin	快杀敌,高效安绿宝,高效灭百可	中	黄瓜 叶类菜	0.2 1.0
联苯菊酯	biphenthrin	天王星	中	番茄	0.5
三氟氯氰菊酯	cyhalothrin	功夫	中	叶菜类	0.2
顺式氰戊菊酯	esfenvaerate	来福灵,双爱士	中	叶菜类	2.0
甲氰菊酯	fenpropathrin	灭扫利	中	叶菜类	0.5
氟胺氰菊酯	fluvalinate	马扑立克	中	叶菜类	1.0
三唑酮	triadimefon	粉锈宁,百理通	低	蔬菜	0.2
多菌灵	corbendazim	苯并咪唑 44 号	低	蔬菜	0.5
百菌清	chlorothalonil	Danconil2787	低	蔬菜	1.0
噻嗪酮	buprofezin	优乐得	低	蔬菜	0.3
五氯硝基苯	quintozene	—	低	蔬菜	0.2
除虫脲	diflubenzuron	敌灭灵	低	叶类菜	20.0
灭幼脲	—	灭幼脲三号	低	蔬菜	3.0

注：未列项目的农药残留限量标准，各地区根据本地实际情况按有关规定执行。

第四节　无公害蔬菜生产对环境的要求

土壤、灌水和空气等生态环境，是农业生产的基础。只有良好的生态环境，也才能生产出质优的无公害蔬菜。因此，蔬菜产地必须是不受‘三废’污染的农田。

国家质量监督检验检疫总局于 2001 年 8 月颁发对无公害蔬菜生产地环境的规定要求列表如下表 1-4、表 1-5、表 1-6。

表 1-4　灌溉水质量指标

项　目	指 标	项　目	指 标
氯化物，mg/L	≤250	铅，mg/L	≤0.1
氰化物，mg/L	≤0.5	镉，mg/L	≤0.005
氟化物，mg/L	≤3.0	铬(六价)，mg/L	≤0.1
总汞，mg/L	≤0.001	石油类，mg/L	≤1.0
砷，mg/L	≤0.05	pH 值	5.5～8.5

表 1-5　环境空气质量指标

项　目		指　标	
		日平均	1 h 平均
总悬浮颗粒物(标准状态)，mg/m^3	≤	0.30	
二氧化硫(标准状态)，mg/m^3	≤	0.15	0.50
氮氧化物(标准状态)，mg/m^3	≤	0.10	0.15
氟化物，μg/(dm^2·d)	≤	5.0	
铅(标准状态)，μg/m^3	≤	1.5	

表 1-6 土壤环境质量指标

项目		指标		
		pH<6.5	pH 6.5~7.5	pH>7.5
总汞,mg/km	≤	0.3	0.5	1.0
总砷,mg/km	≤	40	30	25
铅,mg/kg	≤	100	150	150
镉,mg/kg	≤	0.3	0.3	0.6
铬(六价),mg/kg	≤	150	200	250
铜,mg/kg	≤	50	100	100
六六六,mg/kg	≤	0.5	0.5	0.5
滴滴涕,mg/kg	≤	0.5	0.5	0.5

第二章 蔬菜主要病害的简明诊断

我国的蔬菜种类超过百个，品种多达 4 000 余个,在 60 个常见的蔬菜种类中,就有 2 000 多个品种。据初步调查，山东省发现的蔬菜病害近 200 种,新的病害还在不断地被发现，如苦瓜炭疽病、佛手瓜炭疽病、黄瓜泡泡病(暂定俗名)等。北京市农科院在北京地区调查，发现病害 360 个,其中 83 种能给蔬菜生产造成明显损失。不少的病理工作者，通过多年研究的实践,不断发现新的病原侵染物和新的病害,充实着病原资源库,为专题研究提供了基础。

在蔬菜上发生的病害病原，主要有病毒病害、细菌病害、真菌病害、绒虫病害和非侵染性生理病害等。其中病毒病害和真菌病害所占比重最大。

我们不妨借鉴中医的望、闻、问、切四大常规诊断程序来诊断蔬菜病害。望就是到田间现场看其症状、病征及有关环境 闻是听生产者叙述有关的情况 问就是对生产者未说清或未说到的有关情况做进一步了解；切就是根据以上程序产生的综合印象做出初步结论和进一步分析化验、分离培养、镜检,做出最后结论。

第一节　病毒病害的简明诊断

病毒是一种非常微小的生物活体，用普通生物光学显微镜无法看到病毒个体的形态，所以长时期以来，人们只能根据蔬菜上的表现判断是否是毒素病，甚至将病毒病被误诊为生理病害（几十年来对马铃薯退化问题的全国性学术争论，就是很典型的事例）。电子显微镜的问世，人们看到了病毒的个体形态，结合其侵染性的发现，才定为病毒。病毒的个体（称做颗粒）比细菌小很多，测量它的长度单位，只能用纳米（nm，10^{-9}m 计算。例如，烟草花叶病毒（TMV）的颗粒长度为 300 nm，黄瓜花叶病毒(CMV)的颗粒直径为 30 nm。鉴于病毒侵染寄主是属于被动侵染(虫传或磨擦汁传),所以,蔬菜受侵染后，往往出现维管束系统坏死。主输导组织受害后，形成全株症状，微支输导组织受害后，形成坏死斑点或斑块。近三十年来，几乎所有的蔬菜都出现了病毒病害。其症状如下：

植株矮缩：全株或部分枝节矮缩。

叶片变小 往往伴随着变色、变形。

果实变小 往往伴随着硬果,果实变色、果肉变硬。

根系变弱 侧根和根毛变少、变短。

花叶：叶片失去正常均匀颜色，出现黄绿相间、深浅相间的不规则形斑点或斑块。

斑驳：叶片失去正常均匀颜色，出现过重的绿色斑块，斑体较花叶斑大。

条纹 细微输导组织变褐坏死,多发生于叶、枝、茎部,外

需要全本请访问 www.ertongbook.com