

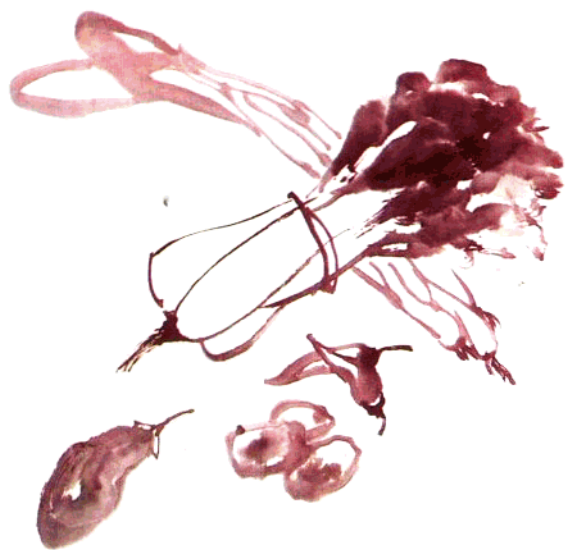


科技兴农百卷书

特种蔬菜类

宋元林 武道留 宋海瀚 编著

强化营养蔬菜栽培技术



济南出版社

科技兴农百卷书

(特种蔬菜类)

强化营养蔬菜栽培技术

宋元林 武道留 编著

济南出版社

科技兴农百卷书
强化营养蔬菜栽培技术

宋元林等 编著

责任编辑:于 干
济南出版社出版
(济南市经七路 251 号)

封面设计:李兆虬
新华书店发行
山东高唐印刷厂印刷

开本:787×960 毫米 1/32
印张:3.875
字数:75 千字

1998 年 3 月第 1 版
1998 年 3 月第 1 次印刷
印数 1—3000 册

ISBN7—80629—271—3/S·39 定价:3.90 元

(如有倒页、缺页、白页直接到印刷厂调换)

《科技兴农百卷书》
编辑委员会

主	任:	刘统侠				
副	主	任:	刘克昌	宋存胜		
编	委:	徐会三	吴雪珍	张执政		
		张俊杰	司俊臣	刘子杰		
执	行	主	编:	董忠堂		
执	行	副	主	编:	李忠德	吕善勇
本	书	作	者:	宋元林	武道留	宋海瀚
责	任	编	辑:	于	干	

前 言

农业、农村和农民问题,始终是中国革命和建设的根本问题,关系着改革开放和社会主义现代化事业的大局,关系着党的执政地位的巩固,关系着国家的长治久安。没有农业和农村的稳定和全面进步,就不可能有整个社会的稳定 and 全面进步;没有农民的小康,就不可能有全国人民的小康;没有农业现代化,就不可能有整个国民经济的现代化。因此,我们必须把科技兴农当作一件大事来抓。

进一步做好农业和农村工作,一要依靠党的农业和农村政策,二要依靠科学技术进步。要牢固树立科学技术是第一生产力的马克思主义观点,把依靠科技进步、提高劳动者素质作为发展农村经济的根本出路,要把适用的先进农业科技成果送到农村,普及到千家万户,使之尽快地转化为现实生产力。

为此,山东省新闻出版局、济南市新闻出版局、济南出版社共同策划、推出《科技兴农百卷书》。这套丛书内容包括粮食作物类、经济作物类、农药化肥类、普通蔬菜类、特种蔬菜类、植物保护类、畜禽类、普通水果类、干特果类、桑蚕类、渔业类、庭院经济类、中草药类、药用动物类、林业类等应用技术图书

共 110 分册,并被国家新闻出版署列入“九五”期间国家重点出版计划。

这套丛书,由特约的有关专家学者精心撰写。以其内容的系统性、知识的新颖性、技术的实用性和文字的通俗性为特色,它将拥有 9 亿农民的广大读者群,凡具有初中毕业文化水平的农民,一读就懂,懂了就会做,做了就有成效;同时,适合广大农村干部、农业管理人员和科技工作者参考应用。它是农民依靠先进科学技术,搞好种植业、养殖业的良师益友,是科技兴农的必备图书。

编委会

一九九八年五月

目 录

一、强化营养蔬菜概况	(1)
(一)强化营养蔬菜的定义	(1)
(二)强化营养蔬菜生产在世界上的现状	(3)
(三)强化营养蔬菜生产在我国的情况	(6)
二、微量元素对植物和人体的作用及存在状态	(11)
(一)铜	(11)
(二)铁	(13)
(三)锰	(15)
(四)钼	(18)
(五)锌	(20)
(六)硼	(22)
(七)其他微量元素	(24)
三、强化营养蔬菜栽培技术	(27)
(一)强化营养蔬菜栽培的理论根据	(27)
(二)强化营养蔬菜栽培注意事项	(30)
(三)土壤和作物的化验分析	(33)
(四)施用微量元素肥料试验	(34)
(五)产品化验分析	(34)
(六)舆论宣传	(35)
四、各种蔬菜的强化营养栽培技术	(36)

(一)黄瓜	(36)
(二)西葫芦	(43)
(三)番茄	(51)
(四)辣椒	(60)
(五)芹菜	(64)
(六)菜豆	(69)
(七)菠菜	(75)
(八)茼蒿	(81)
(九)洋葱	(86)
(十)胡萝卜	(93)
(十一)甘蓝	(98)
(十二)微量元素含量高的其他蔬菜.....	(104)
五、蔬菜富钙栽培技术	(106)
(一)钙对人体的作用.....	(106)
(二)钙对植物的作用.....	(108)
(三)蔬菜和人体摄取钙的现状.....	(108)
(四)蔬菜富钙栽培技术.....	(111)

一、强化营养蔬菜概况

(一)强化营养蔬菜的定义

蔬菜是人类食品重要的一种。自人类有了农业生产以来,小麦、水稻等粮食生产一直占据重要的地位。古代人类一直以粮食作为生存的主要食品,这一时期称为“白色食品时代”。近代,发达国家的粮食供应早已不成问题,人们的食品转向以动物红色的肉类为主,这一时期称为“红色食品时代”。近年来,由于红色食品有诱发血液循环系统疾病的副作用,人们又开辟了有利人类健康的蔬菜为主的食品时代,称之为“绿色食品时代”。目前,发达国家多数处于“绿色食品时代”。由此,蔬菜生产在农业生产中首次处于与粮食生产平起平坐的辉煌时期。

蔬菜较之于粮食和肉类,有只有利而无敝的长处,对人类的健康发育有不可替代的作用。但是蔬菜也有一定的缺欠,最明显的是多数蔬菜的含水量大大超过粮食和肉类。人类要想满足生存的需要,单吃蔬菜需要的食量往往超过人们适宜的食量,这是目前人类消化系统健康所不容许的。其次,不同的蔬菜含有不同的人类必需的营养物质。要想满足人类生存的需求,必须食用大量不同种类的蔬菜。

总地看来,蔬菜含的营养太少,含的营养太单一,还不能满足人们越来越高的期望。

在上述形势下,广大食品科学工作者和农业科学工作者在推断和力求创立一个新的食品时代。有人说下一个时代将是“黑色食品时代”,有人说下一个时代将是“保健食品时代”。在欧美等发达国家根据这一推测,开发了时髦的蔬菜新种类生产:彩色蔬菜、袖珍蔬菜、超级蔬菜、无公害蔬菜、减肥蔬菜、保健蔬菜、营养蔬菜等,根据蔬菜的营养现状、科技界的推测及发达国家的生产现状,作者认为下一个食品时代必须是营养全面又丰富、无公害、有益于健康的营养、保健、无害的蔬菜食品时代。

绝大多数蔬菜的自然状况是达不到人们的上述要求的,这就要求我们研究和生产新的营养全面又丰富、无害的蔬菜种类。可以预料,这一类蔬菜的生产将是近期内的发展重点。为了简化这一类蔬菜的名称,作者暂把它定名为“强化营养蔬菜”,以供大家研究、争论、商榷及定酌。

强化营养蔬菜必须具备的条件要求人类以现有的蔬菜中再精选出更优异的种类出来。由于这些种类很稀少,重新培育这类蔬菜将是科学研究的重点。利用较简单的栽培方法,在现有蔬菜的种类上,增补特定的营养成分,使之成为强化营养蔬菜,则是比较简便,行之有效的捷径。这一捷径,我国广大的菜农均易接受利用。以此改善我国人民的膳食结构,增强人体质,提高蔬菜生产水平,扩大蔬菜出口贸

易,其效益是显而易见的。

欧美国家目前时髦的蔬菜种类中,如营养蔬菜、保健蔬菜、彩色蔬菜等,均是从已有或新育成的种类中划分出来的。没有通过栽培技术培育出来的类别。美国很早就提出在食品中添加维生素或矿物质,使其含量超过食品中的常见水平。这种方法称之为食品的营养增补、强化或营养加富。食品的强化,笔者延伸到蔬菜上,用栽培方法使同种类蔬菜的营养超过常见水平,故称之为强化蔬菜。这样一来,强化营养蔬菜的含义就更丰富了。笔者力求做到在国外水平的基础上,结合我国实际情况,开辟出一个更新的蔬菜生产领域。

(二)强化营养蔬菜生产在世界上的现状

强化营养蔬菜应当包括增加蔬菜的维生素和微量矿物质两类。但利用栽培技术目前能做到的仅仅是增加矿物质微量元素,所以本书的讨论也只能限于这一方面。

在70年代,英国对农作物缺乏微量元素反应的研究即已达到很高的水平。他们发现一般作物在缺乏一个或几个微量元素时,并不一定总会影响植株的外部形态表现出特定的症状。多数情况下表现为不明显的长相不良,或在生长季中短期表现一些症状。这一特点,往往使人们忽略了缺乏微量元素对作物的危害,也使人很难判断作物生长不良的原因。

土壤中微量元素之间有很复杂的生物化学关系,这些微量元素与其他肥料元素和环境条件亦有复杂的化学关系。如排水不良通常能增加钴、铜、锰、钼和锌的溶解度,有利于植物吸收。土壤中施用石灰增加钙素时,有降低作物吸收钴、镍、锰、铜和锌的作用,但可增加吸收钼的作用。有的微量元素在植物体中的功能可被其他元素替代,如在缺乏钼时,增施钒和钨,即可避免缺钼的危害。上述现象使人很难用化学分析的方法或是鉴定外形形态症状的方法来判断土壤中是否缺乏某些微量元素。这是目前施用微量元素以求增产的最大障碍。

在生产实践中,作物表现出缺乏某一微量元素的缺素症状,但缺乏得到补偿时,产量可能并不因之提高;相反地,作物虽然可能不表现缺素症状,但施用这种微量元素,其产量可能明显增加。这一现象是其他微量元素和环境条件干扰的结果。为科学、正确地施用微量元素,除了利用化学分析法外,还应在田间进行单种和多种微量元素的施用比较,从中选出最佳施用微量元素方案。

英国还研究了农作物中微量元素含量对人和动物健康的影响。在牧草中缺乏微量元素,牲畜生长发育不良,还会诱发某些疾病。在食用蔬菜中有丰富的钼,可提高儿童抗龋齿病的能力。

总的看来,英国对给土壤施用微量元素肥料的量和方法,对解决作物缺乏微量元素的栽培技术都有了较完善、全面的研究。同时,也指出了微量元素

施用过量的危害。

美国在世界上是研究微量元素对植物和人类作用最先进的国家。美国很早就研究出利用土壤测试植株中酶的活性、组织学诊断等方法判断土壤中微量元素的丰缺状态,作为施用微量元素的依据。同时,详尽地描述了农作物缺乏微量元素时的各种症状表现,以及各种微量元素在土壤中的存在状态,为科学地施用微量元素打下了基础。在微量元素的施用方法和施用量方面也有很广泛的介绍。总之,在微量元素的施用方面,美国早已达到了高水平的实用阶段。

各种微量元素对人体的作用和健康的影响,在美国也都做了深入细致的研究和报道。在 80 年代前就提出了人的不同年龄、不同性别每天所需的微量元素数量。根据各种食品所含微量元素的成分,又提出了不同微量元素的食物来源。根据其含量的多少,及人体吸收的难易,还把这些微量元素的来源分为丰富来源、良好来源和一般来源。

美国科研人员对蔬菜中微量元素的含量、增加方法、施用注意事项的研究达到了十分完美的境地。在他们的提示下,笔者才联想到用施肥的方法增加蔬菜中个别微量元素的含量,使之超过一般蔬菜的含量水平,达到强化营养的目的。

此外,美国对蔬菜中微量元素过量的危害也有详尽的研究,并对施用量作了明确的范围界限。

农业生产发达的澳大利亚也已把施用微量元素

肥料作为作物增产和保障牲畜健康的措施之一。

总之,世界上各农业发达国家均按照当地土壤成分,有计划、有目的地增施不同的微量元素,以提高作物产量;增加农业食品中微量元素含量;保障人和牲畜生长发育的需要。

近年来,美国利用基因工程技术,把数种蔬菜的营养集中到一种蔬菜中,人们只要吃一种蔬菜就可得到多种蔬菜的营养。这种蔬菜属高档的强化营养蔬菜。估计不久的将来,这种蔬菜将会面世。

(三)强化营养蔬菜生产在我国的情况

我国的蔬菜生产与其他农业生产一样,远远落后于世界发达国家。在 50 年代,蔬菜以产量高、体积大、能有效地充填人们饥肠碌碌的肚皮而倍受国人的重视。不同种类的蔬菜以其产量的高低来决定在生产上的地位。这一状况一直延续到 70 年代末期,蔬菜的品质,营养问题人们无暇顾及。到了 80 年代,随着农业体制的改革,蔬菜生产才逐步走上正常的轨道。蔬菜不再充当充填肚皮、维持生命最低需求的角色,逐渐成了人们调味、美食及丰富营养的美味佳肴。在这种形势下,根据人们的需求,保护地栽培迅速发展起来,国内蔬菜的长途调运也成为蔬菜市场供应的重要组成部分。到 80 年代末期至 90 年代初期,大部分蔬菜种类在各地实现了周年均衡供应。至此,我国对蔬菜生产量的几种问题基本得

到了解决。

90年代中期,随着人们生活水平的提高,开始对蔬菜提出了更高的要求。最初是期望蔬菜无公害化,接着是希望营养丰富的稀特蔬菜的充分供应。在加工食品中,这一要求表现的最为突出,多种强化食品、营养丰富的黑色食品纷纷上市。由于大多数人不甚了解蔬菜营养成分可以因栽培技术而发生变化,所以只希图增加营养成分较丰富的蔬菜种类。但是,很多营养丰富的蔬菜种类的风味不一定适合多数人的食用习惯,这就成了人们摄取营养的障碍。由此,利用栽培技术使国人有大量食用习惯的多种蔬菜进入营养较丰富的蔬菜行列,则成为很有意义的事业。这就是强化营养蔬菜产生的时代基础。

利用施微量元素提高农作物产量的研究,我国起步较晚。80年代各地才进行了土壤微量元素的普遍调查,并在主要粮食作物上试验了施用微肥的增产效果。其中较突出地是锌肥的施用,合理地施锌可以使玉米、水稻等作物有明显的增产作用。在四川等地施钼肥对小麦和花生也有显著的增产作用。

利用施用微量元素提高蔬菜产量的报道,近年来也屡见不鲜。目前市场上很多精制肥料、浓缩肥料、促进蔬菜生长的生长素等蔬菜生产用品,均包含多种微量元素。而且大多数上述商品的增产作用是由微量元素完成的。这就表明,微量元素在蔬菜生产上的应用已经开始。

1. 我国土壤微量元素分布情况

与世界各国一样,我国土壤中微量元素的含量分布很不均衡。这种不均衡现象使各地土壤形成的母质有:火成岩、水成岩等。当然,由河流冲积形成的冲积土壤与上述母质形成的土壤含有的微量元素更有较大的差异。

在美国有因土壤中含有大量植物易吸收利用的钼和硒,以致牧草中含钼和硒过量而导致牲畜发育不良的钼中毒和硒中毒现象。这种现象在我国尚未见报道。目前较普遍地是缺乏某些元素的现象。

(1)缺硼地区:我国土壤普遍缺硼。在南方花岗岩分布地区广泛缺硼;在红壤、赤红壤及黄土高原地区,土壤中含水溶硼较少,作物也表现缺硼症状;在酸性土上过量施石灰、草甸土排水不良时,均会影响植物对硼的吸收而表现缺硼。

硼是植物生长发育的必需微量元素。在缺硼土壤上增施硼肥,对大豆、花生及多种蔬菜有增产抗病的作用。但是,硼对人体的作用目前尚不清楚。研究表明,硼是人体组织中存在的一种元素,但不是必需元素。因此,施用硼肥不在生产强化营养蔬菜的研究内容中。

(2)缺钼地区:我国缺钼土壤有两个地区类别。一是黄土高原及沿黄河的黄土沉积物发育的土壤,这类土壤中有效钼的含量大多低于缺钼临界值(0.15×10^{-6});二是砖红壤、赤红壤、红壤等酸性土壤地区,这类土壤中全钼含量较高,但有效钼含量很

低。

(3)缺锰地区:我国华北地区、江苏北部地区等石灰性土壤,以及黄河冲积物发育形成的轻质土壤中活性锰的含量很低。一般酸性土壤中含有效锰较多。

(4)缺锌地区:华北平原和黄土高原地区的石灰性土壤中的锌含量大多数在 0.5×10^{-6} 以下,低于缺锌临界值。我国西南地区发育于石灰岩母质的土壤、红色石灰土、黑色石灰土、黄壤和发育于石灰质的红壤,其全锌含量较高,但有效锌态锌含量较低,多低于缺锌临界值。

(5)缺铜地区:我国大部分地区土壤中有效态铜的含量较丰富。在红色石灰土、黄土性土壤、石灰性紫色土、花岗石发育的酸性土等土壤中有效铜的含量均偏低。

总体地看,我国大部分地区土壤都存在缺乏某些微量元素的现象。增施微量元素都有增产和提高蔬菜产品微量元素含量的作用。

山东省内的土壤以缺锌、硼为主,部分缺锰、钼。增施这些元素,对改善蔬菜品质有重大作用。

2. 我国微量元素肥料应用情况

由农业部和化工部直接领导的全国微肥应用科研协作组,在 80 年代初期,在全国范围内进行了广泛地研究,取得了丰硕的成果。

研究表明,利于锌肥拌种或浸种,可使某些作物增强抗旱力,提高抗病力,明显地提高产量。此外,