

DAPENG
SHUCAI
SHIFEI
JUEQIAO



大棚 蔬菜 施肥诀窍

广西科学技术出版社
广西百万农民农业科技新技术丛书

李杨瑞 主编
谭宏伟 编著



广西百万农民农业科技新技术丛书

大棚蔬菜 施肥诀窍

李杨瑞 主编
谭宏伟 编著



广西科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

大棚蔬菜施肥诀窍/李杨瑞主编;谭宏伟编著. —南宁:广西科学技术出版社, 2006. 12

(广西百万农民农业科技新技术丛书)

ISBN 7-80666-773-3

I. 大… II. ①李…②谭… 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 004272 号

大棚蔬菜施肥诀窍

李杨瑞 主编

谭宏伟 编著

*

广西科学技术出版社出版

(南宁市东葛路 66 号 邮政编码 530022)

广西新华书店发行

南宁市千友印务有限责任公司印刷

(南宁市长岗路五里 1—3 号 邮政编码 530023)

*

开本: 787mm×1092mm 1/32 印张 2.25 字数 47 000

2006 年 12 月第 1 版 2006 年 12 月第 1 次印刷

印数: 1-5 000 册

ISBN 7-80666-773-3/S·147 定价: 3.00 元

本书如有倒装缺页, 请与承印厂调换



前 言

施肥是获得作物优质高产的关键,尤其是大棚蔬菜生产,为了使广大农民了解各种肥料特性及主要大棚蔬菜的施肥方法,根据多年来的田间试验等研究结果,特编辑此小册子,供生产者和相关人员参考。

谭宏伟

2006年12月



目 录

第一章 大棚蔬菜生产技术的发展过程	(1)
一、第一阶段是塑料薄膜小棚栽培试验和技术引进	(1)
二、第二阶段是塑料薄膜大棚栽培试验和示范推广应用	(2)
三、第三阶段是无土栽培技术的研究和示范推广应用	(2)
第二章 大棚蔬菜生产的主要特点	(5)
一、大棚蔬菜生产的技术特点	(6)
二、大棚覆盖材料	(8)
三、大棚种植蔬菜环境特点与调控	(9)
四、夏季遮阳防雨育苗栽培	(13)
第三章 大棚蔬菜生产从土壤或基质中吸收的养分及养分的作用	(15)
一、大棚蔬菜生长需要的营养元素	(15)
二、氮素的营养作用	(16)
三、氮肥的分类	(16)
四、磷素的营养作用	(16)
五、磷肥的分类	(17)
六、钾素的营养作用	(18)
七、微量元素的生理作用	(18)
八、大棚蔬菜的需肥特点	(21)



第四章 大棚蔬菜生产施用各种肥料的主要特性	(25)
一、有机肥料	(27)
二、无机肥料	(29)
三、常用化肥的特点和使用方法	(30)
四、有机无机复合肥料	(32)
五、化肥和农家肥的比较	(33)
六、肥料与大棚蔬菜绿色食品的生产	(34)
第五章 有效提高大棚蔬菜生产产量的主要施肥技术 ..	(36)
一、测土配方施肥	(36)
二、大棚栽培的生理障碍及其矫治技术	(38)
三、黄瓜典型生理障碍症状及矫正	(39)
四、番茄畸形果	(40)
五、提高氮肥的利用率	(40)
六、氮肥的施用技术	(40)
七、过磷酸钙的合理施用	(41)
八、影响钾肥肥效的因素	(42)
九、施肥要考虑作物—土壤—肥料三大因素	(43)
十、施肥要注意的其他事项	(45)
第六章 各种大棚蔬菜的推荐施肥	(59)
一、番茄施肥技术	(59)
二、辣椒施肥技术	(61)
三、黄瓜施肥技术	(63)
四、芹菜施肥技术	(63)
五、菠菜施肥技术	(64)

第一章 大棚蔬菜生产技术发展过程

一、第一阶段是塑料薄膜小棚 栽培试验和技术引进

我国于1960年引进一块数十平方米的聚氯乙烯薄膜做小棚覆盖,做韭菜、扬花萝卜等低温作物覆盖栽培试验,结果表现了明显的早熟、丰产效应。1960~1961年,天津市塑料厂、上海市塑料厂先后生产农用聚氯乙烯薄膜,从此正式研究小棚覆盖栽培中的结构形式、防风措施,低温蔬菜(如韭菜、扬花萝卜、茼蒿等)和喜温蔬菜(如黄瓜、番茄、辣椒、茄子等)的播种、覆膜定植时间,棚内温度、湿度调控等栽培技术。1964年在南京郊区做生产示范,栽培番茄、黄瓜、辣椒等蔬菜,上市期能比原来露地栽培提早30~50天,单产量增加30%~50%,特别是早期产量成倍增加,产生了较大的经济效益,一般可达到亩*产万斤(1斤=0.5千克)的效果,所以影响甚大,这项新技术很快在江浙一带市郊区迅速推广应用。

* 1亩=666.67平方米,为了保留传统的说法,以后出现的“每亩”、“亩产”等仍保留用“亩”作计量单位。



二、第二阶段是塑料薄膜大棚 栽培试验和示范推广应用

在小棚广泛推广应用之后,为了进一步提高搭架作物的早熟产量,必须提早播种、定植。1974年起建立了大棚,用以栽培黄瓜,获得比小棚更加早熟丰产的效益。1976年部分省(市)农业科学院正式立题,一面总结试验基点大棚栽培经验,一面安排各项对比试验,总结对比不同棚形结构的保温性能及适合大棚栽培的主要作物番茄、黄瓜、辣椒的适宜品种、播种定植时期、栽培密度及相应的施肥、浇水、通风、透气等管理措施。在棚形结构上,总结出以宽8~10米、高2~2.2米、长30~50米,每棚面积533.3~666.7米²为宜。大棚骨架材料用竹木、钢材均可。1980年后,除进一步试验大棚单项作物的早熟、丰产性外,着重总结大棚周年应用经验,研究一年中大棚育苗、早熟栽培、茄果类杂交制种、食用苗栽培以及秋延后栽培等技术,从而更大地发挥大棚的利用率,取得更大的经济效益。20世纪80年代中期,国家农业部农业技术推广总站组织的协作研究,除在棚形结构上研究出适合的更加规范化的造型外,还着重对各种新型的棚膜,如有滴膜、无滴膜、耐老化膜(长寿膜)以及多功能膜作保温、早熟、丰产及使用期的鉴定,并在全中国推广应用。

三、第三阶段是无土栽培技术的 研究和示范推广应用

无土栽培即不用土壤而用营养液或营养液加基质栽培蔬



菜,可避免连作障碍及土传病害的为害,减少污染,保证充足的水肥供应,促进丰产质优,是当今国际上蔬菜栽培的新兴技术。20世纪80年代中期起,全国各地先后开展无土栽培的研究。分别研究了番茄、黄瓜、生菜、芹菜等不同作物的适宜营养液配方、某些营养元素缺乏时的表现及营养液栽培的装置、适宜的品种与相应的管理措施等。

人类对植物矿质营养的探索,可以追溯到公元前600年亚里士多德的时代,但是目前比较公认的有关植物矿质营养研究的最早科学报告是1600年发表的著名的柳树实验。19世纪中叶(1842年)第一次用重蒸馏水和盐类成功地培养植物,并证明了水中溶解的盐类是植物生长的必需物质。但这一时期的最杰出的代表人物,应当是德国著名科学家李比西(1803~1873年),他证明了植物体中的碳来自空气中的二氧化碳,氢和氧来自氨、硝酸根,其他一些矿质元素均来自土壤环境。他的工作彻底否定了当时流行的腐殖质营养理论,建立了矿质营养理论的雏形,他的理论也是现代“营养耕作”理论的先导。

1838年,德国科学家斯鲁兰格尔鉴定出植物生长发育需要15种营养元素。1859年,德国著名科学家建立了直到今天还沿用的、用溶液培养植物矿质营养的方法。在此基础上,逐步演变和发展而成为今天的无土栽培实用科学技术。

1935年,在Gericke的指导下,一些蔬菜和花卉种植者进行了大规模的生产实践,首次把无土栽培发展到商业规模,面积最大的有0.8公顷。同时美国中西部发展了一些砂培和砾培的技术,水培技术也很快传到欧洲、印度和日本等地。教授们并把无土栽培定义为“Hydroponics”(hydro是“水”的意思,ponics意为“放置”)。



第二次世界大战期间,水培在生产上起了相当作用。在教授们的指导下,泛美航空公司在太平洋中部荒芜的威克岛上种植蔬菜,用无土栽培技术解决了航班乘客和部队服务人员吃新鲜蔬菜的问题。以后英国农业部也对水培发生兴趣,1945年伦敦英国空军部队在伊拉克的哈巴尼亚和波斯湾的巴林群岛开始进行无土栽培,解决了吃菜靠飞机由巴勒斯坦空运的问题。以后在圭亚那、西印度群岛、中亚的不毛沙地上,科威特石油公司等单位都运用无土栽培为他们的雇员生产新鲜蔬菜。

由于无土栽培在世界范围内的不断发展,1955年9月,在荷兰成立了国际无土栽培学会。当时只有一个工作组,成员12人。而到了1980年召开的第五届国际无土栽培会议时,会员已发展到45个国家,成员300人。据不完全统计,全世界目前关于无土栽培的研究机构,大约在130个以上。栽培面积也不断扩大,在新西兰,50%的番茄靠无土栽培生产。在意大利的园艺生产中,无土栽培占有20%的比重。在日本无土栽培生产的草莓占总产量的66%、青椒占52%、黄瓜占37%、番茄占27%,总面积已达500公顷。荷兰是无土栽培面积最大的国家,1986年统计已有2500公顷。目前无土栽培技术,已在全世界100多个国家应用发展。

我国无土栽培技术在研究应用方面起步较晚,但较原始的无土栽培技术却有悠久历史。生豆芽、种水仙早有记载(至晚在宋代就有),但较正规的科学研究和生产试验,则是近十几年的事。

第二章 大棚蔬菜生产的主要特点

近年来,随着人们生活质量的不断提高,人们对蔬菜的要求越来越高,蔬菜农药残留、重金属含量、硝酸盐含量、微生物含量过高等“高产低质”问题直接影响到人们的身心健康。为此,通过实施无公害大棚蔬菜生产基地,以及绿色标志蔬菜产品品牌的创建和开发,使无公害大棚蔬菜生产形成规模化、标准化、产业化,并有助于杜绝或减少农药、化肥等化学物质对环境和蔬菜的污染,确保广大人民群众的身心健康。为了让广大市民能吃上“放心菜”,众多的科学工作者在技术研究方面着重进行蔬菜栽培品种的选择和采用合理的农业技术措施控制农药、化肥过量施用,使大棚蔬菜产品达到无公害质量标准。

大棚蔬菜生产的不断发展,肥料尤其是化学肥的大量施用,虽然大大增加了大棚蔬菜产量,对高产稳产起到了积极作用,但是施肥应具有规律性,平衡施用各种必需的营养元素,对于提高产量和品质及保证环境质量都具有十分重要的意义。如果违背平衡施肥原则,长期偏施某一种或两种元素,则可能引起土壤结构变差,肥力降低,蔬菜产量和品质下降,破坏土壤环境。由于大棚蔬菜对施肥要求很高,若施肥不当,不仅会导致土壤板结,引起蔬菜肥害,而且还会影响硝酸盐、亚硝酸盐含量超标,而这



两种物质对人体健康有极大的危害。大棚蔬菜施肥与一般菜田、大田有相同之处,但技术要求相对严格。一些农民朋友由于施肥不当,造成蔬菜加重病害和受到减产损失。因此,在大棚蔬菜生产上,我们必须掌握各种大棚蔬菜吸收养分的规律性及不同土壤的肥力,合理地投入大量、中量、微量元素,避免忽视任何一种元素的缺乏或过量施用,而引起养分供应不平衡。

一、大棚蔬菜生产的技术特点

(一)技术密集

传统的中国蔬菜栽培以技术和劳力密集的精耕细作为主要特点,表现在精细的土壤耕作、精密的植株调整和综合应用多种措施的病虫害防治制度等。随着农业科学技术的进步,现代大棚蔬菜生产技术的精细化要求,已可由广泛应用机械化、自动化设备和现代品种改良成果的省力化栽培而得到实现。保护土壤环境的自动化调控技术、植物生长调节技术、无土栽培技术和工厂化生产方式等可使大棚蔬菜的单位面积产量、产品质量和劳动生产率大大提高。

(二)种植方式多样

大棚蔬菜作物的生长习性、植株高矮和生长期长短差异很大,且环境要求各不相同。利用这些特点在生产上常将不同的蔬菜种类相互搭配,形成多种多样的种植方式,如高秆蔬菜与矮秆蔬菜,棚架栽培与爬地栽培,需磷、钾较多的薯芋类和茄果类与需氮较多的绿叶菜的间套作等,以提高菜田的复种指数。菜



田现每年复种 2~3 次至 5~6 次不等。

(三)育苗移栽

与复种和间套作的要求相适应,为了提早播种、采收和便于管理,现在很大一部分的大棚蔬菜都是先在小块土地(苗床)上育苗,然后移栽到大田。产量的高低在很大程度上取决于秧苗的发育状况和最适生育期的长短。苗床一般是在保护条件之下,因而能有效地控制环境因素,满足秧苗生育需要。育苗还可延长蔬菜在大田的最适生育期,并有利于茬口安排。

(四)保护地栽培

常采用的保护设施有风障、冷床,塑料薄膜地面覆盖、小棚、大棚和玻璃温室等多种形式。目的是调节小气候,打破生产的季节限制,以保证蔬菜的周年供应,并可大幅度提高产量。

(五)采后处理

蔬菜消费以鲜产品为主。为了保持采后产品的质量并提高商品率,需要通过各种处理措施来防止产品因受温度、湿度和气体成分等因素的影响而败坏变质。



二、大棚覆盖材料

(一)普通膜

以聚乙烯或聚氯乙烯为原料,膜厚 0.1 毫米,无色透明,使用寿命约为半年。

(二)多功能长寿膜

是在聚乙烯吹塑过程中加入适量的防老化剂和表面活性剂制成的塑料薄膜。宽幅 7.5 米、厚 0.06 毫米,使用寿命比普通膜长 1 倍,夜间棚温比其他材料高 1~2 ℃,而且膜不易结水滴,覆盖效果好,成本低,效益高。

(三)草被、草扇

用稻草纺织而成,保温性能好,是夜间的保温材料。

(四)聚乙烯高发泡软片

是白色多气泡的塑料软片,宽 1 米、厚 0.4~0.5 厘米,质轻能卷起,保温性与草被相近。

(五)无纺布

为一种涤纶长丝,不经织纺的布状物。分黑、白两种,并有不同的密度和厚度,常用规格 50 克/厘米²,除保温外还常作遮阳网用。



(六)遮阳网

一种塑料织丝网。常用的有黑色和银灰色两种,并有数种密度规格,遮光率各有不同。主要用于夏天遮阳防雨,也可作冬天保温覆盖用。

三、大棚种植蔬菜环境特点与调控

大棚因有塑料薄膜覆盖,形成了相对封闭的与露地不同的特殊小气候。进行蔬菜大棚栽培,必须掌握大棚内环境的特点,并采取相应的调控措施,满足蔬菜生长发育的条件,从而获得优质高产。

(一)光照

取决于棚外太阳辐射强度、覆盖材料的光学特点和污染程度。新塑料膜的透光率为 80% ~ 85%,被尘泥污染的旧膜透光率常低于 40%。膜面凝聚水滴,由于水滴的漫射作用,可使棚内光照减少 10% ~ 20%。棚架和压膜线以及高秆蔬菜的架材都会遮光,在大棚管理上要尽可能避免和排除减弱棚内光照的因素。

(二)温度

1. 温度变化规律

大棚内气温日变化趋势与露地相同,但昼夜温差变幅大。白天光照充足,薄膜密闭棚内温度升高很快,最高可达



40~50℃,比棚外高20℃以上。阴雨天,增温效果差,夜间棚内最低气温一般比棚外高1~3℃。棚内地温比气温稳定,通常为10~20℃。棚内气温也因位置不同而异,大棚横向分布为中间高、两边低,因此大棚中部的植株往往比两边的植株高大。大棚纵向分布,白天有太阳照射时,温度为顶部高、下部低,夜间、阴天则相反。

2. 逆温现象

用聚乙烯膜覆盖的大棚,在冬季有微风晴朗的夜晚,棚内温度有时会出现比棚外还低的现象。其原因是夜间棚外气温是高处比低处高,由于风的扰动,棚外近地面处可从上层空气中获得热量补充,而大棚内由于覆盖物的阻挡,得不到这部分热量;冬天白天阴凉,土壤贮藏热量少,加上聚乙烯膜对长波辐射率较高,保温性略差,地面有效热辐射大、散热多,从而造成棚内温度低于棚外的现象。

3. 温度调控

大棚的温度调控主要通过通风换气和加温来进行。利用揭膜进行通风换气是降低和控制白天棚内气温最常用的方法,采用遮阳材料,减少大棚的受光量,也能防止棚内气温过高。

冬天,为了减少热量损失,提高气温和土温,棚膜要尽量盖严。可在大棚四周设置风障,大棚内设小棚再采用草片、无纺布、泡沫塑料等多层覆盖等措施。也可采用加温措施提高温度,如用电热线提高土温,有条件的地区可以利用工厂余热、地热水或煤炉等提高棚内温度。大棚内置放水袋(充满水的塑料袋),利用水比热大的特点,白天水袋大量吸收太阳光能,并转化成热能贮藏起来,夜间逐渐释放出来,可提高棚温。



(三)空气湿度的调控

1. 大棚空气湿度的变化规律

塑料膜封闭性强,棚内空气与外界空气交换受到阻碍,土壤蒸发和叶面蒸腾的水气难以发散,因此棚内湿度大。白天,在大棚通风情况下,棚内空气相对湿度为 70% ~ 80%,阴雨天或灌水后可达 90% 以上。棚内空气相对湿度随着温度的升高而降低,夜间常为 100%。棚内湿空气遇冷后凝结成水膜或水滴附着于薄膜内表面或植株上。

2. 空气湿度的调控

大棚内空气湿度过大,不仅直接影响蔬菜的光合作用和对矿质营养的吸收,而且还有利于病菌孢子的发芽和侵染。因此,要进行通风换气,促进棚内高湿空气与外界低湿空气相交换,可以有效地降低棚内的相对湿度。棚内地热线加温,也可降低相对湿度。采用滴灌技术,并结合地膜覆盖栽培,减少土壤水分蒸发,可以大幅度降低空气湿度(20%左右)。

3. 棚内空气成分

由于薄膜覆盖,棚内空气流动和交换受到限制,在蔬菜植株高大、枝叶茂盛的情况下,棚内空气中的二氧化碳浓度变化很剧烈。早上日出之前由于作物呼吸和土壤释放,棚内二氧化碳浓度比棚外浓度高 2 ~ 3 倍(330 毫克/千克左右);8 ~ 9 时以后,随着叶片光合作用的增强,可降至 100 毫克/千克以下。因此,日出后就要酌情进行通风换气,及时补充棚内二氧化碳。另外,可进行人工二氧化碳施肥,浓度为 800 ~ 1000 毫克/千克,在日出后至通风换气前使用。人工施用二氧化碳,在冬春季光照弱、温