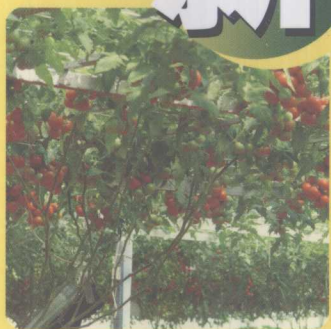


SHUCAI GUANGAI SHIFEI XINJISHU

李俊良 金圣爱 陈清 贾小红 主编

蔬菜灌溉施肥

新技术



化学工业出版社

蔬菜灌溉施肥

新技术

李俊良 金圣爱 陈清 贾小红 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

蔬菜灌溉施肥新技术/李俊良等主编. —北京: 化学工业出版社, 2008. 6
ISBN 978-7-122-02871-6

I. 蔬… II. 李… III. ①蔬菜-灌溉②蔬菜-施肥
IV. S63

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 067345 号

责任编辑: 尤彩霞 郎红旗
责任校对: 宋 夏

装帧设计: 刘丽华

出版发行: 化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)
印 装: 三河市延风印装厂
850mm×1168mm 1/32 印张 7 字数 183 千字
2008 年 8 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888(传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 15.00 元

版权所有 违者必究

本书编写人员名单

主 编：李俊良 金圣爱 陈 清 贾小红

参编人员（按姓氏拼音排序）：

陈 清	房增国	高 兵	葛晓颖
何飞飞	郝庆照	贾小红	金圣爱
李俊良	刘庆花	赵秀芬	

前 言

灌溉与施肥相结合的农田管理也称为“灌溉施肥”，蔬菜是耗水量较大且应用滴灌面积较广泛的一大类作物，约占世界滴灌面积的16%。水分与养分是保证作物正常生长发育的必要条件。实现水肥协同，是提高作物水分和养分利用效率的主要途径之一，灌溉与施肥有机结合，通过水肥同步供应，实现水肥一体化管理是最理想的水分养分补充方式，既能节省大量的水分和肥料投入，降低生产成本，也能获得更高的产量。

灌溉施肥技术既用于设施栽培蔬菜，也用于露地蔬菜栽培。在推广灌溉技术时，很多情况下往往只重视节水方面的研究，忽视了灌溉与施肥技术相结合的水肥一体化研究开发。大多数生产者对作物的养分需求状况不甚了解，不知道合适的施肥时期和合适的施肥量，不知道该如何把灌溉制度和栽培方式很好地结合起来。此外，灌溉施肥还要根据土壤的养分状况，对灌溉肥料配方的养分比例进行调整，对所选用的肥料理化性质的要求也较为苛刻，所选用的肥料要有很好的溶解性，能够速溶，几种肥料混合后的液体肥料要有高浓缩、无沉淀、养分含量充足且浓度和比例合适等特点。目前，关于各种蔬菜的灌溉专用肥配方，以及与之配套并结合灌溉制度的灌溉施肥技术等方面的研究还较少，尚未形成一套完整的灌溉施肥技术，造成灌溉技术不能发挥其最大的作用，因而降低了利用率。

目前，制约我国农业生产发展的几个关键因素是灌溉不合理、施肥不当及灌溉和施肥不同时进行，同时还存在着潜在的环境污染的风险。将肥料加入到农民朋友常见的灌溉系统中进行施肥，可以降低生产成本，减小劳动强度，最大限度地获得更佳的经济效益，同时还可降低农业污染的风险。

本书针对蔬菜根系发育较差、对水肥需求比较苛刻的特点，重点介绍了通过滴灌施肥技术保证作物根层一定的水分和养分供应水平，达到既保证蔬菜生长，又不必因根层过高的养分水平所造成的损失，确保蔬菜生产的高产和高经济效益，是解决蔬菜生产中过量施肥问题的出路之一。

本书第一章、第四章由金圣爱、李俊良编写；第二章由何飞、贾小红编写；第三章、第九章、第十章由刘庆花、陈清编写；第五章、第十一章由房增国、赵秀芬编写；第六章、第八章由李俊良、郝庆照编写；第七章由金圣爱、葛晓颖编写；第十二章由贾小红、高兵编写。全书由金圣爱、陈清统稿。

由于作者水平所限，不当之处在所难免，敬请读者批评指正。

编者

2008年5月

目 录

第一章 绪论	1
第一节 蔬菜生产中的水肥管理问题	1
第二节 灌溉施肥的概念	6
第三节 推广灌溉施肥技术的必要性	10
第二章 蔬菜的生长及水肥需求特点	13
第一节 蔬菜根系发育特点	13
第二节 蔬菜需水特点	17
第三节 蔬菜需肥特点	20
第三章 主要蔬菜的栽培及需肥特点	27
第一节 概述	27
第二节 叶菜类蔬菜	31
第三节 果菜类蔬菜	37
第四节 瓜菜类蔬菜	43
第五节 葱姜蒜类蔬菜	51
第六节 豆类蔬菜	63
第七节 根菜类蔬菜	66
第四章 菜田土壤的水分供应与测定	71
第一节 土壤质地与田间有效水分供应	71
第二节 菜田土壤的灌溉指标	78
第三节 合理的灌溉数量	82
第四节 如何使用张力计指导灌溉	86
第五章 菜田主要节水灌溉技术	89
第一节 菜田惯用灌水方式及其弊端	89
第二节 改进地面灌水技术	90
第三节 微喷灌技术	97
第四节 滴灌技术	98

第五节	地下渗灌技术	100
第六章	灌溉施肥系统的组成与维护	102
第一节	灌溉施肥系统的组成	102
第二节	滴灌施肥系统的应用	106
第三节	灌溉施肥的维护	110
第七章	菜田土壤养分供应特点与测定	115
第一节	菜田土壤养分供应特点	115
第二节	菜田土壤养分丰缺指标	119
第三节	菜田土壤养分速测	123
第八章	肥料的种类与配肥选择	130
第一节	肥料的种类及特性	130
第二节	灌溉施肥适宜的肥料品种	138
第九章	蔬菜的氮肥推荐技术	148
第一节	推荐原则及计算公式	148
第二节	氮肥分配原则	154
第三节	主要作物的氮肥推荐技术	157
第十章	蔬菜的磷钾肥推荐技术	166
第一节	推荐原则及计算公式	166
第二节	分配原则	171
第三节	主要蔬菜的磷钾肥推荐数量	173
第十一章	蔬菜中的微量元素养分管理	176
第一节	钙、镁的缺乏与矫正施肥	176
第二节	硫肥施用与喜硫作物	182
第三节	硼、钼的缺乏与矫正施肥	184
第十二章	优化灌溉施肥方案与实例	190
第一节	蔬菜水肥一体化微灌施肥技术	190
第二节	蔬菜水肥一体化膜下滴灌施肥技术	193
第三节	太阳能+石灰氮消毒技术推广与应用	195
第四节	设施番茄水肥一体化高产栽培技术	199
参考文献		210

第一章 绪 论

灌溉施肥是将施肥与灌溉结合起来的一种新的农业技术。灌溉可以与施肥结合,可溶性的农药、除草剂、土壤消毒剂都可以借助灌溉系统实施。随着人们对蔬菜品质要求的提高,无公害蔬菜生产将是我国蔬菜产业发展的必然方向。而蔬菜所需水肥资源的有效管理是发展无公害蔬菜业的重要保障。水肥一体化技术即灌溉施肥将是今后的蔬菜水肥综合管理的重要方面。

从我国当前灌水施肥来看,大部分蔬菜产区农民习惯的水肥投入方式是采用大水畦灌、随水冲肥的方法,特别是在黄瓜等果菜类蔬菜的生产中几乎是采用一水一肥的冲肥方法。这种方法不仅会造成水肥资源浪费,还会导致土壤板结、氮素养分向深层土壤淋失等不良后果,长久下去必然会给人类健康和土壤生态环境造成巨大威胁。

第一节 蔬菜生产中的水肥管理问题

近年来,我国蔬菜设施栽培面积发展很快,不仅克服了反季节生产的困难,解决了城市居民的“菜篮子”问题,而且也为农民找到一条科技致富的门路。但是菜农受经验性施肥的影响和对科学施肥概念的误解,在施肥管理上出现了一些亟待解决的问题。

一、水资源浪费

蔬菜耗水需肥量大,大水大肥是当前惯用的管理方式,因此,水资源的浪费是蔬菜生产中最具有普遍性的问题。农业用水在水资源的消耗中占很大比例,对我国大多数蔬菜生产区来讲,灌溉是保证蔬菜生产的一个重要措施,因此,随着蔬菜种植面积的不

长,在华北地区除有限的地表水资源外,菜田生产区的地下水过度开采现象十分严重,水资源短缺也越来越多地出现在我国北方的人口密集区。

二、过量施用化肥

由于大棚蔬菜是一项高投入、高产出、高效益的产业,近几年来各地蔬菜大棚和日光温室发展很快。为了使蔬菜高产,人们往往大量施用化肥,尤其是氮肥。在“施肥越多越增产”观念的误导下,对化肥施用量不计成本,盲目投肥的现象普遍存在,化肥投入量远远超过了作物需要量。过量的养分投入不仅浪费资源,而且降低产品的品质,既增加投入成本,降低菜农的经济收益,也容易造成土壤环境质量下降,削弱菜田土壤的宜种性。

例如,对某地大棚蔬菜调查结果表明,大棚黄瓜在大量施用有机肥料的基础上,平均化肥施用量为:氮(N) $1785\text{kg}/\text{hm}^2$,磷(P_2O_5) $2460\text{kg}/\text{hm}^2$ 和钾(K_2O) $930\text{kg}/\text{hm}^2$ 。黄瓜平均产量仅为 $103410\text{kg}/\text{hm}^2$ 。另据当地土肥站对大棚土壤养分分析结果提出的合理施肥方案是:在施足有机肥料的前提下,黄瓜目标产量以 $225000\text{kg}/\text{hm}^2$ 计,最佳化肥用量为氮(N) $900\text{kg}/\text{hm}^2$ 、磷(P_2O_5) $300\text{kg}/\text{hm}^2$ 、钾(K_2O) $750\text{kg}/\text{hm}^2$ 。二者相比可以看出,菜农的实际黄瓜平均产量不足目标产量的一半,而实际化肥用量却远远超过推荐施肥量,氮高出1倍,磷高出7倍多,钾基本持平。

在兰州市安宁区有些地方蔬菜保护地种植一季番茄过程中,除投入大量的有机肥作为基肥外,还要追施高达 $1725\text{kg}/\text{hm}^2$ N,而 1000kg 番茄吸收的氮素量仅 $3.07\sim 3.60\text{kg}$ 。山东寿光大棚蔬菜的养分投入严重超量,其中磷最为严重,其次是氮,钾相对超量较少,在有些地区钾肥投入量严重不足。北京市蔬菜平均每季施氮量为 $674\text{kg}/\text{hm}^2$ N,施磷量为 $460\text{kg}/\text{hm}^2$ P_2O_5 ,施钾量为 $211\text{kg}/\text{hm}^2$ K_2O 。而根据研究结果汇总表明,达到较高产量的蔬菜平均养分吸收量为氮 $323\text{kg}/\text{hm}^2$ N,磷 $156\text{kg}/\text{hm}^2$ P_2O_5 ,钾 $272\text{kg}/\text{hm}^2$ K_2O 。可见保护地蔬菜施肥过量已非常普遍,大部分大棚土壤氮、

磷、钾养分都处于一定的盈余状态。

大量施肥不仅造成肥料的浪费而且还会影响到蔬菜的品质。维生素 C、糖分、氨基酸以及蛋白质的含量是表征蔬菜营养品质的几项重要因子。提高氮肥用量可导致蔬菜维生素 C 含量的明显下降；糖分、氨基酸、蛋白质在一定氮肥范围内是随之增加的，但当氮肥用量超过 $270\text{kg}/\text{hm}^2$ N 时，它们均有不同程度的下降。过量施用氮肥也会使一些蔬菜的风味变差，如芹菜体内的一种挥发性物质会因过量施氮而降低，从而影响芹菜的风味。同时过量施肥也常导致一些蔬菜病虫害和生理性病变的发生。

三、氮磷钾养分比例失衡

所谓氮磷钾养分比例失衡是指所施肥料中氮磷钾养分比例不适合作物要求，也未能起到调节土壤养分状况的作用。由于保护地蔬菜生长快，生长所需的养分主要由肥料特别是化肥供应。所以，要求施用化肥的比例和作物的需求比例相近。而调查结果中，大棚蔬菜施用的氮磷钾比例与作物需要的氮磷钾比例有较大差距，大棚番茄吸收的氮 (N)、磷 (P_2O_5)、钾 (K_2O) 分别占 35%、11%、54%，而施用的氮 (N)、磷 (P_2O_5)、钾 (K_2O) 为 37%、38%、25%；大棚黄瓜吸收的氮 (N)、磷 (P_2O_5)、钾 (K_2O) 分别占 36%、17%、47%，而施用的氮 (N)、磷 (P_2O_5)、钾 (K_2O) 为 34%、48%、18%。北京市保护地蔬菜氮素平均投入量为 $725\text{kg}/\text{hm}^2$ N，磷素投入量为 $500.2\text{kg}/\text{hm}^2$ P_2O_5 ，钾素投入量为 $261.0\text{kg}/\text{hm}^2$ K_2O ，养分投入比例平均为 1 : 0.69 : 0.36。养分的投入比例与蔬菜的吸收比例相差很大，氮素的投入量超过吸收量的三倍，磷素投入量超过吸收量的 6.9 倍，钾素的投入量仅比吸收量多 20%。

磷和氮素大量积累，相对而言使蔬菜生长中所需的其它中、微量元素缺乏，而导致蔬菜生长障碍。土壤中磷的大量累积能造成植物缺 Zn、Mn、Fe、Ca 等，引起生理性病害。缺钾是影响蔬菜外观品质和风味的重要因素之一。钾肥施用可以明显提高果实的整齐度，降低畸形率和发病率，增强蔬菜的贮藏性。

四、肥料品种选择不合理和施肥方法不当

1. 施用挥发性强的氮肥品种

调查发现,部分菜农在大棚中施用挥发性强的碳酸氢铵,又不及时覆土,因此,造成氨的挥发损失。少数大棚由于氨浓度过高蔬菜叶片出现了一定程度的损伤。

2. 复合肥料施用不合理,肥料品种单一

在种植比例较大的蔬菜(如黄瓜、番茄、辣椒和西葫芦)上复合肥料(15-15-15)和磷酸二铵使用比例很大,更为严重的是复合肥作追肥的比例较大,从而造成盲目施肥和磷钾资源的浪费。当前,保护地蔬菜生产中使用的化肥以氮磷钾为主,其它肥料品种较少。蔬菜作物对肥料有特殊的要求,不仅需要充足的氮磷钾,而且还喜欢钙、镁、硼、锰、铁、锌、钼等肥料,如果缺乏某种肥料元素就会出现一些生理性病害。因此,设施蔬菜不仅要施足氮肥和磷肥,还应根据蔬菜种类和曾经出现过的问题,有针对性地增施某种或几种微量元素肥料。但微量元素肥料不能盲目施用,应首先进行田间对比试验,并由土肥专家诊断确定后方可施用,以免造成新的微量元素污染和危害。

五、土壤出现次生盐渍化

保护地菜田土壤可溶性盐含量过高是国内外设施蔬菜栽培中普遍存在的问题,是限制蔬菜生产、影响保护地土壤持续利用的主要因子。

大量施用肥料是造成保护地土壤盐分累积的重要原因之一。过量施用的肥料中盐基离子未被作物吸收而残留在土壤耕层中,增加了土壤的含盐量。保护地是一个封闭或半封闭的系统,缺少降雨,而且灌水深度也仅限于耕层,土壤中的大部分盐分无法淋洗出根层,而累积于土表,导致土壤次生盐渍化。

同时设施栽培为一年多季种植,年灌水量达 $22500\text{m}^3/\text{hm}^2$ 以上,是一般农田的3倍左右,在无排水条件区域,致使地下水水位升高,在土壤次生盐渍化临界埋藏深度以内,再加上强烈的土表蒸发和作物蒸腾作用,加速了土壤的返盐,造成盐分容易在土壤表层

中聚集。

据北京、济南、南京、上海等地的监测表明,露地土壤0~20cm土层的全盐量均小于1.0g/kg,而大棚为1.0~3.4g/kg,温室为7.5~9.4g/kg。山东设施园艺土壤盐分状况调查发现,由于连年施肥量的增加,使设施内土壤盐分比设施外土壤盐分高,一般为露地的1.34~3.74倍,尤其是3~5年棚龄出现积盐高峰。

土壤次生盐渍化会引起蔬菜作物生理性干旱、代谢紊乱、离子失调等障碍。主要表现为:植株生长矮小、发育迟缓,生长停滞,叶片变褐,边缘枯黄,根系生长受到抑制,根毛变褐或腐烂,最终导致死苗;土壤中可溶性盐浓度增加,土水势降低至小于根水势时,作物根细胞就会失水以至枯萎死亡;高浓度的 Na^+ 、 Cl^- 存在,引起硝酸根和钙离子的吸收障碍,从而影响植株生长;植株对水分及各种营养元素吸收比例失衡,产品产量和质量下降。此外土壤耕层内盐分聚集还可能诱发保护地作物的各种病害,如黄瓜的钙、镁缺乏症,番茄脐腐病等。

六、硝酸盐累积及淋洗

蔬菜追肥基本上是采用随水追肥的方式,在大量施用氮肥的情况下,铵态氮肥虽能被土壤胶体吸附,但吸附量有限,大量的铵离子将进行硝化作用,迅速转化成硝态氮而随水下移,到达根系难以吸收的深度;硝态氮肥则由于土壤胶体不能吸附而极易随水大量淋失,进入地下水。保护地蔬菜生产中,土壤的基础肥力普遍都很高,作物对氮素的吸收利用效率低,导致收获后的根层土壤中残留大量氮素。这些氮素在下一茬蔬菜生长中仍可被有效利用,而超出根系有效吸收范围的这部分氮素则因频繁的灌溉而淋失,造成实际上的氮素损失。蔬菜生产中氮肥的过量施用和频繁大量的灌水,是造成地下水污染的主要原因之一。

饮用水中的硝酸盐是人体从外界摄入硝酸盐的主要来源之一,因此,不合理的灌溉施肥对人体健康和生态环境都构成严重的威胁。许多调查研究表明,地下水硝酸盐含量超标的现象与氮肥的过量施用密切相关。世界卫生组织(WHO)规定,饮用水的硝酸盐

含量不得超过 45mg/L, 而目前的实际情况是, 我国许多地区的地下水硝酸盐含量呈逐年上升的趋势, 一些地区的地下水硝酸盐含量超标现象严重。张维理等对我国北方 14 个县、市中 69 个地点的地下水、饮用水硝酸盐含量进行的调查发现, 半数以上的调查点中水体硝酸盐含量超标。据报道, 人类摄入的硝酸盐有 73%~92% 来自蔬菜, 因为蔬菜是富集硝酸盐的植物性食品。1989 年的调查结果显示, 当时我国人均每日摄入的硝酸盐量为 268mg, 已经超过了世界粮农组织和世界卫生组织规定的标准 (3.64mg/kg 体重)。硝酸盐本身对人体无害和毒害性相对较低, 但人体摄入的硝酸盐可还原生成亚硝酸盐, 亚硝酸盐使血液的载氧能力下降, 从而导致高铁血红蛋白症, 婴幼儿尤为敏感。另一方面, 亚硝酸盐可与人类摄入的其它食品、医药品、残留农药等成分中的次级胺反应, 从而诱发消化系统癌变, 威胁人体健康。

七、磷肥过量对水体的威胁

保护地蔬菜生产长期过量的施用磷肥, 造成表层土壤中磷的大量富积。北京地区近郊保护地菜田耕层土壤有效磷 (Olsen-P) 平均为 211mg/kg, 远郊为 95mg/kg。这样高量的累积磷, 不仅使磷资源浪费, 而且对环境造成潜在的威胁。英国洛桑试验站的长期试验表明, 当表层土壤有效磷 (Olsen-P) 含量超过 60mg/kg 时, 磷的淋失量会急剧增加, 从而污染地下水。据估计, 全世界每年有 300~400 万吨 P_2O_5 由磷肥和土壤进入水生态系统, 美国每年由磷肥和土壤中进入水生态系统的磷达 4.5 万吨左右。磷素主要通过地表径流、水土流失而进入水体, 地表径流造成的磷流失是引起水体富营养化的主要原因之一。因此, 土壤富集磷素是一种不可忽视的水体污染源。

第二节 灌溉施肥的概念

公元前 400 年, 雅典人用城市下水道的污水对菜园和柑橘园进行灌溉施肥, 这是最早的具有记载的原始灌溉施肥。到 1899 年,

第一种液体肥料在美国获得专利,成为现代意义的灌溉施肥的开端。1928年美国加利福尼亚州的一个柑橘园用水管施用溶解的硫酸铵,这是有关灌溉施肥的首例报道。在以后几十年的时间里,美国的灌溉施肥尤其是通过喷灌和滴灌系统进行灌溉施肥得到迅速发展。美国微灌施肥面积占微灌面积的65%。1994年,以色列需要灌溉的园艺作物有90%通过灌溉进行施肥。微灌系统在中国的温室和经济作物,如马铃薯、西瓜、甜菜等,以及在园林和其他作物上的应用发展很快。而当前世界上微灌技术的发展最有代表性的国家应首推以色列,其温室种植全部采用微灌,以滴灌为主。以色列温室滴灌的最高水分利用率为95%。

一、灌溉施肥

灌溉施肥是指肥料随同灌溉水进入田间的过程,是施肥技术(fertilization)和灌溉技术(irrigation)相结合的一项新技术,是精确施肥与精确灌溉相结合的产物。灌溉施肥就是通过灌溉系统施肥。灌溉施肥需要一定的设备,不同灌溉方式系统组成有所区别,能与施肥结合的灌溉系统有滴灌、微灌、涌泉灌和渗灌4种,常用的是滴灌施肥。采用灌溉施肥技术可以很方便地调节灌溉水中营养物质的数量和浓度,使其与植物的需要和气候条件相适应,定量供给作物水分和养分及维持土壤适宜水分和养分浓度。因此,具有节水、节肥、省工的效果。

灌溉施肥的原则是根据作物的吸收规律提供养分和水分,需要多少提供多少。

灌溉施肥的方法,按照控制养分方式的不同,灌溉施肥可分为两大类:按比例供肥和定量供肥。按比例供肥的特点是以恒定的养分比例向灌溉水中供肥,也就是灌溉施肥过程中肥料养分的浓度恒定,保持不变,因此,供肥速率与滴灌速率成比例。施肥量一般用灌溉水的养分浓度表示。按比例供肥系统价格昂贵,但可以实现精确施肥,主要用于轻质和沙质等保肥能力差的土壤,及灌溉施肥系统控制面积较大而无法划分为较小轮灌分区的情况。定量供肥又称为总量控制,其特点是整个施肥过程中养分浓度是变化的,通常随

着灌溉施肥时间的延长,肥料养分浓度越来越低,最后趋于零。施肥量一般用 kg/hm^2 表示。定量供肥系统投入较小,操作简单,但不能实现精确施肥,适用于保肥能力较强的土壤。在灌溉施肥系统控制面积较大时,定量供肥可造成施肥不均匀。

二、灌溉施肥技术的优缺点

1. 灌溉施肥的优点

① 水分和肥料利用率高 滴灌以很高的灌水和施肥均匀度,按作物的需水需肥规律将水肥供应到作物根系范围的土壤中。灌溉水完全通过管网输送,不存在送水过程中的水资源损失。在滴灌条件下,灌溉水只湿润部分土壤表面,可有效减少土壤水分的无效蒸发。设计良好的滴灌系统或地下滴灌系统,不产生水分的地表径流、深层入渗量极少、地表蒸发大幅度下降,非常省水,从而提高了水分的利用率。灌溉水的利用率可达 95%。滴灌施肥在保护地蔬菜栽培条件下,灌水量减少 30%~40%。

灌溉施肥,水肥被直接输送到根区土壤,提高养分的有效性,可充分保证养分的有效供给和根系的快速吸收。同时由于水分养分的定量供给,减少了养分向根区以下土层的淋失,因此,化肥利用率提高,节省化肥。滴灌施肥与沟灌冲肥相比,节省化肥 35%~50%。

② 有利于改善土壤理化性质 滴灌水缓慢均匀进入土壤中,对表层土壤结构破坏很少,基本保持表层土壤疏松状态,使得土壤孔隙率比沟灌高,通气性能好。微灌灌水均匀度可达 80%~90%,不破坏土壤结构,克服了畦灌冲肥造成的土壤板结。滴灌灌水定额小,灌水后对地温和气温的影响必然也小,滴灌与畦灌相比,地温高 2~3℃。土温高,有利于增强土壤微生物活性,促进土壤养分转化和作物对养分的吸收。并且滴灌土壤通气性能好,易于通过空气流动吸收空气中的热量,从而使耕作层土壤保持较高的温度,促进蔬菜根系生长发育。所以,滴灌施肥作物初次采收时间比畦灌冲肥可提前 7~11 天。

③ 保护地灌溉施肥可降低环境湿度 滴灌系统采用管道输水,

只湿润作物根际周围土壤,能明显减少土壤表面水分蒸发,降低空气湿度,从而抑制喜湿性病害(霜霉病、角斑病、真核病等)的发生,使保护地作物病虫害的发生频率大大降低,减少打药次数,降低蔬菜的农药残留,保证无公害蔬菜生产。保护地滴灌施肥比畦灌冲肥空气湿度降低 8.5~15 个百分点,有利于改善棚内微环境。

④ 省时省力 灌溉施肥大幅度节省时间和运输、劳动力及燃料等费用,特别对蔬菜和大棚内栽植的作物尤为明显。灌溉施肥水肥同步管理,可节省大量劳力。同时由于滴灌仅湿润作物根部附近土壤,其它区域土壤水分含量较低,因此,可防止杂草生长,减少中耕除草。

⑤ 有利于提高蔬菜的产量和品质 营养物质的数量和浓度与植物的需要和气候条件相适应;由于滴灌能够及时适量供水、供肥,它可以在提高农作物产量的同时,提高和改善农产品的品质,使农产品的商品性大大提高,经济效益高。滴灌施肥与习惯方法相比,蔬菜产量一般提高 15%~30%,并且由于微灌施肥作物病害轻,产品质量好。

2. 灌溉施肥的缺点

① 肥料选择种类受限 因为只有液肥和可速溶性的化肥是适用的,否则会堵塞管道和滴头。

② 管理技术要求较高 系统管理不善,容易导致滴头堵塞。

③ 设备维护技术和价格较高 设备的金属部分极易被肥料溶液腐蚀,应使用防锈材料保护设备的易腐蚀部件。

三、灌溉施肥对肥料的要求

由于灌溉施肥要求养分随着灌水进入土壤,因此,对肥料有一定的要求。一般说来,用于灌溉施肥的肥料应满足以下条件:溶液中养分浓度高,田间温度下完全溶于水,溶解迅速,流动性好,不会阻塞过滤器和滴头,能与其它肥料混合,与灌溉水的相互作用小,不会引起灌溉水酸度的剧烈变化,对控制中心和灌溉系统的腐蚀性小。但这些条件并不是绝对的,实际上只要在实践中切实可行的肥料都可使用。