

棚室渗灌技术及其效果

姜 宁, 刘庆华

(东北农业大学, 哈尔滨 150030)

中图分类号: S155.4⁺; S625.2 文献标识码: A
文章编号: 1001-0009(2004)01-0009-02

灌水方法按湿润土壤方式不同分为地上灌(喷灌、滴灌)、地面灌(畦灌、沟灌)和地下灌(渗灌), 目前发达国家以喷灌、滴灌为主, 我国以地面灌为主。渗灌是一种很有发展前途的节水灌溉方法。渗灌是在低压条件下, 通过埋于作物根系活动层的微孔渗灌管, 依作物的生长需水量定时定量地向土壤中渗水供给作物, 尤其适用于目前刚刚兴起的设施农业, 例如塑料大棚种植草莓、黄瓜、茄子、西红柿等蔬菜的灌溉。渗灌还可以用于盐碱地, 因为渗灌系统减少了田间供水量, 不产生深层渗漏, 可以防止盐碱地上常发生的水分大量渗漏, 导致盐分上升的现象。渗灌不仅在机理上、技术上、经济上, 且在生态环境、水资源保护上都被认为是最有前途的节水灌溉技术。

1 渗灌技术的发展概况

20 世纪中叶, 塑料工业得到了长足的发展, 一大批塑料管材蜂拥而出。由于塑料容易穿孔, 易连接, 价格低廉, 因此塑料管在渗灌管中占有相当重要的地位, 直到 20 世纪 80 年代初期, 美国成功研制了专用的渗灌管, 渗灌技术真正实现了质的飞跃。到目前为止, 国外已成功研制以聚烯烃、废橡胶为原料的渗灌管。渗灌技术在美国、法国、澳大利亚、以色列等国被广泛应用于温室大棚、菜园和果园。

我国渗灌技术初步应用始于 20 世纪 80 年代初期, 主要用于果树作物。1987 年北京塑料研究所和北京市水科所合作, 在引进法国渗灌管设备的基础上进行了聚乙烯渗灌系统研制, 1989 年通过了成果技术鉴定。1993 年河北省石家庄市农业局和辛集市农业综合服务协会及郊区农业局合作, 引进日本渗灌管设备, 建成渗灌工程 13.3 hm²(公顷), 取得了增产增收的显著效果。1998 年长春应化所的科技人员成功研制了橡塑渗灌管, 标志着我国农业高效节水渗灌技术又获得新的突破。

2 棚室的渗灌系统

渗灌既可大面积实施, 也可以单棚实施。渗灌管埋设方式视蔬菜品种可以开沟埋设, 也可以起垄埋设。渗灌系统包括: 水源、控制首部、干支输水管网、区域控制和渗管 5 部分, 外加肥料和农药注入装置。

2.1 水源

根据棚室的大小和原有条件, 可以有 3 种形式, 即泵站直接供水、水塔或压力罐供水、蓄水池供水。

2.2 控制首部

主要由过滤器及根据用户需要设置的一系列各种阀门、水表、压力表等组成。

2.3 干支输水管

由各种 PVC 或 PE 管及各种变径三通接头等组成。

2.4 各区域控制

主要根据用户要求在主管或支管引水进入渗灌管时, 所需要的阀门或压力表、流量计等。

2.5 施肥

为该系统特殊配置的专用工具, 可在灌溉的同时, 将肥料适时、适量送入作物根系。

3 渗灌的棚室效果

渗灌主要是通过埋设在地表以下作物根系主要活动层的渗灌管直接向作物根部供给水分和液体肥料(无机肥溶于水)。渗灌克服了漫灌、喷灌、滴灌等地表灌溉造成的水土流失现象, 能使土壤疏松、土壤肥力提高、地表温度增加, 促进农作物生长, 提高作物产量。

3.1 节水增产

渗灌时, 灌溉水在作物根系层进行, 地表及作物叶面均保持干燥, 有效降低了地表蒸发量, 减少作物棵间蒸发。美国试验资料表明, 渗灌系统中 70% 以上的水分被作物吸收利用。水量可根据作物需水量值进行更为准确的控制。张树森等在日光温室对黄瓜进行技术研究, 结果显示, 渗灌要比地面滴灌、沟灌分别节水 11.9%、50.7%; 增产 10.2%、41.3%。灌水量减少时, 渗灌引起的减产幅度比滴灌小的多。河北省辛集市在温室内进行的渗灌与畦灌花卉和蔬菜的对比试验结果表明, 渗灌比畦灌节水 70% 以上。渗灌不仅具有节水的优点, 而且有改善作物品质和提高作物产量的作用。由于直接向作物根系供水, 供水时不会形成地表水, 供水稳定, 土壤升温快, 通气性好, 水、肥、热、气协调, 利于作物对水分和肥料吸收利用。河北省辛集市对温室花卉和蔬菜的实验统计结果表明, 渗灌温室花卉产量是畦灌温室的 1.25~1.74 倍。

3.2 环境效果

3.2.1 对土壤环境的影响 由于渗灌定额小, 灌溉水通过埋在地下渗水管渗水借助土壤毛细管的渗吸作用慢慢扩散到渗水管周围, 它不产生重力水的作用。因此, 土壤结构不但没有破坏, 而且水分还促进了团粒结构的形成。渗灌对表层土壤破坏较小, 基本保持表土疏松状态, 土壤容重变化不大, 土壤通气状况良好。同时, 灌水方法不同也会导致土壤紧实程度的差异, 沟灌根系层土壤相对紧实, 使根系在生长过程中根系下扎所受的机械阻力增大影响根系生长。渗灌后土壤各个深度的地温均比沟灌高, 且以表层差异显著。其差异的原因主要是渗灌条件下浅层土壤比较干燥, 蒸发耗热小, 热量较多地集中在土壤浅层, 造成土壤浅层升温较快。渗灌过程中, 土壤水分主要集中在 10 cm~40 cm(厘米)土层, 渗灌停止后, 水分在土壤内部进行调整。一方面借助土壤毛细管作用向上反渗, 另一方面, 在重力作用下水分向下层土壤移动。刘作新等对日光温室渗灌和沟灌的土壤水分分布试验结果表明: 经过土壤水分内部调整, 灌水量的 75% 集中在 10 cm~50 cm(厘米)土层, 10% 分布在 0~10 cm(厘米)土层, 尤其是 2 m~3 m(米)表层土壤基本保持干燥, 15% 分布在 50 cm~80 cm(厘米)土层, 80 cm(厘米)以下土层基本达不到。而沟灌后灌溉水的 30% 分布在 0~10 cm(厘米)土层, 27% 分布在 10 cm~50 cm(厘米)土层, 20% 分布在 50 cm~80 cm(厘米)土层, 23% 分布在 80 cm(厘米)以下土层。

3.2.2 对空气湿度的影响 渗灌只灌溉作物根部土壤, 表土干燥, 从而减少了土壤的蒸发, 降低室内空气的相对湿度, 减轻作物的病虫害发生。据测定: 渗灌大棚内的空气相对湿度一般在 60% 左右, 最大不超过 83%, 比目前普遍采用的膜下

夏秋季节蔬菜露地生产面临高温、强光、多雨的不利生长环境,尤其是一些反季节栽培的喜冷凉、怕高温的蔬菜苗期必须采取降温、遮光、防雨措施,才能提高成苗率和秧苗的质量,为优质高产生产打好基础。而采用不织布、遮阳网,进行覆盖式育苗,便能有效克服这些障碍,为秧苗生长创造适宜的环境,是高温季节蔬菜育苗的有效措施。

1 不织布和遮阳网在夏季育苗中发挥作用的原理

不织布和遮阳网之所以能在夏季蔬菜育苗中发挥作用,是由其具有的特性决定的。不织布具有防风、防雨、防雹、保温、降温等综合调节环境的特性,同时经久耐用,夏季高温又可作降温和遮阳覆盖;遮阳网可以防止强光、高温、暴雨、大风、鸟类等危害。炎夏覆盖遮阳网,降温幅度可达 $3^{\circ}\text{C}\sim 8^{\circ}\text{C}$,遮光率达到 $25\%\sim 75\%$,风速为露地的 $30\%\sim 40\%$,并且较其他覆盖物覆盖效果显著、省功、省时,节约人力。故在高温炎热、多雨的夏季利用不织布、遮阳网覆盖育苗是一项有效的途径。

2 不织布和遮阳网的选择

不织布和遮阳网有很多规格,应根据实际需要选择适宜的种类。不织布的选择可根据覆盖方式选择。覆盖中、小棚可选用 $30\text{ g/m}^2\sim 40\text{ g/m}^2$ (克/平方米)的不织布、近地面覆盖或浮动覆盖选用 $15\text{ g/m}^2\sim 25\text{ g/m}^2$ (克/平方米)的质的轻柔性型不织布。遮阳网的选择可根据作物的需温需光特性选择。芹菜、香菜、菜花等喜冷凉、中、弱光的蔬菜宜选用SZW-12、SZW-14等遮光率高的黑色遮阳网;黄瓜、茄果类等喜温、中、强光蔬菜宜选用SZW-10、SZW-12等遮光率较低的黑色遮阳网覆盖。

3 夏季利用不织布和遮阳网育苗的技术要点

3.1 掌握适度的播种量

由于这种覆盖育苗出苗率高、秧苗生长快,又正值雨季,如果密度大,很容易造成秧苗徒长。所以播量要适中,需分苗的甘蓝、花椰菜等一般每 667 m^2 (平方米)播量 $0.5\text{ kg}\sim 1\text{ kg}$ (公斤),不分苗的需 $1\text{ kg}\sim 2\text{ kg}$ (公斤),芹菜、莴苣每 667 m^2 (平方米)播量 $0.5\text{ kg}\sim 1.5\text{ kg}$ (公斤),为保证出苗率

收稿日期:2003-10-13

滴灌低 10% 以上,比畦灌低 25% ,可使蔬菜发病率降低 $50\%\sim 80\%$ 。在大棚番茄渗灌栽培试验中,室内的平均相对湿度都低于 75% ,基本没有灰霉病(番茄种植中一种常见病)。

3.3 对生态环境的影响

环境污染是一个全球性的问题,渗灌在保护生态环境方面的意义已引起关注。在农业上,过量施用氮肥是引起环境污染的重要因素。在一些发达国家,由于过量施氮,土壤和水质已受到严重污染。我国近几年来,作物产量并未随着施氮量的增加而明显增加,氮肥的利用率只有 $30\%\sim 40\%$,大部分氮素从不同途径损失,其中硝态氮的淋溶是氮素损失的重要途径之一,又是导致氮素利用率低和引起地下水污染的主要原因。渗灌作为一种节水性极强的灌溉技术,灌溉用水量少,化肥用量省,硝态氮随土壤水分运移有限,能够产生良好的环境效应。

4 经济效果

渗灌作为一种新型的灌溉方式,具有较高的经济可行性。经过渗灌的经济效益分析:一个标准温室的渗灌投资为 $1\ 200$

夏季蔬菜育苗的有效措施

卜仁坤

中图分类号: S604⁺.3 文献标识码: B

文章编号: 1001-0009(2004)01-0010-01

播种前最好浸种催芽,如果用育苗钵育苗应加大营养面积。

3.2 掌握适时的播种期

像菠菜等长日照条件下易抽薹开花的蔬菜,不能播种过早,否则抽薹开花失去经济价值,对于叶菜类宜选择生长期短、对日照长度不敏感的蔬菜,如芹菜、香菜、芥菜、夏白菜等。

3.3 注意覆盖的质量

不织布或遮阳网应拉紧、拉直、拉平,不形成凹凸面,以防下雨凹面积水烂苗。

3.4 掌握揭盖时间

应根据天气及植株长势进行适时揭盖。一般出苗前不揭,以利快出苗;苗出齐后按晴盖阴揭,昼盖夜揭的原则进行灵活掌握。发现秧苗徒长,除在高温强光的中午盖 $1\text{ h}\sim 2\text{ h}$ (小时),其余时间揭开。雨天盖好,防止雨水冲击苗床,积水时要及时排出。

3.5 掌握苗床适当的干湿度和浇水次数

用不织布、遮阳网育苗能保持苗土自然湿润,浇水不能过多、过勤,防止高湿感染病害和秧苗徒长。炎夏浇水宜在早晨或傍晚时进行。幼苗分苗移栽后也要覆盖,进行缓苗,定植前1周要揭网炼苗。夏季蔬菜育苗的病虫害防治重点是根据季节的特点,侧重蚜虫、菜青虫、腐烂病的防治。用药可结合常规育苗。

实践证明,不织布、遮阳网在夏季蔬菜育苗中是必不可少的关键性举措,为填缺补淡的反季节蔬菜优质、高产生产提供了强有力的保障。

(黑龙江省鸡西农业科研所 158100)

元,合 $33\ 350\text{元/hm}^2$ (公顷),则渗灌设备的单茬作物投资还本率 57% 。日光温室一年种两茬作物,则可做到当年收回成本。渗灌设备使用年限若按6年计算,其经济效益十分可观。

影响灌溉经济效益的因素还有水资源及其可利用率、水价随时间的变化等。对于干旱缺水地区,工业和城市用水激增可供农业使用的水量锐减,渗灌具有节水、增产等优点,并且能够带来经济效益,可以成为首选的棚室灌溉方式。

结论:渗灌技术表现出的特点和优越性使其从20世纪80年代初开始,就作为一门独立的灌水技术得到相应的发展。鉴于目前我国国情,农业生产包产到户,家庭成为农业生产的最基本单元,同时农业灌溉水资源日益紧缺的今天,适用于小面积的棚室渗灌技术具有广泛的应用前景。

参考文献:

- [1] 张树森等.日光温室蔬菜渗灌技术研究[J].灌溉排水,1994,13.
- [2] 王彦军,沈秀英等.一种新型的节水灌溉技术—渗灌[J].节水灌溉,1997,2.
- [3] 刘作新,杜尧东等.日光温室渗灌效果研究[J].应用生态学报,2002,13(4).