

# 日光温室渗灌毛管抗堵塞防护处理的初步试验研究

刘庆华<sup>1</sup>, 姜 宁<sup>2</sup>

(1. 东北农业大学水利与建筑学院, 哈尔滨 150030; 2. 黑龙江大学水利水电学院, 哈尔滨 150086)

**摘 要:** 针对渗灌出水孔容易堵塞问题, 本研究项目设计了无纺布防护、环套内有无纺布防护和螺纹式环套防护三种渗灌毛管抗堵防护处理。通过空气介质中的水力特性试验以及螺纹式环套渗灌毛管埋入土壤中的试验, 发现螺纹式环套毛管灌水均匀、防护效果较好。

**关键词:** 日光温室; 渗灌毛管; 抗堵防护

**中图分类号:** S625.2 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-0009(2005)03-0016-02

目前, 我国北方大面积推广的高效节能日光温室, 仍属结构简单、造价低廉、适合农户经营管理的面积较小的日光温室。节能日光温室的大面积推广, 打破了传统农业的耕作方式, 使得人为控制作物生长环境的程度更大, 同时也促使农业种植结构发生变化, 为市场提供大量花卉和反季节蔬菜, 具有明显的经济效益和社会效益。长期以来, 温室大棚绝大多数采用传统的沟、畦灌溉严重破坏作物根部附近的土壤结构, 形成土壤表面板结、增加深层渗漏, 造成土壤养分流失; 沟灌还可能因为灌水量过大造成温室温度长时间偏低, 作物生长缓慢、病害增多、产量下降等诸多问题<sup>[1]</sup>。传统的露地灌水方式多数不适合日光温室中使用<sup>[2]</sup>。温室大棚选取灌溉技术, 应以调控设施内的水分环境为重要依据<sup>[3]</sup>。大量的试验和实践表明, 灌溉技术是影响温室大棚水分环境的主要因素。如果采用能适时适量根据作物生长需要的灌水方式, 既有利于改善作物生长的水分环境, 同时又能大大降低棚室蔬菜的病害, 减少农药的施用量。

渗灌是灌溉水通过地埋管道上的滴头或管壁上密布的微孔隙缓慢渗入附近的土壤, 再借助毛细作用将水分扩散到整个根系层供作物吸收利用<sup>[4]</sup>。渗灌在灌水过程中对土壤结构扰动较小, 有利于保持疏松通透的土壤环境条件, 并可减少地面蒸发损失, 同时渗灌系统地埋后便于农田耕作和作物的栽培管理。但是渗灌同时也存在一些问题, 堵塞问题和灌水是否均匀是其中两个主要问题。

## 1 试验及结果分析

### 1.1 PE管(聚乙烯塑料管)渗灌管试验研究



**第一作者简介:** 刘庆华, 1955年生, 教授, 1978年毕业于东北农学院农田水利工程专业。现任东北农大水利与建筑学院党总支书记, 硕士生导师。从事水利学、水利工程经济等教学研究。近年来先后主持省科技厅项目1项、省教育厅科技项目1项、国家“863”农业节水项目子专题1项; 参加联合国粮农组织对华技术援助项目1项; 发表科研论文12篇; 先后获得国家实用新型专利4项和获省农业科技进步二等奖1项、省科技进步二等奖1项。

收稿日期: 2005-02-24

目前我国渗灌技术水平尚处在试验研究阶段, 多采用塑料管打孔的渗灌管材。本试验采用了聚乙烯塑料管即PE管做为渗灌毛管, 采用手电钻和铁丝烫孔两种方式打孔制成渗灌水器。

将两种打孔的渗灌毛管在空气介质中试验, 由不同打孔技术所制成的灌水器制造偏差可以明显看出: 铁丝烫孔的灌水器的制造偏差  $C_v = 0.35$  远大于 0.15, 而手电钻打孔的灌水器制造偏差  $C_v = 0.22$  也大于 0.15。分析其原因: 用加热后的铁丝来烫孔, 铁丝拔出以后孔口会有微小收缩, 且会留下部分杂质。如果直接用铁丝扎孔, 铁丝拔出后, 孔口立即收缩, 从而导致所开小孔极不均匀。用手电钻打孔, 由于用做渗灌管的塑料管在打孔时能够在孔的周围产生毛刺, 从而使得渗灌孔的孔径不均匀。手工打孔(铁丝烫孔)粗糙。由于渗灌管的材质限制, 使得手电钻打孔的方法制成的灌水器无法满足灌水均匀度的要求。目前塑料管材生产厂家根据用户的需要, 将塑料管直接打孔出厂做成渗灌管或研制更先进的打孔工艺, 这是解决孔径的加工精度, 确保渗灌管出流均匀的关键。

### 1.2 ABS渗灌管试验研究

采用市场上常见的ABS管作为渗灌毛管, 用手电钻打孔(直径1.0mm(毫米))做渗灌灌水器, 渗灌毛管不做任何抗堵防护处理在空气介质中试验, 结果发现其灌水器的制造偏差可以达到0.05, 是在可以接受的范围内。用手电钻在ABS管上打孔, 手电钻钻头能把管壁顺利冲掉一小块, 形成一个小圆孔, 基本达到孔形规则, 不偏不斜的要求, 而且碎屑随手电钻钻动的过程中落下, 不存在毛刺的影响。经过试验数据的分析初步可以认为ABS管是在试验室进行渗灌试验的理想管材。

### 1.3 抗堵防护处理方法

由于渗灌管埋在地下, 容易堵塞, 因此在试验中采取了三种抗堵防护措施, 具体如下:

**1.3.1 无纺布防护** 选用无纺布作为防护材料, 把无纺布剪裁成5cm~5cm(厘米)小片, 直接外包在渗灌管的渗灌孔上。

**1.3.2 环套内有无纺布** 先按方法1.3.1将无纺布包在渗灌孔上, 渗灌孔朝上, 然后加环套。环套(环套材料为PE管)与渗灌管同径, 长5cm(厘米), 且已沿管道方向剪开, 将环套直接套在无纺布上, 环套开口处呈缝隙状, 且缝隙向下。灌溉

水从缝隙中流出。

1.3.3 螺旋式环套 环套的做法与 1.3.2 方法相同,不同的是环套内有螺纹,形成螺旋式环套。环套的开口处呈缝隙状,且缝隙向下,渗灌孔朝上。

以上方法中后两种灌溉水都是从环套的缝隙中流出湿润土壤的。

#### 1.4 试验结果

1.4.1 采用以上三种防护处理的渗灌毛管进行其水力特性的试验。结果表明:环套内有无织物防护的渗灌毛管其灌水器制造偏差大,灌水均匀度低;无纺布越厚,在环套与渗灌毛管之间的缝隙就越紧密,使得压力水流受阻就越大,导致出流能力的降低。无纺布防护的渗灌毛管的灌水器制造偏差系数以及灌水均匀度与没有防护处理时相比变化较小;在进行螺旋式环套渗灌毛管的试验时发现,内螺纹的高度对渗灌管出流能力以及制造偏差的影响与不采用任何防护措施的渗灌毛管相比变化很小,而且在一定程度上使渗灌毛管出流更趋于均匀。主要是因为当压力水流从渗灌孔中射出时,碰至环套上的螺纹被折射消能后,沿螺纹从环套与渗灌毛管外壁的缝隙渗出,这一过程使得水量分布趋于均匀。

1.4.2 通过试验研究发现:工作水头影响渗灌出流量的大小,工作水头越大渗灌出流量越大。但是随着工作水头的增加,渗灌出流量的增加却是越来越小。当渗灌管埋深和渗灌孔径已经确定,可以通过工作水头调节渗灌的出流量,进而调控水分在土壤中的运动与分布。将渗灌管的压力流量进行回归分析,工作水头与渗灌出流量呈明显的幂函数关系。

1.4.3 由于渗灌毛管埋入地下进行灌溉,因此有必要对土壤水分运移规律进行研究。本试验对螺旋式环套渗灌毛管进行了土壤水分运移规律的初步研究。影响水分在土壤中运动分

布的因素很多,如土壤质地、土壤密实度、土壤初始含水量以及工作水头等。将渗灌毛管在不同工作水头、不同的土壤初始含水量以及不同容重条件下进行试验,得到的结论如下:土壤初始含水量低,渗灌累积入渗量大;土壤容重减小,渗灌累积入渗量增加;将累积入渗量与时间关系用幂函数拟合,效果较好。拟合公式中,乘幂小于 1,表明单位时间的入渗量随着时间的延长呈幂函数规律减小;在较高的工作水头条件下,各个方向湿润锋运移距离要比低水头的大;初始含水量较高的土壤中,湿润锋运移距离要大于初始含水量低的;容重越大的土壤其湿润锋运移距离越小;对试验数据采用幂函数方程、对数函数方程和多项式方程同时描述试验中湿润锋运移距离与时间的关系,对比后发现,采用多项式方程  $L(t) = at^2 + bt + c$  拟合效果更好。

## 2 结论

综上所述,螺旋式环套的抗堵防护处理效果不错,对低压渗灌技术来讲,可以认为是一种好的防护方法。但是,对于温室内种植的不同作物、以及不同土壤性质,则渗灌孔的间距、渗灌管的埋深等灌水技术要素都有所不同。本次试验仅仅是日光温室内渗灌毛管抗堵防护处理的初步的探索性的试验,希望能够为温室内渗灌的发展做一些有益的贡献。

#### 参考文献:

- [1] 许亚杰,黄晶.保护地灌水技术现状及存在问题[J].黑龙江水利科技,2001,3:135~136.
- [2] 张俊杰.日光温室灌溉技术探讨[J].太原科技,2003,3:34~35.
- [3] 程冬玲.高效设施农业中的水分调控与节水灌溉技术[J].西北农林科技大学学报(自然科学版),2001,29(1).
- [4] 张昊,许迪.几种地下滴灌(渗灌)灌水器性能的室内外试验研究.灌溉排水,1999,18(4):10~13.

## 葡萄园一年中五次关键肥水

张春光,牟晓卉

葡萄园的肥水管理,关系到树势、果品产量和质量,同时影响到翌年。肥水不足或过量都不好,实践中要根据葡萄不同生长阶段的需求而变化。

肥水很难统一界定在一个标准。现将本人数十年的经验归纳如下,仅供果农朋友参考。

1 催芽肥。一般在葡萄萌动前施入。此次以氮肥为主,目的促发芽整齐,叶片厚大,花序大而壮。如果树势过旺,春季又不甚干旱,此次肥水可以省去。以免造成新梢徒长。

2 膨大肥。在葡萄座果后,即果粒似绿豆至如黄豆大时施入。此次肥料以氮为主,兼施入磷、钾肥。可施入高氮复合肥,也可施普通三元素酌加入尿素等氮肥。此次肥量要大,可占全年施入化肥的 50% 左右。

3 催熟肥。分两次进行。成熟前 20 d~30 d(天),施入硫酸钾,在葡萄浆果开始发软、尚未着色时再施入一次肥,这次施

肥很重要。不少果农施膨大肥后,不再施入催熟肥,或造成果实转色(俗称水罐子病)或因缺肥,葡萄抗性差,易得病,丰产而不丰收。或者色不良,含糖不高,卖不出好价等等。可直接施入高钾三元素,如氮、磷、钾含量分别为 10、8、27 的撒可富。

4 “月子肥”。指在葡萄采收后,抓紧施入一次肥料,通常施尿素 15 kg(公斤)。此次肥料的作用不仅用于恢复树势,并促花芽分化,为翌年丰产奠定基础。

5 越冬肥。传统的方法,是葡萄休眠期时施入,近几年提倡 8、9 月份施。在葡萄采收后,还在青枝绿叶生长期施入,此时是葡萄根系生长第二高峰,可促葡萄生出大量须根,以壮树势,更利于越冬。此次肥料以农家肥为主,同时施入钙肥,或再加入少量三元素。

全年肥量及每次肥量可根据土壤的条件、树龄的大小、产量高低和肥料质量酌定。

每一次施肥后,应浇一次透水,水量不是越大越好,过大,造成肥水流失。膨大肥施入后,要连浇两水,中间一般间隔 5 d~7 d(天)。

另外,葡萄越冬前,都应浇一次透水,待土壤松散后,耕耘一遍,极利防冻。

(山东省烟台市农业信息中心, 264001)