

不同灌溉方式对番茄生长和产量的影响

刘明池¹, 刘向莉²

(1. 北京市农林科学院蔬菜研究中心, 北京 100089; 2. 中国农业大学 农学与生物技术学院, 北京 100094)

摘要:针对目前水资源紧缺与蔬菜生产用水的矛盾, 采用滴灌、渗灌等新的节水灌溉技术与传统漫灌方式进行比较, 研究了3种不同灌溉方式对番茄植株生长、产量和品质的影响和节水效果。试验表明, 滴灌和渗灌灌溉方式的植株生长和产量都较漫灌方式有较大的提高, 可溶性固形物含量增加; 采用滴灌和渗灌栽培的灌水量显著减少, 极大地提高了水分生产率。

关键词:番茄; 灌溉方式; 产量; 水分生产率

中图分类号: S641.2 文献标识码: A 文章编号: 1000-7091(2005)01-0093-03

Effect of Different Irrigation Methods on Plant Growth and Yield of Tomato

LIU Ming-chi¹, LIU Xiang-li²

(1. Beijing Vegetable Research Center, Beijing 100089, China;

2. China Agriculture University, Beijing 100094, China)

Abstract: According to the contradiction between water resources shortage and vegetable production, the new irrigation methods of subsurface irrigation and drip irrigation were compared with flood irrigation. The effect of different irrigation methods on the plant growth, yield of tomato and irrigation rate were studied. The plant growth and yield under subsurface irrigation and drip irrigation were higher than those under flood irrigation, the soluble solid contents under subsurface irrigation and drip irrigation were also increased. The subsurface irrigation and drip irrigation decreased significantly the irrigation rate and increased significantly water use efficiency.

Key words: Tomato; Irrigation method; Yield; Water use efficiency

目前水资源的紧缺与蔬菜生产用水的矛盾日益突出。一方面缺水形势严峻, 另一方面, 蔬菜用水浪费现象又很普遍。蔬菜生产者求高产, 沿袭“粪大水勤不用问人”的传统经验, 盲目大水大肥, 这不仅浪费宝贵的水资源, 还导致蔬菜产品风味降低、品质较差和地下饮用水污染的问题^[1]。而人民生活水平的提高对园艺产品的需求由数量向质量转变, 最近消费者越来越多地抱怨现在的园艺产品缺乏原来的风味, 水分太多。因此, 研究蔬菜节水、优质、稳产、高效的技术具有重要意义。

目前, 在农业节水技术中, 滴灌及渗灌已是成熟的微灌技术, 可提高水分利用率 30%~40%, 发展迅速^[2]。以色列人均水资源仅为我国的 1/6 (370

m³), 到 20 世纪 80 年代中期喷、微灌分别占灌溉面积的 2/3 和 1/3, 90 年代初微灌则上升为 70%, 正是依靠其先进的滴灌等节水技术, 水分生产效率已由 1949 年的 1.6 kg/m³ 提高到 90 年代初的 2.32 kg/m³。近几年, 滴灌及渗灌技术在我国设施蔬菜栽培中得到一定的发展, 但不同灌溉方式对蔬菜生长、产量形成和果实品质影响的研究报道较少, 本文以番茄为试材, 开展了这方面的研究工作。

1 材料和方法

1.1 植物材料和试验处理

试验在北京市农林科学院蔬菜中心日光温室内进行, 试验材料采用番茄品种中杂 9 号, 2004 年 8

收稿日期: 2004-09-13

基金项目: 北京市自然科学基金重点项目(6011002); 北京市科技新星项目(9558102600)资助

作者简介: 刘明池(1966-), 男, 河北藁城人, 研究员, 博士, 主要从事蔬菜品质与节水研究工作。

月13日,番茄四叶一心时定植,栽培畦长5 m,宽1.2 m,定植株距30 cm,双行种植。本试验采用滴灌、渗灌和漫灌3种不同的灌溉方式,各4次重复。滴灌产品采用北京绿源灌溉公司的内镶式滴灌管,渗灌产品采用北京市农林科学院蔬菜中心最新研制的专利产品——装配式精确渗灌装置。

1.2 调查和测定方法

在定植10 d后到植株摘心的2个多月内,每周对3种不同灌溉方式的植株株高和叶片数进行调查。于11月和12月对每穗果实分别进行取样测定,每次9:00取样,对3种灌溉处理的果实数量、重量进行调查,之后每个处理的各个重复分别选择4个同样颜色、成熟度具有代表性的果实,利用

ATAGO数字折射计PR-1对番茄果实的可溶性固形物含量进行测定。土壤密度参照中野政诗的方法^[3]进行测定。

2 结果与分析

2.1 不同灌溉方式对植株生长的影响

采用滴灌、渗灌和漫灌3种不同的灌溉方式栽培的番茄,其植株生长有明显差别(图1)。在定植10 d后到植株摘心的2个多月内,渗灌、滴灌植株的株高和叶片数都比漫灌的高,说明在渗灌、滴灌的条件下,土壤水分适合番茄的生长,植株长得更快一些。

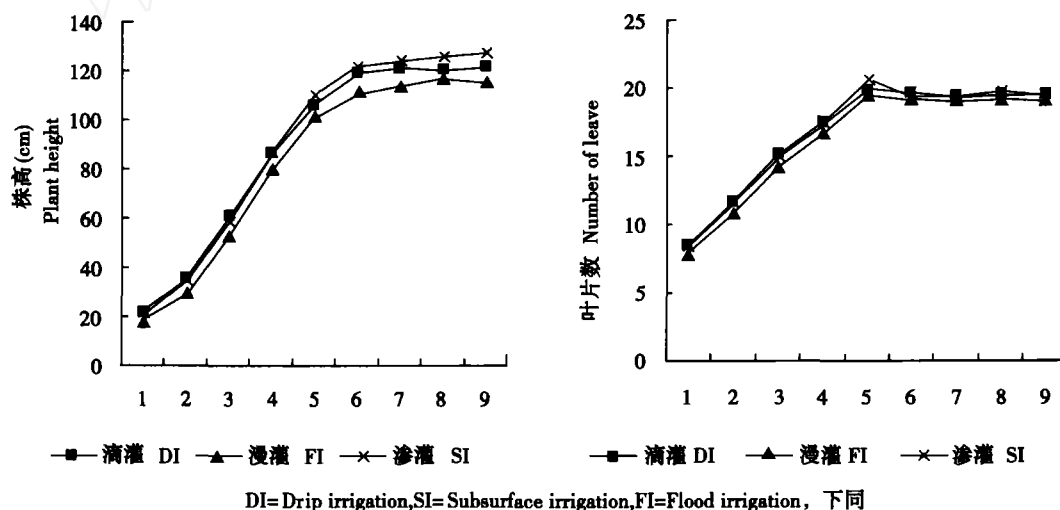


图1 不同灌溉方式对植株生长的影响

Fig. 1 The effect of different irrigation methods on plant growth of tomato

2.2 不同灌溉方式条件下植株的开花结实情况

由于12月下旬温室气温明显下降,第3穗果实没有成熟、未能采收。对滴灌、渗灌和漫灌这3种处理番茄1,2穗果的结果数、单果重及产量的调查结果见表1。从表1可以看出,漫灌的结果数较低,

与滴灌、渗灌差异显著,滴灌和渗灌差异不大。单果重以渗灌较低。从产量来看,滴灌最高,漫灌最低,渗灌与滴灌差异不显著,漫灌与滴灌、渗灌达到了显著差异。

表1 不同灌溉方式下植株的开花结实情况

Tab.1 Flowering and fruiting of tomato under different irrigation methods

花序 Inflorescence	结果数 Fruit number			单果重 (kg) Average fruit weight			小区产量 Yield (kg)		
	滴灌 DI	渗灌 SI	漫灌 FI	滴灌 DI	渗灌 SI	漫灌 FI	滴灌 DI	渗灌 SI	漫灌 FI
第一花序 1 st inflorescence	375 a	423 a	305 b	0.182 a	0.171 a	0.183 a	68.22 a	72.30 a	55.7 b
第二花序 2 nd inflorescence	420 a	367 a	328 ab	0.180 a	0.162 b	0.166 b	75.67 a	59.75 a	54.4 ab
合计 Total	795 a	790 a	633 b	0.181 a	0.167 ab	0.175 a	71.90 a	66.00 a	55.1 b

2.3 不同灌溉方式下果实中可溶性固形物含量变化

不同灌溉方式下果实可溶性固形物的含量是不同的(表 2),漫灌可溶性固形物的含量最低,与滴灌和渗灌差异显著,滴灌与渗灌差异不显著。

表 2 不同灌溉方式下果实可溶性固形物含量的变化

Tab.2 Changes in fruit Brix under different irrigation methods %			
花序 Inflorescence	滴灌 DI	渗灌 SI	漫灌 FI
第一花序 1 st inflorescence	4.93 a	4.77 a	4.28 b
第二花序 2 nd inflorescence	4.63 a	4.52 a	4.33 a
平均 Average	4.78 a	4.65 a	4.31 b

2.4 不同灌溉方式的水分生产率分析

本试验从定植到采收各处理都浇了 5 次水,对 3 个处理的全期灌水量和每立方米水能够生产出的果实产量(水分生产率)分析的结果见表 3,漫灌的用水量远远高于滴灌和渗灌,分别是滴灌的 3.7 倍、渗灌的 3.8 倍,3 个处理每立方米水产出的果实量分别为滴灌 23.98 kg、渗灌 22.77 kg、漫灌 5.00 kg,滴灌和渗灌的水分生产率分别比漫灌提高了 3.8 倍和 3.55 倍,看来滴灌和渗灌系统不仅节水,还显著地提高了番茄的水分生产率。

表 3 不同灌溉方式水分生产率比较

Tab.3 Water use efficiency under different irrigation methods		
处理 Treatments	用水量(m ³ /hm ²) Irrigation rate	水分生产率(kg/m ³) Water productivity
滴灌 DI	990	23.98
渗灌 SI	957	22.77
漫灌 FI	3 630	5.00

2.5 不同灌溉方式的土壤物理性质分析

图 2 是调查不同灌水方式土壤密度的结果,可以看出,不同灌水方式下土壤的密度有所变化,前期基本相同,后期漫灌的土壤密度增加最多,滴灌的土壤密度最低。

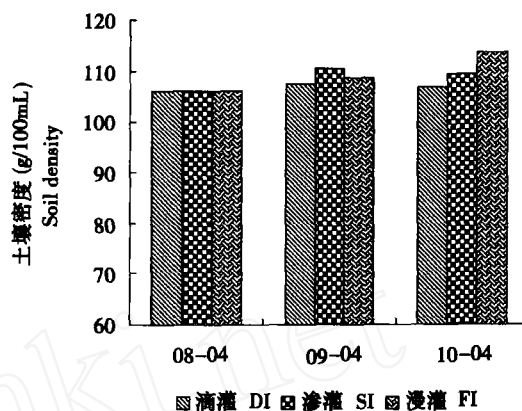


图 2 不同灌溉方式下土壤密度的比较

Fig.2 Changes in soil density under different irrigation methods

3 小结

滴灌、渗灌、漫灌 3 种不同灌溉方式栽培番茄,其植株生长、产量和品质是不同的。滴灌和渗灌的产量都较漫灌有较大的提高,结果数也比漫灌的多。单果重差异不大,以渗灌的较少。3 种不同灌溉方式对可溶性固形物含量也有一定的影响,滴灌和渗灌较漫灌果实的可溶性固形物含量增加,改善了果实的品质风味。另外,采用滴灌和渗灌栽培的灌水量显著减少,极大地提高了水分生产率。漫灌还使土壤密度增加,土壤变硬。因此,在设施蔬菜生产中,应尽量使用滴灌和渗灌系统,既可以提高产量,改善果实品质,又能节约用水,提高水分生产率。

参考文献:

- [1] 张福漫. 蔬菜设施栽培的公害问题与对策[A]. 见:95 国际无公害蔬菜及绿色食品工程学术研讨会论文集[C]. 北京:中国农业出版社,1995.194-197.
- [2] 杨培岭,任树梅. 发展我国设施农业节水灌溉技术的对策研究[J]. 节水灌溉,2001,2:7-10.
- [3] 中野政诗. 土壤物理环境测定法[M]. 东京:东京大学出版会,1995.136-160.