

日光温室番茄栽培渗灌技术的试验研究

高西宁^{1,2}, 刘洋², 张玉龙²

(1. 沈阳农业大学农学院, 110161; 2. 沈阳农业大学土地与环境学院, 110161)

摘要:研究了日光温室渗灌管不同深度对土壤番茄产量以及节水效果的影响, 将土壤水吸力 6 kPa 和 40 kPa 作为控制灌水的上、下限, 从番茄产量、灌水量及水分生产效率等方面对渗灌管理深及防渗槽有无等技术进行评价。结果表明: 保护地采用渗灌技术增产、节水效果明显, 其中渗灌管理深 30 cm, 下设防渗槽处理效果最佳; 渗灌管理深 30 cm, 无防渗槽处理次之; 有防渗槽、渗灌管理深 20 cm 和 40 cm 处理效果最差。

关键词: 渗灌; 日光温室; 番茄

中图分类号: S641.226.5 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-0009(2006)03-0056-02

渗灌是一种地下节水灌溉方法, 以低压管道输水, 再通过埋于作物根系活动层的微孔渗灌管, 根据作物的生长需水量定时定量向土壤渗水, 从而满足作物的水分需要。渗灌的优点: 降低保护地内湿度, 减轻蔬菜的病虫草害, 减少农药用量, 提高蔬菜的质量, 节约开支; 灌水质量好, 节约灌溉用水; 减少灌水次数, 简化田间管理, 降低生产成本; 改善土壤环境, 加速蔬菜生长, 增产增收; 设备价格适中, 相对投资较少。但是在实际应用中, 还有渗灌管的埋深, 渗灌管管网的设计以及和作物需水规律相结合的灌水时间和灌水量等问题需要解决, 以利于更好地推广渗灌技术^[1~4]。本试验以番茄为试验作物, 根

据渗灌管的不同埋深 4 个处理进行栽培试验, 以寻求渗灌管的合理埋深, 对提高番茄产量和节水效果进行了研究。

1 材料与方法

1.1 试验地和土壤情况

试验地点在沈阳农业大学蔬菜工厂化中心试验基地日光温室内进行。供试土壤为草甸土, 土层深厚, 质地比较均一, 地下水埋深大于 5 m, 土壤水分状况受地下水影响较小。

表 1 供试土壤化学性质

pH	有机质	全氮	碱解氮	全磷	速效磷	全钾	速效钾
7.08	22.487	1.039	119.0	1.349	141.4	24.566	148.7

1.2 供试品种与材料

供试作物为番茄, 品种为 L-402。试验所用渗灌管为河

收稿日期: 2006-01-14

学技术, 及不育胚抢救、柱头切割等辅助育种技术的研究, 以指导常规杂交, 减少盲目性。还应充分利用热区气候加代培育杂交后代, 缩短育种周期。针对我国百合种球培育中病害严重的实际, 育种的重点方向是, 利用丰富的野生百合与现代百合杂交, 选育抗性强的品种。

6 我国百合种球国产化开发中存在的问题和对策

百合种球国产化是一项复杂的系统工程, 每一环节都对商品种球的质量构成影响。针对最关键的技术环节, 急需尽快攻关, 实现百合种球培育的技术国产化。

引进少量荷兰先进的采后处理关键设备具有紧迫的现实意义, 经消化、吸收后自主研发适合我国中小规模生产的采后处理成套机械, 设计和建造贮藏百合种球的专业冷库, 实现百合种球采后处理机械设备的国产化。

加重品种开发的投入力度, 申报品种专利, 建立百合品种专一资源圃, 实现百合优良品种的国产化。

建立和健全百合种球质量保证体系, 开展种球外观质量、内在营养及质量等级等研究, 实现种球质量监督检验的制度化、标准化, 为百合种球培育生产保驾护航。

参照荷兰的百合种球产业发展历程, 按百合种球培育的基本过程进行合理分工, 在适当海拔高度建立脱毒百合原种隔离保存基地, 在海拔较低交通相对便利的地区建立脱毒籽球扩繁基地, 在较高海拔地区组织农户进行成球生产, 种球交给种球处理中心集中处理。各环节由院校和科研单位、公司及农户专业负责, 成立专门的行业协会协调发展, 结果将大大提高商品质量和降低成本。若全国一盘棋、合理分区, 可构建我国百合种球生产的本土化模式。

参考文献:

- [1] 夏宜平, 高晓辰, 郑慧俊. 百合种球酝酿国产化[J]. 中国花卉园艺, 2003, 22: 11~13.
- [2] 黄作喜, 熊丽. 云南百合种球、品种国产化的紧迫性及技术探索[J]. 中国花卉(II), 2002, 10: 255~265.
- [3] 魏兆祥. 云南百合本土化探索[J]. 云南园艺博览, 2001, 5.
- [4] 王祥宁. 云南百合种球国产化进程速度加快[J]. 中国花卉园艺, 2005, (7): 16~19.
- [5] 李锦霞. 利用冷凉气候进行百合种球的复壮研究[J]. 沈阳农业大学学报, 2002, 33(1): 27~29.
- [6] 黄作喜, 吴学尉. 高温季节百合组培苗的移栽技术[J]. 林业科技开发, 2002, 16(5): 55~56.
- [7] 黄作喜, 熊丽, 吴学尉, 等. 百合种球反季节培育关键技术研究[J]. 作物杂志, 2005, 106(3): 59~62.
- [8] 夏宜平, 高晓辰. 试论百合等球根花卉的商品种球国产化问题[C]. 全国第二届花卉科技研讨会论文集, 2001, 9.
- [9] 黄作喜, 吴学尉. 百合商品种球冷贮关键技术研究[J]. 北方园艺, 2004, 159(6): 61~63.
- [10] 唐祥宁, 肖爱萍. 百合灰霉病菌生物学特性研究[J]. 江西农业大学学报, 1998, 20(4): 465~469.
- [11] 唐祥宁, 肖爱萍. 百合灰霉病发生规律研究[J]. 江西农业大学学报, 1998, 20(4): 490~494.
- [12] 黄作喜, 丁忠贵, 张云林. 促进百合种球整齐发芽技术[J]. 林业科技开发, 2001, 15(6): 13~14.
- [13] 赵祥云, 王树栋, 陈新霞. 中国百合二十年研究进展[A]. 北京: 科学出版社, 2000.
- [14] 龙雅宜, 张金政. 百合属植物资源的保护与利用[J]. 植物资源与环境, 1998, 7(1): 40~44.

表 2 供试土壤物理性质

土壤性质	土层 (cm)			
	0~20	20~40	40~60	60~100
比重 (g/cm ³)	2.652	2.700	2.693	2.715
容重 (g/cm ³)	1.80	1.57	1.55	1.46
总孔隙度 (%)	43.44	41.85	42.44	46.22
机械组成 (%)	2~0.2mm	23.18	21.14	17.42
	0.2~0.02mm	40.84	42.62	39.89
	0.02~0.002mm	20.63	20.11	23.93
	<0.002	15.34	16.13	18.76
质地	砂质粘壤土	砂质粘壤土	砂质粘壤土	粘壤土
全持水量 (cm ³ /cm ³)	0.4210	0.4088	0.4137	0.4177
田间持水量 (cm ³ /cm ³)	0.3440	0.3453	0.3403	0.3659

南省济源市华源渗灌有限公司研制生产的微孔橡胶管, 其外径 20 mm、内径 16 mm, 管体黑色, 外壁较粗糙, 质地稍软。防渗槽由直径 8.9 cm 聚乙烯管纵向剖开而成。

1.3 试验方法

本试验从 2001~2005 年已经连续进行 5 年, 各处理完全相同, 本文使用 2003 年资料对试验结果进行讨论。

试验根据渗灌管不同埋深设 4 个处理, 其中 A、B、D 处理渗灌管埋深分别为 20 cm, 30 cm, 40 cm, 管下铺防渗槽, 槽中铺满稻壳作为过滤层; C 处理渗灌管埋深 30 cm, 渗灌管上盖稻壳为过滤层但其下无防渗槽。渗灌管间距为 50 cm, 小区面积 18 m², 各小区之间地下用埋深 80 cm 塑料薄膜隔开, 防水分互渗。

为了控制灌水, 各处理在 30 cm 深度处埋设土壤水分张力计(澳大利亚 ICT 公司产)。灌水控制下限为 30 cm 深处土壤水分吸力为 40 kPa 即上午 8 点 30 cm 深度土层水分吸力达 40 kPa 开始灌水, 相应的灌水量按每次灌水使渗灌管上、下各 20 cm 土层水分含量达田间持水量(土壤水吸力为 6 kPa)的标准确定, 灌水时用水表计量。

定植时沟施磷酸二铵、硫酸钾各 600 kg/hm², 尿素 150 kg/hm²。番茄定植时统一灌缓苗水, 第二天覆土, 起垄, 然后开始正常的水分处理, 其余田间管理同当地温室栽培。

2 结果分析

2.1 不同处理对番茄产量的影响

产量可以反映作物生长发育的状况, 是评价作物生长优劣的重要指标。2003 年从 6 月 30 日开始采摘, 7 月 31 日采摘全部结束, 各个处理的产量结果如图 1。

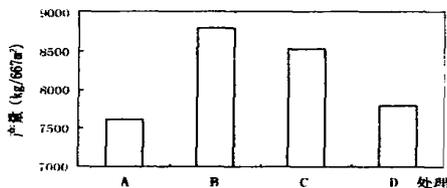


图 1 不同处理对番茄产量的影响

由图可以看出, 单从番茄产量来看, 其变化趋势是处理 B > 处理 C > 处理 D > 处理 A。处理 B 分别比处理 C、处理 D、处理 A 增产 3.17%、12.87%、15.57%, 增产效果明显。这说明水分对作物的产量影响很大, 要想得到较高的产量, 必须保证水分的适当供应; 而处理 B, 即渗灌管埋深为 30 cm 并下

防渗槽可以为番茄提供适当的水分, 从而获得较高的经济产量。

2.2 不同处理灌水周期、灌溉定额及水分生产效率的比较

统计各个处理灌水次数、灌水周期, 将每次的灌水量进行累加, 换算为每 667 m² 的灌溉定额, 并计算水分生产效率, 所得结果列于表 3。

表 3 不同处理灌水次数、灌溉定额及水分生产效率的比较

处理	灌水次数	灌水周期 (d)	灌溉定额 (m ³ /667 m ²)	水分生产效率 (kg/m ³)
A	10	8.7	188.36	40.41
B	11	7.9	170.02	51.74
C	13	6.7	179.06	47.62
D	19	4.6	215.03	36.25

由表 3 可以看出, 四个处理的灌溉周期是: 处理 A > 处理 B > 处理 C > 处理 D, 灌溉定额为: 处理 D > 处理 A > 处理 C > 处理 B, 而水分生产效率则为: 处理 B > 处理 C > 处理 A > 处理 D。

可以综合分析为: 处理 D 灌水次数频繁, 灌水周期短, 实际操作中费时费力, 而且耗水量大, 水分生产效率最低; 处理 A 虽然灌水次数少, 灌水周期长, 但耗水量较大, 因而水分生产效率也不高; 处理 B、C 灌水次数和灌水周期与处理 A 相接近, 但耗水量小, 水分生产效率较高, 其中处理 B 节水效果最好, 分析原因是由于处理 B 的渗灌管埋深以及防渗漏处理, 既抑制了作物的棵间蒸发, 也减少了土壤的深层渗漏所致。

可以得出, 在本试验的灌水条件下, B 处理用水量小, 节水效果最好, 且可以获得相对较高的产量, 其渗灌管埋深是值得推荐的渗灌技术参数。

3 结论

在渗灌管距(垄距)为 50 cm、灌水下限为土壤水吸力为 40 kPa(30 cm 处)、上限为 6 kPa 的水分调控条件下, 渗灌管埋深 30 cm、下铺防渗槽处理的番茄产量分别比埋深 30 cm 无防渗槽处理、埋深 20 cm 有防渗槽处理、埋深 40 cm 有防渗槽处理增产, 而且灌溉水生产率比其它处理高。说明这种处理不仅节水, 而且产量高, 这个结果可以直接应用于指导日光温室番茄栽培的渗灌土壤水分调控设计和管理。

因此渗灌管埋深 30 cm、下铺防渗槽这项技术参数应是日光温室番茄生产优先考虑的, 其次是渗灌管埋深 30 cm, 无防渗槽处理技术。

参考文献:

- [1] 杜尧东, 刘作新. 渗灌——设施园艺先进的节水灌溉技术[J]. 资源开发与市场, 2000, 16(5): 266~267.
- [2] 岳兵. 渗灌技术存在的问题与建议灌溉排水[J]. 灌溉排水, 1997, 16(2): 40~44.
- [3] 鱼宏刚, 周兴有, 王天赋, 等. 蔬菜温室的渗灌节水试验[J]. 吉林蔬菜, 2001, (1): 40~41.
- [4] 张树森, 雷勤明. 日光温室蔬菜渗灌技术研究[J]. 灌溉排水, 1994, 13(2): 30~32.
- [5] 李健明, 邹志荣, 付建峰. 温室番茄节水灌溉指标研究[J]. 沈阳农业大学学报, 2000, 31(1): 110~112.