

# 滴灌在保护地蔬菜中的推广与应用

尹洪俊, 李玉花, 夏吉忠

(滨州市滨城区农业局 山东 滨州 256617)

**摘要:** 为了解滴灌技术对保护地蔬菜生产的影响, 研究灌水方式滴灌灌水与漫灌灌水对蔬菜生长的影响及节肥效果, 制定适应鲁北地区保护地蔬菜生产的滴灌施肥方案。试验结果表明: 采用滴灌灌水比漫灌灌水对地温影响小, 不同层次的旬平均地温均明显高于漫灌, 5 cm 地温平均高 1℃, 10 cm 地温平均高 0.6℃, 20 cm 地温平均高 0.6℃; 采用滴灌灌水方式能有效地预防病害, 降低病害危害程度; 在作物产量相近或相同的情况下, 滴灌施肥与漫灌施肥相比, 节省化肥 25%~40%, 节约肥料投资 1 950~3 750 元/hm<sup>2</sup>。

**关键词:** 滴灌技术; 保护地蔬菜; 升温; 节水; 节肥

**中图分类号:** S 626.07<sup>+</sup>.1 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-0009(2007)08-0088-02

肥水管理是保护地蔬菜栽培中的一个重要环节, 传统的方式是采用大水漫灌, 大量施用基肥。大水漫灌不仅浪费了水资源、增加成本, 而且更为重要是使土壤水份饱和, 造成土壤板结, 降低土壤通透性; 增加了空气湿度, 使空气湿度处于饱和状态的时间延长, 病害加剧, 病害防治成本提高; 降低了土壤温度, 沤根、寒根等现象普遍发生, 植株长势弱, 抗逆性降低。地膜覆盖的配套使用使追肥困难, 造成植株后期脱肥、早衰, 而大量施用基肥造成肥料浪费, 土壤板结, 盐分积累, 生产成本提高。采用滴灌技术, 既可解决保护地蔬菜栽培中存在的以上问题, 又可节约成本。

## 1 滴灌对保护地蔬菜生产的影响

灌水量的大小及灌水水温对保护地的土壤温度影响十分敏感。保持和提高地温是保证日光温室内喜温性蔬菜正常生长发育的关键环节。在严寒的冬季, 由于气温低, 光照不足且持续时间长, 保持和提高地温非常困难。改进灌水方式是保持和提高地温的关键措施之一。在旧镇镇王家村, 对不同灌水方式的 5、10、20 cm 地温分别进行了调查, 结果列于表 1。调查结果表明: 采用滴灌灌水比漫灌灌水对地温影响小, 不同层次的旬平均地温均明显高于漫灌, 5 cm 地温平均高 1℃, 10 cm 地温平均高 0.6℃, 20 cm 地温平均高 0.6℃。另外, 不同层次的旬平均地温还显示, 滴灌的变幅为 1.23℃, 高于漫灌的变幅 0.86℃, 说明滴灌灌水后地温升温快, 地温高。

表 1 不同灌水方式棚内旬平均地温统计

日期	5 cm 地温/℃		10 cm 地温/℃		20 cm 地温/℃	
	滴灌	漫灌	滴灌	漫灌	滴灌	漫灌
1月下旬	14.0	13.1	13.4	12.8	12.6	11.9
2月上旬	12.5	11.5	12.2	11.7	11.5	11.0
2月中旬	14.8	13.8	14.3	13.6	13.5	12.9

采用滴灌灌水的方法能有效地降低棚内空气湿度, 保持高地温, 促进发育, 从而预防病害的发生。表 2 列出了旧镇镇小刘村调查的几种病害发病率, 表 3 所列为市东办赵四勿村调查的番茄病害的病情指数。调查结果表明, 采用滴灌灌水方式能有效地预防病害, 降低病害危害程度。

表 2 几种主要蔬菜病害在不同灌水方式下的发病率 (%)

灌水方式	黄瓜霜霉病	番茄灰霉病	辣椒疫病	番茄晚疫病	草莓灰霉病
滴灌	46.5	52.5	23.1	34.6	0
漫灌	78.0	76.7	54.3	87.8	15

表 3 冬春番茄病害在不同灌水方式下病情指数

灌水方式	灰霉病	叶霉病	晚疫病	病毒病
滴灌	1.2	1.3	1.1	0
漫灌	2.1	1.5	1.4	1.1

采用滴灌灌水方式, 由于栽培环境得到有效改善, 保证了保护地蔬菜生长发育所需的条件。因而采用滴灌灌水的蔬菜比采用漫灌灌水的蔬菜生长健壮, 产量高, 品质优。在里则镇调查冬春番茄在不同灌水方式下的生育状况说明了这一点, 调查结果见表 4。

表 4 冬春茬番茄不同灌水方式下生育状况

灌水方式	节间长度/cm	茎粗/cm	果径/cm	单果重/g	畸形率/%
滴灌	8.2	0.78	6.26	154	3.3
漫灌	9.4	0.71	5.89	125	8.7

## 2 大棚蔬菜应用滴灌的节水节肥效果

在旧镇镇、堡集镇、尚集乡基地上分别调查日光温室冬春茬黄瓜的漫灌和滴灌的用量, 调查结果表明: 采

第一作者简介: 尹洪俊(1964), 男, 本科, 高级农艺师, 2002 年被评为市级专业技术拔尖人才, 主要从事农技推广工作。E-mail: sdykj@163.com。

收稿日期: 2007-03-26

用滴灌能够比采用漫灌节水 51.4%(3 点平均值), 节水效果十分明显(见表 5)。

表 5 滴灌的节水效果调查表  $m^3/667m^2$

调查地点	灌水次数	灌水量		节水量	节水率 / %
		滴灌	漫灌		
旧店镇	11	110	250	140	56.0
堡集镇	8	105	180	75	46.3
尚集乡	9	108	225	117	52.0

保护地蔬菜栽培滴灌施肥技术具有施肥简便、供肥

表 6 滴灌施肥节肥效益调查分析  $kg/667m^2$ ; 元/667m<sup>2</sup>

作物	灌水方式	基肥			追肥			总量		化肥投入值	滴灌减少
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O		
番茄	漫灌	57.2	67.8	16.7	10.0	25.6	55.6	67.2	93.4	72.3	939.44
	滴灌	20.0	48.0	27.8	46.1	27.9	55.6	66.6	75.9	83.4	683.57
黄瓜	漫灌	60.5	60.5	7.9	—	—	—	60.5	60.5	7.9	516.7
	滴灌	22.3	7.5	20.0	12.2	0	23.0	34.5	7.5	45.0	350

结果表明, 在作物产量相近或相同的情况下, 滴灌施肥与漫灌施肥相比, 节省化肥 25%~40%, 一般每 667m<sup>2</sup> 节约肥料投资 130~250 元。

滴灌灌水方式改善了保护地设施内的地温、空气湿度, 促进了蔬菜作物的健壮生长, 可大幅度提高蔬菜作物的产量、产值。据 2001 年、2002 年 2 年调查, 主要蔬菜作物产量可增加 13%~30%, 产值也得到大幅度增加, 详见表 7。

表 7 几种主要蔬菜作物不同灌水方式的产量、产值  $kg/667m^2$ ; 元/667m<sup>2</sup>

作物	灌水方式	产量	相对增产	增产率 / %	产值	增加产值
番茄	漫灌	8 638	—	—	12 957	—
	滴灌	9 764	1126	13.0	14 646	1 689
黄瓜	漫灌	10 210	—	—	14 014	—
	滴灌	13 283	3 073	30.1	18 569	4 555
辣椒	漫灌	3 500	—	—	7 000	—
	滴灌	4 307	807	22.0	8 614	1 614
草莓	漫灌	2 008	—	—	6 032	—
	滴灌	2 510	502	25.0	7 530	1 498

表 8 几种主要蔬菜作物滴灌施肥推荐方案  $kg/667m^2$

作物 产量水平	施肥期	肥料配方 N : P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> : K <sub>2</sub> O	施肥方案			
			N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	施肥次数
黄瓜 (11 000~ 13 000)	移栽~30 d	16 : 16 : 16	4.8	4.8	4.8	2~3
	31~60 d	16 : 16 : 16	8.0	8.0	8.0	4~5
	61~130 d	14 : 14 : 28	14.0	14.0	28.0	8~12
	累计		26.8	26.8	40.8	
番茄 (7 000~ 8 500)	移栽~开花(15~35 d)	16 : 16 : 16	2.56	2.56	2.56	2~3
	开花~结果(36~75 d)	15.5 : 7.5 : 22	14.3	6.90	20.2	6~8
	收获期间(76~125 d)	15.5 : 7.5 : 22	15.5	7.50	22.0	7~10
	累计		32.36	16.96	44.96	
辣椒 (4 500~ 5 500)	移栽~15 d	16 : 16 : 16	1.92	1.92	1.92	1~2
	16~45 d	20 : 10 : 20	9.6	4.8	9.6	4~5
	46~95 d	15.5 : 7.5 : 22	15.5	7.5	22.0	8~10
	累计		27.02	14.22	33.52	
甘蓝 (3 000~ 4 000)	移栽~25 d	16 : 16 : 16	2.08	2.08	2.08	1~2
	26~50 d(莲座期)	20 : 20 : 20	5.0	5.0	5.0	2~3
	51~85 d(结球期)	15.5 : 7.5 : 22	13.64	6.6	19.36	6~10
	累计		20.72	13.68	36.44	

需要说明的是, 该推荐方案适用于土壤养分含量较高的冬暖大棚蔬菜栽培。当基肥施用量较大时, 作物长势旺盛, 可以减少速效化肥的施用次数和数量。当发现

及时、作物易于吸收、肥料利用率高等优点。滴灌施肥与漫灌冲肥相比, 基肥数量小, 追肥数量比例大, 一般基、追肥数量比在 1 : 2~3。而且滴灌施肥数量一般是根据土壤基础肥力、利用率、作物需肥量等确定, 肥料浪费少、利用率高。漫灌施肥则相反, 加大基肥用量, 追肥数量比例小, 因漫灌渗透面积大, 水浪费多, 肥料利用率低, 用量大。表 6 是番茄、黄瓜在 2 种灌水方式下肥料用量的统计结果。

### 3 滴灌施肥方案

滴灌施肥是将滴灌和施肥结合起来的一项新的水肥耦合技术, 肥随水入, 可节肥 1/3。滴灌施肥时, 首先应根据滴灌面积、作物种类、产量水平和各生育期养分吸收特点确定各时期化肥的施用种类和数量。为了简化施肥方案的计算, 一般将每种作物整个生育期划分为 2 或 3 个生长施肥方案。但是, 由于保护地土壤肥力千差万别, 依据土壤养分含量水平拟定肥料配方, 配制专用速溶性肥料分别施用, 在实践中是不可能做到的。因此分析认为, 在保护地条件下, 可以将土壤作为生长基质, 依据作物不同生育阶段营养特点配制肥料分别、分期施用已经相当精确了。试验分别对黄瓜、番茄、辣椒、甘蓝 4 种作物进行了不同生育阶段营养特点进行了分析, 制订出肥料配方及一定产量水平下的养分总需求量, 以此为施肥方案进行试验验证, 经多次试验, 效果较好(见表 8)。

缺素症状时, 可随滴灌追施相应的化肥种类, 要少量多次施用, 每次用量 2~3 kg/667m<sup>2</sup>。