



张晓梅. 高寒温室黄瓜早春茬肥水气一体化栽培技术[J]. 黑龙江农业科学, 2019(11):176-178.

# 高寒温室黄瓜早春茬肥水气一体化栽培技术

张晓梅

(西宁市蔬菜研究所, 青海 西宁 810016)

**摘要:**早春茬黄瓜是高寒温室黄瓜栽培最常见的一种种植模式。为提高高寒温室黄瓜光合效率和产量品质, 采用肥水气一体化技术, 实现了高寒地区早春茬黄瓜高效栽培。采用肥水气一体化技术栽培技术后, 黄瓜植株株高、茎粗和单株产量显著高于肥水一体化栽培 8.01%、6.50% 和 9.23%; 黄瓜植株叶片叶绿素含量增加 8.30%; 黄瓜产品中总糖含量提高 1.64%, 蛋白质提高 3.17%, 可溶性固形物提高 1.19%, VC 含量提高 0.94%。因此, 肥水气一体化栽培适合在高寒地区黄瓜早春茬种植中推广应用。

**关键词:**高寒温室; 黄瓜; 早春茬; 肥水气; 高效栽培

青海高寒地区气候冷凉, 冬季最冷季节气温最低在  $-20^{\circ}\text{C}$  左右, 日光温室内夜间最高温度在  $6^{\circ}\text{C}$  左右, 冬季温室夜间温度不能满足黄瓜生长的要求, 冬季种植黄瓜相对较少, 从而在高寒地区黄瓜常见的 3 种植模式, 即早春茬、夏茬、秋延后茬。夏茬种植时温度适合黄瓜生长, 但黄瓜价格偏低, 效益不显著; 秋延后茬种植时一般在早春茬作物拉秧后, 或前茬作物上市后, 其产量和品质受到影响。因此, 早春茬黄瓜是高寒温室最常见的一种种植模式。随着肥水一体化技术的推广应用, 肥水一体化技术在高寒设施蔬菜中日趋成熟, 其技术对节肥节水、省工省力、降低湿度、减轻病害、增产增效等方面效果显著。由于高寒地区设施外气温较低, 为保证设施内的温度, 在实际生产中通风换气较少, 温室内植物光合作用所需要的  $\text{CO}_2$  得不到及时补充, 使黄瓜光合作用受阻, 而影响了黄瓜光合效率和产量品质的提高。因此, 采用肥水气一体化来提高蒸腾蒸发量中蒸腾量的比例和光合速率, 从而大幅度提高作物产量和水分利用效率<sup>[1]</sup>, 达到增产的目的。高寒地区春茬温室内  $\text{CO}_2$  浓度在  $380\sim 760\ \mu\text{L}\cdot\text{L}^{-1}$ , 而黄瓜坐果期间  $\text{CO}_2$  浓度  $1\ 000\sim 1\ 500\ \mu\text{L}\cdot\text{L}^{-1}$  为宜, 因此, 采用内蒙古金圣达钢构工程有限公司生产的二氧化碳发生器, 将碳酸氢铵加热分解产生  $\text{CO}_2$  气体来增加温室内  $\text{CO}_2$  浓度, 施用后  $\text{CO}_2$  浓度可维持在  $800\ \mu\text{L}\cdot\text{L}^{-1}$  以上 1.2 h, 最高可达  $1\ 061\ \mu\text{L}\cdot\text{L}^{-1}$ , 其方法可降低生产成本, 提高了肥效利用率, 减少了

资源的浪费, 改善了作物根际环境。

高寒温室黄瓜早春茬肥水气一体高效栽培技术是通过茬口安排、品种选择、壮苗培育、较好地田间管理技术及病虫害防治等综合技术的基础上, 采用肥水气一体化技术, 实现肥水气耦合的效应, 使高寒温室早春茬黄瓜实现高效栽培, 提高黄瓜产量和品质, 增加农民收入。

## 1 茬口安排

高寒地区的早春因气温回升较慢, 有时还出现气温突然下降, 因此, 在茬口安排上应考虑提早定植时, 黄瓜长期低温易出现“花打顶”或黄瓜苗不长, 出现老苗等现象, 从而造成后期黄瓜减产。经过长期栽培经验的摸索, 高寒早春茬一般在 2 月下旬育苗, 3 月下旬定植, 4 月下旬开始采收, 7 月上中旬开始拉秧。

## 2 品种选择

高寒地区早春茬栽培因受到气温不稳定、早晚温差大等因素的影响, 应选择抗寒性强的品种。早春茬栽培采收时间相对较短, 品种以主蔓结瓜为主, 抗病强、产量高, 采用 72 穴穴盘育苗, 育苗前用 50% 多菌灵可湿性粉剂或 50% 福美双可湿性粉剂兑水后进行穴盘消毒, 同时对育苗车间进行高温消毒或采用 50% 多菌灵消毒。压穴深度  $13\sim 15\ \text{cm}$ 。因此, 建议选择天津科润农业科技股份有限公司、山东寿光市兴强种业有限公司生产的黄瓜品种, 如津绿 21-10、津美 8-2、津冬 388(油亮型) 和韩研 28-6F1 等。

## 3 壮苗培育

播深要超过 0.5 cm, 覆表土不超过 0.5 cm, 播种后用地膜覆盖, 必要时采用遮阳网遮阳, 避免温度过高出现烧苗现象, 出苗达 90% 以上时揭去

收稿日期: 2019-05-27

基金项目: 青海省基础科学研究计划(2017-ZJ-745)。

作者简介: 张晓梅(1979-), 女, 硕士, 高级农艺师, 从事蔬菜栽培及育种研究。E-mail: 277692332@qq.com。

地膜,如出现戴帽现象,需人工摘除。待子叶全部展开时,喷施普力克防治猝倒病发生。为防止苗期带病,每 7 d 左右喷施 1 次百菌清。如苗期发现秧苗黄绿,每 10~15 d 喷施 1 次 0.2% 尿素或 0.3% 磷酸二氢钾溶液,培育壮苗。苗期如发现病株,要立即拔除,移栽时要严格淘汰病株。早春茬栽培主要制约因子是地温低,也可通过黄瓜嫁接换根来提高蔬菜的抗逆性,增强其耐低温能力,同时黄瓜嫁接也可以提高蔬菜的抗病能力和增产特性<sup>[2]</sup>,为黄瓜的早熟及高产奠定基础。

4 定植前准备及整地

为降低连作障碍及土传病害的发生,黄瓜地应避免瓜类蔬菜连种,与非瓜类作物进行 3 年以上轮作种植。如种植土壤出现连作障碍及土传病害,采用多菌灵或重茬剂进行土壤消毒,或每年 7 月进行高温闷棚 30 d 左右。结合整地,施腐熟的有机肥 3 000~4 000 kg·667 m<sup>-2</sup>,磷酸二氢铵 50 kg·667 m<sup>-2</sup>,复合肥 50 kg·667 m<sup>-2</sup> (16:16:16),或施黄豆饼肥 50~100 kg·667 m<sup>-2</sup> (黄豆煮熟)深翻后起垄,垄中间开暗沟,垄上覆地膜。

表 1 高寒温室早春茬黄瓜肥水气施肥制度

Table 1 Application system of cucumber fertilizer, water and gas in early spring in high cold greenhouse

时间 Time	灌溉次数 (5~7 d·次 <sup>-1</sup> ) Irrigation times	灌溉定额(m <sup>3</sup> · 667 m <sup>-2</sup> ·次 <sup>-1</sup> ) Irrigation quota	每次灌溉加入的纯养分量 Pure nutrient added for each irrigation/(kg·667 m <sup>-2</sup> )				施 CO <sub>2</sub> 气肥 (次·667 m <sup>-2</sup> ) Application of CO <sub>2</sub>	备注 Remarks
							gas fertilizer	
			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		
定植后	1	22	-	-	-	-	-	沟灌
苗期	3	5	1.1	0.5	1.6	3.2	-	滴灌
结果初期	3	8	3.8	1.7	5.5	3.2	6~7	滴灌
结果盛期	7	8	8.8	3.9	12.7	11.0	12~13	滴灌
结果后期	3	5	2.7	1.2	3.9	25.4	5~6	滴灌
全生育期	17	132	16.4	7.3	23.7	47.4	23~26	-

温室增施 CO<sub>2</sub> 时间和方法。将内蒙古金圣达钢构工程有限公司生产的二氧化碳发生器放置于温室电源附近处,将 CO<sub>2</sub> 出气口终端放置于温室中央处,黄瓜坐果期后,在晴天上午揭开棉被 2 h 后施用,每 7 d 根据天气状况施用 3~4 次左右。具体施用方法如下:称取 5 kg 的碳酸氢铵肥料装入 CO<sub>2</sub> 发生器,拧好盖子。一级过滤器中加水 5.4 L,拧好过滤器盖子备用。在二级过滤器里加水 2 L 左右(以刚好没过出气口为好),拧好二级过滤器盖子,确保不漏气。打开电热反应器的电源开关,将终端管放于温室中央,并将终端(过滤

5 定植

定植 3 000 株·667 m<sup>2</sup> 左右,株距 30~35 cm。黄瓜苗栽在沟两边,离沟底 12~15 cm 定植。垄宽 80 cm,垄中间开暗沟,暗沟宽 20 cm。

6 田间管理

定植后,白天温室温度保持在 22~28 ℃,夜间温度保持在 10~20 ℃,并保持土壤潮湿。定植时浇定苗水,定植后 7 d 覆地膜后再浇 1 次水。第一根黄瓜上市后,每浇 1 次水冲施 1 次肥。追肥肥料采用大量水溶肥,如诺贝丰、芳润等,也可选择其他的水溶肥。

7 肥水气施用方法

除苗期外,黄瓜整个生育期肥水气施用次数及施用量按表 1 进行。黄瓜全生育期灌溉次数为 17 次,灌溉定额为 132 m<sup>3</sup>,每次灌溉加入的纯养分量为:施 N 16.4 kg·667 m<sup>-2</sup>,P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 7.3 kg·667 m<sup>-2</sup>,K<sub>2</sub>O 23.7 kg·667 m<sup>-2</sup>,施 CO<sub>2</sub> 气肥 23~26 次。在滴灌施肥的基础上,可根据黄瓜植株长势,叶面喷施磷酸二氢钾、钙肥和微量元素肥料。

石)置于装水的盆子里,盆里的水没过出气口,来检测 CO<sub>2</sub> 气体排放情况。待碳酸氢铵完全气化后,电热反应器会自动断电,拔掉电源。冷却至常温后将过滤器中的液体倒入灌溉施肥桶中供灌溉时施肥使用。

肥水气一体化施用。在黄瓜采收期需要经常向黄瓜根区施肥,在倒入反应液的施肥桶中加入大量水溶肥料(每次加入的纯养分量按表 1 进行),然后搅拌溶解后作为液肥备用。在晴天上午继续增施 CO<sub>2</sub> 的同时,根区施肥灌水,在施肥前先打开滴管对黄瓜滴灌 15 min 左右。待水压稳定

后再打开吸肥器使施肥桶内的液肥随水冲施到灌溉系统中,实现温室空气增施  $\text{CO}_2$  与根区施肥灌水的肥水气一体化施用。待桶中肥液施完后,继续灌溉 25 min 左右,清水冲洗滴灌管道后,关闭水源和吸肥器即可。

施用肥水气一体化技术与肥水一体化相比(不施  $\text{CO}_2$  为对照),肥水气一体化处理后的黄瓜植株的株高、茎粗和单株产量显著高于肥水一体化,分别比对照高出 8.01%、6.50%和 9.23%,黄瓜植株叶片叶绿素含量比对照增加 8.30%;黄瓜产品中总糖含量比对照提高 1.64%;蛋白质比对照提高 3.17%;可溶性固体物较对照提高了 1.19%;VC 含量较对照提高了 0.94%。

## 8 整枝

选择晴天进行黄瓜整枝、吊秧。晴天早晨浇水,浇水后采用通风等措施,降低温室内湿度,减少病害发生。黄瓜植株长至 50~60 cm 时开始吊秧,60~70 cm 以下的根瓜全部摘除,70 cm 以上留第 1 个黄瓜(8 片叶左右),以后 2~3 个叶留 1 个黄瓜,在黄瓜的整个生长期始终保持大、中、小 3 个黄瓜。当整个植株长到 2 m 时开始落秧,整个生育期均保持一定高度。

## 9 病虫害综合防治技术

高寒地区温室黄瓜虫害主要有蚜虫、红蜘蛛、斑潜蝇、根线虫等。病害有霜霉病、白粉病、枯萎

病、灰霉病等。利用七星瓢虫、草青蛉防治蚜虫、叶螨、红蜘蛛;用阿维菌素类生物农药防治斑潜蝇、根结线虫;防治蚜虫,可采取阿维菌素、吡虫啉 600~800 倍液,药剂需交替使用。可释放丽蚜小蜂,每株放成蜂 15~20 头。防治黄瓜霜霉病,也可采用白丽、硫磺。霜霉病发病初期,可用 72% 普立克水剂 600~1 000 倍液或 72% 克露可湿性粉剂 600~800 倍液喷雾防治,也可采用科佳、霜霉至尊、烯酰吗啉;白粉病采用啞啉核苷类抗菌素(农抗 120)和苦参碱交替使用,炭疽病可用生物制剂农抗 120、武夷菌素 150 倍液,或 80% 炭疽福美双可湿性粉剂 500 倍液喷雾;枯萎病发病初期可采取 500 倍的 50% 多菌灵或托布津浇灌根部;灰霉病可用 65% 甲霉灵可湿性粉剂 1 000 倍液,或每 667  $\text{m}^2$  用 40% 施佳乐悬浮剂 20~90 mL 兑水 30~75 L 喷雾。

## 10 适期采收

黄瓜采收标准:瓜长 30~35 cm,瓜粗 3.5 cm 为宜。采收期应适收勤收,一般隔天采收,盛果期可每天采收。采收后及时装箱,用保鲜膜封后销售。

### 参考文献:

- [1] 建明. 几种蔬菜肥水一体化膜下暗灌技术[J]. 甘肃农业, 2007(10): 35-37.
- [2] 张瑞福. 北方高寒地区高效蔬菜大棚的特点及建设要求[J]. 中国果菜, 2016, 36(7): 52-55.
- [3] 王建雄, 王志虹, 景玉川, 等. 马铃薯全程机械化高产高效栽培技术分析[J]. 中国农学通报, 2018, 34(27): 33-38
- [4] 胡尊艳, 孙继英, 汝甲荣, 等. 马铃薯大垄与小垄栽培条件下不同耕层的地温测定[J]. 中国马铃薯, 2009, 23(3): 158-159.
- [5] 胡尊艳. 马铃薯大垄和小垄栽培模式对不同耕层土壤水分的影响[J]. 黑龙江农业科学, 2010(12): 31-32, 59.
- [6] 孙继英, 汝甲荣, 王腾, 等. 不同培土方式对马铃薯生长发育及产量的影响[J]. 安徽农学通报, 2017, 23(6): 46-48, 68.
- [7] 杨如萍, 郭贤仕, 吕军峰, 等. 不同耕作和种植模式对土壤团聚体分布及稳定性的影响[J]. 水土保持学报, 2010, 24(1): 252-256.
- [8] 赵立波, 柳新伟, 王军, 等. 深松对马铃薯生物量指标及其土壤理化性状的影响[J]. 农业科技通讯, 2019(4): 82-85.
- [9] 谭雪莲, 郭天文, 马明生, 等. 马铃薯根系分泌物组分对不同种植模式的响应[J]. 干旱地区农业研究, 2018, 36(4): 80-87.
- [10] 沈宝云. 甘肃黄河灌区马铃薯不同品种对连作逆境的响应机理研究[D]. 兰州: 甘肃农业大学, 2013.
- [11] 高剑华, 田恒林, 沈艳芬, 等. 不同轮作方式对马铃薯产量和病害的影响[C]// 中国作物学会. 2013 年中国马铃薯大会, 2013.
- [12] 马达灵, 焦瑞寒, 曹兴明. 连作马铃薯光合特性与土壤速效氮含量的关系研究[J]. 中国农学通报, 2018, 34(35): 17-21.
- [13] 刘星, 邱慧珍, 王蒂, 等. 甘肃省中部沿黄灌区轮作和连作马铃薯根际土壤真菌群落的结构差异评估[J]. 生态学报, 2015, 35(12): 3938-3948.
- [14] 秦越, 马琨, 刘萍. 马铃薯连作栽培对土壤微生物多样性的影响[J]. 中国生态农业学报, 2015, 23(2): 225-232.
- [15] 谭雪莲, 郭天文, 刘高远. 马铃薯连作土壤微生物特性与土传病原菌的相互关系[J]. 灌溉排水学报, 2016, 35(8): 30-35.
- [16] 崔元红, 张俊芳, 马德良. 马铃薯机械化垄作栽培技术[J]. 当代农机, 2019(3): 67-69.
- [17] 潘建君. 马铃薯晚疫病综合防治方法及改进措施[J]. 农业与技术, 2018, 38(24): 59.
- [18] 孙继英. 黑龙江省马铃薯单产偏低的原因及高产栽培技术[J]. 中国马铃薯, 2005(1): 43-45.
- [19] 王毅. 旱地马铃薯晚疫病防治杀菌剂筛选研究[J]. 青海农林科技, 2019(1): 18-20.

(上接第 174 页)