

保水剂对和田沙漠温室番茄产量及品质的影响

杨承昊

DOI: 10.12238/as.v5i3.2155

[摘要] [目的]筛选出适合和田地区沙漠日光温室番茄生长发育并能取得高产的合适保水剂及其最适用量。[方法]本研究以‘宝石12号’番茄品种为试材,通过在栽培槽中加入三种不同类型的保水剂,每种类型保水剂设五个施用量梯度,以不加保水剂为对照,共设16个处理,进行番茄地上式槽栽,通过测定并分析不同保水剂种类及施用量条件下番茄的前期产量及品质指标,研究不同处理对和田地区沙漠日光温室番茄番茄前期产量和品质的影响。[结果]结果表明,各处理对番茄植株的前期产量和品质都有影响,其中,D4(160g·m⁻²的淀粉型保水剂)前期产量最高为3372kg·667m⁻²,单株结果数为12.56个,单果重为150.83g,单株产量为1.89kg,可溶性糖含量为0.49mg·g⁻¹,可溶性蛋白含量为0.37mg·g⁻¹,维生素C含量为0.17mg·g⁻¹。[结论]在和田地区沙漠温室番茄栽培中加入适量的保水剂,有助于番茄幼苗的品质及产量的提升,其中施用施用量为160g·m⁻²的淀粉型保水剂(即D4)进行和田地区沙漠温室番茄栽培,番茄植株生长良好,产量较高,适宜在和田地区沙漠日光温室番茄生产中推广应用。

[关键词] 番茄; 保水剂种类及施用量; 生长发育; 品质; 沙漠日光温室

中图分类号: S641.2 文献标识码: A

Effect of Water-retaining Agent on the Yield and Quality of Tomato in Hotan Desert Greenhouse

Chenghao Yang

[Abstract] Objective To select the suitable water retaining agent and its optimal application amount for tomato growth and high yield in Hotan desert solar greenhouse. Methods In this study, the tomato variety 'Gem 12' was used as the test material. Three different types of water-retaining agents and five application rates were added to the cultivation tank, and no water-retaining agent was added as the control. By measuring and analyzing tomato growth, yield and quality indicators under different types of water retaining agents and application rates, the effects of different treatments on tomato growth, tomato yield and quality in the desert solar greenhouse in Hotan area were studied. Results The results showed that each treatment had an effect on the growth, early yield and quality of tomato plants. Among them, the highest yield of D4 (160g·m⁻² starch based water retaining agent) was 3372 kg·667m⁻², the number of results per plant was 12.56, the fruit weight was 150.83 g, the yield per plant is 1.89 kg, soluble sugar content is 0.49 mg·g⁻¹, soluble protein content is 0.37 mg·g⁻¹, vitamin C content is 0.17 mg·g⁻¹. Conclusion Adding an appropriate amount of water-retaining agent to the tomato greenhouse cultivation in the desert greenhouse in Hotan region can help the growth, quality and yield of tomato seedlings. The starch-type water-retaining agent (that is, D4) with an application amount of 160g·m⁻² is used in Hotan area tomato cultivation in the desert greenhouse, tomato plants grow well, and the yield is high, which is suitable for popularization and application in the production of tomato in the desert solar greenhouse in Hotan area.

[Key words] tomato; types and application amount of water-retaining agent; growth and development; quality; desert solar greenhouse

引言

【研究意义】番茄(*Lycopersicon esculentum* Mill)属茄科番茄属一年生草本植物,又称西红柿、洋茄子。番茄具有产量

高、品质好以及经济效益好的特征,是设施蔬菜生产中主要的栽培作物之一。和田地处沙漠边缘,沙资源丰富,但耕地面积较少,且较为缺水干旱,而提高水资源的利用率则成为了一个重点问

表1 不同保水剂类型及施用量

处理 Treatment		施用量 Application rate					
		40g·m ⁻²	80g·m ⁻²	120g·m ⁻²	160g·m ⁻²	200g·m ⁻²	0g·m ⁻²
保水剂 种类 Types of Water retain ing agent	聚丙烯酸钾型 Potassium polyacrylate	K1	K2	K3	K4	K5	CK
	聚丙烯酸钠型 Sodium polyacrylate	N1	N2	N3	N4	N5	
	淀粉型 Starch type	D1	D2	D3	D4	D5	

题。保水剂(WaterRetainingAgent, WRA)又叫吸水剂、保湿剂、持水剂、高吸水性树脂等,是具有超强吸水能力的高分子聚合物,能吸收自身质量几百倍甚至上千倍的水分。由于分子结构交联,分子网络所吸持的水分不能用一般物理方法挤出,故其具有很强的保水性,而且其保持的水分85%以上可供作物吸收利用^[1]。【前人研究进展】有关保水剂在农业中的应用方面前人做了很多研究。许俊香^[2]等研究表明,在露地栽培条件下,每公顷施用37.5 kg聚丙烯酰胺型保水剂茄子产量达166.9t,比对照产量显著提高15.8%;每公顷实现经济效益13.7万元,比对照提高18.1%。【本研究切入点】和田地区风沙较大,昼夜温差较高,在这种特殊的环境条件下,有关于保水剂在和田地区日光温室番茄生产中的研究报道鲜少。【拟解决的关键问题】本试验拟以‘宝石12号’番茄为试材,通过采用垄栽的形式,设定以3种保水剂类型和5种施用量的15个处理,通过研究不同保水剂类型及施用量对番茄产量及品质的影响,进而筛选出最适宜和田地区日光温室番茄产量最高的保水剂种类及施用量,从而为和田地区沙漠日光温室番茄高产、高质、高效生产提供理论依据和技术支持。

1 材料与方法

1.1 试验时间及地点

本试验于2019年1月至5月在新疆和田市洛浦县吉亚乡金叶村(E80° 5' 26.44' ', N37° 15' 45.81' ')日光室内进行及新疆农业大学林学与园艺学院综合实验室进行。和田属暖温带干旱荒漠气候,年平均温度为12.2℃,夏长秋短,全年日照时长2643h,年降水量33.5mm,无霜期210d^[3]。

1.2 试验材料及用具

供试品种:番茄品种为‘宝石12号’,由中国农业科学院蔬菜花卉研究所培育。

供试基质:栽培基质为沙子、椰糠、充分腐熟的有机肥2:1:1(体积比)混合的复合基质。

供试保水剂:聚丙烯酸钾型保水剂、聚丙烯酸钠型保水剂、淀粉型3种类型保水剂,均购自河南恒程化工产品有限公司。

试验用具:SPAD 502叶绿素测定仪、游标卡尺、直尺、天平。

试验施用肥料:菜乡雨露(N: 15%; P: 10%; K: 30%),复合氨基酸原粉(全水溶氨基酸总含量≥30; N≥16%; 全水溶有机质≥30%)、糖维钾(腐植酸≥4%, N+P+K≥20%)、大量元素水溶肥(N: 17%; P: 9%; K: 34%)等。

1.3 试验设计

本试验采用随机区组设计,为双因素试验,第一个因素为保水剂的种类,分为聚丙烯酸钾型、聚丙烯酸钠、淀粉型保水剂,第二个因素为保水剂施用量,分别为40g·m⁻²、80g·m⁻²、120g·m⁻²、160g·m⁻²、200g·m⁻²,以未添加保水剂的处理为对照(CK),共设有16个处理,每个处理三次重复,每个重复为1个栽培垄,各处理编号详见表1。

1.4 试验方法

1.4.1 定植前的准备。在和田地区日光温室中栽培基质以沙子、椰糠和充分腐熟的有机肥按2:1:1配制复合基质。在基质配制时按照表1加入不同量的保水剂,并均匀混合,然后做栽培垄,栽培垄长7m,垄宽50cm,垄高40cm,垄距150cm。基质整平后将微生物菌肥(颗粒)施入垄中,铺滴灌带,覆盖地膜。

1.4.2 定植。当番茄幼苗具有5-6片真叶时,采用“品”字形定植,每垄定植2行,株距50cm,定植时浇透定植水。

1.4.3 定植后管理。定植1d后使用3000倍稀释倍数的噁霉灵灌根,定植后的第7d浇一次缓苗水,然后进入蹲苗期,蹲苗期间控水控肥。番茄植株开出第一穗花序时结束蹲苗并肥水齐攻。

在植株生长过程中,当番茄长至20cm高时,开始打杈并采用单干整枝。吊蔓在植株第1花序果实膨大、第2花序开花时进行。在开花后为防止落花落果,在开花时用25mg·kg⁻¹的2,4-D蘸花。及时疏掉畸形果、小果、坏果,每个穗上留有3~5个果。当出现第5穗果时摘心,促进植株上的果实膨大,促使养分向果实输送。

1.5 测定项目及方法

1.5.1 产量指标的测定。果实开始采收后统计单株结果数、称取单果重,每个重复随机选取5个番茄测量果实横径与果实纵径,根据测量出的果实横径纵径计算出果型指数,最后根据单株结果数和单果重计算出单株产量、小区产量和前期亩产量。

1.5.2 品质指标的测定。每个重复选择盛果期的2个果实,果实采集后放入保鲜袋,在-20℃冰箱内保藏,待分析时取出果实分别测定维生素C含量(采用2,6-二氯酚酚滴定法)、可溶性蛋白质含量(采用考马斯亮蓝G-250染色法)、可溶性糖(采用蒽酮比色法)^[4]。

1.6 数据处理及分析

本试验数据处理和分析采用WPS 2019软件,用SPSS 19.0进行方差及差异性检验。

2 结果与分析

2.1 不同处理条件下番茄前期产量及果形指数的比较

由表2可知,在不同保水剂不同施用量下D4产量最高且果实品质较好,与对照组相比单株结果数高出5.4%,单果重高出9.3%,单株产量高出14.30%,前期亩产量高出14.28%。

表2 不同处理下番茄前期产量及果形指数的比较

处理 Treatment	单株结果数 Number fruit per plant (个)	单果重 Single fruit weight (g)	单株产量 Tield a plant (kg)	果实纵 径 Fruit equator ial diamete	果实横径 Equatoria l diameter of fruit (mm)	果形指 数 Fruit shape index	前期产量 Early yield (kg? 667m ²)
N1	11.63±0.03de	126.96±2.13c	1.47±0.03d	50.07	62.16	0.80	2627.00±47.01c
N2	11.21±0.05g	106.63±0.98gh	1.19±0.02f	47.54	60.53	0.79	2127.36±29.81e
N3	11.29±0.04fg	118.96±2.33de	1.34±0.02e	49.35	61.29	0.81	2389.12±38.70d
N4	11.50±0.05def	114.96±1.75ef	1.32±0.03e	48.78	62.73	0.78	2353.68±45.04d
N5	12.31±0.12b	139.16±4.39b	1.71±0.04b	52.27	61.90	0.84	3046.55±81.14b
K1	11.39±0.13efg	118.16±1.74de	1.34±0.03e	49.10	61.16	0.80	2394.52±47.57d
K2	11.21±0.08g	108.16±1.18fgh	1.21±0.02f	50.22	62.20	0.81	2158.03±37.22e
K3	11.17±0.03g	112.16±1.39efgh	1.25±0.01ef	48.91	61.50	0.80	2230.13±23.45de
K4	11.25±0.03g	105.70±2.79h	1.19±0.03f	48.87	62.38	0.79	2115.70±60.72e
K5	11.64±0.06d	126.36±3.43c	1.47±0.03d	49.77	61.57	0.81	2616.05±58.07c
D1	11.61±0.07de	126.30±1.93c	1.46±0.03d	48.56	59.89	0.81	2609.56±48.53c
D2	11.53±0.05de	113.66±2.16efg	1.31±0.02e	49.69	62.41	0.80	2332.45±33.77d
D3	11.51±0.02def	125.06±1.25cd	1.44±0.02d	49.20	62.43	0.79	2560.98±29.60c
D4	12.56±0.09a	150.83±1.35a	1.89±0.03a	51.28	62.46	0.82	3372.33±49.21a
D5	11.87±0.08c	141.73±3.97b	1.68±0.06bc	48.63	59.41	0.82	2995.77±104.25b
CK	11.88±0.14c	136.76±0.99b	1.62±0.03c	50.31	60.34	0.83	2890.80±49.38b

2.2 不同处理条件下番茄果实品质的比较

由表3可知,在不同保水剂不同施用量中,D1条件下番茄的品质优于其他处理,与对照相比可溶性糖含量高出26.89%,蛋白质含量高出12.77%,VC含量高出14.51%。

3 讨论

3.1 不同处理对番茄生长指标及前期产量的影响

本试验研究结果表明使用保水剂可显著提高番茄产量这与崔娜^[5]研究结果相同。本试验中,通过对番茄植株的单株结果数、单果重、前期亩产量等方面进行比较分析发现,D4产量最高,与对照组相比单株结果数高出5.4%,单果重高出9.3%,前期亩产量高出14.28%。从数据可以得出适当施用量保水剂能够显著提升番茄产量与前人研究一致。

表3 不同处理对番茄果实品质的比较

处理 Treatment	可溶性糖 Soluble sugar (mg·g ⁻¹)	蛋白质含量 Protein (mg·g ⁻¹)	维生素 C Vitamins C (mg·g ⁻¹)
N1	0.465±0.00115g	0.305±0.00289f	0.179±0.00208gh
N2	0.445±0.00328h	0.303±0.00376f	0.236±0.00203c
N3	0.293±0.00291m	0.381±0.00260b	0.207±0.00436de
N4	0.458±0.00361g	0.263±0.00231h	0.252±0.00433b
N5	0.432±0.0433i	0.331±0.00441e	0.192±0.00410f
K1	0.663±0.00361b	0.403±0.00338a	0.140±0.00289i
K2	0.414±0.00306j	0.357±0.00173d	0.269±0.0208a
K3	0.380±0.00208l	0.280±0.00577g	0.178±0.00436gh
K4	0.480±0.00577f	0.350±0.00577d	0.214±0.00291d
K5	0.390±0.00296k	0.295±0.0026f	0.190±0.00549fg
D1	0.714±0.00306a	0.321±0.00606e	0.255±0.00145b
D2	0.525±0.00433c	0.252±0.00433h	0.198±0.00636ef
D3	0.504±0.00346d	0.251±0.00233h	0.196±0.00841ef
D4	0.490±0.00404e	0.369±0.00173c	0.170±0.00491h
D5	0.518±0.00203c	0.254±0.00786h	0.245±0.0026bc
CK	0.522±0.00173c	0.280±0.00203g	0.218±0.00233d

3.2 不同处理对番茄果实品质的影响

本试验研究结果表明适当的施用保水剂会使番茄果实横径、纵径、单果质量增大,坐果数显著增多,每株产量显著提高,这与杜社妮^[6]等研究结果一致。本试验中,通过对番茄植株的可溶性糖含量、VC含量、蛋白质含量等方面进行比较分析发现,D1相较于其他处理高于对照组,番茄的品质优于其他处理,与对照相比可溶性糖含量高出26.89%,蛋白质含量高出12.77%,VC含量高出14.51%。试验数据表明,适当施用量的保水剂能够提升番茄果实品质。

4 结论

综上所述,在和田地区沙漠日光温室番茄栽培中,复合基质中添加适宜剂量的保水剂可以促进番茄植株的增加产量及提高果实品质。其中,D4(160g·m⁻²的淀粉型保水剂)的产量最高且可溶性糖和可溶性蛋白质含量也较高,因此,施用量为160g·m⁻²的淀粉型保水剂可在和田地区沙漠日光温室番茄栽培生产中进行推广应用。

【参考文献】

- [1]李永胜,杜建军,刘士哲,等.保水剂对番茄生长及水分利用效率的影响[J].生态环境,2006,(1):140-144.
- [2]许俊香,李吉进,孙钦平,等.聚丙烯酰胺型保水剂在露地茄子上的应用效果[J].蔬菜,2011,(12):59-61.
- [3]官静.新疆和田地区生态环境脆弱性研究[D].乌鲁木齐:新疆师范大学,2011.
- [4]王孝平,邢树礼.考马斯亮蓝法测定蛋白含量的研究[J].天津化工,2009,23(03):40-42.
- [5]崔娜,张玉龙,郭彩杰,等.土壤施用保水剂对番茄幼苗生长发育的影响[J].中国农学通报,2011,27(2):238-242.
- [6]杜社妮,于健,耿桂俊,等.定植孔密封方式对土壤水分、温度、盐分及番茄生长的影响[J].农业工程学报,2012,28(12):110-116.