

咸水灌溉对基质栽培甜脆豌豆生长及营养品质的影响

冯 棣¹, 朱玉宁^{1,2}, 周 婷¹, 张敬敏¹, 王志和^{1*}

(1.山东省高校设施园艺重点实验室/潍坊科技学院, 山东 寿光 262700;

2.河北农业大学 园艺学院, 河北 保定 071000)

摘 要: 【目的】探讨在水资源紧缺地区开展无土栽培咸水灌溉的可行性。【方法】采用基质盆栽试验, 以甜脆豌豆为试验对象, 设置 0.6 (淡水)、1.6、2.6、3.6、4.6 g/L 共 5 个矿化度 (深层地下淡水掺兑 NaCl 而成) 灌水处理, 研究了甜脆豌豆植株地上部和根系生长状况以及豌豆营养品质对咸水灌溉的响应。【结果】与淡水灌溉相比, 灌溉水矿化度为 3.6 g/L 和 4.6 g/L 时出苗率显著 ($P<0.05$) 降低, 降幅分别为 12.5% 和 31.2%; 甜脆豌豆的株高、地上部鲜/干物质量均随灌溉水矿化度的增加而显著 ($P<0.05$) 降低; 在播后 16 d 时 1.6 g/L 和 2.6 g/L 处理的甜脆豌豆根系干物质积累未明显降低, 但是在播后 32 d 时咸水灌溉处理的根系干物质较淡水灌溉处理分别降低 28.9%、40.5%、52.2% 和 53.1%; 随灌溉水矿化度的增加, 甜脆豌豆的根冠比呈增加趋势, 豌豆淀粉量呈降低趋势, 但 2.6 g/L 与 0.6 g/L 处理间差异不显著 ($P\geq 0.05$), 豌豆可溶性蛋白量和可溶性糖量表现出先增加后减少的趋势, 最大值均出现在 2.6 g/L 处理。【结论】开展基质栽培咸水灌溉甜脆豌豆是可行的, 但灌溉水矿化度应 ≤ 2.6 g/L。

关 键 词: 甜脆豌豆; 干物质量; 根冠比; 可溶性糖; 可溶性蛋白

中图分类号: S273.4; S643.3

文献标志码: A

doi: 10.13522/j.cnki.ggps.2019125

冯棣, 朱玉宁, 周婷, 等. 咸水灌溉对基质栽培甜脆豌豆生长及营养品质的影响[J]. 灌溉排水学报, 2020, 39(2): 27-31.
FENG Di, ZHU Yuning, ZHOU Ting, et al. Effects of saline water irrigation on the growing and nutritional quality of sweet and crisp pea under substrate culture [J]. Journal of Irrigation and Drainage, 2020, 39(2): 27-31.

0 引 言

盐碱地在我国分布广泛, 总面积近 1 亿 hm^2 ^[1], 是一类重要的土地资源。为了充分利用盐碱地, 增加耕地面积, 前人针对其改良做了众多研究和实践^[2-5]。近年来, 无土栽培技术在国内外大范围推广, 主要包括水培、雾化培养和基质栽培 3 种形式。无土栽培的特点是以人工创造的作物根系生长环境取代土壤环境, 因此摆脱了土壤的限制, 极大地拓展了农业生产的空间, 且可获得高产、优质的农产品。鉴于此, 无土栽培技术成为一些地区充分利用盐碱地发展现代农业的重要方式之一。与传统农业相似的是, 无土栽培对灌溉水的量与质都有较高要求。然而, 在滨海盐碱地分布区, 淡水资源紧缺是发展农业的重要限制因素。幸运的是该区浅层地下咸水资源储量丰富, 前人针对传统农业的咸水灌溉做了大量研究, 得出了一些作物的灌溉制度和灌溉水矿化度阈值^[6-10]。在无土栽培下开展咸水灌溉的研究较少, 翟红梅等^[11]对比了土壤和

基质 (腐熟秸秆、珍珠岩和炉渣按质量比 1:1:1 混合) 栽培下 3 g/L 微咸水灌溉对番茄、青椒、茄子生长的影响, 发现基质栽培下作物生长表现均较土壤栽培差。亓艳艳^[12]研究了基质栽培下 3 g/L 微咸水营养液中不同黄腐酸浓度对番茄、油菜和菠菜的影响, 发现在相同黄腐酸浓度下微咸水处理的作物产量显著低于淡水, 但是番茄的有机酸和可溶性糖量等更高。可以发现, 微咸水灌溉在上述研究中仅作为基础条件, 没有详细论述, 然而关于基质栽培下灌溉制度和灌溉水矿化度阈值的研究也是十分必要的。甜脆豌豆是近几年我国出口创汇的蔬菜品种之一, 市场价格较其他豌豆高, 具有较好的开发前景。本文主要研究基质栽培下不同矿化度咸水灌溉对甜脆豌豆出苗、生长和营养品质的影响, 旨在为水资源紧缺地区开展无土栽培咸水灌溉技术提供参考。

1 材料与方法

1.1 试验设置

盆栽试验于 2019 年 3—5 月在潍坊科技学院实验基地塑料拱棚内开展, 以甜脆豌豆 (先风 1 号, 商品名 “美国甜脆豌豆”) 为试验对象。设置 0.6、1.6、2.6、3.6、4.6 g/L 共 5 个矿化度灌水处理, 分别标记

收稿日期: 2019-07-14

作者简介: 冯棣 (1985-), 男, 河北兴隆人。副教授, 研究方向为水土资源高效利用。E-mail: fengdi2008sunny@163.com

通信作者: 王志和 (1979-), 男, 山东荣成人。副教授, 研究方向为园艺植物栽培。E-mail: feilongwu918@163.com

为 S1、S2、S3、S4 和 S5。其中 0.6 g/L 水为当地深层地下水，水质组成如表 1 所示，其他 4 种水质为深层地下水掺兑 NaCl 而成。培养基质由草炭土、珍珠岩和蛭石按比例掺拌而成（金盛，山东寿光），养分量：有机质量 35.3%，水解氮量 2 531 mg/kg，有效磷量 338.9 mg/kg，速效钾量 2 334 mg/kg。基质填入盆内并用手压实，盆高 16.5 cm、盆口和盆底直径分别为 19 cm 和 14 cm。试验共 5 个处理，每个处理设 3 次重复，共 15 盆。播种前精选甜脆豌豆种子，用

表 1 当地深层地下水主要离子组成

Table 1 Main ion composition of local deep groundwater

离子名称 Ion name	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Cl ⁻	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻
质量浓度 Concentration/(mg L ⁻¹)	53.0	54.4	45.2	5.5	104.2	311.1	44.30

1.2 测定项目与方法

从播种后开始计数甜脆豌豆的出苗数至播后 14 d，计算逐日出苗率。分别于播后 16 d 和 32 d 调查甜脆豌豆的株高、地上部鲜质量、地上部干质量和根干质量，每次调查生长指标时所有处理都需要用掉 1 个重复。地上部在采样前先用蒸馏水洗净，待水分蒸发后采样，并在现场使用精度为 0.01 g 的电子天平称质量。地上部经过 30 min 105 °C 杀青后与洗净的根系一起在 75 °C 下烘干至恒质量，之后使用精度为 0.000 1 g 的电子天平称的质量。在第 1 次取样（播后 16 d）每盆定苗为 4 棵。

于播后 74 d 采集达到可食用水平的甜脆豌豆荚，剥皮获得豌豆。分别采用考马斯亮蓝法 G-250 染色法、蒽酮比色法和旋光法测定豌豆可溶性蛋白量、可溶性糖量和总淀粉量^[13]。

1.3 数据分析

试验数据采用 Excel 软件进行处理、分析并绘制图表。使用 SPSS 17.0 数据处理软件，采用 LSD 法进行方差分析及显著性检验。

2 结果与分析

2.1 咸水灌溉对甜脆豌豆出苗的影响

图 1 显示了不同矿化度咸水灌溉下甜脆豌豆的出苗情况。从图 1 可以看出，所有处理都在播后 8 d 开始出苗，播后 9 d 即基本完成出苗过程，说明咸水灌溉对甜脆豌豆出苗进程影响较小；播后 14 d 时，与 S1 处理相比，S2、S3、S4 和 S5 处理的出苗率分别降低 6.2%、6.2%、12.5% 和 31.2%，其中 S4 和 S5 处理较 S1 处理显著降低（ $P<0.05$ ）。

2.2 咸水灌溉对甜脆豌豆地上部生长的影响

表 2 给出了甜脆豌豆 2 次地上部生长调查情况。由表 2 可知，甜脆豌豆的株高、地上部鲜/干物质量

50 °C 的温水浸泡种子 15~25 min，再用清水浸泡种子 12 h 至种子膨胀，之后用吸水纸将种子表面的水分吸干，最后在每盆均匀点播 6 粒种子。播种后盆顶覆盖透明薄膜，待幼苗顶到薄膜时撤掉地膜。通过预试验明确盆底不漏水时的最大灌水量 Q ，并采用称质量法按照盆中含水率为最大灌水量的 65% 作为灌水下限控制灌溉，灌水上限为 1.1 Q ，以保证一定的淋洗水量，降低盐分累积。

均随灌溉水矿化度的增加而降低，且与 S1 处理相比所有处理均显著（ $P<0.05$ ）降低。此外，随着灌溉水矿化度的增加，播后 16 d 时地上部干鲜比表现为先增后减的趋势，最大值出现在 S3 处理；播后 32 d 时地上部干鲜比呈递增趋势。

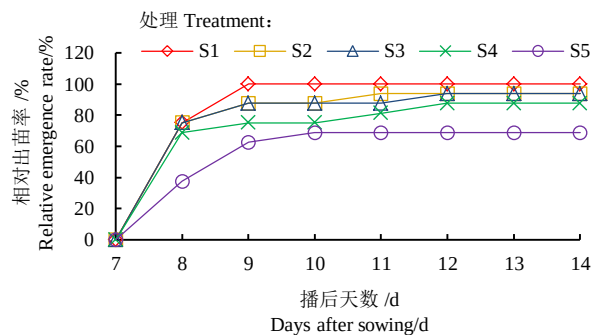


图 1 不同矿化度咸水灌溉下甜脆豌豆的出苗进程

Fig.1 Emergence process of sweet and crisp pea under saline water irrigation with different salinity

2.3 咸水灌溉对甜脆豌豆根冠比的影响

表 3 为甜脆豌豆单株地下部生长调查结果。由表 3 可以看出，在播后 16 d 时，S1、S2 与 S3 处理的根干物质量基本一致，S4 和 S5 处理分别比 S1 降低 16.2% 和 28.1%；在播后 32 d 时，根干物质量随灌溉水矿化度的增加而降低，与 S1 相比，S2、S3、S4 和 S5 处理分别降低 28.9%、40.5%、52.2% 和 53.1%。说明在试验初期采用 2.6 g/L 及以下矿化度咸水灌溉不会抑制甜脆豌豆根系干物质积累，但是随着咸水灌溉时间和次数的增加所有处理的根系生长都受到盐分抑制。2 次调查时各处理的根冠比都表现为随灌溉水矿化度增加而升高。与播后 16 d 相比，播后 32 d 时同一处理的根冠比均明显下降，反映出甜脆豌豆在生长初期具有将光合产物优先分配给根系的特性。

表 2 甜脆豌豆单株地上部生长调查结果

Table 2 Growth investigation on the aerial part of sweet crisp pea

处理 Treatments	播后 16 d 16 days after sowing				播后 32 d 32 days after sowing			
	株高 Plant height/cm	地上部鲜质量 Fresh weight of aerial part/g	地上部干物质量 Dry weight of aerial part/g	干鲜比 Ratio of dry weight to fresh weight	株高 Plant height/cm	地上部鲜质量 Fresh weight of aerial part/g	地上部干物质量 Dry weight of aerial part/g	干鲜比 Ratio of dry weight to fresh weight
S1	9.5±1.3 a	0.87±0.06 a	0.070 2±0.004 5 a	0.081	23.6±2.3 a	3.71±0.407 a	0.394 2±0.042 1 a	0.106
S2	7.7±0.1 b	0.68±0.07 b	0.055 6±0.005 7 b	0.082	19.3±3.3 b	2.55±0.652 b	0.275 1±0.101 4 b	0.108
S3	7.5±0.1 b	0.61±0.07 b	0.055 1±0.006 5 b	0.091	16.1±3.0 c	1.59±0.595 c	0.174 1±0.069 9 c	0.109
S4	6.1±1.2 bc	0.49±0.12 bc	0.042 0±0.009 9 bc	0.087	14.4±5.3 cd	1.19±0.811 cd	0.139 3±0.089 6 cd	0.117
S5	5.4±1.8 c	0.37±0.15 c	0.029 9±0.010 7 c	0.080	11.8±2.5 d	0.96±0.455 d	0.116 8±0.054 3 d	0.122

注 同列不同字母代表处理间差异达到 0.05 显著水平，下同。
Note The difference between different letters in the same column represents the significant level of 0.05,the same in the following tables.

表 3 甜脆豌豆单株地下部生长调查结果

Table 3 Growth investigation on the root of sweet crisp pea

处理 Treatments	播后 16 d 16 days after sowing			播后 32 d 32 days after sowing		
	根干物质量 Dry weight of root/g	总干物质量 Total dry weight/g	根冠比 Root-shoot ratio	根干物质量 Dry weight of root/g	总干物质量 Total dry weight/g	根冠比 Root-shoot ratio
S1	0.036 0	0.106 2	0.513	0.168 9	0.563 1	0.428
S2	0.035 7	0.091 3	0.642	0.120 1	0.395 2	0.436
S3	0.035 6	0.090 7	0.646	0.100 5	0.274 6	0.577
S4	0.030 2	0.072 2	0.719	0.080 7	0.220 0	0.579
S5	0.025 9	0.055 8	0.865	0.079 2	0.196 0	0.678

注 盆内根系不能单株获取称质量，故未作差异显著性分析。
Note The root in the basin could not obtain the weight of a single plant, so there was no significant difference analysis.

2.4 咸水灌溉对甜脆豌豆营养品质的影响

表 4 给出了甜脆豌豆的 3 项营养品质指标。

表 4 不同处理甜脆豌豆的营养品质指标

Table 4 Nutritional quality of sweet and crisp pea under various treatments

处理 Treatments	可溶性蛋白量 Soluble protein/ (mg g ⁻¹)	可溶性糖量 Soluble sugar/ (mg g ⁻¹)	淀粉量 Starch / (mg g ⁻¹)
S1	9.87±0.49 b	16.24±4.56 a	3.87±0.05 a
S2	11.05±0.49 b	18.92±2.77 a	3.69±0.12 ab
S3	14.57±0.06 a	20.05±0.81 a	3.50±0.16 abc
S4	11.93±1.56 b	19.77±4.00 a	3.18±0.14 bc
S5	9.70±1.35 b	15.64±2.69 a	3.00±0.14 c

表 4 为不同处理甜脆豌豆的营养品质指标。从表 4 可以看出，随着灌溉水矿化度的增加，可溶性蛋白量和可溶性糖量表现出先增加后减少的趋势，最大值都出现在 S3 处理；与 S1 处理相比，除 S5 处理的可溶性蛋白量和可溶性糖量降低外，其余处理的可溶性蛋白量和可溶性糖量均有所增加。淀粉量随灌溉水矿化度的增加而降低，与 S1 处理相比，S2—S5 处理依次降低 4.6%、9.6%、17.8%和 22.6%，但 S1、S2 和 S3 处理间差异不显著（ $P\geq0.05$ ）。

3 讨论

盐分胁迫是影响作物生长发育的重要逆境因素之一。众多研究表明，适量质量浓度的盐分胁迫对作物生长影响不大，甚至会产生促进作用，但超过一定限度便会导致作物叶面积减少、株高降低、干物质积累量和产量下降^[6-10]。此外，不同作物种类、同一种类不同品种以及同一作物品种不同生长阶段的耐盐能力差异较大，如：物种间耐盐能力表现为棉花>小麦>大豆>番茄>玉米>菜豆>草莓；绝大多数作物在萌发和幼苗阶段对盐分最为敏感^[14]。本研究中，随着盐胁迫程度的增加，甜脆豌豆萌发和幼苗生长受到明显的抑制，这与前人关于豌豆的研究结果基本一致^[15-16]；此外，各处理的根系生长都受到抑制，但根冠比均表现为升高趋势，主要原因是豌豆在受到盐分胁迫时地上部受到的抑制大于根系^[17]。研究中甜脆豌豆的可溶性蛋白和可溶性糖量在适度的咸水灌溉下有所提高，这主要是因为甜脆豌豆在进行渗透调节过程中通过增加有机溶质量来增加细胞液质量浓度，进而降低水势，维持体内水分代谢平衡。但是盐分胁迫导致淀粉量降低，这应该与盐分胁迫导致光合产物减少，同化

物输向籽粒量降低有关。前人有关粳稻和小麦淀粉量对盐分胁迫响应的研究也得出过相似的结果^[18-19]。由于目前关于盐分胁迫对豌豆影响的研究多集中在萌发和幼苗阶段以及根瘤固氮方面,有关甜脆豌豆生长和营养品质响应的研究鲜见,因此本文结果的重现性有待验证,形成机理有待进一步揭示。

4 结 论

1) 在基质栽培下,灌溉水矿化度 ≥ 3.6 g/L 时出苗率显著($P < 0.05$)降低;随灌溉水矿化度的增加,甜脆豌豆的株高、地上部鲜/干物质质量均显著($P < 0.05$)降低;在试验初期采用 ≤ 2.6 g/L 咸水灌溉不会抑制甜脆豌豆根系干物质积累,但随着咸水灌溉时间和次数的增加所有处理的根系生长都受到盐分抑制。

2) 甜脆豌豆的可溶性蛋白量和可溶性糖量在适度的咸水灌溉下有所提高,最大值都出现在 2.6 g/L 处理;淀粉量随灌溉水矿化度的增加而降低,但 2.6 g/L 与 0.6 g/L 处理间差异不显著($P \geq 0.05$)。

3) 从甜脆豌豆的生长情况和营养品质来看,开展基质栽培咸水灌溉是可行的,但灌溉水矿化度应 ≤ 2.6 g/L。

参考文献:

- [1] 王遵亲, 祝寿泉, 俞仁培, 等. 中国盐渍土[M]. 北京: 科学出版社, 1993.
WANG Zunqin, ZHU Shouquan, YU Renpei, et al. Salt-affected Soils of China[M]. Beijing: Science Press, 1993.
- [2] FENG Di, WAN Shuqin, KANG Yaohu, et al. Drip irrigation scheduling for annual crops in an impermeable saline-sodic soil with an improved method[J]. Journal of Soil and Water Conservation, 2017, 72(4): 351-360.
- [3] GUO Kai, LIU Xiaojing. Infiltration of meltwater from frozen saline water located on the soil can result in reclamation of a coastal saline soil[J]. Irrigation Science, 2015, 33(6): 441-452.
- [4] 尹春艳, 陈小兵, 刘虎, 等. 不同淋洗条件下黄河三角洲盐渍土脱盐规律研究[J]. 灌溉排水学报, 2019, 38(3): 76-82.
YIN Chunyan, CHEN Xiaobing, LIU Hu, et al. Salt leaching from salt-affected soils under different leaching methods in the Yellow River Delta[J]. Journal of Irrigation and Drainage, 2019, 38(3): 76-82.
- [5] 高金芳, 董彦丽, 王彦武, 等. 覆膜滴灌盐碱土改良效果研究[J]. 灌溉排水学报, 2019, 38(8): 59-63.
GAO Jinfang, DONG Yanli, WANG Yanwu, et al. Improvement effect of film mulching drip irrigation on saline-alkali soil[J]. Journal of Irrigation and Drainage, 2019, 38(8): 59-63.
- [6] WAN Shuqin, KANG Yaohu, WANG Dan, et al. Effect of drip irrigation with saline water on tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill) yield and

- water use in semi-humid area[J]. Agriculture Water Management, 2007, 90: 63-74.
- [7] 庞桂斌, 徐征和, 王海霞, 等. 微咸水灌溉对冬小麦光合特征及产量的影响[J]. 灌溉排水学报, 2018, 37(1): 35-41.
PANG Guibin, XU Zhenghe, WANG Haixia, et al. Effect of irrigation with slight saline water on photosynthesis characteristics and yield of winter wheat[J]. Journal of Irrigation and Drainage, 2018, 37(1): 35-41.
- [8] 马中昇, 谭军利, 魏童. 中国微咸水利用的地区和作物适用性研究进展[J]. 灌溉排水学报, 2019, 38(3): 70-75.
MA Zhongsheng, TAN Junli, WEI Tong. The variation of salt-tolerance of crops in different regions irrigated with brackish water in China[J]. Journal of Irrigation and Drainage, 2019, 38(3): 70-75.
- [9] 张安琪, 郑春莲, 李宗毅, 等. 棉花成苗和幼苗生长对咸水滴灌的响应特征[J]. 灌溉排水学报, 2018, 37(10): 16-22.
ZHANG Anqi, ZHENG Chunlian, LI Zongyi, et al. Responsive growth of seedling and matured cotton to drip irrigation with saline water[J]. Journal of Irrigation and Drainage, 2018, 37(10): 16-22.
- [10] 郑凤杰, 杨培岭, 任树梅, 等. 微咸水滴灌对食用葵花的生长影响及其临界矿化度的研究[J]. 灌溉排水学报, 2015, 34(12): 19-23.
ZHENG Fengjie, YANG Peiling, REN Shumei, et al. Research on the effects of brackish water irrigation on edible sunflower growth and the critical salinity concentration[J]. Journal of Irrigation and Drainage, 2015, 34(12): 19-23.
- [11] 翟红梅, 董宝娣, 乔云周, 等. 基质栽培对微咸水灌溉下不同种类蔬菜生长的影响[J]. 干旱地区农业研究, 2013, 31(4): 11-15.
ZHAI Hongmei, DONG Baodi, QIAO Yunzhou, et al. Effect of substrate culture on the growth of different vegetables under brackish water irrigation[J]. Agricultural Research in the Arid Areas, 2013, 31(4): 11-15.
- [12] 亓艳艳. 淡水与微咸水营养液中不同黄腐酸浓度对三种设施蔬菜的影响[D]. 泰安: 山东农业大学, 2018.
QI Yanyan. Effects of concentration of FA in fresh- and brackish-water nutrient solution on three kinds of protected vegetable[D]. Taian: Shandong Agricultural University, 2018.
- [13] 李合生, 孙群, 赵世杰, 等. 植物生理生化实验原理和技术[M]. 北京: 高等教育出版社, 2000.
LI Hesheng, SUN Qun, ZHAO Shijie, et al. Principles and techniques of plant physiological and biochemical experiments[M]. Beijing: Higher Education Press, 2000.
- [14] MAAS E V. Salt tolerance of plants[J]. Applied Agricultural Research, 1986, 1: 12-26.
- [15] 李三相, 肖宁, 王弋博, 等. 盐胁迫对 4 种豆科植物种子萌发特征的影响[J]. 种子, 2011, 30(8): 108-111.
LI Sanxiang, XIAO Ning, WANG Yibo, et al. Effects of salt stress on seed germination of four leguminous plant[J]. Seed, 2011, 30(8): 108-111.
- [16] 张会灵, 高文, 陈双臣, 等. 氯化钙对盐胁迫下豌豆种子萌发及幼苗

- 生理特性的影响[J]. 中国种业, 2016(3): 38-40.
- ZHANG Huiling, GAO Wen, CHEN Shuangchen, et al. Effect of calcium chloride on seed germination and seedling physiological characteristics of pea under salt stress[J]. China Seed Industry, 2016(3): 38-40.
- [17] DELGADO M J, LIGERO F, LLUCH C. Effect of salt stress on growth and nitrogen fixation by pea, faba bean, common bean and soybean plants[J]. Soil Biology & Biochemistry, 1994, 26: 371-376.
- [18] 胡博文, 谷娇娇, 贾琰, 等. 盐胁迫对寒地梗稻籽粒淀粉形成积累及产量的影响[J]. 华北农学报, 2019, 34(1): 115-123.
- HU Bowen, GU Jiaojiao, JIA Yan, et al. Effect of stress on starch formation and yield of *Japonica* rice in cold-region [J]. Acta Agriculturae Boreali-Sinica, 2019, 34(1): 115-123.
- [19] 郑春芳, 姜东, 戴廷波, 等. 花后盐与渍水逆境对小麦籽粒产量及蛋白质和淀粉积累的影响[J]. 应用生态学报, 2009, 20(10): 2 391-2 398.
- ZHENG Chunfang, JIANG Dong, DAI Tingbo, et al. Effects of salt and water logging stress at post-anthesis stage on wheat grain yield and quality[J]. Chinese Journal of Applied Ecology, 2009, 20(10): 2 391-2 398.

Effects of Saline Water Irrigation on the Growing and Nutritional Quality of Sweet and Crisp Pea under Substrate Culture

FENG Di¹, ZHU Yuning^{1,2}, ZHOU Ting¹, ZHANG Jingmin¹, WANG Zhihe^{1*}

(1.Facility Horticulture Laboratory of Universities in Shandong/Weifang University of Science and Technology, Weifang 262700, China; 2. College of Horticulture, Hebei Agricultural University, Baoding 071000, China)

Abstract: 【Objective】 The aim of this study is to explore the feasibility of saline water irrigation for soilless cultivation in water-deficient areas. 【Method】 Sweet and crisp pea was chosen as experimental crop and cultivated in pot with substrate. Five salinity levels of 0.6 (fresh groundwater), 1.6, 2.6, 3.6, 4.6 g/L of irrigation water were designed in this study, with saline water composed by adding NaCl into fresh groundwater in different proportions. Responses of the aerial part, root and nutritional quality of sweet and crisp pea to saline water irrigation were determined. 【Result】 When salinity of irrigation water was set to 3.6 g/L and 4.6 g/L, the emergence rate of sweet and crisp pea decreased significantly ($P<0.05$) by 12.5% and 31.2%, respectively, when compared with fresh water irrigation treatment. The plant height and fresh/dry matter mass of sweet and crisp pea decreased significantly ($P<0.05$) with salinity of irrigation water. After 16 days' sowing, no reduction and difference of dry matter accumulation of roots were obtained for irrigation with saline water of ≤ 2.6 g/L, while it decreased by 28.9%, 40.5%, 52.2% and 53.1%, respectively, in 1.6~4.6 g/L treatments when compared with freshwater irrigation treatment at 32 days after sowing. Root-shoot ratio increased and the starch content in pea decreased with water salinity. While the content of soluble protein and soluble sugar in pea increased first and then decreased, and the maximum value was obtained in 2.6 g/L treatment. 【Conclusion】 These results implied that irrigation with saline water of ≤ 2.6 g/L can be used for sweet and crisp peas under substrate cultivation.

Key words: sweet and crisp pea; dry matter mass; root-shoot ratio; soluble sugar; soluble protei

责任编辑：陆红飞