

# 水杨酸对盐胁迫下西瓜产量和品质的影响

周超,周传余,徐婷,赵索,许健,武琳琳,谭可菲

(黑龙江省农业科学院 齐齐哈尔分院,黑龙江 齐齐哈尔 161006)

**摘要:**为了更好地利用化学诱抗剂缓解盐分障碍以提高西瓜产量和品质,采用大棚小区随机区组法,以西瓜品种京欣1号为试验材料,研究水杨酸对盐胁迫下西瓜产量和品质的影响。结果表明:水杨酸的处理浓度为 $1\text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$ 时,小区平均产量、可溶性蛋白、可溶性总糖、维生素C含量最高,并且西瓜果实的总酸度含量呈现出不同的变化趋势。说明抗逆诱导物质提高了西瓜产量,改变了西瓜果实的可溶性蛋白、可溶性总糖、总酸度的含量和糖酸比,从而改善了西瓜的品质。

**关键词:**水杨酸;芸苔素内酯;西瓜;盐胁迫;产量;品质

**中图分类号:**S651

**文献标识码:**A

**文章编号:**1002-2767(2014)05-0084-03

随着我国盐渍地面积的不断增加,土壤盐渍地已经严重影响了农业生产和生态环境<sup>[1-2]</sup>,并且我国对此缺乏经济、简单、有效的盐伤害治理措施。因此,寻找高效、低成本提高西瓜耐盐性的途径,对提高西瓜种植面积、产量和品质都有着重要的意义。

水杨酸(salicylic acid)全称2-羟基苯甲酸,是一种酚类激素,可调节植物的生长发育。许多研究表明,适宜浓度的外源水杨酸可以提高植物的耐盐性。盐胁迫导致植物体组织水分亏缺、营养失衡、离子毒害,从而降低产量和品质<sup>[3-4]</sup>。该试验通过研究水杨酸对盐胁迫下西瓜的缓解效应来提高西瓜的产量和品质,为利用化学诱抗剂缓解盐分障碍提供理论和技术依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验地概况

试验于2013年3~10月在黑龙江省农业科学院齐齐哈尔分院试验基地进行。供试土壤为田园土,测定土壤中的速效钾 $94.5\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ ,有

效磷 $10.3\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ ,碱解氮 $94.9\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ ,有机质 $11.2\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ ,pH6.7。

### 1.2 材料

供试材料为西瓜品种京欣1号,西瓜幼苗由黑龙江省农业科学院齐齐哈尔分院培育。

### 1.3 方法

1.3.1 试验设计 于2013年3月25日浸种,在人工智能培养柜内催芽,并于4月1日将发芽的种子播种到 $9\text{ cm}\times 9\text{ cm}$ 的营养钵中,小拱棚遮阳育苗。试验采用随机区组设计,每处理20株,3次重复。采用三蔓整枝,开花期人工授粉,留瓜节位在第11节左右,每株留一果。5月1日定植于大棚内,垄距1.6 m,株距0.6 m。在西瓜缓苗后,5月13日开始用 $200\text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}\text{ NaCl}$ 溶液进行盐胁迫处理,每株分3次浇灌,每次每株施盐水4 000 mL,以浇灌清水的作为对照(CK1)。经过盐胁迫3 d后,每株用水杨酸和芸苔素内酯诱导处理。水杨酸用2%乙醇溶解,对照(CK2)每株浇灌1 000 mL清水。

表1 试验不同处理方案

Table 1 Experiment with different treatments

处理号 No.	1(CK2)	2	3	4	5	6	7
浓度 Concentration	0	$0.1\text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$	$0.5\text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$	$1\text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$	$2\text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$	$4\text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$	2%乙醇

收稿日期:2014-01-09

第一作者简介:周超(1986-),女,黑龙江省绥化市人,学士,研究实习生,从事瓜菜栽培与育种研究。E-mail:zhouchao1201@126.com。

1.3.2 测定项目与方法 土壤农化性状按常规分析方法测定;收获时,每处理取10株统一收获称重,计算小区产量;可溶性蛋白的测定采用考马斯亮蓝G-250染色法,可溶性总糖含量的测定采用3,5-二硝基水杨酸法,总酸度含量的测定采用

NaOH 滴定法,维生素 C 含量的测定采用碘酸钾滴定法<sup>[5-6]</sup>。

2 结果与分析

2.1 水杨酸对西瓜产量的影响

由表 2 可以看出,处理 4 的小区平均产量最

高,为148 kg,比盐胁迫下未抗逆诱导处理(CK2)增产 54.17%、比 CK1 增产 42.31%。其次是处理 3,小区平均产量为 140 kg,比 CK2 增产 45.83%、比 CK1 增产 34.62%。处理 4 与处理 3 之间产量差异不显著。

表 2 不同处理对西瓜产量的影响

Table 2 The effect of different treatments on the yield of watermelon

处理 Treatments	平均单瓜重/kg Average fruit weight	小区平均产量/kg Average plot yield	增产率/% Increasing rate	
			比 CK2	比 CK1
CK1	5.2 c	104 cd	-8.33 e	—
1(CK2)	4.8 d	96 d	—	7.69 d
2	6.4 b	128 b	33.33 bc	33.33 b
3	7.0 ab	140 ab	45.83 ab	34.62 b
4	7.4 a	148 a	54.17 a	42.31 a
5	6.3 b	126 b	31.25 bc	21.15 c
6	5.5 bc	110 bc	14.58 c	5.77 d
7	5.0 bc	100 d	4.17 d	-3.85 e

注:同列中不同小写字母表示差异显著。

Note:Different lowercases mean significant difference at 0.05 level. The same below.

2.2 水杨酸对西瓜品质的影响

2.2.1 水杨酸对西瓜维生素 C 含量的影响 西瓜果实中含有丰富的维生素 C。从表 3 中可以看出,处理 4 的维生素 C 含量最高,为 46.5 mg•kg<sup>-1</sup>,比盐胁迫下未抗逆诱导处理(CK2)提高了28.45%;其次是处理 3,处理 3 与处理 4 之间差异不显著。

2.2.2 水杨酸对西瓜可溶性蛋白含量的影响 从表 3 中可以看出,处理 4 的可溶性蛋白含量最高,与盐胁迫下未经水杨酸抗逆诱导处理(CK2)相比,提高了 34.03%,与 CK1 相比,提高了 40.66%。其次是处理 5,两个处理之间差异不显著。并且随着处理浓度的不断增加,可溶性蛋白

含量逐渐降低。

2.2.3 水杨酸对西瓜可溶性总糖和总酸度含量的影响 西瓜果实中可溶性总糖和总酸度的含量决定着西瓜果实的营养品质和风味。由表 3 可以看出,在盐胁迫条件下,西瓜果实的可溶性总糖和总酸度的含量随着抗逆诱导物质浓度的增加呈现不同的变化趋势。在处理 4 下,可溶性总糖含量达到最大值,为 7.86%,比 CK1 增加了 36.46%;在处理 6 下,总酸度含量达到最大值,为0.084%,比 CK1 增加了 40.0%。糖酸比是评价西瓜果实品质的一项重要指标,较高的糖酸比使西瓜风味更佳。从表 3 可以看出,处理 4 下,西瓜的糖酸比最高,为 107.67,说明此处理的西瓜风味最佳。

表 3 不同处理对西瓜品质的影响

Table 3 The effect of different treatments on the quality of watermelon

处理 Treatments	维生素 C/mg·kg <sup>-1</sup> Vitamin C	可溶性蛋白/mg·kg <sup>-1</sup> Soluble protein	可溶性总糖/% Total soluble sugar	总酸度/% Organic acids	糖酸比 Sugar-acid ratio
CK1	32.3 d	18.2 d	5.76 d	0.060 d	96.0 c
1(CK2)	36.2 d	19.1 c	6.89 b	0.068 c	101.32 bc
2	36.5 cd	19.3 c	6.96 b	0.068 c	102.35 b
3	44.5 ab	21.5 bc	6.40 c	0.070 b	91.43 cd
4	46.5 a	25.6 a	7.86 a	0.073 b	107.67 a
5	39.6 c	23.8 ab	7.58 ab	0.082 ab	92.44 c
6	43.2 b	22.5 b	6.91 b	0.084 a	82.26 d
7	42.4 bc	22.4 b	6.88 bc	0.080 b	86 d

### 3 结论与讨论

由于近年来环境遭到破坏,盐渍地的面积及盐化程度不断增加,种植的西瓜也容易发生盐害,严重影响其生长发育及果实产量和品质。该研究结果表明,盐胁迫下未抗逆诱导处理的平均单瓜重和小区平均产量最低,分别为 4.8 和 96 kg,抗逆诱导物质处理以后,西瓜的小区平均产量随着处理液浓度的增大先增大后降低,且变化趋势与诱导物质浓度的相关性很大。在 1 mmol·L<sup>-1</sup> 水杨酸处理下,西瓜的平均单瓜重和小区平均产量均达到最大值,分别为 7.4 和 148 kg;西瓜的维生素 C 含量、可溶性蛋白、可溶性总糖含量和糖酸比都最高,分别为 46.5 mg·kg<sup>-1</sup>、25.6 mg·kg<sup>-1</sup>、7.86% 和 107.67,果实的总酸度没有明显的变化规律。一般情况下 VC 和可溶性蛋白的含量越高,西瓜营养越高;糖酸比是评价西瓜果实品质的

一项重要指标,糖酸比较高说明西瓜风味佳。综上所述,本着产量和品质兼顾的原则,水杨酸处理的最佳浓度应为 1 mmol·L<sup>-1</sup>。

#### 参考文献:

- [1] 宁运旺,张永春.设施土壤次生盐渍化的发生与防治[J].江苏农业科学,2001(4):49-52.
- [2] 彭宇,张春兰.盐胁迫下两种外源酚酸对黄瓜种子萌发及幼苗体内某些酶活性的效应[J].南京农业大学学报,2003,26(1):33-36.
- [3] 路世武,李世翁,董玉.溶剂萃取法取番茄红素的研究[J].兰州交通大学学报:自然科学版,2006,25(6):154-156,160.
- [4] 张连富,丁宵霖.番茄红素简便测定方法的建立[J].食品与发酵工业,2001,27(3):51-55.
- [5] 李红彦,裴孝伯,王跃.硫酸钠盐胁迫处理番茄产量和品质的影响[J].中国农学通报,2009,25(4):191-194.
- [6] 鲁如坤.土壤农业化学分析方法[M].北京:中国农业科技出版社,1999:15-20.

## Effect of Salicylic Acid on Yield and Quality of Watermelon under Salt Stress

ZHOU Chao, ZHOU Chuan-yu, XU Ting, ZHAO Suo, XU Jian, WU Lin-lin, TAN Ke-fei

(Qiqihar Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Qiqihar, Heilongjiang 161006)

**Abstract:** In order to use the chemical induced resistant agent to alleviate the obstacle, improve the yield and quality of watermelon, greenhouses plot randomized block method was adopted. Taking the watermelon variety Jingxin 1 as test materials, the effect of salicylic acid on yield and quality of watermelon under salt stress was studied. The results showed that when the concentration of salicylic acid was 1 mmol·L<sup>-1</sup>, the district average yield, soluble protein, soluble sugar and content of vitamin C were the highest, total acidity content of watermelon fruit showed different trends. It showed that resilience inducing substance improved the yield of watermelon and changed the fruit soluble protein and total soluble sugars, total acidity content and sugar-acid ratio, thereby improve the watermelon quality.

**Key words:** salicylic acid; brassinolide; watermelon; salt stress; production; quality