

NaCl和NaHCO₃混合盐对狗枣猕猴桃幼苗生长发育的影响

刘 丹, 杜泽宇, 陈 鑫, 李然红
(牡丹江师范学院, 黑龙江 牡丹江 157011)

摘要: 以狗枣猕猴桃幼苗为材料, 研究 NaCl 与 NaHCO₃ 以不同质量比例混合胁迫处理对其幼苗生长发育及相关保护酶活性的影响。结果表明: NaCl 与 NaHCO₃ 混合胁迫抑制了狗枣猕猴桃幼苗的生长, 与对照相比, 其株高、根长、株质量、根质量均随着胁迫浓度的升高而降低; 其保护酶活性均有不同程度的胁迫变化, 且 NaCl 胁迫作用强于 NaHCO₃。

关键词: 混合盐; 胁迫; 狗枣猕猴桃; 生长发育

中图分类号: S143.8 **文献标志码:** A

doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2018.05.002

文章编号: 1001-1463(2018)05-0003-04

盐碱地是土壤中含有的可溶性盐成分致使土壤中原有成分遭到不同程度的破坏^[1], 使植物吸收不到应有的养分, 影响其生长发育的土壤环境。盐碱地的形成主要受天气、土壤质量、人为原因等影响^[2], 是影响农作物生长和产量的一个极其重要的因素。NaCl 胁迫是由盐浓度所影响的渗透

效应, 而 NaHCO₃ 胁迫则为 pH 增高及相关磷、铁的营养缺乏等效应的表现, 盐渍化土壤常以 NaCl 和 NaHCO₃ 混合盐的形式共存^[3]。

狗枣猕猴桃 (*Actinidia kolomikta* Maxim.), 又名狗枣子, 属猕猴桃科 (*Actinidiaceae*) 多年生落叶藤本植物, 其果实含有大量的维生素 C, 被称为水

收稿日期: 2017-11-30

基金项目: 黑龙江省大学生创新创业训练计划项目(201610233033); 黑龙江省教育厅备案资助项目(1351MSYYB007, 1351MSYZD002)。

作者简介: 刘 丹(1982—), 女, 河南洛阳人, 实验师, 硕士, 主要从事生物学研究工作。E-mail: swxld1@126.com。

县、渭源县、定西市等高海拔早熟春玉米区种植。

5 栽培技术要点

5.1 选地播种

选择中等以上肥力地块种植, 最好避免重茬。秋季或春季结合耕翻整地, 施优质农家肥 45 000 kg/hm²、多元复合肥 300~450 kg/hm² 作基肥。10 cm 地温稳定通过 8~10 °C 时开始播种。

5.2 适宜密度

中等地力条件的地块, 密度以 67 500~825 500 株/hm² 为宜, 肥水条件好的地块以 82 500~90 000 株/hm² 为宜。

5.3 田间管理

酒 166 苗期发育快, 要求做到早间苗、定苗, 早中耕、早除草, 以促根系发达, 及早形成壮苗, 提高抗倒伏能力。追肥和浇水均坚持前轻、中重、后补的原则。拔节期结合浇水追施尿素 150~225 kg/hm², 促进长壮苗; 大喇叭口期结合浇水追施尿素 300~375 kg/hm², 促进植株生长; 授粉后要及

时、适量的浇水, 保证灌浆, 增加粒重, 减少秃尖。灌浆期需肥不多, 可适量喷施磷酸二氢钾, 增强灌浆后期植株的抗性。苗期及时防治地下害虫, 穗期注意防治斑病、玉米螟、棉铃虫、粘虫、蚜虫和红蜘蛛等病虫害。

参考文献:

- [1] 陈学君, 王 霞, 陈发中, 等. 早熟玉米杂交种丰玉 1 号选育报告[J]. 甘肃农业科技, 2012(4): 19-20.
- [2] 陈晓军, 黄有成, 张立荣, 等. 玉米新品种金凯 2 号[J]. 甘肃农业科技, 2015(7): 93-94.
- [3] 许会军, 张锦昌, 张建清, 等. 玉米新品种甘玉 801 选育报告[J]. 甘肃农业科技, 2016(5): 1-2.
- [4] 杨国华, 杨文霞, 汪来田, 等. 玉米杂交种酒单 688 选育报告[J]. 甘肃农业科技, 2008(12): 3-4.
- [5] 吴国菁, 黄有成, 张立荣, 等. 玉米新品种金凯 5 号选育报告[J]. 甘肃农业科技, 2012(8): 5-6.
- [6] 王志明, 张红玉. 玉米新品种先玉 335[J]. 甘肃农业科技, 2010(6): 49-50.

(本文责编: 杨 杰)

果之王^[4]。为深入探究混合盐碱胁迫对狗枣猕猴桃幼苗生长的影响机制,我们以狗枣猕猴桃幼苗为材料,研究了NaCl与NaHCO₃以不同质量比例混合胁迫处理对其幼苗生长发育及相关保护酶活性的影响,以期能为狗枣猕猴桃在盐碱化土地的推广种植提供理论参考。

1 材料与方法

1.1 材料

狗枣猕猴桃种子,由牡丹江师范学院实验室提供。

1.2 试验设计

挑选大小相近、形状饱满的狗枣猕猴桃种子置于冰箱中4℃进行冷处理48h,并添加0.3mg/L的赤霉素溶液浸泡30min,促进种子萌发。将种子置于温度25℃光照16h、温度18℃无光照8h交替光照变温培养,直至其萌发成幼苗。选取生长势良好并大致相同的幼苗进行胁迫处理,共设5个NaCl与NaHCO₃不同质量比例的处理,以蒸馏水作为空白对照(CK),处理1,NaCl 0mmol/L、NaHCO₃ 100mmol/L;处理2,NaCl 25mmol/L、NaHCO₃ 75mmol/L;处理3,NaCl 50mmol/L、NaHCO₃ 50mmol/L;处理4,NaCl 75mmol/L、NaHCO₃ 25mmol/L;处理5,NaCl 100mmol/L、NaHCO₃ 0mmol/L。每个处理重复4次。培养过程中每2d向培养钵中添加相应的胁迫溶液,每7d浇1次1/4MS营养液,使土壤保持能让植物正常生长所需要的水分和养分。

1.3 测定方法

株高、根长采用直尺测量法;植株鲜重采用电子天平称量法;过氧化物酶(POD)采用愈创木酚法^[5];过氧化氢酶(CAT)活性采用紫外分光光度计吸收法^[6];超氧化物歧化酶(SOD)活性采用NBT(氮蓝四唑)光还原法^[6]。

1.4 数据分析

采用Microsoft Excel 2007和SPSS 13.0软件进

行统计分析。

2 结果与分析

2.1 混合盐对狗枣猕猴桃生长发育的影响

由表1可知,狗枣猕猴桃幼苗经过混合盐胁迫处理后其生长发育指标均受到不同程度的影响,CK处理的生长发育指标均显著高于胁迫处理。株高处理2显著高于其他处理,处理1、3、4之间差异不显著,但均显著高于处理5;CK的株高是处理5的1.5倍多。影响幼苗株高的因素中,NaCl占主导地位。根长处理2、3、4之间差异不显著,但均显著高于其他处理,处理1的根长及株质量显著高于处理5,且处理5的根长和株质量仅为CK的1/5和1/3,说明单一盐胁迫要强于混合盐,并且NaCl影响较大;根质量CK与处理2、3之间差异不显著,但均显著高于其他处理,处理1、4的根质量显著高于处理5,且处理5的根质量仅为对照的1/6。有研究表明:盐碱胁迫对非盐性植物最显著的影响就是抑制其生长^[7],这与本次试验结果相符。综上所述,单因素盐胁迫对其幼苗生长发育的影响高于混合盐,混合盐中,NaCl质量浓度高,其株高、根长、株质量受害明显,说明NaCl占主导作用。另外,盐处理作用根方面的影响大于地上部。

2.2 混合盐处理对狗枣猕猴桃保护酶活性的影响

2.2.1 对POD活性的影响 POD活性是植物体内重要的活性氧清除酶,能够清除植物细胞中过多的过氧化离子,从而保护细胞膜的透性和完整性^[8]。如图1所示,CK处理的POD活性显著低于盐胁迫处理。混合盐处理2、3、4之间差异不显著,但均显著低于单一盐处理1、5。相对于CK,混合盐的POD活性增长了2~3倍,而单一NaCl和NaHCO₃处理的POD活性增长了5~6倍,这表明单一盐害对植物POD活性的影响更强。

表1 混合盐对狗枣猕猴桃幼苗生长发育的影响

处理	株高 /cm	根长 /cm	株质量 /g	根质量 /g
CK	16.8 ± 0.72 a	19.32 ± 0.59 a	0.978 ± 0.030 a	1.432 ± 0.026 a
1	12.1 ± 0.64 c	12.25 ± 1.36 c	0.455 ± 0.018 c	0.975 ± 0.098 b
2	15.4 ± 0.66 b	16.25 ± 0.27 b	0.843 ± 0.010 b	1.270 ± 0.026 a
3	13.5 ± 0.28 c	16.05 ± 0.27 b	0.713 ± 0.024 b	1.282 ± 0.023 a
4	12.7 ± 0.74 c	15.67 ± 0.22 b	0.765 ± 0.031 b	1.058 ± 0.018 b
5	9.8 ± 0.65 d	4.65 ± 1.06 d	0.320 ± 0.047 d	0.355 ± 0.105 c

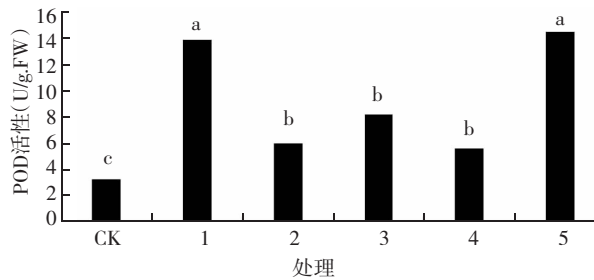


图1 混合盐胁迫处理对狗枣猕猴桃幼苗 POD 活性的影响

2.2.2 对 SOD 活性的影响 SOD 是植物体内重要的保护膜氧化酶，在干旱、盐渍等逆境下能够清除过剩的自由基，从而修复细胞膜系统的损伤^[9]。从图 2 可以看出，盐胁迫处理能够明显促使 SOD 活性升高，CK 处理的 SOD 活性显著低于盐处理，处理 1、3、4 差异不显著，但均显著低于处理 5，并且显著高于处理 2。结果表明，盐处理能够显著影响狗枣猕猴桃幼苗的 SOD 活性，单一高质量浓度的 NaCl 对植株 SOD 活性影响最大，而混合盐与单一高质量浓度的 NaHCO₃ 差异不明显，说明幼苗 SOD 活性对 NaHCO₃ 耐受性强，这与陈冠宜^[10]等研究小花碱茅的试验结果相同。

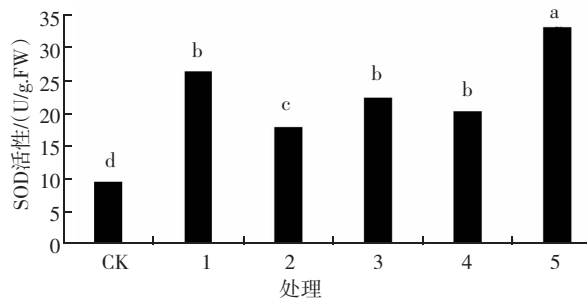


图2 混合盐胁迫处理对狗枣猕猴桃幼苗 SOD 活性的影响

2.2.3 对 CAT 活性的影响 CAT 在植物体内主要与植物的抗性有关，CAT 可使过氧化氢分解成水和氧气，从而缓解过氧化氢过量的积累导致的氧化作用^[11]。从图 3 可以看出，CAT 活性 CK 与处

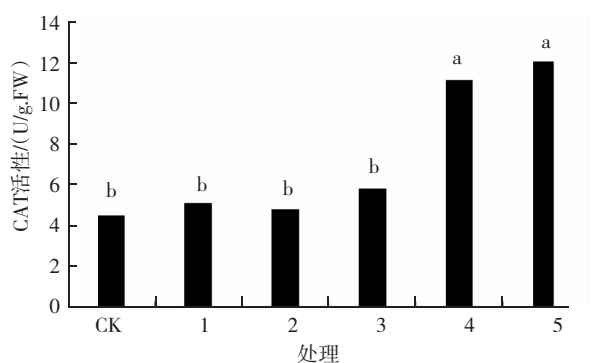


图3 混合盐胁迫处理对狗枣猕猴桃幼苗 CAT 活性的影响

理 1、2、3 之间没有差异，但显著低于处理 4 和处理 5，说明高质量浓度的 NaCl 处理可以使植物的 CAT 活性升高，说明其过氧化氢质量分数增多，致使受害严重。结果表明，NaCl 胁迫处理对狗枣猕猴桃幼苗的 CAT 活性影响显著，而 NaHCO₃ 胁迫处理对其幼苗的 CAT 活性影响不大。

3 结论与讨论

试验首次对狗枣猕猴桃幼苗在 NaCl 和 NaHCO₃ 混合盐处理下的生长发育及生理生化指标进行了研究。结果初步表明：单因素 NaCl 和 NaHCO₃ 对狗枣猕猴桃幼苗生长发育的影响要高于混合盐处理，混合盐处理之间 NaCl 质量浓度高，其株高、根长、株质量受害明显，说明 NaCl 占主导作用；另外，盐处理作用于植物根部的影响更突出。盐处理下植物的 POD、SOD、CAT 活性显著增高，说明盐胁迫下的植物膜系统受害程度明显，且单因素 NaCl 和 NaHCO₃ 对狗枣猕猴桃幼苗保护酶活性的影响显著，其中 NaCl 较 NaHCO₃ 更为明显。混合盐处理中，NaCl 25 mmol/L、NaHCO₃ 75 mmol/L 和 NaCl 50 mmol/L、NaHCO₃ 50 mmol/L 2 个处理下植物幼苗的生长发育及生理生化指标保护性酶活性受害较小，抗性较强。鉴此，可以在该盐害范围内尝试种植狗枣猕猴桃，以改善土壤环境并提高地方经济效益，为进一步研究盐碱地种植狗枣猕猴桃生理机制提供参考。

参考文献：

- [1] 李巧生, 陆若辉, 娄 峰, 等. 浅析浙江省盐碱地成因及改良措施[J]. 吉林农业, 2012(4): 89-90.
- [2] 王菊萍. 高台县盐碱地成因分析及改良措施[J]. 甘肃水利水电技术, 2013(5): 51-54.
- [3] 郇树乾, 刘国道, 张绪元, 等. NaCl 胁迫对刚果臂形草种子萌发及幼苗生理效应的研究[J]. 中国草地, 2004, 26(6): 45-49.
- [4] 陈 鑫, 李然红, 刘 丹, 等. Na₂CO₃ 胁迫对狗枣猕猴桃幼苗生长发育的影响[J]. 黑龙江科技信息, 2015(5): 118-119.
- [5] 李和生. 植物生理生化实验原理和技术[M]. 北京: 高等教育出版社, 2007.
- [6] 王学奎. 植物生理生化试验原理和技术[M]. 北京: 高等教育出版社, 2006.
- [7] 刘 丹, 陈 鑫, 李然红, 等. NaCl 胁迫对软枣猕猴桃幼苗生长发育的影响[J]. 北方园艺, 2017(7): 35-39.
- [8] 吕金海, 刘 鹏. NaCl 胁迫对鱼腥草过氧化物酶 (POD) 活性的影响[J]. 现代园艺, 2016(6): 17-18.

5 种茎叶除草剂对春播豌豆田间杂草的防效及安全性评价

张丽娟, 王 昶, 闵庚梅, 杨晓明

(甘肃省农业科学院作物研究所, 甘肃 兰州 730070)

摘要: 为确定对春播豌豆安全高效的除草剂种类及其剂量, 采用田间小区试验方法, 对 5 种茎叶除草剂进行防效观察及安全性评价。结果表明, 供试除草剂均可用于豌豆田。其中 108 g/L 高效氟吡甲禾灵乳油 450~600 mL/hm² 总防效最好, 480 g/L 灭草松水剂 3 000~4 500 mL/hm²、10% 精喹禾灵乳油 900 mL/hm²、80% 阔草清水分散剂 45 g/hm² 和 24% 烯草酮乳油 675 mL/hm² 均可有效防除豌豆田杂草。10% 精喹禾灵乳油 900 mL/hm² 和 80% 阔草清水分散剂 30~45 g/hm² 处理增产效果显著, 均较对照增产 10% 以上。108 g/L 高效氟吡甲禾灵乳油 450 mL/hm² 处理较对照增产 9.59%。综合考虑除草效果和安全性, 推荐 108 g/L 高效氟吡甲禾灵乳油 450 mL/hm²、480 g/L 灭草松水剂 3 000 mL/hm²、10% 精喹禾灵乳油 900 mL/hm² 和 80% 阔草清水分散剂 45 g/hm² 用于豌豆田杂草防除。

关键词: 豌豆; 茎叶除草剂; 安全性; 防效

中图分类号: S482.4; S643.3 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2018)05-0006-04
[doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2018.05.003](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2018.05.003)

Control Effect and Safety Evaluation of 5 Foliar-applied Herbicides on Weeds in Spring Pea Field

ZHANG Lijuan, WANG Chang, MIN Gengmei, YANG Xiaoming

(Institute of Crop, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou Gansu 730070, China)

Abstract: In order to select safe and effective herbicides and to determine optimal application rates for spring pea production, the method of field plot experiment was used to evaluate the control effect and safety of five foliar-applied herbicides. The results show that all the selected herbicides can be used in pea field. 108 g/L Haloxypop-R-methyl EC 450~600 mL/hm² had the best control effect in the total weeds. 480 g/L Bentazone AS 3 000~4 500 mL/hm², 10% Quizalofop-P EC 900 mL/hm², 80% Flumetsulam WG 45 g/hm² and 24% Clethodim EC 675 mL/hm² can be effective control weeds in pea fields. 10% Quizalofop-P EC 900 mL/hm² and 80% Flumetsulam WG 30~45 g/hm² increased yield significantly, 10% higher than the control. 108 g/L Haloxypop-R-methyl EC 450 mL/hm² increased yield by 9.59% compared with CK. Considering both the control effect and safety, 108 g/L Haloxypop-R-methyl EC 450 mL/hm², 480 g/L Bentazone AS 3 000 mL/hm², 10% Quizalofop-P EC 900 mL/hm² and 80% Flumetsulam WG 45 g/hm² were recommended for controlling weeds in pea field.

Key words: Pea (*Pisum sativum*); Foliar-applied herbicide; Safety; Control effect

我国是世界上食用豆种类最多的国家, 豌豆 是我国第二大豆类作物, 其种植面积仅次于蚕豆,

收稿日期: 2018-01-10

基金项目: 现代农业食用豆产业技术体系(CARS-08-G14); 甘肃省农科院农业科技创新专项支持(2017GAAS97)。

作者简介: 张丽娟(1985—), 女, 甘肃兰州人, 硕士, 助理研究员, 主要从事豌豆病虫害防控及育种工作。联系电话: (0)18794861458。E-mail: binglingkeer103@163.com。

通信作者: 杨晓明(1972—), 男, 甘肃静宁人, 研究员, 主要从事食用豆育种研究工作。E-mail: yangxm04@hotmail.com。

[9] 陈鑫, 刘丹, 李然红, 等. 缺素胁迫对软枣猕猴桃幼苗生长的影响[J]. 北方园艺, 2016(19): 27-30.

[10] 陈冠宜. 盐地碱蓬和小花碱茅对 NaCl 和 Na₂CO₃ 抗性的比较研究[D]. 济南: 山东师范大学, 2011.

[11] MCCORD J M, FRIDOVICH J. Superoxide dimutase: Anenzymic function fer erythrocyuprein (Hemocaprein) [J]. J Biol Chem, 1969, 224: 6049-6055.

(本文责编: 刘 贇)