

盐胁迫下“F57”和“新葵杂 4 号”油葵生长和生理反应

武春霞, 杨静慧, 刘 婷, 刘艳军, 李建科, 黄俊轩

(天津农学院 园艺园林学院, 天津 300384)

摘 要:以“F57”和“新葵杂 4 号”为试材,通过不同 NaCl 浓度(0.3%、0.6%、0.9%、1.2%、1.5%)处理,分析了 2 个品种油葵的株高、叶面积、叶片的电导率等指标,以期选育出较耐盐的油葵品种用于能源植物栽培。结果表明:在不同盐浓度及不同时间胁迫处理下,“F57”的植株生长量,叶面积增长量均较“新葵杂 4 号”的小,而 2 个品种电解质外渗率差异不大;随盐浓度增加,株高整体呈下降趋势,叶面积总体呈增长趋势;同一浓度下,随盐胁迫作用天数的增加,“F57”油葵株高明显被抑制,但仍呈增长趋势,叶面积也基本呈增长趋势;“新葵杂 4 号”油葵在各浓度下均表现出较强的生长势(植株长高得多),叶面积增长量也呈明显的上升趋势;综合分析显示,“新葵杂 4 号”的抗盐性明显强于“F57”油葵。

关键词:盐胁迫;株高;叶面积;细胞膜透性;品种

中图分类号:S 565.5 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2014)23-0014-03

近些年来,土壤的盐渍化已日趋威胁着人类赖以生存的有限土壤资源。天津盐渍化耕地面积为全国盐碱地比例最高的地区之一^[1]。因而必须进行盐碱地的改良,通过选育耐盐植物品种,是进行盐碱地治理的一种既经济又有效的方法。

油葵(*Helianthus annuus* L.)是油用型向日葵的俗称,为世界第二大油料作物^[2],是植物蛋白及油脂的重要来源。近 30 年来总产量增长最快的世界三大油料作物之一,年增长率 7.1%,世界上油葵的主产国是俄罗斯、阿根廷、法国,其次是中国。它具有抗逆性强、种植简便、适应性广、应用价值高、经济效益好等特点,同时由于油葵的抗旱耐碱性也使其成为新开荒地及盐碱地的先锋作物^[3]。油葵的抗盐性强已有一些研究证明^[4-5],但进行耐盐油葵品种筛选和改良盐碱地尚鲜见报道。因此,该试验模拟盐胁迫条件,对 2 个品种油葵种子进行盐胁迫处理,研究盐胁迫对油葵种子萌芽和生长的影响,以评价其耐盐性差异,旨在为研究不同品种的抗盐机制和抗盐栽培生理,及利用油葵改良盐碱地等方面研

究提供参考依据。同时油葵是很好的制备生物柴油的材料,通过选取耐盐性较好的品种用于能源植物栽培,可发展生物能源。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试油葵(*Helianthus annuus* L.)品种种子:“F57”油葵来源于内蒙通辽市裕丰种子有限公司;“新葵杂 4 号”来源于华西种业有限责任公司。均为当年种子。供试盐为分析纯 NaCl。

1.2 试验方法

选取饱满的“F57”和“新葵杂 4 号”油葵种子各 120 粒于干净的烧杯中,加入蒸馏水浸种 24 h 后播种。选取大小一致的花盆,分别称取等量的干燥培养土于盆中,播种。每盆 6 粒,播后浇水,置于阳光充足处。待其长出 4 片真叶时加入不同浓度的 NaCl。设置盐浓度梯度分别为 CK(0%)、0.30%、0.60%、0.90%、1.20%、1.50%,每处理 3 次重复。

1.3 项目测定

植株开始发生变化时测量数据,每隔 2 d 测 1 次,16 d 后结束试验。此时,测量其叶片的电导率,计算叶片细胞电解质外渗率^[6],电解质外渗率(%)=(处理电导率-空白电导率)/空白电导率。

2 结果与分析

2.1 盐胁迫对不同油葵品种株高的影响

由图 1、2 可以看出,随盐浓度的增加,油葵株高整

第一作者简介:武春霞(1970-),女,天津人,硕士,副教授,现主要从事植物抗性等研究工作。E-mail:wuchunxia2005@126.com.

责任作者:杨静慧(1961-),女,天津人,博士,教授,现主要从事园艺和生物技术等教学与研究工作。E-mail:jinghuiyang2@aliyun.com.

基金项目:国家农业科技成果转化资金资助项目(2012GB2A100015);天津市星火计划资助项目(10ZHXHNC08700)。

收稿日期:2014-09-04

体呈下降趋势;随着盐胁迫天数的增加,同一盐浓度下,油葵株高呈增长趋势。“F57”和“新葵杂4号”2个品种的油葵在不同盐浓度下,不同胁迫时间株高变化较大。与对照组植株相比,“F57”油葵在盐胁迫浓度较低时(0.30%)株高的增长明显被抑制,生长量明显的下降。随着盐浓度的增加,植株生长量减少,这也表明盐浓度与植株增高有密切关系^[7]。“新葵杂4号”油葵在各盐浓度下均表现出较强的生长势,多数为株高增长高于对照和随着盐浓度的增加生长量还增加。说明,“新葵杂4号”油葵的耐盐性强于“F57”油葵,特别是在1.20%~1.50%高浓度下,差异更加明显。

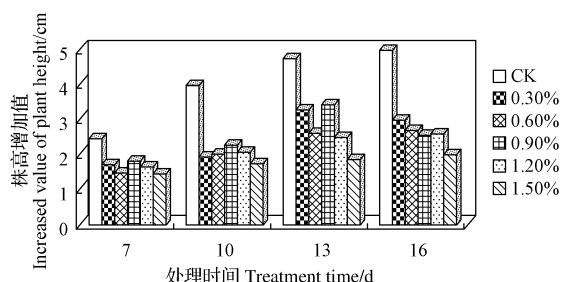


图1 不同浓度盐胁迫下“F57”油葵株高增加值

Fig.1 Increased value of 'F57' sunflower plant height under different concentrations of salt stress

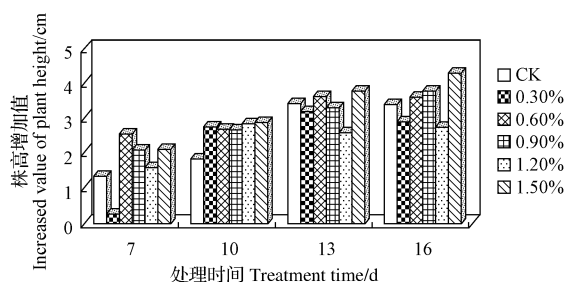


图2 不同浓度盐胁迫下“新葵杂4号”油葵株高增加值

Fig.2 Increased value of 'Xinkuiza No. 4' sunflower plant height under different concentrations of salt stress

2.2 盐胁迫对不同油葵品种叶面积的影响

由图3、4可以看出,随盐浓度的增加,“F57”与“新葵杂4号”油葵的叶面积总体呈增长趋势。同一浓度下,随着盐胁迫时间的延长,“F57”叶面积基本呈增长趋势;在处理13~16 d,除CK和1.20%盐浓度处理随着盐胁迫时间的延长叶面积有所上升外,“F57”其它处理叶面积略有降低。“新葵杂4号”油葵在盐胁迫处理第7天时,随盐浓度的增加,叶面积增长量呈明显的上升趋势。但随着盐胁迫时间的延长,叶面积增长量变化差异较大。

2.3 盐胁迫对不同油葵品种电解质外渗率的影响

由图5可以看出,随盐浓度的增加,“F57”和“新葵

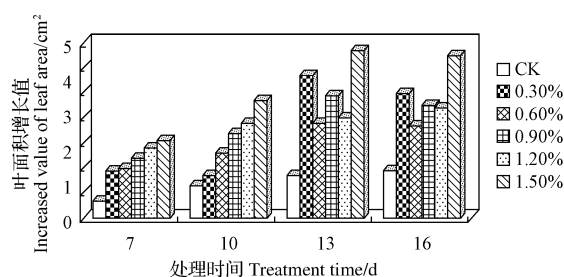


图3 不同浓度盐胁迫下“F57”油葵叶面积增加值

Fig.3 Increased value of 'F57' sunflower leaf area under different concentrations of salt stress

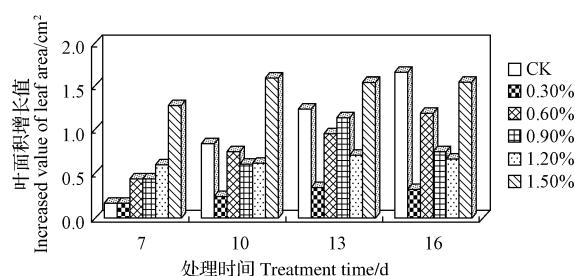


图4 不同盐浓度下“新葵杂4号”油葵叶面积增加值

Fig.4 Increased value of 'Xinkuiza No. 4' sunflower leaf area under different concentrations of salt stress

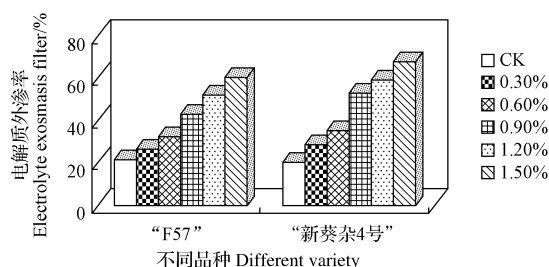


图5 不同浓度盐胁迫下“F57”与“新葵杂4号”油葵的电解质外渗率

Fig.5 Electrolyte exosmosis filter of 'F57' and 'Xinkuiza No. 4' sunflower under different concentrations of salt stress

杂4号”油葵电解质外渗率都增高,其中,当盐浓度为0.90%时,“新葵杂4号”油葵电解质外渗率增加幅度相对较大,但总体上2个品种间差异不大。

2.4 综合评价

由表1各个指标综合比较可以看出,在各盐浓度胁迫下,在不同时间的盐胁迫处理下,“F57”的植株生长量、叶面积的增长量均较“新葵杂4号”的小,而2个品种的电解质外渗率差异不大。综合分析认为,“新葵杂4号”的抗盐性明显强于“F57”油葵,这与穆俊丽等^[8]的研究结果一致。

表 1 “F57”和“新葵杂 4 号”油葵的耐盐性综合分析

Table 1 Comprehensive analysis of salt resistance to ‘F57’ and ‘Xinkuiza No. 4’ sunflower

品种 Variety	株高增长量 Increased value of plant height	叶面积增长量 Increased value of leaf area	电解质外渗率 Electrolyte exosmosis filter	抗盐性 Salt resistance
“F57”“F57”	小	较小	2 个品种基本相同	小
“新葵杂 4 号” ‘Xinkuiza No. 4’	大	较大	2 个品种基本相同	大

3 讨论与结论

盐胁迫下油葵的株高和叶面积在不同程度上均受到抑制,这与王冀川等^[9]的结论相同。但从试验数据上并不是随着盐浓度的增加,生长量均增加或降低。这可能受试验中植株本身的生长状况的影响,致使株高和叶面积的数值有所差异,因此可通过增加样本量及标准生长条件较少误差。

盐胁迫下,油葵叶片细胞膜透性增大,随着盐浓度的增加,细胞膜受到的伤害也随之增大,膜透性增大,电解质外渗率增大。研究中随着盐浓度的增加,2 个品种的细胞膜透性均呈现明显的增加趋势,但品种间差异较小。可能与处理的浓度较低,油葵的耐盐性较强有关。

植物遭受盐逆境常常出现生长缓慢、叶色变淡、脱落甚至死亡等可见表现和体内生理指标的改变,如膜透性增大等^[3]。在分析盐胁迫对植株的影响时,最直接的表现是生长状态。如株高、叶面积的增长量等指标。而

植物对盐胁迫的忍耐机制是多方面的,所以,可以进一步分析其它生理指标,如 POD、SOD 活性,丙二醛含量变化等^[10]。生理和组织结构的不同,植物的耐盐逆境能力表现也不同。向日葵为非盐生作物,但其耐盐性又强于许多非盐生的栽培作物,能否在相同逆境下用膜透性值来比较向日葵和其它作物的耐盐性,尚需进一步试验^[4]。

参考文献

- [1] 武庆树,郭云峰.天津市盐碱地改良思路[J].农业环境与发展,2004,21(2):32-33.
- [2] 张金环,甄二英,王涛,等.油葵在畜牧业中的应用研究[J].饲料研究,2005(12):44-45.
- [3] 何承刚.油葵品种在盐碱地的生态适应性研究[J].种子,2004,23(5):6-7.
- [4] 郑青松,陈刚,刘玲,等.盐胁迫对油葵种子萌发和幼苗生长及离子吸收、分布的效应[J].中国油料作物学报,2005,27(1):60-63.
- [5] 高波.油葵耐盐机理及耐盐极限的研究[J].陕西农业科学,2006(2):36-37.
- [6] 周祖富,黎兆安.植物生理学实验指导[M].南宁:广西大学实验室,2005:98-99.
- [7] 谢安德,王凌晖,潘启龙,等.盐胁迫对观光木幼苗生长及生理特性的影响[J].西北林学院学报,2012,27(2):22-25.
- [8] 穆俊丽,李建科,杨静慧,等.不同油葵品种种子萌发期的耐盐性研究[J].北方园艺,2009(5):26-30.
- [9] 王冀川,徐雅丽,姜莉.盐胁迫对油葵种子活力和幼苗生理生化特性的影响[J].种子,2004,23(5):18-20.
- [10] 朱金方,夏江宝,陆兆华,等.盐旱交叉胁迫对柽柳幼苗生长及生理生化特性的影响[J].西北植物学报,2012,32(1):124-130.

The Growth and Physiological Reaction of Sunflower in ‘F57’ and ‘Xinkuiza No. 4’ Under the Salt Stress

WU Chun-xia, YANG Jing-hui, LIU Ting, LIU Yan-jun, LI Jian-ke, HUANG Jun-xuan
(College of Horticulture and Landscape, Tianjin Agricultural University, Tianjin 300384)

Abstract: Taking ‘F57’ and ‘Xinkuiza No. 4’ as test materials, the height of plant, leaf area of plant, leaf conductivity in two varieties of oil sunflowers were studied by NaCl stress in different concentrations (0.30%, 0.60%, 0.90%, 1.20%, 1.50%). In order to development energy plant and cultivate oil sunflower in salt soil. The results showed that the plant height and leaf area of ‘F57’ were all smaller than ‘Xinkuiza No. 4’ sunflower under the different salt concentrations. But, there was no significant differences in the electrolyte leakage rate of leaves. With increasing of salt concentration, the plant height was declined and leaf area was increased. Under the same concentration, the plant growth of ‘F57’ was suppressed with the increasing of salt concentration. Under the same conditions, plant of ‘Xinkuiza No. 4’ was higher and stronger growth, and leaf area was significantly increased. Comprehensive analysis showed that salt resistance of ‘Xinkuiza No. 4’ was stronger than that of ‘F57’.

Keywords: salt stress; plant height; leaf area; membrane permeability; variety