

# 盐胁迫对七个品种紫菜薹种子萌发及幼苗生长的影响

邱清华, 邓绍云

(新疆应用职业技术学院, 新疆 奎屯 833200)

**摘要:**以 7 个有代表性的早熟(“十月红紫菜薹”、“湘红二号”、“早丰红菜薹”、“九月鲜菜薹”)、中熟(“二早子红油菜薹”)、晚熟(“胭脂红菜薹”)和农家品种紫菜薹种子为试材,研究了不同浓度盐胁迫对紫菜薹种子萌发指标及幼苗中叶绿素含量的影响,以期紫菜薹在新疆金三角地区的引种栽培提供试验支持。结果表明:盐胁迫条件下,7 个品种均表现出一定的耐盐性,其中“早丰红菜薹”及“十月红紫菜薹”的耐受性最强;“早丰红菜薹”的叶绿素含量较高,“湘红二号”的叶绿素含量最低,其它 6 个品种间叶绿素含量差异不显著。

**关键词:**盐胁迫;紫菜薹;种子萌发;幼苗生长;叶绿素

**中图分类号:**S 634.6 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2013)18-0027-03

紫菜薹(*Brassica campestris*)属十字花科芸薹属芸薹种白菜亚种的变种,1、2 a 生草本植物,又名红菜薹、红油菜薹,是原产我国的特产蔬菜,主要分布在长江流域一带,以湖北武昌和四川成都栽培的最为著名。紫菜薹以柔软的花薹供食,品质脆嫩、营养丰富。紫菜薹的食用方法很多,无论是素炒、荤爆或用开水烫后做凉拌菜风味皆鲜美,在主产区也被视作珍品。新疆现少有紫菜薹的栽培销售,乌鲁木齐市少量市售的即食紫菜薹大都从武汉运来,经长途运输后,菜薹变糠心老化,多纤维,失去了原有的优良品质。为满足新疆金三角地区市民对鲜菜的需求,应发展当地紫菜薹的生产。同时,由于紫菜薹适于在冷凉的气候生长发育,在新疆北疆早秋及春季气温较武汉低,使用适当的品种可以提早及延后播种栽培,而且新疆因昼夜温差较大,有利于植物营养的积累,风味更佳<sup>[1]</sup>。

新疆金三角地区地处欧亚大陆腹地天山北坡经济带,降水稀少、蒸发强烈,是我国最干旱的地区之一,也是土壤盐碱化面积大、分布广、类型多、积盐重的地区。紫菜薹引种新疆金三角地区后能否在盐碱土地上生长是引种必须考虑的一个重要问题。因此,研究盐碱胁迫条件对紫菜薹种子萌发的影响对紫菜薹的栽培具有重要指导意义。课题组通过到原产地进行实地调查,搜集到比较有代表性的早熟、中熟及晚熟紫菜薹品种,利用

不同浓度的盐溶液处理后,观察各供试品种在不同浓度盐胁迫条件下的发芽率及幼苗生长情况,以期紫菜薹的引种驯化及丰产栽培提供理论依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

供试紫菜薹品种为在主产地搜集到的品种及少数农家品种,见表 1。

供试药剂:75%酒精、供试盐为分析纯 NaCl。

表 1 供试紫菜薹品种

品种类型	品种名称
早熟品种	“十月红紫菜薹”、“湘红二号”、“早丰红菜薹”、“九月鲜菜薹”
中熟品种	“二早子红油菜薹”
晚熟品种	“胭脂红菜薹”
农家品种	“农家品种一号”(课题组命名)

### 1.2 试验方法

1.2.1 种子处理 供试种子用 75%的乙醇溶液表面消毒 30 s,然后用蒸馏水冲洗 3 次,备用<sup>[2-3]</sup>。

1.2.2 种子萌发试验 共设 8 个处理,NaCl 浓度分别为 0(CK)、2、5、10、15、20、25、30 g/L,每处理 3 次重复。采用滤纸皿床进行发芽试验,培养皿直径为 9 cm,每个培养皿内放 50 粒表面消毒过的种子,对照皿内加入 10 mL 蒸馏水,其它的培养皿内分别加入 10 mL 不同浓度的 NaCl 溶液,然后置于 25℃恒温培养。每天定时观察、补水并记录种子发芽率和幼苗高度。以培养 7 d 后种子的发芽率作为试验的最终结果,以培养 10 d 后测定的幼苗高度作为芽长的最终试验结果。在种子发芽期间每天按时补水,采用称重法补充蒸馏水,以保持各处理浓度的相对稳定<sup>[4-5]</sup>。

**第一作者简介:**邱清华(1978-),女,湖北枣阳人,硕士,讲师,现主要从事环境生物方面的教学与科研工作。E-mail:qiuqinghua78@yahoo.com.cn.

**基金项目:**新疆奎屯科技局 2010 年度科研资助项目(2010)。

**收稿日期:**2013-04-08

## 1.3 项目测定

1.3.1 种子发芽指标的测定 发芽率(%)=(正常发芽种子数/供试种子总数)×100%;发芽指数= $\sum G_t/D_t$ ,  $G_t$ 为t时间内的发芽数, $D_t$ 为相应的发芽天数;简易活力指数= $G \times S$ ,式中G为发芽率,S为幼苗高度。

1.3.2 幼苗高度的测定 每处理在3次重复中随机选取具有代表性的一皿,测定培养皿中每株幼苗的高度,用直尺测量顶端至根部的长度,然后取其平均值作为该品种最终的幼苗高度。

1.3.3 叶绿素含量的测定 取新鲜植物叶片(或其它绿色组织)或干材料,擦净组织表面污物,剪碎(去掉中脉),混匀。称取剪碎的新鲜样品0.2 g,共3份,分别放入研钵中,加少量石英砂和碳酸钙粉及2~3 mL 95%乙醇,研成均浆,再加乙醇10 mL,继续研磨至组织变白。静置3~5 min。取滤纸1张,置漏斗中,用乙醇湿润,沿玻璃棒把提取液倒入漏斗中,过滤到25 mL棕色容量瓶中,用少量乙醇冲洗研钵、研棒及残渣数次,最后连同残渣一起倒入漏斗中。用滴管吸取乙醇,将滤纸上的叶绿体色素全部洗入容量瓶中,直至滤纸和残渣中无绿色为止。最后用乙醇定容至25 mL,摇匀。把叶绿体色素提取液倒入直径1 cm的比色杯内。以95%乙醇为空白,在波长665、649 nm下测定吸光度。可得到叶绿素a和叶绿素b的浓度,二者之和为总叶绿素的浓度。 $Ca = 13.95A_{665} - 6.88A_{649}$ ;  $Cb = 24.96A_{649} - 7.32A_{665}$ ; 叶绿素的含量(mg/g)=[叶绿素的浓度×提取液体积×稀释倍数]/样品鲜重。

## 1.4 数据分析

所得数据用Excel 2007及SPSS 17.0进行统计分析。

## 2 结果与分析

## 2.1 盐胁迫对不同品种紫菜薹发芽率的影响

由图1可知,随着盐浓度的升高,7个品种种子的发芽率逐渐降低,当盐浓度为30 g/L时,发芽率均为0。7个品种中,盐胁迫条件下发芽率最高的为早熟品种“早丰红菜薹”,其次为“十月红菜薹”。相对于另外的4个品种而言,“农家品种一号”也表现出较强的耐盐性,当盐

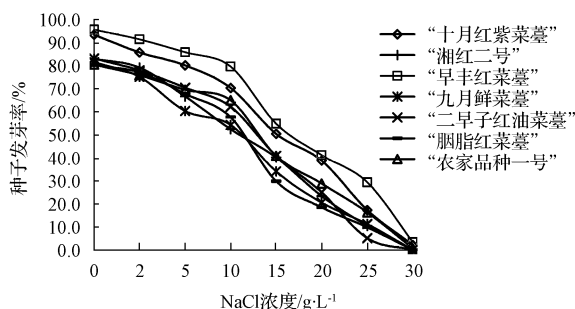


图1 盐胁迫对紫菜薹种子发芽率的影响

浓度上升至5 g/L及更高浓度时,“农家品种一号”虽然较“十月红紫菜薹”及“早丰红菜薹”的耐盐性弱,但较“九月鲜菜薹”、“湘红二号”、“胭脂红菜薹”、“二早子红油菜薹”的耐盐性要强。

## 2.2 盐胁迫对不同品种紫菜薹幼苗高度的影响

由图2可知,随着盐浓度的升高,各品种的幼苗高度均呈下降趋势,与CK的幼苗高度相比差异显著。7个品种中“十月红紫菜薹”及“早丰红菜薹”明显较其它5个品种的株高要高,并且这2个品种的幼苗高度无显著差异。对照条件下,其幼苗高度分别为32.5、33.1 mm,当盐浓度为2 g/L时,幼苗高度分别为34.8、34.5 mm,当盐浓度继续升高时,二者的幼苗高度呈下降趋势。由此可见,对“十月红紫菜薹”及“早丰红菜薹”2个品种,低浓度盐处理后对幼苗生长有促进作用,而高浓度盐处理后对幼苗生长有抑制作用。“农家品种一号”也表现出较强的耐盐性,由图2还可以看出,在盐胁迫条件下“农家品种一号”的幼苗高度明显高于“湘红二号”、“九月鲜菜薹”、“胭脂红菜薹”、“二早子红油菜薹”4个品种。

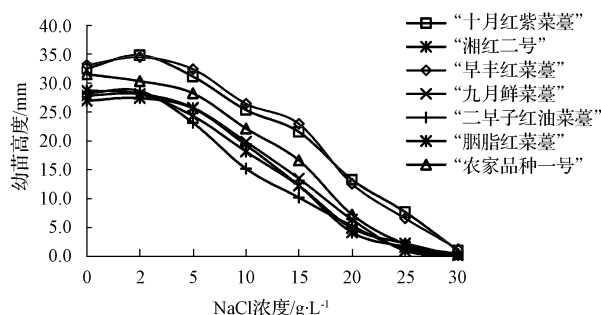


图2 盐胁迫对紫菜薹幼苗高度的影响

## 2.3 盐胁迫对不同品种紫菜薹种子发芽指数的影响

由图3可知,盐胁迫对7个紫菜薹品种发芽指数的影响由大到小依次为“农家品种一号”>“胭脂红菜薹”>“二早子红油菜薹”>“九月鲜菜薹”>“湘红二号”>“十月红紫菜薹”>“早丰红菜薹”。从品种类型分析,盐胁迫对紫菜薹种子的发芽指数影响由大到小依次为农家品种>晚熟品种>中熟品种>早熟品种。可见,早熟品种种子的发芽指数受盐胁迫影响相对较小。

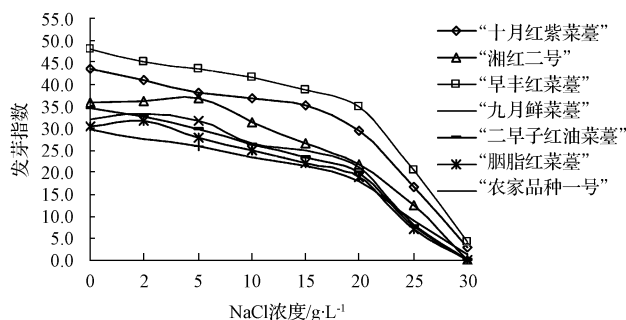


图3 盐胁迫对紫菜薹种子发芽指数的影响

## 2.4 盐胁迫对不同品种紫菜薹种子活力指数的影响

由图4可知,随着盐浓度的升高,各品种种子的活力指数呈明显的下降趋势。不同浓度盐胁迫下,“早丰红菜薹”及“十月红紫菜薹”的活力指数显著高于其它5个品种。当盐浓度低于15 g/L时,“早丰红菜薹”的活力指数高于“十月红紫菜薹”,当盐浓度高于15 g/L时,“早丰红菜薹”的活力指数低于“十月红紫菜薹”,但总体而言二者的差异不显著。

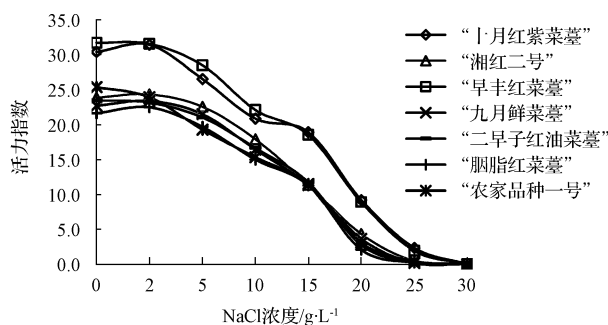


图4 盐胁迫对紫菜薹种子活力指数的影响

## 2.5 盐胁迫对紫菜薹幼苗叶绿素含量的影响

由图5可知,盐胁迫对各品种的叶绿素含量有一定的影响,随着盐浓度的升高,各品种的叶绿素含量均呈下降趋势,其中“湘红二号”叶绿素含量明显低于其它6个品种。总体而言除“湘红二号”外,相同盐胁迫条件下,“十月红紫菜薹”、“早丰红菜薹”、“九月鲜菜薹”、“二早子红油菜薹”、“胭脂红菜薹”、“农家品种一号”6个品种的叶绿素含量变化差异不显著,其中叶绿素含量相对较高的是“早丰红菜薹”。

## 3 结论与讨论

该试验结果表明,供试的7个品种均有一定的耐盐

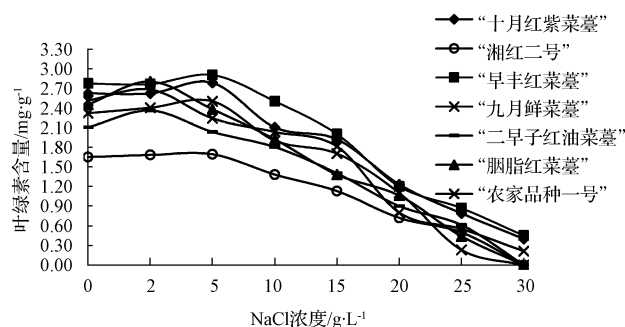


图5 盐胁迫对紫菜薹幼苗叶绿素含量的影响

性,从盐胁迫条件下种子的发芽率、种子发芽指数、种子活力指数及其幼苗高度几个指标来看,早熟品种中的“早丰红菜薹”、“十月红紫菜薹”对盐的耐受性较强,其它的品种及搜集的农家品种对盐也有一定的耐受性,但均低于“早丰红菜薹”和“十月红紫菜薹”。盐胁迫条件下,叶绿素含量最低的是“湘红二号”,其它6个品种之间的叶绿素含量差异不显著,其中较高的是“早丰红菜薹”。综合比较,7个紫菜薹品种中,“早丰红菜薹”及“十月红紫菜薹”耐盐性较强,比较适合在新疆这种高盐的环境下引种栽培。但新疆气候干燥,温差较大,所引种的品种能否适应寒、早的环境还有待进一步研究。

## 参考文献

- [1] 金会波,董福长,张伟. 北方紫菜薹保护地栽培技术[J]. 现代化农业, 2004(6):18-19.
- [2] 刘萍,张兰. 盐分和水分胁迫对黑麦草种子萌发的影响[J]. 湖北农业科学, 2008, 47(2):172-174.
- [3] 杨国会,石德成. 盐碱胁迫对甘草渗透及pH调节物质的影响[J]. 湖北农业科学, 2009, 48(4):901-903.
- [4] 陈爱辉,封功能,刘殿锋,等. 铅胁迫对小青菜生理指标的影响[J]. 湖北农业科学, 2009, 48(8):1935-1937.
- [5] 陈庆华. 铅胁迫对黄瓜种子萌发及某些生理生化指标的影响[J]. 湖北农业科学, 2009, 48(6):1402-1405.

# Influence of Salt Stress on Seeds Germination and Seedling Growth of *Brassica campestris*

QIU Qing-hua, DENG Shao-yun

(Xinjiang Application Vocational and Technical College, Kuitun, Xinjiang 833200)

**Abstract:** Taking early-maturation ('Shiyuehongzicaitai', 'Xianghong No. 2', 'Zaofeng hongcaitai', 'Jiuyuexiancaitai'), middle maturation ('Erzaohongyoucaitai'), late maturation ('Yanzhihongcaitai') and farm variety of seven varieties of *Brassica campestris* seeds as materials, the effects of salt stress on germination of *Brassica campestris* seeds and the chlorophyll content of the seedlings were studied, in order to provide support for the introduction and cultivation of *Brassica campestris* in Xinjiang Golden Triangle region. The results showed that 7 collected varieties had shown a certain degree of salt tolerance under salt stress. The strongest tolerance was 'Zaofeng hongcaitai' and 'Shiyuehongzicaitai'. The chlorophyll content of 'Zaofenghongcaitai' was higher, the chlorophyll content of 'Xianghong No. 2' was the lowest, the chlorophyll content difference of the other six varieties was not significant.

**Key words:** salt stress; *Brassica campestris*; seed germination; seedling growth; chlorophyll