

NaCl 胁迫对猪毛菜种子萌发及幼苗生长的影响

寇凤仙, 王 丽, 温秀荣

(保定职业技术学院, 河北 保定 071051)

摘 要:以猪毛菜为试材,以种子发芽势、发芽率、发芽指数、幼苗活力指数等为指标,考察不同浓度的 NaCl 溶液对猪毛菜种子萌发和幼苗生长的影响。结果表明:在 50~800 mmol/L 范围内,随浓度升高,NaCl 对猪毛菜种子萌发和幼苗生长的抑制作用逐渐加强;25 mmol/L 低微浓度的 NaCl 则能促进萌发,提高发芽速度和质量,效果最好。

关键词:NaCl 胁迫;猪毛菜种子;萌发;幼苗生长

中图分类号:S 647 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2009)09-0038-03

猪毛菜(*Salsola collina*)别名扎蓬棵、猪毛蒿,是藜科猪毛菜属 1a 生草本植物,是含盐碱的沙质土壤上常见的植物种类之一。国内外已有报道从猪毛菜中能分离得到甾醇、黄酮、生物碱等多种成分,性味淡凉,主治高血压病,全草入药。猪毛菜鲜草营养价值高,适口性好,是优质青饲料作物^[1],也是备受大众青睐的野生特色蔬菜,对其进行开发利用和研究具有及其重要的生物学和经济意义。该试验的目的是研究不同浓度 NaCl 胁迫对猪毛菜种子萌发和幼苗生长的影响,为其科学合理的开发利用提供相关的理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 供试材料 供试猪毛菜种子于 2008 年 11 月从保定市蠡县荒地采得,经过精心挑选,选择籽粒饱满、健全、充分成熟的种子。

1.1.2 主要试剂 浓度分别为 25、50、100、200、400、600、800 mmol/L 的 NaCl 溶液;蒸馏水;0.1%的升汞。

1.1.3 主要仪器 电子分析天平(型号 FA2104);人工智能气候箱(型号 RXZ-260A)。

1.2 试验方法

试验于 2008 年 12 月于保定职业技术学院农林与生物工程系植物实验室中进行。首先进行种子材料的预处理:从大量种子中挑选大小一致、各部分结构完整的健全饱满种子,按常规方法用 0.1%的升汞消毒 15 min,用蒸馏水冲洗数次,用干净的吸水纸吸干种子表面的水分,备用。采用蒸馏水做对照,共有 CK、25、50、100、200、400、600、800 mmol/L 的 NaCl 溶液 8 个处理,

每个处理重复 3 次。在直径为 9 cm 的洁净培养皿底铺上 2 张(事先用相应浓度的 NaCl 盐液或蒸馏水浸湿)圆形滤纸,再均匀摆放 50 粒备用种子,然后用一张滤纸(与底部滤纸浸液相同)放种子上,并盖好培养皿盖,注意每天加入相应的溶液来保持种子与滤纸的湿润。将培养皿置于:白天 25℃、11 h,黑夜 18℃、13 h,自然光照下进行培养。猪毛菜种子较小,种皮薄,结构疏松,又没有休眠期,培养后,萌发、生长速度较快。于第 2 天开始,每天定时记录发芽种子粒数,第 6 天后基本不再有种子发芽。在第 2 天的时候计算其发芽势;第 5 天计算其发芽率、发芽指数等,并测定幼苗的鲜重和各部分长度,计算幼苗活力指数。

1.3 调查标准和测定方法

当胚根伸出种皮后,长度与种子近等长时记为发芽种子。发芽势(GV)=2 d 内种子发芽数/供试种子总数 $\times 100\%$;发芽率(GR)=5 d 内种子发芽数/供试种子总数 $\times 100\%$;发芽指数(GI)= $\sum(Gt/Dt)(Dt$:发芽日数, Gt :在 t 日内的发芽数);幼苗活力指数(VI)= $GI \times S$ (GI :发芽指数, S :幼苗平均鲜重,单位为 g);相对发芽率(RGR)=盐处理发芽率/对照发芽率 $\times 100\%$;相对盐害率=(对照发芽率-盐处理发芽率)/对照发芽率 $\times 100\%$ 。

2 结果与分析

2.1 NaCl 胁迫对猪毛菜种子萌发各项指标的影响

从表 1 可以看出,NaCl 胁迫对猪毛菜种子萌发有明显的影响,随 NaCl 浓度的升高,种子的发芽势、发芽率、发芽指数基本上呈下降趋势,当胁迫浓度为 50 mmol/L 时,种子的发芽势、发芽率、发芽指数和相对发芽率均远远低于对照;100、200、400、600 mmol/L 时,上述发芽指标继续降低,而相对盐害率却逐渐提高;胁迫浓度达到 800 mmol/L 后,发芽指标均降低为零,相对盐害率达到 1。其中用 25 mmol/L 的 NaCl 处理过的种

第一作者简介:寇凤仙(1966),女,河北羔羊县人,本科,副教授,现从事植物与植物生理及植物组织培养等教学工作。E-mail: koufengxian@163.com.cn.

收稿日期:2009-03-25

子发芽率最高,达到 99%;发芽势和发芽指数也高于对照,相对盐害率为-0.16。这些数据表明,低浓度的 NaCl 对猪毛菜种子的萌发有促进作用;高于 25 mmol/L 的 NaCl 对猪毛菜种子的萌发产生抑制作用,浓度越大,种子受到胁迫伤害逐渐加重。猪毛菜种子不能耐受高盐而生存,在非盐条件下能正常萌发,低浓度盐对萌发有促进作用。

表 1 NaCl 胁迫下猪毛菜种子发芽势、发芽率、发芽指数、相对发芽率、相对盐害率

NaCl 浓度处理 /mmol·L ⁻¹	发芽势	发芽率	发芽指数	相对 发芽率	相对 盐害率
CK	0.82	0.85	56.75	1.0	0.00
25	0.96	0.99	57.50	1.16	-0.16
50	0.23	0.40	25.69	0.47	0.53
100	0.09	0.20	11.27	0.26	0.76
200	0.07	0.17	8.52	0.20	0.80
400	0.04	0.08	2.60	0.09	0.91
600	0.02	0.02	0.52	0.02	0.98
800	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00

2.2 NaCl 胁迫对猪毛菜幼苗活力指数的影响

幼苗活力指数能够客观反映种子在该试验条件下萌发好坏和幼苗生长状况,与田间出苗质量密切相关,活力指数越高,幼苗越健壮,质量越好。采用幼苗平均鲜重求得活力指数(图 1),表明随盐浓度增加,猪毛菜幼苗活力指数基本呈下降趋势;而在 25 mmol/L 的 NaCl 胁迫下形成的幼苗,活力指数最高,达到 0.9143,比对照高 6.7%,说明低盐胁迫能提高幼苗的活力指数。

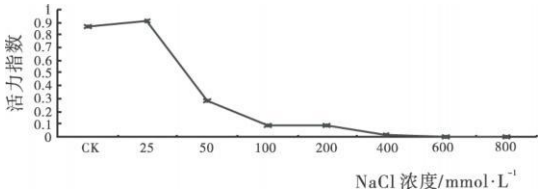


图 1 NaCl 胁迫对猪毛菜幼苗活力指数的影响

2.3 NaCl 胁迫对猪毛菜幼苗胚根、胚轴和子叶的影响

胚根、胚轴和子叶是猪毛菜种子萌发过程中发生明显形态变化部位,NaCl 胁迫对它们有显著的影响(图 2)。研究表明,胚根和胚轴长度随浓度升高而缩短,且胚根对浓度变化的反应比胚轴更敏感,胚根变短部位主要是根毛区,根毛数量明显减少;当浓度达到 50 mmol/L 时,胚轴变短的同时,胚轴变粗而弯曲,颜色仍为紫色;浓度到 100 mmol/L 之后,胚轴短粗、弯曲,并变为绿色。

而用 25 mmol/L 处理的种子,胚根和胚轴粗度、颜色与对照无明显区别,长度均长于对照,根毛区的根毛数量多。说明低浓度的盐胁迫促进种子胚根和胚轴的生长。从胚芽、胚轴和子叶生长情况看,子叶对盐溶液浓度的变化反应较迟钝,当浓度达到 100 mmol/L 后,幼苗的子叶颜色变为浅绿,并水渍化;400 mmol/L 时,子叶黄绿、水渍,有的呈螺旋状弯曲;600 mmol/L 时,发芽的种子只有胚根露出,胚轴和子叶螺旋状弯曲,不伸长,种皮难以脱落。

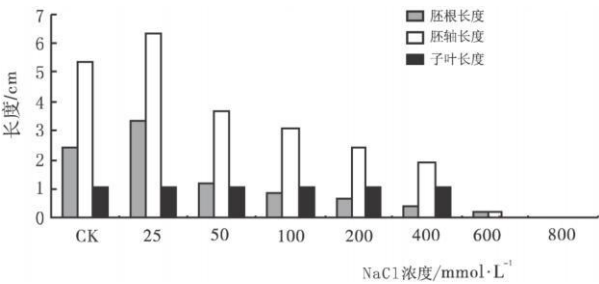


图 2 NaCl 胁迫对猪毛菜幼苗胚根、胚轴和子叶的影响

3 小结和讨论

NaCl 胁迫对猪毛菜种子的发芽势、发芽率、发芽指数和幼苗活力指数等常用指标以及胚根、胚轴生长有显著影响,其中 25 mmol/L 的 NaCl 胁迫促进猪毛菜种子的萌发和幼苗生长,表现为发芽快而整齐,幼苗活力指数高,根毛数量多,胚轴和子叶正常,幼苗质量高,这很可能是由于低盐浓度可促进细胞膜的渗透调节,从而外界环境吸水能力增强,越有利于对抗外界不良环境,且 Na⁺ 对呼吸酶有促进作用有关^[2]。

25 mmol/L 浓度胁迫有利于种子萌发和形成壮苗,胁迫浓度达到 50 mmol/L 后,胚根和胚轴伸长生长受到明显抑制,大于 100 mmol/L 后,子叶受到伤害。胚根对浓度变化最敏感,胚轴次之,子叶迟钝。从该试验所设计的浓度来看,促进猪毛菜种子萌发和幼苗生长的适宜浓度范围是 0~25 mmol/L。当浓度在 25~50 mmol/L 范围内,猪毛菜种子的萌发和幼苗生长情况需要进一步的试验研究。

参考文献

[1] 孙守琢.猪毛菜的饲用特性[J].中国草地,1996(2):77.
[2] 张秀玲,李瑞利,石福臣.盐胁迫对野大豆种子萌发特性的影响[J].种子,2007,26(8):21-23.

Effects of NaCl Stress on Germination and Seedling Growth of *Salsola collina* Seed

KOU Feng-xian, WANG Li, WEN Xiu-rong
(Baoding Vocational and Technical College, Baoding, Hebei 071051, China)

花椰菜幼苗期叶片生理指标变化研究

李富恒, 谭大海, 于龙凤, 刘锦妍

(东北农业大学 生命科学院, 黑龙江 哈尔滨 150030)

摘要: 研究了 3 个花椰菜品种幼苗期叶片蛋白质含量、可溶性糖含量、还原糖含量和叶绿素含量的变化。结果表明: 3 种花椰菜幼苗期蛋白质含量和叶绿素含量总体上都为上升趋势。可溶性糖含量和还原糖含量呈现波动性变化, 但还原糖含量的值都显著低于可溶性糖含量。

关键词: 花椰菜; 幼苗期; 叶片; 生理指标

中图分类号: S 635.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2009)09-0040-03

花椰菜 (*Brasica oleracea* L. var. botrytis L.) 为十字花科 2 a 生蔬菜作物, 别名花菜、菜花, 被欧美的营养学家视为保健佳蔬和“葆春蔬品”^[1]。花椰菜起源于地中海东部沿岸^[2-3], 19 世纪中叶传入我国南方^[4]。过去对花椰菜的研究主要集中在品种选育、品质分析、栽培技术及抗病虫害等方面, 对花椰菜叶片发育过程的研究少有报道。而对于作物幼苗期生理的研究, 过去主要集中在各种处理条件下生理指标的变化, 对于正常生长状态下的研究较少。该试验拟对花椰菜幼苗期几种生理指标随叶片生长发育的变化情况进行研究, 为进一步揭示花椰菜叶片的发育机理打下基础。

1 材料与方法

1.1 材料及培养

材料为花椰菜早熟、中熟、晚熟品种各 1 个, 分别为文兴 45 天、白雪公主、超级雪王。种子购买自黑龙江省农业科学院园艺分院。

选取子粒饱满的种子, 55℃温水浸种 15 min, 浸种过程中不断搅拌; 30℃温水继续浸种 4 h。20℃黑暗条件下催芽, 每天淘洗、翻动 2 次, 60%种子露白后转入装有育苗土的托盘中。种子出芽后白天保持温度在 25℃, 夜间 15℃; 待幼苗长出后保持白天/夜间温度 20℃/10℃。当幼苗长出 2 片真叶片后用 8 cm×8 cm 培养钵分苗。分苗用土与育苗用土相同。分苗后保持昼夜温度 20~25℃/15℃。每天浇水 1 次。

1.2 取样及测定方法

待花椰菜幼苗第 1 片真叶完全展开后, 每周取花椰菜叶片测定蛋白质含量、可溶性糖含量、还原糖含量和叶绿素含量。蛋白质含量测定采用考马斯亮蓝结合法^[5]; 可溶性糖含量测定方法为蒽酮比色法^[6]; 还原糖含量测定参照 3, 5-二硝基水杨酸比色法^[7]; 叶绿素含量测定按郝再彬的方法进行^[8]。

2 结果与分析

2.1 可溶性蛋白质含量变化

如图 1 所示, 文兴 45 天和超级雪王的叶片蛋白质含量都是先降低后升高, 两者的蛋白质含量分别在第 3 周和第 2 周达到幼苗期的最低值, 然后逐渐升高, 但是在最后 1 次测定时两者的蛋白质含量又急剧升高。白雪公主的蛋白质含量在幼苗期的前 4 周没有明显变化, 第 4 周以后开始逐渐升高, 但是上升趋势平稳, 没有剧烈变化。

第一作者简介: 李富恒(1962-), 男, 博士, 教授, 现主要从事植物生理学方面的教学与研究工作。E-mail: lifuheng1963@126.com。

基金项目: 黑龙江省自然科学基金资助项目(C2005-32); 国家博士后科学基金资助项目(LRB04-217); 东北农业大学科研启动基金资助项目。

收稿日期: 2009-04-10

Abstract: This study took *Salsola collina* seed as material, invested its germination vigor, germination rate, germination index and seedling vigor index, the experiment was carried on to realizing the effect of NaCl in different concentration solution on the germination and growth of *Salsola collina* seed. The results showed that among the certain concentration range of 50~800 mmol/L, the inhibition of NaCl on seed germination and seedling growth stressed as its concentration raised; low concentration of NaCl solution at 25 mmol/L promoted *Salsola collina* seed germinate, and could increase the speed, quality of *Salsola collina* seed germination. Compared with other deals, the optimum treatment concentration of NaCl solution was 25 mmol/L.

Key words: NaCl stress; *Salsola collina* seed; Germination; Seedling growth