

# Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 对紫苏种子萌发的影响

蹇黎 (贵州工程应用技术学院生态工程学院, 贵州毕节 551700)

**摘要** [目的]了解长期生长在盐碱地区紫苏耐环境胁迫能力。[方法]采用不同浓度和萌发温度对紫苏种子萌发特性进行测定。[结果]种子萌发率、活力指数、发芽指数都会随着 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 浓度的升高而降低,当 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 浓度上升至 140 mmol/L 时,紫苏种子失去活力,萌发受到完全胁迫;相同 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 浓度、不同萌发温度条件下,紫苏种子萌发受到的抑制程度为 30 °C > 25 °C > 20 °C。[结论]紫苏种子耐 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 的极限值为 160 mmol/L,临界度为 40 mmol/L,最適耐度为 20 mmol/L。

**关键词** Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>; 紫苏; 种子萌发; 胁迫指数

**中图分类号** S567.21 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2018)33-0044-02

## Effect of Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> on Seed Germination of *Perilla frutescens*(L.) Britt.

JIAN Li (Department of Ecological Engineering, Guizhou University of Engineering Science, Bijie, Guizhou 551700)

**Abstract** [Objective] The research aimed to understand the resistance to environmental stress tolerance of *Perilla frutescens* in the saline-alkali area. [Method] The germination characteristics of *Perilla frutescens* seed were determined by different concentrations and germination temperature. [Result] The germination rate, vigor index and germination index of seeds were decreased with the increase of Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> concentration. *Perilla frutescens* seeds were lost their vitality and performed complete stress when the concentration of Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> was rises to 140 mmol/L. Under the same concentration of Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> and different germination temperature conditions, *Perilla frutescens* seeds germination was inhibited by 30 °C > 25 °C > 20 °C. [Conclusion] The limit value of Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> in *Perilla frutescens* seeds was 160 mmol/L, the criticality was 40 mmol/L, and the optimum tolerance was 20 mmol/L.

**Key words** Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>; *Perilla frutescens*(L.) Britt.; Seed germination; Stress index

紫苏 [*Perilla frutescens* (L.) Britt.] 是一年生唇形科紫苏属草本植物,多生长在荒地、路边,适应能力强,分布范围广,根据不同的生长环境,紫苏叶片通常为红紫色、绿色以及双色(面绿背紫);常见的 4 个变种中,有 2 个栽培紫苏类型(紫苏、回回苏)和 2 个野生紫苏类型(野生紫苏、耳齿紫苏)<sup>[1-4]</sup>。在我国紫苏种质资源极其丰富,是一种时令蔬菜,全株可以蒸馏和提炼出用于保健和治疗疾病的紫苏油和苏子油,应用广泛,具有极高的观赏价值、药用价值及经济价值<sup>[5-8]</sup>。长时间生长在盐碱浓度高、干旱贫瘠、中度石漠化等生态环境脆弱地区中的紫苏,有一套耐环境胁迫的生理机制,逐渐形成多种特有的抗非生物胁迫的优异基因。地处喀斯特山区的贵州,野生和栽培紫苏种质资源较为丰富,在 2016 年贵州省农业科学院选出的 2 个新品种紫苏中,比普通紫苏产油量高达 43%,亚麻酸含量高于 60%。笔者利用不同浓度的 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 对贵州野生紫苏种子进行耐盐碱胁迫测定,以期对紫苏的栽培、选育、利用推广及发展地方经济提供依据。

## 1 材料与方

**1.1 材料** 试验材料分别采自贵州毕节七星关区、黔西、金沙、大方、威宁和纳雍山区,每个地方采集的紫苏籽粒大且饱满、色泽度好、抗性强。

## 1.2 方法

**1.2.1 胁迫处理。**设置 0、10、20、40、60、80、100、120、140、160、180 mmol/L Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 浓度梯度处理紫苏种子,分别在 20、25、30 °C 条件下进行萌发。试验重复 3 次。

**1.2.2 胁迫指标测定。**

$$\text{发芽率} = G_{14} / G_T \times 100\%$$

发芽指数(GI) =  $G_t / D_t$

活力指数(VI) =  $G_T \times S$

胁迫指数 = (CK 发芽率 - Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 处理发芽率) / CK 发芽率 × 100%

式中,  $G_T$  为总数,  $G_t$  为  $t$  日发芽数,  $D_t$  为相应发芽天数,  $S$  为胚根的长度, CK 为对照。

**1.3 数据统计与分析** 采用 EXCEL 和 SPSS 18.0 软件对数据进行统计与分析。

## 2 结果与分析

**2.1 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 对紫苏种子萌发率的影响** 与对照紫苏种子发芽率相比较而言,不同浓度的 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 对种子萌发的影响也不一样(图 1)。随着 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 浓度不断升高,紫苏种子萌发都在不同程度的减少,当 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 浓度高于 140 mmol/L 时,种子的萌发受到完全抑制,萌发率为 0。所有经过 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 处理的种子萌发均低于对照,表现出明显的盐碱影响,当 20、40 和 80 mmol/L Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 浓度处理种子,种子萌发率受温度影响的大小为 30 °C < 20 °C < 25 °C; 当 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 浓度为 60、100、120、140 mmol/L, 25 °C 条件下紫苏种子的发芽率最低,大小为 25 °C < 30 °C < 20 °C。在 30 °C 条件下,低 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 浓度处理对紫苏种子的萌发影响较其余 2 种温度较为明显,但随着 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 浓度不断地增加到一定量时,20 和 25 °C 条件下紫苏种子的发芽率受到抑制又明显高于 30 °C; 当 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 浓度超出 140 mmol/L 后,所有温度下培育的紫苏种子均不发芽。 $t$  测验结果表明,在 20 和 25 °C 萌发条件下,20 mmol/L 处理与 60、160、180 mmol/L 处理的种子发芽率之间存在极显著差异,60 mmol/L 处理与 140 mmol/L 处理的种子发芽率之间存在显著差异。30 °C 条件下,120 mmol/L 处理与 40、60 mmol/L 处理的种子发芽率之间存在极显著差异。3 种温度条件下,160、180 mmol/L 处理与对照种子发芽率间均表现为显著差异。

**基金项目** 贵州省科学技术基金项目(黔科合 J 字[2012]2012 号); 毕节学院科学研究基金项目(院科合字 G2012011 号)。

**作者简介** 蹇黎(1978—),女,四川广元人,副教授,博士,从事植物分子育种研究。

**收稿日期** 2018-09-27

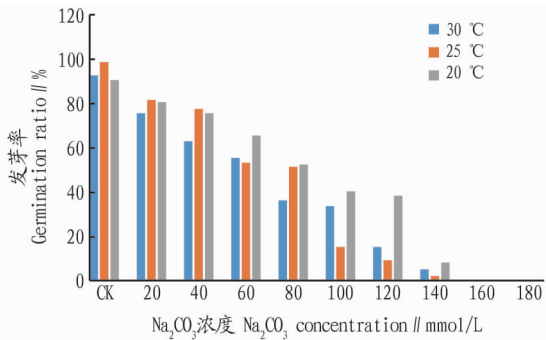


图1 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 对紫苏种子发芽率的影响

Fig. 1 Effect of Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> on germination ratio of *Perilla frutescens* seed

**2.2 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 对紫苏种子萌发指数、活力指数的影响** 种子的萌发指数在一定程度上能反映出种子在萌发过程中的生活能力。相同萌发温度、不同 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 浓度和不同萌发温度、相同 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 浓度对紫苏种子的萌发影响均不相同(图2)。与对照相比,所有萌发指数均呈现下降趋势,20 °C时,当 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 浓度>100 mmol/L时,下降幅度较大外,其余浓度下的紫苏种子萌发指数下降趋势都较为平缓;25 °C时,紫苏种子萌发指数在 60、100、140 mmol/L Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 浓度时,出现3个转折点,当 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 浓度高达 120 mmol/L 以上时,紫苏种子的萌发指数几乎为 0,表明种子不存在活力;30 °C时,当 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 浓度高达 60 mmol/L 以上时,紫苏种子的萌发指数和活力指数出现拐点。在3种培养温度条件下,所有紫苏种子的萌发指数和活力指数都是随着 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 浓度的升高而不断地下降,直至 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 浓度高达 140 mmol/L 以上时,紫苏种子的萌发指数为 0,种子表现出无活力、完全失去活性。由此可知,Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 处理种子都会不同程度抑制种子的萌发。

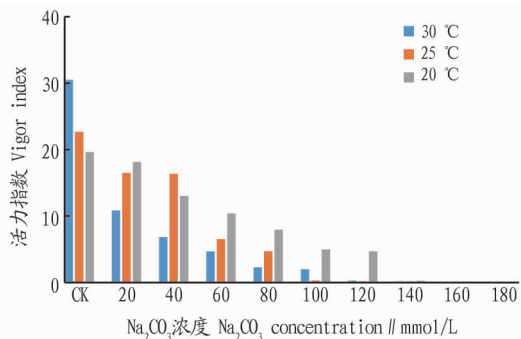


图2 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 对紫苏种子活力指数的影响

Fig. 2 Effect of Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> on vigor index of *Perilla frutescens* seed

**2.3 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 对紫苏种子胁迫指数的影响** 盐碱胁迫种子的生长发育通常可以用种子发芽率、生活力、萌发时间的长短以及各种萌发指数来衡量。紫苏种子萌发受到的影响与 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 浓度呈正相关,即 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 浓度越高,种子受到的胁迫程度更大。当 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 浓度<60 mmol/L时,胁迫指数均小于 50%,随着 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 浓度的增加至 140 mmol/L 时(20、30、25 °C),种子就完全丧失生活能力,表现为种子的萌发受到

完全抑制(图3)。t 测验结果表明,除 20 mmol/L Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 浓度(20、25 °C)外,其余不同温度相同浓度及相同温度不同浓度下各种种子间受到的胁迫都存在显著差异。由此可知,紫苏种子的耐 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 极限值为 160 mmol/L,临界界为 80 mmol/L,极限耐盐度为 180 mmol/L (20、25 °C)、160 mmol/L(30 °C)。

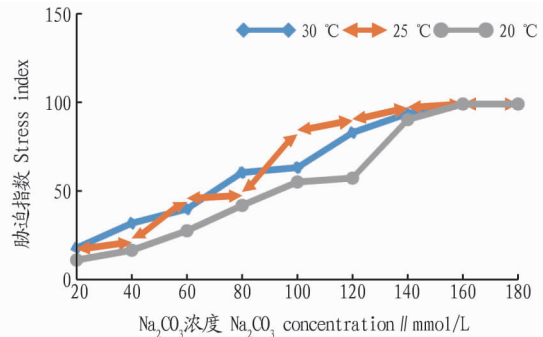


图3 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 对紫苏种子胁迫指数的影响

Fig. 3 Effect of Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> on stress index of *Perilla frutescens* seed

### 3 讨论与结论

正常萌发的种子,不仅取决于种子完整、活力程度、胚发育的过程中所需要的多种营养物质等自身条件,还取决于适宜的萌发温度、光、湿度等外界条件。长期生长在盐碱含量较高地区的植株,生长过程中都会受到不同程度的胁迫,这就可能导致植物在产量、品质、抗病性等方面受到不同程度的影响。该研究中表明,紫苏种子的萌发均受到萌发温度和 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 浓度不同程度的影响。种子的萌发率、活力指数、发芽指数都会随着 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 浓度的升高而降低,在萌发过程中,受到显著抑制,当 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 浓度上升到一定量时,紫苏的种子无萌发、无活力,萌发受到完全抑制。3种不同的培养温度、相同 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 浓度条件下,紫苏种子萌发受到的抑制依次为 30 °C>25 °C>20 °C。相同温度萌发时,Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 浓度越低其种子受到的胁迫相对较小;Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 浓度为 40~140 mmol/L,种子萌发受到的胁迫程度急剧增加,变幅在 17%~91%,种子萌发受到严重影响;Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 浓度超过 160 mmol/L 时,种子萌发受到完全胁迫,种子萌发无活力。

### 参考文献

- [1] 苑佳佳. 紫苏主要营养成分及其功能特性[D]. 杭州:浙江大学,2017.
- [2] 张晓彬,姜文鑫,张琳,等. 紫苏的研究进展[J]. 食品研究与开发,2015(7):140-143.
- [3] 陈俊银,王力军,沈奇,等. 基于 ISSR 标记的 10 份紫苏种质资源的遗传多样性评价[J]. 贵州农业科学,2016,44(12):10-14.
- [4] 隋利,王康才,梁富富,等. 紫苏叶片解剖结构、花色苷含量与光合特性的关系[J]. 生态学杂志,2017,36(6):1590-1596.
- [5] 魏长玲,郭宝林,张琛武,等. 中国紫苏资源调查和紫苏叶挥发油化学型研究[J]. 中国中药杂志,2016,43(10):1824-1834.
- [6] 杨慧,马培,林明宝,等. 紫苏叶化学成分、抗炎作用及其作用机制研究进展[J]. 中国药理学与毒理学杂志,2017,31(3):279-286.
- [7] 陈东杰,汤勇,沈奇,等. 15 份紫苏材料产量与主要农艺性状相关性分析[J]. 种子,2017,36(8):57-59.
- [8] 王仙萍,田世刚,高志伟,等. 212 份紫苏属植物资源的表型性状及抗性鉴定与聚类分析[J]. 贵州农业科学,2017,45(3):4-7.