

宋国英. NaCl 胁迫下 8 个黑青稞品种的萌发特性与耐盐性评价[J/OL]. 大麦与谷类科学, 2021, 38(6): 1-6. <https://doi.org/10.14069/j.cnki.32-1769/s.2021.06.001>.

# NaCl 胁迫下 8 个黑青稞品种的萌发特性与耐盐性评价

宋国英<sup>1,2</sup>

(1. 省部共建青稞与牦牛种质资源与遗传改良国家重点实验室 西藏 拉萨 850032 ;  
2. 西藏自治区农牧科学院农业资源与环境研究所 西藏 拉萨 850032)

**摘要:**为研究西藏主要地方品种黑青稞的耐盐性,采用质量分数为 0~1.2%的 NaCl 溶液模拟盐胁迫,研究 NaCl 胁迫对西藏黑青稞品种种子萌发期各项指标的影响。结果显示,除阿里黑青稞外,其余参试品种随着 NaCl 浓度的增大,发芽势、发芽率以及芽根比均呈现先增加后下降的趋势,发芽势、发芽率和芽根比较高时对应的 NaCl 浓度主要集中在 0.2%~0.4%,其中隆子县四棱黑青稞的发芽势和发芽率最高,分别为 82.2%、93.3%。在 NaCl 胁迫下,参试品种的芽根比变化范围为 1.012~2.474,相对盐害率为 0~20%,均为高耐盐青稞品种。综合各项耐盐性指标,种子萌发期耐盐性较好的品种为隆子县四棱黑青稞、隆子县六棱黑青稞、拉孜县黑青稞和江孜县黑青稞,阿里地区黑青稞的耐盐性相对较差。

**关键词:**黑青稞; NaCl 胁迫; 耐盐性; 萌发特性

中图分类号: S512

文献标志码: A

文章编号: 1673-6486-20210059

我国盐渍土面积为 0.27 亿  $\text{hm}^2$ , 约占耕地面积的 10%<sup>[1]</sup>。在西藏, 土壤盐渍化已成为当前较突出的土壤环境问题<sup>[2-3]</sup>。据测定, 西藏“一江两河”地区盐渍化土地面积约占农田总面积的 13.8%<sup>[4]</sup>。盐碱土主要以  $\text{Na}^+$  和  $\text{Cl}^-$  含量高为特点, 当这些离子的含量在土壤中超过 0.3% 时, 作物便受到危害, 大于 0.5% 时, 作物生长受到抑制<sup>[5-6]</sup>。盐害已成为限制农业发展的一个重要因素, 这使得对植物耐盐性及其对盐胁迫的响应机理的研究日趋受到重视<sup>[7]</sup>。

对于大多数作物而言, 在全生育期中, 种子萌发期和幼苗期对环境的胁迫最为敏感<sup>[8]</sup>, 受盐胁迫的影响尤为明显<sup>[9]</sup>, 可作为评价耐盐性强弱的关键时期<sup>[10-11]</sup>。种子萌发以胚的生长为基础, 而胚的生长则是种子内部所有生理生化系统协调作用的结果<sup>[12-13]</sup>。植物萌发期更易遭受盐害, 因此, 对作物的耐盐性研究大都集中在种子发芽期<sup>[14]</sup>。

在禾谷类作物中, 大麦的耐盐性较强, 是盐碱地改良的首选作物<sup>[15-16]</sup>。青稞作为大麦的一个变种, 又称为裸大麦, 是藏族人民的主要粮食作物。从颜

色上, 青稞分为白青稞、黑青稞和墨青稞等<sup>[17]</sup>。白青稞在西藏种植的区域较广, 而黑青稞种植的区域相对较少。有报道显示, 山南市隆子县黑青稞种植区土壤呈碱性<sup>[18]</sup>。由于黑青稞的营养价值尤其是花青素含量明显高于白青稞<sup>[19-21]</sup>, 近年来对黑青稞的研究备受关注。

本研究利用 NaCl 溶液模拟盐胁迫对西藏主要地方品种黑青稞在种子萌发期各项指标的影响, 以探讨西藏黑青稞的耐盐机理, 为西藏黑青稞耐盐新品种的选育、黑青稞的适宜种植区以及西藏盐碱地作物的增产和改良提供理论依据。

## 1 材料与amp;方法

### 1.1 供试材料

参试品种是从西藏各地收集的黑青稞种质资源, 包括浪卡子县黑青稞、措美县黑青稞、隆子县四棱黑青稞、隆子县六棱黑青稞、拉孜县黑青稞、江孜县黑青稞、阿里地区黑青稞和加察县黑青稞, 共 8 个品种, 均为春性裸大麦。

### 1.2 试验方法及测定指标

选取大小均匀、健康饱满的黑青稞种子, 75%乙醇浸泡 15 min 进行消毒, 蒸馏水反复冲洗后, 将种子置于铺有双层滤纸的培养皿(直径为 9 cm)中, 每个培养皿放入 30 粒种子。NaCl 溶液设 7 个水平, 质

收稿日期 2021-07-14

基金项目 西藏自治区自然科学基金(XZ2019ZRG-95), 西藏自治区重大科技专项(XZ201801NA01-3), 科技富民强县稳边专项(XZ201901NA05), 国家农业环境日喀则观测试验站项目。

作者简介 宋国英(1982—), 女, 硕士, 副研究员, 主要从事饲草作物种植及退化地植被恢复研究。E-mail: tibetguoying@163.com。

量分数分别为 0、0.2%、0.4%、0.6%、0.8%、1.0%、1.2%，依次记为 CK、M<sub>2</sub>、M<sub>4</sub>、M<sub>6</sub>、M<sub>8</sub>、M<sub>10</sub> 和 M<sub>12</sub>，每个处理设 3 次重复。用移液枪向培养皿中加入 NaCl (盐)溶液 10 mL，每天固定时间采用称重法用蒸馏水补充损失的水分以维持溶液浓度(均指质量分数)并保持滤纸水分饱和状态<sup>[22]</sup>。

在实验室内培养，从种子置床后第 2 天开始观察，以胚芽或胚根长≥ 种子长作为发芽标准<sup>[23]</sup>，每天定时调查发芽数，第 8 天试验结束时测定芽长和根长。试验测定指标如下：

发芽势 = 前 3 d 发芽种子数 / 种子总数 × 100%；

发芽率 = 8 d 内发芽种子数 / 种子总数 × 100%；

芽根比 = 对照(处理)芽长 / 对照(处理)根长；

相对盐害率 = (对照平均发芽率 - 盐处理平均发芽率) / 对照平均发芽率 × 100%<sup>[24]</sup>。

### 1.3 数据分析

利用 Excel 2010 对数据进行整理和作图，用 SPSS 23.0 对数据进行分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 NaCl 胁迫对黑青稞种子发芽势的影响

从图 1 可以看出，在不同 NaCl 浓度胁迫下，除阿里地区黑青稞的发芽势随着 NaCl 浓度的增加而逐渐下降外，其余 7 个参试品种的发芽势随着 NaCl 浓度的增加均呈现先上升后下降的变化趋势，即一定浓度的盐胁迫有利于种子的萌发。当 NaCl 浓度达到 1.2% 时，并没有完全抑制参试青稞品种的萌发，在该盐浓度下，隆子县四棱黑青稞的发芽势最高，为 68.9%；发芽势较低的品种有加察县黑青稞、浪卡子黑青稞和阿里黑青稞，分别为 42.2%、43.3% 和 44.4%。参试品种发芽势较高时，NaCl 浓度主要集中在 0.2%~0.4%，品种的表现情况为：隆子县四棱黑青稞 > 江孜县黑青稞 > 隆子县六棱黑青稞 > 拉孜县黑青稞 > 措美县黑青稞 > 加察县黑青稞 > 浪卡子县黑青稞 > 阿里地区黑青稞。

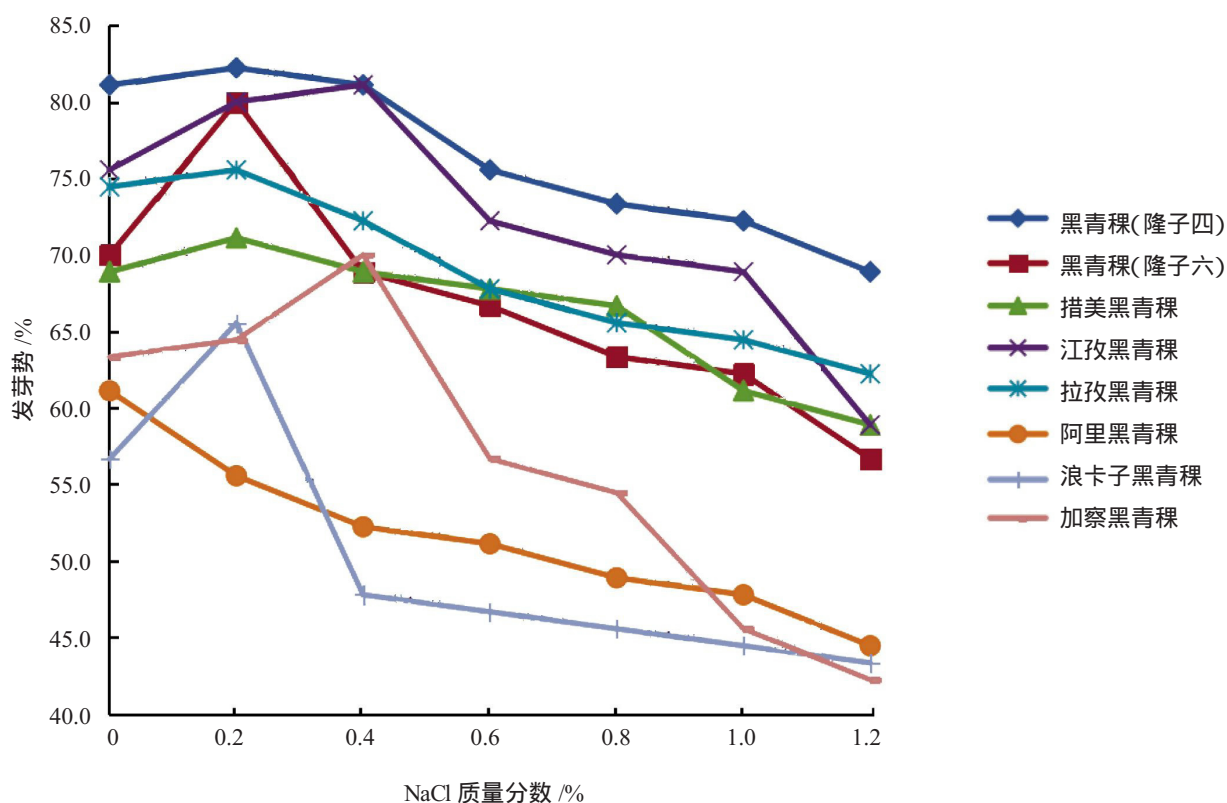


图 1 不同 NaCl 质量分数对黑青稞种子发芽势的影响

### 2.2 NaCl胁迫对黑青稞种子发芽率的影响

从图2可以看出,不同NaCl浓度胁迫下,除阿里地区黑青稞的发芽率随着NaCl浓度的增加而逐渐下降外,其余7个参试品种的发芽率随着NaCl浓度的增加均呈现先上升后下降的变化趋势;当NaCl浓度达到1.2%时,参试品种的发芽率在57.8%

以上;发芽率较高的NaCl浓度主要集中在0.2%~0.4%,该项结果与NaCl胁迫下发芽势的变化一致。NaCl浓度为0.2%时,品种的表现情况为隆子县四棱黑青稞>隆子县六棱黑青稞>拉孜县黑青稞>江孜县黑青稞>措美县黑青稞>加察县黑青稞>阿里地区黑青稞>浪卡子县黑青稞。

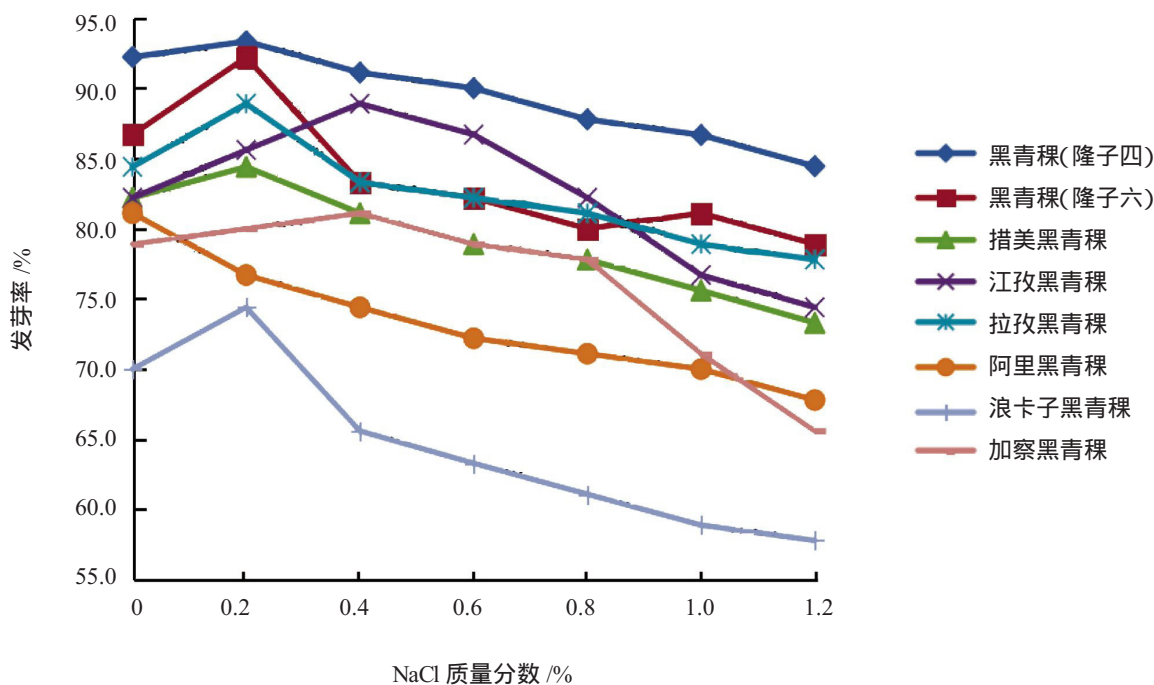


图2 不同NaCl质量分数对黑青稞种子发芽率的影响

### 2.3 NaCl胁迫下黑青稞种子萌发后的相对盐害情况

从图3可以看出,随着NaCl溶液浓度的增加,阿里地区黑青稞的相对盐害率逐渐增加,即随着NaCl溶液浓度的增加,它对阿里地区黑青稞种子萌发的抑制程度逐渐增加,但抑制作用较轻。当盐浓度为0.2%时,除阿里地区黑青稞外,其余参试黑青稞品种相对盐害率均低于对照(NaCl浓度为0时),即低浓度的盐胁迫对参试黑青稞种子产生了促进作用,各品种对低浓度的盐胁迫有一定的适应性。江孜县黑青稞在NaCl浓度为0.6%时,相对盐害率低于对照,该品种在高浓度的盐胁迫下发芽率明显高于对照;当NaCl浓度在0.8%以上时,参试品种的相对盐害率增大较为明显,尤其是加察县黑青稞,

说明较高浓度的盐对参试品种造成的伤害逐渐加大;当NaCl浓度为1.2%时,阿里地区黑青稞、加察县黑青稞和浪卡子县黑青稞的相对盐害率与对照相差较大,分别为16.44%、16.90%和17.46%。

### 2.4 NaCl胁迫对黑青稞幼苗生长的影响

由表1可知,除阿里地区黑青稞外,其余黑青稞品种随着NaCl胁迫浓度的增加,芽根比呈现出先增加后下降的变化趋势,芽根比的变化范围为1.012~2.474;当NaCl浓度为0.2%~0.4%时,拉孜黑青稞、江孜黑青稞和隆子县六棱黑青稞的芽根比在2.020以上,而阿里地区黑青稞的芽根比最低;当NaCl浓度大于0.8%时,盐浓度对参试品种芽根比的影响加大,但随着NaCl浓度的增加,芽的生长速度较根的生长速度有所变缓。

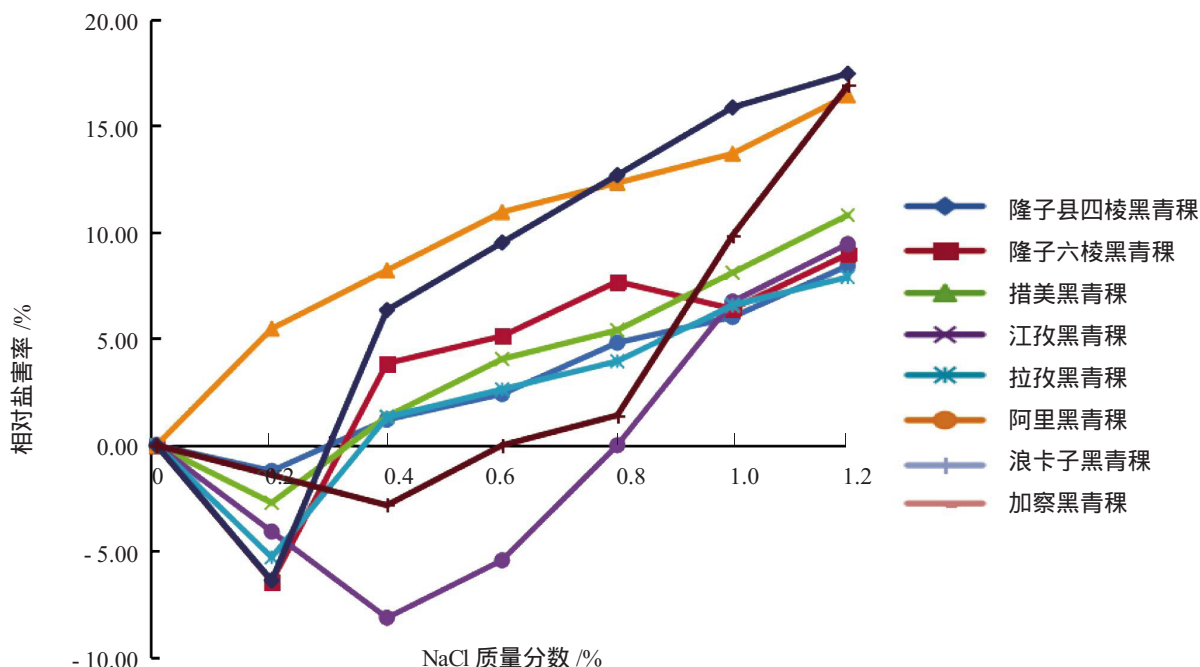


图3 NaCl胁迫对不同品种黑青稞种子相对盐害率的影响

表1 NaCl胁迫下参试黑青稞品种的芽根比

处理	芽根比							
	隆子县四棱黑青稞	隆子县六棱黑青稞	措美县黑青稞	江孜县黑青稞	拉孜县黑青稞	阿里地区黑青稞	浪卡子县黑青稞	加察县黑青稞
CK	1.867 Cc	2.079 Dd	1.864 Cc	2.086 Bb	1.973 CDcd	1.829 Ef	1.852 BCc	1.821 Dd
M <sub>2</sub>	1.915 Cc	2.222 Ee	1.963 Cd	2.116 Bbc	2.058Dde	1.610 De	1.932 Cc	1.914 Dd
M <sub>4</sub>	1.890 Cc	2.020 Dd	1.885 Ccd	2.296 Cd	2.474 Ef	1.476 Cd	1.883 Cc	1.946 Dd
M <sub>6</sub>	1.841 Cc	1.999 Dd	1.733 Bb	2.208 BCcd	2.089 De	1.339 Bc	1.818 BCc	1.589 Cc
M <sub>8</sub>	1.815 Cc	1.597 Cc	1.685 Bb	2.182 BbCc	1.872 Cc	1.220 Ab	1.783 BCc	1.256 Bb
M <sub>10</sub>	1.556 Bb	1.350 Bb	1.511 Aa	1.936 Aa	1.724 Bb	1.185 Aab	1.631 ABb	1.139 ABb
M <sub>12</sub>	1.245 Aa	1.198 Aa	1.457 Aa	1.886 Aa	1.543 Aa	1.121 Aa	1.429 Aa	1.012 Aa

注: 同列数据后不同小写字母、大写字母分别表示差异有统计学意义( $P < 0.05$ )、高度统计学意义( $P < 0.01$ )。

2.5 NaCl胁迫下各测定指标的相关性分析

对NaCl胁迫下各指标作相关性分析(表2)结果显示,各指标间呈显著相关( $P < 0.01$ )。其中:发芽势、发芽率、芽根比与相对盐害率之间呈显著负

相关( $P < 0.01$ );发芽率、发芽势与芽根比之间呈显著正相关( $P < 0.01$ );发芽势与发芽率之间呈显著正相关( $P < 0.01$ ) 相关系数为0.928。

表2 种子萌发期各项指标的相关性分析

指标	相关系数			
	发芽势	发芽率	相对盐害率	芽根比
发芽势	1			
发芽率	0.928**	1		
相对盐害率	-0.788**	-0.745**	1	
芽根比	0.697**	0.518**	-0.748**	1

注:\*\*表示差异有高度统计学意义( $P < 0.01$ )。

### 3 讨论与结论

发芽势反映种子的发芽速度和整齐度,发芽势高是齐苗和壮苗的重要标志<sup>[24]</sup>。发芽率在一定程度上能够反映植物在萌发期的耐盐性大小,且与植物的耐盐性成正比<sup>[25]</sup>;发芽率的高低体现了种子的活力大小,在盐胁迫条件下发芽率越高说明其吸水膨胀、萌动生根的综合能力越强<sup>[26]</sup>。芽根比为幼苗苗高与根长的比值,反映了植物的生长情况,芽根比大,表明植物在胁迫下芽的生长速度快于根,长势好。

西藏主要地方品种黑青稞在 NaCl 溶液胁迫下,除阿里地区黑青稞发芽势、发芽率和芽根比随着 NaCl 浓度的增加逐渐下降外,其余参试品种随着 NaCl 浓度的增加均呈现先上升后下降的变化趋势。除阿里地区黑青稞外,其余品种在 NaCl 浓度为 0.2%~0.4%时,发芽率、发芽势以及芽根比均高于对照,说明低浓度的盐胁迫对黑青稞种子的萌发有一定的促进作用;当盐浓度在 0.4%~0.8%时,参试品种的发芽率和发芽势呈缓慢下降变化趋势,说明参试品种对低浓度的盐胁迫不敏感,这可能与低浓度的盐能促进植物种子细胞膜渗透调节有关,也可能是微量无机离子 Na<sup>+</sup> 对呼吸酶具有激活作用<sup>[27-28]</sup>。随着 NaCl 浓度的不断增加,其对植物种子的伤害程度加大,对种子的萌发起到抑制作用;当盐浓度达到 1.2%时,对参试品种的发芽率和发芽势具有明显的抑制作用。该项研究与刘恩良等学者对多数耐盐植物的研究<sup>[29-31]</sup>相符。但也有学者认为:不论盐浓度高低,都会不同程度地抑制植物种子萌发,降低发芽率<sup>[32-33]</sup>。

相对盐害率反映种子在盐胁迫条件下受盐害的程度<sup>[34]</sup>。同一水平下,相对盐害率越高,说明该品种耐盐性越弱;反之,则说明耐盐性强。当 NaCl 浓度为 1.2%时,所有参试品种的相对盐害率均低于 20%。按照青稞种子萌发期耐盐性分级标准<sup>[35]</sup>,相对盐害率在 0~20%,所有的参试品种均属于 1 级,为高耐盐性青稞品种。朱娟研究认为,大麦具有较高的耐盐性<sup>[36]</sup>。

植物的耐盐性是由多种因素相互作用而构成的一个较为复杂的综合性状<sup>[37]</sup>,选择不同的耐盐指标可能得出不同的结果<sup>[38]</sup>。本研究仅在实验室内对西藏主要地方品种黑青稞的发芽率、发芽势、芽根比、相对盐害率与耐盐性关系作了研究,种子发芽率、相对盐害率等指标均能反映作物种子发芽期耐盐性的大小<sup>[39-40]</sup>。综合各项测定指标,种子萌发期耐

盐性较好的品种为隆子县四棱黑青稞、隆子县六棱黑青稞、拉孜县黑青稞和江孜县黑青稞,阿里地区黑青稞的耐盐性相对较差。Mano 等研究认为,大麦种子在 NaCl 溶液中的发芽率只能代表发芽期的耐盐性,而与幼苗耐盐力无关<sup>[41]</sup>。因此,下一步对黑青稞的耐盐性鉴定需要结合大田和实验室开展相关工作,从而对黑青稞的耐盐性进行综合评价。

### 参考文献:

- [1] 巴逢辰,赵 羿. 中国海涂土壤资源[J]. 土壤通报,1997,28(2):49-51.
- [2] 赵明德,刘 攀,杨 冲,等. 盐胁迫对青藏高原多年生牧草幼苗生理指标的影响[J]. 生态科学,2018,37(3):123-130.
- [3] 王作堂. 西藏“一江两河”地区生态环境地质问题与防治对策[J]. 四川地质学报,2005,25(1):16-18,26.
- [4] 蔡晓布. 西藏“一江两河”地区土壤退化特征[J]. 土壤肥料,2003(3):4-7.
- [5] 柴卫东,阎旭东,宋长志. 大麦穗部棱型与品种耐盐性关系的研究[J]. 河北农业大学学报,1994,17(增刊):148-150.
- [6] 金 能. 大麦耐盐性的鉴定及关联 SSR 标记的筛选[D]. 扬州:扬州大学,2011.
- [7] 刘家栋,翟兴礼,王东平. 植物抗盐机理的研究[J]. 农业与技术,2001,21(1):26-29.
- [8] 柯玉琴,潘廷国. 鉴定水稻发芽种子成苗过程中耐盐性的 NaCl 琼脂固定法[J]. 植物生理学通讯,2001,37(5):432-434.
- [9] 王贻莲,魏艳丽,宋莉璐,等. NaCl 胁迫对大麦种子萌发与幼苗生长的影响[J]. 湖北农业科学,2011,50(17):3494-3497.
- [10] CHANG C S,WANG B L,SHI L,et al. Alleviation of salt stress-induced inhibition of seed germination in cucumber (*Cucumis sativus* L.) by ethylene and glutamate[J]. Journal of Plant Physiology,2010,167(14):1152-1156.
- [11] 姚 佳,刘信宝,郭米山,等. 不同浓度 NaCl 胁迫对扁蓊豆苗期生长及生理指标的影响[J]. 草地学报,2014,22(3):564-571.
- [12] 丁顺华,邱念伟,杨洪兵,等. 小麦耐盐性生理指标的选择[J]. 植物生理学通讯,2001,37(2):98-102.
- [13] 张福锁. 植物营养的生态生理学和遗传学[M]. 北京:中国科学技术出版社,1993.
- [14] 刘文革,阎志红,张红梅,等. 不同倍性西瓜发芽种子成苗过程中的耐盐性研究[J]. 中国西瓜甜瓜,2002(3):1-2.
- [15] 孙立军. 中国大麦遗传资源和优异种质[M]. 北京:中国农业出版社,2001.
- [16] 李尉霞. NaCl 胁迫对大麦种子萌发及幼苗生理生化特性的影响[D]. 石河子:石河子大学,2007.
- [17] 郭本兆. 青海经济植物志[M]. 西宁:青海人民出版社,1987.
- [18] 刘国一,谢永春,普布贵吉,等. 西藏隆子黑青稞产量与农艺性状灰色关联度分析[J]. 大麦与谷类科学,2019,36(2):

- 11-16.
- [19] 马红梅,尼玛片多,尼玛普尺,等. 黑白青稞营养成分分析[J]. 农技服务,2017,34(1):15-8.
- [20] 臧靖巍,阚建全,陈宗道. 青稞的成分研究及其应用现状[J]. 中国食品添加剂,2004(4):43-46.
- [21] 林津,洛桑仁青,周陶鸿,等. 西藏山南隆子县黑青稞与白青稞的营养成分及生理活性物质的比较分析[J]. 食品科技,2016,41(10):88-92.
- [22] 陈新,宋高原,张宗文,等. PEG-6000胁迫下裸燕麦萌发期抗旱性鉴定与评价[J]. 植物遗传资源学报,2014,15(6):1188-1195.
- [23] 姚晓华,吴昆仑. PEG预处理对青稞种子萌发、幼苗生长和抗旱性的影响[J]. 中国农业大学学报,2013,18(6):80-87.
- [24] 张瑞富,王云,乔宏伟,等. 盐胁迫对不同品种小麦发芽的影响[J]. 内蒙古民族大学学报(自然科学版),2007,22(3):297-301.
- [25] 申玉香,乔海龙,陈和,等. 几个大麦品种(系)的耐盐性评价[J]. 核农学报,2009,23(5):752-757.
- [26] 赵可夫,范海. 盐生植物及其对盐渍生境的适应生理[M]. 北京:科学技术出版社,2005.
- [27] 李磊,赵檀方,胡延吉. 大麦芽期耐盐性鉴定指标初探[J]. 莱阳农学院学报,2000,17(1):29-31.
- [28] 陈小梅. 不同小麦品种(系)耐盐特性及RAPD初步分析[D]. 乌鲁木齐:新疆农业大学,2013.
- [29] 刘恩良. 新疆耐盐小麦生理形态差异性的研究[D]. 乌鲁木齐:新疆农业大学,2010.
- [30] 李昀,沈禹颖,阎顺国. NaCl胁迫下5种牧草种子萌发的比较研究[J]. 草业科学,1997,14(2):50-53.
- [31] 安守芹,于卓,孔丽娟,等. 花棒等四种豆科植物种子萌发及苗期耐盐性的研究[J]. 中国草地,1995(6):29-32.
- [32] 马春平,崔国文. 10个紫花苜蓿品种耐盐性的比较研究[J]. 种子,2006,25(7):50-53.
- [33] 李孔晨,皇甫江云,卢欣石,等. 一年生黑麦草萌发期耐盐性综合评价[J]. 草地学报,2010,18(3):388-393,398.
- [34] 曹兵,宋丽华,魏婷婷. NaCl胁迫对3个臭椿种源种子萌发的影响[J]. 东北林业大学学报,2007,35(12):9-10,12.
- [35] 袁金娥. 中国近缘野生大麦和栽培青稞的耐盐性鉴定及其与SSR标记的关联分析[D]. 雅安:四川农业大学,2012.
- [36] 朱娟. 大麦耐盐性相关基因的发掘与定位研究[D]. 扬州:扬州大学,2020.
- [37] 张娜,罗于洋,马迎梅,等. 盐胁迫对藜麦种子萌发的影响研究[J/OL]. 广西植物,2021-05-27. <https://kns.cnki.net/kcms/detail/45.1134.Q.20210526.1727.008.html>.
- [38] 李珍,云岚,石子英,等. 盐胁迫对新麦草种子萌发及幼苗期生理特性的影响[J]. 草业学报,2019,28(8):119-129.
- [39] 段德玉,刘小京,冯凤莲,等. 不同盐分胁迫对盐地碱蓬种子萌发的效应[J]. 中国农学通报,2003,19(6):168-172.
- [40] GREENWAY H, MUNNS R. Mechanisms of salt tolerance in nonhalophytes[J]. Plant Physiology, 1980, 31:149-190.
- [41] MANO Y, NAKAZUMI H, TAKEDA K. Varietal variation in and effects of some major genes on salt tolerance at the germination stage in barley[J]. Breeding Science, 1996, 46(3): 227-233.

## Evaluation of the Salt Tolerance and Germination Characteristics of Eight Black Hulless Barley Varieties Under NaCl Stress

SONG Guo-ying<sup>1,2</sup>

(1. Barley Improvement and Yak Breeding Key Laboratory of Tibet Autonomous Region, Lhasa 850032, China;

2. Research Institute of Agricultural Resources and Environment, TAAAS, Lhasa 850032, China)

**Abstract:** This study assessed salt tolerance of main black hulless barley varieties in Tibet. Using 0~1.2% NaCl solutions to simulate salt stress, eight black hulless barley varieties planted in Tibet were evaluated for their germination characteristics under NaCl stress. The results showed that, with the increase of NaCl concentration, all tested varieties except Ali black hulless barley first showed a rise in germination potential, germination rate, and ratio of sprout to root; and then had a decrease in these parameters, whose values peaked under the NaCl concentrations of 0.2%~0.4%. Longzi four-rowed black hulless barley showed the highest germination potential and germination rate of 82.2% and 93.3%, respectively. Under NaCl stress, the variation range of the ratio of sprout to root was 1.012~2.474 among the tested varieties, and their relative damage rates of salt were in the range of 0~20%. So, all of these black hulless barley varieties are considered varieties with high salt tolerance. According to the comprehensive evaluation of all tested salt-tolerance parameters, Longzi four-rowed black hulless barley, Longzi six-rowed black hulless barley, Lazi black hulless barley, and Jiangzi black hulless barley are identified as varieties with strong salt tolerance at germination stage, while Ali black hulless barley has relatively low salt tolerance at this stage. The present study provides a theoretical basis for breeding new salt-tolerant hulless barley varieties in Tibet, and their availability will make it possible to expand planting areas of black hulless barley in Tibet.

**Key Words:** Black hulless barley; NaCl stress; Salt tolerance; Germination characteristics