

7个甘肃彩色棉品种种子萌发期的耐盐性鉴定

王 宁, 南宏宇, 冯克云

(甘肃省农业科学院作物研究所, 甘肃 兰州 730070)

摘要: 通过对7个甘肃彩色棉品种在不同盐分浓度胁迫下发芽势及发芽率的测定, 研究不同彩色棉品种萌发期耐盐特性。结果表明: 在盐胁迫下, 各供试品种的发芽势、发芽率随盐分浓度的增加而逐渐降低, 4 g/kg盐分浓度为彩色棉耐盐性鉴定的标准浓度。萌发期耐盐性品种有陇绿棉4号、陇棕棉2号及陇棕棉3号, 耐盐性较弱的品种为陇绿棉1号、陇绿棉2号、陇绿棉3号及陇棕棉1号。

关键词: 棉花; 品种; 萌发期; 耐盐性

中图分类号: S562 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2017)05-0017-04

doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2017.05.007

Identification of Salt Tolerance of 7 Colored Cotton Cultivars During Seed Germination in Gansu

WANG Ning, NAN Hongyu, FENG Keyun

(Institute of Crop, Gansu Academy of Agriculture Sciences, Lanzhou Gansu 730070, China)

Abstract: Based on the measurement of the germination potential and germination rate of 7 Gansu colored cotton cultivar under different salt concentration, the salt-tolerant trait of different colored cotton cultivar are studied on sprouting period. The result shows that the germination potential and germination rate among all cultivar decreased with the increasing of the concentration of NaCl solution, salt concentration 4.0 g/kg is the standard concentration of salt tolerance identification of colored cotton cultivar. Salt tolerant cultivar on sprouting period are Longlvnian 4, Longzongmian 2 and Longzongmian 3, the cultivar with weak salt tolerance are Longlvnian 1, Longlvnian 2, Longlvnian 3 and Longzongmian 1.

Key words: Cotton; Cultivar; Sprouting period; Salttolerance trait

土壤盐渍化是影响农业生产和生态环境最严重的问题之一^[1], 我国的盐渍化土地近1亿hm², 主要分布在东北、华北, 西北以及沿海地区^[2]。棉花是耐盐性较强的作物之一, 是盐碱地主要的先锋作物, 低盐浓度下对棉花生长发育影响较小, 但土壤含盐量过高时也会影响棉花生产^[3]。天然彩色棉是一类自然就具色泽的棉花品种, 与普通白棉相比, 其纤维制品色彩自然、质地柔软, 且

纺织过程中污染小, 因此具有“天然、环保、健康”等优点^[4-5]。目前彩色棉主要集中种植在新疆、甘肃等西北内陆棉区。甘肃河西走廊棉区光热充足, 昼夜温差大, 适宜彩色棉的生长发育, 是我国优质彩棉生产区^[6], 然而该地区是甘肃省盐碱地主要分布区域, 已接近1.8万km², 且盐碱地面积还在逐年增加, 已成为限制当地农业可持续发展的主要影响因素^[7-8]。

收稿日期: 2017-03-15

基金项目: 甘肃省农业科学院中青年基金项目“棉花苗期耐盐性分析与鉴定指标筛选研究”(2015GAAS35); 甘肃省农业科学院院地合作项目(2015GAAS18); 甘肃省农业科学院科技创新专项(2016GAAS01)。

作者简介: 王 宁(1987—), 男, 研究实习员, 甘肃会宁人, 主要从事棉花逆境生物学研究工作。联系电话: (0)18893102828。E-mail: quietwang@163.com。

通信作者: 冯克云(1974—), 男, 副研究员, 甘肃会宁人, 主要从事棉花遗传育种研究工作。E-mail: fengkeyun@126.com。

[9] 陈卫国, 刘克禄, 田 斌, 等. 甘科5号辣椒杂交种子生产技术规程[J]. 甘肃农业科技, 2016(11): 84-88.

[10] 陈卫国. 辣椒花蕾发育过程的研究[J]. 甘肃农业科技, 2016(12): 18-20.

[11] 陈卫国, 刘克禄, 田 斌, 等. 不同育苗方式对辣

椒杂交制种产量及质量的影响[J]. 长江蔬菜, 2015(12): 20-22.

[12] 关洪本, 刘桂艳. 辣椒杂交授粉技术研究[J]. 中国蔬菜, 1983(3): 5-8.

(本文责编: 陈 珩)

研究表明, 种子萌发和出苗阶段是棉花对盐分最为敏感的时期, 各品种耐盐水平差异最明显, 是筛选耐盐性品种的关键时期^[9], 而盐胁迫下的发芽势、发芽率测定成为鉴定棉花品种耐盐性最常用的指标。我们测定了不同盐分浓度下甘肃彩色棉品种种子的发芽势及发芽率, 旨在鉴定盐胁迫下彩色棉品种萌发期耐盐能力, 为耐盐种质资源筛选及耐盐品种培育提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试材料为近年来由甘肃审定、种植与推广的7个彩色棉花品种, 其中绿色棉4个: 陇绿棉1号、陇绿棉2号、陇绿棉3号、陇绿棉4号; 棕色棉3个: 陇棕棉1号、陇棕棉2号、陇棕棉3号。均由甘肃省农业科学院作物研究所棉花课题组保存并提供。

1.2 试验方法

试验于2016年6—7月在甘肃省农业科学院敦煌试验站进行, 模拟自然盐碱地条件, 采用两向分组试验设计。其中A因素为盐土浓度, 共4个浓度, 按NaCl与高温灭菌的干细沙子重量比配制, 分别为0 g/kg(CK)、2 g/kg、4 g/kg、6 g/kg, 然后加灭菌水至含水量25%, 搅拌均匀后装在发芽盒内。B因素为彩棉品种, 选取大小均匀、饱满的种子, 用30%双氧水灭菌1 min后置于发芽盒内, 每个处理3次重复, 每个重复100粒种子, 发芽盒置于温度为28℃、白天光照10 h条件下培养。

1.3 测定项目与计算方法

发芽率(GR)=(前8 d发芽种子数/供试种子数)×100%;

发芽势(GV)=(前4 d发芽种子数/供试种子

数)×100%;

相对发芽率(RGP)=(盐处理发芽率/对照发芽率)×100%;

相对发芽势(RGV)=(盐处理发芽势/对照发芽势)×100%;

1.4 耐盐性评价分级标准

采用叶武威等^[10]的方法用相对成活苗率来判断棉花的耐盐性。将棉花的耐盐性分为4级, 不耐盐(0~49.9%)、耐盐(50.0%~74.9%)、抗(75.0%~89.9%)、高抗(>90%)。

1.5 数据处理

采用Excel及SPSS20.0进行试验数据分析与处理。

2 结果与分析

2.1 不同盐分含量下彩棉种子的发芽势与相对发芽势

由表1可知, 随着盐浓度的提高, 各品种发芽势及相对发芽势均呈下降趋势。2 g/kg盐胁迫下, 陇绿棉4号、陇绿棉3号、陇绿棉2号、陇棕棉2号、陇棕棉3号的发芽势和相对发芽势要高于陇绿棉1号及陇棕棉1号, 但它们之间差异不显著; 4 g/kg盐胁迫下, 陇绿棉4号种子发芽势和相对发芽势显著高于其它品种, 除陇绿棉3号和陇棕棉2号之间差异不显著之外, 其他品种发芽势差异均达到显著或极显著水平; 6 g/kg盐胁迫下, 各品种萌发均受到了较大的抑制, 其中陇绿棉4号发芽势和相对发芽势显著高于其他6个品种, 其次为陇棕棉2号。

2.2 不同盐分含量下彩棉种子发芽率与相对发芽率

表2显示, 各品种发芽率及相对发芽率随着盐胁迫浓度的提高而逐渐降低。2 g/kg盐浓度下, 陇绿棉3号、陇绿棉4号、陇绿棉2号、陇棕棉2

表1 7个彩棉品种在不同盐分含量下的发芽势

品种	CK 发芽势 /%	盐分含量 2 g/kg		盐分含量 4 g/kg		盐分含量 6 g/kg	
		发芽势 /%	相对发芽势 /%	发芽势 /%	相对发芽势 /%	发芽势 /%	相对发芽势 /%
陇绿棉1号	84	71.4 cC	85.6	22.4 dD	32.1	10.4 cC	14.5
陇绿棉2号	86	82.3 aAB	92.8	17.6 deDE	29.6	9.5 cC	11.2
陇绿棉3号	88	84.2 aAB	93.3	32.6 cC	41.9	17.2 bB	20.4
陇绿棉4号	92	85.6 aA	94.3	56.7 aA	66.8	22.3 aA	26.5
陇棕棉1号	85	75.4 bBC	82.6	14.3 eE	32.6	8.2 cC	14.1
陇棕棉2号	86	82.3 abAB	96.7	33.1 cC	57.3	16.5 bB	18.5
陇棕棉3号	88	81.6 abAB	94.5	48.2 bB	55.4	20.6 aA	22.4

表2 7个彩棉品种在不同盐分含量下的发芽率

品种	CK 发芽率 /%	盐分含量 2 g/kg		盐分含量 4 g/kg		盐分含量 6 g/kg	
		发芽率 /%	相对发芽率 /%	发芽率 /%	相对发芽率 /%	发芽率 /%	相对发芽率 /%
陇绿棉 1号	84.2	70.6 bC	86.4	23.7 e E	33.6	11.3 eE	16.7
陇绿棉 2号	86.8	82.1 aA	93.2	20.4 eEF	30.7	10.8 eE	12.5
陇绿棉 3号	87.5	84.2 aA	95.7	35.6 dD	42.8	17.4 dD	22.7
陇绿棉 4号	91.4	83.4 aA	95.2	68.4 aA	69.5	25.4 aA	30.2
陇棕棉 1号	85.3	71.3 bBC	83.7	18.6 fF	33.7	9.6 eE	10.4
陇棕棉 2号	86.2	81.6 aA	97.2	42.6 cC	58.4	18.7 cC	19.6
陇棕棉 3号	87.3	80.7 aAB	95.3	50.3 bB	57.2	22.5 bB	24.3

号及陇棕棉 3号发芽率显著高于陇绿棉 1号及陇棕棉 1号。4 g/kg 盐浓度下, 陇绿棉 4号发芽率为 68.4%, 显著高于其他品种, 达到耐盐水平; 其次为陇棕棉 3号, 为 50.3%; 在 4 g/kg 盐浓度条件下, 各品种发芽率差异较大, 其中陇绿棉 4号及陇棕棉 3号达到耐盐水平, 其他品种对盐胁迫较为敏感。6 g/kg 盐浓度下, 各品种发芽率及相对发芽率均下降明显, 其中陇绿棉 4号发芽率最高, 显著高于其他各品种, 其次为陇棕棉 3号。

2.3 耐盐性鉴定浓度的确定及各品种耐盐性

2 g/kg 盐分浓度下, 各品种发芽势、发芽率均较对照下降, 但下降幅度不明显, 发芽率为 70.6%~84.2%; 在 4 g/kg 盐浓度下, 各品种发芽率降幅大, 而且品种间耐盐差异也较大, 除陇绿棉 1号及陇绿棉 2号间发芽率差异不显著外, 其他各品种间发芽率均达到极显著水平; 在 6 g/kg 盐浓度下, 各品种发芽率、相对发芽率均受到严重抑制, 发芽率仅为 9.6%~25.4%, 相对发芽率均在 35%以下。因此, 用 4 g/kg 盐分浓度作为甘肃彩色棉耐盐性鉴定的标准浓度具有科学依据, 与叶武威等^[10]通过对棉花生理及遗传研究确立的最佳值相符。

依据叶武威等^[10]划分的耐盐性等级标准, 本试验在 4 g/kg 盐浓度下, 陇绿棉 4号、陇棕棉 2号及陇棕棉 3号相对发芽率均大于 50%, 判定为耐盐品种, 其余各品种发芽率均小于 50%, 表现为不耐盐。

3 小结与讨论

棉花是耐盐性较强的作物, 但随着盐分浓度的升高, 其生长发育仍会受到较大的影响。发芽

势、发芽率作为耐盐性评价的常用指标, 在萌发期进行耐盐鉴定, 重复性好, 节约时间与成本, 适合对棉花品种的耐盐性进行鉴定与评价。本研究表明, 随着盐胁迫浓度的升高, 各品种发芽势、发芽率、相对发芽势及相对发芽率均呈下降趋势, 抑制了棉花的种子萌发及幼苗的生长, 且不同品种在萌发期耐盐能力存在显著差异。前人的研究表明, 低浓度的盐分能够促进棉花种子萌发^[11], 而高浓度时则显著抑制, 但本研究结果与前人不同, 这可能与盐分浓度梯度的设置有关, 需进一步研究探讨。

由于多年来棉花育种目标重视产量和品质性状, 而忽略了其耐盐性状, 造成推广与应用品种耐盐性差异不显著且耐盐能力较弱^[12]。本研究结果表明, 甘肃省近年来所选育的彩色棉品种中耐盐性品种较少, 大部分彩棉品种耐盐性弱, 今后的育种中应加强对耐盐性状彩色棉品种的培育, 通过各种育种手段提高甘肃省彩色棉品种的耐盐性, 培育具有高产、优质、抗逆等优良性状的品种。

参考文献:

- [1] 杨劲松. 中国盐渍土研究的发展历程与展望[J]. 土壤学报, 2008, 45(5): 837-845.
- [2] 韩斌. 我国盐碱地改良技术发展研究概况[J]. 吉林农业, 2013, 14(7): 9.
- [3] 中国农业科学院棉花研究所. 中国棉花栽培学[M]. 北京: 农业出版社, 1983: 1-6.
- [4] 赵兴华, 渠云芳, 黄晋玲. 彩色棉育种研究现状与展望[J]. 现代农业科技, 2011(5): 84-85.
- [5] 陈玉梁, 石有大, 罗俊杰, 等. 甘肃彩色棉花抗旱性农艺性状指标的筛选鉴定[J]. 作物学报, 2012, 38(9): 1680-1687.

培肥措施对新垦黄绵土养分及水分利用效率的影响

姜小凤^{1,2}, 郭天文^{1,2,3}, 郭贤仕^{1,2}, 柳燕兰^{1,2}, 张平良^{1,2}, 董博^{1,2}

(1. 甘肃省农业科学院旱地农业研究所, 甘肃 兰州 730070; 2. 甘肃省旱作区水资源高效利用重点实验室, 甘肃 兰州 730070; 3. 甘肃省农业科学院, 甘肃 兰州 730070)

摘要: 以三棱豆为指示作物, 在黄土高原中东部地区新垦黄绵土上进行了施肥效应试验研究。结果表明, 有机肥(羊粪 30 000 kg/hm²)与化肥(N 180 kg/hm²、P₂O₅ 120 kg/hm²、K₂O 90 kg/hm²)配施是提高新垦土壤肥力和水分利用效率的重要农艺措施, 可使新垦黄绵土(0~10 cm)土层有机质、全氮、全磷分别较不施肥提高 55.6%、42.7%、43.9%。

关键词: 新垦黄绵土; 土壤养分; 水分利用效率; 土壤培肥

中图分类号: S153.6 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2017)05-0020-04

[doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2017.05.008](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2017.05.008)

Effects of Different Fertilization on Soil Nutrient and Water Use Efficiency in Newly Cultivated Loessal Soil

JIANG Xiaofeng^{1,2}, GUO Tianwen^{1,2,3}, GUO Xianshi^{1,2}, LIU Yanlan^{1,2}, ZHANG Pingliang^{1,2}, DONG Bo^{1,2}

(1. Institute of Dryland Agriculture, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou Gansu 730070, China; 2. Key Laboratory of High Water Use-Efficiency in Arid Area of Gansu Province, Lanzhou Gansu 730070, China; 3. Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou Gansu 730070, China)

Abstract: The experiment for fertilization effect on indicator crop *Lathyrus quinquenervius* is carried out on newly cultivated loessal soil in the middle east of loess plateau. The result shows that the application of organic fertilizers (sheep manure 30 000 kg/hm²) combined with chemical fertilizer (N 180 kg/hm², P₂O₅ 120 kg/hm², K₂O 90 kg/hm²) is an importantly agronomic practice for improving soil fertility and water use efficiency in new-cultivated loessal soil so that it can respectively increase more 55.6% soil organic matter content, 42.7% total nitrogen content, 43.9% total phosphorus content than control group in 0~10 cm soil layer of new-cultivated loessal soil.

Key words: Newly cultivated loessal soil; Soil nutrition; Water use efficiency; Soil fertilization

随着人口增加, 耕地面积减少, 人地矛盾更加突出, 因而要求有更多更好的土地用于农业生

收稿日期: 2017-01-17

基金项目: 国家科技支撑计划(2012BAD05B003); 国家自然科学基金(31460547)资助。

作者简介: 姜小凤(1974—), 女, 甘肃平凉人, 硕士, 助理研究员, 主要从事植物营养与土壤生态方面的研究。

E-mail: jxf_5188@163.com。

通信作者: 郭天文(1963—), 男, 山西山阴人, 研究员, 主要从事旱作农业及植物营养方面的研究工作。E-mail: 277824949@qq.com。

[6] 宋福, 庄生仁, 赵贵宾, 等. 加强高产集成技术应用, 推动甘肃棉花产业提质增效[J]. 中国棉花, 2012, 39(7): 7-9.

[7] 郭世乾, 崔增团, 傅亲民. 甘肃省盐碱地现状及治理思路与建议[J]. 中国农业资源与区划, 2013, 34(4): 75-79.

[8] 王宁, 南宏宇, 冯克云. 10个棉花品种在河西走廊绵区的耐盐性评价[J]. 甘肃农业科技, 2016(3): 23-26.

[9] HOFFMAN G, SHANNON M J. Relating plant performance and soil salinity[J]. Reclamation and Revegeta-

tion Research, 1986(5): 211-225.

[10] 叶武威, 庞念厂, 王俊娟, 等. 盐胁迫下棉花体内Na⁺的积累、分配及耐盐机制研究[J]. 棉花学报, 2006, 18(5): 279-283.

[11] 林君, 孙玉强, 吕有军, 等. 种子盐引发对转基因抗虫棉耐盐性的影响[J]. 棉花学报, 2006, 18(6): 338-341.

[12] 辛承松, 罗振, 孔祥强, 等. 不同基因型陆地棉亲本及其杂交后代的耐盐性差异[J]. 棉花学报, 2011, 23(3): 235-240.

(本文责编: 陈珩)