

10个棉花品种在河西走廊棉区的耐盐性评价

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: 以 10 个适宜甘肃河西走廊棉区种植的棉花品种为试验材料, 利用盐池盐碱原土鉴定法, 以棉花出苗率、株高、叶片数、叶面积和叶绿素 5 个耐盐指标为评价依据, 通过主成分分析与聚类分析, 对各品种耐盐性进行综合评价。评价结果表明, 陇棉 3 号为强耐盐型品种, 酒棉 17 号、陇棉 2 号、新陆早 48、硕丰 2 号为中耐盐型品种, 新陆早 39、金垦 3 号、金垦 108、天云 3 号为弱耐盐型品种, 咸丰 2 号为盐敏感型品种。

关键词: 棉花; 品种; 苗期; 耐盐性; 主成分分析; 聚类分析; 评价

中图分类号: S562 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-1463(2016)03-0023-04

doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2016.03.009

土壤盐渍化是影响农业生产最严重的非生物胁迫之一^[1], 中国的盐渍土近 1 亿 hm², 主要分布在东北、华北, 西北以及沿海地区等省市和地区^[2], 且随全球气候变暖、耕作方式的转变、过量使用化肥等因素, 盐渍化和次生盐渍化不断扩大。甘肃河西走廊棉区是我国西北内陆棉区的重要组成部分, 该地区光热充足, 昼夜温差大, 是我国优质棉花生产区^[3], 然而该地区是甘肃省盐碱地的主要分布区域, 已接近 1.8 万 km², 且盐碱

地面积逐年增加, 已成为限制当地农业可持续发展的重要影响因素^[4]。

棉花是较耐盐作物, 是盐碱地的先锋作物^[5], 但其耐盐能力有限, 且不同品种耐盐性差异较大^[6], 通过筛选、挖掘适应于甘肃河西地区耐盐性强的棉花种质资源, 培育耐盐棉花品种, 是合理开发利用该地区盐碱地的有效途径之一。已有研究表明, 棉花幼苗阶段是棉花耐盐水平最弱的阶段, 各品种耐盐水平差异最明显, 是筛选耐盐

收稿日期: 2016-01-18

基金项目: 棉花生物学国家重点实验室开放基金(CB2015A16); 甘肃省农业科教项目(GNSW-2010-15); 甘肃省农业科学院中青年基金项目(2015GAAS35)

作者简介: 王 宁(1987—), 男, 甘肃会宁人, 研究实习员, 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

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

3.1 系统应用的便捷性

后台程序参数设置方便, 农技人员可根据专业知识和自身经验进行系统参数调整、数据浏览和配方设计, 可以利用系统打印出单一的配方单, 也可将整建制村、乡镇或县区的配方以 EXCEL 表的形式输出或打印, 便于以村为单位的张贴或存档。用户界面为农户提供了触摸查询功能, 通过简单的信息选择即可查询出推荐施肥配方单, 并打印出配方小票。

3.2 直观易用的植保解决方案

系统集成作物病虫害防治查询功能。将当地作物常发病害的特征、病症图片、防治方法等信息录入系统, 便可提供简洁的作物病虫害防治查询功能, 满足农户需要。

参考文献:

- [1] 王朝霞. 我省推广测土配方施肥[N]. 甘肃日报, 2012-09-24(4).
- [2] 董 博, 郭天文, 张东伟, 等. 耕地土壤资源信息管理系统V1.0[CP/CD]. 著作权登记号: 2015SR112164.
- [3] 董 博, 江 晶, 张东伟, 等. 甘肃省测土配方施肥推荐系统的设计与应用[J]. 甘肃农业科技, 2014(10): 19-20.
- [4] 朱海媛, 陈 英, 郭天文, 等. 基于 GIS 的庄浪县耕地地力等级评价[J]. 甘肃农业科技, 2011(6): 50-52.
- [5] 杨政卿, 高树才. 测土配方施肥中应注意的几个问题[J]. 甘肃农业科技, 2010(3): 46-47.

(本文责编: 杨 杰)

性的关键时期^[7], 相对出苗率、相对株高、相对叶面积作为苗期耐盐鉴定指标, 均能反应棉花耐盐能力^[8]。我们采用盐池盐碱土鉴定法对不同棉花品种在苗期的耐盐性利用隶属函数值进行聚类分析, 旨在筛选获得在苗期表现强耐盐性的棉花材料, 为研究棉花耐盐生理及分子机制提供良好试材。

1 材料与方法

1.1 供试材料

供试棉花品种为适宜在甘肃河西走廊棉区种植的酒棉17号、陇棉3号、陇棉2号、新陆早39、新陆早48、咸丰2号、硕丰2号, 金垦3号、金垦108、天云3号, 均由甘肃省农业科学院作物研究所棉花课题组提供。

1.2 试验方法

试验于2015年4—10月在甘肃省农业科学院敦煌试验站进行。采用盐池盐碱原土鉴定法, 盐池用水泥构建, 无淋盐排水系统, 顶部搭设防雨棚。试验各品种各设1个对照、1个耐盐处理, 在耐盐处理盐池内加全盐含量为4 g/kg 盐碱原土, 对照盐池内加全盐含量 ≤ 1 g/kg 土壤, 其含有机质13.4 g/kg、全氮0.61 g/kg、碱解氮49 mg/kg、速效磷28.29 mg/kg、速效钾189 mg/kg。按行距0.4 m、株距0.2 m、行长2.0 m种植, 盐池边种植保护行, 对照及耐盐处理均设3次重复。在试验期间根据蒸发量喷施一定量淡水, 保证各处理土壤含盐量恒定。

1.3 数据处理

播种后7 d调查出苗率, 30 d测定株高、叶片数、叶面积和叶绿素含量, 各指标均采用耐盐相对系数来表示, 耐盐相对系数=(盐胁迫测定值/对照正常测定值) $\times 100\%$ 。

采用隶属函数法对10个棉花品种进行耐盐性评价, 数据整理与分析采用Excel软件, 采用SPSS 20软件进行主成分分析及聚类分析。

隶属函数值: $\mu(X_i) = (X_i - X_{\min}) / (X_{\max} - X_{\min})$, $i=1, 2, \dots, n$

式中 X_i 为第 i 个综合指标, X_{\min} 为第 i 个综合

指标的最小值, X_{\max} 为第 i 个综合指标的最大值;

$$\text{综合指标权重: } w_i = p_i / \sum_{i=1}^n p_i, \quad i=1, 2, \dots, n$$

式中 w_i 为第 i 个综合指标在所有综合指标中的权重, p_i 为各品种第 i 个综合指标的贡献率;

$$\text{各品种综合耐盐能力大小: } D = \sum_{i=1}^n [\mu(X_i) \times w_i],$$

$i=1, 2, \dots, n$

式中 D 值为各基因型在盐胁迫条件下用综合指标评价所得的耐盐性综合评价值。

2 结果与分析

2.1 单项指标与棉花品种的耐盐性

对盐胁迫与正常处理对照条件下各棉花品种指标的测定表明, 各棉花品种在盐分处理后, 与对照相比, 植株的株高、叶片数、叶面积和叶绿素含量均发生了变化, 根据所测得的各性状原始数据, 求得各指标的耐盐相对系数(表1)。由表1可知, 对同一棉花品种而言, 不同指标性状的耐盐系数存在差异, 用任何单一指标来评价各品种的耐盐性存在片面性, 运用多个指标进行综合评价才较为可靠, 故应通过主成分分析与聚类分析进行综合评价, 以确定耐盐鉴定重要指标。

表1 参试棉花品种苗期各指标耐盐相对系数 %

序号	品种	出苗率	株高	叶片数	叶面积	叶绿素含量
1	酒棉17号	74	46	62	82	43
2	陇棉3号	75	47	68	83	44
3	陇棉2号	65	44	65	81	40
4	新陆早39	66	41	54	77	41
5	新陆早48	71	48	63	84	38
6	咸丰2号	61	41	48	71	41
7	硕丰2号	65	43	61	80	42
8	金垦3号	61	41	58	73	42
9	金垦108	62	39	54	69	44
10	天云3号	58	45	57	76	42

2.2 主成分分析

对5个单项指标的耐盐系数进行主成分分析, 将原来5个单项指标转换为2个新的独立的综合指标, 其贡献率分别为66.99%和21.57%, 累计贡献率为88.57%, 其代表了原指标的绝大部分信息(表2)。

表2 各综合指标的系数及贡献率

综合指标系数	特征根	贡献率 (%)	累积贡献率 (%)	特征向量				
				出苗率	株高	叶片数	叶面积	叶绿素含量
Cl_1	3.35	66.99	66.99	0.46	0.50	0.48	0.53	-0.12
Cl_2	1.07	21.57	88.57	0.28	-0.11	0.19	-0.10	0.93

2.3 品种耐盐性综合评价

根据公式计算出不同棉花品种各综合指标的隶属函数值 $\mu(X)$ 及权重,得到耐盐综合评价D值(表3),并采用最小距离法对D值进行聚类分析(图1),可将10个棉花品种划分为四大类:陇棉3号为第I类,属于强耐盐型品种;酒棉17号、陇棉2号、新陆早48、硕丰2号为第II类,属于中耐盐型品种;新陆早39、金垦3号、金垦108、天云3号为第III类,属于弱耐盐型品种,咸丰2号为第IV类,属于盐敏感型品种。

表3 参试品种的综合指标值、权重、 $\mu(X)$ 、D值及综合评价

序号	品种	Cl_1	Cl_2	$\mu(X_1)$	$\mu(X_2)$	D值	综合评价
1	酒棉17号	1.26	0.60	0.83	0.74	0.81	中耐盐
2	陇棉3号	1.30	0.62	1.00	0.98	0.94	强耐盐
3	陇棉2号	1.22	0.55	0.68	0.25	0.57	中耐盐
4	新陆早39	1.13	0.55	0.33	0.23	0.31	弱耐盐
5	新陆早48	1.28	0.54	0.90	0.10	0.71	中耐盐
6	咸丰2号	1.05	0.53	0.00	0.00	0.00	不耐盐
7	硕丰2号	1.19	0.57	0.55	0.39	0.51	中耐盐
8	金垦3号	1.11	0.56	0.23	0.31	0.24	弱耐盐
9	金垦108	1.06	0.58	0.03	0.53	0.15	弱耐盐
10	天云3号	1.12	0.54	0.29	0.11	0.25	弱耐盐
权重 w_i				0.76	0.24		

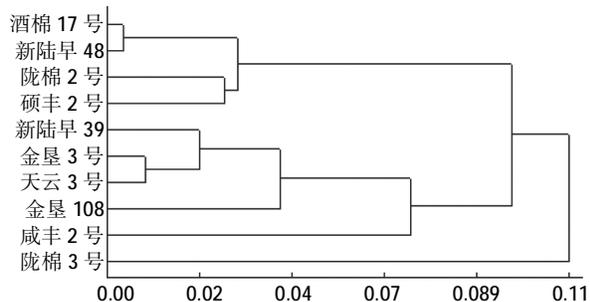


图1 10个棉花品种耐盐性聚类

3 小结与讨论

1) 以10个适宜甘肃河西走廊棉区种植的棉花品种为试验材料,利用盐池盐碱原土鉴定法,以棉花出苗率和30d苗龄棉花苗的株高、叶片数、叶面积、叶绿素含量5个耐盐指标为评价依据,通过主成分分析与聚类分析,对各品种耐盐性进行综合评价,将10个品种划分为耐盐强弱不同的4大类,其中陇棉3号为强耐盐型品种,酒棉17号、陇棉2号、新陆早48、硕丰2号为中耐盐型品种,新陆早39、金垦3号、金垦108、天云3号为弱耐盐型品种,咸丰2号为盐敏感型品种。

2) 作物的耐盐性是受多基因控制的数量性状,不同植物的耐盐机理不尽相同^[9]。棉花苗期阶段是耐盐水平最敏感的阶段,各品种耐盐水平差异最明显,是筛选耐盐性的关键时期,而单一指标去评价耐盐性具有片面性,以主成分分析和隶属函数法为依据的评价方法能把较多的测试指标转化为少量综合指标,更有效的简化指标,更能准确全面的反映作物的耐盐性。本研究利用主成分分析法将5个单项指标综合成2个综合指标,根据2个综合指标的贡献率求出期相应的隶属函数值,并根据各综合指标的权重进行加权,得到各品种耐盐性的综合评价D值,由于D值是一个无量纲的数,从而使各品种的耐盐性的差异具有可比性。棉花幼苗在盐胁迫条件下,其株高、叶片数、叶面积和叶绿素含量均较正常对照降低或减少,但不同品种间的耐盐机制各有差异,品种的耐盐性的强弱不能从单个指标来判定,棉花的耐盐性是通过多个指标的共同作用来体现的,也论证了作物耐盐性是多因素控制的。在植棉地向西北内陆干旱区及盐碱地转移的大背景下,通过筛选获得耐盐性强的棉花品种,为棉花耐盐品种选育及耐盐机理研究奠定了基础。本研究初步评价了甘肃河西地区主要棉花品种的耐盐适应性,但还需考虑产量指标因素,有待进一步研究。

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] 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.
- [4] 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.
- [5] 叶武威, 庞念厂, 王俊娟. 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.
- [6] 戴海芳, 武辉, 阿曼古丽·买买提阿力, 等. 不同基因型棉花苗期耐盐性分析及其鉴定指标筛选[J]. 中国农业科学, 2014, 47(7): 1290-1300.
- [7] HOFFMAN G, SHANNON M J. Relating plant performance and soil salinity[J]. Reclamation and Revegetation Research, 1986(5): 211-225.
- [8] 刘雅辉, 王秀萍, 张国新, 等. 棉花苗期耐盐形态指

影响银杏叶黄酮类化合物提取的因素研究

刘怀坤, 王树彬

(甘肃省靖远县农业技术推广中心, 甘肃 靖远 730600)

摘要: 研究了不同提取因素(提取方法、提取溶剂、破碎度、料液比、提取温度和提取时间)对银杏叶中黄酮类化合物提取的影响, 结果表明, 不同提取方法和同一方法的不同提取条件对银杏叶总黄酮类化合物的提取效率有显著差异。以甲醇、乙醇、乙酸乙酯、乙醚、石油醚作为溶剂, 利用常温浸渍法提取24 h后, 发现甲醇和乙醇对银杏叶黄酮类化合物提取效果较好, 并且随着乙醇浓度的升高和破碎度的增加, 提取效果越好, 其中以95%的乙醇、破碎度0.2 mm、料液比为1:100提取时效果最佳。采用索氏提取法时, 提高温度和增加提取时间均能提高银杏叶黄酮类化合物提取效率, 且提取效率高于常温浸渍法。综合比较推断, 银杏叶黄酮类化合物宜采用索氏提取法, 最佳提取条件为以95%乙醇作为溶剂, 提取温度为80 ℃, 破碎度为0.2 mm, 料液比为1:100, 提取时间为24 h。

关键词: 银杏叶; 黄酮类化合物; 提取方法; 提取率

中图分类号: R282

文献标识码: A

文章编号: 1001-1463(2016)03-0026-05

doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2016.03.010

银杏(*Ginkgo Liloba* L.)系裸子植物门银杏科, 银杏属, 俗称白果, 公孙树。为我国特有的珍贵树种, 是第四世纪冰川运动所遗留下来的最古老的裸子植物。由于它基本保持了1.5亿年前的生态特征, 又称为活化石植物。目前浙江天目山, 湖北大别山、神农架等地都有野生、半野生态的银杏群落。国外的银杏都是直接或间接从我国传入的^[1-2]。早在20世纪60年代, 国内外学者便开始将银杏叶总黄酮类化合物(FG)用于扩血管活性的研究, 并将其初步应用于临床, 获得了较好疗效。而国内掀起对FG进一步的研究高潮却在近几年。近年来, 国内外学者对银杏叶提取物进行了大量的研究, 发现其主要药用成分为黄酮类化合物FG, 包括银杏双黄酮类化合物(Gilobetin)、异银杏双黄酮类化合物(Isoginkgetin)、白果素(Bilobetin)、槲皮素(Quercetin)、山奈酚(Kaempferol)等。药理实验表明, 银杏黄酮类化合物有使冠状血管扩张的作用, 从而增加心脑血管血液流量, 还有抗炎、镇痛、抗衰老、降血脂、抗肿瘤、抗白血病和调节内分泌等功能, 可用于治疗由于血管老化和脑血管供血不足所导致的外周循环不良、眩晕、耳鸣、头痛、失眠、短期性记忆不良、听力障碍、精神

不振等^[3-4]; 银杏叶的提取物还有解痉、抗过敏及调节新陈代谢的功效, 临床用GBE防治冠心病、心绞痛、脑老化、老年性痴呆、脑功能不全和哮喘等, 已收到良好效果^[5-7]; 银杏总黄酮类化合物有抗自由基、抑制脂质过氧化作用, 也具有降血脂和增加脑血流量等作用。银杏叶提取物(GBE)的主要成分是黄酮类化合物和二萜内酯类, 药理实验表明, 长期服用银杏叶制剂无任何毒副作用, 这是同类西药无法达到的, 此类制剂还可用于生物农药、保健食品、化妆品等方面。银杏叶中所含有的黄酮类化合物成分可以阻碍色素在真皮层的形成与沉着, 对皮肤的美白除皱有特殊的功效, 达到美白肌肤与防治色素斑块的作用。除了黄酮类化合物之外, 银杏叶中的锰、铜等微量元素, 亦能清除氧自由基及抑制黑色素生长^[8-10]。

利用银杏果叶的有效化学成分和特殊医药保健作用加工生产保健食品、药物和化妆品, 正引起国内外研究、开发、生产单位的重视, 各国众多企业竞相研制生产以银杏为原料的天然绿色产品, 从而为中国的银杏资源的开发利用开辟了无比广阔的前景, 提高了银杏的利用价值为社会创造了就业和财富, 为人类带来了健康和长寿^[11-12]。

收稿日期: 2015-09-01

作者简介: 刘怀坤(1974—), 男, 甘肃靖远人, 助理农艺师, 主要从事农业技术推广工作。联系电话: (0)13649300123。

标的筛选及综合评价[J]. 安徽农业科学, 2012, 40(9): 5 119-5 120.

研究[J]. 甘肃农业科技, 2011(6): 10-13.

[9] 裴怀弟, 陈玉梁, 王红梅, 等. 马铃薯试管耐盐性

(本文责编: 郑立龙)