

刘永惠,沈 一,陈志德. 花生种质苗期抗旱性鉴定与评价[J]. 江苏农业科学,2014,42(11):108-111.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2014.11.037

花生种质苗期抗旱性鉴定与评价

刘永惠,沈 一,陈志德

(江苏省农业科学院粮食作物研究所/农业种质资源保护与利用平台;江苏南京 210014)

摘要:利用 15% PEG6000 对 80 份花生种质资源进行实验室苗期模拟干旱鉴定,以相对株高、相对植株鲜质量、干质量指标对不同品种(系)抗旱性进行评价。结果表明,与清水对照相比,经胁迫处理 10 d 后植株生长受到了明显抑制。聚类分析表明,在欧氏距离 $D = 15$ 水平上可以细分为 A、B、C、D 共 4 个类群,其中 B 类群抗旱性较强,C 类群表现为旱敏感。不同类型花生品种抗旱性比较中以审定品种抗旱性较优。筛选出的抗旱与旱敏感种质将用于进一步的基础研究与种质改良。

关键词:花生;苗期;抗旱鉴定;聚类分析;欧氏距离

中图分类号: S565.203.4 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2014)11-0108-03

干旱是世界范围内的一个普遍问题,目前世界陆地面积有 1/3 处于干旱或半干旱状态。我国是世界上主要干旱国家之一,干旱半干旱耕地约占总耕地面积的 53%^[1]。花生(*Arachis hypogaea* L.)起源于南美洲的热带、亚热带地区,为豆科作物,是优质食用油的主要油料品种之一^[2]。花生生育期内遭受干旱胁迫,影响其产量与品质水平。目前,关于花生干旱胁迫方面的研究报道很多,尤其是生理生化方面的,如干旱胁迫下植株形态、根系形态、光合特性、叶片 SOD 酶活性等^[3-6]。分子方面涉及花生抗旱 OTLs 的鉴定^[7]、抗旱基因的克隆^[8]及干旱胁迫下叶片蛋白组学研究^[9]等。在前期研究中,笔者发现胁迫处理前后株高、植株鲜(干)质量差异显著,而根长、根鲜、(干)质量差异不显著^[10],本研究拟通过实验室模拟干旱试验,利用株高、植株鲜质量、干质量等指标对不同类型花生种质资源进行抗旱性鉴定评价,以期为花生抗旱育种研究筛选优异种质资源。

1 材料与方法

1.1 材料

选用笔者所在项目组保存的花生种质资源 80 份为试验材料,其中包括审定品种 19 份,地方品种 17 份,高世代品系 44 份。

1.2 方法

经前期预试验,选用 15% PEG6000 溶液进行实验室模拟干旱胁迫,以清水处理为对照(CK)。每个品种挑选饱满的种子 90 粒,于光照培养箱中萌发,培养箱条件设置为:光暗周期 12 h/12 h,温度 27~28 ℃,待幼苗长至 3 叶期时挑选生长一致的植株,分别进行清水处理和干旱胁迫处理,每个处理 3 次重复,处理期间每 2 d 更换 1 次胁迫液,对照同期更换清水。

处理 10 d 后分别测量株高(子叶节到生长点)、植株鲜质量(去除子叶)、植株干质量(去除子叶)等指标。

1.3 数据分析

为消除不同品种间性状的基础差异,比较各品种的抗旱性,折算各指标的相对值,计算公式:相对株高(植株鲜质量、植株干质量)=处理株高(植株鲜质量、植株干质量)/对照株高(植株鲜质量、植株干质量)×100%;所采集的数据用 Excel、SPSS 19.0 软件进行处理和统计分析。

2 结果与分析

2.1 旱胁迫处理下的植株性状表现

从表 1 看出,与对照比较,经 15% PEG6000 胁迫处理 7 d 后,植株生长受到了明显抑制。对照条件下 80 份参试品种(系)的平均株高达到了 7.61 cm,而经 15% PEG6000 处理过的植株株高均值仅 5.41 cm,差异极显著;同时在植株鲜质量、干质量方面,对照与胁迫处理间差异也极显著,对照植株平均鲜质量为 2.91 g,干质量为 1.16 g,胁迫处理条件下分别仅为对照的 59.8%、71.6%。各项指标的变幅及变异系数不同品种间存在一定差异。

表 1 不同处理植株性状表现及显著性分析				
处理	指标	株高 (cm)	植株鲜质量 (g)	植株干质量 (g)
对照	均值	7.61 ± 1.33	2.91 ± 0.68	1.16 ± 0.36
	变幅	4.42 ~ 10.95	1.65 ~ 4.66	0.38 ~ 2.15
	变异系数	17.48%	23.37%	31.03%
胁迫处理	均值	5.41 ± 1.11 **	1.74 ± 0.43 **	0.83 ± 0.26 **
	变幅	2.69 ~ 8.09	1.01 ~ 2.68	0.22 ~ 1.53
	变异系数	20.52%	24.71%	31.32%

注:**表示差异极显著($P < 0.01$)。

2.2 不同品种(系)的植株相对性状表现

为更好比较不同品种(系)间的抗旱性差异,折算参试品种(系)的相对性状值(表 2、图 1)。在相对株高方面,平均值为 71.4%,大部分品种主要集中在 60%~80%之间,占总数的 66.3%,有 15 个品种在 80%以上,其中仅 1 个品种超过了

收稿日期:2014-07-07
基金项目:江苏省农业科技自主创新资金[编号:CX(13)2019]。
作者简介:刘永惠(1985—),女,江苏盐城人,硕士,主要从事花生资源研究工作。Tel:(025)84390679,Email:yonghuiliu_126@126.com。

90%;相对植株鲜质量方面,参试品种(系)均值仅 60.45%,超过 70%的品种仅 10 个,其中最大值为 92.58%,最小值为 36.63%,变异系数达到了 18.41%;参试品种的相对植株干质量都在 50% 以上,同样有 62 个品种(系)集中在 60%~80%之间,有 2 个品种超过了 90%,最大值达到了 94.74%。

表 2 不同品种(系)的植株相对性状表现

性状	植株相对性状(%)		
	株高	鲜质量	干质量
平均值	71.40	60.45	72.09
最大值	92.25	92.58	94.74
最小值	48.22	36.63	55.32
变异系数	13.14	18.41	11.82

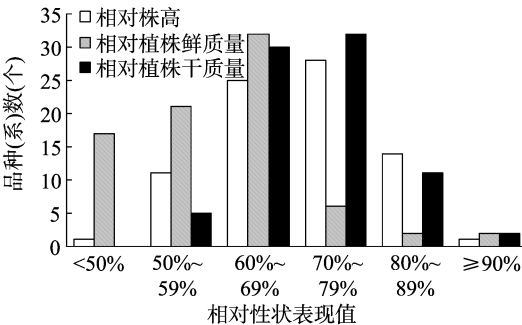


图1 参试品种相对性状值次数分布

2.3 品种(系)抗旱性的聚类分析

以相对株高、相对植株鲜质量、相对植株干质量为指标,采用欧氏距离,利用系统分析方法的类间平均法,对 80 份参试品种(系)进行聚类分析。结果表明,在欧式距离为 15 处,可以划分为 A、B、C、D 4 个类群。其中,A 类群包含的品种数最多,有 51 个品种,相对株高均值为 70.65%,相对植株鲜质量均值为 63.44%,相对植株干质量均值为 74.03%;B 类群包括 6 个品种,此类群品种相对株高 >85%,相对植株鲜质量 >70%,相对植株干质量 >78%,表现出较强的抗旱性;C 类群包括 8 个品种,相对株高介于 48%~60%,相对植株鲜质量 44%~55%,相对植株干质量 57%~75%,此类群品种表现为早敏感;D 类群包括 15 个品种,此类群特点是相对株高较高,均值为 75.73%,而相对植株鲜质量较差,均值仅 48.17%,相对植株干质量均值为 63.5%。

2.4 不同类型品种间抗旱性差异

审定品种、高世代品系及地方品种间抗旱性差异见表 3,审定品种相对株高为 75.59%,相对植株鲜质量为 68.96%,相对植株干质量为 75.43%,这 3 项指标表现为审定品种 >高世代品系 >地方品种。具体来说,以相对株高及相对植株鲜质量为指标,进行方差分析,结果表明,审定品种与地方品种间差异分别达到了显著或极显著水平,其他类型间差异不显著;而在相对植株干质量方面,3 种类型间差异都不显著。

2.5 不同花生品种抗旱性表现

聚类分析结果(表 4)表明,B 类群的 6 个品种较抗旱,C 类群的 8 个品种抗旱性较差。B 类群中又以编号 1、4、14 这 3 个品种的相对株高、相对植株鲜质量、干质量值较高,均在 85% 以上,表现出较强的抗旱性;其次为 58、59、68 号,其相对植株鲜质量、干质量值略低,仍表现为较抗旱。43、56、65 号

表 3 不同类型花生品种干旱胁迫下的植株性状及差异显著性

品种(系) 类型	相对植株性状(%)		
	株高	鲜质量	干质量
审定品种	75.59 ± 8.45aA	68.96 ± 15.49aA	75.43 ± 13.30aA
高世代品系	70.76 ± 7.47aA	62.98 ± 10.44aA	73.23 ± 6.77aA
地方品种	68.35 ± 9.04bA	54.01 ± 9.30bB	70.31 ± 7.26aA

注:同列数据后不同小写、大写字母分别表示差异显著($P < 0.05$)、极显著($P < 0.01$)。

表 4 抗旱及早敏感材料植株性状比较

编号	表型	植株相对性状(%)			聚类分析
		株高	鲜质量	干质量	
1	抗旱	85.40	92.58	90.26	B 类
4	抗旱	87.12	90.25	94.74	B 类
14	抗旱	87.98	87.08	87.17	B 类
58	较抗旱	89.86	71.23	84.35	B 类
59	较抗旱	92.25	76.65	80.49	B 类
68	较抗旱	86.30	73.74	78.67	B 类
43	早敏感	48.22	48.93	57.22	C 类
56	早敏感	53.90	45.81	64.84	C 类
65	早敏感	57.36	54.23	64.32	C 类

是 C 类群中各项指标值均较低的 3 个品种,其 3 项指标均 <65%,为早敏感材料。

3 结论与讨论

干旱是影响农业发展的主要障碍因子之一。近年来,全球范围的温室效应加剧,水资源日益匮乏,干旱灾害的发生呈现出频率高、范围广、强度大等特点,对世界粮食安全造成了严重威胁^[11-12]。花生虽然是较抗旱耐瘠的作物,但地域降水量偏少、降水集中或季节性干旱仍成为我国花生生产上的主要限制因子。目前,我国已收集保存的各类花生种质资源 7 000 余份^[13],但有关这些种质资源的抗旱性鉴定评价则鲜有报道,明确已有花生资源的抗旱性,挖掘抗旱品种,有利于进一步深入开展花生抗旱育种研究。有关花生抗旱性鉴定的方法和评价指标很多^[14],最直接的田间抗旱筛选鉴定法,能够较客观反映品种的抗旱性,但对于大批量的筛选而言,工作量大,环境条件不易控制。本研究主要采用间接筛选法,利用 15% PEG6000 进行实验室模拟干旱鉴定,优点在于试验条件具有可控性,避免了环境条件不一致造成的影响。在前期研究中,在模拟干旱的基础上进行田间抗旱再鉴定,两者试验结果一致性较好^[10],表明实验室模拟干旱鉴定在一定程度上可以反映品种间抗旱性差异,尤其在进行大批量花生种质资源抗旱性初步筛选鉴定时具有省时、省力的优势。与水稻、拟南芥等模式作物相比,花生抗旱相关基因的挖掘、遗传机理研究还处于初始阶段。随着花生全基因组测序的完成,以及干旱相关转录组测序的陆续报道^[15],花生抗旱分子机制研究及种质创新成为今后的研究重点。本研究通过对 80 份花生种质资源的实验室苗期抗旱性鉴定,各获得 3 份抗旱、较抗旱及早敏感材料,可作为进一步分子研究与种质改良的基础材料。

参考文献:

[1] 张智猛,万书波,戴良香,等. 不同花生品种对干旱胁迫的响应[J]. 中国生态农业学报,2011,19(3):631-638

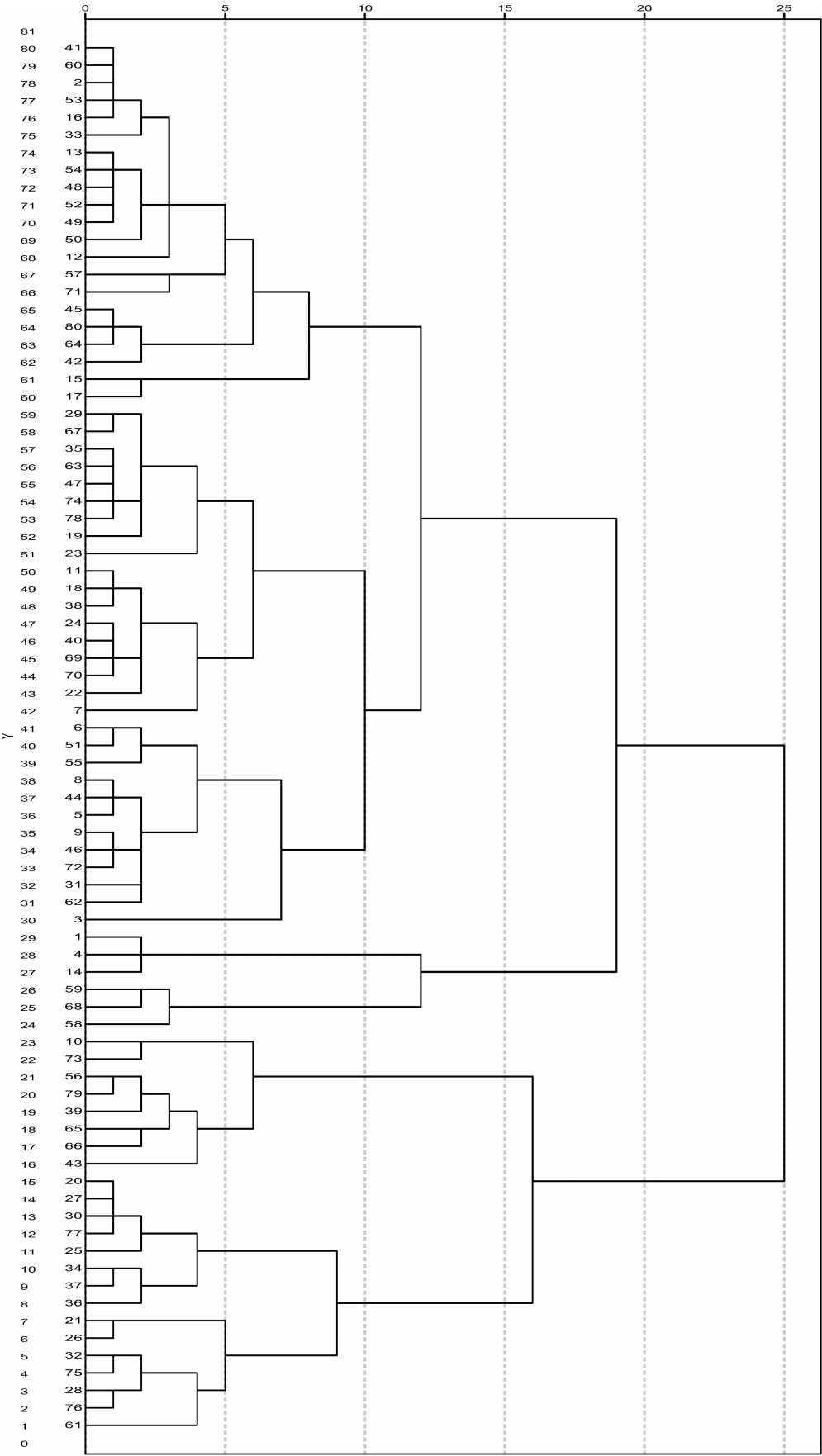


图2 聚类分析花生品种(系)的抗旱性

姚国才,马鸿翔,张 鹏,等. 高产早熟抗赤霉病小麦宁麦 21 的选育与利用[J]. 江苏农业科学,2014,42(11):111-112.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2014.11.038

高产早熟抗赤霉病小麦宁麦 21 的选育与利用

姚国才¹, 马鸿翔¹, 张 鹏¹, 姚金保¹, 许学宏²

(1. 江苏省农业科学院农业生物技术研究所, 江苏南京 210014; 2. 江苏省种子管理站, 江苏南京 210036)

摘要:介绍了抗赤霉病小麦品种宁麦 21 的选育与栽培技术。在参加江苏省淮南地区的历年试验中,宁麦 21 的平均全生育期为 210d 左右,仅比对照品种扬麦 11 迟熟 1 d(扬麦 11 为目前淮南地区推广品种中最早熟的品种);在江苏省 2010—2012 年度区域试验中,宁麦 21 在 2 年内的平均产量分别为 7 218.60、6 208.50 kg/hm²,分别比扬麦 11 增产 5.61%、3.49%;2012—2013 年度参加生产试验结果表明,宁麦 21 平均产量 6 511.65 kg/hm²,比扬麦 11 增产 5.56%;宁麦 21 籽粒商品性较好,品质达中筋标准,适合在江苏淮南及江淮下游稻麦两熟制地区种植;此外,阐述了宁麦 21 相应的栽培技术要点。

关键词:宁麦 21;赤霉病;选育;高产早熟

中图分类号:S512.103.4 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2014)11-0111-02

小麦赤霉病(*Gibberella zeae*)为温暖潮湿和半潮湿地区广泛发生的一种毁灭性小麦病害。在江苏淮南及江淮下游麦作区,赤霉病为小麦的主要病害,危害十分严重;近年来,随着气候的变化,小麦赤霉病已向淮河和黄淮流域蔓延扩展^[1-3]。据统计,在一般大流行年(病穗率达 50% 以上,减产 20%~50%)和中等流行年(病穗率 20%~40%,减产 10%~20%)中,小麦赤霉病每 2~3 年发生 1 次,江苏省在新中国成立后的 60 年中,大流行年、中度流行年分别有 10、17 年,而轻度发病情况几乎每年都有。赤霉病不仅造成严重减产,而且会严重

恶化籽粒品质和种用价值,带病麦粒含有的毒素还会严重影响人、畜健康。因此,增强品种的赤霉病抗性为赤霉病常发地区小麦育种的主要目标。江苏省农业科学院农业生物技术研究所一直致力于抗赤霉病小麦育种研究,于 2013 年育成并审定了抗赤霉病(中抗)且成熟期较早、产量较高的小麦新品种宁麦 21(苏审麦 201303)。

1 选育经过

1997 年以多穗多粒且中抗赤霉病的亲本宁 9312(宁麦 9 号)为母本,以广适丰产、抗赤霉病品种扬麦 158 为父本杂交,为加强后代的丰产性(产量潜力),翌年与宁 9312 回交(宁 9312/扬麦 158//宁 9312),系谱法处理杂种后代。在各世代选择过程中,始终将丰产性及赤霉病抗性和早熟性作为主要目标。2006—2007 年升入鉴定圃;2008 年进行品比试验;2009—2010 年度推荐参加江苏省淮南片小麦新品种预备试验;2010—2012 年度参加区域试验;2012—2013 年度参加生产试验;2013 年 10 月通过江苏省审定。其选育过程如下:

收稿日期:2014-03-25

基金项目:“十二五”国家科技支撑计划(编号:2011BAD35B03);农业部小麦现代农业产业技术体系专项(编号:CARS-03);江苏省科技支撑计划(编号:BE2012305);江苏省农业科技自主创新资金[编号:CX(12)4021]。

作者简介:姚国才(1955—),男,江苏仪征人,研究员,从事小麦育种与推广应用研究。E-mail:yaogc@jaas.ac.cn。

[2]陈志德,俞春涛,谢吉先,等. 江苏省花生生产的特点和发展对策[J]. 江苏农业科学,2010(5):30-31.

[3]韩 丽,李春雷,吴文静,等. 花生抗旱育种研究进展[J]. 现代农业科技,2009(24):13-14.

[4]刘 华,肖长新,韩锁义,等. 干旱胁迫对不同花生品种形态和产量的影响[J]. 河南农业科学,2011,40(4):70-73.

[5]孙爱清,万勇善,刘凤珍,等. 干旱胁迫对不同花生品种光合特性和产量的影响[J]. 山东农业科学,2010(10):32-38.

[6]姜慧芳,任小平. 干旱胁迫对花生叶片 SOD 活性和蛋白质的影响[J]. 作物学报,2004,30(2):169-174.

[7]Ravi K, Vadez V, Isobe S, et al. Identification of several small main-effect QTLs and a large number of epistatic QTLs for drought tolerance related traits in groundnut (*Arachis hypogaea* L.) [J]. Theor Appl Gene, 2011, 122:1119-1132.

[8]Devaiah K M, Bali G, Athmaram T N, et al. Identification of two new genes from drought tolerant peanut up-regulated in response to

drought[J]. Plant Growth Regul, 2007, 52:249-258.

[9]邵媛媛. 干旱胁迫条件下花生叶片蛋白质组学研究[D]. 济南: 山东师范大学, 2010.

[10]刘永惠,沈 一,陈志德. 不同花生品种抗旱性鉴定与评价[J]. 金陵科技学院学报, 2013, 29(2):47-49.

[11]敬礼恒,刘利成,梅 坤,等. 水稻抗旱性能鉴定方法及评价指标研究进展[J]. 中国农学通报, 2013, 29(12):1-5.

[12]赵 丽,冯宝平,张书花. 国内外干旱及干旱指标研究进展[J]. 江苏农业科学, 2012, 40(8):345-348.

[13]张晓杰,姜慧芳,任小平,等. 中国花生核心种质的主成分分析及相关分析[J]. 中国油料作物学报, 2009, 31(3):298-304.

[14]张智猛,万书波,戴良香,等. 花生抗旱性鉴定指标的筛选与评价[J]. 植物生态学报, 2011, 35(1):100-109.

[15]Li X Y, Lu J B, Liu S, et al. Identification of rapidly induced genes in the response of peanut (*Arachis hypogaea*) to water deficit and abscisic acid[J]. BMC Biotechnology, 2014, 14:58.