

干旱胁迫下 21 份山西地方绿豆品种芽期抗旱性鉴定

张泽燕¹, 张耀文²

(¹山西农业大学研究生院, 太谷 030801; ²山西省农科院小杂粮研究中心, 太原 030031)

摘要:采用 15% 的 PEG6000 高渗溶液培养的方法, 研究了 21 个绿豆品种的芽期抗旱性。结果表明: 种子吸水速度快、萌发时间短、吸水率小、相对发芽势和发芽率高的品种, 具有较强的抗旱性, 并鉴定筛选出 4 份绿豆抗旱种质。

关键词:绿豆; 抗旱性; PEG6000; 芽期

Drought Resistance Evaluation of 21 Local Landraces of Mung Bean from Shanxi Province in Budding Stage

ZHANG Ze-yan¹, ZHANG Yao-wen²

(¹Shanxi Agricultural University, Taigu 030801; ²Shanxi Academy of Agricultural Sciences Small Grains Research Center, Taiyuan 030031)

Abstract: The drought resistance of 21 mung bean landraces were evaluated with 15% PEG6000 solution culture. The results showed that the landraces with higher water absorbing speed, shorter germinating time, and lower water absorbing rate, and higher relative germinating speed and percentage had better drought resistance. Four accessions with drought resistance were screened out.

Key words: Mung bean; Drought resistance; PEG6000 solution; Budding stage

绿豆耐旱耐瘠、适应性广, 属高蛋白、低脂肪、医食同源作物。近年来, 随着种植业结构的调整 and 人们膳食结构的改变, 人们对绿豆的需求量日益增加, 种植面积逐年扩大^[1]。绿豆是山西省主要的杂粮作物, 常年种植面积 7 万 hm², 总产量 7000 万 ~ 8000 万 kg, 约占全国的 1/10。山西省自然降雨量少, 干旱是限制农业发展的主要因素之一, 选用抗旱丰产良种是提高作物产量的一项经济有效的措施。但是目前国内对绿豆抗旱性的研究相对较少: 张璞等^[2]指出种子的吸水系数和植株的萎蔫程度可用于绿豆抗旱性强弱的初步筛选, 育种实践中与产量相关的抗旱指数作为绿豆品系抗旱性筛选的主要指标是可靠而有效的; 孙振雷等^[3]对不同绿豆品种苗期抗旱性进行了研究。聚乙二醇 (PEG) 6000 溶液培养作为作物芽期抗旱性鉴定的方法已广泛应用于

小麦^[4]、玉米^[5]、大豆^[6]、花生^[7]等的芽期抗旱性鉴定。有关 PEG 溶液在绿豆芽期抗旱性鉴定上的应用还未见报道。本研究的目的是通过绿豆芽期干旱胁迫处理后某些指标的变化, 研究其抗旱能力的大小, 为旱地绿豆生产提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 供试材料

来自于山西的 21 个地方品种 (表 1)。

1.2 绿豆发芽力的测定

参照前人的研究方法^[8-10]进行。用 70% 酒精浸泡种子消毒 1 ~ 2 min, 再用蒸馏水冲洗干净, 并用滤纸吸干水。将经过处理的种子置于浸透了 15% PEG6000 溶液双层滤纸的培养皿上, 每天向滤纸加 15% PEG6000 溶液数滴 (约 10 ml), 以浸透滤纸并

收稿日期: 2011-03-21 修回日期: 2011-07-26

基金项目: 国家食用豆产业技术体系 (CARS-09); 山西农科院攻关项目

作者简介: 张泽燕, 硕士研究生, 研究方向为作物遗传育种。E-mail: 447401080@qq.com

通讯作者: 张耀文, 研究员, 硕士生导师, 国家栽培岗位专家。E-mail: zyw8118571@126.com

表 1 供试品种

Table 1 Accessions

序号 No.	原产地 Origin	种质名称 Accession name	株高 (cm) Plant height	主茎分枝数 (个) No. of branches	幼茎色 Young stem color	百粒重 (g) 100-seed weight	粒色 Seed coat color	全生育期 (d) Growth period
1	太原	太原小绿豆	57.2	6.1	绿色	5.302	绿色	90
2	太原	太原绿豆	81.0	5.2	绿色	5.085	绿色	105
3	清徐	清徐梅绿豆	49.8	4.8	绿色	4.318	绿色	104
4	清徐	清徐小绿豆	50.4	6.0	绿色	4.918	绿色	107
5	离石	离石小黄绿豆	62.2	8.0	绿色	5.046	绿色	96
6	离石	离石绿二豆	67.1	7.8	绿色	6.325	绿色	96
7	祁县	祁县大绿豆	82.3	4.3	绿色	6.284	褐色	94
8	长治	长治小大绿豆	57.0	5.3	绿色	4.627	绿色	89
9	沁县	沁县绿豆	60.5	6.3	绿色	5.324	黄色	105
10	沁县	沁县绿豆	56.0	6.0	绿色	5.503	绿色	91
11	沁县	沁县绿豆	44.8	2.5	绿色	5.550	黄色	102
12	沁县	沁县绿豆	51.8	3.0	绿色	8.591	绿色	101
13	沁县	沁县小绿豆	51.0	3.5	绿色	5.794	绿色	98
14	高平	高平黄皮绿豆	51.8	3.5	绿色	5.679	黄色	90
15	高平	高平绿皮绿豆	43.8	3.8	绿色	7.519	绿色	89
16	古县	古县绿豆	55.8	3.3	绿色	7.805	绿色	94
17	侯马	侯马大粒绿豆	53.0	5.0	绿色	8.137	褐色	90
18	曲沃	曲沃小绿豆	46.8	3.5	绿色	5.629	绿色	89
19	浮山	浮山小粒绿豆	64.7	4.5	绿色	6.266	绿色	91
20	浮山	浮山大粒绿豆	87.5	3.8	绿色	5.202	绿色	90
21	永和	永和黄大绿豆	43.0	6.0	绿色	4.702	绿色	94

稍有剩余为宜,每 2d 更换 1 次滤纸,以减少水势变动。设置发芽温度 25℃,光照 16h,黑暗 8h。以蒸馏水为对照 (CK),每个处理 (包括对照) 设 3 次重复,每个重复 25 粒种子。以芽长大于种子本身的长度为标准,4d 后统计发芽势,7d 后统计发芽率,根据相对发芽率的大小划分抗旱等级。发芽结束后,各重复中随机取出 4 粒发芽种子测量新生根数、胚根的长度。

相对发芽势 (%) = (处理发芽势/对照发芽势) × 100%

相对发芽率 (%) = (处理发芽数/对照发芽数) × 100%

根长指数 (%) = (处理根长/对照根长) × 100%

1.3 种子吸水力

每份参试材料各选种子 50 粒,称重后放入培养皿中,加入 2 倍重量的 15% PEG6000 溶液浸种,

置于室温下分别于 6h、10h、14h、18h 后取出,自然风干 1h 后称重,按公式^[11] $R = (A - A_0) / A_0$,计算各自的吸水系数,分别记为 R1、R2、R3、R4。式中 R 为吸水系数,A 为种子湿重,A₀ 为种子干重。对照组加 2 倍重量的蒸馏水。

2 结果与分析

2.1 发芽势及发芽率鉴定

由图 1 可知,在 PEG6000 溶液中抗旱性强的绿豆品种在干旱胁迫下能够保持较高的发芽势和发芽率,而抗旱力弱的品种则相反。在本试验中保持较高发芽势的品种有序号为 7 (16.78%)、8 (16.98%)、10 (58.02%)、21 (44.00%) 等 4 个品种。保持较高发芽率的品种有序号为 1 (66.67%)、2 (42.20%)、5 (70.09%)、7 (58.69%)、8 (81.48%)、10 (88.30%)、11 (51.45%)、19 (45.83%)、21 (82.00%) 等共 9 个品种。

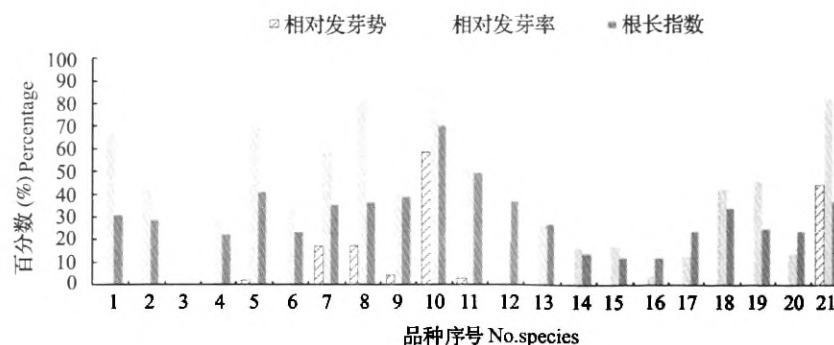


图1 15% PEG6000 绿豆间发芽率及根长的比较

Fig. 1 Comparison of the germination percentage and root length in accessions

相对发芽势: Relative germination 相对发芽率: Relative percentage of germination 根长指数: Root length index

2.3 根长指数

高渗溶剂 PEG6000 对不同抗旱类型绿豆品种的萌发率、胚根长都有影响。在萌发第7天测得的绿豆种子胚根长度, 可以作为区别不同抗旱类型绿豆品种的耐旱力指标^[12]。试验表明, 抗旱型绿豆品种的根长大于非抗旱型绿豆。在 PEG6000 根际干旱下, 抗旱型绿豆品种因萌发时间短, 胚根生长速度快, 其根长度均大于非抗旱型绿豆。根据在 15% PEG6000 胁迫下, 根长指数 > 35% 为抗旱型品种的鉴定标准。本试验中筛选出序号为 5 (41.29%)、7 (35.38%)、8 (36.71%)、9 (38.81%)、10 (70.32%)、11 (49.62%)、12 (37.15%)、21 (37.10%) 共 8 个抗旱品种。

2.4 种子吸水力鉴定

研究表明, 不同抗旱型的绿豆品种吸水力不同 (图 2), 萌发时的临界吸水系数及种子萌发速

率也不相同。抗旱型的吸水力均高于非抗旱类型。抗旱型绿豆种子吸水速度快、萌发时间短、萌芽吸水量少。吸水系数和抗旱性呈负相关趋势^[2]。21 个绿豆品种在 15% 的 PEG6000 溶液中, 其吸水力均比对照低, 说明 15% 的 PEG6000 溶液所形成的干旱胁迫影响了绿豆种子的正常吸水功能, 也为选择在干旱胁迫下吸水力大、吸水速度快的品种提供了条件。根据干旱胁迫下吸水力指标筛选出的抗旱品种序号是: 2 ($R = 44.4\%$, $R_{\text{临}} = 38.7\%$), 5 ($R = 42.3\%$, $R_{\text{临}} = 35.7\%$), 6 ($R = 39.8\%$, $R_{\text{临}} = 33.5\%$), 8 ($R = 40.1\%$, $R_{\text{临}} = 36.2\%$), 10 ($R = 61.1\%$, $R_{\text{临}} = 38.7\%$), 11 ($R = 45.4\%$, $R_{\text{临}} = 37.2\%$), 14 ($R = 36.7\%$, $R_{\text{临}} = 30.4\%$), 17 ($R = 35.8\%$, $R_{\text{临}} = 30.2\%$), 18 ($R = 35.4\%$, $R_{\text{临}} = 30.1\%$), 19 ($R = 39.2\%$, $R_{\text{临}} = 33.7\%$) 等 10 份种质。

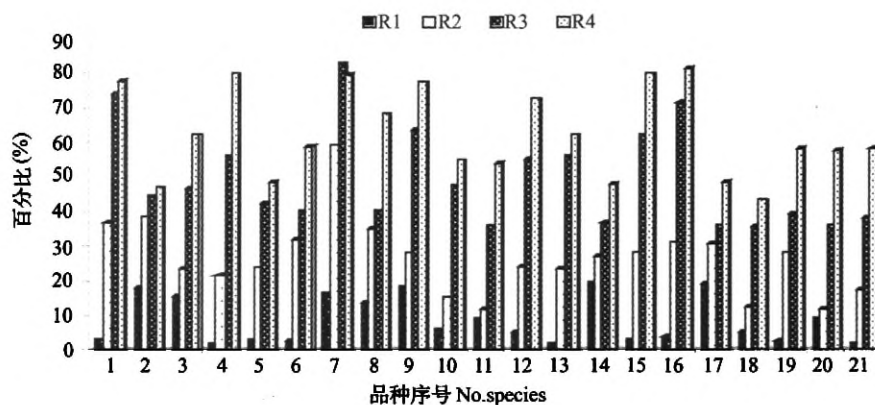


图2 15% PEG6000 绿豆间吸水力比较

Fig. 2 Comparison between the suction forces of mung bean

R1、R2、R3、R4 分别为 6h、10h、14h、18h 的吸水系数

R1: 6h intake rate, R2: 10h intake rate, R3: 14h intake rate, R4: 18h intake rate

2.5 基于 4 项指标的综合筛选

综合相对发芽势、相对发芽率、根长指数和吸水力等 4 项指标,筛选出 5、8、10 和 11 号 4 个抗旱绿豆品种。

3 讨论

3.1 发芽势与发芽率

本试验中,发芽势高的品种发芽率也高。在 15% 的 PEG6000 中,发芽势都很低,大部分品种发芽势都为 0,但其发芽率都有所增加。因为达到发芽势的调查标准时没有达到发芽率调查的标准,随着发芽时间的增加,绿豆发芽潜力逐步显现出来。所以在筛选抗旱品种时要考虑两方面因素,只有发芽势和发芽率均高才能作为一项抗旱性鉴定的指标。

3.2 PEG 浓度的探索

聚乙二醇(PEG)是一种高分子渗透剂,其最大特点是本身不能穿越细胞壁进入细胞质,因而不会引起质壁分离,使植物组织和细胞处于类似于干旱的水分胁迫之中^[13]。在 PEG6000 的浓度使用问题上仍存在着探讨,大多数文献资料都用 5% 的 PEG6000 作为发芽试验的处理浓度。但是在轻度胁迫下,绿豆的发芽势和发芽率变化不大。而本试验通过大量的浓度梯度试验筛选出 15% 的 PEG6000 作为绿豆发芽的试验浓度。通过 PEG6000 模拟干旱胁迫研究不同绿豆品种的抗旱性,结果表明随胁迫程度的增加,种子的发芽势、发芽率和根长指数都降低了。

3.3 作物抗旱性的探究

作物的抗旱性是受多种因素影响的复杂的数量性状,单一的指标难以全面准确的反映抗旱性强弱,

必须结合多种指标综合评价^[14]。到目前为止,研究者们从器官、个体、群体等角度出发,分别在植物的生态学、解剖学、形态学、生理学的抗旱性鉴定指标进行了大量的研究和探讨,为更深入地认识植物抗旱性提供了研究方向^[15]。本研究仅对绿豆的芽期抗旱性进行了初步鉴定,抗旱材料的其他生育时期抗性、抗性品种的形态学、生理学等特性有待进一步研究。

参考文献

- [1] 申慧芳,李国柱.不同抗旱性绿豆突变体的抗旱性生理特性[J].核农学报,2006,20(5):371-374
- [2] 张璞,田建华.抗旱性绿豆品种的选育[J].干旱地区农业研究,1999(4):41-44
- [3] 孙振雷,刘鹏.绿豆种子萌发及苗期抗盐性的研究[J].内蒙古民族大学学报:自然科学版,2001,16(1):31-38
- [4] 景蕊莲,吕小平.用渗透胁迫鉴定小麦种子萌发期抗旱性的方法分析[J].植物资源遗传学报,2003,4(4):292-296
- [5] 黎裕,王天宇,刘成,等.玉米抗旱品种的筛选指标研究[J].植物遗传资源学报,2004,5(3):210-215
- [6] 陈学珍,谢皓,郝丹丹,等.干旱胁迫下 20 个大豆品种芽期抗旱性鉴定初报[J].北京农学院学报,2005,20(3):54-56
- [7] 张志猛,万书波.花生品种芽期抗旱性指标筛选与综合评价[J].中国农业科技导报,2010,12(1):85-91
- [8] 刘世鹏,徐玉霖.水分胁迫对绿豆抗氧化物质活性的影响[J].延安大学学报:自然科学版,2008,27(3):77-81
- [9] 朱教君,李智辉.聚乙二醇模拟水分胁迫对沙地樟子松种子萌发影响研究[J].应用生态学报,2005,16(5):801-804
- [10] 张文英,智慧,柳城辉,等.谷子全生育期抗旱性鉴定及抗旱指标筛选[J].植物资源遗传学报,2010,11(5):560-565
- [11] 兰巨生,胡福顺.作物抗旱指数的概念和统计方法[J].华北农学报,1990,5(2):20-25
- [12] 许东河,李东艳,程舜华.大豆百粒重与抗旱性及产量的关系[J].中国油料,1991(3):64-66
- [13] Atress S M, Foeke L C. Embryogeny of gymnosperms; advances in synthetic seed technology of conifers; Plant cell[J]. Tissue and Organ Culture, 1993, 35(1):1-35
- [14] 李磊,贾志清,朱雅娟,等.我国干旱植物抗旱机制研究进展[J].中国沙漠,2010,30(5):1053-1059
- [15] 张永兵.四种含笑抗旱性研究[D].南京:南京林业大学,2006

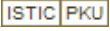
欢迎订阅 2012 年《中国南方果树》

《中国南方果树》是中华人民共和国农业部主管、中国农业科学院柑桔研究所主办的国家级专业性技术类期刊。全国中文核心期刊,第三届国家期刊奖百种重点科技期刊,中国期刊方阵“双效”期刊,第六届重庆市“十佳”科技期刊。主要报道我国南方地区栽培的所有果树作物的创新性研究成果,反映国内南方果树科技动态,介绍新的实用技术和先进经验,扶持培养果树技术人才,推动和促进我国果树学科的发展,为我国南方果树产业发展提供技术支持。2011 年起本刊实行在线投稿,不再接受 E-mail 和纸质投稿。

双月刊,国内外公开发行。定价 5 元,全年 30 元。全国各地邮局(所)均可订阅,邮发代号 78-13。漏订者可随时汇款到编辑部邮购,平寄免收邮资费,挂号每期加收 3 元。

地址:(400712)重庆市北碚区歇马镇柑桔研究所;电话:023-68349198

干旱胁迫下21份山西地方绿豆品种芽期抗旱性鉴定

作者: 张泽燕, 张耀文, [ZHANG Ze-yan](#), [ZHANG Yao-wen](#)
作者单位: 张泽燕, [ZHANG Ze-yan](#) (山西农业大学研究生院, 太谷, 030801), [张耀文, ZHANG Yao-wen](#) (山西省农科院小杂粮研究中心, 太原, 030031)
刊名: [植物遗传资源学报](#) 
英文刊名: [Journal of Plant Genetic Resources](#)
年, 卷(期): 2011, 12(6)

本文链接: http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_zwyczyxb201106028.aspx