

# 乌克兰玉米自交系芽期耐旱性鉴定

孙广全,焦少杰,王黎明,姜艳喜,严洪冬,苏德峰

(黑龙江省农业科学院 作物育种研究所,黑龙江 哈尔滨 150086)

**摘要:**为拓宽我国玉米种质资源,合理有效地利用外引种质,以引进的25个乌克兰玉米自交系为材料,利用水分胁迫溶剂0.5 MPa的聚乙二醇(PEG-6000)对乌克兰玉米自交系进行芽期抗旱鉴定。结果表明:外引的乌克兰玉米自交系萌芽期的耐旱性较好,在耐旱育种中可以选择利用。其中耐旱性表现极强的2个自交系为ZYM128和ZYM131;耐旱性表现强的自交系4个,分别为ZYM123、ZYM127、ZYM129和ZYM204,耐旱性中等的自交系17个,耐旱性弱的自交系2个。

**关键词:**玉米;自交系;芽期;耐旱性

**中图分类号:**S513

**文献标识码:**A

**文章编号:**1002-2767(2014)11-0004-02

玉米是我国主要粮食作物之一,又是需水较多,对水分胁迫比较敏感的作物<sup>[1]</sup>。干旱是造成我国乃至世界各地玉米产量低而不稳的重要原因,每年因干旱造成玉米减产约20%~30%,北方地区冬春雨雪稀少,3~5月份总降水量仅60~70 mm,而同期的蒸发量却达300~400 mm,如果前一年夏秋季节雨量过少,土壤水分不足则更易造成土壤干旱<sup>[2-3]</sup>。春旱发生时正值春玉米播种季节,土壤水分不足往往影响种子的发芽,造成缺苗断垄,因而旱区有“春种见苗收一半”的经验<sup>[4]</sup>。可见,在北方玉米生产中了解芽苗期抗旱性对于促进成苗,减少旱情造成的减产具有重要意义。因此,选育耐旱性强的新品种是高产稳产的重要保障。选育抗旱性强的新品种前提是耐旱性强的种质资源。乌克兰是频繁出现干旱天气的国家,有着丰富的抗旱资源,近几年来黑龙江省农业科学院对俄中心先后引进了一些乌克兰的玉米资源。该研究利用水分胁迫溶剂0.5 MPa聚乙二醇(PEG-6000)对乌克兰玉米自交系进行芽期抗旱鉴定,从而明确外引玉米种质抗旱水平,筛选出耐旱性较好的材料,为拓宽我国玉米种质及合理有效利用外引种质提供理论依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

供试材料为2012年秋季黑龙江省农业科学院对俄中心引进的25个乌克兰玉米自交系。试验在黑龙江省农业科学院育种研究所人工气候室

完成。

### 1.2 方法

1.2.1 试验设计 利用高渗溶液法对玉米种子萌发期耐旱性进行鉴定<sup>[5]</sup>,即用0.5 MPa聚乙二醇(PEG-6000)水溶液对种子进行水分胁迫处理,以无离子水培养作为对照。将待测样品充分混匀后随机取成熟种子300粒,30~35℃烘干10 h,冷却至室温待测。将192 g聚乙二醇(PEG-6000)溶解在1 000 mL无离子水中,即0.5 MPa PEG-6000水溶液。整齐一致的待测种子用0.1% HgCl<sub>2</sub>消毒8 min,再用灭菌蒸馏水冲洗3次,用滤纸吸干附着水。种子萌发于25℃黑暗条件下,置于直径为9 cm的灭菌培养皿中,每皿50粒,分别加入20 mL 0.5 MPa PEG-6000水溶液,加盖,避免水分蒸发。重复3次分别标记为T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub>和T<sub>3</sub>。对照处理方法步骤同于胁迫处理,只是加入20 mL无离子水代替20 mL 0.5 MPa PEG-6000水溶液,重复3次,分别标记为CK<sub>1</sub>、CK<sub>2</sub>和CK<sub>3</sub>。将发芽皿放入培养箱中,25℃条件下培养。

1.2.2 调查标准 该试验根据《玉米种质资源描述规范和数据标准》标准计算种子萌发耐旱指数。

第2、4、6、8天调查发芽种子数。种子萌发耐旱指数的计算公式:

$$nd = (X_{Ger} / X_{TS}) \times 100 \quad (1)$$

$$PI = (1.00)nd2 + (0.75)nd4 + (0.50)nd6 + (0.25)nd8 \quad (2)$$

$$GDRI = (PI_s / PI_c) \times 100 \quad (3)$$

式中:nd为种子萌发率,nd2,nd4,nd6和nd8分别为第2、4、6和8天时的种子萌发率; $X_{Ger}$ 为在特定时间的萌发种子数; $X_{TS}$ 为种子总数; $PI$ 种子萌发指数, $PI_s$ 和 $PI_c$ 分别为胁迫和对照条件下种子萌发指数; $GDRI$ 为种子萌发耐旱指数。

收稿日期:2014-07-21

基金项目:国家国际科技合作资助项目(2011DFR30840-6-3)

第一作者简介:孙广全(1980-),男,黑龙江省哈尔滨市人,硕士,助理研究员,从事玉米遗传育种研究。E-mail:sunguangquan@163.com。

表 1 玉米芽期耐旱性评价标准  
Table 1 Evaluation criteria of drought tolerance at maize bud stage

级别 Levels	种子萌发耐旱指数/% Drought-resistance index of seed germination	耐旱性 Drought tolerance
1	≥90.0	极强(HR)
3	≤75.0~<90.0	强(R)
5	≤50.0~<75.0	中(MR)
7	≤35.0~<50.0	弱(S)
9	<35.0	极弱(HR)

2 结果与分析

由表 2 可知,耐旱性表现极强的自交系有 2 个,为 ZYM128 和 ZYM131;耐旱性表现强的自交系有 4 个,分别为 ZYM123、ZYM127、ZYM129 和 ZYM204,耐旱性中等的自交系 17 个,耐旱性弱的自交系 2 个。

表 2 25 个乌克兰玉米自交系的芽期耐旱性鉴定结果

Table 2 Drought tolerance identification results of 25 Ukrainian maize inbreds at bud stage

自交系 Inbreds	种子萌发耐旱指数/% Drought-resistance index of seed germination	耐旱性 Drought tolerance
ZYM123	78.78	强(R)
ZYM125	54.93	中(MR)
ZYM126	56.55	中(MR)
ZYM127	79.29	强(R)
ZYM128	90.62	极强(HR)
ZYM129	75.32	强(R)
ZYM131	91.73	极强(HR)
ZYM132	54.34	中(MR)
ZYM135	50.00	中(MR)
ZYM136	72.89	中(MR)
ZYM139	60.64	中(MR)
ZYM151	45.72	弱(S)
ZYM152	50.00	中(MR)
ZYM154	59.79	中(MR)
ZYM155	74.40	中(MR)
ZYM157	74.00	中(MR)
ZYM158	60.87	中(MR)
ZYM159	67.24	中(MR)

续表 2  
Continuing Table 2

自交系 Inbreds	种子萌发耐旱指数/% Drought-resistance index of seed germination	耐旱性 Drought tolerance
ZYM177	66.11	中(MR)
ZYM178	55.10	中(MR)
ZYM184	63.98	中(MR)
ZYM196	49.42	弱(S)
ZYM197	52.62	中(MR)
ZYM204	77.70	强(R)
ZYM220	64.76	中(MR)

3 结论与讨论

干旱影响种子的萌发、出苗,使玉米造成缺苗断垄,严重年份缺苗可达 40%~50%;同时干旱胁迫使幼苗生长受阻,芽势弱,发根量少且根短,苗弱,成活率低,严重影响后期的生长发育及产量。该试验耐旱鉴定结果表明,在供试的 25 个乌克兰玉米自交系中有 2 个耐旱性极强的自交系,其中 84%的自交系表现为强或中耐,说明外引的乌克兰自交系萌芽期的耐旱性较好,在今后耐旱育种中可以选择利用。其中 ZYM128 和 ZYM131 两个耐旱性极强的自交系可作为抗旱资源,也可作供体用来改良耐旱性弱的玉米材料。该试验只是芽期鉴定结果,应该更进一步印证,进行苗期和生育期的鉴定,进而对这些自交系进行全面的鉴定,为有效利用乌克兰玉米材料提供理论依据,选育出抗旱稳产杂交种奠定基础。

参考文献:

[1] 魏秀俭,杨婉身,潘光堂,等. 22 个玉米自交系的耐旱性综合分析[J]. 干旱地区农业研究,2005,23(1):134-137.  
[2] 席章营,谢传晓,张世煌,等. 玉米回交导入后代群体中耐旱种质的鉴定研究[J]. 中国农业大学学报,2009,14(3):27-34.  
[3] 杨国航,王卫红,宋慧欣,等. 玉米品种抗旱性分析及在雨养旱作中的应用[J]. 作物杂志,2009(5):78-81.  
[4] 徐明慧,关义新,马兴林,等. 玉米芽苗期抗旱性研究进展综述[J]. 玉米科学,2002,10(4):35-38.  
[5] 石云素. 玉米种质资源描述规范和数据标准[M]. 北京:中国农业出版社,2006.

Drought Tolerance Identification of Ukrainian Maize Inbred Lines at Bud Stage

SUN Guang-quan, JIAO Shao-jie, WANG Li-ming, JIANG Yan-xi, YAN Hong-dong, SU De-feng  
(Crop Breeding Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin, Heilongjiang 150086)

**Abstract:** In order to broaden the maize germplasm resource, and use exotic germplasm reasonably and effectively, the drought resistance of 25 Ukrainian maize inbred lines were identified at bud stage by solvent water stress 0.5 MPa polyethylene glycol(PEG-6000). The results showed that the drought resistance of maize inbred lines introduced from Ukrainian was better and could be used in drought resistance breeding in the future. Two inbred lines with most strong drought resistance were ZYM128 and ZYM131. Four inbred lines with strong drought tolerance were ZYM123, ZYM127, ZYM129 and ZYM204. In addition, there were seventeen moderate drought tolerance inbred lines and two weak drought tolerance inbred lines.

**Key words:** maize; inbred lines; bud stage; drought tolerance