

# 齐齐哈尔地区水分高效利用型玉米品种筛选

徐 婷,樊景胜,连永利,赵佰仁,曲忠诚,李青超,赵 索

(黑龙江省农业科学院 齐齐哈尔分院,黑龙江 齐齐哈尔 161000)

**摘要:**为了适应齐齐哈尔地区干旱、半干旱的气候条件,释放当前干旱胁迫下玉米的增产潜力,对本地区适宜栽种的玉米品种进行水分高效利用型品种筛选。通过大田对比试验对早、中、晚熟 12 个适宜齐齐哈尔地区种植的玉米品种进行水分利用对比评价。结果表明:晚熟品种先玉 335 和迪卡 519、中熟品种和育 187、早熟品种罕玉 5 号四个品种为适宜齐齐哈尔地区种植的水分高效利用型玉米品种。

**关键词:**水分利用率,齐齐哈尔地区,玉米品种;株高;穗位;产量

**中图分类号:**S513 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-2767(2017)11-0001-03 DOI:10.11942/j.issn1002-2767.2017.11.0001

齐齐哈尔地区位处黑龙江省西部半干旱区,常年干旱少雨,作物关键生育期旱灾频繁发生,严重制约了粮食的生产安全。玉米是需水较多,对干旱较敏感的作物,干旱一般可造成玉米减产 20%~30%。因此,选育抗旱品种对提高干旱半干旱地区玉米的稳产性意义重大<sup>[1-3]</sup>。

水分利用效率(water use efficiency, WUE)是评价玉米耐旱能力的重要指标之一,反映了作物生产过程中单位水分的能量转化效率<sup>[3]</sup>。筛选培育高水分利用效率的作物品种,达到生物节水的目的,是抗旱节水的一个重要途径。

目前,对玉米抗旱性鉴定指标的研究较多<sup>[4-6]</sup>,而对玉米抗旱品种的水分利用效率研究较少<sup>[7]</sup>,筛选水分高效利用的抗旱玉米品种对促进旱地农业可持续发展具有重要意义。基于此本研究选用适宜当地种植的 12 个品种进行试验示范,筛选出水分高效利用型玉米品种 3~5 个。释放当前干旱胁迫较重的黑龙江省半干旱区玉米生产增产潜力,为齐齐哈尔地区水分高效利用型玉米品种选择给出指导建议。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

选用晚熟品种中东玉 1 号、德育 919、先玉 335、迪卡 519、龙单 72,中熟品种大民 3307、和育 187、吉单 441,早熟品种德美亚 3 号、锋玉 3 号、南北 3 号、罕玉 5 号进行试验。

收稿日期:2017-08-31

基金项目:黑龙江省玉米产业技术体系资金资助项目(CARS-02-038)

第一作者简介:徐婷(1983-),女,黑龙江省齐齐哈尔市人,硕士,助理研究员,从事玉米育种研究。E-mail: xuting830630@126.com。

### 1.2 方法

1.2.1 试验设计 水分高效利用型玉米品种筛选区面积为 1 040 m<sup>2</sup>。玉米品种 12 个,采用大区对比试验不设重复,每个品种种植 8 垄,20 m 行长,密度为 6.75 万株·hm<sup>-2</sup>。直播种植,机械深施肥,长效肥(氮、磷、钾含量各 26%、12%、12%的复合肥 750 kg·hm<sup>-2</sup>)作底肥施入,播后喷灌,生育期遇旱喷灌补水。玉米苗 3~4 叶期喷施化学除草剂,完熟期收获测产。

1.2.2 测定指标及方法 株高:自植株地面至植株顶端的高度。每个小区选取 5 株,求平均值,以 cm 表示。茎粗:在选取的玉米植株第 1 节上部量取植株茎粗周长,以 cm 表示。产量及其构成因素:玉米成熟后,首先数出各小区实际株数,用以计算密度,并数出总穗数,用以计算单株有效穗数。然后每个小区取样 10 株,进行玉米的考种测产。测定的主要指标有穗长、穗粗、单穗行数、单行粒数、籽粒干重、果穗干重及千粒重。

1.2.3 数据分析 采用 Excel 2010 对数据进行整理分析,方差分析采用最小显著差异法多重比较。

## 2 结果与分析

### 2.1 气候分析

2016 年科研试验地生育期(5 月 1 日-9 月 30 日)≥0℃的积温为 3 026.9℃,≥10℃的活动积温为 2 995.0℃,比 2011-2015 年平均水平 2 943.0℃高出 51.1℃。始霜期为 9 月 28 日,无霜期为 150 d。降雨量为 283.2 mm,为 2011-2016 年中最低,比 2011-2015 年平均降水量 420.8 mm 少 137.6 mm,其中 6 月降雨量明显高于平均水平,7 月降雨量比 2011-2015 年平均水

平减少 93%，8 月降雨量比 2011-2015 年平均水平减少 53%，9 月略高于往年平均水平(见表 1)。玉米拔节期 7 月 1 日，至灌浆期 8 月 31 日，61 d

内只有 8 月 6 日的 13.4 mm 有效降雨，整个玉米生育期出现严重夏旱。

表 1 2016 年生育期(5-9 月)气象资料

Table 1 Meteorological data during growth period(from May to September) in 2016

项目 Items	五月 May		六月 June		七月 July		八月 August		九月 September	
	2016 年	2011-2015 年	2016 年	2011-2015 年	2016 年	2011-2015 年	2016 年	2011-2015 年	2016 年	2011-2015 年
平均气温/℃	502.2	463.7	600.0	650.0	765.7	703.1	682.0	687.6	445.1	439.5
降水量/mm	44.2	45.1	118.9	71.3	12.5	179.6	33.9	72.1	73.7	52.7

2.2 水分高效利用型玉米品种筛选

2.2.1 不同玉米品种株高的变化 在可利用水分相同的情况下，株高较高的玉米有可能有较大的生产潜力。由图 1 可知，中东玉 1 号的株高高于其它玉米品种，德美亚 3 号和罕玉 5 号株高较低，其顺序为中东玉 1 号>德育 919>先玉 335>迪卡 519>龙单 72>大民 3307>锋玉 3 号>南北 3 号>吉单 441>和育 187>罕玉 5 号>德美亚 3 号。

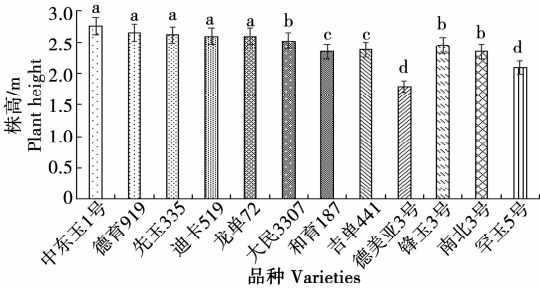


图 1 不同玉米品种株高的变化

Fig. 1 Changes of plant height of different maize varieties

2.2.2 不同玉米品种穗位的变化 植株株高和

穗位同产量呈现正相关，但由于机械化生产的需要，要求玉米品种穗位低，有较强的抗风和抗倒伏能力。所以在可利用水分相同情况下，寻找合适的植株穗位，是筛选生产潜力高且适宜机械化种植的水分高效利用型玉米品种的关键。

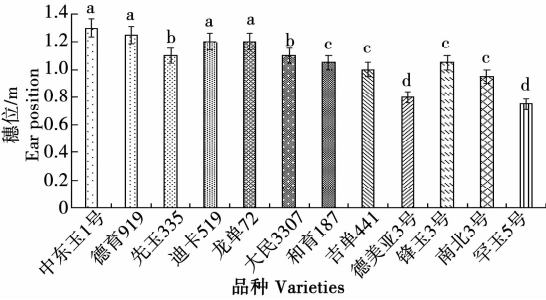


图 2 不同玉米品种穗位的变化

Fig 2 Changes of ear position of different maize varieties

由图 2 可知，中东玉 1 号、德育 919、龙单 72 和迪卡 519 的穗位较高。同时，其株高也较高(见图 1)，说明玉米植株越高，可能果穗的着生节位也随之越高，反之亦然。

2.2.3 玉米品种产量及其构成因子 由表 2 可以

表 2 不同玉米品种产量及产量构成因素比较

Table 2 Comparison on yield and yield components of different maize varieties

品种 Varieties	穗长/cm Ear length	穗粗/cm Ear diameter	穗行数 Row number of ear	行粒数 Grain numbers per row	含水量/% Water content	百粒重/g 100-grain weight	产量/(kg·hm <sup>-2</sup> ) Yield
中东玉 1 号	19.5 cB	4.0 d	14 dD	40 cC	23.7 dC	22.72 dC	7463.35 cC
德育 919	17.5 dC	4.4 c	20 aA	41 cC	29.9 bA	18.32 dC	10646.67 bB
先玉 335	22.5 aA	4.5 c	16 cC	44 bB	25.5 dC	22.55 dC	11261.63 aA
迪卡 519	20.5 bB	4.8 b	14 dD	41 cC	31.9 aA	23.88 dC	11561.16 aA
龙单 72	19.5 cB	4.6 c	16 cC	41 cC	27.5 cB	23.00 dC	10466.46 bB
大民 3307	20.0 bB	4.7 c	16 cC	45 aA	27.5 cB	27.46 bB	7159.21 cC
和育 187	19.5 cB	4.5 c	16 cC	43 bB	28.0 cB	25.98 cC	12326.29 aA
吉单 441	22.5 aA	4.7 c	16 cC	41 cC	32.0 aA	29.00 aA	9163.23 bB

续表 2 Continuing Table 2

品种 Varieties	穗长/cm Ear length	穗粗/cm Ear diameter	穗行 Row number of maize ear	行粒数 Grain numbers per row	含水量/% Water content	百粒重/g 100-grain weight	产量/(kg·hm <sup>-2</sup> ) Yield
德美亚 3 号	18.0 dC	4.1 d	16 cC	41 cC	27.5 cB	28.79 aA	9762.35 bB
锋玉 3 号	19.0 cB	4.5 c	14 dD	45 aA	26.1 dC	19.43 dC	9267.25 bB
南北 3 号	18.0 dC	4.3 c	14 dD	41 cC	24.8 dC	21.11 dC	7477.40 cC
罕玉 5 号	22.0 aA	5.5 a	16 cC	38 cC	26.3 dC	30.57 aA	11773.54 aA

看出,不同品种之间穗长差异达到极显著水平,其中先玉 335 和吉单 441 穗长最长,德育 919 最短。就穗粗而言,罕玉 5 号最大,迪卡 519 次之,最小的是中东玉 1 号,不同玉米品种间穗粗差异达到显著水平。大民 3307 和锋玉 3 号行粒数最大,罕玉 5 号最小。和育 187 产量最高,其次是罕玉 5、迪卡 519、先玉 335,与其它品种产量差异达到极显著水平。产量最低大民 3307、中东玉 1 号、南北 3 号,与其它品种差异达到极显著水平。总体来看,各品种在各个产量因素中差异达到显著或极显著水平。在 2016 年夏旱严重的气候下,综合产量等性状,确定以晚熟品种先玉 335、迪卡 519、中熟品种和育 187、早熟品种罕玉 5 号水分高效利用型品种。

3 结论

植株的高度是最基本的功能特征,是体现资源竞争能力的标志,已有很多研究表明株高对生产力有重要影响。植株果穗着生的节位低,株高重心就低,则抗风和防倒伏能力也较强。试验通过分析近几年气候因素,并对 12 个玉米品种的株高、穗位、产量及其构成因素进行对比,得出晚熟品种先玉 335 和迪卡 519、中熟品种和育 187、早熟品

种罕玉 5 号四个品种为水分高效利用型玉米。

水分高效利用表现为作物品种对于干旱和丰水条件的广泛适应性,具有水分高效利用特性的品种在干旱或水分充足的条件下都能较一般品种收获更高的干物质产量。但本试验年度降水特殊,得出的数据可能与正常年份得出的结果有一定差异,还需进一步研究。该研究结果对齐齐哈尔地区玉米的种植生产具有一定的指导意义。

参考文献:

[1] 刘成. 玉米抗旱资源的鉴定与评价研究[D]. 北京: 中国农业大学, 2016.

[2] 于海秋, 徐克章, 陈学求, 等. 玉米主要抗旱性状的配合力及遗传参数分析 I. 产量性状[J]. 玉米科学, 2003, 11(1): 12-18.

[3] 魏孝荣, 郝明德, 张春霞, 等. 土壤干旱条件下外源锌、锰对夏玉米光合特性的影响[J]. 作物学报, 2005, 31(8): 1101-1104.

[4] 黎裕, 王天宇, 刘成, 等. 春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.

[5] 张振平, 齐华, 李威等. 玉米品种抗旱性筛选指标研究[J]. 玉米科学, 2007, 15(5): 65-68.

[6] 田山君, 杨世民, 孔凡磊, 等. 西南地区玉米苗期抗旱品种筛选[J]. 草业学报, 2014(2): 505-575.

[7] 于文颖, 纪瑞鹏, 冯锐, 等. 不同生育期玉米叶片光合特性及水分利用效率对水分胁迫的响应[J]. 生态学报, 2015, 35(9): 2902-2909.

Screening of Water-efficient Utilization Maize Varieties in Qiqihar Region

XU Ting, FAN Jing-sheng, LIAN Yong-li, ZHAO Bai-ren, QU Zhong-cheng, LI Qing-chao, ZHAO Suo (Qiqihar Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Qiqihar, Heilongjiang 161006)

**Abstract:** In order to adapt to the arid and semi-arid climatic conditions in Qiqihar, release the yield potential of maize under the current drought stress and screen the water-efficient vtilization maize suitable for planting in this region. The comparative experiments on water use of 12 maize varieties planted in Qiqihar region of early, middle and late maturing were carried out by field comparative test. The results showed that the late maturing varieties Xianyu 335, Dika 519, the middle mature variety Heyu 187, the early maturing variety Hanyu 5 were the water-efficient maize suitable for planting in Qiqihar region.

**Keywords:** WUE; Qiqihar region; maize variety; plant height; ear position; yeild

(本文作者还有高盼、徐莹莹, 单位同第一作者)