

# 黑龙江北部早熟区玉米增密试验

何长安,刘兴焱,杨耿斌,纪春学,王 辉,张 恒  
(黑龙江省农业科学院 克山分院,黑龙江 齐齐哈尔 161606)

**摘要:**为筛选出黑龙江北部早熟区耐密、高产的玉米品种,于 2013-2015 年开展玉米品种耐密性鉴定试验。结果表明:年际之间不同气候条件是影响增密试验结果的主要因素,增密条件下可使穗长等农艺性状产生规律性差异,此外,双密度关联分析更能准确评价品种耐密性,筛选出东农 254、绿单 2 号、龙育 11 等玉米耐密高产品种,最后基于试验现状对进一步的试验及育种工作提出展望。

**关键词:**玉米;双密度关联分析;耐密性

中图分类号:S513 文献标识码:A 文章编号:1002-2767(2016)11-0019-04 DOI:10.11942/j.issn1002-2767.2016.11.0019

我国玉米生产成本中人工费用占比在 35%左右,说明机械化水平一直低下,生产粗放,玉米产量的提高主要依靠玉米面积的扩大,单产提高依靠高肥水因素大于品种的贡献,成果技术增产和成果技术节本潜力挖掘不足。但随着农村城镇化改革的深入、农村劳动力持续转移,土地规模化经营,生产力因素、生产方式不断进步,导致农业

机械化程度加大,适当增密可以在一定范围内增加产量、扩大效益的意识早已在农民心中形成。耐密、抗逆、稳产的适合机械化的玉米品种已是科研热点与生产选择方向。

目前黑龙江省第三、四积温带生产上活跃的早熟玉米品种很多,但品种在耐密性、适合机械化上又良莠不齐,如何鉴定品种的抗逆性和稳产性,从而以此为依据引导农民种植适宜当地的高效、优质、抗逆玉米品种,调整品种结构,降低生产风险。本试验于 2013-2015 年利用双密度关联分析方法对近年的苗头玉米新品种进行了耐密性的评价及相关探讨。

收稿日期:2016-10-08  
第一作者简介:何长安(1983-),男,黑龙江省汤原县人,学士,助理研究员,从事极早熟玉米育种研究。E-mail: corn\_he@163.com。

## 参考文献:

[1] 李濛,王会星,刘洋,等.金正日花叶片组培的初步研究[J].吉林农业,2013(10):14.

[2] 史奎章.球根海棠组织培养试验研究初报[J].农业与技术,2014(3):21.

[3] 宋仪农.球根秋海棠金正日花组织培养再生体系的研究[D].泰安:山东农业大学,2007.

[4] 周余华,祁李发.球根海棠优化组培技术研究[J].安徽农业科学,2003,31(5):733,735.

# Establishment of Highly Efficient Propagation System of *Begonia tuberhybrida* Vosa

WANG Miao, WU Chun-hua, SUN Li-na  
(Dalian Academy of Agricultural Sciences, Dalian, Liaoning 116036)

**Abstract:** In order to promote the large-scale production of *Begonia tuberhybrida* Vosa, taking the leaves of *Begonia tuberhybrida* Vosa as explant, different concentrations of kinetin, 6-BA, ZT, TDZ and NAA was added to MS medium to optimize the culture medium, and the tissue culture and plant regeneration were studied. The optimal medium for inducing callus was MS+6-BA1.5 mg·L<sup>-1</sup>+NAA0.2 mg·L<sup>-1</sup>, which the inductivity could reach to 100%, adventitious bud induction coefficient achieved at 7.2. The shoots specialized perfectly on medium of MS+6-BA1.5 mg·L<sup>-1</sup>+NAA0.2 mg·L<sup>-1</sup>, for the growth coefficient achieved at 8.32. The best medium for rooting was MS+NAA0.3 mg·L<sup>-1</sup>, which rooting rate approached to 100%.

**Keywords:** *Begonia tuberhybrida* Vosa; tissue culture; rapid propagation

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验地点设置在黑龙江省农业科学院克山分院,试验地位于 N48°01',E125°50',海拔 223.4 m,地势平坦,土壤类型为黑钙土,土壤有机质含量

3.25 g·kg<sup>-1</sup>,全氮 1.935 mg·kg<sup>-1</sup>,全磷 0.070 3 mg·kg<sup>-1</sup>,全钾 1.986 8 mg·kg<sup>-1</sup>,土壤 pH 6.4。

1.2 材料

2013-2015 年,以上一年通过品种筛选试验选择综合性状优良的新审定品种为应试材料(见表 1)。

表 1 试验材料  
Table 1 Test materials

年度 Year	参试品种 Varieties
2013	绿单 2 号、东农 254、德美亚 3 号、庆单 8 号、垦单 13、合玉 21、德美亚 1 号(CK)、克单 14
2014	龙单 63、绿单 2 号、庆单 8 号、东农 254、克玉 15、合玉 21、克单 14、德美亚 1 号(CK)
2015	南北 5 号、绥玉 28、南北 7 号、禾田 1 号、龙育 11、禾田 4 号、德美亚 1 号(CK)、克玉 16

1.3 方法

1.3.1 气象因子分析 收集 2013-2015 年玉米生长主要的气象数据,与历年同期平均值进行对比。

1.3.2 增密对玉米主要农艺性状的影响 采用裂区试验,以密度为主处理,设置 2 个密度水平(75 000、90 000 株·hm<sup>2</sup>),品种为副处理,3 次重复,各处理内完全随机区组排列。每个小区种 6 行,行距 0.65 m,行长 6 m,小区面积 23.4 m<sup>2</sup>。种植与管理方式同当地大田生产。

1.3.3 测定项目及方法 收获时,每品种取中间 2 行进行实收计产与考种。调查项目及测定方法

按照《国家普通玉米品种区试调查项目和标准》执行。

2 结果与分析

2.1 气象因子分析

由表 2 可以看出,2013 年 6-8 月份降雨量多于历年同期平均值 115.0 mm;6-8 月份日照比历年同期平均值少 184.1 h;6-8 月份的活动积温与历年相仿。终霜期 4 月 20 日,初霜期 9 月 21 日,无霜期 155 d,5-9 月活动积温为 2 766.1 ℃。整体来说,7 月上旬到 8 月上旬雨水偏大,日照偏少,不利于玉米穗部发育,对玉米产量形成产生很大影响。

表 2 2013-2015 年玉米生长主要气象数据  
Table 2 Main meteorological data of maize growth from 2013 to 2015

年度 Year	6-8 月降水量/mm Precipitaion during June to August	6-8 月日照时数/h Sunshine hour during June to August	6-8 月积温/℃ Accumulated temperature during June to August
2013	485.2	572.4	1914.3
2014	432.6	679.9	1962.4
2015	311.7	523.3	1956.6
历年同期平均 Average of calendar years	370.2	756.5	1910.4

2014 年 6-8 月份降雨量多于历年同期平均值,比历年同期平均值多 62.4 mm;6-8 月份日照比历年同期平均少 76.6 h;6-8 月份的活动积温比历年同期平均高 52 ℃。终霜期 5 月 5 日,初霜期 9 月 29 日,无霜期 147 d,5-9 月活动积温为 2 699.9 ℃。整体来说,2014 年度风调雨顺,有利于玉米生长发育。

2015 年 6-8 月份降雨量较历年平均值少 58.5 mm;6-8 月份日照少于往年同期,且比历年同期平均值少 233.2 h;6-8 月份的活动积温比历年平均值高 46.2 ℃。终霜期 5 月 16 日,初霜期

9 月 29 日,无霜期 136 d,5-9 月活动积温为 2 538.5 ℃。整体来说,6 月下旬至 7 月上旬降雨量很少,试验地严重干旱,及时采取灌溉,对玉米生长发育无影响。

综上所述,2013-2015 年日照时数均低于历年同期平均值,但光因子是间接通过积温来作用于产量的,并且各年 6-8 月日照时数均可满足玉米正常生长发育的需求;另外从影响玉米生长的 2 个最重要因素水分与积温来看,2013 年积温最低,而且 7 月上旬到 8 月上旬雨水偏大而且集中,2014 与 2015 年通过自然降水和人为控制,水分

充足,积温较高,气候条件优越。

由图 1 可知,2014 年与 2015 年是高产丰收年,这也通过对照品种年际之间产量变化得到证实,说明年际之间气候变化是影响增密试验结果的重要因素。

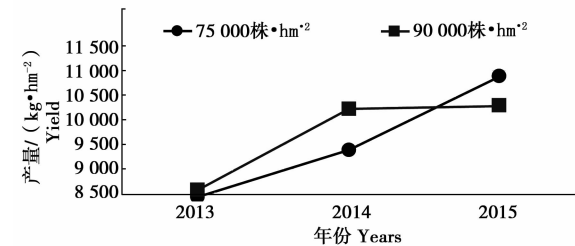


图 1 2013-2015 年不同密度下的玉米产量  
Fig. 1 Mazie yield in different densities during 2013 to 2015

表 3 2013-2015 年两密度下产量等农艺性状平均值统计表  
Table 3 Mazie yield and agronomic traits in different densities during 2013 to 2015

年度 Years	密度/ (株·hm <sup>-2</sup> ) Density	穗长/cm Ear length	穗粗/cm Ear diameter	穗行数 Ear rows	倒折率/% Lodging rate	空秆率/% Empty stalk rate	青枯病/% Bacterial wilt	单穗粒重/g Grain weight per ear	百粒重/g Hundred grain weight	产量/ (kg·hm <sup>-2</sup> ) Yield
2013	75000	16.6 a	4.5 a	14.1 a	0	2.0 a	0	118 a	28.52 a	8814.0 a
	90000	16.1 b	4.4 a	14.1 a	0	2.2 b	0	98.5 b	27.53 b	8742.0 b
2014	75000	19.8 a	4.8 a	14.3 a	0	2.3 a	1.1 a	164.9 a	33.0 a	10425.0 a
	90000	19.0 b	4.8 a	14.4 a	0.1	2.8 b	1.7 b	128.8 b	32.1 b	10329.0 b
2015	75000	17.9 a	4.7 a	15.2 a	1.1 a	1.3 a	2.2 a	151.7 a	30.8 a	11574.0 a
	90000	16.8 b	4.7 a	15.4 a	1.9 b	1.8 b	3.1 b	120.3 b	30.1 b	10914.0 b
平均 Mean	75000	18.1	4.7	14.5	0.4	1.9	1.1	144.9	30.77	10270.5
	90000	17.3	4.6	14.6	0.7	2.3	1.6	115.9	29.91	9994.5

2.3 耐密高产品种筛选

由图 2 至图 4 可以看出,利用双密度关联分析得出,利用参试品种产量平均值作为对照(图中实线)比对照品种德美亚 1 号(图中虚线)得出的结果范围窄、误差更小、更准确。

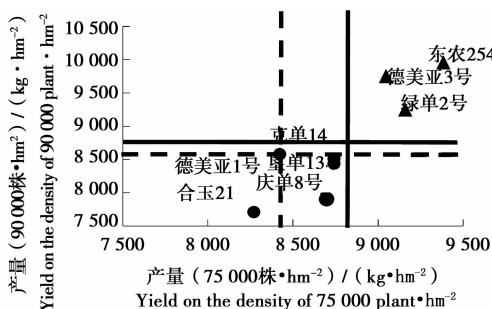
本研究结果表明,2013 年 75 000 株·hm<sup>-2</sup>的产量平均值为 8 814.0 kg·hm<sup>-2</sup>,90 000 株·hm<sup>-2</sup>的产量平均值为 8 742.0 kg·hm<sup>-2</sup>,筛选出东农 254、德美亚 3 号、绿单 2 号较高产耐密;2014 年 75 000 株·hm<sup>-2</sup>的产量平均值为 10 425.0 kg·hm<sup>-2</sup>,90 000 株·hm<sup>-2</sup>的产量平均值为 10 329.0 kg·hm<sup>-2</sup>,筛选出绿单 2 号、东农 254 较高产;2015 年 75 000 株·hm<sup>-2</sup>的产量平均值为 11 574.0 kg·hm<sup>-2</sup>,90 000 株·hm<sup>-2</sup>的产量平均值为 10 914.0 kg·hm<sup>-2</sup>,筛选出绥玉 28、龙育 11、南北 7 号、禾田 1 号较

2.2 增密对玉米品种主要农艺性状的影响

由表 3 可以得出,不同密度处理下同年度之间性状表现的平均值存在差异,相同密度处理下大多数性状变幅年际之间也不尽相同。分析一方面是因为年度之间气候条件不同所致;另一方面是因为每年参试的 8 个品种并不完全相同,品种的遗传特性差异所致。

进一步得出增密条件下空秆率、青枯病、倒折率均不同程度呈上升趋势,穗长、百粒重、单穗粒重、产量呈下降趋势,且同年不同密度间差异显著;穗行数与穗粗基本无变化,各处理差异不显著,说明这两个性状与密度等外界环境相关性小,由品种的遗传特性控制。

高产。



实线为两密度平均产量,虚线为德美亚 1 号两密度产量。下同。  
Solid line was average yield of two densities,dotted line was yield of Demeiya 1 of two densities. The same below.

图 2 2013 年各品种耐密性鉴定双密度关联分析  
Fig. 2 Tightness resistance appraisal of double density correlation analysis in 2013

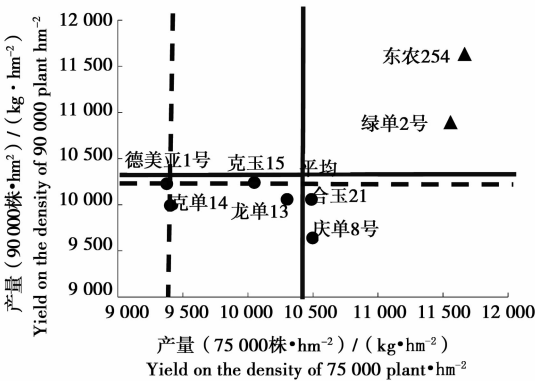


图3 2014年各品种耐密性鉴定双密度关联分析  
Fig. 3 Tightness resistance appraisal of double density correlation analysis in 2014

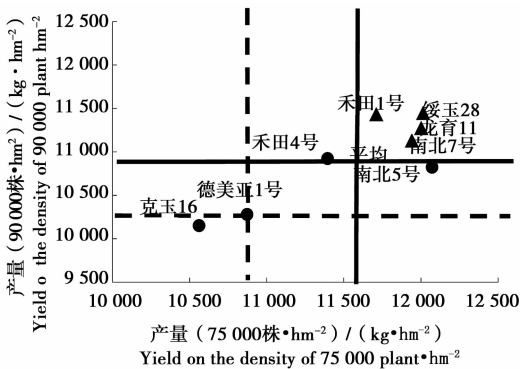


图4 2015年各品种耐密性鉴定双密度关联分析  
Fig. 4 Tightness resistance appraisal of double density correlation analysis in 2015

3 结论与讨论

双密度关联分析法能够准确得出耐密高产稳产品种,玉米生产是效益与产量并重,降低收获时含水量、进行全程机械化是现阶段产业发展的方向与目标,今后重点考量收获时含水量,其影响着机收粒,所以利用产量、收获时含水量双向向平均值分析方法,就能顺利准确地筛选出适当早熟、脱水快、抗倒耐密、高产的机械化品种,如东农 254、绿单 2 号、龙育 11 等。

玉米籽粒产量受单位面积有效穗数、穗粒数、百粒重三因素共同影响,穗粒数和百粒重构成单穗粒重<sup>[1-2]</sup>,通过 3 a 试验看出,大多品种增密条件下不增产,尤其是 2015 年这样的有利年份,说明一部份品种增密超限,主要表现在有效穗长变短、百粒重明显降低,茎腐病加重、倒折增多、空秆率增加;同时还得出行数与穗轴粗几乎无变化,基于此下一步育种中应多注重穗行数较多、轴较细、抗病、脱水快、单穗产量稳定的抗逆耐密种质的选育。

参考文献:

[1] 苏俊.黑龙江玉米[M].北京:中国农业出版社,2011.  
[2] 王巍,刘兴炎,谭福忠,等.高纬度地区极早熟玉米育种的现状与育种策略[J].作物杂志,2005(2):57-58.

Maize Increasing Density Experiment in Early Maturity Area of Northern of Heilongjiang Province

HE Chang-an, LIU Xing-yan, YANG Geng-bin, JI Chun-xue, WANG Hui, ZHANG Heng  
(Keshan Branch of Academy of Heilongjiang Academy of Agriculture Sciences, Qiqihar, Heilongjiang 161606)

**Abstract:** In order to select maize varieties with dense resistance and high yield for northern of Heilongjiang early-maturing area, the identification test of maize varieties was carried out in 2013-2015. The results showed that different climatic conditions between years were the main factors affecting the results of density test. Under the condition of thickening, ear length and other agronomic traits could be regularized. The double density correlation analysis could more accurately evaluate the density tolerance of the breed. The tolerance close planting varieties were screened out, the Dongnong 254, Lyudan 2, Longyu 11. Based on the present situation of the experiment, the prospect of further experiments and breeding were put forward.  
**Keywords:** maize; double density correlation analysis; tightness