

# 黑龙江省高纬寒地大垄双行栽培 模式下玉米品种筛选试验

张崎峰,蔡鑫鑫,李金良,陈海军,吕晓丽,刘显元

(黑龙江省农业科学院 黑河分院,黑龙江 黑河 164300)

**摘要:**为了筛选出能够替代德美亚 1 号或与其搭配种植的品种,从而避免由于种植品种单一而产生的病害等问题,通过大垄双行栽培技术对 8 个参试品种综合性状进行了筛选研究。结果表明:德美亚 2 号的产量是参试品种中唯一一个超过对照德美亚 1 号的品种,产量为  $10\ 056.3\ \text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ ,比对照高 3.34%,植株紧凑,抗倒伏,生育期比对照短 6 d,其它品种产量均未超过对照。

**关键词:**玉米;大垄双行栽培技术;品种筛选;黑河市

**中图分类号:**S513

**文献标识码:**A

**文章编号:**1002-2767(2014)06-0022-05

近年来,黑龙江省玉米种植面积迅速扩大,黑龙江省北部高纬度地区从前主栽作物为大豆,随着玉米生产的发展,表现出巨大的玉米种植发展潜力,但该地区适宜的玉米品种较少,近几年来主栽品种一直为德美亚 1 号<sup>[1-2]</sup>,为了避免由于种植品种单一而产生病害等一系列问题,通过大垄双行栽培技术对 8 个不同生态类型品种进行筛选,旨在筛选出能够替代德美亚 1 号或与其搭配种植的品种<sup>[4-6]</sup>,为引导农民科学种植提供参考依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验区概况

试验于 2013 年 5~11 月在黑龙江省农业科学院黑河分院试验基地进行。试验地地势平坦,土壤较肥沃,土质为草甸暗棕壤,土壤有机质含量 3.5%,速效氮  $170.83\ \text{mg}\cdot\text{kg}^{-2}$ ,速效磷  $65.36\ \text{mg}\cdot\text{kg}^{-2}$ ,速效钾  $113.58\ \text{mg}\cdot\text{kg}^{-2}$ ,抗旱防涝能力良好,前茬作物为玉米。

### 1.2 材料

供试的 8 个玉米品种分别为边单 3 号、德美亚 1 号、德美亚 2 号、利合 16、宾玉 4 号、垦单 16、克单 14 和登海 20。以当地主栽品种德美亚 1 号为对照。

### 1.3 方法

大垄双行种植,垄距 110 cm,垄上行距 45 cm,

收稿日期:2014-03-12

基金项目:国家玉米产业技术体系试验示范资助项目(CARS-02-72)

第一作者简介:张崎峰(1983-),男,黑龙江省鹤岗市人,硕士,助理研究员,从事玉米抗病育种和耕作栽培研究。E-mail:hhzqf83@163.com。

## Effect of Different Low Temperature on the Percentage of Rice Unfilled Grains in Booting Stage

ZENG Xian-guo<sup>1</sup>, XIANG Hong-tao<sup>2</sup>, WANG Li-zhi<sup>2</sup>, WANG Lian-min<sup>2</sup>

(1. Erlongtao Farm of Tailai County, Tailai, Heilongjiang 163319; 2. Crop Tillage and Cultivation Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin, Heilongjiang 150086)

**Abstract:** In order to reduce the losses of rice production caused by low temperature, the percentage of rice unfilled grains of two cultivars in duding Longdao 5 and Dongnong 428 under pot-culture in booting stage was compared and the effect of low temperature in booting stage on percentage of unfilled grains was studied. The results showed that with the strength decreasing and prolonged time of low temperature, rate of rice unfilled grains increased significantly. Longdao 5 had more cold resistance than Dongnong 428.

**Key words:** rice; booting stage; low temperature; percentage of rice unfilled grains

垄间行距 65 cm,平均行距 55 cm,株距22 cm,试验采用随机区组排列,3 次重复。小区长 10 m,8 行区(4 大垄),小区间不留过道。种植密度 82 500株·hm<sup>-2</sup>。收获中间 4 行测产,测产面积 22 m<sup>2</sup>。

5 月 15 日播种,人工双粒点播,6 月 15 日定苗。施肥:磷酸二铵 220 kg·hm<sup>-2</sup>,尿素 60 kg·hm<sup>-2</sup>,钾肥 50 kg·hm<sup>-2</sup>,追肥尿素用量为 200 kg·hm<sup>-2</sup>。出苗前化学封闭除草,及时定苗。10 月初收获,收获后随机取 10 穗进行室内考种分析。

2 结果与分析

2.1 物候期

对 8 个玉米品种生育期的调查结果表明,参试的 7 个品种中仅德美亚 2 号熟期早于对照德美

亚 1 号,并且早熟 6 d,其余 6 个品种的熟期均晚于德美亚 1 号,其中边单 3 号、宾玉 4 号和利合 16 比对照晚 1 d,登海 20 比对照晚 2 d,克单 14 和垦单 16 分别比对照晚 4 和 5 d(见表 1)。

2.2 主要性状

2.2.1 田间农艺性状 通过田间调查可知,参试品种的株高都不高,平均株高 220.5~257.5 cm,对照品种德美亚 1 号最高,利合 16、德美亚 2 号和宾玉 4 号的株高略低于对照,克单 14 株高最低。平均穗位高 70.3~106.8 cm,最高的是宾玉 4 号,最低的为登海 20。平均茎粗 1.9~2.5 cm,其中边单 3 号最粗,登海 20 和德美亚 2 号最细。参试品种中紧凑型有 3 个品种,分别为德美亚 1、德美亚 2 号和克单 14,其它品种均为半紧凑型(见表 2)。

表 1 参试品种物候期比较

Table 1 Comparison on phenological period of testing varieties

品种 Varieties	出苗日期/月-日 Date of emergence seedlings	吐丝日期/ 月-日 Silking date	成熟日期/ 月-日 Mature date	成熟期/d Mature stage	与对照相比/d Compared with CK
德美亚 1 号 Demeiya 1	05-27	07-22	09-18	115	0
德美亚 2 号 Demeiya 2	05-26	07-21	09-12	109	-6
边单 3 号 Biandan 3	05-28	07-19	09-20	116	1
克单 14 Kedan 14	05-29	07-26	09-22	119	4
垦单 16 Kendan 16	05-29	07-27	09-23	120	5
宾玉 4 号 Binyu 4	05-28	07-26	09-18	116	1
利合 16 Lihe 16	05-27	07-22	09-19	116	1
登海 20 Denghai 20	05-27	07-23	09-20	117	2

表 2 参试品种田间主要农艺性状比较

Table 2 Comparison on main agronomic traits of testing varieties

品种 Varieties	株高/cm Plant height	穗位高/cm Panicle height	茎粗/cm Stem diameter	株型 Plant type
德美亚 1 号 Demeiya 1	257.5	86.0	2.1	紧凑型
德美亚 2 号 Demeiya 2	244.0	70.6	1.9	紧凑型
边单 3 号 Biandan 3	231.3	85.4	2.5	半紧凑
克单 14 Kedan 14	220.5	79.3	2.2	紧凑型
垦单 16 Kendan 16	238.5	84.5	2.3	半紧凑
宾玉 4 号 Binyu 4	241.5	106.8	2.0	半紧凑
利合 16 Lihe 16	245.3	89.6	2.1	半紧凑
登海 20 Denghai 20	227.5	70.3	1.9	半紧凑

2.2.2 抗倒性 由抗倒性记载可知,德美亚 1 号、德美亚 2 和克单 14 的抗倒性最好,试验区内

无倒伏发生,说明这 3 个品种抗倒性优良,垦单 16 轻微倒伏,倒伏率 3.33%,倒伏程度较高的是利合 16 和登海 20,在该试验条件下的倒伏率分别为 15.87%和 16.77%。德美亚 1 号无倒折,德美亚 2 号、宾玉 4 号、垦单 16 及利合 16 有轻度倒

折,但未超过 5%,边单 3 号和克单 14 的倒折率分别为 6.53%和 8.17%,倒折率最高的是登海 20,达到 10.87%。德美亚 2 号的空秆率最低,为 2.22%,空秆相对较多的是边单 3 号和登海 20,空秆率分别为 8.78%和 8.95%(见表 3)。

表 3 参试品种抗倒伏性比较

Table 3 Comparison on lodging resistance of testing varieties

品种 Varieties	倒伏率/% Lodging rate	倒折率/% Lodging and stem broken rate	空秆率/% Bare plant
德美亚 1 号 Demeiya 1	0	0	5.13
德美亚 2 号 Demeiya 2	0	3.2	2.22
边单 3 号 Biandan 3	10.43	6.53	8.78
克单 14 Kedan 14	0	8.17	5.98
垦单 16 Kendan 16	3.33	4.43	6.36
宾玉 4 号 Binyu 4	8.37	3.97	7.93
利合 16 Lihe 16	15.87	4.43	6.05
登海 20 Denghai 20	16.77	10.87	8.95

2.2.3 抗病性 一些病害在试验田中未见发生,因此未全部列出。由自然条件下不同品种的发病情况可知,德美亚 1 号和德美亚 2 号易感大斑病,自然条件下大斑感病 5 级,登海 20 表现出对大斑病的抗性,感病级别 1 级,其它 5 个品种中抗大斑病,发病级别为 3 级。德美亚 1 号未感瘤黑粉病,边单 3 号和宾玉 4 号比其它品种略感瘤黑粉病,感病率分别为 6.8%和 7.6%。该地块丝黑穗病

较轻,德美亚 1 号、德美亚 2 号、克单 14 和登海 20 未发现丝黑穗病,边单 3 号、垦单 16、宾玉 4 号和利合 16 丝黑穗发病级别 1 级。由于黑河地区的玉米种植业发展较晚,近几年种植面积才迅速扩大,因此菌源相对较少,除大斑病外,一些病害在黑河还未发生或发生较轻,例如:小斑病、灰斑病、茎腐病、锈病和粗缩病等。

表 4 参试品种抗病性比较

Tabel 4 Comparison on disease resistance of testing varieties

品种 Varieties	大斑病感病级别/级 Grades of maize northern leaf blight	瘤黑粉病感病率/% Infection rate of <i>Ustilago maydis</i>	丝黑穗感病级别/级 Grades of maize head smut
德美亚 1 号 Demeiya 1	5	0	0
德美亚 2 号 Demeiya 2	5	2.9	0
边单 3 号 Biandan 3	3	6.8	1
克单 14 Kedan 14	3	3.5	0
垦单 16 Kendan 16	3	2.3	1
宾玉 4 号 Binyu 4	3	7.6	1
利合 16 Lihe 16	3	4.6	1
登海 20 Denghai 20	1	4.6	0

2.2.4 不同品种产量构成 由果穗性状的考种结果可知(见表 5),边单 3 号的果穗最长,长度 22.76 cm,与其它参试品种差异显著,登海 20 的

果穗最短,长度为 17.90 cm。克单 14 的果穗最粗,为 4.83 cm,果穗最细的为德美亚 2 号,为 4.50 cm。利合 16 的秃尖最长,为 1.03 cm,秃尖

最短的是德美亚 1 号,平均秃尖仅 0.17 cm。边单 3 号的平均穗行数最多,为 16 行,克单 14 和登海 20 的平均穗行为 15 行,剩余 5 个品种平均穗行数均为 14 行,参试品种间差异不显著。行粒数最高的是边单 3 号,平均为 40.67 粒,最少的是德

美亚 2 号,为 32.33 粒。德美亚 1 号和德美亚 2 号的出籽率最高,分别为 79.85%和 79.41%,与其它品种差异显著,出籽率最低的是宾玉 4 号,为 74.36%。百粒重最高的是德美亚 2 号,为 32.37 g,最低的是登海 20,为 27.13 g。

表 5 参试品种果穗性状比较

Table 5 Comparison on panicle characters of testing varieties

品种 Varieties	穗长/cm Panicle length	穗粗/cm Panicle diameter	秃尖/cm Barren tip length	穗行数/行 Row per panicle	行粒数/粒 Grain number per row	出籽率/% Rate of seed	百粒重/g 100-grain weight
德美亚 1 号 Demeiya 1	18.83 cd	4.70 abc	0.17 c	14 a	35.33 bc	79.85 a	29.13 cd
德美亚 2 号 Demeiya 2	18.50 d	4.50 c	0.77 ab	14 a	32.33 c	79.41 a	32.37 a
边单 3 号 Biandan 3	22.76 a	4.63 abc	0.83 ab	16 a	40.67 a	76.55 b	30.67 abc
克单 14 Kedan 14	20.90 b	4.83 a	0.63 abc	15 a	38.00 ab	74.70 bc	31.23 ab
垦单 16 Kendan 16	20.50 bc	4.66 abc	0.37 bc	14 a	36.00 ab	75.56 bc	28.7 de
宾玉 4 号 Binyu 4	19.13 cd	4.56 bc	0.67 abc	14 a	39.33 ab	74.36 c	29.8 bed
利合 16 Lihe 16	18.10 d	4.53 bc	1.03 a	14 a	40.00 ab	74.58 bc	30.17 bcd
登海 20 Denghai 20	17.90 d	4.73 ab	0.67 abc	15 a	35.00 bc	74.77 bc	27.13 e

表 6 参试品种产量比较

Table 6 Comparison on yield of testing varieties

品种 Varieties	I	II	III	合计 Total	小区平均 产量/kg Average yield per plot	单产/ kg·hm <sup>-2</sup> Yield	与 CK 相比/% Compared with CK	位次 Sequence
德美亚 1 号 Demeiya 1	21.53	21.53	21.17	64.23	21.41	9731.6 bAB	0	2
德美亚 2 号 Demeiya 2	21.73	22.62	22.02	66.37	22.12	10056.3 aA	3.37	1
边单 3 号 Biandan 3	20.07	19.86	19.59	59.53	19.84	9019.1 cdeD	-7.32	6
克单 14 Kedan 14	20.55	20.28	19.35	60.17	20.06	9116.8 cdD	-6.32	5
垦单 16 Kendan 16	21.05	21.18	20.92	63.14	21.05	9567.0 bBC	-1.69	3
宾玉 4 号 Binyu 4	19.91	19.26	19.72	58.89	19.63	8922.6 deD	-8.31	7
利合 16 Lihe 16	19.36	19.33	19.54	58.22	19.41	8822.0 eD	-9.35	8
登海 20 Denghai 20	20.07	20.25	20.56	60.87	20.29	9223.1 cCD	-5.23	4

由产量测定结果(见表 6)可知,参试品种的平均产量在 8 822.0~10 056.3 kg·hm<sup>-2</sup>,对照品种德美亚 1 号的产量为 9 731.6 kg·hm<sup>-2</sup>,其中产量超过对照的品种仅有德美亚 2 号,平均产量为 10 056.3 kg·hm<sup>-2</sup>,其产量与除对照外的其它品种差异极显著。垦单 16 的产量比对照低1.69%,与对照差异不显著,但与克单 14、边单 3 号、宾玉 4 号及利合 16 差异极显著;利合 16 的产量最低,

与德美亚 2 号、德美亚 1 号、垦单 16、登海 20 和克单 14 间产量差异显著,而与边单 3 号和宾玉 4 号的差异不显著。

3 结论与讨论

通过田间调查和测产结果分析,德美亚 2 号的综合表现最好,其生育期为 109 d,比德美亚 1 号早 6 d,株型为紧凑型,平均株高 244.0 cm,穗

位高 70.6 cm,虽然茎秆较细,茎粗仅 1.9 cm,但抗倒性优良,棒小而匀,略有秃尖,平均穗行 14 行,出籽率较高,为 79.41%,百粒重 32.37 g,平均产量  $10\,056.3\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ ,比对照德美亚 1 号高 3.34%,在参试品种中位居第一,但缺点是易感大斑病,自然条件下发病级别达到 5 级,在大斑病发生较重的年份,如果防治不及时会对产量造成很大的影响。产量排在第三的品种是垦单 16,该品种属抗倒伏品种,株型为半紧凑型,对大斑病表现中抗,产量仅比对照低 1.69%,综合性状优良,但缺点是熟期较晚,比对照晚熟 5 d 左右,在黑河地区,如遇到早霜年份,种植该品种有很大风险。登海 20 的产量位居第四,比对照低 5.23%,其熟期比对照晚 2 d,植株和穗位都不高,半紧凑型,抗大斑病,缺点是不抗倒伏。克单 14 产量位居第五,比对照减产 6.32%,紧凑型,植株较矮,穗位也较低,抗倒性优良,中抗大斑病,果穗较粗,缺点是熟期比对照晚 4 d。边单 3 号产量位居第六,熟期比对照晚 1 d,半紧凑株型,茎秆略粗于其它参试品种,但有一定的倒伏,倒伏率 10.43%,倒折率和空秆率分别为 6.53%和 8.78%,中抗大斑病,瘤黑粉发病率 6.8%,果穗在参试品种中最长,为 22.76 cm,行粒数最多,为 40.67 粒。宾玉 4 号产量排位第七,比对照低 8.31%,熟期比对照晚 1 d,株型半紧凑,倒伏率 8.37%,倒折率和空秆率 3.97%和 7.93%,中抗大斑病,瘤黑粉发病率 7.6%,丝黑穗 1 级。利合 16 的产量排在末位,比对照低 9.35%,熟期比对照晚 1 d,株型半紧凑,抗倒性相对较差,倒伏率为 15.87%,倒折率和空

秆率分别为 4.43%和 6.05%,中抗大斑病,发病级别 3 级,瘤黑粉发病率 4.6%,秃尖较长,平均 1.03 cm。

综合评价参试品种,对照品种德美亚 1 号综合性状优良,高产稳产,抗倒伏,缺点是不抗大斑病。德美亚 2 号,熟期早,产量高,抗倒伏,适合在当地采取大垄双行种植方式,但要做好大斑病防治工作。垦单 16 和克单 14 虽然产量较高,综合表现不错,但最大的缺点是熟期较晚,在黑河地区种植有一定的风险性。登海 20 虽然产量较高,但抗倒性较差,遇到大风天气容易大面积倒伏,因此选择该品种时要慎重。利合 16 的缺点也是抗倒性差。边单 3 号和宾玉 4 号轻度倒伏,可适当降低种植密度,与德美亚等品种搭配种植或尝试其它种植方式。该研究的种植密度为当地的常用密度  $82\,500\text{ 株}\cdot\text{hm}^{-2}$ ,各品种具体多大种植密度在大垄双行种植模式下可获得最高产量,需更进一步的试验研究。

#### 参考文献:

- [1] 李金良. 黑河地区玉米生产现状及育种对策[J]. 黑龙江农业科学, 2012(12):137-139.
- [2] 陈海军. 黑河市玉米面积迅速扩大的原因及面临的问题[J]. 黑龙江农业科学, 2012(8):137-139.
- [3] 张崎峰, 巩双印, 李金良, 等. 黑龙江省高纬寒地玉米品种筛选试验[J]. 黑龙江农业科学, 2012(10):19-23.
- [4] 张崎峰, 巩双印, 李金良, 等. 高纬寒地早熟玉米品种耐密性鉴定试验[J]. 黑龙江农业科学, 2013(6):11-13.
- [5] 李文远, 郭华, 蒋文新. 高寒山区玉米新品种比较试验研究初报[J]. 种子, 2011(8):129-131.
- [6] 杨广东, 高焕勇. 高寒地区不同种植密度下玉米通透栽培与常规栽培比较研究[J]. 作物杂志, 2013(3):90-92.

## Screening Test of Maize Varieties Under the Mode of Double Row Sowing with Big Ridge in High Latitude and Cold Region of Heilongjiang Province

ZHANG Qi-feng, CAI Xin-xin, LI Jin-liang, CHEN Hai-jun, LYU Xiao-li, LIU Xian-yuan  
(Heihe Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Heihe, Heilongjiang 164300)

**Abstract:** In order to screen a maize variety to replace or collocate planting with Demeya 1, and avoid diseases caused by single variety, comprehensive traits of eight varieties by cultivation technique of double rows sowing with big ridge were screened. The results showed that yield of Demeya 2 was  $10\,056.3\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$  and more than Demeya 1 over 3.34%, it had compact plant, lodging resistance, and its growth period was shorter than that of Demeya 1 for 6 days. The yield of other varieties was inferior to Demeya 1.

**Key words:** maize; cultivation technique of double rows sowing with big ridge; variety screening; Heihe city