

# 种子大小分级对玉米种子活力、生长发育和产量的影响

杜江洪 赵宇宏 李文革 赵国强 慈艳华 孟繁盛 霍剑锋

(内蒙古赤峰市农牧科学研究院,赤峰 024031)

**摘要:**对3个玉米品种的种子按不同大小进行分级,采用标准发芽和抗冷测定,研究其对玉米种子活力的影响,通过田间试验研究不同分级对玉米生长发育和产量的影响。结果表明:玉米种子不同大小分级对种子活力有一定影响,大粒种子活力高于小粒种子;不同大小分级对玉米生长发育和产量影响不显著。

**关键词:**玉米;大小分级;种子活力;生长发育;产量

近年来,随着玉米单粒播种和精量播种技术的推广应用,对种子的质量要求也越来越高,播种高活力的玉米种子,出苗迅速,容易达到苗齐、苗全、苗壮<sup>[1-2]</sup>。种子活力是影响种子质量的主要指标,种子活力是指在广泛的田间条件下,决定种子迅速整齐出苗和长成正常幼苗潜在能力的总称<sup>[3]</sup>。江绪文等<sup>[4]</sup>采用非抗冷测定外的其他方法对玉米种子活力的研究,结果表明不同大小玉米种子对活力有影响。刘红保等<sup>[5]</sup>研究认为,不同分级粒型对玉米自交系种子活力有影响,对植株生长发育没有影响。R.L.Mlatudi等<sup>[6]</sup>研究认为,玉米种子大小对出苗和幼苗活力有影响,但对产量没有影响。国内对玉米种子活力测定方法很多<sup>[3]</sup>,国外玉米种子活力测定方法普遍采用抗冷测定,如美国的杜邦先锋、德国的KWS公司和法国的利马格兰公司均采用低温活力测定法检测玉米种子活力<sup>[7]</sup>。内蒙古赤峰、通辽地区春季气温低,风沙大,蒸发量大,容易失墒,低温、干旱是影响玉米出苗的主要因素<sup>[8-9]</sup>。近几年,我们在生产中调研发现,因单粒精量播种造成出苗率不高的投诉时有发生,尤其是播种郑单958、武科2、德单8、赤单661等千粒重较大的种子投诉率较高。为此,本研究利用种子加工成套设备(型号为甘酒

Q/OK101-2006),对玉米种子按大小进行分级,通过室内标准发芽和抗冷测定,探讨不同分级对玉米种子活力的影响。通过田间试验,探讨不同分级对玉米出苗、生长发育和产量的影响。为玉米种子精选分级加工提供理论依据,以完善提高单粒精量播种的玉米种子质量。

## 1 材料与方法

**1.1 试验材料** 试验种子由赤峰市农业科学研究所种子公司提供。试验品种为:赤单218、赤单661、赤早5。种子已按GB4404.1-2008《粮食作物种子第1部分:禾谷类》标准进行清选,每个品种按不同筛目分为:原混样(不分级)、大粒、中粒、小粒4个处理,以原混样作对照。

**1.2 试验方法** 2015年,室内试验在赤峰市农业科学研究所种子公司进行,田间试验在赤峰市农牧科学研究院试验基地进行。

**1.2.1 水分、千粒重和容重的测定** 按照GB/T3543-1995《农作物种子检验规程》标准<sup>[10]</sup>,对种子水分、千粒重、容重进行测定,不同处理3次重复。

**1.2.2 种子标准发芽试验** 按照GB/T3543-1995《农作物种子检验规程》标准进行,将供试的3个玉米品种,根据每个品种按原混样(不分级)、大粒、中粒、小粒4个处理取样,种子发芽试验每个处理设置4个重复,每个重复100粒种子。用经过清洗和高温消毒的砂子作为发芽床,再把供发芽的种子置放在发芽床内,在25℃下放入发芽箱内进行发芽,第4

**基金项目:**国家玉米产业技术体系赤峰综合试验站项目(CARS-02-31);国家公益性行业(农业)科研专项(201303125-08,201203012-4-2);国家粮食丰产科技工程项目(2011BAD16B13,2012BAD04B04,2013BAD07B04)

**通信作者:**霍剑锋

天计算发芽势,第7天统计发芽率。同时测定正常幼苗(连续取10株/重复)的幼苗干重(去除根部,在 $103 \pm 2^\circ\text{C}$ 烘干8h)。计算发芽指数、活力指数和平均出苗天数。

发芽势 = 发芽初期(第4天)正常发芽种子 / 供试种子数  $\times 100\%$

发芽率 = 发芽末期(第7天)正常发芽种子 / 供试种子数  $\times 100\%$

发芽指数(GI) =  $\sum G_t/D_t$ ,其中 $D_t$ 为发芽日数, $G_t$ 为 $D_t$ 相对应的每天发芽数

活力指数(VI) =  $GI \times S$ ,S为幼苗干重(mg/株)

平均出苗天数 =  $\sum (G_t \times D_t) / \sum G_t$

**1.2.3 抗冷测定种子活力** 每个处理设置4个重复,每个重复50粒种子。用经过清洗和高温消毒的砂子作为发芽床,再把供发芽的种子置放在发芽床内,放入发芽箱内进行发芽,先在 $10^\circ\text{C}$ 光照培养箱中培养7d,后转入 $25^\circ\text{C}$ 光照培养箱中培养3d,然后统计发芽率。

**1.2.4 田间试验** 试验地为沙壤土,地势平坦,排灌方便,地力均匀一致。施入玉米专用复合肥( $N:P_2O_5:K_2O=25:15:10$ ) $600\text{kg}/\text{hm}^2$ ,地膜覆盖。其他管理同一般大田。试验采用完全随机区组设计,4行区,行距60cm,株距0.22cm,行长5.0m,小区面积 $12.0\text{m}^2$ ,重复3次。单粒播种,每小区播种100粒,播种深度为5cm。2015年5月4日播种,10月10日收获。按国家玉米区域生产试验管理办法调查出苗期、抽雄期、吐丝期、成熟期、生育期、株高、穗位。小区收获中间2行进行测产,折合成标准水分进行计产。

**1.3 数据处理** 试验数据采用Microsoft Excel和

DPS软件进行处理和统计分析。

## 2 结果与分析

**2.1 不同大小分级对种子水分、容重和千粒重的影响** 由表1可见,3个品种进行大小分级后对种子水分含量影响不显著;容重均表现为:大粒>中粒>小粒,其中赤单218各分级的容重差异不显著,其余2个品种存在极显著差异;千粒重均表现为:大粒>中粒>小粒,各品种均存在极显著差异。

表1 不同分级对玉米种子水分、容重、千粒重的影响

品种名称	分级	筛目(mm)	水分含量(%)	容重(g/L)	千粒重(g)
赤单 218	原混样	原混样	11.2 aA	809.3 aA	336.2 bB
	大粒	8.0 筛上	10.9 aA	806.5 aA	357.0 aA
	中粒	7.5~8.0	11.1 aA	801.6 aA	349.8 bB
	小粒	7.0~7.5	10.9 aA	794.5 aA	267.2 cC
赤单 661	原混样	原混样	11.9 aA	769.1 aA	362.5 bB
	大粒	9.0 筛上	11.7 aA	770.6 aA	396.0 aA
	中粒	8.0~9.0	11.7 aA	763.3 aA	334.8 cC
	小粒	7.5~8.0	12.1 aA	747.8 bB	284.7 dD
赤早 5	原混样	原混样	10.7 aA	743.3 bB	246.5 bB
	大粒	8.0 筛上	10.3 aA	752.1 aA	284.6 aA
	中粒	7.5~8.0	10.6 aA	739.2 bB	230.1 cC
	小粒	7.0~7.5	10.5 aA	719.3 cC	197.9 dD

小写字母表示0.05显著水平;大写字母表示0.01显著水平,下同

**2.2 不同大小分级对种子活力的影响** 由表2可以看出,赤单218、赤单661和赤早5不同大小分级处理与原混样的发芽势、发芽率、发芽指数、抗冷测定和田间出苗率结果差别不显著。但是,3个品种不同分级处理间在活力指数和苗干重存在极显著差异,活力指数均表现为大粒>中粒>小粒。

表2 不同分级对玉米种子活力的影响

品种名称	分级	发芽势(%)	发芽率(%)	发芽指数	苗干重(mg)	活力指数	平均发芽天数(d)	抗冷测定(%)	田间出苗率(%)
赤单 218	原混样	92 aA	99 aA	32.0 aA	29.6 bB	943.0 bB	3.2 aA	96 aA	91 aA
	大粒	89 bA	98 aA	31.3 aA	32.7 aA	1007.7 aA	3.2 aA	94 aA	90 aA
	中粒	93 aA	98 aA	31.9 aA	28.9 bB	921.6 bB	3.1 bB	96 aA	93 aA
	小粒	90 aA	97 aA	31.6 aA	25.5 cC	805.6 cC	3.1 bB	94 aA	92 aA
赤单 661	原混样	86 aA	97 aA	30.5 aA	33.4 bB	997.6 bB	3.3 bB	90 aA	91 aA
	大粒	82 bA	98 aA	31.4 aA	37.2 aA	1082.4 aA	3.5 aA	92 aA	90 aA
	中粒	85 aA	98 aA	30.9 aA	32.3 bB	978.5 bB	3.4 bB	90 aA	90 aA
	小粒	88 aA	97 aA	31.3 aA	25.1 cC	780.3 cC	3.2 cC	91 aA	92 aA
赤早 5	原混样	94 aA	97 aA	32.0 aA	31.9 bB	1019.9 bB	3.0 aA	96 aA	95 aA
	大粒	95 aA	97 aA	32.0 aA	34.6 aA	1107.9 aA	3.0 aA	96 aA	96 aA
	中粒	94 aA	97 aA	32.1 aA	31.2 bB	1000.5 bB	3.1 aA	96 aA	94 aA
	小粒	93 aA	95 aA	31.4 aA	28.9 cC	905.7 cC	3.0 aA	94 aA	92 aA

**2.3 不同大小分级对玉米生长发育的影响** 由表3可以看出,赤单218、赤单661和赤早5不同大小分级处理对玉米生长发育影响不大,只是赤单661

大粒种子比其他分级种子出苗推迟1d。各品种的不同分级种子的生育期、株高、穗位高均差异不显著。

表3 不同分级对玉米种子生长发育影响

品种	分级	播种期 (月-日)	出苗期 (月-日)	抽雄期 (月-日)	吐丝期 (月-日)	成熟期 (月-日)	生育期(d)	株高(cm)	穗位高(cm)
赤单218	原混样	5-4	5-18	7-20	7-20	9-28	133aA	300aA	120aA
	大粒	5-4	5-18	7-20	7-20	9-28	133aA	305aA	123aA
	中粒	5-4	5-18	7-20	7-20	9-28	133aA	296aA	120aA
	小粒	5-4	5-18	7-20	7-20	9-28	133aA	303aA	121aA
赤单661	原混样	5-4	5-18	7-19	7-19	9-30	135aA	273aA	135aA
	大粒	5-4	5-19	7-19	7-19	9-30	134aA	270aA	130aA
	中粒	5-4	5-18	7-19	7-19	9-30	135aA	275aA	137aA
	小粒	5-4	5-18	7-19	7-19	9-30	135aA	280aA	140aA
赤早5	原混样	5-4	5-18	7-16	7-16	9-16	120aA	270aA	110aA
	大粒	5-4	5-18	7-16	7-16	9-16	120aA	260aA	100aA
	中粒	5-4	5-18	7-16	7-16	9-16	120aA	272aA	103aA
	小粒	5-4	5-18	7-16	7-16	9-16	120aA	265aA	100aA

**2.4 不同大小分级对玉米产量的影响** 对3个品种的不同分级处理进行小区测产,按标准水分折合每 $\text{hm}^2$ 产量(表4),结果表明,赤单218、赤单661和赤早5不同分级处理对玉米产量影响不显著。

表4 玉米种子不同分级对产量影响 ( $\text{kg}/\text{hm}^2$ )

分级	赤单218	赤单661	赤早5
原混样	13035.5aA	14363.0aA	11811.0aA
大粒	13354.4aA	14126.4aA	11299.4aA
中粒	12975.0aA	13992.9aA	11235.3aA
小粒	13342.5aA	13968.3aA	11171.1aA

### 3 结论与讨论

本研究通过发芽试验和抗冷测定发现,玉米种子大小分级对发芽势、发芽率影响不显著,对种子活力和平均发芽天数有一定影响,种子子粒越大,活力指数越高,其平均发芽天数也越长;通过田间试验,种子大小分级对玉米生长发育和产量影响不显著。通过室内试验和田间试验表明,玉米种子按筛目大小进行分级是可行的,分级后使种子均匀一致,便于机械单粒精量播种;有研究认为,小粒种子具有较高的萌发率和较快的萌发速率,抗逆性较强;大粒种子吸水慢,萌发率相对较低,平均发芽天数长,因失墒造成出苗不好<sup>[3,11]</sup>,这可能是在内蒙古赤峰、通辽地区,郑单958、武科2、德单8、赤单661等千粒重较大的种子因单粒精量播种出苗率低导致投诉率较高的原因,也可能与品种有关<sup>[12]</sup>。因此在低温干旱地区单粒精量播种时要求土壤墒情和发芽温度要高,注意使用大粒种

子。本试验所用种子均是2014年新产种子,发芽率和活力很高,对于活力低的种子,按大小不同分级对种子活力及出苗是否有影响还有待于进一步研究。

### 参考文献

- [1] 孙明涛. 玉米单粒和精量播种对种子质量的要求及其栽培技术要点[J]. 种子, 2013, 32(4): 120-121
- [2] 李金艳. 种子活力与玉米精播[J]. 中国种业, 2011(1): 95
- [3] 农业部全国农作物种子质量监督检验中心. 农作物种子检验员考核学习读本[M]. 北京: 中国工商出版社, 2006: 206-222
- [4] 江绪文, 李贺勤, 王建华. 不同大小玉米种子萌发及活力初步研究[J]. 种子, 2014, 33(6): 75-78
- [5] 刘红保, 张文明, 高灿红, 等. 不同分级粒型对玉米自交系种子活力及植株生长发育的影响[J]. 种子, 2013, 32(3): 26-32
- [6] Mlatudi R L, Mariga I K. 玉米种子大小和播种深度对出苗和幼苗活力的影响[J]. 马志强, 译. 中国种业, 2010(7): 59-60
- [7] 刘春香, 张新. 玉米种子的低温活力测定研究[J]. 潍坊学院学报, 2013, 13(4): 42-45
- [8] 晋鹏宇, 赵鑫, 赵丽晓, 等. 芽苗期低温对玉米生长的影响及抗逆栽培措施[J]. 华北农学报, 2012, 27(S): 139-143
- [9] 谢倩, 陈冠英, 陶洪斌, 等. 玉米播种期水分胁迫及补水对幼苗生长的影响[J]. 中国农业大学学报, 2015, 20(6): 16-24
- [10] 国家技术监督局. 农作物种子检验规程[S]. 北京: 中国标准出版社, 1995
- [11] 武高林, 杜国祯. 植物种子大小与幼苗生长策略研究进展[J]. 应用生态学报, 2008, 19(1): 191-197
- [12] 张海娇, 成广雷, 赵久然, 等. 适贮条件下不同基因型玉米种子活力及生理特性研究[J]. 中国种业, 2014(5): 42-44

(收稿日期: 2017-02-15)