

# 杂交籼稻F<sub>1</sub>种子的引发技术研究

朱世杨, 洪德林\* (南京农业大学作物遗传与种质创新国家重点实验室, 江苏南京210095)

**摘要** 用不同浓度PEG、PVA、KNO<sub>3</sub>、PEG+KNO<sub>3</sub>、PVA+KNO<sub>3</sub>对杂交籼稻汕优63和特优559 F<sub>1</sub>种子进行引发效果研究, 结果表明: 2.0% PVA处理汕优63、1.5% PVA处理特优559 24 h, 引发效果最佳。

**关键词** 籼稻; F<sub>1</sub>种子; 引发技术

中图分类号 S511.032 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2007)04-01014-02

## Pri ming Technology of F<sub>1</sub> seed in Indica Rice (Oryza sativa L)

ZHU Shi-yang et al (State Key Laboratory of Crop Genetics and Germplasm Enhancement, Nanjing Agricultural University, Nanjing, Jiangsu 210095)

**Abstract** Pri ming effect was studied on the indica rice Shanyou 63 and Teyou 559 F<sub>1</sub> seeds with different concentrations of PEG, PVA, KNO<sub>3</sub>, PEG+KNO<sub>3</sub>, PVA+KNO<sub>3</sub> solution. The results showed that the best pri ming effect was obtained at the treatment of 2.0% PVA and 1.5% PVA on Shanyou 63 and Teyou 559 respectively soaking 24 hours.

**Key words** Indica rice; F<sub>1</sub> Seeds; Pri ming technology

引发是人为地对种子进行预处理, 提高种子发芽率的过程。引发可以提高种子发芽率, 减少单位面积用种数量, 从而大大降低播种成本。目前PVA对杂交稻的引发研究报道较少<sup>[1]</sup>; KNO<sub>3</sub>引发合格杂交稻种子的研究尚未见报道; PEG引发能够提高杂交稻种子发芽率<sup>[2]</sup>。笔者研究了PEG、PVA、KNO<sub>3</sub>、PEG+KNO<sub>3</sub>、PVA+KNO<sub>3</sub>对2种杂交籼稻种子的引发效果。

## 1 材料与方 法

**1.1 材料** 2005年生产的杂交籼稻汕优63和特优559 F<sub>1</sub>种子, 购于南京农业大学神州种业公司。

## 1.2 方 法

**1.2.1 试验设计。** 引发剂PEG的浓度设3个水平: 10%、20%、30%, 分别用A<sub>1</sub>、A<sub>2</sub>、A<sub>3</sub>表示; 引发剂PVA的浓度设4个水平: 0.5%、1.0%、1.5%、2.0%, 分别用B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>、B<sub>3</sub>、B<sub>4</sub>表示; 引发剂KNO<sub>3</sub>的浓度设4个水平: 0.5%、1.0%、1.5%、2.0%, 分别用C<sub>1</sub>、C<sub>2</sub>、C<sub>3</sub>、C<sub>4</sub>表示; 引发剂PEG+KNO<sub>3</sub>组合处理, 进行二因素三水平正交试验; 引发剂PVA+KNO<sub>3</sub>组合处理, 进行二因素四水平正交试验。以未经引发的种子作为对照(CK)。处理时间均为24 h, 完全随机区组设计, 3次重复。

**1.2.2 引发过程。** 选择100粒饱满种子, 置于小烧杯中, 倒入不同浓度化学药剂10 ml, 在GXZ智能光照培养箱(28℃, 光照/黑暗=12/12)中浸种处理24 h, 每隔6 h左右用玻璃棒搅动以保持浸种过程中的氧气进入。处理后种子用自来水冲洗数遍以洗净引发药剂, 然后用吸水纸吸干, 在20~25℃条件下回干24 h。

**1.2.3 性状测定。** 将种子在培养箱中(28℃)用浸种灵浸种消毒24 h, 用水冲洗数遍, 再用水浸泡催芽24 h, 在GXZ智能培养箱(28℃, 光照/黑暗=12/12)中用蛭石发芽。每天记录发芽的种子数, 3 d统计发芽势, 7 d统计发芽率、测定苗高和苗重。每个培养皿测定10株, 求其平均值。

$$\text{活力指数} = \text{第7天幼苗平均高度} \times \left( \frac{GT}{DT} \right) \quad (1)$$

式中, GT表示在第t天发芽的种子数; DT表示相应的

发芽天数。

**1.2.4 数据处理。** 用EXCEL和方差分析软件进行统计。

## 2 结果与分析

**2.1 PEG处理对杂交籼稻F<sub>1</sub>种子的引发效果** 由图1可知, 与对照相比, 不同浓度PEG处理汕优63后发芽率都有所提高, 但不存在差异; PEG处理特优559的结果与汕优63类似。这说明PEG引发杂交籼稻种子能够提高发芽率, 但效果不明显。

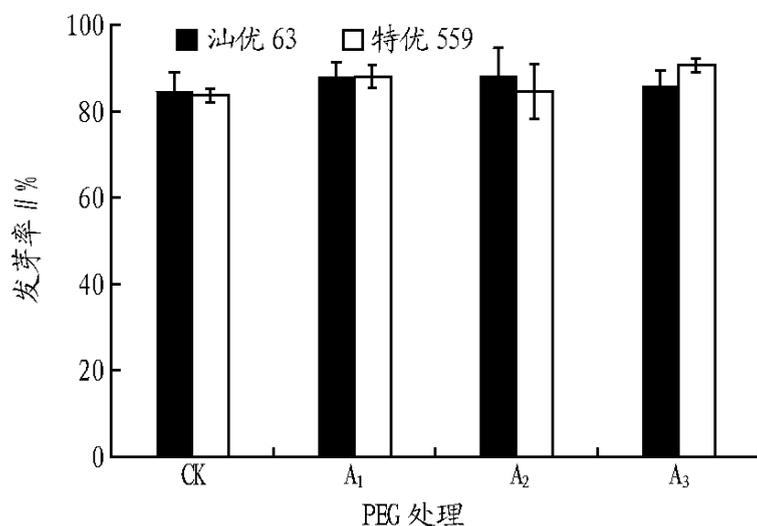


图1 PEG处理后杂交籼稻F<sub>1</sub>种子的发芽率

**2.2 PVA处理对杂交籼稻F<sub>1</sub>种子的引发效果** 由图2可知, 与对照相比, 不同浓度PVA处理汕优63后发芽率都有

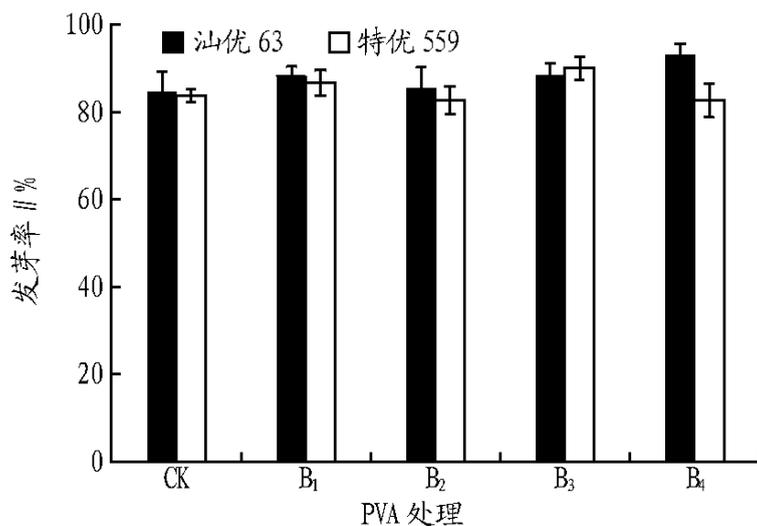


图2 PVA处理后杂交籼稻F<sub>1</sub>种子的发芽率

所提高, 其中B<sub>4</sub>处理发芽率0.05水平显著提高, 说明B<sub>4</sub>引发汕优63种子效果最佳; PVA处理特优559, B<sub>3</sub>处理发芽率0.05水平显著提高, B<sub>1</sub>处理发芽率有所提高, B<sub>2</sub>、B<sub>4</sub>处理发芽率则有所降低, 说明B<sub>3</sub>引发特优559种子效果最佳。所

以,PVA 最佳处理浓度因品种而异。

**2.3 KNO<sub>3</sub> 处理对杂交籼稻 F<sub>1</sub> 种子的引发效果** 由图3可知,不同浓度KNO<sub>3</sub>处理汕优63,C<sub>3</sub>处理发芽率有所提

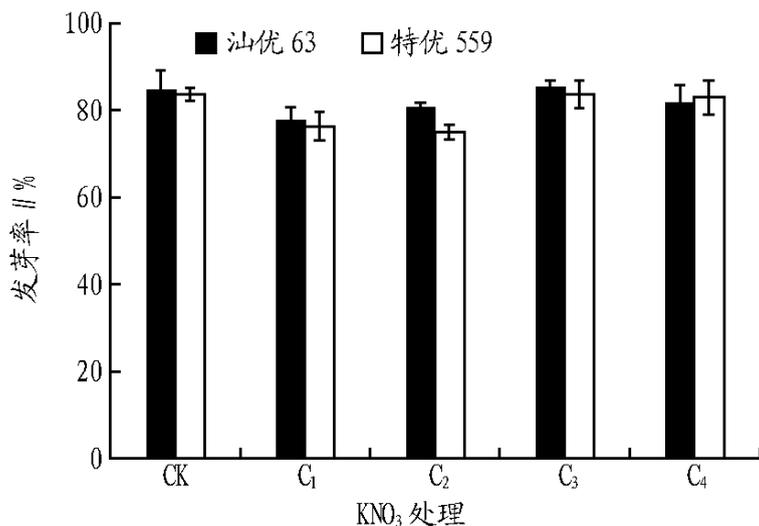


图3 KNO<sub>3</sub> 处理后杂交籼稻F<sub>1</sub> 种子的发芽率

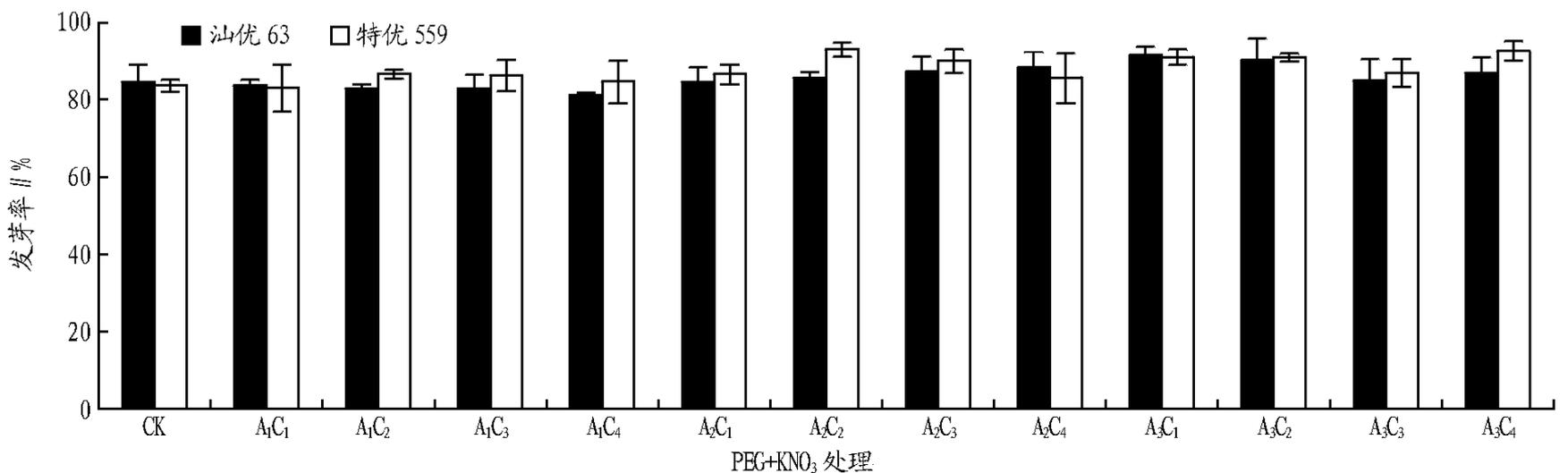


图4 PEG + KNO<sub>3</sub> 处理后杂交籼稻F<sub>1</sub> 种子的发芽率

**2.5 PVA + KNO<sub>3</sub> 处理对杂交籼稻 F<sub>1</sub> 种子的引发效果**

由图5可知,与对照相比,PVA + KNO<sub>3</sub>处理汕优63,B<sub>1</sub>C<sub>1</sub>、B<sub>1</sub>C<sub>2</sub>、B<sub>1</sub>C<sub>3</sub>、B<sub>2</sub>C<sub>1</sub>、B<sub>3</sub>C<sub>4</sub>、B<sub>4</sub>C<sub>3</sub>处理的发芽率有所提高,但不存在差异,其余处理的发芽率都有所降低;PVA + KNO<sub>3</sub>处理特

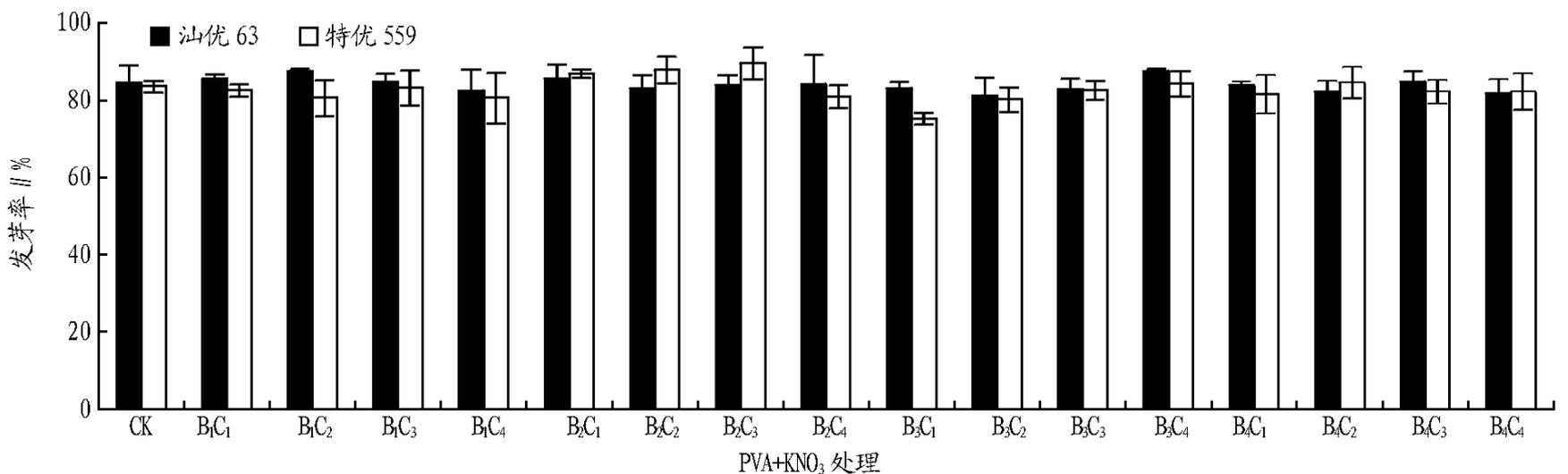


图5 PVA + KNO<sub>3</sub> 处理后杂交籼稻F<sub>1</sub> 种子的发芽率

表1 最佳处理后杂交籼稻F<sub>1</sub> 发芽及幼苗生长效果

处理	发芽率 %	发芽势 %	活力指数	苗高	苗重	
				cm	ng	
汕优63	CK	84.7 b	81.7 b	419.9 b	6.84 b	23.93 a
	B <sub>4</sub>	93.0 a	84.3 ab	522.6 a	7.25 a	26.67 a
	A <sub>3</sub> C <sub>1</sub>	91.7 a	89.7 a	574.8 a	7.36 a	26.63 a
特优559	CK	83.7 b	80.3 b	423.3 c	6.99 a	24.13 a
	B <sub>3</sub>	90.0 a	81.0 b	511.0 b	7.38 a	25.77 a
	A <sub>2</sub> C <sub>2</sub>	93.0 a	91.3 a	622.1 a	7.41 a	24.70 a

注:同列的不同小写字母表示0.05 水平差异显著。

高,C<sub>1</sub>处理发芽率0.05 水平显著降低,C<sub>2</sub>、C<sub>4</sub>处理则有所降低;KNO<sub>3</sub>处理特优559,C<sub>1</sub>、C<sub>2</sub>处理发芽率0.05 水平显著降低,C<sub>3</sub>、C<sub>4</sub>处理则有所降低。这说明KNO<sub>3</sub>引发不利于杂交籼稻种子发芽。

**2.4 PEG + KNO<sub>3</sub> 处理对杂交籼稻 F<sub>1</sub> 种子的引发效果**

由图4可知,与对照相比,PEG + KNO<sub>3</sub>处理汕优63,A<sub>1</sub>C<sub>1</sub>、A<sub>1</sub>C<sub>2</sub>、A<sub>1</sub>C<sub>3</sub>、A<sub>1</sub>C<sub>4</sub>处理发芽率都有所降低,其余处理的发芽率则都有所提高,其中A<sub>3</sub>C<sub>1</sub>处理的发芽率0.05 水平显著高于对照,说明A<sub>3</sub>C<sub>1</sub>处理汕优63引发效果最佳;PEG + KNO<sub>3</sub>处理特优559,除A<sub>1</sub>C<sub>1</sub>处理外,其余处理发芽率都有所提高,其中A<sub>2</sub>C<sub>2</sub>、A<sub>3</sub>C<sub>1</sub>、A<sub>3</sub>C<sub>2</sub>、A<sub>3</sub>C<sub>4</sub>处理的发芽率0.05 水平显著显著高于对照,且它们之间不存在差异,说明A<sub>2</sub>C<sub>2</sub>、A<sub>3</sub>C<sub>1</sub>、A<sub>3</sub>C<sub>2</sub>、A<sub>3</sub>C<sub>4</sub>处理特优559引发效果都较好。考虑PEG成本,认为A<sub>2</sub>C<sub>2</sub>处理特优559引发效果最佳。这说明PEG + KNO<sub>3</sub>最佳引发浓度因品种而异。

优559,B<sub>2</sub>C<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>C<sub>2</sub>、B<sub>2</sub>C<sub>3</sub>、B<sub>3</sub>C<sub>4</sub>、B<sub>4</sub>C<sub>2</sub>处理的发芽率较对照有所提高,B<sub>3</sub>C<sub>1</sub>处理的发芽率较对照0.05 水平显著降低,其余处理的发芽率都有所降低。这说明PVA + KNO<sub>3</sub>处理引发杂交籼稻种子效果不佳。

**2.6 最佳处理对杂交籼稻 F<sub>1</sub> 种子发芽及幼苗生长效果的影响**

由表1可知,汕优63经B<sub>4</sub>、A<sub>3</sub>C<sub>1</sub>处理后发芽率、活力指数、苗高都0.05 水平显著高于对照,发芽势和苗重也有所提高;B<sub>4</sub>与A<sub>3</sub>C<sub>1</sub>处理的各发芽指标间不存在差异。由于A<sub>3</sub>C<sub>1</sub>处理的PEG用量大、成本高,因此B<sub>4</sub>引发汕优63种子效果最佳。

特优559经B<sub>3</sub>、A<sub>2</sub>C<sub>2</sub>处理后,发芽率、活力指数0.05 水平显著提高,发芽率、苗高、苗重都有所提高。而B<sub>3</sub>处理的

(下转第1017 页)

(上接第1015页)

发芽势、活力指数都0.05水平显著低于A<sub>2</sub>C<sub>2</sub>处理。考虑PEG成本,认为B<sub>3</sub>引发特优559种子效果最佳。

### 3 讨论

研究表明,2.0%PVA引发汕优63、1.5%PVA引发特优559效果最佳,说明PVA最佳引发浓度随品种变化而异。因此,在实际应用时要针对具体组合,先做小批量预备试验,然后大规模推广。PEG引发效果不明显,与秦红等的结论<sup>[2]</sup>相反。这可能是由于材料不同所致。研究还表明,KNO<sub>3</sub>引发不利于种子发芽,原因可能是KNO<sub>3</sub>引发浓度偏高对种子产生盐毒害;PEG+KNO<sub>3</sub>处理能够明显提高杂交籼稻发芽率,原因可能是浸种过程中PEG与K<sup>+</sup>互作有利于种子萌发;PVA+KNO<sub>3</sub>处理引发效果不明显,但PVA成本低,所以对PVA+KNO<sub>3</sub>引发效果进行筛选仍很有必要。

种子引发能够提高种子活力,减少平均发芽时间,增强抗性<sup>[3-7]</sup>。该研究筛选出的引发技术在提高发芽率同时,

还能提高发芽势、活力指数、苗高、苗重。另外,PVA用量少,使用成本约为20%PEG的1/5,所以在实际生产中具有可行性。

### 参考文献

- [1] 熊冬金. 聚乙烯醇对水稻玉米种子萌发代谢作用及生长的影响[J]. 江西农业学报, 1998, 10(4): 91-95.
- [2] 秦红, 郑光华. 提高杂交稻种子活力和抗吸胀冷害的研究[J]. 植物生理学通讯, 1994, 30(1): 24-26.
- [3] 赵光武, 孙群, 王建华. 药沙引发对超甜玉米种子活力及其生理变化的影响[J]. 作物学报, 2006, 32(1): 147-151.
- [4] 洪法水, 方能虎, 赵贵文. 硝酸铈促进水稻种子萌发的生理效应[J]. 作物学报, 2000, 26(1): 77-82.
- [5] 李卫华, 黄丙香, 王振华, 等. 种子引发处理对棉花种子发芽的影响[J]. 种子, 2006, 25(1): 26-30.
- [6] RSHDA, HOLLINGTON P A, HARRIS D, et al. On-farm seed priming for barley on normal, saline and saline-sodic soil in north west frontier province, Pakistan[J]. Europ J Agronomy, 2006, 24: 276-281.
- [7] KAURS, GUPTA A K, KAUR N. Seed priming increases crop yield possibly by modulating enzymes of sucrose metabolism in chickpea[J]. Agronomy and Crop Science, 2005, 19: 81-87.