

杂交稻种子饱满度对发芽率、成苗率及秧苗生长的影响

陈惠哲, 朱德峰, 林贤青, 张玉屏

(中国水稻研究所水稻生物学国家重点实验室, 浙江 杭州 310006)

摘要: 研究分析杂交稻组合两优培九、协优 7954 和协优 9320 不同饱满度种子的发芽率、成苗率, 以及秧苗的分蘖能力和生长量的差异。结果表明, 不同饱满度种子的发芽率和成苗率存在着显著差异, 饱满度越差, 发芽率和成苗率越低, 在清水中上浮的种子发芽率为 35%~68%, 成苗率为 30%~62%; 而在 1.10 比重溶液中下沉的种子, 发芽率在 97% 以上, 成苗率在 75% 以上。在清水中上浮种子的秧苗在分蘖能力、物质生长量均小于饱满度较高种子的秧苗。讨论了水稻生产中选种的作用和意义。

关键词: 水稻; 种子饱满度; 发芽率; 成苗率; 秧苗生长

中图分类号: S 511.04

文献标识码: A

Effects of seed plumpness on germinating rate, seedling rate and growth of hybrid rice

CHEN Hui-zhe, ZHU De-feng, LIN Xian-qing, ZHANG Yu-ping

(State Key Laboratory of Rice Biology; China National Rice Research Institute,

Hangzhou, Zhejiang 310006, China)

Abstract: Variation in germinating rate, seedling rate and growth of the seeds with different plumpness of hybrid rice varieties Liangyoupei jiu, Xieyou7954 and Xieyou9320 was studied. The results showed that the germinating rate and the seedling rate were significantly positive correlated with seed plumpness. The lower plumpness of rice seeds was, the lower their germinating rate and seedling rate was. The germinating rate of the rice seed floating on water was 35%~68%, and the seedling rate was 36%~62%. However, the germinating rate of the seeds sinking in 1.10 gravity solution was more than 97%, and the seedling rate was more than 75%. Tiller capacity and dry matter of the seeds floating on water was lower than that of the seeds sinking in 1.10 gravity solution. Efficiency of seed selection in rice production was discussed.

Key words: Rice; Seed plumpness; Germinating rate; Seedling rate; Seedling growth

为提高水稻秧苗素质, 人们从播种量、种子处理和秧田施肥等方面进行研究, 并提出了培育水稻壮秧的理论和技术措施^[1~5]。为提高种子的发芽率, 前人研究了种子成熟度和温度对发芽力的影响^[6, 7]。然而, 关于杂交稻种子饱满度对种子发芽率、成苗率及秧苗生长的影响的研究尚未见相关报道。人们在生产实践中常用选种来提高种子的饱满度, 但由于选种的标准不明确, 往往费工费种又难于取得理想的效果。

本研究采用不同杂交稻组合, 种子经不同比重溶液筛选, 分为不同饱满度种子, 研究种子饱满度对水稻种子发芽和成苗及秧苗的生长特性的影响, 为水稻生产的育秧技术提供依据。

1 材料与方法

1.1 供试材料 选用我国生产上大面积生产应用的高产杂交稻组合两优培九、协优 7954 及具较大增产潜力的杂交稻组合协优 9320 为供试材料。

1.2 方法与处理 试验于 2003 年在中国水稻研究所试验基地进行, 用清水和食盐分别配制成比重为 1.00、1.05 和 1.10 的溶液, 将种子放入溶液中搅拌 2~3 min, 根据种子沉浮情况对种子饱满度进行分类。种子分 4 个不同饱满度, 筛选标准如表 1。种子分离后用清水筛选、晒干, 然后浸种 24 h、催芽, 于 5 月 26 日播种。每处理设 3 个重复, 每重复为 300 粒种子。不同处理的种子根据发芽率不同确定播种

收稿日期: 2003-11-15

作者简介: 陈惠哲 (1970—), 男, 助理研究员, 主要从事水稻生理与超高产研究。

基金项目: 农业结构调整重大研究专项 (2003-01-02A)。

面积,播量标准为 $10\text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$,以避免因不同处理成苗率的差异造成密度对秧苗生长的影响。

表1 水稻种子不同饱满度筛选标准

Table 1 Selected standard of different plumpness rice seeds

饱满度分类	处理代号	筛选标准
1	T ₁	清水中上浮种子(在灯光下去空粒,以受精种子计算)
2	T ₂	清水中下沉后,在比重1.05的溶液中上浮的种子
3	T ₃	经1.05比重溶液下沉后,在比重1.10的溶液中上浮的种子
4	T ₄	在比重1.10的溶液中下沉的种子

1.3 性状测定 测定不同饱满度种子的千粒重。播种前调查各处理发芽种子数,计算发芽率。4叶期调查成苗数,计算成苗率。播后25 d 在各小区分别取代表性秧苗30株,测定株高、叶面积和分蘖数、根数,并将秧苗植株烘干、称重。

2 结果与分析

2.1 不同饱满度种子的千粒重和比例 由表2可知,两优培九、协优7954和协优9320不同饱满度种子的千粒重均存在显著差异。各处理的重量百分率以T₄最高(75%~87%),T₁次之(6%~9%),T₂和T₃饱满度的种子重量百分率相对较少;不同处理的粒数百分率也以T₄最高(75%~83%)。说明杂交稻种子在清水漂洗时,有6%~9%重量或8%~12%粒数的种子被去除。

2.2 不同饱满度种子的发芽率和成苗率 由表3看出,种子发芽率随种子饱满度提高而依次提高,T₁处理的发芽率最低,两优培九、协优7954和协优9320分别为34.6%、66.3%和68.6%。统计分析表明,同一品种间的T₁、T₂和T₃之间均存在显著性差异,而T₃和T₄之间差异不显著。3个组合不同饱满度种子的发芽率表现基本一致。3个组合的T₃和T₄处理种子的发芽率分别为94.6%~97.7%和97.2%~98.9%。

不同饱满度的种子成苗率也表现为随种子饱满度的提高而提高,参试的所有组合T₁与T₄处理种子的成苗率存在着显著差异,只有协优9320组合的T₂处理与T₃、T₄处理没有差异,其它2个组合均存在显著差异。两优培九、协优7954和协优9320种子T₁处理的成苗率分别为30.7%、42.1%和

62.0%,3个组合的T₃和T₄处理的成苗率均大于69.2%。试验结果表明,通过清水筛选能有效提高种子的发芽率和成苗率,而用1.05~1.10比重的溶液筛选种子能显著提高种子的饱满度、发芽率和成苗率。对不同处理的发芽率与成苗率进行相关分析,两者存在极显著的正相关($r=0.920\ 0^{**}, n=11$),不同饱满度种子发芽率是影响成苗率的主要因素。

表2 不同饱满度种子的千粒重及所占重量及粒数比例

Table 2 1000-grain weight and ratio of different plumpness seeds

品 种	处理	千粒重	重量百分率	粒数百分率
		(g)	(%)	(%)
两优培九	T ₁	16.1 D	6.2	8.7
	T ₂	18.6 C	3.1	3.8
	T ₃	19.6 B	4.4	5.0
协优7954	T ₄	23.5 A	86.3	82.6
	T ₁	20.3 D	7.3	9.8
	T ₂	24.6 C	3.1	3.4
	T ₃	26.7 B	5.4	5.5
协优9320	T ₄	28.2 A	84.2	81.2
	T ₁	20.3 D	9.0	11.5
	T ₂	24.4 C	4.5	4.8
	T ₃	25.6 B	8.8	8.8
	T ₄	27.1 A	74.9	74.9

注:①表中同列大写字母表示同一品种间不同饱满度处理的差异显著性($P<0.01$);②重量和粒数百分率指同一组合不同饱满度种子的重量和粒数分别占总重和总粒数的百分率。

表3 不同饱满度种子的发芽率和成苗率

Table 3 Germinating rate and seedling rate with different plumpness seeds

品 种	处 理	发芽率 (%)	显 著 性		成苗率 (%)	显 著 性	
			0.05	0.01		0.05	0.01
两优培九	T ₁	34.6	c	B	30.7	c	C
	T ₂	81.1	b	A	66.1	b	B
	T ₃	97.7	a	A	72.4	a	AB
协优7954	T ₄	98.2	a	A	75.1	a	A
	T ₁	66.3	c	B	42.1	d	C
	T ₂	83.9	b	A	60.5	c	B
	T ₃	95.0	a	A	69.2	b	AB
协优9320	T ₄	97.2	a	A	78.7	a	A
	T ₁	68.6	c	C	62.0	b	B
	T ₂	89.3	b	B	79.7	a	A
	T ₃	94.6	a	AB	82.6	a	A
	T ₄	98.9	a	A	83.7	a	A

2.3 不同饱满度种子的秧苗分蘖力差异 由表4

可以看出, 同一品种 T_1 处理的秧苗分蘖能力最弱, 其平均分蘖数最少, 两优培九、协优 7954 和协优 9320 分别为 2.00、2.13 和 1.73 个, 而 T_2 、 T_3 和 T_4 处理间的差异较小。不同处理的秧苗大蘖数(>2 叶以上的分蘖数)比较, 也发现 T_1 处理的大蘖数最少, T_2 、 T_3 和 T_4 处理间的差异较小。说明饱满度差的种子的秧苗分蘖能力相对较弱。

2.4 不同饱满度种子的秧苗地上部生物量差异

不同处理的秧苗地上部茎叶生物量比较见图 1。同一组合内不同饱满度处理的秧苗地上部生物量(单株茎叶干重)基本也随着种子饱满度的增加而提高。 T_1 的单株茎叶重最低, T_4 最高。这说明饱满的种子形成的秧苗分蘖多, 叶面积大, 植株生长量高。

表 4 不同饱满度种子的秧苗(5 叶期)分蘖的差异比较

Table 4 Variation in tillering status of the rice seedling with different plumpness seeds

品种	处理	分蘖数(个)		大蘖数(>2 叶)	
		平均值	相对值(%)	平均值	相对值(%)
两优培九	T_1	2.00 b A	100.0	1.20 b B	100.0
	T_2	3.00 a A	150.0	2.17 a A	180.6
	T_3	2.47 ab A	123.3	1.77 ab AB	147.2
	T_4	3.10 a A	155.0	1.73 ab AB	144.4
协优 7954	T_1	2.13 b B	100.0	1.67 b A	100.0
	T_2	2.13 b B	100.0	1.80 ab A	105.9
	T_3	2.27 b AB	106.4	1.73 b A	102.0
	T_4	2.57 a A	120.5	2.07 a A	121.6
协优 9320	T_1	1.73 b A	100.0	1.33 b A	100.0
	T_2	2.13 a A	123.3	1.73 ab A	133.3
	T_3	2.20 a A	127.2	1.80 a A	138.5
	T_4	2.13 a A	123.3	1.73 ab A	133.3

注: 同列小大写字母表示同一品种间不同饱满度处理的差异显著性($P < 0.05$ 或 0.01)。

3 讨论

稻苗一般在 3 叶期断乳, 3 叶期前秧苗生长的营养主要从种子胚乳获得, 因此种子成熟度和饱满度对种子发芽、成苗和秧苗素质有直接的影响。本研究发现, 经不同比重溶液筛选的种子的发芽率和成苗率存在显著差异, 饱满度越差, 其种子的发芽率和成苗率越低。移栽期的水稻秧苗素质与产量存在着密切的关系。对秧苗素质的考察结果表明, 种子饱满度与相应的秧苗生长量存在一定的相关性, 饱满的种子形成的秧苗分蘖多, 叶面积大, 植株物质生长量和积累量大。植株的生物量积累与产量存

在着一定的关系^[8]。而在清水筛选中上浮种子的秧苗在分蘖能力和根、茎、叶生长等方面都相对较弱, 这可能与秧苗生长前期其种子营养的供应能力不足有关。对于杂交稻来说, 在水稻播种前对商品种子进行清水筛选, 不仅操作简单可行, 而且能明显提高秧苗整体的发芽率和成苗率, 提高秧苗素质。如果生产和试验需要, 可采用 1.05 比重的溶液选种, 种子的质量进一步提高, 种子的发芽率和成苗率及其秧苗素质进一步改善。

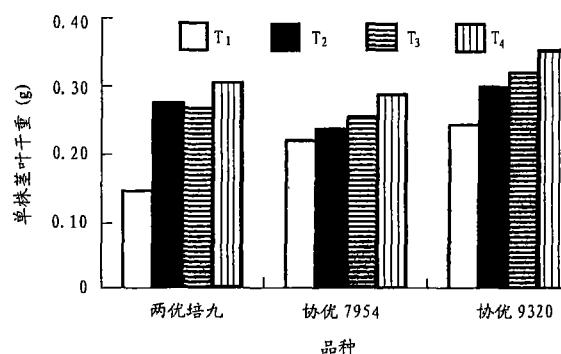


图 1 不同饱满度种子的秧苗生长量比较

Fig. 1 Comparison of seedling growth with different plumpness seeds

目前我国水稻种植密度已从过去密植高产向稀植高产发展, 稀植条件下对水稻秧苗的素质和均匀度要求更高, 因此, 通过选种提高种子的质量显得更为重要。

参考文献:

- [1] 刘峰, 张军, 丁秀英, 等. 不同含钙化合物的土壤处理对水稻旱育秧苗素质、生理特性及超微结构的影响 [J]. 作物学报, 2003, 29 (1): 8—12.
- [2] 徐光良, 马荣荣, 舒巧云, 等. 杂交水稻秧苗素质的影响因素研究初报 [J]. 杂交水稻, 2001, 16 (2): 31—32.
- [3] 杨文钰, 壶太文, 张鸿, 烟效唑浸种对水稻秧苗的壮苗机理研究 [J]. 西南农业学报, 2002, 15 (4): 50—54.
- [4] 田奉俊, 金玉女, 赵世龙, 等. 硫酸亚铁对水稻秧苗素质影响的分析 [J]. 农业与技术, 1999, 19 (5): 25—30.
- [5] 陈文瑞, 张武军. 脱落酸浸种对水稻秧苗素质的影响 [J]. 四川农业大学学报, 2000, 18 (2): 131—133.
- [6] 张连科, 徐志敏, 王海潮. 杂交稻不同成熟度种子发芽能力研究初报 [J]. 陕西农业科学, 2002, (4): 5—6.
- [7] 张玉屏, 朱德峰. 浸种时间和温度对不同类型水稻品种种子吸水与萌发的影响 [J]. 中国农学通报, 2002, 18 (5): 25—26.
- [8] 杨惠杰, 杨仁崔, 李义珍, 等. 水稻超高产的决定因素 [J]. 福建农业学报, 2002, 17 (4): 199—203.