

水分胁迫对粳型巨胚稻发芽与出苗的影响*

向丽君,戴红燕,杨正菊,李一玉,肖洪科,刘东强,李青

(西昌学院,四川 西昌 615013)

【摘要】用粳型巨胚稻西巨胚1号和合系22-2(小胚)为试验材料,用不同质量浓度的PEG—6000(聚乙二醇)溶液对种子进行不同的处理,试验结果表明:西巨胚1号的发芽势、发芽率、发芽指数都不及合系22-2;先用清水浸种24h后再用PEG溶液浸润会抑制西巨胚1号的萌发,且发芽率随浓度的增加而下降;用不同浓度的PEG溶液浸泡种子24h后再用清水培养对种子的发芽和出苗有促进作用,但以浓度为5%的PEG溶液浸种对西巨胚一号的促进作用最大。

【关键词】水分胁迫; PEG(聚乙二醇); 粳型巨胚稻; 发芽; 出苗

【中图分类号】S511.22 **【文献标识码】**A **【文章编号】**1673-1891(2010)02-0008-04

巨胚稻是特种稻专用型中能生产高营养功能性稻米中的一种稻^[1]。巨胚稻的胚是普通稻米胚的2~3倍,有的可以达到5倍以上^[2]。糙米胚中的蛋白质、脂肪、维生素和矿物质含量要比胚乳中高得多^[3],可用作保健食品原料,因此,巨胚稻具有独特的、潜在的经济利用价值和广阔的应用前景,是未来最具竞争力的营养型稻米之一^[4]。目前人们对巨胚稻的研究主要集中在品种选育和营养价值方面^[1,2,4-8],对其栽培技术研究甚少,而巨胚稻种子发芽出苗率低一直都是阻碍其进行大面积推广的关键,所以在关于巨胚稻的研究过程中,提高其发芽出苗率便成了当务之急。

已有研究表明,用PEG对大麦、杂交水稻、玉米、小麦等作物进行渗透处理种子,可修补老化种子细胞膜,提高种子发芽率、种子活力、抗逆性和贮藏潜能及萌发种子某些酶的活性,增加萌发种子ATP、RNA和蛋白质含量,提高出苗整齐度,最终获得齐苗和壮苗的目的,特别是对一些小粒种子和发芽迟缓出苗不齐的种子更有实用价值^[9]。因此,笔者开展了水分胁迫对粳型巨胚稻发芽及出苗影响

的研究,探讨提高巨胚稻发芽出苗率的途径,为粳型巨胚稻栽培技术的制定提供一定的理论依据。

1 试验材料与方法

1.1 试验材料

选用西昌学院选育的粳型巨胚稻新品系西巨胚1号作为试验材料,以当地大面积推广的常规粳稻合系22-2(小胚)为对照。试验材料均由西昌学院高原及亚热带作物研究所提供。

整个试验均在西昌学院高原及亚热带作物重点实验室进行。

1.2 试验处理设置

试验选用PEG-6000配制成质量浓度分别为0%(ck)、5%、10%、15%、20%和25%等6种浓度的溶液。设置两种不同的处理方式(见表1):

处理A:将种子先用清水浸种24h,再分别用不同质量浓度的PEG溶液浸润种子进行发芽试验。

处理B:将种子分别放在不同质量浓度的PEG溶液中浸种24h后,再在用清水浸润种子进行发芽试验和出苗试验。

表1 试验处理设置

处理方式	种子	0%(C1)	5%(C2)	10%(C3)	15%(C4)	20%(C5)	25%(C6)
A	西巨胚1号(A1)	A1C1	A1C2	A1C3	A1C4	A1C5	A1C6
	合系22-2(A2)	A2C1	A2C2	A2C3	A2C4	A2C5	A2C6
B	西巨胚1号(B1)	B1C1	B1C2	B1C3	B1C4	B1C5	B1C6
	合系22-2(B2)	B2C1	B2C2	B2C3	B2C4	B2C5	B2C6

1.3 试验方法及测定项目

1.3.1 实验方法

取当年收获贮藏40天以上的西巨胚1号和合系22-2的健康饱满种子各4680粒。按以下方式进行处理:

处理A:每品种各取种子1800粒,每100粒为一份,先用清水浸种24h,再放于直径为12cm的发芽皿中,用粗滤纸作发芽床,分别用不同浓度的PEG溶液将滤纸浸湿,以供给种子萌发所需水分(每天两次适量添加PEG溶液),置于室温条件下进行发

收稿日期:2010-05-10

*基金项目:西昌学院大学生课外科研项目“水分胁迫对粳型巨胚稻发芽与出苗的影响”。

作者简介:向丽君(1988—),女,西昌学院农业科学学院2007级农学专业本科毕业生。

芽试验,三次重复。由于处理A中出苗试验的可操作性低,因此不进行出苗试验。

处理B:该处理分别用发芽盒以及发芽皿进行发芽与出苗试验。

发芽试验:每品种各取1800粒种子,每100粒为一份,依次用不同浓度的PEG溶液浸种24h,然后放进直径为12cm的发芽皿中,用粗滤纸作发芽床,每天早晚用清水浸润滤纸,以供给种子萌发所需水分(每天两次适量添加清水),置于室温条件下进行发芽试验。三次重复。

出苗试验:另每品种各取1080粒,每60粒为一份,分别用不同浓度的PEG溶液浸种24h后,均匀播种于装有敌克松消毒后的土壤的发芽盒(19cm×13.5cm)中,每天早晚各浇水一次以保证其生长发育过程中所需水分,置于室温条件下进行出苗试验。三次重复。

1.3.2 测定项目及测定标准

1.3.2.1 测定项目

发芽试验:每24h测定一次发芽数,计算发芽指数并在144h时计算发芽势。

出苗试验:每24h测定一次出苗数,并在实验结束时测定其成苗数。

1.3.2.2 记载标准

发芽:以胚根达到种子长,胚芽达到种子长度的一半时为准。

发芽势:发芽前六天内的正常发芽数占供试种子数的百分率。

发芽率:以发芽14天的发芽率为准。

出苗:以胚芽鞘露出土面并开始转绿时为准。

2 结果与分析

2.1 水分胁迫对粳型巨胚稻发芽的影响

由图1和表2可以看出处理A中,在不同PEG液处理下其发芽的多个相关性状差异明显。

发芽时间:两品种的开始发芽时间都随PEG浓度的增加而延迟,且A1与A2相比,开始发芽的平均时间约推迟24h,A1开始发芽时间由C1的48h延后至C6的120h,A2开始发芽时间由C1的48h延后至C6的96h;两品种群体发芽所需的时间也随PEG浓度的增加而延长,且A1比A2平均延长约72h。

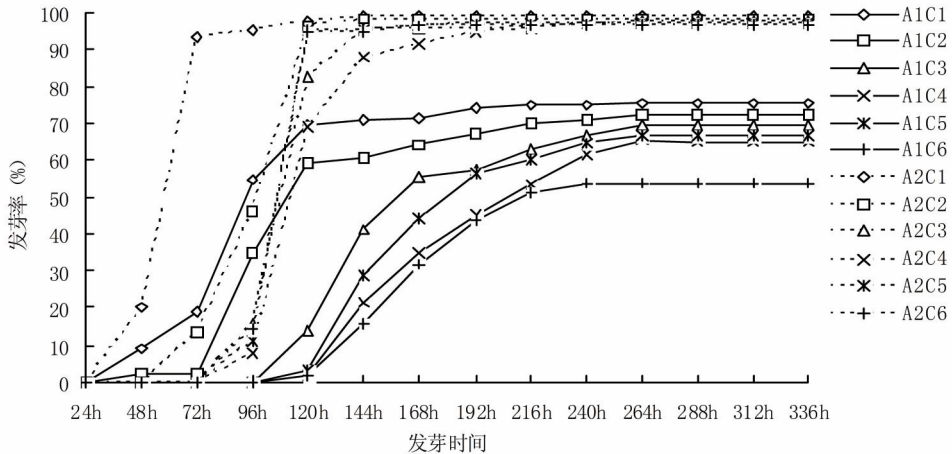


图1 水分胁迫对粳型巨胚稻发芽率的影响-A

发芽率:西巨胚一号的整体发芽率比合系22-2低30.34%;两品种经PEG处理的发芽率均低于清水处理,且随着PEG浓度的增加而下降,A1下降幅度大,由75.3%下降至54.0%,A2下降幅度小,仅由99%下降至96.33%。

发芽势:A1的发芽势明显低于A2,且A1随PEG浓度的增加快速下降,差异达55.13%,而A2随PEG浓度的增加缓慢下降,差异只有4.33%。

发芽势指数:A1明显低于A2,但都是在PEG浓度超过10%后下降很慢,说明用浓度超过10%的PEG溶液处理的种子,前6天的发芽粒数都少,差异不大。

由此可以得出:在A处理中,用不同浓度的PEG溶液处理的A1、A2种子发芽均表现出明显抑制作

用,其中A1所受的抑制作用比A2大,且抑制作用随浓度增加而增大。

由图2和表2可以看出:在处理B中,B1开始发芽的平均时间比B2约迟24h,完成发芽所用时间平均延长约96h,且平均发芽率低20.64%。经不同浓度PEG溶液处理的种子发芽时间、发芽速度和发芽率差异都较小,但都比清水处理略迟略慢、发芽率略高。B1的发芽势和发芽指数随PEG浓度的升高而下降,而B2的发芽势比较接近,发芽指数也是随PEG浓度的升高而下降。

由此可以得出:用不同浓度的PEG溶液处理的B2、B1种子均表现出促进作用,其中B1的促进作用较B2大,且低浓度处理对其发芽的促进作用更大。

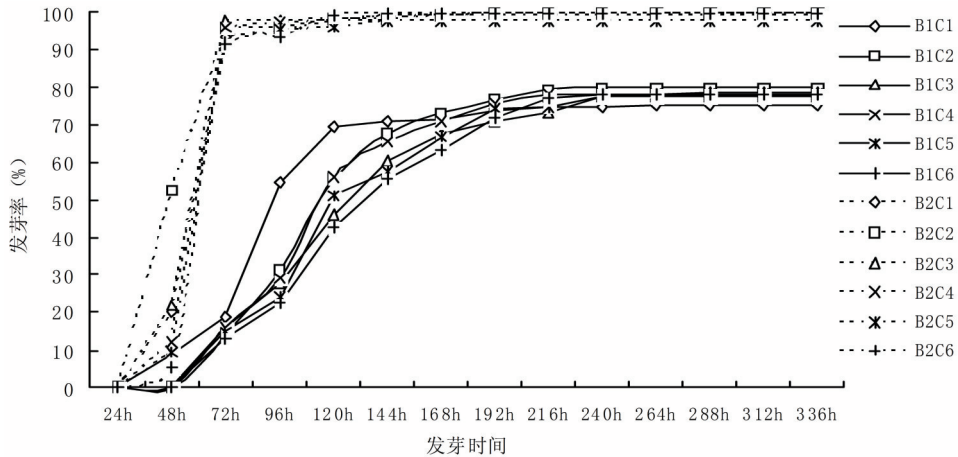


图2 水分胁迫对粳型巨胚稻发芽率的影响-B

表2 水分胁迫对粳型巨胚稻发芽势、发芽率、发芽指数以及成苗率的影响

测定项目	处理及品种	C1	C2	C3	C4	C5	C6
发芽势 (%)	A1	70.80	60.67	41.33	21.33	28.67	15.67
	A2	99.00	98.00	95.67	88.00	95.00	94.67
	B1	70.80	67.67	60.67	65.33	57.33	55.67
	B2	99.00	98.33	98.67	97.67	97.67	99.33
发芽率 (%)	A1	75.30	72.00	69.33	65.67	67.00	54.00
	A2	99.00	98.33	97.67	97.33	96.67	96.33
	B1	75.30	80.00	78.33	78.00	77.67	78.00
	B2	99.00	99.67	99.33	97.33	97.67	99.33
发芽指数	A1	20.47	15.73	10.73	8.71	9.65	7.43
	A2	35.62	23.00	19.66	18.50	19.8	20.16
	B1	20.47	17.41	16.46	17.15	16.31	15.63
	B2	35.62	41.01	36.49	34.46	33.47	33.02
成苗率 (%)	B1	38.09	56.28	56.28	55.45	53.48	48.87
	B2	98.00	97.40	95.24	91.31	90.13	83.94

A、B两种不同的处理方式相比,处理A开始发芽的时间比处理B提前了24h,完成发芽所用时间却比处理B延长了48h。处理B在发芽势、发芽率、发芽指数上均较对应的处理A值高。由此可知,处理B的秧苗较对应处理A的长势更健壮整齐,更利于田间的管理。

综合以上分析,可以得出:用不同浓度的PEG溶液浸种24h后再用清水处理的方式对种子的发芽具有一定的促进作用,且低浓度的PEG溶液对种子的促进作用很明显,其中处理浓度为5%的PEG溶液对种子的促进作用最大;用清水浸种24h后再用不同浓度的PEG溶液处理的方式对种子的发芽具有一定的抑制作用,且浓度越大其抑制作用越强。

2.2 水分胁迫对粳型巨胚稻出苗的影响

由图3以及表2可以看出:与B2相比,B1开始

出苗的平均时间推迟约24h,完成出苗所用时间平均延长约72h,且平均出苗率低41.26%。经PEG各浓度处理出苗率与清水处理相比较都有不同程度的增高,说明各种浓度的PEG水分浓度处理对B1的出苗都有一定的促进作用。

3 结论

基于粳型巨胚稻发芽及出苗率低的情况,提高巨胚稻种子的发芽和成苗率是促进其进行大规模的推广和生产的技术关键。本试验通过研究水分胁迫对粳型巨胚稻发芽和出苗的影响来探究能促进粳型巨胚稻种子萌发并生长成正常幼苗的最适水分胁迫浓度。试验研究结果表明:用清水浸种24h后用不同浓度的PEG-6000溶液浸润种子处理的方式对粳型巨胚稻的发芽具有抑制作用,且随着处理浓度的升高其抑制作用越明显;而用不同浓度的PEG-6000溶液浸种24h后,再用清水处理的方式

可以促进种子的萌发和出苗,其中又以浓度为5%的PEG溶液浸种24h的粳型巨胚稻表现出了较其他

处理更明显的生长优势,其出苗快且整齐,在生产中利于管理,秧苗健壮。

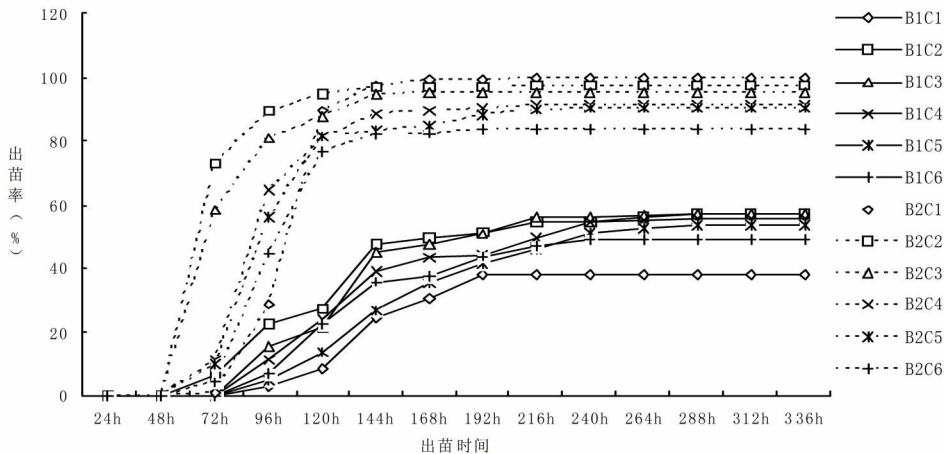


图3 水分胁迫对粳型巨胚稻出苗的影响-B

注释及参考文献:

- [1]赵则胜,赖来展,郑金贵.中国特种稻[M].上海:上海科学技术出版社,1995:55-83.
- [2]魏振成,张名位,池建伟.引进巨胚稻与普通稻的米质和营养成分分析比较[J].植物遗传资源学报,2005,6(4):386-389.
- [3]钱前,朱旭东,曾大力.水稻3个新性状的胚和胚乳品系的育成和评价[J].浙江农业科学,1996(4):155-156.
- [4]王凡凡.中国在上率先育成超级杂交糯稻和杂交巨胚稻[EB/OL].<http://www.sun-cy.com/phcoop/show-info.asp?id=7120>,2005 09 14.
- [5]赵则胜,蒋家云,丁国强.巨胚稻(*Oryza sativa* L.)6601生物学特性研究初报[J].上海农业学报,2002,18(增刊):14-17.
- [6]赵则胜,蒋家云.高营养功能性巨胚稻米研究初报[J].上海农业学报,2002,18(增刊):5-8.
- [7]章清杞,张书标,黄荣华,等.巨胚稻的生物学特性研究[J].作物学报,2007,33(6):1034-1037.
- [8]庞千林.巨大胚等新性状稻米的遗传育种研究取得进展-“巨胚1号”水稻新品系育成[J].中国稻米,1997(1):15.
- [9]王慧超,何士敏,李昌满.PEG渗透处理对植物种子的影响[J].安徽农业科学,2008,36(6),2224-2226.

Effects of Water Stress on Germination and Emergence of Japonica Giant Embryo Rice

XIANG Li-jun, DAI Hong-yan, YANG Zheng-ju, LI Yi-yu, XIAO Hong-ke, LIU Dong-qiang, LI Qing
(Xichang College, Xichang, Sichuan 615013)

Abstract: Effects of seed treatment by different concentration of PEG-6000 (polyethylene glycol) in Japonica Xi-giant embryo -1 and japonica rice Hexi-22-2 (with small embryo) were studied. The results indicated that the germination energy, seed germination rate and germination index were lower than that of Hexi-22-2. The germination of Japonica Xi-giant embryo -1 to be suppressed by the PEG treatment after 24 hours water seed soaking, and the seed germination rate decreased with increasing concentration of PEG. The treatment that water culture after 24 hours seed soaking with different concentration PEG water can promote germination and emergence ability of rice, but the PEG seed soaking with 5% concentration had the greatest effect on promoting germination and emergence ability of Japonica giant embryo rice

Key words: Water stress; PEG; Japonica giant embryo rice; Germination; Emergence