

温度和 PEG 浓度对金荞麦种子萌发的效应*

杨 坪, 梁 剑, 段宏伟

(西昌学院, 四川 西昌 615013)

【摘 要】研究了不同发芽温度和 PEG 浓度对金荞麦种子发芽的影响,主要测定了发芽势、发芽率和发芽指数三项重要指标。结果表明,不同发芽温度对金荞麦种子以上三项指标的影响均达到了显著差异,不同 PEG 浓度对金荞麦种子发芽率的影响达到了显著差异,而对发芽势和发芽指数没有显著差异。其中发芽温度 15℃ 和 5% 的 PEG 浓度是金荞麦种子发芽的较适宜温度和 PEG 浓度。

【关键词】金荞麦种子;温度;PEG;发芽率;发芽势;发芽指数

【中图分类号】S517.041 **【文献标识码】**A **【文章编号】**1673-1891(2007)04-0017-03

金荞麦 (*Fagopyrum dibotrys*) 是蓼科 (*Polygo - naceae*) 荞麦属 (*Fagopyrum Mill.*) 多年生草本植物^[1],原产于中国西南,分布于陕西、广东、四川、湖南、贵州及云南等省区海拔 250 ~ 3200 米的山谷湿地或山坡灌木丛中。是一种营养丰富并具有重要药用价值的资源植物^[2]。作为中国重要的传统中药材,金荞麦的块根活性提取物(主要为类黄酮次生代谢产物)具有显著的抗癌、抑制肿瘤细胞侵袭和转移,以及消炎抗菌等重要作用。目前,由于人工栽培的金荞麦产量和品质的限制,造成了对野生金荞麦资源的大量需求,进而对野生资源造成了极大的破坏,种源大量减少,濒临灭绝。鉴于此,如何解决金荞麦生产上的问题显得非常紧迫。温度是植物种子发芽和出苗的基本条件之一,温度过高或过低均会影响种子活力,造成发芽和出苗的不良。关于温度对种子出苗的影响报道很多,但目前对金荞麦种子不同发芽温度的研究尚无详细报道。并且用 PEG 各浓度对金荞麦模拟抗旱性的研究也没有相关报道。为了解金荞麦种子出苗所需的最适温度和对干旱的耐受程度,在不同温度条件和 PEG 浓度下对金荞麦种子进行了萌发试验,为把握金荞麦育苗技术、确定合理播种期、进行规模化生产和田间大量快速育苗提供科学依据。

1 材料与方 法

收稿日期 2007 - 09 - 02

*基金项目:四川省教育厅青年科技基金(编号 2005A042);西昌学院自然科学基本项目(XA0517)。

作者简介:杨 坪(1969 -)男,西昌学院高原及亚热带作物研究所研究人员,主要从事作物栽培及育种工作。

1.1 试验材料

试验所用种子是西昌学院荞麦野生资源研究课题组于 2006 年 9 月在四川省采集的野生金荞麦成熟种子,千粒重 41.42g。

1.2 试验仪器及物品

本次试验所用仪器是重庆市永生实验仪器厂生产的人工气候箱,发芽床是直径为 9cm 的培养皿,发芽纸为粗滤纸。

1.3 试验方法

试验于 2007 年 5 月在西昌学院农学系人工气候实验室进行。试验采用二因素随机区组设计,3 次重复。A 因素为发芽温度,设 4 个水平,分别为 5℃、10℃、15℃、25℃;B 因素为 PEG 浓度,设 4 个水平,分别为 0、5%、10%、15%。试验共 16 个处理,利用人工气候培养箱控制发芽温度,分别测定发芽率、发芽势和发芽指数,寻找最佳的发芽温度和 PEG 浓度组合。

每个处理 3 次重复,每次重复 30 粒种子。试验时将种子置于垫有湿润滤纸的培养皿中,每皿摆放 30 粒种子,粒与粒之间保持一定的距离,然后再倒入各浓度的 PEG 溶液。

1.4 试验管理、观察、记载

当有种子发芽时开始记载,每 24h 观察、记载 1 次(08:00)。保持发芽床的湿润,以免影响种子发芽。发芽标准为胚根突破种皮,以发芽高峰出现的日

期统计发芽势,连续 5d 平均发芽率不足 1% 的日期为统计发芽率的日期。最后对试验所得数据进行整理,并进行方差分析。

1.5 测定项目

发芽率 (%) = 5d 发芽的种子数 / 供试种子数 × 100

发芽势 (%) = 3d 发芽的种子数 / 供试种子数 ×

100

$$\text{发芽指数 (GI)} = \sum_{i=1}^n \text{当天发芽数 (G}_t\text{)} / \text{天数 (D}_t\text{)}$$

2 结果与分析

金荞麦种子不同发芽温度和 PEG 浓度的发芽试验结果列入表 1。

表 1 发芽温度和 PEG 浓度对金荞麦种子发芽的影响

发芽温度 (℃)	PEG 浓度 (%)	发芽率 (%)	发芽率		发芽势 (%)	发芽势		发芽 指数	发芽	
			a = 0.05	a = 0.01		a = 0.05	a = 0.01		a = 0.05	a = 0.01
5	0	63.3	a	A	63.3	a	A	10.33	a	A
	5	66.7	a	A	60.0	a	A	9.50	a	A
	10	86.7	a	A	70.0	ab	A	12.73	a	A
	15	63.3	a	A	60.0	b	A	8.92	a	A
10	0	23.3	b	B	23.3	b	B	2.75	b	B
	5	40.0	b	B	26.7	b	B	3.72	b	B
	10	40.0	b	B	16.7	b	B	2.87	b	B
	15	13.3	b	B	13.7	b	B	1.33	b	B
15	0	63.3	a	A	53.3	a	A	10.00	a	A
	5	90.0	a	A	76.7	a	A	13.63	a	A
	10	83.3	a	A	70.0	a	A	11.22	a	A
	15	70.0	a	A	60.0	a	A	10.10	a	A
25	0	87.0	b	AB	57.0	ab	B	6.38	b	B
	5	77.0	b	AB	23.0	ab	B	4.95	b	B
	10	63.0	b	AB	23.0	ab	B	4.15	b	B
	15	0.0	b	AB	3	ab	B	0.12	b	B

2.1 发芽温度和 PEG 浓度对发芽势的影响

经 spss11.0 软件统计分析,效应检测结果表明,发芽温度对发芽势影响很大,发芽温度对发芽势的影响达到了显著差异 (p < 0.01), PEG 浓度对发芽势的影响未达到显著差异 (p > 0.05)。

图 1 表示金荞麦种子在不同发芽温度和 PEG 浓度下发芽势的平均值,5、15℃发芽温度下发芽势在 4 种 PEG 浓度下均高于 10℃和 25℃。进行多重比较后结果表明:5、15℃发芽温度下发芽势高于 10℃和 25℃下的发芽势,发芽温度间对发芽势的影响达到了极显著差异。而不同 PEG 浓度间未达到显著差异。15℃发芽温度和 5% PEG 浓度下发芽势达到了 76.7% 明显高于其他组合的发芽势。

2.2 温度对发芽率的影响

发芽温度和 PEG 浓度对金荞麦种子的发芽率影响明显。经统计分析,效应检验结果表明,发芽温度对金荞麦种子的发芽率影响达到了极显著差异 (p

< 0.01), PEG 浓度对发芽率影响未达到显著差异 (p > 0.05)。

图 2 表明,5、10℃发芽温度下发芽率在 4 种 PEG 浓度下随着 PEG 浓度的增高而增高,到了 10% 的 PEG 浓度后下降;15℃发芽温度下发芽率在 4 种 PEG 浓度下随着 PEG 浓度先增高,到了 10% 的 PEG 浓度后下降;25℃发芽温度下发芽率在 4 种 PEG 浓度下随着 PEG 浓度的增高而下降。进行多重比较后结果表明:发芽温度间对发芽势的影响达到了极显著差异 (p < 0.01)。不同 PEG 浓度间达到显著差异 (p < 0.05)。15℃发芽温度和 5% PEG 浓度下发芽势达到了 90%,明显高于其他组合的发芽率。

2.3 温度对发芽指数的影响

经统计分析,发芽温度对发芽指数的影响均达到极显著差异 (p < 0.01), PEG 浓度对发芽指数影响未达到显著差异 (p > 0.05)。

由图 3 可以看出:5、15℃发芽温度下发芽指数

在 4 种 PEG 浓度下均高于 10℃ 和 25℃。进行多重比较后结果表明：5、15℃ 发芽温度下发芽势高于 10℃ 和 25℃ 下的发芽势，发芽温度间对发芽势的影

响达到了极显著差异。而不同 PEG 浓度间未达到显著差异。15℃ 发芽温度和 5% PEG 浓度下发芽指数最高。

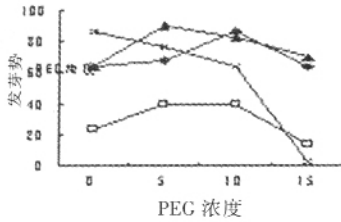


图1 温度和 PEG 对金荞麦发芽势的影响

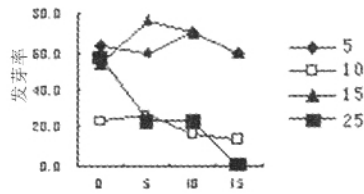


图2 温度和 PEG 对金荞麦发芽率的影响

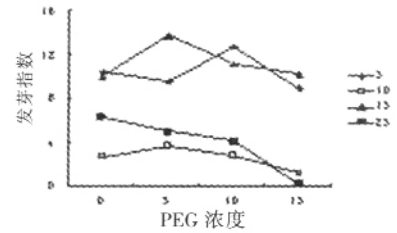


图3 温度和 PEG 对金荞麦发芽指数的影响

3 结论与讨论

3.1 在试验中不同发芽温度对金荞麦种子的发芽影响显著。5、15℃ 发芽温度下发芽速度快，发芽整齐度高。多重比较的结果表明，5、15℃ 发芽温度间差异不显著。10、25℃ 发芽温度下发芽速度慢，发芽率低，发芽时间较长。因此 5、15℃ 是金荞麦种子的最适宜发芽温度。

3.2 试验中，各 PEG 浓度对发芽的影响不显著，但也表现出一定的规律，随着 PEG 浓度的增加而增加，到了 PEG 浓度 10% 以后发芽势、发芽率和发芽指数又逐渐降低。初步确定发芽温度和 PEG 浓度的最佳组合为：15℃ 发芽温度和 5% PEG 浓度。

3.3 从试验的效应检测结果来看。发芽温度对发芽势、发芽率、发芽指数的影响均达到了差异显著水平。进一步的多重比较结果表明，发芽温度间对三项指标的效应大于 PEG 浓度的效应，发芽温度是引起这三项指标显著差异的主要因素。

防止干旱是当前农业生产中提高种子发芽率和田间出苗率的重要措施之一，选择适宜的干旱程度显得尤为重要。适宜的发芽温度能保证种子的发芽与出苗，但在较高或较低的发芽条件下，可以通过选择适宜的干旱程度来尽可能提高种子的发芽与出苗。本试验的研究结果表明，通过选择适合的发芽温度和 PEG 浓度组合，可以达到提高种子的发芽与出苗的目的。

参考文献：

- [1] 李安仁. 中国植物志[M]. 北京: 科学出版社, 1998, 25(1): 108 - 117.
- [2] 彭勇, 孙载明, 肖培根. 金荞麦的研究与开发[J]. 中草药, 1996, 26(10): 629 - 631.
- [3] 盛明智. 金荞麦的栽培与商品化开发[J]. 现代医药卫生, 2005, 21(4): 81 - 82.
- [4] 舒成仁. 金荞麦栽培与采收技术的研究[J]. 时珍国医国药, 2005, 16(2): 176.
- [5] 罗定泽, 侯鑫, 赵佐成. 西南地区金荞麦(*Fagopyrum dibotrys*(D. Don)Hara)居群遗传多样性研究[J]. 四川师范大学学报(自然科学版), 2000, 23(4): 421 - 424.
- [6] 刘光德, 等. 资源植物野生金荞麦的研究进展[J]. 中国农学通报, 2006, 22(10): 380 - 389.

Effects of Temperature and PEG Consistency on Germination of *Fagopyrum Dibotrys* Seeds

YANG Ping, LIANG Jian, DUAN Hong - wei

(Xichang College, Xichang, Sichuan 615013)

Abstract: The study shows the influence of different sprouting temperatures and PEG consistencies on germination of *Fagopyrum dibotrys* seeds. We mainly investigate three significant indexes, which are sprouting potentialities, sprouting rate and sprouting index. The result shows that different sprouting temperatures notably (下转 27 页)

- 学, 2003, 17(1): 355 - 359.
- [3] 杨建昌, 王志琴, 朱庆森. 水稻品种的抗旱及其生理特性的研究[J]. 中国水稻科学, 1995, 28(5): 65 - 72.
- [4] 司徒淞, 张薇. 稻田高产节水灌溉方式的研究[J]. 中国水稻科学, 1991, 5(3): 127 - 132.
- [5] 王维, 蔡一萍, 张祖建, 等. 结实期低土壤水势对水稻强弱势粒灌浆特性及主要灌浆性状的影响[J]. 中国农学通报, 2005, 21(9): 170 - 173.
- [6] 张佩莲, 钟旭华, 曾宪江, 等. 穗上不同部位籽粒的稻米垩白度差异的研究[J]. 江西农业大学学报, 1995, 17(4): 396 - 399.
- [7] 谢光辉, 杨建昌, 王志琴, 等. 水稻籽粒灌浆特性及其与籽粒胜利活性的关系[J]. 作物学报, 2001, 27(5): 557 - 565.
- [8] 朱庆森, 曹显祖, 骆亦骥. 水稻籽粒灌浆的生长分析[J]. 作物学报, 1988, 14(3): 182 - 192.
- [9] 杨福, 宋慧, 崔喜艳, 等. 不同品质粳稻垩白动态形成与籽粒后期灌浆呼吸速度的变化[J]. 植物生理学报, 1964, 增刊(1): 252 - 264.
- [10] 朱庆森, 黄丕生. 水稻节水栽培研究论文集[C]. 中国农业科技出版社, 1988.
- [11] 顾世梁, 朱庆森, 杨建昌, 等. 不同水稻籽粒灌浆特性分析[J]. 作物学报, 2001, 27(1): 7 - 11.
- [12] 程旺大, 赵国平, 张国平, 等. 水稻和陆稻籽粒灌浆特性的比较[J]. 中国水稻科学, 2002, 16(4): 335 - 340.
- [13] 蔡永平, 杨其光, 黄义德. 水稻水作与旱作对抽穗后剑叶光合特性、衰老及根系活性的影响[J]. 中国水稻科学, 2000, 14(4): 219 - 224.

Effects of Different Irrigation Methods on the Grain—filling Properties of Paddy Rice

ZHANG Rong - ping¹, MA Jun², WANG He - zheng², LI Yan², LI Xu - yi², WANG Ren - quan²

(1. Xichang College, Xichang, Sichuan 615013;

2. Rice Research Institute of Sichuan Agricultural University, Wenjiang, Sichuan 611130)

Abstract: The grain - filling properties of three paddy rice of Gangyou 527, Dyou 363 and Shanyou 63 under four different irrigation methods were fitted by Richards growth equation to study the differences in grain - filling properties. The results indicated that, compared with submerged irrigation, damp irrigation and the treatment C (controlled damp irrigation before booting stage, rational irrigation at booting stage, wetting - drying alternation irrigation from heading stage to mature stage) had higher grain - filling rate, and were favorable to grain - filling and the enhancement of seed setting rate, 1000 - grain weight and grain yield. But dry cultivation had lower grain - filling rate that had a negative effect on grain - filling, especially weak potential grain - filling. Dry cultivation decreased seed setting rate and 1000 - grain weight, which led to low grain yield.

Key words: Paddy rice ; Irrigation methods ; Grain filling ; Growth analysis

(责任编辑 张俊之)

(上接 19 页)

influence the indexes above. Different PEG consistencies notably influence the prouting rate, but not notably influence the prouting potentialities and sprouting index. Among them the sprouting temperature of 15°C and PEG consistency of 5% are the most desirable sprouting temperature and PEG consistency.

Key words: Fagopyrum dibotrys seeds; Temperature ; Polyethylene glycol(PEG); Sprouting rate; Sprouting potentialities; Sprouting index

(责任编辑 张荣萍)