

文章编号:1003-8701(2012)05-0018-03

人工加速老化对 2 个小麦品种发芽和种子生理生化特性的影响

李淑梅¹,董丽平¹,孙君艳¹,马俊²

(1. 信阳农业高等专科学校农业科学系,河南 信阳 464000 2. 信阳市气象局,河南 信阳 464000)

摘要:为探明小麦种子在种子贮藏过程中的生理生化变化的规律,采用高温高湿人工加速老化的方法,对 2 个小麦品种的种子在 90%相对湿度和 45℃条件下进行人工加速老化,处理时间分别为 0、1、2 d,结果表明:豫麦 57 和金豫麦 2 号种子发芽率在经过老化处理后略有升高,种子活力呈现出先升高后降低的趋势、可溶性糖含量呈现先降低后升高的趋势、丙二醛含量呈现出先升高后降低的趋势。

关键词:小麦种子;人工加速老化;发芽率;种子活力

中图分类号: S512.101

文献标识码: A

Effect of Artificial Accelerated Aging of 2 Wheat Cultivars on Seed Germination and Physiological and Biochemical Characteristics

LI Shu-mei¹, DONG Li-ping¹, SUN Jun-yan¹, MA Jun²

(1. Xinyang Agricultural College, Xinyang 464000;

2. Xinyang Meteorological Bureau, Xinyang 464000, China)

Abstract: To make clear physiological and biochemical changes of wheat seeds in storage, 2 varieties of wheat seeds were treated of artificial accelerated aging with high temperature and high humidity, i.e., seeds were stored in 90% relative humidity and 45℃ for 0, 1, 2 days. The results showed that seed germination rate of 'Yumai 57' and the 'Jinyumai 2' increased slightly after aging treatment, seed vigor increased firstly and then decreased, the content of soluble sugar decreased and then increased, the MDA content increased firstly and then decreased.

Keywords: Wheat seed; Artificial accelerated aging; Germination rate; Seed vigor

作物种质资源是人类繁衍、生存和发展最根本的物质基础。种质资源的妥善保存,为作物育种、生物工程及 21 世纪实现中国农业可持续发展提供了重要的物质保障。种质资源保存一直是植物育种、环境管理等方面的基础工作。目前主要是通过低温库来保存种质资源。现代化低温库大大延长了种子寿命,但随着贮藏时间的延长,种子发生老化、活力下降、生理特性发生改变,进而会影响到种质资源的安全贮藏和适时更新。

种子是重要的种质资源,是农业生产最基本和不可替代的生产资料,是农业发展的基础和先导。种子老化是种子贮藏过程中普遍存在的一种现象,不但影响其萌发、幼苗生长及后期种子的产量与品质,而且对种质资源的保存、开发和利用等都产生严重的影响^[1]。种子的“老化”(seed aging)或“劣变”(deterioration)是指降低种子生存能力、导致其丧失活力及萌发力的不可逆变化,是伴随着种子贮藏时间的延长而发生和发展的过程。人工加速老化是在人为条件下对种子进行加速老化处理使种子活力迅速丧失的过程,可在短时间内研究在自然条件下需要很长时间才能产生的劣变过程,是研究种子劣变规律的有效途径。大量研究

收稿日期:2012-07-06

作者简介:李淑梅(1979-),女,讲师,硕士,主要从事作物遗传育种及种子检验方面的教学和科研工作。

表明,利用人工老化法使种子活力迅速丧失,可模拟种子的自然老化和劣变过程。

目前有很多关于人工老化方面的研究,但有关小麦种子人工加速老化的研究不多。本试验通过对小麦种子在 90%相对湿度下进行一定时间的人工加速老化处理,研究其生理生化特性的变化情况,以探讨小麦种子进行人工加速老化的最适条件,为小麦高产、优质、高效、耐贮藏等提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料

供试小麦品种为豫麦 57、金豫麦 2 号。试验于 2011 年 10~12 月进行。

1.2 方法

在种子老化箱中采用高温(45℃)、高湿(相对湿度为 90%)的环境对小麦种子进行老化处理,处理时间为 0、1、2 d。处理完毕后,取出种子在室温下晾干备用。对其进行发芽指标、种子活力、丙二醛和可溶性糖含量的测定。

1.2.1 发芽指标测定

随机数取 2 份小麦种子,每份 50 粒,将两份麦种分别放入 20℃ 的发芽箱内进行标准发芽试验,每天统计发芽种子数,在第 8 天统计发芽率。

随机取 50 粒种子,4 次重复,摆放在两层充分湿润的滤纸上,放置在 20℃ 恒温的光照培养箱中,每隔 24 h 记录发芽种子数,并在第 7 天测定全部发芽种子的幼苗长度(cm),按下列公式计算发芽势、发芽率、发芽指数、活力指数。

发芽势(%)=(初次计数正常幼苗数 / 检测种子粒数)× 100% ;

发芽率(%)=(末次计数正常幼苗数 / 检测种子粒数)× 100% ;

发芽指数(GI)= $\sum (G_t / D_t)$

D_t- 发芽日数,G_t- 与 D_t 相对应的每天发芽种子数。

活力指数(VI)=S× GI

S:一定时期内正常幼苗长度(cm)或重量(g)。

1.2.2 种子活力测定

采用胡晋 TTC 改进法测定。TTC 还原强度越大种子的活力越高,反之种子的活力越低。具体方法如下:取大小均匀一致的小麦种子 40 粒(称重)置小培养皿中,加 10 mL 0.1% TTC 溶液后,加盖放 35℃ 培养箱中染色 1.5 h。之后取出种子,迅速用蒸馏水冲洗 3 次,用滤纸吸干表面水分,移入 100 mL 三角瓶中,加 10 mL 无水酒精,加盖放入 35℃ 培养箱(黑暗)中浸提 24 h,重复 3 次。取浸提液,用上海产 755B 型紫外分光光度计测 485 nm 的 OD 值。

1.2.3 丙二醛含量测定

用硫代巴比妥酸法测定丙二醛(MAD)含量^[2],重复 3 次。

1.2.4 可溶性糖含量测定

用蒽酮法测定植物组织中可溶性糖的含量^[3],重复 3 次。

1.2.5 数据分析与处理

用 EXCEL 进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 高温处理对小麦发芽指标的影响

表 1 不同时间的高温处理对小麦发芽指标的影响

品种	处理时间(h)	发芽势(%)	发芽率(%)	发芽指数	活力指数
豫麦 57	0	96	98	22.750 00	5.209 750
	24	96	99	23.666 67	5.467 000
	48	95	99	23.250 00	6.010 125
金豫麦 2 号	0	88	92	22.426 19	6.234 481
	24	90	94	22.666 67	6.630 000
	48	92	98	23.666 67	5.798 333

2.2 高温处理对小麦种子活力、可溶性糖含量和丙二醛含量的影响

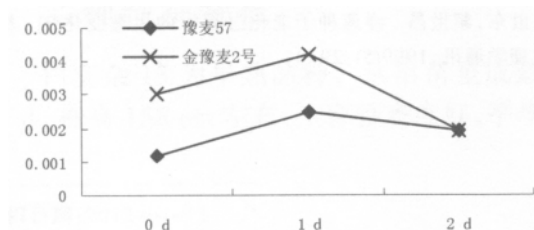


图 1 TTC 还原强度

由图 1 可以看出,豫麦 57 和金豫麦 2 号的种子活力在经过高温老化处理后呈现先高后低的趋势。

由图 2 可以看出,豫麦 57 和金豫麦 2 号的可溶性糖含量在经过高温老化处理后呈现先低后高的趋势,且老化处理 2 d 后的可溶性糖含量都比对照略高。

由图 3 可以看出,豫麦 57 和金豫麦 2 号的丙二醛含量在经过高温老化处理后呈现先高后低的趋势,而且处理后的丙二醛含量均比对照高。

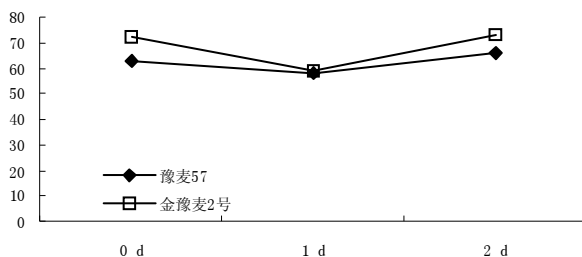


图2 可溶性糖含量

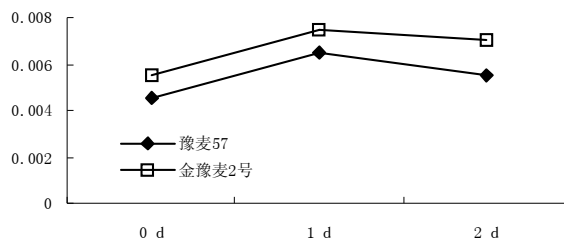


图3 丙二醛含量

3 讨论

3.1 高温热处理对小麦种子发芽指标的影响

种子的发芽率、发芽指数、活力指数等是衡量种子发芽好坏的重要指标,其指标的高低直接影响种子田间出苗率,是反映种子活力变化最为可靠和直接的指标^[4]。种子发芽力与种子活力呈正相关。本实验进行了3种时间的老化处理,小麦种子的发芽率变化不大,表面小麦种子活力降低不明显,但随处理时间的延长会逐渐增大。

3.2 高温热处理对小麦种子活力的影响

种子活力是决定种子迅速、整齐出苗和长成正常幼苗潜在能力的因素。它是种子质量重要的指标,也是种用价值的主要组成部分,它与种子田间出苗密切相关;种子活力又是种子生命过程中十分重要的特性之一,它与种子发育、成熟、萌发及种子贮藏寿命和劣变等生理过程有着密切的联系^[5]。

从图1可以看出,短时间的老化处理对2个小麦品种的种子活力影响不大,豫麦57和金豫麦2号在经过高温短时间处理后种子活力有小幅度的升高,随着老化处理时间的延长,种子活力迅速下降。

3.3 高温热处理对小麦种子种丙二醛含量的影响

脂质过氧化可能是种子劣变的一个直接原因。种子劣变后,脂质过氧化产物丙二醛(MDA)的含量增加,因此MDA含量也是种子老化的重要指标。MDA的含量越低,膜受损的程度越小,反之,膜受损程度越大。本实验的研究结果表明,2个小麦品种的种子在经过高温老化处理后MDA

含量随处理时间的延长呈现先升后降的趋势,但是处理后的丙二醛含量比对照升高。说明小麦种子的正常生理功能已经造成了一定的影响。

3.4 高温热处理对小麦种子中可溶性糖含量的影响

在老化过程中,种子内的贮藏物质如可溶性糖的含量随老化程度的增加而逐渐下降,这是由于过氧化作用,细胞内的溶酶体受到破坏,从而加大了贮藏物质的降解速率^[6],本试验中老化小麦种子可溶性糖含量的变化也证实了这一结论。

4 结论

通过试验可以得到如下结论:高温老化处理后,小麦种子的发芽指标、种子活力变化不大,甚至还有小幅度升高,可能是因为短时间高温高湿处理激活了种子体内某些酶的活性,出现了发芽率和活力升高现象,随着老化处理时间的延长,上述指标会逐渐降低。

2个小麦品种的可溶性糖含量和MDA含量变化表现一致。

参考文献:

- [1] 卢新雄. 作物种质资源保存现状与展望[J]. 中国农业科技导报, 2001, 3(3): 43-47.
- [2] 刘成运, 孟庆梅. 冷害条件下凤眼莲某些生理特性变化的研究[J]. 武汉植物学研究, 1993, 11(4): 345-354.
- [3] 艾希珍, 于贤昌. 低温胁迫下黄瓜嫁接苗与自根苗某些物质含量的变化[J]. 植物生理学通讯, 1999, 35(1): 26-28.
- [4] 李雪峰. 辣椒种子老化过程中生理生化变化及其活力恢复研究[D]. 湖南农业大学硕士学位论文, 2004.
- [5] 黄明镜, 马步洲, 等. 等离子体对种子活力及抗旱性的影响[J]. 干旱地区农业研究, 2002(1): 65-68.
- [6] 朱世东, 黎世昌. 洋葱种子老化过程中的生理变化[J]. 植物生理学通讯, 1999(5): 29-31.