

变温处理小麦种子产生的生物学效应研究

吴真真, 韩丽丽, 李 青

(山东大学威海分校 海洋学院, 山东 威海 264209)

摘要:为探究变温处理对小麦种子产生的生物学效应,采用对照试验法对小麦种子进行不同梯度的变温处理。结果表明:变温处理可以促进小麦种子的发芽,使其发芽率升高;另外,变温处理明显影响了已发芽小麦苗细胞内含物的含量,其中,可溶性糖和蛋白质含量经处理后呈递减趋势,核酸和叶绿素呈增加趋势,这表明底物的净含量减少但总合成量增加,即小麦的代谢速率增加。因此,变温处理提高了小麦的发芽率并且明显提高了小麦苗的代谢速率。

关键词:变温处理;小麦种子;生物学效应;发芽率;细胞内含物

中图分类号:S512.1

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2010)07-0041-02

小麦是我国北方地区的主要粮食作物。如何进一步提高作物产量一直是研究的焦点。过去,关于药剂浸种等方法处理农作物种子对其生长发育影响的研究,国内已有很多报道^[1-5]。现在,变温处理对植株产生的生物学效应成为研究的热点^[6-7],而且,变温处理种子的方法在番茄、黄瓜、辣椒等蔬菜作物生产上已有报道^[6-9],而对于小麦系统报道很少。现研究变温处理对小麦种子萌发及其细胞内含物含量的影响,旨在为提高小麦种子萌发率和产量提供理论参考。

1 材料与方法

1.1 材料

供试材料采自威海环翠区,供试样品种子均成熟饱满,自然干燥后储存备用。

1.2 方法

对材料进行变温处理,方法是每天在 7℃ 放置 16 h,然后转入 28℃ 8 h。设置 6 组,分别处理 0、1、2、3、4、5 d 后在 25℃ 下恒温培养,每组设 3 次重复。采用培养皿纸上发芽,培养皿内放置 2 层滤纸,加入等量蒸馏水湿润。每天给每组小麦加等量的蒸馏水并记录各组的发芽情况,直到第 7 天,并计算各组种子的发芽率、发芽势。当小麦生长到三叶期时,测量各组小麦细胞中可溶性糖、蛋白质、核酸和叶绿素的含量^[10-11]。

1.2.1 发芽势测定 从放入种子起至第 4 天,统计正常发芽种子粒数占种子总数的百分率,即发芽势。

1.2.2 发芽率测定 从放入种子起至第 7 天,统计正常发芽种子粒数占种子总数的百分率,即发芽率。

1.2.3 可溶性糖含量测定 分别取各组样品

0.5 g,沸水抽提可溶性糖,然后在 625 nm 波长下比色测定可溶性糖含量。

1.2.4 蛋白质含量测定 分别取各组样品 1.0 g,加入蛋白抽提缓冲液快速研磨,6 000 r·min⁻¹ 离心 20 min 取上清液 1 mL 加 4 mL 双缩脲试剂,25℃ 水浴 30 min,在 550 nm 波长下比色测定总蛋白质含量。

1.2.5 核酸含量测定 分别取各组样品 0.5 g,加 5% 的冷过氯酸 5 mL 在冰上快速研磨,3 000 r·min⁻¹ 离心 10 min 后取沉淀,加乙醇-乙醚-氯仿 5 mL,静置 15 min,3 000 r·min⁻¹ 离心 10 min,取上清液加 5 mL 5% 的三氯乙酸,90℃ 水浴 30 min,冷却后在 268 nm 波长下比色测定核酸总含量。

1.2.6 叶绿素含量测定 分别取各组样品 0.5 g 加少量石英砂和碳酸钙及丙酮 5 mL,研磨过滤后分别在 663 和 654 nm 波长下比色测定叶绿素 a 和叶绿素 b 的含量。

2 结果与分析

2.1 不同变温处理天数对种子发芽势和发芽率的影响

从表 1 可以看出,变温处理后小麦的发芽率和发芽势呈增加趋势,且均高于对照组。其中发芽势变温处理 1 和 2 d 的差别不大,处理 3、4、5 d 的差别不大。就发芽率而言,处理后的均明显升高,而且随着变温处理时间的延长,其发芽率增加越明显,尤其是变温处理 3 d 以后增加最为明显。

表 1 不同变温处理天数对种子发芽势和发芽率的影响

项目	0 d	1 d	2 d	3 d	4 d	5 d
发芽势	64.5	64.9	65.0	66.1	66.3	66.6
发芽率	84.2	88.1	88.6	89.8	89.9	90.3

2.2 不同变温处理天数对小麦苗细胞内含物的影响

从表 2 可以看出小麦种子经变温处理后生长

收稿日期:2010-04-21

第一作者简介:吴真真(1988-),女,山东省潍坊市人,在读学士,从事作物生理学研究。E-mail:sdwhwzz@yahoo.cn。

出的幼苗细胞内含物含量都不同程度受到了影响。其中可溶性糖和蛋白质的含量呈降低趋势,而且随着变温处理时间的延长可溶性糖和蛋白质含量依次减少,可见,变温处理时间与二者的含量呈负相关。变温处理后核酸含量的总体趋势是增大的,但是与对照组相比处理 1 和 2 d 的小麦核酸含量下降,处理 3 d 以后的小麦苗细胞的核酸含量增加且均大于对照组的含量,因此,变温处理处理 3 d 以后,其核酸含量开始增加而且与处理时间是正相关的。变温处理后的叶绿素含量呈增加趋势,但均小于对照组的叶绿素含量,其中处理 1 d 和处理 2 d 的小麦叶绿素含量相对较低,处理 3 d 以后的叶绿素含量呈升高趋势,但与未经变温处理的小麦叶绿素含量相差不大,其含量能否随着变温处理的时间继续增加和增加趋势有待于进一步研究。

表 2 不同变温处理天数对小麦苗细胞内含物含量的影响

项目	0 d	1 d	2 d	3 d	4 d	5 d
可溶性糖含量/ $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$	9.46	8.18	6.93	6.83	5.98	5.13
蛋白质含量/ $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$	5.13	2.12	1.94	1.84	1.57	1.15
核酸含量/ $\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$	18.49	8.84	13.87	20.50	25.13	30.45
叶绿素 a 含量/ $\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$	12.85	7.32	9.32	12.22	12.29	12.34
叶绿素 b 含量/ $\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$	3.85	2.35	2.57	3.28	3.37	3.46

3 结论与讨论

对种子进行变温处理已在很多植物上取得成功,如番茄、黄瓜和辣椒等^[6-8]。通常变温处理会使种子的发芽率升高,而且会增加植株的抗逆性,提高作物的早期产量^[12]。但对于小麦种子进行变温处理还未见报道。

该文对小麦种子进行不同梯度的变温处理,而且从表 1 和表 2 的数据可以看出,变温处理对小麦种子的萌发是正向影响的,而且变温处理天数越多其发芽率越高,处理 3 d 后其发芽率会明显提高。因此,在实际生产中,可以采用变温处理的方法来提高小麦种子的发芽率。

变温处理后的种子出苗后幼苗生长健壮,明显比对照组的小麦幼苗高大。这说明变温处理对于发芽后小麦苗的生长还是起促进作用的。

随着变温处理时间的延长,小麦细胞内含物的含量发生明显变化。其中,核酸和叶绿素含量呈增加趋势,这说明小麦苗的底物合成量增加;可溶性糖和蛋白质含量随处理时间的增加含量呈降低趋势,这说明细胞内剩余的可溶性糖和蛋白质的量减少。因此,二者可以说明变温处理后小麦苗的代谢水平升高,而且处理时间越长小麦的代谢水平相对越高。所以,可以在实际生产中利用这一结论来提高已经发芽的小麦种子的代谢水平。

参考文献:

[1] 张璐萍,万红辉,杨敏群,等.不同处理方法对蔷薇种子发芽率的影响[J].中国种业,2009(10):37-38.

[2] 孟超敏,姬俊华,郑跃进.甲醇老化处理对小麦种子萌发及叶绿素含量的影响研究[J].安徽农业通报,2009,15(20):31-32.

[3] 徐兵.无汞碱性废电池浸提液对小麦种子发芽影响的初步研究[J].农村经济与科技,2009(10):99.

[4] 朱伟,袁超,马宗斌,等.水杨酸对盐胁迫下棉花种子萌发和幼苗生长的影响[J].江西农业学报,2009,21(10):17-19.

[5] 樊鸿章,刘玉凤.沼液对主要豆类种子发芽出苗的影响[J].陕西农业科学,2009(5):23-24,155.

[6] 潘永贵,李正国.变温处理对黄瓜果实生物膜保护系统的影响[J].热带作物学报,2003,24(22):30-32.

[7] 吴克顺,陈修斌,傅华.变温处理杂交辣椒种子对其植株生物学性状及果实发育的影响[J].长江蔬菜,2009(7):46-48.

[8] 秦勇,林成,袁琳.变温处理种子对加工番茄早期产量的影响[J].长江蔬菜,2001(6):35.

[9] 陈胜利,李斌,孙渭.干湿和变温处理对烟草种子萌发的影响[J].烟草科技,2005(2):35-37.

[10] 张建民.NaCl 对沙枣组织培养影响的研究[J].聊城师院学报(自然科学版),1999,12(4):66-68.

[11] 张建民,韩晓弟,王刚,等.铅离子对塔胞藻的生物学效应分析[J].齐鲁渔业,2004,21(6):47-49.

[12] 孙正海,林开文,谯浚滑,等.不同变温处理对陈西瓜种子发芽率及株高的影响[J].长江蔬菜,2008(B08):47-48.

Preliminary Study on Biological Effect Caused by Treating Wheat Seeds with Changing Temperature

WU Zhen-zhen, HAN Li-li, LI Qing

(Marine College of Shandong University at Weihai, Weihai, Shandong 264209)

Abstract: In order to explore the biological effect of changing temperature on wheat seeds, wheat seeds treated with different changing temperature were studied by using contrasting method. The result showed that changing temperature could promote the germination of wheat seeds and improve their germination percentage. In addition, changing temperature could affect the content of cell inclusion significantly. The content of soluble sugar and protein decreased, while that of the nucleic and chlorophyll increased. It showed that it decreased the net content of substrate but increased the synthesis of substrate. So changing temperature could improve the germination percentage and the metabolic rate of wheat.

Key words: changing temperature; wheat seed; biological effect; germination percentage; cell inclusion