

吸湿——回干处理提高大豆种子活力、 增强抗逆力的效果

刘 岩 陈 杭

(北京农业科学院蔬菜研究中心)

郑光华

(中国科学院植物研究所植物园)

摘 要

黑河3号和黑河5号大豆种子经吸湿—回干处理后,活力明显提高。回干后的种子具有明显的抗吸胀冷害的效果,经低温吸胀后,其种子比对照种子的萌发率提高1.6倍,电导率及 K^+/Na^+ 明显降低。

关键词 吸湿—回干;大豆;吸胀冷害;种子活力

前 言

长期保存种子的种质、保持和提高种子的活力是直接关系到植物遗传资源的保护和农林园艺生产成败与收益的重要实际问题。为此,人们试图用一些种子处理技术来解决。渗透调控是种子处理新技术,系列研究表明^[1,2],用PEG引发种子,可以提高种子的活力,增强抗逆力,以及修复劣变种子的损伤,以达到早苗、齐苗和健苗的目的。但PEG生产成本高,在农业生产上不太实用。本实验证明,用吸湿—回干方法处理大豆种子,可以明显地提高种子的活力,以及提高种子抗吸胀冷害。

• 国家自然科学基金资助项目内容之一。大豆种子承黑龙江省农科院黑河地区农科所提供 特此致谢。

本文于1989年10月11日收到。This paper was received on Oct. 11, 1989.

材料和方法

1. 材料:

本实验采用对吸胀冷害敏感的黑河 3 号和黑河 5 号大豆种子,供试材料系 1987 年采收的高活力种子。

2. 方法:

(1)回干处理方法:将黑河 3 号和黑河 5 号大豆种子放在二层浸水的滤纸上缓慢吸胀 16 小时,取出后自然风干至原始含水量(7.0%)。

(2)低温吸胀处理条件:将回干处理的黑河 3 号 and 对照种子置于两层滤纸的培养皿中低温(4℃)吸胀 16 小时。

种子发芽率及活力测定:根据《国际种子检验规程》,每皿取 50 粒大豆种子,于两层滤纸的培养皿中,在 20℃ 发芽箱中培养,4 天后记录萌发率及下胚轴长度。

活力指数(VI) = $GI \times S$ (cm % 天)

GI: 培养第 I 天的发芽率(%)

I: 培养天数。

S: 培养 I 天的下胚轴平均长度(cm)

种子浸泡液电导率及 K^+ 、 Na^+ 的测定:取大豆种子 10 粒,用无离子水(2.0—2.3 $\mu\Omega/cm^2$)冲洗数次,浸入 20ml 无离子水中,于 20℃ 下恒温测定。用 DDS-11A 型电导率仪测定浸泡液电导率,10 小时后将浸泡液倒出,测定其 K^+ 、 Na^+ 含量,用火焰分光光度计测定。

结果与分析

1. 吸湿一回干处理对种子发芽率及活力的影响

将黑河 5 号大豆种子进行吸湿一回干处理后测定其发芽率及活力指标,回干种子与对照种子发芽率均为 100%,但回干种子的胚根长度比对照种子的长(表 1)。

从图 1 中可以看出,回干种子的电导率明显减少,外渗量降低,说明了吸湿一回干处理提高了种子活力。

2. 回干处理的种子抗吸胀冷害的效果

黑河 3 号大豆种子对低温吸胀极为敏感,在 4℃ 低温吸胀 16 小时,萌发率仅为 51.7%,下胚轴的生长量较小,畸形苗较多,这些畸形苗不会正常生长,使种子的萌发率进一步降低,20℃ 培养四天后有些种子开始腐烂。而回干种子经低温吸胀后,萌发率为 91.1%,除少数几个畸形苗外,幼苗大部分发育正常,下胚轴生长较快且整齐。

回干处理不仅提高了种子萌发率,而且更进一步提高了种子活力指数,回干比对照种子的萌发率高出 1.6 倍,而活力指数则高出 2.8 倍,由此可见,回干处理可以抗吸胀冷害

(表2)。

表1 吸湿—回干处理对种子的发芽及活力的影响

Table 1 Effect of hydration—dehydration on germination percent and vigor of seed.

| | 萌发率(%) Germination percent | 苗长(cm) Seedling length | 活力指数 Vigor index |
|--------------------------------|-------------------------------|---------------------------|---------------------|
| 吸湿—回干 Hydration—dehydration | 100±0.00 | 3.9±0.30 | 3.9±0.30 |
| 对照 CK | 100±0.00 | 3.2±0.25 | 3.2±0.25 |

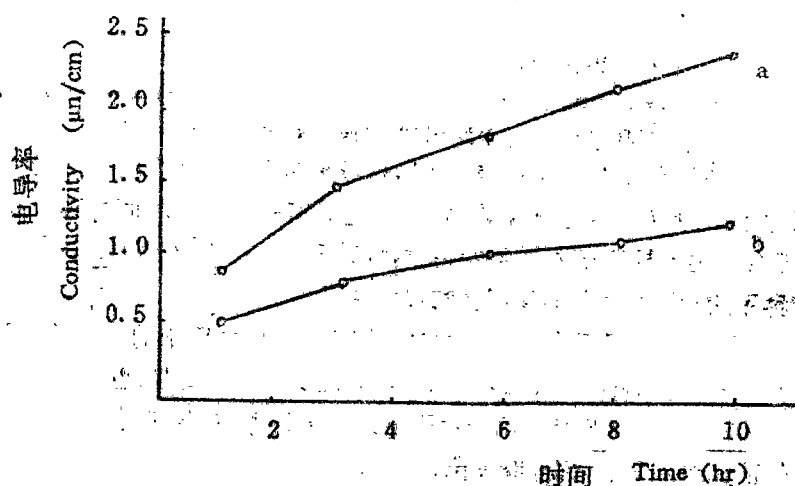


图1 吸湿—回干处理对种子电导率的影响

Fig. 1 Effect of hydration—dehydration treatment on conductivity of seeds

a 对照 CK b 吸湿—回干 hydration—dehydration

表2 回干种子抗吸胀冷害的效果

Table 2 Effect of hydration—dehydration on anti—imbibition chilling injury in seeds

| | 萌发率(%) Germination percent | 苗长(cm) Seedling length | 活力指数 Vigor index |
|--------------------------------|-------------------------------|---------------------------|---------------------|
| 吸湿—回干 Hydration—dehydration | 91.1±2.0 | 2.64±0.20 | 2.41±0.18 |
| 对照 CK | 51.7±1.3 | 1.49±0.12 | 3.85±0.35 |

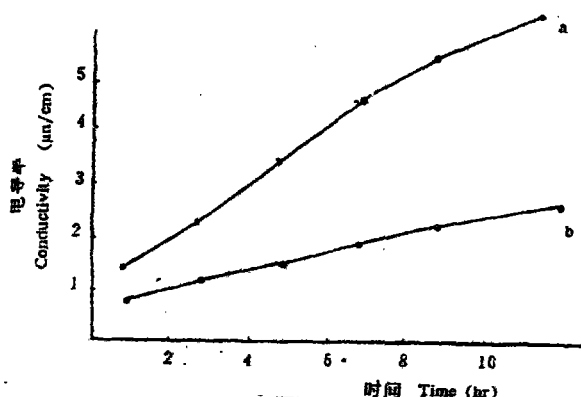


图2 吸湿—回干处理经低温吸胀后对电导率的影响

Fig. 2 Effect of hydration—dehydration on conductivity of leakage after low temperature imbibition

a 对照 CK b 吸湿—回干 hydration—dehydration

黑河3号大豆种子在4°C下吸胀16小时,电导率有很大差异回干种子的电导率始终维持在很低的水平,而对照种子的外渗量大,且电导率随着浸泡时间的延长显著增高,12小时后,回干种子的电导率损失了2.24%,对照种子损失了5.82%(图2)。

3. “回干”种子的耐干力及与其超低温贮藏的关系

黑河5号大豆种子,回干后进行冷干处理,使其含水量由原来的7.0%降至4.1%。对照种子子叶全部从中央裂开,几乎没有发芽的,即使少数几个发芽,也为畸形苗,而且冷干后未发芽前,种皮多数就已脱落。回干种子虽经冷干处理,发芽率仍能达到81.3%,苗长为1.21cm,但苗长势不好,有部分畸形苗。

将黑河5号大豆种子进行超低温贮藏一个月后,种子发芽率没有大差别,均达100%,但回干种子下胚轴长度为3.5cm,对照种子为2.9cm,说明回干处理后种子能更好地抗超低温贮藏。

讨 论

从本研究的系列实验结果(另文报道)及综合前人有关的现有认识水平^[3,4],可以确认,吸湿—回干的作用机理是为种子播种后再水合时完成膜体系的修复过程奠定基础,即膜体系在初次吸水过程中所完成的物理修补和生化修补的效应在某种程度上被留存下来,回干后的种子具有较高的活力水平,不仅为完善形态学上的修补创造了优先有利因素,而且早先被激活的代谢体系在再水合过程中显然能更快达到态合完善的效果,从而具有明显的抗逆力。作为贮藏种子而言,这种“封存”下来的激活代谢体系水平的提高,对提高耐藏性是十分有益的。

大豆种粒回干的效果虽然不如PEG那么突出,但从经济效益而言则好得多,可谓经济实惠,简便宜行。因此有推广应用的前景。

参 考 文 献

- [1] 郑光华、徐本美等,1985,PEG 引发种子的效果 植物学报,27(3):329—333
- [2] 郑晓鹰、郑光华等,1986,几种蔬菜种子渗透调控的研究 中国农业科学,(2):36—41
- [3] Dell'Aquila. A. et al., 1977. Plant cell physiology 19(2): 349—354
- [4] Vidaner, W. et al., 1972, Canadian Journal of Botany, 50:587—589

**EFFECT OF HYDRATION—DEHYDRATION ON SEED VIGOR
AND STRESS TOLERANCE IN SOYBEAN**

Liu Yan Chen Hang

(*Beijing Vegetable Research Center*)

Zheng Guanghua

(*Beijing Botanical Garden, Institute of Botany, Academia Sinica*)

Abstract

Two soybean cultivars, Heihe No. 3 and No. 5 were used to treat with hydration—dehydration, Results of series of experiments were obtained; The vigor of treated seeds were obviously higher, and the ability of resistance to imbibitional chilling injury was improved. The germination rate of treated seeds were 1.6 times than control through imbibition in low temperature. The electrical conductivity of treated seeds was lower than control, and its K^+/Na^+ ratio was lower also.

Key words Hydration—dehydration; Imbibitional chilling injury; Soybean; Vigor of seed