

玉米种子低温发芽法介绍

王振宝 姜洪仁 张亚辉

(吉林省农业科学院玉米研究所,公主岭 136100)

王丽华

(吉林省公主岭市苇子沟乡农业站,公主岭 136100)

提 要 本文介绍了玉米种子检验中的重要方法——低温发芽法。该法可以用来预测玉米种子在大田的出苗情况,选择耐冷湿土壤环境的遗传材料,从生理上评价过长时间或逆境贮藏、遭霜冻、未成熟、受干燥或其他伤害种子的变质情况,筛选适宜早播的种子等。

关键词 玉米;种子;低温发芽;检验

在作物生产中,为了提高产量,延长生长时间或使其尽早成熟,往往希望早播。而早播常会受到不良的大田环境,如土壤水分过高、低温和微生物等的影响。一些植物生理学家提出用低温发芽法预测种子在逆境条件下的表现,评价逆境条件对种子发芽率的影响。很多研究结果已证明用低温发芽法得出的发芽率结果与大田出苗率有关(Clark, 1953; Grade, 1965; Rice, 1960; Burris, 1979; Navratil, 1980)。而另一些研究指出低温发芽法可以预测某些作物种子的出苗情况,如大豆(Rice, 1960; Johnson 和 Wax, 1978; Tao, 1978)、棉花(Bishnoi 和 Delouche, 1975; Mahdi 等, 1971)、洋葱(Clark 和 Kline, 1962)、胡萝卜(Hedarty, 1971)和高粱(Pinthus 和 Roseblum, 1961)。除了预测种子在大田的出苗率以外,低温发芽法还可以用来评价玉米种子包衣剂中杀菌成分的有效性,选择耐冷湿土壤环境的遗传材料,从生理上评价过长时间或逆境贮藏、遭霜冻、未成熟、受干燥或其他伤害种子的变质情况,评价在冷湿土壤中机械伤害对出苗的影响,筛选适宜早播的种子。另外,爱奥瓦州立大学种子科学中心已经把低温发芽作为一种必要的检验手段。我国北方地区春播常常低温,因此,低温发芽法作为一种有效的检验方法,有必要在我国种子检验中得到应用。

1 低温发芽法的原理

低温发芽实验的温度和湿度是模仿大田的逆境条件而设定的。低温发芽实验得出的发芽率是同一批次种子在适宜条件下发芽的最低发芽率,而标准发芽实验得出的发芽率是同一批次种子在适宜条件下发芽的最高发芽率,大田的实际出苗率通常介于两者之间。当低温发芽实验的发芽结果与标准发芽实验结果趋于一致时,被抽样的种子可以在较大的土壤温度和湿度范围内出苗。低温与高湿的土壤条件下,种子发芽率受土壤粘性、种子机械损伤程度、种子处理和种子生理条件的影响,低温发芽实验可以测定上述各个因素及其他可能因素的综合影响。

2 对种子样品的要求

种子样品不宜过干,并且经过杀菌处理。种子样品水分不宜过低,否则种子(种子含水量 $<9\%$)在吸收水分过程中易受低温冷冻伤害,可能表现极低的发芽率和活力,从而达不到检验目的。

3 实验方法

3.1 托盘法

3.1.1 特点

该法由 Burris 和 Navratil 于 1979 年首先提出。随着发芽车于 70 年代后期在种子检验中的应用,托盘法开始普遍使用。此法有如下优点:机械化程度高,操作时间短,效率高,托盘内介质含水较均匀,可以用真空数粒器播种,同盘种子播种时间一致。但此法与卷纸法相比占较多的空间,且设备费用较高。

3.1.2 设备和器材

发芽室:两个发芽室,温度分别可以控制在 10°C 和 25°C ,室内面积根据需要自定;托盘: $45\text{ cm} \times 66\text{ cm} \times 2.75\text{ cm}$ 硬塑料托盘;发芽车:车长为 71 cm ,宽为 50 cm 左右,高约 2 m ,外表为铝金属制造,一侧为有机玻璃制造,有机玻璃外侧置日光灯照明,内侧可以放多层长方形发芽托盘;绉纤维纸:起保水作用,大小为 $40\text{ cm} \times 61\text{ cm} \times 0.5\text{ cm}$;真空数粒器:用来数粒及播种;天平:精度为 $\pm 5\text{ g}$ 的快速天平;烘箱:可设 105°C 用来烘干幼苗,测定干物质;湿度测定仪:用来测定发芽介质湿度及保水能力;沙和土:混合后作发芽介质。

3.1.3 操作步骤

把沙和土按照 2:1 的比例混合均匀。

取一个托盘,把一张绉纤维纸平铺在盘底,向纸面均匀喷洒 10°C $1\text{ }100\text{ mL}$ 水,如果实验样品多,可以用自动加水系统加水。

用真空数粒器把 100 粒种子播到托盘中,并使种子尽量接触纤维纸介质,每个托盘可以播 400 粒种子。

将沙土混合物均匀撒在盘子底部覆盖种子,厚度约 2 cm 左右,用木板把沙土混合物刮平,播种后加水使种床保持含水约 70% 。

把托盘放入发芽车内,如果托盘数较多,分层放置托盘,托盘间隔 7.5 cm ,把车关严,并推入 10°C 发芽室,放置 7 d,然后转入 25°C 发芽室,每天光照至少 8 h,放置 4 d 后进行调查。

调查正常幼苗、畸形苗和死种子百分率以及幼苗长度和干重(在 105°C 条件下烘干 24 h 后称重)。

3.2 卷纸法

3.2.1 特点

该法首先由 Hoppe 于 1956 年提出,以后经过进一步改进逐渐广泛地应用。该法与托盘法相比需要空间小,用土少,费用低,但较费时间。

3.2.2 设备与器材

有发芽室、托盘、天平、烘箱、湿度测定仪(以上各项规格及功能同托盘法),发芽纸为一种可以保持水分,规格为 $30\text{ cm} \times 60\text{ cm}$ 的专用纸,塑料桶的规格为 $40\text{ cm} \times 16\text{ cm} \times 30\text{ cm}$,桶口用铁丝隔成网状,网眼为 $5\text{ cm} \times 5\text{ cm}$,用于放置已经播种并卷好的发芽纸。

3.2.3 操作步骤

一叠发芽纸(30 cm×60 cm)放入10℃的自来水中浸泡至饱和。每张纸约需35 mL自来水,把饱和的纸在10℃条件下放置12 h,使纸内水分平衡。

把沙和土按照2:1的比例混合均匀。

取一个托盘,将两张发芽纸铺在盘底部。

在温度为10℃的环境下播种,每个样品至少设4次重复,每次重复播50粒种子,种子播两行,每行25粒,每行分别距离纸上边缘6 cm和12 cm。

将沙土混合物覆盖在种子所在区域,约1 cm厚,把第三张发芽纸盖在前两张发芽纸上,沿纵向将纸卷好,并用细绳捆上纸卷,把纸卷放入塑料桶中。依次把以后制成的纸卷也放入桶中,放满为止,用铁丝把纸卷分隔开,以免纸卷间有影响。用塑料袋套在桶口上,这样可以防止水分散发。

把桶移到10℃的发芽室,放置7 d,然后移至25℃发芽室,放置7 d。

将发芽后的种子分为5组:①无损伤的强壮幼苗。②发育稍慢或有轻微损伤的强壮幼苗;初生根或次生根较短,胚芽鞘损伤,胚轴中度扭曲。③幼苗瘦弱短小或强壮而发育不匀称幼苗。④不正常幼苗。⑤死种子。以上①、②两组为健壮苗,作高活力种子计算,③组为非健壮苗,作低活力种子计算。还可以把幼苗在105℃下烘干24 h称重,比较处理间或批次间的种子活力。

由于低温发芽实验用土覆盖种子,而各地区的土壤物理特性不尽相同,因此不同的检验实验室对同一批次的种子结果会有差别,低温发芽得到的结果不是该批次种子大田出苗率的绝对值,而是一个相对值,在使用低温发芽实验结果时,应明确低温发芽的结果与大田出苗率的关系。

参 考 文 献

- 1 Bishnoi U R and J C Delouche. Cotton seed quality and its relation to performance in laboratory and field tests. *Agron. Abstr.*, 1975, 90
- 2 Burris J S and R J Navratil. Relationship between laboratory cold-test methods and field emergence in maize inbrids. *Agron. J.*, 1979, 71:985 - 988
- 3 Clark B E. Relationship between certain laboratory tests and the field germination of sweet corn. *Proc. Assoc. Off. Seed Anal.*, 1953, 42 - 44
- 4 Clark B E and D B Kline. Predicting the field germination of onion seeds. *Proc. Assoc. Off. Seed Anal.*, 1962, 52:133 - 134
- 5 Grabe D F. Prediction of relative storability of corn seed lots. *Proc. Assoc. Off. Seed Anal.*, 1965, 55:92 - 96
- 6 Hegarty T W. A relation between field emergence and laboratory germination in carrots. *J. Hort. Sci.*, 1971, 46:299 - 305
- 7 Johnson R R and L M Wax. Relationship of soybean gemination and vigor tests to field performance. *Agron. J.*, 1978, 70:273 - 278
- 8 Mahdi M T, A A Lofti, E Shiltawy and F F Farag. Cold test of cotton seed. *Proc. Int. Seed Test. Assoc.*, 1971, 36:279 - 287
- 9 Navratil R J and J S Burris. Predictive equations for maize inbred emergence. *Crop Sci.*, 1980, 20:567 - 571
- 10 Pinthus M J and J Rosenblum. Germination and seedling emergence of sorghum at low temperatures. *Crop Sci.*, 1961, 1:293 - 296
- 11 Rice W N. Development of the cold test for seed evaluation. *Proc. Assoc. Off. Anal.* 1960, 50:118 - 123
- 12 Tao K J. Effect of soil water holding capacity on the cold test for soybeans. *Crop Sci.*, 1978, 18:979 - 982

(责任编辑:任 禾)