

引发和丸化处理及储藏温度对烟草种子生活力的影响

张 民 杨 阳 伍 雨 李振华

(贵州大学农学院, 贵阳 550025)

摘要:我国烟草行业普遍使用引发后丸化种子作为商品性种子,为了探索引发处理、丸化处理和储藏温度对烟草种子生活力的影响,本研究在自然变温、25℃恒中温和4℃低温3种条件下,对未引发、引发、丸化和引发后丸化4种类型种子进行为期2年储藏,然后进行种子萌发和出苗试验。结果表明:自然变温条件下储藏2年后,4种类型种子萌发率几乎均为0;而在25℃恒中温和4℃低温条件下储藏2年,4种类型种子萌发率均超过50%,且这2种温度下储藏2年后出苗亦无明显差异。综上所述,引发和丸化处理未显著改变烟草种子的耐储藏性,25℃恒中温和4℃低温下种子生活力下降较缓慢,而自然变温下种子生活力下降较快。

关键词:种子储藏;恒中温;变温;生活力;引发种子;丸化种子

种子寿命是指一批种子从发育成熟至发芽率下降到50%时所经历的时间。种子寿命不仅由物种遗传特性决定,而且受种子水分含量和其储藏环境影响。不同物种种子寿命相差较大,长的可达万年,而短的少于3年。Zhao等^[1]研究表明种子老化存在于近乎所有种子的储藏过程中,即使是刚收获的种子其生活力也发生下降。为保持种子活力国内外学者对种子储藏技术进行了广泛的研究。早在1980年,Ellis等^[2]提出了种子寿命方程式:

$$v = (K_i - p) / 10^{K_g - C_m \log_{10} m - C_t t - C_d d^2}$$
。种子寿命由种子质量(K_i)决定,受贮存时间(p)、种子含水量(m)、贮存温度(t)等因素影响。其中种子含水量与储藏温度是关键因素,也是可控因素^[3]。杨超等^[4]研究表明通过调控种子含水量与储藏温度均可延长种子寿命,且能达到同样的储藏效果,如:高温条件下降低含水量与高含水量条件下降低温度均可实现种子寿命延长。柯罗玛迪研究表明降低种子储藏环境湿度和提高储藏环境温度均能使种子平衡含水量降低,但前者作用更加明显^[5]。

控制环境温湿度及种子入库含水量可延长种子寿命,且控制空气相对湿度和种子入库含水量有利于种子在更宽广的温度范围内储藏。前期研究表明,恒温25℃条件下,通过控制种子入库含水量

基金项目:国家自然科学基金(31860420,32060512);贵州省科技计划项目(黔科合平台人才[2018]5781号);贵州省教育厅重点项目([2021]039);贵州省自然科学基金项目(黔科合基础[2019]1069);贵州大学“SRT计划”项目([2018]228)

通信作者:李振华

参考文献

- [1] 郭庆法,王庆成,汪黎明. 中国玉米栽培学. 上海:上海科学技术出版社,2004
- [2] 孟庆平,张玉权,常淑娟,李桂杰,李静,李柏春,刘凤才. 玉米最佳收获期的主要相关性状研究初探. 玉米科学,2007,15(S1): 117-118,122
- [3] 刘京宝,房志勇,赵霞,黄璐,夏来坤,冯保荣,刘麦囤. 河南省夏玉米最佳收获期研究. 河南农业科学,2011,40(6): 46-48,55
- [4] 王西芝,李继海,白洪立,王立功,李洪梅,蒋明洋. 鲁西南地区夏直播玉米最佳收获时期研究. 中国种业,2009(7): 40-41
- [5] 胡晋. 种子贮藏加工学. 2版. 北京:中国农业出版社,2010
- [6] 颜启传. 种子检验原理与技术. 杭州:浙江大学出版社,2011
- [7] 尹燕桦,董学会. 种子学实验技术. 北京:中国农业出版社,2008
- [8] 王学奎. 种子生理生化实验原理与技术. 北京:高等教育出版社,2000

(收稿日期:2021-02-15)

和种子库内湿度,2.5年时烟草种子活力及抗氧化能力均未发生显著变化,4.5年时种子发芽率未显著降低^[6-7]。与未引发种子相比,引发种子耐储藏性较差,Argerich等^[8]研究表明引发种子常温下不耐储藏,活力丧失较快。张恒等^[9]研究表明自然条件下引发且丸化种子寿命短于单一丸化种子。许美玲等^[10]研究表明超干燥处理的烟草种子在自然条件下储藏100d后,种子活力才开始变化。

与常规种子相比,人工处理过的种子(如引发种子、丸化种子、超干燥种子等)生活力可能发生了显著变化,但有关这方面的报道相对较少。目前,我国烟草生产上普遍使用引发后的丸化种子作为商品性种子大面积推广运用。与常规种子储藏相似,低温有利于延长丸化种子和引发后丸化种子的寿命^[9]。但从节能角度考虑,在较高的恒定温度下,引发、丸化和引发丸化种子生活力是否依然保持良好,目前仍然未知。为了深入了解这几种类型种子在恒定中温条件下的耐储藏性,本研究以引发种子、丸化种子、引发后丸化种子及未处理种子为试验材料,在变温(自然条件)、25℃恒中温和4℃低温3种储藏温度下,进行为期2年的种子储藏试验。

1 材料与方法

1.1 供试材料 试验材料为烤烟品种K326、云烟85和云烟87,种子在2016年收获,脱粒后由贵州省烟草科学研究院负责短期保存。

1.2 试验方法

1.2.1 种子引发和丸化处理 参照YC/T 368—2010《烟草种子 催芽包衣丸化种子生产技术规程》^[11],对K326、云烟85和云烟873个品种的种子进行引发处理,设H₂O引发种子、GA₃引发种子和未引发种子3种处理,引发温度25℃,引发时间24h,引发后将种子回干到含水量7%左右。其中对品种K326进行种子丸化处理,丸化粒径为1.6~1.8mm,单籽率>99%,有籽率>99%,水分<5%,抗压强度>1.5N。

1.2.2 种子储藏 在变温(自然条件,贵州省福泉市贵州省烟草科学研究院良种繁育中心种子检验室)、恒中温25℃(人工气候箱,湿度控制在40%)和恒定低温4℃(冷藏柜,湿度控制在40%)共3种储藏温度下,进行为期2年的种子储藏试验(表1)。

表1 种子储藏条件

品种	种子类型	储藏温度		
云87	未引发种子、引发种子	变温 (自然条件)	低温 (4℃)	恒中温 (25℃)
云85	未引发种子、引发种子	变温 (自然条件)	低温 (4℃)	恒中温 (25℃)
K326	引发种子、丸化种子、引发丸化种子	变温 (自然条件)	低温 (4℃)	恒中温 (25℃)

1.2.3 种子萌发试验 参照王树会等^[12-13]的方法进行常规种子、引发种子、丸化种子、引发后丸化种子的萌发试验。分别选择琼脂床和漂浮育苗床作为发芽床,琼脂床浓度为0.8%,漂浮育苗床参照大田生产。随机选取100粒种子均匀点播在琼脂床上,每个处理设3次重复,于25℃恒温恒湿光照条件下培养7d,第7天计算萌发率;自然条件下培养15d,于第15天计算出苗率。

1.3 数据分析 采用SPSS 19.0对数据进行处理与方差分析,采用Origin 8.5作图。

2 结果与分析

2.1 不同引发处理种子在不同储藏温度下生活力变化 由图1可知,参试品种3种引发处理的种子在25℃恒中温和4℃低温下储藏2年后,种子萌发率均>50%,而变温储藏2年的种子萌发率均<50%,甚至为0。说明恒中温(25℃)和低温条件(4℃)下种子较耐储藏,利于生活力保持;而变温下,各品种不同引发处理种子均不耐储藏,2年后种子生活力普遍丧失。

2.2 引发后未丸化种子和引发后丸化种子耐储藏差异 由图2可知,K326的引发后未丸化种子和引发后丸化种子在恒中温(25℃)和低温条件(4℃)下储藏2年,种子萌发率均>50%,而变温储藏种子萌发率均<50%,甚至为0。说明恒中温(25℃)和低温条件(4℃)下储藏,利于引发后未丸化种子和引发后丸化种子生活力保持良好;而变温下引发后未丸化种子和引发后丸化种子均不耐储藏,种子寿命普遍丧失。

2.3 漂浮育苗试验 由图3可知,3个品种25℃恒中温储藏2年,出苗率均>50%;4℃低温条件下有部分品种部分处理的种子出苗率<50%;而变温条件下,无论不同品种还是不同类型的种子,出苗率均<50%。从漂浮育苗结果来看,不同烟草品种耐

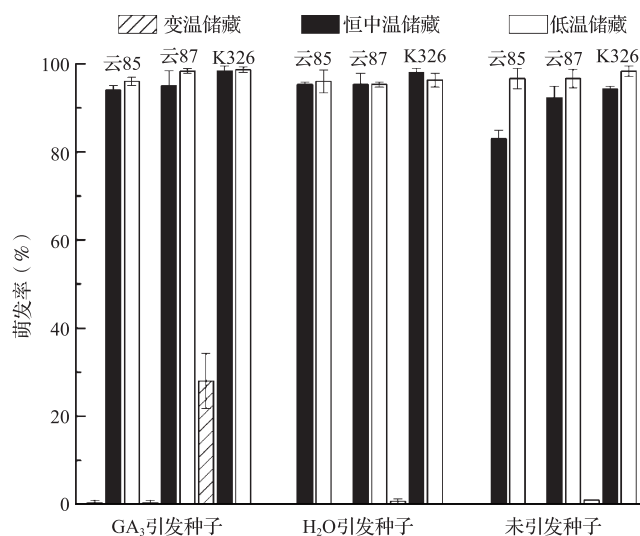


图1 参试品种不同引发处理种子在不同温度下耐储藏差异

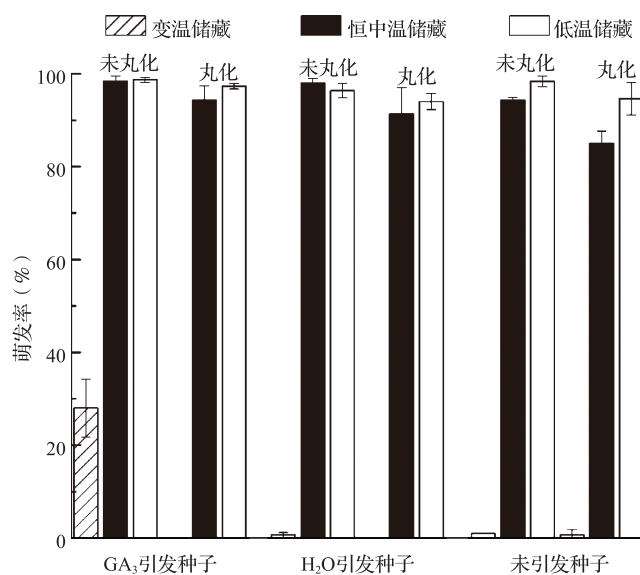
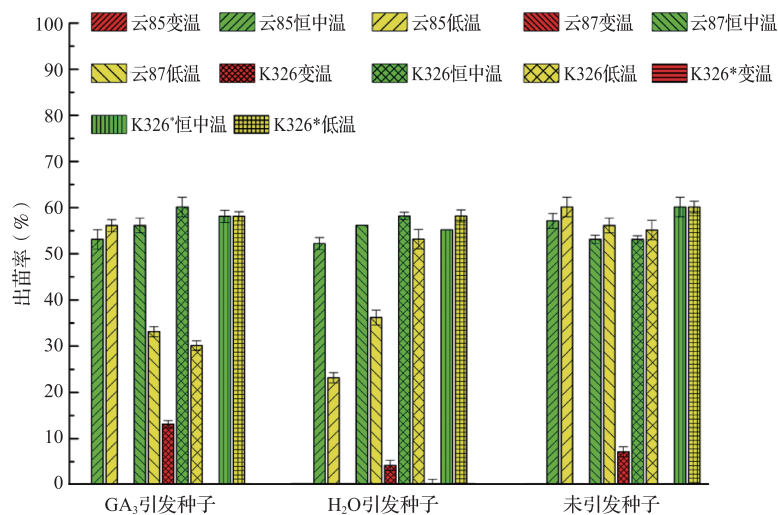


图2 K326 引发后未丸化种子和引发后丸化种子耐储藏差异



* 代表丸化种子

图3 漂浮育苗试验

储藏性存在一定差异,变温条件下 K326 不同引发处理的种子仍然有少部分可以出苗。不同引发处理间种子储藏性差异也存在一定差异,品种 K326 引发过的种子萌发率相对高于未引发的种子。

3 结论与讨论

在相对湿度 40%、4℃和 25℃条件下烟草未引发种子、丸化种子、引发种子、引发后丸化种子均可安全储藏 2 年以上;烟草引发和丸化处理不会显著影响种子的耐储藏性;种子在恒定温度下储藏比变温条件下储藏,更有利于生活力保持。

储藏温度是种子生活力保持的关键因素之一^[9,14]。张恒等^[9]研究表明低温有利于引发种子、丸化种子、引发后丸化种子的生活力的保持,本研究也得出类似结论。另外,本研究发现控制湿度条件下,25℃恒中温环境下种子储藏 2 年后,它们的生活力亦保持良好;但在自然变温下储藏 2 年,几乎所有类型的种子,包括未引发种子、引发种子、丸化种子、引发后丸化种子生活力均丧失。前期研究结果表明,在常温 20~25℃,控制湿度 <40% 条件下,4.5 年烟草种子发芽势和发芽率不会显著降低^[6-7],种子依然保持较好的生活力。何娟娟等^[15]研究发现控制温度范围在 15~20℃、相对湿度在 45% 以内,既节能,又利于主要粮食和蔬菜作物种子短期储藏。Argerich 等^[8]研究表明引发后的种子常温下不耐储藏,在储藏期间容易丧失活力。本研究却发现引发种子与常规种子在低温 4℃和恒中温 25℃均较耐储藏,2 年后种子生活力均保持良好,这可能主要与种子的引发程度和回干后含水量差异有关。张恒等^[9]研究表明室温条件下引发后丸化的种子储藏时间短于普通丸化种子;本研究却发现引发后丸化种子与普通丸化种子在储藏 2 年后均保持较好的生活力,但是随着储藏时间的延长其是否形成差异,仍待进一步研究。

在漂浮育苗试验中,个别品种恒中温储藏种子的出苗率甚至优于低温储藏种子,这样的结果目前还不能给出合理解释,值得今后研究。但不同处理种子变温储藏时生活力下降均较快,说明在自然条

件下温度和湿度的大幅变化,严重影响了种子的寿命。与自然变温储藏相比,控制空气相对湿度基础上,接近自然温度的恒温储藏亦有利于种子生活力的保持。恒中温储藏对于种子短期储藏是一种比较可行的方法。

参考文献

- [1] Zhao H C, Zhu T, Wu L, Xi B S. Effect of simulated microgravity on aged pea seed vigour and related physiological properties. *Colloids & Surfaces B Biointerfaces*, 2003, 27 (4): 311-314
- [2] Ellis R H, Hong T D, Roberts E R. Improved equations for the prediction of seed longevity. *Annals of Botany*, 1980, 45 (1): 13-30
- [3] 李振华, 龙明锦. 中国烟草种子生产技术研究进展. *种子*, 2011, 30 (11): 60-65
- [4] 杨超, 李宛姝, 黄丹, 戎郁萍. 贮藏温度对不同含水量草木樨种子活力影响的研究. *草地学报*, 2016, 24 (2): 251-257
- [5] 中国农业科学院烟草研究所. *中国烟草栽培学*. 上海: 上海科学技术出版社, 1997
- [6] 陈丽莉, 李振华, 龙明锦, 叶定勇, 树昌莲. 常温低湿跨年度储藏对烤烟种子发芽特性的影响. *种子*, 2012, 31 (11): 79-82
- [7] 李振华, 林永杰, 刘一灵, 孙娜娜, 陈尧, 龙明锦. 常温低湿储藏烤烟种子活力、萌发和抗氧化酶的变化规律. *中国农业大学学报*, 2014, 19 (1): 80-86
- [8] Argerich C A, Bradford K J, Tarquis A M. The effects of priming and ageing on resistance to deterioration of tomato seeds. *Journal of Experimental Botany*, 1989, 40 (5): 593-598
- [9] 张恒, 马文广, 李永平, 郑昀晔, 陈云松. 不同储藏条件对烟草包衣丸化种子发芽的影响. *山东农业科学*, 2008 (9): 96-100
- [10] 许美玲, 赵立红, 张绍芬, 杨彦明. 超干燥烟草种子活力丧失规律研究. *种子*, 2004, 23 (4): 12-15
- [11] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 中国国家标准化管理委员会. YC/T 368—2010 烟草种子 催芽包衣丸化种子生产技术规程. 北京: 中国标准出版社, 2011
- [12] 王树会, 黄成江. 低温对烟草种子萌发的影响. *中国种业*, 2008 (5): 48-49
- [13] 王树会, 赵高坤, 杨志强, 张红艳. 极端高温对烟草种子萌发的影响. *中国种业*, 2009 (9): 52-53
- [14] 朱诚, 曾广文, 郑光华. 超干花生种耐藏性与脂质过氧化作用. *作物学报*, 2000, 26 (2): 235-238
- [15] 何娟娟, 卢新雄, 栗钊, 辛霞. 8 种粮食和蔬菜作物种子短期节能储藏研究. *中国种业*, 2016 (9): 57-59

(收稿日期: 2021-03-06)