

种子引发技术的研究进展

李 盈

(甘肃建筑职业技术学院, 甘肃 兰州 730050)

摘要: 从种子引发方法、引发效应等方面, 对种子引发的基本技术, 如水引发、滚筒引发、渗调引发、固体基质引发、膜引发及脱落酸引发等进行了综述, 展望了人工种子引发技术研究未来应关注的问题。

关键词: 种子; 引发技术; 研究进展

中图分类号: S351.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-1463(2014)08-0057-04

[doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2014.08.025](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2014.08.025)

种子居于农业生产链条的最上端, 是农业生产中最基本、最重要的生产资料, 也是人类生存和发展的基础。种子引发有助于打破种子休眠, 增加种子生活力, 最大发挥种子的发芽潜力。如美国已将种子引发技术成功的应用于花卉和蔬菜作物种子的播前处理, 不但提高了种子的发芽率, 而且节约了农业生产成本。本文通过对国内外种子引发技术的研究进展进行综述, 以期为进一步推动国内种子引发技术研究提供参考。

1 引发方法

1.1 水引发

水引发是先将种子放在水中预浸, 然后在相对湿度100%的密闭容器中培养的种子引发技术。水引发使种子经历控制吸水阶段以提高其含水量, 并在胚根萌发突破种皮前脱水至原始含水量的过程, 即将种子进行吸水—脱水处理, 利用种子吸水后在内部引发的一系列生理生化反应, 使种子进行自我修复和改善, 从而达到提高种子活力的

收稿日期: 2014-04-01

作者简介: 李 盈 (1981—), 女, 山东新泰人, 助教, 主要从事园艺教学与研究。E-mail: luyun_2000@126.

表1 不同处理下甘蓝型冬油菜的物候期及生育期

处理	物候期(日/月)					全生育期 (d)	越冬率 (%)
	播种期	出苗期	返青期	开花期	成熟期		
⑥	10/9	14/9	16/3	18/4	20/6	278	96.8
⑤	10/9	14/9	16/3	18/4	20/6	278	94.0
④	10/9	14/9	16/3	18/4	20/6	278	94.6
③	10/9	14/9	22/3	23/4	27/6	285	84.2
②	10/9	16/9	22/3	23/4	27/6	285	85.6
①(CK)	10/9	16/9	22/3	23/4	27/6	285	82.3

菜主要经济性状均明显优于其余处理, 以全膜双垄沟播处理表现最好, 其株高为159.8 cm, 较对照增加41.4 cm; 分枝9.0个, 较对照增加3.1个; 单株角果308个, 较对照增加167.4个; 单角粒数27.7粒, 较对照增加3.5粒。表明在春季干旱的情况下, 全膜双垄沟播栽培能够有效改善冬油菜的经济性状。

2.4 产量

从表2可知, 处理⑥产量最高, 折合产量为4 912.0 kg/hm², 较对照增产52.8%。其次为处理

表2 不同处理下甘蓝型冬油菜的主要性状与产量

处理	株高 (cm)	分枝数 (个)	单株 角果数 (个)	单角 粒数 (粒)	折合产量 (kg/hm ²)	较对照 增减产 (%)
⑥	159.8	9.0	308.0	27.7	4 912.0 a A	52.8
⑤	136.8	8.9	276.6	27.0	4 503.5 a A	40.1
④	140.2	8.7	289.3	27.2	4 253.0 a A	32.3
③	135.0	7.4	218.7	25.1	3 531.5 b B	9.9
②	134.8	7.8	226.3	24.5	3 470.0 b B	7.9
①(CK)	118.4	5.9	140.6	24.2	3 124.5 b B	

⑤, 折合产量4 503.5 kg/hm², 较对照增产40.1%。处理④折合产量4 253.0 kg/hm², 较对照增产32.3%。处理①(CK)折合产量最低, 为3 124.5 kg/hm²。方差分析表明, 地膜栽培(处理④、⑤、⑥)与不覆膜处理的产量差异达极显著水平, 不同地膜覆盖处理间差异不显著。

3 结论

1) 甘蓝型冬油菜在全膜双垄沟播栽培技术下, 主要经济性状较垄侧、平膜覆盖及其它覆盖栽培方式明显改善, 平均产量为4 912.0 kg/hm², 较对照增产52.8%。

2) 地膜覆盖处理的越冬率、经济性状、产量均高于露地栽培。以双垄沟地膜覆盖栽培处理的效果最好, 返青期至成熟期等各生育时期有提前的趋势, 越冬率高, 增产效果显著。可在天水海拔1 600 m的二阴、半干旱山区推广应用。

(本文责编: 陈 珩)

目的。研究表明,种子水引发通过改变和调节种子内部生理生化活动与过程,能够增强种子活力、缩短萌发时间、提高萌发率、促进种子胚根生长。水引发有别于古老的浸种技术,后者很少顾及种子吸胀伤害因素的控制。水引发简单、易行,成本低,不需要复杂的设备,但水引发可能会造成种子吸湿不均和引发期间微生物在种子表面生长等。

1.2 滚筒引发

滚筒引发是英国Wellesbourne园艺研究国际组织根据引发基本原理发明的一种种子引发技术^[1],它将种子放在一个铝质的滚筒内,滚筒一侧为可拆装的有机玻璃圆盘,滚筒以水平轴转动,种子在滚筒周线上以1~2 cm/s速度转动,同时把水按可控比例放入腔室,种子仅在接触腔室内壁中充分吸收水分,通过控制一定时间的吸水,使种子达到萌芽含水量水平时停止水分供应,以防提前萌芽。滚筒引发控制精确,规模化程度高,但需要特定设备,引发期间容易产生微生物侵害。

1.3 渗调引发

渗调引发是以溶质为引发剂,将种子置于溶液湿润的滤纸上或浸于溶液中,通过控制溶液的水势调节种子吸水量,从而达到引发目的的种子处理技术^[2]。常用的引发剂有硝酸钾、磷酸钾、硝酸钙、氯化钠、氯化镁、氯化钙等小分子化合物,或聚乙二醇6000(PEG6000)或聚乙二醇8000(PEG8000)、交联型丙烯酸钠(SPP)、聚乙烯醇(PVA)等大分子化合物。采用硝酸钾引发西瓜、香瓜、茄子等可提高种子活力和出苗整齐度。采用硝酸钙引发油菜种子,可提高油菜种子在水分逆境下的活力,提高幼苗抗逆性。与无机盐比较,PEG具有优于无机盐的特点,主要表现在PEG为大分子化合物,不易渗入种子和对种子造成伤害,同时具有能逆转老化、打破种子休眠,有效提高种子活力,促进萌发的作用。

1.4 固体基质引发

固体基质引发是美国Kamterter公司发明的种子引发技术,并于1989年第1次利用这项技术进行种子引发商品化生产^[3],它通过固体基质控制种子吸水量从而达到引发目的。在固体引发体系中,种子、固体基质颗粒和水是3个基本组分,干种子能从固相载体中吸水直到平衡。沙引发是固体基质引发的一种,以沙为基质引发种子萌发,该技术已于2005年获中国国家发明专利^[4]。沙引发方便易行、成本低,能显著提高种子在盐逆境下的发芽率、发芽势、发芽指数和活力指数,显著增加苗干重。

1.5 膜引发

膜引发是将种子与一种半渗透性膜的外表面接

触,PEG溶液直接与膜的内表面接触,种子通过半渗透性膜从PEG溶液中吸取水分。在吸取水分的过程中,种子和半渗透性膜不断或周期性地相互滚动,使水分均匀转移,并充分覆盖种子的整个表面,从而完成种子的引发过程。这种处理方法既可对大量的种子引发,也可对少量的种子引发,且优于基质引发,引发后不需要进行种子分离。膜引发适用于表面有粘液的种子引发,如三色堇和鼠尾草的种子。

1.6 脱落酸引发

脱落酸引发是将种子浸到一定浓度的ABA水溶液中进行种子引发的方法^[5]。用ABA替代PEG进行种子引发处理,并将该方法称为ABA引发。1989年Finch-Savage和McQuistan最早报道用ABA处理可促使胡萝卜种子萌发,ABA引发的原理和其他方法不同,它不是通过控制种子吸水,而是通过ABA抑制胚芽和胚根发育来抑制种子萌发,以达到种子引发目的。该方法简单易行,引发过程中不会造成微生物的侵害,但有可能会造成一些植物种子的休眠。

2 引发效应

2.1 促进种子萌发,提高出苗的一致性

引发后的种子大部分在田间出苗速度及出苗整齐性得到了显著提高。李杨等人用25%PEG6000溶液对沙拐枣种子进行引发处理,4 d后种子的发芽率最高达45%,并提高了出苗的一致性。洪法水用25%PEG溶液对苦瓜种子渗调引发4 h,其发芽率、生长势、活力指数分别由62.5%、3.05%、1.95%提高到90.6%、7.88%、7.15%^[6]。李卫华等人对新陆早10号棉花种子采用不同的引发方法后,棉花种子的活力、种苗萌发速度、发芽整齐度、发芽率大大提高^[7]。

2.2 增强种子的抗逆性

引发后的种子对逆境的抵抗及耐受力得到提高。李晓梅使用20%PEG6000浸泡萝卜种子12 h,于黑暗恒温5℃培养箱中培养后得出萝卜种子除发芽率外,发芽势、发芽指数、活力指数、胚根长度及单株鲜重都比对照于20℃下培养分别增加了10.1%、10.5%、84%、48.6%、18.0%^[8]。常瑶等人研究了蛭石引发处理对新矮青、新夏青2号、夏冬青、华王等不结球白菜种子,在不同温度下发芽和幼苗抗氧化特性的影响试验。结果表明,蛭石引发处理后,不结球白菜种子的发芽率、发芽势、发芽指数、活力指数均高于对照,幼苗的耐低温性也得到增强^[9]。

2.3 打破种子热休眠,提高种子发芽率

芹菜和莴苣种子在温度25℃时种子发芽受到

抑制, 温度达35℃时很少有种子发芽。赵美华等人用4 g/kg硝酸钾溶液处理芹菜种子6 h后打破了芹菜种子的休眠, 在恒温24℃下, 其发芽率从4℃时的60%提高到24℃时的90%左右^[10]。李皓等人研究了PEG引发对生菜包衣种子的高温萌发效应。结果表明, PEG引发显著提高了生菜包衣种子发芽率和发芽势, 促进苗高、鲜重及干重的增加, 用25%PEG引发时, 种子发芽率为94%。表明PEG引发能有效克服生菜包衣种子高温休眠特性, 促进生菜种子在高温下萌发^[11]。

2.4 增加幼苗干重和苗高

经引发处理后的种子, 有的能够使其幼苗的干重和苗高增加。解秀娟等研究了沙引发处理对高盐逆境下种子发芽及幼苗生理生化变化的影响。结果表明, 沙引发处理能显著提高紫花苜蓿种子的发芽率、发芽势、发芽指数和活力指数, 缩短平均发芽时间, 显著增加幼苗干重^[12]。马文广等人用氯化钙、脯氨酸和水杨酸药剂引发能显著促进烟草种子发芽, 提高干旱胁迫下幼苗根长、苗长、幼苗干鲜重^[13]。杜锦等人进行营养液砂培实验, 发现同等NaCl浓度胁迫下, 引发处理与未引发处理相比, 种子出苗率增加, 促进了苗高和根的生长, 叶面积、苗干重、根干重和耐盐指数增加, 叶绿素和脯氨酸含量升高^[14]。

2.5 提高未成熟和老化种子活力

未成熟种子的胚部尚未发育成熟, 发芽率极低, 通过引发, 可使种子进一步实现生理成熟, 从而提高种子发芽率。王伟等人通过不同浓度PEG引发大豆种子晋豆19号、晋大53号、晋大74号表明, 随着老化处理时间的延长, 4项发芽指标均呈现逐渐降低的趋势^[15]。陆春辉等人以转基因抗虫棉花品种中棉41、浙905为材料, 以其遗传背景品种中棉23为对照, 研究了沙引发处理对经人工老化棉花种子的活力、田间出苗率及幼苗生长特性的影响。结果表明, 沙引发处理对提高人工老化棉花种子活力和幼苗生长具有显著效果^[16]。

2.6 提高种子耐脱水力, 延长种子贮藏时间

种子耐脱水力为生产上贮藏种子提供了良好的前提条件, 应用引发剂处理可以提高种子耐脱水力。引发后的种子经回干处理, 其含水量低于一定水平, 可长期保存。如用PEG (-0.6MPa)对吸胀的大豆胚轴进行渗透处理, 可延续其脱水性的消失, 萌发的黄瓜或凤仙花种子经PEG处理并回干, 可诱导出脱水耐性。武喆等人研究了莴苣种子引发回干后不同贮藏期种子发芽活力和种子超氧化物歧化酶(SOD)、过氧化物酶(POD)活性的变

化, 结果表明, 经过60 d和90 d的贮藏期后种子仍保持引发的显著效果^[17-18]。

3 展望

种子引发过程中存在诸多生理、生化学变化, 这些变化共同起到了引发效果。值得指出的是, 人工种子引发不仅可提高萌发率, 而且可提高整齐率和抗性, 使幼苗健壮, 为其后期生长发育奠定良好基础。近10年开展种子引发的植物包括粮食作物、经济作物、蔬菜、观赏植物、林木等70种。其中, 采用渗透引发的植物最多, 达33种; 而采用固体基质引发的植物范围最广。随着种子引发技术的不断深入, 新引发效果的不断发现, 引发技术也会不断地更新。引发效应因植物种、引发与萌发期环境条件的不同而差异较大, 由于这些引发技术均存在一定的局限性, 因此, 克服现有引发技术缺点, 研发适合不同植物、不同生理状态的种子引发新技术具有广阔的前景。

参考文献:

- [1] ROWSE H R. Drum-priming: A non-osmotic method of priming seeds[J]. *Seed Science and Technology*, 1996, 24(2): 281-294.
- [2] DOROTA S. Enhancement of zinnia seeds by osmopriming osmopriming and grapefruit extract treatment [J]. *Acta Scientiarum Polonorum-Hortorum Cultus*, 2011, 10(2): 33-47.
- [3] PANDITA V K, ANAND A, AGARAJAN S, *et al.* Solid matrix priming improves seed emergence and crop performance in okra[J]. *Seed Science and Technology*, 2010, 38(3): 665-674.
- [4] 贾彩凤, 赵文超, 蔡萌萌, 等. 砂引发对苦荞麦种子发芽的影响[J]. *种子*, 2011, 30(1): 96-98.
- [5] FINCH-SAVAGE W E, MCQUISTAN C I. The use of abscisic acid to synchronize carrot seed germination prior to fluid drilling [J]. *Ann Bot*, 1989, 63(1): 195-199.
- [6] 洪法水. 聚乙二醇和聚乙烯醇对黄瓜种子活力和抗寒性的影响[J]. *园艺学报*, 1997, 24(4): 395-396.
- [7] 李卫华, 黄丙香, 王振华, 等. 种子引发处理对棉花种子发芽的影响[J]. *种子*, 2006, 25(1): 26-30.
- [8] 李晓梅. 聚乙二醇对萝卜种子活力与幼苗抗冷性的影响[J]. *中国农学通报*, 2010, 26(13): 191-194.
- [9] 常瑶, 李明, 姚东伟. 蛭石引发对低温下不结球白菜种子萌发和幼苗生长的影响 [J]. *上海农业学报*, 2013 (5): 40-44.
- [10] 赵美华, 逯保德, 靳职文. 打破芹菜种子休眠方法的探讨[J]. *山西农业科学*, 2000, 28(3): 59-61.
- [11] 李皓, 朱娇, 张志胜. PEG引发对克服生菜包衣种子高温休眠特性的研究 [J]. *种子世界*, 2012 (1): 31-33.

关于农产品质量安全监管中几个问题的思考

刘玉龙

(甘肃省庆阳市农产品质量安全监督管理站, 甘肃 庆阳 745000)

摘要: 针对新的食品监管体制下农业部门在推行农产品质量安全监管工作中遇到的追溯模式、追溯环节、速测结果应用、产地准出条件、运输环节质量安全追溯管理等问题, 思辨性地提出了解决问题的办法。

关键词: 农产品; 质量安全; 追溯; 管理

中图分类号: X322 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-1463(2014)08-0060-03

[doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2014.08.026](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2014.08.026)

农产品质量安全追溯管理, 是按照“环节有记录、信息可查询、流向可跟踪、责任可追究、产品可召回、质量有保障”的总体要求, 通过督促农业投入品经营主体和农产品生产经营主体, 如实建立健全相关档案记录和严格实行环节索证索票, 或者通过各级农产品质量安全监管机构建立健全农产品质量安全信息追溯系统, 将采集到的农产品生产信息数据进行录入并实现互联互通, 对农产品质量安全问题进行追查主体责任的一种农产品质量安全监管措施。笔者通过对农产品质量安全监管工作中存在问题的分析, 以期为农业部门贯彻落实“最严谨的标准、最严格的监管、最严厉的处罚、最严肃的问责”工作要求, 更好地加强农产品质量安全监管, 增强对问题农产品的发现和处置能力, 确保广大人民群众“舌尖上的安全”提供借鉴。

1 关于追溯管理模式

目前国内外农产品质量安全追溯管理模式有两种。一种是通过建立健全电子信息追溯系统查询农产品原产地信息数据的办法, 进行农产品质量安全追溯管理。采取这种办法虽然能一步查到农产品生产基地、农民专业合作社和家庭农场, 减少中间环节, 但也有不足, 一是采集和录入信

息数据工作量特别大, 而且农产品生产主体和农产品生产品种变化量大, 需要及时更新数据库, 同时建设信息追溯系统成本高, 需要投入大量的人力、物力和财力; 二是遗漏了农业投入品和农产品收购、贮存、包装、运输等环节, 一旦在这些环节发生农产品质量问题, 生产责任主体就无法找到, 明显存在弊端; 三是仅在一个省推行而其它省未推行, 外调的农产品还是追查不到生产责任主体。因此, 这种办法只有在国家经济发展到一定程度、全国全面推行、农产品生产经营者质量安全意识到一定程度的前提下, 才能真正发挥作用。

另一种是采取查询农业投入品进销货台帐, 农产品生产、收购、贮存、包装、运输等环节档案记录, 以及索证索票情况的办法, 进行农产品质量安全追溯管理。这种办法质量安全追溯环节较多, 有以下优点: 一是各级农产品质量安全监管机构, 督促要求农业投入品经营主体和农产品生产经营主体, 建立健全相关档案记录和索证索票的工作已有多年, 目前广大农业投入品经营者和农产品生产经营者, 已经有了一定的质量安全意识 and 自觉行为, 比较认可和接受, 推行此项工作有一定的基础; 二是可以把由于使用标签标注

收稿日期: 2014-03-03

作者简介: 刘玉龙(1984—), 男, 甘肃宁县人, 助理农艺师, 主要从事农产品质量安全监测监管及“三品一标”认证工作。联系电话: (0)18009341986; (0934)8218961。E-mail: 584133244@qq.com

- [12] 解秀娟, 胡晋. 沙引发对紫花苜蓿种子盐逆境下发芽及幼苗生理生化变化的影响[J]. 种子, 2003(4): 5-6.
- [13] 马文广, 崔华威, 李永平, 等. 不同药剂引发处理对于旱胁迫下烟草种子发芽和幼苗生长的影响[J]. 浙江农业学报, 2012, 24(6): 949-956.
- [14] 杜锦, 蒙雨莲, 向春阳, 等. 种子引发对盐胁迫下玉米种子萌发及幼苗生长的影响[J]. 天津农学院学报, 2012, 19(1): 1-6.
- [15] 王炜, 史雨刚, 王曙光, 等. PEG引发对老化大豆

种子发芽及活力的影响[J]. 山西农业科学, 2011, 39(7): 650-654.

- [16] 陆春辉, 朱佳明, 陈国林, 等. 沙引发对棉花老化种子活力及幼苗生理变化的影响[J]. 种子, 2013, 32(4): 20-24.
- [17] 武喆, 张俊萍, 史静. 莴苣种子引发回干后贮藏效果的研究[J]. 长江蔬菜, 2009(10): 37-38.
- [18] 卫东, 王彦荣, 陈江辉. 蚕豆种子发芽床的研究[J]. 甘肃农业科技, 1995(6): 9-11.

(本文责编: 王颢)