



# 提高蔬菜种子质量的包衣技术

吴 萍,宋顺华,李 丽,张海军

(北京市农林科学院 蔬菜研究中心/农业部华北地区园艺作物生物学与种质创制重点实验室/  
农业部都市农业(北方)重点实验室/蔬菜种质改良北京市重点实验室,北京 100097)

**摘要:**包衣处理是一种提高种子播种性能、保护苗期生长的先进种子增值技术。包衣处理有3种主要形式:膜状包衣、包壳和丸粒化。通过介绍包衣处理的主要特征、作用及包衣种子质量检测的方法和国际、国家标准。针对我国目前的应用现状,提出了目前在我国蔬菜种子生产上应用的可能性和侧重点。

**关键词:**蔬菜种子;包膜;包壳;丸粒化

随着现代化精细农业的发展,对种子质量的要求越来越高。除了传统的对种子纯度、净度、发

芽率、水分等方面的要求,还要求种子萌发整齐,能在不良环境条件下生长为健壮苗;要求种子不带有种传病害病原菌。种子的处理加工,也已经不只是原来的简单去杂、包装、标示说明等,而是从提高种子萌发特性、改善种子外观和操作性能、提供种子苗期生长的微量营养和保护物质、尽量去除死种子和低活力种子、加入种子身份标记等几个方面对种子进行加工处理,目的是能通过种子得到健壮种苗<sup>[1-4]</sup>。

收稿日期:2018-01-27

**基金项目:**北京市农林科学院科技创新能力建设专项资助项目(KJCX20151401、KJCX20170102);西甜瓜产业技术体系北京市创新团队资助项目;北京市农林科学院创新团队建设资助项目(JNKST201621)。

**第一作者简介:**吴萍(1962-),女,硕士,副研究员,从事种子质量检测及种子处理技术研究。E-mail: wuping@nrcv.org。

[4] 刘传刚. 动势盆景理论探索[J]. 中国花卉盆景, 2013(1): 52-55.

[5] 孟小春. 势在画中有, 情在势中现[D]. 大连: 辽宁师范大学, 2012.

[6] 杨佳玉. 探析中国山水画创作中留白的作用[D]. 哈尔滨: 哈尔滨师范大学, 2015.

[7] 汪传龙. 盆景与书法[J]. 中国花卉盆景, 2006(12): 43-43.

[8] 付秋雯. 中国舞蹈中舞姿动势探究[J]. 艺海, 2013(12): 157-158.

[9] 刘庄. 浅谈舞蹈表演中情感表现的重要性[J]. 大舞台, 2015(2): 192-193.

[10] 贺淦荪, 贺晓峰. 论动势盆景(下)——在华中地区盆景学术讨论会暨湖北省动势盆景研讨会上的发言[J]. 花木盆景(花卉园艺), 1997(5): 18-19.

[11] 贺淦荪. 论动势盆景(上)——在华中地区盆景学术讨论会暨湖北省动势盆景研讨会上的发言[J]. 花木盆景(花卉园艺), 1997(4): 24-25.

[12] 贺淦荪. 动势盆景——第八届亚太地区盆景赏石会议暨展览会盆景学术交流论文[J]. 花木盆景(盆景赏石), 2005(8): 14-19.

[13] 曾宪烨. 跌枝的造型与培育[J]. 中国花卉盆景, 2005(7): 42-43.

## Analysis Based on the Industrialization Development of “Dynamic Bonsai”

LIU Ying-yue, DENG Guang-hua

(Jiangxi Agricultural University, Jiangxi 330045, China)

**Abstract:** Under the great background of rapid economic development in our country, many bonsai industrial parks has been gradually established all over the country, which helps the development of bonsai. However, urged by the commodity efficiency, patterned and commercialized bonsai, bonsais emerge one after another, the current theory research cannot follow the development of potted landscape. Based on the current situation of the industrialization of potted landscape, the research has investigated the dynamic bonsai, combing and summarizing the related concepts of “Dynamic Bonsai”. By analysing the pose of the painting, calligraphy and other forms of art, the research has dug further into the modelling forms and ways of dynamic bonsai, in order to provide a reference to the development of bonsai in the industrialization background in our country.

**Keywords:** industrialization; bonsai; dynamic bonsai; modeling

种子包衣处理是指利用粘着剂或成膜剂,将杀菌剂、杀虫剂、微肥、植物生长调节剂等非种子材料,包裹在种子外面,使种子呈球形或基本保持原有形状,适于机械播种、提高抗逆性、抗病性,加快发芽,促进成苗,增加产量、提高质量的一项种子新技术<sup>[4-7]</sup>。目前该技术在跨国种子生产公司的商品种子上得到普遍应用。近 20 年来,随着包衣技术及相应播种机械的发展,包衣种子的生产对机械化精量播种起到了非常重要的推动作用<sup>[6]</sup>。

蔬菜种子多数是附加值较高的产品。近年来我国蔬菜生产上精量播种技术、工厂化育苗技术和嫁接技术的应用日益广泛,随之而来对适合机械化精量播种、保证出苗整齐和苗期健康的商品种子的需求也将会越来越多,种子包衣特别是丸粒化技术的应用将会有越来越多的空间<sup>[6-8]</sup>。

本文对目前跨国种子生产公司经常采用的包衣处理的基本方法、分类及主要特征、对种子质量的影响等进行总结,对该技术目前在我国的应用情况及今后应用的策略进行分析。

## 1 种子包衣技术的发展及基本方法

1926 年美国的 Thornton 和 Ganulee 首先提出种子包衣问题。到 20 世纪 80 年代,发达国家种子包衣技术已基本成熟。我国种子包衣技术研究起步较晚,从 20 世纪 70 年代开始有相关报道,先后进行了甜菜、玉米、牧草<sup>[3,9]</sup>。中国农业大学在 1980 年开始研制种衣剂,成功推出适用于多种作物和不同地区的不同的种衣剂取得较好成果<sup>[3,5]</sup>。

目前看来,可以加入的功能物质有杀真菌剂、杀虫剂、消毒剂、生物接种物(有益微生物)、营养物、生长刺激剂、种子身份标记物等<sup>[1,4,7-8]</sup>。

除功能物质外,包衣过程还需要加入其它基本成分以保证包衣种子的理化特性和加入的功能物质的有效性。基本成分主要有粘着剂、成膜剂、填充剂和悬浮剂等<sup>[1,5-6,8]</sup>。

## 2 种子包衣技术的类型及主要特征

根据包衣材料的加入量或对种子形状的改变,可以将包衣处理分为膜状包衣、包壳和丸粒化 3 个类型。

### 2.1 种子膜状包衣

膜状包衣是指在种子表面覆盖薄薄的一层膜,以此作为载体向种子表面加入颜色、农药和其

它有效成分。主要目的是使加入的物质与种子的结合更加稳定和均匀,同时提高播种性能。根据需要,还可以使种子表面展现诱人外观。包膜处理对种子重量的影响不大,一般只增加原来重量的 1%~10%,对种子形状和大小影响不大。

包膜处理可用来向种子表面加入多种活性成分,如微量营养、生长调节剂、保护物质、身份标记等。有时可以根据需要,进行多层包膜,将不同的成分分别加入,控制活性物质的释放速度或时间。

### 2.2 种子包壳和丸粒化

对比种子的包膜处理,丸粒化和包壳处理的主要区别是加入的包衣材料更多,种子重量和形状改变更多,使种子更加适宜机械播种。就加工工艺而言,包壳和丸粒化处理工艺相似,与膜状包衣明显不同。

种子通过包壳和丸粒化加工处理,可以发生以下明显变化:种子重量根据需要可以增加 1~50 倍;种子形状在重量增加达到一定值后,基本都为圆形或椭圆形;种子体积明显增加,但是同样增重倍数的处理,不同的丸粒化材料体积变化情况不同;种子表面基本平滑,利于机械化播种。

严格来说,包壳和丸粒化处理虽然没有严格的界限,但是却有明显的区别和作用。主要区别表现在增重倍数、形状变化和使用目的上。

包壳处理重量增加少,一般是 1~5 倍,而丸粒化处理一般增重 10 倍以上;包壳处理主要是将几何外形不规则的种子通过处理达到大小规则的标准尺寸,改善播种性能,比如一些表面不光滑、有凹陷的种子,包壳后可以使种子外形规则,个体差异减小,利于播种,而对种子外形尺寸改变不大。丸粒化处理通常使种子成为椭圆形,表面平滑,种子外观变化大。

### 2.3 包衣处理工艺评价

蔬菜种子种类较多,外观形状也不相同,在苗期生长遇到的问题也不尽相同,因此需要采取不同的处理工艺。判断包衣处理工艺的好坏,除了要解决特殊种类、品种的种子在特殊播种季节、田间条件下遇到的特殊问题,对包衣工艺还有一些共性的评价标准:处理后的种子更加利于播种;不能对发芽速度、田间生长产生不良影响;加入的活性成分在种子表面均匀分布并且与种子紧密结合,包衣材料在种子包装、运输和使用等过程不会轻易脱落;丸粒化种子的颗粒强度得到保证,不易破碎等。

## 2.4 包衣处理的作用及应用

包衣处理对种子最明显的影响表现在种子外观、色泽等物理特性的影响。包壳和丸粒化种子还有重量和形状的变化。主要作用是改变种子外形,利于机械化精量播种、提供苗期生长微环境。通过外形改变,提高小粒种子和外形不规则种子的播种性能;加入活性物质克服种子休眠;加入保水剂或疏水剂控制萌发和出土时间;加入保护物质,如杀真菌剂、杀虫剂、消毒剂、生物接种物(有益微生物)减少苗期病虫害发生;加入营养物、生长刺激剂保障苗期生长,加入种子身份标记物确定种子品种或来源等<sup>[1,4,9-10]</sup>;加入鸟类和啮齿类动物排斥剂,保护种子不被动物摄取。

此外,在造林和绿化方面,通过丸粒化或包壳处理,使树木或牧草种子重量增加,在飞机播种时减少被风吹走的可能<sup>[1,4,6-7]</sup>;包壳处理减少加工运输过程对花生种胚的损伤等。

优异的包衣技术的应用在安全生产、绿色农业和环境保护方面还有积极意义。包衣过程加入保护物质,促进了幼苗的健康成长,减少了整个生长期农药的用量;好的包衣处理能使活性成分与种子紧密结合,不易对环境、操作人员产生不利影响,同时活性成分在种子表面有较好的分布,比普通处理用量少、效果好,减少了对土壤的影响;减少了鸟类和啮齿动物食用添加剂的可能性,从而减少对生物链的影响。

## 3 包衣种子的质量检验

包衣种子的质量除了与未处理的裸种子一样有净度、芽率、水分、纯度等方面的质量要求,其它一些指标也与其播种质量和生理质量密切相关,必须予以重视。

### 3.1 国际标准

国际种子检验协会发布的种子质量检验规程中,对包衣(含薄膜包衣、包壳和丸粒化3种形式)种子的质量检验进行了特殊规定和说明。除要求在ISTA证书上明确记录是哪一种包衣形式的种子外,规程的第十一章专门针对包衣种子检验,主要有:关于种子批大小的规定,包衣种子种子批的最大种子数目为10亿粒(即10000个单位,每单位含10000粒种子),但是种子批的重量(包含包衣材料)不得超过42000 kg(40000 kg加上5%容许误差)。当用种子数量来表示种子批大小时,该种子批的总重量必须同时注明。

丸粒化种子可以用与种子大小适宜的扦样器

进行扦取,但要求在扦样后的分样过程中种子落下的距离不能超过250 mm。规程还对送验样品和试验样品的大小进行了规定。与裸种子样品不同的是,样品大小全部以种子数量为单位进行规定,不同种类蔬菜规定的种子数量基本相同,而不同检测项目要求的种子数量有所不同。

关于丸粒化种子的净度测定,要求将试验样品分为净丸粒、未丸化种及杂质3个部分,分别测定各成分的重量百分比。其它植物种子测定,要求检查100粒净丸粒种子。

包衣种子的四唑测定,要求将没有种子的包衣单位(空丸粒)认定为无生活力的种子进行计算。

### 3.2 我国现行有效标准

我国目前对薄膜包衣种子质量检测实行的标准是《农作物薄膜包衣种子技术条件》<sup>[10]</sup>,除对普通种子必须的扦样、纯度、水分、净度、发芽等进行了特殊规定或方法说明,还特殊对包衣合格率的检测方法和小麦等几种作物种子的包衣合格率质量指标进行了规定。该标准还对薄膜包衣种子的标志、包装、运输和贮存等进行了规范和说明。

相对而言,包壳和丸粒化种子对种子质量的影响更大,在使用过程中对质量的要求内容更多,与裸种子的要求明显不同。目前我国除在2010年制定了烟草包衣丸化种子质量检测标准<sup>[11]</sup>,尚没有制定其它关于丸粒化种子的相关质量标准。该标准规定了种子发芽势、发芽率、含水量、单籽率、有籽率、裂解率、种子粒径、单粒种子抗压强度、均匀度(粒径)等9个质量指标的检测方法和质量要求。其中单籽率、有籽率、裂解率、粒径、抗压强度、均匀度等指标是专门针对包壳和丸粒种子的质量指标,与种子的运输、机械播种、田间发芽等特性密切相关。

## 4 我国蔬菜种子包衣技术应用的现状及今后应用的策略

近年来,国内市场经过包衣处理的蔬菜商品种子的数量和种类越来越多,包衣技术得到了越来越多的应用<sup>[8,12-13]</sup>。但主要以包膜处理种子为多,包壳种子和丸粒化种子较少。其次,多数包衣处理采用的工艺简单,没有针对不同种子的特殊需要进行特异性研究,包衣剂功能物质的特异性应用不多,不同种子工艺及配方相同或类似。比如为了使种子抵御苗期发生的真菌病害,多数种衣剂都加入福美双。而对有些种类种子没有必

要,而且长期使用单一药剂,容易使病原菌产生抗药性,反而有不利效果。第三,多数种子的包衣处理效果不好,包括包壳丸粒化种子的外观物理特性和发芽率的影响两个方面,比如种子大小不均、表面不光滑或散落包衣粉尘,对人员和播种机的使用产生不利影响,包衣处理造成种子发芽率降低、发芽时间延迟等影响。

总的说来,包衣技术在我国蔬菜商品种子生产上的应用处于起步阶段,应用范围窄,对该技术体系包含的其它重要部分认识少、研究少、应用少,需要引起重视。

与此同时,国外高质量包衣种子大举进入我国市场,同时随着经济发展,国内对包衣,特别是丸粒化商品种子的需求量和应用范围日益增大。为了适应新形势下农业发展的需要,为了保证我国种业的可持续发展,应该加强这方面技术的研发和应用。

为了使种子包衣处理技术在我国得到更好的应用,充分发挥其改善种子特性的作用,建议在以下几方面进行重点研发:进一步开展包衣处理的工艺筛选试验,如开发天然、无毒、不污染土壤的包衣剂成分等;加快种子包衣处理配套设备的研发,促进包衣技术的应用,在不影响包衣种子质量的前提下使种子处理成本降低,提高商品种子在国内外的市场竞争力;开展种子处理新技术的研究,在研究不同蔬菜种子特性及市场需求的同时不断推出新的处理技术,加快包衣功能物质的开发应用;与其它种子处理技术,如种子引发技术、

种子消毒技术相结合,多方面提高种子质量;研究丸粒化种子适宜的保存条件;研发与包衣种子配套的种植技术;制定我国包壳或丸粒化蔬菜种子的质量检测标准,加快成熟技术产业化应用的步伐。

### 参考文献:

- [1] Halmer P. Seed technology and seed enhancement[J]. Acta Horticulturae, 2008, 771: 17-26.
- [2] Taylor A G, Allen P S, Bennett M A, et al. Seed enhancements[J]. Seed Science Research, 1998, 8(2): 245-256.
- [3] 颜启传,成灿土. 种子加工原理和技术[M]. 杭州:浙江大学出版社, 2001.
- [4] 吴萍,宋顺华,丁海凤,等. 提高种子质量的加工处理新技术[C]. 北京:2012北京国际种子产业发展高峰论坛, 2012: 110-113.
- [5] 李明,姚东伟,陈利明. 我国种子丸粒化加工技术现状[J]. 上海农业学报, 2004, 20(3): 73-77.
- [6] 张会娟,胡志超,王海鸥,等. 种子丸粒化加工技术发展探析[J]. 江苏农业科学, 2011, 39(4): 506-507.
- [7] 赵正楠,张西西,王涛. 种子丸粒化技术研究进展[J]. 中国种业, 2013(5): 18-19.
- [8] 杨生保,王柏柯,甘中祥,等. 加工番茄种子丸粒化应用前景[J]. 新疆农业科学, 2008, 45(S1): 108-110.
- [9] 毛达如,骆美贞,王兴仁. 夏玉米复合肥衣种子试验简报[J]. 中国农业大学学报, 1980, 15(1): 45.
- [10] GB/T 15671-2009. 农作物薄膜包衣种子技术条件[S].
- [11] GB/T 25240-2010. 烟草包衣丸化种子[S].
- [12] 刘惠静,王武台,张烈,等. 小粒蔬菜种子丸粒化研究及其应用前景[J]. 天津农林科技, 2005(4): 20-21.
- [13] 姚东伟,李明,陈银华,等. 植物源农药用于蔬菜种子丸粒化包衣研究初报[J]. 上海农业学报, 2009, 25(4): 111-113.

## Coating Technology for Enhancement of Vegetable Seeds

WU Ping, SONG Shun-hua, LI Li, ZHANG Hai-jun

(Beijing Vegetable Research Center, Beijing Academy of Agriculture and Forestry Sciences, Key Laboratory of Biology and Genetic Improvement of Horticultural Crops(North China), Ministry of Agriculture, P. R. China, Key Laboratory of Urban Agriculture (North), Ministry of Agriculture, P. R. China, Beijing Key Laboratory of Vegetable Germplasm Improvement, Beijing 100097, China)

**Abstract:** Coating is an advanced technology for seed enhancement, it can improve the sowing property and protection of seed at seedling stage. There are three types of commercial seed coating including film coating, encrusting and pelleting. The main characteristics and functions of different coating types were introduced in this paper. The quality testing methods for coated seed and ISTA, national testing rules were reviewed. The present situation and future tactics of application on vegetable seeds were also discussed.

**Keywords:** vegetable seed; film coating; encrusting; pelleting