

# 《蔬菜种子干热处理技术规程》解读

根据《深圳市市场监督管理局关于下达 2020 年第一批深圳市地方标准计划项目任务的通知》要求（编号：17），重点针对十字花科、茄科、葫芦科种子携带的主要病原菌开展了较为系统的热处理试验，同时农业农村部蔬菜种子质量监督检验测试中心协作开展比对分析并开展田间应用示范。按照标准制定的科学性、可操作性的要求，深圳市农业科技促进中心牵头起草，北京市农林科学院蔬菜研究中心、云南省农业科学研究院粮食作物研究所参与起草，编制了深圳市地方标准《蔬菜种子干热处理技术规程》。本文对该标准进行解读，以便相关从业者对标准条款的理解，并为供深基地需求的蔬菜种子干热处理技术提供操作规程，以科学指导农户开展蔬菜种传病害的防控。

## 一、背景

蔬菜种子种传病害作为田间病害发生的初侵染源之一，如何从种子源头遏制病害的侵染尤为重要。随着我国蔬菜工厂化育苗产业的发展，蔬菜种苗密度大、温湿度高、嫁接操作等因素都易于种传病害的传播与流行，近年来我国发生了多起由于蔬菜种子、种苗携带病害造成重大损失的案例。蔬菜基地建设是深圳市重大民生工程“菜篮子”工程建设的重要环节。目前，我市耕地多为蔬菜种植基地，同时在全国有 100 余个大型供深蔬菜基地，加快提升供深市民的蔬菜品质是打造民生幸福标杆城市的应有之义。蔬菜产业发展中，病害尤其是种传病害对蔬菜生产会造成极大的

损失，如十字花科蔬菜软腐病菌、黑腐病菌、番茄溃疡病菌、黄瓜绿斑驳花叶病毒、辣椒炭疽病菌以及病毒病等重大病害严重影响蔬菜产量与品质。化学防治虽能快速有效控制病害，但农药的过量使用不仅容易导致抗药性的产生，而且影响蔬菜品质和人畜安全。

种子干热处理(DHT)是通过将待处理的种子放置在具有通风、温度调节等功能的处理设备中，按照设定温度和时间进行干热处理，达到杀死或钝化种子携带的有害生物的目的该方法作为物理防治方法，不仅能够消除种子上携带的病原菌，减少病害的发生，而且具有优化种子活力，促进幼苗生长的作用，是保证蔬菜增产丰收的重要措施。然而，在实际操作中，往往因不清楚种子来源、活力以及携带的病原菌种类，针对不同种子的处理温度和处理时间界定不清晰等，导致热处理效果不理想，难以达到有效防治蔬菜种传重大病害的目的。基于此，亟需建立一套适合我市及供深基地需求的蔬菜种子干热处理技术操作规程，以科学指导农户开展蔬菜种传病害的防控。

## **二、编制原则和技术依据**

### **(一) 编制原则**

编制遵循“科学、实用、适度”的原则，既考虑标准的前瞻性又顾及蔬菜种子干热处理技术的实际应用，注重标准的可操作性，充分论证及听取各方意见，确保本标准可以作为行业标准适用于深圳市蔬菜种子干热处理工作，并严格按照 GB/T 1.1—2020 的要求进行编写。

### **(二) 技术依据**

GB/T 3543.2 农作物种子检验规程 扦样  
GB/T 3543.4 农作物种子检验规程 发芽试验  
GB/T 3543.6 农作物种子检验规程 水分测定  
SN/T 2589 植物病原真菌检测规范  
SN/T 2601 植物病原细菌常规检测规范  
SN/T 2757 植物线虫检测规范  
SN/T 2964 植物病毒检测规范

### 三、标准主要条款说明

#### (一) 范围

本文件规定了一种通过干热处理蔬菜种子达到杀死或钝化种子携带的有害生物,且对种子发芽率无显著降低的操作技术规程。适用于茄科蔬菜作物番茄、辣椒种子、葫芦科作物甜瓜、南瓜、葫芦、西瓜作物种子及十字花科作物小白菜种子的干热处理。

#### (二) 规范性引用文件

本文件规范性引用相关技术标准 7 个。

GB/T 3543.2 农作物种子检验规程 扦样  
GB/T 3543.4 农作物种子检验规程 发芽试验  
GB/T 3543.6 农作物种子检验规程 水分测定  
SN/T 2589 植物病原真菌检测规范  
SN/T 2601 植物病原细菌常规检测规范  
SN/T 2757 植物线虫检测规范  
SN/T 2964 植物病毒检测规范

#### (三) 术语与定义

干热处理。在不调节处理空间内空气湿度的情况下的热处理

方法。

种子健康。种子携带有害生物（如植物病原真菌、细菌、病毒、线虫等）的情况。

#### （四）干热处理机理

通过将待处理的种子放置在具有通风、温度调节等功能的处理设备中，按照设定温度和时间进行干热处理，达到杀死或钝化种子携带的有害生物的目的。

#### （五）仪器设备要求

种子干热处理要求使用具有通风换气功能的电子控制循环机或电恒温干燥机的设备，控温精度为 $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

#### （六）操作流程

按照 GB/T 3543.2、GB/T 3543.4、GB/T 3543.6 GB/T 3543.7 规定，结合按照干热试验要求，本部分对种子处理前质量要求、种子干热处理流程进行了详细的说明，明确了茄科、葫芦科蔬菜种子、十字花科蔬菜种子处理前后对种子发芽率和种子水分含量以及健康检测要求、种子热处理技术关键参数，形成了可操作性的蔬菜种子干热处理技术规程。具体以小白菜种子干热处理为例，按照操作流程展示种子干热处理前后种子活力和健康状态。

首先，按照 GB/T 3543.2 的规定进行扦样，随机抽取 400 粒种子进行测试。按照 GB/T 3543.4 与 GB/T 3543.6 的规定检测种子处理前发芽率和种子活力。按照 SN/T 2601-2010 植物病原细菌常规检测规范明确干热处理前小白菜种子携带的主要细菌菌群。

其次，启动种子干热处理设备进行预热，待设备达到预定温

度 35℃后放入待处理的小白菜种子，将种子均匀铺放在托盘上，厚度不宜超过 2.5 cm，第一阶段处理 0.25 小时后逐渐升温至 50℃，处理 8 小时；干热处理期间，不定时监测干热设备的温度，确保是按照既定设置的温度进行干热处理。处理完后拿出种子放置于室温，自然降温后。

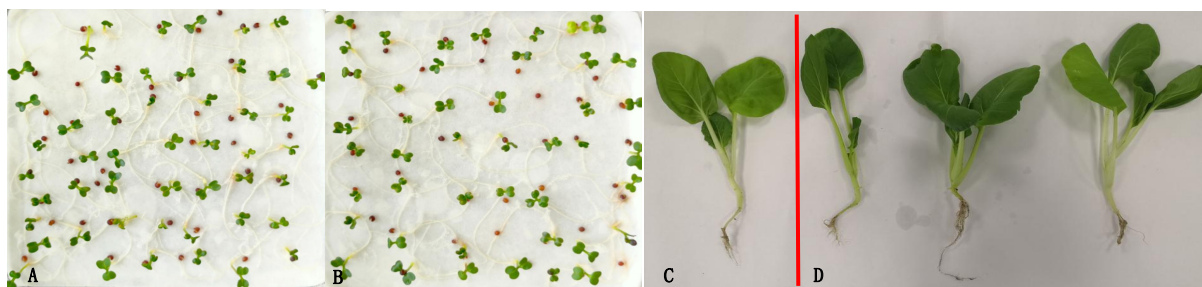
最后，测试种子干热处理后种子发芽率、种子活力以及种子健康状况等指标。按照 GB/T 3543.4 与 GB/T 3543.6 的规定测定种子发芽率和种子水分含量；按照 SN/T 2601-2010 植物病原细菌常规检测规范明确种子携带的主要细菌菌群。

#### （七）种子干热处理效果判定

按照 GB/T 3543.4 与 GB/T 3543.6 的规定检测发芽率和种子活力，对比处理前后种子质量的差异显著性。结果显示，干热处理后，打破了种子的休眠期，与处理前相比，显著性提高了种子发芽指数和种子活力指数（表 1）。而且从形态上看，小白菜种子干热处理前后种子发芽及幼苗生长形态无显著差异，叶片呈翠绿色，正常舒展无病斑，茎梗直挺无曲折（图 1）。

表 1 小白菜种子干热处理前后种子活力的影响

处理	发芽率%	发芽指数 <sup>a</sup>	活力指数 <sup>b</sup>
小白菜种子干热处理前	70.67±9.24 a	43.51±3.59 b	0.92±0.11 b
小白菜种子干热处理后	79.00±2.00 a	54.65±1.21 a	1.45±0.26 a

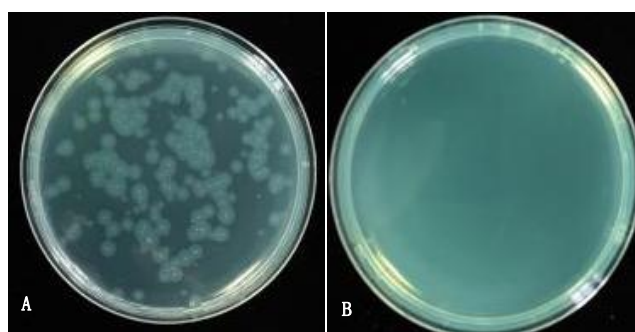


标引序号说明：A——小白菜种子干热处理前种子发芽形态；B——小白菜种子干热处理后种子发芽形态；C——小白菜种子干热处理前幼苗生长形态；D——小白菜种子干热处理后幼苗生长形态。

图1 小白菜种子干热处理后种子发芽及幼苗生长形态

按照 SN/T 2601-2010 植物病原细菌常规检测规范明确了小白菜种子携带的细菌菌群主要是十字花科黑腐病菌，干热处理前经检测计数种子携带十字花科黑腐病菌菌量为  $6.48 \times 10^4$  个/粒，干热处理后种子携带十字花科黑腐病菌菌量为 0（图 2），有效减少种子病原菌的携带量，降低病害发生的风险。

综合干热处理前后种子质量和健康状况的对比，十字花科小白菜种子干热处理合格。



标引序号说明：A——小白菜种子干热处理前种子带菌分离情况；B——小白菜种子干热处理后种子带菌分离情况。

图2 小白菜种子干热处理前后种子带菌分离情况

### （八）种子干热处理的记录

根据试验对种子干热处理记录的要求，本部分阐明种子干热处理记录主要包含种子信息、干热处理信息以及种子质量等记录。

#### （九）参考文献

参考文献部分列出了规程编制过程可参考的文献，为规程提供了技术支撑。

#### 四、预期效果

本文件源于蔬菜种子干热处理工作的需求，本文件的建立，有利于进一步推动我市及供深蔬菜基地的规范性生产；有利于减少农药使用量，为实施食品安全战略提供技术保障，是创建国家级食品安全城市的重要举措。

#### 五、与国内外同类标准的联系与区别

目前，国际上将干热处理方法广泛应用于具有高附加值的种子上，特别是售价很高的种子，国内很多学者也将该方法应用在瓜类种子、番茄、黄瓜、水稻、油菜等作物种子上，均具有文献报道，但是在蔬菜种子上未形成干热处理规程；国内出台的 GB/T 3543.2，也只是针对种子的扦样、发芽和水分的测定有相应的操作规程，未体现对蔬菜干热处理技术。

本标准在国内学者的研究基础上，重点针对十字花科、茄科、葫芦科种子携带的主要病原菌开展了较为系统的热处理试验，同时农业农村部蔬菜种子质量监督检验测试中心协作开展比对分析并开展田间应用示范，为规程制定提供了技术支撑，明确了茄科、葫芦科蔬菜种子、十字花科蔬菜种子处理前后对种子发芽率、健康检测要求、种子热处理技术关键参数，形成了可操作性的蔬菜种子干热处理技术规程，为加快对我市及供深农业基地重大种传病害绿色防控技术的集成与应用，促进农药减量增效，提升我市及供深蔬菜的品质具有重要的指导意义。

## 六、宣贯措施

本文件发布实施后，编制组将通过标准宣讲会、现场培训会、实地指导、技术示范等形式向深圳植保专业化服务组织、技术机构和从业人员进行宣传、培训，详解技术规程关键点，推动蔬菜种子干热处理规程全面实施。