ICS
CCS

# 团　体　标　准

T/GDNB XXXX—2023

# 马铃薯原原种雾培生产技术规程

Technical specification of the pre-elite potato production with aeroponics

（征求意见稿）

**在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。**

XXXX - XX - XX 发布　　XXXX - XX - XX 实施

广东省农业标准化协会　发布

# 前　　言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则　第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由广东省农业标准化协会提出并归口。

本文件起草单位：广东省农业科学院作物研究所、北薯种业（广东）有限公司、牙克石市森峰薯业有限责任公司。

本文件主要起草人：李小波、单建伟、刘计涛、罗焕明、李成晨、李 鹏、王 丽、索海翠、刘雅萍、安康、杨坤

# 马铃薯原原种雾培生产技术规程

## 1 范围

本文件规定了马铃薯原原种雾培生产的设施设备要求、生产技术、生产档案等技术内容。

本文件适用于广东省马铃薯原原种雾培生产。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 18133 马铃薯脱毒种薯

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 **脱毒苗** virus-free plantlets

马铃薯优良品种的块茎，经茎尖脱毒、组织培养获得的，经质量检测后不带有马铃薯X病毒（Potato Virus X，PVX）、马铃薯Y病毒（Potato Virus Y，PVY）、马铃薯S病毒病（Potato Virus S，PVS）、马铃薯A病毒（Potato Virus A，PVA）、马铃薯M病毒（Potato Virus M，PVM）、马铃薯卷叶病毒（Potato Leaf Roll Virus，PLRV）和马铃薯纺锤块茎类病毒（Potato Spindle Tuber Viroid，PSTVd）的，用于生产原原种的试管苗。

3.2 **假植苗** heeling-in plantlets

将脱毒苗按照一定规格定植于温室或标准网室等设施内的无病虫害的基质或营养液中，已经生根成活，且处于旺盛生长期的移栽苗。

3.3 **雾培** aeroponics

通过雾培装置将营养液定时喷雾到植株根系，使植株根系在黑暗和无基质条件下获得生长所需的水分和养分的一种无土栽培技术。

3.4 **原原种** pre-elite

用马铃薯实生种子、脱毒组培苗或试管薯在防虫网、温室等隔离条件下生产，经质量检测达到GB 18133要求的马铃薯种薯。

## 4 设施设备要求

### 4.1 雾培生产马铃薯原原种的基本原理

雾培生产马铃薯原原种的基本工作原理是将马铃薯植株固定在雾培槽顶部的聚丙烯泡沫塑料盖板上（根系悬垂于雾培槽内部）；通过微电脑控制器调控喷雾装置将营养液池中的营养液压缩成气雾状定时（一般每间隔3 min～7 min喷雾30秒钟）喷施到悬垂于雾培槽内部的根系上，供给植株生长的所需营养的同时保障了植株根系有充足的氧气；未吸收的营养液汇集于雾培槽底部，通过回水管道回流至营养液池，保持营养液循环利用。

### 4.2 雾培生产马铃薯原原种的设施设备要求

#### 4.2.1 雾培设施要求

在标准温室（60目的防虫网、内外遮阳网）的基础上，加装降温系统，包括温室外部降温喷淋系统，水帘和营养液降温系统；温室内的空气冷却降温设备及温室内隔热层（如二层幕等）。

#### 4.2.2 雾培设备要求

雾培的基本设备主要包括喷雾槽、上水和回水管道、喷雾装置、自吸泵、营养液调控系统、植株固定板、杀菌器、微电脑主控制器、分控器、根系固定杯、电流过流保护装置及其它辅助设备。上水和回水管道等营养液管道做保温层处理。

#### 4.2.3 雾培槽要求

雾培槽呈长方体形态，宽120 cm，高115 cm（除去箱体厚度，箱体内部高度为100 cm），长度可以根据温网室结构及生产需求进行调整。雾培槽内部为植株根系生长的空间，平时需保持黑暗状态；底部悬空与地面间距5 cm以上，采用彩钢夹芯板（芯材50mm，芯材密度10 kg/m$^3$）制作；箱体四周利用彩钢夹芯板或者遮光膜；上表面为50 mm厚（16 kg/m$^3$）苯板材料制作并包裹避光材料（以保证植株根系和块茎生长所需的黑暗空间）的定植板，表面分布直径为1.0 cm～1.5 cm的定植孔，定值孔密度为25孔/m$^2$左右，用于定植马铃薯脱毒苗；沿雾培槽箱体的长侧面每间隔一定间距设计可以打开的门，用于后期马铃薯原原种采摘；雾培槽箱体前后两个面保持固定。

## 5 马铃薯原原种雾培生产技术

### 5.1 马铃薯脱毒苗水培假植

#### 5.1.1 水培营养液配制

| 化学药品 | 用量（1/2MS）mg/L |
|---|---|
| 磷酸二氢钾 | 85 |
| 硝酸钾 | 950 |
| 硝酸铵 | 825 |
| 氯化钙 | 220 |
| 七水硫酸镁 | 185 |
| 四水硫酸锰 | 11.15 |
| 七水硫酸锌 | 4.3 |
| 硼酸 | 3.1 |
| 五水硫酸铜 | 0.0125 |
| 二水钼酸钠 | 0.125 |
| 六水氯化钴 | 0.0125 |
| 七水硫酸亚铁 | 13.9 |
| 乙二胺四乙酸二钠 | 18.65 |
| pH | 5.8 |

#### 5.1.2 脱毒苗选择

根据要求，选择苗高≥10 cm，并且经过病毒检测合格的健壮脱毒苗进行水培假植。

#### 5.1.3 移栽

5.1.3.1 将剪刀、镊子用75 %酒精消毒晾干后备用，把提前准备好的健壮脱毒苗（一般生长期为15 d～25 d）用镊子从培养瓶中取出，用75 %百菌清可湿性粉剂的800倍液消毒5 min，然后在0.1 g/L的萘乙酸溶液中浸泡15 min。

5.1.3.2　用镊子夹住脱毒苗底部，另一只手扶住脱毒苗顶部，把脱毒苗垂直放入培养板的栽培孔（水培苗株行距为2.5 cm×2.5 cm。），保证脱毒苗下部露出栽培孔2 cm～3 cm。然后把栽满脱毒苗的培养板放入提前配置好的水培营养液中，搭建小拱棚、控制好温湿度培育健壮的假植苗。

5.1.3.3　根据营养液蒸发情况，即使补充假植苗水培营养液。

## 5.2　马铃薯雾培移栽

### 5.2.1　雾培设备准备

提前调试喷雾装置、营养液调控系统，检测管道水池渗漏，保证营养液循环正常。

温室环境消毒：地面用0.5 %的$KMn0_4$溶液浇洒地面所有地方；墙面用多菌灵500倍液，喷施所有内墙墙面；温室空间用百菌清烟剂和虫蜗剂熏蒸所有空间。

设施消毒：定植板刷洗后用0.5 %的$KMn0_4$溶液浸泡；雾培槽箱体及黑色反光膜用0.5 %的$KMn0_4$浸泡刷洗；水池管道用0.5 %的$KMn0_4$喷雾消毒。

温网室内均匀悬挂诱虫黄板。

### 5.2.2　雾培营养液的配制

由于马铃薯植株在苗期和结薯及膨大期对各种营养元素的需求不同，因此针对这一特点，为了提高雾培生产马铃薯原原种的产量和质量，需在雾培生产马铃薯原原种过程中分别配制苗期营养液和结薯及膨大期营养液。营养液配方如下：

| 化学药品 | 苗期（1/2MS）mg/L | 结薯及膨大期 mg/L |
|---|---|---|
| 磷酸二氢钾 | 85 | 170 |
| 硝酸钾 | 950 | 1900 |
| 硝酸铵 | 825 | 825 |
| 氯化钙 | 220 | 220 |
| 七水硫酸镁 | 185 | 370 |
| 四水硫酸锰 | 11.15 | 11.15 |
| 七水硫酸锌 | 4.3 | 4.3 |
| 硼酸 | 3.1 | 3.1 |
| 五水硫酸铜 | 0.0125 | 0.0125 |
| 二水钼酸钠 | 0.125 | 0.125 |
| 六水氯化钴 | 0.0125 | 0.0125 |
| 七水硫酸亚铁 | 13.9 | 13.9 |
| 乙二胺四乙酸二钠 | 18.65 | 18.65 |
| pH | 5.8 | |

### 5.2.3　移栽

5.2.3.1　将剪刀、镊子用75 %酒精消毒晾干后备用，取长度在10 cm～12 cm的经过水培培育的假植苗进行扦插（雾培苗株行距为20 cm×20 cm。），扦插时注意剪掉假植苗下端约5 cm的叶片，且茎下端要从定植板下部露出，确保营养液可以喷洒到根部。

5.2.3.2　移栽雾培苗的同时，打开喷雾系统，移栽第一周每5 min喷雾1 min，之后为每7 min喷雾1 min（需根据温室的温湿度随时调整喷雾时间）。

5.2.3.3　根据植株生长情况，7 d～10 d更换一次营养液。

## 5.3　栽培管理

### 5.3.1　苗期管理

每天仔细检查喷头、电机是否正常运行，过滤器1d ～2d 清洗一次，新定植的幼苗需注意控温保水，最适温度为20 ℃～25 ℃，湿度70 %～80 %。

5.3.2 中期管理

按照5.5.1定期检查设备，当幼苗长到20 cm左右时，将植株向雾培槽内拉进5 cm左右，及时摘除下部枯黄老叶，避免病菌的传播及病虫害的发生；温室内温度控制为15 ℃～26 ℃，营养液温度控制为16 ℃～18 ℃。用烯效唑及时控秧。

5.4 病虫害防治

5.4.1 防治原则

按照“预防为主，综合防治”的原则进行防治，优先采用物理防治，加强生物防治，按照病虫害的发生规律，科学使用化学防治，有效控制病虫危害。

5.4.2 主要防治对象

5.4.2.1 主要病害

马铃薯主要的病害有晚疫病、早疫病。

5.4.2.2 主要虫害

马铃薯虫害主要有蚜虫、蓟马、红蜘蛛等。

5.4.3 病害防治方法

5.4.3.1 早疫病防治

选择脱毒马铃薯抗病品种，加强管理，以防为主。苗期喷施80 %代森锰锌600倍～800倍液和75 %百菌清600倍～800倍液各2次～3次预防病害发生；发病初期交替喷70 %丙森锌可湿性粉剂和25 %嘧菌酯悬浮剂800倍～1000倍，根据发病情况每5 d～7 d喷洒一次，共喷2次～3次进行防治。

5.4.3.2 晚疫病防治

选择脱毒马铃薯抗病品种，加强管理，以防为主，苗期喷施58 %甲霜灵锰锌可湿性粉剂500倍～600倍液进行预防。发病初期，拔掉中心病株后，交替喷64 %杀毒矾可湿性粉剂500倍液和68.75 %氟菌霜霉威悬浮剂300倍～500倍液，根据发病情况每5d ～7d 喷洒一次，共喷2次～3次进行防治。

5.4.4 虫害防治方法

交替喷洒70 %吡虫啉5000倍～6000倍水分散粒剂和5 %啶虫脒4000倍～5000倍乳油进行虫害防治。

5.5 收获及贮运

5.5.1 收获

当原原种达到10 g左右时开始采收，根据薯块长势，每15 d～20 d采收一次。采收时，要戴上手套，做好消毒工作，同时避免因采收造成植株根部损伤，致使薯秧死亡。

5.5.2 质量要求

薯型整齐硬实，薯体光滑无畸形，无腐烂、无破裂、无病虫害、无机械损伤。

5.5.3 运输

运输工具符合种薯运输要求，不与其他有毒、有害、易污染的物质混运。同时，运输中防止激烈颠簸，严防雨淋、暴晒和冻害，注意通风散热。

5.5.4 贮藏

先将采收的马铃薯原原种表面残留的营养液用清水冲洗干净，然后在5 %的次氯酸钠溶液中浸泡15 min，取出平铺2层～3层放入晾晒框阴干后，保存在2 ℃～4 ℃，湿度75 %～85 %的气调冷库内。

## 6 生产档案

建立不少于2年的生产档案。