

日喀则脱毒马铃薯原原种薯雾培生产技术

达娃普尺

(西藏自治区日喀则市农业科学研究所/西藏自治区马铃薯工程中心,西藏 日喀则 857000)

摘 要:脱毒马铃薯原原种薯雾培生产技术的引入是为本区 2009 年从山东引进的一项新技术。本文从脱毒马铃薯试管苗移栽前的准备工作、育苗、假植、生产管理以及收获与贮藏等方面具体、明确、详尽地介绍了西藏日喀则脱毒马铃薯原原种薯雾培生产技术,为本地雾培生产脱毒马铃薯原原种薯提供科学依据。

关键词:脱毒马铃薯试管苗;脱毒马铃薯原原种薯;雾培;生产技术

中图分类号:S532

文献标识码:A

Production Technology Procedures of Aeroponics in Virus-free Pre-original Potato Seed Culture in Rikaze Prefecture

Dawapuchi

(Agricultural Sciences Research Institute/Tibet Autonomous Region Potato Engineering Center, Tibet Rikaze 857000, China)

Abstract: The production technology of aeroponics in virus-free pre-original potato seed culture was introduced to Rikaze prefecture in 2009. This paper introduced the procedures of production technology of aeroponics in virus-free pre-original potato seed culture, including the preparation of regenerative plants transplanting, seeding, heeling in, production management, harvesting and storage. Thus we provide the scientific basis of aeroponics in virus-free pre-original potato seed culture technology.

Key words: Virus-free potato regenerative plants; Pre-original potato seed; Aeroponics technology; Production technology

脱毒马铃薯原原种薯生产方式分为 2 种,一种是无土基质栽培;另一种是营养液喷雾栽培,即雾培。所谓雾培生产脱毒马铃薯原原种薯是指马铃薯植株根系在黑暗和无土条件下,通过机械电子设备将营养液定时定量的喷雾,提供植株所需水分和养分,使得植株迅速生长并减少生育期,提前结薯,提高结薯率^[1]的一种培养方式。此种方法,可以通过人为控制马铃薯整个生产过程中的营养需求,生产出不同规格的种薯,随时采收符合标准的种薯来满足不同的需求者。这种栽培方式,除了可以节约和充分利用能源外,还能大幅度的提高马铃薯原原种薯的产量,从而解决了传统生产模式中占地面积大,产量低,人工耗费用大等缺点。现将日喀则

地区雾培生产脱毒马铃薯原原种薯的技术总结如下。

1 移栽前的准备工作

1.1 温室设备的清洗和消毒

雾培栽培技术,主要靠自动半自动化设备的作用下,将人工配好的营养液从半地下室的水槽中抽到喷水管道并在栽培槽内喷雾,将喷雾后植物根部吸收之余的营养液又通过回流管道流入水槽的一个循环过程。在此过程中,水槽、管道、栽培槽、假植板、喷头等营养液必经之路必须保证干净且无污染,以免马铃薯植株裸露的根部遭受污染导致发生病害、甚至死苗现象。因此,在马铃薯苗子移栽之前,要对喷雾设备和栽培槽两部分进行深入的清洗和消毒灭菌工作^[2]。首先将水槽和栽培槽内清理干净前茬留下来的残枝病原体,并将其拖到指定垃圾站进行深埋或焚烧;然后水槽注水并打开喷雾装置开关,进行管道清洗工作。这一过程中还要人工清洗

收稿日期:2019-02-18

基金项目:日喀则市农业生产发展项目

作者简介:达娃普尺(1987-),女,本科,助理研究员,主要从事脱毒马铃薯种薯繁育工作及相关试验研究,E-mail:420365722@qq.com。

栽培槽、假植板等,循环中的水变为浑浊时要更换注入新水,以此类推,一直到回流管道中的水无杂质干净为止,完成清洗工作,此过程大概持续2 d左右,清洗完毕待消毒;设备消毒主要用多菌灵、甲霜锰锌、代森锰锌等杀菌剂,以800倍液的浓度拌撒在水槽中,并进行交替喷雾,喷雾时间1 d左右即可,从而达到一套相对无污染的温室设备^[3]。

1.2 温室环境的清洁和消毒

对雾培温室进行全面的清洁与消毒工作,包括温室的内外杂物和杂草等的清理与消除。温室内外环境要用多菌灵、代森锰锌、甲霜锰锌等交替进行喷雾消毒,最后用百菌清烟剂进行二次消毒。温室一定要做好空气对流通风设计,并通风口做好纱窗,以防止外来昆虫侵进。注意温室消毒时一定要将门窗全部关闭,温室在相对封闭的状态下进行消毒,灭菌效果更好。

2 育苗

在已灭菌、具有良好的保水、保肥能力,透气性良好,pH 6.0~7.0,物理化学性质稳定的蛭石基质中移栽脱毒马铃薯试管苗,移栽株距为5 cm,行距为8 cm,要求温室环境干净整洁无污染,温度控制在白天23~26℃,夜间不低于10~15℃,湿度保持在60%左右,移栽前期21 d左右需要搭建小拱棚,有利于移栽苗的生根发育,从而进行育苗^[4]。

3 假植

3.1 移栽苗准备

脱毒马铃薯试管苗在基质栽培30~45 d左右,可以假植到雾培温室。选择移栽苗要做到适宜的苗龄,株高大概12 cm左右,苗子太矮不易生长,影响生根、发棵、结薯、产量;苗子太老容易发生烂根以及萌生腋芽薯,从而延缓整个生育过程,导致产量降低^[2]。移栽苗上架雾培温室,如若前期温度低,苗子较老,容易产生腋芽薯,会影响须根和匍匐茎的生长,同时会影响茎叶的生长,经过一系列的负作用,将会导致结薯缓慢,产量降低等现象。因此,假植前把握好苗龄比较重要,否则管理期间大大增加工作量。

移栽苗在假植前2~3 d就停止浇水,以免植株清脆,起苗时容易折断伤苗。假植时温室内部湿度要90%左右,还要打开盖布,避免已经起过的苗强光照射而导致萎焉。

3.2 假植方法

3.2.1 整株移栽 整株移栽是指移栽苗从基质中

起苗后,用清水洗去根部携带的蛭石,并摘除个别已结的小薯,部分人在基质温室起苗,同时部分人在雾培温室上架移栽苗,假植时随起随栽,避免移栽苗失水萎焉。移栽苗上架时,在假植板上留两叶一心或三叶一心,根部完全放入假植板的孔内,每个孔栽1株苗,并整个植株的2/3的部分即为根茎的部分放入孔内。在每组一端的假植板上每孔栽2株,备几株补栽用苗。

假植株行距为:假植板上孔行距35 cm,孔距20 cm,孔径2.5 cm。在假植时用已消毒的海绵轻轻塞在孔内,固定植株直立,避免倒伏在板面出现叶片腐烂或晒坏现象。

3.2.2 茎切扦插 茎切扦插是指植株不需要带根移栽,而是植株的根部在基质上不动,在基底部往上留2~3个叶片并且顶端往下长约12 cm处可以用消毒过的剪刀切断植株的茎秆,已切过的植株在顶端部位留两叶一心或三叶一心,其余的叶子剪干净,并将植株的茎秆部位在萘乙酸50 mg/L和吲哚丁酸20 mg/L的混合溶液中浸泡10 min,然后扦插至雾培温室的假植板上,此过程中,必须是随切随处理随栽,由于植株本身无带根,很容易失水导致萎焉,因此工作效率要快,否则会影响扦插成活率。

茎切扦插移栽的优势是基质温室不用重新移栽组培苗,大大减少组培苗的扩繁工作量;扦插移栽时虽然无根,但在生根剂溶液的处理下7~10 d开始长根,并粗壮;减少移栽前期腋芽薯的生长,比整株移栽在管理上减少很多工作量。

4 雾培期间管理

4.1 前期管理

脱毒苗移栽至雾培温室后,打开喷雾装置,前7 d用清水喷雾,喷雾时间间隔设置为白天每隔3 min喷20 s,晚上每隔30 min喷20 s。移栽后前5 d温室盖布打开进行遮阳,以免幼苗强光暴晒,导致死苗。若室外阳光不强,也可稍微揭开盖布让部分散射光摄入温室内,有利于前期缓苗期苗子的适应能力。在前期管理过程中,一定要做到随时观察苗子的长势和设备的使用状况,一旦发生设备故障而无人知晓,很容易发生全军覆没,整体苗子缺水死亡。幼苗期,缺水不得超过2 h,否则,难以恢复。

雾培前期管理是整个管理过程中最为重要的环节,关系着移栽苗的健壮,发根,匍匐茎生长等,为后期高产的基础。

4.2 光照、温度和湿度的管理

在西藏日喀则市地区昼夜温差大,白天光照强

度大并且时间长,晚上温度较低,而雾培移栽苗对温度和光照特别敏感,因此做好光照与温度的控制特别重要。雾培移栽苗期最适温度白天 $20\sim 28\text{ }^{\circ}\text{C}$,晚上 $10\sim 17\text{ }^{\circ}\text{C}$,温度不能低于 $10\text{ }^{\circ}\text{C}$,过低幼苗停止生长,严重时出现冻死现象。块茎形成期最适温度白天 $18\sim 25\text{ }^{\circ}\text{C}$,晚上 $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ 左右,温度过高,茎叶部分徒长,不利于块茎的形成。因此,在管理期间,时刻观察温室内温度的变化,从而做好遮阳网的使用^[5]。一般情况下幼苗前期遮阳网展开7 d左右,7 d后中午12:00–17:00展开,其余时间可以关闭,直到幼苗完全缓和,减少展开遮阳网时间,只需要展开正中午3 h左右,让苗子多吸收阳光,此时植株会长得很快,上面部分茎叶繁茂,下面部分须根发达,匍匐茎多。由于日喀则到每年6月1日左右才开始气温全面回升,因此幼苗移栽后到6月中旬晚上要关闭盖布,保证室内气温不低于 $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。到了块茎形成期,正是9月阳光最强的时候,此时要注意除早上4 h和晚上3 h关闭遮阳网外,其余时间展开遮阳网,同时采取通风、洒水等措施降低温室内温度,室内温度不能高于 $25\text{ }^{\circ}\text{C}$,否则不利于块茎的形成。

在整个管理过程中,温室内最适湿度可在相对湿度的 $60\%\sim 80\%$,适合马铃薯生长,太过干燥和太过湿润,容易发生虫灾或病害。

4.3 发棵期褪苗、打杈、摘除腋芽薯

褪苗的作用是增加须根和匍匐茎的着生点,随着植株生长发育,平衡植株在假植板上下面的长势,防止发生倒伏,使植株保持直立状态^[2]。一般情况下,幼苗移栽10 d左右就能明显看出生长,等长出3~4个新叶时,可以进行第1次褪苗。褪苗是将假植板上植株底部的2~3个小叶片摘掉,并将把茎秆部位往假植板孔内推入,增加假植板下面的结位。由于幼嫩的茎节点容易长出新的须根和匍匐茎,因此要尽早褪苗不易过晚,一般褪1次要2~3个节点,大概每隔10~15 d左右可以褪1次,还要看植株的具体涨势情况,褪到植株根部离栽培槽底部的喷头相近为止。

雾培温室栽培脱毒马铃薯,一般长势旺盛,侧枝繁茂,只有适量打杈,减少侧枝生长,才能减轻枝繁叶茂现象,从而增加空气流通,吸光强度,促进根部生长和匍匐茎的形成,提高结薯量。打杈可以根据情况随褪苗一起完成,只要是可以去掉的腋芽,应尽早摘掉,避免影响结薯情况。

在雾培脱毒马铃薯生长发育过程中,由于气温的变化,容易长出腋芽薯,若不及时摘除,会影响茎叶部分的长势,从而影响根部,匍匐茎的形成和结

薯。

4.4 营养液管理

4.4.1 营养液配方 马铃薯是喜钾的作物,在生长发育过程中相对钾的用量比较多,一般氮磷钾的比例为2:1:4,现蕾前主要是茎叶生长为主,因此氮的比例较高些,现蕾后以结薯为中心,磷钾的比例相对高些。目前雾培营养液以MS培养基为基础改良,根据马铃薯不同生育期调整氮磷钾的比例。一般马铃薯适宜生长的MS溶液pH值为 $5.5\sim 6.5$ 弱酸环境。

4.4.2 营养液浓度管理 雾培栽培过程中,幼苗假植1~7 d喷清水,茎切扦插时可用1%浓度的NAA和0.5%浓度的IBA混合溶液刺激生根;苗期可用1倍的配方营养液;茎叶期和结薯期可用2倍的配方营养液^[6]。

4.4.3 雾培供液管理 雾培栽培期间供液的时间间隔直接影响马铃薯的生长发育,适宜的喷雾时间间隔,既能充分吸收营养物,又减少浪费。不同生育期,所消耗的营养液不同。因此,供液时间间隔也不同。苗期白天每3 min喷20 s营养液,夜间每15 min喷20 s;茎叶期白天每5 min喷20 s,夜间每20 min喷20 s;结薯期白天每5 min喷20 s,夜间每30 min喷20 s。

4.4.4 营养液的更换 营养液在使用的过程中不断地减少,并且在不同马铃薯生育期所消耗的量也不同。因此,更换营养液的指标不能仅仅按天数计算,而是按照使用量计算。苗期一般7 d左右更换1次;茎叶期和结薯期大概3~5 d更换1次,要看使用情况,视情况而定。更换营养液需在早上或傍晚进行,每更换营养液时要彻底清洗营养池,并每过30 d要用800倍浓度的代森锰锌、甲霜锰锌或多菌灵等进行消毒灭菌。另外,若遇到特殊情况,下大雨等导致营养液池子进水变浑浊,应立刻关闭供液开关,及时抽干净,并且做好清洗与消毒工作,才能重新换营养液并打开供液开关。

4.5 预防病虫害管理

雾培生产中主要预防马铃薯早疫病和晚疫病。由于温室环境湿度较大,温度适中,有利于滋生各种病菌。为防止病害的产生,除加强通风换气降湿外,还应结合药物防止与治疗。可在移苗后第14天左右喷施800~1000倍的代森锰锌,此后每隔7 d喷施1次,每次将多菌灵、代森锰锌、甲霜锰锌交替使用;也可使用农用链霉素和其他细菌性杀菌剂混合喷洒,待幼苗长至30 d之后,所用药物浓度可增加1倍。可结合喷药进行补水,喷药补水后打开温室侧

窗进行通风透气。

若遇到降水量少,干旱的年份,容易出现甲虫、蓟马、蚜虫等昆虫危害温室幼苗,因此要做到提前预防。提前预防包括室内室外均做到清除杂草,以减少昆虫的寄主,还要打杀虫剂进一步防止昆虫的灾害;棚内应悬挂粘虫板,以捕捉蓟马、蚜虫等害虫,还能确定害虫,从而可以用药物进行防治^[3]。

5 收获并贮藏

本所主推的艾玛系列脱毒马铃薯,一般在移栽后的 70~80 d 可以采收,雾培微型薯采收根据要求而定,一般情况下雾培微型薯长至 5 g 左右时开始采收,1 株根上可以采收多次,平均 10~15 d,可以收获 1 次。采收时操作要小心,必须做到轻拿轻放,尽量减少伤根和匍匐茎破损以及未长大的小薯脱落,脱落后的薯块要及时处理,以免腐烂后污染营养液,影响结薯。

采收后的微型薯含水量高,皮孔大,若收货后随即贮藏会发生种薯失水过多或烂窖的现象。因此,采收后,将微型薯用清水冲洗干净,并在阴凉处晾晒至表皮颜色变绿即木质化后,每袋装入 3000 粒,贮藏于 2~4 ℃,相对湿度 60%~80% 的冷库窖内。

参考文献:

[1] 贺晓霞, 吴永斌. 庄浪县马铃薯微型薯雾培生产技术[J]. 甘肃农业科技, 2017(2).

[2] 韩宗安. 马铃薯脱毒微型薯雾培法生产技术[J]. 栽培技术, 2004(6).

[3] 达娃普尺. 日喀则市脱毒马铃薯原原种薯生产中蓟马防治技术研究进展[J]. 西藏科技, 2018(2).

[4] 达娃普尺. 日喀则脱毒马铃薯原原种薯无土基质栽培技术[J]. 西藏农业科技, 2018(3).

[5] 李彬. 展康. 雾培法生产脱毒微型薯技术要点[J]. 云南农业种植园地, 2011(3).

[6] 魏文明. 浅谈日喀则地区马铃薯微型薯雾培法生产技术[J]. 西藏农业科技, 2011(4).