

中图分类号: S532 文献标识码: A 文章编号: 1672-3635(2021)05-0474-05

DOI: 10.19918/j.cnki.1672-3635.2021.05.013

马铃薯微型薯基质栽培研究进展

高龙梅, 杨小丽, 吴明阳, 李 益, 赵思毅*, 高 川, 刘小英

(达州市农业科学研究院, 四川 达州 635000)

摘 要: 文章比较了不同基质配比、水肥用量、栽培密度对马铃薯微型薯产量的影响以及现有几种基质存在的问题。已有研究表明, 椰糠综合性质较好, 已被广泛应用于微型薯基质栽培中。在实际生产中本着经济高产的原则进行基质选择, 采用适宜密度, 并结合水肥调控以及病害防控等来提高微型薯产量。寻找潜在经济实用, 环境友好的基质进行马铃薯微型薯生产, 既是有意义的研究方向, 也是提质增效的重要保证。

关键词: 脱毒马铃薯; 基质; 产量; 病害; 密度; 栽培管理

Progress in Study of Substrates for Potato Minituber Production

GAO Longmei, YANG Xiaoli, WU Mingyang, LI Yi, ZHAO Siyi*, GAO Chuan, LIU Xiaoying

(Dazhou Academy of Agricultural Sciences, Dazhou, Sichuan 635000, China)

Abstract: The effects of different substrate formulas, water and fertilizer dosage, plant density on yield of potato minitubers were compared, and problems of several existing substrates were summarized. Studies show that coconut coir has good comprehensive properties and has been widely used in potato minituber production. In the actual production, the substrate is selected based on economics and high yield, and the appropriate plant density, combined with water and fertilizer regulation and disease control, are used to improve the yield of potato minitubers. Finding potential economic and environment-friendly substrates for potato minituber production is not only a meaningful research direction, but also an important guarantee for improving quality and efficiency.

Key Words: virus-free potato; substrate; yield; disease; density; cultivation management

马铃薯是继小麦、水稻、玉米之后的第四大粮食作物, 具有适应性广, 丰产性好, 营养丰富, 经济效益高, 种植前景好等特点^[1]。但是, 在马铃薯种植过程中容易出现种薯退化问题, 导致产量下降, 阻碍了马铃薯产业的健康发展。采用脱毒马铃薯种薯能够有效解决马铃薯种薯退化问题。马铃薯微型薯(Minituber)生产是马铃薯种薯生产中的一个

重要环节, 但是, 微型薯生产成本高制约着马铃薯合格种薯的生产^[2-5]。微型薯生产的基本方式有基质生产、雾化生产等^[6-8]。雾化生产的微型薯水分含量高, 不易保存, 且成本较高, 因此基质生产微型薯成为主要的生产方式。本文主要是对现有关于基质生产马铃薯微型薯的相关研究进行总结概述, 以达到提质增效的目的。

收稿日期: 2021-09-09

基金项目: 四川省“十四五”农作物及畜禽育种攻关项目(2021YFYZ0019)。

作者简介: 高龙梅(1988-), 女, 硕士, 从事马铃薯脱毒种薯繁育研究。

*通信作者(Corresponding author): 赵思毅, 研究员, 主要从事马铃薯遗传育种研究, E-mail: 1005514936@qq.com。

1 不同基质种类和对比对马铃薯微型薯产量的影响

目前, 用于微型薯生产的基质主要有珍珠岩、蛭石、草炭土、椰糠、牛粪、羊粪、碎木屑、灰渣、松针土、菌渣、谷壳等。受生产条件和经济效益的影响, 在实际的生产中可选择一种基质单独使用, 或两种或多种基质混合使用。达娃普尺和张延丽^[9]的研究表明, 在西藏地区, 以木屑、羊粪、蛭石按体积比2:1:1混配作为栽培基质时, 微型薯单株结薯数和小区平均产量均为最优, 而小区平均生产微型薯合格率仅较对照蛭石单独作为基质减少0.1个百分点。冯焱等^[10]采用蛭石、珍珠岩、椰糠、营养土等不同的组合配比进行研究, 表明采用椰糠作为栽培基质生产的微型薯粒数最多, 经济效益最好, 具有较好的应用价值; 其次是椰糠与营养土按1:1的比例配合也能获得较好的生产效益。刘补成等^[11]对羊粪、蛭石、细沙、麦壳等进行不同的配比研究, 结果表明采用“麦壳:蛭石=1:2”作为微型薯生产基质收获的商品薯产量最高, 其次为“羊粪:蛭石=1:3”, 但以“麦壳:蛭石=1:2”和“麦壳:蛭石=1:1”的基质生产的商品薯率较高, 且成本较低。陈小丽等^[12]的研究表明, 采用棉籽壳和椰糠作为栽培基质, 棉籽壳不适宜马铃薯脱毒苗生长, 定植成活率较低, 且易死亡; 椰糠在脱毒苗生长早期能够促进脱毒苗快速生长, 且单株合格结薯数和产量表现良好, 均高于对照。王越等^[13]的研究表明, ‘希森6号’马铃薯品种微型薯生产的最佳栽培基质配方为蛭石+国产草炭(1 cm)+蚯蚓粪, 单位面积微型薯结薯数达到357.33粒/m²。李爽等^[14]将玉米秸秆进行发酵腐熟, 草炭过1 cm筛后, 将沙子、草炭、蛭石、玉米秸秆、田园土5种基质进行一定的配比混合组成6种复合基质, 研究发现玉米秸秆:草炭:蛭石=1:1:2这种组合对马铃薯脱毒苗的生长有一定促进作用。李勇^[15]通过对‘荷兰15号’和‘克新13号’进行研究表明, 前者采用“草炭:炉灰=3:1”的基质, 可获得最高的产量和效益; 后者采用“草炭:珍珠岩:炉灰=4:2:1”的基质, 可获得最高的产量和效益。

2 基质栽培马铃薯微型薯的病害防治

马铃薯微型薯基质生产中无论采用何种基质都面临重茬的问题, 会造成一定的连作障碍, 轻则影响产量, 重则导致绝收。减轻这一问题的办法只能是更换基质或者对基质消毒进行重复利用, 这样才能避免上一季出现的病虫害继续传播。根据相关报道, 土壤出现连作障碍的主要根源是土壤中积累的传染性病虫害^[16]。马铃薯属于易感病作物, 细菌、真菌、病毒、类病毒等均可引起马铃薯发病^[17]。由于马铃薯属于块茎类作物, 土传病害对马铃薯的影响更大, 对马铃薯的产量和品质均有较大的影响^[18]。龙国等^[19]将敌克松、杀毒矾、多菌灵各25 g加辛硫磷37 g进行混合后加60 g硫磺对1 m³基质熏蒸消毒, 小区结薯数显著高于其他组合, 熏蒸消毒基质病薯率最低, 建议在生产上采用。闫刚等^[20]的研究表明, 土壤中携带的病原菌量的多少, 直接影响马铃薯干腐病的发生。郝智勇^[21]认为在蛭石等通气条件好的基质上栽培马铃薯, 在基质湿度较大的情况下容易发生疮痂病, 主要是因为通气条件好, 湿度大的条件下来自相伴腐生菌的竞争极小, 从而使疮痂病原菌的活性得以充分发挥。邹盘龙等^[22]对马铃薯原原种扩繁中疮痂病病害防治的研究表明, 对已经感染疮痂病原菌的基质采用0.2%甲醛水溶液进行消毒处理, 得到的效果优于其他处理。郭成瑾等^[23]的研究表明, 土壤接菌对马铃薯生长和干腐病的发生均具有影响, 随着土壤接入菌源量的增加, 马铃薯生长指标呈递减趋势, 而干腐病发病呈递增趋势。刘星等^[24]的研究表明, 抑制土传病害传播有效的手段是进行土壤灭菌, 生物有机肥能有效改善微生物的群落结构, 二者联合使用效果更佳。该方法可以有效的防控甘肃省中部沿黄灌区马铃薯连作障碍出现的一些问题, 具有较高的使用价值。刘凌云等^[25]的研究表明, 原原种繁殖时如果重复使用基质, 需要针对不同的品种在病害高发期进行水分管理, 这对控制疮痂病具有较好的效果。

3 水肥对基质栽培马铃薯微型薯的影响

基质本身有机质含量很少甚至不具备营养,

因此原原种生长所需的营养元素就几乎全部来自营养液和肥料的施用^[26]。因此, 基质既是马铃薯苗的载体, 同时也要吸收营养液和水分来供马铃薯吸收利用。营养元素的吸收与不同时期马铃薯的生长习性有关, 李承永和毕德春^[27]研究表明, 脱毒马铃薯对三大元素的吸收速率随着马铃薯的生长一直为增长状态。卞春松等^[28]认为, 结构稳定且持水透气性好的栽培基质不仅有利于马铃薯植株的生长发育, 还能促进马铃薯微型薯的增加。朱高等^[29]的研究表明, 以沙子、牛粪、糠醛渣、菇渣等为基本基质时, 采用含 N 20%, P_2O_5 4.14%, K_2O 24%, 且土壤中含有的有效活菌数在 200 万个/g 以上, 作为肥料, 施用量达到 0.16 kg/m² 时, 经济效益最佳。林金秀等^[30]的研究表明, 以蛭石和河沙各一半, 且株行距为 0.05 m × 0.10 m 时, 每周追两次肥(低氮复合肥 N:P₂O₅:K₂O = 16:16:16, 总养分≥48%), 原原种生产效益表现最好。桑有顺等^[31]的研究表明, 马铃薯苗期在营养液中添加尿素能促进马铃薯植株的发苗, 结薯期增加磷肥和钾肥可以促进薯块的膨大。吴玉红等^[32]的研究表明, 对于早熟品种, 氮肥施用量为纯氮达到 105 kg/hm² 时, 且基肥与追肥的比例为 5:2 能够促进植株结薯, 即基肥可以提苗, 后期追肥可以提高微型薯的数量。微量元素虽不如大量元素对马铃薯生长的影响大, 但同样不可缺少, 如缺少铁元素会造成植株发黄瘦弱。但是, 目前关于这方面的研究还较少。郭景山等^[33]的研究表明, 对马铃薯施用适量的多元微肥有助于提高植株长势和生理机能, 促进产量的增加。

4 基质栽培中密度对马铃薯微型薯生产的影响

马铃薯微型薯的繁殖系数越高, 说明生产能力越高, 种植密度是提高繁殖系数的主要因子, 对产量也有重要的影响。一般来说种植密度越大产量越高, 但是当密度达到一定的值后就会出现产量下降。主要是因为密度过大容易造成空气不流通, 病害发生, 以及水肥不足等问题。鲍菊等^[34]的研究表明, 马铃薯脱毒试管苗扦插密度较大时可以通过增加培土次数提高微型薯产量, 达到节本

增效的目的, 因为增加培土可以降低土壤的温度, 促进马铃薯结薯。扦插密度 5 cm × 5 cm、培土 4 次时的产量高出其他组合 23.00%~101.05%, 效果非常明显。陈小丽等^[12]的研究表明, 以‘青薯 9 号’为试验材料, 当密度为 200 株/m² 时, 生产的微型薯单株结薯数和总产量均高于对照 180 株/m²。王越等^[13]的研究表明, 以‘希森 6 号’为试验材料, 密度为 333.3 株/m² 时产量为 357.33 粒/m², 较对照 178.57 株/m² 增加 46.9%。秦军红等^[35]的研究表明, 种植密度与块茎数量成正相关, 但与平均块茎重为负相关, 导致总产量变化不显著。于滨和马力^[36]的研究表明, 以脱毒马铃薯‘克新 18 号’为试验材料, 密度为 8.9 株/m² 时, 该品种的微型薯产量最好, 表明该密度适合品种的群体生长。

5 不同基质存在的问题

由于不同的基质具有不同的物理性质, 因此在栽培过程中都会存在一定的问题。有的基质在透气性和吸水性方面具有一定的优势, 如炭化谷壳、珍珠岩^[37], 而且二者均较轻便于运输。但也有一定的局限性, 这两种基质都属于颗粒型基质, 因此存在空隙较大的问题, 导致出现保水、保温性能较差, 如遇高温天气需勤浇水和注意保温。草炭土也是微型薯生产的主要基质, 但是草炭土是自然条件下经过上千年的时间形成, 属于不可再生资源, 随着人们的挖掘, 越来越稀缺^[38]。另外草炭土属于地球重要的聚碳系统, 过度开采会造成温室效应和加重环境污染, 同时对全球的湿地环境造成破坏^[39]。蛭石作为基质生产马铃薯微型薯主要存在的问题是蛭石只保水, 不含养分, 二次使用必须采用高温煅烧进行消毒, 以免带菌引起病害发生, 这一过程费时费力, 提高了使用成本, 而且多次使用后蛭石会越来越小变得紧密, 以至于通气性和保水性大大降低, 容易引起晚疫病发生。现有的适合作为基质的河沙颗粒均较小, 容易造成透气性差, 遇水紧固且易板结等问题, 而且河沙在保水保肥方面并没有良好的作用。菌渣具有质量轻巧、颗粒较大透气性好、吸水能力和保水性好、结构相对较为疏松等优点, 但因菌渣在使用的时候不能碾碎为质地均一的基

质,而且菌渣在使用的过程中也会越来越细密容易引起病害发生^[40]。椰糠是一种天然的有机物,是可再生能源,是椰壳经粉碎过筛,熟成,清洗,缓冲处理,干燥晾晒,压缩加工等步骤形成适合栽培植物的基质。基本特点是纤维素含量高,保水吸水性好,通气性能好,疏松多孔等,目前在园艺作物栽培时用的较多。但是椰糠价格较贵,使用寿命一般,且重复使用需要消毒等,存在一定的缺陷。

6 总 结

每个地方的气候和经济条件存在一定的差异,因此应根据实际情况选择基质,充分利用地方资源,结合当地的气候条件,根据需要进行试验,获得最合适的栽培基质,以求达到低成本高效益。在实际生产中除了选择合适的基质外,还要注意采用合理的密度和水肥调控来提高微型薯的产量。同时也要注意对马铃薯微型薯生产过程中遇到的病害进行预防和防治,以免影响产量。目前大部分地区已经在使用椰糠作为马铃薯微型薯生产的基质,虽然价格较贵,但是生产的马铃薯微型薯产量高,合格薯率也明显提高。而且,椰糠经过消毒后可以重复使用,因此综合来看使用椰糠生产微型薯经济效益较好。更重要的是椰糠不会对环境造成破坏,废弃的椰糠也可以作为有机肥料改善土壤结构,因此具有一定的应用前景。在以后的研究生产中还需要发现更多的适合马铃薯微型薯生产的基质,以满足不同地方的生产需要和对环境的保护。

【参 考 文 献】

- [1] 高康,何蒲明. 马铃薯主粮化战略研究[J]. 合作经济与科技, 2018(14): 31-33.
- [2] 屈冬玉,谢开云. 加速马铃薯脱毒种薯三代繁育体系建设 促进产业全面升级和农民脱贫致富[C]//陈伊里,屈冬玉. 马铃薯产业与粮食安全. 哈尔滨:哈尔滨工程大学出版社, 2009.
- [3] 谢从华. 马铃薯产业的现状与发展[J]. 华中农业大学学报: 社会科学版, 2012(1): 1-4.
- [4] 柳俊. 我国马铃薯产业技术研究现状及展望[J]. 中国农业科技导报, 2011, 13(5): 13-18.
- [5] 徐志勇,罗仁英,牟文平,等. 广元市脱毒马铃薯种薯产业发展思考[J]. 中国马铃薯, 2013, 27(2): 119-122.
- [6] 屈冬玉,庞万福,谢发成,等. 松针土作基质生产脱毒微型薯试验研究[J]. 中国马铃薯, 1999, 13(1): 17-18.
- [7] 孙慧生,杨元军,王培伦,等. 脱毒微型薯快速利用于生产的模式、效果和问题[C]//陈伊里,屈冬玉. 高新技术与马铃薯产业. 哈尔滨:哈尔滨工程大学出版社, 2002: 131-136.
- [8] 陈瑶春. 不同基质对脱毒马铃薯试管苗炼成活率的影响[J]. 中国马铃薯, 2002, 16(3): 164-165.
- [9] 达娃普尺,张延丽. 栽培基质对脱毒马铃薯原原种薯生产的影响[J]. 甘肃农业科技, 2021, 52(2): 45-48.
- [10] 冯焱,桑有顺,淳俊,等. 不同栽培基质对马铃薯原原种产量性状和经济参数的影响[J]. 安徽农业科学, 2016, 44(27): 25-27.
- [11] 刘补成,赵国良,孟哲良,等. 小拱棚及不同基质对马铃薯原原种产量的影响[J]. 中国马铃薯, 2016, 30(5): 273-276.
- [12] 陈小丽,孟红梅,谭伟军,等. 不同栽培基质及密度对马铃薯原原种产量的影响[C]//金黎平,吕文河. 马铃薯产业与绿色发展. 哈尔滨:黑龙江科学技术出版社, 2021.
- [13] 王越,张晓萌,张志凯,等. 基质类型、扦插密度及日期对“希森6号”微型薯生产的影响[C]//金黎平,吕文河. 马铃薯产业与绿色发展. 哈尔滨:黑龙江科学技术出版社, 2021.
- [14] 李爽,侯杰,张婧颖,等. 基质中添加适宜玉米秸秆促进马铃薯脱毒苗生长[J]. 农业工程学报, 2015, 31(19): 195-201.
- [15] 李勇. 马铃薯脱毒苗在不同基质配比条件下生产原原种的产量性状和经济参数[J]. 中国马铃薯, 2014, 28(3): 147-151.
- [16] 喻景权,札尧舜. 蔬菜设施栽培可持续发展中的连作障碍问题[J]. 沈阳农业大学学报: 自然科学版, 2000, 31(1): 124-126.
- [17] 黑龙江省农业科学院马铃薯研究所. 中国马铃薯栽培学[M]. 北京:中国农业出版社, 1994.
- [18] 汪沛,熊兴耀,雷艳,等. 马铃薯土传病害的研究进展[J]. 中国马铃薯, 2014, 28(2): 111-116.
- [19] 龙国,张绍荣,曹曦,等. 基质消毒对脱毒马铃薯原原种生产中疮痂病的防控[J]. 贵州农业科学, 2010, 38(11): 137-139.
- [20] 闫刚,马宏国,马丙红,等. 栽培基质重复利用对马铃薯原原种经济性状和效益的影响[J]. 蔬菜, 2014(9): 11-13.
- [21] 郝智勇. 马铃薯种薯疮痂病成因及防治措施[J]. 黑龙江农业科学, 2017(1): 158-159.
- [22] 邹盘龙,黄永,柳福刁,等. 基质消毒对马铃薯原原种繁育中疮痂病的防治研究[J]. 农村实用技术, 2019(8): 22-23, 25.
- [23] 郭成瑾,杨波,王喜刚,等. 种薯/土壤带菌对马铃薯生长及其干

- 腐病发生的影响[J]. 新疆农业科学, 2020, 57(12): 2310-2317.
- [24] 刘星, 张文明, 张春红, 等. 土壤灭菌-生物有机肥联用对连作马铃薯及土壤真菌群落结构的影响[J]. 生态学报, 2016, 36(20): 6365-6378.
- [25] 刘凌云, 卢丽丽, 包丽, 等. 不同灌水间隔期对重茬基质繁育马铃薯原原种品种(系)时疮痂病的影响[J]. 种子, 2019, 38(12): 85-89.
- [26] 金国良. 不同基质对番茄秧苗素质的影响[J]. 中国蔬菜, 1992(4): 12.
- [27] 李承永, 毕德春. 不同世代脱毒马铃薯氮磷钾吸收规律的研究[J]. 山东农业科学, 2007(1): 72-74.
- [28] 卞春松, 金黎平, 谢开云, 等. 不同基质对马铃薯微型高效生产的影响[J]. 种子, 2003(5): 104-106.
- [29] 朱高, 秦嘉海, 肖占文, 等. 脱毒马铃薯原原种基质栽培专用肥最佳施用量与经济效益分析[J]. 蔬菜, 2011(11): 49-52.
- [30] 林金秀, 吴玥琳, 凌永胜, 等. 马铃薯原原种生产中基质、密度和施肥因子的优化[J]. 福建农业学报, 2017, 32(12): 1291-1297.
- [31] 桑有顺, 冯焱, 于莉娟, 等. 不同扦插密度与施肥模式对马铃薯微型薯产量的影响[J]. 西南农业学报, 2009, 22(5): 1374-1376.
- [32] 吴玉红, 郝兴顺, 陈进, 等. 氮肥基追肥比例对马铃薯微型薯生产的影响[J]. 中国马铃薯, 2012, 26(6): 354-357.
- [33] 郭景山, 李文刚, 曹春梅, 等. 多元微肥对马铃薯生长发育的影响[C]//陈伊里, 屈冬玉. 马铃薯产业与粮食安全. 哈尔滨: 哈尔滨工程大学出版社, 2009.
- [34] 鲍菊, 赵佐敏, 冷云星, 等. 马铃薯试管苗扦插密度及培土次数对大棚网室微型薯数量的影响[J]. 耕作与栽培, 2008(4): 29-30.
- [35] 秦军红, 李文娟, 谢开云. 种植密度对马铃薯种薯生产的影响[J]. 植物生理学报, 2017, 53(5): 831-838.
- [36] 于滨, 马力. 马铃薯克新18号原原种不同栽培密度对产量的影响[J]. 中国马铃薯, 2008, 22(2): 101-102.
- [37] 肖旭峰, 刘明月. 不同基质配比对马铃薯微型薯生长发育的影响[J]. 江西农业大学学报, 2008, 30(3): 460-463.
- [38] 刘永和, 孟宪民, 王忠强. 泥炭资源的基本属性、理化性质和开发利用方向[J]. 干旱区资源与环境, 2003, 17(2): 18-22.
- [39] 晋建勇, 孟宪民, 刘静. 欧洲园艺泥炭的开发与环境问题[J]. 腐植酸, 2006(6): 17-21.
- [40] 陈晨甜, 吕长平, 陈建, 等. 不同配比混合基质对非洲菊生长和开花的影响[J]. 湖南农业大学学报: 自然科学版, 2009, 35(6): 656-659.

发现马铃薯茎溃疡如何防治效果好?

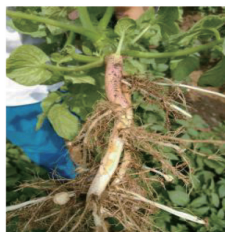
发现马铃薯茎溃疡如何防治效果好?

马铃薯茎溃疡是由立枯丝核菌引起的, 如果低温、潮湿, 马铃薯容易发生茎溃疡。

如何在苗后防治马铃薯茎溃疡效果好呢?

在马铃薯苗高 10-15 公分, 应用 AGROLEX 新加坡利农智慧植保技术叶面喷雾,

可使茎溃疡木质化, 让马铃薯根茎部正常吸收水分和营养, 促进生长。



左图为河北玉田马铃薯基地

应用新加坡利农智慧植保技术叶面喷雾

使马铃薯茎溃疡木质化实例

如果您想: 让马铃薯更加优质高产

请联系我们:



智慧植保

更多应用技术

请扫二维码

AGROLEX AGROLEX 新加坡利农 植保专线: 13701052546

地址: 北京市朝阳区光华路甲 8 号和乔大厦 B 座 511A

电话: (010) 65816128

微信号: AGROLEXGoodlife 公众关注: 新加坡利农 网址: www.agrolex.com.cn

打农药要加柔水通, 增产要用斯德考普, 植物能源来自菲范, 智慧植保助您优质高产!