

马铃薯组织培养污染化学防控研究进展

梁东超^{1,2}, 梁俊梅^{1,2}, 云庭¹

(1. 内蒙古自治区马铃薯繁育中心, 内蒙古呼和浩特 010031; 2. 内蒙古正丰马铃薯种业股份有限公司, 内蒙古呼和浩特 010031)

摘要 对马铃薯组织培养中的细菌、真菌以及虫害污染及化学防控进行综述, 并展望今后马铃薯组织污染化学防控技术的研究方向, 以期优化马铃薯组织培养的工厂化生产提供参考。

关键词 马铃薯; 组织培养; 污染; 防控

中图分类号 S503.53 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2018)09-0034-02

Research Progress of Chemical Prevention and Control of Pollution in Potato Tissue Culture

LIANG Dong-chao^{1,2}, LIANG Jun-mei^{1,2}, YUN Ting¹ (1. Potato Breeding Center of Inner Mongolia Autonomous Region, Hohhot, Inner Mongolia 010031; 2. Inner Mongolia Zhengfeng Potato Seed Industry Co., Ltd., Hohhot, Inner Mongolia 010031)

Abstract In this paper, we reviewed the pollution of bacteria, fungi and pest in potato tissue culture and pollution chemical control. The research direction of chemical prevention and control technology of potato tissue was prospected to provide references for optimizing the factory production of potato tissue culture.

Key words Potato; Tissue culture; Pollution; Prevention and control

马铃薯组织培养在新品种选育及品种的大面积推广过程中起着关键作用, 是新品种应用于生产的重要环节。由于组织培养时的温度、湿度、营养、pH 等可以满足微生物生长所需, 因此马铃薯组织培养体系容易受到微生物污染。这些污染有可能出现在培养瓶表面、培养基上或培养材料上, 会产生不同形状、颜色和大小污染痕迹。造成马铃薯组织培养污染的原因复杂, 主要包括以下几点: 培养材料带菌、生产器具带菌、培养基污染、培养物生长环境污染等。污染是马铃薯组织培养致命的一点, 包括在早期导致初代培养失败、增殖效率下降、培养材料长势减缓、玻璃苗增加等; 在后期导致试管苗移栽困难和死亡, 严重时甚至会引起马铃薯组培苗遗传变异。污染控制是马铃薯组织培养工厂化生产成败的关键, 如果控制不当, 不仅会直接影响当季生产, 使得经济效益下降, 而且会导致培养物灭亡。因此, 控制好污染是马铃薯组织培养中亟需解决的问题。笔者针对马铃薯组织培养中的细菌、真菌以虫害污染及其化学防控进行综述, 以期优化马铃薯组织培养的工厂化生产提供参考。

1 马铃薯组织培养中污染分类

马铃薯组织培养中的污染源可分成两大类: 第一类是组培苗自带菌, 这与组培苗的生长环境有关, 其本身带有较多病菌; 第二类是生产过程中环境污染或操作不当使病菌入侵而引起的污染。造成组培苗污染的病原主要是霉菌、酵母菌和细菌三大类。霉菌和酵母菌在培养条件下生长很快, 它们所引起的污染在 3~5 d 会表现出来。而细菌污染存在一定的潜伏期, 在马铃薯组织培养中进程较为缓慢, 有的甚至在继代培养几代后才表现出来。在某些特殊环境中藟马也可能引起真菌污染。

2 马铃薯组织培养中污染防控

2.1 细菌污染及化学防控

2.1.1 细菌污染。细菌污染一般是因工作人员操作不当和

工具消毒不彻底引起的, 表现为茎段基部出现浑浊, 培养基出现脓状物和浑水迹。在马铃薯组织培养生产过程中, 细菌污染时有发生, 尤其是由内源细菌引起的污染, 其用表面消毒方法不能彻底消除, 给生产带来严重的经济损失。

2.1.2 化学防控。 诸多学者利用抗生素对马铃薯组织培养过程中的细菌污染防控进行了研究。彭广霖等^[1] 研究发现, 在 MS 培养基中加入 5~10 mg/L 次氯酸钠可达到消除马铃薯组培苗细菌污染的目的; 杨琼芬等^[2] 研究表明, 组培苗快繁阶段在培养基中添加 20 mg/L 克林霉素可有效抑制细菌生长; 王航等^[3] 研究发现, 在培养基中添加 400 mg/L 青霉素可以使污染率降低到 16.6%; 王春等^[4] 研究表明, 在培养基中添加 20 mg/L 氨基西林钠或硫酸链霉素时, 能有效抑制马铃薯品种“大西洋”试管苗的细菌侵染, 并增强试管苗生长势, 缩短繁殖周期; 张小静等^[5] 研究表明, 冰片、益培隆和盐酸万古霉素浓度分别为 20、50 和 80 mg/L 时, 细菌抑制率达 100.0%; 邹曾硕等^[6] 比较了苍术、艾叶与甲醛的熏蒸效果, 结果表明苍术的平均灭细菌率为 77.9%, 艾叶的平均灭细菌率为 44.1%, 甲醛熏蒸的平均灭细菌率为 68.8%。

2.2 真菌污染及化学防控

2.2.1 真菌污染。 马铃薯组织培养中真菌污染大多表现为污染部分长出不同颜色的霉菌, 其在整个培养期间都会出现, 其中酵母菌污染的菌落表现为粉红色。污染的原因是外植体自带菌、培养基灭菌不彻底、接种工具消毒不彻底、操作不规范、环境清洁不够彻底等。在马铃薯组织培养过程中一旦暴发真菌污染会导致整个培养材料报废。

2.2.2 化学防控。 诸多学者对马铃薯组织培养中真菌污染防控也做了大量研究。陈亚兰等^[7] 研究表明在 MS 培养基中添加 70% 甲基硫菌灵可湿性粉剂和 50% 多菌灵可湿性粉剂可有效抑制马铃薯组培苗生产中常见的青霉菌、细菌和酵母菌, 且对马铃薯试管苗生长及生根的负影响最小; 邹曾硕等^[6] 比较了苍术、艾叶与甲醛的熏蒸效果, 结果表明苍术的平均灭真菌率为 44.8%, 艾叶的平均灭真菌率为 68.4%, 甲

作者简介 梁东超(1972—), 男, 内蒙古赤峰人, 助理研究员, 从事马铃薯组培快繁及新品种选育研究。

收稿日期 2017-11-15

醛熏蒸的平均灭真菌率为 70.2%；宋景荣等^[8]分别应用常用表面消毒剂、不同浓度梯度氟康唑和不同浓度抗生素配比去除霉菌，结果表明次氯酸钠(7%) + 吐温 20(2%) + 氟康唑(50 mg/L)处理杀菌效果最佳；张小静等^[5]研究表明，冰片与益培隆浓度为 20 和 50 mg/L 时，对青霉菌的抑制率达 100.0%，冰片、益培隆和制霉菌素浓度为 50、80 和 80 mg/L 时，对黑曲霉的抑制率达 100.0%，3 种抑菌剂浓度均为 20 mg/L 时，试管苗生长发育及成活率为最佳；张薪薪等^[9]研究表明，在培养基中添加 62.500 0 mg/L 的 YI-1 抑菌剂能有效抑制微球菌、葡萄球菌，在培养基中添加浓度分别为 15.625 0、7.812 5 mg/L 的 YI-1 抑菌剂能有效抑制棕曲霉、黑青霉菌丝生长；康俊^[10]研究表明，在培养基中添加 0.10 g/L 多锰锌(多菌灵含量 16%、代森锰锌含量 34%、可湿性粉剂)抑菌效果较好且马铃薯组培苗的生长不受影响；陈英等^[11]研究表明，在培养基中加 0.1 g/L 二氯异氰尿酸钠(SDIC)不用高压灭菌就能杀死杂菌且对组培苗生长不造成影响；杨琼芬等^[2]研究表明，组培苗快繁阶段在培养基中添加 20 mg/L 克林霉素可有效抑制霉菌。

2.3 蓟马污染及化学防控

2.3.1 蓟马污染。蓟马是马铃薯组织培养中常见的虫害污染。这种污染蔓延迅速，难以控制，常常会造成极大的经济损失。造成蓟马污染的原因主要是组培室与外界隔离不严，引起微型虫体侵入组培苗中。近年来，马铃薯组织培养迅速发展，所处环境各异，组培室发生蓟马为害的情况越来越多。国外曾有因蓟马为害造成组培工厂化生产全军覆没的报道。目前我国有蓟马发生频率增多、危害加重的趋势，特别是在一些超过 5 年的老组培室中更为常见。蓟马侵入培养瓶中会害瓶苗叶片及生长点，形成不规则绿色小黑斑，严重时斑点连成片，造成叶片干枯脱落，甚至造成瓶苗枯死。由于组培苗生长环境特殊，易形成较大虫口密度，同时通过组培苗转接，虫体易扩散到组培苗中，可短时间为害整个组培室，蓟马活动不仅会引起细菌污染还会造成真菌污染。由于蓟马一般存在于组培瓶中，灭虫必须在无菌条件下进行，且整个组培室中的所有组培苗都要进行杀虫处理，以保证彻底清除虫体，因此防治有一定困难。

2.3.2 化学防控。目前关于蓟马污染防治报道较少。张西英等^[12]研究表明，将 0.4 g/L 吡虫啉(70% 的固体粉末状可溶性药剂)加入固体培养基，可达到很好的蓟马污染防治效果，且该技术操作方便、刺激性气味小；罗智敏等^[13]研究表明，在 MS 培养基中添加 20% 吡虫啉可溶性液剂(每瓶针剂

2 mL)经高压灭菌，具有良好的灭虫效果。

3 展望

马铃薯组织培养快繁技术发展至今仍然存在一些难题，如组织培养过程中的污染防控问题。国内学者对马铃薯组织培养中的污染问题做了大量研究，形成了诸多的理论成果，解决了马铃薯组织培养中部分污染问题，但若从根本上解决这一技术难题还需从以下方面继续加强研究。

(1)加强对细菌污染防治中抗生素使用的研究。抗生素一般不稳定，遇酸、碱或加热都易分解而失去活性。长期使用抗生素，必然对组织培养苗的生长、分化、生根产生一定影响。所以还有待于寻找和开发性能稳定、价格适宜的抑菌剂。

(2)加强对真菌污染防治中酵母菌和霉菌的研究。目前针对真菌污染防治的研究相对较少，而真菌污染在马铃薯组织培养中造成的损失非常大，其污染迅速、难控制，对其污染防治大多数采用组合药物，但组合药物遇酸、碱或加热易分解而失去活性，使用不方便，造成成本增加，仍需要进一步研究。

(3)重视对马铃薯组培苗中蓟马的防治。蓟马防治必须在无菌条件下进行，且整个组培室中的组培苗都要进行杀虫处理，以保证彻底清除虫体，而目前针对马铃薯组培苗中蓟马污染防治的研究还有待加强。

参考文献

- [1] 彭广森,李青,衣淑玉,等.次氯酸钠防治组培苗污染的研究[J].安徽农业科学,2012,40(16):8806-8808.
- [2] 杨琼芬,白建明,李世峰,等.马铃薯脱毒快繁抗菌污染的研究[J].西南农业学报,2007,20(6):1318-1323.
- [3] 王航,张西英,陈芳.不同抗生素对马铃薯组培苗细菌污染抑制效果比较[J].农村科技,2014(6):38.
- [4] 王春.医用抗生素在马铃薯组织培养中的抑菌效应研究[J].甘肃农业科技,2004(10):15-16.
- [5] 张小静,李德明,陈富,等.抑菌剂抑菌效果及对马铃薯试管苗生长发育的影响[J].中国马铃薯,2017,31(3):129-133.
- [6] 邹曾硕,刘国凤,唐伟,等.苍术和艾叶用于马铃薯组培室熏蒸的研究[J].中国马铃薯,2010,24(1):43-46.
- [7] 陈亚兰.不同抑菌剂对马铃薯试管苗生长的影响[J].中国马铃薯,2012(5):260-263.
- [8] 宋景荣,王秀芝,翟锋.马铃薯脱毒试管苗霉菌污染的防除效果[J].北方农业学报,2015(3):62-63.
- [9] 张薪薪,唐金花,王关林.抑菌剂在开放组培中的使用及效果研究[J].辽宁师范大学学报(自然科学版),2005,28(4):466-469.
- [10] 康俊.真菌抑菌剂在马铃薯开放式组织培养中的应用[J].安徽农业科学,2016,44(26):108-110.
- [11] 陈英,张西英,刘江娜.SDIC在马铃薯脱毒组培苗开放式快繁生产中的应用试验研究[J].新疆农垦科技,2014,37(11):38-40.
- [12] 张西英,李东方,张爱萍,等.马铃薯组培苗蓟马污染防治试验[J].新疆农垦科技,2014(6):31-32.
- [13] 罗智敏,李成彤,刘晓晖,等.马铃薯组培苗中烟蓟马的为害及防治[J].中国蔬菜,2012(11):29.

(上接第 25 页)

- [73] 赵飞,史彬林,陈宏燕,等.艾蒿水提物对肉仔鸡血清细胞因子含量及小肠诱导型-氧化氮合成酶 mRNA 表达量的影响[J].动物营养学报,2017,29(1):290-297.
- [74] 孙锋.一种保健枕头及其制作方法:CN103005977B[P].2013-04-03.
- [75] 李忆民.一种艾草肚兜:CN203407536U[P].2014-01-29.
- [76] 翁荣弟.一种艾草被:CN206151077U[P].2017-05-10.
- [77] 汪彩虹.一种秋冬季使用的艾草被:CN204734243U[P].2015-11-04.
- [78] 李新民.一种艾草编织的复合水果保鲜药垫及其制备工艺:

CN106615069A[P].2017-05-10.

- [79] 孟庆牛.一种安神香包及其制作方法:CN106177546A[P].2016-12-07.
- [80] 张增辉.一种驱蚊香囊:CN105519601A[P].2016-04-27.
- [81] 刘玉洁,汤建,缪农,等.清香型汽车脚垫材料的生产法:CN105504642A[P].2016-04-20.
- [82] 张富杰.一种熏蒸艾灸椅:CN203763490U[P].2014-08-13.
- [83] 邓华刚.一种艾草纤维复合纺织材料及其制备方法:CN105780230A[P].2016-07-20.