

一种新型生防菌对连作马铃薯的促生防病效果

马明生^{1,2}, 郭天文^{1,2}, 谭雪莲^{1,2}

(1. 甘肃省农业科学院旱地农业研究所, 甘肃 兰州 730070; 2. 甘肃省旱作区水资源高效利用重点实验室, 甘肃 兰州 730070)

摘要: 在定西市半干旱区马铃薯连作田进行了新型生防菌药效试验。结果表明, 该生防菌改善了连作马铃薯植株根际土壤微生物的种群结构, 有效促进了植株生长, 提高了马铃薯产量和薯块商品性, 具有较好的促生防病效果, 在生产中具有一定的推广价值。

关键词: 马铃薯; 连作; 新型生防菌; 促生作用; 防病效果

中图分类号: S532 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-1463(2013)05-0011-03

[doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2013.05.004](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2013.05.004)

Study on the Effects of A New Biocontrol Agents on Growth-promoting of Continuous Cropping Potato and Disease-preventing

MA Ming-sheng^{1,2}, GUO Tian-wen^{1,2}, TAN Xue-lian^{1,2}

(1. Institute of Dryland Agriculture, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou Gansu 730070, China; 2. Key Laboratory of High Efficiency Water Utilization in Dry Farming Region, Lanzhou Gansu 730070, China)

Abstract: The efficacy trials of a new biocontrol agents on continuous cropping potato were carried out in semi-arid region of Dingxi. The results showed that the biocontrol agents has a good effect on continuous cropping potato, it can improve the microbial community structure in root zone soil, promote the plant growth, improve potato yield and tuber commodity, and it has a certain application value in the production.

Key words: Potato; Continuous cropping; New biocontrol agents; Growth-promoting role; Disease-preventing effect

由于农业耕地资源的限制, 马铃薯连作现象非常普遍, 长期的连作会造成马铃薯种植过程中的连作障碍, 具体表现为马铃薯品种退化、品质降低、产量下降、病虫害加重、植株抗逆性降低等^[1-3]。有研究表明, 引起作物连作障碍的原因非常复杂, 但主要来自土壤, 其中微生物种群结构失衡是导致土壤质量下降、作物减产的主要原因之一^[4-5]。我们从连作土壤微生物菌群失衡角度出发, 以马铃薯健株病株根区根表土壤为分离源, 筛选对病原菌具有拮抗作用的放线菌, 以期分析入选菌的促生防病效果及对马铃薯根区微生态的影响及修复作用。

1 材料与方法

1.1 供试材料

指示马铃薯品种为新大坪。供试生防菌为康

照牌放线菌活菌制剂(密旋链霉菌), 有效活菌数大于20亿/g, 由杨凌康熙农业开发有限公司与杨凌千普农业开发有限公司联合研制, 甘肃省农业科学院旱地农业研究所参与研制前期菌种的选择及相关菌剂的提供。

1.2 试验地概况

试验于2012年3—9月在定西市安定区团结镇唐家堡村连作5 a的马铃薯田间进行。区内海拔2 056~2 447 m, 年平均气温6.3℃; 年无霜期140 d, ≥10℃积温仅为2 075℃; 年平均降水量415.2 mm, 季节分配不均, 多暴雨, 年际变率35%, 6—9月份降水占全年的55%, 属生态环境脆弱区。2012年3—9月降水量合计450.5 mm, 马铃薯生育期供水属偏多年份, 马铃薯生长后期发生了较严重的晚疫病。

收稿日期: 2013-03-05

基金项目: 国家自然科学基金课题(41161042); 甘肃省农业生物技术研究与应用开发项目(GNSW-2009-20); 甘肃省旱作区水资源高效利用重点实验室开放基金课题(HNSJJ-2011)资助

作者简介: 马明生(1983—), 男, 甘肃兰州人, 研究实习员, 主要从事作物抗旱栽培与生理生态方面的研究工作。联系电话: (0)13919394116。E-mail: mamingsh@163.com

通讯作者: 郭天文(1963—), 男, 山西山阴人, 研究员, 主要从事土壤及土壤环境、旱地农业等方面的研究工作。联系电话: (0931)7614884。E-mail: guotw11@sohu.com

1.3 试验方法

试验采用随机区组设计,共4个处理,T1为生防菌+草木灰拌种;T2为生防菌拌种;T3为草木灰拌种;T4为不拌种(CK)。小区面积70 m²,3次重复。生防菌用量为3 000 g/hm²,草木灰用量为750 kg/hm²,马铃薯播种时将薯块切块拌种。N、P₂O₅、K₂O施量分别为210、90、60 kg/hm²。栽培方式为起垄覆黑色地膜后垄上穴播。3月15日起垄覆膜,垄宽60 cm,垄高15 cm,沟宽20 cm。4月7日播种,每垄1行,株距26.7 cm,行距80 cm,播深10~15 cm。

马铃薯收获期每小区随机选取10穴植株,统计晚疫病发病率。马铃薯收获前各小区取根区土,采用稀释涂抹平板法测定马铃薯根际土壤细菌、真菌、放线菌数量^[6]。收获期各处理取10株马铃薯考种分析,各小区实收计产,统计单薯重≥150 g的薯块占总薯块的百分率。

2 结果与分析

2.1 生防菌对马铃薯株高的影响

从图1可以看出,马铃薯收获期株高T1处理明显高于其余处理,T2处理的株高稍高于T3处理及对照。说明在马铃薯晚疫病为害严重的情况下,生防菌+草木灰拌种在促进马铃薯植株生长方面仍然表

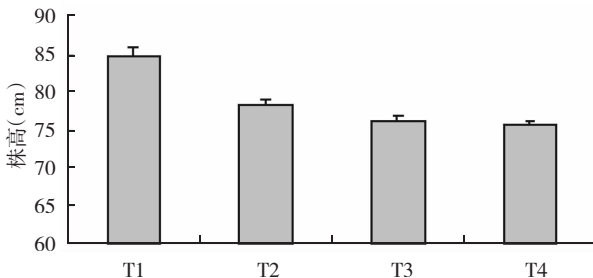


图1 马铃薯收获期株高

现出了较好的效果,该生防菌发挥了其促生效应。

2.2 生防菌对根区土壤微生物区系的影响

从表1可以看出,各处理马铃薯收获期根际土壤微生物总量由多到少依次为T1、T2、T3、T4,除处理T3与对照间差异不显著外,其余处理间差异显著。放线菌与细菌数量变化趋势与总量基本一致,而真菌数量由少到多依次为T1、T3、T2、

T4。另外,T1、T2、T3的放线菌和细菌数量占微生物总量的比例也较对照相应增大,而真菌占微生物总量的比例相应减小。

2.3 生防菌对马铃薯产量及商品率的影响

由表2可以看出,T1、T2、T3处理马铃薯产量分别较对照增产8.44%、2.63%和1.07%,T1与其余处理之间差异显著,且大薯率也显著高于其余处理,在一定程度上提高了薯块的商品性。

表2 马铃薯产量和商品率及抗病性

| 处理 | 产量 (kg/hm ²) | 较CK增产 (%) | 大薯率 (%) | 晚疫病发病率 (%) |
|--------|--------------------------|-----------|---------|------------|
| T1 | 24 178.5 a | 8.44 | 53.49 a | 74.42 |
| T2 | 22 884.0 b | 2.63 | 47.92 b | 82.06 |
| T3 | 22 536.0 bc | 1.07 | 45.80 c | 83.14 |
| T4(CK) | 22 297.5 c | | 45.71 c | 85.71 |

2.4 生防菌对马铃薯发病率的影响

从表2可以看出,处理T1的马铃薯发病率最低,为74.42%,比对照低11.29个百分点;处理T2、T3的发病率稍低于对照,即生防菌与草木灰混合拌种能够促进马铃薯根区有益微生物的繁殖,抑制有害病原菌繁殖,从而降低病害的发生率。

3 小结与讨论

1) 马铃薯种薯薯块经生防菌+草木灰拌种处理后,可增加马铃薯株高、降低发病率、改善了根际土壤微生物种群结构,从而提高马铃薯产量与商品率。

2) 有研究表明,作物连作会使土壤中细菌明显减少,真菌数量显著增加,使土壤从高肥的“细菌型”土壤向低肥的“真菌型”土壤转化^[7]。本试验结果表明,该生防菌+草木灰混合拌种对有害的真菌类病原菌具有较强的拮抗作用,能够改善连作马铃薯根区土壤中微生物种群结构,有助于连作土壤从低肥的“真菌型”土壤向高肥的“细菌型”土壤转化,而生防菌单独拌种的效果明显低于混合拌种。

3) 本研究所应用的生防菌为一种拮抗放线菌制剂。该放线菌制剂能改善马铃薯连作土壤微生物种群结构,从而可以优化土壤理化性状,提高土壤肥力,改善连作土壤微生态环境,有助于作物的生长发育和最终产量的形成。有研究表明,拮抗微生物的同化作用产生能抑制病原菌的抗菌物

表1 马铃薯收获期根区土壤微生物数量

| 处理 | 放线菌 | | 细菌 | | 真菌 | | 微生物总量 (个/g鲜土) |
|--------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|---------------|
| | 数量 (个/g鲜土) | 占总量的比例 (%) | 数量 (个/g鲜土) | 占总量的比例 (%) | 数量 (个/g鲜土) | 占总量的比例 (%) | |
| T1 | 1 530 000 | 19.47 | 6 300 000 | 80.18 | 27 000 | 0.34 | 7 857 000 a |
| T2 | 1 070 000 | 19.37 | 4 380 000 | 79.30 | 73 000 | 1.32 | 5 523 000 b |
| T3 | 750 000 | 19.36 | 3 060 000 | 78.99 | 63 700 | 1.64 | 3 873 700 c |
| T4(CK) | 670 000 | 19.33 | 2 700 000 | 77.88 | 96 700 | 2.79 | 3 466 700 c |

RW菌种尾菜腐熟剂对娃娃菜尾菜的处理效果

党升荣^{1,2}, 陵军成³, 吴建宏², 米建勋², 张 燕²

(1. 甘肃天康生物技术研究, 甘肃 兰州 730000; 2. 甘肃绿能瑞奇生物技术有限公司, 甘肃 天祝 733200; 3. 甘肃省天祝藏族自治县林业工作站, 甘肃 天祝 733200;)

摘要:在天祝县娃娃菜集中产区利用RW菌种尾菜腐熟剂处理娃娃菜残叶, 试验结果表明, 施用RW菌种尾菜腐熟剂后提高了娃娃菜残叶的腐烂率, 菌剂用量0.50 g/kg、0.75 g/kg处理的腐烂率最高, 达95%; 不同掩埋深度的腐烂率差异显著, 以20 cm的腐烂率最高, 为95%, 比对照提高了31个百分点。不同地膜覆盖的腐烂率差异不显著。

关键词:娃娃菜; 尾菜腐熟剂; RW菌种; 腐烂率

中图分类号: S634.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-1463(2013)05-0013-02

doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2013.05.005

尾菜是指蔬菜在生产、采收、运输、加工和销售过程中为提高其商品性而剥离的蔬菜伤、病、残叶。尾菜腐熟剂降解腐熟尾菜是利用微生物有效地促进可被降解的有机质向稳定的腐殖质转化的生物化学过程, 其实质是一种堆肥发酵过程^[1]。近年来, 随着甘肃省蔬菜产业的快速发展, 在蔬菜生产、加工和销售过程中产生了大量的尾菜, 因目前缺乏经济适用的处理技术, 其转化利用率低、无害化处理难度大, 使得在蔬菜集中采收上市期大量尾菜被随意倾倒堆积于田间地头、乡村道路旁及沟渠内, 严重污染了周边环境, 影响了人们生活和农业生产的健康持续发展。为了减轻

尾菜对环境的污染, 达到“变废为宝、综合利用、保护环境”的目的, 我们在天祝县高原夏菜集中产区利用RW菌种尾菜腐熟剂降解大白菜残叶, 以期筛选出相对有效的方法, 对尾菜处理提供参考。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验处理的尾菜为娃娃菜叶片, RW菌种尾菜腐熟剂由甘肃绿能瑞奇生物技术有限公司生产。供试黑色、白色地膜均为厚度0.01 mm、幅宽120 cm的农用膜, 由兰州宏达有限责任公司生产。

1.2 试验方法、

1.2.1 菌剂处理 试验(用量)共设4个处理: 处理

收稿日期: 2013-02-27

作者简介: 党升荣(1981—), 男, 甘肃定西人, 农艺师, 主要从事生物有机肥的生产和研究工作。联系电话: (0)15339405018。E-mail: dsr150@163.com

通讯作者: 陵军成(1978—), 男, 甘肃陇南人, 工程师, 主要从事果树栽培生理研究。联系电话: (0)13809351907。E-mail: linggrape2000@163.com

质, 一般在低浓度下就能对病原菌的生长和代谢产生抑制, 引起细胞内溶现象^[8]。从本试验结果来看, 该放线菌制剂与草木灰混合使用具有较好的促生防病功能, 可以用于马铃薯连作障碍的微生物修复, 对马铃薯土传病害病原菌有抑制作用, 具有推广应用价值。

参考文献:

- [1] 吴凤芝, 王学征. 设施黄瓜连作和轮作中土壤微生物群落多样性的变化及其与产量品质的关系[J]. 中国农业科学, 2007, 40(10): 2274-2280.
- [2] 王才斌, 吴正锋, 成波, 等. 连作对花生光合特性和活性氧代谢的影响[J]. 作物学报, 2007, 33(8): 1304-1310.
- [3] 贺丽娜, 梁银丽, 高静, 等. 连作对设施黄瓜产量和品质及土酶活性的影响[J]. 西北农林科技大学学报

(自然科学版), 2008, 36(5): 155-159.

- [4] 马琨, 张丽, 杜茜, 等. 马铃薯连作栽培对土壤微生物群落的影响[J]. 水土保持学报, 2010, 24(4): 229-233.
- [5] 李春格, 李晓鸣, 王敬国. 大豆连作对土体和根际微生物群落功能的影响[J]. 生态学报, 2006, 26(4): 1144-1150.
- [6] 林先贵. 土壤微生物研究原理与方法[M]. 北京: 高等教育出版社, 2010.
- [7] 邹莉, 袁晓颖, 李玲, 等. 连作对大豆根部土壤微生物的影响研究[J]. 微生物学杂志, 2005, 25(2): 27-30.
- [8] 王学翠, 童晓茹, 温学森, 等. 植物与根际微生物关系的研究进展[J]. 山东科学, 2007, 20(6): 40-44.

(本文责编: 陈 珩)