

药剂拌种的时间与方式对马铃薯生长和产量的影响

董爱书,胡 新,邵晓梅,王欣欣  
(黑龙江省农垦九三管理局植保植检站,黑龙江 嫩江 161441)

**摘要:**在大田条件下,以马铃薯 Lt-5 为试材,探讨了药剂拌种时间和不同方式拌种后马铃薯存放时间对马铃薯产量及品质的影响。结果表明:马铃薯切薯后晾晒 5 h 以上拌种对增产及保证马铃薯品质效果最好,与立即拌种相比,晾晒后可以减少马铃薯薯块中畸形和疮痂病病薯率;种薯切块拌种后至播种前时间间隔越长,产量越低,拌种方式上干拌好于湿拌。  
**关键词:**拌种;马铃薯;晚疫病  
**中图分类号:**S532      **文献标识码:**A      **文章编号:**1002-2767(2012)06-0077-04

马铃薯(*Solanum tuberosom* L.)是一年生草本块茎植物,性喜冷凉,其块茎产量高且营养丰富,可以作为食用、饲用及加工用。中国是马铃薯生产大国之一,马铃薯在中国已有 400 a 的栽培历史<sup>[1-2]</sup>,栽培面积约为 490 万 hm<sup>2</sup>,占全球种植面积的 25%,占亚洲的 60%<sup>[1]</sup>。  
马铃薯种薯切薯后的药剂处理作为一项技术被大面积推广了多年,黑龙江省农垦九三管理局植保站通过多年的田间调查发现,马铃薯药剂拌种的应用细节的忽略,对马铃薯的生长发育及田间产量影响很大。为深入研究药剂拌种这一技术,自 2007 年起,连续开展了马铃薯拌种药剂筛选与优化、拌种方式和拌种时间间隔试验,为黑龙江垦区种植业结构调整,促进马铃薯产业化的形成与发展做出应有的贡献。

1 材料与方法

1.1 材料

马铃薯品种为 Lt-5;试验药剂有甲基托布津:70%可湿性粉剂,江苏龙灯化学有限公司生产;农用硫酸链霉素:72%可湿性粉剂,华北制药股份有限公司生产。

1.2 方法

1.2.1 试验设计 试验于 2012 年在九三管理局植保站标准病虫害观测场进行,前茬为玉米,土壤类型为黑土、有机质含量 3.58%、pH5.67。秋整地,轻耙 2 遍,秋起垄。试验为常规小区试验 5 月 6 日切薯,切后设 7 个晾晒时间进行拌种试验处

理(见表 1),采用干拌和湿拌 2 种药剂拌种方式(100 kg 块基用药量),即干拌药剂:甲基托布津 100 g+农用链霉素 10 g+滑石粉 1.5 kg;湿拌药剂:甲基托布津 100 g+农用链霉素 10 g+水 1.5 kg块茎。拌种时间设播种前 1、2、4 和 6 d 进行,拌种方式及间隔时间试验见表 2。

表 1 晾晒不同时间拌种试验

Table 1 Different drying time experiment	
编号 No.	处理 Treatment
1	切后立即拌种
2	切后晾晒 1 h 后拌种
3	切后晾晒 2 h 后拌种
4	切后晾晒 3 h 后拌种
5	切后晾晒 4 h 后拌种
6	切后晾晒 5 h 后拌种
7	不拌 CK

表 2 拌种方式及间隔时间试验

Table 2 Way and time of seed dressing experiment	
编号 No.	处理 Treatment
1	播种前 1 天干拌
2	播种前 1 天湿拌
3	播种前 1 天不拌 CK
4	播种前 2 天干拌
5	播种前 2 天湿拌
6	播种前 2 天不拌 CK
7	播种前 4 天干拌
8	播种前 4 天湿拌
9	播种前 4 天不拌 CK
10	播种前 6 天干拌
11	播种前 6 天湿拌
12	播种前 6 天不拌 CK

收稿日期:2012-03-20  
第一作者简介:董爱书(1971-),男,山东省日照市人,农业推广硕士,高级农艺师,从事植物保护研究。E-mail:ppsjiusan@163.com。

试验小区面积 33.6 m<sup>2</sup>,4 次重复。5 月 8 日播种,人工开沟点播,种植密度为 7 万株·hm<sup>2</sup>;5 月 22 日封闭除草,播后机械镇压,生育期内中耕 3 遍,人工除草 2 次。生育期喷洒药剂防治马铃薯叶部病害。

1.2.2 调查项目 调查保苗效果;播种和施药后定期观测、评价各处理对供试作物的安全性或保健作用,如叶色、叶斑、株高和产量等生长发育指标;收获时,取全试验小区 33.6 m<sup>2</sup>所有植株区分大中小薯与畸形薯、病薯测定实收产量,其中大薯标准为 200 g 以上,中薯标准 50~200 g,小薯标准小于 50 g,病薯区分早晚疫病、疮痂病,并且根据实收马铃薯产量估算该试验小区马铃薯公顷产量。

表 3 切薯后不同时间拌种对出苗情况的影响

Table 3 Effect of drying time before seed dressing on germination

处理 Treatment	保苗率/% Rate of germination	弱苗率/% Rate of inferior
切后立即拌种 Seed dressing immediately	66.50bA	16.83cC
切后晾晒 1 h 后拌种 Drying 1 h before seed dressing	79.33abA	19.67bcBC
切后晾晒 2 h 后拌种 Drying 2 h before seed dressing	74.00bA	26.33abABC
切后晾晒 3 h 后拌种 Drying 3 h before seed dressing	91.67bA	30.67aA
切后晾晒 4h 后拌种 Drying 4 h before Seed dressing	86.00abA	27.33aAB
切后晾晒 5 h 后拌种 Drying 5 h before seed dressing	88.67abA	30.00aAB
不拌种 CK	87.17aA	27.17aAB

注:不同大小写字母分别表示在 0.01、0.05 水平上差异显著。下同。  
Note:The different capital and lowercase letters mean significant difference at 0.01 and 0.05 level,respectively. The same below.

与空白对照相比,马铃薯切薯晾晒后拌种可以在一定程度上减少病薯率(见表 4)。切薯后晾晒 3 h 对减少马铃薯晚疫病病薯率效果最好,与空白对照相比,减少 56.7%,与立即拌种相比减少 59.4%。切后 1 h 拌种和切后 4 h 拌种对减少早疫病薯效果较好,切后 1 h 拌种早疫病病薯率

$$\text{防治效果}/\% = \frac{ck-pt}{ck} \times 100$$
$$\text{发病率}/\% = \frac{\text{小区该病发病薯块重量}}{\text{小区总产量}} \times 100$$

2 结果与分析

2.1 切薯后晾晒不同时间拌种对马铃薯的影响

由出苗情况可以看出(见表 3),药剂拌种降低出苗率,药剂拌种后随着晾晒时间的延长,保苗率上升,切块后晾晒 3 h 后保苗率最高,与立即拌种相比,增加 37.8%。弱苗率随着晾晒时间的延长也呈现上升趋势,出苗一个月后,弱苗生长势接近正常苗。

相比于空白对照减少了 58.8%,与立即拌种相比减少 53.3%。切薯后 4 h 拌种,与空白对照相比,早疫病病薯率减少 64.7%,与立即拌种相比减少 60.0%,马铃薯种薯切块后晾晒一定时间后拌种可以减少马铃薯薯块中畸形和疮痂病病薯率。

表 4 切薯后晾晒不同时间拌种对马铃薯病薯率的影响

Table 4 Effect of drying time before seed dressing on infection rate of potato

处理 Treatment	晚疫病/% Phytophthora infestans	早疫病/% Alternaria solani	畸形薯/% Teratogeny potato	疮痂病/% Scab potato
切后立即拌种 Seed dressing immediately	3.2aA	1.5aA	7.8aA	4.3aA
切后晾晒 1 h 后拌种 Drying 1 h before seed dressing	2.3abA	0.7aA	7.2aA	3.6aA
切后晾晒 2 h 后拌种 Drying 2 h before seed dressing	2.2abA	1.7aA	6.8aA	3.9aA
切后晾晒 3 h 后拌种 Drying 3 h before seed dressing	1.3bA	1.1aA	7.9aA	3.4aA
切后晾晒 4 h 后拌种 Drying 4 h before seed dressing	2.6abA	0.6aA	5.9aA	3.6aA
切后晾晒 5 h 后拌种 Drying 5 h before seed dressing	1.9abA	2.3aA	7.1aA	2.9aA
不拌种 CK	3.0abA	1.7aA	7.2aA	2.9aA

马铃薯切薯后晾晒时间越长增产效果越明显(见表5),晾晒 5 h 增产最多,与立即拌种相比增加了 13.58%,与空白对照相比,增产 8.26%。

拌种可以增加马铃薯大、中薯率,并且随着晾晒时间的延长呈上升趋势。

表 5 切薯后不同时间拌种对作物产量的影响  
Table 5 Effect of drying time before seed dressing on yield

处理 Treatments	总产量/t·hm <sup>2</sup> Yield	增减率/+ % Gradient	大、中薯率/% Large and middle potato rate
切后立即拌种 Seed dressing immediately	21.05bA	−4.69	78.31bA
切后晾晒 1 h 后拌种 Drying 1 h before seed dressing	21.65abA	−2.03	79.50abA
切后晾晒 2h 后拌种 Drying 2 h before seed dressing	20.66bA	−6.46	78.71abA
切后晾晒 3 h 后拌种 Drying 3 h before seed dressing	22.52aA	+1.95	80.73aA
切后晾晒 4 h 后拌种 Drying 4 h before seed dressing	22.30aA	+0.98	80.93aA
切后晾晒 5 h 后拌种 Drying 5 h before seed dressing	23.91aA	+8.26	80.25bA
不拌 CK	22.09aA		78.06aA

2.2 播种前不同时间拌种及拌种方式对马铃薯的影响

随着药剂拌种后种薯存放时间延长,保苗率逐渐降低(见表 6)。同一天播种的处理,不拌种

保苗率最高,湿拌保苗率最低,减少幅度为 24.9%~46.4%,随着种薯存放时间的延长,保苗率减少幅度增大,但是湿拌种各处理弱苗率相对较低。出苗 1 个月后,弱苗长势接近正常苗。

表 6 播种前不同时间拌种及拌种方式对马铃薯出苗的影响  
Table 6 Effect of way and time of seed dressing on germination

处理 Treatment	保苗率/% Rate of germination	弱苗率/% Rate of inferior
播种前 1 天干拌 Dry mixing 1 day before sowing	77.0aA	15.1aA
播种前 1 天湿拌 Wet mixing 1 day before sowing	59.7bAB	17.0aA
播种前 1 天不拌 CK No mixing 1 day before sowing	79.5aA	14.3aA
播种前 2 天干拌 Dry mixing 2 days before sowing	66.6abA	23.8aA
播种前 2 天湿拌 Wet mixing 2 days before sowing	43.8bAB	15.6aA
播种前 2 天不拌 CK No mixing 2 days before sowing	67.0abA	17.9aA
播种前 4 天干拌 Dry mixing 4 days before sowing	67.5abA	21.3aA
播种前 4 天湿拌 Wet mixing 4 days before sowing	41.2bB	15.1aA
播种前 4 天不拌 CK No mixing 4 days before sowing	64.5abA	23.2aA
播种前 6 天干拌 Dry mixing 6 days before sowing	28.1cB	14.3aA
播种前 6 天湿拌 Wet mixing 6days before sowing	18.8cB	10.8aA
播种前 6 天不拌 CK No mixing 6 days before sowing	35.1bB	15.3aA

马铃薯切块拌种后越晚播种其晚疫病、早疫病、畸形薯和疮痂病的发病率越高,其中对早疫病薯率影响最明显。在拌种方式上,干拌的各处理晚疫病、早疫病、畸形薯和疮痂病发生率最低。尤其对降低早疫病发病率上最为明显,湿拌处理的各种病害发生率均较高(见表 7)。

相同的拌种方式下,随着播种时间的延长,大、中薯率呈上升趋势,相同播种时间下,药剂拌

种后,马铃薯大、中薯率与空白对照相比,略有减少,但是播种前 6 天切薯的薯块,药剂拌种大、中薯率有所增加(见图 1),主要是由于随着播种时间的延长,田间马铃薯保苗率降低,单位面积植株偏少,从而促进了大中薯的形成。

在拌种方式选择上,干拌产量最高,湿拌产量相对较低。相同拌种方式的处理,随着播种时间的延长,产量呈现下降趋势(见图 2),原因是随着

表 7 不同拌种时间对对马铃薯病薯率的影响

Table 7 Effect of way and time of seed dressing on infection rate of potato

处理 Treatment	晚疫病/% Phytophthora infestans	早疫病/% Alternaria solani	畸形薯/% Teratogeny potato	疮痂病/% Scab potato
播种前 1 天干拌 Dry mixing 1 day before sowing	0.6aA	0.5aA	4.2aA	0.9aA
播种前 1 天湿拌 Wet mixing 1 day before sowing	0.5aA	1.3abAB	6.1aA	1.7aA
播种前 1 天不拌 CK No mixing 1 day before sowing	0.4aA	0.8abcABC	4.9aA	1.0aA
播种前 2 天干拌 Dry mixing 2 days before sowing	0.9aA	0.4abcdABC	4.4aA	1.2aA
播种前 2 天湿拌 Wet mixing 2 days before sowing	1.0aA	0.4bcdeABC	5.8aA	2.2aA
播种前 2 天不拌 CK No mixing 2 days before sowing	0.8aA	0.7bcdeABC	4.6aA	1.5aA
播种前 4 天干拌 Dry mixing 4 days before sowing	0.8aA	0.4cdeABC	6.4aA	2.1aA
播种前 4 天湿拌 Wet mixing 4 days before sowing	0.9aA	2.1 cdeABC	8.8aA	1.8aA
播种前 4 天不拌 CK No mixing 4 days before sowing	1.2aA	1.2 cdeBC	7.4aA	1.6aA
播种前 6 天干拌 Dry mixing 6 days before sowing	0.8aA	1.5 cdeBC	8.4aA	1.6aA
播种前 6 天湿拌 Wet mixing 6 days before sowing	1.1aA	1.1deC	8.9aA	3.0aA
播种前 6 天不拌 CK No mixing 6 days before sowing	0.7aA	2.2 eC	8.7aA	1.8aA

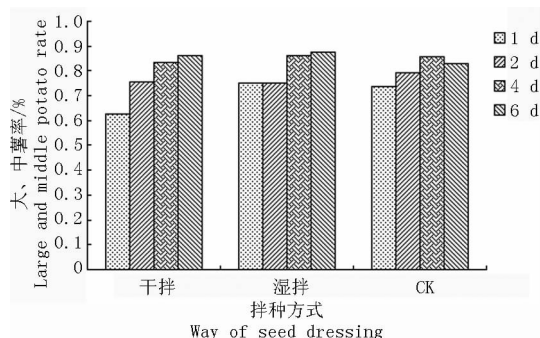


图 1 拌种方式及播种时间对大、中薯率的影响

Fig. 1 Effect of way and time of seed dressing on large and middle sized potato rate

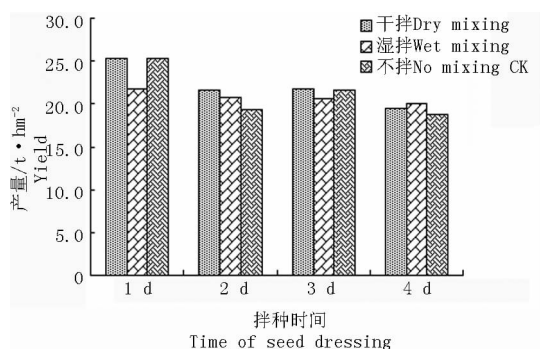


图 2 拌种方式及拌种时间对马铃薯产量的影响

Fig. 2 Effect of way and time of seed dressing on yield

播种天数的延长,种薯自身养分的流失,导致保苗率及壮苗率的降低,弱苗病苗的增多,从而严重影响了后期马铃薯产量的形成,由于 2012 年嫩江地区的气候条件,低温高湿,湿拌处理的马铃薯种薯

自身水分含量较大,长时间存放使种薯腐烂程度增加,导致湿拌处理的保苗率很低,此诸多因素影响湿拌处理的产量形成。

### 3 结论与讨论

通过一年试验数据得出,马铃薯切薯后晾晒不同时间后拌种对增加产量和大、中薯率,减少腐烂薯方面具有不同的效果,综合试验结果得出,马铃薯切薯后晾晒 5 h 以上拌种对增产及保证马铃薯品质效果最好。切块后的种薯越早播种其保苗率越高,而通过药剂处理之后(拌种)其保苗率会有一定程度的降低,分析原因可能是由于药剂对马铃薯幼芽萌发有一定的抑制作用。切块后的种薯越晚播种其各种病害的发病率越高。干拌处理对减少各种薯率都有较好的效果。

马铃薯早疫病和马铃薯晚疫病作为马铃薯生产中普遍发生的病害,严重制约马铃薯生产和马铃薯品质<sup>[3-5]</sup>,如何有效控制马铃薯疫病,减少田间病薯率成为提高马铃薯产量级品质的重要一环。刘永贤等<sup>[6]</sup>采用不同方式对马铃薯进行拌种处理,结果指出,采用生石灰、草木灰拌种的处理效果最为显著,鲜薯产量和商品率均比采用消毒液处理的高,此方法与该文中干拌与湿拌的处理相似,结果相符。很多研究者的相关试验结果均与该文的结果相符<sup>[7-9]</sup>。

### 参考文献:

- [1] 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.
- [2] Joseph F G. Potato[M]. 北京. 中国海关出版社,2004.

(下转第 115 页)

## 参考文献:

- [1] 黄雷. 中国开发林木生物质能源与其产业化发展研究[D]. 北京:北京林业大学,2008.
- [2] 王禹. 我国林业生物质能源开发利用战略思考[J]. 林业勘察设计,2007(2):41-45.
- [3] 唐红英. 我国林业生物质能源发展相关政策概述[J]. 林业经济,2008(7):43-45.
- [4] 钱能志. 我国林业生物质能源资源现状与潜力[J]. 化学工业,2007(7):1-5.
- [5] 孙凤莲. 林木生物质能源开发利用及其产业支撑体系构建研究[D]. 武汉:华中农业大学,2010.
- [6] 王连茂. 江西省林木生物质能源产业化研究[D]. 北京:北京林业大学,2009.
- [7] 费世民. 发展林业生物质能源的战略思考[J]. 四川林业科技,2008(4):29-41.
- [8] 杜玲,陈建成. 关于加速发展我国林业生物质能源的思考[J]. 中国科技论坛,2010(1):138-141.
- [9] 徐庆福. 林业生物质能源开发利用技术评价与产品结构优化研究[D]. 哈尔滨:东北林业大学,2007.
- [10] 邢熙,郑凤田,崔海兴. 中国林木生物质能源:现状、障碍及前景[J]. 林业经济,2009(3):6-12.
- [11] 姜书. 中国林木生物质能源产业化政策研究[D]. 北京:北京林业大学,2007.
- [12] 侯坚,张培栋,张宝茸,等. 中国林业生物质能源资源开发利用现状与发展建议[J]. 可再生能源,2009(6):113-117.

## Study on Development Path of Forestry Biomass Energy Industry in China

LI Yong-hui, LI Hua-jing, WANG Xiu-feng

(Economics and Management College of Beijing Forestry University, Beijing 100083)

**Abstract:** Based on the industry value chain theory, the forest biomass energy industry value chain was divided into four links: the cultivation and access of forestry biomass energy resources, pre-processing and processing of raw materials, produce of forestry biomass energy product and sales of forestry biomass energy product. The development path of forest biomass energy industry in the future in China was discussed. It clarified that in the initial stage of industrialization, enterprises mainly focused on the third part, and at most connected with the second part, the development of the industry and the industry value chain formation depended on the government, and the link of the four parts in the industry value chain was loose. With the development of the industry and the empowerment of enterprises, companies would dominate the formation of the industry value chain. Finally, the four parts of the industry value chain would link more closely, and the more mature industry value chain came true.

**Key words:** forestry; biomass energy; industry development path

(上接第 80 页)

- [3] 张建平. 马铃薯早疫病分生孢子传播和病害发生规律及降雨的关系[J]. 马铃薯杂志, 1991, 5(4): 200-213.
- [4] John P H. Strategies for control of late blight of Potato[J]. Late Blight Conference, 1981, 3: 28-31.
- [5] 梁宁, 蒋继志. 马铃薯早疫病病菌拮抗微生物的初步研究[J]. 安徽农业科学, 2008(25): 104.
- [6] 刘永贤, 刘畅, 农梦玲, 等. 马铃薯免耕栽培的种薯消毒效应研究[J]. 现代农业科技, 2008(17): 21-23.
- [7] 张志, 张忠敏, 马玉玲. 马铃薯药剂拌种安全性试验[J]. 现代化农业, 2010(5): 7.
- [8] 李明安. 农用链霉素与 4 种药剂混用拌种在马铃薯上的应用效果[J]. 中国马铃薯, 2007, 21(5): 287-289.
- [9] 高智杰, 刘鑫, 汤志平, 等. 马铃薯药剂拌种试验效果分析[J]. 中国园艺文摘, 2011, 27(11): 47-48.

## Effect of Different Time and Way of Seed Dressing on Potato Growth and Yield

DONG Ai-shu, HU Xin, SHAO Xiao-mei, WANG Xin-xin

(Plant Protections and Quarantine Station, Jiusan Branch of Heilongjiang Land Reclamation Bureau, Nenjiang, Heilongjiang 161441)

**Abstract:** Lt-5 was taken as experimental material to study the effects of different time and way of seed dressing on potato growth and yield in the field. The result showed that drying 5 h then seed dressing had the best effect on increasing yield and quality, compared with seed dressing immediately, drying before seed dressing could decrease the rate of teratogeny and scab potato; The longer of the time between seed dressing and sowing the lower of the yield. The dry mixing produced the best effect than wet mixing.

**Key words:** seed dressing; potato; *Phytophthora infestans*