

# 化学因素对马铃薯病毒钝化的研究

刘 华, 冯 高

(山西省农科院高寒作物研究所, 大同 037004)

**摘 要** 通过出苗与田间试验检测, 对 10 种化学试剂在不同途径的使用, 及对病毒的敏感性两方面, 研究了化学因素对马铃薯病毒钝化的作用。结果表明, 不同梯度的高锰酸钾、过氧化氢、新洁尔灭、尿素稀溶液浸种, 病毒钝化明显, 发芽正常, 出苗齐全, 病毒再感染种类少, 产量明显提高, 且成本低, 无公害, 操作便捷, 宜推广。

**关键词:** 马铃薯病毒; 化学因素; 钝化

**中图分类号:** S532

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1001-0092 (2000) 04-0202-03

## 1 前 言

众所周知, 马铃薯病毒给马铃薯生产造成的损失是巨大的, 现发现的所有马铃薯病毒都可通过无性繁殖的块茎, 传到下一代, 且主要发生在块茎萌发幼芽时<sup>[1]</sup>。根据这一特点, 我们逐步尝试了用理化因素在播种前处理种薯, 对马铃薯病毒钝化进行研究, 试图寻找一种低成本、高效、无毒、无公害、方便快捷、宜推广普及的途径。经反复试验、对比、筛选, 我们认为使用化学因素消毒方法, 选择一些合适试剂、合适方式、适宜时机对种薯处理, 不仅能达到对马铃薯病毒钝化的目的, 还能适应马铃薯体外生物学特性, 促进其生长发育和产量的提高。

## 2 材料与方 法

### 2.1 材 料

晋薯 7 号种薯; 病毒敏感的酸性溶液, 硷性溶液, 氧化剂, 消毒剂。

盐酸 (分析纯, 国产), 尿素 (化肥, 卡塔尔产), 氢氧化钠 (分析纯, 国产), 氨水 (含氮量 18%, 农用, 国产), 高锰酸钾 (分析纯, 国产), 30%过氧化氢 (分析纯, 国产), 甲醛 (化学纯, 国产), 5%新洁尔灭 (国产), 磷酸三钠 (分析纯, 国产), 抗毒剂 1 号 (国产), 肥皂 (日用), 稀释剂 (自来水)。

收稿日期: 2000-05-20

### 2.2 方 法

#### 2.2.1 薰蒸消毒法

将种薯置入密闭塑料容器内, 充分留有空隙, 以利于气体流通, 在温度 29~30℃, 湿度 65%~75%条件下, 分别放入 150ml/m<sup>3</sup> 氨水, 28ml/m<sup>3</sup> 甲醛液 (加高锰酸钾 14g), 密封熏蒸 24h<sup>[2]</sup>。

#### 2.2.2 浸泡法

将试剂用水稀释至设计浓度, 把薯块分别浸入。要求溶液面高于物品 10cm。试剂、浓度和时间选择系参照药典, 常用动植物产品消毒方法<sup>[3-5]</sup>试剂说明书。磷酸三钠肥皂液 (Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>: 肥皂 = 2: 1) 参照马铃薯病毒人员操作前后洗手消毒浓度。

表 1 处理梯度

试验材料	浓度 (%)			时间 (分)		
	1.00	2.00	3.00	120	90	60
盐酸	1.00	2.00	3.00	120	90	60
氨水	5.00	6.00	7.00	180	120	160
尿素	5.00	7.00	10.0		60	
氢氧化钠	1.00	1.50	2.00	45	30	15
高锰酸钾	0.05	0.10	0.20	60	45	30
过氧化氢	1.00	2.00	3.00	60	45	30
磷酸三钠肥皂液	5.00	10.0	15.0	90	60	30
新洁尔灭	0.05	0.07	0.10	60	45	30
抗毒剂 1 号	0.10	0.20	0.40	60	45	30

#### 2.2.3 出苗试验及病毒鉴定

将处理后的种薯随机抽取 5% 代表性样品, 在防虫温室直径 10cm 花盆内种植 (土壤做湿热消毒) 进行发芽出苗试验和病毒鉴定。病毒鉴定

以指示植物与双抗体夹心酶联免疫吸附测定法 (DAS-ELISA) 相结合进行。本试验选定了本地区、本品种常发生 LR、Y、S、M、A、X 作为鉴定对象。

表 2 处理后出苗病毒鉴定情况

试验材料	浓度 (%)	处理方法	出苗情况 (%)	病毒类型					
				LR	Y	S	N	A	X
氨水		薰蒸	0	-	-	-	-	-	-
甲醛		薰蒸	0	-	+	-	-	-	-
盐酸	1.00	浸种	43	+	+	-	-	-	+
	2.00	浸种	18	-	+	-	-	-	+
	3.00	浸种	0	-	-	-	-	-	-
氨水	5.00	浸种	0	-	-	-	+	-	-
	6.00	浸种	0	-	-	-	-	-	-
	7.00	浸种	0	-	-	-	-	-	-
	尿素	5.00	浸种	100	-	+	-	-	-
尿素	7.00	浸种	99	-	-	-	-	-	-
	10.00	浸种	100	-	-	-	-	-	-
	氢氧化钠	1.00	浸种	11	-	-	-	-	-
氢氧化钠	1.50	浸种	0	-	-	-	-	-	-
	2.00	浸种	0	-	-	-	-	-	-
	高锰酸钾	0.05	浸种	100	-	+	-	+	-
高锰酸钾	0.10	浸种	100	-	+	-	-	-	-
	0.20	浸种	100	-	-	-	-	-	-
	磷酸三钠肥皂液	5.00	浸种	92	-	-	-	+	-
磷酸三钠肥皂液	10.00	浸种	75	-	-	-	-	-	-
	15.00	浸种	50	-	-	-	-	-	-
	新洁尔灭	0.05	浸种	99	-	+	-	-	-
新洁尔灭	0.07	浸种	100	-	+	-	-	-	-
	0.10	浸种	98	-	-	-	-	-	-
	过氧化氢	1.00	浸种	100	+	+	-	-	-
过氧化氢	2.00	浸种	100	-	+	-	-	-	-
	3.00	浸种	100	-	-	-	-	-	-
	抗毒剂 1 号	0.10	浸种	100	-	+	-	-	-
抗毒剂 1 号	0.20	浸种	99	-	-	-	-	-	-
	0.30	浸种	99	-	-	-	-	-	-
	对照 (CK)	未处理	100	+	-	+	+	+	+

注：病毒鉴定以 1998、1999 年为例有一年发现则记为“+”，表 3 同。

2.2.4 田间试验

试验设计：本设计在山西省农科院高寒所进行，采用随机区组法，三次重复，五行区，行长 6.67m，行宽 2.67m，小区面积 17.8m<sup>2</sup>，行距 50cm，株距 50cm。

试验条件：前茬 1997、1998 年均为葵花，播种同在 4 月 27 日，生育期管理同大田。

测定方法：在现蕾开花期进一步进行病毒田间调查、鉴定，并对产量进行测算 (表 3、表 4)。

表 3 田间出苗情况及病毒鉴定

试验材料	浓度 (%)	出苗期 (d)	出苗率 (%)	病毒类型					
				LR	Y	S	M	A	X
尿素	5.00	32	98.8	-	+	+	-	-	-
	7.00	32	99.5	-	+	-	-	+	-
	10.00	32	100.0	-	+	-	-	-	-
高锰酸钾	0.05	31	99.2	-	+	-	+	-	-
	0.10	31	100.0	-	+	-	+	-	-
	0.20	31	99.5	-	-	-	-	-	+
磷酸三钠肥皂	5.00	38	90.3	-	-	+	+	+	-
	10.00		66.0	-	-	-	+	+	-
	15.00		43.0						
新洁尔灭	0.05	32	100.0	-	+	-	+	-	-
	0.07	32	99.0	-	+	-	-	-	-
	0.10	32	99.1	-	-	-	+	-	-
过氧化氢	1.00	34	98.5	+	+	-	-	-	-
	2.00	34	98.5	-	+	-	-	+	-
	3.00	34	98.1	-	-	-	-	+	+
抗毒剂 1 号	0.10	34	98.3	-	+	-	-	-	-
	0.20	34	97.1	-	-	-	-	+	-
	0.40	34	97.9	-	-	+	-	-	-
对照 (CK)		34	98.7	+	+	-	+	+	+

注：出苗期以出苗占 75% 为准，出苗率以播种后 45d 计算，数据为 1998、1999 年平均值。1998 年盐酸、氢氧化钠二组严重缺苗占 50% 以上，不做统计对比。

表 4 田间试验小区产量对照 (单位: kg)

试验材料	浓度 (%)	I	II	III	$\bar{X}$	增产 (%)
尿素	5.00	33.5	29.0	29.2	30.6	6.36
	7.00	32.8	28.0	27.5	29.4	3.89
	10.00	32.5	29.0	28.3	29.9	5.65
高锰酸钾	0.05	35.6	30.5	27.5	31.2	10.25
	0.10	35.0	29.5	28.0	30.8	8.83
	0.20	32.8	28.0	27.1	29.3	3.53
磷酸三钠肥皂	5.00	28.7	19.8	26.6	25.0	-11.66
	10.00	27.5	20.0	21.0	22.8	-19.43
	15.00	24.8	20.0	21.5	22.1	-21.90
新洁尔灭	0.05	31.5	29.0	30.1	30.2	6.71
	0.07	32.6	28.9	29.5	30.3	7.18
	0.10	36.5	31.0	30.0	32.5	14.84
过氧化氢	1.00	32.8	28.8	29.5	30.4	7.40
	2.00	31.0	29.0	28.9	29.6	4.59
	3.00	35.1	29.8	28.6	31.2	10.13
抗毒剂 1 号	0.10	32.0	24.5	28.1	28.2	-0.35
	0.20	31.5	24.0	28.0	27.8	-1.77
	0.30	32.2	24.9	28.7	28.6	1.06
对照 (CK)		32.5	25.5	27.0	28.3	

3 结果与分析

3.1 对未处理种薯做病毒鉴定，发现带有 LR、

Y、M、A、S、X 病毒, 经用化学因素处理后再鉴定除 Y 病毒外, 其余均钝化减弱。

3.2 用氨水薰蒸、浸泡处理的种薯, 各种梯度虽病毒钝化十分明显, 但出苗受到严重影响。在 1998、1999 年田间试验时放弃。氢氧化钠、盐酸、磷酸三钠肥皂液浸种及甲醛薰蒸, 病毒钝化明显, 但出苗不全, 经对上述试剂大幅度降低浓度梯度再试验, 除磷酸三钠肥皂液在 5% 浓度时, 对病毒作用效果未变, 出苗和对照相似外, 氢氧化钠和盐酸组出苗均无明显转变, 进一步检查发现芽眼受到腐蚀, 薯块变烂, 在 1999 年重复试验时放弃。

这些试剂影响出苗率, 可能是由于严重刺激、腐蚀损伤种薯芽眼生长点所致。

3.3 经不同梯度高锰酸钾、过氧化氢、新洁尔灭和尿素处理的种薯, 不仅对病毒钝化作用明显, 而且出苗率高, 田间试验出苗整齐, 生长旺盛, 未发现退化株, 产量明显提高。

#### 4 讨论与结论

我们曾尝试过物理方法, 如辐射、高温、低温, 皆因马铃薯体外生物学特性, 造成不易操作, 不易控制, 不易推广。试验用氢氧化钠、盐酸稀释液浸种, 氨水、甲醛薰蒸, 虽对马铃薯病毒钝化有较较强的作用, 但对发芽出苗有严重影响。抗毒剂 1 号稀释液浸种虽有效, 但田间试验产量未有提高, 甚至低于对照, 且造价较高。磷酸三钠肥皂液使用需严格控制浓度以不超过 5% 为宜。

采用不同梯度高锰酸钾、过氧化氢、新洁尔

灭、尿素稀释液对马铃薯浸种, 病毒钝化明显, 发芽正常, 田间试验出苗齐全, 病毒再感染种类少, 产量明显提高。特别是 0.1% 新洁尔灭、0.05% 高锰酸钾、3% 过氧化氢、5% 尿素较为突出, 说明了这些消毒剂对马铃薯病毒同样敏感<sup>[6]</sup>, 且这些消毒剂的使用对其他病原微生物同时有杀灭抑制作用, 而尿素的使用又可增加肥效, 再加上这些物质造价低廉无公害, 操作方便快捷, 宜于推广普及, 不失为一条钝化病毒、提高产量的有效途径。

上述试剂对马铃薯病毒的钝化作用是在一定的时间、温度、浓度、pH 等条件下发生的<sup>[7]</sup>, 作用机制是多种多样的, 可能使病毒蛋白质沉淀变性, 直接抑制和灭活病毒, 也可能改变作物细胞外环境使病毒颗粒不能与敏感细胞接触阻碍病毒的吸附和穿入, 还可能与病毒酶系统结合干扰其合成、释放<sup>[8]</sup>, 详细机理有待进一步研究。

#### 参 考 文 献

- [1] 汤枋德, 刘耀宗主编. 马铃薯大全. 海洋出版社, 1992, 305
- [2] 童伟主编. 食品检验. 动植物检疫技术分析与管理实用大全. 中国环境科学出版社, 1999, 288
- [3] 戴华生等主编. 新实验病毒学. 中国学术出版社, 1983, 11-19
- [4] 南京农学院主编. 家畜传染病学. 农业出版社, 1980, 41-44
- [5] 卫生部药典委员会编. 临界临床用药须知. 化学工业出版社, 1995, 659-667
- [6] 上海第二医学院主编. 医用微生物学. 人民卫生出版社, 1979, 267
- [7] 童伟主编. 食品检验. 动植物检疫技术分析与管理实用大全. 中国环境科学出版社, 1999, 299-300
- [8] 徐积恩, 朱明珍编. 抗生素. 科学出版社, 1982, 50

## CHEMICAL FACTORS INACTIVATING VIRUS IN POTATO

LIU Hua and FENG Gao

(High Latitude Crops Institute, Shanxi Academy of Agricultural Sciences, Datong 037004)

**ABSTRACT:** The effect of chemical factors on inactivating virus in potato was studied. Ten chemical reagents were used in different ways. The results showed that when seed potatoes were soaked in potassium permanganate and hydrogen peroxide solution, in bromogeraminum solution of different gradients and in dilute urea solution, the viruses were obviously inactivated; the treated potatoes normally sprouted, uniformly emerged, secondary infection reduced and yield apparently increased. These measures also have the merits of low cost, no environmental pollution and easy operation. They are worthy to be used in potato production.

**KEY WORDS:** potato virus, chemical factor, inactivation