

# 云南马铃薯贮存损失的调查和评价<sup>\*</sup>

孙茂林<sup>1</sup>, 李先平<sup>1</sup>, 赵志坚<sup>1</sup>, 杨万林<sup>1</sup>, 段玉云<sup>1</sup>, 李树莲<sup>2</sup>, Enrique Chujoy<sup>3</sup>

(1. 云南省农科院生物技术研究所, 昆明 650223; 2. 云南省农科院植物保护研究所, 昆明 650205;

3. 国际马铃薯中心, 秘鲁 利马, 1558)

**摘要:** 调查了云南马铃薯主产区 17 个农户家庭贮存马铃薯的现状和损失。作为商品薯贮存失去商品价值的损失率达到 47.4%, 其中发芽薯占 35.4%, 损失最大, 贮存时间 120 d 块茎发芽率仅 1.5%, 但 150 d 迅速增加到 56.88%; 破损块茎占 7.2%; 病害烂薯占 4.8%。马铃薯种薯与商品薯同仓混贮, 在同样无光照的条件下, 造成种薯过早发芽, 而且芽细弱, 降低了种薯的质量。马铃薯疮痂病 (*S. scabies*) 发生普遍, 在一些地方发病率高达 100%, 应当引起重视。讨论了马铃薯贮存中存在的问题, 提出了马铃薯贮存技术发展的意见。

**关键词:** 马铃薯; 贮存损失; 云南

**中图分类号:** S532

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1001-0092 (2002) 05-263-04

马铃薯是云南省重要的作物之一, 种植面积 24.7 万  $\text{hm}^2$  (实际面积 33 万  $\text{hm}^2$  左右), 鲜薯产量 350 万 t, 面积和产量分别占云南省粮食播种面积和产量的 6.8% 和 5.1%<sup>[1]</sup>。马铃薯主要在山区种植, 生产效益对山区经济、农民的生活和收入起着重要作用。

云南马铃薯可以周年生产, 其中主产区的滇东北、滇西北是大春作 (3 月~10 月) 种植, 面积和产量占马铃薯面积和产量的 80% 以上, 还有少量秋作 (7 月~12 月) 种植, 云南马铃薯的贮存主要是大春作生产的块茎。其它冬作 (10 月~4 月) 和小春作 (12 月~5 月) 生产的块茎, 由于产品量少, 价格较高, 气温高等原因, 农民很少贮存或贮存时间很短。

云南马铃薯块茎收获后, 基本上是农户各家贮存, 最长贮存时间 180 d 左右。由于马铃薯块茎含有 75% 的水分, 在贮存过程中极易受到病菌的感染而腐烂; 湿度不够容易失水、皱缩; 温度高了产生发芽和热伤; 温度过低会发生冻害等等问题, 造成农民很大的损失。贮存损失的程度与入仓时马铃

薯块茎的破损率、带病率、带虫率、农户贮藏的方式和条件、品种、时间等有着密切的关系。根据云南省与国际马铃薯中心合作项目“马铃薯贮存技术研究和应用”的计划内容, 2002 年 2 月我们针对云南主产区大春作生产马铃薯的贮存现状进行了基础调查, 并对损失作出评价。

## 1 调查方法

### 1.1 调查地点

选择云南马铃薯大春作主要产区的昭通市永丰镇小闸村 (海拔 1900 m); 沾益县大坡乡耕德村、大坡农场 (海拔 2100 m); 丽江县太安园艺场 (海拔 2700 m); 宣威市祚祥 7 社; 嵩明县白邑乡菜子地村 (海拔 2700 m); 寻甸县市场商品薯。16 个农户家, 1 个市场点, 共计 17 个点。

### 1.2 调查方法和项目

每个调查点随机取 500 个块茎, 根据用途分为商品薯和种薯, 计算病害烂薯 (由于贮藏病害种类不能区分, 将腐烂的块茎归为病害烂薯), 疮痂病薯 (容易区分), 虫蛀和挖破损薯 (虫蛀的主要是小地老虎和蛴螬危害, 有的块茎同时发生虫蛀和挖破损, 归为虫蛀和挖破损薯), 发芽薯的数量和百分率; 记录贮存的始期、调查日期、品种、贮存方式、块茎失水的状况、块茎的用途等项目。

\* 云南省与国际马铃薯中心科技合作项目。

收稿日期: 2002-05-13

作者简介: 孙茂林 (1953-), 男, 研究员, 现从事马铃薯病虫害防治和品种选育研究。

## 2 结果与分析

### 2.1 统计 13 个点商品薯的贮存损失

通过对 13 个点商品薯的贮存损失调查 (表见

1), 块茎发芽的占 35.4%, 破损的占 7.2%, 病害烂薯占 4.8%, 三项合计占 47.4%。结果表明, 这些薯基本上失去商品价值, 农民只能用于喂猪, 或是混装在其它商品薯中低价在市场销售。

表 1 马铃薯商品薯贮存损失的调查\*

地 点	贮存天数 (d)	品 种	贮存方式	病害烂薯		虫、挖破损		发芽块茎		表皮失水情况
				个	(%)	个	(%)	个	(%)	
昭通市永丰镇小闸村	120	会-2	家庭木楼板上			50	10.0	0	0	皱缩
昭通市永丰镇小闸村	150	威芋 2 号	农户小仓库	15	3.0	40	8.0	175	35.0	皱缩
昭通市永丰镇小闸村	150	伽玛 2 号	农户小仓库	5	1.0	50	10.0	50	10.0	不皱缩
昭通市永丰镇小闸村	150	威芋 3 号	农户小仓库			50	10.0	500	100	皱缩
昭通市永丰镇小闸村	150	会-2	农户小仓库	20	4.0	50	8.0	0	0	不皱缩
沾益县大坡乡耕德村	200	米拉	家庭水泥板上	81	16.2	7	1.4	238	47.6	皱缩
沾益县大坡乡耕德村	180	合作 88	农户小仓库	39	7.8	22	4.5	57	11.4	皱缩
沾益县大坡农场	180	合作 88	农户小仓库	41	8.2	6	1.2	255	50.1	皱缩
沾益县大坡农场	200	米拉	农户小仓库	58	11.6	9	1.8	500	100	皱缩
丽江市太安园艺场	120	丽薯 1 号	农户小仓库	10	2.0	5	1.0	0	0	皱缩
丽江市太安园艺场	120	合作 88	农户小仓库	17	3.4	32	6.4	30	5.0	皱缩
宣威市祯祥 7 社	150	合作 88	家庭木楼板上	12	2.4	44	8.8	500	100	皱缩
寻甸县农贸市场	120	合作 88		4	0.8	102	20.4	0	0	不皱缩
13 个调查点平均数				23.2	4.8	36	7.2	177	35.4	

\* 失水情况观察块茎表皮分为不皱缩和皱缩。

### 2.2 主要贮存方式

云南的主要贮存方式有: 农户家一般建有专门贮存马铃薯的地上小仓库, 库房为砖或土坯建成, 地面土或水泥, 无窗及光照, 无通风和温度控制, 湿度较高, 薯块在仓库中采用袋贮较多, 包装袋有塑料网眼袋和装饲料和化肥用剩的塑料编织袋。农户在家中贮存, 大部分在家中的楼板上堆贮, 有些在家中水泥地面上堆贮, 湿度较低, 为避光, 农户家楼上无窗或留很小窗口, 并在贮堆上覆盖稻草或麻袋。

### 2.3 块茎发芽

大春生产的马铃薯, 由于商品薯贮存中农民不进行抑芽处理, 造成大量块茎过早发芽对商品薯损失的影响最大。调查发现, 发芽与贮存时间和品种关系密切, 在云南山区的气候条件下, 贮存 120 d 左右的块茎发芽较少仅为 1.5%, 但贮存 150 d 以上的大量发芽达到 56.88%。主要栽培和推广品种中会-2、米拉、河坝洋芋、I1085、大西洋的休眠

期较长, 合作 88、中甸红、克疫、威芋 3 号休眠期中等, 800946、合作 23、费乌瑞它、中薯 3 号休眠期短。

### 2.4 被锄挖烂块茎

收获中被锄挖烂的块茎比例也很大, 尤其是薯形大的品种和市场上销售的商品薯。如沾益在县大坡乡耕德村一户调查点中, 品种合作 88 的薯形大, 破损率 4.5%, 品种米拉的薯形较小, 破损率 1.4%。同一品种合作 88 在宣威市祯祥 7 社同一户调查点中商品薯破损率 8.8%, 小种薯破损率 2.8%, 寻甸生产在市场销售的商品大薯 (每个重量 100 g 以上), 破损率达到 20.4%, 而在嵩明县白邑乡菜子地村作为种薯保存的块茎 (每个重量 60 g 以下), 破损率仅为 1.0%。

### 2.5 种薯与商品薯同仓混贮

调查发现, 马铃薯种薯都是与商品薯同仓混贮 (表 2), 即农民在地里分别将大薯块归类作商品薯, 小薯块归类留作种薯, 但贮存则在同样的条件下,

基本无光照, 造成种薯过早发芽, 而且芽细弱。

## 2.6 疮痂病严重

调查发现, 一些地方马铃薯疮痂病很严重, 而

且容易区分, 所以作为专门的项目获得了调查结果(表3), 这些地方因为常年连作马铃薯, 因此, 平均疮痂病发生率高达63.7%。

表2 马铃薯种薯贮存损失的调查

地 点	贮存天数 (d)	品 种	贮存方式	病害烂薯		虫、挖破损		发芽块茎	
				个	(%)	个	(%)	个	(%)
丽江县太安园艺场	120	B18 实生种块茎	农户小仓库 水泥地板	2	0.4	0	0	0	0
宣威市祯祥7社	160	合作88	家庭木楼板上	5	1.0	14	2.8	500	100
嵩明白邑乡菜子地村	150	合作88	农户小仓库	10	2.0	5	1.0	20	4.0
3个调查点平均数				5.7	1.1	6.3	1.2	173	11.6

表3 马铃薯疮痂病发生情况的调查\*

地 点	贮存始期 (月/年)	调查日期 (日/月)	品 种	当地马铃薯的栽培 方式、其它作物	用途	马铃薯疮痂病		海拔
						个	(%)	
昭通市永丰镇小闸村	10/2001	7/2	会-2	马铃薯净种	商品薯	450	90	
昭通市永丰镇小闸村	9/2001	7/2	威芋3号	与玉米套种	商品薯	500	100	
昭通市永丰镇小闸村	9/2001	7/2	伽玛2号	与小麦套种	商品薯	400	80	1900
昭通市永丰镇小闸村	9/2001	7/2	威芋3号	玉米、小麦	商品薯	500	100	
昭通市永丰镇小闸村	9/2001	7/2	会-2	豆类等	商品薯	450	90	
丽江县太安园艺场	10/2001	3/2	丽薯1号		商品薯	6	1.2	
丽江县太安园艺场	10/2001	3/2	合作88	马铃薯净种	商品薯	20	4.0	2799
丽江县太安园艺场	10/2001	3/2	B18	荞麦、小麦	种薯	336	66.7	
嵩明白邑乡菜子地村	9/2001	9/2	合作88	蔓菁、豆类	种薯	207	4061	2700
9个调查点平均数						318	63.7	

\* 其它调查点未发现马铃薯疮痂病。

## 3 讨 论

a. 云南马铃薯商品薯贮存中首先需要解决控制发芽的问题。云南坝区低海拔山区生产贮存时间较短, 长期贮存的主要是高寒山区(海拔约2500 m以上)生产的马铃薯, 这类生态地区气温低, 贮存块茎发芽相对慢, 农民也有将薯块留在冬闲地里到12月收获, 可以调节劳力, 延长供应期的经验。但云南大春生产的马铃薯一般在市场上要供应到4月, 最长贮存期180 d以上, 在2月初, 开春气温回暖, 贮存的块茎便大量发芽。薯块进入萌发期是商品薯贮存结束的标志, 如继续贮存, 商品薯的品质就要显著地下降, 不宜做商品供应市场<sup>[2]</sup>。目前的条件下, 可根据贮存需要, 用化学抑芽

剂氯苯胺灵(CIPC)在块茎入库前做抑芽处理。

b. 云南马铃薯贮存中, 农户由于条件的限制没有将商品薯与种薯分开, 种薯在长期无光照的情况下, 表皮带病菌较多, 播种容易造成烂种和田间病害发生, 块茎过早发出细弱芽, 降低了种薯质量, 第二年马铃薯的生产有很大的影响。种薯的贮存应该采用架贮的方法, 较商品薯贮存更简单、易行, 效果很好。

c. 马铃薯贮存的损失程度与入库时块茎的质量密切相关。云南农民传统收获马铃薯的方法是用锄挖, 被挖破损的块茎非常多, 尤其是新推广的合作88、会-2等一些薯形大、商品率高的品种, 破损严重。在贮存中破损伤口最容易引发贮藏病害的滋生和蔓延, 需要改善收获技术。

d. 马铃薯贮藏期病、虫害种类主要有晚疫病、环腐病、干腐病、软腐病、青枯病、疮痂病、银腐病等病害以及块茎蛾等<sup>[3]</sup>, 虽然农民在贮存中不断拣去病害烂薯, 但病害烂薯还是很多, 主要是干腐病、湿腐病和软腐病, 其它病害需要在贮存的早期区分和调查。值得注意的是在一些马铃薯主产区疮痂病十分严重, 该病在块茎表皮产生疮痂斑, 严重的病斑溃烂到肉, 影响商品薯的质量, 带病种薯在潮湿地块中播种容易烂种, 最好的防治方法是实行轮作和不使用带病种薯。

e. 云南马铃薯的贮存方式, 从农户家中“人薯同屋”到建立专用小仓库对家庭卫生和薯块的条件有了改善。这种方式是借助山区冬季气温低的自然条件, 能够以最低的成本保存马铃薯, 满足粗放生产和消费的基本需要<sup>[4]</sup>。在技术方面需要做的是: 仓库要改善通风, 库内薯块堆贮过多, 通风不良会积聚较多二氧化碳, 妨碍块茎的正常呼吸, 如种薯长期不能正常呼吸, 就会增加田间的缺株, 生长时期植株发育不良。降低温度增加湿度, 马铃薯贮存需要根据不同的用途, 如种薯、加工薯、商品薯等, 商品薯也要根据贮存期的长短调整温度, 温度越高, 块茎呼吸、腐烂和发芽程度越大, 温度越

低, 还原糖含量越高。高湿度对保持块茎的水分有利。使用化学抑制发芽或催芽等控制条件, 当块茎入库时采用抑芽剂处理是必要的措施, 否则很难控制现有栽培品种二月春季的发芽。改善包装, 以利于贮存中的通风、监测、挑除病害烂薯和搬运<sup>[5]</sup>。

f. 随着经济和马铃薯加工产业的发展, 市场对马铃薯商品的质量要求提高, 云南需要研究马铃薯产业化生产中的贮存技术。在现有条件下, 应当包括集约化的马铃薯贮存仓库, 配套的、实用的、低成本的贮存技术。

### 参 考 文 献

[1] 潘政扬. 云南省马铃薯产业化发展战略研究 [M]. 面向 21 世纪的中国马铃薯产业, 哈尔滨工程大学出版社, 2000.  
 [2] 黑龙江省农业科学院马铃薯研究所主编. 中国马铃薯栽培学—马铃薯的贮藏 [M]. 中国农业出版社, 1994.  
 [3] 吴自强主编. 马铃薯病害—识别与防治 [M]. 云南科技出版社, 1997.  
 [4] 卞春松, 金黎平等. 我国马铃薯贮藏的现状与发展 [M]. 面向 21 世纪的中国马铃薯产业. 哈尔滨工程大学出版社, 2000.  
 [5] Calverley D J B. Storage and Processing of Roots and Tubers in the Tropics Food and Agriculture Organization of United Nations, Agro-Industries and Post-Harvest Management Service Agricultural Support Systems Division. FAO 1998.

## THE INVESTIGATION AND EVALUATION ON THE LOSSES OF POTATO STORAGE IN YUNNAN

SUN Mao-lin<sup>1</sup>, LI Xian-ping<sup>1</sup>, ZHAO Zhi-jian<sup>1</sup>, YANG Wan-lin<sup>1</sup>  
 DUAN Yu-yun<sup>1</sup>, LI Shu-lian<sup>2</sup>, Enrique Chujoy<sup>3</sup>

(1. Institute of Biotechnology, Yunnan Academy of Agricultural Sciences (YAAS), Kunming 650223, China;

2. Institute of Plant Protection (YAAS), Kunming 650205, China;

3. The International Potato Center, Lima 1558, Peru)

**ABSTRACT:** The loss of potatoes due to storage in seventeen farmers was investigated in the major production area of Yunnan province. 47.4% of ware potato lost their commercial value after storage. The loss was mainly caused by tuber sprouting, accounting for 35.4%. The sprouting percentage was only 1.5% 120 days after storage, but increased up to 56.88% 150 days after storage. The wounded tubers accounted for 7.2%, and the rotted and damaged tubers 4.8%. The ware potatoes and seed potatoes were stored in the same storage, and seed potatoese sprouted too early with weak buds due to the lack of illumination. Therefore, the quality of seed potatoes is influenced. Common scab (*S. scabies*) occurred widely, and the percentage of disease was 100% in some areas. The technique problems of potato storage were also discussed in this paper. Suggestions to improve storage techniques were put forward.

**KEY WORDS:** potato, loss of storage, Yunnan