

# 不同马铃薯品种贮藏期间还原糖及干物质的变化

石 瑛, 秦 昕, 卢翠华, 陈伊里

(东北农业大学, 哈尔滨 150030)

**摘要:** 对13个马铃薯品种的块茎在收获后定期进行还原糖及干物质含量的测定。结果表明: 各个品种块茎还原糖含量在收获后第一次测定时, 一般为最低, 其后发生变化。经过一段时间的室温下回暖, 大部分品种表现为块茎还原糖含量较刚从贮藏窖中取出的块茎还原糖含量低。马铃薯块茎的干物质含量在贮藏期间的变化不明显, 且不同品种的表现又各有不同, 无明显的规律。

**关键词:** 马铃薯; 干物质; 还原糖

**中图分类号:** S532

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1001-0092 (2002) 01-016-02

## 1 前 言

近年来, 许多研究者先后从事过马铃薯块茎还原糖和干物质含量的研究, 是因为这两个性状与马铃薯食品加工品质密切相关。马铃薯块茎中的干物质含量影响其加工品质和营养品质, 干物质含量高的块茎有利于生产脱水食品、饲料, 特别是煎炸食品。马铃薯块茎中的还原糖含量直接影响炸片炸条成品的品质和颜色。适合炸片炸条的品种要求干物质含量较高, 还原糖含量低于0.4%, 且贮藏期间变化幅度小。

本试验对13个马铃薯品种的块茎进行还原糖含量、干物质含量的定期测定, 试图找出不同品种在贮藏期间的干物质、还原糖含量变化的规律以及二者之间的相互关系, 为马铃薯的贮藏、加工以及提升加工品质提供一定的理论依据。

## 2 材料与方 法

### 2.1 供试材料

选用国内外各类型马铃薯品种13份, 分别是诺兰、春薯5号、克新4号、黄麻子、地希瑞、大西洋、秀美、夏坡地、尤金、内薯3号、内薯7号、

早大白、东农303。

### 2.2 贮藏条件、取样时间和取样方法

**贮藏条件:** 所有材料均为田间统一收获的块茎, 收获后直接入窖贮藏。

**取样时间:** 收获后1个月, 每隔15 d取样一次, 共取样5次。

**取样方法:** 每个品种每次取大小适中的块茎适量, 取回后其中一部分立即进行样品处理及干物质测定, 剩余部分在室温下回暖15 d, 与下一次取样的样品同时测定。

### 2.3 测定方法

**干物质含量:** 采用烘干前后称重法。

**还原糖含量:** 采用铜还原—碘量法。

## 3 结果与分析

### 3.1 不同品种贮藏期间块茎还原糖含量的变化

由表1可以看出, 各个品种块茎还原糖含量在收获后第一次测定时, 一般为最低, 其后发生变化。块茎还原糖含量在整个贮藏期间不高于0.6%。其中东农303和诺兰两个品种在整个测定期间的还原糖变化幅度较小, 只在10月30日测定时表现出最高点, 以后的各次测定中还原糖含量逐渐下降。黄麻子、早大白、春薯5号和秀美4个品种的还原糖含量表现出在12月14日的测定中有明显的回升现象。其它品种均表现为在10月30日测定时达到最高点, 在以后的测定中变幅不大。

收稿日期: 2001-12-12

作者简介: 石瑛 (1971—), 女, 农学硕士, 东北农业大学助理, 从事马铃薯品质育种工作。

经过一段时间的室温下回暖, 再测定块茎中的还原糖含量, 大部分品种表现为还原糖含量较刚从

贮藏窖中取出的块茎还原糖含量低, 只有少数品种在某一测定时期表现出例外。

表 1 贮藏期间块茎还原糖含量 (%)

| 品 种    | 取样后直接测定 (日/月) |       |       |       |       | 室温回暖 15d 后测定 (日/月) |        |        |        |  |
|--------|---------------|-------|-------|-------|-------|--------------------|--------|--------|--------|--|
|        | 15/10         | 30/10 | 14/11 | 29/11 | 14/12 | 30/10*             | 14/11* | 29/11* | 14/12* |  |
| 诺 兰    | 0.20          | 0.37  | 0.36  | 0.32  | 0.33  | 0.38               | 0.17   | 0.27   | 0.22   |  |
| 春薯 5 号 | 0.26          | 0.52  | 0.35  | 0.24  | 0.25  | 0.50               | 0.48   | 0.49   | 0.22   |  |
| 克新 4 号 | 0.27          | 0.49  | 0.23  | 0.23  | 0.41  | 0.31               | 0.26   | 0.35   | 0.34   |  |
| 黄麻子    | 0.26          | 0.57  | 0.49  | 0.27  | 0.57  | 0.47               | 0.45   | 0.51   | 0.49   |  |
| 地希瑞    | 0.28          | 0.47  | 0.38  | 0.35  | 0.39  | 0.40               | 0.39   | 0.45   | 0.44   |  |
| 大西洋    | 0.27          | 0.45  | 0.42  | 0.34  | 0.38  | 0.50               | 0.47   | 0.52   | 0.35   |  |
| 秀 美    | 0.24          | 0.44  | 0.28  | 0.23  | 0.39  | 0.41               | 0.37   | 0.37   | 0.24   |  |
| 夏坡地    | 0.23          | 0.48  | 0.47  | 0.28  | 0.30  | 0.47               | 0.46   | 0.52   | 0.27   |  |
| 尤 金    | 0.22          | 0.42  | 0.41  | 0.39  | 0.40  | 0.29               | 0.28   | 0.33   | 0.34   |  |
| 内薯 3 号 | 0.25          | 0.44  | 0.28  | 0.26  | 0.38  | 0.49               | 0.48   | 0.50   | 0.35   |  |
| 内薯 7 号 | 0.26          | 0.47  | 0.46  | 0.42  | 0.45  | 0.48               | 0.36   | 0.38   | 0.27   |  |
| 早大白    | 0.21          | 0.45  | 0.39  | 0.23  | 0.33  | 0.41               | 0.41   | 0.43   | 0.24   |  |
| 东农 303 | 0.19          | 0.35  | 0.34  | 0.30  | 0.30  | 0.22               | 0.20   | 0.29   | 0.26   |  |

### 3.2 不同品种贮藏期间块茎干物质含量的变化

从表 2 可以看出, 块茎贮藏期间干物质含量的变化幅度不是特别明显, 有的品种表现为几次测定的干物质含量变化不大。且不同的品种呈现不同的

变化趋势。经过回暖后测定块茎的干物质含量, 与刚从窖中取出的块茎进行干物质含量的比较, 不同品种间以及同一品种的不同测定时期均不表现明显的规律性。

表 2 贮藏期间块茎干物质含量 (%)

| 品 种    | 取样后直接测定 (日/月) |       |       |       |       | 室温回暖 15d 后测定 (日/月) |        |        |        |  |
|--------|---------------|-------|-------|-------|-------|--------------------|--------|--------|--------|--|
|        | 15/10         | 30/10 | 14/11 | 29/11 | 14/12 | 30/10*             | 14/11* | 29/11* | 14/12* |  |
| 诺 兰    | 17            | 17    | 18    | 18    | 17    | 19                 | 17     | 17     | 18     |  |
| 春薯 5 号 | 23            | 23    | 23    | 23    | 23    | 24                 | 25     | 25     | 24     |  |
| 克新 4 号 | 21            | 21    | 21    | 21    | 21    | 21                 | 20     | 20     | 20     |  |
| 黄麻子    | 24            | 26    | 25    | 24    | 26    | 24                 | 23     | 25     | 25     |  |
| 地希瑞    | 23            | 24    | 24    | 23    | 23    | 22                 | 21     | 23     | 24     |  |
| 大西洋    | 24            | 25    | 25    | 24    | 23    | 22                 | 21     | 23     | 24     |  |
| 秀 美    | 19            | 21    | 18    | 19    | 19    | 20                 | 19     | 19     | 18     |  |
| 夏坡地    | 22            | 24    | 24    | 25    | 25    | 23                 | 25     | 26     | 23     |  |
| 尤 金    | 20            | 21    | 21    | 20    | 21    | 22                 | 20     | 21     | 20     |  |
| 内薯 3 号 | 22            | 22    | 24    | 21    | 23    | 24                 | 24     | 20     | 24     |  |
| 内薯 7 号 | 22            | 23    | 25    | 23    | 20    | 242                | 21     | 23     | 21     |  |
| 早大白    | 20            | 23    | 20    | 20    | 21    | 21                 | 20     | 22     | 20     |  |
| 东农 303 | 18            | 18    | 19    | 19    | 19    | 17                 | 19     | 18     | 20     |  |

### 3.3 块茎还原糖与干物质含量的关系

表 3 不同测定时期还原糖与干物质含量的相关关系

| 取样时间<br>(日/月) | 15/10   | 30/10   | 14/11 | 29/11 | 14/12 |
|---------------|---------|---------|-------|-------|-------|
| r             | 0.830** | 0.820** | 0.530 | 0.147 | 0.286 |

在块茎贮藏初期, 还原糖与干物质含量呈极显著正相关。经过一段时间的贮藏后, 这种相关关系逐渐发生改变。

## 4 讨 论

马铃薯块茎的还原糖含量随贮藏时间的持续而发生变化。在初期表现为明显的上升趋势, 窖贮

# 马铃薯青枯病菌的 PE-ELISA 检测

李广存<sup>1</sup>, 王秀丽<sup>1</sup>, 杨元军<sup>1</sup>, 李戎彤<sup>2</sup>, 毕玉平<sup>1</sup>, Sylvie Priou<sup>3</sup>, 王毅<sup>3</sup>

(1. 山东省农业科学院, 济南 250100; 2. 天津农科院蔬菜所, 天津 300384; 3. 国际马铃薯中心驻京办)

**摘要:** PE-ELISA (Post-Enrichment Enzyme-linked Immunosorbent Assay) 是一种快速、经济、有效的马铃薯青枯菌检测方法, 较普通 NCM-ELISA 方法灵敏度提高 100 万倍, 与 DAS-ELISA、NASH 等方法一样灵敏、可靠, 特别是对处于潜伏期感染而没有表现出症状的马铃薯块茎的检测更为有效。

**关键词:** 马铃薯; 青枯病菌; NCM-ELISA; 富集培养

**中图分类号:** S532

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1001-0092 (2002) 01-018-03

## 1 前言

马铃薯青枯病是马铃薯的重要的细菌性病害, 仅次于晚疫病, 已成为一种世界性病害, 可通过种薯或土壤传病。早在 1978 年, 湖南新晃县的秋薯田发病面积占 33.9%, 1980 年四川彭县损失种薯 1000 万 kg, 1988 年贵州省水城县有些地块在马铃薯开花中期发病株率即达 40%。根据青枯菌对 3 种双糖和 3 种己醇的氧化利用能力, 国际上公认将青枯菌划分为 5 个生物型: I、II、III、IV、V, 但这些生物型并不一定是一个稳定的群体, 其生长

与温度、光照强度、土壤温度等生态因子和寄主植物抗性有密切关系<sup>[1]</sup>。1985 年华静月等<sup>[2]</sup>也曾对此进行了报道, 认为我国马铃薯青枯菌由生物型 II、III、IV 组成, 其中生物型 II 占绝大多数, 是我国马铃薯青枯菌的优势菌系, 最近何云昆等<sup>[3]</sup>发现云南马铃薯青枯菌存在复合侵染现象。

目前用于马铃薯青枯菌的检测方法很多<sup>[4~8]</sup>, 但这些方法有的还处于实验室阶段, 有的检测起来花费太高, 不适合发展中国家应用, 有的则灵敏度偏低或专一性不强, 特别是对于潜伏期的新近感染的植株检测起来更为困难, 为此, 国内外专家就如何提高其检测灵敏性和专一性, 同时又经济实用等进行了研究。1997 年 Gorris 等人<sup>[9]</sup>在 Elphinstone 等人<sup>[10]</sup>研究的基础上对此进行了深入的探讨: 在进行青枯菌的 NCM-ELISA 检测之前, 对青枯菌进

来稿日期: 2001-08-06

作者简介: 李广存 (1972-), 男, 山东省农科院助研, 在职研究生, 从事分子生物学及免疫学研究。

45 d (10 月 30 日) 后测定块茎的还原糖含量达到了 1 个最高值, 此后开始下降。这与前人的研究结果相一致。只是不同品种的变化幅度不同。窖贮 75 d (11 月 29 日) 后降到最低值, 然后又有所回升。由此可见, 还原糖含量的变化, 始终遵循着淀粉→还原糖→淀粉的可逆动态平衡。不同品种块茎不同时期的生理变化决定了这种平衡的状态, 而温度是直接的影响因素。室温下进行窖贮种薯的回暖处理, 对降低还原糖含量的作用是肯定的。本试验进行回暖的场所温度较低 (10~16 °C 左右), 如果能提供一个温度适宜 (如 20 °C) 且稳定的回暖空间, 块茎还原糖含量会有更为明显的下降。另外还

可以考虑适当延长回暖时间以达到更好的效果。我们可以通过进一步的试验来摸索更加适宜的条件。

## 参 考 文 献

[1] 张建旺等. 马铃薯贮藏还原糖含量不同因素的相互关系的分析 [J]. 马铃薯杂志, 1989 (3): 144-149.

[2] 吕文河等. 马铃薯块茎中干物质与蛋白质、维生素 C 及还原糖的关系 [J]. 马铃薯杂志, 1993 (4): 193-196.

[3] 巩秀峰等. 马铃薯块茎干物质、还原糖含量与炸片质量的关系 [C]. 中国马铃薯研究进展. 哈尔滨工程大学出版社, 陈伊里主编, 1999: 67-70.

[4] 郝文胜等. 几种油炸加工类型马铃薯品种贮藏期间块茎还原糖含量的变化 [C]. 中国马铃薯研究进展. 哈尔滨工程大学出版社, 陈伊里主编, 1999: 71-76.