

# 马铃薯品种块茎不同部位淀粉粒度分布差异的研究

刘春生

(黑龙江省农业科学院 克山分院, 黑龙江 克山 161606)

**摘要:** 选用 8 个不同熟期、综合性状良好、在各地生产上主栽的马铃薯品种为试验材料, 分别对其顶部、中部和基部的淀粉粒度分布进行对比分析。结果表明: 参试品种中顶部、中部、基部的中位径、体积平均径、面积平均径较大的品种为克新 12, 其次是克新 17, 较小的为东农 303。在同一品种的顶部、中部和基部的中位径、体积平均径、面积平均径对比中, 品种东农 303、克新 17、克新 18、克新 19 中部最大, 顶部次之, 基部最小; 品种克新 16、克新 20、大西洋为中部最大, 基部其次, 顶部最小; 品种克新 12 顶部最大, 中部次之, 基部最小。马铃薯淀粉粒度分布呈现正态分布, 粒度集中在  $0.76 \sim 314.69 \mu\text{m}$ , 大部分颗粒集中在  $18.73 \sim 155.23 \mu\text{m}$ 。

**关键词:** 马铃薯; 块茎; 淀粉; 粒度分布

**中图分类号:** S532

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1002-2767(2010)12-0020-03

我国的马铃薯资源极为丰富, 目前全国马铃薯年播种面积  $470 \text{ hm}^2$  左右, 鲜薯年总产量 6 500 多万 t, 居世界第一位<sup>[1]</sup>。我国马铃薯消费主要是以鲜薯食用为主, 但近些年随着人民生活水平的提高和生活方式的改变, 对马铃薯方便休闲加工产品的需求日益增加, 使马铃薯食品加工业迅速发展, 马铃薯食品加工原料对其品质有较为严格的要求。但是, 我国马铃薯历来被认为是一种粮食和救灾作物, 加工比例小, 专用马铃薯品种很少, 生产的加工原料品质差, 严重制约了加工业的发展。

美国培育出了适于加工的块茎干物质含量高、比重、还原糖含量低的加工型品种大西洋、布尔班克和诺兰等。加拿大培育出适于加工的夏坡蒂等品种。长期以来, 我国在马铃薯品种的选育和种植推广上一直以产量的高低作为衡量马铃薯好坏的标准, 而没有考虑其加工品质的适应性, 所以尽管我国马铃薯品种很多, 但适合加工的品种却很少。虽然“九五”以来我国开始明确了品质育种工作, 但至今仍没有一个真正薯条加工品种可与夏坡蒂、布尔班克等国外老牌加工品种相抗衡, 仍然是以引进种植这几个品种为主, 来解决加工原料的问题。但由于受生产条件和种植水平的限制, 这几个品种的种植受到一定的限制, 因此培育适合我国种植的加工专用型品种是目前育种工作的重点。

我国现在普遍用于淀粉加工的原料薯并不是淀粉加工专用型品种, 只是淀粉含量中等的当地主栽品种, 不合理的品种选择, 导致生产效益难以提高。同时, 淀粉加工企业往往只注重淀粉含量而忽视淀粉品质的特性, 在一定程度上制约了淀粉加工企业的健康发展。

现有研究表明淀粉粒径大小和粒度分布对淀粉的加工品质影响较大, 因此对马铃薯品种不同部位的粒度分布进行研究, 对马铃薯加工品种的选育和加工原料的选择无疑具有重要的理论和实践意义。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

选用不同熟期、综合性状良好和各地主栽的马铃薯品种东农 303、克新 12、克新 16、克新 17、克新 18、克新 19、克新 20、大西洋为试验材料。种薯级别是原原种, 种薯大小规格为  $20 \sim 25 \text{ g}$ 。

### 1.2 方法

试验于 2009 年在黑龙江省农业科学院克山分院试验地进行, 8 个品种在田间种植采用随机区组排列, 3 次重复。行株距  $60 \text{ cm} \times 30 \text{ cm}$ , 每行 20 株, 每个小区 12 行。5 月 11 日播种, 9 月 15 日收获。地力均匀, 肥力中等。

每小区各品种取形态相近块茎, 每品种取 40 kg, 带回室内洗净晾干, 按薯块部位不同设 3 个处理, 即顶部切块、中部切块、基部切块, 进行淀粉粒度分布的测量。

### 1.3 测定项目与方法

1.3.1 淀粉提取方法 采用沉降法。蒸馏水中

收稿日期: 2010-07-20

作者简介: 刘春生 (1983-), 男, 黑龙江省克山县人, 硕士, 研究实习员, 从事马铃薯种质资源保存研究。E-mail: liuchunsheng01@126.com。

切块,蒸馏水中打浆,乳浆依次过筛(150 和 75 目),除去纤维杂质;重复磨浆、打浆、过筛,至筛上物无淀粉为止,得粗淀粉乳。

1.3.2 淀粉的粒度分布测定 提取出的淀粉依据 BT-9300S 型激光粒度分布仪使用方法进行粒度分布、中位径、平均径、体积平均径、面积平均径、比表面积值的测定。

2 结果与分析

2.1 各参试品种粒度分布

利用 BT-9300S 型激光粒度分布仪测定 8 个马铃薯品种 3 个部位的粒度分布,得到淀粉颗粒集中区间及其所占总粒径累积区间的百分比(见表 1,图 1)。

表 1 粒度分布

品种	颗粒集中区间/ $\mu\text{m}$	占总粒径累积区间	品种	颗粒集中区间/ $\mu\text{m}$	占总粒径累积区间
东农 303	顶部 18.73~108.95	80%	克新 18	顶部 21.19~121.51	80%
	中部 19.19~112.32	80%		中部 22.96~127.67	80%
	基部 18.95~103.19	80%		基部 20.05~109.85	80%
克新 12	顶部 30.19~149.15	80%	克新 19	顶部 22.24~129.80	80%
	中部 27.65~155.23	80%		中部 23.86~133.39	80%
	基部 27.61~141.77	80%		基部 21.60~125.58	80%
克新 16	顶部 19.82~106.17	80%	克新 20	顶部 21.96~117.41	80%
	中部 22.07~126.53	80%		中部 22.34~122.28	80%
	基部 26.14~138.19	80%		基部 22.48~119.93	80%
克新 17	顶部 26.46~141.23	80%	大西洋	顶部 24.14~132.66	80%
	中部 26.90~143.95	80%		中部 22.96~127.67	80%
	基部 24.33~135.83	80%		基部 20.05~109.85	80%

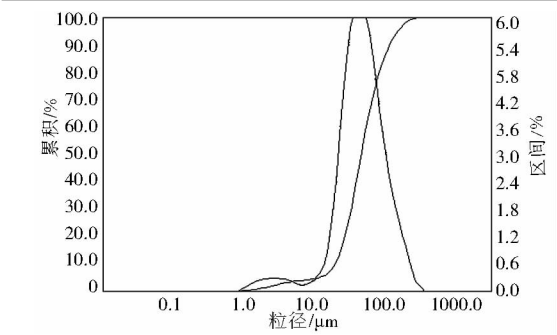


图 1 粒度分布

由表 1 和图 1 可以看出 8 份马铃薯品种淀粉粒度集中在 0.76~314.69  $\mu\text{m}$ ,有一部分小颗粒和一部分大的颗粒,大部分颗粒集中在 18.73~155.23  $\mu\text{m}$ 。其中克新 17 和大西洋各部分淀粉粒度分布比较均匀。

2.2 粒度分布分析

利用 BT-9300S 型激光粒度分布仪测定 8 个马铃薯品种 3 个部位的粒度分布,得到中位径、体积平均径、面积、平均径、遮光率、比表面积(见表 2)。

表 2 粒度分布结果分析

品种	中位径/ $\mu\text{m}$	体积平均径/ $\mu\text{m}$	面积平均径/ $\mu\text{m}$	遮光率	比表面积/ $\text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-1}$	物质折射率	介质折射率
东农 303	顶部 43.20	55.10	23.68	32.03	93.81	1.596+0.100	1.333
	中部 44.43	56.60	24.08	32.47	92.25	1.596+0.100	1.333
	基部 42.49	53.00	23.29	32.96	95.39	1.596+0.100	1.333
克新 12	顶部 64.69	78.23	36.48	33.30	60.90	1.596+0.100	1.333
	中部 63.80	78.92	33.30	32.23	66.71	1.596+0.100	1.333
	基部 60.42	73.83	32.62	33.98	68.11	1.596+0.100	1.333
克新 16	顶部 43.59	54.53	24.27	32.08	91.54	1.596+0.100	1.333
	中部 49.84	63.66	27.36	31.59	81.22	1.596+0.100	1.333
	基部 57.07	70.88	31.39	32.86	70.79	1.596+0.100	1.333
克新 17	顶部 58.68	72.49	31.69	32.13	70.11	1.596+0.100	1.333
	中部 59.71	73.82	32.42	32.13	68.53	1.596+0.100	1.333
	基部 54.66	68.75	29.61	31.93	75.04	1.596+0.100	1.333
克新 18	顶部 48.93	61.47	26.17	32.62	84.90	1.596+0.100	1.333
	中部 51.14	64.75	27.99	33.11	79.37	1.596+0.100	1.333
	基部 44.51	56.28	24.37	33.20	91.17	1.596+0.100	1.333
克新 19	顶部 52.33	65.75	27.69	32.42	80.24	1.596+0.100	1.333
	中部 54.36	67.91	29.04	32.81	76.50	1.596+0.100	1.333
	基部 50.09	63.34	26.64	32.03	83.39	1.596+0.100	1.333
克新 20	顶部 48.19	60.39	26.81	32.03	82.88	1.596+0.100	1.333
	中部 49.62	62.26	27.31	31.98	81.34	1.596+0.100	1.333
	基部 49.28	61.60	27.29	30.81	81.40	1.596+0.100	1.333
大西洋	顶部 54.10	67.72	29.41	32.42	75.54	1.596+0.100	1.333
	中部 59.53	73.50	32.41	32.86	68.56	1.596+0.100	1.333
	基部 56.06	70.51	29.62	32.67	74.99	1.596+0.100	1.333

从表 2 中可以看出,各参试品种间顶部、中部、基部的中位径、体积平均径、面积平均径较高的品种为克新 12,其次是克新 17,较低的为东农 303;在同一品种的顶部、中部和基部的中位径、体积平均径、面积平均径对比中,品种东农 303、克新 17、克新 18、克新 19、中部最高,顶部其次,基部最低;品种克新 16、克新 20、大西洋为中部最高,基部其次,顶部最低;品种克新 12 顶部最高中部其次,基部最低。

### 3 结论与讨论

马铃薯淀粉的品质特性主要表现在淀粉颗粒大,支链淀粉含量高,糊化温度低,淀粉糊透明度高,粘度高,膨胀力大,不易老化等特点,由于其性能优越被广泛用于食品、机械、化工、医药、纺织、石油和造纸等诸多行业,该试验通过对不同类型马铃薯品种淀粉的粒度分布进行对比分析,早熟品种东农 303 的中位径比晚熟品种的低。所以该试验为加工企业对品种选择提供了理论依据。

通过对中位径、体积平均径、面积平均径和粒度分布进行了研究,结果为各参试品种中顶部、中部、基部的中位径、体积平均径、面积平均径较高的品种为克新 12,其次是克新 17,较低的为东农 303;在同一品种的顶部、中部和基部的中位径、体积平均径、面积平均径对比中,品种东农 303、克新 17、克新 18、克新 19、中部最高,顶部其次,基部最低;品种克新 16、克新 20、大西洋为中部最

高,基部其次,顶部最低;品种克新 12 顶部最高中部其次,基部最低。马铃薯淀粉粒度集中在  $0.76 \sim 314.69 \mu\text{m}$ ,有一部分小颗粒和一部分大的颗粒,大部分颗粒集中在  $18.73 \sim 155.23 \mu\text{m}$ 。在不同的应用领域,对淀粉颗粒大小的要求不同,粒度大的分子因分子间结合力小,淀粉糊的粘性大而凝胶强度弱,易被热水泡胀<sup>[2]</sup>,所以马铃薯淀粉制作的粉丝易糊汤而不耐煮,容易断条而不能捞起,而粒度小的淀粉没有粘弹性,制作的粉丝易断条。在方便面及粉丝等的加工时,大颗粒的马铃薯淀粉为最合适的原料,淀粉粒径大、糊化温度相对较低、有利于提高方便面及粉丝的劲道,增加粉丝制品的透明度使表面光滑色泽好<sup>[3]</sup>。在食品工业中,利用马铃薯淀粉易膨胀、高粘度的特性主要用作增稠剂、粘结剂、乳化剂、充填剂等,不但可以大大减少淀粉用量,同时还可以大大改善食品的品质。利用其糊化温度低的特性可加工制作水晶粉丝、粉条等粗产品,高级方便面和肉制品(火腿肠)等<sup>[4]</sup>。

#### 参考文献:

- [1] 段玉云. 云南马铃薯的生产现状[J]. 云南农业科技[J]. 2003(2):20.
- [2] 钱建亚. 粉丝制作新方法[M]. 南京:江苏科学技术出版社,2000.
- [3] 魏晶石. 马铃薯淀粉的特性及其对粉丝生产性状的影响[J]. 马铃薯杂志,1990,4(3):167-169.
- [4] 洪雁,顾正彪. 粉丝用淀粉结构和性质的研究[J]. 食品与发酵工业,2006,32(1):28-32.

## Study on Distribution Difference of Starch Particle Size of Potato Tuber Different Part

LIU Chun-sheng

(Keshan Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Keshan, Heilongjiang 161606)

**Abstract:** Eight main potato cultivars with different mature and better integrated traits were selected as experimental materials, starch particle size distribution of top, middle and base part of different type potato tuber were analyzed comparatively. The results showed that: Kexin 12 was the bigger, Kexin 17 was middle, Dongnong 303 was lowest for median diameter, volume mean diameter and surface mean diameter of top, middle and base part of different type potato tuber, median diameter, volume mean diameter, mean diameter size of top, middle and base part were compared in the same variety, the middle was the biggest, the top part took second place and the base was the smallest in Dongnong 303, Kexin 17, Kexin 18, Kexin 19; the middle was the biggest, the base took second place and the top part was the smallest in Kexin 16, Kexin 20 and Atlantic's; top part was the biggest, the middle took second place, the base was the smallest for Kexin 12. Potato starch particle size distribution were normal distribution, particle size concentrated between  $0.76$  and  $314.69 \mu\text{m}$ , the most of them concentrated between  $18.73$  and  $155.23 \mu\text{m}$ .

**Key words:** potato; tuber; starch; particle size distribution