

# 呼伦贝尔市马铃薯淀粉加工品种应用模型建立

王贵平<sup>1</sup>, 杨荣芹<sup>2</sup>

(1. 呼伦贝尔市农业科学研究所, 内蒙古 扎兰屯 162650; 2. 扎兰屯市农技推广中心, 内蒙古 扎兰屯 162650)

**摘要:** 通过 2002~2007 年 G0~G3 代不同马铃薯品种种植结果, 建立相关模型。淀粉产量分析表明: 为加工淀粉, 最宜种植 G2~G3 种薯。效益分析表明, 现有条件下, 淀粉加工企业, 应用品种淀粉含量必须高于 14%。同时评价了呼伦贝尔市地区马铃薯淀粉加工品种应用体系, 并就此提出对策和建议。

**关键词:** 马铃薯; 淀粉产量; 模型

呼伦贝尔市现有耕地面积约 160 万  $hm^2$ , 马铃薯生产以大兴安岭为界: 岭西以种薯生产为主, 兼有鲜食, 淀粉全粉原料薯生产, 品种单一, 生产模式以种薯外调为主; 岭东以鲜食, 淀粉加工原料薯生产为主, 常年种植面积 3.33 万  $hm^2$  以上, 占全市马铃薯面积 60% 以上。种薯面积较小, 集中在靠近林区的后开发乡镇。由于耕地使用年限长, 地力差, 多为坡岗地, 规模种植的农户少, 管理粗放, 属典型的旱作农业区, 而且种植的品种多达 27 个<sup>[1-3]</sup>。为此我们分析了 2002~2007 年 6 年间马铃薯淀粉含量、产量、块茎产量变化趋势, 为加工品种选择应用提供参考。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

①呼伦贝尔农科所育成马铃薯品种(品系)及中间品系; ②参加生产试验和区域试验部分品种; ③扎兰屯、阿荣旗莫旗引种品种; ④部分农家品种。

除农家品种外, 其余品种分 G0~G3 四级。

### 1.2 试验地点

本试验共设 2 个试验点: ①阿荣旗(三岔河乡); ②扎兰屯(呼伦贝尔市农科所试验地)。各试验点均选中等肥力地块, 施肥  $N:P_2O_5:K_2O=1:1:0.8$ 。

收稿日期: 2008-07-21

作者简介: 王贵平(1973-), 男, 助理研究员, 从事马铃薯遗传育种研究。

## 1.3 试验方法

### 1.3.1 试验点设计

同级别不同品种为一试验点, 采取大区对比(不低于 133.4  $m^2$ )与随机区组(2 次重复)(小区面积 20  $m^2$ )结合。

### 1.3.1 调查项目和方法

调查出苗期、成熟期, 计算生育期; 收获时测定每 667  $m^2$  块茎单产, 收获后 10 d 内测定淀粉含量(比重法), 计算各材料每 667  $m^2$  的淀粉产量。本试验需取得供试材料每一级别不同品种的生育期、块茎淀粉含量、单产、块茎单产数据, 为减小年份环境因素的误差, 以两年三年的平均数为分析源数据, 采用 Excel 2003 作为分析软件。

## 2 结果与分析

### 2.1 种植不同级别种薯块茎淀粉含量、块茎单产、淀粉单产相关分析

表 1 表明, 应用 G0~G3 各代种薯, 淀粉单产与块茎单产成正相关, 且达到显著、极显著水平, 这说明, 在淀粉加工品种选择上对产量性状应该予

表 1 淀粉单产、块茎单产

种薯级别	数学模型	R	R <sup>2</sup>
G0	$y=0.0873x+117.08$	0.3794*	0.1439
G1	$y=0.1371x+25.276$	0.6108**	0.3731
G2	$y=0.1474x+13.35$	0.7884**	0.6216
G3	$y=0.1533x+2.73$	0.9370**	0.8780

以充分的关注；随世代增加，淀粉单产受块茎单产影响逐渐加大，采取栽培措施增产对淀粉产量显得更重要。

种植 G0 代种薯虽淀粉单产与块茎产量显著正相关，但淀粉产量随品种块茎单产变化较小，这是由于种植 G0 代种薯田间生长势强，单产水平差异小，客观上削弱了品种块茎单产对淀粉单产的影响。

表 2 淀粉单产、块茎淀粉含量

种薯级别	数学模型	R	R <sup>2</sup>
G0	$y=1691.2x+37.8670$	0.6662**	0.4438
G1	$y=1613.3x+0.1906$	0.7657**	0.5863
G2	$y=1403x+3.564$	0.6662**	0.4438
G3	$y=1152.9x+62.48$	0.4401**	0.1937

表 2 表明，G0~G3 代各品种组成群体分析结

果表明，应用 G0~G3 各代种薯，淀粉单产与淀粉含量正相关极显著，这说明，在淀粉加工品种选择上应该以高淀粉含量为主；随着世代增加，淀粉单产受淀粉含量影响减弱，即：高淀粉品种增产淀粉的作用下降。

通过对 G0~G3 各代块茎淀粉含量、块茎单产分析表明，块茎单产与淀粉含量无直线相关关系。

### 2.2 采用不同级别种薯块茎淀粉含量、块茎单产、淀粉单产参数分析

表 3 表明，各代淀粉含量平均水平基本稳定在 15% 左右，淀粉含量变化范围差异也不大；块茎单产在 G0~G1 间无显著差异，从 G1~G3 代减产幅度加大，尤其 G3 代较 G0、G1 减产达 15.7%，单产变化范围差异不大；淀粉产量在 G0~G2 代变化不显著，在 G3 代迅速下降，减产幅度 16%。

表 3 块茎淀粉含量、块茎单产、淀粉单产参数

种薯级别	淀粉含量(%)		667 m <sup>2</sup> 块茎单产(kg)		667 m <sup>2</sup> 淀粉单产(kg)		增产淀粉显著材料(份)
	平均	范围	平均	范围	平均	范围	
G0	15.3	8.8~21.8	1 582.3	1 564.6~2 856.4	246.4	163.6~463.7	12
G1	15.2	8.8~23.8	1 592.0	711.2~2 346.8	241.3	96.6~418.5	15
G2	15.3	9.2~24.0	1 410.0	620.0~2 226.7	245.5	100~393.5	13
G3	15.0	8.9~24.2	1 243.1	609.0~2 135.0	205.3	137.1~380	12

### 2.3 淀粉单产综合分析

基于各代分析，重点分析了采用 G2~G3 代种薯淀粉产量差异，初步确定部分淀粉每 667 m<sup>2</sup> 单产高于 300 kg 品种加工淀粉方面的应用性(表 4)。

表 4 适合淀粉加工品种、品系

品种(系)	淀粉 (%)	667 m <sup>2</sup> 淀粉单产(kg)	增幅(%)		应用方向
			大西洋	克新 1 号	
呼 8342-36	20.6	338	43.0	32.0	专用加工
呼 8331-3	21.0	335	42.0	30.0	专用加工
呼 8216-35	19.1	332	40.6	29.6	专用加工
所试 06-21	16.3	385	63.0	50.0	专用加工
所试 06-16	12.2	360	52.0	40.6	兼用
所试 06-6	21.8	348	47.4	35.9	专用加工
Tech0034	17.0	330	40.0	29.0	淀粉炸片

注：除 Tech0034 为内蒙区试，其余均来自呼伦贝尔农科所育成的品种。

适合加工淀粉的品种主要为呼伦贝尔市农科所育成的品种(系)，多属于中晚熟类型，外引品种在本地区种植，大部分淀粉产量增加不显著，甚至减产，一般只能作为鲜食，饲用等，目前淀粉加工品种还没有早熟类型，大西洋等早熟品种只能作为补充。农家品种适合鲜食，适合加工淀粉的类型。

## 3 结果与分析

### 3.1 应用方法

综合淀粉含量、产量和块茎产量相关分析结果，选择高淀粉品种生产原料薯，最适合选择 G2、G3 种薯，这样可以取得较高的产投比，采用综合栽培措施提高产量对增产淀粉效果显著，G4 代及以后各代由于产量迅速下降，无法发挥高淀粉品种优势。

### 3.2 效益分析

综合淀粉产量分析结果，呼伦贝尔市岭东地区

选择呼伦贝尔农科所育成品种为淀粉加工原料。可获得较高淀粉产量, 仅以每 667 m<sup>2</sup> 产 330 kg 计算, 较大西洋、克新 1 号每 667 m<sup>2</sup> 增产淀粉 90 kg 以上, 以每千克 3.6 元折算增产值近 300 元, 高淀粉种薯近三年平均价格每千克 1.2 元, 克新 1 号种薯平均每千克价格 0.8 元, 以年种植面积(岭东)2.67 万 hm<sup>2</sup> 计算, 扣除增加成本可增产值 1.08 亿元。

### 3.3 应用限制性因素分析

#### 3.3.1 利益分配不平衡

高淀粉品种一般晚熟、块茎中等, 产量性状不突出, 兼用性差, 且配套栽培技术推广力度小, 薯农种植兴趣不高; 根本原因马铃薯产业发展缺乏利益平衡机制。

可用下面简化公式计算加工产值:

$$B=yx_1p_1+yx_2x_3p_2-yp_3-p_4 \quad (1)$$

B—利润; y—块茎单产; x—出渣率; p<sub>1</sub>—副产品薯渣价格; x<sub>2</sub>—淀粉含量; x<sub>3</sub>—淀粉提净率; p<sub>2</sub>—淀粉价格; p<sub>3</sub>—原料加工成本和原料成本之和; p<sub>4</sub>—管理成本和固定资产折旧和。

上式变换为:

$$B=yx_1p_1+yp_2(x_2x_3-p_3/p_2)-p_4 \quad (2)$$

副产品薯渣价值低, 对总利润贡献率小, p<sub>4</sub> 接近常数, 故利润关键取决于淀粉含量与淀粉提净率之积 x<sub>2</sub>x<sub>3</sub> 和 p<sub>3</sub>/p<sub>2</sub> 之差, x<sub>3</sub> 一般为 85%~98%, 在假设 x<sub>3</sub> 为 1 时, 忽略薯渣价值, x<sub>2</sub>-p<sub>3</sub>/p<sub>2</sub> 成为关键项, 若产量以吨计算, p<sub>3</sub>=700 元/吨, p<sub>2</sub>=5 000 元/吨, 则:

淀粉含量每增加 1%, 加工每吨原料 ΔB(利润变化)增加 48 元, 考虑常数 p<sub>4</sub>, 则淀粉含量必须大于 14%(700/5000=0.14), 才会取得稳定收益。

关键在于薯农自己加工可获得这部分利润(ΔB), 若出售原料薯, 这部分利润只能得到很少, 或得不到, 并承担增加的种薯支出, 因此, 实行原料薯优质优价和种薯补贴对利益平衡非常重要。

#### 3.3.2 种薯产业化程度低

一方面呼伦贝尔市岭东淀粉加工品种种薯生产未形成规模, 应用成本高, 种薯生产集中的岭西多为外调, 品种不适合加工; 另一方面, 加工企业分散, 规模不等, 数量多, 大公司、小作坊并存, 小作坊产品质量低, 大公司原料短缺, 高成本低效率

运行, 导致了企业发展限制, 技术改造力度小, 利润空间小, 难以实行优质优价, 工业返哺农业成为空谈, 在产业链终端造成瓶颈, 形成极大障碍。

#### 3.3.3 结构性失衡

以加工为拉动力的马铃薯产业是呼伦贝尔市近 5~8 年形成的新兴支柱产业, 重大项目政府审批方面存在漏洞。突出表现在, 大型加工企业上马缺乏充分论证, 科研、种薯生产、推广、加工企业没有形成紧密型联合。

#### 3.3.4 其他不利因素

生态环境恶化从整体上影响农业生产; 岭东地区土地分散, 集约化程度低; 农田基本建设跟不上现代农业发展。

### 3.4 对策

利用准入机制, 控制加工企业数量, 在具有生产优势地区, 原料薯生产规模化, 推动企业技术改造升级, 建成深加工体系; 加强科研部门和种薯生产部门的联合, 建立适度规模的种薯基地; 育种部门在兼用性和早熟上予以考虑, 加强专用品种配套栽培技术研究应用; 农业推广部门与政府的行为, 尤其是大规模调种时, 要高度规范, 进行充分的论证, 避免盲目引种, 即品种要适合加工。

## 4 结论与讨论

在呼伦贝尔市岭东地区淀粉加工品种应用策略: 主要应用呼伦贝尔市农科所选育的高淀粉品种(系)(淀粉含量在 14% 以上), 通过建立规模种薯基地, 保证充足的原料薯供应, 原料薯生产宜采用 G2-G3 代种薯, 加强品种配套栽培措施, G4 及以后各代不宜采用, 并且从宏观上完善、延伸产业链, 建立平衡、协调机制。

### [ 参 考 文 献 ]

- [ 1 ] 乔雪静, 孙东显, 李殿军, 等. 呼伦贝尔马铃薯高淀粉品种产业化模式[M]//陈伊里, 屈冬玉. 马铃薯产业与现代农业, 哈尔滨: 哈尔滨工程大学出版社, 2007.
- [ 2 ] 孙东显, 苏允华, 闫任沛, 等. 呼伦贝尔市马铃薯生产现状与发展策略[J]. 中国马铃薯, 2006, 20(5): 317-319.
- [ 3 ] 张西林, 卞宏淳, 冯维志. 呼伦贝尔市马铃薯产业化中的几个关键问题[J]. 内蒙古农业科技, 2005(10): 28-29.