

低剂量电子束辐照对马铃薯品质的影响

斯琴图雅,王 强,梁宏斌,张玉宝

(黑龙江省科学院 技术物理研究所,黑龙江 哈尔滨 150086)

摘要:为探讨低剂量电子束对马铃薯品质的影响,以马铃薯二级种薯尤金 885 及海薯 1 号为供试材料,利用加速器产生的电子束辐照处理种薯后进行田间培育,研究其对马铃薯产量及品质的影响。结果表明:低剂量电子束辐照具有良好的增产效果,3~6 Gy 处理组的增产效果明显;低剂量电子束辐照对淀粉、干物质及还原糖含量有明显的影响,但因品种不同而有所差异。深入研究此项技术,可解决油炸专用型马铃薯短缺的问题。

关键词:电子束;低剂量刺激效应;马铃薯品质

中图分类号:S532

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2011)11-0090-03

随着人们饮食习惯的改变,马铃薯休闲食品在中国有着巨大的市场,并为相关产业带来了市场与机遇。但由于国内油炸专用型马铃薯品种的短缺,品质育种成为了当前马铃薯育种工作的重点^[1]。电离射线的低剂量刺激效应具有促进生长发育、改善品质、增强抗病性和生命力等特点^[2]。宁夏农林科学院原子能应用研究室自 1989 年起研究小剂量 γ 射线对甘草生长及其品质的影响,结果表明:适宜剂量的辐照对当代大多数经济性状都有较明显的促进作用,使甘草酸含量由 6.57% 提高到了 8.54%^[3]。山西省农业科学院旱地农业研究中心利用离子注入烟草种子研究其当代的刺激效应,研究结果表明:注入离子束对植株叶片生长具有刺激作用,烟叶产量提高,同时也改善了烟叶的品质^[4]。这些研究成果表明低剂量电离射线可以使作物内在品质更趋合理化。该研究即探索低剂量电子束对马铃薯内部品质的影响,为解决油炸专用型马铃薯短缺的问题提供参考。

1 材料与方法

1.1 材料

供试品种为黑龙江省农业科学院农药研究中心提供的马铃薯二级种薯尤金 885 及黑龙江农奉农业有限公司提供的马铃薯二级种薯海薯 1 号。所用仪器为 DD1.2 高频高压电子加速器(1.2

MeV,1.0 mA)(黑龙江省科学院技术物理研究所提供)。

1.2 方法

试验于 2010 年在黑龙江省科学院技术物理研究所实验田进行,肥力中等。2 个品种均设 4 个辐照处理,辐照剂量分别为:0、1、3、6 Gy;辐照剂量率为 $0.02 \text{ Gy} \cdot \text{s}^{-1}$ 。采用随机区组设计,3 次重复,小区面积 14.4 m^2 ,垄作,垄长 9 m,垄宽 80 cm,株距 20 cm,每个小区播种 88 穴。田间管理参考张振忠^[5]等的方法进行。

1.3 调查统计

田间农艺性状的调查与评价参照文献^[6],收获期按品种分别统计产量,并采用 SSR 法对每个品种分别进行方差分析与差异显著性检验。

干物质含量测定:选取中等大小的薯块 5 kg,分别称出空气中重量和水中重量,应用公式比重 = 空气中薯块鲜重 / (空气中薯块鲜重 - 水中薯块重) 计算比重;然后对照 Меркер 表,折算出干物质含量(参考张永成和田丰等的方法^[7]),3 次重复。淀粉含量采用 NY/T 11-1985,谷物籽粒粗淀粉测定法^[8]测试。

还原糖含量采用 GB/T 5009.7-2008 食品中还原糖的测定^[9]方法测试。

2 结果与分析

2.1 农艺性状评价

在马铃薯生长期,对其田间农艺性状进行了调查(见表 1)。海薯 1 号芽眼深,麻皮,块茎大;尤金 885 品种薯块大小适中,芽眼浅,商品薯率高;更符合油炸专用型品种的要求。

收稿日期:2011-07-08

基金项目:黑龙江省科学院青年创新基金资助项目(CX09C01)

第一作者简介:斯琴图雅(1980-),女,内蒙古自治区通辽市人,学士,助理研究员,从事电子辐照技术及其应用研究。E-mail:siqintuya@foxmail.com。

表 1 田间主要农艺性状比较

处理/Gy		株型	繁茂性	花色	熟期	薯形	皮色	肉色	芽眼深浅	薯块整齐度	商品薯率/%	休眠期	块茎晚疫病抗性
尤金 885	CK	直立	繁茂	紫	中	椭圆	黄	淡黄	浅	整齐	85	长	抗
	1	直立	繁茂	紫	中	椭圆	黄	淡黄	浅	整齐	87	长	抗
	3	直立	繁茂	紫	中	椭圆	黄	淡黄	浅	整齐	91	长	抗
	6	直立	繁茂	紫	中	椭圆	黄	淡黄	浅	整齐	86	长	抗
海薯 1 号	CK	直立	繁茂	白	晚	圆	麻	淡黄	深	整齐	82	长	抗
	1	直立	繁茂	白	晚	圆	麻	淡黄	深	整齐	83	长	抗
	3	直立	繁茂	白	晚	圆	麻	淡黄	深	整齐	86	长	抗
	6	直立	繁茂	白	晚	圆	麻	淡黄	深	整齐	85	长	抗

2.2 产量分析

由表 2,表 3 结果看出,尤金 885 品种不同处理间差异显著,海薯 1 号品种不同处理间差异极显著。不同处理间的平均产量多重比较结果可看

出(见表 4),3、6 Gy 辐照处理组平均产量与对照组具有极显著差异,说明适宜剂量辐照处理具有明显的增产效果。

表 2 小区产量结果分析

产量/kg	尤金 885				海薯 1 号			
	CK	1 Gy	3 Gy	6 Gy	CK	1 Gy	3 Gy	6 Gy
重复 1	35.5	36.0	39	41.3	24.4	24.0	33.6	32.5
重复 2	36.4	37.5	43	43.0	27.5	28.6	36.0	33.3
重复 3	40.5	38.8	45	47.0	27.6	28.6	38.9	40.5

表 3 方差分析结果比较

变异来源	DF	尤金 885					DF	海薯 1 号				
		SS	MS	F	F _{0.05}	F _{0.01}		SS	MS	F	F _{0.05}	F _{0.01}
处理间	3	97.16	32.39	4.80	4.07	7.59	3	245.19	81.73	8.88	4.07	7.59
重复间	8	53.93	6.74				8	73.64	9.21			
总计	11	151.09					11	318.83				

表 4 小区平均产量多重比较

尤金 885	平均产量/kg	显著性测定		海薯 1 号	平均产量/kg	显著性测定	
		0.05	0.01			0.05	0.01
6 Gy	43.77	a	A	3 Gy	36.17	a	A
3 Gy	42.33	a	A	6 Gy	35.43	a	A
CK	37.47	b	B	1 Gy	27.07	b	B
1 Gy	37.43	b	B	CK	26.5	b	B

2.3 品质分析评价

播前辐照处理种薯对淀粉和干物质含量的影响明显,对还原糖含量的影响因品种而异,海薯 1

号较为明显,对照为 0.33%,3 Gy 处理为 0.11%,尤金 885 的还原糖含量基本没变化(见表 5)。

表 5 品质分析结果比较

指标	尤金 885				海薯 1 号			
	CK	1 Gy	3 Gy	6 Gy	CK	1Gy	3Gy	6Gy
淀粉含量/%	14.85	15.32	16.65	15.91	13.78	15.24	16.142	16.99
干物质含量/%	20.83	21.3	22.66	21.9	19.74	20.99	21.894	22.74
还原糖含量/%	0.02	0.02	0.02	0.03	0.33	0.19	0.11	0.19
水比重	1.0853	1.0875	1.094	1.0904	1.0803	1.0861	1.0903	1.0943

3 讨论

决定马铃薯油炸质量最重要的标志是产品的含油量及色泽。原料的干物质和淀粉含量决定其相对密度,从而影响产品的含油量及酥脆性;还原

糖含量是影响炸制颜色最重要的因素^[10-11]。我国目前尚无大面积推广的炸条(片)主栽品种,普通栽培种马铃薯为同源四倍体,高度杂合,自交后代基于四倍体遗传规律性状分离复杂,因此遗传基础研究相对滞后,杂交育种与诱变育种选择率

均较低,事实上,在世界范围内马铃薯育种目前都面临极大的挑战^[12]。适宜剂量电子束辐照处理种薯,可使其增产并使部分品质更趋合理化,所以选择薯型适宜,芽眼浅的品种进行辐照处理,可使其更加符合炸制用途。

在该试验范围内,辐照处理对马铃薯内部品质和产量影响较明显,符合低剂量电离射线具有促进生长发育、改善品质、提高产量等特点,但供试品种种类较少,还不能说明对多数马铃薯品种都适宜,并且缺少实际炸制试验,因此应用前还需进一步验证。

参考文献:

- [1] 周成业. 浅谈我国马铃薯休闲食品的发展概况及市场前景[J]. 中国马铃薯, 2002, 16(6): 369-372.
- [2] 张朝汉, 方承炜, 何有余. 低能加速器的应用[M]. 北京: 机械工业出版社, 1985.
- [3] 叶力勤. 小剂量 X 射线辐照对甘草根茎产量及品质的影响[J]. 核农学通报, 1997, 18(6): 267-269.
- [4] 黄明镜, 马步洲, 卢志俊, 等. 离子注入烟草种子的当代刺激效应[J]. 山西农业科学, 2004, 32(4): 49-51.
- [5] 张振忠, 李道顺. 脱毒种薯尤金 885 品种特性及 80 cm 大垄高产栽培技术[J]. 种子世界, 2009(9): 49.
- [6] 刘喜才, 张立娟, 张文英, 等. 中国马铃薯种质资源描述规范和数据标准[M]. 北京: 中国农业出版社, 2006.
- [7] 张永成, 田丰. 马铃薯试验研究方法[M]. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2007.
- [8] 黑龙江省农业科学院综合化验室. NY/T11-1985 谷物籽粒粗淀粉测定法[S]. 北京: 中国标准出版社, 1985.
- [9] 中国疾病预防控制中心营养与食品安全所, 北京市疾病预防控制中心. GB/T 5009.7-2008 食品中还原糖的测定[S]. 北京: 中国标准出版社, 2009.
- [10] 刘文秀, 杜润鸿, 彭鉴君, 等. 影响油炸薯片质量的主要因素及其分析[J]. 粮油加工与食品机械, 2001(5): 22-23.
- [11] 王春英, 陈伊里, 石瑛. 影响马铃薯油炸品质的研究进展[J]. 中国马铃薯, 2003, 17(4): 232-235.
- [12] 杨先全, 王翠, 赵勤, 等. ⁶⁰Co 射线辐照马铃薯适宜剂量与效应研究[J]. 核农学报, 2010, 24(5): 917-921.

Effect of Low Dose Electron Radiation on Potato Quality

Siqintuya, WANG Qiang, LIANG Hong-bin, ZHANG Yu-bao

(Technical Physics Institute of Heilongjiang Academy of Sciences, Harbin, Heilongjiang 150086)

Abstract: To investigate the effect of low-dose electron beam to quality of potato, Youjin 855 and Hailun No. 1 treated by electron-beam irradiation were used as experimental materials to conduct field training. Agronomic traits were observed at potato growing season and analyzed some quality at harvest time. The results showed that low-dose electron beam irradiation improved the yield of potato, when irradiation dose was 3~6 Gy, potato yield was obviously improved. Low-dose electron beam irradiation had an obvious impact on starch, dry matter and reducing sugar content, but different varieties had different impact. Researching on this technology deeply could solve the problem of special potato shortages for frying.

Key words: electron beam; stimulating effect of low-dose; potato quality

欢迎订阅 2012 年《吉林农业科学》

《吉林农业科学》是吉林省农科院主办的农业综合性科学技术刊物。本刊融学术性、技术性、信息性和知识性于一体,是理论与实践相结合、普及与提高并重的刊物。旨在报道最新农业科研成果、研究进展和科技动态,传播农业科学知识,推广农业新品种和新技术,介绍农业生产新经验等。辟有作物育种栽培、生物技术、土壤肥料、植物保护、畜牧兽医、园艺果树、种子简介、国外农业、实用技术和广告信息等栏目。本刊是中国科技核心期刊和中国科技论文统计源期刊。经国家新闻出版总署、国务院新闻办审核备案,《吉林农业科学》定为中国期刊全文数据库全文收录期刊;2004 年被中国科学技术信息研究所收录为《中国核心期刊(遴选)数据库》;经国家新闻出版总署批准,由科技西南信息中心确定本刊为中文科技文献检索权威工具之一。目前《吉林农业科学》还是中国科学引文数据库来源期刊、中国学术期刊综合评价数据库(CAJCED)统计源期刊,2004 年获全国优秀农业期刊奖,2006 年获第五届全国农业期刊金犁奖学术类二等奖,是国家职称评定认定学术期刊。面向全国公开发行人,主要读者对象是广大农民朋友、农业科研人员、农业技术推广人员、农业生产管理者和农业院校师生。

《吉林农业科学》为双月刊,逢双月 25 日出版,刊号:ISSN1003-8701 CN22-1102/S 大 16 开 64 页,每期定价 4.00 元,全年 24.00 元。邮发代号:12-71,全国各地邮局(所)均可订阅,漏订者亦可随时向本刊编辑部订阅,不另收邮费。

电话:0431-87063151, E-mail: jlnyxx@cjaas.com

通讯地址:吉林省长春市彩宇大街 1363 号《吉林农业科学》编辑部 邮政编码:130033