

孙 健,王洪云,钮福祥,等. 不同品种紫甘薯花青素含量及抗氧化活性差异[J]. 江苏农业科学,2013,41(12):323-324.

不同品种紫甘薯花青素含量及抗氧化活性差异

孙 健,王洪云,钮福祥,徐 飞,岳瑞雪,张 毅,朱 红

(江苏徐淮地区徐州农业科学研究所,江苏徐州 221121)

摘要:以 10 个紫甘薯品种为材料,分析紫甘薯鲜薯产量、花青素含量及其抗氧化活性差异。结果表明,不同品种紫甘薯的鲜薯产量差异很大,各品种紫甘薯花青素抗氧化活性较高,济黑 1 号可以作为高花青素含量、高抗氧化活性的甘薯品种加以推广应用。

关键词:紫甘薯;花青素;抗氧化活性

中图分类号: S531.01 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2013)12-0323-02

紫甘薯富含花色苷,具有抗氧化、清除自由基、抗突变活性、减轻肝功能障碍、预防心血管疾病等功效^[1-3],其抗氧化活性明显高于葡萄皮、紫米^[4]。目前,关于紫甘薯花色苷抗氧化活性功能的研究很多,但有关不同品种紫甘薯花青素含量、抗氧化活性差异研究很少。本研究测定了不同品种紫甘薯的花青素含量、抗氧化活性,以期为高花青素或高抗氧化活性紫甘薯品种的开发利用提供依据。

1 材料与方法

1.1 材料

紫甘薯品种 10 个,分别为冀薯 7-10、皖紫薯 1 号、皖紫薯 3 号、徐紫 L7、商薯 077-1、渝紫 7 号、烟紫薯 2 号、徐紫薯 3 号、济黑 1 号、绫紫。各品种均于 2012 年 6 月 17 日栽种于江苏省徐州市甘薯研究中心的甘薯试验田,127 d 后收获块根。DPPH、磷酸氢二钠、柠檬酸、乙醇等试剂均为分析纯。

1.2 仪器

DHG-9246A 电热恒温鼓风干燥箱(上海精宏实验设备有限公司)、H1650 台式高速离心机(湖南长沙湘仪离心机仪器有限公司)、pH730 台式 pH 计(德国 WTW 公司)、UV-2450 紫外可见分光光度计(日本岛津公司)。

收稿日期:2013-11-11

基金项目:国家现代农业产业技术体系建设专项资金(编号:CARS-11-B-20)。

作者简介:孙 健(1979—),男,江苏睢宁人,硕士,助理研究员,研究方向为甘薯功能食品。E-mail: sjsg9902@126.com。

通信作者:钮福祥,研究员,主要从事甘薯深加工研究。Tel: (0516)82028150。

1.3 方法

1.3.1 干物率测定 采用常规烘干法^[5]测定紫甘薯干物率,每样品重复 3 次。

1.3.2 花青素含量测定 采用柠檬酸-磷酸盐缓冲液比色法^[6]测定紫甘薯花青素含量。

1.3.3 花青素溶液的制备 取新鲜紫甘薯 2~3 个,用自来水清洗晾干,切成 2 mm×2 mm×2 mm 丁状。称取薯丁 3.00 g,加入 40 mL 柠檬酸-磷酸氢二钠缓冲液(pH 值 3.0),经组织破碎机处理 30 s 后,加缓冲液定容至 100 mL,5 000 r/min 离心 10 min,取上清液备用。

1.3.4 花青素清除 DPPH 自由基的测定 吸取紫甘薯花青素提取液 2 mL,与 2 mL 0.2 mmol/L 的 DPPH 无水乙醇溶液混合,摇匀后放置 30 min。以 2 mL 蒸馏水与 2 mL 无水乙醇混合溶液为对照,用分光光度计分别测定上述溶液在 517 nm 处的吸光度(D_1)。吸取紫甘薯花青素提取液 2 mL,与 2 mL 蒸馏水混合均匀,以蒸馏水为对照,测定上述溶液在 517 nm 处的吸光度(D_2)。吸取 2 mL 0.2 mmol/L 的 DPPH 无水乙醇溶液与 2 mL 蒸馏水混合均匀,以 2 mL 蒸馏水与 2 mL 无水乙醇混合溶液为对照,测定上述溶液在 517 nm 处的吸光度(D_0),DPPH 自由基清除率计算公式如下^[7]:

$$\text{清除率} = [1 - (D_1 - D_2) / D_0] \times 100\%。$$

2 结果与分析

2.1 不同品种紫甘薯产量、干物率

甘薯产量高低与基因型、环境等多种因素有关。从表 1 可以看出,不同品种紫甘薯产量差别很大,鲜薯产量变幅为 5 968.80~19 429.65 kg/hm²;薯干产量变幅为 1 834.21~

研究进展[J]. 新饲料,2006(10):5-9.

[7] 刘 靖,张石蕊. 蛋白质饲料资源的合理利用及开发对策[J]. 饲料工业,2009,30(5):43-46.

[8] 李 军,王利琴. 动物营养与饲料[M]. 重庆:重庆大学出版社,2007:11-91.

[9] 张春强,刁其玉,屠 焰,等. 麻疯树籽实饲用营养价值分析[J]. 中国饲料,2009(21):36-38.

[10] 熊本海,庞之洪,罗清尧. 中国饲料成分及营养价值表[J]. 中国饲料,2011(22):32-42.

[3] 张卫明. 植物资源开发研究与应用[M]. 南京:东南大学出版社,2005:350.

[4] Wang R, Hanna M A, Zhou W W, et al. Production and selected fuel properties of biodiesel from promising non-edible oils: *Euphorbia lathyris* L., *Sapium sebiferum* L. and *Jatropha curcas* L. [J]. Biore-sour Technol, 2011, 102(2): 1194-1199.

[5] 范文亮,金梦阳,马 冲,等. 续随子油脂脂肪酸组成分析[J]. 中国油脂,2007,32(5):70-71.

[6] 李爱科,郝淑红,伍松陵. 植物蛋白质饲料资源开发利用新技术

5 383.96 kg/hm², 其中渝紫 7 号产量最高, 为 5 383.96 kg/hm²。不同品种紫甘薯干物率差别也较大, 平均为 30.21%, 变幅为 25.50% ~ 36.41%, 其中徐紫薯 3 号干物率最高, 为 36.41%。

表 1 不同品种紫甘薯产量、干物率

品种	产量 (kg/hm ²)		干物率 (%)
	鲜薯	薯干	
冀薯 7-10	9 718.35	2 507.33	25.80
皖紫薯 1 号	15 897.15	4 053.77	25.50
皖紫薯 3 号	9 763.20	2 605.80	26.69
徐紫 L7	8 704.80	2 689.78	30.90
商薯 077-1	13 365.75	3 889.43	29.10
渝紫 7 号	19 429.65	5 383.96	27.71
烟紫薯 2 号	12 872.40	4 312.25	33.50
徐紫薯 3 号	10 444.95	3 803.01	36.41
济黑 1 号	11 907.15	4 260.38	35.78
绫紫	5 968.80	1 834.21	30.73
平均值	11 807.22	3 533.99	30.21

2.2 不同品种紫甘薯花青素含量

由表 2 可知, 不同品种紫甘薯花青素含量差异较大, 济黑 1 号花青素含量最高, 高达 0.832 0 mg/g, 其次是绫紫、徐紫 3 号, 分别为 0.597 4、0.590 7 mg/g。不同品种紫甘薯花青素产量平均为 4 401.41 g/hm², 变幅为 1 758.00 ~ 9 906.75 g/hm², 其中济黑 1 号最高, 为 9 906.75 g/hm², 其次是徐紫薯 3 号。说明济黑 1 号、徐紫 3 号可以作为高花青素甘薯品种加以推广。

表 2 不同品种紫甘薯花青素含量

品种	花青素鲜重含量 (mg/g)	花青素产量 (g/hm ²)
冀薯 7-10	0.180 9	1 758.00
皖紫薯 1 号	0.192 2	3 055.50
皖紫薯 3 号	0.259 9	2 537.40
徐紫 L7	0.217 2	1 890.75
商薯 077-1	0.441 9	5 906.25
渝紫 7 号	0.191 7	3 724.65
烟紫薯 2 号	0.427 2	5 499.15
徐紫薯 3 号	0.590 7	6 169.80
济黑 1 号	0.832 0	9 906.75
绫紫	0.597 4	3 565.80
平均值	0.393 1	4 401.41

2.3 不同品种紫甘薯花青素抗氧化活性

由图 1 可知, 不同品种紫甘薯对 DPPH 自由基清除率平均为 91.76%, 说明紫甘薯花青素抗氧化活性较高。济黑 1 号对 DPPH 自由基清除率最高, 为 99.56%, 其次为绫紫, 为 99.47%。花色苷抗氧化能力与花色苷浓度、结构等因素有关^[8]。利用最小二乘法, 建立线性回归模型, 研究不同品种紫甘薯花青素含量与抗氧化能力的关系, 线性方程为 $y = 0.3078x + 79.661$ ($P < 0.05$), r^2 为 0.751 3 (图 2), 不同品种紫甘薯抗氧化活性总体随花青素含量升高而增强。

3 结论

本研究表明, 不同品种紫甘薯产量、干物率变异很大, 鲜

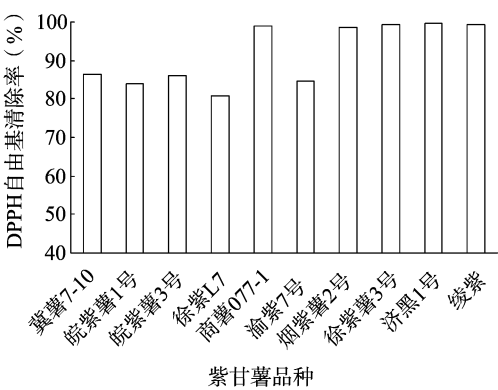


图 1 不同品种紫甘薯花青素抗氧化活性

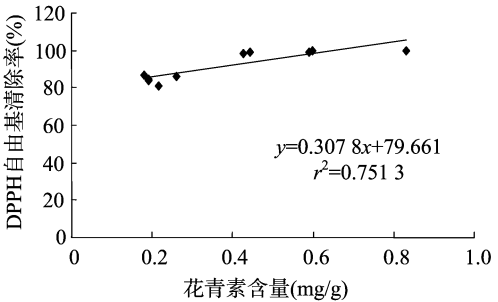


图 2 紫甘薯 DPPH 自由基清除率与花青素含量的关系

薯产量变幅为 5 968.80 ~ 19 429.65 kg/hm², 薯干产量为 1 834.21 ~ 5 383.96 kg/hm², 干物率为 25.50% ~ 36.41%。不同品种紫甘薯花青素含量差异较大, 花青素含量平均为 39.31 mg/g, 花青素产量平均为 4 401.41 g/hm², 济黑 1 号可以作为高花青素甘薯品种加以推广应用。紫甘薯花青素抗氧化活性较高, 不同品种紫甘薯对 DPPH 自由基清除率平均为 91.76%。

参考文献:

[1] 彭强, 高彦祥, 袁芳. 紫甘薯及其花色苷的研究与开发进展[J]. 食品科学, 2010, 31(23): 401-405.
[2] Furuta S, Suda I, Nishiba Y, et al. High ter-butylperoxyl radical scavenging activity of sweet potato cultivars with purple flesh[J]. Food Sci Technol Int, 1998, 4(1): 33-35.
[3] Suda I, Furuta S, Nishiba Y, et al. Reduction of liver injury induced by carbon tetrachloride in rats administered purple-colored sweetpotato juice[J]. Nippon Shokuhin Kagaku Kogaku Kaishi, 1997, 44(4): 315-318.
[4] 薛红玮, 牟德华. 不同品种紫甘薯体外抗氧化活性的比较[J]. 食品与机械, 2011, 27(1): 36-39.
[5] 陆国权. 甘薯淀粉若干重要品质性状的基因型差异研究[J]. 浙江大学学报: 农业与生命科学版, 2000, 26(4): 379-383.
[6] 张允刚, 房佰平. 甘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] 郭文莉, 李敏, 谢琼, 等. 葡萄皮色素抗氧化活性的初步研究[J]. 中国食品添加剂, 2007(2): 116-119, 62.
[8] 区子弁, 王丽娟, 王琴, 等. 紫甘薯花色苷体外清除自由基的研究[J]. 粮油加工, 2010(1): 110-112.