

# 红小豆的品质特性及加工利用研究概况

张英蕾,战 妍,李家磊,姚鑫淼,任传英,卢淑雯

(黑龙江省农业科学院 食品加工研究所,黑龙江 哈尔滨 150086)

**摘要:**红小豆是我国的优势杂粮作物,其营养与品质特性是决定其食用价值的重要因素。回顾了近年来国内外对红小豆的物理、化学、营养品质以及加工特性的研究,并在对国内红小豆的加工利用及研究开发现状进行概括总结的基础上,提出了对红小豆产业发展的建议。

**关键词:**红小豆;品质特性;产品研发

**中图分类号:**S521

**文献标识码:**A

**文章编号:**1002-2767(2012)08-00105-04

红小豆(*Vigna angularis*),同义学名 *Phaseolus angularis*,又名赤小豆、赤豆、红豆、小豆和饭豆等,在中国、日本、韩国等亚洲国家受到人们的广泛喜爱。我国的红小豆主要分布于华北、东北和长江中下游地区,品种资源丰富,加工品质好<sup>[1]</sup>;每年产量平均在 35 万 t。红小豆在中医学中,主要用于解毒、利尿和退热驱风等,还对水肿和脚气的康复有显著效果<sup>[2]</sup>;而在近些年的食品功能性的研究表明,红小豆具有抗癌、降压、控制糖尿病、降低低密度胆固醇含量、抑制细菌增长<sup>[3]</sup>和抗氧化作用<sup>[4]</sup>。随着人们健康饮食意识的提高和膳食结构的调整,集合了美味、安全和健康等优势的红小豆传统食品、红小豆保健食品及红小豆方便休闲食品的市场需求越来越大,相关的食品研发与功能研究等领域日益发展<sup>[5]</sup>。

## 1 红小豆的品质特性

粮食作物的品质特性评价,总体上分为物理特性、化学与营养特性以及加工特性。红小豆的物理特性可主要考察其颜色、大小、籽粒硬实率和均匀度等指标。化学与营养品质的评价一般可基于粗蛋白、粗淀粉、粗纤维、粗脂肪、灰分、水分活度、总碳水化合物等指标进行。而加工特性则包含其淀粉和蛋白质及其它主要组分的理化特性。

### 1.1 物理特性

我国的研究人员对国内红小豆品种资源进行

了鉴定与评价,其中对部分物理特性进行了种间比较与评价。武晓娟等以河北、东北、北京 3 个国内红小豆主要产地收获的 15 个红小豆区域代表性品种为试验样本,对籽粒颜色、大小、形状和其中淀粉颗粒大小等指标进行了统计和比较。结果表明,在我国地产红小豆品种中籽粒的颜色、颜色亮度、颜色深浅和颜色的均匀程度在区域性差异显著。红小豆的百粒重与其籽粒形状存在明显的相关性,与籽粒颜色的明度值、出沙率、生沙砂质感、淀粉颗粒大小呈极显著相关。总体上讲,百粒重大的红小豆比小粒红小豆的籽粒形状好且籽粒饱满;在某种程度上,百粒重越大的红小豆,其籽粒颜色越明亮,淀粉颗粒越大,出沙率越高,砂质感也越强<sup>[6]</sup>。

### 1.2 化学与营养品质

红小豆富含多种营养。含有 18 种氨基酸,尤其是游离氨基酸以 Glu 为主。红小豆的脂肪含量水平相对较低,平均值为 0.59%,但其中脂肪酸种类丰富且不饱和脂肪酸占脂肪酸含量比例较大,达到 68.91%,主要不饱和脂肪酸以亚油酸(PUFA)为主,其含量占不饱和脂肪酸总量的 67.2%。红小豆中膳食纤维资源充足,约为 5.6%~18.6%,含量约是精制大米中的 20 倍<sup>[7]</sup>;蛋白质含量比禾谷类粮食作物高 2~3 倍,平均为 22.65%;红小豆中更含有丰富的维生素 B 族和 Fe、Ca、K、P 等矿物质元素<sup>[8]</sup>;这些营养使红小豆成为人们生活中不可缺少的蛋白质含量高、脂肪含量低、营养含量充足、保健功能显著的杂粮品种。

### 1.3 淀粉加工特性

淀粉是豆类粮食作物的主要成分,其理化特性对红小豆产品开发及质量有很大影响<sup>[9]</sup>。杜双

收稿日期:2012-06-10

基金项目:黑龙江省科技厅对外合作资助项目(WB12B10104)

第一作者简介:张英蕾(1984-),女,山东省龙口市人,硕士,研究实习员,从事食品加工与研发工作。E-mail: susanp171221@163.com。

通讯作者:卢淑雯(1968-),女,黑龙江省汤原县人,博士,研究员,从事农产品加工研究。E-mail: shuwenl@sina.com。

奎等从红小豆中提取淀粉,并对其理化特性进行了分析。结果表明,完整的红小豆淀粉颗粒大致呈椭圆卵形,颗粒直径为 $27\sim 45\ \mu\text{m}$ ,具光滑表面,颗粒中央可见呈“X”形的偏光十字,具有类似年轮的轮纹结构,脐点位于轮纹圆弧线的中心。红小豆淀粉冷热稳定性较差、起糊温度 $70^{\circ}\text{C}$ 左右、破损值和回升值较大;红小豆淀粉糊的稳定性也不高、易老化。酸度、蔗糖加入量对红小豆淀粉糊的黏度值有影响,其中酸度的影响非常明显,而蔗糖加入量的影响相对较小<sup>[10]</sup>。

近年来,很多研究人员致力于红小豆豆沙下脚料的利用研究。王海棠等利用豆沙下脚料,提取红小豆红色素。并对其品质特性进行了研究。研究表明,红小豆色素为水溶性色素,与大多数天然色素一样,对食品加工体现出较高的安全性,在不同pH的溶液中呈色不同,色调的调整较为灵敏。在 $\text{pH}\leq 4$ 的溶液中红小豆色素呈橙黄色,而在 $\text{pH}5\sim 8$ 时可呈现鲜艳悦目的宝石红色。其在可见光区( $490\pm 10$ ) nm范围内有最大吸收峰。在色素的理化性质实践中,红小豆红色素表现出良好的热稳定性、光稳定性和耐还原性;镁离子可作为其助色剂,常见食品添加剂及大多数金属离子对其无不良影响,但在加工过程中要避免与氧化剂及铁、铜制品的直接接触<sup>[11]</sup>。

## 2 红小豆的加工利用与应用研究现状

### 2.1 红小豆传统食品

目前我国的红小豆传统食品主要应用于加工红豆沙、酥甜红小豆、羊羹、红小豆饮料和红小豆方便小食品等方面。

2.1.1 红豆沙的加工 加工工艺:原料→分离清洗→浸泡→蒸煮→制沙→洗沙→脱水→调配→熬制→豆沙馅。

蒸煮过程对豆沙品质有着决定性的影响,加工欠火或过大都会使豆沙的出沙率降低<sup>[12]</sup>。经过蒸煮的红小豆应有 $1/10$ 左右有裂口,可用手指轻轻碾碎而露出豆沙<sup>[13]</sup>;蒸煮前原料红小豆要在温度 $15\sim 25^{\circ}\text{C}$ 的水中浸泡 $12\ \text{h}$ 以上。制沙时要保证分离用水充足,输送泵转速适当,这样豆沙才不会随豆皮溜掉,使出沙率降低。洗沙时要经过 $0.5\ \text{h}$ 以上的沉淀,脱水时要脱去沉淀物中略高于 $1/2$ 的水分,干燥后的豆沙要保持 $12\%\sim 16\%$ 的水分含量。制作风味豆沙时,可将糖、食品胶等加入脱水后豆沙进行熬制,时间通常在 $1\ \text{h}$ 左右,可加糖 $20\%\sim 35\%$ ,食品胶可使豆沙沙粒与水良

好融合;天然果汁、食用香精不能加入过早,在出锅前 $3\sim 5\ \text{min}$ 加入可以避免果汁中营养成分的过分破坏和香精的挥发。

Byung-Kee Baik 和 Zuzanna Czuchajowska 的研究表明糖在加糖小豆沙中起到重要的作用,不仅提供了甜味和风味,而且赋予其深棕的颜色和结构特性<sup>[14-15]</sup>。加入的糖越多,得到的豆沙颜色越深,硬度越低。当加糖量不同时,豆沙的结构特性发生不同的变化。加糖对豆沙的红色度、黄色度和粒度有显著性的影响。在感官评价中,加糖豆沙的粒度与未加糖豆沙的颗粒度密切相关。未加糖豆沙的沉降值与未加糖豆沙的颗粒大小和加糖豆沙的粒度均相关。豆子的大小对豆子的化学组成、未加糖豆沙的颗粒大小、红色度和组织特性有显著影响<sup>[16]</sup>。较大的豆子比较小的豆子有更高的蛋白质和淀粉含量,未加糖豆沙的平均颗粒大小较加糖豆沙的平均颗粒更大,加糖豆沙有着更低的红色度,更高的 TPA 参数评分<sup>[17]</sup>。

邓媛媛等的试验证明,用木糖醇和麦芽糖醇部分替代白砂糖,红小豆馅料的色泽未受到显著的影响,但其氧化能力显著降低<sup>[18]</sup>。

姚丽丽等通过添加乳化剂对月饼的豆沙馅料进行了改良。通过单因素和正交试验,确定豆沙馅料中最佳保油效果的乳化剂配方:分子蒸馏单甘酯 $0.6\%$ 、黄原胶 $0.4\%$ ,在此条件下通过验证试验,豆沙馅料保油率为 $87.3\%$ <sup>[19]</sup>。

#### 2.1.2 酥甜红小豆 加工工艺:

原料红小豆→分级、挑选→清洗→浸泡→煮制

↓  
白砂糖→化糖→过滤→糖液→  
浸糖→控干→摆盘→冻结→冷冻→干燥→包装→  
入库

原料选择当年新鲜度好、豆粒大小均匀的红小豆。以至少 $5:1$ 的比例用水浸泡,保证红小豆能充分吸水且水温不低于 $10^{\circ}\text{C}$ ,浸泡 $1\ \text{d}$ 以上。用蒸汽夹层锅煮制浸泡后的红小豆,保持锅内水温在 $90^{\circ}\text{C}$ 以上微沸煮制 $1\ \text{h}$ 左右,在煮制过程中可多次测试红小豆的熟化程度,以手指搓捻,手感绵软无破皮为宜。按成品加工所需的不同甜度计算糖液配制时所需加入的糖和水的用量。高甜度成品糖液浓度应在 $60\%\sim 70\%$ ,中甜度成品应保持 $30\%\sim 50\%$ 的糖液浓度,低甜度成品糖液浓度也应在 $20\%\sim 30\%$ <sup>[20]</sup>;在配制好的糖液中完全浸入经过煮制的豆馅并保持 $3\ \text{min}$ 。捞出、控干并

摆盘,送入低温冷冻库内预备冻结,经预备冻结好的红小豆馅料可送入冷冻干燥机内干燥至水分4%以下。

2.1.3 羊羹 羊羹色红、味香,是我国以红小豆为主要原料的一种传统冻状小吃。刘文朵等以红小豆为主要原料辅以山楂和板栗,在单因素试验的基础上,应用 Box-Behnken 试验设计法,以感官评分值为响应值,研究了白砂糖、琼脂、山楂泥和栗子酱添加量4个因素对山楂栗子羊羹产品品质的影响。通过响应面法确定了加工工艺,最终确定了最佳原料配方<sup>[21]</sup>。而杨剑婷等则将核桃粉加入羊羹中来提高羊羹的营养价值<sup>[22]</sup>。

2.1.4 红小豆饮料 韩涛等以红小豆为原料开发了新型保健食品,富纤维红小豆饮料的生产工艺,对影响产品品质的几个主要因素进行了较为深入的探讨,提出了生产红小豆纤维饮料的最佳条件<sup>[23]</sup>。

张斌等经过试验发现利用酶法制备红小豆饮料与传统的煮制方式相比,铜、铁、锌、镁、钙和锰的酶解提取率分别为80.59%,27.92%,76.40%,80.28%,62.01%和7.02%;水提取率分别为46.28%,16.06%,5.20%,26.82%,33.20%和26.40%,不仅可提高红小豆营养元素的吸收消化率,还可以大大提高红小豆中微量元素的利用率<sup>[24]</sup>。

艾俊启对即食红小豆粉的两种生产工艺进行了研究,着重分析了浸泡条件、水煮时间和增稠剂用量等几个影响产品质量的因素,并确定了即食红小豆粉的工艺流程和配方<sup>[25-26]</sup>。

李凤林等以红小豆为主要原料,经液化、糖化后进行调配,然后接种双歧杆菌发酵,再与嗜热链球菌、保加利亚乳杆菌进行混合发酵,调配后获得较高品质的产品。通过正交试验等方法进行优化,确定出最佳配方和工艺条件<sup>[27]</sup>。

2.1.5 红小豆方便小食品 市场上可以见到利用红小豆为主要原料制作的沙冰、冰淇淋、冷饮等。

惠丽娟采用挤压膨化方法以粳米、红小豆、红枣为主要原料,制作米饼。系统地研究了米饼的配方及工艺技术<sup>[28]</sup>。

市场上已有人开发了红小豆软糖,其产品呈浅咖啡色,质地较软,清甜爽口,口感细腻。

日本专家以红小豆为原料研制了一种柔软、冻状的休闲食品,该产品中添加了淀粉和琼脂以

增强产品的口感并添加食糖以改善产品的食味品质。

## 2.2 红小豆功能性成分的开发与利用

红小豆种皮中的红色素在不同溶剂中呈现不同的颜色和亮度,色素的溶解度差异也很大。水和乙醇是其安全、低成本、易回收的优质溶剂,可作为理想的提取剂<sup>[29]</sup>;中性和弱碱性的体系提取红褐色素,酸性体系提取紫红色素是比较好的选择。以水为提取剂得到的红小豆红色素具有良好的抗氧化性和抗还原性,在离子环境中具有较好的稳定性。因此可广泛应用于食品加工中,具有很好的潜在市场。以红小豆种皮为原料提取色素极大地提高了产品附加值,但要以提高提取率为前提,因此高效分离种皮与子叶及胚是问题的关键<sup>[30]</sup>;若不能实现彻底分离,则色素溶液中水溶性淀粉和蛋白质的存在会造成轻度浑浊,从而影响固体色素成品的品质,因此红小豆种皮的分离技术是未来的首要问题。李健等对提高红小豆皮色素稳定性的方法进行了研究。结果表明:添加混合辅色素月桂醇、TWEEN及L<sup>(+)</sup>Glu可使红小豆种皮色素的降解率较之未添加辅色素前或添加单一辅色素显著下降,且有延长颜色变化时间的效果。在混合添加的3种辅色素中红小豆中红色素对月桂醇的浓度改变最为明显<sup>[31]</sup>。

程谦伟等用碱性蛋白酶水解法制备红小豆蛋白肽,得到最优的水解条件为:酶浓度(E/S)8%,底物浓度4%,pH=9.0,酶解温度55℃,酶解时间4h。以此条件做验证试验,实际测得水解度45.82%<sup>[32]</sup>。

马萍等优化了红小豆中总酚的提取条件,得到的最佳提取条件为:红小豆粉过100目筛,提取剂为酸化丙酮,料液比为1:10,常温下提取3h,提取的总酚质量分数为4.741 mg·g<sup>-1</sup><sup>[33]</sup>。

王海棠等采用溶剂萃取结合聚酰胺柱层析等方法从红小豆黄色素中分离出纯化合物芦丁。这一结果在理论上有力地验证了红小豆具有抗菌消炎、清热解毒等功效。经初步分析,红小豆红色素的主要成分属黄酮类化合物,具体结构有待进一步鉴定<sup>[34]</sup>。

## 3 待解决的问题

在我国虽然红小豆种植和食用的历史已很悠久,但是其加工领域在世界上仍处于较为落后的水平。今后应在两方面进行研究与开发:(1)对原料红小豆加工特性的研究,非常缺乏产品与特定

品质要求红小豆品种的关联研究。对国内主产的红小豆品种的加工特性缺乏系统研究。专供不同产品的加工专用优质红小豆品种的育种和生产尚未成型;(2)在加工技术上,我国的红小豆加工精细程度与日本等红小豆食用传统国家相比有很大差距。市场上少见新型方便、健康味美的红小豆加工食品。红小豆中所含的各种功能性成分也并未得到全面充分的利用。

红小豆作为药食同源的宝贵资源,其营养价值和保健功能已经被人们在长期的生活中反复验证。为了适应消费者对新型食品的市场需求。在今后的研究工作中,应着力于研究红小豆加工品质特性评价,筛选培育适用于不同产品类型指向的新型红小豆品种;在改良红小豆传统加工工艺基础上,进一步充分开发利用红小豆的丰富和保健功能,研发新型、方便、美味的红小豆健康食品以及红小豆色素、蛋白肽、膳食纤维和变性产品等精深加工产品<sup>[35]</sup>。全面提升我国红小豆加工产业的附加值,从而在完善我国民众膳食营养的同时获得良好的经济收益。

#### 参考文献:

- [1] 梁丽雅,闫师杰.红小豆的加工利用现状[J].食品科技,2004(3):68-70.
- [2] 张志宏,张颜宇,佟敏强.红小豆国际市场需求与变化[J].产品跟踪,2003(1):46.
- [3] 赵建京,范志红,周威.红小豆保健功能研究进展[J].中国农业科技导报,2009,11(3):46-50.
- [4] 易建勇,梁皓,王宝刚,等.煮制红小豆的抗氧化特性分析[J].农产品加工,2007,106(6):78-81.
- [5] 刘芳.红小豆-粳米碳水化合物消化特性的研究[D].北京:中国农业大学,2006:1-5.
- [6] 武晓娟,薛文通,张惠.不同品种红小豆的品质评价研究[J].中国粮油学报,2011,26(9):20-24.
- [7] Takayuki Hoson, Akira Tabuchi, Yoshio Masuda. Mechanism of xyloglucan breakdown in cell walls of azuki bean epicotyls[J]. J Plant Physiol, 1995, 147: 219-224.
- [8] 袁清香,胡素萍,邓艳丽.微波消解——原子吸收光谱法测定红小豆中微量元素[J].河南化工,2006,23:45-46.
- [9] Hsieh H M, Swanson B G. Abrasion, grinding, cooking and the composition and physical characteristics of azuki koshi An[J]. Journal of Food Processing Preservation, 2000, 24: 87-106.
- [10] 杜双奎,于修焯,闫小强,等.红小豆淀粉理化性质研究[J].食品科学,2007,28(12):92-95.
- [11] 王海荣,张玉清,马向东,等.赤豆红色素的性质研究[J].郑州工程学院学报,2001,22(4):54-57.
- [12] 武晓娟,薛文通,王小东,等.红豆沙加工工艺及功能特性研究进展[J].2011,32(3):453-455.
- [13] Hsieh H M, Swanson B, Lumpkin T A. Azuki bean size-sand ama-natto preparation[J]. Food Research International, 1998, 31: 629-634.
- [14] Byung-Kee Balk, Beata Klamczynska, Zuzanna Czuchajowska. Particle size of unsweetened azuki paste as related to cultivar and cooking time[J]. Journal of Food Science, 1998, 63(2): 322-326.
- [15] Byung-Kee B, Zuzanna C. Paste particle and bean size as related to sweetened adzuki paste quality [J]. Cereal Chem., 1999, 76(1): 122-128.
- [16] 武晓娟,薛文通,王小东,等.豆沙质地特性的感官评定与仪器分析[J].食品科学,2011,32(9):87-90.
- [17] 姜梅,张艳芬,王善荣.红豆沙的加工新工艺及其最佳配方的试验研究[J].食品工业科技,2003,24(2):56-57.
- [18] 邓媛媛,濮绍京,刘正坪,等.糖对红小豆豆馅品质的影响[J].中国农业科技导报,2011,13(3):78-84.
- [19] 姚丽丽,林丽军,严蓓蓓.月饼豆沙馅料乳化性能改良与无形品质的评价[J].食品工业,2011(8):12-16.
- [20] 于诗芬.酥甜红小豆的研制[J].食品科技,1999(3):20-21.
- [21] 刘文朵,梁丽雅,于新.响应面法优化山楂栗子羊羹配方[J].仲恺农业工程学院学报,2011,24(2):56-59.
- [22] 刘剑婷,郝利平,吴彩娥.核桃羊羹的研制[J].保鲜与加工,2002(6):27-28.
- [23] 韩涛,甘育新,李丽萍,等.红小豆种皮红色素的提取及其理化性质的研究[J].中国粮油学报,1997,12(6):58-62.
- [24] 张斌.酶法制备全赤豆饮料的研究[D].南昌:南昌大学,2007:1-2.
- [25] 艾启俊,赵佳.即食红小豆粉的研制[J].北京农学院学报,2003,18(4):285-288.
- [26] 艾启俊.红小豆饮料生产工艺及调配技术研究[J].中国农学通报,2004,20(3):51-68.
- [27] 梁永海,李凤林,庄威,等.红小豆双歧杆菌发酵保健饮料生产工艺的研究[J].冷饮与速冻食品工业,2005,11(4):18-20.
- [28] 惠丽娟.红小豆枣汁米饼的研制[J].粮油加工,2008(2):12.
- [29] 吴其,孔琪.赤豆皮色素的提取及其稳定性[J].食品工业,2000(6):34-35.
- [30] 徐忠,张亚丽.大孔树脂对红豆皮色素的吸附性能研究[J].食品工业科技,2002,23(7):35-36.
- [31] 李健,吴春,聂芊,马冀.提高赤豆色素稳定性的方法研究[J].黑龙江商学院学报,2000,16(2):28-31.
- [32] 程谦伟,刘昭明,孟陆丽,等.碱性蛋白酶水解制备赤豆蛋白肽的工艺研究[J].粮油加工,2010(2):43-45.
- [33] 马萍,张丽媛,郭希娟,等.红小豆中总酚提取条件的优化[J].食品工程,2010(7):115-117.
- [34] 王海荣,尹卫平,张玉清,等.赤豆中黄色素芦丁的分离与鉴定[J].洛阳工学院学报,2000,21(1):77-79.
- [35] Yousif A M. Deeth effect of storage time and conditions on the cotyledon cell wall of the adzuki bean (*Vigna angularis*) [J]. Food Chemistry, 2003, 36: 169-174.

# 我国农产品网络营销发展模式探索研究

崔正,王佳

(北京工商大学,北京 100048)

**摘要:**互联网的出现和普及,使得当今社会进入了一个网络沟通的时代,并逐渐成为人们不可或缺的生活内容之一。将网络营销运用于农产品对于我国这样的农业大国,是一条又快又好的“现代化道路”,不仅可以发展国内市场还可以开拓国际市场,大力提升我国农业方面在国际上的竞争地位,而且还会带动我国经济快速发展。从网络营销的相关理论展开论述,提出了网络营销的历史必然性,并且借鉴了美国为首的先进的农产品网络营销经验,同时总结我国的现状,特别是以内蒙古自治区为例的农业发展过程遇到的问题,采用从点到线和从局部到整体的分析思路,提出适合我国农产品的网络营销模式。

**关键词:**网络营销;内蒙古;农产品

**中图分类号:**F49

**文献标识码:**A

**文章编号:**1002-2767(2012)08-0109-05

随着市场经济的发展,生活水平的提升,加之信息技术的迅猛发展,特别是互联网的出现和普及,使得当今社会进入了一个网络沟通的时代,资源信息的全球共享,不但提高了工作效率而且降低了生产管理的成本。数字化时代来临,互联网在人们日常生活中的职能不再仅仅局限于媒体的功能,它已经逐渐成为人们不可或缺的生活内容之一。

我国作为农业大国,农业是国民经济的基础,从改革开放到现在虽然取得了巨大的成就,但是要想由传统农业向现代农业过渡,实现农业持续稳定的发展,网络营销是一条又快又好的“现代化

道路”,不仅可以发展国内市场还可以开拓国际市场,大力提升我国农业方面在国际上的竞争地位,将会对我国农业发展产生重大的意义。利用互联网进行网络市场营销对于企业和商家来说既是一个机遇又是一个挑战。网络营销对于企业的影响日益突显。

该文借鉴了国内外网络营销的相关理论,对我国农产品营销现状做出了深刻的分析和研究,根据制约其发展的因素,找到了适合我国农产品网络营销发展的全新模式。

## 1 网络营销相关理论

### 1.1 农产品网络营销的含义

网络营销是科技发展、互联网应用、消费者价值观念变革、商业竞争的激化等综合因素所促成。它代表了 21 世纪市场营销的大趋势,正在成为网络经济中最热门和最活跃的活动之一,也是各国企业最为关注的领域之一。

网络营销的概念界定:是以 Internet 为基础

收稿日期:2012-05-11

基金项目:北京市属高等学校人才强教深化计划资助项目(PHR200907109);北京市教委科技创新平台——首都商业企业管理创新研究资助项目

第一作者简介:崔正(1978-),男,北京市人,博士,讲师,从事网络营销,服务管理、跨文化管理以及农产品市场发展等方面研究。E-mail:cuizheng@th. btbu. edu. cn。

## Quality Characteristics and Processing Utilization of Adzuki Bean

ZHANG Ying-lei, ZHAN Yan, LI Jia-lei, YAO Xin-miao, REN Chuan-ying, LU Shu-wen

(Food Processing Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin, Heilongjiang 150086)

**Abstract:** Adzuki bean is a dominant miscellaneous grain crop of China. Its nutrition and quality characteristics are the decisive factors of its edible value. The recently researches at home and abroad on the physical, chemistry, nutritional quality and processing characters of adzuki were reviewed. On the basis of summarizing the status of processing and utilization of domestic adzuki bean, some suggestions on its industry development were put forward.

**Key words:** adzuki bean; quality characteristics; production development