

黎豆生长过程的品质研究

吴越, 王玉芳, 方炎鹏, 熊善柏, 赵思明*
(华中农业大学食品科学技术学院, 湖北 武汉 430070)

摘 要: 以广东黎豆品种为原材料, 研究黎豆生长过程中品质的变化, 以确定其适宜的采收期。结果表明: 黎豆在生长过程中, 随着生长时间的延长, 整豆水分含量下降, 粗蛋白含量上升, 游离氨基酸、粗纤维、可溶性糖含量表现为先上升后下降趋势, 且在盛花后 36d 达最大, 粗脂肪、VC、L-多巴含量先下降后上升; 而黎豆豆荚的粗蛋白含量下降, 可溶性糖含量先下降后上升, 豆荚其他营养成分的变化趋势和整豆的基本相同; 黎豆盛花后 36~44d, 黎豆饱满, 营养品质较好, 此时为较适宜的采收期。

关键词: 黎豆; 采收期; 品质

Quality Changes of *Stizolobium cochinchinensis* during Growth Process

WU Yue, WANG Yu-fang, FANG Yan-peng, XIONG Shan-bai, ZHAO Si-ming*
(College of Food Science and Technology, Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070, China)

Abstract: The quality changes of a cultivar of *Stizolobium cochinchinensis* from Guangdong during the growth process were investigated to determine its appropriate harvest time. The results indicated that during the growth period (49 days) under investigation, whole bean moisture decreased progressively, crude protein content showed an increasing trend, the contents of free amino acids, crude fiber and soluble sugar first increased to the maximum values at 36 days after the full blossom period and then decreased, and the contents of crude fat, VC and L-dopa tended to first decrease and then increased. Crude protein content decreased, and soluble sugar content first decreased and then increased in the pod of the bean. In addition, the changing patterns of other nutrients investigated were substantially similar to those of the whole bean. At 36—44 days after the full blossom period, the bean was found be plump and highly nutritional, thus being suitable to be harvested.

Key words: *Stizolobium cochinchinensis*; harvest time; quality

中图分类号: TS255.3

文献标识码: A

文章编号: 1002-6630(2011)23-0139-04

黎豆(*Stizolobium cochinchinensis*)又名狗仔豆, 在我国西南、华南地区均有栽培, 其嫩荚和老熟豆粒可作蔬菜食用^[1]。黎豆不仅营养丰富、风味独特, 而且还含有丰富的左旋多巴等生物活性物质, 具有一定保健功能, 主要用于治疗震颤麻痹、肝昏迷、骨折、神经痛等^[2-4]。目前对黎豆的研究主要集中在黎豆种子化学成分的分析^[5]、保健药用成分的提取及其功效评价^[6]、浸泡和热加工对黎豆种子中营养成分和抗营养成分的影响^[7-8]等方面, 而对黎豆嫩荚在生长过程中营养成分和食用品质变化还鲜见报道。

对不同采收期玉米^[9]、茶叶^[10]、龙眼^[11]、番茄^[12]的品质研究发现, 采收期对果蔬风味、营养价值、产量、加工特性等均有较大的影响。本实验对黎豆生长

过程中的品质进行研究, 旨在确定黎豆适宜的采收期, 为科学合理采收提供技术指导。

1 材料与方法

1.1 材料、试剂与仪器

黎豆, 广东罗定市豆丰园菜业有限公司提供黎豆种子, 经湖北省农业科学院试验田种植后采摘。

茛三酮、L-多巴、亮氨酸、抗坏血酸 国药集团化学试剂有限公司。

UV-2600型紫外分光光度计 尤尼柯(上海)仪器有限公司; 数显恒温水浴锅 国华电器有限公司; 分析天平 赛多利斯仪器有限公司; 镀铬游标卡尺 桂林量具刃具厂。

收稿日期: 2011-06-06

基金项目: 广东省教育部产学研结合项目(2008B090500158)

作者简介: 吴越(1987—), 男, 硕士研究生, 研究方向为农产品加工及贮藏工程。E-mail: warden1987210@yahoo.com.cn

*通信作者: 赵思明(1963—), 女, 教授, 博士, 研究方向为食品大分子结构及功能特性。E-mail: zsmjx@mail.hzau.edu.cn

1.2 方法

1.2.1 田间实验及采收处理

精选优良黎豆种子, 2009年4月15日在湖北省农业科学院试验基地进行播种, 该试验地排灌方便, 土壤肥力中等; 田间按随机区组设计, 行长6m, 行距65cm, 株距30cm, 8行区, 小区面积为12m²; 土壤肥力中等, 播种前施底肥, 每穴3粒种子, 播后覆土2cm将种子盖好, 出苗、长叶后追肥1次, 并进行除草与培土。分别在盛花期后28、36、44、49d分4次采收, 每次每小区采收10整束; 新鲜黎豆采后30min内常温运回实验室, 挑选大小均匀、成熟度一致、无机械损伤和无病虫害的黎豆进行品质指标测定。

1.2.2 饱满度的测定

将新鲜黎豆采后挑选大小均匀、成熟度一致、无机械损伤和无病虫害的整黎豆, 分别测定其长度、宽度和质量。

$$\text{黎豆的饱满度} = \frac{\text{黎豆质量/g}}{\text{黎豆长度/cm}}$$

1.2.3 理化指标测定

将完整黎豆样品(整豆)和去豆粒样品(豆荚)分别进行理化指标的测定。水分含量测定: 105℃常压干燥法^[13]; 粗蛋白含量测定: 微量凯氏定氮法^[14]; 粗脂肪含量测定: 索氏抽提法^[14]; 可溶性糖含量测定: 硫酸-苯酚法^[14]; 游离氨基酸含量测定: 茚三酮法^[14]; 纤维素含量测定: 酸洗法^[14]; VC含量测定: 2,6-二氯酚酚滴定法^[14]; L-多巴含量测定: 紫外分光光度比色法^[15]。所测指标含量均以干基含量计。

1.2.4 数据处理

所有实验进行两次重复, 每次实验3个平行。实验数据采用Excel和SAS软件进行处理和分析^[16]。

2 结果与分析

2.1 生长过程中黎豆的性状

表1 生长过程中黎豆的性状($\bar{x} \pm s$, $n=3$)

Table 1 Changes in appearance features of *Stizolobium cochinchinensis* during the growth process($\bar{x} \pm s$, $n=3$)

盛花后时间/d	质量/g	长/cm	宽/cm	饱满度/(g/cm)
28	15.51 ± 1.33	13.56 ± 1.067	2.36 ± 0.15	1.14 ± 0.35
36	18.05 ± 0.30	14.54 ± 0.532	2.08 ± 0.08	1.24 ± 0.30
44	20.98 ± 0.67	16.64 ± 0.137	2.58 ± 0.08	1.26 ± 0.17
49	21.67 ± 1.52	18.06 ± 1.165	2.66 ± 0.05	1.20 ± 0.26

由表1可知, 黎豆生长过程中, 其质量、长度、宽度缓慢增加, 而饱满度在盛花后44d达到最大值1.26g/cm,

此时的黎豆色泽深绿、豆荚嫩厚、肉质紧密。

2.2 生长过程中黎豆的营养成分变化

2.2.1 生长过程中黎豆的水分、粗脂肪、粗纤维含量变化

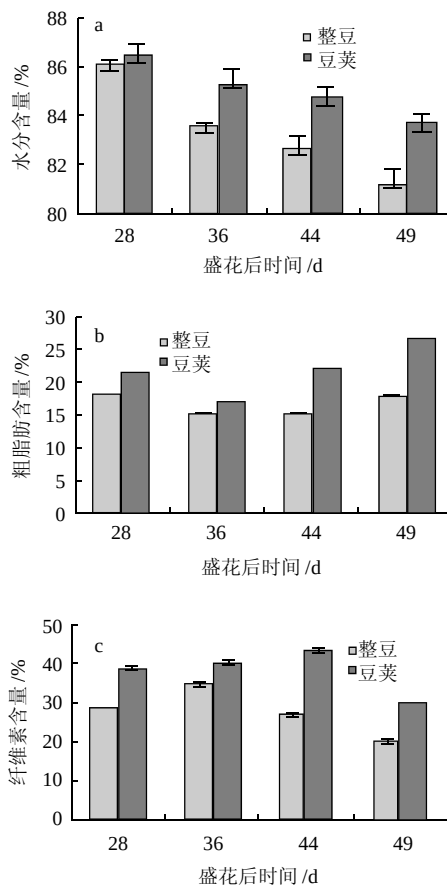


图1 生长过程中黎豆的水分、粗脂肪、粗纤维含量变化

Fig.1 Changes in the contents of moisture, fat, fiber in *Stizolobium cochinchinensis* during the growth process

水分含量是影响蔬菜口感的重要因素之一^[17]。由图1可知, 随着盛花后时间延长, 整豆、豆荚的含水量呈下降趋势, 整豆水分含量下降迅速, 而豆荚水分含量下降较为缓慢; 整豆和豆荚粗脂肪含量在盛花后36d开始呈上升趋势, 且在整个生长过程中豆荚粗脂肪含量明显高于整豆; 整豆和豆荚的粗纤维含量先增加后下降, 豆荚粗纤维含量较整豆大, 盛花后44d达到最大值43.22%。

2.2.2 生长过程中黎豆的粗蛋白、游离氨基酸、可溶性糖含量变化

常见食用豆是人类植物蛋白来源之一^[18], 而黎豆种子的营养价值与红小豆及蚕豆近似^[19]。由图2可知, 黎豆整豆粗蛋白含量较豆荚高, 随着盛花后时间延长, 整豆粗蛋白含量逐渐增加, 而豆荚粗蛋白含量在盛花后

36d 时达到最大 13.5%，随后逐渐降低；整豆和豆荚的游离氨基酸含量呈先上升后下降的趋势，在盛花后 36d 采收时整豆和豆荚的游离氨基酸含量达到最大值，分别为 23.2、21.1mg/g，而且整豆游离氨基酸含量较豆荚高，游离氨基酸特别是谷氨酸和丙氨酸是鲜食黎豆主要呈味物质之一，新鲜黎豆就游离氨基酸含量来说，不同盛花后时间整豆和豆荚的差异不大；黎豆甜度由可溶性糖含量决定，黎豆在不同采收期，整豆可溶性糖含量有较大差异，整豆的可溶性糖含量在盛花后 36d 达最大，而豆荚可溶性糖含量先是下降，后呈逐步上升趋势。

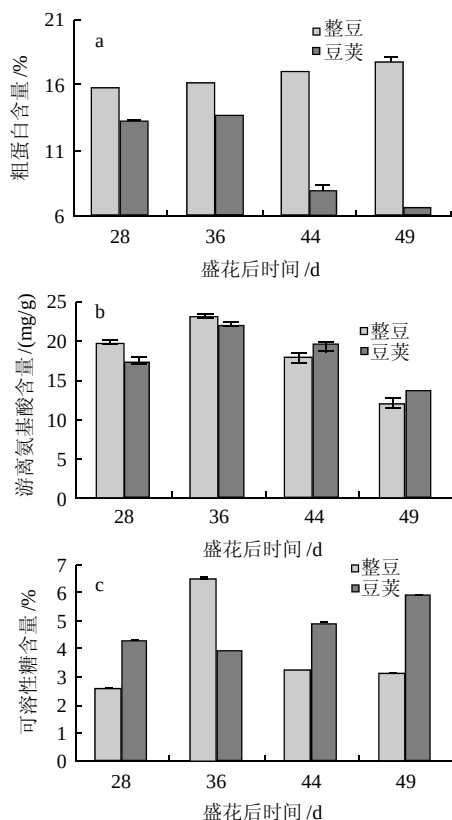


图2 生长过程中黎豆的粗蛋白、游离氨基酸、可溶性糖含量
Fig.2 Changes in the contents of crude protein, amino acid, soluble sugar in *Stizolobium cochinchinensis* during the growth process

2.2.3 生长过程中黎豆的 VC、L-多巴含量变化

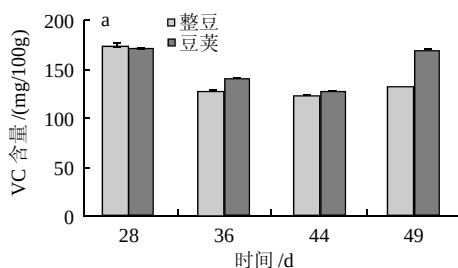


图3 生长过程中黎豆的 VC 含量变化
Fig.3 Change in the content of vitamin C in *Stizolobium cochinchinensis* during the growth process

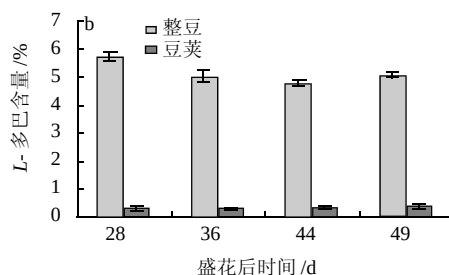


图4 生长过程中黎豆的 L-多巴含量变化
Fig.4 Change in the content of L-Dopa in *Stizolobium cochinchinensis* during the growth process

由图 3 可见，盛花后 49d 内黎豆的 VC 含量先减小后上升，整豆和豆荚之间 VC 的含量差异不大。

黎豆因不同产地、品种和部位所含 L-多巴的量不同，其中以种子的含量最高^[20]。由图 4 可知，不同采收期内随生长时间延长黎豆整豆 L-多巴含量先下降后稍有上升，豆荚中 L-多巴的含量基本不变，且含量远低于整豆。

2.3 黎豆营养成分与性状的相关性分析

表2 黎豆营养指标与饱满度的相关性分析(n=3)

Table 2 Correlation analysis between nutrients and plumpness of *Stizolobium cochinchinensis*(n=3)

指标	粗蛋白	粗脂肪	粗纤维	可溶性糖	游离氨基酸	L-多巴	VC
整豆饱满度	0.40	-0.86***	-0.22*	0.51	0.11*	0.96**	0.95**
豆荚饱满度	0.32	-0.27*	-0.38*	0.01	0.52**	0.06	0.89***

注：***.极显著相关($P \leq 0.01$)；**.显著相关($0.01 < P \leq 0.05$)；*.有相关性($0.05 < P < 0.1$)。

由表 2 可知，黎豆整豆的饱满度与粗纤维含量呈负相关，与粗脂肪含量呈极显著负相关，与游离氨基酸、L-多巴、VC 含量呈正相关，表明黎豆越肥满，粗脂肪、粗纤维含量越低，其他含量越高；黎豆豆荚的饱满度与粗脂肪、粗纤维、游离氨基酸、VC 含量有相关性，其中与粗脂肪、粗纤维含量呈负相关，与游离氨基酸、VC 含量呈显著正相关；黎豆整豆和豆荚的饱满度与粗蛋白、可溶性糖含量则无相关性。

3 结论

水分、粗蛋白、粗脂肪、粗纤维、VC、游离氨基酸和可溶性糖含量都是影响鲜食黎豆食用品质与营养品质的重要指标。随着黎豆生长时间的延长，整豆粗蛋白含量上升，游离氨基酸、粗纤维、可溶性糖含量表现为先上升后下降趋势，且在盛花后 36d 达最大，粗脂肪、VC、L-多巴含量先下降后上升；豆荚与整豆品质变化趋势差异不大。黎豆在盛花后 44d 时的饱满度最大，肉质较嫩厚，对黎豆性状与营养成分进行相关

性分析,表明饱满度越大,粗脂肪、粗纤维含量越低,游离氨基酸、VC含量越高。黎豆作为鲜食菜豆的最佳采收期为盛花后36~44d。

参考文献:

- [1] 黄增琼,蒋伟哲,巫世红.猫豆的研究进展[J].中国药业,2008,17(24):15-16.
- [2] 何翠屏,王慧忠,邓国栋.狗爪豆生物碱、左旋多巴及其营养成分测定[J].山地农业生物学,2003,22(3):233-236.
- [3] GROVER J K, VATS V, RATHI S S, et al. Traditional Indian anti-diabetic plants attenuate progression of renal damage in streptozotocin induced diabetic mice[J]. Journal of Ethnopharmacology, 2001, 76(3): 233-238.
- [4] WICHAI C, WANDEE S, KADE P, et al. Antimutagenic potential of the Thai herb, *Mucuna collettii* Lace[J]. Journal of Ethnopharmacology, 2008, 115(1): 96-103.
- [5] 黄增琼.猫豆中未知成分的分离和药理活性研究[D].广西:广西医科大学,2008.
- [6] 尹群.猫豆提取左旋多巴新工艺[J].广西师院学报:自然科学版,1992(1):53.
- [7] MOHAN V R, JANARDHANAN K. Chemical analysis and nutritional assessment of lesser known pulses of the genus, *Mucuna*[J]. Food Chemistry, 1995, 52(3): 275-280.
- [8] AJAYI I A, ODERINDE R A, KAJOGBOLA D O, et al. Oil content and fatty acid composition of some underutilized legumes from Nigeria[J]. Food Chemistry, 2006, 99(1): 115-120.
- [9] 甄畅迪,杨泉女,陈文胜,等.超甜玉米不同采收期主要品质性状变化规律研究[J].佛山科学技术学院学报:自然科学版,2009,27(1):6-9.
- [10] 王静,许磊,张卫明,等.不同时期采集的罗布麻茶的品质比较[J].安徽农业科学,2010,38(3):1235-1237.
- [11] 林河通,陈绍军,席珣芳.采收期对龙眼果实品质和耐贮性的影响[J].农业工程学报,2003,19(6):179-185.
- [12] 陈劲憬,高丽红.番茄采收期对其营养品质及贮藏品质的影响[J].蔬菜,2006(7):448-453.
- [13] 黄伟坤.食品检验与分析[M].北京:中国轻工业出版社,1989.
- [14] 李合生.植物生理生化实验原理和技术[M].北京:高等教育出版社,2004.
- [15] 陈桂初.一阶导数光谱法测定猫豆中左旋多巴的含量[J].广西植物,1988,8(4):359-362.
- [16] 赵思明.食品科学与工程中的计算机应用[M].北京:化学工业出版社,2005.
- [17] 汪峰.食荚豌豆贮藏生理及保鲜技术研究[D].南京:南京农业大学,2003.
- [18] 苏新国.菜用大豆采后生理及其保鲜技术研究[D].南京:南京农业大学,2002.
- [19] 刘胜杰,杨宝龙.木豆及猫豆营养价值的研究[J].卫生研究,1981(5):106-110.
- [20] 蒋伟哲,周燕文,吴闯,等.不同产地猫豆中左旋多巴的含量比较[J].中草药,2000,31(11):861-863.