

两种杀菌条件下蓝莓汁储藏品质变化及动力学研究

高学玲¹, 刘佳¹, 周巍¹, 胡勇², 岳鹏翔^{*1}

(1. 安徽农业大学 茶与食品科技学院, 安徽 合肥 230036; 2. 安徽省农业科学院 农产品加工研究所, 安徽 合肥 230031)

摘要: 为了解经热杀菌和微波杀菌后蓝莓汁在不同储藏温度下品质的变化, 采用一级反应动力学模型和 Arrhenius 经验方程, 通过分别将热杀菌和微波杀菌所得的蓝莓汁储藏在不同的温度下, 研究了储藏期间热杀菌和微波杀菌所得蓝莓汁中菌落总数、花青素含量、色泽的变化规律, 并建立了相关动力学模型。结果表明: 在储藏期间热杀菌和微波杀菌蓝莓汁中菌落总数、花青素含量、色泽的变化均符合一级反应动力学模型 ($R^2 > 0.9$), 并可用 Arrhenius 方程拟合 ($R^2 > 0.98$); 在较低的储藏温度下, 蓝莓汁的菌落总数增长缓慢, 花青素和色泽的损失较小, 蓝莓汁可长时间保持较好的品质; 相比热杀菌, 微波杀菌能使储藏期间的蓝莓汁更好地保留花青素和色泽, 但其保存期相对较短; 各模型预测值与实验值之间相对误差均不超过 2%, 所有模型的预测准确性均较高。

关键词: 动力学, 微波, 蓝莓汁, 花青素, 储藏

中图分类号: S 663.2 文献标志码: A 文章编号: 1673—1689(2013)10—1063—07

Quality Changes and Kinetics of Thermal and Microwave Processed Blueberry Juice During Storage

GAO Xue-ling¹, LIU Jia¹, ZHOU Wei¹, HU Yong², YUE Peng-xiang^{*1}

(1. College of Tea & Food Science And Technology, Anhui Agriculture University, Hefei 230036, China; 2. Institute of Agricultural Products Processing, Anhui Academy of Agricultural Sciences, Hefei 230031, China)

Abstract: The first order reaction kinetics and Arrhenius equation was employed to analyze the effects of storage temperature on total bacterial count, total anthocyanin content and color of blueberry juice, and establish relative kinetics models. The blueberry juice was treated with thermal treatment and microwave treatment, and then stored at different temperatures. The results showed all the changes of total bacterial count, total anthocyanin content and color of blueberry juice accorded with the first order reaction kinetics ($R^2 > 0.9$), and could be fitted by Arrhenius equation ($R^2 > 0.98$). At a low storage temperature, total bacterial count increased slowly and little loss was found in total anthocyanins and color, so the blueberry juice could remain good quality for a long time. Compared with thermal sterilization juice, anthocyanins, color and antioxidant activity could remain better in

收稿日期: 2013-01-18

基金项目: 安徽省国际科技合作计划项目(10080703030)。

作者简介: 高学玲(1967—), 女, 安徽滁州人, 副教授, 主要从事食品加工研究。E-mail: sharling@ahau.edu.cn

* 通信作者: 岳鹏翔(1965—), 男, 江苏兴化人, 工学博士, 教授, 主要从事农产品加工研究。E-mail: yueyeu606@hotmail.com

microwave sterilization juice grew up a litter faster, but its quality guarantee period was shorter. All the relative errors of the model predicted value and actual value were less than 2%. That indicated all the models were credible.

Keywords: kinetics, microwave treatment, blueberry juice, anthocyanins, storage

蓝莓是杜鹃花科越橘属多年生落叶或常绿灌木, 又称越橘^[1]。蓝莓中富含花青素、多酚、黄酮、VC、超氧化物歧化酶(SOD)等多种抗氧化物, 是具有很强的抗氧化作用的水果之一^[2-3]。研究表明: 蓝莓花色苷具有抗氧化、清除自由基、提高人体免疫力、延缓衰老、抗癌、抗炎症等多种药理活性^[4]。目前, 高花青素含量的蓝莓已成为国内外生物、食品、医学、园艺等学科的研究热点, 其研究多集中于蓝莓的抗氧化作用及活性成分的代谢机理、蓝莓种植技术、活性成分的影响因子及抗氧化作用、活性成分的提取分离纯化等几个方面^[5-9]。

热杀菌和微波杀菌是目前较为常见的两种果汁杀菌技术^[10]。其中微波杀菌与传统的热杀菌相比, 具有缩短加工时间、加热均匀、能有效保护食品中热敏性营养物质、减少食品色、香、味的损失等优点^[11]。目前果汁微波杀菌技术的研究主要集中在杀菌过程本身对果汁热敏性成分的保护等方面^[12], 而关于微波杀菌对果汁储藏期间品质变化方面的研究, 尤其是经热杀菌和微波杀菌的果汁在储藏期间品质变化方面的对比研究, 尚未见文献报道。

反应动力学模型研究在对食品货架期^[13]、营养物质损失^[14]等方面均已做出了较好的预测。作者采用化学反应动力学方程及 Arrhenius 方程, 分别对经热杀菌和微波杀菌后蓝莓汁中菌落总数、花青素含量及色泽在储藏期间的变化规律进行研究, 并建立反应动力学方程。利用化学反应动力学研究热杀菌和微波杀菌对储藏期间蓝莓汁品质变化的影响, 可为进一步深入研究品质指标变化的机理及工艺参数的合理选取提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料与仪器

兔眼蓝莓: 安徽省怀宁蓝莓种植基地提供, 采后 - 20℃冻藏; 果胶酶: 购于法国 LAFFORT 公司; 无水乙酸钠、氯化钾、浓盐酸、无水乙醇: 均为分析纯, 购于国药集团化学试剂有限公司。

L-550 型离心机: 湖南湘仪实验室仪器开发有限公司产品; DK-8B 型水浴锅: 上海精密实验设备有限公司产品; WD750ASL23 型微波炉: 广东格兰仕集团有限公司产品; CM 3500D 型色差仪: 日本 Konica Minolta 公司产品; BS110S 电子天平: 北京赛多利斯天平有限公司产品; PHS-3C 型 pH 计: 上海精密科学仪器有限公司产品; UV759S 型分光光度计: 上海精密科学仪器有限公司产品。

1.2 试验方法

1.2.1 蓝莓汁制备工艺 蓝莓冻果在室温避光条件下解冻后打浆, 制得的果浆经果胶酶酶解后, 以 5 000 r/min 离心 10 min, 分离制得蓝莓汁, pH 为 (3.2±0.1)。将 50 mL 蓝莓汁灌装后分别经 80℃、20 min 热杀菌处理和 750 W、30 s 微波杀菌处理后, 制得两种蓝莓汁样品。为保证试验样品的一致性, 蓝莓汁样品为一次性制备。

1.2.2 蓝莓汁储藏试验 经热杀菌和微波杀菌的蓝莓汁样品, 分别用锡纸包裹容器避光置于不同温度 (4、16、25、37℃) 恒温系统中, 分别经不同时期 (0~75 d) 的储藏, 分析蓝莓汁中菌落总数、花青素质量浓度及色泽等品质参数的变化。

1.2.3 蓝莓汁品质指标测定方法

1) 菌落总数 根据国家标准 GB4789.2—2010^[15]测定。

2) 花青素质量浓度 采用 pH 示差法^[16-17]检测蓝莓汁中花青素的质量浓度。总花青素质量浓度 (Total anthocyanins, T_{Acy}) 的计算公式如下 (按矢车菊色素-3-葡萄糖苷计):

$$T_{Acy}(\text{mg/L}) = \frac{A \times 449.2 \times n}{26\,900} \times 1\,000,$$

$$A = (A_{510\text{ nm}} - A_{700\text{ nm}})_{\text{pH } 1.0} - (A_{510\text{ nm}} - A_{700\text{ nm}})_{\text{pH } 4.5} \quad (1)$$

式中: A 为稀释样品吸光度; 449.2 为矢车菊色素-3-葡萄糖苷的摩尔分子质量 (g/mol); n 为体积稀释倍数; 26 900 为矢车菊色素-3-葡萄糖糖苷的摩尔消光系数 (L/mol/cm), $A_{510\text{ nm}}$ 为 510 nm 下样品吸光度; $A_{700\text{ nm}}$ 为 700 nm 下样品吸光度。

3)色度 蓝莓汁的颜色变化用色差(ΔE)来表示,色度使用CM 3500D 型色差仪检测。

$$\Delta E = \sqrt{(L^2 - L_0^2) + (a^2 - a_0^2) + (b^2 - b_0^2)} \quad (2)$$

式中: a 为样品红度; b 为样品黄度; L 为样品亮度; ΔE 为样品与对照组之间的色差; a_0 、 b_0 、 L_0 为对照组相应值。

1.2.4 动力学理论

1) 动力学方程 食品贮藏和加工中的品质变化动力学模型中大多数符合一级反应动力学模型^[18],即:

$$C = C_0 \cdot \exp(-kt) \quad (3)$$

式中, t 为反应时间; C 为 t 时刻的品质指标值; C_0 为初始品质指标值; k 为反应速度常数。

2)Arrhenius 方程 储藏过程中储藏温度对反应速率常数的影响采用 Arrhenius 经验方程^[19],即:

$$k = A \cdot \exp\left(-\frac{Ea}{R \cdot T}\right) \quad (4)$$

式中, A 为频率因子; Ea 为反应的活化能(kJ/mol); R 为气体常数(8.314 5 J/mol/K); T 为绝对温度(K)。

对于指定反应,频率因子是与反应温度(或微波频率)、反应物浓度和反应时间都无关系的常数。活化能的大小反映了反应温度和微波功率对反应速率常数的影响程度,也可表示反应的难易程度^[19]。

2 结果与分析

2.1 储藏期间蓝莓汁菌落总数的变化

储藏期间热杀菌和微波杀菌的蓝莓汁中菌落总数的变化如图 1 所示。如图 1(a),随着储藏时间的延长,不同储藏温度下热杀菌蓝莓汁中菌落总数均呈显著增加趋势。随着储藏温度的增大,蓝莓汁菌落总数的增长速度也迅速增大。如图 1(b),微波杀菌蓝莓汁中菌落总数随着储藏时间的增长均呈显著增大趋势,并且随着储藏温度的升高,菌落总数的增大速率也逐渐加快。由图 1 可见,微波杀菌相比热杀菌,虽然能在很短的时间内达到与长时间热杀菌相同的杀菌效果,但在储藏期间,相同储藏条件下,微波杀菌的蓝莓汁中菌落总数的增长速度要明显快于热杀菌。

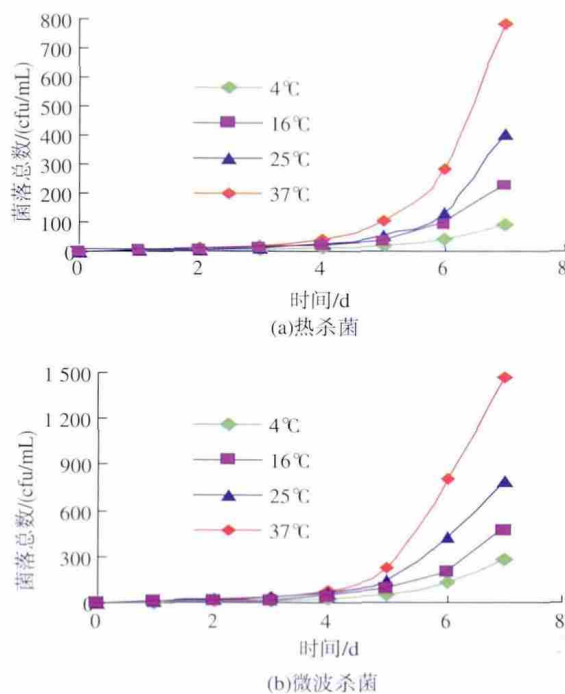


图 1 储藏期间蓝莓汁中菌落总数的变化

Fig. 1 Changes in total bacterial count of sterilization treated blueberry juice during storage

试验结果由式(3)计算所得蓝莓汁菌落总数增长速率及 R^2 见表 1。热杀菌蓝莓汁的 R^2 均大于 0.92,微波杀菌蓝莓汁的 R^2 均大于 0.96,回归方程的拟合精度较高,表明菌落总数的变化符合一级反应动力学模型。由表 1 可见,热杀菌和微波杀菌的菌落总数增长速率随着储藏温度升高逐渐增大,而同温度下微波杀菌的增长速率则明显高于热杀菌。

2.2 储藏期间蓝莓汁花青素质量浓度的变化

储藏期间热杀菌和微波杀菌的蓝莓汁花青素含量的变化如图 2 所示。如图 2(a),随着储藏时间的延长,不同储藏温度下热杀菌蓝莓汁中花青素含量均呈显著下降趋势。随着储藏温度的增大,蓝莓汁花青素的损失速率也迅速增大。如图 2(b),不同储藏温度下微波杀菌的蓝莓汁中花青素含量随着储藏时间的增长均呈显著降低趋势,并且随着储藏温度增大,花青素的损失也逐渐加快。根据图 2,虽然热杀菌和微波杀菌的蓝莓汁中花青素含量杀菌结束后相差不大,但是热杀菌的蓝莓汁在储藏过程中损失得较快,而微波杀菌的蓝莓汁在储藏过程中花青素的损失速率则较小。

表 1 储藏期间热杀菌和微波杀菌所得蓝莓汁品质变化的速率常数

Table 1 Quality change rates of sterilization treated blueberry juice during storage

品质指标	温度/℃	热处理		微波处理	
		反应速率常数 k/d^{-1}	决定系数 R^2	反应速率常数 k/d^{-1}	决定系数 R^2
菌落总数	4	0.426 1	0.922 1	0.603 5	0.966 7
	16	0.552 6	0.951 8	0.705 6	0.971 8
	25	0.639 5	0.971 4	0.810 7	0.971 4
	37	0.746 6	0.981 5	0.894 0	0.973 4
花青素含量	4	0.017 06	0.978 7	0.011 53	0.953 2
	16	0.035 67	0.983 7	0.021 92	0.974 0
	25	0.068 20	0.987 2	0.040 82	0.982 2
	37	0.175 53	0.990 4	0.094 05	0.987 7
色差	4	0.029 38	0.922 6	0.036 31	0.903 6
	16	0.058 66	0.960 1	0.059 0	0.947 3
	25	0.089 29	0.970 1	0.087 72	0.978 6
	37	0.228 48	0.984 7	0.174 92	0.982 0

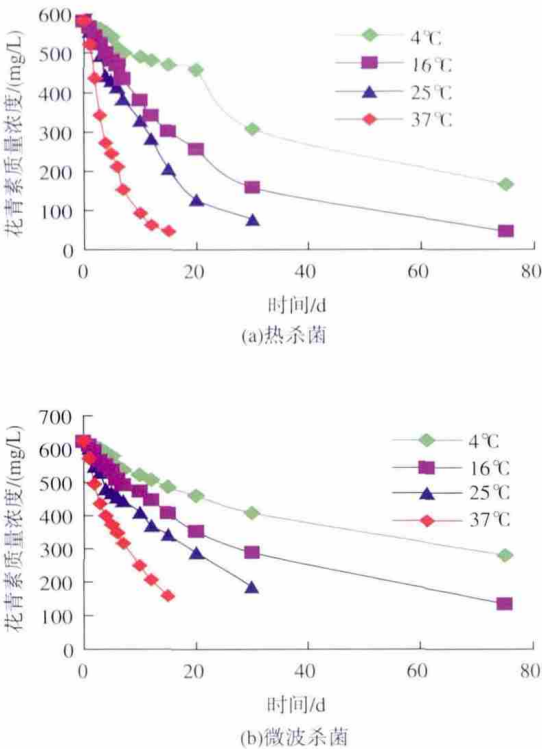


图 2 储藏期间蓝莓汁花青素质量浓度的变化
Fig. 2 Changes in total anthocyanins content of sterilization treated blueberry juice during storage
由式(3)计算所得蓝莓汁花青素损失速率及 R^2 的实验结果见表 1。由表 1 可知,储藏期间热杀菌蓝莓汁花青素损失速率的 R^2 均大于 0.97,储藏期间微

波杀菌蓝莓汁花青素损失速率 R^2 均大于 0.95,回归方程的拟合精度较高,表明花青素含量的变化符合一级反应动力学模型。热杀菌和微波杀菌的花青素损失速率随着储藏温度升高均逐渐增大,而微波杀菌的损失速率增加趋势明显慢于热杀菌,与图 2 的描述一致。

2.3 储藏期间蓝莓汁色泽的变化

储藏期间蓝莓汁的色泽变化用色差(ΔE)来表示,对照组为杀菌前的蓝莓汁, ΔE 越大,蓝莓汁的色泽变化越严重。储藏期间蓝莓汁色泽随储藏时间的变化如图 3 所示。由图 3,随着储藏时间的延长,不同储藏温度下的热杀菌和微波杀菌蓝莓汁的色差均呈显著增大趋势。随着储藏温度的升高,蓝莓汁色泽的变化速率也迅速增大根据图 3,热杀菌的蓝莓汁色差在杀菌结束后已经达到 8.575,并且在储藏期间变化较快;而微波杀菌的蓝莓汁在刚刚杀菌后仅为 2.022,并且在储藏期间变化也较慢。

由式(3)计算所得蓝莓汁色泽变化速率及 R^2 的实验结果见表 1。储藏期间由表 1 可知,热杀菌蓝莓汁色泽变化速率的 R^2 均大于 0.92,而储藏期间微波杀菌蓝莓汁色泽变化速率 R^2 均大于 0.90,回归方程的拟合精度较高,表明色泽的变化符合一级反应动力学模型。热杀菌和微波杀菌的色泽变化速率随着储藏温度升高均逐渐增大,而微波杀菌的变化速率

增大趋势也明显慢于热杀菌,这与图 3 的描述完全符合。

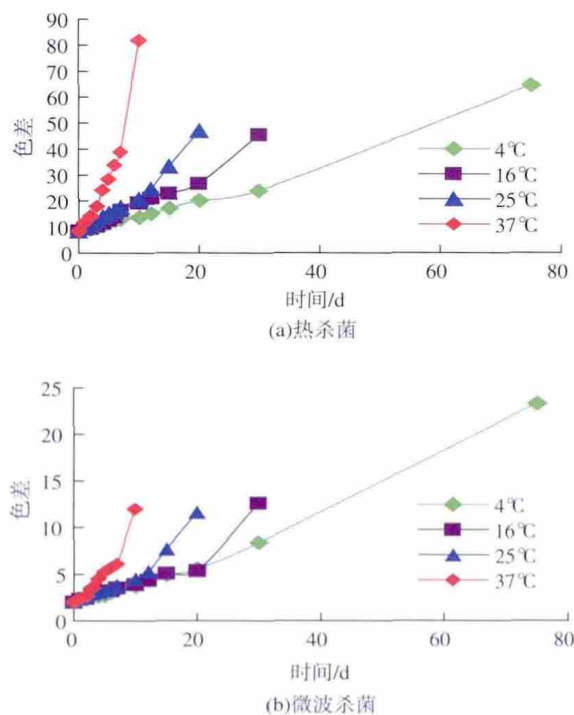


图 3 储藏期间蓝莓汁色泽的变化

Fig. 3 Colour changes of sterilization treated blueberry juice during storage

2.4 储藏期间蓝莓汁品质指标的动力学模型及模型验证

将 Arrhenius 方程式(4)取对数得:

表 2 储藏期间蓝莓汁品质变化的活化能和频率因子

Table 2 Pre-exponential factor and activation energy of sterilization treated blueberry juice during storage

品质指标	热处理			微波处理		
	活化能 $Ea/(kJ/mol)$	频率因子 A	决定系数 R^2	活化能 $Ea/(kJ/mol)$	频率因子 A	决定系数 R^2
菌落总数	12.15	8.468×10^2	0.991 4	8.705	2.652×10^2	0.990 5
花青素含量	50.39	4.942×10^7	0.990 7	45.574	4.139×10^6	0.990 0
色差	43.49	4.325×10^6	0.981 9	33.730	7.750×10^4	0.984 2

由表 2 可知,所有 Arrhenius 方程的拟合精度都很高($R^2 > 0.98$)。3 种品质指标中,热杀菌与微波杀菌的蓝莓汁花青素含量的活化能均最高,说明储藏期间中 3 个指标中花青素含量的变化较难发生。而与热杀菌相比,微波杀菌 3 种品质指标的活化能均较低,说明储藏温度对微波杀菌所得蓝莓汁的品质影响不大。由参数代入式(3)、(4),即可得到热处理和微波处理下蓝莓汁品质 3 个指标的一级反应

$$-\ln k = \frac{Ea}{R \cdot T} - \ln A \quad (5)$$

根据上式,将储藏过程中热杀菌与微波杀菌的蓝莓汁菌落总数、花青素质量浓度、色差的 $-\ln k$ 对热力学温度倒数 $1/T$ 作回归直线,如图 4 所示。由回归直线的斜率和截距求出活化能 Ea 和频率因子 A ,结果如表 2 所示。

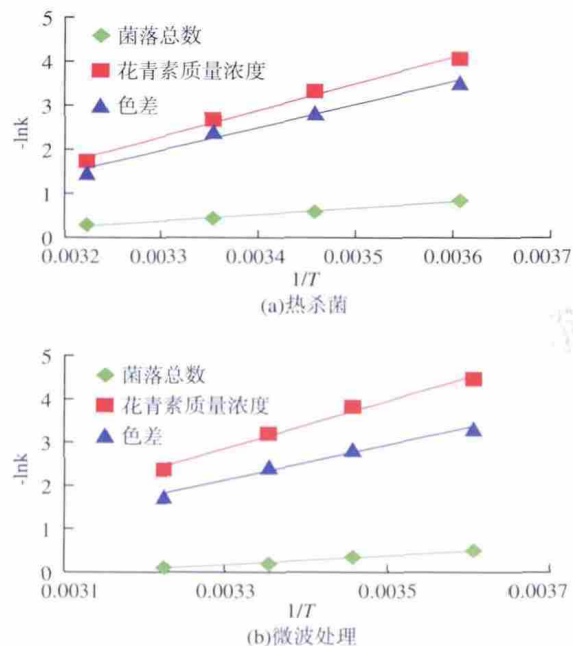


图 4 储藏期间蓝莓汁品质指标变化的 Arrhenius 关系曲线
Fig. 4 Arrhenius curves of quality changes of sterilization treated blueberry juice during storage

动力学模型。

为了验证已经建立的动力学模型的准确性,将热杀菌和微波杀菌的蓝莓汁分别在 20 °C 下储藏 8 d、15 °C 下储藏 10 d,进行验证试验。验证结果如表 3 所示,所有验证试验的模型预测值与实验值之间的相对误差均不超过 2%,表明本研究建立的储藏期间动力学模型的预测准确性高。

表 3 动力学模型的验证结果

Table 3 Verified results of the reaction kinetics model equation

品质指标	热处理				微波处理	
	温度/℃	时间/d	预测值	实验值	预测值	实验值
菌落总数/ (cfu/mL)	20	4	30.482	30	59.173	59
	10	8	55.422	56	154.677	156
花青素质量浓度/ (mg/L)	20	4	472.380	475.098	548.902	550.725
	10	8	500.386	596.837	564.620	567.351
色差	20	4	11.668 6	11.709 6	2.737 0	2.707 8
	10	8	10.967 2	11.634 9	2.671 6	2.659 7

3 结 语

利用一级反应动力学模型和 Arrhenius 方程对储藏期间热杀菌和微波杀菌所得蓝莓汁的品质变化进行了研究。研究表明:在储藏期间热杀菌和微波杀菌蓝莓汁中菌落总数、花青素质量浓度和色差均有显著的变化,其变化均符合一级反应动力学模型($R^2>0.9$),且储藏温度对菌落总数、花青素质量浓度和色差的变化速率常数均有显著影响。储藏温度升高,菌落总数、花青素和色度的变化速率也随之增大。在较低的储藏温度,蓝莓汁的菌落总数增长缓慢,花青素和色泽的损失较小,蓝莓汁能够长时

间保持较好的品质。微波杀菌的蓝莓汁相比热杀菌,虽菌落总数增长的速率更快,但能较好的抑制花青素、色泽及抗氧化能力的损失。

花青素是蓝莓汁最主要的抗氧化成分之一。花青素性质不稳定,容易受到光、热、氧气等因素的影响而损失。而花青素含量的变化也会影响到蓝莓汁色泽的变化。作者研究中的反应动力学方程中,相比热杀菌,微波杀菌所得蓝莓汁的花青素含量、色泽的活化能均较低。这表明微波杀菌所得蓝莓汁在储藏期间,其花青素质量浓度和色泽的变化速率受储藏温度不如热杀菌所得蓝莓汁大,而造成这一现象的原因,尚有待于进一步研究。

参考文献:

- [1] 俞德浚. 中国果树分类学[M]. 北京:农业出版社,1979.
- [2] Sellappan S, Akoh C C, Krewer G. Phenolic compounds and antioxidant capacity of Georgia-grown blueberries and blackberries [J]. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2002, 50(8): 2432-2438.
- [3] Moyer R A, Hummer K E, Finn C E, et al. Anthocyanins, phenolics, and antioxidant capacity in diverse small fruits: Vaccinium, Rubus, and Ribes [J]. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2002, 50(3): 519-525.
- [4] 胡雅馨, 李京, 惠伯棣. 蓝莓果实中主要营养及花青素成分的研究[J]. *食品科学*, 2006, 27(10): 600-603.
HU Ya-xin, LI Jing, HUI Bo-di. Study on major nutrition and anthocyanins of blueberry [J]. *Food Science*, 2006, 27(10): 600-603. (in Chinese)
- [5] Oliveira C, Amaro L F, Pinho O, et al. Cooked Blueberries: Anthocyanin and anthocyanidin degradation and their radical-scavenging activity [J]. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2010, 58(16): 9006-9012.
- [6] Papandreou M A, Dimakopoulou A, Linardaki Z I, et al. Effect of a polyphenol-rich wild blueberry extract on cognitive performance of mice, brain antioxidant markers and acetylcholinesterase activity [J]. *Behavioural Brain Research*, 2009, 198(2): 352-358.
- [7] Borges G, Degenève A, Mullen W, et al. Identification of flavonoid and phenolic antioxidants in black currants, blueberries, raspberries, red currants and cranberries [J]. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2010, 58(7): 3901-3909.
- [8] 谢利利, 张慙, 孙金才. 蓝莓冻果多酚粗提物体外抗氧化活性的研究[J]. *食品与生物技术学报*, 2011, 30(6): 818-821.
XIE Li-li, ZHANG Min, SUN Jin-cai. Study on antioxidation activities of freezing blueberry polyphenol [J]. *Journal of Food*

- Science and Biotechnology**, 2011, 30(6):818-821. (in Chinese)
- [9] Castrejon A D R, Elchholz I, Rohn S, et al. Phenolic profile and antioxidant activity of highbush blueberry (*Vaccinium corymbosum* L.) during fruit maturation and ripening[J]. **Food Chemistry**, 2008, 109(3):564-572.
- [10] 邓辉, 张根林. 微波技术在食品加工中的应用[J]. 农产品加工(学刊), 2006(4):67-71.
DENG Hui, ZHANG Gen-lin. The application of microwave techniques in food processing [J]. **Academic Periodical of Farm Products Processing**, 2006(4):67-71. (in Chinese)
- [11] 罗志刚, 杨连生. 微波辐射技术在食品工业中的应用[J]. 粮油加工与食品机械, 2002(5):29-31.
LUO Zhi-gang, YANG Lian-sheng. The application of microwave irradiation techniques in food industry [J]. **Machinery For Cereals, oil and Food Processing**, 2002(5):29-31. (in Chinese)
- [12] Villamiel M, Corzo N, Martínez-Castro I, et al. Chemical changes during microwave treatment of milk [J]. **Lebensmittel – Wissenschaft und – Technologie**, 2002, 35(5):389-394.
- [13] 李卓思, 程裕东, 刘世雄. 微波和巴氏杀菌后番茄汁品质动力学[J]. 农业工程学报, 2010, 26(7):335-340.
LI Zhuo-si, CHENG Yu-dong, LIU Shi-xiong. Quality kinetics of microwave and pasteurised processed tomato juice [J]. **Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering**, 2010, 26(7):335-340. (in Chinese)
- [14] Torres B, Tiwari B K, Patras A, et al. Stability of anthocyanins and ascorbic acid of high pressure processed blood orange juice during storage[J]. **Innovative Food Science and Emerging Technologies**, 2011, 12(2):93-97.
- [15] 中华人民共和国卫生部. GB4789.2—2010. 食品安全国家标准食品微生物检验菌落总数测定 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2010.
- [16] Fuleki T, Francis F J. Quantitative method of anthocyanins 2 Determination of total anthocyanin and degradation index for cranberry juice[J]. **Food Science**, 1968, 33:78-83.
- [17] Mónica G, Ronald E W. Characterization and measurement of anthocyanins by UV-visible spectroscopy[J]. **Current Protocols in Food Analytical Chemistry**, 2001, (1):1-13.
- [18] Labuza T P, Shapero M. Prediction of nutrient losses[J]. **Journal of Food Processing and Preservation**, 1978, (2):91-99.
- [19] Wang W D, Xu S Y. Degradation kinetics of anthocyanins in blackberry juice and concentrate [J]. **Journal of Food Engineering**, 2007, 82(3):271-275.

会议信息

会议名称(中文): 2013年江苏省生物化学与分子生物学会学术交流会

所属学科: 生物物理学、生物化学及分子生物学

开始日期: 2013-11-08

结束日期: 2013-11-10

所在城市: 江苏省 镇江市

具体地点: 镇江名都大饭店

主办单位: 江苏省生物化学与分子生物学会

全文截稿日期: 2013-10-20

联系人: 朱长生老师

联系电话: 13905150200

E-MAIL: zhuchsh99@163.com

会议网站: <http://www.sricaas.com/News/ShowNews.asp?NewsId=1134>

会议背景介绍: 现定于2013年11月8日至10日在镇江名都大饭店召开“江苏省生物化学与分子生物学会第九届会员代表大会暨学术交流会”, 这次会议将邀请国内著名专家、院士做专题报告, 会议代表进行学术交流, 并进行“青年科学家(45岁以内)学术讨论会”分会专场, 评选青年(45岁以下)优秀论文奖。会议期间还由会员代表将选举产生“江苏省生物化学与分子生物学会第九届理事会理事”。