

# 不同熬制方法对鸡汤品质的影响

杜华英, 叶 慧, 高国清, 徐明生\*

(江西农业大学食品科学与工程学院, 江西省发展和改革委员会农产品加工与质量控制工程实验室, 江西 南昌 330045)

**摘要:** 为探讨鸡汤的加工工艺与鸡汤品质之间的关系, 以乌黑鸡为原料, 分别用砂锅煲汤、高压煮制和常压煮制的方法, 在不同煮制时间下加工鸡汤, 研究其感官品质、氨基酸态氮含量、总氮含量、pH值和嘌呤核苷酸含量的变化规律。结果表明: 相同煮制时间下, 砂锅煲汤感官品质最佳, 氨基酸态氮和次黄嘌呤核苷酸含量最高, 总氮含量与高压煮制时相当; 相同煮制方法条件下, 煮制时间最长的实验组感官品质最佳、氨基酸态氮含量、总氮含量和次黄嘌呤核苷酸含量最高; 不同煮制时间和煮制方法对鸡汤pH值无显著影响。实验得出煮制鸡汤的最佳方法是砂锅煲汤60min。

**关键词:** 鸡汤; 加工工艺; 品质; 营养价值

## Effect of Different Cooking Methods on the Quality of Chicken Soup

DU Hua-ying, YE Hui, GAO Guo-qing, XU Ming-sheng\*

(Key Laboratory of Agricultural Product Processing and Quality Control, Jiangxi Development and Reform Commission, College of Food Science and Engineering, Jiangxi Agricultural University, Nanchang 330045, China)

**Abstract:** Casserole, high pressure cooking, atmospheric pressure cooking were compared for their effect on the sensory quality, the contents of amino nitrogen and total nitrogen, pH and purine nucleotide content of black-bone chicken soup as a function of cooking time. The best sensory quality was obtained for chicken soup cooked for the same period of time using casserole, which was manifested as the highest level of amino nitrogen and purine nucleotide but similar total nitrogen level to high pressure cooking. For each cooking method, the longest cooking time provided the best sensory quality and the highest contents of amino nitrogen, total nitrogen and purine nucleotide. The pH of chicken soup was not significantly affected by cooking time or method. This study demonstrated cooking in a casserole for 60 min to be the best way of cooking chicken soup.

**Key words:** chicken soup; cooking method; quality; nutritional value

中图分类号: TS264

文献标志码: B

文章编号: 1001-8123(2013)07-0026-04

鸡不仅是餐桌上的美味佳肴, 而且其药用价值也很高, 据《内经》记载, 鸡的全身均可入药<sup>[1]</sup>。中医认为, 鸡肉适用于营养不良, 畏寒怕冷, 神疲乏力, 产后缺奶者<sup>[2]</sup>。鸡肉因其细嫩多汁、味道鲜美、高蛋白、低脂肪、低胆固醇等特点, 被认为是一种健康的肉类食品。鸡肉在煲汤过程中, 一些水溶性的成分溶解到鸡汤中, 并随加热时间的延长营养素不断增加<sup>[3]</sup>, 同时肉中的呈味物质会发生一系列生化反应, 因而呈现出独特的鲜香风味。鸡汤具有滋味鲜美、营养价值高以及保健功效等特点<sup>[4]</sup>, 还具有缓解感冒症状的功能<sup>[5]</sup>, 作为滋补佳品有着很大的发展空间<sup>[6]</sup>, 生活中常用的煲汤方法有常压煮制、高压煮

制和砂锅煲汤, 其中砂锅煲汤因其独特的鲜美味道, 成为我国一项大宗消费食品。

在鸡汤加工工艺条件中, 鸡汤煮制方法和煮制时间是影响鸡汤品质的两个重要参数。虽然, 近年来国内外对鸡汤的保健作用、风味及加工工艺的研究甚多<sup>[7]</sup>, 但是, 不同煮制时间对鸡汤营养浸出物的影响和不同煮制方法对鸡汤营养、滋味的影响报道较少。本实验以江西东乡乌黑鸡鸡汤的感官评价、pH值、氨基酸态氮、总氮和嘌呤核苷酸含量进行对比研究, 分析不同煮制时间和煮制方法的优势和不足, 为家庭及工业上选择熬汤时间及熬汤方法提供一定理论依据。

收稿日期: 2013-03-12

基金项目: 江西省教育厅项目(GJJ98134)

作者简介: 杜华英(1979—), 女, 实验师, 硕士, 研究方向为食品加工与安全。E-mail: duhy0411@163.com

\*通信作者: 徐明生(1969—), 男, 教授, 博士, 研究方向为畜产品加工。E-mail: xmsjy@163.com

## 1 材料与方

### 1.1 材料与试剂

乌黑鸡, 18个月龄, 江西东乡总畜禽有限公司提供。腺嘌呤、鸟嘌呤、次黄嘌呤和黄嘌呤标准品 美国Sigma公司; 其他试剂均为分析纯。

### 1.2 仪器与设备

1525高效液相色谱仪 美国Waters公司; TGL-20000CR高速冷冻离心机 上海安亭科技仪器厂; PHS-3E型pH计 上海精密科学仪器有限公司; HH-8恒温水浴锅 常州国华电器有限公司; FA1104B电子天平 上海平轩科学仪器有限公司。

### 1.3 方法

#### 1.3.1 鸡汤制备

乌黑鸡宰杀褪毛后, 去除内脏、头和两爪, 剩下的鸡胴体作为实验所用材料。将鸡胴体切块, 放入沸水中焯3min后上冷水冲洗, 晾干, 称质量。将鸡肉按料水比鸡肉:水=1:3(m/m)放入实验锅中, 然后用旺火煮沸后, 撇去上层浮沫。分别采用高压煮制、常压煮制和砂锅煲汤方式进行熬煮, 煮制时间分别为30、45、60min(计时从水煮沸后开始)。鸡汤煮制好后, 补充凉开水达到煲汤前锅与内容物的总质量, 然后用双层200目绢布过滤, 放入4℃冰箱澄清24h, 去除上层黏稠鸡油, 取清液部分装于无菌聚乙烯袋中, 封口后于100℃沸水中加热30min, 冷却至室温后放入4℃冰箱贮藏备用。

#### 1.3.2 鸡汤感官品质评定

取刚煲出来的经200目绢布过滤后的鸡汤盛入洁净纸杯中, 6名食品专业学生品尝样品, 并按照表1的评分标准分别给各种样品感官品质打分, 感官品质评价细分成5项, 每项权重各不相同, 分别记为( $X_1$ 、 $X_2$ 、 $X_3$ 、 $X_4$ 、 $X_5$ ), 总分记为 $X$ ,  $X=0.1X_1+0.4X_2+0.3X_3+0.1X_4+0.1X_5$ <sup>[7-11]</sup>。

表1 不同处理组鸡汤风味感官品评表

Table 1 Criteria for sensory evaluation of different treatment groups of chicken soup

项目	9~10分	6~8分	3~5分	0~2分
色泽(10%)	浅黄或乳白色	米黄色	浅黄色	无色
滋味(40%)	口感醇厚, 回味清甘	鲜味不足, 口感纯正	口味清淡, 无回味, 无特殊异味	没有鲜味, 汤有异味
香气(30%)	肉香味强, 浓郁	有明显的鸡肉味, 香味较淡	肉香味较弱, 无异味	没有鸡汤香味, 有异味
形态(10%)	肉汤清澄	肉汤较清	肉汤有少量沉淀	肉汤浑浊
浮油(10%)	汤汁表面无明显浮油	有少量颗粒沉淀	汤汁表面有大量油脂	汤汁表面被油覆盖, 油脂层较厚

#### 1.3.3 鸡汤pH值的测定

将冷藏的鸡汤恢复至室温, 分别加20mL至3个小烧杯中, 采用pH计测定鸡汤pH值。

#### 1.3.4 鸡汤氨基酸态氮含量的测定

采用甲醛滴定法进行测定<sup>[12]</sup>。计算公式如下:

$$X=(V_1-V_2)\times c\times 0.014\times 100\times 10^3/v$$

式中:  $X$ 为样品中氨基酸态氮含量/(mg/100mL);  $V_1$ 为测定样品滴定至终点所消耗氢氧化钠标准溶液的体积/mL;  $V_2$ 为空白试验滴定至终点所消耗氢氧化钠标准溶液的体积/mL;  $c$ 为氢氧化钠标准溶液的浓度/(mol/L);  $v$ 为测定样品的体积/mL。

#### 1.3.5 鸡汤总氮含量的测定

按GB5009.5—2010《食品中蛋白质测定》, 采用微量凯氏定氮法测定。计算公式如下:

$$X=(V_1-V_2)\times c\times 0.014\times 6.25\times 100\times 10^3/v$$

式中:  $X$ 为样品蛋白质含量/(mg/100mL);  $V_1$ 为样品滴定消耗盐酸标准溶液体积/mL;  $V_2$ 为空白滴定消耗盐酸标准溶液体积/mL;  $c$ 为盐酸标准滴定溶液浓度/(mol/L);  $v$ 为测定样品体积/mL。

#### 1.3.6 鸡汤嘌呤核苷酸含量的测定

##### 1.3.6.1 样品前处理

取鸡汤8mL于离心管中, 在16000r/min、4℃条件下冷冻离心30min, 取上清液5mL于试管中, 加入10mL高氯酸, 混匀后100℃水浴60min后迅速冷却, 取5mL样液于小烧杯中, 用氢氧化钠和甲酸调pH值至3.15, 再用超纯水定容至25mL容量瓶中, 充分混匀后用0.45μm滤膜过滤, 待HPLC分析。

##### 1.3.6.2 色谱条件

色谱柱: Waters Symmetry  $C_{18}$ 柱(4.6mm×250mm, 5.0μm); 流动相: 10mmol/L甲酸铵溶液(pH3.15); 流速: 1.0mL/min; 柱温: 30℃; 进样量: 10μL; 紫外检测波长: 254nm。

##### 1.3.6.3 样品测定

嘌呤混标系列质量浓度(0.2、0.6、1.0、5.0、20、50μg/mL), 根据质量浓度与峰面积计算出标准曲线方程后再分别注入10μL处理后的样品溶液, 将得到的峰面积带入标准曲线方程, 计算得出4种嘌呤核苷酸的含量。计算公式: 鸟嘌呤核苷酸含量:  $y=1\times 10^{-5}x-0.0051$ ; 腺嘌呤核苷酸含量:  $y=2\times 10^{-5}x-0.0519$ ; 次黄嘌呤核苷酸含量:  $y=2\times 10^{-5}x-0.0212$ ; 黄嘌呤核苷酸含量:  $y=3\times 10^{-5}x-0.0033$ 。式中:  $x$ 为样品峰面积,  $y$ 为嘌呤核苷酸含量/(μg/mL)。

## 1.4 数据分析

多次重复实验的数据取其平均值, 采用多重比较, 使用 $q$ 检验法<sup>[13]</sup>。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同工艺条件对鸡汤感官品质的影响

鸡肉中的风味前体物质被加热后, 反应生成多种呈味物质, 从而表现出肉类的基本滋味和香气。由表2可知, 煮制时间和方法对鸡汤的感官品质都有显著影响,

表2 不同处理组鸡汤感官评分  
Table 2 Result obtained for sensory evaluation of different treatment groups of chicken soup

评价指标	常压煮制			高压煮制			砂锅煲汤		
	t <sub>1</sub> (30min)	t <sub>2</sub> (45min)	t <sub>3</sub> (60min)	t <sub>1</sub> (20min)	t <sub>2</sub> (30min)	t <sub>3</sub> (40min)	t <sub>1</sub> (30min)	t <sub>2</sub> (45min)	t <sub>3</sub> (60min)
色泽	2.50±0.03 <sup>3A</sup>	4.83±0.06 <sup>6A</sup>	5.83±0.07 <sup>7A</sup>	6.00±0.03 <sup>8B</sup>	7.00±0.05 <sup>9B</sup>	9.80±0.18 <sup>10B</sup>	7.00±0.03 <sup>11C</sup>	8.33±0.06 <sup>12C</sup>	9.80±0.06 <sup>13B</sup>
滋味	2.42±0.03 <sup>3A</sup>	3.22±0.01 <sup>4A</sup>	6.97±0.05 <sup>6A</sup>	5.98±0.06 <sup>8B</sup>	6.28±0.04 <sup>9B</sup>	8.80±0.12 <sup>10B</sup>	6.67±0.03 <sup>11B</sup>	6.99±0.09 <sup>12B</sup>	9.90±0.03 <sup>13C</sup>
香气	4.20±0.06 <sup>3A</sup>	4.83±0.09 <sup>4A</sup>	7.00±0.08 <sup>6A</sup>	6.30±0.18 <sup>8B</sup>	6.83±0.03 <sup>9B</sup>	9.20±0.05 <sup>10B</sup>	6.97±0.06 <sup>11B</sup>	7.16±0.05 <sup>12B</sup>	9.80±0.17 <sup>13B</sup>
形态	8.50±0.05 <sup>2B</sup>	7.30±0.06 <sup>3C</sup>	5.83±0.18 <sup>4C</sup>	6.67±0.17 <sup>5A</sup>	5.83±0.03 <sup>6B</sup>	4.67±0.12 <sup>7B</sup>	5.80±0.08 <sup>8A</sup>	4.00±0.06 <sup>9A</sup>	3.30±0.18 <sup>10A</sup>
浮油	8.50±0.06 <sup>2B</sup>	7.30±0.03 <sup>3B</sup>	6.67±0.18 <sup>4B</sup>	8.00±0.12 <sup>5B</sup>	6.67±0.05 <sup>6B</sup>	5.83±0.15 <sup>7B</sup>	6.00±0.01 <sup>8A</sup>	5.00±0.02 <sup>9B</sup>	4.00±0.05 <sup>10A</sup>
总分	4.21±0.05 <sup>3A</sup>	4.68±0.03 <sup>4A</sup>	4.68±0.06 <sup>5A</sup>	6.35±0.12 <sup>6B</sup>	6.51±0.18 <sup>7B</sup>	8.34±0.05 <sup>8B</sup>	6.64±0.03 <sup>9B</sup>	6.68±0.06 <sup>10B</sup>	8.61±0.18 <sup>11B</sup>

注：同行小写字母表示相同煮制方法在不同煮制条件下煲汤指标差异显著(P<0.05)；同行大写字母表示相同煮制时间在不同煮制方法条件下煲汤指标差异显著(P<0.05)。下同。

其中砂锅煲汤60min条件下的整体滋味和香气较好，得分较高，表现出口味醇厚，肉香味强，而在常压30min条件下煮制的鸡汤整体滋味和香气欠佳，口味清淡，香味不足。这是因为砂锅煮制的鸡汤是在长时间文火条件下进行的，其呈味氨基酸和饱和脂肪酸与常压煮制和高压煮制的相比较都较高<sup>[14]</sup>。

## 2.2 不同工艺条件对鸡汤pH值的影响

表3 不同处理组鸡汤pH值

Table 3 pH of different treatment groups of chicken soup

评价指标	常压煮制			高压煮制			砂锅煲汤		
	30min	45min	60min	30min	45min	60min	30min	45min	60min
pH	6.72 <sup>3A</sup>	6.71 <sup>4A</sup>	6.66 <sup>5A</sup>	6.67 <sup>6A</sup>	6.66 <sup>7A</sup>	6.63 <sup>8A</sup>	6.65 <sup>9A</sup>	6.64 <sup>10A</sup>	6.61 <sup>11A</sup>

由表3可知，鸡汤pH值变化不显著，说明鸡肉中酸性基团的溶出随煮制时间和方法的变化而发生变化。

## 2.3 不同工艺条件对鸡汤氨基酸态氮含量的影响

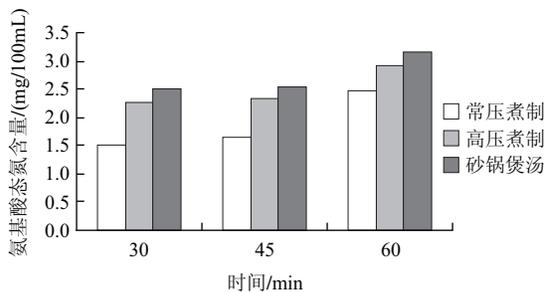


图1 不同煮制时间和煮制方法对鸡汤中氨基酸态氮含量的影响

Fig.1 Effect of cooking methods on amino nitrogen content in chicken soup as a function of cooking time

由图1可知，煮制时间和煮制方法对鸡汤中氨基酸态氮的含量均有明显的影响。氨基酸态氮主要反映了游离氨基的含量，随着煮制时间的延长鸡汤中氨基酸态氮含量呈逐渐增加的趋势，这可能是由于短时间煮制条件下，鸡肉及骨质中蛋白质水解时间过短，蛋白质水解不够充分，随着煮制时间的延长，鸡汤温度升高，鸡肉及骨质中的蛋白质水解充分，含氮物质溶出越多，且粗蛋白水解为游离氨基酸的量也更多，导致鸡汤中氨基酸态氮含量不断增加。这与陈宇丹等<sup>[15]</sup>研究的结果相符合。

相同煮制时间下，高压煮制鸡汤比常压煮制鸡汤氨基酸态氮含量增加明显，而砂锅煲汤氨基酸态氮含量最高，这是因为砂锅煲汤是在文火条件下长时间熬制，鸡肉蛋白大量水解为游离态氨基酸。而在高温、高压条件下，游离氨基酸可能参与了美拉德反应，故氨基酸态氮含量没有砂锅煲汤含量高。

## 2.4 不同工艺条件对鸡汤总氮含量的影响

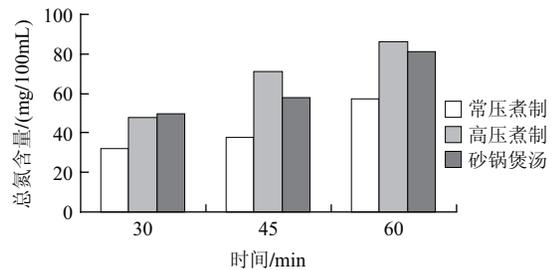


图2 不同煮制时间、煮制方法对鸡汤中总氮含量的影响

Fig.2 Effect of cooking methods on total nitrogen content in chicken soup as a function of cooking time

由图2可知，煮制时间对鸡汤中总氮含量有很大的影响，煮制方法使得鸡汤中总氮的含量也有很大变化。随着熬汤时间的延长，鸡汤中的总氮含量不断增加，这可能是由于随着煮制时间的延长，鸡肉及其骨质中的蛋白质水解越充分，含氮物质溶出的越多，导致鸡汤中总氮含量增加，在煮制时间较短情况下，鸡肉及其骨质中粗蛋白浸出变化幅度不是很大，当进一步增加煮制时间，鸡肉及其骨质中粗蛋白的浸出更加充分，致使鸡汤总氮含量变化幅度较大。高压煮制鸡汤与常压煮制鸡汤相比，总氮含量增加明显，但与砂锅煲汤相比，总氮含量没有明显增加。高压煮制条件下，鸡汤总氮含量最高，主要原因为：鸡肉富含蛋白，鸡肉蛋白易在压力、热和酶的作用下分解和溶出，高压处理会使肌动蛋白和肌球蛋白解离，促进肌原纤维蛋白质溶解，并且，压力作用在一定程度上加速了蛋白的溶解，同时，高压作用也可加速蛋白质的裂解作用。

## 2.5 不同工艺条件对鸡汤中4种嘌呤核苷酸含量的影响

通过HPLC方法分别测定不同工艺条件煮制的鸡汤嘌呤核苷酸含量的变化，结果如图3所示。

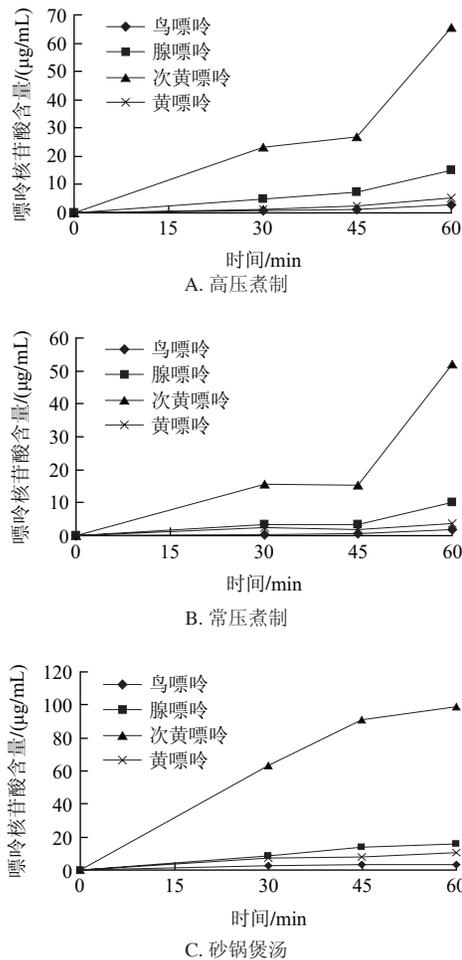


图3 不同煮制方法和煮制时间对鸡汤嘌呤核苷酸含量的影响  
Fig.3 Effect of cooking methods on purine nucleotide content in chicken soup as a function of cooking time

次黄嘌呤核苷酸是嘌呤核苷酸生物合成过程中的第一个核苷酸产物,即6-羟基嘌呤核苷酸(IMP),在谷氨酰胺转移酶作用下接受氨基合成腺嘌呤核苷酸(AMP),或经氧化生成黄嘌呤核苷酸(XMP)后再接受氨基合成鸟嘌呤核苷酸(GMP)。从图3可以看出,随着煮制时间的延长4种嘌呤核苷酸总量和次黄嘌呤核苷酸含量呈明显升高的趋势,其中次黄嘌呤核苷酸含量在鸡汤嘌呤核苷酸总含量中占很大的比例,而砂锅煲汤次黄嘌呤核苷酸含量明显高于高压煮制鸡汤和常压煮制鸡汤。IMP和GMP是形

成鸡汤特征鲜味主要原因之一,所以砂锅煲汤滋味好于高压煮制鸡汤和常压煮制鸡汤。

### 3 结论

在鸡汤的制作过程中,煮制方法和熬煮时间对鸡汤品质产生很大的影响。感官品质分析和营养成分分析结果显示,采用砂锅煲鸡汤,煨制60min,鸡汤的滋味、色泽和香气都达到一个较好的水平,鸡汤中氨基酸态氮含量为3.17mg/100mL,次黄嘌呤核苷酸含量为98.69µg/mL,两者含量均达到最高值,而总氮含量与高压煮制鸡汤时相当。所以,煮制鸡汤以砂锅煲汤60min条件下的感官品质和营养价值为最佳。

### 参考文献:

- [1] 耿健. 鸡与药[J]. 中国保健营养, 2005(2): 14-15.
- [2] 田东宇. 饮食内经[M]. 北京: 京华出版社, 2005: 183-185.
- [3] 赵勇, 邱祥国. 烹制对鸡汤灭菌作用及营养物质浸出的试验观察[J]. 扬州大学烹饪学报, 2005, 78(22): 44-47.
- [4] 周雪松, 赵谋明, 林伟峰, 等. 鸡肉蛋白质组成与分离鉴定[J]. 食品与发酵工业, 2005, 31(10): 9-12.
- [5] 周玮婧, 孙智达. 鸡汤的营养成分及食疗功能研究进展[J]. 食品科技, 2008, 33(9): 261-264.
- [6] 廖洪波, 李景辉, 李莉, 等. 工业化鸡汤生产初探[J]. 肉类工业, 2004(6): 22-25.
- [7] 岳馨任. 瓦罐鸡汤特征滋味成分研究及工艺条件对其品质的影响[D]. 武汉: 华中农业大学, 2009.
- [8] 张小强, 韩瑞丽, 康相涛, 等. 鸡汤研究进展[C]//中国家禽业-机遇与挑战-第十三次全国禽学术讨论会论文集. 郑州: 中国农业科学技术出版社, 2007: 688-693.
- [9] 张秋英, 张长中, 王永林. 浅谈肉制品风味的形成与调香[J]. 肉类工业, 2004(1): 6-7.
- [10] 向智男, 宁正祥. 肉品风味的形成与美拉德反应[J]. 广州食品工业科技, 2004, 20(2): 143-146.
- [11] 周洁, 王立, 周惠明. 肉品风味的研究综述[J]. 肉类研究, 2003, 17(2): 6-18.
- [12] 高向阳. 食品分析与检测[M]. 北京: 中国计量出版社, 2011.
- [13] 王钦德, 杨坚. 食品试验设计与统计分析[M]. 北京: 中国农业大学出版社, 2010.
- [14] 何小峰. 瓦罐鸡汤工艺优化、品质形成及储藏研究[D]. 武汉: 华中农业大学, 2010.
- [15] 陈宇丹, 黄汉明, 张立彦. 鸡的品种对鸡汤质量的影响研究[J]. 现代食品科技, 2010, 26(11): 1212-1216.