

玫瑰花风味南瓜子的加工工艺研究

韩卓¹, 何月新¹, 张晓霞¹, 孙汉巨^{1*}, 刘天成², 刘广平²

(1. 合肥工业大学生物与食品工程学院, 合肥 230009)

(2. 安徽小刘食品有限责任公司, 合肥 230001)

摘要: **目的** 开发口感良好, 富有营养的玫瑰花风味南瓜子。 **方法** 以南瓜子为主要原料, 白砂糖、柠檬酸、花青素和玫瑰香精为辅料, 瓜子的感官品质为评价标准, 进行单因素及正交实验。 **结果** 玫瑰花风味南瓜子的最佳生产工艺为: 白砂糖 4%, 柠檬酸 0.2%, 玫瑰香精 0.8%, 香精与花青素的最佳配比为 1:4, 瓜子去膜后在 100 °C 温度下烘烤 6 h, 于 160 °C 爆炒 300 s。 **结论** 该研究为玫瑰花风味南瓜子的开发提供了科学依据。
关键词: 南瓜子; 玫瑰; 花青素; 加工工艺

Processing technology of rose-flavor pumpkin seeds

HAN Zhuo¹, HE Yue-Xin¹, ZHANG Xiao-Xia¹, SUN Han-Ju^{1*}, LIU Tian-Cheng², LIU Guang-Ping²

(1. School of Biotechnology and Food Engineering, Hefei University of Technology, Hefei 230009, China;

2. Anhui Xiaoliu Food Co.Ltd, Hefei 230001, China)

ABSTRACT: Objective To develop a nutritional and delicious leisure food of rose-flavor pumpkin seeds. **Methods** Pumpkin seeds were selected as the main raw material, white granulated sugar, citric acid, anthocyanins and rose flavor as the excipients. Taking the sense quality of the pumpkin seeds as the evaluation standard, a single factor and orthogonal experiment was conducted to obtain the best preparation ratio of the component. **Results** The best processing technology conditions were obtained as follows: white granulated sugar of 4%, citric acid of 0.2%, rose essence of 0.8% and the best ratio of essence to anthocyanins was 1:4, and the pumpkin seeds were baked at 100 °C for 6 h after decoated and then fried at 160 °C for 300 s. **Conclusion** The above experience provides a scientific basis for the development of the rose-flavor pumpkin seeds.
KEY WORDS: pumpkin seeds; rose; anthocyanin; processing technology

南瓜子是南瓜成熟的种子, 又称南瓜仁、金瓜子、白瓜子^[1], 含有十几种脂肪酸, 其中主要是亚油酸、油酸、棕榈酸。在脂肪酸组成中不饱和脂肪酸含量为 76.9%~91.5%, 比大豆油(84.3%), 葵花籽油(89.4%)略低, 其中亚油酸含量达到 43.0%~64.0%, 与大豆油, 葵花籽油接近^[2]。此外, 南瓜子中还含有丰富的维生素和矿物质^[3]。成熟南瓜子的营养成分丰富, 具有药食同源的功效^[4], 研究结果表明, 食用南瓜

子有助于人体发育和生理调节, 维持血压平衡, 对预防动脉粥样硬化、高血压、前列腺增生和冠心病等有良好作用, 且具有驱虫抗炎、抗氧化等作用, 已被公认为高效保健食品, 开发利用前景广阔^[5]。

玫瑰花是一味传统的民间药材, 药食两用在我国已有两千年历史^[6]。根据《本草纲目》中的记载, 玫瑰花的药性非常温和, 可以温养人的心肝血脉、舒发体内的郁气, 并有助于镇静、安抚以及抗抑郁^[7], 具有

基金项目: 国家农业科技成果转化资金项目(2010GB2C300197)、合肥工业大学学生创新基金“百千百”专项资助项目“宣城市中良枣业”专项

*通讯作者: 孙汉巨, 教授, 博士, 硕士生导师, 研究方向: 农产品加工与贮藏。Email: sunhanju@163.com

美容养颜, 通经活络, 软化血管的作用, 并且对心脑血管、高血压、心脏病和妇科疾病都具有显著的治疗效果^[8]。将玫瑰花的香味和营养成分与南瓜子相结合, 并采用天然花青素上色, 加工得到的玫瑰花风味南瓜子产品花香浓郁, 入口酥脆, 色泽诱人, 是一款风味独特的休闲佳品。

1 材料与方法

1.1 原料

南瓜子(安徽省小刘食品有限责任公司); 食品级玫瑰香精(北方霞光添加剂公司); 黑米花青素(大兴

安岭嘉迪欧营养原料有限公司); 食盐、白砂糖、复合卤料(食品级, 市售)。

1.2 仪器设备

HH-2 数显恒温水浴锅(国华电器有限公司); DGF30/7-2 电热鼓风干燥箱(南京实验仪器厂); JY601 型电子天平(上海民桥精密科学仪器有限公司); DT890C 型温度测定仪(湖南衡阳市无线电五厂); SJ20 型食品搅拌机(姜堰市海星商业机械厂); 电炉, 不锈钢锅, 不锈钢盘, 炒锅等。

1.3 工艺流程

玫瑰风味南瓜子制作工艺流程如图 1 所示。

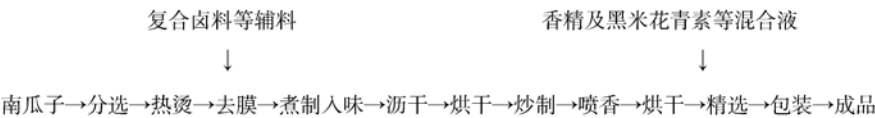


图 1 玫瑰风味南瓜子制作工艺流程
Fig.1 The production process of rose-flavor pumpkin seeds

1.4 操作要点

- 1.4.1 分选: 筛选南瓜子, 除去破损籽、砂土等杂质, 选出颗粒饱满、大小均匀、色泽基本一致、无霉变、腐烂等现象的瓜子。
- 1.4.2 热烫去膜: 将选出的南瓜子浸入沸水中煮制 30 min 后, 放入食品搅拌机中加入 2~3 倍质量的水, 在 450 转/分钟下搅拌 10 分钟, 去除表面的粘膜, 清洗干净备用。
- 1.4.3 煮制: 取去膜后的南瓜子 300 g 加入食盐 30 g、白砂糖 15 g、柠檬酸 5 g、卤料 10 g 加入煮锅内, 加入 2 倍质量的水, 煮制至入味后沥干。
- 1.4.4 烘干: 煮好沥干的南瓜子放入不锈钢盘中, 调节烘箱至 100 ℃烘制约 2 h, 至瓜子容易嗑开, 外干内湿后取出。
- 1.4.5 炒制: 将烘制好的南瓜子放入含有细砂的炒锅中, 在 160 ℃的温度下爆炒至瓜子香脆易磕。
- 1.4.6 喷香上色: 用喷壶均匀地喷洒由玫瑰香精、黑米花青素等调制而成的混合液。
- 1.4.7 喷香后烘干: 喷香后再次于 100 ℃下烘干, 保证瓜子酥脆易磕开。
- 1.4.8 精选: 将烘干后的南瓜子, 人工挑去杂质、空壳、破壳、开口籽等。

1.5 试验方法

1.5.1 理化指标测定: 水分测定^[9]、脂肪测定^[9]、酸价测定^[9]、过氧化值测定^[9]。

- 1.5.2 辅料混合液单因素实验: 用单因素变量法分别确定玫瑰香精、白砂糖和柠檬酸的用量。当考察玫瑰香精含量对南瓜子品质的影响时, 固定白砂糖添加量为 4%, 柠檬酸添加量为 0.4%, 玫瑰香精分别添加 0.4%、0.6%、0.8%、1.0%及 1.2%; 当考察白砂糖含量对瓜子品质的影响时, 固定玫瑰香精添加量为 0.8%, 柠檬酸添加量为 0.4%, 白砂糖分别添加 2%、4%、6%、8%及 10%; 当考察柠檬酸含量对瓜子品质的影响时, 固定玫瑰香精添加量为 0.8%, 白砂糖添加量为 4%, 柠檬酸分别添加 0.2%、0.4%、0.6%、0.8%及 1.0%; 用感官评定的方法评价各单因素条件下瓜子的感官品质。
- 1.5.3 辅料混合液配比正交实验: 为了使南瓜子具有玫瑰香味和良好的风味, 以玫瑰香精、白砂糖和柠檬酸为因素, 根据单因素实验得到各辅料适宜量, 进行 3 因素 3 水平的正交实验, 考察各因素对瓜子进行品评, 以确定最佳配比, 因素水平表见表 1。

表 1 混合液配比正交试验因素表
Table 1 Factors and levels of compound orthogonal test

水平	因 素		
	A 玫瑰香精 (%)	B 白砂糖 (%)	C 柠檬酸 (%)
1	0.6	2	0.2
2	0.8	4	0.4
3	1	6	0.6

1.5.4 混合液与花青素的配比实验: 为了使南瓜子具有玫瑰风味的同时具有玫瑰的色泽, 需要在混合液中添加适量花青素, 使瓜子呈淡玫瑰红色。控制混合液总量不变, 改变玫瑰香精和花青素的相对比例, 对不同配比下的瓜子风味进行感官检验。

1.5.5 南瓜子的感官质量检验方法: 采用感官评定的方法进行评定。评定小组成员由 10 人组成, 采用 100 分制评分办法, 以香味、色泽、酥脆性、滋味为指标, 分别占 35%、10%、25%、30% 的分数比例, 并取其平均值作为最终检验结果。感官评分标准见表 2。

2 结果与分析

2.1 玫瑰香精对南瓜子品质的影响

由图 2 可知, 当玫瑰香精含量为 0.8% 时瓜子带有浓郁的玫瑰花香, 产品的品质最好。

2.2 白砂糖对南瓜子品质的影响

由图 3 可知, 当白砂糖含量为 4% 时瓜子的酸甜口感适中, 此时瓜子的品质最好。

2.3 柠檬酸含量对南瓜子品质的影响

由图 4 可知, 当柠檬酸含量为 0.4% 时瓜子的口感最佳, 此时南瓜子感官品质最好。

2.4 正交试验确定辅料混合液最佳配比

经过单因素试验确定了各组份较合适的添加量, 采用正交实验进一步确定辅料混合液的最佳配比,

以玫瑰香精、白砂糖和柠檬酸的添加量作为 3 因素, 各取 3 个水平, 正交试验结果见表 3。

由表 3 可知, 影响辅料混合液风味的主次因素排列顺序为: 玫瑰香精 > 白砂糖 > 柠檬酸, 9 个实验组合中, 组合 6 感官评分最高, 其因素水平组合为 $A_2B_3C_1$, 即玫瑰香精 0.8%, 白砂糖 6%, 柠檬酸 0.2%。从计算极差分析结果可以看出, 最优的水平组合为 $A_2B_2C_1$ 。因此对方案进行补充验证实验, 对 $A_2B_3C_1$ 和 $A_2B_2C_1$ 两种水平组合进行验证性实验, 评分方法和标准不变, 最终得分分别为 86 和 89, 所以最终确定 $A_2B_2C_1$ 为最佳工艺方案, 即玫瑰香精 0.8%, 白砂糖 4%, 柠檬酸 0.2%。

2.5 混合液与花青素配比

混合液总量保持不变, 将玫瑰香精与花青素按不同比例混合, 对其风味和颜色进行综合评分, 实验结果见表 4。由表 4 可以看出, 当香精与花青素以 1 4 的比例混合时, 瓜子的颜色和风味的组合最佳。

2.6 混合液添加量对南瓜子品质的影响

由于混合液的添加量会对瓜子风味产生不同程度的影响, 对添加量进行考察具有重要意义, 实验设定各组以 10 g 炒制后的瓜子作为样品, 喷以不同体积调配好的混合液, 比较不同比例混合液对瓜子品质的影响, 感官评分结果如图 5 所示。实验得出结论: 每 10 g 瓜子喷以混合液 6 mL 时, 玫瑰香味良好, 且颜色淡红, 最符合预期效果, 瓜子的风味品质最佳。

表 2 感官评分标准
Table 2 Sensory evaluation standards

指标	分值	标准
香味	30	有玫瑰花特有的香气, 气味适中
		有玫瑰花香味, 香气稍淡
		玫瑰花味过浓或过淡
色泽	15	玫瑰红色, 色泽浓淡适宜
		色泽浓度较适宜
		色泽过浓或过淡
酥脆性	25	容易嗑开, 很脆
		可以嗑开, 较脆
		不易嗑开, 不脆
滋味	30	香甜可口, 滋味宜人
		甜味适口, 滋味较淡
		偏淡或偏甜

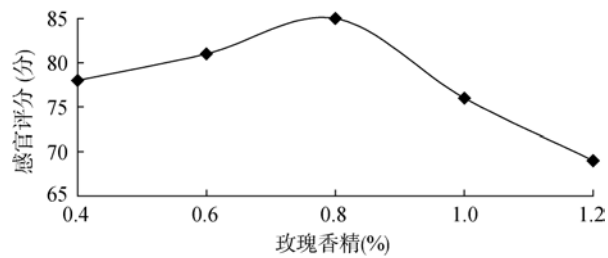


图 2 玫瑰香精含量对南瓜子品质的影响

Fig. 2 Effects of rose flavoring content on the quality of pumpkin seeds

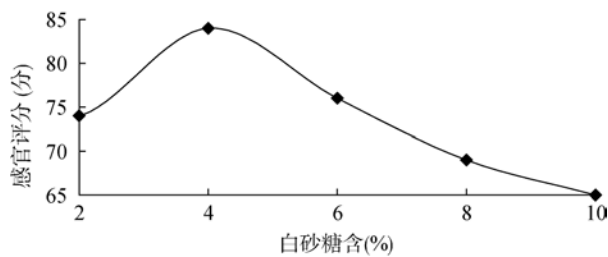


图 3 白砂糖含量对南瓜子品质的影响

Fig.3 Effects of sucrose content on the quality of pumpkin seeds

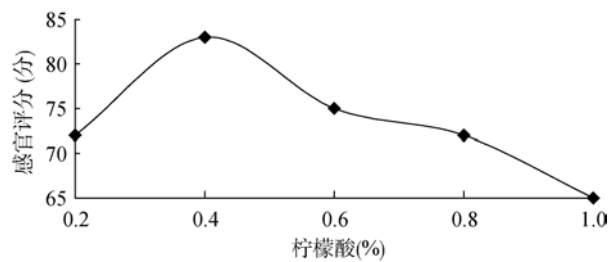


图 4 柠檬酸含量对南瓜子品质的影响

Fig. 4 Effects of citric acid content on the quality of pumpkin seeds

2.7 煮制后烘干时间对瓜子品质的影响

瓜子煮制后水分含量很大, 需要进行一定时间的烘干处理才能进行喷香炒制, 实验设定烘干温度为 100 ℃, 考察不同烘干时间对瓜子品质的影响, 并进行感官评价, 结果见图 6。由图 6 可知, 烘干时间为 6 h 时, 瓜子品质最佳, 因此得出结论: 煮制后瓜子烘制 6 h, 将会达到最佳脆性品质。

表 3 正交实验结果分析

Table 3 Orthogonal analysis of experimental results

试验号	玫瑰香精(A) %	试验方案		品质评分 (100 分制)
		白砂糖(B)	柠檬酸(C)	
		%	%	
1	1(0.6)	1(2)	1(0.2)	74
2	1	2(4)	2(0.4)	77
3	1	3(6)	3(0.6)	75
4	2(0.8)	1	2	80
5	2	2	3	83
6	2	3	1	85
7	3(1.0)	1	3	78
8	3	2	1	84
9	3	3	2	83
K1	226	232	243	T=717
K2	248	244	240	
K3	245	243	236	
R	22	12	7	

表 4 玫瑰香精与花青素配比试验

Table 4 The matching test results of rose flavoring and anthocyanin

序号	玫瑰香精/%	花青素/%	品质评分
1	0	100	83
2	20	80	88
3	50	50	78
4	75	25	70
5	100	0	62

2.8 炒制时间对瓜子品质影响的确定

瓜子经烘烤后, 虽然水分含量得到有效控制, 但脆性仍不能满足要求, 不易磕开, 需经过高温爆炒才能具有良好的风味和脆性。由此可知炒制时间对瓜子的品质会产生很大影响。试验中, 取烘干后的瓜子, 于 160 ℃下爆炒, 爆炒一定时间后开始每隔 30 s 取样, 冷却后对其脆性品质做感官评价, 结果如图 7 所

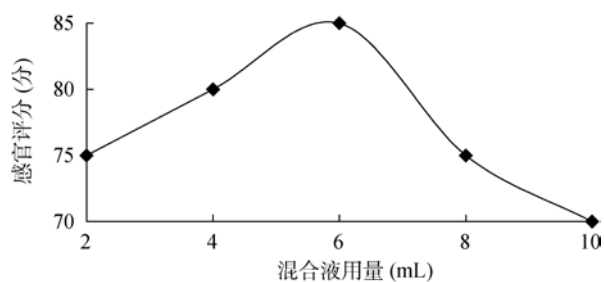


图5 混合液用量对南瓜子品质的影响

Fig.5 Effects of compound volume on the quality of pumpkin seeds

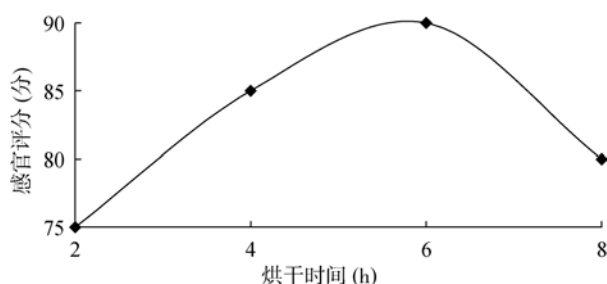


图6 煮制后烘干时间对南瓜子品质的影响

Fig. 6 Effects of baking time on the quality of pumpkin seeds

示。由图7可知,瓜子在160℃下炒制300s得到的瓜子品质最高,为最佳炒制时间。

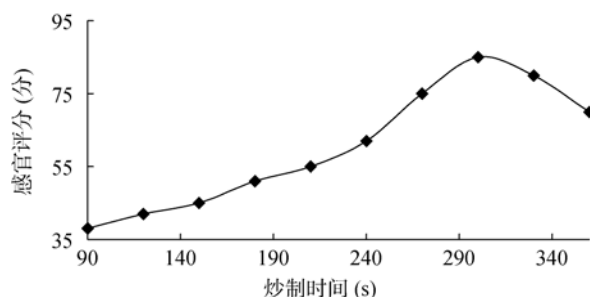


图7 炒制时间对南瓜子品质的影响

Fig. 7 Effects of frying time on the quality of pumpkin seeds

2.9 喷香后烘干时间

瓜子是炒制后进行喷香,在喷香过程中不可避免的会对瓜子的含水量造成影响,从而影响瓜子的风味和脆性,因此,需要在喷香之后再进行一定时间的烘干。烘干温度设为100℃,为减少烘干对瓜子香味的损失,设定不同烘干时间下瓜子品质的感官评定实验,烘干后对其色泽和脆性进行综合评分,实验结果见图8。实验得出,瓜子喷香后烘烤90min时瓜

子品质最佳,为最适烘干时间。

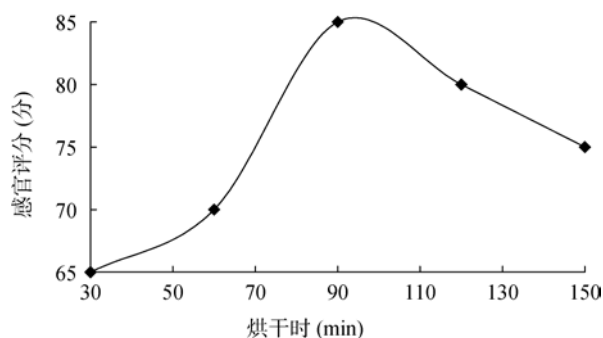


图8 喷香后烘干时间对南瓜子品质的影响

Fig. 8 Effects of baking time on the quality of pumpkin seeds

3 产品质量指标

3.1 感官指标

形态:大小基本均匀,颗粒饱满,允许有少许的麻壳、翘片。

色泽:具有淡红的玫瑰色且色泽基本一致。

滋味:香味纯正,咸甜适中,具有玫瑰香味及清淡的五香味。

脆性:复水后脆嫩可口。

3.2 理化指标

水分 $\leq 7\%$;

酸价:KOH/脂肪 ≤ 3 mg/g;

过氧化值 ≤ 3.8 g/kg 脂肪

3.3 微生物指标

细菌总数 ≤ 1000 cfu/g;

大肠杆菌群 ≤ 30 MPN/100 g;

霉菌 ≤ 25 cfu/g;

酵母 ≤ 25 cfu/g;

致病菌未检出。

4 结论

研究表明玫瑰花风味南瓜子的最佳配方和工艺条件为:玫瑰香精0.8%,白砂糖4%,柠檬酸0.2%,玫瑰香精与黑米花青素的最佳配比为1:4,瓜子去膜后在100℃温度下烘烤6h,在160℃爆炒300s。在此工艺条件下开发的玫瑰花瓜子口感上佳,适合成为广大群众的日常休闲食品。

参考文献

- [1] 董胜旗, 陈贵林, 何洪巨. 南瓜子营养与保健研究进展[J]. 中国食物与营养, 2006, (1): 42-44.
- [2] 于纪嫻, 刘洪根. 谈谈几种常见植物油的营养[J]. 食品科技, 1995, (1): 35.
- [3] 徐丽, 孙汉巨, 康琳琳, 等. 蓝莓瓜子的工艺研究[J]. 安徽农业科学, 2011, 39(36): 22576-22578.
- [4] 王光慈. 食品营养学(第 2 版)[M]. 北京: 中国农业出版社, 2004, 44-55.
- [5] 吴国欣, 李永星, 陈密玉, 等. 南瓜子的研究进展[J]. 海峡药学, 2003, 15(2): 11-13.
- [6] 曾佑炜, 杜少平, 彭永宏. 玫瑰花提取物与几种抗氧化物质之间的相互作用[J]. 食品工业科技, 2012, (06): 169-170.
- [7] 李玉璜. 玫瑰花红色素提取工艺研究[J]. 中国食物与营养, 2007, (06): 38-39.
- [8] 仲婕. 玫瑰花的新药用价值[J]. 专家论坛, 2010, 8(16): 16-20.
- [9] 黄伟坤. 食品检验与分析[M]. 北京: 中国轻工出版社, 1997.

(责任编辑: 赵静)

作者简介



韩卓, 女, 硕士, 工程师, 研究方向: 食品科学与工程。
E-mail: kanahan80@163.com



孙汉巨, 男, 教授, 博士, 硕士生导师, 研究方向: 农产品加工与贮藏。
Email: sunhanjv@163.com