

童 斌,杨薇红,洪文龙,等. 即食风味金针菜的加工工艺[J]. 江苏农业科学,2015,43(10):352-355.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2015.10.114

即食风味金针菜的加工工艺

童 斌¹,杨薇红¹,洪文龙¹,韩艳丽¹,王毓宁²

(1. 江苏农林职业技术学院,江苏句容 212400;2. 江苏省农业科学院农产品加工研究所,江苏南京 210014)

摘要:探讨以泡发后的干制金针菜为原料,经过多道工序加工而成的一种即食性腌制熟食品的配方、工艺,利用正交试验找出最佳配方与工艺方法,在即食风味金针菜的泡制过程中采用的工艺:最适保脆处理是浓度为 0.050% 的 CaCl_2 ,煮制时间为 5 min,泡制时间为 6 h,食盐浓度为 4%。各工艺条件的影响效果从强到弱依次为食盐浓度、煮制时间、泡制时间、 CaCl_2 浓度。制得产品的特点是成品香气特别浓郁,风味独特,组织嫩脆,具有增进食欲的作用。

关键词:金针菜;即食;风味;加工工艺;最适保脆;煮制时间;泡制时间

中图分类号: TS255.5 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2015)10-0352-03

金针菜别称黄花菜,是一种多年生草本植物的花蕾,味鲜质嫩,营养丰富,含有丰富的花粉、糖、蛋白质、维生素 C、钙、脂肪、胡萝卜素、氨基酸等人体所必需的营养,其所含的胡萝卜素甚至超过西红柿的几倍。金针菜性味甘凉,有止血、消炎、清热、利湿、消食、明目、安神等功效,对吐血、大便带血、小便不通、失眠、乳汁不下等有疗效,可作为病后或产后的调补品。其根在民间常作药用,味甘、性凉,有利尿消肿的功用,有毒。一般用于治疗小便不利、浮肿、淋病、乳痈肿痛等症;具有抗菌、抗血吸虫的作用,临床上用于治疗肺结核、血吸虫病^[1]。金针菜是一种营养价值高、具有多种保健功能的花卉珍品蔬菜,金针菜的挥发成分多达 58 种,一般人群均可食用,孕妇、中老年人、过度劳累者尤其适合食用^[2]。在人们的生活消费中逐年上升,我国的金针菜作为绿色食品已出口欧美、日本、东南亚等地,销售势头良好^[3-4]。

然而,由于金针菜开花正值 6—8 月高温季节,其采摘后的呼吸强度极为旺盛,在常温下其耐贮藏性能很差,一般 3~4 d 后就开始腐烂,再加上受贮藏条件所限,金针菜季节性供应极不平衡,不能很好地满足市场需要。鲜金针菜中含有一种秋水仙碱的物质,在体内易氧化为二秋水仙碱,具有较大的毒性。因此,食用时应先将鲜金针菜用开水焯过,再用清水浸泡 2 h 以上,捞出水冲洗后进行炒食,这样就能破坏掉秋水仙碱,安全食用。金针菜加工业水平低下,主要以蒸、晒最传统的方法干制,在传统的生产过程中有的使用了过量的亚硫酸盐护色,致使产品中 SO_2 的含量大大超标,人体如摄入过量的 SO_2 ,会引起多种疾病^[5]。目前,金针菜加工产品单一、经济效益低,这些都阻碍了金针菜种植者的增收和金针菜行业的整体发展,因此,笔者对金针菜的加工关键技术进行了研究,并开发了金针菜系列即食产品,提高产品品质,解决制约

金针菜产业发展的问题。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 材料 原料为干制金针菜(产自江苏宿迁);辅料为野山椒、生姜、洋葱、干辣椒、八角、桂皮、食盐、味精、白醋(均有市销,均符合农业部绿色食品的有关规定);包装材料为透明真空包装袋;防腐剂为脱氢乙酸钠(食品分类号 04.02.02.03,腌制蔬菜,最大使用量 0.3 g/kg)。

1.1.2 仪器设备 泡菜坛、玻璃罐、锅、刀、DZ-400/2S 型真空包装机。

1.1.3 工艺流程 金针菜的加工工艺流程见图 1。

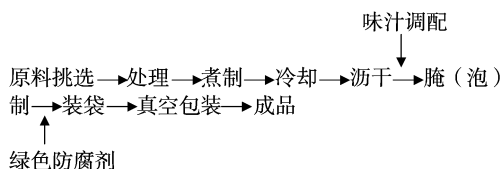


图1 金针菜的加工工艺流程

1.1.4 工艺要点

1.1.4.1 原料的选择 挑选出霉变的干金针菜,选取形状较齐整的作为原料。

1.1.4.2 原料的处理 将挑选好的金针菜放入清水中浸泡 2 h,把泡好的金针菜放在案板上用刀切除其根部(保证其口感更佳),切好后的金针菜放置沥干水分。

1.1.4.3 煮制 另起一锅,在锅中加入适量的水,待水煮沸时倒入沥干水分的金针菜,煮制 5 min。

1.1.4.4 冷却、沥干 将热的金针菜放入冰水中使其迅速冷却,冷却下来的金针菜放置使其沥干水分。

1.1.4.5 味汁调配 冷开水 1 500 g 盛入不锈钢容器,放入野山椒 200 g、生姜 30 g、洋葱 50 g、干辣椒 20 g、八角 5 g、桂皮 5 g、食盐 45 g、味精 7.5 g、白醋 20 g,搅匀^[6]。

1.1.4.6 腌(泡)制 将沥干的金针菜放入装有味汁的容器中泡制。

1.1.4.7 包装 采用真空包装机封口,将后熟好的菜装入包

收稿日期:2014-10-13

基金项目:江苏省农业科技自主创新资金[编号:CX(12)3080]。

作者简介:童 斌(1968—),男,上海人,博士,副教授,主要从事果蔬采后处理与加工技术的教学与科研工作。E-mail:364409176@qq.com。

通信作者:王毓宁,助理研究员,主要从事果蔬保鲜与加工、植物活性成分研究。Tel:(025)84392409;E-mail:wyn705@163.com。

装袋(50 g 包装),注意袋口不要粘上油和辅料,防止封口不严,复合袋用真空包装机在 100 Pa 的真空度下抽空封口,热合宽度应大于 8 mm。

1.1.4.8 辊压整形 将真空封口后的菜袋辊压整形检查,使袋表面呈扁平状,以便灭菌,同时应检出不合格的次品袋。此产品保质期长,便于携带,含盐量适中,为即食型,必须经杀菌处理。

1.1.4.9 杀菌、冷却 于 90~100 ℃ 下杀菌 5~15 min,杀菌后迅速冷却至室温。

1.1.4.10 注意事项 (1)保证试验器具整洁(用水和洗涤剂清洗干净);(2)正确使用试验器具(真空包装机用完后要注意开关是否关闭,是否把机器复位);(3)包装时,样品不要暴露在空气中过长时间;(4)包装工具要消毒(在 100 ℃ 的沸水中煮 3~4 min);(5)注意个人卫生,要穿试验服。

1.2 试验方法

1.2.1 确定保脆液最适浓度 在腌制过程中添加少量 CaCl_2 ,对保护金针菜的色泽和促使金针菜变脆有很大作用。选取 5 个干净透亮的玻璃瓶清洗烘干后,分别取等量备用金针菜放入瓶中,占瓶体积的 2/3。各加入 2/3 体积的 25% NaCl 溶液,然后分别添加浓度为 0.000、0.050%、0.100%、0.115%、0.120% CaCl_2 溶液 1/3 体积,密封后轻轻摇匀。在室温下静置 5 d 后对其脆度进行感官评定,确定所需 CaCl_2 的最适浓度。

1.2.2 熟制处理对金针菜的影响 熟制处理是加工过程中重要步骤之一,分别对加热 2、3、4、5、6、7 min 的金针菜的口感进行记录评分。

1.2.3 泡制时间对金针菜入味效果的影响 泡制时间决定入味的程度,对泡制 1、2、4、6、12、24 h 金针菜的口感进行评分。

1.2.4 食盐浓度对金针菜口感的影响 食盐浓度决定金针菜的口感,对同 1%、2%、3%、4%、5%、6% 食盐腌制的金针菜的口味进行评分。

1.2.5 评分标准 金针菜加工工艺评分标准见表 1。

1.2.6 微生物的标准 金针菜加工过程中微生物的标准要符合国家的规定。

2 结果与分析

2.1 正交试验

2.1.1 保脆浓度的确定 金针菜的花瓣很薄,加热后很容易软烂,影响产品的质地。传统蔬菜保脆的办法是向配料中添加明矾,但是明矾对人体代谢有副作用^[8-9],因此国家规定在绿色食品的生产中禁止使用明矾^[10]。在配方 4 的基础上,采用绿色食品生产中允许使用的 CaCl_2 (浓度分别为 0.000、0.050%、0.100%、0.115%、0.120%) 进行保脆处理^[11]。结果表明,在配料中添加 0.050% CaCl_2 可使即食金针菜具有适当的脆度,但当 CaCl_2 的浓度达到 0.110% 以上时,即食金针菜的质地变硬,不化渣。由图 2 可知, CaCl_2 的浓度在 0.050% 时得分最高,可使即食金针菜具有适当的脆度且口感最好。

2.1.2 熟制处理对金针菜的影响 熟制处理是指金针菜加热至熟,对制品的质感、成形都具有十分重要的影响,在试验

表 1 即食风味金针菜加工工艺评分标准^[7]

指标	标准	扣分(分)	得分(分)
色泽及形态	色泽正常、新鲜、有光泽,规格大小均匀、一致,无菜屑、杂质及异物,无油水分离现象,汤汁清亮,无霉花浮膜		30
	色泽不正常、不新鲜、无光泽、发黑	1~6	
	菜坯规格大小不均匀、不一致	1~5	
	油水分离现象	1~3	
	汤汁不清亮、有霉花浮膜	5~10	
香气	具有本产品固有的香气(如菜香),或具有发酵型香气及辅料添加后的复合香气(如酱香、酯香等),无其他不良臭气		30
	香气差	1~5	
	香气不正	1~10	
	有其他不良臭气(如氨气、硫化氢等)	7~15	
质地及滋味	滋味鲜美,质地脆嫩,酸咸甜度适宜,无焦糊味、苦味及涩味无其他不良气味		40
	菜质脆嫩度较差	1~4	
	菜质脆嫩度很差,纤维化	1~5	
	口味淡薄	1~5	
	有过酸过咸过甜味	1~5	
	有焦糊、苦味及涩味	3~6	
	有其他不良气味(如霉味、酸败味、霉味等)	7~15	

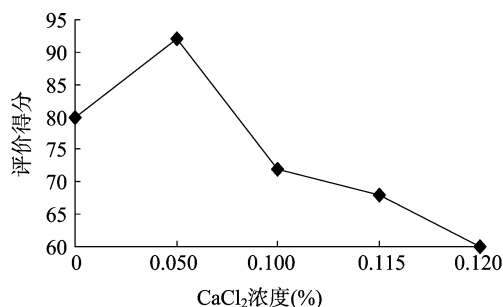


图2 不同浓度 CaCl_2 处理对即食风味金针菜脆度的影响

中将分别加热 2、3、4、5、6、7 min 的金针菜进行比较分析,最后对金针菜的品质进行评价,其评定结果见图 3。由图 3 可知,加热煮制 5 min 时,金针菜即能煮熟且外形基本完整,效果最好。

2.1.3 腌(泡)制时间对金针菜入味效果的影响 腌制时间对金针菜的入味效果具有十分重要的影响,本试验分别对腌制 1、2、4、6、12、24 h 的金针菜进行比较,并对金针菜的入味效果进行评定,其评定结果见图 4。由图 4 可知,金针菜在味汁中浸泡 6 h,既入味,形状、质感又好,效果最佳。

2.1.4 食盐浓度对即食风味金针菜口感的影响 由图 5 可知,当食盐浓度在 4% 时,金针菜的口感最好,咸淡适中。

2.2 正交试验分析

即食风味金针菜加工工艺正交试验设计表及其结果、方差分析结果见表 2、表 3、表 4。其中,影响金针菜口味的因素从大到小依次为食盐浓度 > 煮制时间 > 泡制时间 > CaCl_2 浓

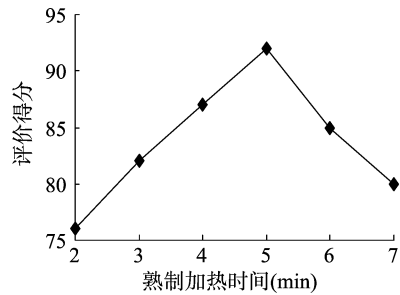


图3 不同加热时间对即食风味金针菜品质的影响

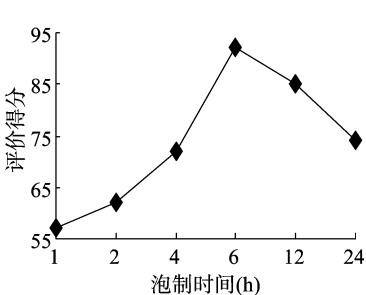


图4 泡制时间对即食风味金针菜品质的影响

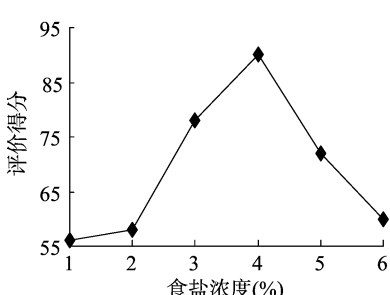


图5 食盐浓度对即食风味金针菜品质的影响

表 2 即食风味金针菜加工工艺配方优选试验因素水平

水平	因素			
	A:CaCl ₂ 浓度(%)	B:煮制时间(min)	C:泡制时间(min)	D:食盐浓度(%)
1	0.000	3	2	2
2	0.050	5	6	4
3	0.100	7	12	6

表 5 金针菜加工后的产品质量检测结果

感官指标	检测结果
色泽	颜色微黄带绿、有光泽
香气	酱腌菜所特有的甜香气味
滋味	脆嫩爽口、风味鲜美、咸淡适中、无异味
包装袋外观	眼观手摸无空气、无胀袋现象、袋表洁净、图案清晰

表 3 即食风味金针菜加工工艺条件的 L₉(3⁴) 正交试验结果

编号	A	B	C	D	得分
1	1	1	1	1	80
2	1	2	2	2	95
3	1	3	3	3	82
4	2	1	2	3	78
5	2	2	3	1	85
6	2	3	1	2	87
7	3	1	3	2	82
8	3	2	1	3	80
9	3	3	2	1	90
k ₁	85.667	80.000	82.333	85.000	
k ₂	83.333	86.667	87.667	88.000	
k ₃	84.000	86.333	83.000	80.000	
R	2.334	6.667	5.334	8.000	

表 4 即食风味金针菜口感分析方差分析

因素	偏差平方和	自由度	F 值	F _{0.05}
A	8.667	2	0.143	4.460
B	84.667	2	1.399	4.460
C	50.667	2	0.837	4.460
D	98.000	2	1.620	4.460
误差	242.000	8		

度,通过对产品的色泽、形态、气味、滋味进行综合感官评价,处理 2 的分值最高,即食金针菜最佳方案为:CaCl₂ 浓度 0.050%、泡制时间 6 h、煮制时间 5 min、食盐浓度 4%。在该工艺条件下如果加适量的糖,则风味更佳。

2.3 微生物指标

金针菜在加工过程中细菌总数≤100 个/g,大肠菌群数≤6 个/g,致病菌未检出。

2.4 产品质量检测

金针菜加工后的产品质量检测结果见表 5。

2.5 包装及杀菌方法选择

2.5.1 不同包装与保存期 表6说明2种包装不论在哪个

表 6 金针菜加工后的不同包装与保存期

包装方法	常温下不同季节的保存期(d)	
	春秋	夏季
普通食品	5~7	1~2
真空食品袋	20~30	5~7

季节,普通袋保存期都比真空袋短。在相同温度下,普通袋氧气充足,而真空袋氧气较少,在一定期限内能抑制微生物的繁殖。所以,真空袋包装保存期较长。但试验还是达不到预期的目的。因此,在不损坏制品营养价值和质地口感的前提下尽量延长保存期,须要进行杀菌处理。

2.5.2 不同杀菌方式对保存期影响 表 7 说明 110 ℃ 杀菌 3 min 的方法效果最好。3 种杀菌方法均能有效杀灭酵母菌等产气、产酸微生物,成品外形完好,1 年后仍然保持刚包装时的真空状态。但是,从营养学角度来讲应选择 110 ℃ 杀菌 3 min 的方法,加热杀菌时间短,营养价值损失少,但过高的杀菌温度能降低产品的脆度,且对包装材料要求高,增加生产成本,不宜采取。综合考虑保存期、包装成本和生产成本,因为 85 ℃ 杀菌 8 min 的方法温度较低、时间较短,所以营养损失较小、生产成本也较低。这样既能保证产品达到商业无菌要求,又能保持酱菜色、形不变,而且香气和滋味还有所增强,所以最合适的杀菌条件为 85 ℃ 杀菌 8 min。

表 7 不同杀菌方式对即食风味金针菜保存期的影响

杀菌温度(℃)	杀菌时间(min)	现象
60	30	4 个月之后品质下降,随之酸败
85	8	10 个月之后品质有所下降
110	3	12 个月不酸败

3 结论

本试验在工艺上进行了创新,在即食风味金针菜的泡制过程中采用的最适保脆浓度为 0.050% 的 CaCl₂,煮制时间为 5 min,泡制时间为 6 h,食盐浓度为 4%,各因素的影响效果从

孙雪婷,袁俊杰,蒋玉蓉,等. 藜麦种子总黄酮提取及其抗氧化性[J]. 江苏农业科学,2015,43(10):355-358.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2015.10.115

藜麦种子总黄酮提取及其抗氧化性

孙雪婷¹,袁俊杰¹,蒋玉蓉¹,陆国权¹,毛 前²

(1. 浙江农林大学农业与食品科学学院,浙江临安 311300;2. 浙江水利水电学院水利工程系,浙江杭州 310018)

摘要:为研究藜麦种子总黄酮的最佳提取工艺以及体外抗氧化活性,采用 4 因素 3 水平的正交试验法,探讨乙醇体积分数、料液比、浸提温度和时间等因素对藜麦种子总黄酮的热回流提取的影响。结果表明,藜麦种子总黄酮最佳提取条件为:体积分数 80% 乙醇,料液比 1 g : 30 mL,60 ℃ 水浴条件下浸提 60 min,其黄酮得率为 2.64 mg/g。各因素对总黄酮提取率的影响程度从大到小依次为物料比 > 浸提时间 > 乙醇体积分数 > 浸提温度。抗氧化活性试验结果表明,藜麦种子中提取的总黄酮对 DPPH ·、·OH 的清除率分别达 90.89%、44.90%,其 IC₅₀ (半抑制浓度) 分别为 9.996、56.639 μg/mL。

关键词:藜麦;种子;总黄酮;提取工艺;正交试验;抗氧化活性

中图分类号: R284.2 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2015)10-0355-04

藜麦(*Chenopodium quinoa* Willd.) 别称南美藜、奎藜、藜谷、奎奴亚藜等,是一年生的藜科(Chenopodiaceae)草本作物,原产于南美洲安第斯山区,至今已有 5 000~7 000 多年的利用和种植历史,被印加人称为“谷物之母”和“安第山的真金”^[1-2]。藜麦蛋白质含量高达 13%~23%,富含人体无法生产和必需的 9 种氨基酸且比例平衡^[3-4];钙、铁、锌、铜、锰、镁、钾、硒等矿物质营养成分的含量均较高^[2,5];藜麦种子中

的油脂富含不饱和脂肪酸、类黄酮、B 族维生素和维生素 E 等多种有益化合物。联合国粮农组织认为,藜麦是唯一的单一植株即可满足人体基本营养需求的食物,是最适合人类的全营养食品^[6]。美国国家航空航天局(NASA)更是将藜麦列为人类未来移民外太空空间的理想的“太空粮食”^[7]。

总黄酮是植物中重要的次生代谢产物之一,是一种生理活性活泼的物质,具有抗病毒、抗炎、抗癌防癌、防止动脉粥样硬化、降血压、降血脂及胆固醇、抗氧化、抗衰老等药理作用^[8]。研究者已用不同方法在甘薯(*Ipomoea batatas*)^[9]、荞麦(*Fagopyrum esculentum*)^[10]、银杏(*Ginkgo biloba*)^[11]、枸杞(*Lycium chinense* Miller)^[12]、菊花(*Dendranthema morifolium*)^[13]、柑橘(*Citrus reticulata* Banco)皮^[14]、花生(*Arachis hypogaea*)壳^[15]以及豆科(Leguminosae)植物^[16]等进行总黄酮的提取及其含量测定。然而,有关藜麦总黄酮含量的研究国内外报道甚少^[17]。本研究挑选已本土化栽培 3 年、农艺性

收稿日期:2014-09-27

基金项目:国家自然科学基金(编号:31301372);浙江省重大科技专项(编号:2011C12030);青海省海西州科技项目(编号:2012-Y01)。

作者简介:孙雪婷(1993—),女,浙江嘉兴人,主要从事作物育种研究。E-mail:1362651480@qq.com。

通信作者:蒋玉蓉,博士,主要从事植物分子育种和种质创新研究。E-mail:yurongjiang746@126.com。

强到弱依次为食盐浓度、煮制时间、泡制时间、CaCl₂ 浓度。制得的产品具有辣味、脆嫩、味鲜、卫生、咸味适中、风味独特、食后回味悠长等特点,而且绿色保健。本试验改变了传统的包装方法,长期以往包装泡制菜多用玻璃容器,这种包装笨重易破损,给运输、储存、销售、食用带来不便,而本试验采用复合塑料软包装克服了上述缺陷,并在腌制过程中添加少量 CaCl₂ 对保护色泽和促进变脆起到了明显的作用,采用真空包装对保持金针菜维生素 C 含量、延长保质期十分有效。总之,即食风味金针菜新工艺符合当前食品工业发展的新潮流,工艺简单易掌握,投资小,效益高,大小工厂均可进行加工生产。

参考文献:

- [1] 黄兰荪,陈 昌,郑贤育,等. 萱草根素的结构[J]. 科学通报,1974(2):93-94.
- [2] 李登钧,李东波,胥国斌,等. 不同杀青方法对黄花菜外观品质及干制率的影响研究[J]. 陇东学院学报,2012,23(5):32-34.
- [3] 中国植物物种中国植物物种信息数据库. 金针菜[EB/OL]

[2014-08-05]. http://db.kib.ac.cn/eflora/View/Search/Chs_contents.aspx?L_name=Hemerocallis%20citrina%20Baroni.

[4] 金针菜[EB/OL]. [2014-08-05]. <http://baike.baidu.com/view/47129.htm>.

[5] 戴桂芝. 低盐软包装酱腌菜新工艺[J]. 食品科技,2003(10):46-48.

[6] 陈祖明,辛松林,熊 军. 泡椒凤爪加工工艺研究[J]. 四川烹饪高等专科学校学报,2009(1):13-14.

[7] 智召丽,武永福. 速食酱腌金针菜的研制[D]. 甘肃庆阳:陇东学院,2009:7.

[8] 凌天庭,王亦云,唐述朝. 食品添加剂手册:上[M]. 北京:化学工业出版社,1989:389-390.

[9] 郡司笃孝. 食品添加剂手册[M]. 刘纯洁,张娟婷,译. 北京:中国展望出版社,1988:100.

[10] 中华人民共和国农业部. NY/T392—2000 绿色食品-食品添加剂使用准则[S].

[11] 谭兴和,夏延斌,李映武. 即食金针菜加工工艺研究[J]. 食品与机械,2003:35.