

不同中草药提取液对豆制品防腐作用的效果研究

苏振霞, 孙颖颖, 秦蕾, 陈稳 (淮海工学院, 江苏连云港 222005)

摘要 [目的]研究不同中草药提取液对豆干的防腐保鲜效果。[方法]选取金银花、鱼腥草和穿心莲水提液为防腐材料,通过测定上述防腐药液处理后的各样本第5、10和20天的含水率、感官品质加权评分和所含菌落总数,判定各药品的保鲜能力。[结果]金银花在含水率、感官品质加权评分和所含菌落总数方面都有上佳表现。[结论]该研究为开发研究中草药作为新型天然食品防腐剂提供一定的理论基础。

关键词 天然防腐剂;中草药;豆制品;防腐效果

中图分类号 TS202.3 **文献标识码** A

文章编号 0517-6611(2019)10-0147-03

doi:10.3969/j.issn.0517-6611.2019.10.045

开放科学(资源服务)标识码(OSID): 

Study on the Antiseptic Effect of Different Chinese Herbal Extracts on Soybean Products

SU Zhen-xia, SUN Ying-ying, QIN Lei et al (Huaihai Institute of Technology, Lianyungang, Jiangsu 222005)

Abstract [Objective] The research aimed to study the antiseptic and fresh-keeping effects of different Chinese herbal extracts on dried bean curd. [Method] The water extracts of honeysuckle, *Houttuynia cordata* and *Andrographis paniculata* were selected as antiseptic materials, the fresh-keeping ability of each drug was determined by determining the water content, sensory quality weighted score and total number of colony on the 5th, 10th and 20th days of each sample treated with the antiseptic solution. [Result] Honeysuckle had a good performance in terms of water content, sensory quality weighted scores and the total number of colonies contained. [Conclusion] This research provides a theoretical basis for the development of research and development of Chinese herbal medicine as a new natural food preservative.

Key words Natural preservatives; Chinese herbal medicine; Bean products; Antiseptic effect

食品安全作为关系人类健康安全的重大议题,一直是我国和国际社会关注的热点。根据中国卫生部的调研与统计,在整个食品的工业生态链中,由于真菌、细菌或病毒等微生物污染食物而引发食用者中毒的情况高达食物中毒的80%^[1]。豆制品由于其鲜美的风味和丰富的营养,广受全球欢迎。近年来,大豆制品的营养及保健作用越加受到消费者重视,全球各地食品产业也竞相开发多种豆类保健品。然而由于豆类食品易腐坏变质,使得食品工业长期致力于豆制品防腐研究。

长久以来,人们广泛运用多种人工合成添加剂,这类保鲜剂虽具有不俗的防腐效能,但其中所含的众多合成物质对消费者健康却存在可疑的不良影响,甚而可能有致癌、致畸或致突变的后果^[2]。随着技术的飞速发展、人民生活水平的提升,人民对美好生活的需要愈加强烈。因而,一类用于替代人工合成保鲜剂的防腐剂——天然保鲜剂愈来愈受到重视。

古往今来,我国人民多将中草药用于食品的增味剂以及饮用或防治某些疾病,其中药物防治的应用最为广泛。由于其复杂多样的化学成分,某些中草药被认为有抑制微生物增殖和生产的作用,也因其潜在的抑菌防腐效能而成为新一代食品生产和加工中的保鲜剂。目前,诸多国内外专家正在围绕此功能进行研究^[3]。笔者以豆干为样本,采用煎煮法提取金银花、鱼腥草和穿心莲的中药提取液,观察提取液在不同时段对样品品质的影响,以期筛选出防腐能力较强的中草

药,为开发研究中草药作为新型天然食品防腐剂提供一定的理论基础。

1 材料与方法

1.1 试验材料 鱼腥草、金银花和穿心莲(均经过干燥研磨处理),购自连云港中医药研究所。试验对象豆腐干购自连云港市海州区农贸市场。

1.2 试验方法

1.2.1 中草药提取液制备。电子天平称取金银花、穿心莲和鱼腥草的粉状干燥物各80 g,分别加入800 mL蒸馏水中充分提取,适当加热并搅拌,提取时间不低于0.5 h。将提取液煮沸,然后移至恒温水浴箱中,60℃下恒温加热2 h,用4层纱布对水浴后的提取液进行过滤,然后浓缩至80 mL。浓缩液放入4℃的冰箱内冷藏,备用^[4]。

1.2.2 材料提取处理。将豆腐干裁取至适当大小,完全浸没在已经浓缩好的各提取液中,于烧瓶中完全煮沸,取出豆制品,吸干水分,置于66℃的电热干燥箱中持续烘至0.5 h,确定样品不再溢出汁液后,再将温度调整为47.5℃(±2.5℃),持续干燥,烘至初始豆制样品的干燥程度^[4]。

将已经处理好的样品分别放入保鲜袋内密封包装,并注上标记,在室温(24~27℃)下保存,分5、10、20 d时间段进行观察记录。

1.2.3 含水量测定。提取液处理后的豆干分别在第5天、第10天和第20天的同一时间段,用直接干燥法测定其含水量。

1.2.4 感官品质的测定。采用加权评分法进行,加权评分值分别为色泽30分、香味30分、风味40分,总分100分。

1.2.5 细菌检测培养。该试验采用牛肉膏蛋白胨培养基,成分分配比为蛋白胨10 g、牛肉膏5 g、氯化钠5 g、琼脂约(17.5±2.5) g,蒸馏水1 000 mL。

将豆干样品精确称取5.0 g置于含有45 mL灭菌生理盐

基金项目 国家自然科学基金项目(41606120);江苏省自然科学基金项目(BK2014044)。

作者简介 苏振霞(1978—),女,山东临沂人,讲师,博士,从事水产药物生态毒理学研究。

收稿日期 2019-01-02;修回日期 2019-01-08

水的锥形瓶内(瓶内应预置适当数量的玻璃珠),经灭菌玻璃棒搅拌和充分振荡后,制成 1:10 的菌类稀释液。无菌操作下,以 1 mL 灭菌移液管,吸取上述 1:10 菌液 1 mL,沿试管壁缓缓加入含有 9 mL 灭菌生理盐水的灭菌试管内,多次充分振荡使混合均匀,制成 1:100 菌类稀释液。重复如上操作,做 10 倍递增稀释液。

吸取稀释液 100 μL,移入灭菌平板中,用玻璃涂布棒涂抹均匀,另取一个灭菌平板,向其中移入 100 μL 生理盐水,做空白对照。放到(36±1)℃培养箱内培养,24 h 后取出,计算并记录平板内菌落数目。通过公式 $S=a\times\text{稀释倍数}\times 10$ 计算出每毫升菌落总数,式中, S 为每毫升菌落总数; a 为平板上细胞菌落数。

2 结果与分析

2.1 样本含水量测定 直接干燥法测得各阶段各样本的含水率如表 1 所示。由表 1 可知,样品放置 5 d 后,经过不同提取液处理后的样品含水率具体表现为金银花>空白对照组>鱼腥草>穿心莲,其余阶段类似。可以初步认为,金银花水提取液对豆干的水分保存效果最好,而鱼腥草次之。

2.2 样本的感官品质 在经过对各阶段(5、10、20 d)各样本(未经处理和分别经 3 种药品处理后的豆干)的感官特性(色泽、气味和风味)的观察和加权评分,获得表 2~3 的结果。对比同期同一品类样本,金银花处理的样品在 20 d 培养期内始终保留有一定的香味和风味。因此,可以初步认为,3 种药

液处理都不同程度地有利于样品的防腐保鲜;其中,金银花的防腐效果最好,穿心莲次之。

表 1 各阶段各样本的含水量
Table 1 Water content of each sample at each stage %

样品 Sample	5 d	10 d	20 d
对照 Control	77.1	77.4	78.0
金银花 Honeysuckle	77.3	77.9	78.4
鱼腥草 <i>Houttuynia cordata</i>	76.7	77.1	77.4
穿心莲 <i>Andrographis paniculata</i>	76.1	76.8	77.3

表 2 各测试品的感官品质
Table 2 Sensory quality of each test article

样品 Sample	0 d	5 d	10 d	20 d
对照 Control	乳白色 正常豆香	白色 失去豆香	白色 略带腐臭味	淡黄色 浓重腐臭味
金银花 Honey-suckle	淡黄色	淡黄色无变化	乳黄色	乳黄色
	金银花特有香、风味		无变化	风味略变淡
鱼腥草 <i>Houttuynia cordata</i>	深褐色 鱼腥草特殊风味	深褐色 香、风味淡去	褐色 几无香、风味	深黄色 略带腐味
穿心莲 <i>Andrographis paniculata</i>	褐色 穿心莲特有香、风味	浅褐色 无变化	浅褐色 香、风味淡去	黄色 完全失去香、风味

表 3 样品的感官评定得分
Table 3 Sensory evaluation scores of samples 分

样品 Sample	色泽 Colour			气味 Odour			风味 Flavor			加权合计 Weighted total			总分 Total
	5 d	10 d	20 d	5 d	10 d	20 d	5 d	10 d	20 d	5 d	10 d	20 d	
对照 Control	23	15	11	21	11	7	31	17	0	75	39	18	132
金银花 Honeysuckle	30	28	24	28	27	21	38	36	29	96	91	74	261
鱼腥草 <i>Houttuynia cordata</i>	30	23	18	24	21	11	35	31	13	89	75	42	206
穿心莲 <i>Andrographis paniculata</i>	30	25	22	25	24	18	37	34	25	92	83	67	242

根据同步跟踪观察各培养期各药液处理后的样本,将感官的感受,按照“1.2.4”权数和权重比例进行综合评分,可较为精确地判断防腐效果,即金银花>穿心莲>鱼腥草。

2.3 细菌菌落总数 对培养后的平板进行直接计数,计算出每毫升细菌菌落总数。从表 4 可看出,未经任何处理的豆制品在第 5 天时,细菌的生长数量远远高于处理过的样品,经过中药提取液处理的豆制品在第 5 天时都很好地体现出了抑菌效果,其中金银花的抑菌效果最佳,但随着时间的增加细菌数量也在增长,中草药的抑菌效果有所下降。

表 4 各样本的细菌菌落总数

Table 4 Total number of bacterial colonies in each sample

样品 Sample	5 d	10 d	20 d
对照 Control	5.84×10 ⁷	不可计数	不可计数
金银花 Honeysuckle	1.02×10 ⁵	9.95×10 ⁵	6.72×10 ⁶
鱼腥草 <i>Houttuynia cordata</i>	2.30×10 ⁶	1.07×10 ⁷	1.11×10 ⁸
穿心莲 <i>Andrographis paniculata</i>	7.75×10 ⁵	6.58×10 ⁶	3.70×10 ⁷

3 结论与讨论

该试验从样品的含水率、感官风味以及含菌总量来探讨金银花、鱼腥草和穿心莲的水提取物对豆干的防腐效果,筛选出防腐保鲜效能较好的中草药。含水率的测定结果显示金银花提取液对豆制品具有很好的保水效果。从产品保存过程中的色、香、味、形来考虑,金银花药液处理后的样本表现出最优秀的保鲜特性,经过 20 d 培养后其色泽、风味和香味依然存留。

食品中残留的菌落数量是影响消费者健康安全的根源,从各样品菌落总数来分析,3 种药液都有一定程度的抑菌能力。金银花提取液的抑菌能力最强,对同种样品相同条件下均具有最少的菌落数,穿心莲提取液的抑菌能力次之,鱼腥草最差。

Siddiqua 等^[5]发表了关于丁香油和肉桂醛 2 种作为非人工合成防腐剂的抑菌活性研究报告,报告中以西瓜汁液为试验对象,试验结果表明,丁香油和肉桂醛拥有下限低于 5×10³ mg/L 的有效抑菌活性浓度,当丁香油质量浓度为 1.25×

10^3 mg/L 时,西瓜内的病原微生物明显减少。Mahendra 等^[6]研究认为,芝麻酚在 20 g/mL 质量浓度时对果浆褐变(包括马铃薯和香蕉苹果等果蔬)有高达 60%~65% 的抑制程度。Bajpai 等^[7]研究揭示黄单孢属细菌所造成的病害极大地受制于水蓼芽精油所具有的良好抗菌效果,这种精油还通过了温室栽培甜瓜的应用测试。Yu 等^[8]研究发现,雪松提取物由于具有抗氧化活性可抑制二酚酶和酪氨酸酶的活性,并能很大程度抑制新鲜苹果的褐变反应。Peng 等^[9]研究表明,新鲜莴苣的搁置期可以通过涂布 1% 质量分数的大蒜素来显著提升。Jameel 等^[10]研究表明,楝树精油和柠檬草以及丁香和桉树等能很大程度减小青霉菌对金桔的感染率和腐败时长。

食品保鲜领域,经过多年的筛选试验,国际上目前确定有抑菌效果并广泛应用的主要有丁香、山奈、香茅、大黄、甘草、鱼腥草、艾叶、大青叶、连翘、知母、乳香、茵陈、百里香、月见草、蒲公英、鹿蹄草、韭菜、桃金娘、柯子、牛至等^[11]。该试验以金银花、鱼腥草和穿心莲为试验材料,研究其对豆类样品的含水率、感官评定得分、抑制菌落生长 3 个方面的表现,结果显示,金银花在 3 组指标测试中同时具有最高的含水率,培养 20 d 后依然具有风味、最高感官评分和最少的含菌量,是 3 种药物中最理想的防腐材料。

参考文献

[1] 肖素荣,李京东.天然食品防腐剂及其发展前景[J].中国食物与营养,2007(6):30-33.

(上接第 146 页)

- [5] 东秀珠,蔡妙英.常见细菌系统鉴定手册[M].北京:科学出版社,2001:364-398.
- [6] JUSTÉ A, THOMMA B P H J, LIEVENS B. Recent advances in molecular techniques to study microbial communities in food-associated matrices and processes[J]. Food microbiology, 2008, 25(6): 745-761.
- [7] DUBERNET S, DESMASES N, GUÉGUEN M A. PCR-based method for identification of lactobacilli at the genus level[J]. FEMS Microbiology Letters, 2002, 214(2): 271-275.
- [8] KHALIL E S, ABD MANAP M Y, MUSTAFA S, et al. Probiotic properties of exopolysaccharide-producing *Lactobacillus* strains isolated from Tempoyak[J]. Molecules, 2018, 23(2): 398-417.
- [9] THOMPSON J D, GIBSON T J, PLEWNIK F, et al. The CLUSTAL_X windows interface: Flexible strategies for multiple sequence alignment aided by quality analysis tools[J]. Nucleic acids research, 1997, 25(24): 4876-4882.
- [10] TAMURA K, PETERSON D, PETERSON N, et al. MEGA5: Molecular evolutionary genetics analysis using maximum likelihood, evolutionary distance, and maximum parsimony methods[J]. Molecular biology and evolution, 2011, 28(10): 2731-2739.
- [11] 贾丽艳.产类细菌素菌株的筛选鉴定及类细菌素的研究[D].太谷:山西农业大学,2014.

- [2] GAO H S, SHI P B, ZHAO Y H. Advances in studies on natural preservatives for fruits and vegetables[C]. ZHAO C J, LI D L. Computer and computing technologies in agriculture II: Volume 3. Boston: Springer, 2009: 1655-1669.
- [3] 章薇,熊国远,吴世义.中草药抗菌抑菌作用在食品保鲜中的应用[J].肉类工业,2009(7):52-54.
- [4] 彭珊珊,朱瑞玲,郑从赞.6 种中草药对豆制品的防腐作用研究[J].食品科学,2004,25(11):440-442.
- [5] SIDDICHA S, ANUSHA B A, ASHWINI L S, et al. Antibacterial activity of cinnamaldehyde and clove oil: Effect on selected foodborne pathogens in model food systems and watermelon juice [J]. Journal of food science and technology, 2015, 52(9): 5834-5841.
- [6] MAHENDRA KUMAR C, SINGH S A. Bioactive lignans from sesame (*Sesamum indicum* L.): Evaluation of their antioxidant and antibacterial effects for food applications[J]. Journal of food science and technology, 2015, 52(5): 2934-2941.
- [7] BAJPAI V K, DUNG N T, SUH H J, et al. Antibacterial activity of essential oil and extracts of *Cleistocalyx operculatus* buds against the bacteria of *Xanthomonas* spp. [J]. Journal of the American oil chemists' society, 2010, 87(11): 1341-1349.
- [8] YU Z L, ZHANG Z, ZENG W C. Investigation of antibrowning activity of pine needle (*Cedrus deodara*) extract with fresh-cut apple slice model and identification of the primary active components[J]. European food research and technology, 2014, 239(4): 669-678.
- [9] PENG X L, LI R, ZOU R, et al. Allicin inhibits microbial growth and oxidative browning of fresh-cut lettuce (*Lactuca sativa*) during refrigerated storage[J]. Food and bioprocess technology, 2014, 7(6): 1597-1605.
- [10] JAMEEL JHALEGAR M D, SHARMA R R, SINGH D. In vitro and in vivo activity of essential oils against major postharvest pathogens of Kinnow (*Citrus nobilis* × *C. deliciosa*) mandarin [J]. Journal of food science and technology, 2015, 52(4): 2229-2237.
- [11] 周晓琳,杨国顺.中草药提取物水果保鲜应用研究综述[J].湖南农业科学,2010(11):90-92,108.
- [12] FALLIS A G. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing, Clinical and Laboratory Standards institute, CLSI [J]. Journal of chemical information and modeling, 2013, 53(9): 1689-1699.
- [13] 孙天松,王俊国,张列兵,等.中国新疆地区酸马奶中乳酸菌生物多样性研究[J].微生物学通报,2007,34(3):451-454.
- [14] 孟和毕力格,乌日娜,王立平,等.不同地区酸马奶中乳杆菌的分离及其生物学特性的研究[J].中国乳品工业,2004,32(11):6-11.
- [15] 张明珠.新疆酸马奶中乳酸菌的多态性分析及发酵性能研究[J].食品与发酵科技,2015,51(3):44-48.
- [16] 陆东林,刘朋龙.传统酸马奶中的微生物多样性及其益生作用[J].新疆畜牧业,2018,33(5):4-9.
- [17] PARK M S, JI G E. Development of probiotics and industrialization [J]. Food science and industry, 2014, 47: 19-28.
- [18] HUMMEL A S, HERTEL C, HOLZAPFEL W H, et al. Antibiotic resistances of starter and probiotic strains of lactic acid bacteria [J]. Applied & environmental microbiology, 2007, 73(3): 730-739.
- [19] 邵玉宇.干酪乳杆菌和植物乳杆菌耐药分子机制的研究[D].呼和浩特:内蒙古农业大学,2015.
- [20] 张爱民.不同来源乳酸菌的耐药性分析及药敏性乳酸菌的应用[D].扬州:扬州大学,2008.
- [21] 梁萌萌,张柏林,赵紫华,等.几株益生乳杆菌耐药性的研究[J].河北工业科技,2011,28(4):250-253.