

营养保健湿生青面条的研制与保鲜

祝焯¹, 杨磊¹, 章样扬¹, 袁高峰^{1,2}, 方旭波^{1,2}, 余辉^{1*}

1. 浙江海洋学院食品与医药学院(舟山 316022); 2. 浙江省水产品加工技术研究联合重点实验室(舟山 316022)

摘要 以小麦粉、鼠曲草为原辅料制作湿生青面条, 通过对其烹调特性、色泽、质构、感官以及面汤指标的测定评价, 获得了湿生青面条较适工艺配方: 6% 鼠曲草泥、17% 水(以面粉质量计), 其烹调特性、感官、色泽、质构及面汤指标均表现良好。同时, 对湿生青面条进行保鲜试验, 结果显示, 在加速保藏48 h时, 添加0.03% 贻贝粉湿生青面条的菌落总数仍符合NY/T 1512—2014标准。

关键词 鼠曲草; 湿生面; 质构; 保鲜

Research on the Preparation and Preservation of *Gnaphalium affine* Wet Raw Noodle

Zhu Ye¹, Yang Lei¹, Zhang Yang-yang¹, Yuan Gao-feng^{1,2}, Fang Xu-bo^{1,2}, Yu Hui^{1*}

1. School of Food and Pharmacy, Zhejiang Ocean University (Zhoushan 316022);

2. Joint Key Laboratory of Zhejiang Province for the Research of Fishery Processing Technology (Zhoushan 316022)

Abstract The wet raw green noodles were prepared with wheat flour and *Gnaphalium affine* mud used as raw materials. The optimum formulation was 6% *Gnaphalium Affine* mud and 17% water based on cooking characteristics, color, texture and sensory of noodles and soup indicators, all indicators were good. Meanwhile, the wet raw green noodles were tested for accelerated preservation, the results showed that the aerobic plate count of noodles added 0.03% oyster calcined powder was still in line with NY/T 1512—2014 standard at 48 h.

Keywords *Gnaphalium affine*; wet raw noodles; texture; preservation

面条起源于我国汉代, 有着2 000多年的悠久历史, 是我国传统主食之一。随着社会的快速发展以及人们生活品质需求的提高, 一种营养保健方便的鲜湿面条应时而生。鲜湿面条分为酸泡鲜湿面条和湿生面条两种, 前者因面条酸味重、面条特有的麦香味消失等原因, 使得消费者难以接受, 导致市场销售疲软^[1]; 后者保持其特有香味与营养价值, 并具有手工面的嚼劲、爽口等特点^[2], 故湿生面条是面食加工业

极具前景的发展方向之一。

鼠曲草, 又名清明菜、寒食菜、香芹娘等, 为菊科植物二年生草本, 以野生为主, 不仅富含胡萝卜素、生物碱、挥发油等活性成分, 而且也富含17种氨基酸以及8种必需氨基酸^[3-4]。鼠曲草既可药用, 能治高血压、支气管炎、哮喘、风湿性腰疼等疾病^[5], 也可食用, 每年清明前后, 人们采摘其嫩叶作为野菜食用, 或用来制作“清明果”或“青饼”等民族传统保

[4] 邸静, 靳焯. 不同解冻方法对牛肉品质的影响[J]. 食品工业, 2015, 36(1): 174-177.

[5] 施雪, 夏继华, 卢进峰, 等. 冻结、解冻过程对肌肉品质的影响[J]. 食品工业, 2012, 33(7): 21-24.

[6] 常海军, 唐翠, 唐春红, 等. 不同解冻方式对猪肉品质特性的影响[J]. 食品科学, 2014, 35(10): 1-5.

[7] 赵鹏, 柳艳霞, 田玮, 等. 不同解冻方法对鸡肉保水性的影响[J]. 食品工业科技, 2014(23): 110-114.

[8] 李兰会, 张宏鑫, 李潭清, 等. 宰后肉品pH值变化与嫩度的关系[J]. 黑龙江畜牧兽医, 2008(5): 25-26.

[9] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 中国国家标准化管理委员会. 肉与肉制品维生素B₁含量测定: GB/T 9695.27—2008[S]. 北京: 中国标准出版社, 2008.

[10] 张根生, 张明刚, 王洪娟, 等. 品质改良剂对猪肉丸品质的影响[J]. 肉类研究, 2011, 25(07): 14-17.

[11] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 中国国家标准化管理委员会. 肉与肉制品pH测定: GB/T 9695.5—2008[S]. 北京: 中国标准出版社, 2008.

[12] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 中国国家标准化管理委员会. 肉与肉制品水分含量测定: GB/T 9695.15—2008[S]. 北京: 中国标准出版社, 2008.

[13] 苏宝玲, 李文钊, 冯占利. 长货架期软面包质构的测定方法[J]. 天津科技大学学报, 2011, 26(5): 23-26.

[14] 王晓丹, 李文钊. 影响硬糖感官品质的关键因素[J]. 天津科技大学学报, 2013, 28(1): 17-21.

[15] 段红玉, 李文钊, 肖海. 蛋糕粉中无铝复合膨松剂的优化配方[J]. 天津科技大学学报, 2013, 28(2): 11-14.

[16] 荣建华, 张亮子, 谢淑丽, 等. 冷冻对脆肉鲩和草鱼肉微观结构和质构特性的影响[J]. 食品科学, 2015, 36(12): 243-248.

健特色风味食品,具有很好的开发前景。目前,国内外主要集中在鼠虫草活性成分研究,而有关其应用研究相对较少,如鼠虫草保健茶^[6]、鼠虫草保健米酒^[7]和鼠虫草清酒^[8]等。

由于湿生面条水分含量高而易腐败变质的原因,市面上的湿生面条为小作坊手工即时加工,存在安全隐患^[9]。因此,如何延长湿生面条保鲜时间是其工厂化生产必须解决的问题。研究报道,海产双贝壳煨烧粉可提高食品品质,延长保质期^[10-11],而且牡蛎、文蛤和蚬壳煨烧粉还具有一定的杀菌效果^[12];同时,鼠虫草水提物具有较强的抑菌活性^[13]。鉴于此,试验以鼠虫草(简称青)为辅料,研制出营养丰富的湿生青面条,并采用加速保藏试验对其进行保鲜研究,旨在获得营养保健、品质佳且保质期长的湿生青面条,为其工厂化生产提供参考,也为海产双贝壳废弃物的有效利用提供依据。

1 材料与方 法

1.1 材料与试剂

鼠虫草:新鲜鼠虫草清水洗净,沸水中焯水,捞出后自来水快速冷却,沥干后斩拌成泥(水分含量76.43%);风筝牌中筋小麦粉:特制一等,水分含量14.25%,潍坊风筝面粉有限责任公司;牡蛎粉、文蛤粉:牡蛎和文蛤壳(灰分含量分别为52.35%和53.27%)于1 000℃马弗炉中煨烧1 h,过200目不锈钢筛;丙酸钙、双乙酸钠:食品级,阿拉丁试剂公司;其它试剂为分析级,国药集团化学试剂有限公司。

1.2 仪器与设备

TF-ZB-8L型斩拌机:香港天发工程有限公司;SM 101型搅拌机:新麦机械(无锡)有限公司;SM-307Y型压延机:新麦机械(无锡)有限公司;SZ-150型面条机:东莞市祥搏机电设备有限公司;SX2-4-10型马福炉:上海纤检仪器有限公司;WAY-2S型阿贝折光仪:上海精密科学仪器有限公司;CR-10型色差仪:日本柯尼卡美能达;TMS-Pro型物性分析质构仪:美国FTC公司。

1.3 方法

1.3.1 湿生青面条制作工艺

鼠虫草泥、面粉、水、辅料→和面→熟化→压延→切条→包装

具体操作:按一定质量比分别称取鼠虫草泥、面粉、水和辅料,辅料先用水溶解,然后全部倒入搅拌机中,慢速搅拌5 min后中速搅拌2 min,面团放入不锈钢盆中,湿纱布覆盖盆口,放入30℃、相对湿度70%的醒发箱中熟化30 min。然后将面团放入压延机上压延四道,辊间距分别为3, 2, 1.5和1.1 mm。面片在切面机上进行切条(20 cm长),挑选出不完整的面条,将面条装入食品级聚乙烯薄膜袋中,塑封

备用。

1.3.2 青添加量对湿生青面条品质的影响

通过前期预试验,确定面团水分含量为40%。以烹调指标、色泽、质构、感官及面汤指标为评价指标,考察2%, 4%, 6%和8%青添加量(以面粉质量计)对湿生青面条品质的影响,并以湿生白面条为对照组。

1.3.3 湿生青面条保鲜试验

分别考察添加0.03%文蛤粉、0.03%牡蛎粉、0.1%双乙酸钠和0.025%丙酸钙(以面粉质量计)湿生青面条的保鲜效果,按1.3.1工艺制作,将湿生青面条置于37℃、相对湿度75%的霉菌培养箱中进行加速保藏试验,并以湿生白面条为对照组。

1.3.4 指标测定

最佳烹调时间和熟断条率:按LS/T 3212—2014挂面的方法测定;吸水率、色泽和质构:按LS/T 3212—2014挂面中附录C方法煮面,在其最佳烹调时间后立即捞出,水淋1 min后沥干、称重,吸水率=(熟面条质量-生面条质量)/生面条质量×100%,然后分别按陈霞等^[14]、张豫辉等^[15]方法测定面条质构与色泽;面汤可溶性固形物含量、浊度和pH:将上述面汤冷却至室温,分别采用阿贝折光仪、分光光度计(720 nm透光率)和pH计测定;菌落总数:按GB 4789.2—2010食品安全国家标准微生物学检验菌落总数测定的方法测定。

1.3.5 感官评定

参照SB/T 10137—93附录A方法对湿生青面条进行感官评定,评定标准见表1。评定结果的平均值即为样品的最终感官评分,感官评分与品质成正相关。

表1 感官评定标准

项目	评分标准	分值
色泽	面条鲜绿色,亮度光亮	8.5~10
	面条鲜绿色,亮度一般	6~8.4
	面条偏黄或暗绿色,亮度差	1~6
表观状态	表面结构细密光滑,鼠虫草纤维不可见	8.5~10
	表面较细密光滑、无膨胀变形,鼠虫草纤维隐约可见	6~8.4
	表面粗糙、膨胀、变形严重,鼠虫草纤维明显可见	1~6
适口性	软硬适中	17~20
	稍偏硬或软	12~17
	太硬或软	1~12
韧性	有咬劲、富有弹性	21~25
	咬劲和弹性一般	15~21
	咬劲差、弹性不足	1~15
黏性	爽口、不粘牙	21~25
	较爽口、稍粘牙	15~21
	不爽口、发粘	1~15
光滑性	光滑	4.3~5
	较光滑	3~4.3
	光滑度差	1~3
食味	浓郁鼠虫草清香味	4.3~5
	清香味淡、无异味	3~4.3
	无清香味、有异味	1~3

*通讯作者:基金项目:浙江省大学生科技创新活动计划暨新苗人才计划(2015R 411047)

1.4 数据统计分析

采用Origin 9.0软件作图和SPSS 20.0软件统计分析,采用Tukey法检验差异显著性,显著水平 $p < 0.05$ 。

2 结果与分析

2.1 青添加量对湿生青面条烹调特性的影响

由表2可知,随着青添加量的增大,湿生青面条的最佳烹调时间也逐渐变长,当青添加量为6%时,其最佳烹调时间200 s,进一步提高青添加量,其最佳烹调时间无变化。同时,青添加量对面条熟断条率有着明显的影响,其中2%~6%青添加量的面条熟断条率均为5%,而8%青添加量的面条熟断条率高达15%。另外,面条吸水率随着青添加量的增加而呈下降趋势,但无显著变化($p > 0.05$)。由此可知,青添加量为4%~6%为宜。

表2 青添加量对湿生青面条烹调特性的影响

青添加量/%	最佳烹调时间/s	熟断条率/%	吸水率/%
对照组	160	0	53.24±0.92
2	180	5	48.30±1.04
4	190	5	48.05±0.87
6	200	5	47.99±0.94
8	200	15	47.86±1.01

2.2 青添加量对湿生青面条色泽影响

表3显示,青的添加对面条的亮度值、绿色值和黄色值均有显著影响,随着青添加量的增大,面条绿色值 a 和黄色值 b 逐渐增大,而亮度值 L 却逐渐减小。其中,6%青添加的面条具有较好的亮度值和绿色值,而青添加量为8%的面条亮度较低,黄色值较高,面条呈现暗绿色。因此,青添加量为6%左右较好。

表3 青添加量对湿生青面条色泽的影响

青添加量/%	L 值	a 值	b 值
对照组	86.9±0.06 ^a	-1.3±0.06 ^a	13.3±0.06 ^a
2	78.2±0.10 ^{ab}	-7.4±0.12 ^b	24.9±0.06 ^b
4	73.5±0.10 ^b	-9.2±0.12 ^b	27.4±0.20 ^b
6	71.3±0.10 ^b	-10.1±0.06 ^b	27.6±0.06 ^b
8	69.7±0.69 ^b	-10.6±0.15 ^b	28.6±0.10 ^b

注:同一列内相同字母为差异性不显著($p > 0.05$),不同字母为差异性显著($p < 0.05$)。表4同

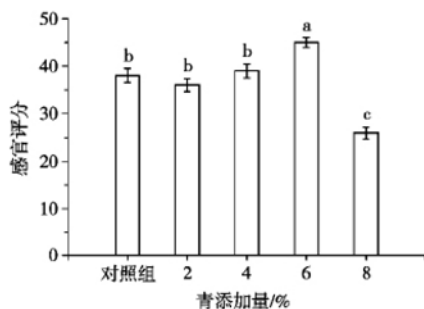
2.3 青添加量对湿生青面条质构参数的影响

由表4可看出,青的添加对面条硬度、胶黏性和咀嚼性有着显著的影响,而对其内聚性、弹性和黏附性无显著影响。同时,随着青添加量的增大,面条的硬度也逐渐增大,而内聚性、弹性和黏附性却逐渐减小,但均不显著;在2%~6%添加量的范围内,胶黏性和咀嚼性也随着添加量的增大而增大,进一步提高添加量,两者却显著减小。因此,6%青添加量的面条有较好质构特性。

表4 青添加量对湿生青面条质构参数的影响

青添加量/%	硬度/N	内聚性	弹性/mm	胶黏性/N	咀嚼性/mJ	黏附性/mJ
对照	1.61±0.12 ^a	0.81±0.04 ^a	0.46±0.03 ^a	1.37±0.09 ^a	0.64±0.09 ^a	0.10±0.01 ^a
2	2.46±0.17 ^b	0.78±0.05 ^a	0.46±0.02 ^a	2.04±0.05 ^b	0.94±0.12 ^b	0.13±0.03 ^a
4	2.84±0.17 ^b	0.76±0.02 ^a	0.43±0.03 ^a	2.30±0.07 ^b	0.99±0.13 ^b	0.11±0.03 ^a
6	2.95±0.14 ^b	0.74±0.05 ^a	0.43±0.03 ^a	2.32±0.07 ^b	1.07±0.09 ^b	0.11±0.03 ^a
8	2.99±0.20 ^b	0.73±0.04 ^a	0.41±0.02 ^a	1.63±0.05 ^a	0.67±0.11 ^a	0.09±0.01 ^a

2.4 青添加量对湿生青面条感官品质的影响



不同字母标记表示差异显著($p < 0.05$)

图1 青添加量对湿生青面条感官品质的影响

图1表明,随着青添加量的增大,湿生青面条感官评分呈现先降低后升高再降低的现象,其中2%青添加量面条有白色影迹,熟化后颜色暗淡,青香味不

足;当青添加量4%~6%时,面条色泽均匀,青香味浓郁,熟化后色泽鲜绿,青香味足,口感细腻、有嚼劲;进一步提高青添加量,熟化后面条口感有纤维感、细腻度差,表明青添加量为4%~6%较适宜。

2.5 青添加量对面汤指标影响

图2表明,随着青添加量的增加,面汤可溶性固形物含量和浑浊度逐渐降低,而面汤pH却逐渐升高。相对湿生白面条来说,湿生青面条的面汤浑浊度显著降低($p < 0.05$),而面条可溶性固形物含量与pH却无显著差异($p > 0.05$),其中当青添加量为8%时,其面汤pH达到8.96,面汤口感有苦涩味。综合考虑,2%~6%青添加量较适宜。

综上所述,湿生青面条较适工艺配方为:水17%、鼠曲草泥6%(以面粉质量计),其最佳烹调时间为200 s,断条率为5%,吸水率为49.77%,面汤

可溶性固形物含量为7.33%，浑浊度为9.73T%，pH为8.87，且感官、色泽及质构均表现良好。

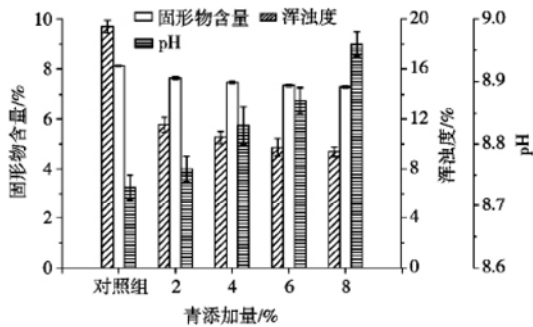


图2 青添加量对面汤指标的影响

2.6 湿生青面保鲜试验

由于湿生青面条水分含量高达40%，故而进行了湿生青面条保鲜试验，结果见表5。表5表明，在加速保藏24 h时，除文蛤粉和贻贝粉处理组外，其他处理组的面条菌落总数均超出NY/T 1512—2014绿色食品 生面食、米粉制品标准（菌落总数 $\leq 3.0 \times 10^5$ CFU/g）而不能食用；在加速保藏48 h时，添加文蛤粉的面条菌落总数已超标，而添加贻贝粉的面条菌落总数仍然在标准范围内，即 2.63×10^5 CFU/g。同时，相比与对照组，其它处理组均有一定抑菌效果，而且贻贝粉和文蛤粉还有一定的杀菌作用，其结果与有关研究报道相一致^[16]。同时，研究报道了牡蛎和文蛤经煅烧后其重金属含量皆有下降^[17-18]，其中牡蛎煅烧粉中砷0.003 mg/kg、铅0.51 mg/kg、镉0.12 mg/kg，汞和锌未检出，而文蛤粉中铅0.52 mg/kg，镉和锌未检出。尽管其重金属含量可能因地域不同，但按试验0.03%的使用量，湿生青面条的重金属含量基本符合NY/T 1512—2014的标准。

表5 添加不同防腐剂的生鲜面菌落总数

不同处理组	菌落总数/CFU · g ⁻¹			
	0 h	24 h	48 h	72 h
对照组	3.2×10^3	6.5×10^7	-	-
湿生青面条	3.1×10^3	3.9×10^6	-	-
文蛤粉湿生青面条	2.51×10^3	1.11×10^4	3.5×10^5	-
贻贝粉湿生青面条	1.71×10^3	4.1×10^3	2.63×10^5	2.12×10^7
双乙酸钠湿生青面条	3.2×10^3	1.06×10^6	-	-
丙酸钙湿生青面条	3.2×10^3	1.62×10^6	-	-

3 结论

通过考察面条的蒸煮特性、色泽、质构、感官以及面汤指标，获得湿生青面条较适工艺配方：水17%、鼠曲草泥6%（以面粉质量计），其最佳烹调时间为200 s，熟断条率为5%，吸水率为49.77%；面汤可溶性固形物含量为7.33%，浑浊度为9.73%，pH为8.87，且感官、色泽及质构均表现良好。同时，对湿

生青面条进行保鲜试验，结果表明，在加速保藏48 h时，添加0.03% 贻贝粉湿生青面条的菌落总数仍符合NY/T 1512—2014标准。

参考文献：

- [1] 刘增贵. 湿生面条的保鲜研究[D]. 无锡: 江南大学, 2008.
- [2] 陈海峰, 郑学玲, 王凤成. 面条的国内外研究现状[J]. 粮食加工, 2005, 30(1): 39-42.
- [3] 徐玉婷, 吴丹慧. 鼠曲草的研究进展[J]. 医药导报, 2012, 31(2): 192-194.
- [4] 席忠新, 王燕, 刘波, 等. 鼠曲草属植物化学成分与药理作用研究进展[J]. 医药导报, 2010, 29(11): 1462-1464.
- [5] 张慧颖, 孙赞, 饶高雄. 鼠曲草属药用植物化学成分及药理作用研究进展[J]. 中国民族民间医药, 2012, 21(15): 60-61.
- [6] 王世宽, 冉燃, 侯华, 等. 鼠曲草保健茶的研制[J]. 食品研究与开发, 2009, 30(1): 53-55.
- [7] 潘明, 王世宽, 郭春晓, 等. 混合发酵法制备鼠曲草保健米酒的研究[J]. 中国酿造, 2007, 166(1): 70-73.
- [8] 王世宽. 功能性鼠曲草清酒的研制[J]. 酿酒科技, 2006, 149(11): 83-85.
- [9] 王二蕾. 新型营养保鲜湿生面条的研制[D]. 武汉: 华中农业大学, 2012.
- [10] YANG M C, W HANG J H, JIN M K, et al The effect of oyster shell powder on the extension of the shelf-life of Kim chi[J]. Food Control, 2006, 17(9): 695-699.
- [11] KIM Y S, YANG M C, DONG O N, et al The effect of oyster shell powder on the extension of the shelf life of tofu[J]. Food Chemistry, 2007, 103(1): 155-160.
- [12] ASADA T, O M ICHIM, KIM URA T, et al Bactericidal effect of calcium oxide and calcined shell calcium on *Legionella pneumophila*[J]. Journal of Health Science, 2001, 47(4): 414-418.
- [13] 潘明. 鼠曲草提取物抑菌作用初步研究[J]. 四川食品与发酵, 2006, 42(6): 53-56.
- [14] 陈霞, 王文琪, 朱在勤, 等. 食盐对面粉糊化特性及面条品质的影响[J]. 食品工业科技, 2015, 36(2): 98-101.
- [15] 张豫辉, 陆启玉. 淀粉种类及性质对鲜湿面条品质的影响[J]. 食品工业, 2015, 36(4): 161-164.
- [16] 郑品逸. 贝壳煅烧粉末之杀菌作用及其在水产品保鲜之应用[D]. 台湾高雄海洋科技大学, 2009.
- [17] 李致廷. 文蛤壳及蚬壳水溶性萃取物抗氧化活性及其煅烧粉末杀菌作用探讨[D]. 基隆: 台湾海洋大学, 2013.
- [18] 纪典佑. 牡蛎壳开发利用之研究[D]. 台北: 中国文化大学, 2006.