

红枣枸杞营养挂面的研制*

张增帅¹, 周劝娥², 蔺毅峰¹

(1.运城职业技术学院, 山西 运城 044000; 2.平凉市食品检验检测中心, 甘肃 平凉 744000)

摘要:将红枣泥、枸杞粉、谷朊粉添加到小麦粉中制成红枣枸杞营养挂面。通过单因素试验确定红枣泥、枸杞粉和谷朊粉的最佳添加范围, 通过正交试验确定最佳工艺配方, 并对最佳工艺条件下制成的红枣枸杞营养挂面的品质特性与普通挂面进行比较。试验结果表明, 当红枣泥、枸杞粉、谷朊粉添加量分别为面粉质量的10%、2%和3%时, 制作的红枣枸杞营养挂面在烹煮特性、质构特性和感官评价方面均优于普通挂面。

关键词:红枣; 枸杞; 营养挂面; 品质特性; 最佳配方

中图分类号: TS213.24

文献标志码: A

文章编号: 1672-3872(2020)13-0016-03

Development of Nutritional Dried Noodle with Red Jujube and Chinese Wolfberry*

Zhang Zengshuai¹, Zhou Quane², Lin Yifeng¹

(1.Yuncheng Polytechnic College, Shanxi Yuncheng 044000; 2.Pingliang Food Inspection and Testing Center, Gansu Pingliang 744000)

Abstract: In this paper, the health noodle was made using red jujube paste, Chinese wolfberry powder and gluten powder added to wheat flour. Single factor experiments were conducted to determine the best adding range of each ingredient. The optimal formula was obtained through orthogonal test. The qualities of the nutrition noodle were compared with that of the ordinary noodle. The results showed that the cooking characteristics, texture characteristic and sensory evaluation of the nutritional noodle were better than those of the ordinary noodle when the additional amounts of the red jujube paste, Chinese wolfberry powder and gluten powder to wheat flour were 10%, 2% and 3%, respectively.

Keywords: Red jujube; Chinese wolfberry; Nutrition vermicelli; Qualities; Formula

0 引言

红枣 (*Zizyphus jujube* Dates), 又称中华大枣, 属李科枣属 (*Zizyphus jujuba* Mill) 植物枣树的成熟果实^[1]。红枣中含有较丰富的糖类、蛋白质、脂肪、维生素、粗纤维、矿物质元素及多种氨基酸, 具有抗过敏、抗癌、护肝、提高机体免疫力等保健功能^[2]。

枸杞 (*Lycium chinense* Miller) 为茄科枸杞属 (*Lycium* Linn) 植物, 其果实是药食同源的功能保健性食品^[3-4]。枸杞富含枸杞多糖、黄酮、色素、脂肪酸、挥发油、维生素、酚酸、甜菜碱、微量元素等活性成分, 具有提高机体免疫功能、抗氧化、保肝、抗肿瘤、降血糖等多种功效^[5-6]。

挂面是以小麦粉为主要原料经和面、熟化、压片、切条悬挂干燥后制成一定长度的干面条, 作为我国特有的一种传统食品, 在各类面条中产量最大、销售范围最广、花色品种繁多^[7]。本研究将红枣和枸杞添加到小麦粉中制成复合营养挂面, 既增加了挂面的花色品种, 又发挥了枸杞和红枣的营养保健功能, 满足消费者对食品多样化和营养化的需求。

1 材料与方法

1.1 材料与仪器

1) 材料。红枣、枸杞、面粉、食盐(市售)、谷朊粉(河南蜜丹尔商贸有限公司)。

2) 仪器。电磁炉: 美的生活电器制造有限公司; BS-224 型电子天平: 德国赛多利斯有限公司; 面条机: 永康市莱比工贸有限公司; TMS-Pro 质构仪: 美国 FTC 公司; 101-1AB 型电热鼓风干燥箱: 天津市泰斯特仪器有限公司; 高速万能粉碎机: 天津市泰斯特仪器有限公司; 打浆机: 九阳股份有限公司。

基金项目: 山西省应用基础研究计划项目“黄柏提取物对番茄枯萎病菌(尖孢镰刀菌)抑菌活性及作用机制研究”(201801D221322); 山西省教育厅科技创新项目“中草药黄柏提取物对番茄枯萎病菌生物活性及抑菌作用机制研究”(201804042)

作者简介: 张增帅(1989—), 女, 山西临猗人, 硕士, 讲师, 研究方向: 农产品加工与品质控制。

1.2 试验方法

1.2.1 红枣泥和枸杞粉的制备

红枣称重→蒸 10min→剥皮去核→红枣泥备用。干枸杞于粉碎机磨为枸杞粉, 现用现磨。

1.2.2 红枣枸杞面条制备工艺

工艺流程: 成品配料(面粉、红枣泥、枸杞粉、谷朊粉、食盐、水)→和面→熟化→轧片→切条→干燥→切断→成品。

1) 和面。红枣泥、枸杞粉和盐加水打浆得浆液, 将一定比例谷朊粉和面粉于盆中混合均匀, 加入浆液并顺时针搅拌搅至均匀面絮。

2) 熟化。将和好的面絮用保鲜膜盖在面盆的表面, 30℃水浴 30min 进行熟化。

3) 轧片。熟化后的面絮用压面机双层压片 10 次, 单层压片 5 次, 形成为表面光滑平整、厚度均匀 1mm 的面片。

4) 切条。将压延后的面片切为宽度 3mm 的面条。

5) 干燥。将湿面条悬挂在铁杆上转移到烘箱中在 25℃温度下烘 1.5h, 35℃烘 3h 得到含水量在 14% 以下的干面条。

6) 切断。将干面条压平切断成长度为 20cm 面条, 密封保存。

1.2.3 单因素试验设计

根据相关文献确定面条加水量为面粉质量的 35%, 食盐添加量为面粉质量的 2%^[8-9]。

1) 枣泥添加量对面条品质的影响。枣泥添加量分别设定为面粉质量的 0%、5%、10%、15% 和 20%, 枸杞粉添加量为面粉质量的 2%, 谷朊粉添加量为面粉质量的 3%, 按此配方制作挂面。

2) 枸杞粉添加量对面条品质的影响。枸杞粉添加量分别设定为面粉质量的 0%、2%、4%、6% 和 8%, 枣泥添加量为面粉质量的 10%, 谷朊粉添加量为面粉质量的 3%, 按此配方制作挂面。

3) 谷朊粉的添加量对面条品质的影响。谷朊粉的添加量分别设定为 1%、2%、3%、4%、5%, 枣泥添加量为面粉质量的 10%, 枸杞粉添加量为面粉质量的 2%, 按此配方制作挂面。

1.2.4 正交试验设计

在单因素试验的基础之上, 设计 $L_9(3^4)$ 正交试验优化红枣枸

杞挂面的配方,试验因素及水平见表1。

表1 正交试验因素及水平

Table 1 Factors and levels in orthogonal array design

水平	因素		
	A 枣泥添加量/(%)	B 枸杞粉添加量/(%)	C 谷朊粉添加量/(%)
1	5	1	2
2	10	2	3
3	15	3	4

1.2.5 面条指标测定

1) 面条烹煮特性测定。参考靳羽慧等^[10]文献对挂面断条率、吸水率和烹煮损失率进行测定。

2) 面条 TPA 测定。随机选取 10 根成品挂面放入沸水中煮 4 min, 停止加热并捞出煮熟的面条用自来水冲洗 10 s, 静置 3 min 后进行 TPA 测试, 平行重复 3 次测定挂面的质构指标。TPA 参数设定如下: P50 探头, 测试速度 1 mm/s, 形变百分量 70%, 起始力 0.5 N。

3) 感官测定。参照《LS/T3202-93 面条用小麦粉》及蔡易辉等^[11]文献制定挂面感官评价标准, 并根据红枣枸杞挂面的特点进行调整, 见表 2。选 15 名经过食品感官检验培训专业人员作为感官评定人员, 评定方法为挂面煮 4 min 后捞出凉水冷却后进行感官品质测定。

表2 面条感官评定标准

Table 2 Sensory evaluation standard for noodles

项目	满分	评分标准
色泽	10	色泽均匀 8 分~10 分; 均匀度一般 6 分~8 分; 色泽不均匀 1 分~6 分。
表现状态	10	表面结构细密、光滑 8 分~10 分; 中间 6 分~8 分; 表面粗糙、膨胀、变形严重 1 分~6 分。
适口性	20	咀嚼用力适中 17 分~20 分; 稍偏硬或偏软 12 分~17 分; 太硬或太软 1 分~12 分。
韧性	25	有嚼劲、富有弹性 21 分~25 分; 一般 15 分~21 分; 嚼劲差、弹性不足 1 分~15 分。
粘性	25	咀嚼时爽口、不沾牙 21 分~25 分; 较爽口、稍粘牙 15 分~21 分; 不爽口、粘牙 1 分~15 分。
光滑性	5	光滑 4 分~5 分; 较光滑 3 分~4 分; 光滑程度差 1 分~3 分。
食味	5	具有红枣枸杞香味且香气协调 4 分~5 分; 红枣枸杞香味较淡、香气较协调 3 分~4 分; 有异味、香气不协调 1 分~3 分。

1.3 数据分析

采用 IBM SPSS 22 和 Excel 软件进行数据分析。

2 结果与分析

2.1 单因素试验结果

2.1.1 枣泥添加量对挂面品质的影响

表3 枣泥添加量对挂面品质的影响

Table 3 Effect of additive amount of red jujube paste on qualities of noodles

枣泥添加量/(%)	断条率/(%)	吸水率/(%)	烹调损失/(%)	感官评分
0	18.33±2.89 ^a	88.77±1.15 ^b	5.48±0.16 ^a	80.50±0.61 ^a
5	10.00±5.00 ^b	89.83±0.25 ^b	6.37±0.20 ^a	83.30±0.44 ^b
10	0 ^c	91.30±0.43 ^a	6.74±0.07 ^c	85.57±0.78 ^a
15	0 ^c	90.43±0.59 ^b	7.73±0.04 ^b	81.30±0.80 ^c
20	0 ^c	90.27±0.57 ^b	8.13±0.08 ^a	74.77±1.11 ^d

注: 同列不同字母表示差异显著 ($p < 0.05$), 下同。

枣泥添加量对挂面品质影响见表 3, 由表 3 可知, 随着枣泥

添加量增加, 断条率呈明显下降趋势, 枣泥添加量为 10%~20% 时, 断条率为 0, 这可能是由于枣泥中含有丰富的果胶和糖类, 提高了面条粘性。当枣泥添加量至 10% 时, 挂面吸水率显著增加, 超过 10%, 吸水率变化不显著, 这可能是由于红枣中膳食纤维自身具有一定的溶胀性和吸水性, 能有效提高产品的吸水率^[12]。烹调损失率与枣泥添加量成正比, 可能是添加枣泥后面条中可溶性物质含量升高, 烹煮后有更多的物质溶于水。枣泥添加量为 10% 时面条感官评分显著优于其它添加量。

2.1.2 枸杞粉添加量对挂面品质的影响

由表 4 可知, 挂面断条率和烹调损失率均随枸杞粉添加量增加而显著增加, 可能是由于枸杞粉含有水溶性枸杞多糖^[13], 其吸水性较强, 从而使得少量添加枸杞粉挂面吸水率升高; 大量添加可能破坏面筋蛋白网络, 减弱面条蛋白质和淀粉的结合, 使挂面的断条率和烹煮损失增大。从感官评分结果看, 添加量在 2% 感官评分最高, 超过 2% 感官评分逐渐降低, 主要是因为大量枸杞粉添加使得挂面适口性和韧性显著下降。

表4 枸杞粉添加量对挂面烹煮特性和感官品质的影响

Table 4 Effect of additive amount of Chinese wolfberry powder on qualities of noodles

枸杞粉添加量/(%)	断条率/(%)	吸水率/(%)	烹调损失率/(%)	感官评分
0	0 ^c	84.73±0.50 ^c	4.68±0.03 ^a	80.77±0.67 ^a
1	0 ^c	88.40±0.75 ^b	5.21±0.11 ^d	82.40±0.10 ^b
2	0 ^c	90.47±0.38 ^a	6.32±0.02 ^c	84.03±0.50 ^a
3	8.33±2.89 ^b	89.63±0.47 ^b	6.73±0.15 ^b	80.20±0.66 ^c
4	15.00±5.00 ^a	82.63±0.51 ^d	7.26±0.10 ^a	78.43±0.21 ^d

2.1.3 谷朊粉添加量对挂面品质的影响

由表 5 可知, 添加谷朊粉后, 挂面断条率明显降低, 谷朊粉添加量高于 3% 时, 断条率均为 0。这可能是由于谷朊粉中麦醇溶蛋白和麦谷蛋白增加了面条黏弹性网络结构^[14], 此网络结构固定淀粉颗粒, 减少煮制过程中淀粉溶出, 烹调损失率随谷朊粉添加量增加而降低, 吸水率升高, 这与李长凤等^[15]研究结果一致。谷朊粉添加量为 3% 时感官评分最高, 高于 3% 面条的适口性明显降低。

表5 谷朊粉添加量对挂面烹煮特性和感官品质的影响

Table 5 Effect of additive amount of gluten powder on qualities of noodles

谷朊粉添加量/(%)	断条率/(%)	吸水率/(%)	烹调损失/(%)	感官评分
1%	10.00±5.00 ^a	85.70±0.26 ^a	6.83±0.02 ^a	82.20±0.66 ^c
2%	5.00±0.00 ^b	89.63±0.15 ^d	6.69±0.03 ^b	84.43±0.21 ^b
3%	0 ^c	90.63±0.35 ^c	6.51±0.03 ^c	85.97±0.21 ^a
4%	0 ^c	91.13±0.25 ^b	6.22±0.03 ^d	82.93±0.57 ^c
5%	0 ^c	92.90±0.26 ^a	6.16±0.02 ^e	79.17±0.65 ^d

2.2 正交试验结果验证

从正交试验结果中可直观的找出最优组合为 $A_2B_1C_2$, 感官评分为 84.5 分。将极差分析的最优配比 ($A_2B_1C_2$) 与直观最优配比 ($A_2B_1C_2$) 进行感官对比, 结果表明, $A_2B_1C_2$ 的感官评分为 88.6 分, 故确定玫瑰花红枣挂面的最优配比为枣泥添加量为 10%, 枸杞粉添加量为 2%, 谷朊粉添加量为 3%。

红枣枸杞挂面正交试验结果见表 6。由表 6 极差分析可知, 枣泥添加量对挂面感官评分影响最大, 其次是枸杞粉添加量, 谷朊粉添加量影响最小。由表 6 可确定红枣枸杞挂面的最优配比为 $A_2B_1C_2$, 即枣泥添加量为 10%, 枸杞粉添加量为 2%, 谷朊粉添加量为 3%。

表6 红枣枸杞挂面正交试验结果
Table 6 The result of orthogonal test

编号	A	B	C	空列	感官评分
1	1	1	1	1	81.9
2	1	2	2	2	83.2
3	1	3	3	3	80.2
4	2	1	2	3	84.5
5	2	2	3	1	83.0
6	2	3	1	2	81.5
7	3	1	3	2	80.8
8	3	2	1	3	81.2
9	3	3	2	1	79.8
K1	245.3	247.2	244.6		
K2	249.0	247.4	247.5		
K3	241.8	241.5	244.0		
k1	81.77	82.40	81.53		
k2	83.00	82.47	82.50		
k3	80.60	80.50	81.33		
极差	2.40	1.97	1.17		
主次因素			A>B>C		
最优组合			A ₃ B ₂ C ₂		

2.3 红枣枸杞挂面品质分析

以最优配比制作红枣枸杞挂面与无添加普通挂面进行烹煮特性、质构指标和感官品质比较,结果见表7。从结果可以看出,优化后的红枣枸杞挂面不断条,吸水率显著增大;硬度、粘附性、弹性、胶黏性和咀嚼性均显著提高;且感官评分显著优于对照组。优化后的红枣枸杞面条呈灰白中略带浅红色、具有红枣和枸杞香气、不粘牙、柔软爽口。

表7 红枣枸杞挂面品质分析

Table 7 The quality analysis of the health noodles

测定指标	红枣枸杞挂面	对照
断条率/%	0	16.67±2.89*
烹煮特性		
吸水率/%	91.20±0.26*	85.43±0.47
烹调损失率/%	6.20±0.10	6.07±0.15
硬度/N	94.03±0.21*	79.40±0.96
粘附性/(N·mm ⁻¹)	1.80±0.02*	1.31±0.02
质构特性		
内聚性	0.47±0.01	0.44±0.01
弹性/mm	1.11±0.02*	0.89±0.02
胶粘性/N	44.43±0.21*	42.20±0.10
咀嚼性/mJ	46.63±0.15*	44.37±0.12
感官评分	88.63±0.15*	78.83±0.85

注:*表示0.05水平的显著性差异。

3 结论

通过单因素试验和正交试验,确定红枣枸杞挂面的最优配比为:枣泥添加量为10%,枸杞粉添加量为2%,谷朊粉添加量为3%。此配比条件下制作的挂面断条率低、烹煮损失率低、呈灰白略带浅红、色泽均匀、表面光滑、具有红枣和枸杞香味、香气和口感协调、不粘牙,增加了挂面的营养价值,丰富了挂面的品种,同时为红枣和枸杞的深度开发利用提供一定的参考价值。

参考文献:

- [1] 蒲传春,唐文婷.红枣秋葵复合营养湿面的研制[J].食品工业,2015,36(12):130-133.
- [2] 黄庆媛.红枣的化学组成及其抗氧化活性研究[D].西安:西北大学,2016:2-33.
- [3] 马虎飞,王思敏,杨章民.陕北野生枸杞多糖的体外抗氧化活性[J].食品科学,2011,32(3):60-63.
- [4] 葛邦国,刘志勇,朱凤涛,等.枸杞加工研究现状与前景展望[J].食品研究与开发,2014,35(4):93-97.
- [5] LUO Q,LI J,CUI X,et al.The effect of Lycium barbarum polysaccharides on the male rats reproductive system and spermatogenic cell apoptosis exposed to low-dose ionizing irradiation[J].Journal of Ethnopharmacology,2014,154(1):249-258.
- [6] 蒋兰,杨毅,江荣高.枸杞的药用作用及其加工现状[J].食品工业科技,2018,39(14):330-334.
- [7] 郑立红,侍朋宝,杜连启,等.枸杞菜营养挂面的研制[J].食品工业科技,2012,9(33):222-223.
- [8] 罗宝龙,罗鹏,张彩婷,等.红枣挂面配方及工艺的优化[J].粮食与油脂,2016,29(2):42-44.
- [9] 徐桂花,关海宁.SOD富硒枸杞南瓜挂面研制[J].粮食与油脂,2006(12):29-30.
- [10] 新羽慧.金针菇对面条品质特性的影响[D].新乡:河南科技学院,2018:25-46.
- [11] 蔡易辉,孙超,郭元新,等.蓝莓果渣挂面工艺研究[J].粮食与油脂,2018,31(11):44-47.
- [12] 王诗琪,龚超,连成杰,等.莲蓬膳食纤维挂面的配方优化及品质评价[J].食品科技,2016,41(6):125-130.
- [13] 如克亚·加帕尔,孙玉敬,钟烈州,等.枸杞植物化学成分及其生物活性的研究进展[J].中国食品学报,2013,13(8):161-172.
- [14] 崔晚晚,李利民,郑学玲,等.不同种类谷朊粉对新鲜面条品质的影响[J].粮食与油脂,2018,31(12):43-49.
- [15] 李长风,陈光静,谢佩言,等.薏米粒径和谷朊粉添加量对薏米挂面品质的影响[J].食品与发酵工业,2018,44(10):196-203.