

粗粮挂面感官质构及营养成分的对比分析

金 静¹, 李 颖², 王远路³, 梁文星¹

- (1. 青岛农业大学 农学与植保学院, 山东 青岛 266109;
2. 烟台南山学院 食品科学与工程系, 山东 烟台 265713;
3. 青岛农业大学图书馆, 山东 青岛 266109)

摘要: 研究分析五种粗粮挂面的质构特性、营养成分, 并对其进行感官评价。TPA 结果表明: 五种粗粮面条质构特性差异明显, 玉米面条的质构参数数值偏高, 硬度 314.867 g、胶着性 219.352、咀嚼性 208.672、弹性 0.994、拉断力 19.8 g、拉伸距离 58.840 mm, 其感官评分较高, 蛋白质含量高。根据营养成分分析, 每天吃 50 g 粗粮, 玉米面条所提供的蛋白质为 4.5 g, 脂肪 2.2 g, 磷 188.5 mg, 钙 15.5 mg, 接近标准值, 适合人们食用。

关键词: 粗粮挂面; 感官评价; 质构特性; 营养成分

中图分类号: TS 213.2 文献标识码: A 文章编号: 1007-7561(2016)02-0043-04

Contrast analysis of sensory, textural and nutritional components of coarse grain dried noodle

JIN Jing¹, LI Ying², WANG Yuan-lu³, LIANG Wen-xing¹

- (1. College of Agronomy and Plant Protection, Qingdao Agricultural University, Qingdao Shandong 266109;
2. Department of Food Science and Engineering, Yantai Nanshan University, Yantai Shandong 265713;
3. Library of Qingdao Agricultural University, Qingdao Shandong 266109)

Abstract: The texture properties, nutritional components and sensory evaluation of five coarse grain noodles were investigated. The result showed that the texture properties were significant difference in this five coarse grain noodles. The parameters of the corn noodles were higher, hardness 314.867 g, gumminess 219.352, chewiness 208.672, springiness 0.994, tensile force 19.8 g, tensile distance 58.840 mm. The sensory evaluation of corn noodles was better than others, and the content of protein was abundant. The nutritional composition of corn noodles was close to national standards, *i. e.* protein content 4.5 g, fat content 2.2 g, phosphorus 188.5 mg, calcium 15.5 mg in 50 g corn noodles.

Key words: coarse grain dried noodle; sensory evaluation; texture property; nutritional components

面条是谷物或豆类面粉经加水、揉和成面团, 再通过压或擀成片, 进行切片, 或者通过搓、拉、捏等手段, 将其制做成条状(宽窄、圆扁均可)或小片状, 经过煮、炒、烩、炸等烹饪方法制成的一种食品。粗粮主要包括玉米、小米、紫米、高粱、燕麦、荞麦等, 粗粮面条是用粗粮面粉制成的面条, 这样可以有效地将粗粮食物融入人们的日常生活, 实现《中国居民膳食指南》“成人每天摄入 50~100 克粗粮”

的建议, 保证人们的营养需求。本实验对五种粗粮面条进行营养成分、感官品质和质构特性分析, 为消费者提供粗粮面条的消费指导。

1 材料与方法

1.1 实验材料及仪器设备

黑燕麦膳食面条、黑麦膳食面条、紫薯膳食面条、荞麦面条、玉米面条: 公司生产销售。样品编号: I 为黑燕麦膳食面, II 为黑麦膳食面, III 为紫薯膳食面, IV 为荞麦面条, V 为玉米面条。

DHG-070A 烘箱: 上海精宏实验设备有限公司; BS224S 电子天平: 常熟市双杰测试仪器厂;

收稿日期: 2015-08-12

基金项目: 山东省“泰山学者”建设工程资助(6631114314); 2011 年山东省教育厅高等学校科研计划项目(J11LC07)

作者简介: 金静, 1971 年出生, 女, 教授。

TA - XT. Plus物性测定仪:英国 Stable Micro Systems 公司。

1.2 干面条的感官评价

整齐度的测定^[1]:从任意两卷挂面检出有毛刺、疙瘩、弯曲、并条及长度不足规定 2/3 的断条称重,取两卷的平均数。

$$\text{整齐度}/\% = \frac{\text{样品重} - \text{不整齐面条重}}{\text{样品重}} \times 100。$$

水分测定:称取样品 3 ~ 5 g(精确到 0.01 g),放入 105 ± 2 °C 的烘箱中,烘 1 h 后取出,冷却 30 min 后称重,直到前后两次重量差不多不超过 0.05 g 为止。计算结果取平均值。

$$\text{水分}/\% = \frac{W_1 - W_2}{W_1 - W_3} \times 100, \text{其中:} W_1 \text{ 为称量瓶和}$$

试样重量, g; W_2 为称量瓶和试样干燥后重, g; W_3 为称量瓶重量。

弯曲折断率测定^[2]:取面条 10 根,依次在有厘米刻度的平板上,用手捏住两端,向上缓缓弯曲呈弧形测弯曲断条,宽度在 1.5 mm 以下的面条,弧高比(弧高:长)小于 1.5:10 时折断为弯曲断条,宽度在 1.5 mm 以上的面条,弧高比小于 2:10 时折断为弯曲断条。

$$\text{弯曲断条}/\% = \frac{\text{断条数}}{10} \times 100。$$

1.3 熟面条的感官评价

将煮好的面条放在容器内,按 SB/T 10137—1993 的方法^[3]和标准进行感官评价。色泽为面条白、乳白、奶黄色、光亮 8.5 ~ 10 分;表观状态为面条表面结构细密、光滑 8.5 ~ 10 分;适口性为用牙咬断一根面条所需力的大小,适中 17 ~ 20 分;韧性面条为在咀嚼时有咬劲、有弹性 10 ~ 25 分;黏性为咀嚼过程中面条不黏牙 21 ~ 25 分;光滑性为品尝面条时口感的光滑程度 4.5 ~ 5 分;食味为品尝时具清香味 4.3 ~ 5 分;总分为 100 分。

1.4 熟面条的最佳蒸煮时间、断条率、蒸煮损失率及吸水率的测定

蒸煮时间的测定:取 10 根面条入 300 mL 沸水中煮,计时到面条无硬芯后停止。

蒸煮断条率的测定:取 20 根面条入一定量的沸水中煮到最适时间后捞出,蒸馏水冲淋 2 ~ 3 次,观

察面条的断根数,计算断条率。

$$\text{蒸煮断条率}/\% = \frac{\text{断条根数}}{\text{煮制总根数}} \times 100。$$

蒸煮损失的测定:称取 5 g 面条放入 150 mL 水中煮至最适时间捞出,蒸馏水冲淋 2 ~ 3 次,将冲洗的液体和面汤煮至 50 mL 左右,放入容器中,在 70 °C 的烘箱中烘干至恒重。

$$\text{蒸煮损失}/\% = \frac{W_1 - W_2}{\text{生面条的干质量}} \times 100, \text{其中:}$$

W_1 为干燥后容器及固体重量, g; W_2 为容器的重量, g。

吸水率的测定:将测蒸煮损失的面条捞出冲淋后,放置 5 min 称重计算。

$$\text{吸水率}/\% = \frac{\text{熟面条质量} - \text{生面条的干质量}}{\text{生面条的干质量}} \times 100。$$

1.5 TPA 质构分析

选择 HDP/LKB 作为测试的探头,测试前需要进行探头返回高度的校正,高度一般建议为 5 mm。设置测前速度为 1 mm/s,测试速度为 0.8 mm/s,测后速度为 5 mm/s,压缩程度为 70%,触发值为 5 g,停留时间为 5 s。重复 10 次取平均值。

1.6 面条的拉伸测定^[4]

选择 A/SPR 作为测试探头及其附件(上、下两个相互平行的摩擦轮),探头间距为 20 cm,最大拉伸距离为 100 mm,测试速度为 5 mm/s。取粗细均匀的面条样品数根,煮至最佳蒸煮时间后用蒸馏水冲洗 2 ~ 3 次,静置 15 s 进行测定。选择拉伸测试程序,校正探头返回高度,将一根煮熟的面条一端缠绕在下面摩擦轮中间的缝隙中,另一端缠绕在上面摩擦轮中间的缝隙中,将其固定保持垂直状态,稍稍拉紧即可,启动仪器,重复 10 次。

1.7 面条营养成分分析

《中国居民膳食指南》中建议成年人每天摄入粗粮的最佳量为 50 ~ 100 g,老年前期及老年人最佳量为 25 ~ 35 g。设定每人每天吃 50 g 的粗粮,根据表 1,计算出 50 g 粗粮中所含营养成分的相应值,得出的结果与表 2 进行比较。

表 1 推荐的每日膳食中营养素供给量^[5]

年龄	蛋白质/g		脂肪/g	钙/mg	铁/mg	磷/mg	V _{B1} /mg		V _{B2} /mg	
	男	女					男	女	男	女
>18 岁	80	70	20~25	800	15	700	1.3	1.2	1.3	1.2
>45 岁	75	70	20~25	800	15	700	1.2		1.3	
>60 岁	70	65	20~25	800	15	700	1.3		1.4	

表2 六种食物的营养指标^[6]

营养成分	黑燕麦粉	黑麦粉	紫薯粉	荞麦粉	玉米粉
蛋白质/(g/100 g)	15.6	15.41	4.768	10.6	8.9
脂肪/(g/100 g)	8.8	2.24	0.2	2.5	4.4
碳水化合物/(g/100 g)	64.8	78.9	82.5	72.2	70.7
粗纤维/(g/100 g)	2.1	4.2	2.7	1.2	1.5
钙/(mg/100 g)	69	39.9	23	15	31
磷/(mg/100 g)	390	240	121.0	180	367
铁/(mg/100 g)	3.8	1.58	1.1	1.2	3.5
V _{B1} /(mg/100 g)	0.29	0.39	-	0.38	3.5
V _{B2} /(mg/100 g)	0.17	0.07	0.15	-	0.22

2 结果与分析

2.1 干面条的感官评价

国标理化指标规定^[7]:水分 $\leq 13.5\%$,不整齐度 $\leq 15.0\%$,弯曲折断率 $\leq 15.0\%$ 。由表3可以看出,样品Ⅲ的弯曲折断率为20%,不符合国标的理化指标规定,其他样品水分、不整齐度、弯曲折断率都在规定范围内,符合国家标准。

表3 干面条的感官评价结果

样品	色泽气味	整齐度/%	水分含量/%	弯曲折断率/%
I	土黄色、亮度一般、有淡麦香	94.3	5.2	10
II	棕色、亮、有麦香味	88.6	4.2	0
III	紫红色、较亮、有麦香味	91.2	3.6	20
IV	深棕色、亮度暗、无明显麦香味	95.8	3.4	0
V	黄色、亮、略有玉米粉味	97.7	5.3	0

2.2 熟面条感官评定

由表4可知,样品V色泽光亮,表面较光滑,爽口,有嚼劲、有弹性、口感最好,感官综合评分74.5。样品I、II、III的综合评分相差不大,样品III由于不够爽滑,食味一般,总评偏低。样品V的色泽亮度评价较好,样品IV的表观状态偏好,样品II的黏性偏高,样品I的韧性和食味偏好。

表4 熟面条感官评定结果

样品	色泽	表观状态	适口性	韧性	黏性	光滑性	食味	总分
I	6	8	11	16	16	4	4	65.0
II	7.5	8.5	12	15	17	4.3	3	66.3
III	7	6	13	16	15	3	3	63
IV	7	7	13	14	16	3	4.3	67.3
V	9	7	13	21	15	5	4.5	74.5

2.3 最佳蒸煮时间、断条率、蒸煮损失率及吸水率的测定结果

由表5可以看出,在五种粗粮面条中样品II的

断条率为5%,蒸煮损失率为12.1%;样品IV的断条率为0,蒸煮损失率为10.9%;样品V的断条率为5%,蒸煮损失率为10.7%。根据国标理化指标规定^[7]:断条率 $\leq 5.0\%$,蒸煮损失率 $\leq 15.0\%$,可以得出,样品II、IV、V的数据符合国家标准。蒸煮损失率低,说明淀粉损失少,蒸煮过程中不易糊汤,且吸水率高,面条品质好。

表5 熟面条的最佳蒸煮时间、断条率、蒸煮损失及吸水率

样品	最佳蒸煮时间/min	断条率/%	蒸煮损失率/%	吸水率/%
I	5.0	35	52.6	157.1
II	6.0	5	12.1	149.7
III	4.7	45	11.6	152.1
IV	5.2	0	10.9	145.7
V	5.0	5	10.7	135.1

2.4 熟面条的质构仪TPA测定结果

从图1~图2看出五种面条质构参数的相对趋势,结合表4面条感官评价,在熟面条的质构仪TPA测定中,面条的粘附性在其平行样之间误差较大,说明面条质构参数中的粘附性参数不宜采用^[8]。

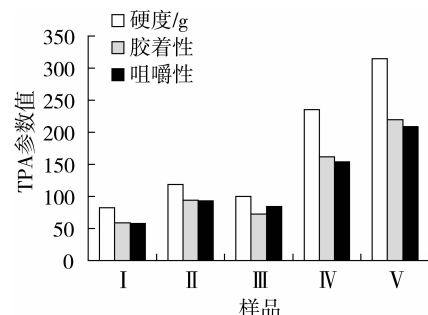


图1 5种面条的硬度、胶着性、咀嚼性比较

由图1可以看出,五种面条的硬度、胶着性、咀嚼性的区别,样品V的硬度、胶着性及咀嚼性的参数值偏高,分别高达314.867 g、219.352、208.672,表明其口感较有韧劲、耐咀嚼;样品I的对应参数值偏低,口感上不如样品V。

由图2可以看出,五种粗粮面条在弹性、粘着性、回复性上没有明显差别,样品V的弹性值偏高为0.994,样品IV的弹性偏低为0.948;样品II的粘着性和回复性偏高,样品V的偏低。

蛋白质的含量与熟面条的弹性、胶着性和咀嚼性有很大关系,蛋白质的含量越高,熟面条的弹性越好,胶着性和咀嚼性越大^[9]。

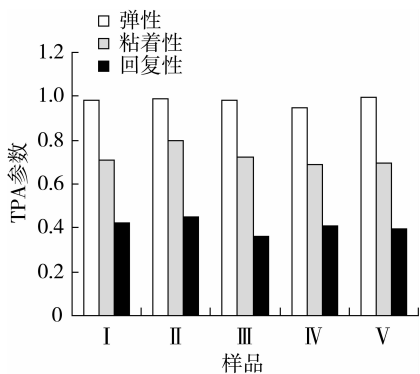


图2 5种面条的弹性、粘着性、回复性

2.5 熟面条拉伸测试

拉伸面条拉伸距离越大样品的弹性越好。面条的拉伸距离越大,拉断力越大,拉伸距离与拉断力呈正相关。蛋白质的含量与面条的弹性有关,面条弹性的大小与拉伸距离呈正相关^[10]。由表6可以看出,五种粗粮面条的拉伸距离参数值差异不明显,样品V的拉伸距离为58.840 mm,其对应的拉断力为19.8 g。弹性大,拉断力大,样品V蛋白质含量偏高。样品III的拉伸距离为32.542 mm,拉断力为15.9 g,蛋白质含量偏低。

表6 熟面条拉伸实验结果

样品号	I	II	III	IV	V
拉伸距离/mm	48.450	56.384	32.542	46.575	58.840
拉断力/g	16.09	19.1	15.9	17.0	19.8

2.6 营养成分的对比分析

根据表2计算人体每天吃的50 g粗粮所得各营养成分的含量。每100 g干粗粮含蛋白质8.7 g、脂肪4.3 g、磷293 mg、钙10 mg、铁3.1 mg,得出每50 g干粗粮含蛋白质4.35 g、脂肪2.15 g、磷146.5 mg、钙4 mg。由表7数据可以看出,每天吃50 g粗粮,样品V所提供的蛋白质4.5 g,脂肪2.2 g,磷188.5 mg,钙15.5 mg,接近标准值,最适合人们食用。

表7 计算结果

营养成分	I	II	III	IV	V
蛋白质/(g/50 g)	7.8	7.7	2.4	5.3	4.5
碳水化合物/(g/50 g)	32.4	39.5	41.3	36.1	35.4
粗纤维/(g/50 g)	1.05	2.1	1.4	0.6	0.8
脂肪/(g/50 g)	4.4	1.12	0.1	1.3	2.2
钙/(mg/50 g)	34.5	19.8	11.5	7.5	15.5
磷/(mg/50 g)	195	120	60.5	90	188.5

3 结论

粗粮面条中黑麦膳食面、荞麦面条、玉米面条的各指标符合国家标准。TPA质构测试显示,五种面条间的硬度、胶着性、咀嚼性差异明显,弹性、粘着性、回复性没有明显差异。玉米面条的硬度、胶着性、咀嚼性及弹性的参数值较高,分别为314.867 g、219.352、208.672、0.994;玉米面条的拉伸距离为58.840 mm,拉断力为19.8 g,相比其它挂面相应的参数偏高。蛋白质的含量与面条的弹性呈正相关,面条弹性的大小与拉伸距离也呈正相关。拉伸距离越大,弹性越大,蛋白质的含量越高。由此可知,玉米面条中蛋白质含量较高,淀粉含量较少。

经过对各种粗粮营养成分的分析,每天吃50 g粗粮,玉米面条所提供的蛋白质为4.5 g,脂肪2.2 g,磷188.5 mg,钙15.5 mg,接近每日膳食中营养素供给量^[5],适合人们食用。老年人在选择粗粮挂面的同时要少食以免消化不良。

参考文献:

[1]薛丹,欧阳一非,高海燕等.方便口感官品质特性与面条质构、色泽指标的关系研究[J].食品工业科技.2010,31(4):97-99,103.

[2]张国权,魏益民,郭波莉,等.小麦面粉粘度特性与面条品质关系的研究[J].西北农林科技大学学报,2002,30:15-18.

[3]SB/T10137-1993,专用小麦粉-面条用小麦粉[S].

[4]孙彩玲,田纪春,张永祥.质构仪分析法在面条品质评价中的应用[J].实验技术与管理,2007,24(12):40-43.

[5]中国营养学会.中国居民膳食营养素参考摄入量[J].营养学报.2001,23(3):193-196.

[6]杨月欣.中国食物成分表[M].北京:北京大学医学出版社,2004.

[7]SB/T 10069-1992,中华人民共和国-花色挂面[S].

[8]陈海华,赵延伟,吕振磊等.面条的质构与感官评价的相关性研究[J].食品与机械,2011,27(4):25-28,39.

[9]陆启玉,章绍兵.蛋白质及其组分对面条品质的影响研究[J].中国粮油学报,2005,20(3):13-17.

[10]单珊,周惠明,朱科学.紫薯-小麦混合粉的性质及在面条上的应用[J].食品工业科技,2011,32(9):94-96,101.