

DOI: 10.16210/j.cnki.1007-7561.2022.06.007

魏益民, 赵博, 严军辉, 等. 小麦粉兰州拉面制作适宜性研究[J]. 粮油食品科技, 2022, 30(6): 52-62.

WEI Y M, ZHAO B, YAN J H, et al. Research on the suitability of wheat flours for Lanzhou ramen noodles making[J]. Science and Technology of Cereals, Oils and Foods, 2022, 30(6): 52-62.

小麦粉兰州拉面制作适宜性研究

魏益民^{1,2,3}, 赵博¹, 严军辉², 张磊¹, 汪江华^{2,3},
张影全¹, 张波¹, 郭波莉¹

- (1. 中国农业科学院农产品加工研究所/农业农村部农产品加工重点综合实验室, 北京 100193;
2. 金沙河集团产业技术研究院/河北省谷物食品加工技术创新中心, 河北 邢台 054100;
3. 杨凌食品工程创新中心, 陕西 咸阳 712100)

摘要: 兰州拉面通过餐饮业的连锁经营, 使传统面制品成为品牌经营、以产品带动产业发展的典范。在兰州拉面连锁经营过程中, 适宜制作兰州拉面的小麦粉供给和产品标准化, 是影响经营效益、产品质量的主要问题之一。制粉企业需要适宜制作兰州拉面的小麦原料及面粉的质量标准。以陕西关中平原主要栽培小麦品种磨制面粉为原料, 通过专业拉面师傅拉面制作过程, 以及专职食品感官评价人员拉面产品的感官评价, 筛选适宜制作兰州拉面的小麦粉, 为企业拉面粉标准的制定提供参考依据。结果显示, 在拉面制作过程的感官评价中, 拉面师傅对“拉伸力大小”比较敏感, 其次为和面难易程度及面团软硬程度; 小麦品种西农 583、郑麦 366、伟隆 169、西农 822、百农 207 和中麦 578 等品种适宜制作兰州拉面。研究发现拉面制作过程的感官评价总分与吹泡参数的关系较为密切, 而拉面产品烹饪后的感官评价总分与拉伸参数的关系较为密切。

关键词: 小麦品种; 小麦粉; 兰州拉面; 感官评价; 适宜性

中图分类号: S512.1; S330 文献标识码: A 文章编号: 1007-7561(2022)06-0052-11

Research on the Suitability of Wheat Flours for Lanzhou Ramen Noodles Making

WEI Yi-min^{1,2,3}, ZHAO Bo¹, YAN Jun-hui², ZHANG Lei¹, WANG Jiang-hua^{2,3},
ZHANG Ying-quan¹, ZHANG Bo¹, GUO Bo-li¹

- (1. Institute of Food Science and Technology, Chinese Academy of Agriculture Sciences /Key Laboratory of Agricultural Products Processing, Ministry of Agriculture and Rural Affairs, Beijing 100193, China;
2. Cereal Industrial Technology Academy, Hebei Jinshahe Group/ Hebei Innovation Center of Cereal Food Processing Technology, Xingtai, Hebei 054100, China;
3. Yangling Innovation Center of Food Engineering, Xianyang, Shaanxi 712100, China)

Abstract: Through the chain operation of the catering for the Lanzhou ramen noodles (hand-extended noodles) traditional noodle products become a model for brand management and a sample of product-driven catering industrial development. In the process of Lanzhou ramen chain operation, the supply of wheat flour

收稿日期: 2022-05-25

基金项目: 国家现代农业产业技术体系资助建设专项 (CARS-03); 中国农业科学院创新工程 (CAAS-ASTIP-2022-IFST); 河北金沙河集团技术合作项目 (2009-2022)

Supported by: Chinese Agricultural Research System (No. CARS-03); Innovation Program of Chinese Academy of Agricultural Sciences (No. CAAS-ASTIP-2022-IFST); Cooperation Project of Hebei Jinshahe Group (No. 2009-2022)

作者简介: 魏益民, 男, 1957 年出生, 博士, 教授, 研究方向为谷物化学和加工技术。E-mail: weiyimin36@126.com.

suitable for making Lanzhou ramen and flour standardization are one of the main problems affecting business benefit and product quality. Milling companies need wheat ingredients and flour standards for making Lanzhou ramen. Flours of wheat varieties mainly cultivated in Guanzhong Plain were used as raw materials, the ramen was made by professional ramen masters. The ramen were evaluated by full-time food sensory evaluators, so wheat flour suitable for making Lanzhou ramen is screened out to provide a reference basis for the formulation of ramen standards. The results showed that in the sensory evaluation of ramen making process, the ramen master was more sensitive to “Extending force”, followed by “Degree of mixing and hardness of dough”. The wheat varieties of Xinong 583, Zhengmai 366, Weilong 169, Xinong 822, Bainong 207 and Zhongmai 578 as samples were more suitable for making Lanzhou ramen. It was found that the total sensory evaluation score of the ramen making process was closely related to the Alveograph parameters, while the total sensory evaluation score of the ramen product after cooking was closely related to the Extensograph parameters.

Key words: wheat variety; wheat flour; Lanzhou ramen noodles (Lanzhou hand-extended noodles); sensory evaluation; suitability

拉面，也称中华拉面，是将小麦粉面团经过一定的时间静置后，使其达到比较理想的延展性和弹性后，再根据其用途和消费者的喜好，将预制的面剂子采用手工拉制的一种鲜面条，或干面条，例如新疆拉条子、兰州拉面，扯面、手工挂面等^[1]。近二十年来，兰州拉面因其有组织的连锁经营，培养拉面师傅，建立加工中心，结合农村产业振兴等模式或经营手段，使其快速地推广至全国各地，甚至走出了国门^[2]，成为中华餐饮业普及率较高的面条制品之一，并成为餐饮行业振兴地方经济，向食品制造业融合的典范^[3]。

面粉、牛肉和调味品是拉面的主要原料。早期，兰州拉面用的小麦粉主要由当地生产上种植的农家小麦品种“和尚头”磨制。八十年代以来，北方春麦区主要栽培小麦品种宁春4号（又名永良4号）成为磨制兰州拉面粉的主要原料^[4-5]。兰州拉面在全国范围内连锁经营后，用于制作兰州拉面的面粉供给及其原料标准是其异地经营后遇到的首要问题；其次，机械和面及对面粉吸水率和耐搅拌特性提出了更高的要求；而加工和配送中心集中制作和配送，希望面团在储运期间的稠度变化相对较小或比较稳定。从谷物化学和食品科学的角度分析以上三大问题，使人们认识到为了保障连锁经营产品的质量，必须要有拉面面粉的原料标准；机械和面必须要有可供参考的加水

量，并要求面粉有一定的筋力；面团的集中加工和远距离配送，需要面团的软化度低，稳定性高^[6]。针对兰州拉面对小麦粉质量特性的要求，小麦育种学家对小麦品种制作兰州拉面的适宜性做过较多的研究，并筛选出了一批适合制作拉面的小麦品种^[7-9]。长期以来，目前国内技术部门还没有统一的拉面产品质量评价标准^[10]。澳大利亚研究人员为了满足亚洲市场对拉面粉的需求，三十年前就在分析日本拉面对淀粉和蛋白质特性的要求，培育面条小麦品种^[11]。值得一提的是，澳大利亚还通过国际谷物化学学会公布了日本拉面实验室制作指南^[12]。部分学者认为，拉面制作过程是由专业的面点师傅完成的，拉面师傅在拉面粉选用过程中具有决定性作用，应把拉面制作过程和拉面产品烹饪后的感官评价分开进行^[13]。因此，建立有理论依据、有数据支撑、行业认可的拉面制作过程和拉面产品感官评价方法，是解决这一问题的根本前提^[14]。在此基础上，食品科学家通过调查研究，提出了适宜加工拉面粉的小麦籽粒特性及标准，拉面专用粉的质量要求及标准^[1,15]。然而，小麦主产区的哪些小麦品种适宜磨制拉面专用粉，还需要对当地生产的小麦品种或原料，做进一步的理化特性分析和感官评价。

本文选用关中平原生产上大面积种植的小麦品种籽粒作原料，在分析小麦品种籽粒磨制面粉

理化特性的基础上,经专业拉面师傅实验室手工制作餐饮消费的兰州拉面;由经过训练的专业感官评价人员评价面条的烹饪特性。统计分析小麦面粉理化特性和面条感官评价结果之间的关系;筛选影响面条质量的要素参数,分析其影响程度和作用方向;为进一步评估制定拉面专用粉质量标准,判定拉面专用小麦品种的质量要求提供依据,并推荐适宜制作兰州拉面的小麦品种。

1 材料与amp;方法

1.1 实验材料

1.1.1 小麦粉

2021年秋播前,从种子市场上购买的在生产上具有一定播种面积的小麦良种12个;每个品种籽粒5 kg,清理除杂后备用。用磨粉机自制面粉。

1.1.2 拉面专用粉

从市场上购买拉面专用粉作为实验样品对照(ck),25 kg。

1.2 仪器与amp;设备

实验磨粉机(型号:MLU-202):无锡布勒机械制造;近红外(NIR)谷物品质分析仪(型号:IM9500)、面筋仪(型号:Perten GM220)、面筋指数仪(型号:Perten GM2015):瑞典波通仪器公司;破损淀粉仪(型号:SDmatic)、吹泡仪(型号:ALveolab):法国肖邦技术公司;黏度仪(型号:Brabender Viscograph-E)、粉质仪(型号:Farinograph^R-TS 816100)、拉伸仪(型号:Brabender Extensograph-E):德国布拉本德公司。

1.3 实验方法

1.3.1 面粉理化特性

(1)出粉率:用磨粉机制粉,出粉率计算:
出粉率=面粉/(面粉+麸皮)*100。

(2)灰分:参照GB/T 24872—2010《粮油检验小麦粉灰分含量测定 近红外法》。

(3)破损淀粉含量:参照GB/T 31577—2015《粮油检验 小麦粉损伤淀粉测定 安培计法》。

(4)降落数值:参照GB/T 10361—2008《小麦、黑麦及其面粉,杜伦麦及其粗粒粉降落数值的测定 Hagberg-Perten法》。

(5)蛋白质含量:参照GB/T 24871—2010《粮油检验小麦粉粗蛋白质含量测定 近红外法》。

(6)湿面筋含量:参照GB/T 5506.2—2008《小麦和小麦粉面筋含量第2部分:仪器法测定湿面筋》。

(7)面筋指数:参照LS/T 6102—1995《小麦粉湿面筋质量测定法 面筋指数法》。

1.3.2 面粉流变学特性

(1)黏度参数:参照GB/T 24853—2010《小麦、黑麦及其粉类和淀粉糊化特性测定 快速粘度仪法》。

(2)吹泡参数:参照GB/T 14614.4—2005《小麦粉面团流变特性测定 吹泡仪法》。

(3)粉质参数:参照GB/T 14614—2019《粮油检验小麦粉面团流变学特性测定 粉质仪法》。

(4)拉伸参数:参照GB/T 14615—2019《小麦粉面团的物理特性流变学特性的测定 拉伸仪法》。

1.3.3 兰州拉面制作与amp;感官评价

(1)拉面制作:参照邢亚楠等拉面质量要素及感官评价方法的研究结果^[10,14],由拉面师傅负责实验室手工和面,人工控制拉面;每个样品取500 g,面团最终含水率控制在43%。具体方法如下。

和面:小麦粉500 g、食用盐7 g、拉面剂3 g(以1:2.5配成水溶液加入),加入适量的水,面团最终含水量控制在43%。

制面:将和好面团醒发20 min后,二次加入拉面剂4 g,溜条、出条、拉制;最终保证面条直径为3 mm。

煮面:将拉制好的拉面放入1 000 mL沸水中(电磁炉功率为2 100 W),煮面45 s,捞入1 000 mL的凉水,浸泡30 s,进行感官评价。

(2)拉面感官评价:由经过培训的专业感官评价小组(6~7人)做煮熟拉面的感官评价。剔除评分偏离度最大和最小人员的评价结果。

1.4 数据分析

利用Excel表格整理数据,绘制图表;用spss24软件对数据进行方差分析。

2 结果与分析

2.1 小麦粉的理化和流变学特性

2.1.1 小麦粉的理化特性

小麦粉的理化特性表现如下。降落数值平均值为(425.67±45.88) s, 变幅为352.75~502.25 s, 变异系数较大, 符合制粉小麦标准要求(表1)。伟隆169、武农988、陕农138、武农986的破损淀粉含量较高。面粉蛋白质含量平均值为12.63%±

1.25%, 变异系数为9.93%。湿面筋含量平均值为32.11%±4.42%, 变异系数为13.77%; 小偃6号湿面筋含量为39.40%, 开麦18为41.23%, 属于高筋型品种。面筋指数在品种间表现出较大的变异范围, 变异系数为33.00%; 伟隆169的面筋指数高达98.34%, 而小偃22仅为29.17%。灰分、破损淀粉、降落数值、蛋白质含量、湿面筋含量和面筋指数在品种间存在显著差异。

表1 小麦品种磨制面粉主要理化特性
 Table 1 Physicochemical properties of flours milled from wheat varieties

品种名称	灰分/%	破损淀粉含量 (UCDc) /%	降落数值/S	蛋白质含量 (干基) /%	湿面筋含量/%	面筋指数/%
面粉 (ck)	0.44±0.00h	23.05±0.00h	466±0.00b	11.15±0.00i	29.2±0.00g	56±0.00d
西农 583 Xinong583	0.49±0.00g	26.25±0.21e	470±17.57ab	11.35±0.07h	27.0±0.07h	97±1.59a
伟隆 169 Weilong169	0.52±0.01ef	27.60±0.14c	459±23.06bc	10.70±0.14j	24.8±0.05i	98±0.08a
中麦 578 Zhongmai578	0.55±0.01c	25.80±0.00f	502±21.20a	13.80±0.00c	32.2±0.87e	94±2.10a
武农 986 Wunong986	0.58±0.00a	28.70±0.00b	360±14.89d	14.35±0.07b	34.2±0.38c	92±0.62a
郑麦 366 Zhengmai366	0.52±0.00ef	25.90±0.00ef	438±51.17bc	12.90±0.00d	32.7±0.54de	93±0.67a
陕农 138 Shannong138	0.53±0.00d	29.60±0.14a	387±22.18d	12.80±0.00de	33.2±0.16d	79±4.60b
西农 822 Xinong822	0.51±0.00f	26.95±0.07d	465±15.93b	11.85±0.07g	30.7±0.13f	67±5.09c
武农 988 Wunong988	0.57±0.00b	29.70±0.00a	379±13.94d	11.40±0.00b	27.5±0.09h	68±1.84c
百农 207 Bainong207	0.52±0.01ef	23.40±0.42g	443±24.76bc	12.45±0.07f	32.5±0.18de	48±9.91de
小偃 6号 Xiaoyan6	0.55±0.01c	26.20±0.14e	353±12.07d	14.25±0.07b	39.4±0.12b	44±3.54e
开麦 18 Kaimai18	0.53±0.01de	25.75±0.07f	388±13.33d	14.55±0.07a	41.2±0.25a	43±6.17e
小偃 22 Xiaoyan22	0.54±0.00c	27.90±0.14c	427±21.44c	12.70±0.00e	32.8±0.36de	29±1.75f
均值 AVG	0.53±0.03	26.68±2.02	424±50.60	12.63±1.28	32.1±4.52	70±23.67
极差 R	0.14	6.65	193.00	4.00	16.66	70.46
变异系数 CV/%	6.63	7.56	11.93	10.13	14.07	33.91

注: 不同小写字母表示在 0.05 水平上有显著差异, 下表同。

Note: Different lowercase letters indicate significant differences at 0.05 level, same as below.

2.1.2 小麦粉的流变特性

2.1.2.1 黏度参数 在小麦面粉黏度参数中, 峰值黏度平均值为(1158.69±296.13) BU, 变异系数为25.56%; 崩解值为(379.85±106.7) BU, 变异系数为8.09%(表2); 有4个品种的峰值黏度低于1000 BU, 可能与其收获期的气候(雨前或雨后)及籽粒质地有关。可见在小麦品种和面粉样品中, 峰值黏度和崩解值有较大的变异范围。

2.1.2.2 吹泡参数 小麦粉样品吹泡仪的面团弹性平均值(P值)为(109.5±24.22) mm, 变异系数为22.12%; 面团能量(W值)的平均值为(230.75±

74.38) 10⁻⁴ J, 变异系数为32.23%(表2)。中农578、武农986和郑麦366的面团弹性在300 mm以上, 而百农207的面团弹性为63 mm, 小偃22的面团能量也仅为116 10⁻⁴ J。

2.1.2.3 粉质参数 小麦粉粉质参数表现出极高的变异系数, 例如, 面粉质量值、稳定时间和弱化度分别达到了100.92%、100.68%和67.83%。其中, 稳定时间大于或等于9 min的样品占6/13; 大于或等于7 min, 小于9 min的占1/13; 西农583和伟隆169的稳定时间大于30 min, 而小偃22的稳定时间为1.8 min, 开麦18也仅为2.5 min(表3)。

表2 小麦粉的黏度和吹泡参数

Table 2 Viscograph and alveograph parameters of wheat flours

品种名称	黏度参数		吹泡参数	
	峰值黏度/BU	崩解值/BU	面团弹性 (P) /mm	面团能量 (W) /10 ⁻⁴ J
面粉 (ck)	1 264	512	-	-
西农 583 Xinong 583	1 535	525	113	259
伟隆 169 Weilong 169	1 498	499	109	274
中麦 578 Zhongmai 578	1 394	336	113	309
武农 986 Wunong 986	967	262	124	344
郑麦 366 Zhengmai 366	1 047	302	132	305
陕农 138 Shannong 138	893	289	149	295
西农 822 Xinong 822	1 342	289	138	213
武农 988 Wunong 988	647	325	115	209
百农 207 Bainong 207	1 554	535	63	134
小偃 6号 Xiaoyan 6	764	313	82	171
开麦 18 Kaimai 18	1 275	488	83	140
小偃 22 Xiaoyan 22	883	263	93	116
均值 AVG	1 158.69±296.13	379.85±106.7	109.5±24.22	230.75±74.38
极差 R	907.00	273.00	86.00	228.00
变异系数 CV/%	25.56	28.09	22.12	32.23

注: -表示未提供数据。

Note: - indicates that no data is provided.

表3 小麦品种磨制面粉的粉质参数

Table 3 Farinograph parameters of wheat flours

品种名称	吸水率/%	形成时间/min	稳定时间/min	弱化度/BU	粉质质量值
面粉 (ck)	59.40	3.17	4.92	80	63
西农 583 Xinong 583	60.20	11.00	47.10	5	540
伟隆 169 Weilong 169	61.10	1.80	31.18	13	37
中麦 578 Zhongmai 578	60.50	11.20	16.30	32	225
武农 986 Wunong 986	65.90	6.70	16.20	29	193
郑麦 366 Zhengmai 366	64.50	8.60	14.60	34	184
陕农 138 Shannong 138	67.60	3.40	10.20	39	126
西农 822 Xinong 822	62.10	3.90	8.30	42	104
武农 988 Wunong 988	68.70	2.90	4.20	95	57
百农 207 Bainong 207	59.80	3.30	4.00	61	60
小偃 6号 Xiaoyan 6	66.40	3.10	3.00	78	49
开麦 18 Kaimai 18	64.50	2.60	2.50	85	42
小偃 22 Xiaoyan 22	68.00	2.50	1.80	154	37
均值 AVG	63.75±3.25	4.94±3.17	12.64±12.72	57.46±38.97	132.08±133.29
极差 R	9.30	9.40	45.30	149.00	503.00
变异系数 CV/%	5.10	64.19	100.68	67.83	100.92

2.1.2.4 拉伸参数 小麦面粉拉伸参数的所有指标均表现出较高的变异系数 (15.11%~53.38%); 最大拉伸阻力的变幅为 102.0~780.0 BU, 其中, 大于 500 BU 的样品占 6/13, 大于 400 BU 的占 7/13; 拉伸长度大于 150 mm 的样品数占 8/13。其中, 小偃 6号、开麦 18 的拉伸长度大于 200 mm,

表现出极高的延伸性 (表 4)。

2.2 拉面制作过程和拉面产品感官评价

2.2.1 拉面制作过程感官评价

从拉面师傅对兰州拉面制作过程的评价结果 (表 5) 可以看出, 小麦粉之间面剂子拉伸力大小、和面难易程度及面团软硬程度变异系数

表 4 小麦品种磨制面粉的拉伸参数
 Table 4 Extensograph parameters of wheat flours

品种名称	拉伸面积/cm ²	5cm 拉伸阻力/BU	最大拉伸阻力/BU	拉伸长度/mm	拉伸比例	最大拉伸比例
面粉 (ck)	65.0	246.0	324.0	155.0	1.60	2.10
西农 583 Xinong 583	125.0	570.5	780.0	128.7	4.43	6.06
伟隆 169 Weilong 169	124.8	550.5	749.0	133.0	4.14	5.63
中麦 578 Zhongmai 578	140.7	407.0	671.2	166.5	2.45	4.04
武农 986 Wunong 986	121.8	330.5	565.2	172.5	1.91	3.27
郑麦 366 Zhengmai 366	111.3	349.0	573.2	156.5	2.23	3.67
陕农 138 Shannong 138	95.3	359.5	504.0	149.8	2.40	3.37
西农 822 Xinong 822	79.9	384.0	455.8	128.4	2.99	3.56
武农 988 Wunong 988	78.9	281.5	377.7	154.8	1.82	2.44
百农 207 Bainong 207	68.0	222.5	302.3	162.2	1.37	1.86
小偃 6 号 Xiaoyan 6	79.4	182.5	285.8	203.8	0.90	1.40
开麦 18 Kaimai 18	70.4	164.0	237.3	209.1	0.78	1.13
小偃 22 Xiaoyan 22	23.7	97.5	102.0	149.1	0.65	0.68
均值 AVG	91.09±31.27	318.85±135.66	455.96±198.92	159.18±24.05	2.13±1.14	3.02±1.57
极差 R	117.00	473.00	678.00	80.70	3.78	5.38
变异系数 CV/%	34.33	42.55	43.63	15.11	53.38	52.17

表 5 拉面制作过程感官评价得分
 Table 5 Sensory evaluation scores of ramen noodle making process

品种名称	和面难易程度及 面团软硬程度 (35 分)	吡面力度大小及 黏手程度 (15 分)	醒发后面团 色泽 (15 分)	拉伸力大小 (15 分)	断条扣数及 均匀性 (20 分)	制作过程 总分 (100 分)
面粉 (ck)	20.42	8.75	10.50	9.50	16.00	65.17
中麦 578 Zhongmai 578	22.75	9.75	12.75	12.75	16.00	74.00
陕农 138 Shannong 138	26.25	9.75	10.50	9.00	16.00	71.50
西农 822 Xinong 822	22.75	9.75	12.00	10.50	16.00	71.00
武农 988 Wunong 988	24.50	9.00	10.50	9.75	16.00	69.75
武农 986 Wunong 986	22.75	9.00	10.50	12.00	15.00	69.25
伟隆 169 Weilong 169	22.75	9.00	10.50	9.75	16.00	68.00
小偃 6 号 Xiaoyan 6	21.00	10.50	10.50	9.00	16.00	67.00
郑麦 366 Zhengmai 366	19.25	8.25	10.50	12.00	16.00	66.00
西农 583 Xinong 583	19.25	7.50	10.50	10.50	16.00	63.75
小偃 22 Xiaoyan 22	21.00	9.75	10.50	7.50	14.00	62.75
开麦 18 Kaimai 18	17.50	9.00	10.50	9.00	16.00	62.00
百农 207 Bainong 207	17.50	9.00	10.50	8.25	16.00	61.25
平均值 AVG	21.24±2.57	9.10±0.75	10.63±0.41	9.73±1.3	15.75±0.60	66.45±3.38
极差 R	8.75	3.00	1.50	4.50	2.00	10.25
变异系数 CV/%	12.10	8.20	3.90	13.37	3.78	5.09

(13.37%, 12.10%) 较大, 吡面力度大小及黏手程度 (8.20%) 次之, 醒发后面团色泽 (3.90%)、断条扣数及均匀性 (3.78%) 的变异系数较小。有 8 个面粉样品制作过程总分高于对照, 4 个低于对照。可见, 通过和面过程的感官评价, 拉面师傅可以对面粉的质量特性做出初步的判断。

2.2.2 拉面产品感官评价

在拉面感官评价过程 (表 6) 中, 评价要素

的变异系数均小于 10%, 其中, 黏性、色泽大于 7.00%, 弹性、表观、食味大于 6.00%, 硬度和光滑性较低, 分别为 5.33% 和 5.31%。可见, 拉面产品的感官评价最好由训练有素的人员进行评价, 否则, 很难区分样品的优点。拉面产品感官评价总分表现为: 有 3 个样品 (西农 583、郑麦 366、伟隆 169) 高于对照, 3 个样品 (西农 822、百农 207、中麦 578) 与对照没有显著差异。

表 6 拉面产品感官评价得分

Table 6 Sensory evaluation scores of ramen noodles

分

品种名称	评价人数	色泽 (20 分)	外观 (10 分)	硬度 (20 分)	黏性 (5 分)	弹性 (30 分)	光滑性 (10 分)	食味 (5 分)	总分 (100 分)
面粉 (ck)	n=13	16.92±1.27a	7.85±0.24ab	15.23±0.7abc	4.00±0.29ab	22.69±1.39abc	8.00±0.00ab	4.00±0.00a	78.69±1.92abc
百农 207 Bainong 207	n=4	16.63±1.11ab	8.13±0.25a	15.00±0.82abc	4.00±0.00ab	23.13±2.10abc	8.00±0.00ab	3.75±0.29ab	78.63±2.95abc
郑麦 366 Zhenmai366	n=4	16.00±1.41ab	7.88±0.25ab	15.75±0.50a	4.25±0.50a	24.75±0.50a	8.00±0.00ab	4.00±0.00a	80.63±1.60ab
小偃 22 Xiaoyan 22	n=4	16.13±1.31ab	7.63±0.48abc	14.25±0.96c	3.88±0.25ab	21.25±2.99c	7.13±0.25d	4.00±0.00a	74.25±4.21e
中麦 578 Zhongmai 578	n=4	17.00±1.15a	7.63±0.25abc	15.63±1.49a	3.75±0.29b	23.25±2.36abc	7.50±0.71cd	3.88±0.25a	78.63±3.30abc
开麦 18 Kaimai 18	n=4	15.00±2.16b	6.63±0.75d	14.38±0.48bc	4.00±0.00ab	22.00±1.63bc	7.38±0.48cd	3.88±0.25a	74.13±3.20e
武农 986 Wunong 986	n=4	15.00±1.08b	7.13±0.25c	15.13±0.85abc	3.75±0.29b	23.50±1.73abc	7.13±0.25d	3.50±0.41b	75.13±2.43de
西农 583 Xinong 583	n=4	16.63±0.75ab	8.13±0.25a	15.75±0.50a	4.25±0.29a	24.38±1.60ab	8.00±0.00ab	4.00±0.00a	81.13±1.31a
西农 822 Xinong 822	n=5	16.50±0.71ab	8.00±0.35a	15.10±0.55abc	3.80±0.27ab	23.80±0.84ab	8.00±0.00ab	3.90±0.22a	79.10±0.82abc
小偃 6 号 Xiaoyan 6	n=5	15.80±0.84ab	7.40±0.65bc	14.70±0.84abc	3.80±0.45ab	22.80±1.10abc	7.60±0.42bc	3.70±0.27ab	75.80±1.60cde
陕农 138 Shannong 138	n=5	16.20±0.91ab	8.10±0.42a	15.00±0.79abc	3.90±0.22ab	23.10±1.02abc	7.80±0.27abc	3.90±0.22a	78.00±2.42abcd
伟隆 169 Weilong 169	n=5	16.60±1.08ab	8.10±0.22a	15.50±0.71ab	4.20±0.27ab	23.30±1.30abc	8.10±0.22a	3.90±0.22a	79.70±1.35ab
武农 988 Wunong 988	n=5	15.70±0.45ab	7.90±0.22ab	15.30±0.45abc	3.90±0.22ab	23.20±0.84abc	7.80±0.45abc	3.80±0.45ab	77.60±0.89bcd
均值 AVG		16.27±1.22	7.76±0.52	15.14±0.81	3.96±0.31	23.11±1.61	7.77±0.41	3.88±0.25	77.94±2.87
极差 R		7.00	2.50	4.50	2.00	8.50	1.50	1.00	15.00
变异系数 CV/%		7.50	6.71	5.33	7.77	6.97	5.31	6.42	3.68

2.3 拉面感官质量要素及总分与小麦粉特性的相关性

2.3.1 拉面制作过程质量要素及总分与小麦粉特性的关系

拉面制作过程质量要素与小麦粉特性的关系表现为,和面难易程度及面团软硬程度与破损淀粉含量、吹泡 P 值呈极显著或显著正相关,与崩解值呈显著负相关;吡面力度大小及黏手程度与稳定时间和面粉质量指数呈显著负相关;醒发后面团色泽与降落数值呈显著正相关;拉伸力大小与面筋指数、形成时间、拉伸面积、拉伸阻力、吹泡 W 值呈显著或极显著正相关,与弱化度呈显著负相关;断条扣数及均匀性与弱化度呈显著负相关。拉面制作过程感官评价总分仅与吹泡仪的吹泡 P 值和吹泡 W 值呈显著正相关。从表 7 结果可以看出,吹泡参数对拉面制作过程的感官评价

总分有较大的参考价值。

2.3.2 拉面产品质量要素及总分与小麦粉特性的关系

在拉面产品感官质量要素(表 8)中,硬度和弹性及拉伸参数、粉质参数、吹泡参数及面筋特性关系极为密切。例如,硬度和弹性及拉伸参数(除拉伸性外)呈极显著或显著正相关;和粉质参数(除吸水率外)的软化度呈显著负相关,与其它参数呈极显著或显著正相关;和吹泡 W 值呈显著正相关;和面筋指数呈极显著正相关,仅硬度与湿面筋含量呈负相关。外观与蛋白质含量、湿面筋含量、延伸度呈极显著负相关,与拉伸比例呈显著正相关。黏性、崩解值与稳定时间呈显著正相关,与灰分含量呈显著负相关。光滑性与蛋白质含量、面粉灰分呈显著负相关。食味仅与面粉灰分呈显著负相关。

表7 拉面制作过程感官质量要素及总分与小麦粉特性的关系

Table 7 Relationship between sensory quality elements, total score and wheat flour properties during ramen noodle making

质量特性	分析指标	和面难易程度及 面团软硬程度	叱面力度大小 及黏手程度	醒发后 面团色泽	拉伸力 大小	断条扣数及 均匀性	制作过程 总分
面粉理化 特性	面筋指数/%	-	-	-	0.787**	-	-
	破损淀粉含量 (UCDc) /%	0.836**	-	-	-	-	-
	降落数值/s	-	-	0.613*	-	-	-
黏度参数	崩解值/Bu	-0.585*	-	-	-	-	-
吹泡参数	吹泡 P 值/mm	0.688*	-	-	-	-	0.699*
	吹泡 W 值/10 ⁻⁴ J	-	-	-	0.823**	-	0.665*
粉质参数	形成时间/min	-	-	-	0.773**	-	-
	稳定时间/min	-	-0.671*	-	-	-	-
	弱化度/Fu	-	-	-	-0.653*	-0.596*	-
	粉质质量指数/mm	-	-0.654*	-	-	-	-
拉伸参数	拉伸面积/cm ²	-	-	-	0.824**	-	-
	最大拉伸阻力/Bu	-	-	-	0.705*	-	-

注: *表示 0.05 水平下差异显著, **表示 0.01 水平下差异显著。

Notice: *-P<0.05, **-P<0.01.

表8 拉面产品感官质量要素及总分与小麦粉特性的关系

Table 8 Relationship between sensory quality elements, total scores of ramen noodles and wheat flour properties

质量特性	分析指标	色泽	表现	硬度	黏性	弹性	光滑性	食味	感官评价总分
面粉理化 特性	NIR 面粉蛋白/%	-	-0.805**	-	-	-	-0.669*	-	-0.667*
	NIR 面粉灰分/%	-	-	-	-0.673*	-	-0.638*	-0.698*	-
	降落数值/s	0.806**	-	-	-	-	-	-	0.584*
	湿面筋含量/%	-	-0.762**	-0.596*	-	-	-	-	-0.752**
	面筋指数/%	-	-	0.889**	-	0.785**	-	-	0.659*
黏度参数	崩解值/BU	-	-	-	0.609*	-	-	-	-
吹泡参数	吹泡 W 值/10 ⁻⁴ J	-	-	0.726**	-	0.672*	-	-	-
粉质参数	吸水率/%	-0.615*	-	-	-	-	-	-	-
	形成时间/min	-	-	0.688*	-	0.609*	-	-	-
	稳定时间/min	-	-	0.702*	0.597*	0.587*	-	-	0.587*
	弱化度/Fu	-	-	-0.805**	-	-0.812**	-	-	-0.624*
	粉质质量指数	-	-	0.611*	-	0.604*	-	-	-
拉伸参数	拉伸面积/mm ²	-	-	0.854**	-	0.711**	-	-	-
	拉伸阻力/Bu	-	-	0.831**	-	0.727**	-	-	0.736**
	延伸度/mm	-0.588*	-0.800**	-	-	-	-	-	-0.744**
	最大拉伸阻力/Bu	-	-	0.889**	-	0.762**	-	-	0.694*
	拉伸比例	-	0.588*	0.760**	-	0.681*	0.601*	-	0.746**
最大拉伸比例	-	-	0.845**	-	0.741**	-	-	0.747**	

注: *表示 0.05 水平下差异显著, **表示 0.01 水平下差异显著。

Notice: *-P<0.05, **-P<0.01.

拉面产品感官评价总分与拉伸参数(除拉伸面积外)的延伸度呈显著负相关,与其它参数呈极显著正相关;与粉质参数中稳定时间呈显著正相关,与弱化度呈负相关;与面粉理化特性中的面筋指数、降落数值呈显著正相关,与湿面筋含量和面粉蛋白质含量呈极显著或显著负相关。

3 讨论与结论

3.1 讨论

3.1.1 开展兰州拉面制作过程评价是拉面制作特殊性和规范化的需要

在将拉面制作过程和拉面产品烹饪感官评价

区分开来后,拉面制作过程由专业拉面师傅评价,拉面烹饪产品由实验室受过训练的专业评价人员评价。作者认为,由专业拉面师傅评价拉面制作过程的理由在于,拉面馆在购进面粉时,除了供应商提供的质量参数和使用说明外,必须由拉面师傅试制拉面,进行产品烹饪后的感官评价。其次,兰州拉面是对制作技术要求较高的面条种类之一,没有五年以上的实践经验,手感和感官辨别能力难以达到准确区分面粉质量差异的要求。即使如此,还需针对拉面师傅开展面粉流变学知识培训,评价方法和过程交流,以及感官评价敏感性测试;否则,评价效果并不理想^[1]。目前,这项实验面临的重大问题,一是找到有一定文化基础和实践经验的拉面师傅;二是培养一定数量,且相对稳定的面条感官评价人员。以上两点是保障实验结果准确度和精确度的前提。不然,在对拉面制作过程样品的评价要素进行方差分析时,常常表现出多数要素样品间无显著差异的现象。

3.1.2 影响拉面制作过程的主要面粉理化特性

本文首次对拉面制作过程质量要素评分和评价总分与面粉样品的理化特性做了相关分析,结果认为,拉伸力大小与面筋指数、形成时间、拉伸面积、拉伸阻力、吹泡 W 值呈显著或极显著正相关,与弱化度呈显著负相关;说明拉伸力在面粉之间有一定的差异,也容易被拉面师傅所感受。和面难易程度及面团软硬程度与破损淀粉含量、吹泡 P 值呈极显著和显著正相关,与崩解值呈显著负相关;说明拉面师傅感受到的作用力主要是面团的韧性;而淀粉特性再此表现的力学现象还有待进一步分析。吡面力度大小及黏手程度与稳定时间和面粉质量指数呈显著负相关;可见,当面粉筋力过强时,吡面力度需要比较大的力度,

拉面师傅制作拉面时比较费力;从惜力的角度来看,一般也不受欢迎。这一点与机械和面和制作面剂子有所不同。断条扣数及均匀性与弱化度呈显著负相关;弱化度较低时,面团筋力较高,在相同的醒发时间内,延展性不够,或弹性较低,拉制时易断条。

拉面制作过程感官评价总分仅与吹泡仪的吹泡 P 值和吹泡 W 值呈显著正相关。吹泡仪是测定面团三维空间的膨胀延伸特性,模拟面团发酵膨大的过程。P 值和面团的韧性及面团的稠厚度相关联;W 值表示面粉的“筋力”,即在指定的方法内 1 g 面团变形所需要做的功。而布拉德拉伸仪只是测定面团的单向拉伸特性。两种仪器在测试原理和方法上存在一定的差异^[16]。这一结果也可能与早期拉面制作过程感官评价要素设计和评价结果使用吹泡参数的结果较多有关^[17-18]。

3.1.3 连锁经营对兰州拉面面粉质量的要求

兰州拉面在早期商业化时,主要使用当地农家小麦品种“和尚头”磨制的面粉。八十年代以来,北方春麦区主要栽培小麦品种宁春 4 号为兰州拉面粉的主要原料^[4-5]。兰州拉面在全国范围内连锁经营后,餐馆改为机械和面;在餐馆比较集中的城市,则由加工配送中心集中制作,配送面团或面剂子。因此,机械和面要求面粉吸水率相对稳定,面团筋力要高,稳定时间长,以适应机械的高速搅拌和剪切力;同时,稳定时间高的面团在储运期间的稠度变化相对较小或比较稳定。表 9 摘录了面粉市场兰州拉面专用面粉的质量特性。从中可以看出,目前市场上颇受欢迎拉面专用粉的稳定时间已经定到了 13 min 以上或更高,而宁春 4 号的稳定时间仅在 8 min 左右^[1]。这些都说明,机械和面、面团配送、面剂子冷冻对拉

表 9 市场主要拉面专用粉的质量特性^[1]

Table 9 Quality properties of main flours for ramen noodles in market

商品名称	产地	蛋白质含量 (干基)/%	湿面筋 含量/%	峰值 黏度/BU	吸水率/%	稳定 时间/min	最大拉伸 阻力/BU	拉伸 长度/mm
牛肉拉面用粉	河南安阳	13.81	28.05	717	63.00	13.4	632.0	143.8
河套雪花粉	内蒙古巴彦淖尔	12.55	29.87	473	61.40	18.4	387.4	181.3
塞北雪雪花 2 号粉	宁夏银川	13.96	25.60	733	58.60	13.7	897.6	181.3
甘青雪花 1 号粉	甘肃武威	13.63	29.23	565	62.10	8.2	292.8	156.4
小麦品种宁春 4 号	宁夏永宁	12.62	26.00	-	59.30	8.3	408.5	176.5
高筋特精粉	山东菏泽 H	12.24	27.49	633	61.40	5.0	294.2	136.3

面专用粉的稳定性提出了更高的要求。目前,为了防止面团过度醒发软化,已使用冷藏箱集中配送,这对面团耐低温变性或可还原性提出了新的要求,而这方面的研究结果还不多见^[6,19-20]。

3.2 结论

(1) 拉面制作过程的感官评价结果分析认为,拉面师傅对“拉伸力大小”比较敏感,其次为和面难易程度及面团软硬程度。

(2) 拉面制作过程的感官评价总分与吹泡参数的关系较为密切;而拉面产品烹饪后的感官评价总分与拉伸参数的关系较为密切。

(3) 西农 583、郑麦 366、伟隆 169、西农 822、百农 207 和中麦 578 等品种适宜制作兰州拉面。

参考文献:

- [1] 魏益民, 张影全, 张波著. 中华拉面[M]. 北京: 中国轻工业出版社.
WEI Y M, ZHANG Y Q, ZHANG B. Chinese ramen[M]. Beijing: China Light Industry Press.
- [2] MING C. Comparative research on the development of Ajisen China, Korean Ramen and Lanzhou Ramen Enterprises in China[J]. International Journal of Culture and tourism Research, 2014, 7(1).
- [3] 魏益民. 兰州拉面怎样走通“一带一路”[EB/OL]. 财经国家新闻网. <http://www.qikan.com.cn/article/cjgj20151904.html>.
WEI Y M. How can Lanzhou Ramen Go to the "Belt and Road"[EB/OL]. Finance and Economics National News. <http://www.qikan.com.cn/article/cjgj20151904.html>.
- [4] 袁汉民, 裘志新, 陈东升, 等. 小麦种质资源宁春 4 号的研究和利用[J]. 麦类作物学报, 2009, 29(1): 160-165.
YUAN H M, QIU Z X, CHEN D S, et al. Study and utilization of wheat germplasm "Ningchun 4"[J]. Journal of Triticeae Crops, 2009, 29(1): 160-165.
- [5] 王世红. 甘肃省主要优质小麦品种品质性状分析及和尚头品质性状 QTL 定位[D]. 甘肃农业大学, 2014.
WANG S H. Analysis of quality traits of main high quality wheat varieties in Gansu Province and mapping of QTLs for quality traits of Heshangtou[D]. Gansu Agricultural University, 2014.
- [6] JACOB O O, HUANG W N, ZHANG B L, et al. Advances in present-day frozen dough technology and its improver and novel biotech ingredients development trends—A review[J]. Cereal Chemistry, 2019, 96(1): 34-56.
- [7] 桑伟, 穆培源, 徐红军, 等. 新疆冬小麦磨粉品质与面粉及新疆拉面品质的关系[J]. 麦类作物学报, 2010, 30(6): 1065-1070.
SANG W, MU P Y, XU H J, et al. Correlations between milling qualities with qualities of flour and Xinjiang hand-stretched noodle of xinjiang winter wheat[J]. Journal of Triticeae Crops, 2010, 30(6): 1065-1070.
- [8] 康志钰, 王建军, 尚勋武. 关于拉面品质的小麦高分子量谷蛋白亚基评分系统研究[J]. 中国农业科学, 2006(12): 2415-2421.
KANG Z Y, WANG J J, SHANG X W. Score system study for hand-extended noodle quality based on HMW-GS index in wheat flour[J]. Scientia Agricultura Sinica, 2006(12): 2415-2421.
- [9] KANG Z Y, WANG J J, SHANG X W. Score system study for hand-extended noodle quality based on HMW-GS index in wheat flour[J]. Agricultural Sciences in China, 2007, 6(3): 304-310.
- [10] 魏益民, 张影全, 邢亚楠, 等. 拉面制作过程和产品感官评价方法的评估[J]. 麦类作物学报, 2017, 37(8): 1129-1138.
WEI Y M, ZHANG Y Q, XING Y N, et al. Investigation and assessment of sensory evaluation methods on process procedure and cooked noodles of Lanzhou hand-stretched noodles[J]. Journal of Triticeae Crops, 2017, 37(8): 1129-1138.
- [11] CROSBIE G B, ROSS A S, MORO T, et al. Starch and protein quality requirements of Japanese alkaline noodles (Ramen)[J]. Cereal Chemistry, 1999, 76(3): 328-334.
- [12] HOU G G, CATO L, CROSBIE G, et al. AACCI Approved Methods Technical Committee Report on the Guidelines for Laboratory Preparation of Japanese Udon Noodles (AACCI Approved Method 66-60.01)[J]. Cereal Foods World, 2015, 60(3): 140-142.
- [13] 穆培源, 桑伟, 王亮, 等. 新疆市售小麦面粉制作新疆拉面的加工品质特性及其专用粉品质评价指标的研究[J]. 麦类作物学报, 2007(6): 1034-1041.
MU P Y, SANG W, WANG L, et al. Study on processing quality of commercial wheat flours in xinjiang for xinjiang hand-stretched noodle and quality evaluation parameters of specific flour[J]. Journal of Triticeae Crops, 2007(6): 1034-1041.
- [14] 魏益民, 邢亚楠, 张影全, 等. 兰州拉面制作过程及产品的感官评价方法[J]. 中国农业科学, 2016, 49(20): 4016-4029.
WEI Y M, XING Y N, ZHANG Y Q, et al. The sensory evaluation methods of production process and product of Lanzhou hand-extended noodles[J]. Scientia Agricultura Sinica, 2016, 49(20): 4016-4029.
- [15] 张影全, 孔雁, 邢亚楠, 等. 兰州拉面对小麦籽粒质量性状的要求分析[J]. 中国粮油学报, 2017, 32(8): 22-28.
ZHANG Y Q, KONG Y, XING Y N, et al. The wheat kernel quality requirements for processing Lanzhou hand-stretched noodles[J]. Journal of the Chinese Cereals and Oils Association, 2017, 32(8): 22-28.
- [16] DOBRASZCZYK B J. WHEAT[Dough Rheology[M]. Editor(s): Colin Wrigley, Encyclopedia of Grain Science, Elsevier, 2004, 400-416.

- [17] 孟宪刚, 尚勋武, 张改生, 等. 兰州拉面专用粉对小麦品质的要求 I. 拉面食用评价与小麦粉常规品质的关系[J]. 作物学报, 2005(4): 481-486.
 MENG X G, SHANG X W, ZHANG G S, et al. Wheat flour quality requirement for Lanzhou hand-stretched noodles I. the relationship between the noodles quality and the general quality of wheat flour[J]. Acta Agronomica Sinica, 2005(4): 481-486.
- [18] 李志博, 尚勋武, 魏亦农, 等. 兰州拉面面团品质特性的研究[J]. 河南工业大学学报(自然科学版), 2005(3): 70-73.
 LI Z B, SHANG X W, WEI Y N, et al. Study on dough quality traits of Lanzhou hand-extended noodles[J]. Journal of Henan University of Technology (Natural Science Edition), 2005(3): 70-73.
- [19] WEI Y M, ZHANG Y Q, ZHANG B. Chinese Ramen[M]. Beijing: China Light Industry Press, 32+68+114.
- [20] 陈丽, 张影全, 魏益民, 等. 冻藏对非发酵面团水分状态及冰晶形态的影响[J]. 中国食品学报, 2022, 22(2): 77-87.
 CHEN L, ZHANG Y Q, WEI Y M, et al. Effects of frozen storage on water state and ice crystal form of non-fermented dough[J]. Journal of Chinese Institute of Food Science and Technology, 2022, 22(2): 77-87.
- [21] JACOB O O. Advances in present-day frozen dough technology and its improver and novel biotech ingredients development trends—A review[J]. Cereal Chemistry, 2019, 96(1): 34-56. 

· 公益宣传 ·

欢迎订阅 2023 年《中国粮油学报》

《中国粮油学报》是中国科学技术协会主管、中国粮油学会主办的全国食品工业类中文核心期刊。主要刊载谷物、油脂化学、工艺学等方面的研究成果。栏目包括：稻谷、小麦、玉米、大豆、杂粮、淀粉、蛋白、油脂、饲料、储藏、加工工艺、粮物流、信息自动化、标准与检测方法及综述。

《中国粮油学报》是国内外公开发行的—级刊物，邮发代号：80-720，国内统一连续出版物号：CN 11-2864/TS，国际标准连续出版物号：ISSN 1003-0174。月刊，每月 25 日出版，铜版印刷，大 16 开 202 页，每期定价 69.00 元，全年定价 828.00 元（含快递费）。

地址：北京市西城区百万庄大街 11 号粮科大厦（100037）

银行汇款开户行：交通银行北京百万庄支行

户名：中国粮油学会

账号：110060774018010013416

电话：010-68357510 010-68357507

网址：www.lyxuebao.net

E-mail: lyxb@ccoonline.com

《中国粮油学报》微信服务号：可搜索“中国粮油学报”或“lyxuebao”关注。欢迎投稿，欢迎订阅！

