

## 面条加工添加小扁豆全粉对品质的影响

连小峰 赵萍\* 刘冰 夏兴兴 李婷 王凯 兰州理工大学生命科学与工程学院, 甘肃兰州 730050

**摘要:** 研究以不同比例的小扁豆全粉代替中筋小麦粉, 用 Mixolab 混合实验仪测定混配粉的流变学特性, 选择合适比例将其加工成面条测定品质指标。结果表明: 添加小扁豆全粉后, 小麦面团吸水性指数提高, 揉混指数、面筋指数下降, 粘度指数先升后降, 淀粉酶活性在添加量大于 10% 时下降, 回生指数在添加量大于 5% 时下降; 添加质量分数为 5% 的英国中绿小扁豆全粉既能使面条具有小扁豆风味, 还能保持小麦面条原有的品质特性。

**关键词:** 小扁豆全粉; 流变学特性; Mixolab 混合实验仪; 中图分类号: TS 213.22 文献标识码: A

小扁豆 (*Lens culinaris* Medik.) 学名兵豆, 又名滨豆、鸡眼豆, 洋扁豆等 [1]。拉丁学名 *Lens*, 由于其种子形状像透镜而得名 [2]。小扁豆籽粒约含 30% 的蛋白质、60% 的碳水化合物及多种维生素和矿物质营养元素 [3]。因小扁豆有较高的营养价值, 可将其作为营养强化剂添加到低脂肉丸、挤压膨化食品、断奶食品、饼干、面包、沙拉酱和酸奶等多种食品中 [4]。

### 1 材料与方法

#### 1.1 材料与仪器

定西、法国、英国中绿小扁豆由甘肃省定西市农科院提供, 磨粉, 细度为 60 目; 混配粉制作: 以一定质量的小麦面粉为基准, 将 3 种小扁豆全粉按照质量分

0%、5%、10%、20%、30% 向面粉中添加, 充分混合均匀, 定西、法国、英国中绿小扁豆混配粉分别被命名为 B、F、Y。Mixolab 混合实验仪 法国肖邦公司; Multi-test 2.5-I 质构仪, 英国 FTC 公司; MT-5 复兴牌压面机, 龙口市复兴机械有限公司。

#### 1.2 方法

##### 1.2.1 小扁豆全粉对面团流变学特性的影响

参照 Mixolab 的“Chopin+”标准检测方法分析 3 种小扁豆全粉对面团流变学特性的影响, 在软件中输入已测定混配粉的含水量并预估混配粉的水合率, 选取 14% 湿基为基准计算出混配粉的重量, 准确称量混配粉后加入 Mixolab 揉面钵。在分析过程中, 如果样品的初始扭矩 C1 超出目标扭矩范围时, 应终止试验, 重新预估混配粉的水合率, 再次分析。

##### 1.2.2 混配粉面条的品质指标



(1) 样品制备: 根据混配粉流变学特性分析, 选择 0%、5%、10% 三种添加量的混配粉与水按 2:1 (g:mL) 充分混合, 和面后使用压面机制作面条, 面条长度统一为 30cm。

(2) 面条的蒸煮特性与质构特性: 参考宋真真 [5] 的方法。

## 2 结果与分析

### 2.3 混配粉的流变学特性

由表 1 可知, 添加定西小扁豆全粉可以提高面粉的吸水能力, 可以降低面团的稳定性 [6]。随着添加量增加, B 混配粉面团的面筋指数呈先下降后上升的趋势。混配粉面团的面筋指数小于小麦面团, 表明定西小扁豆全粉会减弱面筋的网络抗热能力。添加量大于 10% 时混配粉面团的粘度指数减小。混配粉面团的淀粉酶活性在小扁豆全粉添加量大于 10% 时淀粉酶活性减小, 这会导致面团抗淀粉酶水解能力增强。本试验使用定西小扁豆全粉为生粉, 未经过蒸煮, 可能是小扁豆全粉淀粉酶活性低, 当其所占混配粉比例上升后, 淀粉酶活性自然下降。混配粉面团回生指数在添加量为 5% 时与小麦面团的回生指数一致。但添加量在 10% 以上, 混配粉面团回生指数开始直线下降。这一趋势说明定西小扁豆全粉添加量为 10% 以上, 对延缓老化现象, 延长产品货架期有一定作用。

当法国小扁豆全粉添加量增加至 10% 以后, F 混配粉的

吸水率保持恒定, 表明其有助于改善混配粉的吸水能力。因为吸水率主要与样品中的蛋白或者纤维含量有关, 小扁豆中含有丰富的膳食纤维, 可改善面粉吸水率。法国小扁豆全粉也会降低面团稳定性和面团黏度、减弱面筋网络抗热能力。混配粉面团淀粉酶活性随着添加量的增加而减小。混配粉面团的回生指数先减小后增加, 在法国小扁豆全粉添加量为 30% 时有所增长。这表明法国小扁豆全粉添加量在 10%~30% 之间时有助于产品货架期的延长。

Y 混配粉面团的面筋指数从 5% 添加量到 30% 添加量之间一直保持不变。混配粉面团的粘度指数在添加量到 10% 以上时开始减少。混配粉面团的淀粉酶活性直到添加量大于 20% 时才有减少, 抗淀粉酶水解能力上升。添加量为 10% 时, 混配粉面团的回生指数低于小麦面团的, 即添加 10% 以上的英国中绿小扁豆全粉能改善产品的贮藏能力。

### 2.4 混配粉面条的品质指标

表 2 3 种混配粉面条的品质指标

Table 2 Quality index of three kinds of mixed noodle

3 种混配粉制作的面条, 其吸水率随着添加量的增加而增加, 断条率随添加量的增加而减小, 且添加量为 10% 时断条率均为 0。添加定西小扁豆全粉后, 其硬度、弹性、粘附性均随添加量的增加先下降后上升。添加量为 10% 时面条指标均略高于小麦面条。因此添加定西小扁豆全粉制作面条, 应该将添加量控制在 10% 左右。添加法国小扁豆全粉后, 面条的硬度、弹性、粘附性均随添加量的增加先下降后

品种/指标 小扁豆添加量	吸水率指数			揉混指数			面筋指数			粘度指数			淀粉酶活性			回生指数		
	B	F	Y	B	F	Y	B	F	Y	B	F	Y	B	F	Y	B	F	Y
0%	3			6			5			7			8			7		
5%	5	4	4	4	4	4	4	3	3	8	8	7	8	8	8	7	7	7
10%	5	5	5	4	3	3	2	3	3	6	6	7	8	7	8	6	5	6
20%	5	5	5	2	2	2	3	2	3	6	5	6	6	6	5	5	4	4
30%	5	5	4	2	2	2	3	2	3	5	6	5	6	6	5	4	6	4

表 1 3 种小扁豆 - 小麦混配粉的流变学指数

Table 1 Rheological index of three kinds of lentil wheat mixed flour



品种及添加量	吸水率 (%)	断条率 (%)	TPA 硬度 (N)	粘附性 (MJ)	弹性 (mm)
0%	55.00.50	6.670.01	0.8870.08	0.10450.03	0.0770.03
定西小扁豆 5%	60.960.44	3.340.01	0.740.07	0.06610.06	0.0130.01
定西小扁豆 10%	67.010.61	0	0.9370.04	0.17570.04	0.1170.05
法国小扁豆 5%	57.950.36	5.561.92	0.8130.08	0.09670.03	0.0430.04
法国小扁豆 10%	65.180.46	0	1.0370.08	0.16270.01	0.1270.04
英国小扁豆 5%	56.811.51	4.451.92	0.9030.04	0.14740.03	0.0730.02
英国中绿小扁豆 10%	65.911.10	0	0.9130.04	0.15600.02	0.090.04

表 2 3 种混配粉面条的品质指标  
Table 2 Quality index of three kinds of mixed noodle

上升。根据优质面条的特点 [7]，法国小扁豆面条的添加量在 10% 左右，但是添加该品种小扁豆全粉的面条硬度大于小麦粉面条的硬度，其硬度为所有品种及添加量中最大，这对面条的口感会造成很大影响。随着英国中绿小扁豆全粉添加量的增加，面条的硬度、粘附性、弹性均呈现出上升的趋势，其中该品种小扁豆全粉添加量为 5% 时，面条的指标都接近于小麦面条，并且符合优质面条的特点。这表明添加 5% 的英国中绿小扁豆全粉不但可以使面条具有小扁豆风味，而且还能够最大限度地保持小麦面条原有的品质特性。

### 3 结论与展望

小扁豆全粉营养物质丰富，所含淀粉、蛋白质含量高，有助于改善面团的吸水能力以及延长面粉制食品的货架期，可以增加面条的吸水率、降低面条的断条率，添加量大于 10% 时可以增加面条的品质，添加 5% 的英国中绿小扁豆全粉可以使小麦面条具有小扁豆风味的同时，最大限度地保持其原有的品质特性。作为特色类杂豆，研究小扁豆全粉的加工特性有助于丰富杂豆粉及其衍生物特性的理论研究；有助于小扁豆的全面开发利用，提升其应用附加值。■

### 参考文献：

- [1] 王梅春, 连荣芳, 肖贵, 等. 我国小扁豆研究综述及产业发展对策 [J]. 作物杂志, 2020(01): 13-16.
- [2] LI L, YUAN T Z, SETIA R, et al. Characteristics of pea, lentil and faba bean starches isolated from air-classified flours in comparison with commercial starches [J]. FOOD CHEMISTRY, 2019, 276: 599-607.
- [3] GUTIERREZ T J. Characterization and in vitro digestibility of non-conventional starches from guinea arrowroot and La Armuña lentils as potential food sources for special diet regimens [J]. Starch - Stärke, 2018, 70(1-2): 1700124.
- [4] 杨红丹, 杜双奎, 周丽卿, 等. 3 种杂豆淀粉理化特性的比较 [J]. 食品科学, 2010, 31(21): 186-190.
- [5] 宋真真. 豆渣膳食纤维的制备及其降血糖功能与面条工艺优化研究 [D]. 西北农林科技大学, 2014.
- [6] 李晶, 杜艳, 祁兴芳, 等. 谷朊粉对青稞面条品质及面团流变特性的影响 [J]. 食品工业, 2020, 41(12): 47-51.
- [7] 蒋启巍. 抗性淀粉挂面加工技术研究及其降血糖功能评价 [D]. 江苏大学, 2017.

