

玉米胚芽粕在面包制作中的应用

罗勤贵¹, 廉小梅², 欧阳韶晖¹

(1 西北农林科技大学 食品科学与工程学院, 陕西 杨凌 712100; 2 河南科技大学 食品与生物工程学院, 河南 郑州 471003)

[摘要] 利用榨取油脂后的玉米胚芽粕开发面包新品种,以提高玉米加工附加值为目的,采用面团特性测定和面包质量评价的方法,对 6 个添加不同含量玉米胚芽粕的样品面团流变学特性和面包品质特性进行分析。结果表明,随着每 1 kg 面粉中玉米胚芽粕添加量由 0 g 增加到 90 g,面团吸水率由 65.1% 上升到 78.1%,软化度由 78 BU 上升到 120 BU;而稳定时间则由 16.5 min 下降到 4.9 min,形成时间由 14.2 min 下降到 8.2 min,最大拉伸阻力由 533 BU 下降到 330 BU,面团评价由 104.7 cm² 下降到 43.9 cm²;面包样品的体积由 6 750 mL/kg 迅速下降到 4 500 mL/kg,面包的色泽、质地、口感等其他品质指标均有下降趋势。据此认为,在面包制作中,添加玉米胚芽粕是可行的,但为了使面包品质不受较大影响,面粉中玉米胚芽粕的添加量应不超过 50 g/kg。

[关键词] 玉米胚芽粕;营养添加剂;面包品质

[中图分类号] TS202.3

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-9387(2007)07-0231-04

Study on the application of maize germ dregs in bread processing

LUO Qin-gui¹, LIAN Xiao-mei², OU YANG Shao-hui¹

(1 College of Food Science and Engineering, Northwest A & F University, Yangling, Shaanxi 712100, China;

2 Food & Bioengineering Department, Henan University of Science and Technology, Zhengzhou, Henan 471003, China)

Abstract: In order to promote added value of maize germ dregs, the new bread variety with adding the maize germ after pressing was developed, and the dough rheology character testing methods and bread evaluation method were used to analyze the wheat flour-maize germ dregs bread. The result showed that with the increasing of maize germ dregs from 0 g to 90 g, the water absorption of dough goes up from 65.1% to 78.1%, and softening degree goes up from 78 BU to 120 BU, but stability time decreases from 16.5 min to 4.9 min; developing time decreases from 14.2 min to 8.2 min; maximum resistance decreases from 533 BU to 330 BU, the evaluating value decreases from 104.7 cm² to 43.9 cm²; the general trend of bread qualities is becoming inferior. It can be concluded that it's feasible to use maize germ dregs to make bread; in order to control qualities of bread, the adding amount of maize germ dregs should be lower than 50 g per 1 000 g wheat flour.

Key words: maize germ dregs; nourishment additive; bread quality

玉米胚芽粕是玉米胚芽提取玉米油后的残渣,是玉米油厂的主要副产品,是一种以玉米纤维和蛋白质为主的高营养物质^[1-2]。玉米胚芽粕粗蛋白含

量一般为质量分数 23%~25%^[3],玉米胚芽蛋白的氨基酸组成与鸡蛋蛋白的氨基酸组成非常相似,与 FAO/WHO 推荐的人类蛋白质标准具有较好的一

* [收稿日期] 2006-11-07

[基金项目] 科技部科研院所社会公益研究专项(2005DIA4J035-1)

[作者简介] 罗勤贵(1970-),男,陕西千阳人,讲师,在职硕士,主要从事粮食、油脂及植物蛋白研究。

E-mail:luoqingui70@sina.com

[通讯作者] 欧阳韶晖(1972-),男,湖南沅江人,讲师,硕士,主要从事食品质量与安全研究。E-mail:shaohui222@eyou.com

致性,必需氨基酸含量也很高^[4]。玉米胚芽中的玉米纤维是以多糖为主的、不能被人体消化吸收的高分子物质,具有膳食纤维的功能特性,可促进肠胃蠕动,螯合胆固醇,防治心血管疾病等,是制造越来越受到人们青睐的膳食纤维食品的优质原料^[5]。

玉米胚芽粕经过干燥、磨制、筛理后的玉米胚芽粕粉,消除其不良风味后适口性变好,且容易被人体吸收,可转变成一种风味、加工性能和营养价值均良好的食品添加剂^[3]。张鸣镝等^[3]研究了在焙烤饼干、面包及其他糕点时添加从玉米胚芽中提取的蛋白粉,可以弥补小麦蛋白质中赖氨酸和苏氨酸的不足,起到强化蛋白质的作用。辛欣^[6]、刘传富等^[7]研究表明,蛋氨酸和赖氨酸可以改善面包品质。郭冬雪等^[5]、刘岩等^[8]研究了给面包中添加大豆膳食纤维和大豆分离蛋白对面包品质的影响,结果表明,添加适量优质大豆膳食纤维和分离蛋白均可提高面包品质,并可减少其他辅料用量。有研究表明,玉米所含的油脂、矿物质和糖类等成分,可以大大改善制品的营养特性和品质特性^[9-11]。但迄今为止,玉米胚芽饼的主要用途仍是作为饲料,尚无有关将玉米胚芽粕用于面包制作中的报道。

为此,本试验以玉米胚芽粕和面粉为材料,分析了玉米胚芽粕的主要营养成分,研究了添加玉米胚芽粕对面粉流变学特性和面包品质的影响,以确定其较合适的添加量,探究一种新的玉米胚芽粕的有效利用途径,提高玉米的附加值。

1 材料与方法

1.1 材料与仪器

1.1.1 试验材料 玉米胚芽粕,为玉米胚芽经热压榨提取玉米胚芽油后的副产品,由西安国维淀粉厂提供;面粉,为鹏泰面粉有限公司生产的面包专用粉;安琪牌活性干酵母、食盐和食糖均为市售;盐酸、硫酸铜、硫酸钾、浓硫酸、氢氧化钠、无水乙醚等试剂均为分析纯。

1.1.2 主要试验仪器 KJ EL TEC2100System 凯氏自动定氮仪,德国布拉本德粉质仪,德国布拉本德拉伸仪及电热恒温水浴锅,另有电热鼓风干燥箱、马福炉、电热恒温培养箱等。

1.2 试验方法

1.2.1 玉米胚芽粕粉的制备 用肖邦 300 磨将烘干的玉米胚芽粕反复磨制,取筛下粉末,得玉米胚芽粕粉,作为本试验添加的玉米胚芽粕原料。

1.2.2 玉米胚芽粕添加量 以使用面粉的质量为

基础,每 1 kg 面粉中分别加入 10, 30, 50, 70, 90 g 玉米胚芽粕粉,以不添加为对照,分析各样品面团的粉质参数和拉伸参数,同时制作面包,分别予以评分。

1.2.3 玉米胚芽粕营养成分的测定^[12] 水分测定参照 GB5497-85 的方法,灰分测定参照 GB/T 5505-85 的方法,脂肪测定参照 GB/T 14488.1-93 的方法,粗蛋白测定参照 GB5511-85 的方法,纤维测定参照 GB/T 6434-2006 的方法,总糖测定参照斐林氏溶液法。

1.2.4 不同玉米胚芽粕添加量的面团流变学特性分析^[13] 粉质参数测定按国际粮食科技协会(ICC)标准(No. 115)进行,拉伸参数测定按国际粮食科技协会(ICC)标准(No. 114)进行。

1.2.5 面包的制作及评分 面包的制作采用直接发酵法,其工艺流程为:

原辅料(质量份数:面粉 100,酵母 5,食盐 1.5,糖 5,水适量) 调粉 发酵(28~30, RH 70%~80%, 30 min 左右) 切块,揉圆 中间静置(27~28, RH 70%~80%, 15~20 min) 整形 醒发(38, RH 85%~90%, 40 min) 烘烤(200~240, 10~15 min) 冷却 成品^[12,14-15]。

评分由 5 人品尝小组参照中国农科院《面包烘烤品质评分标准》^[15]进行。

2 结果与分析

2.1 玉米胚芽粕营养成分的测定

经分析,玉米胚芽粕的主要营养成分见表 1。由表 1 可见,玉米胚芽粕的营养成分含量较高,尤其是玉米纤维和总糖含量达 609.0 g/kg,蛋白质含量达 234.6 g/kg。其膳食纤维和蛋白质含量丰富,是一种不可多得食品加工原料和营养添加剂。

表 1 玉米胚芽蛋白粉的主要营养成分

营养成分 Nutrition content	含量/(g·kg ⁻¹) Quantity
水分 Water	74.0
灰分 Ash	18.4
蛋白质 Protein	234.6
总碳水化合物 Total carbohydrates	609.0
脂肪 Fat	64.0

2.2 面团流变学特性分析

2.2.1 玉米胚芽粕添加量对粉质参数的影响 以不添加玉米胚芽粕的面团为对照,测定添加不同量玉米胚芽粕后的面团粉质参数,并分别进行玉米胚芽粕添加量与各参数之间变化关系的分析,结果见图 1~3。

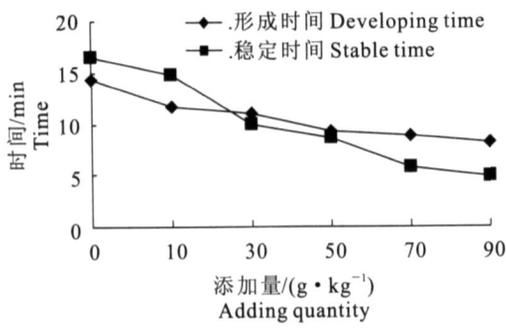


图 1 玉米胚芽粕添加量与形成时间和稳定时间的关系

Fig. 1 Relationship between adding quantity of maize germ dregs and developing time and stable time

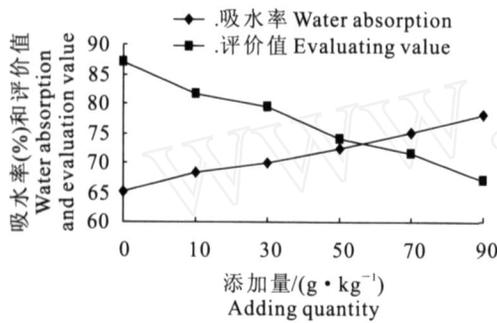


图 3 玉米胚芽粕添加量与吸水率和评价价值的关系

Fig. 3 Relationship between adding quantity of maize germ dregs and water absorption and evaluation value

由图 1~3 可见,面团的形成时间、稳定时间和评价价值均随玉米胚芽粕添加量的增加呈下降趋势,而形成时间、稳定时间、评价价值与面包品质呈正相关关系,因为面团的形成时间和稳定时间越长,表示其

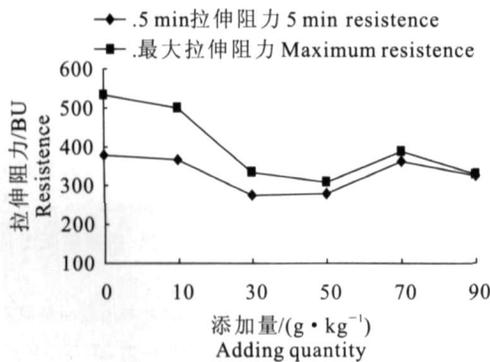


图 4 玉米胚芽粕添加量与拉伸阻力的关系

Fig. 4 Relationship between adding quantity of maize germ dregs and resistance (R5) and maximum resistance

图 4~6 表明,5 min 拉伸阻力、最大拉伸阻力、拉伸面积和拉伸长度均随玉米胚芽粕添加量的增加呈下降趋势,其中最大拉伸阻力、5 min 拉伸阻力和拉伸面积在玉米胚芽粕添加量为 0~50 g/kg 时呈

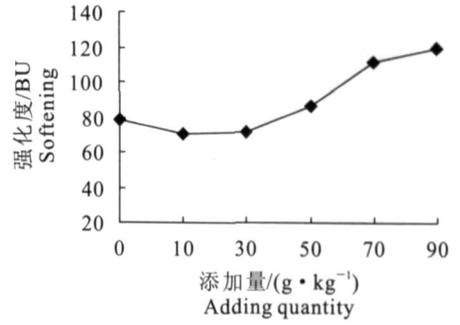


图 2 玉米胚芽粕添加量与弱化度的关系

Fig. 2 Relationship between adding quantity of maize germ dregs and softening

筋力、搅拌耐力越强,处理性能越好,在面团发酵过程中具有很好的持气性,制作的面包体积也就越大。也就是说,随着玉米胚芽粕添加量的增加,所制作的面包品质呈下降趋势。

图 1~3 还表明,吸水率和弱化度随玉米胚芽粕添加量的增加呈上升趋势,在添加量为 50~70 g/kg 时弱化度的上升趋势较为明显。弱化度的上升是由于玉米胚芽粕的加入影响了面筋网络的形成,使面筋筋力变弱,而面团过度搅拌又使面筋衰减程度进一步增大。

2.2.2 玉米胚芽粕添加量对拉伸参数的影响 以不添加玉米胚芽粕的面团为对照,测定添加不同量玉米胚芽粕后面团的拉伸参数,对玉米胚芽粕添加量与各参数之间的变化关系进行分析,结果见图 4~6。

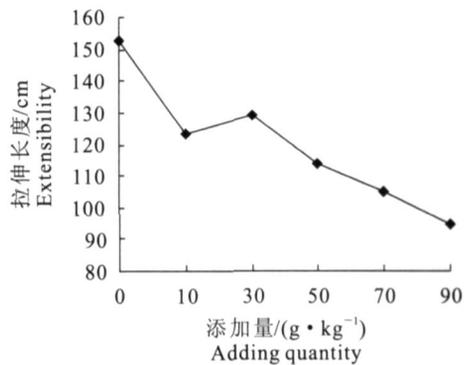


图 5 玉米胚芽粕添加量与拉伸长度的关系

Fig. 5 Relationship between adding quantity of maize germ dregs and extensibility

下降趋势,尤其是最大拉伸阻力下降了 201 BU,下降幅度较大,但这 3 项指标在玉米胚芽粕添加量为 70 g/kg 时又呈上升趋势。根据这些变化可以得出,玉米胚芽粕的最大添加量应控制在 70 g/kg 以内。

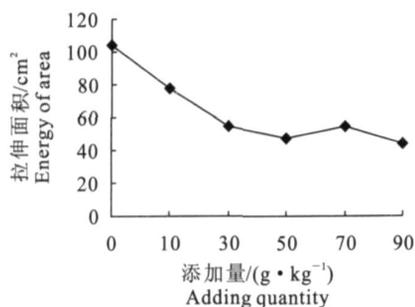


图 6 玉米胚芽粕添加量与拉伸面积的关系

Fig. 6 Relationship between adding quantity of maize germ dregs and extensibility

2.3 面包制作及品质评价

参照面包的制作及评分方法,添加玉米胚芽粕的面包感官质量评分结果见表 2。

表 2 面包烘烤品质的评分结果

Table 2 Score result of bread bake qualities

评分指标 Score index	玉米胚芽粕添加量/(g·kg ⁻¹) Adding quantity					
	0	10	30	50	70	90
面包体积/(mL·kg ⁻¹) Volume	6 750	6 300	6 130	6 000	4 730	4 500
体积得分(35) Volume score	22	20	18	18	10	8
表皮色泽(5) Surface color score	5	4.5	4	4	3	3
质地外形(5) Appearance score	5	5	4	4	3	3
包心色泽(5) Pulp color score	4.5	4.5	4	3	2	1
包心平滑度(10) Pulp smooth score	10	10	8	6	4	2
纹理结构(25) Veins structure score	21	19	19	17	13	13
弹性(10) Elasticity score	10	8	6	4	2	2
口感(5) Mouth feel score	5	4.5	4	4	3	2
总分(100) Total score	82.5	75.5	67	60	39.5	33

由表 2 可见,面包体积和感官评分随着玉米胚芽粕添加量的增加呈下降趋势,添加 0~50 g/kg 的玉米胚芽粕,面包体积以及各项指标均呈下降趋势,但差异并不明显;而添加量在 50~70 g/kg 时,下降幅度很大;玉米胚芽粕添加量超过 70 g/kg 时,面包感官评分显著下降。玉米胚芽粕添加量超过 50 g/kg 时,面包烘烤品质总评分将小于 60 分。因此,为了保证面包质量,玉米胚芽粕添加量不应超过 50 g/kg。

3 小 结

1) 玉米胚芽粕的纤维和总糖含量为 609 g/kg,蛋白质含量为 234.6 g/kg,营养丰富,在加工面包

时以玉米胚芽粕作为辅料或者营养添加剂是可行的。

2) 随着面团中玉米胚芽粕添加量的增加,面团吸水率和弱化度均有上升趋势,而稳定时间、形成时间、拉伸参数以及面包烘烤品质则呈下降趋势,不同添加量的面团评价价值也有较大差异,但总体呈下降趋势。

3) 为了保证添加玉米胚芽粕的面包品质不受较大影响,结合面团粉质特性、拉伸特性和面包品质评价指标,面包中玉米胚芽粕的添加量应控制在 50 g/kg 以下较好。

4) 本文只是具体地探讨了不同玉米胚芽粕添加量的面团特性和面包品质特性,未深刻揭示玉米胚芽粕影响面包品质的因素和内在机理,这还有待于今后继续研究探讨。

[参考文献]

- [1] 胡新宇,宁正祥.玉米的深加工与利用[J].粮油食品科技,2001,9(1):15-20.
- [2] 李 掬,段作营,毛忠贵.玉米胚芽综合利用的加工工艺研究[J].粮油加工与食品机械,2002(3):44-47.
- [3] 张鸣镝,姚惠源.玉米胚芽蛋白及其在食品工业中的应用[J].食品科技,2006(5):124-127.
- [4] Kulakova E V, Vainerman E S, Rogoshin S V. Contribution to the investigation of corn germ. 1: Corn germ is a valuable source of protein[J]. J. Nahrung, 1982, 26: 451-457.
- [5] 郭冬雪,张艳荣.大豆膳食纤维在面包生产中应用的研究[J].食品科技,2006(10):287-290.
- [6] 辛 欣.蛋氨酸在面包中应用研究[J].粮食与油脂,2006(8):26-28.
- [7] 刘传富,乔聚林,董海洲,等.赖氨酸在面包制作中的应用研究[J].食品工业科技,2006,27(7):146-149.
- [8] 刘 岩,江连洲.大豆分离蛋白的添加量对面包品质的影响[J].大豆通报,2006(5):24-26.
- [9] 马永强,韩春然.萌发玉米淀粉的糊化特性及其对面包品质的影响[J].食品工业科技,2006,27(5):82-84.
- [10] 易建华,朱振宝,董文宾.糯玉米粉对软质面包面团及面包品质的影响[J].食品科技,2006(8):71-73.
- [11] 张国权,王格格,欧阳韶晖,等.陕西关中小麦品种品质性状与面包体积的通径分析[J].安徽农业科学,2006,34(18):4809-4811.
- [12] 王肇慈.粮油食品品质分析[M].北京:中国轻工业出版社,2000:18-66.
- [13] 魏益民.谷物品质与食品品质[M].西安:陕西人民出版社,2002:117-118.
- [14] 景立志.焙烤食品工艺学[M].北京:中国商业出版社,1997:67-82.
- [15] 朱永义.谷物加工工艺及设备[M].北京:科学出版社,2002:150-155.