大豆蛋白对速冻水饺质量的影响*

梁 灵, 张正茂, 张艳东, 宋社果
(西北农林科技大学 食品科学与工程学院, 陕西 杨凌 712100)

[摘 要] 以陕168, 3-2, 普冰143, 31-1-12和981共5个不同品种(系)的小麦粉为原料, 以大豆蛋白为添加剂制作冷冻水饺, 研究大豆分离蛋白对冷冻水饺质量的影响。结果表明, 大豆蛋白对冷冻水饺质量有显著影响, 对不同品种(系)小麦粉水饺的影响不同; 添加适量大豆蛋白, 可使陕168, 普冰143, 31-1-12, 981小麦粉水饺的冻裂率和烹煮损失率有不同程度的降低, 但使3-2小麦粉水饺的冻裂率和烹煮损失率升高; 添加大豆蛋白能明显改善3-2, 31-1-12, 981小麦粉水饺冷冻后和煮后外观、口感、耐煮性及饺子汤特征; 添加大豆蛋白虽对陕168水饺口感和普冰143水饺汤特征无明显影响, 但可明显改善其他感官指标。

[关键词] 速冻水饺; 大豆蛋白; 冻裂率; 烹煮损失率; 感官评价
[中图分类号] TS202.3 [文献标识码] A [文章编号] 1671-9387(2006)10-0153-06

冷冻与冷藏食品产业是我国20世纪八九十年代崛起的一门新兴食品产业。冷冻调理食品是指以农业、畜禽、水产品等为主要原料, 经前处理及配制加工后, 采用速冻工艺, 并在冻结状态下贮存、运输和销售的食品, 是冷冻食品的主要大类, 近年来的增长速度超过了10%[1]。

冷冻水饺是冷冻调理食品中的主要食品之一, 是集现代理念与传统美食于一体的风味食品, 其味道鲜美, 营养均衡, 深受消费者喜爱。但是冷冻水饺普遍存在质量不稳定、成品表皮裂纹或表皮脱落、食用品质差等质量问题, 严重制约了其的发展[2-3]。近年来, 国内对影响冷冻水饺质量的因素进行了研究。娄爱华等[4]研究表明, 不同面粉制作的冷冻水饺质量有很大差异, 淀粉和湿面筋含量是影响冷冻水饺品质的最重要因素。单晓红[3]研究表明, 淀粉添加量与冷冻水饺的裂纹率、色泽、耐煮性、口感、风味等有关。同时有研究[3, 5-6]表明, 小麦粉添加剂对冷冻水饺质量有明显的改善作用。水饺中常用的添加剂有亲水性单甘酯、抗坏血酸、褐藻酸钠、碘酸钾、卵磷脂、硬脂酰-2-乳酸钠(SSL)、硬脂酰-2-乳酸钙(CSL)、双乙酰酒石酸单一二酸甘油酯(DATEM)等, 但其使用不当会对人们的身体健康造成危害。因此, 天然、安全、营养的冷冻水饺品质改良剂的研究将对人们的健康和我国冷冻水饺工业的发展具有重要意义。

大豆蛋白是天然的优质植物蛋白, 不仅营养丰富, 而且具有乳化性、水合性、吸油性、胶凝性、溶解性、起泡性、粘性、结团性、组织性、结膜性、调色性等功能特性[5]。有研究[6]报道, 添加10%以上的大豆蛋白不会降低面筋含量; 未变性豆粉中的脂色素活性能够漂白面粉中的胡萝卜素, 而且仅添加1%左右的大豆蛋白就能起到改善面粉色泽的作用。在面粉中添加活性大豆蛋白粉, 可以降低油炸食品的吸油量, 明显增强方便面的弹性、爽滑性和复水性, 改善口感[7-8]; 在面包制作中添加含酶丰富的大豆蛋白粉, 可提高其制作过程中对混合搅拌的适应性, 使面团容易处理, 从而使面包具有较硬的外壳、柔软的内芯及较长的保存期[9-10]。可见, 大豆蛋白不仅能提高面粉营养价值而且能改善小麦粉的品质特性。但大豆蛋白对冷冻面制品的影响还少有报道。为此, 本研究以陕西中、低筋小麦品种(系)的面粉为材料, 探讨了添加大豆蛋白对冷冻水饺质量的影响, 以期为我国冷冻水饺专用面粉的生产提供理论依据和参考。

1 材料与方法

1.1 试验材料

1.1.1 小麦粉 陕西中、低筋小麦品种(系)陕168, 3-2, 普冰143, 31-1-12, 981, 由西北农林科技大学食

* [收稿日期] 2006-04-03
[基金项目] 杨凌农业科技开发基金项目(2004JA04); 西北农林科技大学植物育种专项(05Y2005-1)
[作者简介] 梁 灵(1971-), 女, 陕西永寿人, 讲师, 在职博士, 主要从事粮食加工品质与食品安全研究。
[通讯作者] 张正茂(1961-), 男, 陕西户县人, 研究员, 硕士生导师, 主要从事小麦育种与品质研究。

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

品科学与工程学院提供。分别称取小麦籽粒1 kg,用法国Chop in CD-1型实验磨采用一皮二心法制粉,面粉各品质指标见表1。

表1 小麦粉样品及质量指标

Table 1 Wheat flour samples and the quality

样品 Sample	蛋白质/(g·kg⁻¹) Protein	水分/(g·kg⁻¹) Moisture	颗粒度 Granulation	灰分/(g·kg⁻¹) Ash	吸水率/(g·kg⁻¹) Abs	湿面筋/(g·kg⁻¹) Wet gluten	Zeleny沉淀值/mL Zeleny sedimentation value
陕168 Shaan 168	101	146	56	5.8	575	247	14.7
3-2	98	128	60	6.0	583	235	13.8
普冰143 Pubing 143	97	137	47	6.5	558	230	16.3
31-1-12	108	145	56	5.9	579	277	15.6
981	125	147	60	5.8	588	348	15.3

1.1.2 大豆蛋白 分离大豆蛋白粉,由山东临沂山松公司提供,其蛋白质(干基)≥900 g/kg;水分≤70 g/kg;灰分≤55 g/kg;脂肪≤10 g/kg;铅≤1.0 mg/kg;磷≤0.5 mg/kg;水溶氮指数≥90%;细度(0.15 mm孔径筛下物)≥95%。

1.1.3 饺子配方[11-12] 面粉500 g,猪肉250 g,白菜750 g,植物油20 g,精盐20 g,味精10 g,葱花和姜末适量。

1.2 冷冻水饺的制备

1.2.1 工艺流程[12-13] 制作冷冻水饺的工艺流程为:猪肉→绞制→加调料、蔬菜→饺子馅;面粉→加水和面→醒面→饺子皮 →包制→装盘→速冻→成品→贮存。

1.2.2 操作要点 称取300 g小麦粉,按比例称取大豆蛋白粉,加入小麦粉后充分搅拌混匀,然后加入42%的水和成面絮,装入塑料自封带内,室温醒面20 min后用压面机压制,先在1档(辊距3.5 mm)压延4次,再在2档(辊距2.5 mm)压延3次,最后在4档(辊距1.5 mm)压延2次制成面带;用直径为10 cm的杯盖扣压面带成饺子皮,手工包制成饺子。

1.3 测定方法

1.3.1 速冻水饺冻裂率的测定 按照文献[14]的方法测定。取制得的新鲜水饺50个以上,于(-22±1)℃下冷冻7 d后取出,统计冻裂水饺数,按"冻裂率/% = 冻裂水饺数/水饺总数×100%"计算冻裂率,重复2次。

1.3.2 烹煮损失率的测定 参照文献[15]的方法,随机取5个冷冻水饺,于常压下放入105 ℃烘箱中烘4 h后称重(m_1),然后放入500 mL沸腾蒸馏水中煮熟,煮至规定时间时将饺子汤滤去,冷却后用吸水纸吸去饺子表面的水分,再将其放入105 ℃的烘箱中烘4 h后称重(m_2),按"烹煮损失率/% = (m_1-m_2)/m_1×100%"计算饺子烹煮损失率,重复2次。

1.3.3 速冻水饺的感官评定 根据食品品尝的常规要求,参照面条评定指标及有关文献[16],制定冷冻饺子的评分标准(表2)。评分方法为:总分100分,取整数,由10位评审人员进行评估打分,扣除1个最高分和1个最低分,取其余8个评分的平均值,若出现小数,则采用四舍五入法取数。

表2 冷冻水饺感官评分标准

Table 2 Standard of sensory evaluation of frozen dumpling

项目 Item		满分 Full mark	评分标准 Standard of score
冷冻后外观 Frozen appearance		20	形状完好,无冻裂,表面光滑(16~20);形状基本完好,表面厚薄不匀,有起伏(11~15);有小裂纹,但馅心不外漏(6~10);冻裂严重,破损大(0~5) Whole form, no frozen crack, smooth surface(16-20); general shape, differ thickness surface(11-15); small crack, no stuffing of leaking(6-10); badly-frozen crack, heavy dilapidation(0-5)
煮后外观 Boiled appearance	颜色 Color	10	颜色白或乳白(7~10);中等(4~6);发灰或发暗(0~3) White or creamy white(7-10); middling color(4-6); a bit gray or darker color(0-3)
	光泽 Luster	10	光泽好(7~10);一般(4~6);暗淡(0~3) Luster(7-10); lusterless(4-6); dinginess(0-3)
	透明度 Transparence	10	透明(7~10);半透明(4~6);不透明(0~3) Transparence(7-10); translucence(4-6); opaque(0-3)

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

续表2　Continued of Table 2

项目 Item		满分 Full mark	评分标准 Standard of score
口感 Eating sense	韧性 Toughness	10	手指按复原性好, 有咬劲(7～10); 中等(4～6); 复原性差, 咬劲差(0～3) Good rebound resilience, chewy(7- 10); middling chewy(4- 6); bad rebound resilience, badly chewy(0- 3)
	粘性 Stickiness	10	咀嚼爽口, 不粘牙(7～10); 中等(4～6); 咀嚼不爽口, 粘牙(0～3) Tasty and refreshing, no stickiness(7- 10); middling stickiness(4- 6); no tasty and no refreshing, stickiness(0- 3)
	细腻度 Exquisiteness	10	细腻(7～10); 较细腻(4～6); 粗糙(0～3) Exquisite(7- 10); general exquisite(4- 6); roughness(0- 3)
耐煮性 Boiled character		10	沸腾后20 min, 饺子皮无破损(7～10); 饺子皮有损伤(4～6); 饺子破肚严重(0～3) No dilapidation in 20 min of boiled (7- 10); a bit dilapidation(4- 6); heavy dilapidation(0- 3)
饺子汤特征 Character of dumpling soup		10	清晰, 无沉淀物(7～10); 较清晰, 沉淀物不明显(4～6); 混浊, 沉淀物明显(0～3) Clear, no sediment(7- 10); a bit clear, inapparent sediment(4- 6); turbidness, obvious sediment(0- 3)

2　结果与分析

2.1　大豆蛋白对速冻水饺冻裂率的影响

由表3可以看出, 对同一种小麦粉, 大豆蛋白的添加量不同其水饺的冻裂率不同; 对不同品种小麦粉添加相同量的大豆蛋白, 其水饺的冻裂率也不同。添加大豆蛋白能明显降低陕168小麦粉水饺的冻裂率, 添加20, 40 g/kg 大豆蛋白时, 冻裂率由38.5% 均降为0%, 添加量为60 g/kg 时, 冻裂率降为4.4%; 而添加大豆蛋白使3-2小麦粉水饺的冻裂率升高, 添加60 g/kg 大豆蛋白时冻裂率增加最大, 由10.8% 升高到36.7%; 添加一定量大豆蛋白均能不同程度地降低其他3个品种(系)小麦粉水饺的冻裂率, 添加20 g/kg 大豆蛋白时, 普冰143和981小麦粉水饺的冻裂率分别由6.7% 和4.0% 降低为0% 和1.6%; 添加60 g/kg 大豆蛋白时, 31-1-12小麦粉水饺的冻裂率明显降低。方差分析表明, 大豆蛋白添加量、小麦粉品种及其交互作用均对水饺冻裂率有极显著影响(表4)。

表3　添加不同量的大豆蛋白对水饺冻裂率及烹煮损失率的影响

Table 3　Effect of soybean protein on cracking ratio of frozen dumpling and loss ratio of boiled dumpling

小麦品种(系) Wheat variety (lines)	冻裂率 Cracking ratio of frozen dumpling				烹煮损失率 Loss ratio of boiled dumpling			
	0	20 g/kg	40 g/kg	60 g/kg	0	20 g/kg	40 g/kg	60 g/kg
陕168 Shaan 168	38.5	0	0	4.4	13.6	16.2	21.1	6.1
3-2	10.8	23.4	17.7	36.7	5.6	9.0	11.2	7.5
普冰143 Pubing 143	6.7	0	9.4	14.2	8.4	6.6	9.6	11.6
31-1-12	9.6	10.0	8.0	2.0	16.7	15.9	9.9	12.6
981	4.0	1.6	18.6	10.8	15.3	11.4	10.8	10.5

表4　冷冻水饺冻裂率与烹煮损失率的方差分析

Table 4　Variation analysis of cracking ratio of frozen dumpling and loss ratio of boiled dumpling

指标 Index	差异源 Source	*SS*	*DF*	*MS*	*F*
冻裂率 Cracking ratio of frozen dumpling	品种 Variety	1215.40	4	303.85	321.50**
	添加量 Adding amount	311.56	3	103.85	109.89**
	交互 Mutual	3285.43	12	273.79	289.69**
	内部 Inner	18.90	20	0.95	
	总计 Total	4831.29	39		
烹煮损失率 Loss ratio of boiled dumpling	品种 Variety	232.55	4	58.14	163.77**
	添加量 Adding amount	47.03	3	15.68	44.16**
	交互 Mutual	337.04	12	28.09	79.12**
	内部 Inner	7.10	20	0.36	
	总计 Total	623.74	39		

注: ** 表示差异极显著($P < 0.01$)。

Note: ** Stands for significant difference ($P < 0.01$).

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

2.2 大豆蛋白对速冻水饺烹煮损失率的影响

由表3可以看出,不同大豆蛋白添加量时的水饺烹煮损失率不同,同一添加量的大豆蛋白对不同品种小麦粉水饺烹煮损失率的影响不同。陕168、普冰143和31-1-12小麦粉分别添加60,20,40 g/kg大豆蛋白时,其水饺的烹煮损失率均不同程度地降低,如添加60 g/kg大豆蛋白时,陕168水饺的烹煮损失率降低程度较大,而普冰143和31-1-12分别添加20,40 g/kg大豆蛋白时,其水饺的烹煮损失率降低较小;添加40 g/kg大豆蛋白时,3-2小麦粉水饺的烹煮损失率由5.6%升高到11.2%,添加40和60 g/kg大豆蛋白时,981小麦粉制作水饺的烹煮损失率降低程度相当,由15.3%降低到10.8%和10.5%。方差分析表明,大豆蛋白添加量、小麦粉品种及其交互作用均对水饺烹煮损失率有极显著影响(表4)。

2.3 大豆蛋白对速冻水饺感官评价的影响

冷冻后外观 由表5可以看出,添加大豆蛋白对不同品种(系)小麦粉水饺的冷冻后外观的影响不同。陕168小麦粉添加20,40 g/kg大豆蛋白时,其水饺冷冻后无冻裂、表面光滑、形状完好;3-2小麦粉添加大豆蛋白后,其水饺冷冻后外观无明显改善,甚至具有不良影响,表面变得粗糙、冻裂严重;普冰143、31-1-12、981小麦粉添加20 g/kg大豆蛋白后,水饺的冻裂程度减轻,表面变得光滑。方差分析表明,不同小麦粉品种对水饺冷冻后外观有极显著影响,大豆蛋白添加量对水饺冷冻后外观影响显著(表6)。

表5 添加大豆蛋白后不同小麦粉水饺的感官评价

Table 5 Sensory score of frozen dumpling after adding soybean protein

小麦品种(系) Wheat variety (lines)	大豆蛋白添加量/(g·kg^{-1}) Adding soybean protein	冷冻后外观(20) Frozen appearance	煮后外观(30) Boiled appearance	口感(30) Eating sense	耐煮性(10) Boiled character	水饺汤特征(10) Soup character
陕168 Shaan 168	0	12	17	23	8	6
	20	17	22	21	9	7
	40	16	19	22	9	8
	60	13	18	17	7	9
3-2	0	11	19	16	6	6
	20	12	20	19	7	8
	40	10	19	17	8	8
	60	6	14	13	8	8
普冰143 Pubing 143	0	11	21	18	6	7
	20	18	25	20	8	5
	40	15	21	22	8	6
	60	7	18	16	7	7
31-1-12	0	10	16	20	7	6
	20	14	20	22	8	7
	40	13	19	21	9	8
	60	10	18	19	8	9
981	0	16	21	21	8	6
	20	17	22	23	9	7
	40	12	21	19	8	7
	60	14	20	15	8	8

煮后外观 由表5可以看出,添加20 g/kg大豆蛋白时,不同品种(系)小麦粉水饺的煮后外观均最好,煮后色泽变白,光泽、透明度增加。方差分析表明,大豆蛋白添加量对水饺煮后外观有极显著影响,小麦粉品种对水饺煮后外观有显著影响(表6)。

口感 由表5可以看出,添加大豆蛋白对不同品种(系)小麦粉水饺的口感影响不同。陕168小麦粉添加大豆蛋白后,其水饺的口感均较差;3-2,普冰143,31-1-12小麦粉添加20和40 g/kg大豆蛋白后水饺的口感均有不同程度的改善,但添加60 g/kg大豆蛋白时口感变差;981小麦粉添加20 g/kg大豆蛋白后水饺的口感有所改善,但添加40和60 g/kg大豆蛋白时口感变差。方差分析表明,小麦粉品种对水饺口感有极显著影响,大豆蛋白添加量对水饺口感有显著影响(表6)。

耐煮性 由表5可以看出,添加大豆蛋白对不同品种(系)小麦粉水饺耐煮性的影响不同。陕168小麦粉添加20和40 g/kg大豆蛋白时,水饺的耐煮性评分提高;3-2,普冰143,31-1-12小麦粉添加20,40,60 g/kg大豆蛋白时,水饺的耐煮性评分均有不

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

同程度的提高; 981 小麦粉添加 20 g/kg大豆蛋白时, 水饺的耐煮性评分稍有提高, 添加40 和60 g/kg大豆蛋白时, 水饺的耐煮性评分与未添加时一致。方差分析表明, 小麦粉品种对水饺耐煮性有显著影响, 大豆蛋白添加量对水饺耐煮性无显著影响(表6)。

饺子汤特征　由表5 可以看出, 添加大豆蛋白对不同品种(系) 小麦粉水饺汤的特征影响不同。陕168, 3-2, 31-1-12 和981 小麦粉添加大豆蛋白时, 水饺煮后的汤变清晰; 普冰143 小麦粉添加大豆蛋白对饺子汤无改善作用, 甚至有劣化趋势, 添加20 和40 g/kg 大豆蛋白时, 饺子汤变得混浊。方差分析表明, 小麦粉品种对水饺汤特征无显著影响, 而大豆蛋白添加量对水饺汤特征有极显著影响(表6)。

表6　冷冻水饺感官指标的方差分析

Table 6　Variation analysis of Sensory index of frozen dumpling

指标 Index	差异源 Source	*SS*	*DF*	*MS*	*F*
冷冻后外观 Frozen appearance	品种 Variety	82.20	4	27.40	6.35**
	添加量 Adding amount	68.20	3	17.05	3.95*
	误差 Error	51.80	12	4.32	
	总计 Total	202.20	19		
煮后外观 Boiled appearance	品种 Variety	37.50	4	9.38	4.67*
	添加量 Adding amount	47.40	3	15.80	7.87**
	误差 Error	24.10	12	2.01	
	总计 Total	109.00	19		
口感 Eating sense	品种 Variety	73.20	4	24.40	11.13**
	添加量 Adding amount	51.70	3	12.93	5.90*
	误差 Error	26.30	12	2.19	
	总计 Total	151.20	19		
耐煮性 Boiled character	品种 Variety	6.00	4	2.00	4.80*
	添加量 Adding amount	4.20	3	1.05	2.52
	误差 Error	5.00	12	0.42	
	总计 Total	15.2	19		
水饺汤特征 Soup character	品种 Variety	4.80	4	1.20	2.12
	添加量 Adding amount	10.95	3	3.65	6.44**
	误差 Error	6.80	12	0.57	
	总计 Total	22.55	19		

注: ** 表示差异极显著($P<0.01$); * 表示差异显著($P<0.05$)。

Note: ** Stands for significant difference ($P<0.01$); * Stands for prominent difference ($P<0.05$).

3　讨　论

本研究结果表明, 添加大豆蛋白对冷冻水饺冻裂率和烹煮损失率有极显著影响, 添加适量大豆蛋白时, 陕168, 普冰143, 31-1-12, 981 小麦粉水饺的冻裂率和烹煮损失率不同程度降低, 从而改善了冷冻水饺的质量; 而添加大豆蛋白使3-2 小麦粉水饺冻裂率和烹煮损失率升高, 从而降低冷冻水饺的质量。同时, 添加大豆蛋白能改善冷冻水饺的感官品质, 改善程度受大豆蛋白添加量和小麦粉品种的影响。这可能是由于大豆蛋白是两性物质[5], 其与面粉中的极性基团和非极性基团均可发生作用, 亲水性极性侧链与水结合并保留水分, 并且相对来说大豆蛋白的水溶性较好、极性较大, 可使水分在面团中均匀分布, 使水饺在冷冻过程中形成的冰晶较细小, 从而降低了冷冻水饺的冻裂率, 也改善了其外观品质。其次, 大豆蛋白中的酶能促使小麦面团中的二硫键形成[10, 17], 从而增加了面筋的网络结构, 也就能很好的束缚小麦淀粉颗粒, 从而提高面团筋力, 减少冻裂率和烹煮损失率, 改善某些感官品质, 但大豆蛋白过多会稀释面筋网络, 降低面团的弹性和韧性, 从而增加冻裂率和烹煮损失率, 降低感官品质。另外, 大豆蛋白中的脂色素活性能够漂白面粉中的胡萝卜素, 从而改善水饺的色泽。

大豆蛋白对冷冻水饺质量的影响因小麦粉品种而异。小麦粉的组成因品种而不同, 小麦粉的组成不同, 与大豆蛋白的相互作用效果就不同, 小麦粉的组成特别是其淀粉粒表面的一些蛋白质和脂质对添加大豆蛋白的小麦面团质量影响很大。小麦淀粉粒表面含有谷蛋白、醇溶蛋白、球蛋白、清蛋白、Waxy 蛋白、粒结合淀粉复合酶等10 种分子质量为5～149 ku 的蛋白质和一些脂质, 其对外来蛋白质和小麦淀

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

粉的相互作用具有调节作用,如磷脂能改善面团的表面特性和延展性,极性脂在谷蛋白与淀粉之间可以形成一个桥梁,提高了小麦淀粉对加入蛋白的吸附性,有助于将非小麦蛋白结合进小麦粉中,提高面团的稳定性。又由于大豆蛋白具有两性特征,加入小麦粉中改变的蛋白质部分相当于谷蛋白的疏水基团和亲水基团的一个连接点[18],因而大豆蛋白对冷冻水饺综合品质的影响不仅与大豆蛋白的添加量有关,而且与小麦品种有关。

[参考文献]

[1] 陆翔华.《冷冻调理食品》行业标准与产业发展[J]. 中外食品, 2004(1): 18-20.

[2] 娄爱华, 杨泌泉. 添加剂对冷冻水饺品质的影响[J]. 食品工业科技, 2004, 25(8): 73-74.

[3] 单晓红. 影响速冻水饺皮品质的主要因素分析[J], 肉类工业, 2003(7): 23-25.

[4] 娄爱华, 杨泌泉. 面粉特性与冷冻水饺品质相关性的研究[J]. 冷饮与速冻食品工业, 2004(2): 1-4.

[5] 刑小鹏. 大豆分离蛋白的功能性[J]. 食品工业科技, 2000, 21(4): 74-76.

[6] 王 燕, 郭桂霞, 万海泉. 大豆蛋白制品在食品方面的利用[J]. 吉林粮食高等专科学校学报, 2002(2): 5-6.

[7] 任国谱, 曾 宇. 大豆蛋白在面条中的应用研究[J]. 食品工业科技, 2003, 24(10): 82-83.

[8] 卓建兴, 刘淑华. 新型方便面添加剂——活性大豆蛋白粉的应用研究[J]. 郑州粮食学院学报, 1998, 19(4): 62-66.

[9] 刘 彬, 陈 中, 杨晓泉. 大豆蛋白制品对面包品质影响研究[J]. 粮食与油脂, 2004(12): 22-24.

[10] Cumbee B, Hildebrand D F, Addo K. Soybean flour lipoxygenase isozymes: Effects on wheat flour dough rheological and breadmaking properties[J]. J Food Sci, 1997, 62: 281-283, 294.

[11] 唐协增. 中国饺子集锦[M]. 西安: 陕西科技出版社, 2000.

[12] 祁 澜. 面类食品制法500例[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2000.

[13] 李文卿. 面点工艺学[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 1999.

[14] 张厂中, 谢 华, 张秋英. 降低速冻水饺冻裂率初探[J]. 肉类工业, 2000(3): 19-20.

[15] 王维光, 林 俊, 姜薇莉. 复合型添加剂改良速冻饺子品质[J]. 粮油食品科技, 1998(5): 34-35.

[16] 李 衡, 王季襄, 区明勋. 食品感官鉴定方法与实践[M]. 上海: 科学技术出版社, 1990.

[17] Sook Y Kim. Functional properties of proteolytic enzyme modified soy protein isolate[J]. J Agrric Food Chem, 1990, 38: 651-656.

[18] Ryan K J, Brewer M S. Model system analysis of wheat starch-soy protein interaction kinetics using polystyrene microspheres[J]. Food Chemistry, 2005, 92: 325-335.

Effect of soybean protein on the quality of the frozen dumpling

LIANG Ling, ZHANG Zheng-mao, ZHANG Yan-dong, SONG She-guo

(*College of Food Science and Technology, Northwest A & F University, Yangling, Shaanxi* 712100, *China*)

Abstract: With different wheat flour as the material and isolated soybean protein as addition agent to manufacture frozen dumplings, the effect of soybean protein on the frozen dumpling quality was studied. The results showed that there was notable effect of soybean protein on the frozen dumpling quality, and it was different to the different (lines) wheat flour; After adding appropriate amount of soybean protein, the cracking ratio of frozen dumpling and loss ratio of boiled dumpling of Shan 168, Pubing 143, 31-1-12, 981 wheat flour dumpling both fell at different degrees, but the cracking ratio of frozen dumpling and loss ratio of boiled dumpling of 3-2 wheat flour dumpling increased; After adding soybean protein, the frozen and boiled appearance, eating sense, boiled and dumpling soup character of 3-2, 31-1-12, 981 wheat flour dumpling were improved, but the eating sense of Shan 168 and the soup character of Pubing 143 wheat flour dumpling were not affected, but other sensory indexes were obviously improved.

Key words: frozen dumpling; soybean protein; cracking ratio of frozen dumpling; loss ratio of boiling; sensory evaluation

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net