

冷冻鱼圆质地的研究

沈月新

(上海水产大学食品学院, 200090)

提 要 本文以添加不同淀粉量的5种自制冷冻鲢鱼圆和6种市售冷冻小包装鱼圆为研究对象,对反映冷冻鱼圆质地特性的硬度和弹性作感官评定和仪器测定,并进行质地嗜好性试验。根据5种自制冷冻鱼圆和6种市售冷冻鱼圆的质地嗜好性试验结果表明,嗜好性评分高的冷冻鱼圆,其质地特性主要力学参数的范围是硬度150~270 g,弹性(凝胶强度)140~220 g·cm。自制冷冻鲢鱼圆淀粉的添加量宜控制在5%~10%左右。冷冻鱼圆硬度和弹性的感官评分与仪器测定值之间存在着显著的相关关系($P < 0.01$)。

关键词 冷冻鱼圆,质地,硬度,弹性,凝胶强度,嗜好性试验

鱼圆是我国人民十分喜爱的传统食品,也是我国鱼糜制品的代表食品。鱼圆的品种繁多,风味各异。按原料区分有海水鱼圆和淡水鱼圆;按加工方法区分有水发鱼圆和油炸鱼圆;按配料区分有夹馅鱼圆和无馅鱼圆等。近年来,随着水产加工事业的发展以及冷冻陈列柜、家用电冰箱的普及,鱼圆被加工成冷冻小包装食品上市日益增多。冷冻鱼圆已成为超级市场上水产冷冻食品的重要一员。对于冷冻鱼圆来说,除色泽外观、风味外,质地也是鉴定其质量的重要特性。在鱼圆的质地特性中,富有弹力的质感即弹性,是鱼圆最重要的质量要素;其次是硬度、胶粘性、附着性等。为了对冷冻鱼圆的质地进行了解,本研究以添加不同淀粉量的5种自制冷冻鲢鱼圆和6种市售冷冻小包装鱼圆为研究对象,对反映鱼圆主要质地特性的弹性和硬度进行感官评定和仪器测定,并作质地的嗜好性试验;了解淀粉的添加量对冷冻鲢鱼圆质地的影响;确定质地嗜好性评分高的冷冻鱼圆,其质地特性主要力学参数的范围;并考察冷冻鱼圆硬度和弹性的感官评分与客观测定值之间的相互关系。

1 材料与方 法

1.1 试验材料

1.1.1 自制冷冻鱼圆

由本市水丰路菜市场购得的鲜鲢,经采肉、捣溃、成型、水煮等工序制成水发鱼圆[陈焕铨等,1987],沥水冷却至室温后装塑料袋,放入得贝 F38S(BD-375)卧式冷冻柜中冻结,并在 $-18 \pm 2^\circ\text{C}$ 的条件下保存。根据添加不同量的淀粉(0%、5%、10%、20%、30%)自制冷冻鲢鱼圆共5种样品,依次为样品 I、II、III、IV、V。

1.1.2 市售冷冻鱼圆

由本市菜场和超级市场购得6种冷冻小包装鱼圆,放入保温袋中带回实验室,置于 $-18 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的得贝冰柜中保存。6种冷冻小包装鱼圆的成份见表1。

表1 市售冷冻鱼圆的主要成份

Table 1 Main ingredients in commercial frozen fish ball

序号	样品名	鱼肉	猪肉	虾肉	香菇	淀粉	蛋清	全蛋	调味料
1	鳊鱼圆	○				○	○		○
2	上海鱼球	○		○		○	○		○
3	香菇肉心鱼丸	○	○		○	○	○		○
4	虾肉鳊鱼丸	○		○		○	○		○
5	鸡蛋鱼圆	○				○		○	○
6	美味鱼丸	○				藕粉			○

1.2 样品处理

冷冻鱼圆进行质地测定前需先进行解冻,恢复冻前食用时的状态。解冻方法是将冷冻鱼圆从冰柜中取出,放入 5°C 左右的冷藏室中低温解冻,解冻时间为12 h以上,然后取出置于室温中,当鱼圆温度回升到室温时才进行检测。用于仪器测定的鱼圆样品,采用切割器将鱼圆切成上下两平面间的距离为2.5 cm的检样。

1.3 感官鉴定

本研究的感官鉴定小组由6人组成。在进行感官评分之前,小组成员先进行训练,提高对冷冻鱼圆质地感官鉴定的能力和统一评分标准。鱼圆的硬度是通过鱼圆入口时门牙咬下所需的力及白齿咀嚼所需的力进行综合评分。鱼圆的弹性是通过白齿咀嚼时的感觉及手指轻按时的触觉进行综合评分。鱼圆质地的嗜好性是通过品尝进行综合评分,其评分标准参照山崎小万等[1983]对法兰克福香肠所作的感官评分标准,如表2所示。

表2 鱼圆的感官评分标准

Table 2 Sensory scale of fish ball

项目 \ 评分	1	2	3	4	5	6	7
硬度	很软	软	稍软	普通	稍硬	硬	很硬
弹性	无弹性	弹性差	弹性稍差	普通	弹性稍好	弹性好	弹性很好
嗜好性	很讨厌	讨厌	稍讨厌	普通	稍喜欢	喜欢	很喜欢

1.4 仪器测定

鱼圆硬度和弹性是采用日本工业株式会社 NRM-1002A 型食品流变仪,用贯入法进行测定。测定条件如下:球状探头直径5 mm,平台移动速度60 mm/min,输入电压1 V,记录纸移动速度100 mm/min。测得的典型波形如图1所示。图中的 H 表示鱼圆的硬度[山崎小万等,

1983]。鱼圆的弹性可用凝胶强度来表示。凝胶强度=H×探头的贯入量[新井健一、山本常治, 1991年译本]。探头的贯入量可由图1中的B与记录纸的移动速度求得。

2 结果

2.1 冷冻鱼圆质地的感官鉴定结果

如表3所示。

2.2 冷冻鱼圆质地的仪器测定值

见表4。

表3 冷冻鱼圆质地的感官评分
Table 3 Sensory scores of texture for frozen fish ball

	自制冷冻鱼圆					市售冷冻鱼圆					
	I	II	III	IV	V	1	2	3	4	5	6
硬度	3.3	3.8	4.8	5.4	6.5	5.0	3.8	1.3	2.0	5.5	6.5
弹性	4.3	4.5	5.2	5.5	5.8	5.1	3.5	2.0	2.5	5.3	6.0
嗜好性	5.0	5.5	6.0	3.5	2.0	5.5	4.0	2.0	2.5	4.5	3.0

表4 冷冻鱼圆质地的仪器测定值($\bar{X}\pm S$)
Table 4 Texture values of frozen fish ball measured by instrument ($\bar{X}\pm S$)

	自制冷冻鱼圆					市售冷冻鱼圆					
	I	II	III	IV	V	1	2	3	4	5	6
硬度(g)	167±2	195±21	263±4	290±19	380±33	232±20	167±17	96±23	113±4	262±59	348±46
凝胶强度(g·cm)	169±16	191±28	211±46	220±28	270±50	182±16	144±19	63±2	62±7	185±71	198±69

2.3 质地的感官评分与仪器测定值的关系

2.3.1 5种自制冷冻鲢鱼圆硬度和弹性的感官评分与仪器测定值之间的关系如图2、图3所示。两者均呈直线关系,相关系数分别为 $r=0.997$ 和 $r=0.934$,经查表[罗旭,1985]得 $P<0.01$,两者均呈显著相关性。

2.3.2 6种市售冷冻小包装鱼圆硬度和弹性的感官评分与仪器测定值之间的关系

如图4、图5所示。两者均呈直线关系,相关系数分别为 $r=0.975$ 和 $r=0.968$,经查表[罗旭,1985]得 $P<0.01$,两者均呈显著相关性。图5显示了5种自制冷冻鲢鱼圆和6种市售冷冻小包装鱼圆由仪器测定的硬度与弹性的关系。图中的方框是感官鉴定小组对上述11种冷冻鱼圆作质地嗜好性评分高的,其硬度与弹性的范围;硬度150~270 g,弹性(凝胶强度)140~220 g cm。

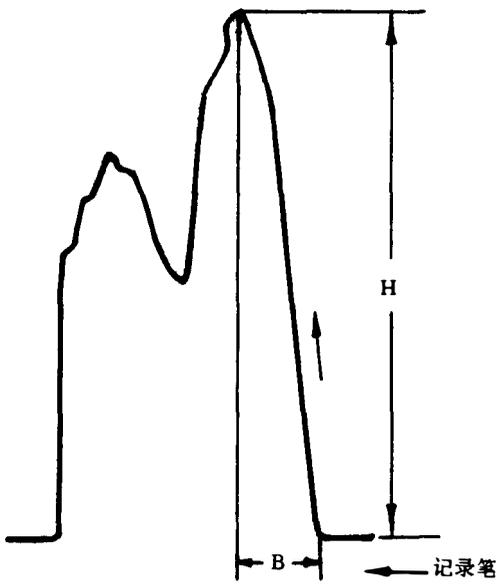


图1 贯入法测定的典型波形
 Fig. 1 Typical force-distance curve obtained by penetration test

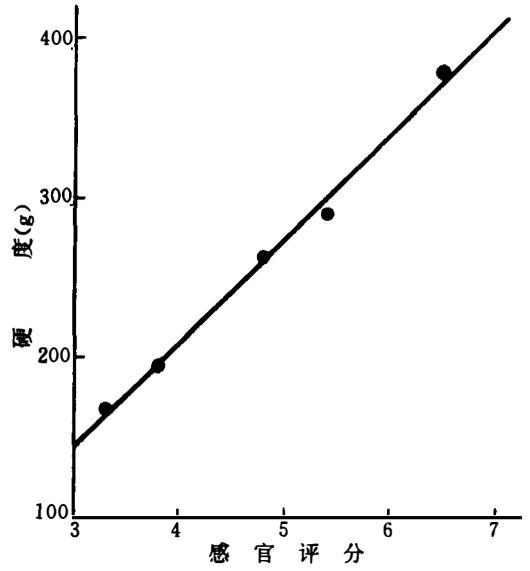


图2 自制冷冻鱼圆硬度的感官评分与仪器测定值的关系
 Fig. 2 Correlation between sensory evaluation and objective measurement of hardness in hand-made fish ball

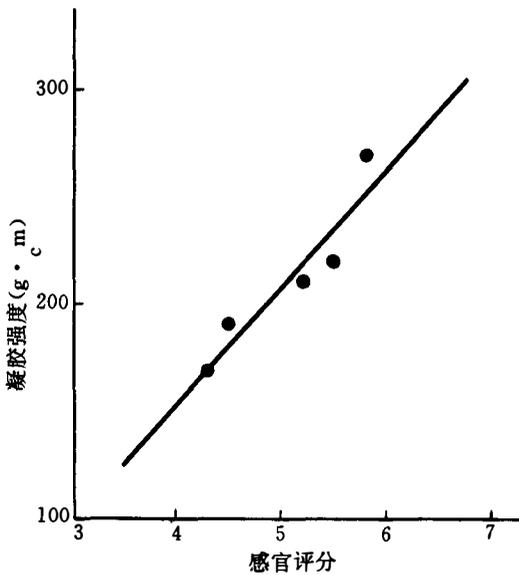


图3 自制冷冻鱼圆弹性的感官评分与仪器测定值的关系
 Fig. 3 Correlation between sensory evaluation and objective measurement of springiness in hand-made fish ball

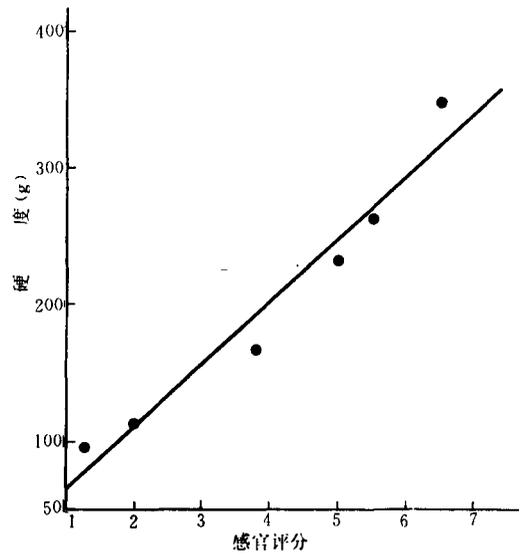


图4 市售冷冻鱼圆硬度的感官评分与仪器测定值的关系
 Fig. 4 Correlation between sensory evaluation and objective measurement of hardness in commercial fish ball

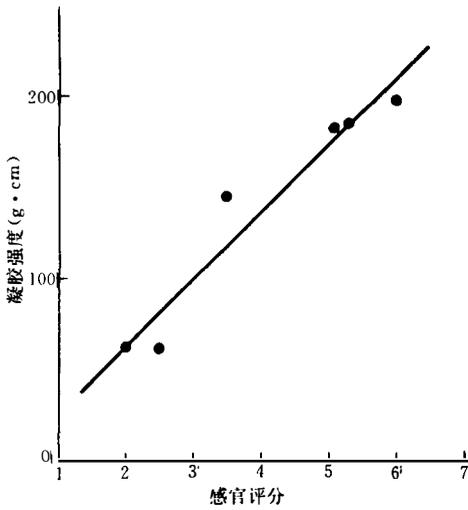


图5 市售冷冻鱼圆弹性的感官评分与仪器测定值的关系

Fig. 5 Correlation between sensory evaluation and objective measurement of springiness in commercial fish ball

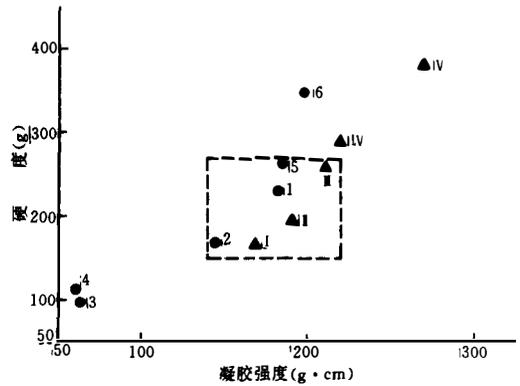


图6 仪器测定的冷冻鱼圆硬度与弹性的关系

Fig. 6 Relationship between hardness and springiness of fish ball determined by instrument
● 市售冷冻鱼圆 ▲ 自制冷冻鱼圆

3 讨论

(1)从图2、图3中可看到,5种自制冷冻鲢鱼圆随着淀粉含量的增加,其硬度和弹性都呈增加趋势。然而,从冷冻鱼圆质地的嗜好性评分来看,并非硬度和弹性越大越好。图6中所示的方框是质地嗜好性评分高的硬度和弹性的范围,5种自制冷冻鲢鱼圆中,淀粉含量为0%、5%、10%的试样其仪器测定值均在此范围内,而20%、30%的试样在此范围外,30%则偏离更远。所以,从本研究的结果来看,鲢鱼糜中适当添加淀粉可提高冷冻鱼圆的硬度和弹性,但其添加量宜控制在5%~10%左右。

(2)从图6中还可看到,6种市售冷冻小包装鱼圆中,试样1、2、5的硬度与弹性测定值均在此方框内,也就是这3种冷冻鱼圆的质地嗜好性评分较高,约占50%。在方框外的试样3、4其感官鉴定组织松软、无弹性,试样6虽有弹性,但口感太硬,所以质地的嗜好性评分不高。因此,如何改善冷冻鱼圆的质地,也是今后冷冻鱼圆生产中改进质量的重要课题。

(3)图2、图3、图4、图5分别显示了5种自制冷冻鲢鱼圆和6种市售冷冻小包装鱼圆反映其质地主要特性的硬度和弹性,其感官评分与仪器测定值之间均存在着显著的相关性。这种相关性表明,采用客观测定的仪器测定值可以较好地代表主观测定的感官评分值。虽然对于食品质地的评定来说,感官鉴定乃是最直接、第一位的重要方法,但是感官鉴定小组在进行感官评定时需要花费较多的人力与时间,所以在条件不许可的情况下,也可用仪器测定来替代感官鉴定,

并可直接应用于冷冻鱼圆的生产过程中进行产品的质量的控制。

(4)本研究仅对冷冻鱼圆质地特性的主要力学参数,即硬度和弹性进行了感官评分和仪器测定,并在测定的基础上对数据进行综合分析,得到了一些初步的研究结果。但是反映冷冻鱼圆质地特性的力学参数还很多,例如附着性、咀嚼性、胶粘性等,它们都会对冷冻鱼圆的质地嗜好性带来影响,因此今后还需在这些方面作进一步深入的研究。

本校1993届曾能武、江东华等同学参加了部份工作,特此致谢。

参 考 文 献

- [1] 陈焕铨等,1987.水产品简易加工,170-172.中国食品出版社(京)。
- [2] 罗 旭,1985.化学统计学基础,425.辽宁人民出版社(沈阳)。
- [3] 山崎小万ら,1983.フランクフルトソーセージのテクスチャーについて.調理科学,16(2):104-109.
- [4] 新井健一、山本常治(万建荣、洪玉菁译),1991.冷冻鱼糜,260.上海科学技术出版社。

STUDY ON TEXTURE OF FROZEN FISH BALL

Shen Yue-xin

(Food Science College, SFU, 200090)

ABSTRACT The texture of 5 kinds of hand-made frozen fish ball with different contents of starch added and 6 kinds of commercial frozen fish ball was studied. The hardness and springiness were measured with food rheometer and also evaluated by the sensory test. The results showed that a high correlation ($P < 0.01$) was found between the objective measurement and sensory evaluation. According to the preference test on texture, it was shown that the ranges of hardness and springiness (gel strength) of preferable frozen fish ball were from 150-270 g and 140-220g·cm, respectively. To produce the frozen fish ball with minced fish meat of silver carp, the appropriate starch content of 5%-10% was recommended from the texture point of view.

KEYWORDS frozen fish ball, texture, hardness, springiness, gel strength, preference test