

有干燥效果。切割蔬菜比不切的表面积大,而且洗净时附着的水分使产品处于过湿状态,因此真空冷却效果极好,即使大量冷却也不会产生温度不均的现象。另外,因有充分地附着水分存在,真空槽内的水蒸汽饱和,控制品温只需通过控制真空槽内的压力即可。真空冷却作为果蔬的预冷已得到广泛应用,在切割蔬菜上可望作为一种新的利用方法。

2. 隔热容器的保冷

配送时,车门频繁开关,品温难以保持在 5°C 以下,用隔热容器和蓄冷剂,特别是冰,有望解决这个问题。用 0.04mm 的聚乙烯袋分别装入 20kg 的切割甘兰,放入发泡聚苯乙烯容器中(13 l),空隙全部用冰填塞。试验结果表明,在 30°C 的环境下,经过12小时,很明显,品温能够保持在 5°C 以下。切割蔬菜的单价不能太高,要尽可能减少投资,而向市场配

送后,不同的隔热容器容易回收,因此配送时,隔热容器不仅可用于冷藏车,也可用于普通的卡车,并可以与其他材料一起搬运,有很多优点,既可以使切割蔬菜保持良好的品质,经济上也很合算。

七、在食品卫生法关系上的地位

切割蔬菜目前还没制出相应的卫生标准。现在用的是综合果蔬新鲜和加工的卫生标准。但是切割蔬菜一旦经过加热处理,加入了调味品,就只能适用盒饭及家常菜的卫生标准。因为切割蔬菜容易腐败,因此,对加工工场等现场的卫生管理,品质管理相当严格。一旦出现不良品,不仅是失去顾客,还会影响到切割蔬菜业的声誉。

孙 慧译自(日本)食品工业学会志,36(2),1989

影响鱼糜制品品质因素的探讨

湖北省农科院加工研究所 张 弘

前 言

评判鱼糜制品品质的优劣,是通过观察该制品粘弹性的高低来确定。粘弹性通过测定制品的凝胶强度来判断。凝胶强度值大,则粘弹性强,制品品质好;反之,说明制品品质差。制品粘弹性的强弱会受到诸多因素的影响,如鱼的种类、鲜度、pH值、加热、NaCl的使用等等。本文针对在加工过程中出现的几种因素条件可能对制品品质优劣的影响进行了研究,初步确定了这些因素与制品品质好坏之间的关系,为优质的鱼糜制品加工提供了依据。

材料与方 法

(一)试剂与仪器

乳酸C.P., 氢氧化钠C.P., 马铃薯淀粉, 玉米淀粉, 甘薯淀粉, NaCl, 大豆分离蛋白。pHS—29 A 型酸度计, D.D.S—300型组织捣

碎机。

(二)材料

新鲜鲢鳊鱼,手工采取白色肌肉,用组织捣碎机捣成鱼糜待用。

(三)方法

A. 测试 pH 值的影响

各样取鱼糜 60g ,分别用乳酸和 $20\%\text{NaOH}$ 调节 pH 在 $2\sim 10$ 范围以内,再各取出 10g ,加蒸馏水 90 ml 研碎,用酸度计测 pH 值。剩余各样 50g 水浴 90°C , 15 min 后取出,制成长:宽:高= $20\text{ mm}:20\text{ mm}:10\text{ mm}$ 的待测样,对测样施力至断裂,求出负荷(W)及样品的压缩度(ΔL)。凝胶强度= $W \times \Delta L$,单位为 g/cm^2 。

B. 测试淀粉的影响

取新鲜鱼肉 150g 10份,分别加入马铃薯淀粉、玉米淀粉和甘薯淀粉各 5% , 10% 和 15% (W/W值),用组织捣碎机捣成鱼糜,并作空

白对照。水浴 90°C, 30min 后测凝胶强度。

C. 测试 NaCl 的影响

各样新鲜鱼肉 50g, 分别在 0.8~11.2% 范围内(W/W 值)加入 NaCl, 捣成鱼糜。各样水浴 90°C, 15 min 测凝胶强度和出品率。出品率 = (成品重 ÷ 原料肉重) × 100%。

D. 测试贮藏时间的影响

鱼糜在 7 ± 2°C 条件下贮藏, 分别在 0、1、2 …… 12 天时间作样测凝胶强度和出品率。

E. 添加大豆分离蛋白

从 1~8% 添加, 测凝胶强度和出品率。

结果

A. pH 的影响

鱼糜 pH 值的变动引起制品凝胶强度值的变化见表 1 和图 1。

从图 1 可以看出酸碱度从酸性向中性靠拢时, 制品的凝胶强度值逐渐增大, 当达 pH 6.9~7.3 时, 凝胶强度值最大, 以后随 pH 值向碱性方向移动, 凝胶强度值逐渐下降。

B. 淀粉的影响

见表 2 和图 2, 可以得出以下结果: 随着

表 1 pH 值与制品凝胶强度的关系

pH	凝胶强度(g/cm ²)	pH	凝胶强度(g/cm ²)
2.2	28.24	7.2	158.27
2.6	30.09	7.36	132.19
4.0	48.79	8.4	71.62
4.8	70.83	8.6	60.43
5.78	94.33	9.2	41.86
6.4	122.64		

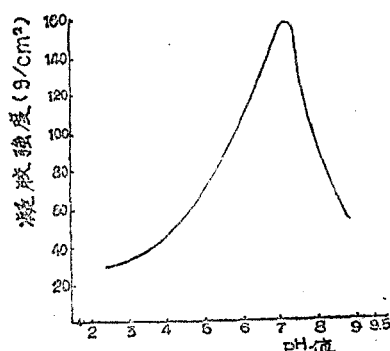


图 1 pH 值与制品凝胶强度的关系

淀粉用量的增加, 鱼糜制品的凝胶强度增加, 添加马铃薯淀粉的制品的凝胶强度值 > 添加甘薯淀粉的 > 玉米淀粉的。

表 2 淀粉使用与制品凝胶强度的关系

玉米淀粉加量(%)	凝胶强度(g/cm ²)	甘薯淀粉加量(%)	凝胶强度(g/cm ²)	马铃薯淀粉加量(%)	凝胶强度(g/cm ²)
5	76.499	5	100.525	5	150.630
10	100.525	10	138.604	10	158.091
15	163.156	15	182.683	15	204.630

CK: 凝胶强度 = 66.571(g/cm²)

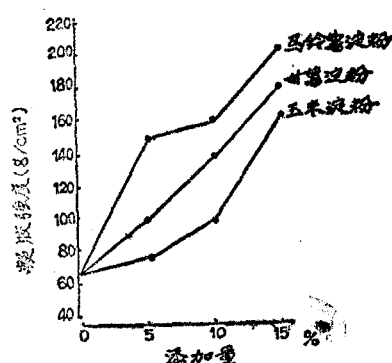


图 2 淀粉对凝胶性的影响

C. NaCl 的影响

见表 3 图 3 和表 4 图 4。

表 3 NaCl 用量与制品出品率的关系

NaCl 用量(%)	出品率(%)	NaCl 用量(%)	出品率(%)
0.8	141.13	6.4	157.57
1.6	142.44	7.2	151.92
2.4	147.67	8.0	155.18
3.2	148.00	8.8	160.08
4.0	148.98	9.6	155.51
4.8	150.28	10.4	158.78
5.6	156.80	11.2	162.27

NaCl 的用量与制品出品率呈极显著的直线正相关。回归方程: $Y = 14.19 + 0.018X$, $r = 0.916$, 95% 可信限: $(152.6 \pm 5.4)\%$, 和制品凝胶强度也呈极显著正相关。回归方程: $Y = 77.155e^{0.079X}$, $R = 0.924$, 95% 可信限: $123.94 \pm 32.05(g/cm^2)$ 。

D. 贮藏时间的影响

贮藏时间越长(鱼品鲜度越低), 制品凝胶

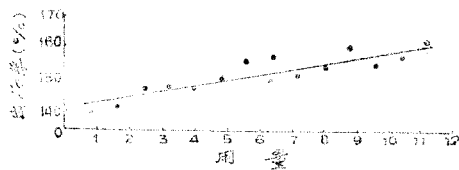


图3 NaCl用量与出品率的关系

表4 NaCl用量与制品凝胶强度的关系

NaCl用量 (%)	凝胶强度 (g/cm²)	NaCl用量 (%)	凝胶强度 (g/cm²)
0.8	97.12	6.4	106.57
1.6	95.87	7.2	123.20
2.4	97.70	8.0	143.27
3.2	99.35	8.8	155.29
4.0	100.60	9.6	180.60
4.8	102.12	10.4	201.91
5.6	102.71	11.2	202.65

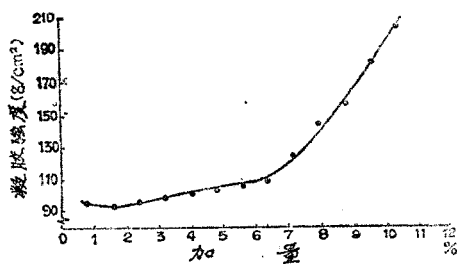


图4 NaCl用量与凝胶强度的关系

强度值越小(表5、图5);出品率也越低(表6、图6)。

表5 贮藏时间与制品凝胶强度的关系

贮藏时间 (日)	凝胶强度 (g/cm²)	贮藏时间 (日)	凝胶强度 (g/cm²)
0	170.28	6	14.87
1	120.12	8	12.79
2	113.87	9	9.43
3	97.82	10	6.06
5	85.57	12	3.88

E. 添加大豆分离蛋白

从改善制品营养组成和感官指标两种因素考虑,实验对制品添加了大豆分离蛋白粉并在1~8%(W/W值)范围使用。结果发现大豆分离蛋白的使用量与制品的凝胶强度值呈一极

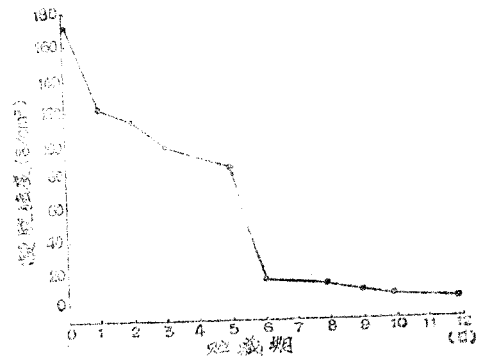


图5 鱼品鲜度与凝胶性的关系

表6 贮藏时间与制品出品率的关系

贮藏时间 (日)	出品率 (%)	贮藏时间 (日)	出品率 (%)
0	147.34	6	69.94
1	139.80	8	67.64
2	136.70	9	54.28
3	130.92	10	51.41
5	128.61	12	49.92

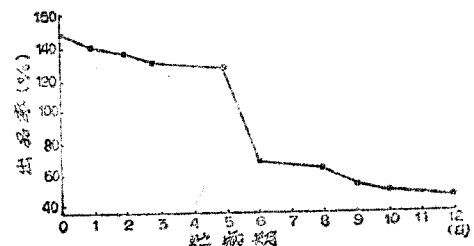


图6 鱼品鲜度与出品率的关系

显著的相关性,回归方程: $Y=64.665+25.184\sqrt{X}$, $R=0.898$, 95%可信限: 115.990 ± 16.745 (g/cm²); 与制品的出品率呈极显著的直线相关。回归方程: $Y=1.502+0.034X$, $r=0.969$, 95%可信限: $(165.5\pm 4.6)\%$ 。结果见表7图7和表8图8。

表7 大豆分离蛋白加量与制品凝胶强度的关系

大豆分离蛋白添加量 (%)	凝胶强度 (g/cm²)	大豆分离蛋白添加量 (%)	凝胶强度 (g/cm²)
1	90.56	5	117.56
2	90.50	6	135.55
3	113.06	7	120.50
4	124.44	8	135.75

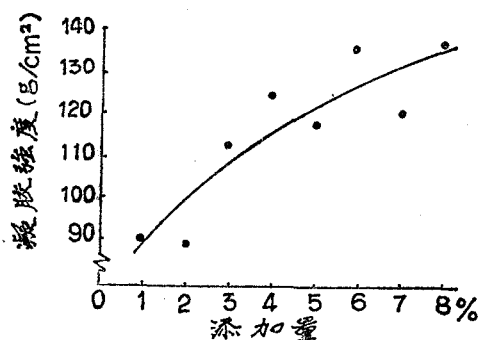


图7 大豆分离蛋白使用量与凝胶性关系

表8 大豆分离蛋白用量与制品出品率的关系

大豆分离蛋白加量(%)	出品率(%)	大豆分离蛋白加量(%)	出品率(%)
1	155.2	5	168.0
2	158.8	6	167.6
3	160.6	7	175.6
4	159.2	8	179.3

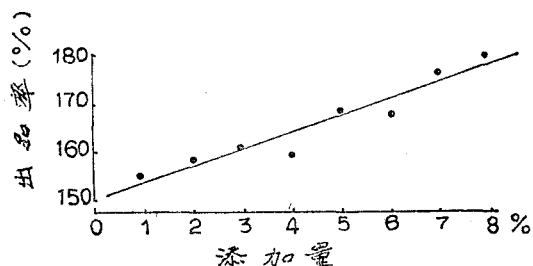


图8 大豆分离蛋白用量与出品率的关系

讨 论

A. 蛋白质处于强酸或强碱范围时, 极易发生变性作用, 只有在中性范围时, 性质较为稳定, 这时的蛋白质有很强的凝胶能力和乳化能力, 即存在着很好的加工性能。鱼肌肉遇到食盐后, 内部的盐溶性蛋白质大量溶出, 当和油、水乳化并加热处理后, 蛋白质分子间出现了急剧的排列而形成网格状结构固定下来, 包裹水分、脂肪等, 使制品从可溶的溶胶体变成凝固状的凝胶体。图1可观察到pH6.9~7.3时的凝胶强度值最大, 原因是接近中性范围的蛋白质变性程度最低, 存在大量有特殊加工性能的盐溶性蛋白质, 因此加工后的制品凝胶性能最好。

B. 实验选择使用了马铃薯淀粉、甘薯淀粉和玉米淀粉, 观察到前者的使用引起制品产生最强的凝胶性。不同的淀粉会引起制品凝胶性高低的不同, 这可能与各种淀粉内部结构不同有关。直链淀粉和支链淀粉在流变性和粘弹性上都有着显著的不同。溶液中的直链淀粉, 因氢键结合能形成刚性、不透明的凝胶。支链淀粉因其支链结构, 氢键结合能力有限, 所以溶液保持比较清晰, 流动性好。马铃薯淀粉的直链淀粉含量为20%, 甘薯淀粉含量为17.1%, 蜡性玉米淀粉的含量为0.8%。这可解释在这三种淀粉中, 马铃薯淀粉使制品产生最强的凝胶性, 玉米淀粉制品的凝胶性最差。但是, 使用马铃薯淀粉的制品, 放置一段时间后凝胶性会会逐渐下降。

C. NaCl是提取鱼体肌肉内盐溶性蛋白质而形成溶胶体的先决条件。NaCl越多, 盐溶性蛋白质提取量越多, 蛋白质网状结构形成面越广, 形成力越牢固, 因此成品的凝胶性也强; 同样地, 在有大量蛋白质溶出后, 制品内部的蛋白质乳化容量范围扩大, 可以包裹更多的水分、脂肪, 带来出品率的增加。虽然制品凝胶强度、出品率随使用NaCl量的增加而增加, 但NaCl用量超过5.5%, 口感就很差。

D. 随着贮藏时间的延长, 肌体蛋白质受周围环境因素(微生物、温度等等)影响而发生变性, 失去原有较强的凝胶能力和乳化能力, 制品内部蛋白质网格结构形成范围变小, 网格骨架力也变弱, 出现了凝胶性能的弱化; 同时由于蛋白质变性乳化容量范围变小, 水分、脂肪等的流失量增加, 使出品率下降。

E. 实验酌量添加大豆分离蛋白(加量过大会产生豆腥味), 观察到添加后提高制品凝胶强度值。添加大豆分离蛋白, 提高了制品蛋白质的含量, 扩大了蛋白质网格形成范围, 并且也加固了这种空间网格骨架, 导致制品的凝胶能力加强; 同时蛋白质质量的增加, 制品内总体蛋白质的乳化容量范围也扩大, 能吸附更多的脂肪、水分, 制品出品率增加。

参考文献

- 〔1〕 渡边笃二等：新蛋白食品知识，1987。
- 〔2〕 清水良等：京大食研报，23，1—8，1960。
- 〔3〕 横山理雄：各种淀粉对肉粘着力的影响，日水志，

41，1197—1201，1975。

- 〔4〕 D.M.W. Anderson, C.T. Greenwood, and E.L. Hirst, J. Chem. Soc., 225, 1965。
- 〔5〕 清水潮等：软罐头食品生产的理论与实际，1986。
- 〔6〕 张弘等：食品科学，4，35—37，1987。

抗坏血酸衍生物抑制蘑菇的多酚氧化酶

引言

生果蔬的酶褐变主要由天然的酚化合物转换成醌，醌再聚合成褐、红或黑的色素所致。通常参与这一系列反应的是多酚氧化酶(PPO)，但也有认为是酪氨酸酶，儿茶酚酶，甲酚酶和酚酶。在合适的pH、温度和水活性条件下，酚的基质、PPO和氧气聚合一起时则发生褐变。许多果蔬由于切割、去皮或碰、压等方式使细胞受到损伤时都会促使酶褐变。果蔬的老化或病变也会引起酶褐变。对于新鲜的或加工的果蔬，酶褐变都会带来不利的颜色和风味。除了外观质量受到影响，它还使诸如抗坏血酸之类的果蔬营养遭到破坏。

由于酶褐变给果蔬造成有害影响，因此在寻找消除或者至少推迟酶褐变的途径方面做过许多研究。在理论上存在着多种手段解决问题，但是对果蔬工业最有实用价值的是减少PPO使酚氧化形成的醌得到还原，也就是抑制PPO，使PPO失活。还原剂(如抗坏血酸、巯基丙氨酸和二氧化硫)使O—醌还原成其前身O—酚。但是这类还原剂的作用是暂时的，因为它们本身在O—醌还原过程中被氧化，而且氧化过程不可逆。使用还原剂还会产生影响果蔬风味的氧化物。过去常用的还原剂亚硫酸盐对人体健康不利，需要重新审定。食品中天然存在的硫氢基化合物(如巯基丙氨酸)含量较高时，会与O—醌反应形成无色硫醚。但在食品中这类化合物真起作用的情况只是少数。

因为抗坏血酸(AA)在其用量范围内是无毒化合物，所以广泛用于抑止果蔬的酶褐变。AA抑制PPO的过程复杂。Golan-Goldhirsh等

(1984)已证实蘑菇的PPO与O—二羟基苯酚反应抑止了褐色形成。通常认为AA抑制机理是O—醌还原为酚的基质。Varoquaux等(1979)提出AA既不能抑制酶也不能激活酶。与此相反，其它报告(Baruah等，1953; Ponting, 1954)认为AA直接与PPO发生相互作用。这些结果未说清楚酶失活的机理。Golah-Goldhirsh等(1985)认为AA与PPO发生K—型相互作用，由于这种类型的抑止作用，反应产物与酶反应形成共价的酶衍生物，这种酶衍生物是没有活性的。

尽管在选用抑止新鲜果蔬褐变的物质时，首先是AA，它的缺点是不稳定。因此需要进一步寻找其它AA衍生物，要求防褐变效果好而且稳定。人们对两种AA衍生物最感兴趣，即抗坏血酸2—磷酸盐(AA-2-PO₄)和抗坏血酸-2—硫酸盐(AA-2-SO₄)。因为这两种AA衍生物经过酶作用转换成AA的时间极短，可看成是AA的瞬间释放源。

为了证实AA使PPO失活的机理是Cu²⁺还原为Cu⁺，研究中用了电子顺磁共振谱(EPR)。此外还测了脱氢抗坏血酸(dehydro AA)、异抗坏血酸(iso AA)，AA-2-PO₄和AA-2-SO₄对PPO活性的影响，确定了它们抑止PPO的效果。研究了由AA-2-PO₄和AA-2-SO₄转换成AA来控制PPO活性的可能性。通过以上研究为采用AA衍生物控制新鲜果蔬的酶褐变创造了条件。

材料和方法

一、材料 蘑菇的PPO，酸性磷酸酶和硫酸酯酶，L-DOPA(二羟苯丙氨酸；多巴)，脱