

胶原纤维在肉制品中的功能性优势和应用

■ B.Harris(Novapro 添加剂公司 巴西)

■ 王国杰 朱万良 荆建设 (大连闻达生物科技有限公司 大连 116620)

摘要：胶原纤维是天然的动物源产品，用途广泛的产品。它应用在肉制品中具有独一无二的功能性。本文简单介绍了胶原纤维在肉制品中的应用和特点，阐述其使用效果可直接提高肉制品的质量。并列举了一些具体应用实例。

关键词：胶原纤维；保水性；组织结构和咀嚼感

胶原蛋白作为一种天然的动物源产品，它被分为五个大类，用作 Novapro 公司生产胶原纤维的是第一大类：动物皮类胶原。Novapro 公司从健康的牛的内层皮，也就是真皮中获得胶原纤维，为了保证健康，原料牛要经过死前和死后检疫，属于适于人类消费的产品。在生产过程中，经过严格控制的热处理阶段，确保产品没有受到细菌污染，保持天然口味，气味，维持其天然的白色或类白色。

真皮层经特殊加工确保纤维完整性和蛋白功能性保持不变。真皮层也是生产在肉制品工业使用的胶原肠衣和胶原片的基本原料，是纯明胶的主要原料。因为生产是在 pH 中性条件下，确保蛋白不变性，从而避免凝胶化，绝对避免产生明胶。

它还有更多的优点，令人惊奇的吸水性，抗张强度（柔韧性）和生物降解性，这些优点被认识后，

广泛用于医药和美容等领域。

1 主要功能性

胶原纤维主要具有的功能性：独特的保水性，形成强力的蛋白基质层，有利于包埋脂肪，改善组织结构和咀嚼感，提高总的蒸煮产率，减少切片损失和提高可切片性，延长保质期和颜色稳定，可消化的动物蛋白，盐稳定性和在 85 摄氏度下热稳定性—最小量发生凝胶化。

在这里，我们逐一讲解这些功能性。

1.1 独特的保水性

保水性：当胶原纤维以水合形式或者干态加入到产品中，胶原纤维即使在室温下，可吸收最少自重 6 倍的水，这是其他纤维无法比拟的。在特定条件下，如用作火腿的保水剂，可吸收 16 倍的水，

炒松和干燥的速度，避免结团，还可减轻成品在储存过程中容易发生的脂肪氧化酸败现象。

4.2 烘制工艺对炒松过程和产品品质的影响

影响	对炒松工艺的影响	对产品品质的影响
结果		
处理方法		
不作处理	易粘锅，炒松时间较长，影响产品的得率	疏松颗粒状或短纤维状，淡黄色，色泽均匀
烘至半干	不易粘锅，炒松时间缩短一半	疏松颗粒状或短纤维状，淡黄色，色泽均匀

从上表分析可知，干燥工艺可以大大缩短炒松时间而不影响产品品质。

4.3 炒松的火候对产品的影响

炒松火候	对产品的影响
大火加热	容易粘锅，锅底容易结块，易炒焦，水分难控制
文火加热	不易粘锅，水分含量容易控制

炒松时注意温度和时间，其对成品的品质影响很大，温度过高还会引起产品蛋白质迅速变性而结壳变硬，形成的硬薄层将使水分难以均匀，导致炒松时间延长而影响成品的色泽。

4.4 成品水分活度对储存期品质的影响

慢火炒制 2~3 小时左右，使成品水分含量控制在 20% 以下，水分含量过低纤维容易被破坏，甚至炒焦；反之，水分过高，不利于储藏。

这种独特的保水性和在盐水中的稳定性，使它绝对可在盐水中使用。

另外这种独特的吸水性使产品的肉制品减少缩水现象发生，在一些情况下，甚至完全避免缩水。

与其他添加剂保水性的区别：

胶原纤维与其他类似功能的添加剂如水解胶原蛋白，卡拉胶，大豆蛋白，淀粉等，在保水性上有重要的区别，上述所有添加剂在肉制品中凝胶方面有相似的表现：它们随着温度上升开始溶胀，在55摄氏度下，它们已经彻底凝胶，那意味它们吸水后，依靠高温凝胶保水，但温度下降后，有明显的缩水现象发生。

对于大多数低温产品，蒸煮温度不超过72摄氏度。所以55度以后，上述添加剂都凝胶并吸收过量水。它们凝胶后在肉纤维中可以发现明显的胶状物。而，胶原纤维热稳定性非常好，在55摄氏度下不形成凝胶，只有在70度才开始，120度彻底凝胶。而在低温肉制品的蒸煮温度（72度）下，只有非常少的胶原纤维转化为明胶。

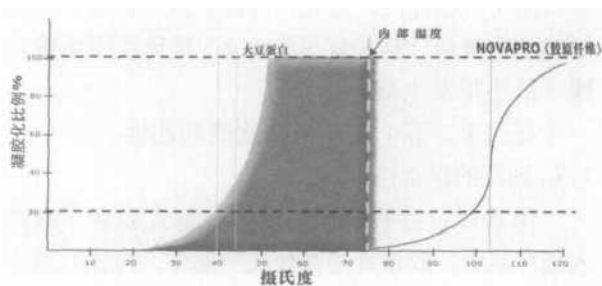


图1 胶原纤维和大豆蛋白吸水凝胶对比试验

1.2 形成强力的蛋白基质层，有利于包埋脂肪

蛋白基质层的乳化能力：胶原纤维有独特的结构，中间有一个主茎周围附着许多微纤维，不像市场上其他纤维，通常是些呈针状的纤维素。水合时，这些微纤维缠绕在一起。当斩拌和搅拌过程释放出肉中的天然肌浆蛋白包住胶原纤维时，胶原纤维形成蛋白基质层，这个蛋白基质层不仅能包被脂肪颗粒，减少脂肪损失，也能作为内部肌肉蛋白的粘合剂，限制自由水的活动。最终，蒸煮时减少水分和脂肪损失，从而提高蒸煮产率。

1.3 改善组织结构和咀嚼感

组织结构和咀嚼感：胶原纤维和低质量的肉一起使用时，或者加入到机械脱骨肉时（这种肉

几乎没有结缔组织），发挥其优势，大大改善肉制品的组织结构和咀嚼感。尤其，当这些肉用在烟熏香肚（Mortadella），法兰克福香肠或者其他类型的碎肉香肠时，胶原纤维的加入尤其重要。

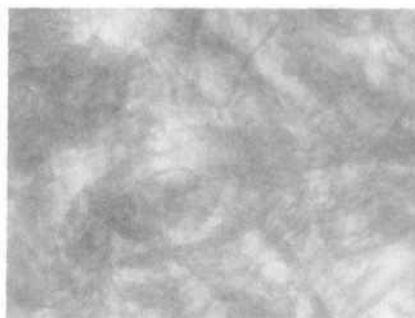


图2 显微镜下胶原纤维的照片



图3 机械脱骨肉与胶原纤维斩拌

2 胶原纤维在肉制品中应用

2.1 国外典型肉制品使用胶原纤维方法

产品	用量	使用方法	结果
煮煮香肠	0.5% ~ 2%	在瘦肉中、干法加入	减少蒸煮损失
葡萄牙香肠	0.5% ~ 1%	干法 + 预水合法	自由水稳定
意大利香肠	0.3% ~ 1%	在瘦肉中、干法加入	组织和咀嚼感
汉堡	0.3% ~ 1%	在瘦肉中、干法加入	提高蒸煮产率
煮煮火腿	0.3% ~ 0.8%	预水合法	提高蒸煮产率
萨拉米香肠	0.3% ~ 0.8%	干法	减少干燥时间

2.2 在中国肉制品中的应用

在引进巴西的胶原纤维后的3年里，我们成功地积累了它在中国肉制品中使用的方法和经验。

2.2.1 胶原纤维的应用范围

1. 烤火腿、三文治、香肠、烤肠、大红肠、香肠、台湾肠；
2. 腊肠、风干肠、萨拉米、肉枣；

3. 汉堡、贡丸、狮子头、鱼饼、模拟蟹肉、鱼丸；
4. 重组肉干、肉脯、肉棒；
5. 干燥肉粒、饺子馅、宠物食品。

2.2.2 为中国肉制品带来显著功能

保水、吸水力：保水量可以超过自身的6倍以上，产品可以长时间保持良好的结构，不失水，延长产品货架期；

结合、结着力：在肉制品和鱼糜制品中与肉蛋白和其他物质形成强力的纤维矩阵结构，有效包裹束缚脂肪、淀粉、大豆蛋白，改善产品结构、品质，增强韧性和切割性；

稳定、适应力：在盐分存在的条件下保持稳定，在低pH值条件下仍发挥好的作用；

可以减少因添加淀粉、大豆蛋白引发的产品发硬、发粘现象，因其网状的结构，使其有效揉和大豆蛋白和淀粉，更具肉感，使产品柔和，口感好；

加速色拉米肠、腊肠、风干肠、肉脯、肉干等产品的干燥速度，保持产品的韧度、咀嚼度，产品晶莹剔透，独具风味；

保持其活性，再次加热后形态不变，有效地降低产品的硬度，增加产品的柔韧度和咀嚼度，可以烧烤、油炸、烹饪等；

在加工中，与大豆蛋白、淀粉等的添加物的协同性非常好。直接代替猪肉、鱼糜和牛肉，蛋白含量高，在组合过程中比肉的结合好，可以降低成本，同时提高蛋白质含量。

2.2.3 具体配方

胶原纤维和蛋白的组合应用方法一：

1. 配料：每100公斤的产品里，配料为：0.6公斤胶原纤维+2公斤大豆分离蛋白+2克胭脂虫红色素+11公斤冰水=13.6公斤；

2. 乳化方法：将配料置于搅拌机里，加入冰水，搅拌30分钟，或者在斩拌机里斩拌后取出，然后放在2℃~6℃的腌制间；

3. 在使用时可以和肉一起搅拌、滚揉即可。

胶原纤维和蛋白的组合应用方法二：

1. 配料：3公斤胶原纤维+5公斤大豆分离蛋白+20公斤碎肉+30公斤肥膘+42公斤冰水=100公斤（重组肉）；

2. 乳化方法：将配料置于搅拌机里，加入冰水，搅拌30分钟，或者斩拌成乳化物，然后放在2℃~

6℃的腌制间；

3. 在使用时，可以把其当做肉来直接使用。

3 物化性质

蛋白含量：97±3% (Nx6.25)；

吸水性：不小于1:6；

可消化性：约90~93%；

溶解性：不溶于水；

对环境没有任何污染。

3.1 典型氨基酸含量(克/100克)

氨基酸种类	含量
异亮氨酸	1.62
亮氨酸	3.10
缬氨酸	3.60
蛋氨酸	0.84
胱氨酸	0.11
苯丙氨酸	2.00
酪氨酸	0.64
苏氨酸	1.79
色氨酸	0.04
Valine	2.42
精氨酸	3.60
组氨酸	0.78
丙氨酸	8.50
天门冬氨酸	8.60
谷氨酸	10.05
甘氨酸	20.95
脯氨酸	12.65
丝氨酸	3.45

3.2 质量规格

外观：白色或类白色干燥纤维；

气味：中性；

味道：中性；

pH：6.5~7.5；

能量：13.4千焦/克；

推荐保质期：12个月。

3.3 化学分析

粗蛋白含量：99%；水分：4~6%；

灰份：≤1.0%；脂肪：≤3.0%。

3.4 微生物检验

菌落总数：≤1.000/克；

大肠杆菌：25克未检出；

沙门氏菌：25克未检出；

葡萄球菌：25克未检出。

3.5 重金属分析

砷、铅、镉、锌、铜均未检出。

3.6 包装

内包装：高密度聚乙烯袋；外包装：纸板箱。