

聚偏二氯乙烯 (PVDC) 在冷却肉包装中的应用

■ 贾军柱 (秦皇岛嘉瑞特塑胶科技有限公司 秦皇岛 066004)

摘要: 综述了冷却肉在我国的发展情况, 包装的形式和使用的合适包装材料的重要性, 对聚偏二氯乙烯(PVDC)综合性能进行了评价, 并对 PVDC 应用进行了叙述。

关键词: 冷却肉; 包装; 聚偏二氯乙烯

我国是世界肉类大国, 自 90 年代以来, 我国肉类加工业得到了空前发展, 肉类产量连续多年居世界第一, 各种肉类制品(中式、西式)遍布广大城市乡村, 涌现出了诸如春都、双汇、金锣、雨润、得利斯等大型肉类加工企业。这些大型企业参与市场竞争, 不断开发适合中国人口味的肉类制品, 使得肉制品品种更加丰富, 适应了不同消费群体的需要。

而对于生肉而言, 早在五六十年代, 欧美等发达国家已经逐渐放弃热鲜肉, 开始进行冷却肉的研究和推广, 冷却肉的问世被称为“肉类消费的革命”。目前国际上生肉消费趋势 90% 以上都是冷却肉。

近几年, 随着我国经济高速发展, 国际化程度加快, 我国肉类消费结构也发生了明显变化, 生肉呈现出从热鲜肉到冷冻肉, 在从冷冻肉到冷却肉的发展趋势。在我国很多地方冷却肉又被称作“放心肉”, 我国正在大力推广“放心肉”工程。有专家断言, 冷却肉将成为新世纪中国生肉消费的主流。

1 冷却肉

冷却肉: 又称冷鲜肉、放心肉, 是指严格按照检验检疫制度要求进行屠宰的动物胴体迅速进行冷却处理, 24 小时内降为 $0\sim 4^{\circ}\text{C}$, 并在后续的加工、流通和销售过程中始终保持在 $0\sim 4^{\circ}\text{C}$ 范围内的鲜肉。

尽管目前中国的冷链已趋于完善和规范, 但冷却肉在冷藏所用的 $0\sim 4^{\circ}\text{C}$ 并不能完全抑制一些

嗜冷微生物的生长和繁殖, 因此冷却肉货架期短, 表面褐变及汁液流失情况较为严重。储存期一般为 3~7 天, 不能完全满足市场流通的需要, 加之中国传统的消费习惯, 影响了冷却肉在中国的推广。

如何延长冷却肉的保鲜期, 是影响冷却肉发展的关键。为此国内外的食品专家进行了大量的科学研究, 许多新的肉类保鲜技术诸如防腐保鲜、辐射保鲜、低水分活度保鲜等研究成果频见报端。包装新技术对延长冷却肉的保鲜效果也是相当关键。据权威资料介绍, 我国肉品的品种和质量远远落后于世界先进水平, 主要原因之一就是肉类包装技术滞后制约了发展。笔者认为选择合适的包装材料和包装技术, 对提高冷却肉的保鲜期, 保证肉品卫生和品质, 能起到非常显著的效果。

2 目前欧美等发达国家对于鲜肉包装技术主要形式

1. 气调包装技术: 也称气体置换包装, 通过用合适的气体组成替换包装内的气体环境, 来改变包装内的气氛使肉品处于空气不同组成的环境中, 从而起到抑制微生物的生长和繁殖, 延长保鲜期的作用。其中高氧包装(又称红肉包装)和无氧包装主要用于分割肉, 低氧包装主要应用于胴体。在欧美发达国家主要用 CO_2 、 N_2 、 O_2 三种不同气体混合不同比例使用, CO_2 主要抑制细菌和真菌的生长, 尤其是在细菌繁殖的初期, 在低温和 20~30% 浓度时抑菌效果最佳; N_2 主要防止氧化酸败, 抑制霉菌的生长; O_2 主要促进生成氧合肌红蛋白, 使肉品保持鲜红颜色, 并抑制厌氧菌的繁殖。

2. 真空包装技术：通过抽真空形式，使包装紧贴肉品，抑制肉品中水渗出，同时阻隔氧气，抑制细菌繁殖，提高肉品的安全性。分割肉的包装大量使用了真空贴体包装和热收缩包装，热成型拉伸包装在国外都有应用。

无论是气调包装还是真空包装，有一个共同的特点，即：要求材料要有很高的阻隔性，才能防止外界空气和细菌的侵入，内部水分散失等等，提高肉品卫生性和安全性。这些包装选用的材料是包装效果明显与否的关键。他们共同的特点是选用了聚偏二氯乙烯（PVDC）高阻隔包装材料。

3 高阻隔包装材料

目前世界公认的三大高阻隔材料是 PVDC，EV-OH 和 PAN。三种材料均为共聚体，对氧气的阻隔性，EV-OH 优于 PVDC，PVDC 优于 PAN；对水蒸气的阻隔性，EV-OH 优于 PVDC，PVDC 优于 PAN，但是，在高湿度条件下，EV-OH 由于分子结构中含 -OH 基团，极易吸潮，阻隔性会明显下降。同时，PAN 材料，随着环境湿度的增加其阻隔性也明显下降。PVDC 是当今世界上塑料包装材料中综合阻隔性能最好的一种包装材料。

PVDC 是聚偏二氯乙烯的英文缩写，它是由偏二氯乙烯单体（以下简写 VDC）经过聚合反应生成的高分子化合物。20 世纪 30 年代末期美国 DOW 化学公司开始对 VDC 和 VC 共聚及加工进行了广泛的研究，1947 年实现了工业化生产，商品牌号为 Saran。日本于 1948 年开始研究，1954 年投入工业化生产，先后有旭化成、吴羽进行了 PVDC 的生产和研究。美国 DOW 化学公司 80 年代又推出 VDC-MA 系列，进入 90 年代以来，西方一些实力雄厚的跨国公司加大了对偏二氯乙烯其他一些共聚物的开发和应用工作，如偏二氯乙烯和丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸、丙烯腈共聚等，从而使偏氯乙烯树脂的生产和发展迈入了一个新阶段。现在全球 PVDC 树脂的主要生产厂家为美国的 DOW 化学公司、日本吴羽化学株式会社、旭化成化学株式会社、比利时 solvay 等。

PVDC 是一种优秀的食品包装材料，特别是耐高温蒸煮和对氧气、水蒸汽、各种气味具有很好的阻隔性，这是一种其它塑料所不可比拟的。问世之初主要是加工成薄膜，二战时期运用在武器、弹药

的包装上。50 年代末 60 年代初逐渐向食品包装转移，后又逐步应用于药品包装等领域，随着现代包装技术和现代人生活节拍的加快，微波炉、冰箱的普及，保鲜膜的用量急剧增加，使 PVDC 的应用更加普及。80 年代出现的高阻隔新材料 EVOH，由于其具有可回收性能，又有其独特的环保效应，一度曾威胁过 PVDC 的发展，但其遇湿阻隔性明显下降，必须在保护其不受湿度影响才能达到高度阻氧的效果，大大限制了其应用范围。

聚偏二氯乙烯（PVDC）薄膜性能

主要性能	单位	指 标
相对密度	G/cm ³	1.59~1.71
拉伸强度	0.1MPa	350~800
伸长率	%	400~100
收缩率	100℃/ %	25~50
透氧率	ml/(24h.m ² .0.1 Mpa) 25 μm. 30℃ .0%RH	7.7~26.5
透湿度	g/(24h.m ²) 25 μm. 30℃. 90%RH	1.55~4.65
冲击破裂强度	0.1MPa	10~15

PVDC 是世界上目前惟一大工业化生产、可以承受高温蒸煮、具有高阻隔性能的塑料。用它制造的薄膜在中国获得广泛的应用，其中最大用途就是用作为火腿肠肠衣，这些应用充分显示了 PVDC 材料的性能和无与伦比的优势。但是 PVDC 也是一个很难合成和加工的塑料，在世界上只有少数几个大公司才拥有这些合成和加工技术，因而产量小、价格昂贵、推广应用范围狭窄，全世界每年产量也只有十几万吨。但由于它的性能独特，在塑料包装材料行业特别是食品包装行业占据着重要位置。用它作为中间层，制造多层复合材料，更是目前塑料包装行业技术进步和技术创新的前沿阵地。

我国从 80 年代初开始了 PVDC 树脂的实际应用的研究工作，首先是火腿肠的诞生将 PVDC 薄膜引入中国，后以洛阳春都为代表打破美国和日本对此技术的封锁，引进了 PVDC 薄膜的加工技术和设备，开创了中国 PVDC 薄膜加工工业。90 年代末以洛阳春都为代表的一批包装材料研究工作者，尝试着将 PVDC 塑料应用到其它包装领域，并取得了成功。

4 PVDC 用于包装冷却肉

冷却肉包装用到 PVDC 塑料，不是单纯的 PVDC 薄膜，而是以 PVDC 为阻隔层的多层共挤薄膜，选用偏二氯乙烯和丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸、

丙烯腈共聚物做阻隔层,与其他耐磨材料,热封材料等通过共挤出的工艺制成的。这种薄膜具有极高的氧气阻隔性,氧气透过率 $< 50 \text{ ml/m}^2 \cdot \text{atm} \cdot 24\text{h}$ 、 23°C 、 $65\%\text{RH}$,极高的水蒸气阻隔性,水蒸气透过率 $< 5\text{g/m}^2 \cdot \text{atm} \cdot 24\text{h}$ 、 23°C 、 $90\%\text{RH}$ 。目前国际上比较通用的结构是PE/tie/PVDC/tie/PE和PE/tie/PA/tie/PVDC/tie/PE五层和七层结构。气调包装技术所用的多层共挤高阻隔薄膜主要用流延和吹膜法制的,不具备收缩性,厚度一般在 $90\sim 150 \mu\text{m}$,具有较高的透明度和抗穿刺强度,通过改变包装内部的气体环境,起到抑制微生物繁殖的作用。真空收缩包装主要用多层共挤双泡法吹膜制得,利用PVDC做阻隔层,与其他特殊的材料双泡法经共挤出,产品收缩率在 $35\sim 45\%$ 左右,利用收缩薄膜的遇热急缩性,使得紧贴肉制品表面,可防止水分渗出,厚度一般在 $50\sim 90 \mu\text{m}$ 。这些结构的PVDC共挤薄膜,中国从上世纪90年代末就有洛阳春都、河北秦皇岛、邢台等企业进行过生产科研,但截至目前还没有实现国产化。中国少量企业正在使用的高阻隔包装材料,完全依赖于进口。

通过采用PVDC共挤出薄膜对冷却肉包装,可以延长肉的保鲜期,扩展了肉类加工企业的销售领域,可以覆盖到国内外远距离的市场,对于出口型企业,大大提高了肉品在长途运输中的储存期,保证了肉制品的品质。而据调查显示,目前冷却肉生产加工企业,使用高阻隔塑料包装材料的不足 1% ,且只应用于牛羊肉的出口包装上。

5 结束语

随着国内冷却肉市场的逐步成熟,热鲜肉和

冷冻肉会逐渐退出生肉的消费主流,冷却肉将以前所未有的一种发展速度,“进入寻常百姓家”。对于国内生肉加工企业,在包装方面也提出了新的要求,我们欣喜地看到,国内一些生肉出口型企业和包装生产企业,敏锐地捕捉到了这些信息,已经开始使用和生产这种新型高阻隔包装材料。草原兴发,长春皓月,宝泉岭,华安牛业等等。秦皇岛嘉瑞特塑胶科技有限公司,郑州宝蓝包装技术有限公司等一批致力于中国包装新产品开发和研究的企业正在加紧研制这种包装材料,2005年10月,秦皇岛嘉瑞特塑胶科技有限公司率先在国内推出了PVDC多层共挤收缩薄膜,目前该产品正在客户使用实验阶段,很快会全面推向市场。不久的将来,这种产品将替代进口,完全国产化。

随着科技发展,和市场的不断需求,高阻隔包装材料在生鲜肉的包装方面需求会越来越大,越来越多的包装科技工作者会投入到开发研究的行列,中国的冷却肉包装一定会有更加辉煌的明天。当然任何一种保鲜技术都具有一定的缺点,采用科学的包装新技术和包装材料同样不能够完全解决冷却肉在生产、流通、储存中出现的所有问题,冷却肉生产企业只有综合利用各种保鲜措施,完善加工的卫生条件,才能真正起到保鲜效果。

参考文献

- [1] 徐文达、程裕东等.《食品软包装材料与技术》.机械工业出版社.
- [2] 张丽叶,樊书德. PVDC薄膜的阻隔性与加工技术,塑料,2001(1)30.
- [3] 樊书德. PVDC多层复合材料的性能和用途,广东包装,2001 6.

(上接第12页)

新郎如果不知其中奥妙,费尽九牛二虎之力掰不开的话,就会受到伴娘们的嘲笑,而聪明的新郎则会迅速识破其中的机关,及时取出筷子或木棍,掰断羊颈骨。当晚新郎就在女家,与亲友们彻底喝酒,吃肉。第二天东方发白,新娘先走出家门,骑马绕帐篷三匝,表示对娘家的眷恋,然后飞驰而去,新郎尾随紧追,返回男家。男家要在帐外设一小桌,生一火盆,桌上放弧矢,羊骨,桌旁放一只羊,新郎新娘要向小桌跪拜,叫作拜天地

大神,拜见公婆、佛堂、灶主、长辈之后,新郎新娘手执铜壶,银杯,向参加婚礼的人逐一敬酒。这里,人们载歌载舞,边饮酒边向新人们说着吉祥祝福的话。

蒙古族的肉食习俗具有浓厚的民族特色与地方特色。随着地区社会经济与文化的发展,肉食品更加丰富多彩,融入了时代的潮流,更加充分体现了广大蒙古族人民辛勤的劳动与创造的智慧,在推动肉食文化发展,繁荣方面将更是前所未有。(未完待续)