

化外,稳定性较差,产品在保质期内经常出现液面有白圈或沉淀物,颜色也出现退色,后来重新修改配方,把配方中的国产橙浊剂改用美国进口橙浊剂(FDO公司或IFF公司产品),不但饮料味道有明显改进,上述的稳定性质量问题也解决了原因是进口橙浊剂中的乳化剂是比较稳定的,不易分层及沉淀,其橙色素也较稳定,不易退色,因而使饮料的稳定性大大提高。

(2)某厂生产的可乐饮料,在保质期内,经常发生退色和沉淀。色泽时深时浅,很不稳定。经分析,主要原因是自己手工煮的焦糖色,质量不稳定,时深时浅,有时还有不少炭化物,加上配方中的人工合成色素胭脂红和淀蓝都是遇光遇热不稳定,易退色的。经修改配方,取消合成色素和自煮焦糖,改用商品焦糖色(美国进口焦糖色素和国内引进技术生产的

焦糖色素)。结果,成本差不多,产品的稳定性却大大提高了,产品的光泽度也比原来好,受到用户的好评。

(3)某厂生产的荔枝汁饮料,在保质期内,经常发生色泽变红和沉淀,时间一长,还有氧化气味,荔枝风味消失,经分析,主要原因是荔枝原汁带来的。于是,重新修改配方,除了保留部份荔枝原汁以执行国家规定含量外,其余部分用刺梨原汁来代替,并结合优选进口荔枝香精及乳化剂一起使用。结果,不但荔枝的原汁风味更突出了,成本降低了,而且产品的稳定性提高了,其维生素C等营养成分含量也提高了。

从上述三例说明,配方设计好坏对提高产品的稳定性也是很关键的、务必在工艺配方设计上狠下功夫,才能获得更稳定的质量。

机 械 去 骨

北京农业大学 卜学芳

机械去骨,即用机械的手段,使畜禽,鱼类等附着于骨骼上的肉从骨上分离下来,从而更充分地利用这些动物蛋白的方法。这种方法多用于处理手工分割肉的剩余物,充分利用动物蛋白资源,提高劳动生产率,提高经济效益。自40年代以来,国际上这方面的发展非常迅速,至70年代,在许多发达的国家和地区,已普遍被肉食品生产家和消费者所接受。本文就一些情况并结合我国实际,对机械去骨在我国的应用前景做些探讨。

一、概述

机械去骨方法的产生和发展是和机械的产生和发展分不开的。本世纪40年代末,科学家们成功地制造出鱼去骨机械。它的产生,

提高了对已捕获鱼的利用,使海洋鱼的可食部分增加了20%,缓解了由于近海鱼资源的日益减少而造成的供求矛盾。随着禽分割肉的产生,禽类分割大块胸肉和腿肉的剩余物——颈部,翅膀和背部的利用成了难题,传统的加工方法效益低,所以在鱼去骨机械发明后的10~15年,又成功地研制成功禽类去骨机械。禽类去骨机械,可以得到50~75%的残留在骨上的肉,大大减少了禽肉蛋白的浪费。而后,研究者们又将去骨机械作进一步改进,70年代,制造出适合牛、羊、猪等原料的机械。现在的去骨机械已成为适应广泛,能加工牛、羊、猪、禽等多种原料,并且无论是整胴体或胴体分割去除大块肉后的剩余物,无论是生原料还是已烹调过的熟原料均能进行加工分离的机械。

机械去骨的发展在70年代达到高潮, 80年代以后则进入稳步发展阶段。

随着机械的发展和完善, 对机械去骨的研究也越来越深入。在产品的原料、加工的工艺以及产品的质量和产品的应用上都进行了细致的研究。1976年美国出版的《联邦政府纪事》上, 扩大了肉的概念, 机械去骨肉(MDM)等也都包括其中, 并制定了控制产品质量的暂行条例。

机械去骨作为有效地充分利用动物蛋白资源的途径已取得很好的效果。1976年估计, 通过去骨机械的加工, 美国全年的肉的供给可以

增加4.5亿公斤。1981年美国通过机械去骨的禽原料已超过0.9亿公斤。

二、加工原理和加工工艺

机械去骨的机械种类非常多, 有Paoli型、Selo型、Bibun型和Beehive型等等。但原理大同小异, 即利用压力将骨上的肉压碎, 并用筛孔或狭缝将糊状的骨和肉分离。Beehive型机械是70年代非常普遍应用的机械, 下面就以Beehive型机械为例, 详细叙述去骨机械的工作过程。

如图1, Beehive型去骨机械是一种间歇

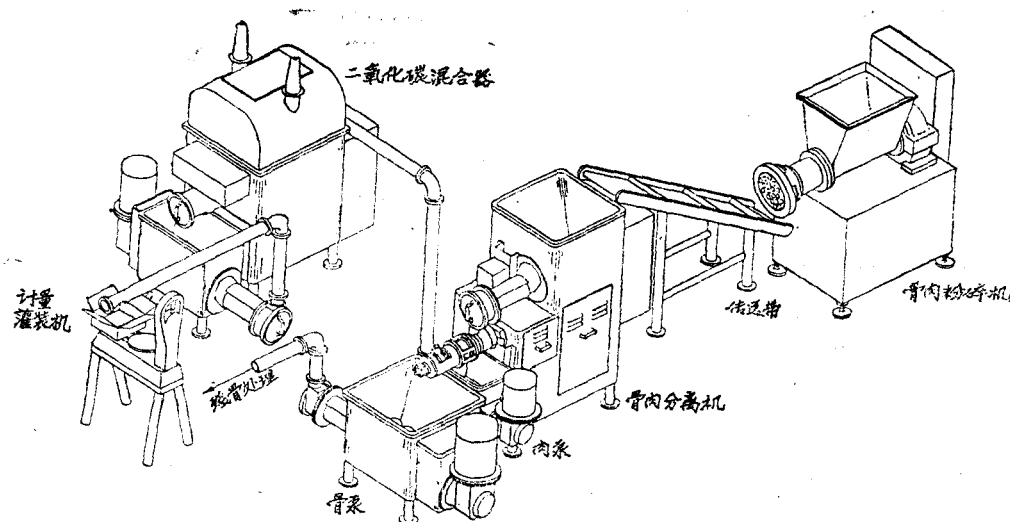


图1. Beehive型去骨机械系统工作原理

式液压传动活塞挤压式的机械。在喂料系统中安有粉碎机, 原料首先进行破碎。破碎后的原料由主液压传动系统带动的自动喂料斗定量地将原料送到传送带上, 经传送带进入到去骨机中。液压传动的活塞移动, 挤压原料, 并使原料呈静压状态, 在压力下肉从窄孔中流出, 进入管道, 而骨成浓缩状态大堆地排出。进入管道的已分离的肉通过肉泵进入合适的贮藏器中或进入CO₂混合冷却箱中, 冷却的肉从机械中排出并包装。

Beehive型机械生产出来的产品仍具有纤维结构, 并具有非常好的结合力。由于压缩期

间, 原料和挤压孔间处于静态接触, 使原料中骨的含量降至最低。这个系统生产的产品, 以牛为原料时, 最大钙含量为0.50%, 以猪肉为原料时, 最大钙含量为0.40%。

机械去骨生产的关键在于要有严格的质量控制, 产品的成分是保证产品质量非常重要的部分。不同的原料、不同的加工工艺所生产的产品成分差异变化很大。1976年美国制定了机械去骨肉成分含量的规定, 分成暂行规定量和建议规定量两个部分。见表1。

完善的冷链系统是机械去骨肉质量保证必不可少的环节, 为此, 美国有以下规定:

表1. 机械去骨肉的营养水平

产 品	蛋白最小含量 %	最小 PER	必须氨基酸最小含量 (%总蛋白)	脂肪最大含量 (%)	钙最大含量 %
机械去骨肉					
暂时规定	14	2.5	32	30	0.5
建议规定	14	2.5	33	30	0.75
再加工去骨肉					
暂时规定	10	2.5	32	60	0.75
建议规定	10	2.5	33	—	1.00

A. 冷剔骨的原料必须: a)、在手工剔骨1小时后进行加工, 或贮存在4°C以下不超过72小时, 若在72小时内不进行加工, 则在-18°C以下储存。b)、充分混合, 以保证产品均匀。c)、原料需要异地送输时, 要合理设计运输过程, 以保证在剔骨后72小时内到达加工地进行加工。

B. 热剔骨的原料必须在屠宰4小时后加工, 其余同上。

C. 机械去骨产品必须: a)、立即作为其它肉产品的原料使用; b)或在1小时内贮存于4°C以下; 若在72小时内使用, 则必须在-18°C以下冷藏; 产品如需异地运输, 要合理设计运输时间和运输温度, 保证产品在72小时内再加工。

机械去骨是肉食行业的有机组成部分。加工原料和肉食的屠宰加工紧密相联, 可以是整胴体, 也可以是胴体的分割剩余物; 产品也是用来制作其它肉食品的原料。以火鸡生产的工艺为例(图2), 可看出它们之间的关系。

机械去骨肉可以做为乳化型肉食品的原料进一步加工, 通过对各种因素综合考虑, 机械去骨肉和手工剔骨肉混合使用效果较好, 实验表明添加量15%为最佳。

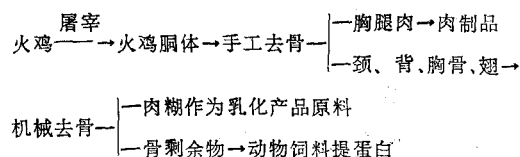


图2. 火鸡生产加工工艺

机械去骨剩余物仍含有大量营养物质, 若

经过一定处理, 仍能做为动物饲料, 是蛋白质和钙很好的来源。

三、产品的质量分析

由上面介绍的机械去骨肉的生产过程可以看出, 机械去骨肉和我们通常所说的肉有很大差别。强大的压力之下, 肉成糊状, 固有的纤维结构受到破坏。骨破碎后, 含有大量的脂肪和血红素的骨髓进入肉中, 细小的骨屑也难免进入肉糊中。在这种情况下, 机械去骨肉的质量, 即肉中各种物质的含量、产品的乳化性、口感、颜色、味道、储藏性怎样, 是人们所普遍关心的问题, 也是机械去骨问题研究的重点。

1. 成分和乳化性

受原料和加工设备等众多因素的影响, 机械去骨肉的成分含量的变化非常大。G. W. Froning在1976年对许多材料进行综合分析, 得到禽肉的常规成分分析数据(见表2)。

表2. 机械去骨禽肉成分

原料种类	产 品 成 分		
	蛋白(%)	水分(%)	脂(%)
鸡背和颈	14.5	66.6	17.6
鸡背和颈	9.3	63.4	27.2
鸡背	13.2	62.8	21.2
火鸡骨架	12.8	20.7	14.4
火鸡骨架	12.8	73.7	12.7
淘汰鸡	14.2	60.1	26.2
淘汰鸡	13.9	65.1	18.2

Goldstrand也在1975年通过对猪颈骨在通常加工条件下得到的产品进行大量的常规分析, 得到下面的结论: 蛋白质14.2~15.1%, 脂肪24.7~29.9%, 水分53.7~60.3%, 钙0.15~0.55, 这些结论和Fiefd1974年研究的结论比较一致(见表3)。从这些数据可以看出, 机械去骨肉在其成分含量上是可以接受的。

对于机械去骨肉, 其蛋白、脂肪、水分的含量、受加工原料本身的影响非常大, 而受机械的影响比较小。钙含量, 则受机械加工的影响

表3. 机械去骨肉的典型分型
(原料为猪的颈和背骨)

项 目	范 围	项 目	范 围
原料温度(C°)	0~3	机械去骨肉的脂肪(%)	20~30
产品温度(C°)	10~15	蛋白(%)	14~17
得肉率(%)	30~40	水分(%)	50~60
		灰分(%)	2~3
		钙(%)	0.5~0.8

响非常大。

机械去骨肉和手工去骨肉相比较, 钙和脂肪含量明显增高, 蛋白含量相对较低, 这与加工过程中骨髓进入和骨屑的进入有关。在禽类机械去骨中, 原料中皮的含量对成品的影响也很大, 皮的含量多, 成品的脂肪含量上升, 蛋白质含量下降, 但胶原蛋白的含量变化不大。原料中骨上所含肉量对成品的成分影响也很大, 越难剔骨的部位, 机械去骨肉中蛋白的含量也较高。

机械去骨肉的蛋白质是一种优质蛋白。由于机械去骨肉的结缔组织多存于剩余物中, 所以在机械去骨肉中, 羟脯氨酸含量没有明显变高, 必需氨基酸在总氨基酸中的含量和手工去骨肉相比, 含量基本相同。有文献报导, 机械去骨肉中, 基本氨基酸的含量受钙含量的影响, 钙含量高的, 必需氨基酸的含量则降低。手工去骨肉的PER为2.85, 如果机械去骨肉中钙<1%, 则它的PER也近似于2.85。

除了对常规成分的分析外, 对机械去骨肉中的微量成分也进行了详细研究。正常的加工过程中的产品, 其铁、氟、胆固醇和核糖核酸的量, 虽都比手工去骨肉高些, 但基本都在对人类无害的范围内。

机械去骨肉通常呈糊状, 成品经常用作乳化肉制品的原料, 所以机械去骨肉的乳化性是人们非常重视的问题。机械去骨肉中, 脂肪含量高、蛋白含量低, 且由于加工过程中不可避免地要使一些蛋白发生变性, 这样机械去骨肉的乳化能力和乳化稳定性相应要差一些。实验表明, 这种乳化能力和乳化稳定性的降低, 对

再加工的产品影响并不大, 而且, 有实验表明, 15%的鲜机械去骨肉和85%的手工去骨肉混合生产的法兰克福香肠与100%的手工去骨肉生产的法兰克福香肠基本无区别。

2. 产品的口感、色泽、味道和耐藏性 机械去骨肉的口感很大程度上取决于加工过程中微小骨屑的进入量, 机械去骨肉的生产过程中, 的确有一定量的细小骨屑进入到成品中, 但是由于肉的挤压过程中, 原料和筛网之间呈相对静止状态, 骨屑入量很小, 不能影响口感和消化率, 同时, 由于微量骨屑的进入, 使产品中钙含量升高, 在钙含量增加不大的情况下, 钙含量的升高对人们的健康是有好处的。但是, 在质量控制中, 应当严格控制钙的含量, 以防掺假和劣质产品的生产。

产品的色泽和味道也非常重要。由于骨髓进入产品, 使产品中的血红素和不饱和脂肪酸的含量上升, 并且由于在挤压过程中使氧气和产品充分混合, 使产品非常容易发生氧化, 颜色变红变暗, 味道变坏。尤其是禽的机械去骨肉, 其多聚不饱和脂肪酸与血红素的比例为480:1, 这和血红素对脂肪酸起最大催化作用所需的比值500:1很相近, 所以, 氧化的问题更为突出。总体看来, 颜色和味道的问题, 对于机械去骨肉的应用影响不大, 尤其在良好的冷链系统并与手工去骨肉混合使用时更是如此。

机械去骨肉中的微生物含量也是一个重要问题。机械去骨肉中的微生物含量的确高于手工去骨肉, 但在良好的冷链条件下, 产品可以保存6个月以上。

综上所述, 机械去骨肉的质量是能够为消费者所普遍接受的。

四、机械去骨在我国的应用前景

我国是一个有着11亿人口的大国, 在我国蛋白资源缺乏的现象更为严重。据有关资料和局部调查表明: 全国有50%左右的人摄入蛋白质的量低于70克/日, 不能满足人体正常生理

需要量75~80克/日,并且摄入蛋白质中有90%以上是营养生理价值较低的植物性不完全蛋白。

和发达国家相比,我国肉食品行业还很落后,产品是以冷冻白条肉上市,精加工和深加工的产品所占的比例很小。以畜牧业发展情况较好的1984年为例,精加工的分割肉仅占白条肉产量的7.9%,肉制品产量仅占生肉产量的5.6%。随着人民生活水平的不断提高,市场对卫生、精加工肉、深加工的肉产品的需求量日益增大,近来市场上出现了种类繁多的肉食成品和半成品。但这同时,也产生了另一个问题。畜禽胴体剔除大块肉以后的部分该怎样处理?这时的剩余物上仍有大量的肉,但这些肉比较分散,若再用手工剔骨,劳动强度大,在经济上也不合算。精、深加工品的销价太高,超过了人们所普遍能承受的能力,导致产品销路不畅,这也是精、深加工品发展一直缓慢的一个重要原因。机械去骨能很好地解决这个问题,在一定程度上将能促进我国肉食行业的发展。

但是,也应看到,机械去骨在我国的发展也存在着很大的困难。机械去骨生产线设备投资大,生产对冷链系统和卫生条件要求高,并且生产要求原料的来源和生产以及产品的再加工各个环节紧密配合,运行通畅等等,这些要求是我们目前的条件下所不容易达到的。我国也曾引进过一些生产线,由于种种原因,利用的大都不好。虽然如此,我们仍就应当努力促进这一先进技术成果在我国的推广和应用。可以在生产条件比较好,有先进的屠宰、分割生产线和熟食加工生产线的企业,引进机械去

骨生产线,使之在我国稳步地发展起来。

参 考 文 献

- [1] Sandra M. Mccurdy et al; Laboratory and Pilot Scale Recovery of Protein from Mechanically Separated Chicken Residue, *Journal of Food Science*, 51(3), 742—747, 1986.
- [2] R.A.Field; Mechanically—Dedoned Red Meat, *Food Technology*, 30(9), 38—48, 1976.
- [3] G.W. Froning; Mechanically—Deboned Poultry Meat, *Food Technology*, 30(9), 50—63, 1976.
- [4] Louis L.Young; Nucleic Acid and Purine Content of the Bone Residue from a Mechanical Poultry Deboning Machine, *Poultry Science*, 64, 660—663, 1985.
- [5] A.Hernandez, R. C.Baker et al; Extraction of Pigments from Mechanically Deboned Turkey Meat, *Journal of Food Science*, 51(4), 865—872, 1986.
- [6] L.D. Thompson et al; Emulsion and Storage Stabilities of Emulsions Incorporating Mechanically Deboned Poultry Meat and Various Soy Flours, *Journal of Food Science*, 49, 1358—1362, 1984.
- [7] E.O. Essary; Moisture, Fat, Protein and Mineral Content of Mechanically Deboned Poultry Meat, *Journal of Food Science*, 44, 1070—1073, 1979.
- [8] J.H. Macneil et al; Protein Efficiency Ratio and Leuds of Selected Nutrients in Mechanically Deboned Poultry Meat, *Journal of Food Science*, 43, 864—869, 1979.