

车间大约10分钟，初分割和剔骨大约15分钟，不同种类的肉收集和运输至盐腌处约10分钟，整个过程不超过90分钟。该厂的专家准备再采取一些组织和技术措施，例如将屠宰间和分割间靠近和用机械设备来收集和运送不同种类的肉去腌制等，把从屠宰到盐腌整个过程缩短到60~70分钟，以保证盐腌时的肉都是处于僵直前状态的。

采用以上工艺的经济效果：在热分割和剔骨过程中的水分蒸发和汁液流失可减少到

0.5%；与一般方法相比，新工艺所加工的肉制品的最终产量可提高3~12%（依肉制品的种类而异）；由于省去原料肉的冷加工，新工艺可节省冷库面积60%，同时大大缩短了生产周期，有些国家一些肉制品在宰后15~26小时就可送去零售了。

除以上介绍的几种方法外，在热加工过程中掌握好蒸煮温度等等也是提高熟肉制品持水能力的关键，这方面的资料比较多，这里不准备详细论述了。

结冻肉（猪）在冻藏过程中质量变化的研究报告

肖丽斋

结冻肉的冻藏是将已冻结的肉，较长期地维持在恒定的某一冰点以下的温度。一般以冻结的最终温度为冻藏温度，冻藏的目的则是较长期地维持肉的新鲜状态，使肉内外的各种变化完全停止或基本停止。

目前，我国冻结肉的冻藏温度和冻藏安全期限，规定为冻藏温度 $-15\sim-18^{\circ}\text{C}$ ，安全期限7~10个月。

这一规定基本是沿用苏联五十年代的冷冻工艺。历年来对冷冻工艺未作过具体的试验。在冻猪肉的冻藏温度低于 -20°C 时，也仍按十个月安全期处置，将一批批没有变质的冻肉按次肉销售市场，在经济上带来了一定的损失。为此，我们从1979年10月开始对结冻肉在冻藏过程中的理化指标进行了十七个月的测定。具体测定项目包括过氧化值、酸值、TVB-N值、TBA值、过氧化酶、pH值，共测定实验数据1360个。初步摸清了一些变化规律。现将试验情况报告如下：

一、试验材料和采样方法：

1. 试验材料：取屠宰复检分级盖印的合格二级肉120片。其中80片在常规结冻间进行冻

结，库温 -23°C 。平均风速1.4米/秒、冻结时间20小时，肉温 -15°C 。另60片在快速结冻间进行冻结，库温 -30°C 。平均风速为3.19米/秒。冻结时间十小时，肉温 -15°C 。冻结后转入309库贮藏，其库温平均为 -23°C ，相对湿度90%左右。

2. 采样部位和方法：

取样部位、肌肉取后臀部。用特制钢锉、锤子，锉取肌肉200克至250克，作pH值，过氧化酶，TVB-N值的测定。脂肪取背部肥膘，锉取脂肪200~250克，作TBA值。酸值过氧化值的测定，每月取样一次。中速结冻肉及快速结冻肉各取八个样品，共计十六个样品，作测定比较。取样时编号装入塑料袋内，跟试验材料一并放入原库，次日取出化验，做到当日取出，当日及时化验，以防升温影响试验结果。

二、试验结果分析：

肉类在冻藏过程中，由于冻藏的条件不同，发生着某些或强或弱的变化。一般说来，在冻藏过程中的各种变化，都是很弱的。但由于冻藏是长期的。因此必须引起足够的重视。

他们的化学变化及酶解过程，也就随之削弱。据一些资料介绍，平均每降低10°C，变化强度减弱1/2~1/3。

我们将结冻肉在冻藏温度为-21°C~-24°C的冻藏库内，贮藏十七个月的试验，测定数据表明：（数据见表一）

冻结肉在冻藏过程中质量变化

情况综合表 表 1
(以月平均值计算)

月份	过氧化值	酸值	TBA值 (mg/100g)	TVB-N值 (mg/100g)	过氧化酶	pH 值
1	0.167	0.54	0.138	8.51	+	5.72
2	0.035	0.50	0.158	9.85	+	6.03
3	0.058	0.48	0.125	8.63	+	6.04
4	—	—	—	—	—	—
5	0.024	0.48	0.135	10.52	+	5.89
6	0.059	0.59	0.126	11.35	+	6.34
7	0.029	0.56	0.123	12.39	+	6.16
8	0.021	0.58	0.277	10.72	+	6.02
9	0.043	0.64	0.186	11.44	+	6.08
10	0.021	0.66	0.128	11.08	+	6.15
11	0.026	0.62	0.162	11.53	+	6.23
12	0.013	0.54	0.158	11.17	+	5.95
13	0.034	0.59	0.159	11.53	+	5.91
14	0.041	0.68	0.319	12.70	+	6.17
15	0.046	0.63	0.211	13.79	+	6.12
16	0.042	0.57	0.209	12.61	+	6.21
17	0.043	0.56	0.253	15.31	+	6.17

1.脂肪的变化：基于考虑结冻肉的冻藏温度，对脂肪的氧化起着重要影响，近年来，欧美各国趋向于低温冻藏，这完全是有其道理的。因空气温度越低，脂肪越难氧化变质，臃败现象就是在较高的温度条件下，由于空气中的氧气，光线及微生物等引起的这种臃败，主要起因是在于氧化。特别是含不饱和脂肪酸较多的脂肪，遇到空气中之氧，化合成过氧化物，过水后，又分解成酸类或醛类氧化物。据已有资料所述，如在-8°C下冻藏的猪肉，经六个月后，其脂肪表面即变成黄色，并有臃味。而经十二个月这种情况可深达2.5~4毫米。而在-18°C以下冻藏者，虽一年后，也无感官变质的象征。

所以，我们选用冻藏温度-21°C~-24°C，

冻藏十七个月。按月分别作各项理化指标的测定，表明脂肪氧化速度是相当缓慢的（脂肪氧化指标见表1）。如TBA值，冻藏一个月后，平均值为0.138，经十五个月后升至0.211。又如酸值的变化，冻藏一个月后平均值为0.54，经十五个月后升至0.63。以上两个脂肪，其值略趋于增高，表明氧化的速度较慢，而过氧化值的变化，有一个特殊的变化规律（如表1）。冻藏一个月后，在测定十六个数据中，大多数为0.1~0.24之间，其平均值为0.167，而从第二月开始，突降至0.01~0.046之间，直冻藏到十七个月后，仍为0.043。

冻藏肉的脂肪氧化，一种情况是猪肉表皮所含脂肪由于接触空气受到氧化，色泽变黄，而皮下深层脂肪组织则氧化甚微，色泽无明显变化。另一种情况是暴露于空气之中的脂肪表层也明显变成黄色，而深层呈现的白色无明显的变化，此情况由下表看出：

冻藏猪肉表层脂肪与深层脂肪组织
氧化差异比较表

指 标		过氧化值		酸 值		TBA值 (mg/1000g)	
		表层	深层	表层	深层	表 层	深 层
编 号	1	0.093	0.041	0.81	0.59	1.35	0.195
	2	0.113	0.029	0.86	0.45	2.35	0.210
	3	0.111	0.024	0.84	0.57	2.78	0.249

从上表可见，表层与深层的脂肪氧化指标有着明显的差异，除酸值稍增加外，过氧化值及TBA值均成数倍的增加，所以在冻藏工艺中，防止表层脂肪氧化，是非常重要的措施。

2.肌肉蛋白质的变化

肉类蛋白质的腐败，是由外界感染的微生物，在其表面繁殖所致。所以冻藏肉也主要是由于酶和细菌的作用。在腐败过程中，使蛋白质分解而产生氨及胺类等碱性物质。实际上，我们控制冻藏温度为-21°C~-24°C的低温条件下，酶的活性减弱，细菌几乎被抑制，所以蛋白质的分裂分解，则是很少发生的。但由于是长期的冻藏，微弱的分解，特别是物理原

因,还会引起强烈的化学分解变化,这就是在长期的冻藏过程中,表层的水分蒸发,亦即冰结晶的升华。升华后,就在这部分留有洞孔,不能收缩,而且逐渐变深。这时空气不仅接触于肉的表面,而且还达到肉的深部。致使形成一层脱水的海绵状层,以致增厚。而另一方面,则进行空气的扩散,使空气逐渐积聚于不断加深的脱水海绵层中,致使肉体形成一层具有高度活性的表层。在这表层中,即发生着强烈的氧化作用,并吸附冻藏库内所有存在各种气体。在这种脱水不完全的表层,其氧化及水解过程不仅没有停止,反而加速。结果表层色泽就发生褐变,质量降低或恶化,如下表:

冻藏肉肌肉组织表层与深层质量比较表
(冻藏十七个月)

指 标 编 号	TVB-N值(盐基性氨基酸mg/100g)				
	1	2	3	4	5
深层肌肉	12.97	11.53	12.97	15.86	17.30
表层肌肉	37.49	23.07	30.28	34.60	51.91

由上表可知,冻藏肉的肌肉表层,其质量已腐败变质。TVB-N值超过30mg/100g,不能食用。深层肌肉在新鲜肉与次鲜肉的界限内,只能勉强食用,质量已不理想,这是表层肌肉的变化。

从总的质量情况来看,也是下降的。TVB-N值的变化规律,随着时间的增延而递增。如表一。冻藏一个月,TVB-N值的平均值为8.51mg/100g;第二个月为9.85mg/100g,至第六个月升为11.53mg/100g。十五个月为13.97mg/100g,第十七个月为13.31mg/100g,虽个别月份有相反的情况,但总的情况是随着冻藏时间的增长而增高的,是很有规律的变化。

pH值的变化:随着冻藏时间的延长,蛋白质由于受细菌或氧化作用,分解成氨和胺类等碱性物质增多,碱性增高,pH值也增大,如表一中,冻藏一个月,pH值为5.72,十七个月为6.17。

过氧化酶的变化:过氧化酶分布甚广,在所有的组织和动物机体内部都含有它,它的生物意义,显然是在它能破坏在氧化过程中积存组织内,对肌体有害的过氧化氢,所以对食品来说是一种很有益的酶类。

冻藏肉中过氧化酶活力的变化,经过十七个月的冻藏,仍未消失,用 H_2O_2 、联苯胺指示法,每次试验都是显示绿色转深棕色的特有反应,这表明过氧化酶中之酶蛋白及辅助因素,在 $-21^{\circ}C$ 以下的低温条件下,均未受到任何程度的破坏。所以在此低温不能失去酶的活性,只延缓或停止酶的作用。

3.肉色的变化:

动物肌肉的红色,主要是由肌肉细胞中的肌红蛋白(70~80%)和微血管中的血红蛋白(20~30%)构成。在屠宰放血后的胴体肌肉中90%以上是肌红蛋白,因此它的色泽变化主要是肌红蛋白的变化。

冻藏肉的颜色变化:用感官检查,冻藏一个月肌肉表层仍呈现红色,脂肪的表皮层呈白色,随着冻藏时间的延长,颜色逐渐变为暗淡至十七个月后,肌肉表层在暴露部分已变灰带褐色,脂肪的表皮层变为黄色。这显然是干燥氧化的现象。

4.快速结冻肉和中速结冻肉在冻藏过程中质量变化情况比较(见表2)。根据测定表明,各项理化指标,没有明显的差异,各项数据基本相近,如下表:

快速和中速结冻肉在冻藏中
质量变化比较表

指 标	TVB-N 值 (mg/100g)		TBA值 (mg/100g)		过氧化值	
	快 速 结 冻	中 速 结 冻	快 速 结 冻	中 速 结 冻	快 速 结 冻	中 速 结 冻
冻 藏 一个月	7.65	9.36	0.104	0.173	0.193	0.141
冻 藏 十二个月	11.89	11.17	0.253	0.384	0.038	0.031

5.在前十三个月的测定中,个别样品的TVB-N值高于15mg/100g,以及有些月份普遍偏高和普遍偏低的情况,我们认为除冻结肉

冻结肉在冻藏过程中质量变化情况综合表
(中速急冻肉与快速结冻肉质量变化比较)

表 2

月 份	日 期	库 温 (°C)	过氧化值		酸 值		TBA值 (mg/100g)		TVB值 (mg/100g)		过氧化酶		pH值		备 注
			中速 结冻	快速 结冻	中速 结冻	快速 结冻	中 速 结 冻	快 速 结 冻	中 速 结 冻	快 速 结 冻	中速 结冻	快速 结冻	中速 结冻	快速 结冻	
第1月	79.11.9	-23	0.141	0.193	0.52	0.56	0.173	0.104	9.86	7.56	+	+	5.72	5.72	
第2月	12.12	-24	0.041	0.030	0.52	0.48	0.163	0.153	8.85	10.85	+	+	6.15	5.92	
第3月	80.元.11	-24	0.028	0.089	0.37	0.59	0.152	0.097	10.33	6.94	+	+	5.90	6.19	
第4月	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
第5月	3.13	-22	0.021	0.026	0.46	0.50	0.126	0.145	11.26	9.79	+	+	5.81	5.98	
第6月	4.9	-21	0.075	0.044	0.60	0.58	0.148	0.104	10.99	11.72	+	+	6.20	6.49	
第7月	5.17	-23	0.029	0.028	0.53	0.58	0.150	0.096	13.26	11.53	+	+	5.82	6.57	
第8月	6.17	-23	0.019	0.023	0.51	0.65	0.332	0.222	10.45	10.99	+	+	5.84	6.19	
第9月	7.24	-22	0.058	0.028	0.66	0.62	0.206	0.167	10.63	12.25	+	+	6.09	6.06	
第10月	8.18	-22	0.020	0.021	0.71	0.60	0.088	0.167	10.63	11.53	+	+	6.11	6.20	
第11月	9.26	-23	0.022	0.030	0.59	0.65	0.193	0.130	11.53	11.53	+	+	6.04	6.42	
第12月	10.24	-24	0.011	0.015	0.57	0.51	0.157	0.159	10.81	11.53	+	+	5.69	6.20	
第13月	11.22	-24	0.031	0.038	0.66	0.51	0.192	0.126	11.17	11.89	+	+	5.90	5.92	
第14月	12.26	-23	0.049	0.032	0.72	0.65	0.384	0.253	12.25	13.15	+	+	6.22	6.11	
第15月	81.元.22	-23	0.026	0.065	0.63	0.63	0.236	0.186	11.71	15.86	+	+	5.70	6.53	
第16月	2.25	-24	0.048	0.037	0.55	0.60	0.196	0.211	12.43	12.79	+	+	5.97	6.44	
第17月	3.28	-24	0.029	0.058	0.58	0.54	0.264	0.241	18.19	12.43	+	+	6.43	5.92	

本身肉质可能有差异,肉温亦不一致的原因外,主要是由于结冻肉片肌肉的表层及内层质量有很大的差异,在后臂部肌肉采样时,每片肉上同一部位多次取样,锉取皮层脂肪后,置于冻藏库内多月,肌肉组织暴露于空气之中。无复盖表皮,显然这部分肌肉蛋白质易于分解变质,如表2第十五个月快速结冻肉的TVB-N值和十七个月的中速冻肉的肌肉TVB-N值都过高,就是这种情况,这就表明暴露于空气之中的肉片,无皮盖层的另一面,即排骨肌肉蛋白质分解变性较快。以上偏高及偏低的结果,都实际的反应该产品的客观情况。

三、结论与讨论

1.以上测定大量数据表明,结冻肉在低温-21°C以下冻藏库内贮藏十七个月后,脂肪氧化速度仍相当缓慢,但肌肉表层已由红色变为暗红色。冻藏安全期限主要以挥发性盐基气(TVB-N值)的多少来决定。结冻肉冻藏安全期按商业部规定:冻藏温度-15°C~-18°C时,安全期7~10个月。以上试验表明,安全

期限与冻藏温度有密切关系,在冻藏温度降至-21°C~-24°C时,冻藏安全期可延至十四个月。因为第十四个月的TVB-N值,月平均为12.70mg/100g,仍保持在13mg/100g以内,没有超过部颁鲜肉标准15mg/100g,即使达到十五个月,也才增到13.79mg/100g,到十七个月就增到了15.31mg/100g,显然此时大部分结冻肉肌肉部分,已成次鲜肉,质量趋于变质,所以可作如下结论:冻藏温度为-21°C~-24°C时,结冻肉的TVB-N值可以控制在13mg/100g,冻藏安全期限为十四个月。

2.快速结冻肉和中速结冻肉,在冻藏过程中,其质量理化指标略有区别,其主要指标基本相近,说明在结冻肉的终末温度相同的情况下是没有根本区别的。

3.由于冻藏温度采用-21°C以下,而结冻时,其冻结的中心温度与表层温度相差3°C,故结冻肉的中心温度相应降为-18°C为宜。

4.结冻肉即使在低温-21°C~-24°C,长期冻藏时,表层肌肉和脂肪组织,仍能自由地

和空气相接触受到干燥和氧化，若要长期冻藏，防止质量恶变，可用冰膜厚度为2~3毫米的冰衣覆盖着肉的表面，然后在肉堆四周用不透水布遮盖，使之与空气相隔断。

5. 风味：是一种感觉现象，通常在谈到风味时，主要指的是味感和嗅感的综合。结冻肉经冻藏后的风味（鲜味）据消费者普遍反应，

鲜味总差于新鲜肉（不冻肉）。据资料所述，其呈味成分有谷氨酸钠、氨基酸、酰胺、肽、5-肌苷酸，其中以5-肌苷酸鲜味最强，可测定谷氨酸钠和肌苷酸的含量，确定，比较其鲜味，结冻肉的鲜味减退，是否是某一种鲜味物质，受到某种程度的破坏，其原因有待进一步的研究。

关于酱香型白酒中主香成分的探讨

周 良 彦

我国白酒品种很多，各具风格。但根据香型划分，主要有三大类。即以汾酒为代表的清香型白酒，以泸州大曲为代表的浓香型白酒，以茅台酒为代表的酱香型白酒。

著名的茅台酒是我国酱香型白酒之冠，酒质别具一格。其酱香突出、幽雅细腻、酒体醇厚、余味爽口、回味悠长是当世无双。饮后空杯，香气经久不散是独具的特征。从60年代初我国酒业界和一些科研单位一直为弄清茅台酒中的组分，特别是主香成分进行了大量工作。虽然最近在贵阳召开的酒业鉴定会上初步认为茅台酒的主体芳香成分是由高沸点的酸性物质和低沸点的醇类组成的复合香气。但这种香体的具体分子结构仍未彻底解决。

弄清以茅台酒为首的酱香型白酒的主香成分是个极其复杂的工作。60年代后，国外科学家们从很多酿造食物、天然生长的动植物食品中，分离出很多酱香型特香成分来。我认为这些酱香型香体对研究我国茅台等酱香型白酒具有重要的参考价值。利用这些香体物质来验证我国酱香型白酒的主香成分是一个研究的简捷方法。

我国酱香型优质白酒品种很多，但与国内外市场的需求相比，犹如杯水车薪。如果能以这种简捷方法确定出其主香成分，并以人工合成，那么就可将一般白酒通过一些技术措施或直接添加这种香料来提高质量。这是具有非常

重大的现实意义。同时，通过这些香体成分，来研究酿造过程中极为复杂的微生物化学原理，具有重要的科学意义。今将这些具有酱香味的物质列举如下：

