

(8) 在此次试验中, 对汁液流失的测定方法也进行了探索, 我们采用了吊挂法和滤纸法, 从试验情况看, 吊挂法所测出的汁液表示肉的自然流失量, 比较准确, 其缺点是当流失量极少时, 虽肌肉块表面潮湿, 但尚形不成液滴, 此时采用吊挂法就测不出。

滤纸法则因滤纸的毛细管作用可将微量的汁液流失测出来, 在这点上比吊挂法好, 但由于毛细管作用会吸出比自然流失更多一些的水分, 因此用滤纸法所测出的汁液流失率均比吊挂法高些。

四、汁液的营养成分

从肉中流失的汁液是带有红色和少许粘性的液体, 其中含有蛋白质、多肽、氨基酸、维生素、嘌呤等, 以及各种盐类。蛋白质含量约占9~10%, 矿物质占1%左右。因此, 汁液流失不仅影响肉的重量的, 同时影响肉的品质和营养。

我们分析测定了汁液的营养成分, 其结果如下。

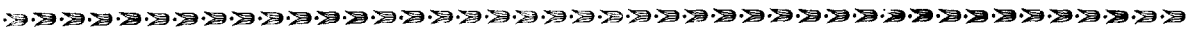
营养成分 含量%	蛋白质	水分	灰分
品名			
冻肉汁液	9.99	88.17	1.27

日本资料报导的汁液营养成分如下

营养成分 含量%	水分	蛋 白 质			灰 分
		球 朊	白 朊	胨	
品名					
冻肉汁液	90	4	1.5	3.5	1

通过这次对热鲜肉、冷却肉和冻结肉保水能力的试验研究, 我们对产生汁液流失的原因进行了分析, 对汁液流失量有了具体的概念, 这为今后合理确定生肉加工工艺是有益的。

生肉在加工和冷藏中的重量损失, 主要是由干缩损耗(肉表面的水分蒸发)和汁液流失两方面原因造成的。对于生肉的干耗问题, 过去有些厂曾做过测定, 引起一定重视。但对生肉的汁液流失问题却研究很少, 更没有量的概念。我们这次的试验研究得出了一些数据, 虽然还不十分完整, 但能说明一些问题: 例如, 在能够生产冷却肉的地区和季节就不要生产冻肉, 特别是在加工分割肉和小包装肉时: 冻肉的解冻方法和条件要选择好, 以减少汁液流失; 在加工熟肉制品时应采用什么样的生肉, 才能保证熟肉制品的质量等等问题。希望有关部门和各肉联厂等单位能够充分考虑如何减少汁液流失的问题。



蒸煮时肉感官特点的变化

肉在蒸煮时会产生一些物理或化学变化, 掌握了这些理化现象, 就可解释或预见肉在蒸煮时感官特点的变化。为叙述方便和说明感官特点的变化情况, 绘制示意图如下:

一、色泽变化

肉在蒸煮时最先出现的是色泽变化。

蒸煮后, 肉呈现两种主要的、显然不同的

色泽: 灰褐色和金褐色。

1. 金褐色

敞开式或加脂肪高温烘烤时, 肉表面呈现金褐色。

金褐色的生成是脂肪熔化和热解, 蛋白质碳化, 糖的焦糖化以及美拉德轻度反应的结果。

2. 灰褐色(牛肉、羊肉、猪肉的生肉糜为

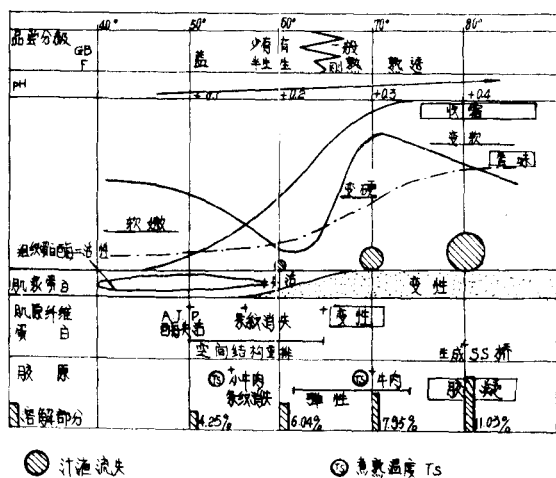


图 1 肉在蒸煮时的主要变化

灰白色)，是肌红蛋白氧化、变性后生成的。

不论用何种蒸煮方式，肉的深层都呈灰褐色，水煮的肉的表面也有这种色泽。

蒸煮时，灰褐色或灰白色逐步取代生肉的红色，灰褐或灰白色的深浅，因肌红蛋白变性程度和蒸煮温度而异。

这种区别熟肉块中心部位色泽的方法，使我们能判断肉的蒸煮程度。

因此，法国一般认为，“蓝”牛排的中心温度不到55℃。

蒸煮得半生（带血）的肉，深红色，温度60℃。

蒸煮得刚熟的肉，温度65℃，粉色。

75℃时，肉熟透，浅栗色或深灰色。

可直接察觉的色泽变化和汁液、嫩度密切相关。因此，在蒸煮技术和感官评定方面，上述肉品蒸煮程度可资参考。

二、外形和体积的变化

肉外形的变化，即产生收缩，主要原因是肌原纤维蛋白以及结缔纤维蛋白收缩。

Lowe指出，肉的外形变化表现为肉的体积明显缩小，肉块的品温90℃时，体积缩小16.6%。

肉块纵向收缩（22%）大于横向收缩（只12%）。收缩时，肉块的厚度增加（约8%）。

肉品的收缩程度和汁液变化直接有关。

三、汁液的变化

蒸煮时，肉会流失一部分汁液；有的蒸煮方式如煨炖，可补给蒸煮汁，使肉增加香味。

汁液流失是下列几种现象的综合反应：

1. 在温度的直接作用下，水分子活动加强。
2. pH和等电点的变化，肉的持水力降低。已不稳定的水分子从蛋白网中释出。

3. 蛋白质收缩，特别是胶原蛋白收缩加剧了汁液渗出。和海棉受挤压一样，肉在收缩时，释出结构水。

蒸煮时间越长，结缔组织纤维收缩越明显，汁液流失后重量损耗越大。

Lowe认为，90℃的熟肉，汁液流失达到全部水分的34.6%。Taki指出，烤炉铁架上的肉中心温度77℃，失水量32.9%；油炸的为38.9%。

加压蒸煮，如高压锅蒸煮，汁液流失高于炉内蒸煮的，损失33.2%到23.5%。

肉的结构水损失后，导致以下结果：

- ①肉的嫩度有一定程度的降低。
- ②食用时肉发干。
- ③形成肉香味的一部分可溶性物质流失，肉味差。

为减少水分损失量，有几种解决办法：

①最简单的是使肉周围的凝结蛋白层形成不渗透的凝胶，阻止汁液流失。

这是肉粘在铁架上的第二个反应，第一个反应是肉表面色泽起变化。烘烤时，肉品表面变褐。

水煮时，水开后也有这种现象。不加着色剂蒸煮的肉，表面呈灰色，肉品表面迅速形成的凝结蛋白薄壳限制了汁液外渗，使肉品保持本身的汁液和香味。

肉品内部温度最好低于结缔组织的煮熟温度(T_s)，以免产生收缩。

因此牛肉烘烤时，肉品干燥，极大地影响品尝效果。

②控制汁液流失的第一种技术是，肉的中心温度低些，以免胶原收缩。这就是蒸煮“蓝”牛排或半生的牛排，粉色的羊排骨所要求的目

的。刚熟的肉有汁液渗出现象，这和熟透的肉一样，肉品发干。

③避免胶原收缩，工业加工时揉搓火腿就可得到这种效果。

④添加一些能保水的物质，以免水分损失过多。因此加工厂商或肉制品厂常使用多磷酸盐作添加剂。

四、嫩度变化

除色泽、外形和汁液变化之外，肉在温度作用下的另一个重要变化是嫩度变化。

对嫩度变化有过许多研究，但研究结果往往相互矛盾，因为嫩度随达到的温度和肉的种类不同，变化很大。

1. 肉品温度的影响参看图2。

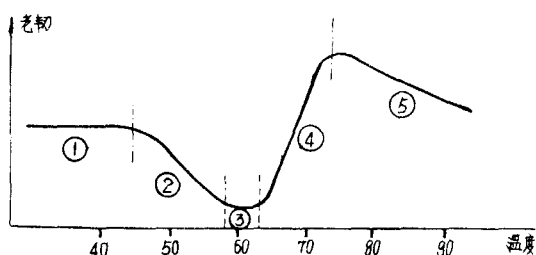


图2 温度对肉嫩度的影响（牛排）

从曲线图上可看到，45°C以下时，肉的嫩度和生肉差不多（图中①区）。

此后，嫩度逐渐提高，60°C时嫩度最好（图中②、③区）。

从64~65°C开始，肉迅速变老（图中④区），72°C左右，嫩度最差。

此后，再逐渐变嫩（图中⑤区），变嫩程度因肉的种类和肉块大小不同，变化很大。

对蒸煮过程的理化变化事先进行过研究，可免于对嫩度变化作出贸然解释。

在①区，生肉嫩度的构成因素很多，其中结缔组织含量起决定性作用。

在②区，嫩度提高的原因是组织蛋白酶的热活性(activation thermique)，组织蛋白酶对组成肌肉的肌原纤维和胶原的作用。Parrish, Goll等人的研究说明，组织蛋白酶的蛋白水解作用不太大，但可影响Z线的组织结构，影响肌纤维Z线和肌动蛋白、肌球蛋白细丝的关系。

组织蛋白酶对其它的结缔性组织的作用不明显，不过是水解作用而已，这种作用相当于通过原胶原蛋白分子的降解作用而降低结缔组织的内聚力。这一现象还表现在胶原的热水溶解度的提高上。

组织蛋白酶作用于肌小节Z线后，肉块变嫩，肉块中的结缔组织（肌内膜和肌束膜）少时，嫩度好；反之，结缔组织多的肉块，嫩度提高小或感觉不出来，肉块中心很硬：低于60°C蒸煮后，肉还很硬。

在③区，组织蛋白酶的作用因受热而被破坏，嫩度不再变化。

在④区，在蛋白变性和肌肉纤维、结缔组织纤维收缩的作用下，嫩度突然并迅速降低，同时还出现水分损失。

70~74°C时测定的嫩度往往比生肉的嫩度还低。

在⑤区，嫩度提高的原因是胶原溶解和胶凝化。

如果结缔组织在组织蛋白酶的作用下“返性”，低温时可开始胶凝化。

如果结缔组织在组织蛋白酶的作用下“返性”（或恢复活力，rajeuir ~ to rejuvenate），低温时就可能开始凝胶化。

这种观测结果是采用低温长时蒸煮技术的根据，用这种技术蒸煮的肉，中心温度达到60°C的过程很长，但可一直保持几个小时。工业上加工预热烹调菜时，多用低温长时蒸煮法。长时间炖熟的肉，嫩度好，不过蒸煮温度必须低于至多相当于胶原的煮熟温度(T_s)。相反情况下（煮熟温度，temperature de cuisson, T_s ），结缔组织的收缩和溶解同时发生。嫩度无明显提高。

工业上蒸煮用的牛犊或“口轻”的牛（年轻的牛），煮熟温度低，而加工预热烹调菜的有关规定要求肉品温度等于或高于65°C，所以从嫩度上看，这两种温度要求相互冲突。

肉所含结缔组织较多时，⑤区所示嫩度才有明显提高。但62°C和72°C临界温度之间，胶原水解（水解程度很低）可能减轻④区里肉品的

老韧度。

2. 从以上所观察的情况说明, 不同的肉块要采用不同的热处理方法。

结缔组织少的肉块, 例如通脊, 腰肉, 牛排骨肉等一级肉, 在低于62℃的低温蒸煮时, 肉嫩。

蒸煮得“蓝”肉, 半生肉和蒸煮刚熟以及熟透的肉不同。蒸煮温度太高时的刚熟和熟透的肉, 嫩度差, 因为结缔组织(含量不多)的凝胶化抵消不了图2中④区的不良影响。

一级肉的肉块最适于烘烤: 高温快速烘烤, 可使肉品表面呈现金褐色, 并使蛋白质凝固从而阻止汁液大量流失, 这些肉块只有经较短时间烘烤而使肉块中心受热后, 肉品外观才能出现理想的变化。

因此这些肉块应叫做“速熟肉”, 不过这个新名称会产生混乱。

如上所述, 人们必然认为, 这些肉块蒸煮时最重要的是肉的中心温度, 而不是蒸煮时间; 用下面的方法加工时, 牛排骨柔嫩多汁: 肉块用旺火蒸煮后, 放在铝箔上, 然后放入未炽热的热锅上。缓慢煮熟的肉, 蛋白水解酶(组织蛋白酶)作用的时间较长, 肉的嫩度最好。

因此烘烤时的嫩熟不完全是速熟的同义词。

反之, 蒸煮温度或低温蒸煮时间能使结缔组织熔化和胶凝化时, 结缔组织多的肉块, 其嫩度才有明显提高。

炖的肉(二级肉)或煮汤用的肉(三级肉), 现在通称“慢熟肉”。

这些叫法和使用一些现代化蒸煮技术(例如微波)所加工的“速熟肉”有近似之处, 现代化蒸煮技术可均匀又迅速地提高温度, 加工一刻钟左右, 肉的嫩度超过传统的炖好几个小时的牛肉。但这样迅速煮熟的肉没有香味, 影

响销售。

五、味道变化

提高肉的香气和味道是蒸煮时最理想的效果之一。

统称“风味”的这些感官特点的变化, 是脂类、糖类和蛋白质降解的结果, 并从这些味道前驱体(pre/curseur d'arôme)中释出构成香味和味道的化合物。

某些降解反应(例如美拉德反应)需要大量的能量。温度较高时, 60°或70°, 才能加快反应速度, 味道浓淡决定于香气和滋味化合物的数量和蒸煮时间。

肉品应能“固定”住这些反应所产生的组成味道的化合物。

因此说, 中心温度低的速熟肉, 例如烘烤的肉, 味道变化不大。

为增加肉品的味道, 烹调时应添加各种佐料: 烘烤制品加garrigue香草, 香料和葱头。

用凉水涮洗后长时间蒸煮有助于香味物质的生成。但煮汤的肉, 随着汁液的流失, 香气物质损失。要保持香气, 汤里应添加一些香料。

还有一种加工技术, 即焖熟。肉焖熟后, 移置于密封容器内, 浸泡在肉汁或增味的香料卤汁中。

烘烤方法很多, 例如充填入动物膀胱, 包纸, 涂抹面糊外皮或不可食外皮(如粗盐和粘土混合)。用这一类烘烤方法加工的制品的优点是, 肉品熟得快, 更入味。

煮熟过程中的肉, 感官特点变化较大。加工方法不同, 色泽有红色, 棕色和灰色之分, 体积缩小, 汁液流失增多。嫩度变化和肉的部分, 加工温度有关, 风味和采用的蒸煮技术直接有关。

栗藻漳译自法文《RTVA》 No 144, 1978, 11。