

香肠类制品的质地及其评定方法

孟岳成

(东北农学院食品科学系)

一. 前言

肉制品的食用品质对其质量来说至关重要。用来衡量肉制品食用品质的重要指标是外观、色泽、气味、滋味及质地。质地(texture)用于香肠类制品时又通常称为结实性(firmness)或紧密性(Consistency)。一般说来,客观地评价质地是鉴定肉制品质量的一个重要指标。但是,我国目前评定香肠制品的质地仅仅使用感官的办法,即通过用牙齿咬断、咀嚼,用手指触摸,切成薄片观察其切面及弹性等手段。无疑,这种评价的办法在不同的评议员之间会有很大的差异,而且针对我国目前缺乏经过专业培训的品评员这一情况而言,这种评价的办法存在着很大的盲目性。为此,运用仪器测试的手段来客观地评价香肠制品的质地就显得十分必要。

二. 质地的概念及其感觉特性

“质地”是指具有网络结构的物体在受到外力作用发生变形时的抵抗性。而不具备严格网络结构的食品其质地又常称为紧密性(Consistency),如新鲜的法兰克福肠(Kettner, 1984)。质地的定义看上去很简单,但事实上,要衡量食品的质地却是件十分复杂的事。因为人们在品尝食物时,口腔条肉上下装有鼓风机,使其空气对流,以确保肉品温度基本一致。

5. 在轨道上排挡时,尽量使冻肉互不接触,以增大与解冻介质的接触面,使解冻均匀。

6. 夏天解冻由于室内外温差大,要特别注意防毒防蝇,最好每天打扫消毒一次,一

对质地作出的反应是多种感觉的综合。综合多位学者的观点(Jowitt, 1974; Civille and Szczesniek, 1973; Lee et al, 1987),对香肠质地的感觉反应可以概括为以下9种(包括总体可接受性)。

1. 出水性(Wateriness): 指品尝时,一开始口腔在短时间内对样品水分析出的感觉。

2. 多汁性(Juiciness): 指在咀嚼过程中游离汁液在口腔内不断增加的感觉特性。

3. 硬度(Hardness): 指用牙齿咬断时的抵抗力。

4. 弹性(Elasticity): 指断裂前的变形程度。

5. 颗粒性(coarseness): 指经初步咀嚼后颗粒的大小。

6. 咀嚼性(chewiness): 指将样品咀嚼到自然下咽的时间。

7. 发渣性(Mealiness): 指口腔对产品组分粗糙性的感觉。

8. 油腻性(Greasiness): 指口腔对样品油脂的感觉反应。

9. 总体可接受性(Overall desirability): 指总结所有的感觉后得出的对产品的满意程度。

了解这9个衡量质地的感觉特性十分重要,周停挂一天,灭蝇消毒一次,以保持肉品卫生质量。

7. 如解冻肉需要分割,作为备用原料,应在半解冻状态下进行加工。要做到快加工、快预冷,快包装、快结冻,这样做既不让肉汁流失,又不影响产品质量的外观。

因为用仪器来评价质地主要是通过测定类似的特性参数进行的。

三、用仪器评定香肠制品质地的主要方法

(一) 用Instron测定仪评定香肠的质地

Instron 测定仪是目前应用较广, 测得数据最多的质地参数测定仪。它通过对样品的加压变形试验, 将结果用压力/变形图反映出来, 即所谓的质地图形剖析“(texture profile analysis), 简称TPA。通过TPA, 可以得出一组反映肉制品质地的参

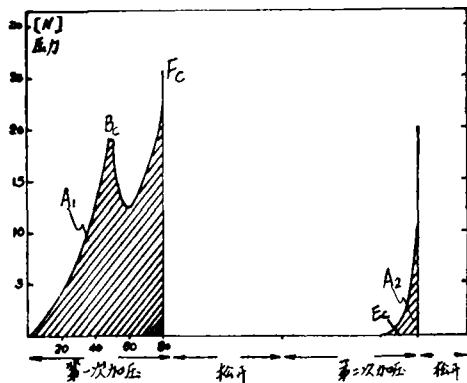


图1. Frankfurter型肠的压力/变形图
(5℃, 12.3mm中, v. 100mm/mm.)

数, 例如, Klettner (1989) 利用 Instron 1140型测定仪对法兰克福型肠的测定, 其典型的压力/变形图如图1。图形的意义如下: 当第一次施加压力时, 使制品的结构破裂, 用第一个峰来表示, 然后在整个加压过程中产生第二个峰。第一个峰的高度称为断裂强度(Bc), 第二个峰的高度称为硬度(Fc), 在第一次加压后, 第二次加压前, 压力锤上升离开样品; 第二次加压形成的基线被定义为弹性(Elasticity, Ec)第二次加压产生的峰面积A₂与第一与次加压产生的峰面积A₁之比称为粘着性(Cohesio, Cc); 硬度与粘着性之积称为韧性(Rubberiness, Gc); 硬度Fc、弹性Ec和粘着性Cc三者之积为咀嚼性(Chewability, Kc)由此, 我们可以得到以下六个衡量香肠质地的指标:

Bc——粘着性; Fc——硬度

Ec——弹性; $Cc = A_2 / A_1$ 粘着性

$Gc = Fc \cdot Cc$ 韧性; $Kc = Fc \cdot Cc \cdot Ec$ 咀嚼性

Klettner (1989) 的研究表明, 这六个指标除粘着性Cc外, 均与感观评定的结果之间存在着很强的相关(见表1)。

表1. 法兰克福型肠质地评定参数与感观评定间的相关系数

质地参数	Bc	Fc	Ec	A ₁	Cc	Gc	Kc
感观评定	0.982	0.800	-0.924	0.914	0.146	0.674	0.819

Lee等(1987)对法兰克福香肠质地作了更为详细的描述。他们运用Instron 万用测定仪(1122型)对法兰克福型香肠测定了11个技术指标, 用于评定香肠的质地, 这11个指标是:

(1) 断裂点时的压力或当样品很稀泥不易压断时采用压缩70%时测得的压力。

(2) 断裂所需的时间。

(3) 压缩40%时的抵抗力。

(4) 压缩50%时的抵抗力。

(5) 压缩70%时析出的脂肪量(占样品重量的百分比)。

(6) 压缩70%时压出的水量(占样品重量的百分比)。

(7) 压缩70%时压出的水量与脂肪量之和(占样品重量的百分比)。

(8) 弹性复原 = $100 - \text{可塑性变形}(\%)$ 。
式中可塑性变形(%) = $\text{永久变形} \div \text{压缩性变形} \times 100$

(9) 回复率(Relaxation rate)指对

样品施加1.5kg压力后,样品能回复的程度。

(10) 刚断裂时的剪切力值。

(11) 最大剪切力值。

Lee等(1987)的研究结果表明,上述11个测定参数可以很好地反映前已述及的9种衡量质地的感觉反应。例如,压出水量与出水性的相关系数为0.87($P<0.05$);压出的液体总量(包括脂肪)与多汁性的相关系数为0.84($P<0.05$);压缩70%和50%时的应力与香肠硬度之间的相关系数均为0.83($P<0.05$)。研究还表明,弹性回复率与感观特性之间无显著相关。

从以上的结论我们可以得出,运用仪器测试的手段可以准确地评价香肠制品质地的各项感观特性。此外,运用Instron测定有关质地的参数还可以客观地评价产品的配方及工艺条件,如确定最佳斩拌时间、最适含水量等。

(二) 用穿刺仪评定香肠制品的质地

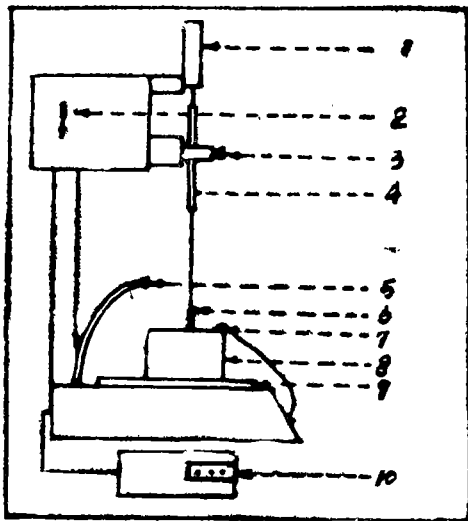


图2. PNR 8型穿刺仪的结构图

1—距离尺, 2—高度调节器, 3—磁力夹,
4—下落杆, 5—指示灯, 6—测试头,
7—电源接线, 8—样品, 9—玻璃板,
10—数字显示器

1. 穿刺仪的结构及工作原理

现以西PNR8德产的PNR8型穿刺仪为

例,说明其主要机构,见图2。

穿刺仪的工作原理很简单,首先将按规定要求的测试样品放在玻璃板上,然后选择恰当的穿刺头。穿刺头按照功能的需要有多种形式,常用的有六种(见图3)。样品与一电极接触,当穿刺头接触到样品时,指示灯熄灭,这表明头部已接触到样品表面。试验开始,按下释放钮,穿刺头由于重力的作用就刺入样品内,到规定的时间后(一般为3~5秒),磁力夹持器会自动夹住下落杆,这样穿刺针就不再前进,穿刺的距离就可在数字显示仪上读出。因此,我们很容易理解穿刺的距离越大,则表明肉制品的结实性越弱。因此,穿刺值与感观评定的结实性间存在着负相关。

2. 穿刺仪测试头的选择

从图3我们可以看到,所列的六种穿刺头其形状和重量各不一样,具体选用什么样的穿刺头要根据被测样品的实际情况来定。选择合适的穿刺头十分重要,因为只有这样才能准确地测出细微的差别。不同种类的肉制品由于组分不同,加工工艺及脱水程度不同等可引起质地上的很大差别。

(1) 新鲜生肉和熟肉

对于新鲜生肉和熟肉而言,选用DIN型穿刺头比较合适。对鲜肉可选用总重量50g,熟肉可选用300g,穿刺时间2秒;被测肉块的厚度至少要4cm,以防止针头触及玻璃板而引起变形。由于鲜肉易于变形,所以会影响测得结果,为了解决这一问题,可以用一重250g的平板压在肉块上,平板上有9个4mm的小孔,这样就可以通过小孔逐一测得,减少由于变形而引起的误差。

(2) 干肠

圆锥形针状测试头对于测定干肠的质地比较合适。成熟一周以上的干肠,可以选用总重量为100.5g的测试头,测定温度选用20℃(Klettner, 1978)

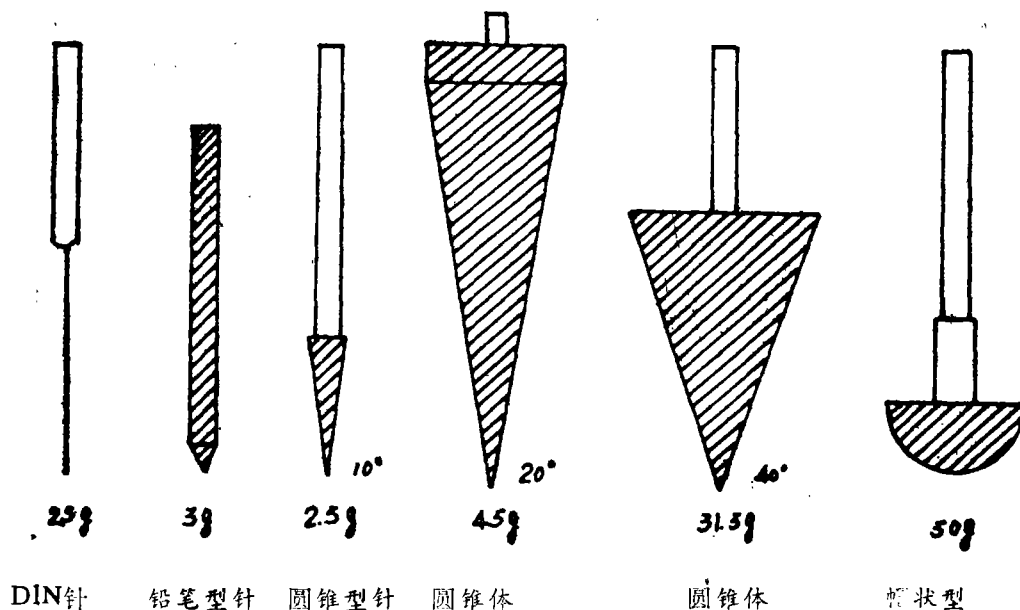


图8.不同形状和重量的测试头

(3) 法兰克福型肠(乳化肠类)·

对于法兰克福肠,既可选用帽状的测试头,又可选用针型的测试头。帽状的测试头仅仅引起样品的变形,而不可能穿刺入样品的内部。通常可选用总重量为348g或548g的测试头(含下落杆重量)。据Klettner(1978)的报告,测定温度以5℃最为适宜,但这种方法的准确性不高。如采用帽状型测试头引起样品的变形很大,则可改选为DIN针型穿刺头,针重可选2.5g,下落杆47.5g。

(4) 具有流变性质的肉制品

在前面已经提及,具有流变性质的物体,其质地称为紧密性(consistency)。圆锥体型的测试头是专门为测定紧密性而设计的。在肉制品中,象鲜法兰克福肠、肝肠、血液等。但用圆锥体型测试头测定的物料常需具备一定的粘度,如血液(未经热处理),由于粘度太低,所以就很难测定。

(三) 用嫩度测定仪评定香肠制品质地的可行性

嫩度测定仪又名硬度测定仪(Hardness testing instrument)。是一种用于客观评定肉品嫩度的广泛而又实用的仪器。常用

的有Warner—Bratzler剪切仪、Kramer剪切仪。在我国,由陈润生(1987)、雷得天(1987)等研制的C-LM型肌肉嫩度测定仪是在参考国外同类产品的基础上改进研制的。嫩度测定仪测得的值实际上是最大剪切力值,也就相当于Instron测定仪中的一个测定指标。用这种方法测定肉制品的质地虽然比较笼统,但却很可靠。据Klettner(1989)的研究,嫩度测定仪测得的剪切力值与感官评定间的相关高达0.981。Lee(1987)的研究也表明最大剪切力值与法兰克福型肠的结实性之间的相关系数为0.83($P < 0.05$),与咀嚼性之间的相关系数为0.86($P < 0.05$)。尽管如此,嫩度测定仪主要用于块肉嫩度的测定,且测得的值与样品的均一性、肌纤维的方向、结缔组织及脂肪组织的含量、解剖部位等密切相关。除此之外,使用这种仪器还要求能在样品上均匀地截取直径为1.25~2.5cm的样品。因此,这种仪器的应用范围受到了很大的限制。在肉制品中,主要用于烤牛排的嫩度测定。

为了达到用剪切仪测定各类肉制品质地的目的,一些学者提出了对这类仪器加以改

良的设想。如Ockerman (1981) 对Warner—Bratler 剪切仪的剪切装置加以改良; Lee (1983) 对Kramer剪切仪的测定方法进行了改良。经改良后的方法可适用于各类肉制品的测定。作者用C—LM25型肌肉嫩度测定仪测定干肠的相对剪切力值 (N/cm^2) 也取得了良好的结果。

四、我国对香肠类制品质地评定的现状 及开展客观评定研究的必要性

我国肉制品品种繁多, 生产量很大。但尽管如此, 对肉制品质地的评定至今尚无统一的标准, 因此, 对肉制品质地的评定既缺乏统一性, 又缺乏科学性。目前最常用的办法是感官评定法, 如以哈尔滨红肠为例, 对其质地的评价主要看香肠的切片性、弹性及口感之发渣性等。无疑, 感官评定是一种非常实用而又不可缺少的方法。然而, 科研工作常常需要用确切的数据来衡量我们的感觉反应。更何况感官评定带有很强的主观意识, 且当两者差别较小时就难以区别。再者, 我们常用的“切片性”往往带有一定的欺骗性。例如当乳化型肠添加大量淀粉时其切片性可能会更好, 但其剪切力值无疑会下降。干肠和火腿类制品的质地在我国一直没有受到足够的重视。事实上, 象干肠制品, 质地是一个十分重要而又经济的指标。干肠的质地, 或者说硬度, 与其脱水程度有着密切的关系。干肠(包括南方的腊肠)在风(烘)干发酵过程中, 一方面由于酶和微生物的作用使产品产生特有的风味; 另一方面由于脱水而使制品的质地变硬。但这并不意味着干肠越硬, 其品质就越好。相反, 超过一定的硬度, 干肠就会失去其固有的特性, 而成为

类似肉干类的产品, 并失去其应有的弹性和咀嚼性, 使产品的质量下降。目前, 许多生产厂家为了在市场竞争中取得有力地位, 把风干肠烤得很干, 以致于失去了风干肠原有的特色。这无论从品质特性还是从经济角度讲都是不理想的。香肠类制品的质地在我国已成为亟待解决的问题。在这方面的基础研究也将显得十分迫切和需要我们面临的问题是不仅要确立正确的评定方法和手段, 而且还要制定出衡量每个品种质地的合适指标。这对发展我国的肉类工业, 提高肉制品的品质有着极为重要的意义。

主要参考文献

1. 陈润生, 雷得天, 1987; 第二次全国猪肉质地研究经验交流会议论文
2. Cville G V, Szezeniek A S: 1973, J. Texture studies, 4: 204
3. Jowitt R: 1974, J. Texture Studies, 5: 531
4. Lee Y B: 1983, J. Food Sci, 46: 1949
5. Lee C M: 1987, J. Food Sci, 52 (4) 896
6. Klettner P G: 1978, Mitteilungsblatt 61: 3452
7. Klettner P G: 1979, Die Fleischerei 30: 980
8. Klettner P G: 1984, Fleischwirtschaft 64 (4): 1082
9. Klettner P G: 1989, Fleischwirtschaft 69 (2): 225
10. Ockerman H W et al: 1981, J. Food Sci, 46: 1949