

血 滴 度

在自然界中有一类革兰氏阴性的细菌，它们分布广泛，数量也不少（如大肠杆菌，沙门氏杆菌，霍乱弧菌及使鱼生病的弧菌，痢疾杆菌）。都能产生内毒素物质，这种毒素对人类的健康危害极大。内毒素存在于细菌的细胞内，在细菌死亡或分解时始行排出。它的化学性质主要为脂多糖。不同革兰氏阴性细菌的毒素，对人类引起的病理反应基本上相同，有：（1）发热反应，内毒素为机体外源性致热源（所以叫做热原质），作用于粒细胞和单核细胞等，使之释放内源性致热原，引起机体发热。（2）糖代谢紊乱，先发生高血糖，转而为低血糖，有大量的糖元消耗。（3）血管舒张机能紊乱，内毒素能激活血管活性物质（5-羟色胺，激肽释放酶与激肽）的释放，末梢血管扩张，渗透性增高，静脉回流减少，心脏输出量减低等，导致低血压，并可发生休克，引起生命危险。（4）弥漫性血管内凝血，由于内毒素能活化凝血系统的XⅡ因子，当凝血作用开始后，使纤维蛋白原转变为纤维蛋白；同时内毒素能活化胞浆素原为胞浆素，分解纤维蛋白。因血小板与纤维蛋白原减少，纤维蛋白被分解，可发生弥漫性血管内凝血。（5）施瓦兹曼氏现象，即由于内毒素引起的局部皮肤坏死反应。

一般内毒素均能耐高温，在60~80℃（甚至120℃）稳定，能抵抗一般化学药品。曾以大肠杆菌的内毒素静脉注射于兔体内，发现几分钟内细胞贴附于毛细静脉及小动脉内壁，在10分钟内形成血栓。Elmore, R.G氏（1978）将大肠杆菌内毒素以0.33, 0.66及1.32毫克/公斤体重的剂量，灌注于分娩后24小时内的7只母猪的乳房或子宫内，它们的体温增高2.5℃，白细胞计数减少，1~6小时后血液内可检出内

毒素，并保留阴性达6小时，36小时后母猪发病，有一头死亡。现在不但发现致病性的细菌有毒素。而且SHEREDA, A.L氏（1979）从刚败坏的牛肉、禽肉、牡蛎中分离出的16株革兰氏阴性嗜冷性细菌也含有内毒素。

凡是各种不清洁的食品，可能有内毒素存在，例如瑞典科学家分析瑞典精制的糖每克含内毒素10ng（ 10×10^{-9} 克），而外来的原料粗制糖则为每克含100ng内毒素。

那末食品中这些内毒素从那里而来的？其来源不外：（1）肉用畜禽体内有致病菌（如沙门氏杆菌）存在，动物发病或死亡后，其血液、肉及脏器中都会含有内毒素。（2）动物身体健康，由于意外伤亡后没有及时开膛去胃肠，肠道内的细菌（主要是大肠杆菌）会渗出肠壁，进入血管，从血液而达全身各部分，这种情形在热天里发展得更快。（3）外界环境中污染，最普通的污染来源为水及土壤，次之为空气，如操作食品的人不注意卫生，则亦可为污染来源。因为在自然界中革兰氏阴性的杆菌广泛存在，尤其是肠型细菌及嗜冷性细菌如假单胞杆菌，变形杆菌及气单胞杆菌等。它们一旦污染到食品上，尤其是肉、乳、鱼等富于营养性的食品，细菌便会在其中或快（气温较高时）或慢（气温较低）的生长繁殖，引起食品质量上的变化，陈旧的细菌细胞死亡分解，便释放出内毒素。一般的蒸馏水（不是注射用水）也往往有热原质存在，Mark, R.Geir报导，甚至发现在美国某些疫苗中也有内毒素存在。不难设想，细菌污染严重的是牛奶，每毫升含细菌数在三千万以上，这样牛乳虽然以后加热消毒了，细菌虽然被杀死，但内毒素依然存在，我们既然不允许婴儿代乳食品中有黄曲



肉和肉制品——

总磷含量的测定

国际标准2294—1974年(E)

1. 应用范围

此项国际标准指定了一种参考方法来测定肉与肉制品中的总磷含量。

2. 参考

国际标准/R936 肉与肉制品——灰分的测定。

国际标准3100, 肉与肉制品——取样⁽¹⁾

3. 定义

肉与肉制品中磷的总含量: 按所述程序测定出的磷量, 以五氧化二磷的总量的百分比来表示。

4. 原理:

用硫酸和硝酸使试验部分产生矿化作用。磷以喹啉磷钼酸盐形式沉淀。烘干沉淀物, 并

称重。

还有一种代替矿化作用的方法, 在第10段中讲解。

5. 试剂

所有的试剂应采用公认的分析纯质量。试验应用蒸馏水或同等纯度的水。

5.1 硫酸P20 1.84克/毫升

5.2 硝酸P20 1.40克/毫升

5.3 沉淀剂

5.3.1 将70克的二水合钼酸钠 ($\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) 溶解在150毫升的水里。

5.3.2. 将60克一水合柠檬酸 [$\text{CH}_2(\text{CO}_2\text{H})\text{COH}(\text{CO}_2\text{H})\text{CH}_2(\text{CO}_2\text{H}) \cdot \text{H}_2\text{O}$] 溶解在150毫升的水中, 再加上85毫升的硝酸(5.2)

5.3.3. 缓慢地将5.3.1所述溶液倒入5.3.2所述溶液中去, 同时搅拌。

5.3.4. 向100毫升水中连续不断地加入35

霉菌毒素存在, 似乎也应该考虑儿童与病人饮用的乳汁毒素的问题。败坏变质的肉品也是如此, 我们怀疑那些臭豆腐干也不会没有内毒素的存在。食品中存在的细菌内毒素有什么简单、快速的检验方法? 这在1956年以后就有了, 即应用鲎(音后, 学名Limulus Polyphemus; 为海产的节肢动物, 甲壳类, 其血液中阿米巴细胞水解物碰到细菌内毒素会发生凝固) 试剂, 这种试剂过去只有外国有, 现在我们国内已有冻干制品供应(福建, 厦门市医药研究所鲎试剂研制室)。鲎血检定或试验的优点为:

1. 不需要高贵精密的仪器, 一般食品监测站的实验室有条件可做。

2. 快速, 一般在37℃水浴中孵育60分钟后, 便可以观察到结果。

3. 灵敏度高, 可检出Pg (10^{-12} 克) 量的内毒素。

虽然鲎试剂定价较高, 但如应用微量试验法, 大可节约试剂, 减低检验费用。因之, 笔者认为不久的将来, 有必要及可能, 对于某些食品(尤其是动物性食品)的细菌质量指标提出鲎试剂滴度指标(J.M. Jay—1977—报导, 冷藏碎牛肉、新鲜碎牛肉的细菌质量在5℃经7—12天, 其鲎血试剂滴度从 $10^2 \sim 10^5$), 这样才能达到科学的处理不卫生的食品和确保人民健康。(收稿日期80.7)

吴信法