

# 瘦肉精的危害及检测方法探讨

马爱平 张忠一

沧州市农产品质量安全中心 河北沧州 061000

**摘要:** 本文首先简要阐述了瘦肉精的药用原理及特点, 分析了瘦肉精对人体所造成的危害。然后探究了常用的瘦肉精检测技术及方法, 包括免疫分析法、仪器分析检测法、生物传感技术等。最后结合实际, 提出了瘦肉精的监督管理措施, 希望能以此为相关人员提供有价值的参考。

**关键词:** 瘦肉精; 危害; 检测方法; 监督管理

## Discussion on the harm of clenbuterol and its detection method

Aiping Ma, Zhongyi zhang

Cangzhou agricultural product quality and safety center, Cangzhou 061000, Hebei

**Abstract:** firstly, this paper briefly expounds the medicinal principle and characteristics of clenbuterol, and analyzes the harm of clenbuterol to human body. Then the commonly used detection technologies and methods of clenbuterol were explored, including immunoassay, instrumental analysis and detection, biosensor technology and so on. Finally, combined with the actual situation, this paper puts forward the supervision and management measures of clenbuterol, hoping to provide valuable reference for relevant personnel.

**Keywords:** clenbuterol; harm; Test method; supervision

瘦肉精是我国明令禁止的物质, 因为经实践研究证明, 其会对人体造成极大的损伤和危害。虽然运用于畜类产品养殖中时, 能够协助生成更多瘦肉, 但如果人体摄入此种物质, 则会引发中毒、电解质紊乱等现象, 严重者还会死亡。如今人们对于食品安全的关注度越来越高, 瘦肉精更加成为了相关部门需要切实解决的问题。因此, 针对瘦肉精的危害及检测方法进行探讨, 具有不可忽略的重大意义。

### 一、瘦肉精的药用原理及特点

#### (一) 药用原理

在1987年时, 我国科研领域首次接触到了瘦肉精, 此后在社会上便发生了不少瘦肉精中毒事件, 引起了广泛关注和重视。瘦肉精是一类药物的总称, 其能够抑制动物脂肪的合成, 并促进其瘦肉生长, 因此被一些商家用在了猪、牛、羊等动物的体内, 以此提高养殖经济效益。瘦肉精还有一个名称叫盐酸克伦特罗, 其属于天然

的儿茶酚胺衍生物, 同时也是一种促效剂, 可以提高动物体内的瘦肉含量。当动物摄入了瘦肉精之后, 就会通过新陈代谢来合成更多蛋白质, 并加快脂肪分解的速度。但这种物质在进入动物体内后会长期留存, 一旦人们食用了这些畜类, 就会引发轻重程度不一的毒副作用, 严重的情况下还会致人死亡。综合来看, 瘦肉精对于养殖牲畜的作用主要有如下方面: 首先, 瘦肉精能够提高动物的代谢水平, 并在其体内合成腺苷酸环化酶, 提升环腺苷酸的浓度以及敏感脂酶的活性, 从而加快脂肪分解, 生成蛋白质。其次, 瘦肉精也是一种植物性神经调节剂, 其能够降低动物体内的镁离子浓度, 增强它们肌肉的兴奋性。最后, 瘦肉精还是一种肾上腺类神经兴奋剂, 动物食用之后, 皮毛会变得更加光亮, 肉色也十分鲜红, 肥肉较少而肌肉饱满。因此, 有许多不良商家即使冒着风险, 也要使用瘦肉精来获利。

#### (二) 特点

瘦肉精能够加快动物的生长速度, 并增加其体内瘦肉所占的比例。当畜类摄入了一定量的瘦肉精饲料后, 能在短时间内满足销售需求, 若是使用在养殖猪上, 则可获得更为显著的效果。简单来讲, 不良商家就是为了

**作者简介:** 马爱平(1980年8月), 女, 汉族, 籍贯: 沧州, 学历: 大学本科, 职称: 畜牧师, 主要从事饲料、兽药及畜产品检测等方面的研究。

让自己养殖的牲畜能够更早上市,且提高其瘦肉率,获取暴利,所以将瘦肉精掺入饲料中进行牲畜喂养,罔顾消费者的健康和安全。

## 二、瘦肉精的危害分析

### (一) 引发人体中毒

一旦大量进食了含瘦肉精的动物肉或内脏等,超出了人体能承受的范围后,就可能引发人体中毒,产生各种不良反应。若是轻度中毒,则患者大多表现出心悸、烦躁不安、双手震颤、眼睑肌肉不停颤动等症状。随着病情进一步加重,还可能出现代谢失常、头晕、头痛、反胃、上吐下泻、骨骼肌震颤等。这是由于瘦肉精会降低人体血液中的血细胞浓度,加强内脏平滑肌的兴奋性,严重的还会导致染色体变异,从而引起癌变。当发现中毒情况时,应马上停止进食可疑食物,并多喝水,平躺休息,等待症状缓解。如果是中度或重度中毒,则患者需要立刻就医,通过催吐、洗胃以及导泻等方式,尽快将体内的毒素排出。之后再结合具体情况,按照医嘱来服用相关药物。

### (二) 造成电解质紊乱

若患者在平时就会使用到糖皮质激素进行治疗,那么在摄入一定量的含瘦肉精食物后,就可能出现低血钾一类的电解质紊乱现象,具体症状有肌无力、心律失常、呼吸困难、吞咽障碍等。当发现这些症状后,就应对患者的血钾浓度进行严密监测,并让其按照医嘱来服用相应药物或是静脉输注补钾药物等,以达到治疗效果。另外,如果患者本身就有高血压、心脏病、甲亢等原发疾病,则其摄入瘦肉精后可能会导致原有的疾病进一步加重,乃至危及患者的生命。针对这一点,在治疗过程中必须要引起足够的重视。

### (三) 容易在体内残留

瘦肉精是一种十分容易被人体吸收的物质,其脂溶性较高,并且化学结构稳定。含有瘦肉精的食品即便是经过了高温煮熟,里面的瘦肉精仍然会存在,并且在被人体摄入后,可能很长时间都无法排出。瘦肉精的化学式为 $C_{12}H_{18}N_2Cl_2O$ ,属于非常稳定的化学结构,一旦人体食用后,就很难将其代谢掉。摄入过瘦肉精的人,通常其体内的各个器官中均会残留许多盐酸克伦特罗,如此便会对人体造成长期影响。含有瘦肉精的肉类在经过高温加热后再被人体摄入,其中的瘦肉精依旧能够经由腺体进入到人体组织细胞内膜中,并长时间留存下来,对人产生的危害不容小觑。

## 三、常用的瘦肉精检测技术及方法

在如今科学技术快速发展的时代下,人们对于绿色健康生活的重视程度也越来越高,国家政府出台了一系列严格的监管政策,并推动了相关检测技术的发展,促使含有瘦肉精的产品的销售得到了有效管理和控制。具

体来说,常用的瘦肉精检测技术及方法包括以下几点。

### (一) 免疫分析法

#### 1. 放射免疫分析技术

该项技术是瘦肉精检测过程中经常用到的一种方法,其最低检测限能够达到 $0.5\text{ng/g}$ ,精确度很高。这种方法主要是采用受体来取代抗体结合瘦肉精,检测限可达到 $2.4\text{ng/g}$ ,但在国内,关于该方面的研究还不成熟。综合来看,放射免疫分析法具有许多优势,比如特异性强、灵敏度高、操作简单、技术相对完善,同时也容易标准化实施。但从另一角度来看,该方法也存在一些不足,比如仪器价格较高,并且必须要用到放射性同位素来作为标记物,所以在使用过程中还可能产生辐射及污染的问题,需要予以防范。此外,放射免疫分析试剂盒的使用时间很短,且每次操作时均需要做标准曲线,测量区间较小,很难实现操作确认测量自动化。

#### 2. 酶联免疫吸附法

这一方法主要是运用了免疫学抗原抗体特异性结合以及酶的高效催化功能,根据有色物的变化,来检测出克伦特罗量和莱克多巴胺量。该方法用于检测瘦肉精的下限一般为 $1.0\mu\text{g/L}$ (尿液)、 $0.5\mu\text{g/kg}$ (组织)。酶联免疫吸附法具有操作简单方便、准确率较高、对仪器设备要求不高、节约成本且检测速度快等优势,所以经常运用于活体大批量样品的速检过程中。但要注意的是,这种方法不可用于进行现场检测,并且检测出来的结果可能会有着一定的假阳性率。如果样品内含有一些抗生素或是磺胺类药物,就容易使得检测结果的假阳性率进一步上升。

#### 3. 胶体金免疫层析技术法

该方法是利用了抗原抗体的特异反应,结合侧向层析与胶体金技术,针对尿液中的克伦特罗分子进行快速定性检测。采用此项技术来检测猪尿液中的瘦肉精残留时,可发现其样品处理较为简单,实践操作方便,并且很快就能得出结果。除此之外,操作人员即便没有经过专业的培训,也能在较短的时间内掌握检测方法,且检测过程中不需要用到大型、精密的实验室仪器,所以花费的成本也不高,十分适合用在现场速检以及筛选工作当中。不过该方法基本只能用于快速初筛,如果想要得出最终的确切结果,还需要采用高效液相色谱法或气-质联用法,开展进一步的检测工作。就目前情况看,市场上已出现了不少运用胶体金免疫层析法的商品化试纸条,并且大量使用在了基层监管部门的行政执法工作中。

### (二) 仪器分析检测法

#### 1. 气相色谱-质谱法检测

此方法的基本原理就是对检测样品进行气相分离,之后再以离子源进行轰击,使其裂解为分子,接着再裂解为离子。通过磁场和电场的双重作用,结合质荷比的

大小,让样品分离出来,最后再运用感应器将其传达至检测器,再绘出对应的质谱图。该方法成功地将色谱仪高速分离的效果与质谱的灵敏定性效果融合在了一起,在真正意义上达到了定量定性分析的目标。和其余检测方法比起来,气相色谱—质谱法检测有着更高的灵敏度,且检测出假阳性结果的概率较低,因此是瘦肉精检测过程中常用的一种精确方法。

### 2. 高效液相色谱检测技术

该技术主要是促使瘦肉精分子和固定相分子产生相互作用,以此达到检测效果。这种技术的检测精确度较高,出现假阳性结果的概率很低,当用于检测瘦肉精盐酸克伦特罗残留时,其最低含量可以达到1—15 $\mu$ g/kg。现阶段,高效液相色谱检测技术已成为我国检测瘦肉精残留的主要半确证性手段。然而其也具有一定的缺点,即无法同时开展多种 $\beta$ -受体激动剂的检测,并且在实际操作中可能会产生较多杂质干扰,给最终的定性结果造成影响。

### 3. 液相色谱串联质谱法

迄今为止,这种方法是检测 $\beta$ -受体激动剂的过程中采用得最多的方法,其具有很高的灵敏度,且分析速度较快,可节约不少时间,而且还能对 $\beta$ -受体激动剂的药物残留检测起到至关重要的作用。不过这一方法需要用到昂贵的精密仪器,且对溶剂的消耗量大,所以成本很高,加之操作起来比较复杂,故而在实际使用时也会碰到一些障碍。在今后的发展中,应当尽量探索出更为便捷、经济的科学处理方法。

### (三) 生物传感技术

此项技术能够对尿液和血液进行直接检测,快速得出瘦肉精在其中的含量。生物传感技术的主要原理就是采用生物传感器来开展检测工作,其最为显著的优点是灵敏度高,具有很强的针对性,并且检测效率高,操作简单。工作人员在运用该项技术进行瘦肉精检测时,可以随时携带相关仪器,所以十分方便。目前,生物传感技术已在我国的食品安全检测领域中得到了广泛应用。

## 四、瘦肉精的监督管理措施

### (一) 广泛宣传相关知识

一些商家只顾眼前利益,忽略了瘦肉精的危害,在畜类产品中大量添加瘦肉精,如果放任此类产品在市面上流通,将会对人们的身体健康造成很大影响。所以,食品安全监管部门必须要不断加强宣传力度,广泛普及瘦肉精的有关知识,确保更多商家和消费者都能正确认识到瘦肉精的危害。与此同时还要进一步完善畜类产品屠宰场的监督管理工作,对从事养殖业的商家进行食品安全知识教育。另外,相关部门还可利用互联网渠道来宣传瘦肉精产品的分辨方法,并讲解瘦肉精会对人体造

成怎样的影响,以此减少这类产品在市场上的流通数量。

### (二) 增强监督管理力度

制度是监管工作的基础所在,要加强监督管理力度,则首先要建立并完善相应的制度,坚持从实践活动着手,优化法律法规,树立起良好的监管体制,让畜类产品的安全性得到充分、可靠的保障。针对长期存在的瘦肉精产品问题,相关部门还需集中力量进行打击和监管,争取从源头下手,把控好各方面的细节工作,并做好养殖、销售等一系列流程的监督管理,逐步构成全面、系统的监管体制。

### (三) 提高检测技术水平

采用先进的检测技术,可以在很大程度上对瘦肉精产品起到控制和监管的作用,并给市场上瘦肉精食品的安全管理工作做好铺垫。食品安全管理部门必须要构建专门的检测部门,针对瘦肉精的检测工作进行深入探究,加快速度研发和完善科学的检测技术,促使瘦肉精检测效率和准确性进一步提高。

### (四) 构建完善的举报奖励机制

虽然瘦肉精食品问题在我国已得到了较好的控制,但仍然有部分商家利欲熏心,铤而走险,以贩卖瘦肉精产品的方式来获取高额利润。对于这种情况,相关部门应当构建长效、完善的举报奖励机制,由广大群众共同进行监督。当有人主动举报后,相关部门便进行检查与核实,再给予举报人适当的奖励。通过于此,瘦肉精产品便可得到更好的遏制。

## 五、结束语

综上所述,瘦肉精问题长期以来都是食品安全领域中的一项重大问题,随着人们对于绿色食品的期待值越来越高,针对瘦肉精的管控也成为了相关部门必须要完成的关键任务。在这样的情况下,有关部门就应当积极研发和完善瘦肉精检测技术,不断提高检测效率,同时采用科学的方式对养殖户进行引导,并面向人民群众广泛宣传瘦肉精的相关知识。在此基础上树立起全方位管理体系,真正将瘦肉精的监督管理工作落到实处。

### 参考文献:

- [1]杨金众.食品中瘦肉精残留危害及其常用检测方法探讨[J].食品安全导刊,2020(03):116.
- [2]刘芳.瘦肉精危害和检测方法[J].畜牧兽医科学(电子版),2019(16):88+158.
- [3]王宇.猪肉中瘦肉精残留的危害、常用检测方法和监管措施[J].现代畜牧科技,2019(06):4-5.
- [4]罗兆欣.“瘦肉精”的危害及生物化学检测方法探析[J].现代食品,2019(03):30-32.
- [5]孟春萍.动物检疫中猪瘦肉精的危害及其检测方法[J].兽医导刊,2018(15):38-39.