

动物食品中四环素残留的研究进展

辜雪冬 陈一资* 胡滨 李娟

(四川农业大学食品科学系 四川 雅安 625014)

摘要: 养殖业上, 四环素类药物在促进畜禽生长、提高饲料报酬、疾病防治等方面发挥着重要作用。但是养殖户对四环素类药物的应用状况非常混乱, 滥用四环素类药物的情况时有发生。由于四环素的滥用会给人和动物的健康带来危害, 同时对动物性食品的食用安全带来不稳定因素。因此对四环素类药物残留的研究就显得尤为重要。本文主要阐述了四环素残留对人体健康的危害, 四环素残留研究状况, 四环素残留的一些相关的国家标准。最后提出四环素残留有待研究的问题和意义。

关键词: 抗生素; 四环素; 残留; 检测方法

Abstract: On the feeding, the tetracycline medicine is playing an important role in promoting the live-stock and poultry growing, improving feed reward, prevention and cure of disease etc. But the abuse of tetracycline took place occasionally. Since the abuse of tetracycline would bring harm to some-body and animal's health, bring the destabilizing factor to the security of eating of the animal food. So residual research to tetracycline medicine seemed very important. This article mainly elaborated the tetracyclin residual to the humanbody health harm, tetracycline residual the state of studying, some residual relevant national standards of tetracycline. Finally proposed the tetracyclin residual waits for the research question and the significance.

Keywords: antibiotics tetracycline detection method residues

四环素 (Tetracycline, TC), 分子式为 $C_{22}H_{26}N_2O_7$, 分子量 430.45, 具有十二氢化并四苯基本结构, 属于四环素类的一种广谱抗菌药物^[1]。临床上主要用于治疗革兰氏阳性和阴性菌、支原体、衣原体、立克次体和螺旋体等致病原引起的感染^[2]。近年来用四环素治疗不少非感染性疾病, 取得了很好的疗效^[3]。此外, 在包括美国在内的一些国家和地区, 四环素还被大量用作生长促进剂投喂给动物, 故其在药品市场中占有重要地位。四环素类药物作为一类广谱抗生素, 它主要包括天然四环素(四环素、土霉素、金霉素、去甲金霉素等)和半合成四环素(甲烯土霉素、强力霉素、二甲胺四环素等), 曾以价格低、抗菌谱广、饲料报酬高等优点而在养殖业上被广泛地应用^[4]。

1 四环素残留超标对人体的危害

人们长时间摄入四环素残留超标的食品后, 四环素会在人体内慢慢蓄积, 当药物浓度达到一定量时, 可以对人体产生多种急性慢性中毒, 导致人体多种器官的病变。

1.1 发生二重感染

长期摄入四环素残留超标的食品, 可使机体内感染的病原菌和寄生菌受到抑制, 不敏感或耐药菌得以滋生, 非敏感菌大量生长, 造成菌群失调而引起二重感染^[5]。临床上表现为鹅口疮、败血症、尿路感染、霉菌性呼吸道炎、阴道炎和葡萄球菌肠炎(伪膜性肠炎)等, 特别在年老、幼儿、体弱, 手术后或有严重疾病(如恶性肿瘤、糖尿病等)患者尤易发生^[6]。

1.2 肝肾及肠胃反应

长时间摄入四环素残留超标的食品可引起严重的肝损害。妊娠妇女使用四环素可引起脂肪肝, 伴有胃功能不全时易发生胰腺炎^[7]。可引起恶心、

呕吐、腹部不适、腹泻等症状出现并使肠内菌群失调,肠粘膜受损,影响肠道吸收。如在食道停留时间过长,还可引起食道溃疡。肾功能减退者可发生四环素蓄积性中毒^[6]。

1.3 对骨和免疫系统的影响

四环素可在牙齿骨的钙质区内沉积,并长时间残留,引起牙齿黄染,俗称“四环素牙”。牙齿黄染程度和服用四环素或者食用四环素残留超标食品的时间和剂量成正比。长时间摄入四环素残留超标的食品可抑制白细胞吞噬细胞的能力,另外四环素还可抑制淋巴细胞的转化,尤其在病原攻击时表现出很强的抑制能力^[8]。

2 四环素残留的最新研究进展

四环素残留分析,国内外文献报导的研究内容大多数为水产品、蜂蜜、牛奶、肉与肉制品等动物源性食品,并且多数为检测方法的研究。对动物四环素残留中毒的生前症状,解剖病理变化,血液生化指标变化等研究甚少。林修光^[9]等用标准纸片法对鸡肉组织中的四环素残留进行了研究,纸片法的原理是抗生素抑制微生物生长,根据对抗生素敏感的实验菌,在适当条件下所产生的抑菌圈的大小与抗生素浓度成正相关的关系而设计的。此法操作相对简单,费用低,适用批量样品快速筛选。钱英^[10]用薄层色谱法测定家禽组织中的四环素。De WaschK^[11]等用ELISA研究了猪肉和鸡肉中的四环素残留。黄志勇^[12]等用HPLC检测水产品中的四环素残留,用4%的HClO₄处理样品,经浓缩,用乙腈和0.01mol/L的磷酸二氢钠做流动相,在50~1000ug/ml范围内,峰面积与四环素浓度呈良好的线性关系($r^2>0.99$),以测量的3倍标准偏差计算方法的检出限分别为0.041ug/g。张兰^[13]等用毛细管电泳测定了水产品中的四环素残留,电泳峰面积在2.5~300.0mg/ml,范围内呈现良好的线性,检测下限为0.5ug/ml。岳振峰^[14]等用液相色谱串联质谱同时测定牛奶中的四环素、金霉素、土霉素。检出限为0.5~10 μg/kg;测出限为50 μg/kg;线性范围为50~1200 μg/L,加标回收率为74.4%~101%,相对标准偏差为1.8%~8.3%。金雁^[15]等用高效液相色谱法测定畜禽肉中土霉素、四环素、金霉素、强力霉素残留量,样品用乙腈和1mol/L草酸溶液提取,C18固相萃取柱净化,采用高效液相色谱分离,二极管阵列检测器

(DAD)检测,外标法定量。安清松^[16]等用间接竞争ELISA反应检测血液、肌肉及内脏组织中四环素、土霉素、金霉素的残留量,在50~300 μg/kg浓度范围内,标准添加样品回收率81.3%~122.4%,变异系数2.7%~11.1%。

3 产生四环素残留的原因分析

四环素残留的主要原因是遵守休药期规定,畜禽的休药期一般是4~7天,养殖户为了早获利,将未到休药期的畜禽出售或制成产品,这些产品中抗生素残留很可能超过规定标准。对畜禽或者水产养殖和治疗时,盲目加大用药剂量,使四环素在畜禽体内存留时间延长,休药期增加。作为生长促进剂在饲料中随意高水平的添加四环素,也是造成四环素残留的一大原因。屠宰前使用四环素来掩饰有病家禽临床症状,以逃避宰前检验^[16]。导致体内残留大量的四环素。

4 四环素残留的有关国家标准

到目前为止仍在使用的关于四环素残留的国家标准有7个。其中有5个是蜂蜜中四环素残留检测的国标,分别是GB13109-91蜂蜜中四环素残留量卫生标准,提出蜂蜜中四环素族的残留量≤0.5mg/kg。GB/T18932.4-2002蜂蜜中四环素、土霉素、强力霉素、金霉素的残留量的测定方法,高效液相色谱法。GB/T18932.23蜂蜜中土霉素、四环素、强力霉素、金霉素残留量测定方法,液相色谱串联质谱法。GB/T5009.95-2003蜂蜜中四环素族抗生素残留量的测定,微生物管碟法。GB/T18932.28-2005蜂蜜中四环素族抗生素残留量测定方法,酶联免疫法。另外两个是关于畜禽肉食品中四环素残留检测的国家标准,GB9695.16-88肉与肉制品四环素族残留量检验,微生物法。GB/T5009.116-2003畜禽肉中四环素、土霉素、金霉素残留量的测定,高效液相色谱法。这些标准覆盖了大多数的四环素检测方法,但是只有蜂蜜、肉和肉食品才有关于四环素残留检测的标准,而其他的一些领域如水产品等中的四环素残留还有待于科技工作者和政府相关职能部门作进一步的研究。

5 结束语

我国的四环素残留监控工作起步较晚,对四环素残留监控、保证畜产品安全方面需制订更加

有力完善的措施,为动物和动物性食品中的四环素残留监控提供快速、精确、灵敏的分析手段。加入WTO后,我国畜禽产品的出口面临更加激烈的竞争环境。如不能很好地控制兽药残留,保障食品安全,畜禽产品出口将严重受阻,所以食品企业应该建立可靠的原料基地,确保原料来源的安全性和可靠性。另外,四环素残留监控是一项长期而艰巨的工作,需要广大畜禽养殖户,饲料加工企业和政府相关职能部门的高度重视和密切配合,从而严格控制畜禽产品中的兽药残留,确保食品的安全性。

参考文献

[1] 仇文升,李安良.《药物化学(三)》[M].高等教育出版社.1999,191~195.
 [2] Robert K, Bloackwond, Gales Ferry et al. 4-Hydroxy-4-dedimethylamino-tetracyclines. US. Patent 4066694. 1978-01-03.
 [3] 葛建国. 四环素的非抗感染用途[J]. 中国临床医生, 2002, 30: 50.
 [4] 代敏. PCR和核酸探针检测猪源沙门氏菌四环素耐药基因 tetC 的研究[D]. 硕士; 四川农业大学; 20030601.
 [5] 杨芝, 宋金春, 蔡鸿生. 四环素类抗生素不良反应[J]. 医药导报, 1994, 1: 39~40.
 [6] 朱怀宝. 浅谈四环素的副作用[J]. 中国乡村医药, 1974, 4(3): 34~35.
 [7] Burette A. Acute hepatic injury associated with tetracycline

[J]. Arch intern, Med 1984, 144: 1449.
 [8] Hand ML, Thompson NL, Johnson JD. Influence of bacterial antibiotic interactions on subsequent antimicrobial activity of Alveolar macrophages [J]. Infection Diseases, 1984, 148: 271~276.
 [9] 林修光, 寇运同, 贾臻等. 用标准纸片法快速测定鸡肉中四环素族残留量[J]. 口岸卫生控制, 2001, 6(3): 19~20.
 [10] 钱英. 薄层色谱法测定家禽肌肉组织中的四环素和士霉素[J]. 职业与健康, 2000, 16(12): 37.
 [11] De Wasch K, Okerm an L, Croubels S, et al. Detection of residues of tetracycline antibiotics in pork and chicken meat: correlation between results of screening and confirmatory tests[J]. The Analyst, 1998, 123(12): 2737~2741.
 [12] 黄志勇, 蔡洪基, 黄高凌, 等. 水产品中四环素类抗生素残留量的高效液相色谱测定方法[J]. 福建分析测试, 2005, 14(1): 2093~2095.
 [13] 张兰, 林子庵, 谢增鸿. 毛细管电泳用于水产品中五种抗生素的同时测定[J]. 分析测试技术与仪器, 2004, 10(1): 18~23.
 [14] 岳振峰, 邱月明, 林秀云等. 高效液相色谱串联质谱法测定牛奶中四环素类抗生素及其代谢产物[J]. 分析化学, 2006, 34 (10): 1255~1259.
 [15] 金雁, 姜莉, 赵颖等. 高效液相色谱法测定畜禽肉中四环素族抗生素的残留量[J]. 沈阳师范大学学报: 自然科学版, 2006, 24 (2): 218~220.

第一届国际香料香精高层论坛将办

据悉,中国香料香精化妆品工业协会联合国际食用香料工业组织、国际生命科学学会中国办事处主办,国际香料(中国)有限公司协办的“第一届国际香料香精高层论坛”将于2007年3月21日~22日在北京召开。

据介绍,此次香精香料论坛的主题为食用香料香精的安全与法规。内容涉及香料香精工业的回顾、食用香料香精的法规、欧盟及国际的经验、国际食品法典委员会对食用香料香精的规范调节、中国食用香料香精与添加剂的安全、中国食用香料香精的规范现状与未来的发展等。国内外香料香精与食品安全的权威专家将在会上进行专题演讲。

据透露,此次香精香料论坛召开,将为今年4月底在京举办的食品法典委员会食品添加剂专业委员会的年会(cfaa)作铺垫工作,论坛上一些有待与国际接轨的香料香精标准的内容和提议,可能会提交到cfaa上,在codex标准体系框架内进行讨论。

此届论坛得到了卫生部卫生监督局、国家质量监督检验检疫总局食品生产监管司和进出口食品安全局、国家食品药品监督管理局食品安全协调司和食品安全监督司的支持与关注,相关法规管理部门届时将派员参与论坛交流。