

文章编号: 1003-8701(2015)04-0065-03

羊肉中 β -受体激动剂兽药残留风险评估

张 艳, 牛 艳, 苟春林, 赵银宝, 赵子丹

(宁夏农产品质量标准与检测技术研究所, 银川 750002)

摘 要: 本文通过连续两年对宁夏地区羊肉产品的监测, 分析羊肉产品中主要 β -受体激动剂盐酸克伦特罗、莱克多巴胺、沙丁胺醇兽药的残留水平, 评估羊肉中 β -受体激动剂兽药的残留风险。结果表明: 盐酸克伦特罗、莱克多巴胺、沙丁胺醇的检出率分别为1.5%、12.3%、5.4%, 在羊肉样品中残留范围分别是0.31~0.51 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 、0.32~1.29 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 和0.34~0.63 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 。宁夏羊肉阳性样品中盐酸克伦特罗、莱克多巴胺、沙丁胺醇兽药残留的食品安全指数最小值为 1.3×10^{-3} , 平均值为 2.1×10^{-3} , 最大值为 3.2×10^{-3} , 均远远小于1。表明宁夏羊肉中 β -受体激动剂兽药残留对人们的健康不会造成危害, 是安全可以接受的。

关键词: 羊肉; β -受体激动剂; 兽药残留; 风险评估

中图分类号: S879.2

文献标识码: A

Assessment of Risk of Residual of β -Agonists Veterinary Medicine in Mutton

ZHANG Yan, NIU Yan, GOU Chun-lin, ZHAO Yin-bao, ZHAO Zi-dan

(Ningxia Research Institute of Quality Standards and Testing Technology of Agricultural Products, Yinchuan 750002, China)

Abstract: The residual level of β -agonists veterinary medicine including clenbuterol, ractopamine and salbutamol in mutton products in Ningxia was analyzed in the paper by monitoring the residual level in mutton products in recent two years. The residual risk was assessed. According to the results of experiment, the detection rate of clenbuterol, ractopamine and salbutamol were 1.5%, 12.3% and 5.4%, with the residual range of 0.31~0.51 $\mu\text{g}/\text{kg}$, 0.32~1.29 $\mu\text{g}/\text{kg}$, and 0.34~0.63 $\mu\text{g}/\text{kg}$. The minimum index of food safety of clenbuterol, ractopamine and salbutamol in mutton products in Ningxia was 1.3×10^{-3} , while the mean was 2.1×10^{-3} and the maximum was 3.2×10^{-3} , which was much less than 1. It indicated that the residue of β -agonists veterinary medicine in mutton products in Ningxia would not be harmful to human beings and it was safe and acceptable.

Key words: Mutton; β -agonists; Residues of veterinary medicine; Risk assessment

宁夏清真羊肉是全国重点发展的特色农产品,也是宁夏具有民族品牌优势的特色产业。近年来,宁夏羊肉产业快速发展,已经成为自治区农业战略主导产业之一。羊的养殖随着封山禁牧后,由传统的放牧型转变为舍饲圈养,而集约化、工厂化的饲养方式使牲畜面临高发病率和死亡率的威胁^[1-3]。为了降低高发病率和死亡率,同时,为了促进动物生长,降低饲料转化率,增加胴体瘦肉率以及屠宰率,养殖者在畜牧养殖中普遍

采用兽药,其中, β -受体激动剂包括盐酸克伦特罗、莱克多巴胺、沙丁胺醇等被广泛使用,而其残留对人体健康的危害是不言而喻的,长期慢性摄入会影响人体正常发育,致癌致畸,严重时威胁到生命安全^[4-6]。农业部组织开展的农产品质量安全例行监测工作中也监测了羊肉中 β -受体激动剂兽药残留,各省也开展了此类监测工作。本文为了摸清宁夏清真羊肉的质量安全状况,开展兽药残留的风险评估,找出其关键的风险因素,将有助于提高监管效率,对保证羊肉产品的安全性具有重要意义。

目前,对蔬菜水果中的农药残留进行风险评估的研究较多^[7-9],揭示畜产品质量安全保障体系

收稿日期: 2015-03-12

基金项目: 宁夏农林科学院先导资金项目(2012-10)

作者简介: 张 艳(1966-),女,研究员,主要从事农产品安全及风险评估研究。

和追溯体系及快速检测方法的研究也有报道^[10-12],还尚未见对羊肉中的兽药残留进行风险分析的研究报道。本文研究了羊肉中 β -受体激动剂兽药残留水平、动态变化规律和风险水平,采用食品安全指数(IFS)法对宁夏羊肉产品质量安全进行风险评估,为引导消费和科学监管提供数据支撑和科学依据。

1 材料与方法

1.1 材料来源

2012~2013年在宁夏羊肉主产区盐池、同心、吴忠等屠宰场和银川市农贸市场、羊肉直销店,每年二、三、四季度分期定点采集羊肉样品130个,均为新鲜样品。

1.2 测定方法与仪器

1.2.1 测定方法

按照《动物源性食品中 β -受体激动剂残留检测—液相色谱串联质谱法》(农业部1025公告-18-2008)的方法,检测羊肉样品中盐酸克伦特罗、莱克多巴胺、沙丁胺醇含量。测定结果按照《农业部办公厅关于印发茄果类蔬菜等58种无公害农产品检测目录的通知》(农办质[2015]4号)中羊肉的限量标准($\leq 1\mu\text{g/kg}$)进行判定。

1.2.2 仪器设备

液相色谱-三重四极杆串联质谱仪(TSQ Quantum Access,美国赛默飞世尔公司)、涡旋仪(MS3德国IKA公司)、高速离心机(Neofuge18R,上海力康公司)、氮吹仪(N-EVAP™ 112,美国Organomation公司)、MCX固相萃取柱60 mg/3 mL。

1.3 风险评估

本文采用食品安全指数(IFS)对羊肉产品中 β -受体激动剂兽药残留风险进行评估^[4-6,13-15],计算公式:

$$\text{IFS} = (\text{R} \times \text{F}) / (\text{SI} \times \text{bw}) \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中,IFS为食品安全指数;R为羊肉样品中 β -受体激动剂兽药的残留浓度($\mu\text{g/kg}$);F为居民日

均羊肉消费量(kg/person/day);SI为 β -受体激动剂兽药的ADI(每日允许摄入量)值,为 $1\mu\text{g/kg bw/day}$;bw为人体平均体重(kg),文中按60 kg计算。

IFS远小于1表示 β -受体激动剂兽药残留对人们的健康不会造成危害,是安全可以接受的;IFS小于1表示 β -受体激动剂兽药残留对人们的健康的风险是可以接受的,造成的危害不明显;IFS大于1表示 β -受体激动剂兽药残留对人们的健康造成了危害,超过了可接受的限度,必须进入风险管理程序。

2 结果与分析

2.1 羊肉产品中 β -受体激动剂兽药残留量

2012~2013年两年宁夏羊肉主产区和销售市场采集130个羊肉样品中 β -受体激动剂兽药残留水平如表1所示。两年3个季度6批次采样,盐酸克伦特罗、莱克多巴胺、沙丁胺醇的检出率分别为:1.5%、12.3%、5.4%。羊肉阳性样品中盐酸克伦特罗、莱克多巴胺、沙丁胺醇的残留范围分别为0.31~0.51 $\mu\text{g/kg}$ 、0.32~1.29 $\mu\text{g/kg}$ 和0.34~0.63 $\mu\text{g/kg}$ 。按照《农业部办公厅关于印发茄果类蔬菜等58种无公害农产品检测目录的通知》(农办质[2015]4号)中羊肉中盐酸克伦特罗、莱克多巴胺、沙丁胺醇的限量标准($\leq 1\mu\text{g/kg}$)进行判定。盐酸克伦特罗、沙丁胺醇残留最高值均小于限量标准,莱克多巴胺残留最高值只高出限量标准的29%,占抽检样品的1.5%。

表1 羊肉产品中 β -受体激动剂兽药残留水平

	盐酸克伦特罗	莱克多巴胺	沙丁胺醇
检出率(%)	1.5	12.3	5.4
阳性样品残留水平($\mu\text{g/kg}$)	0.31~0.51	0.32~1.29	0.34~0.63

2.2 不同采样季节羊肉产品中 β -受体激动剂兽药残留量的变化

羊肉产品中 β -受体激动剂兽药残留总量(以

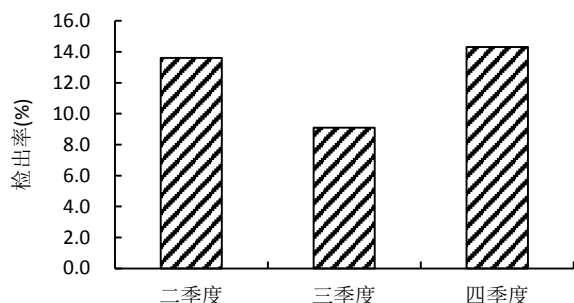


图1 羊肉中 β -受体激动剂兽药检出率的变化

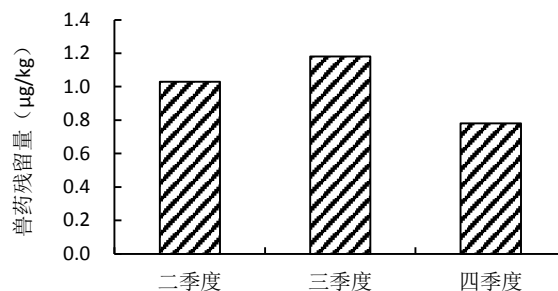


图2 羊肉中 β -受体激动剂兽药残留量的变化

每个样品中检出三种 β -受体激动剂残留量之和(计算)的变化如图1、图2所示。两年的综合结果:四季度羊肉产品中 β -受体激动剂兽药残留的检出率最高(14.3%),其次为二季度(13.6%),三季度最低(9.1%);而三季度羊肉产品中 β -受体激动剂兽药残留量水平偏高($1.18\mu\text{g/kg}$),其次为二季度($1.03\mu\text{g/kg}$),四季度($0.78\mu\text{g/kg}$)。

2.3 羊肉产品中 β -受体激动剂兽药残留的风险评估

以每个羊肉产品均检出盐酸克伦特罗、莱克多巴胺、沙丁胺醇三种 β -受体激动剂兽药残留分别的最小值、平均值和最大值的总和计算,宁夏羊肉产品中 β -受体激动剂兽药残留的每日膳食暴露量及食品安全指数如表2所示。人们每天通过摄入羊肉的 β -受体激动剂兽药的暴露量的最小值为 $0.0013\mu\text{g/kg bw/day}$,平均值为 $0.0021\mu\text{g/kg bw/day}$,最大值为 $0.0032\mu\text{g/kg bw/day}$,远低于每种 β -受体激动剂的最大允许摄入量($1\mu\text{g/kg bw/day}$),宁夏羊肉产品中 β -受体激动剂兽药残留的食品安全评分最小值为 1.3×10^{-3} ,平均值为 2.1×10^{-3} ,最大值为 3.2×10^{-3} ,均远小于1。

表2 β -受体激动剂的每日膳食暴露量及食品安全指数

	最小值	平均值	最大值
每日膳食暴露量 ($\mu\text{g/kg bw/day}$)	0.0013	0.0021	0.0032
食品安全指数 IFS	1.3×10^{-3}	2.1×10^{-3}	3.2×10^{-3}

3 讨论与结论

3.1 β -受体激动剂具有降低微血管通透性的作用,是适用于人体治疗哮喘症状的药剂。近年来,在畜牧养殖中为了增加胴体瘦肉率以及屠宰率,养殖生产者普遍使用此类药物,造成畜产品中存在残留,影响畜产品的质量。因此,我国制定了牛、羊等畜产品中盐酸克伦特罗、莱克多巴胺、沙丁胺醇的残留限量标准均为 $1\mu\text{g/kg}$ 。本研究中,130个羊肉样品只有2个样品的莱克多巴胺残留超出限量值,最高值仅为 $1.29\mu\text{g/kg}$,其余样品的三种 β -受体激动剂检出值均低于国家规定的残留限量值,其结果与农业部组织的农产品质量安全例行监测中羊肉中 β -受体激动剂兽药残留监测结果相吻合。结果说明,宁夏羊肉的膳食摄入对人们的健康的风险是可以接受的。

3.2 通过对不同季度羊肉的监测结果,四季度羊

肉产品中 β -受体激动剂兽药残留的检出率最高(14.3%),其次为二季度(13.6%),三季度最低(9.1%);而三季度羊肉产品中 β -受体激动剂兽药残留量水平偏高($1.18\mu\text{g/kg}$),其次为二季度($1.03\mu\text{g/kg}$),四季度($0.78\mu\text{g/kg}$)。这可能由于二、四季度是羊育肥、屠宰上市的季节,为提高胴体瘦肉率,在饲料中添加 β -受体激动剂,致使检出率偏高,而此育肥期间,羊的活动量加大,代谢速度加快, β -受体激动剂的残留水平较三季度偏低,但总体三个季节羊肉产品中 β -受体激动剂兽药残留总量均低于限量标准。

3.3 食品安全指数(IFS)是可以用来评价食品中某种危害物对消费者健康影响的指数,其结果可用来评估食用该食品的安全状态,从而指导风险管理对其采取相应的措施降低风险^[13-17]。本研究中,宁夏羊肉产品中 β -受体激动剂兽药残留量的食品安全指数最小值为 1.3×10^{-3} ,平均值为 2.1×10^{-3} ,最大值为 3.2×10^{-3} ,均远小于1。表明宁夏羊肉产品中 β -受体激动剂兽药残留对人们的健康不会造成危害,是安全可以接受的。

通过研究可以看出,羊肉中有 β -受体激动剂残留检出,并存在同一样品中检出两种或以上的 β -受体激动剂的情况,进一步说明在羊的饲养中仍存在使用 β -受体激动剂现象,虽然其残留对人们的健康不会造成危害,但仍是影响羊肉产品质量安全的隐患因子。因此,必须引起政府足够的重视,加强监管,降低 β -受体激动剂残留的风险水平,确保羊肉产品质量安全。

参考文献:

- [1] 刘晓光. 绒山羊舍饲圈养常见疾病及防治措施[J]. 黑龙江动物繁殖, 2013, 21(2): 52-53.
- [2] 曹 峰. 羔羊育肥期间的常见病[J]. 畜牧与饲料科学, 2014, 35(1): 98.
- [3] 白 颖. 内蒙古鄂尔多斯市禁牧、休牧后对动物疫病的防控措施[J]. 畜牧与饲料科学, 2014, 35(2): 69-70.
- [4] 张桂英. “瘦肉精”的危害及监管探讨[J]. 中国动物检疫, 2011, 28(5): 10-11.
- [5] 路 平, 肖 肖, 张衍海, 等. 我国“瘦肉精”监管现状分析及对策建议[J]. 中国动物检疫, 2011, 28(4): 4-6.
- [6] 田晓静, 陆会宁, 刘丽霞. “瘦肉精”残留的危害与检测方法分析[J]. 肉类工业, 2011(6): 34-36.
- [7] 宋玉峰, 吕 潇, 任凤山, 等. 蔬菜中氯氰菊酯残留的风险评估研究[J]. 农业环境科学学报, 2010, 29(12): 2293-2298.
- [8] 罗 伟, 吴永宁, 袁宗辉, 等. 菠菜中毒死蜱残留的暴露评估[J]. 食品科学, 2008, 29(11): 572-574.

(下转第82页)

- [14] Yang J P, He H, Lu Y H. Four flavonoid compounds from *Phyllostachys edulis* leaf extract retard the digestion of starch and its working mechanisms[J]. *J Agric Food Chem*, 2014, 62(31): 7760-7770.
- [15] 陆柏益, 张 英, 吴晓琴. 竹叶黄酮的抗氧化性及其心脑血管药理活性研究进展[J]. *林产化学与工业*, 2005, 25(3): 120-124.
- [16] 王俊东, 刘宗平. 兽医临床诊断学(第二版)[M]. 北京: 中国农业出版社, 2011: 218-235.
- [17] 志 博, 周雪宁, 葛世启, 等. 肾功检验结果互认研究及其相关分析[J]. *齐齐哈尔医学院学报*, 2009, 30(16): 63-65.
- [18] 邹思湘. 动物生物化学(第四版)[M]. 北京: 中国农业出版社, 2010: 233, 240-241, 357-362.
- [19] 叶有嫦, 梁婉萍, 朱 刚. 糖尿病患者血清钙、镁浓度测定的临床意义[J]. *齐齐哈尔医学院学报*, 2010, 31(1): 34.
- (责任编辑: 范杰英)



(上接第 67 页)

- [9] 聂继云, 李志霞, 刘传德, 等. 苹果农药残留风险评估[J]. *中国农业科学*, 2014, 47(18): 3655-3667.
- [10] 韩成福, 塔 娜. 内蒙古半农半牧区和农区羊肉质量安全保障体系建设研究[J]. *农业开发与装备*, 2014(5): 26-27.
- [11] 柴 磊, 王世山, 靳玉珠. 盐酸克伦特罗检测方法及其准确性保障措施[J]. *中国畜牧兽医文摘*, 2013, 29(8): 32-33.
- [12] 邱建琴, 左晓磊. 畜产品中莱克多巴胺残留的快速检测[J]. *畜牧兽医科技信息*, 2010(5): 31-33.
- [13] 马丽萍, 汪少敏, 姜 慎, 等. 利用食品安全指数法对地产蔬菜农药安全风险评估[J]. *中国卫生检验杂志*, 2014, 24(2): 247-249.
- [14] 兰珊珊, 林 涛, 林 昕, 等. 食品安全指数法评估西南地区食用菌中农药残留风险[J]. *江苏农业学报*, 2014, 30(1): 199-204.
- [15] 张大文, 王冬根, 胡丽芳, 等. 猪肉产品中四环素类药物残留风险评估[J]. *农产品质量与安全*, 2014(6): 34-37.
- [16] 叶 青, 马晓菁, 钟 旗, 等. 新疆哈萨克牧民定居点牛羊养殖环境与投入品及畜产品质量安全性评价[J]. *中国农学通报*, 2015, 31(5): 1-6.
- [17] 钱永忠, 李 耘. 农产品质量安全风险评估-原理、方法和应用[M]. 北京: 中国标准出版社, 2007: 74-174.
- (责任编辑: 范杰英)



(上接第 77 页)

- [14] Bandle S V, Gupta B N. Rumen fermentation, bacterial and total volatile fatty acid(TVFA) production rates in cattle fed on urea-molasses-mineral block licks supplement[J]. *Animal Feed Science and Technology*, 1997(124): 275-286.
- [15] 张德罡. 牦牛瘤胃液游离氨浓度、pH 值和温度的变化动态[J]. *甘肃农业大学学报*, 1997, 32(1): 22-24.
- [16] Calsamiglia S, Busquet M, Cardozo P W, et al. Invited Review: Essential oils as modifiers of rumen microbial fermentation[J]. *Journal of Dairy Science*, 2007(90): 2580-2595.
- [17] 李 旺. 瘤胃挥发性脂肪酸的作用及影响因素[J]. *中国畜牧杂志*, 2012, 48(7): 63-66.
- [18] Busquet, Calsamiglia M S, Ferret A, et al. Effect of garlic oil and four of its compounds on rumen microbial fermentation[J]. *Journal of Dairy Science*, 2005(88): 4393-4404.
- [19] 哈斯花. 体外发酵产气技术在饲料营养价值评定中的作用[J]. *当代畜禽养殖业*, 2013(1): 15-19.
- [20] Kamra D N, Agarwal N, Chaudhary L C. Inhibition of ruminal methanogenesis by tropical plants containing secondary plant compounds[A]. *International longress series Elsevier[C]*. 2006: 226-229.
- (责任编辑: 范杰英)