

# 鸡鸭肉寒热属性及环境作用研究进展

胡文锦, 蔡朝霞\*, 靳国峰, 金永国, 马美湖

(华中农业大学食品科学技术学院, 环境食品学教育部重点实验室, 湖北 武汉 430070)

**摘要:** 鸡鸭肉是常见的肉类食物, 表现出与植物类食物和中药相似的寒热属性。在不同环境中生长的鸡和鸭, 其营养成分具有较大差异, 其寒热属性也可能受到环境的影响。通过对植物类寒热属性分子基础的分析探讨, 找到适合于鸡鸭肉寒热属性物质基础的研究方法, 对于人们合理食用和利用鸡鸭肉具有重要作用。

**关键词:** 鸡鸭肉; 寒热属性; 环境

Review on Cold and Hot Properties of Chicken and Duck Meat and the Environment Influence on Them

HU Wen-jin, CAI Zhao-xia\*, JIN Guo-feng, JIN Yong-guo, MA Mei-hu

(Key Laboratory of Environment Correlative Dietology, Ministry of Education, College of Food Science and Technology, Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070, China)

**Abstract:** Chicken and duck meat are common in our life, which showed different cold and hot properties, similar to plant-based food and traditional Chinese medicine. Chicken and duck bred in different environment have different nutrition constituent, with their cold and hot properties probably influenced. By analyzing the cold and hot properties of plants at the molecular level, the suitable methods for composition determination was proposed in this study, which will play an important role in reasonable use and consumption of chicken and duck.

**Key words:** chicken and duck meat; cold and hot properties; environment

中图分类号: TS251.1

文献标识码: A

文章编号: 1001-8123(2012)04-0046-05

## 1 食物寒热属性

四性(寒、热、温、凉)理论是中药药性理论体系的核心。中药寒热属性是从药物作用于人体后所获得的不同疗效总结出来的理论, 中医食疗学认为食物与药物同样具备“寒”、“热”、“温”、“凉”四性, 而食物的区分却笼统些, 一般只分为“寒凉”、“温热”以及“平”<sup>[1]</sup>。

五谷、菜蔬、水果是人类在长期的生活实践中形成的对食物营养价值和属性的利用, 在被人食用的食物后发挥食物本身的性能。温热性有糯米、高粱、洋葱、韭菜、生姜、大蒜、梅、桃、李、杏、龙眼、荔枝、樱桃、山楂等; 寒凉性有小米、麦类、绿豆、菠菜、芹菜、莲藕、竹笋、仙人掌、荠菜、苦菜、荸荠、梨、柿子、西瓜、枇杷等<sup>[2]</sup>。

肉食大多富含蛋白质、糖类、脂肪、维生素等多种营养成分, 因而主要表现有滋阴补血、益气壮阳、强筋壮骨等功效, 有的还兼有清热、解毒、温里、活血、

利湿、软坚散结等功效<sup>[3]</sup>。禽肉类食品甘平性味较多, 甘温甘平益气的也不少, 甘温助阳, 甘淡渗湿通利。畜肉以甘、咸、温为多, 甘能补, 助阳益气; 咸入血分、阴分可益阴血; 温以驱寒。

具有寒性或凉性的食物, 同具有寒、凉性质的药物一样, 食后能起到清热、泻火甚或解毒的作用, 用于热证或在炎暑、温热疫毒盛行的季节; 属热性或温性的食物, 和具有温或热性质的药物一样, 食后起到温中、补虚、除寒的作用。羊肉、黄牛肉、狗肉、鸡肉等被人们作为冬季御寒的保健食品<sup>[4]</sup>。

## 2 鸡鸭肉寒热属性

禽肉是一种蛋白质含量高、脂肪含量低的肉类, 由于人们越来越关注于健康食品, 使得物美价廉的禽肉制品收到更多关注。鸡肉含蛋白质 22% 左右, 脂肪含量大约 2%, 是一种高蛋白、低脂肪、胆固醇含量低并且结缔组织少的肉类食品。迎合当前人们减少动物性

收稿日期: 2012-02-21

基金项目: 中央高校基本科研业务费专项(2011PY095)

作者简介: 胡文锦(1987—), 男, 硕士研究生, 研究方向为食品保藏与贮藏。E-mail: wenjinhua@foxmail.com

\*通信作者: 蔡朝霞(1979—), 女, 副教授, 博士, 研究方向为动物性食品加工与贮藏。E-mail: caizhaoxia@mail.hzau.edu.cn



脂肪摄入量的营观念,是优质蛋白来源。鸡肉中还含有各种矿物元素,维生素如尼克酸、核黄素等。中医理论认为,鸡肉味甘微温,具有很好的温中补脾、补肾填精、益气养血、补肝调经及扶正祛邪之功,适用于年老体弱、久病体虚、肺结核、阳痿等症。此为,腹泻下痢、胃弱、产后少乳等也可用鸡肉温补。我国人民很早就认识鸡的保健作用,有名的传统妇科用药“乌鸡白凤丸”就是用丝毛乌骨鸡和中药一起配制而成<sup>[5]</sup>。

鸭的营养价值很高,可使用部分鸭肉中的蛋白质含量在16%~25%,比畜肉含量高的多。鸭肉还富含VE和B族维生素,主要是含较多的不饱和脂肪酸和低碳饱和脂肪酸,能够抗多种炎症,还能抗衰老。鸭肉中的钾含量较高,钾跟心脏节律有关,对心脏有好处,钾有抗钠的作用<sup>[6]</sup>。《本草纲目》记载:鸭肉主大补虚劳,最消毒热,利小便、除水肿、消胀满、利脏腑、退疮肿、定惊痫。中医认为,鸭肉性味甘、微寒,有滋阴养胃,利水消肿的效果,补中益气、养胃生津、止咳息惊及托毒敛疮等作用,适用于骨蒸劳热,为夏秋季节进补佳品,各种材料和辅料的炖鸭药膳食疗受到人们欢迎。

## 2.1 鸡鸭肉品种与寒热属性

我国幅员辽阔,地势复杂,随着纬度的改变,跨越了5个温区;自西向东,有五大类型地貌。我国现有地方鸡品种81个,其中文献[7]收录27种。在我国养禽业中鸭是仅次于家鸡的第2大家禽产业,据全国禽禽遗传资源委员会统计,我国现有地方鸭品种27种其中1个台湾品种,其中列入国家级品种资源保护的鸭品种的有8种。我国是世界上最大的家禽生产国和消费国,我国还是鸡鸭品种资源大国,品种数量居世界首位<sup>[8]</sup>。

由于我国各地自然生态条件的差异,人们对鸡的选择和利用的不同,在历史上就形成了许多不同的品种,形成了体型大小不同、用途各异的品种。品种类型的形成由社会条件所决定,也受到自然条件的影响,“鸭雄者绿头文翅,雌头黄斑者,但有纯黑纯白者,又有白而乌骨者,药食更加”<sup>[7]</sup>。家禽的生长发育收到环境和遗传因素的影响,鸭的品种不同,肉用性能也有较大差异。樱桃谷鸭皮下脂肪较多,其沉积脂肪量高于白羽番鸭和荆江鸭,且其腹部脂肪的含量也比白羽番鸭和荆江鸭高。研究发现樱桃谷鸭、白羽番鸭和荆江鸭这3个鸭品种的全净膛质量、胸肌率、皮脂率、腹脂率和瘦肉率都有差异<sup>[9]</sup>。微卫星技术分析中国部分地方鸡品种遗传多样性及其与生产性能的关系,表明品种、性别和微卫星座位对12个地方鸡品种的体质量、屠宰性能、肉品质、产蛋性能等都有显著或极显著的作用<sup>[10]</sup>。由于鸡和鸭品种多样,每个品种都会表现出或多或少的差异,其寒热属性方面的差异需要通过实验来进一步探讨。

## 2.2 环境与鸡鸭肉寒热属性

唐仕欢等<sup>[11]</sup>认为药用植物生长于自然环境中,其功效形成受外界生长环境的影响,如生长温度、湿度、水分、风、地形、土壤等,药用植物的体内有效成分的形成和积累受时间和年龄的影响,因此其药性的形成秉承了自然环境中各元素的变化,是气候、地形、土壤生物等各环境因子相互作用的结果。该结果表明,鸡鸭生长在不同的环境条件中寒热属性与其饲养和生长环境可能存在着一定的联系。

鸡的饲养方式主要有地面平养、网养及笼养。卢庆萍等<sup>[12]</sup>研究发现网上饲养肉鸡的腹脂率最高,肉鸡胸肌肌纤维最细,显著低于地面平养肉鸡的肌纤维直径,但是网上饲养肉鸡胸肌肌纤维密度大;可以在户外活动的肉鸡由于运动量加大,使得肌纤维直径大,密度小。赵向红等<sup>[13]</sup>认为传统鸡散养的适应性强,耐粗饲,散养场地,能够表现大多数自然行为,增强鸡只体质,但是生产性能不高、生产效率低下;散养与笼养相比,提高了鸡只的活动范围和活动量。而笼养避免了鸡只的过度活动,减少营养和体能消耗。这些体现在鸡肉中显著的差别。

鸭的养殖方式主要是传统水养、散养和现代的网养、笼养,不同养殖方式对鸭肉的生产性能和屠宰率的影响也是有很大差异的。鸭在笼中生活,限制了活动量,减少能量的消耗。王宏玲等<sup>[14]</sup>研究发现早养鸭胸肌率和腿肌率比水养的高;水养鸭胸肉中粗脂肪含量较多、腹脂率较高,养殖方式的差异对胸肉脂肪酸的组成和比率有一定的影响,总蛋白和白蛋白及球蛋白较高、法氏囊较重。王承宗等<sup>[15]</sup>通过比较肉鸭全期网养和地面平养,发现肉鸭网养生长快,胸腿肌瘦肉率明显比地面平养的高。龙家桢等<sup>[16]</sup>认为早养鸭肉质纤维粗糙、口感差、腥味大,明显不如水养鸭肉肉质鲜美。Kunts等<sup>[17]</sup>研究发现高温环境中鸡鸭的采食量减少,代谢产热降低以维持正常体温而造成体质量减轻,高温有益于胸肌发育,胸肌比例明显高于常温组,同时高温还使腿部皮肤、胸部皮肤的生长和腹脂的沉积减少。这说明高温会改变鸭的脂肪代谢水平,环境温度升高会改变脂肪代谢水平,降低胴体脂肪和腹脂沉积从而影响到肉质。

不同饲养方式对肉鸡生产性能、屠宰性能、肌肉常规成分、肌肉理化指标都有明显的影响,对于不同的饲养方式,不同的研究者得出不同的结果不尽相同,这可能与试验中的鸡的品种、饲养条件、饲料以及管理方式等外界环境有关,需要进一步系统的实验比较。由于这些外界环境条件的差异,导致鸡鸭肉的营养成分的差异,而鸡鸭肉的营养成分变化又可能会影响到鸡鸭肉的寒热属性程度,因此需要通过实验进行验证。



### 3 寒热属性的生理指标评价

近些年来,许多学者对寒热属性进行了一些现代科学的研究。利用小鼠作为实验对象来观察研究小鼠机体的生理生化指标的变化,对中枢神经递质、交感神经、肾上腺髓皮系统、能量代谢、激素内分泌系统等影响。

杨勇等<sup>[18]</sup>在研究虚寒、虚热证鼠神经、内分泌、免疫、血液流变学等机能时得到鼠虚寒时神经、内分泌、免疫功能均降低,纤维蛋白原也增多;虚热时交感神经兴奋,肾上腺皮质素释放增多,淋巴细胞酸-醋酸酯酶 ANAE%,自然杀伤细胞 NK 活性降低,血内纤维蛋白原增多。梁月华<sup>[19]</sup>发现大白鼠脑、肾上腺、血液内多巴胺- $\beta$ -羟化酶 D $\beta$ H 活性及乌内 17-羟皮质类固醇 17-OHCS 变化的研究认为寒症、热证是整体的变化,其形成的机理是:单胺类递质对垂体的神经调节作用,丘脑下部的肽类对垂体的控制,鼠中枢提取物的作用 3 方面。虚寒证的形成与脑内抑制物和 5-羟色胺(5-HT)增多、尿内儿茶酚胺(CAs)减少、以及丘脑下部促激素释放因子和肽类的减少有关;虚热证则与中枢兴奋物质, CAs 丘脑下部促激素释放因子或肽类的增多而 5-HT 的减少有关。李良等<sup>[20]</sup>观察寒凉及温热药对大鼠脑及肾上腺内 5-HT 及 NE 神经元以及垂体内神经纤维的影响,认为寒凉和温热药影响丘脑下部 5-HT, NE 神经元,并通过神经纤维深入垂体,直接调控垂体机能。温热药使 NE 神经元递质合成增多,寒凉药使 5-HT 合成增多。

张英君<sup>[21]</sup>研究饲喂羊肉、鸭肉或狗肉对大鼠部分生理体征的影响,并通过检测大鼠血清下丘脑-垂体-甲状腺轴内分泌激素、水盐代谢指标、血清酶、代谢物、矿物元素、血清细胞因子和血清蛋白质指纹图谱的变化,初步探索羊肉和狗肉性热、鸭肉性凉的生理机制。实验发现羊肉和狗肉可以使大鼠甲状腺激素和血糖水平升高,使大鼠基础代谢增强;羊肉使大鼠体温升高,粪便硬度增高,羊肉可以提高大鼠血清抗利尿激素水平和血清渗透压血清离子浓度,这可能与羊肉饲料引起大鼠粪便干硬有关;狗肉使大鼠体温升高,降低大鼠血清抗利尿激素水平,而血清渗透压血清离子浓度有所升高;鸭肉使大鼠粪便硬度显著降低,使大鼠甲状腺激素和血糖水平降低、基础代谢有所减弱同时降低大鼠血清抗利尿激素水平和血清渗透压血清离子浓度,这可能与鸭肉饲料引起大鼠粪便溏软有关。

### 4 寒热属性的物质基础探究

#### 4.1 寒热属性物质种类

生物体由蛋白质、脂肪、糖类、维生素等组成,由于在含量和组成比例等方面的差异使得有机体具有不同的性状和性质。

牛乳中蛋白质含量明显高于人乳蛋白质的总量,且氨基酸的组成比例有很大差异。虽然牛乳和人乳的脂肪含量相近,但它们的脂肪酸组成却有很大的差异。可能是由于营养过剩或是营养不足导致牛乳引起人体热症<sup>[22]</sup>。

李康等<sup>[23]</sup>探讨减味藿香正气水作用于肠道的药效物质基础,利用 SPSS 统计分析方法对 40 个色谱峰的相对峰面积和家兔离体十二指肠的抑制率进行相关分析和回归分析,得到厚朴酚为该药效的物质基础。顾学红<sup>[24]</sup>运用大孔树脂对清气凉营注射液进行分离,通过对 HPLC-MS 的图谱和质谱数据的分析对所检测到的峰进行推测,清气凉营注射液的解热有效成分为异绿原酸 A、异绿原酸 B、异绿原酸 C、木犀草苷、芦荟大黄素和蒙花苷。程丹红<sup>[25]</sup>利用寒热属性明显临床常用的四个复方作为代表方剂,采用超高效液相色谱(ultra-high performance liquid chromatography, UPLC)法建立复方的水提物的化学指纹图谱,利用 SAS8.0 软件对左金丸及其类方作用于不同生物模型的热力学参数以及常规药理实验的特异性指标与 UPLC 化学指纹图谱中的特征共有吸收峰进行典型相关分析,推断左金丸及其类方之间药效差异的物质基础主要为小檗碱、表小檗碱、巴马汀、药根碱、黄连碱以及 7 号峰所代表的未知物质。

动物性蛋白质是我们日常生活中不可或缺的,经过禽畜体内的合成转化,其所含的氨基酸种类齐全,营养比较丰富。钱爱萍等<sup>[26]</sup>通过分析 7 种禽畜肉的蛋白营养价值的评价发现禽畜肉均含有丰富的必需氨基酸,但所含必需氨基酸的含量和比例与人体需要的氨基酸比率不相同,通过实验测量和数学分析得到鸭肉中人体必需氨基酸的构成比例与标准蛋白质的值最接近,蛋白质营养价值最高。

脂肪酸在有机体中具有非常重要的生理意义,它是组织细胞的重要组成部分;是体内能量的重要来源之一;与脂质代谢有着密切关系,对血清脂蛋白、氧化应激、膜的流动性,细胞核转录因子等有显著影响。研究发现,不同品种的鸡肉和鸭肉肌内脂肪酸的含量有较大差别,且鸭肉总脂肪酸含量和不饱和脂肪酸含量均是鸡肉的 2 倍多<sup>[27]</sup>。脂肪酸的数量和种类会对免疫和炎症性反应产生一系列的变化, $\omega$ -6 多不饱和脂肪酸具有促炎作用,例如花生四烯酸会使发炎介质前列腺素、白细胞三烯等相关代谢物的增加,来调节炎性细胞的活动,细胞因子的平衡;而 $\omega$ -3 多不饱和脂肪酸具有抗炎作用被用于过敏和自身免疫疾病的调控,DHA 和 EPA 明显降低巨噬细胞炎症细胞因子、II 型辅助性 T 细胞 Th1 细胞因子和白细胞介素-2<sup>[28-29]</sup>。



#### 4.2 探究方法

长期以来对于物质基础的研究主要利用数学、物理、化学、生物方法分析以及几种方法的联用。经过学者不懈的努力,已经对大数寒热属性的植物类中药、蔬菜、调料等所含功能成分有了比较深入的认识,认为植物中所含某些化学成分为其寒热属性的物质基础已成共识。

肉类所含营养成分丰富,动物直接或间接的以植物为食,经过体内的消化、转化、吸收供生长发育需要,因此动物性食物是最接近人体所需的营养物质。曹晓文等<sup>[30]</sup>运用 Fisher 判别法,同时结合聚类分析、因子分析、相关分析来确定肉类物质成分与寒热性之间的数学模型,通过分析,得出影响肉类寒性的决定因素有碳水化合物、碘、钠,热性的决定因素有:脂肪、含硫氨基酸、钾,平性主要是 VA、VE 和芳香族氨基酸所决定的,然后用 KM 小鼠实验验证肉类寒热性物质基础的判别模型具有较高的准确率。

糖类主要为人体生长提供所需的能量外,还具有许多重要的生理活性和功能。李静文等<sup>[31]</sup>从初生物质的水溶性糖入手,测定了中药水溶性糖的 HPLC 指纹图谱,利用 Fisher 线性判别分析探讨中药寒热药性与水溶性糖的相关性揭示中药四性与其物质基础的关系,得到热性中药的总糖含量高于寒性中药,认为糖类物质是寒热药性的物质基础之一。

随着生物技术的不断发展,许多学者从生物机体的角度出发,在基因、免疫、通道蛋白、微生物、细胞等方面进行了许多假设和探究,取得了丰硕的成果。

Caterina 等<sup>[32]</sup>认为瞬时受体电位通道蛋白 TRPV1 和 TRPM8 作为温觉感受器,与机体寒热感受和温度调节相关。隋峰等<sup>[33]</sup>通过原代培养大鼠 DRG 神经元,结果显示热性中药的成分上调 TRPV1 的表达,下调 TRPM8 的表达,尤以寒负荷后更为明显;寒性中药的成分上调 TRPM8 的表达,下调 TRPV1 的表达,尤以热负荷后更为明显。

寒热属性表观上表现在机体的热量的代谢上,正常的机体是能量的产生和转移上的平衡,一旦失衡可能与热症和寒症有关。周韶华等<sup>[34]</sup>从生物物理化学角度,运用微量热法研究大肠杆菌的生长热谱曲线,温热药方使细菌指数生长期的生长速率常数显著减小,生长代谢过程中热量释放显著增加;而寒凉药方则使细菌指数生长期的生长速率常数减小,生长代谢过程中热量释放有所增加微小,两者存在较稳定的差异。

通过研究细胞来初步探究有机体的整体效应也更多的被人们所关注。1983 年 Mosmann<sup>[35]</sup>首创了噻唑蓝 MTT 比色分析法,通过活细胞中的脱氢酶将淡黄色 MTT 还原成蓝紫色甲瓞(formazane)来间接反映细胞的增殖和活力

水平。近来利用离体成纤维细胞、骨髓瘤细胞、杂交瘤细胞,以及乳腺癌细胞 MCF-7 生长增殖,来证实了不同寒热属性成分对于离体培养的 MCF-7 的生长代谢的影响,即在一定浓度范围内,热性能促进 MCF-7 生长、代谢、增殖,而寒性表现为抑制,证实了寒性物质作用于细胞也表现为亢奋、抑制作用<sup>[36]</sup>。研究表明,寒体大鼠外周淋巴细胞 DNA 更易受到紫外线损伤或损伤后的修复能力较差,进而影响了细胞增殖能力;而热体大鼠的外周淋巴细胞 DNA 可能受损较少,或虽遭同样损伤但有较强 的修复能力因而有较多细胞进入增殖<sup>[37]</sup>。

#### 5 鸡鸭肉寒热属性探究设想

目前,关于肉类食物寒热属性的研究较少,主要是在饲喂肉类日粮然后观察机体的生理生化指标等情况的变化,肉类本身的所含的物质对于寒热属性的作用没有被发掘,肉类食物的寒热属性与环境的相互作用以及分子机理的研究未见报道。肉类寒热属性的研究可以借鉴中药和其他食物寒热属性的研究方法。寒热性物质作用于机体会产生各种生理生化反应,然后表现出不同的寒热性状,通过植物类寒热属性的物质基础研究,设想通过类似的方法和原理找出体现鸡鸭肉寒热属性的可能物质,然后用体外细胞培养实验进行验证,最后通过饲喂小鼠观察小鼠的生理生化指标加以确证。有机体是由细胞组成的,机体的生理生化反应也都是在细胞中进行,不同寒热属性的物质作用于细胞可能会表现出与机体相似的情况,温热性可能会促进细胞生长,寒凉性可能会抑制或减慢细胞生长。本实验组将可能的物质配制成不同的浓度梯度,利用细胞进行细胞培养实验,再利用 MTT 法进行检测,由于细胞体外培养容易该体系能够快速筛选出可能的物质。对于快速判断寒热属性的物质基础具有重要意义。

#### 参考文献:

- [1] 王国防,王朋,李峰,等. 中药四性理论现代研究回顾与展望[J]. 山东中医药大学学报, 2008, 32(2): 94-97.
- [2] 郭教礼. 粮菜瓜果肉家庭食疗法[M]. 西安: 西北大学出版社, 1990.
- [3] 刘建和. 肉食疗法[M]. 北京: 中国中医药出版社, 2003.
- [4] 马继兴. 中医药膳学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2009.
- [5] 毕永贤,王继伟,赵全. 鸡是人体营养之源[J]. 肉品工业, 1994, 14 (4): 19-20.
- [6] 果果. 夏秋之交常吃鸭肉可以去燥降脂[J]. 科学饮食, 2009(17): 93.
- [7] 中国家禽品种志编写组. 中国家禽志[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1989: 13-27.
- [8] 中国畜禽遗传资源状况编委会. 中国畜禽遗传资源状况[M]. 北京: 中国农业出版社, 2004.
- [9] 吴艳,杜金平,梁振华,等. 不同品种鸭生长及屠宰性能的比较研究[J]. 安徽农业科学, 2010, 38(24): 19534-19536.
- [10] 吴信生. 利用微卫星技术分析中国部分地方鸡品种遗传多样性及其与生产性能的关系[D]. 扬州: 扬州大学, 2004: 41-76.



- [11] 唐仕欢, 杨洪军, 黄璐琦. 论自然环境因子变化对中药药性形成的影响[J]. 中国中药杂志, 2010, 35(1): 126-128.
- [12] 卢庆萍, 张宏福, 姜旭明, 等. 不同饲养方式对肉鸡生产性能、肉质性状及肌肉组织学特征的影响[J]. 动物营养学报, 2010, 22(5): 1238-1242.
- [13] 赵向红, 耿爱莲, 闫冬梅, 等. 现代家禽散养体系的感念、构成要素和基本特征[J]. 中国家禽, 2010, 32(3): 55-57.
- [14] 王宏玲, 廖新伟, 赵杜娟, 等. 肉鸭尾指腺功能的研究[J]. 中国家禽, 2008, 30(5): 9-13.
- [15] 王承宗, 梅元超, 高明. 网养肉鸭饲养技术介绍[J]. 中国家禽, 1992(2): 14-15.
- [16] 龙家浆, 廖秋鸿, 赵福兰, 等. 麻鸭水养好[J]. 科学种养, 2011(4): 35-36.
- [17] KUNST U, 高宇清. 高温对鸭胴体组成和肉品质的影响[J]. 国外畜牧科技, 1997, 24(5): 47.
- [18] 杨勇, 梁月华, 汪长中, 等. 虚寒、虚热证大鼠神经、内分泌、免疫与血液流变学的时相性研究[J]. 中国中医基础药理学杂志, 2002, 2(8): 663-669.
- [19] 梁月华. 虚寒本质研究进展[J]. 中医杂志, 1996, 37(21): 747-750.
- [20] 李良, 刘国贞, 梁月华. 寒凉和温热药对大鼠脑、垂体和肾上腺内5-羟色胺及去甲肾上腺素神经元和纤维的影响[J]. 中国中药杂志, 1999, 24(6): 360-362.
- [21] 张英君. 饲喂羊肉、鸭肉和狗肉对大鼠生理影响的比较性研究[D]. 南京: 南京农业大学, 2010.
- [22] 任国谱, 张人明, 彭灿, 等. 牛乳“上火”机理探讨[J]. 中国乳业, 2003, 46(11): 17-19.
- [23] 李康, 宋粉云, 李焕丹, 等. 减味藿香正气水药效物质基础的研究[J]. 2007, 23(3): 234-236.
- [24] 顾学红. 清气凉营注射液解热物质基础的研究[D]. 镇江: 江苏大学, 2010.
- [25] 程丹红. 左金丸及其类方的性能差异及物质基础研究[D]. 成都: 成都中医药大学, 2011.
- [26] 钱爱萍, 颜孙安, 林香信, 等. 家禽肉中氨基酸组成及营养评价[J]. 中国农学通报, 2010, 26(13): 94-97.
- [27] 江新业, 宋焕禄. 部分家禽肉肌内脂肪及脂肪酸含量的测定与分析[J]. 无锡轻工大学学报, 2004, 23(5): 26-28.
- [28] DARSHAN S K. Modulation of human immune and inflammatory responses by dietary fatty acids[J]. Nutrition, 2001, 17(7/8): 667-673.
- [29] SIERRA S. Dietary eicosapentaenoic acid and docosahexaenoic acid equally incorporate as decosahexaenoic acid but differ in inflammatory effects[J]. Nutrition, 2008, 24(3): 245-254.
- [30] 曹晓文, 岳喜庆, 武俊瑞, 等. 用KM小鼠实验验证肉类寒热性物质基础的判别模型[J]. 食品工业科技, 2011(10): 198-200.
- [31] 李静文, 李峰, 周正礼. 20种中药水溶性糖HPLC指纹图谱与寒热药性关系研究[J]. 山东中医药大学学报, 2010, 34(3): 195-199.
- [32] CATERINA M J, ROSEN T A, TOMINAGA M, et al. A capsaicin-receptor homologue with a high threshold for noxious heat[J]. Nature, 1999, 398: 436-441.
- [33] 隋峰, 杨娜, 姜延良. 寒热性中药成分对TRPV1和TRPM8通道蛋白基因表达的影响[J]. 中国中药杂志, 2010, 35(12): 1594-1598.
- [34] 周韶华, 肖小河, 赵艳玲, 等. 中药四性的生物热动力学研究[J]. 中国中药杂志, 2004, 29(12): 1183-1186.
- [35] MOSMANN T. Rapid colorimetric assay for cellular growth and survival: application to proliferation and cytotoxicity assay[J]. Journal of Immunological Methods, 1983, 65(1/2): 55-58.
- [36] 程薇薇. 中药寒热药性的实验评价方法及物质基础研究[D]. 西安: 西北大学, 2010.
- [37] 丁镛发, 钱汝红, 匡调元, 等. 寒体与热体的实验研究[J]. 中西医结合杂志, 1991, 9(11): 550-551.