

# 畜禽肉品在物流过程中持续保鲜对策研究

李雪琴

(重庆工业职业技术学院, 重庆 401120)

**摘要:** **目的** 为了实现畜禽肉品在物流过程中的持续保鲜,保障畜禽肉品品质。**方法** 通过文献查阅和统计数据分析我国畜禽肉品的保鲜需求,研究畜禽肉品物流保鲜中存在的主要问题,提出解决畜禽肉品在物流过程中持续保鲜的对策。**结果** 从优化畜禽肉品物流链、构建畜禽肉品物流信息平台、提升畜禽肉品物流保鲜技术、推进畜禽肉品物流保鲜智慧化、完善冷链物流体系等 6 个方面提出了畜禽肉品在物流过程中持续保鲜的对策。**结论** 畜禽肉品关乎民生问题,需要从多个方面协同发展,以提升畜禽肉品物流过程中的保鲜水平,推进畜禽肉品在物流过程中持续保鲜。

**关键词:** 畜禽肉品; 物流; 持续保鲜

**中图分类号:** TS251.5 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2020)21-0158-07

**DOI:** 10.19554/j.cnki.1001-3563.2020.21.022

## Sustainable Preservation of Livestock and Poultry Meat in Logistics Process

LI Xue-qin

(Chongqing Industry Polytechnic College, Chongqing 401120, China)

**ABSTRACT:** The work aims to achieve continuous preservation of livestock and poultry meat in the logistics process, and ensure the quality of livestock and poultry meat. Based on the literature review and statistical data analysis of livestock and poultry meat preservation demand in China, this paper studied the main problems existing in the logistics of livestock and poultry meat in China, and put forward the countermeasures to solve the sustainable preservation of livestock and poultry meat in the logistics process. This paper put forward the countermeasures of sustainable preservation of livestock and poultry meat during logistics process from six aspects: optimizing the logistics chain of livestock and poultry meat, building a logistics information platform of livestock and poultry meat, improving the logistics and fresh-keeping technology of livestock and poultry meat, promoting the intelligent logistics of livestock and poultry meat and improving cold chain logistics system. Livestock and poultry meat products are related to people's livelihood. It is necessary to develop it harmoniously from multiple aspects to improve the sustainable preservation level of livestock and poultry meat logistics and continuously promote the continuous preservation of livestock and poultry meat in the whole logistics process.

**KEY WORDS:** livestock and poultry meat; logistics; sustainable preservation

我国的畜禽肉品需求量巨大,随着人们生活品质的提升和科技的发展,大家对畜禽肉品品质的要求越来越高,对畜禽肉品保鲜的关注越来越多。不同专家和学者先后从多个角度进行了一定的研究。张德权

等<sup>[1]</sup>分析了我国肉品加工全链条冷链物流保鲜技术缺乏、肉品加工全链条智能设备缺乏等问题,并提出了未来 30 年绿色、营养、健康食品的可视化和体验将是消费者对饮食的最大需求,也是我国肉品加工科

收稿日期: 2020-09-09

作者简介: 李雪琴(1979—),女,硕士,讲师,主要研究方向为农产品物流。

技术创新发展的必经之路,智能化屠宰分级分割、生鲜肉智慧物流保鲜等将是我国肉品加工科技创新的方向。郭君平等<sup>[2]</sup>从农货保鲜角度出发,提出要大力宣传“全程冷链”的重要性,新建或盘活基础设施,提高运营效率。罗俊等<sup>[3]</sup>在绿色冷链物流视角下设计了农产品运输保鲜系统。王风芹等<sup>[4]</sup>提出了新常态下我国农产品物流技术创新的必要性和相关措施。卜鸿静<sup>[5]</sup>从微生物的影响角度,提出了真空充气包装、MAP、CAP等保鲜措施。李清<sup>[6]</sup>介绍了肉品质量安全全产业链追溯系统的设计和应用。

畜禽肉品保鲜与冷链物流密不可分,从以上专家和学者的研究可知,冷链物流已经引起大家的高度重视。目前畜禽肉品保鲜技术还存在很多不足,基于冷链物流的技术还有待进一步推进实施;需要多方面协同发展冷链物流,以确保物流过程中的农产品保鲜能有效实施。物流过程对畜禽肉品保鲜起着至关重要的作用,但物流过程中如何实现持续保鲜,仍然需要不断探索、完善和推进。文中将进一步深入分析目前我国畜禽肉品在物流保鲜中存在的不足,结合当今科学技术和畜禽肉品物流保鲜的需求,研究畜禽肉品在物流过程中持续保鲜的对策。

## 1 我国禽畜肉品物流保鲜现状

畜禽肉品是人们的主要食物来源之一,我国畜禽肉品需求量巨大,根据中商情报网数据库的统计数据,近10年的鲜、冷藏肉产量见表1<sup>[7]</sup>。

表1 鲜、冷藏肉产量统计  
Tab.1 Output of fresh and chilled meat

年份	产量/万t	增长率/%
2010	2116.8	24.7
2011	2655.1	24.4
2012	3128.2	19.9
2013	3387.87	9.62
2014	3903.44	4.85
2015	3761.1	-1.8
2016	3637.1	-1.1
2017	3254.9	5.1
2018	2729.3	1.3
2019	2817.5	0.9

在海量的畜禽肉品需求背后,物流保鲜的整体技术却比较落后。由于我国冷链物流发展较晚、物流各环节衔接不畅、物流总成本较高等原因,从畜禽屠宰到餐桌的整个物流过程中持续保鲜措施严重不足,甚至有的环节根本就没有采取保鲜措施。如畜禽肉品在

物流过程中包装不规范或者缺少包装,不合格的配送车辆,不适宜的储存温度、湿度、光照,有害的微生物、尘埃污染等。

根据畜禽肉品的新鲜度、口感和保质期等需求,目前市场上的畜禽肉品主要分为“热鲜肉”、“冷鲜肉”和“冷冻肉”。通过对比发现,冷鲜肉是目前最安全、最营养和口味最佳的肉品,可以在0~4℃的环境下保存3~7d。随着人们生活水平的提升,低温肉品市场占有份额呈逐年增长的趋势。根据中商产业研究院数据可知,近7年来我国低温肉制品市场占有份额已经超过中高温肉制品市场份额,见图1,因此需尽快改变我国畜禽肉品物流保鲜技术落后的现状,进一步加快冷链物流的发展<sup>[8]</sup>。

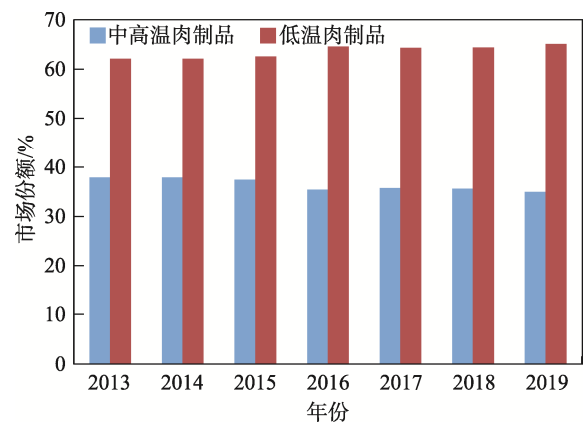


图1 中国肉制品行业市场份额情况  
Fig.1 Market share of meat products industry in China

## 2 禽畜肉品物流保鲜存在的主要问题

### 2.1 物流链中各环节分散

传统物流链中,畜禽肉品物流中转环节多,且各环节分散,这种分散会增加物流作业成本,影响物流作业效率,对于保鲜要求极高的畜禽肉品而言,更严重的问题是在物流各环节中衔接时几乎没有物流保鲜的措施,都是传统的人工作业,很容易造成畜禽肉品的污染,见图2。当畜禽肉品经运输到达配送中心,卸货和搬运通常都是人工作业,且几乎都是直接露天作业,缺乏有效的防护措施,尤其是在新冠肺炎疫情期间,还存在传染病病毒的高风险,因此畜禽肉品在物流过程中的持续保鲜措施是目前急需解决的问题。

### 2.2 物流保鲜成本高

畜禽肉品从畜禽屠宰到运输、仓储、配送、流通加工、包装、装卸搬运、销售等流程都应处于持续保鲜的适宜环境中,但目前几乎各个环节都存在保鲜措施不足的问题,主要原因是由于全程保鲜的作业环境、作业设备设施、运营管理所产生的费用太高。畜

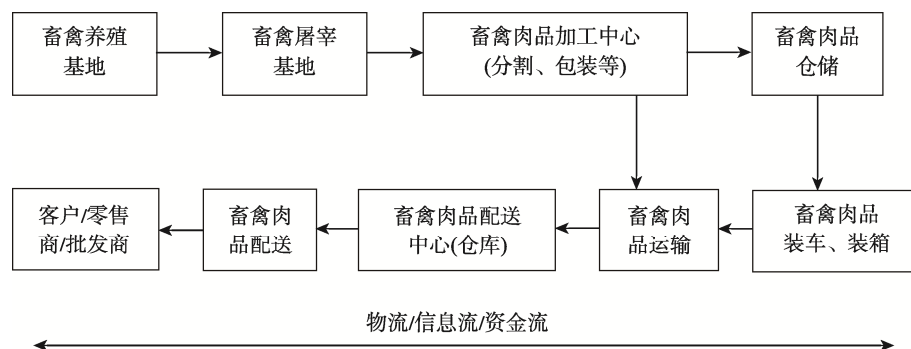


图2 畜禽肉品传统物流链

Fig.2 Traditional logistic chain of livestock and poultry meat

禽肉品在仓储过程中，储存的仓库通常是冷冻库，但是在入库和出库的过程中，基本没有物流保鲜设施，或是设备设施达不到畜禽肉品作业过程中的温度、湿度、清洁度等要求，几乎都是传统的人工分拣，仅实现了作业环境相对低温。如果要实现畜禽肉品物流中各环节的持续保鲜，智能化分拣和智能化装卸搬运作业更适宜，全流程及时共享信息更重要，保鲜作业环境更不可缺少，但目前建设成本和运营成本都非常高，在以营利为主要目的的企业中难以推行。

### 2.3 物流保鲜技术落后

目前，我国畜禽肉品物流保鲜技术整体比较落后，可以从储存、运输、包装、装卸搬运等方面反映出来。畜禽肉品储存通常是放在冷冻库及冷藏库中，且仓库内的规划布局比较传统，设备设施也比较单一，基本就只有重型货架或者没有货架，不能满足智能化物流发展的需求。畜禽肉品运输通常是用冷冻集装箱或者普通冷藏车，国内更多采用的是在冷藏车中直接悬挂运输，肉品直接裸露在外。尽管国家对肉品运输车辆有一定的规范标准，但现实中由于肉品物流保鲜技术落后、物流成本高、肉品需求量巨大等原因，多数肉品在运输车辆中都是直接裸露在外，冷藏车的环境并不能满足肉品品质的要求。畜禽肉品包装通常是采用充氮气、直接袋装或者不包装直接冷藏、冷冻的方式。畜禽肉品装卸搬运通常是人工作业，无保鲜措施。畜禽肉品本身极易腐烂变质，对贮藏和运输的制冷要求都很高，但目前一些仓库和运输车辆中的制冷设备比较落后，存在能耗过高、不能持续制冷等问题。

### 2.4 物流智能化程度低

随着科技的不断发展，物流信息化、智能化的程度正逐步提高，但畜禽肉品物流信息化和智能化的程度仍然很低。在食品安全和规范管理角度来说，从畜禽养殖开始，就应该对畜禽采用信息化管理，确保畜禽宰杀后到达最终客户手中的全流程可追溯和保鲜。尤其是新冠肺炎疫情爆发后，经研究发现，病毒在低

温环境下能存活更久，畜禽肉品的物流保鲜几乎都是低温环境，且目前畜禽肉品物流保鲜的措施很不完善，因此，畜禽肉品在物流过程中存在品质被破坏的高风险，还存在被病毒污染的高风险，这就需要在提升保鲜技术的同时还要实现肉品的全程可追溯。目前，我国物流的现状通常是能实现单独的物流环节可追溯，在物流各环节之间没有实现无缝衔接，不能实现物流全程的精准追溯。例如，猪肉从进入仓库开始，到出库、配送、销售的过程中是可以实现全程追溯的，但猪从养殖基地到屠宰再到进入仓库之前，基本只能追踪到猪的批次，不能追溯到具体是哪头猪。同时，畜禽肉品在物流过程中都是使用比较传统的冷链运输和冷藏仓储，作业方式主要为传统的人工作业，智能化程度很低。

### 2.5 交易市场环境差

目前，我国畜禽肉品交易场所主要有2类，一类是各大中型生活超市设置的畜禽肉品专柜；另一类则是各地区的农产品交易市场。相对而言，生活超市中的畜禽肉品交易环境较好，因为多数肉品已经经过了包装处理，但农产品交易市场的环境则较差，通常地面潮湿、人员嘈杂、肉品随处裸露摆放，其温度、湿度、清洁度等都难以达到畜禽肉品保鲜的要求。尤其是在当前全球新冠肺炎疫情反复无常的特殊时期，在农产品交易市场和冷库的货物包装箱上都有检测出新冠肺炎病毒，这直接反映出农产品交易市场的环境问题，更深层次地反映出关于农产品尤其是畜禽肉品的包装、装卸、搬运、储存、运输、配送、流通加工等物流活动中存在的不足，以及农产品批发市场的管理、生鲜农产品保鲜、冷链物流等存在的问题，这诸多原因都会直接影响到畜禽肉品的物流保鲜效果。

## 3 禽畜肉品物流过程持续保鲜的对策

### 3.1 优化物流链实现中转环节持续保鲜

中华人民共和国食品安全法（2018年修订版）第三十三条规定：食品生产经营应当符合食品安全标

准,并要求具有与生产经营的食品品种、数量相适应的食品原料处理和食品加工、包装、贮存等场所,保持该场所环境整洁,并与有毒、有害场所以及其他污染源保持规定的距离。根据规定,针对畜禽肉品分散的传统物流链,可以进一步优化整合,见图 3。首先,可以依据作业流程整合优化,减少中转环节,将畜禽屠宰基地、畜禽肉品加工中心和畜禽肉品仓库集中在一起,优化整合为冷链物流基地,采用无缝衔接的流水线生产作业,实现从畜禽屠宰之后直接进入分割环节,分割之后直接进入包装环节,尤其需要注意的是,为了确保肉品品质和便于物流过程中的保鲜和管理,所有肉品都要在进行标准化保鲜包装之后再进入流通环节,见图 4(图片来源于超市实拍)和图 5(图片来源于百度图库),肉品在包装后立即放入物流保鲜箱中。肉品包装和物流保鲜箱规格可根据需求数量确定,为了便于流通和管理,规格不宜太多,同时考虑到环保和成本问题,包装宜简化。其次,要打造畜禽肉品全程持续保鲜的适宜环境。在畜禽屠宰到畜禽肉品进入仓库或者进入运输冷藏车辆后,要确保全流程在温度、湿度、光照、清洁卫生等各个方面都满足畜禽肉品持续保鲜的环境要求。这需要从厂房规划、建设、设备设施布局等多方面综合考虑,确保畜禽肉品在装车或入库之前的有效衔接,实现持续保鲜。再

次,要确保畜禽肉品在运输、仓储、配送中转时的持续保鲜。这也是目前实现畜禽肉品物流持续保鲜最大的困难,因为这几个环节通常在不同的区域,涉及装卸、搬运作业,甚至还涉及不同运输方式之间的中转衔接,因此,可以从以下 2 个方面来改进。

1) 推行肉品物流器具的标准化,即实现肉品物流器具、包装等的标准化,这对物流过程中的中转衔接至关重要,但因为物流公司众多、物流成本高等问题,目前其标准化程度非常低。这也需要政府、行业、企业联合制定和推进其标准化。

2) 创造确保物流中转时畜禽肉品能持续保鲜的有利条件。在涉及畜禽肉品物流中转的任何环节均要打造适宜畜禽肉品作业的环境,要保障场地规划、作业流程、作业标准化、设备设施、资金等多方面。

### 3.2 构建物流信息平台降低物流保鲜成本

要实现畜禽肉品物流过程的持续保鲜,需要投入大量的冷链物流设备设施,但是设备设施的运营成本较高,因此降低物流保鲜成本也必须重视,畜禽肉品物流保鲜影响因素众多,降低物流保鲜成本需要从多方面着手。首先,优化整合物流流程。优化物流流程对提升物流时效性和降低物流成本起着重要的作用,见图 3,优化畜禽肉品物流流程,整合打造冷链物流

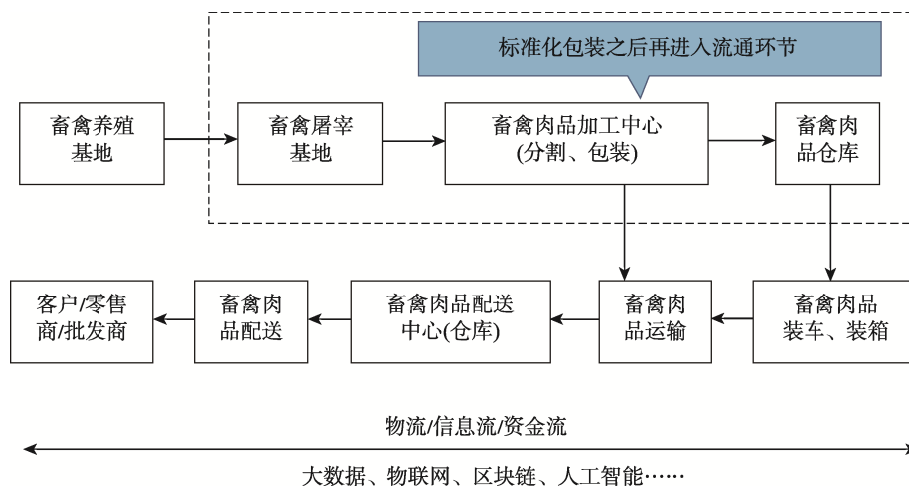


图 3 畜禽肉品优化物流链  
Fig.3 Optimized logistic chain of livestock and poultry meat products



图 4 冷鲜肉简易包装  
Fig.4 Simple packaging of livestock and poultry meat





图5 畜禽肉品物流保鲜箱  
Fig.5 Fresh keeping box for livestock and poultry meat logistics

基地。其次,充分利用现代信息技术,实现信息共享。通过实现信息共享,缩短畜禽肉品的供货周期,减少库存,提高物流效率,从而降低畜禽肉品物流保鲜成本,因此,可从畜禽肉品产业角度出发,各省、市构建畜禽肉品物流信息平台,或者在已有物流信息平台接入畜禽肉品物流的相关信息。该平台除了能实时跟踪物流信息、产品溯源之外,更要结合大数据技术,充分分析和掌握各地畜禽肉品需求数量、库存数量、在途运输数量、库存时间、运输时间等主要供需信息,以减少中间库存数量,缩短供货周期,提高生产和需求的精准匹配度,缩短在库、在途时间,从而降低畜禽肉品物流保鲜成本。同时,畜禽肉品物流信息平台的数据可作为国家对畜禽肉品相关政策制定、行业发展引导、数量调配、应急保障等的重要参考依据。再次,结合畜禽肉品物流信息平台整合资源,通过规模效应和模块化保鲜降低物流保鲜成本。

### 3.3 利用当代科技提升物流保鲜技术

随着科技的发展,畜禽肉品的物流保鲜需要充分利用当代科技,学习借鉴国外先进的畜禽肉品保鲜技术,进一步创新发展冷链物流技术,提升物流保鲜能力。改进运输过程中的冷藏车制冷设备,以提升制冷设备运作的稳定性和持久性,同时降低制冷设备运营成本,从而在实现持续保鲜的同时降低畜禽肉品运输成本。改进冷冻库、冷藏库的制冷设备设施。对于不适宜人工作业的冷冻仓库,应利用自动化立体仓库,发挥“货到人”拣选技术优势,实现自动化出入库,这就需要有能够在低温环境下能正常运作的自动化物流设备,从设备运作、设备维护、设备管理、仓库环境等多方面改进和创新。构建畜禽肉品物流保鲜监管平台。结合前面阐述的构建畜禽肉品物流信息平台,再增加物流保鲜监管模块,结合物联网、大数据、区块链等新型基础设施,实现畜禽肉品物流保鲜过程中的全程监管。从畜禽养殖基地,到畜禽肉品运输、仓储、配送、流通加工、销售等全流程进行追踪,对物流过程中各个环节的温度、湿度、清洁度、光照度、病毒等实时监测,一旦出现异常情况自动发出报警信号,再结合大数据、人工智能等信息技术以及人工现

场分析及及时处理。通过构建物流保鲜监管平台,可以确保畜禽肉品物流全程持续保鲜措施的有效实施,同时,还可以实现畜禽肉品的全程追溯,对食品安全和品质保证都至关重要。

### 3.4 抓住“新基建”机遇推进物流保鲜智慧化

要进一步推动畜禽肉品物流保鲜的发展,离不开多种信息技术的综合应用。当前我国正在大力推进的“新基建”,给冷链物流和智慧物流的发展创造了良好的机遇,同时,新冠肺炎疫情也反映出很多物流活动在特定环境下不适宜人工作业,尤其是冷冻库本身就不适宜人工作业,并且存在感染病毒的风险,因此,要抓住“新基建”发展机遇,充分利用人工智能、物联网、大数据等新技术,使用智能化物流设备设施,加快推进畜禽肉品物流保鲜智慧化,这是畜禽肉品物流保鲜的需求,也是冷链物流发展的需求和必然趋势。首先,建立畜禽肉品无人保鲜仓。目前,我国无人仓技术已经突破,自动分拣、机器人搬运等智能化物流作业均已实现,但是针对低温环境的冷冻库智能化作业,目前还需要进一步研究。其次,建设和完善冷链物流基础设施。目前,我国冷冻库和冷藏库数量不足,冷链物流基础设施不完善,因此,应从宏观层面统筹规划,比如每个省、市集中建设大型冷链物流基地或者农产品物流基地,以满足人们生活需求,同时这也有利于统筹监管和应急调配物资。再次,实现畜禽肉品物流各环节智能化无缝衔接。充分利用5G、人工智能、物联网、大数据等新型基础设施,针对目前畜禽肉品物流中转环节缺乏持续保鲜的问题,从中转作业流程的标准化、机械作业的无人化、作业效率的提升、作业环境的改造等多方面协同发展,以实现畜禽肉品物流持续保鲜的智慧化。

### 3.5 完善冷链物流体系规范畜禽肉品交易市场环境

我国自2016年3月1日起施行的《食用农产品市场销售质量安全监督管理办法》规定:销售冷藏、冷冻食用农产品的,应当配备与销售品种相适应的冷藏、冷冻设施,并符合保证食用农产品质量安全所需

要的温度、湿度和环境等特殊要求;禁止销售被包装材料、容器、运输工具等污染的食用农产品。针对农产品保鲜的特殊需求,尤其是畜禽肉品物流过程中易腐烂变质的特性,需要从整体上进一步完善冷链物流体系,从农产品的生产基地开始,到屠宰或采摘、包装、装卸搬运、运输、储存、流通加工、销售,全流程都要实现系统化的规范管理。

1)利用当代科学技术实现全流程的可溯源管理,例如物联网、区块链、大数据、5G等新技术。

2)建立和完善全流程的规范管理制度,以保障物流过程中的各环节无缝衔接。各环节通过信息共享实现供需信息的精准匹配,通过充分应用当代科技实现各环节的有效衔接,通过完善和规范的管理制度,实现畜禽肉品在物流过程中各环节、各场景都能有效管控。

3)规范畜禽肉品交易市场环境。根据畜禽肉品特征和交易需求,政府相关职能部门、企业、科研单位等要深度合作,共同研究出畜禽肉品交易市场的标准环境模式。依据新的标准环境模式,对老破旧的交易市场进行全面改造升级,以打造出适宜畜禽肉品储存、交易的优良环境。

## 4 结语

畜禽肉品物流保鲜归根结底是民生问题,社会价值极大,需要进一步加快发展,从物流过程整体出发,充分利用新技术,从各个层面、环节协同发展,共同推进畜禽肉品物流全程可控、可保鲜、可追溯,以实现畜禽肉品物流过程持续保鲜的需求。相信在不久的将来,我国畜禽肉品物流保鲜水平必将步入一个新的台阶。

### 参考文献:

- [1] 张德权,惠腾,王振宇.我国肉品加工科技现状及趋势[J].肉类研究,2020,34(1):1—8.  
ZHANG De-quan, HUI Teng, WANG Zhen-yu. Status and Trend of Meat Processing Technology in China[J]. Meat Research, 2020, 34(1): 1—8.
- [2] 郭君平,曲颂.农货要保鲜冷链物流不能“断”[N].中国城乡金融报,2019-09-11(B03).  
GUO Jun-ping, QU Song. Agricultural Products Should be Kept Fresh, Cold Chain Logistics Cannot be Broken[N]. China Urban and Rural Financial News, 2019-09-11(B03).
- [3] 罗俊,曹庆楼.绿色冷链物流视角下农产品运输保鲜系统设计[J].物流科技,2019,42(7):51—52.  
LUO Jun, CAO Qing-lou. Design of Agricultural Products Transportation and Preservation System from the Perspective of Green Cold Chain Logistics[J]. Logistics Technology, 2019, 42(7): 51—52.
- [4] 王风芹,李润启.新常态下农产品物流技术创新研究[J].普洱学院学报,2019,35(2):39—40.  
WANG Feng-qin, LI Run-qi. Research on Agricultural Product Logistics Technology Innovation under the New Normal[J]. Journal of Pu'er University, 2019, 35(2): 39—40.
- [5] 卜鸿静.畜禽肉品中微生物的影响及其保鲜措施分析[J].农产品加工,2018(13):49—51.  
BU Hong-jing. Effect of Microorganisms on Livestock and Poultry Meat and Analysis of Its Preservation Measures[J]. Agricultural Products Processing, 2018(13): 49—51.
- [6] 李清.物联网技术在肉品质量安全全产业链追溯中的应用[J].饲料广角,2017(10):43—48.  
LI Qing. Application of Internet of Things Technology in Traceability of Meat Quality and Safety Industry Chain[J]. Feed Wide Angle, 2017(10): 43—48.
- [7] 中商情报网数据库[DB/OL].<https://s.askci.com/data/MonthDetail/Index?zbId=a020907&type=2&isYear=1&StartTime=&EndTime=&CityCode>.  
China Business Information Network Database [DB/OL]. <https://s.askci.com/data/MonthDetail/Index?zbId=a020907&type=2&isYear=1&StartTime=&EndTime=&CityCode>.
- [8] 中商产业研究院.2019年全国肉制品产量将达1775万吨低温肉制品市场份额持续扩大[EB/OL].(2018-11-21)[2020-06-28].<https://m.askci.com/news/chanye/20181121/1052141137115.shtml?clicktime=1577143205>.  
China Business Industry Research Institute. In 2019, the Output of Meat Products in China will Reach 17.75 Million Tons, and the Market Share of Low-temperature Meat Products will Continue to Expand[EB/OL]. (2018-11-21)[2020-06-28]. <https://m.askci.com/news/chanye/20181121/1052141137115.shtml?clicktime=1577143205>.
- [9] 孙继梅.农产品物流促进农业经济建设发展作用分析[J].商场现代化,2020(5):47—48.  
SUN Ji-mei. Analysis on the Role of Agricultural Products Logistics in Promoting Agricultural Economic Construction and Development[J]. Mall Modernization, 2020(5): 47—48.
- [10] 桂农通.农产品仓储保鲜冷链物流建设的大利好[J].农家之友,2020(1):27.  
GUI Nong-tong. Great Benefits of Cold Chain Logistics Construction of Agricultural Products Storage and Preservation[J]. Friends of Farmers, 2020 (1): 27.
- [11] 鹿安然,李同军.淮海经济区农产品保鲜物流问题与对策[J].农村经济与科技,2019,30(11):164—166.  
LU An-ran, LI Tong-jun. Problems and Countermeasures of Agricultural Products Preservation Logistics in Huaihai Economic Zone[J]. Rural Economy and Technology, 2019, 30(11): 164—166.
- [12] 阮程程,张钰萌,熊国远,等.抗氧化可食膜在食用油和肉品保鲜中的应用[J].包装工程,2019,40(23):32—39.  
RUAN Cheng-cheng, ZHANG Yu-meng, XIONG Guo-

- yuan, et al. Application of Antioxidant Edible Film in Edible Oil and Meat Preservation[J]. Packaging Engineering, 2019, 40(23): 32—39.
- [13] 王文静, 韩月杰, 王立钊. 现代保鲜技术在酱卤肉制品加工中的应用[J]. 当代畜禽养殖业, 2018(10): 51.  
WANG Wen-jing, HAN Yue-jie, WANG Li-zhao. Application of Modern Preservation Technology in Sauced Meat Products Processing[J]. Contemporary Livestock and Poultry Breeding, 2018(10): 51.
- [14] 张玉琴, 齐小晶, 梁敏, 等. 冷鲜肉贮藏前处理及保鲜包装技术进展[J]. 肉类研究, 2016, 30(9): 35—39.  
ZHANG Yu-qin, QI Xiao-jing, LIANG Min, et al. Advances in Storage Pretreatment and Packaging Technology of Chilled Meat[J]. Meat Research, 2016, 30(9): 35—39.
- [15] 佳文. 肉品防腐保鲜技术的应用方法[N]. 中国食品报, 2016-01-04(006).  
JIA Wen. Application Method of Meat Preservation Technology[N]. China Food News, 2016-01-04(006).
- [16] 曲劲亮. 生鲜果蔬农产品物流模式研究——评《果蔬贮藏及物流保鲜实用技术》[J]. 中国瓜菜, 2020, 33(5): 94.  
QU Jin-liang. Study on the Logistics Mode of Fresh Fruits and Vegetables Agricultural Products—a Review of the Practical Technology of Fruit and Vegetable Storage and Logistics Preservation[J]. Cucurbit and Vegetable, 2020, 33(5): 94.
- [17] 任丹枫. 肉制品加工品质控制关键技术研究[J]. 现代食品, 2020(11): 113—114.  
REN Dan-feng. Study on Key Technology of Meat Processing Quality Control[J]. Modern Food, 2020(11): 113—114.
- [18] 张倩. 流通经济时代下农产品物流技术创新探讨[J]. 商业经济研究, 2019(23): 104—107.  
ZHANG Qian. Discussion on Technological Innovation of Agricultural Products Logistics in the era of Circulation Economy[J]. Research on Commercial Economy, 2019(23): 104—107.
- [19] 赵帆. 探究冷链物流让农业经济“保鲜”增值——评《农业供应链金融创新研究》[J]. 中国瓜菜, 2019, 32(10): 103.  
ZHAO Fan. Explore Cold Chain Logistics to Make Agricultural Economy "Fresh" and Value-added——Review on Research on Financial Innovation of Agricultural Supply Chain[J]. Chinese Melon and Vegetable, 2019, 32(10): 103.
- [20] 蒋惠, 马万太, 孙万成. 基于GIS的肉品全周期质量安全追溯系统设计[J]. 机械制造与自动化, 2017, 46(4): 174—177.  
JIANG Hui, MA Wan-tai, SUN Wan-cheng. Design of Meat Quality Safety Traceability System Based on GIS[J]. Mechanical Manufacturing and Automation, 2017, 46(4): 174—177.
- [21] 赵扬, 张莉. 大数据智能编码系统与食用菌冷链物流保鲜技术[J]. 中国食用菌, 2020, 39(1): 114—117.  
ZHAO Yang, ZHANG Li. Big Data Intelligent Coding System and Cold Chain Logistics Preservation Technology of Edible Fungi[J]. Chinese Edible Fungi, 2020, 39(1): 114—117.
- [22] 郭楠, 叶金鹏, 王子戡, 等. 畜禽肉品分割加工智能化发展现状及趋势[J]. 肉类工业, 2020(2): 37—41.  
GUO Nan, YE Jin-peng, WANG Zi-kan, et al. Intelligent Development Status and Trend of Livestock and Poultry Meat Segmentation and Processing [J]. Meat Industry, 2020(2): 37—41.
- [23] 黄鹏. 对畜禽及肉品运输环节监管重要性的认识[J]. 中国畜牧兽医文摘, 2017, 33(12): 14.  
HUANG Peng. Understanding of the Importance of Supervision on Livestock and Poultry and Meat Transportation [J]. Chinese Animal Husbandry and Veterinary Abstracts, 2017, 33(12): 14.
- [24] 李润雪, 李春保, 贾晓楠, 等. 猪胴体不同冷链运输条件下微生物变化[J]. 南京农业大学学报, 2020, 43(5): 959—968.  
LI Run-xue, LI Chun-bao, JIA Xiao-nan, et al. Microbial Changes in Pig Carcass under Different Cold Chain Transportation Conditions[J]. Journal of Nanjing Agricultural University, 2020, 43(5): 959—968.
- [25] 畜禽肉冷链物流操作规程[N]. 中国质量报, 2018-04-12(007).  
Operation Procedures for Cold Chain Logistics of Livestock and Poultry Meat[N]. China Quality Journal, 2018-04-12(007).
- [26] ZHANG Yu, ZHOU Li-bang, ZHANG Chong, et al. Preparation and Characterization of Curdlan/Polyvinyl Alcohol/Thyme Essential Oil Blending Film and its Application to Chilled Meat Preservation[J]. Carbohydrate Polymers, 2020: 247.
- [27] ZHANG Hui-yun, LIANG Ying, LI Xin-ling, et al. Effect of Chitosan-gelatin Coating Containing Nano-encapsulated Tarragon Essential Oil on the Preservation of Pork Slices[J]. Meat Science, 2020: 166.
- [28] MARIEM H, HAJER B, WAFI K, et al. Polysaccharides Extracted from Pistachio External Hull: Characterization, Antioxidant Activity and Potential Application on Meat as Preservative[J]. Industrial Crops & Products, 2020: 148.
- [29] SOFIA C L, MARIA J F, MARIA H F, et al. Application of Edible Alginate Films with Pineapple Peel Active Compounds on Beef Meat Preservation[J]. Antioxidants, 2020, 9(8): 56—60.
- [30] PONNAMPALAM E N, DUNSHEA F R, WARNER R D. Use of Lucerne Hay in Ruminant Feeds to Improve Animal Productivity, Meat Nutritional Value and Meat Preservation under a More Variable Climate[J]. Meat science, 2020, 170: 108235.