



低温肉制品 发展及防腐技术白皮书

2022.06



2022

/ 发布单位 /

中国绿色食品协会绿色农业与食物营养专业委员会

/ 联合发布单位 /

北京能量故事食品有限公司（肉班长）

/ 主 编 /

王 卫 成都大学

刘 锐 农业农村部食物与营养发展研究所

/ 副主编 /

黄家章 农业农村部食物与营养发展研究所

李 健 北京工商大学

戴瑞彤 中国农业大学

王 沛 东南大学

卢 曼 中国绿色食品协会绿色农业与食物营养专委会

曾目成 肉类消费研习社

/ 主 审 /

孙君茂 国家食物与营养咨询委员会

/ 编 委 /

佟 琳 中国烹饪协会

周 辉 合肥工业大学

刘 旭 中国轻工企业投资发展协会

李 侠 中国农业科学院农产品加工研究所

张佳敏 成都大学

徐维盛 中国疾病预防控制中心营养与健康所

王海滨 武汉轻工大学

编委会

前言

PREFACE

低温肉制品采用巴氏热加工，需要在冷藏温度下储运和销售，使肉制品最大限度的保持原有风味和营养，符合我国消费升级及健康生活的发展要求。可分为冷保鲜预调理肉制品、低温腌制熟肉制品和低温香肠制品三大类型。由于低温肉制品营养丰富、水分活度较高，因此易出现由微生物生长繁殖而造成的腐败变质。通过应用高温或低温处理、调节水分活度、调节pH值和氧化还原电位、添加防腐剂等传统方法，以及益生菌靶向调控防腐技术、新兴物理防腐技术等新型技术，可以有效提升低温肉制品的保鲜贮藏性。目前我国消费者对低温肉制品的产品特点、加工工艺、消费方式等方面认知不足，希望《低温肉制品发展及防腐技术白皮书》能够引导企业有序生产经营，传播正确消费认识，推动低温肉制品制造业及上下游产业的高质量发展。

CONTENTS

目录

01

第一章

低温肉制品的定义与市场发展

02

第二章

低温肉制品的分类与生产工艺

03

第三章

肉制品腐败的因素

04

第四章

低温肉制品原料的初加工及防腐保鲜

05

第五章

低温肉制品的优势与防腐技术

06

第六章

低温肉制品科学选择与健康消费

07

第七章

低温肉制品行业展望



01

低温肉制品的定义 与市场发展

低温肉制品是指采用70℃~80℃左右巴氏热加工，需要在较低环境温度（0~4℃）条件下贮藏、运输及销售的肉制品；区别于在121℃及以上高温加工后常温储存的肉制品。

- 20世纪90年代初，雨润集团等企业引进了成套低温肉制品生产装备；
- 通过引进先进装备、学习国际前沿技术，如腌制技术、乳化技术、栅栏技术及危害分析关键点控制管理体系等，使我国低温肉制品加工技术水平大幅提升；
- 我国低温肉制品市场呈现品类多元化、产品品质化发展趋势。





- 发达国家肉制品在肉类消费量中占比超过70%，其中日本肉制品消费中低温肉制品占90%，而我国肉制品在肉类消费量中的占比约17%，低温肉制品占肉制品的比例不足30%^①；
- 随着我国冷链运输能力的提升，低温肉制品市场快速扩张；
- 低温肉制品市场前四品牌（双汇、金锣、众品、雨润）市场占有率约25%左右^②；
- 新锐品牌不断涌现，如肉班长^③等。



① 根据智研咨询、前瞻产业研究院资料整理。

② 根据观研天下、立鼎产业研究网、国际畜牧网资料整理。

③ 肉班长：中国新晋低温肉制品黑马品牌。坚持改革传统工业配方，不做淀粉肉，产品中肉含量高达87%。



02

低温肉制品的 分类与生产工艺

根据工艺相似性可分为冷保鲜预调理肉制品、低温腌制熟肉制品和低温香肠制品三大类型。

表1 低温肉制品分类及生产工艺

序号	种类	产品	生产工艺
1	冷保鲜预调理肉制品	生鲜预调理肉制品、熟制预调理肉制品等	原料→切割或绞制→腌制或调味→预热加工（烧烤、蒸煮、煎炒、烹炸等）→成型分份→预包装→冷却
2	低温腌制熟肉制品	西式盐水火腿、腌制熟肉制品、中式工业化酱卤肉制品等	原料→整理切割→腌制（盐水注射、滚揉等）→装模或不装模→蒸煮→烟熏或不烟熏→预包装→冷却
3	低温香肠制品	西式蒸煮香肠、西式烫香肠、中式灌肠等	原料→切割或绞制→腌制或不腌制→斩拌制馅→灌装→蒸煮→烟熏或不烟熏→预包装→冷却



表2 低温肉制品原料与加工工序

种类	概念内涵	原材料选择	加工关键工序
冷保鲜预调理肉制品	传统肉制品或菜肴采用工业化加工后分装，在0~4℃低温环境贮藏流通。	<ul style="list-style-type: none"> 肉禽类：采用来自非疫区的健康畜禽 水产品：新鲜度高、无异味、无污染 蔬菜植物类：新鲜、成熟适度、无虫害腐烂 干制辅料：干燥、无霉变、无虫蛀 	<ul style="list-style-type: none"> 原料肉剔骨、分割、切块。原料预处理过程中，畜肉中心温度保持在7℃以下，禽肉中心温度保持在4℃以下，内脏产品中心温度保持在3℃以下； 热处理工艺中，加热介质应保持适宜温度； 调制后冷却处理产品中心温度应达到0~4℃，并在后续包装等过程中持续稳定低温。
低温腌制熟肉制品	西式低温腌制熟肉制品主要为盐水火腿和腌制后巴氏蒸煮的产品，中式则是工业化酱卤肉制品。	最好选择冷鲜肉，如果是冷冻肉，其冻结期不能太长	<ul style="list-style-type: none"> 原料的选择与分割：分割间温度在4℃左右，分割时间不超过1小时； 盐水注射、滚揉与腌制； 蒸煮热加工：肉块中心达到至少68℃； 冷却、包装、贮藏。
低温香肠制品	低温香肠制品主要是西式蒸煮肠和中式灌肠。常见的法兰克福肠、维也纳小香肠，啤酒肠、热狗肠等，都属于西式蒸煮香肠中的风味名品。	热鲜肉、冷鲜肉和冷冻肉均可，但实际生产中，主要以冷冻肉为原料	<ul style="list-style-type: none"> 分割：尽可能低温<10℃，相对湿度尽可能低； 肉馅斩拌与灌装：尽快热加工； 热加工与冷却：中心温度达到72℃~75℃； 预包装、贮藏：严格卫生条件，避免微生物的再污染，在不需要展示时，务必关掉光源。



03

肉制品腐败的因素

肉与肉制品的变化主要表现在色泽的改变、微生物的污染与繁殖、脂肪的氧化酸败等。

/ 生物因素 /

- 据统计，世界上有四分之一食品的损失是由微生物活动所引起。低温肉制品因其富含营养物质、酸碱度（pH值）接近中性、盐分低和水分活度值（Water Activity, aw）较高等因素，利于微生物生长和繁殖，从而导致产品的腐败变质。
- 一般的热处理只能杀死微生物的营养体，而无法消除耐热的芽孢和真菌孢子；芽孢对恶劣环境有极强的耐受性，给肉制品的灭菌过程带来挑战。
- 尽管最初存在的微生物可能种类很多，受拮抗作用的影响，通常只有一种微生物会快速增殖，从而导致肉的腐败变质。
- 对于肉制品本身携带的各种病原菌（沙门氏菌、金黄色葡萄球菌、单增李斯特菌等），不仅会导致肉制品的腐败变质，还有可能引起食物中毒。

/ 物理因素 /

- 影响肉制品腐败变质的物理因素主要有储藏时间、温度、光照等，也包括可促进化学反应的因素；
- 随着储藏期延长，肉制品的营养价值和感官品质会不同程度降低，如自身营养物质的自然氧化分解；
- 一般通过检测水分活度来确定最佳的储藏期限；
- 光照，尤其是紫外线照射，也会促进脂肪氧化、色泽改变和蛋白质变性等化学反应。

/ 化学因素 /

- 化学因素主要源于肉制品内部，包括酶反应活动和其他化学反应。
- 在酶的作用下，氧化酶类和水解酶类在肉制品内发生酶促反应，从而改变色泽、风味和质地。





04

低温肉制品原料的 初加工及防腐保鲜

/ 低温肉制品的原料选择 /

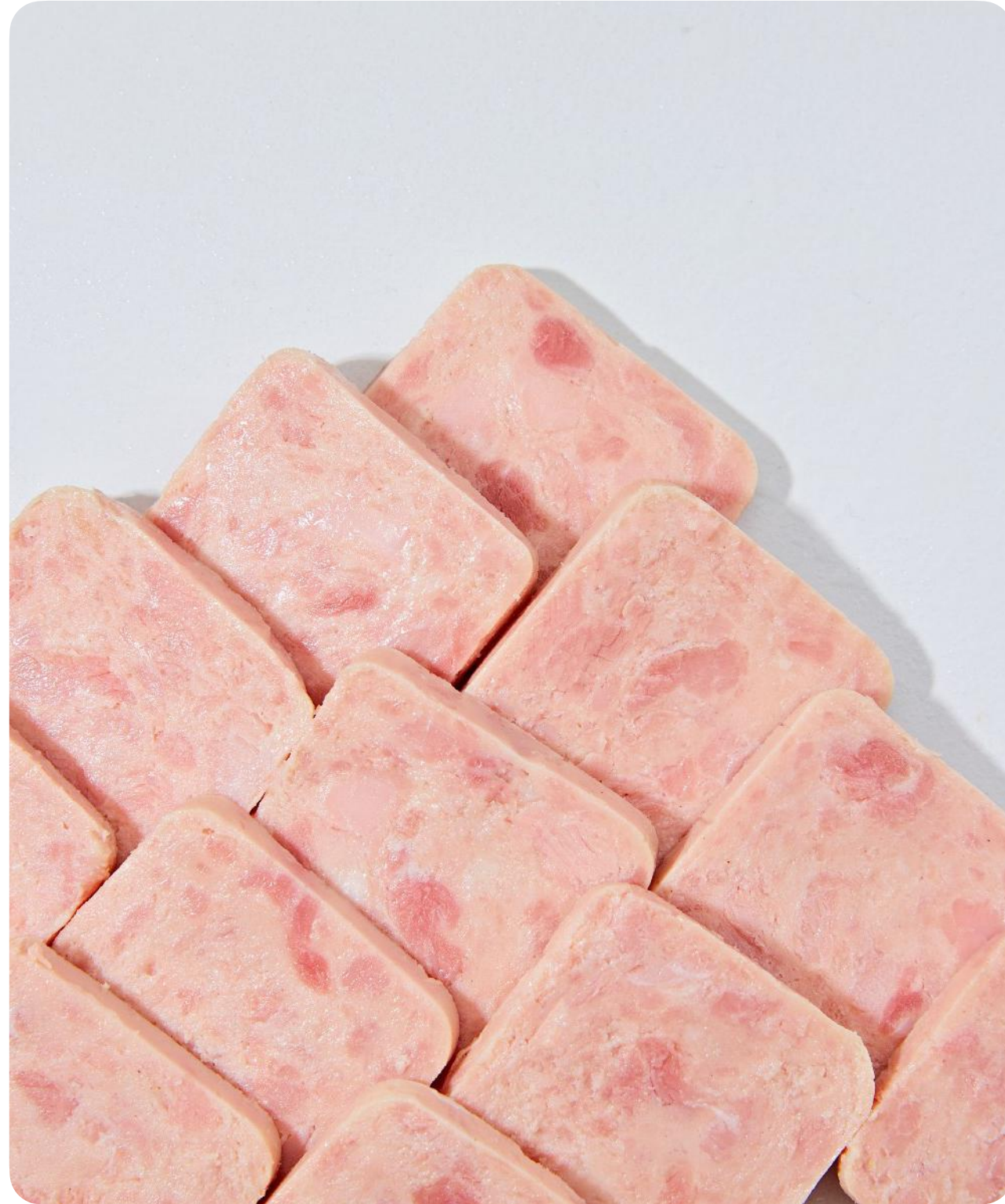
- 最好是选择冷鲜肉，冷冻肉为原料通常会导致较高的蒸煮损失和较低的出品率。

/ 低温香肠的原料选择 /

- 热鲜肉、冷鲜肉和冷冻肉均可，只要没有明显微生物变化，卫生质量合格的肉都可以。
- 用pH值较高的肉加工的产品，其保水性较好，但感官色泽和保质期会较差，反之亦然。



- ✓ 胴体或分体肉的中心温度不高于7℃
- ✓ 预包装时防控微生物污染
- ✓ 屠宰后24小时pH值较佳状态在6.4左右
- ✓ pH值5.8~6.4的原料肉具有良好的保水性（多汁性）
- ✗ 有品质缺陷的原料肉（例如pH值低于5.8的PSE肉（Pale, soft and exudative，异质肉的一种））



- 原料肉在畜禽屠宰后需采用快速冷却法或急速冷却法尽快冷却，其中最关键的控制点是屠宰后鲜肉在 $-1^{\circ}\text{C} \sim 2^{\circ}\text{C}$ 温度下，将肉块中心温度冷却至 7°C 以下。
- 目前，最常用的肉类冷冻方法是气流冷冻，主要使用侧风道冷冻隧道。空气温度最佳为 -30°C ，空气流速 $2 \sim 4 \text{ m/s}$ ，初始阶段将空气流速调节在 1 m/s ，表面的肉呈冻结状后再将空气流速提升至 $2 \sim 4 \text{ m/s}$ 。
- 在低温肉制品实际生产中，越来越多产品是以冷冻肉为原料。冷冻肉解冻后投入加工，会导致营养损失，生产上一般采用缓慢解冻的方法，即在 $0 \sim 5^{\circ}\text{C}$ 下解冻，慢解的过程中因冷冻而变性的蛋白会发生复性，发生汁液回吸现象，可降低解冻损失。



05

低温肉制品的 优势与防腐技术

- 低温处理仅使蛋白质适度变性，较大限度保留了原料肉中原有的肉质结构以及各种营养成分,消化吸收率好。
- 已有研究证明低温肉制品营养成分得到较好保留，其维生素B1含量为高温肉制品的1.6～2.62倍，维生素B2为5～8倍，各类氨基酸是其1.43倍^③。

表3 低温肉制品工艺特点上有所差异

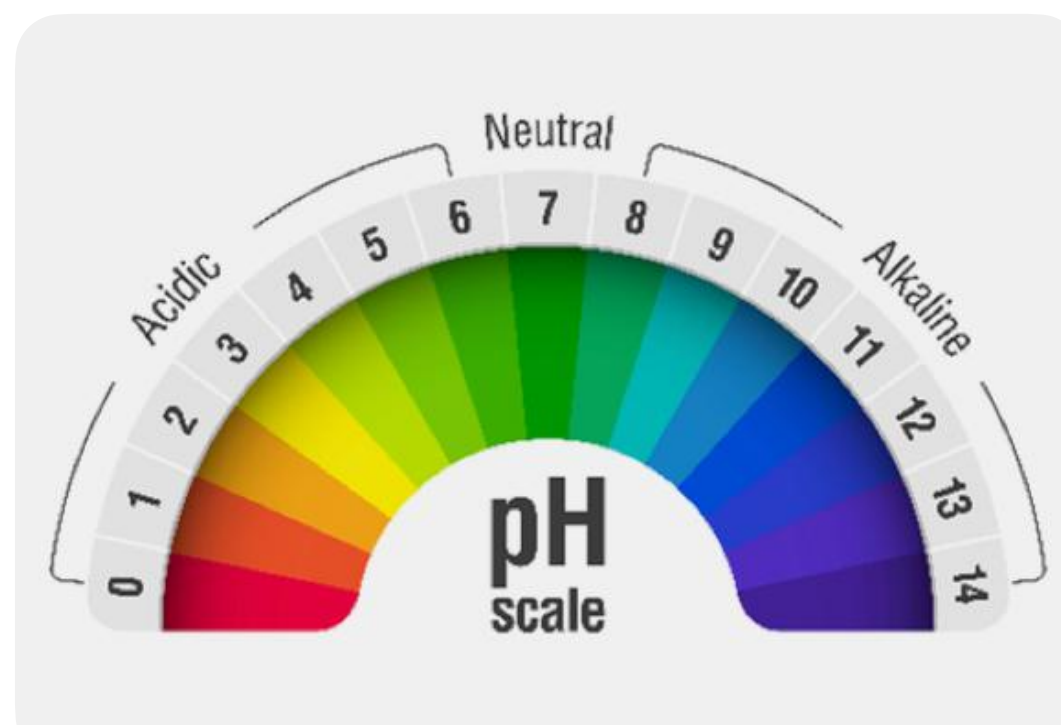
种 类	工艺特点	产品特点	货架期
高温肉制品	高温高压加工，杀菌温度在121℃及以上	部分蛋白质过度变性，营养损失，口感降低，常见过熟罐头味	货架期长，常温保存，通常为6～12个月
低温肉制品	常压加工，杀菌温度在72~85℃，生产、储存、流通全程低温	较大限度地保留了肉制品本身的营养和风味	货架期短，0~4℃保存，一般不超过45天

^③胡献丽, 江卫国, 徐宝才. 关于低温肉制品发展趋势的一点思考[J]. 肉类工业, 2007(03):1-2.

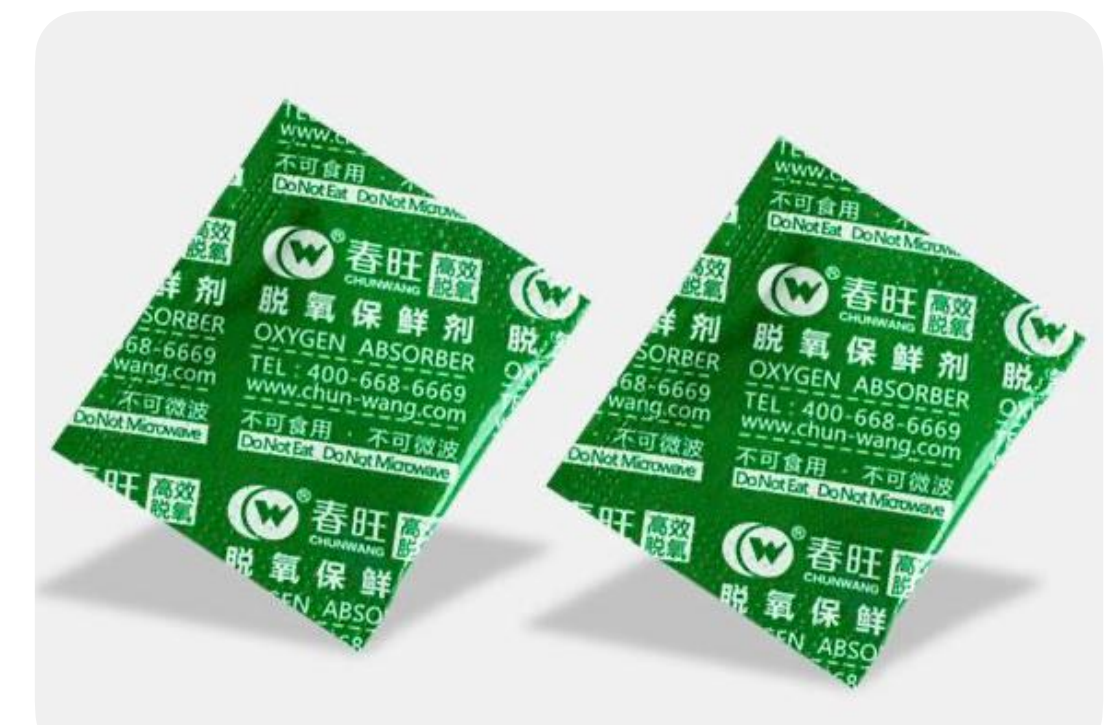
- 不同防腐方法常结合使用，目的是尽可能抑制食品中存在的腐败性、致病性微生物生长，减少化学、物理、酶促反应等因素导致的氧化酸败、褐变、风味衰减等。
- 低温肉制品防腐保鲜常用技术有高温或低温处理、调节水分活度（ a_w ）、调节pH值和氧化还原电位（ E_h ）值，以及添加防腐剂等。
- 调节氧化还原电位的方法有：成品的真空包装、脱氧剂包装或气调包装（ CO_2 、 N_2 单独或混合）均可起到脱氧或阻氧作用；加工中添加抗坏血酸、维生素E及其他抗氧化剂有助于降低 E_h 值和增强食品抗氧化能力。



高温处理设备



调整pH值



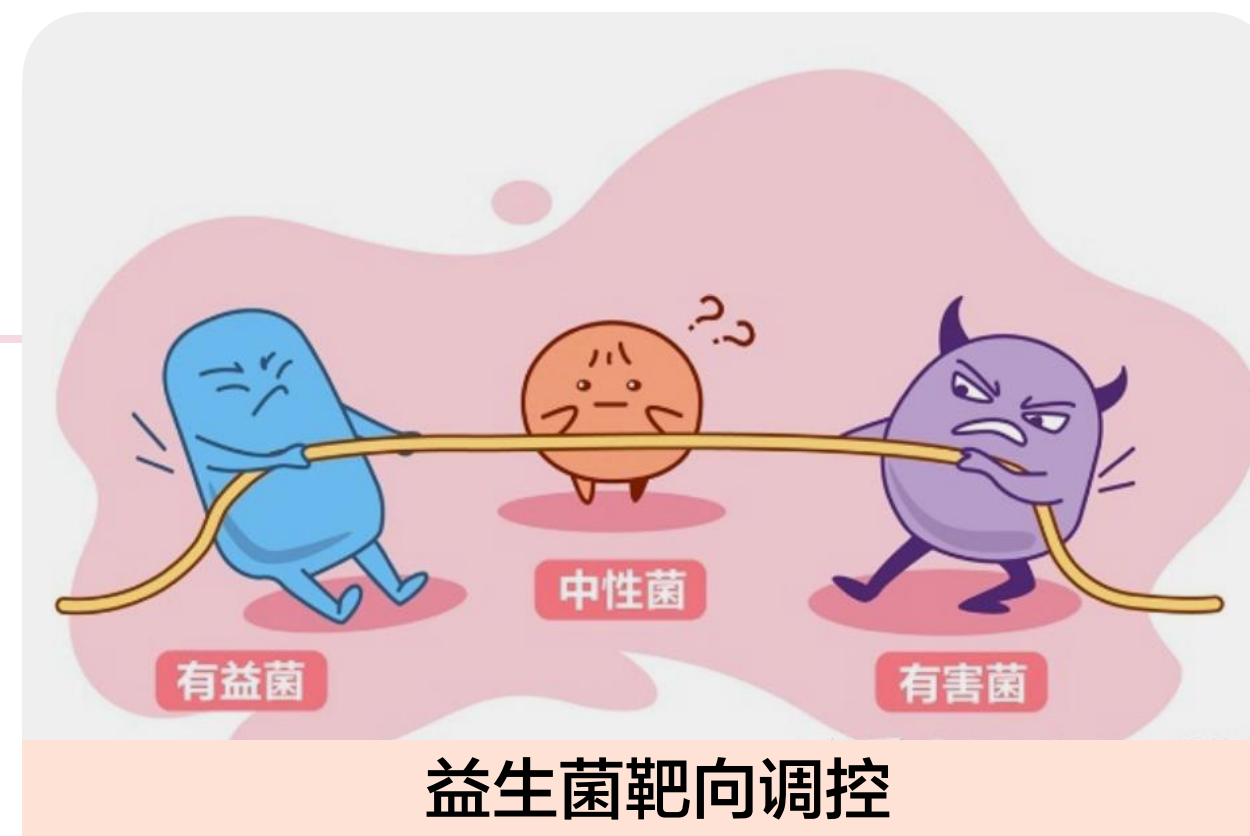
脱氧剂

新型防腐技术

01

益生菌防腐技术

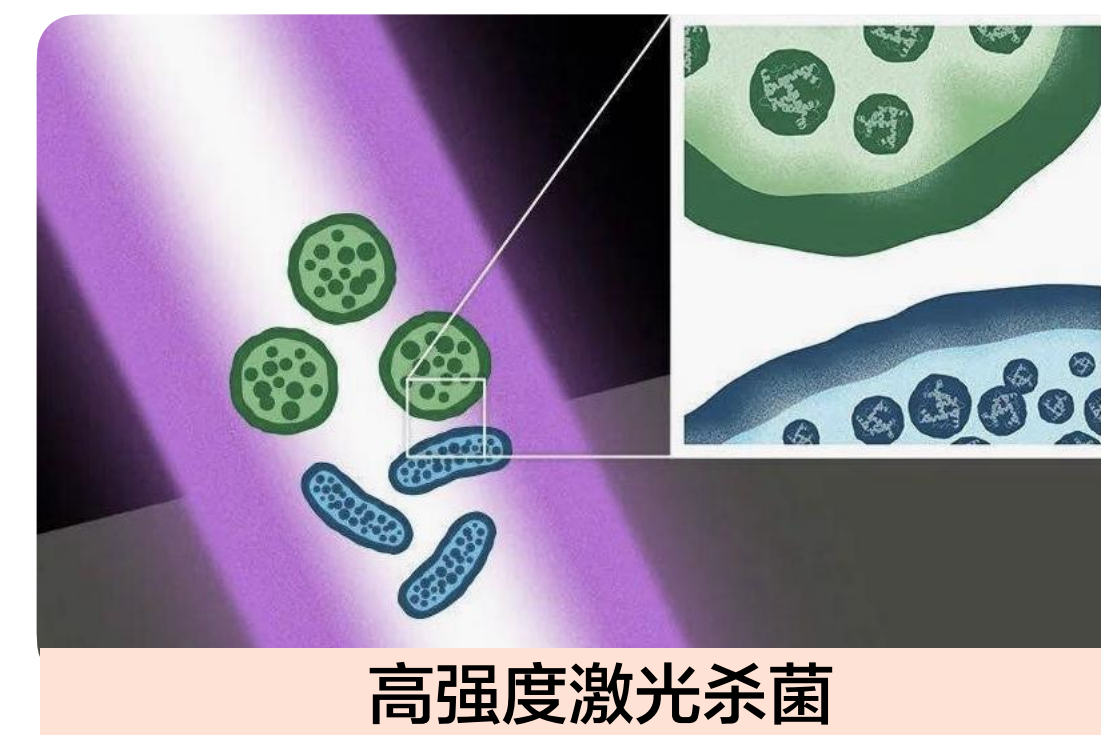
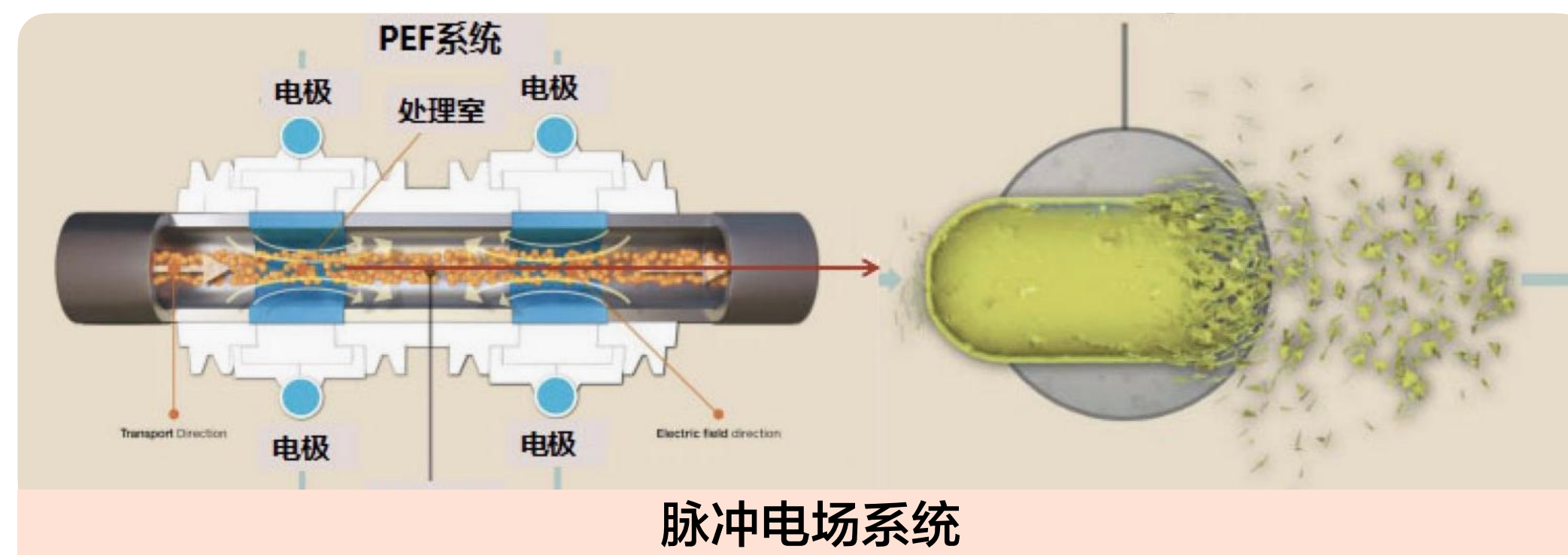
- ◆ 利用益生菌靶向调控防腐



02

新兴物理防腐技术

- ◆ 辐照
- ◆ 高静水压
- ◆ 脉冲电场
- ◆ 高强度激光
- ◆ 超声波处理等





06

低温肉制品

科学选择与健康消费

01

如何选择

- ◆ 仔细查看标签
- ◆ 警惕非法添加
- ◆ 辨别腐败变质

02

如何保存

- ◆ 尽快低温贮存，不宜冷冻
- ◆ 分类、分区存放
- ◆ 避免交叉污染
- ◆ 尽快食用

03

如何食用

- ◆ 多数产品可开袋即食（参考产品说明）
- ◆ 可烤、炒、蒸、煮和凉拌





07

低温肉制品 行业展望



产品标签标识亟待完善

- ◆ 92%消费者有查看配料表
- ◆ 错误或不诚实标识误导消费者④



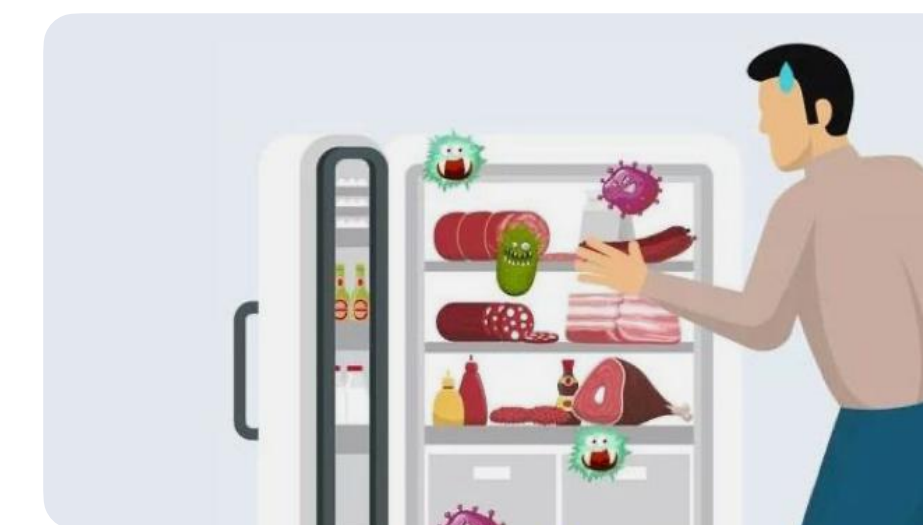
全程冷链运输能力有待提高

- ◆ 肉类冷链流通率
中国39% vs 发达国家95% ⑤
- ◆ 肉类损耗率
中国8% vs 发达国家3%~5% ⑤



全过程品控水平需要加强

- ◆ 质量安全管理体系统实施不到位
- ◆ 工序过程质量控制能力不足



消费者对低温肉制品认知不足

- ◆ 不了解产品特点 and 优势
- ◆ 未在0~4℃环境下保存
- ◆ 将低温肉制品冷冻

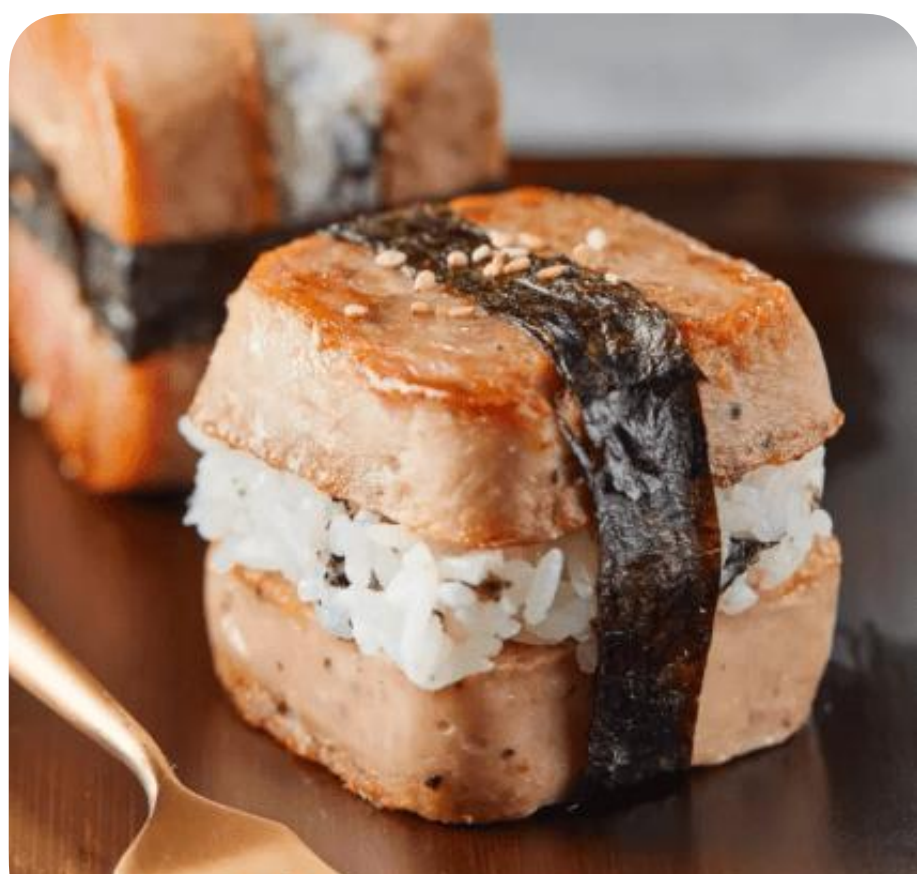
④ 知网百科. 中国消费者食品标签认知及使用状况调研报告2020在京发布 [EB/OL] .2020 <https://xuewen.cnki.net/CJFD-SPZH202015093.html>

⑤ 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):8.

低温肉行业 发展潜力无限

低温肉是采用较低温度加工（中心温度68~72℃），生产、运输、销售都控制在0~4℃环境的肉制品，因其加工温度较低，较大程度保留了营养价值，已成为日益受欢迎的健康肉制品。

/ 低温肉行业发展趋势 /



01

营养与健康导向



02

创新绿色保鲜技术



03

强化全过程质量管理



04

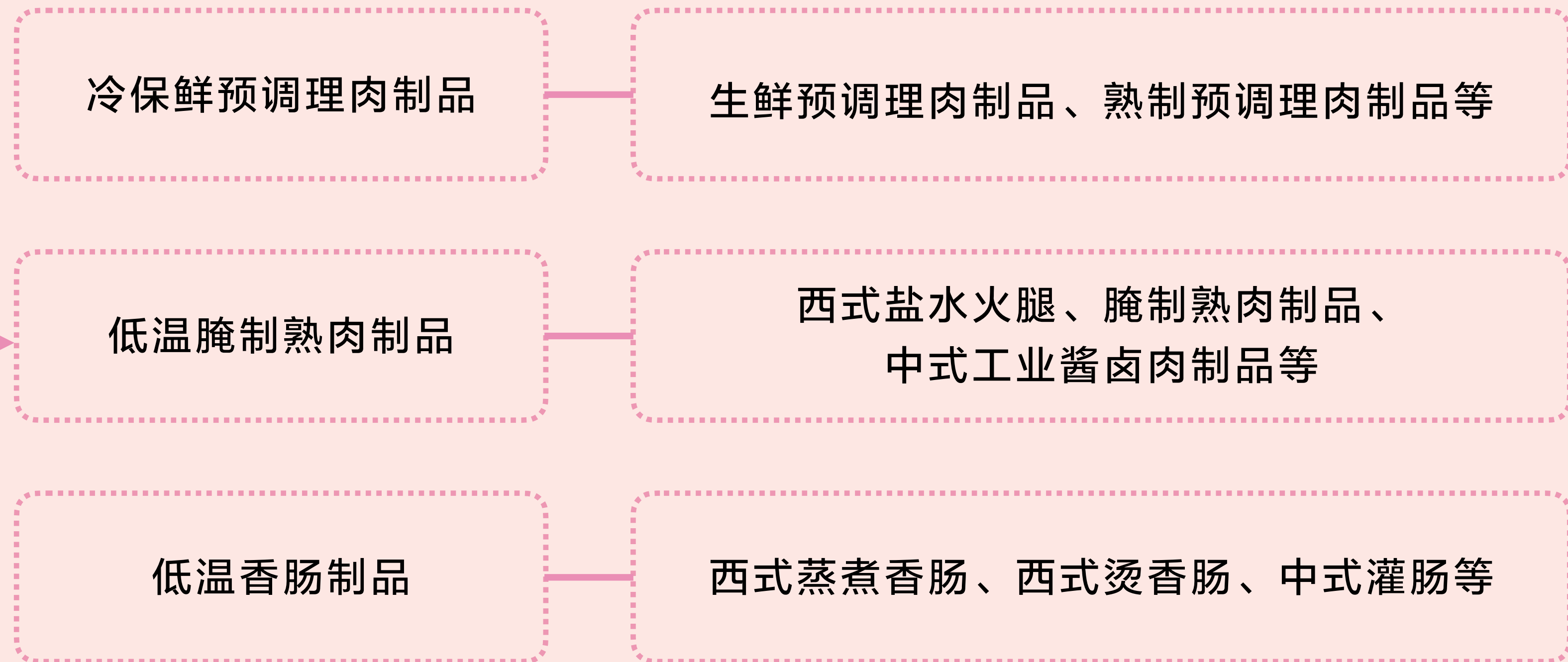
注重科普与消费引导

后记

POSTSCRIPT

对于消费者甚至科研人员而言，低温肉制品还是一个较为新潮且模糊的概念。本报告围绕低温肉制品的分类、加工特性、防腐技术、消费与趋势等方面进行论述，旨在协助从业人员梳理知识体系、提升技术水平，并加强消费者关于低温肉制品的认知，促进行业蓬勃发展。感谢各位编委和行业专家对本报告的辛勤付出和宝贵意见。由于编者水平所限，内容难免疏漏，存在部分待探讨的地方，希望本报告的发布能起到抛砖引玉的作用，供行业参考与讨论。

概念图





低温肉制品 发展及防腐技术白皮书

THANKS

