我国禽蛋产业发展现状及需解决的重大科技问题

马美湖^{1,2,3}

(1. 国家蛋鸡产业技术体系蛋品加工与检测研究室, 湖北 武汉 430070; 2. 国家蛋品加工技术研发分中心, 湖北 武汉 430070;
3. 华中农业大学 食品科技学院, 湖北 武汉 430070)

摘要 禽蛋产业不仅是我国农业的支柱产业, 而且是关系国计民生和社会稳定的重要产业。从禽蛋的生产、消费、加工、进出口贸易等方面分析了我国禽蛋产业的发展现状, 同时剖析了禽蛋产业面临的产业集中度不高、生产技术和装备落后、质量安全体系不健全等几个方面的主要问题, 并据此提出我国禽蛋科技未来需要重点研究的 14 个方向及具体领域, 以期推动我国禽蛋产业快速可持续发展。

关键词 禽蛋产业; 现状; 问题; 科学技术问题

中图分类号: F316.5 **文献标识码:** A **文章编号:** 1008-3456(2010)05-0012-07

自 1985 年以来, 我国禽蛋总产量已连续 25 年位居世界第一。2009 年我国禽蛋产量达到了 2 760 万 t, 占世界总产量的 40% 以上, 人均占有量达到 20kg 左右, 远超过了世界平均水平。禽蛋产业在国民经济中占有重要的地位, 是我国农业的支柱产业之一。同时, 禽蛋是我国居民“菜篮子”中每天必需的重要生活品, 是关系国计民生和社会稳定的重要农产品。此外, 禽蛋还是许多行业极其重要的工业原料。据初步统计, 禽蛋产量的 20%~23% 应用于其他行业, 经现代科学手段从禽蛋中提炼研制的水解蛋白、卵磷脂、碳酸钙、活性钙、溶菌酶、SOD 等是医药工业的重要原料或新特医药产品^[1]。禽蛋产业快速发展成效有目共睹, 但不可否认我国禽蛋业在生产、出口、质量安全等方面存在诸多问题, 快速发展面临严峻挑战。因此分析我国禽蛋产业现状以及存在的问题, 据此提出禽蛋科技发展方向和研究的具体领域, 对促进禽蛋业乃至整个国民经济社会的可持续发展具有重要意义。

一、我国禽蛋产业发展现状

1. 我国禽蛋生产现状

自 1985 年开始, 我国禽蛋生产总量已连续 25 年雄居世界第一位。世界份额由 1980 年的 9.07% 上升到 1995 年的 42.85%, 15 年间增加了 33.78 个百分点。1991—2008 年我国禽蛋总产量占世界禽蛋总产量比例整体上处于稳步提升态势, 年均增长率达 6.38%, 见表 1。其中, 2008 年我国禽蛋产量 2 638 万 t, 较上年增长 4.3%, 其中鸡蛋 2 044.86 万 t, 占 77.52%, 鸭蛋 420 万 t, 占 15.92%, 其它禽蛋 173.14 万 t, 占 6.56%^[2]。从结构变化来看, 鸡蛋所占的比例下降, 鸭蛋比例上升, 其它禽蛋也开始出现。从区域分布特征来看, 蛋鸡养殖集中在华东、东北、华中地区, 尤其是湖北、四川增长十分迅速。1985 年十强省区生产的禽蛋占全国禽蛋总产量的 70.38%, 2007 年这一比例增长为 79.29%, 具体如表 2 所示。

表 1 中国禽蛋总产量占世界禽蛋总产量情况^[2]

年份	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
中国总产量/万 t	922.5	1 019.9	1 179.6	1 480.0	1 676.7	1 954	2 125.4	2 018.5	2 100
世界总产量/万 t	3 660	3 702	3 821	4 115	4 285	4 523	4 658	4 808	4 991
中国占世界比例/%	25.20	27.55	30.87	35.97	39.13	43.20	45.63	41.98	42.08
年份	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
中国总产量/万 t	2 243.3	2 336.7	2 419.2	2 560.7	2 620	2 879.5	2 424	2 528.98	2 638
世界总产量/万 t	5 173	5 327	5 523	5 670	5 817	5 962	5 549.4	—	—
中国占世界比例/%	43.37	43.87	43.80	45.16	45.04	48.30	43.68	—	—

注: 2006 年世界禽蛋总产量 6 111 万 t, 减去中国校正减少 561.6 万 t, 为 5 549.4 万 t。

收稿日期: 2010-07-20

作者简介: 马美湖(1957-), 男, 教授, 博士, 中国畜产品加工研究会蛋品专业委员会主任委员、国家蛋品加工技术研发分中心及湖北省蛋品工程技术研究中心主任; 研究方向: 农产品加工。E-mail: mameihuhn@yahoo.com.cn

表2 1985—2007年禽蛋主产省排名位置变动情况及产量一览表

1985年		1990年		2000年		2006年		2007年	
十强省	产量/万t	十强省	产量/万t	十强省	产量/万t	十强省	产量/万t	十强省	产量/万t
山东	72.5	山东	124.3	山东	366.2	河北	456.1	河北	396.5
江苏	60.7	江苏	89.7	河北	357.0	山东	430.1	山东	359.9
湖北	40.1	河南	59.6	江苏	181.4	河南	400.8	河南	336.7
河南	37.1	湖北	51.9	辽宁	140.3	辽宁	237.4	辽宁	204.2
河北	33.4	河北	51.3	安徽	107.4	江苏	185.5	江苏	166.1
四川	32.5	四川	47.1	湖北	102.6	四川	171.1	四川	145.2
辽宁	30.4	辽宁	45.2	四川	99.7	湖北	124.8	湖北	110.3
安徽	24.7	安徽	32.6	吉林	80.0	安徽	123.6	安徽	108.6
湖南	24.4	黑龙江	30.9	黑龙江	75.3	黑龙江	107.6	黑龙江	91.4
黑龙江	20.5	湖南	27.9	湖南	52.3	吉林	101.0	吉林	86.3
10强占全国比例/%	70.38	—	70.54	—	69.64	—	—	—	79.29

数据来源:根据各年《中国畜牧业统计年鉴》^[2]整理所得(2006年及以前未校正数据)。

2. 我国居民禽蛋的消费现状

随着我国城乡居民人均收入水平的提高,饮食结构发生了很大的变化,动物性食品消费需求越来越大。根据国民营养消费普查结果,1990—2006年我国禽蛋总消费量在增加,消费增长率呈现上升趋势,我国已成为禽蛋及其制品的消费大国。人均禽蛋消费从1985年的3.19 kg增加到2006年的7.38 kg,21年间年均增长4.3%^[2]。从区域结构上看,禽蛋产品消费存在一定的差异,沿海发达地区及大中城市禽蛋产品消费增长较快,如表3。我国禽蛋消费支出较高的省市有天津、安徽、山东、辽宁、河北、北京、福建和上海,平均消费支出为80.03元,是全国平均消费额67.6元的1.18倍,人均消费额占全国禽蛋消费额的100%~140%,禽蛋消费额较低的地区是内蒙、青海、宁夏、新疆、广西、海南等省区,平均消费支出为45.75元,占全国平均消费额67.6元的67.7%,仅占东南沿海等地区的50%。此外,我国城乡居民之间的禽蛋产品消费差异较大,但从发展趋势来看,人均消费的城乡差距呈不断缩小的态势,从1990年的3:1缩小到2006年的2.1:1.0,农村禽蛋人均消费15年来增长了近一倍,而城市仅增长43.6%,低于农村增长速度^[3]。

表3 2006年我国东、中、西部城乡居民人均禽蛋及产品消费量比较^[3] kg

地区	城市禽蛋消费量	农村禽蛋消费量
东部	11.04	6.39
中部	10.43	5.58
西部	7.77	2.76
东北	13.56	7.63
全国	10.41	5.00

3. 蛋品加工产业化现状

我国是世界第一禽蛋生产大国,但我国蛋品加

工业数量少、规模小,发展相对滞后。禽蛋消费以鲜蛋为主,据统计资料分析,鸡蛋产量的99%用于鲜销,1%~2%左右用于加工;由于鸭蛋直接食用的腥味,其6%~10%用于鲜销直接处理,90%~94%的用于再制蛋与咸蛋黄加工;鹌鹑蛋鲜销和加工各占50%左右;其它禽蛋加工较少。根据行业调查获得数据,结合有关材料进行有关估算,2008年我国蛋品行业加工比例(加工用蛋量与禽蛋总产量的比例)为4%左右,蛋品加工产值占蛋品行业总产值的7.45%,见表4。全国现有省、市、县注册的各种规模蛋品加工企业1700家以上,但绝大多数在1000万以下。2008年达到5亿元的企业1家,2~3亿元1~3家,1~2亿元10家左右,加工企业规模普遍偏小。加工的蛋制品主要供应出口和食品工业,我国城乡蛋品的消费以鲜蛋为主,辅以各种再制蛋和蛋制品,旅游景点和交通沿线多供应熟蛋。近年来,逐步在我国出现了卤蛋、液体蛋、洁蛋等新的产品形式,但加工与销售数量比较少^[4]。

4. 我国禽蛋进出口贸易现状

受全球金融危机的影响,我国禽蛋进出口贸易明显下降。我国是以禽蛋出口为主的国家,进口量很小,且主要以种用禽蛋进口为主。从出口国家和地区看,日本、新加坡、美国、加拿大和香港、澳门是我国大陆禽蛋的主要出口国和地区。2009年禽蛋出口总量85733 t,比上年92342 t减少6609 t,下降7.1%;出口总值12042万美元,比上年13012万美元减少970万美元,下降7.4%。禽蛋出口主要供应香港。从出口产品结构来看,2009年出口带壳鸡蛋111065万枚(折69415 t),比上年121562万枚(折75976 t)减少10497万枚(折6560 t),下降8.6%;出口金额7859万美元,比上年7994万美元

表 4 2008 年我国蛋品行业加工产值(产量)占行业总产值(总产量)比例分析表

统计指标	全国蛋品行业总产值/亿元	全国蛋品加工总产值/亿元	蛋品加工产值占总产值的比例/%	全国禽蛋总产量/万 t	蛋品加工禽蛋用量(产品价为原料蛋 2 倍)/万 t	蛋品加工用蛋占禽蛋总产量比例/%
数量	2 000	149.5	7.45	2 638	106.79	4.05

表 5 2009 年我国禽蛋及制品进出口贸易情况^[5]

类别	出口				进口			
	2008 年		2009 年		2008 年		2009 年	
	数量	金额/万美元	数量	金额/万美元	数量	金额/万美元	数量	金额/万美元
带壳鲜蛋/万枚	121 562	7 994	111 065	7 859	0	0	—	—
折吨数/t	75 976		69 415		0			
再制蛋/万枚	22 903	2 538	22 836	2 524	0.57	0.08	1.52	0.10
折吨数/t	16 359		16 311		0.41		1.08	
蛋制品/t	6 636	2 480	5 228	1 659	0.12	23	0.03	9
禽蛋合计/t	92 342	13 012	85 732	12 042	0.53	23	1.12	9

注:鲜蛋 16 枚=1 kg,再制蛋 14 枚=1 kg。

减少 135 万美元,下降 1.7%。2009 年带壳鸡蛋出口平均价为 1 132 美元/t,比上年 1 052 美元/t 上涨 7.6%;2009 年出口再制蛋 22 836 万枚(折 16 311 t),比上年 22 903 万枚(折 16 359 t)基本持平。出口金额 2 524 万美元,比上年 2 538 万美元减少 14 万美元,下降 0.55%。2009 年再制蛋出口平均价为 1 547 美元/t,比上年 1 551 美元/t 基本持平;2009 年蛋制品出口 5 228 t,比上年 6 636 t 减少 1 408 t,下降 21.2%。出口金额 1 659 万美元,比上年 2 480 万美元减少 821 万美元,下降 33%。2009 年蛋制品出口平均价为 3 173 美元,如表 5 所示^[5]。

二、我国禽蛋产业发展面临的主要问题

1. 禽蛋生产经营仍高度分散,产业化发展水平不高

国际蛋业未来的主要发展趋势是产业集中、加工趋深、品质提升,虽然我国蛋品消费总量巨大,且逐年增长,但蛋品集中化程度和产业化发展水平较低,主要以小农经济为主体、以分散生产为特征的经营模式为主。在我国蛋品加工产业中,比较大型的蛋品加工企业少,大多数企业生产规模非常有限。相比较而言,目前发达国家蛋品产业已经明显地形成了集约化产销体系,规模大、产业集中度高基本特征。据统计,2004 年美国前 10 位的禽蛋生产企业的市场占有率已经达到 40%。由于产业化水平低,养殖分散,防范措施不当,导致禽蛋产品安全事件时有发生,极大地影响了禽蛋产品市场竞争力提升和产业的可持续发展^[6]。

2. 加工技术和装备落后,产业链延伸度不够

我国加工技术和设备严重落后,致使我国禽蛋

产品加工程度普遍较低、加工率不高、加工深度不够,产业链不健全,产业增值程度差,利润空间狭小,加工产业的带动作用没有得到充分发挥,尤其是依靠先进技术生产的高附加值蛋品在中国还是一个空白。发达国家在蛋品深加工的研制和开发方面投入了大量的资金和科技力量,目前已经采用膜分离技术、色谱技术等高新技术手段对鸡蛋进行了综合利用和开发。丹麦所研制的深加工蛋品发酵蛋白粉、速溶蛋粉等已经达到 60 余种产品,日本的加碘蛋、美国的浓缩蛋液、鱼油蛋等均具有较高的市场价值。世界发达国家蛋品深加工比率达到 20% 以上,相比之下,我国仅有 4%,且大部分仍停留在传统的皮蛋、咸蛋、茶蛋加工上^[7]。另外,我国传统再制蛋品加工仍是手工作坊式生产,机械与装备水平极低,洁蛋、液体蛋、蛋粉加工设备全依赖进口,投资大,产品成本高。

3. 禽蛋产品质量标准体系不健全,检测方法严重缺乏

随着食品安全意识的提高,国际国内市场越来越注重蛋品的品质。蛋鸡饲养更多关注动物福利。注重鲜蛋从产出到包装上市整个过程“无触摸”化,以保障安全性。蛋品行业质量安全标准的缺失成为制约我国蛋品产业化发展的重要因素,生产的分散性导致蛋品的安全和防护体系往往难以凑效,市场对蛋品的健康与卫生控制标准也比较模糊。首先,由于缺少严格的蛋品质量安全标准,致使国内蛋品行业准入门槛较低,行业内企业良莠不齐,蛋品行业一体化整合比较困难;其次,缺少与国际市场接轨的蛋品质量安全标准,致使蛋品出口严重受挫。再次,蛋品标准之间指标不科学,缺乏统一有效的检测方法。由于蛋品标准之间指标设置不尽合理,区域之

间执行标准不尽相当,此外由于技术上缺陷和实际可行性问题,导致检测中缺乏权威的执行技术标注。

4. 国外技术壁垒日趋盛行,禽蛋产品出口面临严峻挑战

虽然我国禽蛋产量增长迅猛,但蛋品国际竞争优势并不明显。第二次世界大战前后,我国禽蛋及产品一直是世界上主要的贸易产品。但到了20世纪80年代中后期,由于国际市场对禽蛋质量的严格要求,使禽蛋出口面临几个严重的问题,出口量锐减。我国加入世贸组织后,随着关税壁垒的减弱,技术法规、标准、合格评定、认证等技术壁垒已经成为多边贸易中最隐蔽、最难对付的一种壁垒,一些发达国家凭借其在科技、管理、环保等方面的优势,对我国农产品出口频频设置“门槛”。2002年初,欧盟以从我国出口的动物源性食品中检查出含量极低的抗生素残留为由,对我国出口的畜禽产品成批检查,而且检测手段和标准也大大提高;日本对我国进口禽蛋、蔬菜等的检测,仅农药残留一项,最高时检测指标有200多项。国际市场中技术贸易壁垒的盛行,导致我国禽蛋产品出口面临日趋严峻的挑战。

5. 传统蛋品面临诸多食品安全瓶颈

传统蛋品由于技术方法落后、工艺环境较差等因素,禽蛋质量安全问题仍然是一个极其严峻的问题。生产工艺上,传统蛋制品加工通常使用草灰、黄泥、生石灰、烧碱、保鲜包裹的黄泥等非食品添加剂,已经成为行业潜规则,严重影响着蛋制品的安全。禽蛋产品卫生处理上,往往简单粗放,直接脏蛋上市,蛋壳表面往往携带禽粪、血污、杂草等污物,不仅使用不便,缩短鲜蛋的货架期,甚至会通过污物传播禽流感等人禽共患病。由此而引发的蛋制品安全事件屡见不鲜,2004年咸蛋中毒事件、2006年苏丹红事件、2008年沙门氏菌中毒等事件,不仅损害消费者利益,而且也给整个蛋制品产业发展带来严重的负面影响^[8]。

6. 我国蛋品市场需求空间巨大,而绿色、品牌蛋产品比重很小

根据中国绿色食品网统计数据,1990—2005年随着消费者对于绿色食品的消费意识和需求的逐年提高,中国绿色食品产量迅速发展,绿色食品种类由127个增加到9 728个,年平均增长率为35.41%,绿色食品产量从15万t增加到6 300万t,年平均增长率为53.10%。2004年全国绿色食品总产量为4 600万t,其中水果(9.47%)、大米(7.37%)、液体乳及乳制品(7.32%)、蔬菜(6.54%)均占较高比重,

但是绿色蛋品在其中所占比重却极小,甚至不及水产品(0.06%),说明我国绿色蛋品市场供应严重滞后^[9]。我国食品产业与国际食品产业之间最大的差距即是食品安全问题。在我国居民日常生活消费中,占显著地位的绿色蛋与蛋制品,比重微乎其微^[10]。

三、我国禽蛋科技未来之研究(需解决的重大科学技术问题)

1. 禽蛋营养与消化代谢及其主要作用等基础科学问题的研究

开展对禽蛋有关营养、消化代谢、主要作用及其机制等基础科学问题的研究,对于解决我国禽蛋产业存在问题具有决定性的意义。课题要研究的内容有:(1)禽蛋营养性的研究。禽蛋在我国对居民的营养作用主要体现在哪些方面?有哪些营养效果?均是值得研究的课题。(2)禽蛋消化与吸收特性的研究。据国外研究表明,禽蛋中的蛋白质消化率在98%以上,是消化率最高的食品,而我国缺乏禽蛋消化、吸收与代谢方面的基础研究,反而认为禽蛋是难以消化、吸收的食品,同国外结论相反。(3)禽蛋对中国人食用效果与作用特性的研究。禽蛋对欧美国家居民的食用效果与相关的作用,有一定的研究,但我国在此方面还是空白。在我国尤其要开展食用禽蛋同相关营养、治疗疾病协同效果的研究。

2. 禽蛋胆固醇消化吸收、代谢与作用利弊的理论问题研究

禽蛋中胆固醇问题一直是一个我国居民普遍关心的营养与健康问题。禽蛋中的胆固醇严重影响我国居民对蛋与蛋制品的消费心理。国外发达国家均有不同的研究,结论相差很大,胆固醇的利弊是成为国际上目前争论的一大热点科学问题。我国是世界禽蛋第一大国,应该开展这方面的研究,在胆固醇利弊方面应有我们国家自己的研究成果,在国际上应有中国的声音。我国应研究胆固醇消化吸收状况与机制研究、胆固醇代谢与作用机理研究、胆固醇消化吸收与代谢调控机制研究等,弄清楚胆固醇利弊的一些基础科学问题。

3. 禽蛋营养因子交互作用与禽蛋(食品)营养组学研究

随着我国经济的发展,国民的营养与健康成为一个重要的社会问题。最新发布的《中国居民营养与健康状况调查报告》^[11]中指出,我国正面临着营养缺乏与营养过度的双重挑战。调查表明,全国血

脂异常人数达到 1.6 亿,居民缺钙、铁、维生素等非常严重,其中钙、维生素 B₂ 的摄入量更低于十年前的水平。基于此,应该着重于以下内容研究:禽胆固醇利弊及消化吸收、代谢调控与蛋白质、脂质互作研究;禽蛋白质互作营养效应及禽蛋白质组研究;禽脂质交互作用及脂质组学研究;环境因素与营养素互作及环境食品学研究。这些研究的主要目的在于探索胆固醇、蛋白质、脂质等食品营养成分在生物体的交互作用,以及环境条件与食品之间的交互作用。

4. 经蛋传播禽流感等人禽传染病调查与控制技术研究

禽蛋产出后时不仅可以通过蛋内携带致病微生物,也可以通过蛋壳表面的禽粪、污物等传染致病微生物,在禽流感等疾病流行的今天,必需加以高度重视。据报道,2009 年初我国感染禽流感致病 28 人,只有 4 人有家禽接触史^[1]。禽蛋是否可能成为禽流感传播途径值得研究。根据国内外有关研究,产蛋家禽某些细菌(如沙门氏菌)、病毒等传染病可能进入蛋内进行传播,某些传染病病原可能通过禽蛋表面存在的粪便、污物等的携带而传播。目前,我国在控制家禽传染病方面只注重家禽的防疫和病禽的无害化处理,忽视了经蛋传播途径,这是应该引起重视的严重问题。该课题要认真研究:(1)经蛋内外传播人禽传染病病原体种类与存在可能性的研究;(2)禽蛋内外传染病病原快速检测技术与方法研究;(3)禽蛋内外携带传染病病原体生存环境与条件控制的研究。

5. 禽蛋高效清洁消毒、分级、保鲜关键技术与装备研究

在我国要尽快研究并推进洁蛋加工技术,改变几千年来一直采用脏蛋流通与加工的问题,在十分注重食品安全与人类健康的今天,十分有必要开展禽蛋高效清洁消毒、分级、保鲜关键技术与装备研究^[12]。根据最近几年禽流感在国际上的发生情况分析,凡是推行洁蛋上市的国家,禽流感发生的情况明显减少。因此,相对应的主要研究内容有:鲜蛋安全、快速、高效清洗脱垢消毒技术;鲜蛋内外品质检验分级技术;洁蛋产业化开发质量控制体系,建立洁蛋全程 HACCP 质量控制体系;研究建立我国第一部洁蛋产品质量标准;研究开发系列适合国情的不同生产规模的洁蛋加工成套装备,突破蛋壳破损检测、内部品质检测、生产线机电一体化控制等技术瓶颈,缩短与发达国家的差距。

6. 传统蛋制品安全性评估与现代化加工技术及装备研究

传统蛋制品因其特色的风味特点和品质,销量仅次于鲜蛋,是我国蛋制品出口的主要形式。然而,传统蛋制品生产中在加工过程中使用的部分非食品添加剂类辅料,存在严重的食品安全隐患;加工过程中产生某些不期望的化学产物的出现,也可能导致安全性问题。加工中常利用的强碱、高盐等处理,在一定程度上对蛋品原有的营养素有所破坏,或可能导致增加现代文明病的风险。为此,未来主要研究内容应有:传统蛋制品现代化高效绿色加工技术研究、系列新型安全添加剂的研究;脉动压力腌制工艺技术与装备研究;建立腌制成熟期间实时监测系统;传统蛋制品加工中成分变化与风味、品质关系研究;原料鲜蛋与产品现代检验分级技术与装备研究;传统蛋制品风味形成动力学与机理研究;传统蛋制品安全性评价与主要危害物阈值研究;新型传统蛋制品开发研究。

7. 禽蛋加工产业链安全风险评估、监测与可控性分析研究

为了正确地评价我国蛋品的安全性和促进进出口贸易,我们必须与国际接轨,采用 CAC 准则,利用科学的方法和手段对蛋品进行危险性分析,为我国蛋品加工业的发展、促进消费、保证食品安全提供科学依据。因此,应着重于研究:禽蛋及其产品安全危害因素的研究,开展饲料喂养危害因素、家禽管理危害因素、蛋品加工危害因素的研究;禽蛋及其产品安全评价体系构建;构建蛋品安全监管体系,建立蛋品安全监管体系,使消费者、生产者和管理者都能够及时了解国内外蛋品安全、管理的动态,有效地指导生产、消费和保证人们的健康。通过研究的实施,以期能构建蛋品安全评价体系、构建蛋品安全监管体系,有效地指导和管理蛋品安全,指导企业生产、居民消费和保证人们的健康。

8. 38 °C 环境下禽蛋抑劣防腐机制与抗菌体系激活机制研究

禽蛋是所有食品中最神奇的食物,存在着许多的奥秘。对于一般的食品来说,在 38 °C 的环境下极易腐败,而禽蛋不仅不会腐败变质,还会孵化出一个新的生命个体。这种现象说明禽蛋中存在某种未知机制保证禽蛋蛋白和蛋黄中的营养成分在孵化期内被逐步利用的同时免受微生物破坏。这一生物学现象奥秘何在?机理是什么?有没有开发利用的价值?这种机制是通过什么渠道传递信息到全部蛋白

与蛋黄?尤其是激活蛋白表面的抗菌因子?禽蛋内有那些抑菌体系与活性物质?禽蛋胚点发育启动与抗菌物质激活存在何种关系?禽蛋内的抗菌物质是否具有巨大的抗菌、抗病毒前景等,都是值得很好研究的重大课题。一旦揭示这种规律,对于抗菌、抗病毒等具有很好的应用前景。

9. 益生菌发酵蛋液生物学互作变化及其规律与机理的研究

益生菌发酵在牛乳、肉类、大豆加工中的出色应用,获得了巨大的成功,研究十分活跃,为国人研发并生产出琳琅满目的产品。但由于禽蛋在新鲜初期具有庞大的抗菌与抑菌体系,益生菌在蛋液中的系统发酵研究在国内外仍然处于空白。国内虽有一些发酵蛋液开发产品的试验,但十分零散,不能作为系统研究的支撑。在我国很有必要系统研究乳酸菌等益生菌发酵蛋液的机理,研究益生菌生长情况,研究蛋液发酵代谢产物与风味物质产生机理及控制,研究益生菌及其代谢产物同禽蛋中卵粘蛋白、粘蛋白、卵转铁蛋白等蛋白质的互作现象与规律,研究蛋液发酵过程中微生物及其代谢产物对蛋白质活性的影响与影响规律。根据这些基础研究的成果,进行发酵禽蛋制品的开发与生产,不仅有效促进禽蛋产业的发展,还阐述相应的科学基础问题,获得新的发现,并有利开发数量丰富的发酵蛋制品。

10. 禽蛋产业加工副产物高效环保利用技术研究

蛋壳钙含量高达36.4%,壳膜中含有N-乙酰氨基葡萄糖半乳糖、葡萄糖醛酸等多种可溶性高分子化合物。我国每年的蛋壳产量高达350多万t,但一般都被当作废物扔弃掉,造成严重资源浪费和环境污染。因此,采用环保、安全、有效的方法,将废弃蛋壳中的碳酸钙转化成具有生物活性的纳米乳酸钙、柠檬酸钙、丙酸钙和乙酸钙等,既可以作食品和饲料添加剂,还可广泛用于医药等其它行业,又可以解决环境污染的问题。为此,需要研究:禽蛋蛋壳与壳膜生物法分离的技术研究;禽蛋蛋壳转化制取生物活性有机钙的研究;有机钙活性、安全性评测研究,为应用奠定基础。通过研究,以期能够建立壳膜高效、节能分离技术与方法,研究出壳膜高效分离剂,为蛋壳和壳膜的分别利用奠定基础;解决转化、纯化等重大技术难题,探索蛋壳中的 CaCO_3 转化制取乳酸钙、柠檬酸钙、丙酸钙、乙酸钙的方法与相应技术;对蛋壳转化制取的各种有机钙产品进行安全性检测和应用性实验,达到目前市售各种同类有机钙产品指标。

11. 禽蛋中功能性成分无损与联产提取技术研究

蛋清、蛋黄及蛋壳中存在一些明显具有商业开发价值的功能性成分,部分功能性成分甚至远高于其它来源。由于禽蛋含水量较大,单一成分提取成本很高,我国必需在推行禽蛋中功能成分无损提取的基础上,建立联产提取技术。主要研究应包括:禽蛋功能性食品配料的联产方案设计和优化;高活性蛋清溶菌酶提取和应用研究;高发泡性蛋清粉的制备和应用研究;精制蛋黄油的高效提取和应用研究;蛋黄卵磷脂的提取和产品开发;高比表面积食(药)用氢氧化钙制备及其糊剂的开发。通过研究,获得一套禽蛋功能性无损提取与食品配料的联产技术,综合效益显著提高。获得高活性溶菌酶、高发泡性蛋清粉、蛋黄油、精制蛋黄油、蛋黄卵磷脂和氢氧化钙糊剂等产品数种。

12. 蛋品加工业主要危害物阈值及在线无损检测研究

为了快速地评价蛋品的卫生质量、保证食品安全、促进进出口贸易,我们必须与国际接轨,在采用国家标准方法检测的同时,结合大型的分析仪器摸索对食品进行在线检测的研究,以避免终端产品出来后再检测造成的巨大经济损失和为新方法在保证食品安全上的应用提供科学依据。主要研究内容如下:裂解气相色谱质谱在线检测蛋品中致病菌的研究;微生物污染蛋品表征特性的研究;构建蛋品安全卫生标准特征库。通过上述几个方面的研究构建蛋品安全卫生、蛋品污染的指纹图谱和表征特性库,以便能在线了解蛋原料、蛋生产、加工、储藏、运输及消费时的安全状况,有效地指导企业生产、居民消费和保证人们的健康。

13. 蛋壳超微结构的三维重构及力学和传质特性研究

蛋壳是禽蛋的天然包装,起着抵抗外界的冲击和压力,保护蛋壳内卵黄组织,选择性进行气体交换,维持蛋壳内胚胎生命系统的正常发育,阻止蛋内水分的挥发和蛋壳外小分子物质的渗透,阻挡蛋壳外微生物的入侵等作用。研究蛋壳的超微结构并通过计算机图形编程工具,重构蛋壳多孔质超微结构的三维参数化模型,利用模型有限元分析蛋壳受力及渗流场,从微观世界探索不同结构蛋壳的传质特性,从理论上弄清蛋壳传质机理,制定正确的禽蛋加工工艺;用虚拟现实和逆向工程技术,通过模型参数的调整优化蛋壳结构,用适合不同用途的最优蛋壳

结构指导禽蛋定向育种,生产出特定用途的禽蛋,如腌制用蛋、鲜销蛋、孵化用蛋等。

14. 禽蛋检测分级智能机械系统和智能机器人研究

鉴于国外成套机电一体化禽蛋检测设备价格太高,我国中小规模禽蛋生产加工企业难以承受,也不能充分发挥其应有的工作能力,且一套生产线只适合一种禽蛋和固定的加工工艺,机动性差。建议结合中国企业实际情况,研究适合中小规模生产加工企业、造价低廉、机动灵活、适应性强的轻型禽蛋检测分级智能机器人系统。机器人能够在机器视觉指导下,判断每枚蛋的位置和方向,自动抓取多枚禽蛋,自动敲击蛋壳并利用敲击声音信号检测破损,利用透射光(背光)照射下蛋的图像特征检测蛋内容物的新鲜度、血斑和蛋的大小并据此进行分级,机械手根据分级信号将蛋放入相应的等级的包装箱中^[12]。若研究成功,将使我国蛋品加工装备处于国际领先地位。

参 考 文 献

[1] 曲春红. 2009 年的禽蛋市场形势[J]. 中国牧业通讯, 2010(4):

29-30.

- [2] 农业部. 中国畜牧业统计年鉴[M]. 北京: 中国农业出版社, 1991-2008.
- [3] 中国统计年鉴编辑部. 2006 年中国统计年鉴[M]. 北京: 中国统计出版社, 2006.
- [4] 樊胜. 基于 SCP 范式的湖北省禽蛋产业组织研究[D]. 华中农业大学经济管理学院, 2009.
- [5] 中国肉类协会. 2009 年我国肉类进出口概要分析[EB/OL]. (2010-07-01) [2010-08-03]. [http://www. foodqs. cn/news/zts01/201071141632332-2. htm](http://www.foodqs.cn/news/zts01/201071141632332-2.htm).
- [6] 何楠. 养禽产业集聚的交易成本分析[J]. 华中农业大学学报: 社会科学版, 2009(5): 12-16.
- [7] 余秀芳, 马美湖. 卤蛋成熟和风味形成机理初探[J]. 中国家禽, 2009, 31(21): 62-64.
- [8] 黄梓桢. “三聚氰胺”事件对我国食品出口的影响及其应对措施[J]. 中国食物与营养, 2009(7): 37-39.
- [9] 李干琼, 李哲敏. 2009 年禽蛋市场价格回顾及展望[J]. 中国食物与营养, 2010(2): 50-53.
- [10] TERRY E. 世界禽蛋产业全景展望[J]. 中国家禽, 2009, 31(15): 5-7.
- [11] 金水高. 中国居民营养与健康状况调查报告[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2008.
- [12] 丁幼春. 基于机器视觉鸭蛋品质无损自动检测分级系统的改进[D]. 华中农业大学工程技术学院, 2003.

China's Egg Industry: Status Quo and Issues of Science and Technology

MA Mei-hu^{1,2,3}

(1. Laboratory of National Egg Industry Technology System & Egg Processing and Testing, Wuhan, Hubei, 430070;

2. National Center of Egg Products Processing Technology R & D, Wuhan, Hubei, 430070;

3. College of Food Science and Technology, Huazhong Agricultural University, Wuhan, Hubei, 430070)

Abstract Egg industry is not only the pillar industry in China's agriculture, but also the important industry involved in people's livelihood and social stability. From the egg production, consumption, processing, import and export trade, this paper analyzed the status quo of egg industry in China and also analyzed six main problems faced by egg industry, these problems include low industrial concentration, backward production technology and equipment, imperfect quality and safety system and so on. Finally, this paper pointed out 14 directions and specific research fields for China's egg industry in the future so as to rapidly push forward the sustainable development of China's egg industry.

Key words egg industry; status quo; problem; scientific and technical issues

(责任编辑: 陈万红)