



鸡蛋壳表面及蛋内容物的微生物污染情况分析

刘美玉¹, 王永霞¹, 孔德江², 任发政³

(1. 河北工程大学食品系 河北邯郸 056006; 2. 峰峰矿区农牧局 河北峰峰 056200;
3. 中国农业大学食品科学与营养工程学院 北京 100083)

摘要: 本文研究了鸡蛋壳表面和蛋内容物的微生物污染情况, 结果表明当前市场上销售的鸡蛋不同程度的被微生物污染, 各养鸡场和农贸市场的鸡蛋均带有大量的微生物, 特别是带有对人体有害的大肠杆菌和沙门氏菌, 其卫生状况令人担忧。所以应提倡“洁蛋上市”, 使消费者能获得安全卫生的鸡蛋。

关键词: 鸡蛋; 微生物; 污染; 检测

Microbial Contamination of Eggshell and Egg Contents

Liu Mei-yu¹, Wang Yong-xia¹, Kong De-jiang², Ren Fa-zheng³

(1. Department of Food Science, Hebei University of Engineering, Handan 056006; 2. College of Food Science and Nutritional Engineering, Diggings Bureau of Agriculture and Husbandry, FengFeng 056200;
3. China Agricultural University, Beijing 100083)

Abstract: The paper is concerned with the research into microbial contamination of eggshell and egg contents. The results shows that eggs on sale in the market are contaminated by microorganisms at a different degree and most of them carry a great amount of bacteria, especially including *Escherichia coli* and *Salmonella* which are harmful for human being. So the present situation of eggs on sale is worrying and it is advisable to provide consumers with clean eggs in the market.

Key words: Egg; Microorganism; Contamination; Detection

中图分类号: TS201.3 文献标志码: A 文章编号: 1001-8123 (2008)03-0062-04

目前消费者主要从各种农贸市场和超市购买鸡蛋, 这些鸡蛋又分别来自于不同的养鸡场。由于饲养环境、管理等条件的差异, 各养鸡场向市场提供的鸡蛋卫生状况参差不齐。我国食品卫生标准中的微生物指标一般指细菌总数、大肠菌群、致病

菌、霉菌和酵母。本实验分别对大型规模化养鸡场、养鸡专业户、农村散养户、农贸市场的鸡蛋进行抽样检测, 其目的是为了弄清楚在目前的饲养条件下鸡蛋所带细菌总数, 特别是大肠杆菌、致病的沙门氏菌的情况, 判断鸡蛋被污染的程度, 为鸡

基金项目: “十一五”国家科技支撑计划项目子课题(NO: 2006AD22B04-01-07);

邯郸市科技研究与发展计划项目(NO: 072211030-2)

作者简介: 刘美玉(1968-), 女, 讲师, 硕士, 研究方向为畜产品贮藏加工

蛋贮藏保鲜及产品的标准化提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 材料

(1) 鸡蛋 随机抽取峰峰矿区大型规模化养鸡场、邯郸市郊养鸡专业户、农村散养户以及邯郸市农贸市场的鸡蛋,抽取的每枚样品蛋分别放入无菌食品塑料袋内,4小时内送回实验室,立即检测蛋壳表面和蛋内容物所携带的细菌总数、大肠杆菌数以及沙门氏菌数,同时计算其每组带菌率。每组测定数量为20枚鸡蛋,共测定80枚,测定时间为秋季。

(2) 培养基^{[1][2]}

血琼脂平板培养基:加热溶化100ml豆粉琼脂(pH7.4-7.6),冷却至50℃,以无菌操作加入5-10mL无菌的脱纤维羊血(或兔血),摇匀,注入灭菌平板。注意:琼脂温度要适当,如温度过高,鲜血加入后成紫褐色;温度过低,则鲜血加入琼脂易凝而不易混合;混合时切勿产生气泡。

麦康凯琼脂平板培养基:蛋白胨17g,胨3g,猪胆盐(或牛、羊胆盐)5g,氯化钠5g,溶解于400mL蒸馏水中,调pH=7.2。将17g琼脂加入600mL水中,加热溶解。将两溶液合并分装于烧瓶中,121℃高压灭菌15min。临用时加热溶解琼脂,趁热加入10g乳糖,冷却到50-55℃时,加入0.01%结晶紫溶液10mL和0.5%中性红溶液5mL,摇匀后倾注平板。注意:结晶紫溶液和中性红溶液配好后须经高温灭菌。

s.s琼脂平板培养基:蛋白胨5g,牛肉粉5g,三号胆盐3.5g溶于400ml水中,17g琼脂加入600mL水中,加热煮沸溶解。将两种溶液混合,121℃高压灭菌15min。加入乳糖10g,柠檬酸钠8.5g,硫代硫酸钠8.5g,10%柠檬酸铁溶液10mL,充分混匀调pH=7.0,加入1%中性红水溶液2.5ml,0.1%煌绿溶液0.33mL。注意:制好的培养基宜当日使用,或存于冰箱内48h内使用;煌绿溶液配好后应在10天内使用。

三种培养基均在制作好后放在37℃培养24-48h,以证实无细菌污染方可应用。

(3) 其他 灭菌生理盐水;灭菌乳钵和小烧杯;灭菌青霉素瓶;灭菌空试管;灭菌1-10ml吸管;灭菌玻棒;菌落计数器;放大镜4×;架盘药

物天平0-500g,精确至0.5g;DNP-9082型电热恒温培养箱,上海精宏仪器设备有限公司等。

1.2 方法

对于检查蛋壳上细菌数时的样品处理,王雪敏推荐用无菌盐水浸湿的无菌棉球擦拭蛋壳,将棉球直接放入培养基中培养;也可将去除蛋内容物和蛋壳膜的蛋壳,称重后放入灭菌研钵中研细,或将蛋壳加入10mL的乳酸肉汤在无菌的研钵中研碎后进行增菌培养^[3]。这些方法能更准确的检测蛋壳表面的细菌总数,本试验采用第二种方法。

(1) 样品鸡蛋标号,称蛋总重,倒出蛋内容物,取下蛋壳膜,称量内容物及蛋壳重量。将蛋壳放入灭菌研钵中碾成粉末,蛋内容物充分搅拌均匀。

(2) 取1g蛋壳粉、1ml蛋内容物分别放于消毒青霉素瓶内,用无菌生理盐水稀释做10倍的稀释。用1mL灭菌吸管吸取1:10的稀释液1mL,沿管壁徐徐注入含有9mL灭菌去离子水的试管中(注意吸管尖端不要触及管内稀释液),振摇试管,混合均匀,做成1:100的稀释液。如此每递增稀释一次,即换用1支1mL灭菌吸管,再做1:1000稀释液。

(3) 不同的菌群分别采用不同的选择性培养基进行培养和计数。细菌总数用鲜血琼脂平板培养计数,大肠杆菌用麦康凯琼脂平板培养计数,沙门氏菌用s.s琼脂平板培养计数。

(4) 每个稀释度吸取0.2ml均匀涂布于培养基平板上(稀释涂布平板法)。置37℃培养48h。观察培养结果,计算出蛋壳表面和内容物中的细菌总数、大肠菌群数、沙门氏菌数。

(5) 菌落计数 平板菌落计数可用肉眼直接观察,必要时用放大镜检查,以防遗漏。记下各平皿的菌落数,求出同稀释度的2个平皿平均菌落总数。菌落数报告按GB/T4728.2-2003。

2 结果与分析

2.1 不同来源的鸡蛋壳表面带菌情况

表1 不同来源的鸡蛋壳表面带菌情况 单位:cfu/g、%

样品来源	总菌数		大肠杆菌		沙门氏菌	
	带菌数	带菌率	带菌数	带菌率	带菌数	带菌率
专业户鸡场	1.47±1.40×10 ⁷	100	3.31±1.41×10 ⁶	65	1.56±1.17×10 ²	10
农贸市场	2.31±0.89×10 ⁷	100	9.97±1.27×10 ⁶	80	1.35±0.85×10 ⁴	20
大型鸡场	7.84±1.03×10 ⁶	100	1.74±0.42×10 ⁶	60	<10	0
农户散养	2.01±1.24×10 ⁷	100	3.40±2.12×10 ⁶	75	1.46±1.34×10 ³	15
平均		100		70		11.25

从表1看出,专业户鸡场、农贸市场、大型养鸡场、农户散养四个组鸡蛋蛋壳表面的细菌总数

达到6-7个数量级,带菌率均为100%;大肠杆菌总数达到4个数量级,平均带菌率为70%;沙门氏菌总数达到2-4个数量级,平均带菌率为11.25%。总趋势是农贸市场鸡蛋带菌数最高,其次是专业户鸡场和农村散养户的鸡蛋,大型鸡场的鸡蛋带菌数最低。

鸡蛋壳表面的细菌总数标志着蛋壳被污染的程度,也可以预测鸡蛋的贮存期。细菌总数越多,鸡蛋的耐藏性就越差,贮藏过程中发生腐败变质的可能性就越大。大肠菌群是被粪便污染的指示菌,鸡蛋从泄殖腔排出体外时受粪便污染的机率很大,蛋壳表面大肠菌群数量与受禽粪污染的程度成正比;同时大肠杆菌也是肠道致病菌污染食品的指示菌,因它与肠道致病菌来源相同、生存时间相近^{[4][5]}。从表中数字可以看出各鸡场和农贸市场的不同程度被污染,农贸市场的鸡蛋经过贮藏、运输、销售等环节污染较重,大型规模化鸡场饲养管理条件较好,尤其是粪便处理、疾病预防工作做得好所以污染比较轻,鸡蛋的卫生状况较好。各鸡场的鸡蛋壳表面带菌率100%,带菌率高的原因,也可能因测定季节是秋季,温度高、湿度大,有利于微生物的生长繁殖。

2.2 不同来源的鸡蛋内容物带菌情况

表2 不同来源的鸡蛋内容物带菌情况 单位: cfu/ml、%

样品来源	总细菌		大肠杆菌		沙门氏菌	
	带菌数	带菌率	带菌数	带菌率	带菌数	带菌率
专业户鸡场	$1.53 \pm 0.42 \times 10^5$	95	$7.89 \pm 0.24 \times 10^3$	45	$9.01 \pm 1.17 \times 10^2$	10
农贸市场	$1.57 \pm 0.89 \times 10^6$	100	$6.59 \pm 0.78 \times 10^4$	65	<10	0
大型鸡场	$1.19 \pm 1.15 \times 10^5$	90	$2.92 \pm 0.49 \times 10^3$	35	<10	0
农村散养	$3.70 \pm 1.03 \times 10^5$	100	$1.28 \pm 0.30 \times 10^4$	50	<10	0
平均		97.5		48.75		2.5

从表2看出,专业户鸡场、农贸市场、大型养鸡场、农户散养四组鸡蛋内容物细菌总数达 10^5-10^6 ,平均带菌率97.5%;蛋内容物大肠杆菌总数达到 10^3-10^4 ,平均带菌率为48.75%。专业户鸡场蛋内容物中检出 10^2 的沙门氏菌,带菌率10%,其它三组没有检出沙门氏菌。

值得注意的是专业户鸡蛋内容物中检出了沙门氏菌。沙门氏菌是引起细菌性食物中毒最常见的肠道致病菌,而蛋与蛋制品则是沙门氏菌食物中毒的重要原因食品。朱建如等^[6]对湖北省1985-1987年间动物性食品食物中毒的分析表明,蛋与蛋制品引起的中毒占食物中毒总数的17.19%,居二位(仅次于肉与肉制品),其中沙门氏菌食物中毒占细菌性食物中毒的65.0%。鸡蛋内容物中沙门

氏菌的来源之一是产蛋鸡自身感染沙门氏菌(鸡患鸡白痢、伤寒或副伤寒病,沙门氏菌常聚集在卵巢、输卵管、泄殖腔)并垂直传播,这类沙门氏菌主要在蛋黄中;另一来源是蛋壳被污染,沙门氏菌通过蛋壳气孔及壳内膜直接进入蛋内。蛋内容物中沙门氏菌的检出率与气温和保存时间有关,温度高、保存时间长,沙门氏菌检出率就高。一般25℃贮存3天沙门氏菌便可透过蛋壳及壳膜,侵染蛋内容物^{[7][8]}。所以专业户鸡场这批鸡蛋可能由病鸡生产,或放置时间长蛋壳外的沙门氏菌侵入蛋内。检出沙门氏菌的鸡蛋不能食用,必须被淘汰。

我国对蛋制品如蛋粉、腌制蛋等规定了微生物限量(菌落总数、大肠菌群、致病菌即沙门氏菌的限量),而现行的鲜蛋卫生标准,没有考虑鸡蛋所带的微生物数量。国外不少国家规定了鲜蛋的微生物限量,并规定带有沙门氏菌的鸡蛋视为不合格产品,不能食用。如新西兰对鲜蛋内容物中微生物限量的规定为需氧微生物总数 10^4 (附加条件后 10^6),大肠菌群 10^2 (附加条件后 10^3),致病的沙门氏菌不得检出^[9]。可见我国的鸡蛋卫生状况不容乐观,特别是大肠杆菌数超标。

鸡蛋壳内外所带的微生物来源概括起来有两个途径:①自身环境。母鸡患病,使生殖器官带菌,同时病鸡生殖器官的杀菌作用(如吞噬反应、输卵管蠕动机械地排出微生物等)减弱,来自肠道或肛门中的微生物可以侵入输卵管,最后污染鸡蛋。②外界环境。鸡蛋经过泄殖腔排出体外受粪便污染;排出体外后,由于贮存、运输、销售等环境不卫生受到微生物污染,或温湿度过高,有利于微生物侵入^{[10][11]}。鸡蛋虽然对微生物的侵入有一定自卫能力(如外蛋壳膜封闭气孔可防止微生物侵入、蛋白膜致密也可阻止微生物侵入、蛋白和系带内的溶菌酶有杀菌作用),但随着贮存时间延长,贮存温度变化,这种能力逐渐减弱(如外蛋壳膜消失、蛋白膜被酶溶解、溶菌酶逐渐减少等),最后有害微生物侵入蛋内并得以繁殖,产生毒素,引起腐败变质。蛋内容物细菌总数和大肠杆菌数分别达到 10^5-10^6 和 10^3-10^4 ,与蛋壳表面的细菌总数和大肠杆菌数仅差1-2个数量级,说明鸡蛋在存放期间蛋壳表面的细菌已破坏了鸡蛋的天然屏障,向蛋内侵入^[12]。这些鸡蛋不宜久存,应尽早消费,以免在贮存过程中发生腐败变质。

3 结论

各鸡场的鸡蛋壳表面细菌总数达到 10^6-10^7 , 带菌率 100%; 蛋内容物细菌总数达到 10^5-10^6 , 带菌率 97.5%。蛋壳表面的大肠杆菌达到 10^4 , 带菌率平均为 70%; 蛋内容物大肠杆菌达到 10^3-10^4 , 带菌率平均为 48.75%。蛋壳表面的沙门氏菌 10^2-10^4 , 带菌率平均 11.25%; 极少数鸡蛋内容物有沙门氏菌检出, 这些鸡蛋应被淘汰。

由此可见, 当前市场上销售的鸡蛋不同程度地被微生物污染, 各养鸡场和农贸市场的鸡蛋均带有大量的微生物, 特别是带有对人体有害的大肠杆菌和沙门氏菌, 其卫生状况令人担忧。在国外, 鲜蛋出现了新型的生产营销模式, 从绿色养殖到鲜蛋分级、清洗、消毒、涂膜、包装, 然后才上市销售, 即以“洁蛋”上市销售。也只有这样, 消费者才能获得安全、卫生的鸡蛋。国内在这方面的技术还不足, 尚需深入研究。

参考文献

- [1] 刘慧. 现代食品微生物学实验技术[M]. 北京: 中国轻工出版社, 2006. 143-163.
- [2] 李松涛. 食品微生物学检验[M]. 北京: 中国计量出版社, 2005. 137-138, 198-205.
- [3] 王雪敏. 动物性食品卫生检验[M]. 北京: 中国农业出版社, 2002.
- [4] 江汉湖. 食品微生物学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2002. 450-451.
- [5] James M. Jay 著, 徐岩等译. 现代食品微生物学[M]. 北京: 中国轻工出版社, 2001. 165-166.
- [6] 朱建如, 杨晓敏. 湖北省 1985-1988 年动物食品食物中毒分析[J]. 肉品卫生, 1988, 12: 1-3.
- [7] Humphrey J J. Contamination of egg shell and contents with salmonella enteritidis[J]. Food Microbiol, 1994, 21: 31-40.
- [8] 王红宁, 马孟根, 魏永, 等. 规模化鸡场种蛋蛋壳、蛋内容物的总菌数、大肠杆菌数、沙门氏菌数测定[J]. 中国家禽, 2001, 24(23): 9-11.
- [9] 吕志平. 国内外技术法规和标准中食品微生物限量[M]. 北京: 中国标准出版社, 2002. 236-237.
- [10] 李晓东. 蛋品科学与技术[M]. 北京: 化学工业出版社, 2005. 36-69.
- [11] 周永昌. 蛋与蛋制品工艺学[M]. 北京: 中国农业出版社, 1994. 64-85.
- [12] Jones D R, Musgrove M T, Northcutt J K, et al. Variations in External and Internal Microbial Populations in Shell Eggs during Extended Storage[J]. Journal of Food Protection, 2004, 12(67): 2657-2660.