

储存温度对鸡蛋微生物及品质的影响

陈健锋, 汪玲玲*, 张韵思

(华南农业大学生命科学院, 广东 广州 510642)

摘 要: 为了解温度对鸡蛋中各组分微生物生长的影响, 对鸡蛋在 8、10、20、25℃ 储存 30d 内的蛋壳、蛋清和蛋黄的细菌总数变化规律做初步研究, 并分析储存终点时鸡蛋的气室深度、蛋黄指数、浓蛋白含量、挥发性盐基氮含量品质指标。结果表明: 储存温度对鸡蛋各部分细菌总数影响较大。8℃ 储存 30d 时蛋壳、蛋清和蛋黄细菌总数分别为 3.5×10^3 、 2.4×10^3 、 1.7×10^3 CFU/g, 而 25℃ 储存时则分别达 4.6×10^6 、 7.5×10^4 、 5.3×10^5 CFU/g。8℃ 和 10℃ 储存 10d 内, 蛋清和蛋黄中均未检测到细菌, 25℃ 储存时则分别在第 5 天和第 10 天从蛋清和蛋黄中检测到细菌。鸡蛋各项品质指标的测定结果也表明储存温度越高鸡蛋品质越差。

关键词: 鸡蛋; 细菌总数; 温度; 品质

Effect of Temperature on Bacteria and Quality of Eggs

CHEN Jian-feng, WANG Ling-ling*, ZHANG Yun-si

(College of Life Science, South China Agricultural University, Guangzhou 510642, China)

Abstract: Egg spoilage is commonly associated with the growth of microorganisms. In order to explore the effect of temperature on growth of microorganisms, total amount of bacteria in eggshell, albumen and yolk were determined during 30 days storage at 8, 10, 20 and 25℃. Moreover, air sac depth, yolk index, contents of albumen and TVB-N were also investigated at the end of storage period. Results indicated that total amount of bacteria in eggs was greatly affected by temperature during storage. The total amount of bacteria in eggshell, albumen and yolk were 3.5×10^3 , 2.4×10^3 , 1.7×10^3 CFU/g at 8℃, and 4.6×10^6 , 7.5×10^4 , 5.3×10^5 CFU/g at 25℃ during 30 days storage, respectively. No bacteria were detected in albumen and yolk for 10 days storage at 8℃ and 10℃. In contrast, bacteria were observed in albumen for 5 days storage and in yolk for 10 days storage at 25℃. Therefore, high temperature can accelerate the reduction in quality of eggs during storage.

Key words: eggs; total amount of bacteria; temperature; quality

中图分类号: S831.4

文献标识码: A

文章编号: 1002-6630(2009)20-0452-03

鸡蛋是人们的主要蛋白质类营养食品之一, 可为人体提供优质蛋白质、必需氨基酸、矿物质和维生素等^[1-2]。鸡蛋在贮藏期内品质会发生一系列的变化, 包括鸡蛋内容物的物理化学变化、胚胎的生理学变化和微生物引起的腐败变质^[3], 其中微生物引起的腐败会导致鸡蛋品质和安全性的迅速降低, 因而倍受人们关注。鸡蛋从产出、运输、储存和销售等环节受环境及人为因素的影响, 都会不同程度地受到微生物污染。目前鸡蛋内发现的细菌主要有假单胞菌属、不动杆菌属、变形杆菌、葡萄球菌、链球菌、大肠杆菌、芽孢杆菌属、沙门氏菌属等, 其中主要的致病菌是沙门氏菌^[4-7]。尽管新生鸡蛋能被其固有的内部条件所保护, 如蛋白中的溶菌

酶、抗生物素蛋白以及高 pH 值等条件, 但受储存时间和条件的影响, 微生物透过蛋壳上的气孔和蛋壳膜进入鸡蛋内部, 并分解内容物产生 H_2S 和胺类等带有臭味的物质, 或者使鸡蛋颜色变为黑色、褐色或绿色等^[3,8-9]。

储存温度是影响鸡蛋品质的重要因素之一, 了解不同温度下鸡蛋各部分带菌数量差异, 对于掌握鸡蛋的腐败规律, 确定鸡蛋保鲜条件具有重要意义。本研究初步探讨鸡蛋在 8、10、20、25℃ 条件下储存 30d 内, 蛋壳、蛋清和蛋黄的细菌总数变化情况, 并对不同温度下储存终点的鸡蛋品质做分析。

1 材料与方法

收稿日期: 2009-07-18

基金项目: 广东省自然科学基金项目(8451064201001115); 华南农业大学红满堂计划项目

作者简介: 陈健锋(1986 -), 男, 本科生, 研究方向为生物技术。E-mail: j-f-chan@163.com

* 通讯作者: 汪玲玲(1977 -), 女, 讲师, 博士, 研究方向为食品微生物学。E-mail: llwang417@scau.edu.cn

1.1 材料与试剂

新鲜散装鸡蛋 市售。

氧化镁、硼酸、稀盐酸、三氯醋酸 广州普博生化试剂公司；牛肉膏蛋白胨培养基、蛋白胨水稀释液 广州市环凯生物公司。

1.2 仪器与设备

高精度低温培养箱 日本 Sanyo 电子有限公司；无菌超净工作台 苏州安泰空气技术有限公司；显微镜 日本 Olympus 公司；凯式定氮仪 广州精科化玻公司；游标卡尺 日本三丰公司。

1.3 方法

1.3.1 鸡蛋各组分细菌总数的测定

将新鲜市售鸡蛋放在不同温度的恒温培养箱中储存 30d。在 0、5、10、15、20、25、30d 分别取样检测蛋壳、蛋清和蛋黄的细菌总数。取整个蛋壳研钵磨碎后，用 0.1% 蛋白胨水倍比稀释得到不同稀释度的蛋壳菌悬液。蛋白蛋黄分开后分别用玻棒充分搅拌，用 0.1% 蛋白胨水倍比稀释得到不同稀释度的蛋白和蛋黄菌悬液。细菌总数的测定采用 GB/T 4789.2—2003 法。

1.3.2 鸡蛋品质指标分析

气室深度：气室的高度用规尺测量，将蛋的大头向上置于规尺半圆形切口内，读出气室两端各落在规尺刻度线上的刻度数。蛋黄指数：将鸡蛋打入玻璃平皿内，用游标卡尺测量蛋黄高度与直径，蛋黄高与直径之比为蛋黄指数。浓蛋白含量：将蛋白倒入 1 × 1 mm 标准检验筛，静置过滤 2min 滤去稀蛋白，所剩蛋白即为浓蛋白，计算浓蛋白占总蛋白的质量百分比。挥发性盐基氮：称取约 10g 鸡蛋内容物，玻璃棒充分搅拌后，加入 20ml 水，20ml 10% 三氯醋酸，振摇 10min 过滤，滤液按半微量定氮法测定。

2 结果与分析

2.1 不同温度下储存 30d 内蛋壳的细菌变化规律

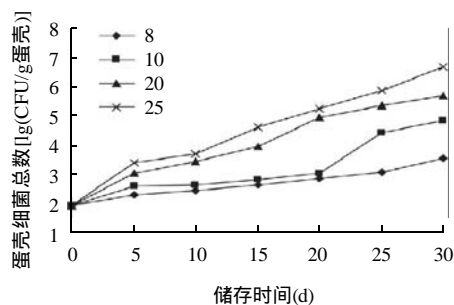


图1 不同温度下储存 30d 内蛋壳的细菌变化规律

Fig.1 Change in total amount of bacteria in eggshell during 30 days storage at different temperatures

新生鸡蛋内部通常是无菌的，但是蛋壳在鸡蛋产

出、运输的过程中很容易污染各类细菌，并穿过内膜进入鸡蛋内部，造成鸡蛋的腐败变质^[10-11]。由图 1 可见，新鲜蛋壳的细菌总数不多，仅为 84CFU/g，随着储存时间的延长，细菌数量逐渐增多，且温度越高增殖越快。8、10 存放前 20d 细菌总数变化不大，分别增至 677CFU/g 和 1.1×10^3 CFU/g，而 20、25 存放至第 5 天便分别增至 1.1×10^3 CFU/g 和 2.5×10^3 CFU/g。按照农业部无公害鸡蛋的标准细菌总数小于 5.0×10^4 CFU/g^[12]，8 储存 30d 时细菌总数为 3.5×10^3 CFU/g，符合无公害鸡蛋标准，20 和 25 储存 20d 便开始超标，到 30d 时细菌总数分别为 4.9×10^5 CFU/g 和 4.6×10^6 CFU/g。可见低温冷藏是延长鸡蛋保质期的有效方法。

2.2 不同温度下储存 30d 内蛋清的细菌变化规律

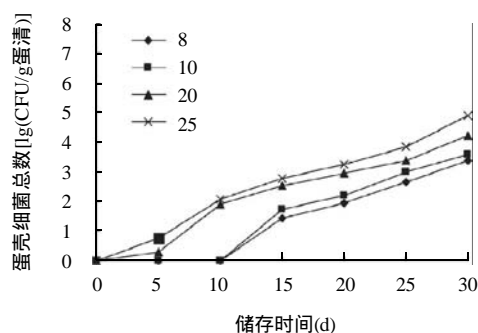


图2 不同温度下储存 30d 内蛋清的细菌变化规律

Fig.2 Change in total amount of bacteria in albumen during 30 days storage at different temperatures

蛋清中含有溶菌酶对革兰氏阳性菌有裂解作用，还有一些抗生物素蛋白能与 VH 形成复合物，使其不能被微生物利用，此外蛋白的 pH 值最高时可达 9.7 左右，这些条件使得蛋白具有天然的防腐能力。但是随着储存时间的延长，浓厚蛋白逐渐变稀，溶菌酶活性也逐渐降低^[13-15]，细菌在适宜的条件下迅速生长繁殖。不同温度下储存鸡蛋时蛋清的细菌变化规律如图 2 所示，8 和 10 条件下，10d 内未检测到细菌，15d 以后逐渐增多，30d 时细菌总数分别为 2.4×10^3 CFU/g 和 3.9×10^3 CFU/g。20 和 25 条件下，储存 5d 便检测到少量细菌，30d 后菌数分别达至 1.7×10^4 CFU/g 和 7.5×10^4 CFU/g。在本研究中鸡蛋储存 0d 时并未检测到细菌，随后菌数才逐渐增多，可见鸡蛋内细菌的主要来源是鸡蛋壳中细菌通过气孔并穿过内膜而来。因此，保持鸡蛋表面的清洁卫生并采取适当的消毒措施，能够大大降低鸡蛋微生物腐败的风险。

2.3 不同温度下储存 30d 内蛋黄的细菌变化规律

蛋黄营养丰富，pH 值为 6~7 时，细菌极易生长，但是由于受到蛋壳和蛋清的保护，在储存前期细菌数量很少，四种温度下储存 5d 均未检测到细菌，但随着蛋壳、蛋清中细菌数量的增多，细菌通过内膜并在蛋清

中繁殖,进而转移到蛋黄中^[7]。8 和 10 条件下储存 10d 以后,细菌开始增殖,30d 时菌数分别为 1.7×10^3 CFU/g 和 3.8×10^3 CFU/g。20 和 25 条件下细菌增殖速度较快,30d 时菌数分别为 2.5×10^5 CFU/g 和 5.3×10^5 CFU/g,比此时蛋清中的细菌高出两个数量级,接近或超过了无公害鸡蛋标准。

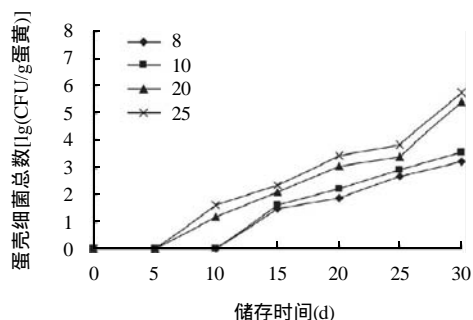


图3 不同温度下储存30d内蛋黄的细菌变化规律

Fig.3 Change in total amount of bacteria in yolk during 30 days storage at different temperatures

2.4 不同温度下储存30d鸡蛋的品质指标分析

鸡蛋品质变化情况与其贮藏条件有关,如温度、湿度、蛋壳的厚度、蛋壳膜的完整度、蛋的品种有关,其中温度和湿度起主要作用^[16]。本实验对8、10、20和25的四种温度条件下储存30d后的鸡蛋,分别测定气室深度、蛋黄指数、浓蛋白含量、挥发性盐基氮含量。结果如表1所示,8和10各指标值接近,储存30d后腐败特征不明显,气室深度小于9mm,挥发性盐基氮小于20mg/100g。但20和25储存后,气室深度大于10mm,挥发性盐基氮分别为21.9mg/100g和25.8mg/100g,并有散蛋黄、明显臭味等腐败特征。

表1 鸡蛋在不同温度下储存30d后的品质指标分析

Table 1 Quality analysis of eggs during 30 days storage at different temperatures

温度(°C)	8	10	20	25
气室深度(mm)	8.0	8.9	> 10	> 10
蛋黄指数	0.294	0.270	0.212	0.193
浓蛋白含量(%)	27.7	23.6	15.0	12.2
挥发性盐基氮(mg/100g)	7.2	10.1	21.9	25.8

3 结 论

鸡蛋的腐败变质主要是由细菌引起的。为了解不同温度下细菌在鸡蛋中的增值过程及其对鸡蛋品质的影响,本研究跟踪了8、10、20、25条件下存放30d过程中,蛋壳、蛋清和蛋黄的细菌总数变化规律,并对储存终点的鸡蛋品质指标包括气室深度、蛋黄指数、浓蛋白含量、挥发性盐基氮含量做了分析。得到以下

两点结论。

低温储存能有效控制鸡蛋各部分的细菌数量。尽管蛋壳在储存过程中细菌数量会不断增加,但是低温能够有效减缓细菌增殖速度。8条件下储存30d时,细菌总数为 3.5×10^3 CFU/g,25条件下细菌数量则是前者的1300倍。蛋清中由于存在一些天然抗菌物质,前期细菌增殖较慢,8和10条件下前10d未检测到细菌,20和25也仅为82CFU/g和113CFU/g,随后溶菌酶等抑菌物质活性逐渐降低,细菌数量逐渐开始增多,25储存30d细菌数量达 7.5×10^4 CFU/g。蛋黄中的细菌几乎都来自蛋清,增长趋势较为类似,但由于蛋黄中的营养物质更为丰富,因此储存后期蛋黄中的细菌增长速度更快,25储存30d细菌数量达 5.3×10^5 CFU/g。

低温储存能延缓鸡蛋变质。8储存30d后鸡蛋气室深度为8.0mm,蛋黄指数为0.294,浓蛋白质量分数为27.2%,挥发性盐基氮小于7.2mg/100g,鸡蛋无明显腐败特征。但是20条件下储存时,气室深度大于10.0mm、蛋黄指数仅为0.212、浓蛋白含量仅为15.0%、挥发性盐基氮超过20mg/100g,有明显腐败臭味。因此,低温冷藏是保证鸡蛋品质的重要途径。

参考文献:

- [1] 赵法利,刘静波,刘瑜,等.鸡蛋中功能成分的研究[J].食品科学,2006,27(12): 798-902.
- [2] 刘俊梅,孙宝忠,贾英民.不同品牌市售鲜鸡蛋贮存过程中微生物变化比较研究[J].中国畜牧兽医,2008,35(11): 157-161.
- [3] 李剑锋,王树才.鸡蛋贮藏期间品质特征变化的研究[J].湖北农机化,2008(6): 27-28.
- [4] 刘会珍,李刚,孙瑞国,等.鸡蛋消毒方法的对比研究[J].中国家禽学报,2005,9(1): 170-173.
- [5] de REU K, GRIJSPEERDT K, HEYNDRICKX M, et al. Influence of eggshell condensation on eggshell penetration and whole egg contamination with *Salmonella enterica* serovar enteritidis[J]. J Food Prot, 2006, 69(7): 1539-1545.
- [6] 李晴云,杜华锐,蒋小松,等.鸡蛋微生物测定与分析[J].四川畜牧兽医,2003,30(5): 22-23.
- [7] JAMES M, MARTIN J, DAVID A.现代食品微生物学[M].7th ed.何国庆,译.2008: 168.
- [8] 董明盛,贾英民.食品微生物学[M].北京:中国轻工业出版社,2008: 176.
- [9] 李晓东.蛋品科学与技术[M].北京:化学工业出版社,2005: 60.
- [10] 吕顺,迟玉洁.鸡蛋中微生物的污染与其巴氏杀菌的研究状况[J].食品研究与开发,2004,25(4): 142-143.
- [11] 杨素芳,马美湖.中国鸡蛋生产与消费的重要性及关键加工技术[J].农业工程技术:农产品加工,2007(1): 26-33.
- [12] 魏瑞成,王冉,郑勤,等.储存时间对鸡蛋微生物和蛋品质影响研究[J].中国畜牧兽医,2008,34(11): 129-131.
- [13] 刘琛,陈继兰.鸡蛋中蕴藏的生物活性物质及其应用[J].中国畜牧兽医,2009,36(4): 186-190.
- [14] 青海省湟源畜牧学校.畜产品加工技术[M].西宁:青海人民出版社,2000: 42.
- [15] 王彦学,吴思前,张纪源,等.肉蛋乳鱼类食品卫生指南[M].兰州:甘肃科学技术出版社,1990: 187.
- [16] JONES D R, MUSGROVE M T. Effects of extended storage on egg quality factors[J]. Poultry Sci, 2005, 84(11): 1774-1777.