

鸡蛋壳暗斑对鸡蛋贮藏性能的影响

Research on effects of chicken eggshell dark spots on chicken egg storage

张铭容 叶劲松 张子丽

ZHANG Ming-rong YE Jin-song ZHANG Zi-li

李昕阳 王成程 蔡云琼

LI Xin-yang WANG Cheng-cheng CAI Yun-qiong

(四川农业大学食品学院, 四川 雅安 625014)

(College of Food Science, Sichuan Agricultural University, Yaan, Sichuan 625014, China)

摘要:文章探讨了鸡蛋壳具有 0%, 10%, 30%, 60% 的暗斑覆盖率对贮藏中鸡蛋失重率、相对密度、蛋黄指数、蛋清 pH 值、哈夫单位等新鲜度指标及菌落总数、大肠菌群、霉菌、沙门氏菌等微生物的影响。结果表明,在鸡蛋存放期间,暗斑鸡蛋新鲜度指标的变化速度以及菌落总数、霉菌等微生物的增长速度均较无斑鸡蛋快,且随着鸡蛋壳暗斑覆盖率的增加,鸡蛋新鲜度下降越快,菌落总数、霉菌等微生物的增长也越快。鸡蛋壳暗斑的存在对鸡蛋品质具有不良影响,可使鸡蛋贮藏期缩短。

关键词:鸡蛋;暗斑;新鲜度;微生物;贮藏期

Abstract: The egg shells with different dark spots coverage (0%, 10%, 30%, 60%) were selected to study the influence of dark spots on the eggs' storage properties. The quality indexes of eggs including freshness indexes (weight loss, relative density, yolk index, egg white pH value, Haugh unit, etc.) and microbial indexes (total bacterial counts, *E. coli*, mold, Salmonella, etc.) were analysed during storage. The results showed that the rate of freshness declined and microbial growth of dark spots eggs were faster than those normal. Moreover, with the increase of egg shell dark spots coverage, the freshness declining and the microbe growing became faster during the storage. The dark spots in egg shells could deteriorate the quality of eggs and shorten their storage period.

Keywords: egg; dark spot; freshness; microorganism; storage period

鸡蛋是优质廉价的蛋白质来源,是目前消费者首选的营养食品。中国鸡蛋的消费结构以鲜蛋销售为主,占鸡蛋总量的 95% 以上^[1]。鸡蛋是高水分及高营养成分的食品,在贮藏

期间鸡蛋新鲜度会发生快速转变,同时容易受细菌污染导致腐败变质。新鲜度是评价鸡蛋品质的重要指标,是消费者选购鸡蛋的重要参考^[2]。

暗斑(也称为薄斑、底斑或蛋壳斑驳)蛋是鸡蛋产出后,蛋壳表面呈现出一种肉眼可见、色泽深暗斑点的鸡蛋。目前中国鲜蛋销售市场中,暗斑鸡蛋已成为较严重的问题,给鲜蛋生产者及销售者带来了巨大的经济损失。刘继承等^[3]对鸡蛋壳暗斑的形成原因进行了科学探讨和理论分析,表明蛋壳暗斑是由于蛋壳厚度不均而形成的,水分是暗斑蛋壳形成的最直接原因。张铭容等^[4]的研究证明了此结论,表明母鸡生产禽蛋时,壳下膜蛋白质分泌不足,导致壳下膜变薄,加快蛋内水分向外散失,而石灰质硬蛋壳外表面也呈现出较大较深的裂缝,使得蛋内水分向外散失时易渗透进入该缝隙,形成暗斑。庄宏等^[5]研究了液体石蜡和聚乙烯醇两种保鲜剂对鸡蛋壳暗斑及蛋品质的影响,其结果表明,暗斑鸡蛋占总蛋数量的比例随贮藏时间的延长而上升,两种涂膜保鲜剂对抑制暗斑的生成,保持鸡蛋新鲜度具有明显作用。聂伟^[6]研究表明,暗斑蛋壳组壳膜厚度、内膜及 3 层总厚度极显著低于无斑蛋壳组,产暗斑蛋的蛋鸡子宫 CaBP mRNA 和 Ca²⁺-ATPase mRNA 表达量显著低于正常蛋鸡。目前,对于鸡蛋壳暗斑覆盖率对鸡蛋新鲜度及微生物影响的研究还未见报道。

本研究拟通过测定不同暗斑覆盖率的鸡蛋在贮藏期间其失重率、相对密度、蛋黄指数、哈夫单位等鸡蛋新鲜度指标,以及菌落总数、大肠菌群、霉菌、沙门氏菌等微生物指标,揭示鸡蛋壳暗斑覆盖率对鸡蛋贮藏性能的影响,旨在为后续研究解决暗斑问题提供理论依据。

1 材料与方 法

1.1 材料与试剂

1.1.1 鸡蛋

在四川雅安市雨城区吉选超市挑选同一品种,同一批次

作者简介:张铭容,女,四川农业大学在读硕士研究生。

通讯作者:叶劲松(1967—),男,四川农业大学副教授,硕士。

E-mail: yjsh529@163.com

收稿日期:2015—12—13

编码、蛋重、蛋形指数相近的粉壳蛋,约600枚。挑选时选择无羽毛、粪土的干净鸡蛋,且经透光检查,剔除有细微裂纹、气室较大、偏移现象等问题鸡蛋,将购买的鸡蛋贮藏于温度25℃,相对湿度65%~75%的环境中。

1.1.2 试剂

平板计数琼脂培养基、赖氨酸脱羧酶试验培养基;化学纯,北京奥博星生物技术有限责任公司;

月桂基硫酸盐胰蛋白胨肉汤、孟加拉红培养基、缓冲蛋白胨水、四硫磺酸钠煌绿增菌液、亚硒酸盐胱氨酸增菌液、亚硫酸铋琼脂、木糖赖氨酸脱氧胆盐琼脂、三糖铁琼脂;分析纯,杭州微生物试剂有限公司。

1.1.3 仪器与设备

- 蛋品质测定仪:EA-01型,天翔飞域国际有限公司;
- 智能型恒温恒湿箱:LHS-250SC型,济南启科仪器设备有限公司;
- pH计:PHS-25型,上海今迈仪器仪表有限公司;
- 恒温水浴锅:SHHW21-420型,北京市永光明医疗仪器厂;
- 漩涡混合器:XW-80A型,上海青浦沪西仪器厂;
- 磁力加热搅拌器:78-1型,金坛市医疗仪器厂;
- 培养箱:DHP-9162型,上海一恒科技有限公司;
- 超净工作台:SW-CJ-1F型,苏州安泰空气技术有限公司;
- 电子天平,BT124S型,德国Sartorius公司;
- 高压蒸汽灭菌锅:SYQ-DSX-280B型,上海中安医疗器械厂;
- 游标卡尺:0~150mm,上海恒量量具有限公司。

1.2 检测指标及方法

1.2.1 分组处理 根据蛋壳暗斑覆盖率约0%,10%,30%,60%将暗斑鸡蛋分为A、B、C、D4个组,编号,存放于常温常湿环境中贮藏30d,在5,10,15,20,25,30d对4组鸡蛋随机各取10枚进行蛋品质指标检测,各组3枚分别对蛋壳及内容物进行菌落总数、大肠杆菌、霉菌的检测以及各组选取20枚贮藏25d的鸡蛋进行沙门氏菌检测。

1.2.2 品质指标

(1) 失重率:鸡蛋在贮藏前后的失重百分比,用电子分析天平测定,精确到0.001g,对每次称重值进行记录,失重率按式(1)计算:

$$c = \frac{m_2 - m_1}{m_1} \times 100\% \quad (1)$$

式中:

- c——失重率,%;
- m₁——贮藏后重量,g;
- m₂——贮藏前重量,g。

(2) 相对密度:采用盐水比重法。在烧杯中加入足以浸没一个鸡蛋的超纯水,将鸡蛋放入其中,逐步加盐,搅拌,以促进盐融化,直至鸡蛋在其中悬浮。此时,蛋比重等于盐水密度,使用密度计测量盐水密度,记录数据。

(3) 蛋黄指数:沿横向磕破蛋壳,将蛋内容物置于玻璃

平板上,用精度0.2mm的游标卡尺测量蛋黄高度和直径,蛋黄指数按式(2)计算:

$$c = \frac{m_1}{m_2} \times 100\% \quad (2)$$

式中:

- c——蛋黄指数,%;
- m₁——蛋黄高度,mm;
- m₂——蛋黄直径,mm。

(4) 蛋清pH值:将蛋打碎,分离出蛋清,将蛋白装入烧杯中于磁力搅拌器上充分搅拌均匀,经pH计测定,精确至0.01。

(5) 哈夫单位、蛋白高度:用EA-01型蛋品质测定仪测定。

1.2.3 微生物指标

(1) 样品处理:分别对不同组的暗斑鸡蛋进行蛋壳及蛋内容物的分离,对外壳及内容物进行微生物测定。具体操作:在无菌工作台上将蛋敲碎,倒出蛋内容物于灭菌均质袋中,使蛋清和蛋黄混合均匀,待用;用手小心将蛋壳膜去掉,将蛋壳于无菌研钵中研碎,用10mL无菌生理盐水润洗研钵并将蛋壳移入无菌离心管中,于涡旋混合仪上混合均匀,待用。

(2) 指标测定:菌落总数按GB47892—2010执行;大肠菌群按GB47893—2010执行;霉菌按GB478915—2010执行;沙门氏菌按GB47894—2010执行。

1.3 统计分析

试验数据采用Excel2007建立数据库处理数据,用origin8.5作图,用SPSS18.0软件中的单因素方差分析法One-wayANOVA进行方差分析,采用Duncan's多重比较法进行数据间的相关性分析,结果均以平均值±标准差表示。

2 结果与分析

2.1 不同暗斑覆盖率的鸡蛋新鲜度变化

2.1.1 失重率 暗斑随着鸡蛋贮藏时间的延长而逐渐增长,在鸡蛋存放2~3d时对暗斑鸡蛋进行分组,故以各组鸡蛋分组后第5天的重量为基础,测定贮藏10,15,20,25,30d时的失重率。失重率主要反映鸡蛋在贮藏过程中蛋内水分的损失,不同暗斑覆盖率的鸡蛋在贮藏期间失重率的变化见图1。由图1可知,各组鸡蛋失重率随贮藏时间延长均呈上升趋势,且A、B、C、D4组失重速度逐渐加快,4组间差距逐渐加大。在第10天时B、C、D3组失重率极显著高于A组(P<0.01),B、C、D3组间也存在显著差异(P<0.05);贮藏15~30d时,A、B、C、D各组间均存在极显著差异(P<0.01)。

失重率的不断增大,是因为蛋内水分通过气孔不断向外散失,导致鸡蛋质量不断减轻,对鸡蛋新鲜度影响增大。由图1还可看出,4组鸡蛋的失重率大小在贮藏期间始终呈现D组>C组>B组>A组趋势,表明鸡蛋壳暗斑的覆盖率高,蛋内水分的散失越快,新鲜度也下降越快。

2.1.2 相对密度 相对密度又称蛋比重,随着贮藏期间蛋内

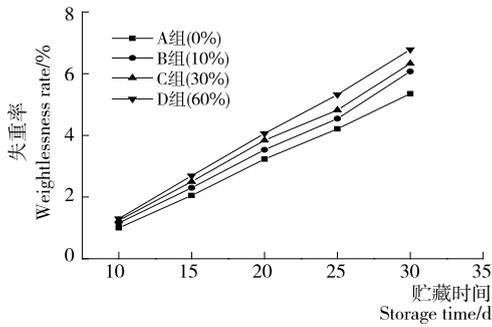


图 1 不同暗斑覆盖率鸡蛋的失重率的变化

Figure 1 Changes of chicken egg weight-lose rate with different coverage scale of dark spot

水分的减少,蛋的重量减轻,其相对密度也会变小,故相对密度也是衡量蛋新鲜度的重要指标之一。鲜蛋的相对密度一般为 $1.08 \sim 1.09 \text{ g/cm}^3$,随着鸡蛋逐渐失水,相对密度逐渐减小,若低于 1.025 ,则说明蛋已经陈旧。不同暗斑覆盖率的鸡蛋在贮藏期间相对密度的变化见图 2。由图 2 可知,各组鸡蛋的相对密度随着贮藏时间的延长均呈下降趋势,且 A、B、C、D 4 组相对密度的大小一直保持 A 组 > B 组 > C 组 > D 组的趋势。贮藏 5~15 d 时, A、B、C、D 4 组相对密度存在显著差异 ($P < 0.05$),且 A 组极显著高于 B、C、D 3 组 ($P < 0.01$); 20 d 时, A、B、C、D 各组间均存在极显著差异 ($P < 0.01$); 25 d 时, A 与 B 组、C 与 D 组的组间差异不显著 ($P > 0.05$); 30 d 时, A 组、B 组与 C、D 两组存在显著差异 ($P < 0.05$), C 组和 D 组间差异不显著 ($P > 0.05$)。结果表明:具有不同暗斑覆盖率的鸡蛋,其贮藏过程中相对密度的值存在差异,且总体呈现出暗斑覆盖率越高,相对密度越小的趋势。

2.1.3 蛋黄指数 蛋黄指数作为反映蛋黄膜强度的指标,随着贮藏时间的延长,蛋清中的水分向蛋黄中渗透,其体积逐渐变大,使蛋黄膜弹性减弱,导致蛋黄高度下降,直径变大,蛋黄指数则越小。不同暗斑覆盖率的鸡蛋在贮藏期间蛋黄指数的变化见图 3。由图 3 可知,各组鸡蛋的蛋黄指数随着贮藏时间的延长均呈下降趋势,且 A、B、C、D 4 组蛋黄指数的大小一直保持着 A 组 > B 组 > C 组 > D 组的趋势。试验期间, A、B、C、D 4 组蛋黄指数存在显著差异 ($P < 0.05$),且贮藏 15~25 d 时, A、B、C、D 4 组蛋黄指数存在极显著差异

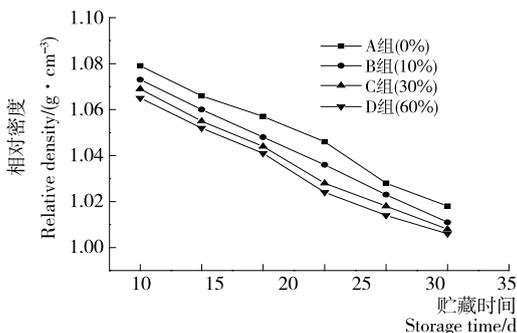


图 2 不同暗斑覆盖率鸡蛋相对密度的变化

Figure 2 Changes of chicken egg relative density with different coverage scale of dark spot

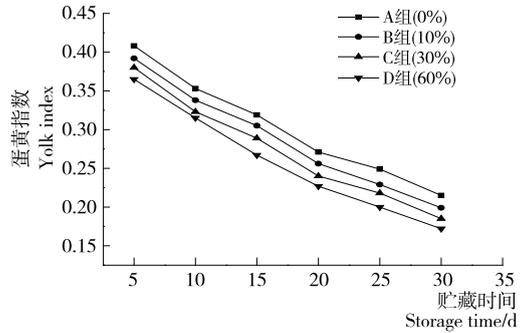


图 3 不同暗斑覆盖率鸡蛋蛋黄指数的变化

Figure 3 Changes of chicken egg yolk index with different coverage scale of dark spot

($P < 0.01$)。结果表明:具有不同的暗斑覆盖率的鸡蛋,其蛋黄指数的大小存在显著差异,且总体呈现出暗斑覆盖率越高,蛋黄指数越小的趋势。

2.1.4 蛋清 pH 值 鸡蛋不仅会向外散失水分,同时也会通过气孔对外呼出 CO_2 ,蛋内容物的 pH 值也会发生变化。鲜蛋蛋白 pH 值为 $7.8 \sim 8.2$,呈碱性,随着蛋内 CO_2 的不断挥发, pH 值可上升到 $9.0 \sim 9.5$,如果有微生物和酶的影响, pH 值也会产生波动。

不同暗斑覆盖率的鸡蛋在贮藏期间蛋清 pH 值的变化见图 4。由图 4 可知,各组鸡蛋的蛋清 pH 值随着贮藏时间的延长均呈上升趋势,且 A、B、C、D 4 组蛋清 pH 值的大小一直保持着 A 组 < B 组 < C 组 < D 组的趋势。在一定误差范围内,试验期间 A、B、C、D 4 组蛋清 pH 值均存在极显著差异 ($P < 0.01$)。结果表明:具有不同暗斑覆盖率的鸡蛋,其蛋清 pH 值的大小存在显著差异,且总体呈现出暗斑覆盖率越高,蛋清 pH 值越大的趋势。

2.1.5 哈夫单位 鲜蛋的浓蛋白占总蛋白的 $50\% \sim 60\%$,贮藏期间,浓蛋白会逐渐水样化,蛋白层之间的组成比例将发生显著的变化,浓蛋白逐渐减少,稀蛋白逐渐增加。哈夫单位是国际上评价鸡蛋品质的重要指标,它的数值可以根据蛋重和蛋白高度计算出来,该值可以用来衡量鸡蛋的新鲜度。不同暗斑覆盖率的鸡蛋在贮藏期间哈夫单位的变化见图 5。由图 5 可知,各组鸡蛋的哈夫单位随着贮藏时间的延长均呈下降趋势,且 A、B、C、D 4 组哈夫单位的大小一直保

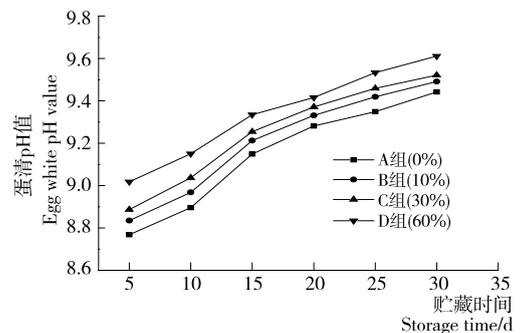


图 4 不同暗斑覆盖率鸡蛋蛋清 pH 的变化

Figure 4 Changes of chicken egg white pH value with different coverage scale of dark spot

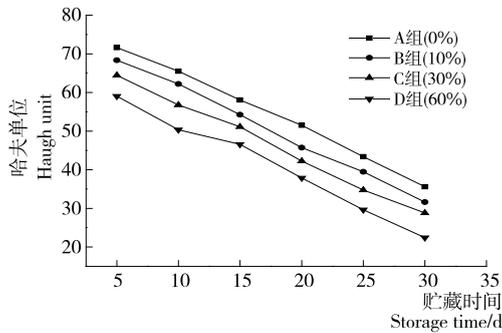


图5 不同暗斑覆盖率鸡蛋哈夫单位的变化

Figure 5 Changes of chicken egg Hough unit with different coverage scale of dark spot

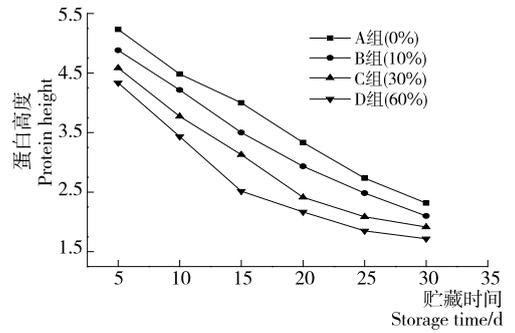


图6 不同暗斑覆盖率鸡蛋蛋白高度的变化

Figure 6 Changes of chicken egg protein height with different coverage scale of dark spot

保持着A组>B组>C组>D组的趋势。试验期间A、B、C、D 4组哈夫单位的大小均存在极显著差异($P<0.01$)。结果表明:具有不同暗斑覆盖率的鸡蛋,其哈夫单位的值存在显著差异,且总体呈现出暗斑覆盖率越高,哈夫单位值越小的趋势。

2.1.6 蛋白高度 不同暗斑覆盖率的鸡蛋在贮藏期间蛋白高度的变化见图6。由图6可知,各组鸡蛋的蛋白高度随着贮藏时间的延长均呈下降趋势,且A、B、C、D 4组蛋白高度的大小一直保持着A组>B组>C组>D组的下降趋势。试验期间A、B、C、D 4组蛋白高度均存在显著差异($P<0.05$),且贮藏10、15 d时,4组蛋白高度的值均存在极显著差异($P<0.01$)。结果表明:具有不同暗斑覆盖率的鸡蛋,其蛋白高度的值存在显著差异,且总体呈现出暗斑覆盖率越高,蛋白高度值越小的趋势。

2.2 不同暗斑覆盖率的鸡蛋微生物变化

2.2.1 菌落总数的测定 常温常湿环境中不同暗斑覆盖率的鸡蛋贮藏期间外壳及内容物的菌落总数测定结果见表1。由表1可知,在贮藏期间,各组鸡蛋外壳及内容物的菌落总数均呈上升趋势,外壳的菌落总数含量均远远大于内容物,且外壳的菌落总数增长较快,而内容物的菌落总数增长较慢。比较A、B、C、D 4组在贮藏期间菌落总数的变化可以发现,从第5天开始,各组鸡蛋外壳的菌落总数均呈现A组<B组<C组<D组的趋势,且A组与D组的菌落总数差距呈逐渐增大的趋势。各组鸡蛋内容物的菌落总数增长缓慢,总体呈现A组略小于B、C、D 3组的趋势,但4组间菌落总数差距甚小。结果表明:鸡蛋在贮藏期间,其外壳及内容物的菌落总数均呈直线增长,外壳菌落总数增长快速,内容物菌落总数增长缓慢。暗斑的形成对鸡蛋微生物指标有着显著

表1 暗斑鸡蛋外壳及内容物菌落总数随贮藏时间的变化

Table 1 Changes in the total number of Colonies of dark spot eggs shell and content with storage time CFU/g

组别	样品	5 d	10 d	15 d	20 d	25 d	30 d
A组	外壳	1.04×10^3	2.21×10^3	1.97×10^4	2.60×10^4	3.03×10^4	1.14×10^5
	内容物	<10.00	<10.00	15.00	10.00	30.00	30.00
B组	外壳	1.22×10^3	2.36×10^3	2.31×10^4	2.87×10^4	3.35×10^4	1.33×10^5
	内容物	<10.00	<10.00	15.00	15.00	35.00	45.00
C组	外壳	1.34×10^3	2.69×10^3	2.48×10^4	3.16×10^4	3.45×10^4	1.60×10^5
	内容物	<10.00	10.00	20.00	20.00	35.00	40.00
D组	外壳	1.56×10^3	3.21×10^3	2.79×10^4	3.55×10^4	3.75×10^4	2.03×10^5
	内容物	<10.00	15.00	15.00	20.00	35.00	45.00

影响,暗斑覆盖率越高的鸡蛋,其受到细菌污染程度会更高,对蛋品质好坏影响更大。

2.2.2 霉菌的测定 常温常湿环境中不同暗斑覆盖率的鸡蛋贮藏期间外壳及内容物的霉菌测定结果见表2。由表2可知,在贮藏期间,前10 d没有检测到鸡蛋外壳及内容物含有霉菌,15 d后各组鸡蛋外壳及内容物的霉菌均呈上升趋势,外壳的霉菌数量略大于内容物。比较A、B、C、D 4组在贮藏期间霉菌的变化可以发现,贮藏前10 d,4组鸡蛋均未检测到霉菌,15 d后,各组鸡蛋外壳的霉菌数量大致呈现A组<

B组<C组<D组的趋势,且A、B、C、D 4组的霉菌数量差距呈逐渐增大的趋势。各组鸡蛋内容物的霉菌数量在15、20 d测定时均差距不大,但能发现B、C、D 3组的霉菌数量略高于A组;在25、30 d时,A、B、C、D 4组的霉菌数量差距逐渐拉大,并呈现A组<B组<C组<D组的趋势。结果表明:鸡蛋在贮藏期间,霉菌在15 d左右时开始增长,其外壳及内容物的霉菌数量均呈直线上升,且暗斑覆盖率越高的鸡蛋,其受到霉菌污染程度会更高,暗斑的生成加速了霉菌在鸡蛋外壳及内容物的增长。

表 2 暗斑鸡蛋外壳及内容物霉菌的变化

Table 2 Changes in Mildew growth of dark spot eggs shell and content CFU/g

组别	样品	5 d	10 d	15 d	20 d	25 d	30 d
A 组	外壳	0	0	2	3	7	25
	内容物	0	0	2	2	4	11
B 组	外壳	0	0	6	6	22	38
	内容物	0	0	3	6	13	20
C 组	外壳	0	0	6	9	25	50
	内容物	0	0	1	3	24	32
D 组	外壳	0	0	7	10	27	92
	内容物	0	0	2	5	35	56

2.2.3 大肠菌群、沙门氏菌的测定 检测常温常湿环境中不同暗斑覆盖率的鸡蛋贮藏期间外壳及内容物的大肠菌群可知,具有不同暗斑覆盖率的鸡蛋在 30 d 的贮藏时间内其外壳及内容物中大肠菌群的变化均小于 3.0 MPN/g,各组间差异不显著,可能的原因是购买的鸡蛋本身表面干净,无粪土、羽毛等杂物,故对大肠菌群的检测产生了影响。检测贮藏时间为 25 d 的 4 组鸡蛋外壳及内容物感染沙门氏菌的比例,各组检测样本为 20 枚,其结果为各组鸡蛋外壳及内容物的沙门氏菌在贮藏期间均未检出。结果表明:本次试验的结果为具有不同暗斑覆盖率的鸡蛋,其外壳及内容物中的大肠菌群及沙门氏菌的增长没有差异性,但不能排除暗斑对贮藏中鸡蛋的大肠菌群和沙门氏菌的产生带来影响。

3 结论

本研究结果表明,鸡蛋壳暗斑对鸡蛋贮藏性能具有不良影响。在贮藏期间,暗斑鸡蛋较无斑鸡蛋失水快,新鲜度下降快,且蛋壳的暗斑覆盖率越高,鸡蛋新鲜度越差,越容易受到微生物的污染,大大降低鸡蛋新鲜度及安全性;反之,暗斑覆盖率越低,鸡蛋新鲜度保持良好,微生物增长越缓慢,鸡蛋贮藏期越长。

本试验通过测定不同暗斑覆盖率的鸡蛋在贮藏中其失重率、相对密度、哈夫单位等新鲜度指标以及菌落总数、大肠菌群、霉菌、沙门氏菌等微生物指标,揭示了暗斑对鸡蛋贮藏性能的影响,为暗斑鸡蛋的研究提供了理论依据,但对已形成暗斑的鸡蛋,如何提高其品质还需要深入的研究。

参考文献

- [1] 欧阳珂珮,李洪军,贺雅非.我国蛋制品研究现状及发展前景[J].食品工业科技,2011(12):506-508.
- [2] 杜丹萌,王风诺,王世平.鸡蛋新鲜度随储藏条件变化规律的研究[J].食品科技,2014(5):26-29.
- [3] 刘继承,高慧君,王利.蛋壳薄斑的成因[J].中国家禽,2007(10):49-51.
- [4] 张铭容,叶劲松,李昕阳,等.鸡蛋壳暗斑成因初探[J].食品与机械,2016,32(5):38-42,90.
- [5] 庄宏,袁正东,刘旭明,等.涂膜保鲜剂对鸡蛋壳薄斑及蛋品质的影响[J].中国家禽,2011(15):28-31.
- [6] 聂伟.日粮磷水平对矮小型蛋鸡产蛋性能、蛋壳品质及钙磷吸收的影响[D].北京:中国农业大学,2013:33-48.

信息窗

美研究显示:LED 灯照射会加速牛乳变质

康乃尔大学的研究人员发现即使是受到 LED 光源照射短短数小时,也会加速牛奶变质,甚至比牛奶中随时间增加的微生物造成牛奶变质还要快。研究人员假设,没有受到 LED 光照射的情况下,牛奶的品质能够维持良好达两周之久。而面对存放较久的牛奶跟仅仅受到 LED 光照 4 h,装在一般透光容器中的牛奶,消费者一边倒的选择前者。随着商人开始在乳制品集送和销售地点使用 LED 灯等节能光源,他们可能也不自觉地破坏了乳制品的品质。

“基于某种原因我们喜欢看到瓶装的牛奶在货架上闪闪发光,”资深研究人员罗宾·丹杜,同时也是康乃尔大学食品科学系的助理教授说。装在透明容器中的牛奶可能很吸引人,但是可能也无形中降低了这些乳制品的品质。

牛奶的品质和营养价值与受到阳光和人工光源曝晒的比例呈反比,这一点是可以理解的。核黄素和牛奶中其他对光敏感的成分在受到光线刺激时都会变得活跃,并释放出电子,会造成蛋白质品质下降及脂肪氧化。最后的结果就是一般人形容的“酸味”或者是“塑胶味”。

目前市面上受欢迎的牛奶包装多多少少都会透光,就连用来确保牛奶品质的不透光的塑胶桶都难免会让牛奶变质。

“消费者想要喝到最新鲜品质最好的牛奶。”研究领导者妮可·马丁,同时也是康乃尔的牛奶品质促进计划实验室的管理人表示:“对大多数消费者而言,新鲜的涵义与产品外盒上面的保存期限密切相关。这项研究显示光照对牛奶品质而言是决定变质与否的关键。”

LED 光源的波长与用来照亮牛奶罐的日光灯不同。LED 灯通常发出蓝光,大约介于 460 nm,并且产生相对更大的中心发光波长。这种中心发光波长在接近牛奶中的核黄素吸收光线的位置,也就是研究人员所推测对牛奶中的营养素及品质有所损害的原因。

研究的共同者,同时也是食品安全系教授马丁·韦德曼:“我们发现,在未受到 LED 灯照射的情况下,大部份经过杀菌的牛奶都可保持高品质长达 14 d 之久,这项研究为我们提供了新的资讯,指明提升牛奶品质的方向,例如使用不透光的包装。”

商家使用 LED 灯作为节能的管道渐趋普遍。研究人员建议牛奶厂商改用不透光的包装方法,以便将光线所造成的影响减到最低。

(来源:www.foodmate.net)