

# 洁蛋处理对鸡蛋新鲜度的影响\*

江应红<sup>1</sup> 马美湖<sup>2</sup> 梅劲华<sup>1</sup> 王树才<sup>1\* \*</sup>

1. 华中农业大学工学院, 武汉 430070; 2. 华中农业大学食品科技学院, 武汉 430070

**摘要** 选用新型洁蛋方式机械湿擦(热湿擦、冷湿擦)与传统洁蛋方式(喷淋)对产后 12 h 内的新鲜鸡蛋进行洁蛋处理,并以不进行任何处理的鸡蛋为对照,分析洁蛋方式对鸡蛋保质期的影响。结果表明:机械湿擦与喷淋都会降低鸡蛋的保质期;与对照组相比,在外观上,用喷淋处理的鸡蛋在 25 °C 恒温恒湿箱里放置 20 d 后,蛋壳表面出现了微小的白色粉末;在内部品质上,湿擦和喷淋处理鸡蛋的哈夫值、失重率、蛋黄指数均低于对照组;3 种洁蛋处理方式中热湿擦处理效果最佳,冷湿擦其次,喷淋处理最差。

**关键词** 鸡蛋; 洁蛋; 新鲜度

**中图分类号** S 817.2<sup>+</sup>6 **文献标识码** A **文章编号** 1000-2421(2010)05-0654-04

未经过清洗的鸡蛋,蛋壳表面会粘附大量的微生物,其中很多是致病菌,不仅给食用安全留下隐患,而且可能通过鸡蛋销售渠道传播疾病<sup>[1]</sup>。目前,鸡蛋的清洁方式一般采用温水、热水、水蒸气刷洗和喷淋等<sup>[2-3]</sup>。虽然鸡蛋经水洗能除去附在蛋壳上的脏物,但同时也会破坏了蛋壳表面的蜡质保护膜,导致病原微生物更容易入侵<sup>[4]</sup>。

笔者采用华中农业大学工程技术学院研制的 RQD-SG 30000A 型机械湿擦洁蛋机(专利号:ZL 200820068437.9)湿擦鸡蛋,用湿擦清洁后的鸡蛋与喷淋清洁的鸡蛋、未清洗鸡蛋相比较,分析湿擦处理对鸡蛋保鲜的影响,旨在为鸡蛋的合理清洁方式和清洁机械的设计提供科学依据。

## 1 材料与方 法

### 1.1 供试材料

供试鸡蛋来自湖北省武汉市洪山区九峰山新亚养鸡场,产后 12 h 内的鸡蛋,剔除裂纹、大血斑等劣蛋,选取质量为 50~70 g 的鲜鸡蛋<sup>[8]</sup>。鸡的品种为海兰灰,鸡龄 30 周。

主要仪器及设备有 RQD-SG 30000A 型机械湿擦洁蛋机(专利号:ZL 200820068437.9,华中农业大学研制)、游标卡尺(精度 0.02 mm)、Haugh 值测定仪、打蛋台、电子天平(精度 0.001 g)、恒温恒湿

箱、恒温水浴锅、秒表、手持带表外卡规(精度 0.01 mm)、加热锅等。

### 1.2 操作步骤

第 1 步:在固定喷淋时间 1 min 下,以水温为变量(15、25、35、45、55 °C),观察不同喷淋温度鸡蛋品质的变化。同时在固定温度 25 °C 下,以时间为变量(0.5、1.0、1.5、2.0、2.5、3.0、3.5、4.0 min),观察鸡蛋品质随喷淋时间的变化。最后找出最优的喷淋清洗时间和水温,用时 20 d。

第 2 步:分别进行 4 组对照处理。A. 不清洗; B. 冷湿擦(常温)处理,使用 RQD-SG 30000A 型机械湿擦洁蛋机; C. 用第 1 步得出的最优喷淋时间和水温清洗鸡蛋; D. 热湿擦(辊筒消毒温度 80~90 °C,擦拭温度 35 °C),使用 RQD-SG 30000A 型机械湿擦洁蛋机。观察各处理对鸡蛋保鲜期的影响,用时 30 d。

### 1.3 分组检测

第 1 组:从供试材料中随机抽取 5 枚鸡蛋,进行感官指标、蛋黄高度、蛋黄直径、浓蛋白高度的测定。将剩余的鸡蛋分成 13 组,每组 10 个。按照本文“1.2”中第 1 步的操作方法处理鸡蛋。每次取出 1 组鸡蛋,用水浴锅中特定温度的清水喷淋处理相应时间,清除鸡蛋上面的污物,并分别编号、称量、记录。风干后放入 25 °C 恒温箱储存,20 d 后从恒温

收稿日期:2010-03-24; 修回日期:2010-05-10

\* 国家自然科学基金项目(31071578)资助

\*\* 通讯作者。E-mail:wsc01@mail.hzau.edu.cn

江应红,男,1985 年出生,硕士研究生。研究方向:农业电气与自动化。E-mail:jiangyinghong@163.com

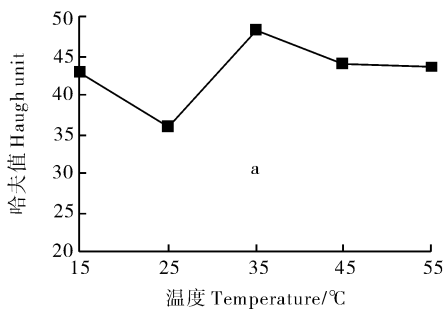
箱中每组随机抽取5枚鸡蛋,测定其感官指标、质量、蛋黄高度、蛋黄直径和浓蛋白高度。

第2组:从供试材料中随机抽取5枚鸡蛋,分别进行感官指标、质量、蛋黄高度、蛋黄直径、浓蛋白高度的测定。将剩余的鸡蛋分成4组,每组50个。按照本文“1.2”中第2步的操作方法处理鸡蛋,每次取出1组鸡蛋做相应的处理,并分别编号、称量、记录。风干后放入25℃恒温箱储存,从恒温箱中抽样检测,前15d每隔3d抽样检测1次,后15d每隔5d检测1次,总共测定8次,每次每个组随机抽取5枚鸡蛋,4个组共取出20枚鸡蛋。将取出的鸡蛋先称量,再沿中间打开鸡蛋将内容物轻置于Haugh值测定仪上,观察鸡蛋内部的感官指标,并测定蛋黄高度、蛋黄直径、浓蛋白高度<sup>[5]</sup>。

#### 1.4 检测项目

1)感官指标。包括鸡蛋外观、气味、蛋白、蛋黄、系带状况及散黄程度等。观察处理组和对照组的鸡蛋外观是否光亮,手感是否光滑。同时分析检测期间所有鸡蛋是否变质、气味是否正常、有无异味等<sup>[6-7]</sup>。

其他感官指标评价:“+++”表示浓蛋白很多很稠,不流散,蛋黄正常,近圆球形,系带完整,粗白;“++”表示浓蛋白较多较稠,不流散,蛋黄弹性降低,扁球形,系带变细或一端脱落;“+”表示浓蛋白较少,流散,蛋黄扁平,系带完全脱落或极细;“-”表示浓蛋白极少,蛋黄膜破裂或散黄,系带完全消失;“×”表示鸡蛋完全散黄。



2)失重率。鸡蛋在贮藏前后的失重百分比,即(贮前质量-贮后质量)/贮前质量。鸡蛋质量用精度为0.001g电子天平称量。

3)蛋黄指数。将被检测鸡蛋横向磕破蛋壳,使蛋内容物全部流入玻璃皿内,用精度为0.02mm的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。

4)哈夫值。用精度为0.01mm的手持带表外卡规测量浓蛋白的高度(测定3次取平均值),利用公式计算出哈夫值。

$$\text{哈夫值} = 100 \lg(H - 1.7m^{0.37} + 7.6)$$

式中, $H$ 为鸡蛋浓蛋白高度(mm), $m$ 为鸡蛋质量(g)。

## 2 结果与分析

### 2.1 喷淋水温对鸡蛋 Haugh 值的影响

试验结果表明,喷淋温度对鸡蛋的贮存时间有明显的影 响,随着处理水温的升高对鸡蛋内部蛋白的影响就越大,鸡蛋蛋白在温度高时极易变性。由图1-a可以看出,在35℃下处理的鸡蛋在20d时鸡蛋的新鲜度最好。

### 2.2 喷淋时间对鸡蛋 Haugh 值的影响

试验结果表明,喷淋时间对鸡蛋保质期的影响非常显著,喷淋越长,被鸡蛋吸收的热量和渗透进鸡蛋的水分就越多,蛋白质变性和变质的概率就越大。由图1-b可以看出,在25℃下处理1.5min时鸡蛋的新鲜度最好。

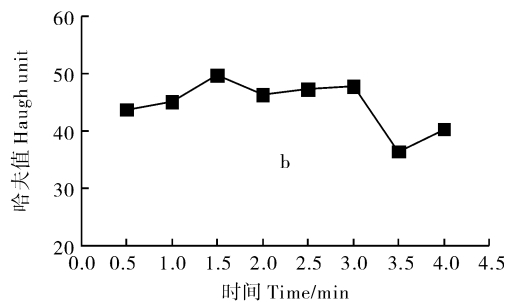


图1 处理水温和时间对鸡蛋哈夫值的影响

Fig. 1 Effects of temperature and time to Haugh unit of egg

### 2.3 鸡蛋的感官指标

感官评定指标可以在一定程度上反映鸡蛋的内部品质,也是评定鸡蛋质量好坏的一个重要指标。试验期间所有鸡蛋的颜色和气味都正常。从表1可以看出,不经过任何处理的鸡蛋新鲜度最好,热湿擦后的鸡蛋新鲜度好于冷湿擦处理,喷淋(35℃下处

理1.5min)处理的鸡蛋在感官上最差。不经过任何处理的鸡蛋在贮存20d后开始出现散黄,30d后散黄率达60%。经过喷淋处理后的鸡蛋在12d时出现散黄,并且会伴随出现白色微小粉末,这可能是喷淋后对蛋壳的表面产生了损伤。4种不同处理的鸡蛋感官评定指标优劣顺序为A>D>B>C。

表 1 试验期间不同处理组鸡蛋蛋白、蛋黄和系带的变化

Table 1 Changes of yolk, albumen and band during experiments

处理 Treatment	时间/d Time	蛋白 Albumen	蛋黄 Yolk	系带 Frenulum
对照 (A) CK	3	+++	+++	+++
	9	++	++	++
	20	—	—	+
	30	—	—	—
冷湿擦 (B) Cold-wet wiping	3	+++	+++	+++
	9	++	+	++
	20	—	—	—
	30	—	×	—
喷淋 (C) Spraying	3	+++	+++	+++
	9	+	+	++
	20	—	×	—
	30	—	×	—
热湿擦 (D) Hot-wet wiping	3	+++	+++	+++
	9	++	++	++
	20	—	+	—
	30	—	—	—

## 2.4 鸡蛋的内部品质

鸡蛋的内部品质主要包括哈夫值、失重率和蛋黄指数等。随着贮存时间的延长会使鸡蛋失重增加,蛋黄指数和哈夫值下降。试验测得产后 12 h 内的新鲜鸡蛋的哈夫值为 85.68,蛋黄指数为 0.4。一般哈夫值低于 60 或者蛋黄指数小于 0.25 都不宜食用<sup>[8]</sup>。

1) 失重率。由图 2-a 可知,随着鸡蛋贮存时间的增加,鸡蛋失重率上升,且以不做任何处理的鸡蛋

失重率上升最慢。热湿擦的鸡蛋失重率比冷湿擦和喷淋处理上升缓慢,喷淋处理失重率上升最快。

2) 蛋黄指数。由图 2-b 可知,随着鸡蛋贮存时间的增加,蛋黄指数下降,且以不做任何处理的鸡蛋蛋黄指数下降最慢。热湿擦的鸡蛋失重率比其他 2 个组下降缓慢。鸡蛋贮存 15 d 时,A 组的蛋黄指数为 0.25,B 组为 0.21,C 组为 0.19,D 组为 0.23,此时只有 A 组鸡蛋还可以食用。与喷淋和冷湿擦处理相比,热湿擦可以稍微降低蛋黄指数的下降速率,延长鸡蛋保质时间。

3) 哈夫值。哈夫值是表征鸡蛋新鲜度的一个重要指标,哈夫值越高说明鸡蛋的新鲜度越好。由图 2-c 可知,随着贮存时间的增加,鸡蛋的哈夫值下降,而且 A 组下降速度明显低于其他 3 组,D 组稍好于 B 组和 C 组,B 组与 C 组差别不明显。鸡蛋贮存 15 d 时,A 组的哈夫值为 63.04,B 组为 55.68,C 组为 53.27,D 组为 56.89,此时也只有 A 组鸡蛋还可以食用。试验结果表明,热湿擦、冷湿擦和喷淋处理都会明显降低鸡蛋的保质期。但是,与喷淋相比,热湿擦的鸡蛋可以稍微降低哈夫值的下降速率,能起到延长保鲜时间的作用。这可能是热湿擦后的鸡蛋,经高温短时处理除去了鸡蛋表面的微生物,在随后的贮存中减少了病原菌对鸡蛋的侵入。

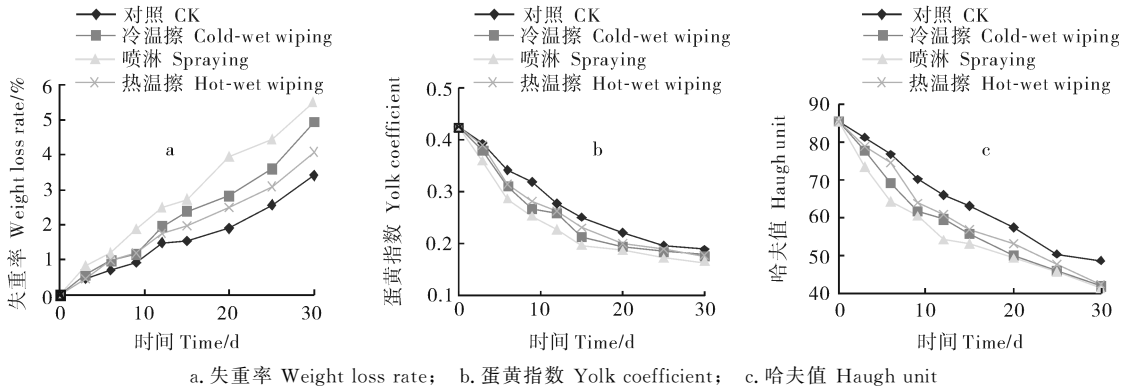


图 2 不同处理对鸡蛋失重率、蛋黄指数和哈夫值的影响

Fig. 2 Effects of different treatments to weight loss rate, yolk coefficient and Haugh unit

## 3 讨论

喷淋处理是传统洁蛋的一种方式。喷淋处理时,水温和处理时间是影响鸡蛋保质期的关键因素。通过以温度为变量的单因素处理可知,在固定处理时间 45 s 下,20 d 时 35 °C 鸡蛋的新鲜度最好;通过以时间为变量的单因素处理可知,在固定处理温度

25 °C 下,20 d 时 1.5 min 鸡蛋的新鲜度最好。试验结果表明,35 °C 下 1.5 min 的喷淋处理,鸡蛋的新鲜度最佳。

在外观上,用喷淋处理的鸡蛋在 25 °C 恒温恒湿箱里放置 20 d 后,蛋壳出现微小的白色粉末,湿擦与不经过任何处理的鸡蛋蛋壳没有出现粉末。说明采用 35 °C 下 1.5 min 的喷淋处理会影响鸡蛋的外

观,从而影响到鸡蛋的销售。

在内部品质上,未经任何处理的鸡蛋表现出了最好的新鲜度。喷淋和湿擦处理都会降低鸡蛋的保质期。热湿擦处理的鸡蛋在哈夫值、失重率和蛋黄指数上稍微优于冷湿擦和喷淋处理,处理后的鸡蛋在 25 ℃ 恒温恒湿箱里放置 15 d 时,只有对照组的鸡蛋可以食用(哈夫值为 63.04,蛋黄指数为 0.25)。与喷淋处理相比,热湿擦可以延长鸡蛋的贮存时间。

鲜鸡蛋本身是通过外层保护膜和蛋清来阻止微生物的入侵。通过洁蛋处理会破坏蛋壳上面的保护膜,从而使鸡蛋的保质期降低。理论上用热水清洁鸡蛋会更容易杀死蛋壳上的微生物,但水温越高蛋清更易变性,故应选择最佳的处理温度。本试验表明热水洁蛋的最佳温度为 35 ℃,且与喷淋处理相比,热湿擦洁蛋保鲜效果更佳。

## 参 考 文 献

- [1] 马美湖,钟凯民,袁正东,等. 蛋与蛋制品行业 2006 年国内外技术发展综合报告[J]. 中国家禽,2006,28(22):5-8.
- [2] 杨素芳,马美湖. 加速发展我国洁蛋生产与消费重要性及关键技术探讨[J]. 农产食品科技,2007,1(2):56-60.
- [3] 林文庭. 浅谈洁蛋加工[J]. 福建轻纺,2008(1):12-15.
- [4] 杨素芳,马美湖. 中国洁蛋生产与消费的重要性及关键加工技术[J]. 农业工程技术,2007(1):26-33.
- [5] 胡筱波,任奕林,陈红. 不同干燥条件对鸡蛋涂膜保鲜效果的影响[J]. 食品与机械,2007,23(3):112-115.
- [6] 刘会珍,吴薇,高振江. 保鲜剂性质对鸡蛋保鲜效果的影响[J]. 中国农业大学学报,2005,10(5):89-92.
- [7] 梁成云,孟令丽,王影,等. 不同保鲜剂对鸡蛋保鲜效果的研究[J]. 食品工业科技,2008(1):265-267,270.
- [8] 刘会珍. 鸡蛋涂膜保鲜工艺的试验研究[D]. 北京:中国农业大学工学院,2005:15-23.

## Influence of Clean Egg Treatment on Egg Fresh Degree

JIANG Ying-hong<sup>1</sup> MA Mei-hu<sup>2</sup> MEI Jin-hua<sup>1</sup> WANG Shu-cai<sup>1</sup>

1. College of Engineering, Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070, China;

2. College of Food Science and Technology, Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070, China

**Abstract** In this study, two methods were used to clean fresh eggs within 12 h post partum, one of which was the new wet wiping method (hot wet wiping method and cold wet wiping method), the other was the traditional clean method (spraying method). After such processing, the shelf life of these treated eggs was analyzed. Meanwhile, the eggs without any treatment were taken as the controls. The results showed as follows: compared with the control group, the shelf-life decreased during storage for all treated eggs. In appearance, tiny white powder appeared on the shells of the eggs with spraying processing 20 d after the eggs were put into 25 ℃ thermostat. As for the internal quality, the haugh unit, weight loss rate and yolk coefficient of the eggs with wet wiping and spraying treatment, were all lower than those of the control group. According to data analysis, hot wet wiping was the best clean method, and cold wet wiping method was next to it, while the poorest was spraying method.

**Key words** egg; clean egg; fresh degree

(责任编辑:陈红叶)