

# 油茶籽粕鸭蛋去污除菌清洗剂应用效果的研究

陈欢<sup>1,2</sup>, 胡传珍<sup>1</sup>, 张立钊<sup>1,2</sup>, 陈力力<sup>1,2\*</sup>, 周玥<sup>1</sup>, 刘焱<sup>1,2</sup>

(1. 湖南农业大学食品科技学院, 长沙 410128; 2. 食品科技和生物技术湖南省重点实验室, 长沙 410128)

**摘要:** **目的** 研究油茶籽粕去污除菌清洗剂的应用效果。**方法** 分别用人工污染鸭蛋和鲜鸭蛋为试验材料, 采用油茶籽粕鸭蛋去污除菌清洗剂(CX)、氧净洗液(YX)、自来水(SX)进行清洗处理, 比较其白度提高率、重量减轻率、除菌率和蛋新鲜度品质指标, 并以未加清洗处理作为对照(CK), 进行去污除菌效果的评价。**结果** CX清洗人工污染蛋的感官评分(88±3)分、白度提高率(18.59±0.18)%、重量减轻率(0.44±0.03)%, 菌落总数仅有(3.87±0.32) lg CFU/蛋壳(除菌率99%), 其去污除菌效果优于CK和SX清洗。CX清洗鲜鸭蛋, 其白度提高率(14.568±4.309)%, 重量减轻率(0.6112±0.0032)%, 洁蛋清洗水培养物的 $OD_{660}$ 为0.178±0.0054。清洗后的鸭蛋其保藏期内气室高度、哈夫值单位、蛋黄指数指标均优于YX、SX。**结论** 本研究所用的油茶籽粕鸭蛋去污除菌清洗剂清洁效果强, 保鲜力度高, 可延长鸭蛋的货架期

**关键词:** 清洗剂; 鸭蛋; 去污除菌; 应用效果

## Research on application effect of oil tea seed meal duck egg decontamination sterilization cleaning agent

CHEN Huan<sup>1,2</sup>, HU Chuan-Zhen<sup>1</sup>, ZHANG Li-Zhao<sup>1,2</sup>, CHEN Li-Li<sup>1,2\*</sup>, ZHOU Yue<sup>1</sup>, LIU Yan<sup>1,2</sup>

(1. College of Food Science and Technology, Hunan Agricultural University, Changsha 410128, China;  
2. Hunan Provincial Key Laboratory of Food Science and Biotechnology, Changsha 410128, China)

**ABSTRACT: Objective** To study on application effect of camellia oleifera seed meal duck egg decontamination sterilization cleaning agent. **Methods** Artificial contaminated duck eggs and fresh duck eggs were used as experimental materials. Camellia oleifera seed meal duck egg decontamination cleaning agent(CX), oxygen cleaning solution(YX) and tap water(SX) were used for cleaning. The whiteness improvement rate, weight reduction rate, bactericidal rate and egg freshness quality index were compared, and the decontamination effect was evaluated with unwashed treatment as control(CK). **Results** The sensory score of CX cleaning artificially contaminated eggs was 88±3, the whiteness improvement rate was (18.59±0.18)%, the weight loss rate was (0.44±0.03)%, and the total number of colonies was only (3.87±0.32) lg CFU/egg (99% sterilization rate). Its decontamination and sterilization effect was better than CK and SX cleaning. When fresh duck eggs were cleaned by CX, the whiteness increased by (14.568±4.309)%, the weight loss rate was 0.6112±0.0032%, and the  $OD_{660}$  of egg cleaning water culture was 0.178±0.0054. After cleaned by CX, the height of air chamber, Huff unit and egg yolk index of duck eggs were better than those of YX, SX during the preservation period. **Conclusion** The cleaning agent for cleaning duck eggs with

基金项目: 湖南省教育厅重点科研项目(16A099)、公益性行业(农业)科研专项(编号 201303084)

Fund: Supported by Key Scientific Research Projects of Hunan Education Department (16A099) and Public welfare industry Research Special (Agriculture) (201303084)

\*通讯作者: 陈力力, 教授, 主要研究方向为食品微生物及生物技术。E-mail: chenlili001@tom.com

\*Corresponding author: CHEN Li-Li, Professor, College of Food Science and Technology, Hunan Agricultural University, No.1, Nongda Road, Furong District, Changsha 410128, China. E-mail: chenlili001@tom.com

*Camellia oleifera* seed meal has strong cleaning effect and high freshness, which can prolong the shelf life of duck eggs.

**KEY WORDS:** cleaning agent; duck eggs; decontamination and sterilization; application effect

## 1 引言

我国鸭蛋年产量达到 500 多万吨, 约占禽蛋总量的 20%, 已经成为我国农业重要的一部分<sup>[1]</sup>。鸭蛋味道鲜美可口, 营养丰富<sup>[2,3]</sup>。长期以来, 人们都将鸭蛋加工成皮蛋和咸蛋等蛋制品, 但近年的调查表明, 消费者也越来越喜欢鲜鸭蛋, 因此, 鲜鸭蛋的质量与卫生将直接关系到消费者的食用安全。我国蛋鸭主要采用农村放养、散养、养殖企业圈养的特殊饲养方式, 蛋壳表面很容易粘有污泥、垫草、粪便等污渍, 导致细菌生长繁殖, 而随着贮藏时间延长, 蛋壳表面的细菌会经过蛋壳上的气孔进入蛋内, 在适宜条件下大量生长繁殖, 导致蛋内容物腐败变质, 破坏鸭蛋的营养价值, 甚至造成食用者食物中毒<sup>[4,5]</sup>。

为防止鸭蛋常温贮藏腐败变质, 延长货架期, 减少经济损失, 一方面, 人们加强了对市售鲜鸭蛋细菌污染的监测, 通过对市售鲜鸭蛋细菌污染情况的随机抽样检测, 调查其卫生质量状况, 为鲜鸭蛋的市场流通和食用安全提供参考。例如, 游洋等<sup>[6]</sup>在抽检的 15 批次鲜鸭蛋中, 发现各项细菌学指标均符合卫生标准为 86.7%; 不合格鲜鸭蛋样品中, 6.7%为菌落总数超标, 13.3%为大肠菌群数超标, 鸭蛋内未检出沙门氏菌。杨伊磊等<sup>[7]</sup>对禽蛋表面细菌污染及影响因素进行调查分析, 结果认为饲养场的禽蛋均受到不同程度的细菌污染, 并且饲养场的空气、饲料、垫草是造成禽蛋表面细菌污染的主要原因。另一方面, 人们开展了洁蛋保鲜研究, 并把鲜蛋的清洗消毒作为洁蛋生产的必要步骤<sup>[8-10]</sup>。崔红艳等<sup>[11]</sup>研究壳聚糖涂膜剂、白芨为主要原料的中药涂膜剂、壳聚糖和中药复合涂膜剂及植物油(花生油)涂膜剂 4 种不同涂膜保鲜剂对雷州黑鸭蛋保鲜效果的影响, 综合各项指标, 植物油组保鲜效果最优, 为筛选最适合鸭蛋保鲜涂膜剂提供了依据。刘力等<sup>[12]</sup>开展了羧甲基壳聚糖对室温贮藏鲜鸭蛋质量安全影响的研究。目前的研究重点放在了鸡蛋的清洗和加工鸭蛋的涂膜上, 对于鲜鸭蛋的去污除菌研究鲜见报道, 甚至有的传统产品生产没有清洗工序。

油茶籽粕是油茶籽榨取茶油后剩下的渣饼, 又称茶饼、茶枯、枯饼等, 我国每年产生的油茶籽在 100 万吨左右, 剩余残留的油茶籽粕产量为 70 万吨/年, 且呈增长的趋势, 榨油后的茶籽饼大部分都被废弃或当垃圾烧掉, 得不到很好的利用。但油茶籽粕中含有大量的活性物质, 如茶皂素具有杀虫、起泡、清洁、抑菌、表面张力等作用, 尤其对大肠杆菌、沙门氏菌、金黄色葡萄球菌及霉菌等具有很好的抑制

效果<sup>[13-15]</sup>。本项目组在前期研究中利用油茶籽粕和化学试剂复配了一种鸭蛋去污除菌清洗剂<sup>[16]</sup>, 本研究主要以清洗鸭蛋前后的白度、重量以及菌落总数等测定指标的变化验证其去污除菌效果。同时, 比较不同清洗剂对保藏期鸭蛋品质的影响, 通过测定其保藏期内鸭蛋的失重率、蛋黄指数、哈夫单位、气室高度、白度等指标判断鸭蛋的新鲜程度, 进一步验证油茶籽粕鸭蛋去污除菌清洗剂的应用效果, 为鸭蛋的洁蛋技术及发展提供一定的依据。

## 2 材料和方法

### 2.1 实验材料

新鲜鸭蛋: 从洞庭湖区南县、华容等地养殖场采集新鲜鸭蛋, 选取的鸭蛋新鲜、无破损, 及时进行实验处理。

油茶籽粕鸭蛋去污除菌清洗剂: 由本实验室准备, 即参考龚秋实等<sup>[14]</sup>文献报道的方法加以改进, 采用有机溶剂法制备的油茶籽粉, 添加具有抗沉淀作用和抑菌作用的助剂复配而成。氧净洗液: 将市售清洗蔬果的氧净配成的 3% 水溶液。

### 2.2 仪器设备

YD BDY 白度仪(佛山市机电实验仪器有限公司); EA-01 蛋品质测定仪(北京天翔飞域国际有限公司); SB5200 超声波清洗机(上海新芝生物技术研究); GF-M3000 酶标仪(山东高密彩虹分析仪器有限公司); TP5200B 电子天平(湘仪天平仪器设备有限公司); MJ-25085-II 恒温箱(上海新苗医疗器械制造公司); 精度 0.02 mm 游标卡尺(湘潭量具刀具厂)。

### 2.3 实验方法

#### 2.3.1 人工污染鸭蛋的制备材料

选择表面比较干净的鲜鸭蛋, 在超声波清洗机中用无菌生理盐水振荡洗涤 1 min, 37 °C 晾干, 随后放置在鸭场垫草、泥粪制备的污染液中浸泡 5 min, 再次 37 °C 晾干, 备用。

#### 2.3.2 油茶籽粕鸭蛋去污除菌清洗剂去污除菌试验

以人工污染蛋作为试验材料, 设定 A、B、C3 组, 每组鸭蛋 30 枚。A、B 组模拟工厂流水线用喷壶分别将自配的油茶籽粕鸭蛋去污除菌清洗剂和自来水持续均匀地喷在置于塑料筐中的鸭蛋表面, 同时用毛刷轻轻地刷洗鸭蛋表面, 2 min 后自来水冲洗, 全过程 3 min 完成; C 组为不作任何处理的人工污染蛋对照。清洗前后分别测定、比较各组鸭蛋的白度和重量并计算白度提高率和重量减轻率, 同时测定对照组及试验组蛋表面菌落总数。

### 2.3.3 油茶籽粕鸭蛋去污除菌清洗剂应用试验

以新鲜鸭蛋为材料, 分别设定油茶籽粕鸭蛋去污除菌清洗剂组(CX)、氧净洗液组(YX)、自来水清洗组(SX)和对照组(CK), 每组新鲜鸭蛋 100 枚, 采用不同方法清洗后, 比较各组鸭蛋蛋壳表面的白度和蛋重量, 并计算白度提高率和重量减轻率; 然后随机取清洗剂组、自来水组已清洁鸭蛋(洁蛋)各 30 枚, 每个洁蛋分别用 100 mL 生理盐水清洗表面, 收集洁蛋清洗水, 微量培养法培养后测定  $OD_{660}$  值, 比较两种清洗方法的清洁效果和抑菌效果。

其他经处理的鸭蛋置 25 °C 恒温恒湿培养箱保藏 28 d, 保藏期间分别在 0、7、14、21、28 d 取出各组鸭蛋 10 枚, 分别测定蛋黄指数、哈夫单位、气室高度, 比较不同清洗方法对保藏期鸭蛋内部质量品质的影响。

### 2.3.4 去污除菌效果评价方法

#### (1) 感官评价

以粪便杂草残留、蛋壳颜色、光滑度等为评价指标, 设计感官评价表, 如表 1, 对鸭蛋清洗前后去污清洁度进行感官评价。

表 1 蛋壳表面清洁度评价表

Table 1 Eggshell surface cleanliness evaluation table

项目	评分标准	评分
	无残留污物	30~40
粪便杂草残留(40分)	残留污物少且稀疏	20~30
	残留污物多且明显	>20
蛋壳光滑度(30分)	蛋壳表面光滑且无糙点	25~30
	表面粗糙但无斑纹	15~25
蛋壳色泽(30分)	表面粗糙且斑纹较多	>15
	纯色无杂色	25~30
	有杂色但较少	15~25
	颜色混杂不清晰	>15

#### (2) 重量减轻率(%)测定

采用万分之一分析天平对鸭蛋清洗前后进行称重, 分别为 WT 前、WT 后, 以清洗后减轻的重量为污物<sup>[17]</sup>。计算重量减轻率, 即

$$\text{重量减轻率}(\%) = \frac{\text{WT前} - \text{WT后}}{\text{WT前}} \times 100$$

#### (3) 白度提高率(%)测定

用 WSB-1 便携式白度仪测定鸭蛋清洗前后的白度, 每个蛋测定上下两端、中部的四面共 6 个点, 取平均值为每个样品蛋的白度分别为 WHI 前、WHI 后, 以白度增加值为洁蛋效果<sup>[17]</sup>。计算白度提高率(%)。

$$\text{白度提高率}(\%) = \frac{\text{WHT前} - \text{WHT后}}{\text{WHT前}} \times 100$$

#### (4) 除菌效果检测

采用洗涤法制备 2.3.3 人工污染鸭蛋清洗后蛋壳表面样品, 按照国标 GB 4789.2-2010《食品卫生微生物学检验菌落总数测定》测定人工污染鸭蛋清洗后蛋壳表面的菌落总数; 洗涤法<sup>[18]</sup>制备 2.3.4 洁蛋蛋壳表面样品, 同时直接取经洗蛋后的污水作为样品, 分别采用微量培养法接种于含灭菌 LB 肉汤培养基的 96 孔培养板, 36 °C 恒温培养 36 h 后, 采用酶标仪 660 nm 波长测定  $OD_{660}$  值, 进行抑菌效果检测和比较。

#### (5) 鸭蛋新鲜度品质分析

采用蛋品质测定仪测定各组哈夫单位值、蛋黄指数以及气室高度<sup>[19,20]</sup>。

### 2.3.5 统计分析方法

所有试验平行 3 次, 数据取 3 次重复的平均值±标准误差, 利用 EXCEL 软件数据进行统计分析和制表、作图。

## 3 结果与分析

### 3.1 油茶籽粕鸭蛋去污除菌清洗剂清洗人工污染鸭蛋的效果

分别用自来水和自配的油茶籽粕鸭蛋去污除菌清洗剂清洗人工污染鸭蛋的去污除菌效果见表 2。

由表 2 可知清洗处理(A 组、B 组)能有效地去除鸭蛋表面的粪便、血迹、泥土和羽毛等污渍, 其感官评分明显高于未处理的对照组(C 组); 使用油茶籽粕鸭蛋去污除菌清洗剂的 A 组的清洗效果优于自来水清洗 B 组, 其感官评分最高为 88.00 分。蛋壳表面白度提高率的大小是评价鸭蛋表面去污效果的依据之一, 白度提高率越大说明清洗后鸭蛋表面的污渍越少, 去污效果越好, A 组的白度提高率比 B 组高 0.34 倍。另外, 通过比较各组清洗前后鸭蛋的重量计算重量减轻率可知, A 组的重量减轻率为 B 组的两倍。同时, 该组鸭蛋的菌落总数(3.87±0.32) lg CFU/蛋壳, 相较于 C 组有显著降低, 相对于 B 组也有明显的减少。

表 2 鸭蛋去污除菌清洗剂清洗人工污染蛋的效果(n=3)

Table 1 Effect of Duck Egg decontamination agent on the cleaning of artificially contaminated eggs (n=3)

试验组别	感官评分	重量减轻率/%	白度提高率/%	菌落总数/(lg CFU/蛋壳)
A 组: 清洗剂	88.00±3 <sup>c</sup>	0.44±0.03 <sup>b</sup>	18.59±0.18 <sup>b</sup>	3.87±0.32 <sup>a</sup>
B 组: 自来水	68.00±3 <sup>b</sup>	0.21±0.09 <sup>a</sup>	13.81±0.21 <sup>a</sup>	5.29±0.36 <sup>b</sup>
C 组: 对照 <sup>a</sup>	52.00±3 <sup>a</sup>	—	—	7.40±0.38 <sup>c</sup>

注<sup>a</sup>: 对照组不作任何处理, 不同的字母代表具有显著性差异(P<0.05), 以下同。

### 3.2 油茶籽鸭蛋去污除菌清洗剂的应用效果

油茶籽粕鸭蛋去污除菌清洗剂清洗鲜鸭蛋应用效果见表 3、表 4，为每组 100 枚商品蛋样品清洗的统计数据。结果表明，3 种清洗处理后的鸭蛋壳表面均无明显的残留污物或颜色混杂不清晰的现象，但重量和白度测定有差异。其中，CX 组白度提高率最大，蛋壳表面色白均匀；重量减轻率最大，去污能力强。YX 组与 CX 组白度提高率没有显著差异( $P>0.05$ )，感官评价好；但蛋重减轻最少，可能是由于氧净的腐蚀作用破坏了蛋壳表面结构，蛋壳渗透性增强使水渗透进入蛋内所致，因此认为此方法清洗后不利于蛋的保藏。

表 3 不同清洗方法清洗鲜鸭蛋的白度变化( $n=3$ )

Table 3 Comparison of the effects of cleaning methods on cleaning fresh duck eggs ( $n=3$ )

编号	洗前白度	洗后白度	增加白度	白度提高率/%
CX	44.104±2.285 <sup>a</sup>	50.537±1.397	6.433±1.490	14.568±4.309 <sup>b</sup>
SX	44.282±2.787 <sup>a</sup>	49.622±1.405	5.3390±3.97	12.058±5.425 <sup>a</sup>
YX	45.130±2.422 <sup>a</sup>	51.330±1.604	6.2000±1.044	14.1800±0.03 <sup>b</sup>

表 4 不同清洗方法清洗鲜鸭蛋的重量变化( $n=3$ )

Table 4 Comparison of the effects of cleaning methods on cleaning fresh duck eggs ( $n=3$ )

编号	洗前重量/g	洗后重量/g	洗后减轻重量/g	重量减轻率/%
CX	69.823±0.928	69.396±0.844	0.4268±0.113	0.6112±0.0032 <sup>c</sup>
SX	68.440±0.652	68.259±0.728	0.1810±0.144	0.2644±0.0034 <sup>b</sup>
YX	69.441±0.728	69.387±0.784	0.0545±0.011	0.0785±0.0034 <sup>a</sup>

采用微量培养法检测处理组和对照组洁蛋清洗水  $OD_{660}$  值，CX 组  $OD_{660}$  为  $0.178±0.0054$ 、SX 组为  $0.273±0.0364$ ，培养物中菌体浓度越大则  $OD_{660}$  值越大，由此表明自配清洗剂的抑菌效果好。另外取 CX 组、SX 组洗蛋后的污水培养并进行测定  $OD_{660}$ ，其  $OD_{660}$  分别为  $0.161±0.0023$  和  $0.385±0.0061$ ，说明清洗过程中清洗剂不仅对蛋壳表面细菌有去除作用，同时能使排放的洗蛋污水中细菌数量明显减少，起到保护环境的作用。

### 3.3 不同清洗处理对鸭蛋保藏期间品质的影响

分别用自制的油茶籽粕鸭蛋去污除菌清洗剂(CX 组)、自来水(SX 组)氧净洗液(YX 组)清洗新鲜鸡蛋，并以未做任何处理(CK 组)的鸭蛋作为对照，比较各处理组的清洗效果以及保藏期鸭蛋内部质量指标的变化。

哈夫单位表示禽蛋中浓厚蛋白稀薄化程度，A 级鲜蛋的哈夫单位均在 60 以上。随着鸡蛋新鲜度的下降，浓蛋白的变稀，造成蛋白质的功能物质作用的降低，哈夫单位则

下降。从图 1 可以看出，在保藏期内不同处理鸭蛋的哈夫单位均呈下降趋势，变化最大的 CK 组哈夫单位从 0 d 的  $65.974±6.8976$  下降至 28 d 的  $25.5333±7.6$ ，蛋白扩散极广，几乎没有浓厚蛋白，仅有水样蛋白，所以说明未经洁蛋处理时鸭蛋劣变严重；而下降幅度最小的 CX 组，哈夫单位从 0 d 的  $66.895±5.0233$  下降到 28 d 的  $34.984±5.9408$ ，即采用油茶籽粕洗液清洗过的鸭蛋劣变速度最慢，虽然水样蛋白多，但仍有低浓度的浓厚蛋白存在，说明油茶籽粕洗液对鸭蛋的保鲜效果最好。SX 组鸭蛋和 YX 组鸭蛋的哈夫单位变化均无明显差异。

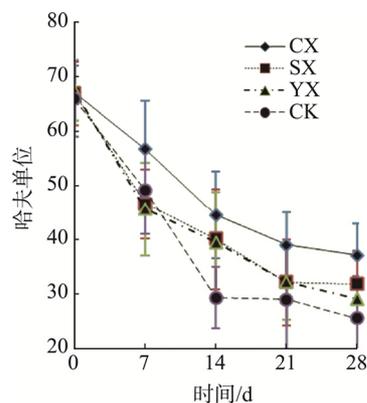


图 1 保藏期哈夫单位的变化( $n=3$ )

Fig.1 Changes in the haufu unit ( $n=3$ )

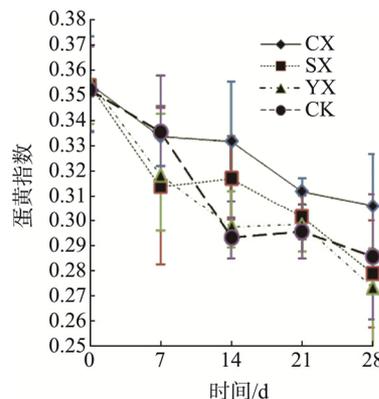


图 2 保藏期蛋黄指数的变化( $n=3$ )

Fig.2 Changes in the Yolk index ( $n=3$ )

蛋黄指数反映了蛋黄的球形度，蛋黄指数越大，鸡蛋品质越好<sup>[21,22]</sup>。在鸭蛋贮藏过程中，随着时间的延长，蛋黄膜的选择透过性减弱，蛋清中的水分向蛋黄内迁移导致蛋黄水样化，蛋黄的球形度改变，蛋黄指数下降<sup>[23]</sup>。如图 2 所示，各组鸭蛋贮藏过程中的蛋黄指数均明显下降。鸭蛋的蛋黄指数大于 0.4 时新鲜度最好，在 0.35~0.4 的时候为普通蛋，0.3~0.32 为合格蛋<sup>[24]</sup>。贮藏 14 d 时，未经处理的对照组(CK 组)蛋黄指数为  $0.2934±0.0081$ ，氧净清洗组(YX 组)蛋黄指数为  $0.2978±0.0146$ ，两组皆为不合格蛋，自来

水清洗组(SX 组)和油茶籽粕洗液清洗组(CX 组)仍为合格蛋。贮藏 28 d 时, SX 组鸭蛋蛋黄指数也降到了  $0.2790 \pm 0.0215$ , 为不合格蛋, 而 CX 组蛋黄指数为  $0.3065 \pm 0.0207$ , 仍大于 0.3 基本属于合格蛋。综上可以看出, 在 28 d 的保藏期内 CX 组的蛋黄指数一直保持最高, 说明油茶籽粕洗液能在一定程度上抑制水分向蛋黄内迁移, 抑制蛋黄指数下降, 保持鸭蛋的新鲜度。

禽蛋产下时, 外界温度低于母体温度导致蛋内容物收缩, 空气通过气孔进入蛋壳内, 填充在蛋壳与壳膜间即形成气室。随着贮藏时间的延长, 蛋内水分不断蒸发散失, 导致内容物逐渐缩小, 气室增大。从图 3 可知, 0 d 时 4 组鸭蛋的气室高度基本一致, 保藏 7 d 后, 处理组气室高度在 7 mm 以下, 仍属于 AA 级新鲜鸭蛋范围, 而 CK 组的气室高度为  $(8.14 \pm 0.8075)$  mm, 进入到了 A 级新鲜鸭蛋范围; 随后 CX 组气室高度增长缓慢, 保藏 28 d 时为  $(8.805 \pm 0.8717)$  mm, 仍属于 A 级标准, YX 组和 SX 组气室高度小于 11 mm, 属于 B 级标准, 而 CK 组属于 C 级; 结果表明油茶籽粕洗液能延缓鸭蛋气室高度的增大, 有利于保障保藏期鸭蛋的品质, 保鲜效果好。

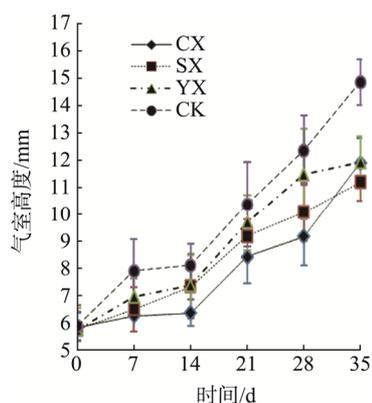


图 3 保藏期气室高度的变化( $n=3$ )

Fig.3 Changes in the air chamber height ( $n=3$ )

## 4 结论和讨论

本研究探究了一种油茶籽粕去污除菌清洗剂在鸭蛋清洁保鲜方面的应用效果。通过清洗人工污染鸭蛋和新鲜商品鸭蛋表明自制的油茶籽粕去污除菌清洗剂能去除蛋壳表的污渍、增加白度并能杀死部分细菌减少细菌数量, 具有明显的清洁保鲜、杀菌抑菌的作用, 其应用效果优于自来水清洗和氧净洗液清洗。

油茶籽粕去污除菌清洗剂是以茶籽粕中天然提取成分油茶籽粉和具有抗沉淀作用和抑菌作用的助剂复配而成的。油茶籽粉主要成分为茶皂素(65%~70%), 属于齐墩果烷型五环三萜类皂苷, 是一种优良的非离子表面活性剂, 具有发泡、乳化、去污、洗涤等用途<sup>[25,26]</sup>; 添加的助剂能

在清洗过程中抗沉淀, 辅助集表面活性剂起泡剂于一体的油茶籽粉, 有利于鸭蛋表面的污渍迅速去除, 同时对常见细菌、真菌、藻类等具有很强的抑制和杀灭作用。3 种成分组合制备清洗剂具有去污能力强、抑菌效果好, 使用安全并利于环境保护的特点。本研究应用试验结果表明, 油茶籽粕去污除菌清洗剂不仅可以清洁鸭蛋, 还可以有效保证其在保藏期的新鲜度, 可以延长鸭蛋的货架期。

目前现有对禽蛋清洗效果的评价仅采用人为的肉眼观察感官评分<sup>[27,28]</sup>, 这样人为误差比较大; 关于除菌大多只是冲洗掉污渍的同时带走细菌, 看是不是洗干净了, 没有除菌的检测和描述。本研究利用白度仪对清洗前后蛋壳表面多点测试, 同时称重清洗前后蛋重量, 并计算白度提高率和重量减轻率, 将两者综合能更好地判断去污效果。另外, 采用微量法培养酶标仪测定的快速方法, 以比较清洗前后的  $OD_{660}$  值判断除菌效果, 最后综合上述 3 个测定的数据指标对鸭蛋清洗剂去污除菌进行应用效果评价, 是一套拥有量化指标的科学的禽蛋清洗剂去污除菌效果的评价方法, 使得鸭蛋清洗剂去污除菌效果的评价更为客观、直接且准确。由于鸭的品种不同, 蛋壳的颜色稍有区别; 蛋的大小不同, 重量也稍有差异; 蛋的来源不同, 细菌污染程度不同, 因此还需在实践中收集大量数据, 进行统计分析, 制订一般鸭蛋蛋白白度值、重量标准范围和除菌率  $OD_{660}$  范围, 以便应用于相关研究和工厂化生产。

## 参考文献

- 王生雨. 我国鸭业生产现状及发展趋势[J]. 中国禽业导刊, 2017, 34(23): 26-28.  
Wang SY. The present situation and development trend of the duck industry in China [J]. Guide Chin Poult, 2017, 34(23): 26-28.
- 牟感恩, 龙伟, 李德冠, 等. 鲜鸭蛋营养及健康效应的评价研究[J]. 食品科技, 2018, 43(7): 29-34.  
Mu GE, Long W, Li DG, *et al.* Functional evaluation on nutritional and healthy of duck eggs [J]. Food Sci Technol, 2018, 43(7): 29-34.
- 陶志云, 胡艳, 朱春红, 等. 鸭蛋中总氨基酸和游离氨基酸含量的比较分析[J]. 江苏农业科学, 2013, 41(9): 297-299.  
Tao ZY, Hu Y, Zhu CH, *et al.* Comparative analysis of total amino acid content and free amino acid content in duck's eggs [J]. Jiangsu Agric Sci, 2013, 41(9): 297-299.
- 姜慧绘, 曹志伟, 杨文豪, 等. 不同天气、饲养方式和储存时间对新鲜鸭蛋细菌污染的检测与分析[J]. 黑龙江畜牧兽医, 2018, (11): 227-229.  
Jiang HH, Cao ZW, Yang WH, *et al.* Detection and analysis of bacterial contamination of fresh duck eggs in different weather, feeding methods and storage time [J]. Heilongjiang Anim Sci Vet Med, 2018, (11): 227-229.
- Arsi K, Donoghue DJ, Venkitanarayanan K, *et al.* Reducing foodborne pathogens in organic poultry: Challenges and opportunities [Z].
- 游洋, 彭义, 刘力, 等. 市售鲜鸭蛋细菌污染的调查[J]. 畜禽业, 2015, (4): 61-62.  
You Y, Peng Y, Liu L, *et al.* Investigation on bacterial contamination of fresh duck eggs sold in the market [J]. Livestock Poult Ind, 2015, (4): 61-62.

- [7] 杨伊磊, 李梦丹, 陈力力, 等. 禽蛋表面细菌污染及影响因素的调查分析[J]. 食品安全质量检测学报, 2015, 6(5): 1857-1862.  
Yang YL, Li MD, Chen LL, *et al.* Diagnoses of the bacteria contamination and influencing factors on eggs surface [J]. *J Food Saf Qual*, 2015, 6(05): 1857-1862.
- [8] Chung RTM. Detoxification effects of phytonutrients against environmental toxicants and sharing of clinical experience on practical applications [J]. *Environ Sci Poll Res*, 2017, 24(10): 8946-8956.
- [9] 唐丽媛, 卢晓明, 蔡贤浩, 等. 不同储藏温度对洁蛋品质的影响[J]. 食品工业, 2016, 37(4): 55-58.  
Tang LY, Lu XM, Cai XH, *et al.* Effect of different storage temperatures on clean eggs' quality [J]. *Food Ind*, 2016, 37(4): 55-58.
- [10] 张京和, 李玉冰, 张永东, 等. 不同洁蛋处理对鸡蛋消毒效果及新鲜度的对比试验[J]. 中国兽医杂志, 2013, 49(8): 70-72.  
Zhang JH, Li YB, Zhang YD, *et al.* Comparative study of the effect of different eggs cleaning method on the disinfection and the freshness of the eggs [J]. *Chin J Vet Med*, 2013, 49(8): 70-72.
- [11] 崔红艳, 苏瑛, 区永龙, 等. 不同涂膜剂对雷州黑鸭蛋保鲜效果的研究[J]. 食品工业科技, 2016, 37(7): 300-304.  
Cui HY, Su Y, Di YL, *et al.* Study on the fresh-keeping effect of different coatings on Leizhou black duck eggs [J]. *Food Ind Sci Technol*, 2016, 37(7): 300-304.
- [12] 刘力. 羧甲基壳聚糖对室温贮藏鲜鸭蛋质量安全的影响[J]. 中国畜牧杂志, 2013, 49(4): 61-65.  
Liu L. Effect of carboxymethyl chitosan on quality and safety of fresh duck eggs stored at room temperature [J]. *Chin J Anim Husbandry*, 2013, 49(4): 61-65.
- [13] 鲍妮娜, 丁富成, 胡巧缘. 油茶籽粕中茶皂素的优化提取及抑菌活性的研究[J]. 天然产物研究与开发, 2018, 30(1): 127-133.  
Bao NN, Ding FC, Hu QY. Extraction and bacteriostasis effect of tea saponin in oil-tea camellia seed cake [J]. *Nat Prod Res Dev*, 2018, 30(1): 127-133.
- [14] 龚秋实, 肖瑜, 梁美娜, 等. 油茶茶枯中茶皂素的提取工艺研究[J]. 广西植物, 2015, 35(1): 120-125.  
Gong QS, Xiao YU, Liang MN, *et al.* Extraction of tea saponin from *Camellia* cake [J]. *Guangxi Plants*, 2015, 35(1): 120-125.
- [15] Mao HL, Wang JK, Zhou YY, *et al.* Effects of addition of tea saponins and soybean oil on methane production, fermentation and microbial population in the rumen of growing lambs [J]. *Livest Sci*, 2010, 129: 56-62.
- [16] 陈力力, 谢艳华, 刘金, 等. 一种鸭蛋清洗剂去污除菌效果的评价方法: CN, 201710337976.1 [P]. [2017-05-15].  
Chen LL, Xie YH, Liu J, *et al.* The utility model relates to an evaluation method of decontamination and bactericidal effect of duck egg cleaner: CN, 201710337976.1 [P]. [2017-05-15].
- [17] 张永年. 液体洗涤剂[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 1993.  
Zhang YN. *Liquid detergent* [M]. Beijing: China Light Industry Publishing House, 1993.
- [18] 陈力力, 杨伊磊, 李梦丹, 等. 不同样品处理方法对鸡蛋表面菌落总数及菌相的影响[J]. 中国家禽, 2015, 37(10): 21-25.  
Chen LL, Yang YL, Li MD, *et al.* Effect of different sample treatment methods on aerobic bacterial count and bacterial flora of eggshell [J]. *China Poult*, 2015, 37(10): 21-25.
- [19] 于滨, 王喜波. 贮藏条件与禽蛋品质的相关性研究[J]. 食品科技, 2012, (6): 64-68.  
Yu B, Wang XB. Correlation between storage conditions and quality attributes of egg [J]. *Food Sci Technol*, 2012, (6): 64-68.
- [20] 江应红, 马美湖, 梅劲华, 等. 洁蛋处理对鸡蛋新鲜度的影响[J]. 华中农业大学学报, 2010, 29(5): 654-657.  
Jiang YH, Ma MH, Mei JH, *et al.* Influence of clean egg treatment on egg fresh degree [J]. *J Huazhong Agric Univ*, 2010, 29(5): 654-657.
- [21] 刘铁玲, 孙贵宝, 郝燕华. 壳聚糖涂膜保鲜鸡蛋的研究[J]. 食品科技, 2010, 35(8): 76-78.  
Liu TL, Sun GB, Hao YH. Study on the preservation of eggs with chitosan coating [J]. *Food Sci Technol*, 2010, 35(8): 76-78.
- [22] Torrico DD, No HK, Prinyawiwatkul W, *et al.* Mineral oil-chitosan emulsion coatings affect quality and shelf-life of coated eggs during refrigerated and room temperature storage [J]. *J Food Sci*, 2011, 76(4): 262-268.
- [23] 顾凤兰, 章建浩, 马磊, 等. 不同涂膜材料对清洁鸡蛋的保鲜效果[J]. 农业工程学报, 2015, 31(1): 303-310.  
Gu FL, Zhang JH, Ma L, *et al.* Fresh-keeping effect of different coating materials on clean egg [J]. *Transact Chin Soc Agric Eng*, 2015, 31(1): 303-310.
- [24] NY/T 1758-2009 鲜蛋等级规格[S].  
NY/T 1758-2009 Fresh egg grading [S].
- [25] 宋冰蕾, 商士斌, 宋湛谦, 等. 油茶副产物在绿色表面活性剂中的利用与研究进展[J]. 生物质化学工程, 2010, (2): 43-47.  
Song BL, Shang SB, Song ZQ, *et al.* The utilizations and research progress of camellia byproduct in the development of green surfactants [J]. *Biomass Chem Eng*, 2010, (2): 43-47.
- [26] 李扬. 茶皂素提取及其洗涤产品的开发研究[D]. 广州: 华南农业大学, 2016.  
Li Y. Study on the tea saponin extraction and washing products [D]. Guangzhou: South China Agricultural University, 2016.
- [27] 李述刚, 刘莉如, 张锐利, 等. OHAA 涂膜保鲜剂对鸡蛋保鲜效果研究[J]. 食品研究与开发, 2011, 32(5): 146-150.  
Li SG, Liu LR, Zhang R, *et al.* Study of the fresh-keeping effect of OHAA preservative coating on eggs [J]. *Food Res Dev*, 2011, 32(5): 146-150.
- [28] 王晶, 徐丹, 于嘉伦. 壳聚糖/纳米银复合涂膜对鸡蛋的保鲜效果[J]. 食品与机械, 2018, 34(1): 110-116.  
Wang J, Xu D, Yu JL. The effect of chitosan/nano-silver coating on the egg preservation [J]. *Food Mach*, 2018, 34(1): 110-116.

(责任编辑: 韩晓红)

## 作者简介



陈欢, 硕士研究生, 主要研究方向为食品生物技术。

E-mail: huanchen0509@163.com



陈力力, 教授, 主要研究方向为食品微生物及生物技术。

E-mail: chenlili001@tom.com