

植物精油抗菌乳状液涂膜对鸡蛋的保鲜效果

谢晶¹, 马美湖^{2*}, 高进¹

(1. 湖南农业大学食品科学技术学院, 长沙 410128; 2. 华中农业大学食品科学技术学院, 武汉 430070)

摘要: 为了延长鸡蛋的保藏期, 采用牛至、大蒜、生姜、丁香提取油分别复配成抗菌乳状液对鸡蛋进行涂膜保鲜试验, 在5周的贮藏期间, 通过对鸡蛋各项感官指标和内部品质指标变化的分析发现, 上述植物精油乳状液保鲜剂保鲜效果均优于对照组, 尤其以牛至精油乳状液与丁香精油乳状液保鲜效果最好。经牛至精油乳状液和丁香精油乳状液涂膜保鲜过的鸡蛋, 在30℃, 80%~90%相对湿度情况下, 好蛋率为100%, 失重率分别为2.824%和2.656%, 蛋黄系数为0.1965和0.2129, 哈夫单位为40.311和41.312。

关键词: 乳状液, 保藏, 农产品, 鸡蛋, 涂膜保鲜, 保鲜剂

doi: 10.3969/j.issn.1002-6819.2009.08.053

中图分类号: TS253.2

文献标识码: A

文章编号: 1002-6819(2009)-8-0299-06

谢晶, 马美湖, 高进. 植物精油抗菌乳状液涂膜对鸡蛋的保鲜效果[J]. 农业工程学报, 2009, 25(8): 299-304.
Xie Jing, Ma Meihu, Gao Jin. Preservation effect of eggs by coating with plant antibacterial oil emulsion[J]. Transactions of the CSAE, 2009, 25(8): 299-304. (in Chinese with English abstract)

0 引言

鸡蛋由于富含高蛋白质、大量的维生素、矿物质等营养物质, 鲜蛋在产出后一个星期左右, 其自身表面的一层生物状膜便会自行脱落, 鲜蛋便相当于裸露在空气中, 外界环境对鲜蛋新鲜度的影响是很大的, 细菌及空气入侵蛋内, 而使蛋白膜过速的氧化及蛋内水分加速蒸发, 促使浓厚蛋白水样化, 不能起到固定蛋黄的作用, 蛋黄偏向一边, 与内蛋壳膜直接接触, 细菌极易进入蛋黄使蛋黄变质^[1], 所有这些都导致鸡蛋的失重和商品价值以及食用价值的降低。所以, 防止鸡蛋蛋重的减少和阻止微生物对鸡蛋的侵入是鸡蛋保鲜中非常重要的^[2]。因此, 采用一定的材料在鲜蛋蛋壳涂膜保鲜一直为国内外学者所关注, 大量的材料例如多糖类^[3]、蛋白质类^[4]、油脂类^[5], 它们独自使用或是复合使用都曾被采用过^[6]。

植物抗菌精油是植物重要的次生代谢物, 因其多方面的生物活性, 已引起人们对其在食品保藏领域的极大兴趣。经现代科学技术证明许多精油都具有比较广谱的抗菌防腐作用, 它们还能散发含有多种物质的芳香性挥发气体, 而这些气体也往往具有一定的抗菌防腐等作用^[7]。例如牛至、丁香、白千层、罗勒、胡荽、肉桂、百里香、薄荷、迷迭香、芥菜、芫荽、红根草等都具有较

好效果^[8]。由于植物精油的天然抑菌作用, 利用它们对果蔬采摘后的处理以及肉制品、乳制品保鲜的研究已经引起广泛关注, 但用于禽蛋保鲜的研究在国内外尚未见报道。

本试验以牛至精油、丁香精油、大蒜精油、生姜精油为主要抑菌剂, 分别复配其乳化剂、稳定剂, 制成植物精油抗菌乳状液, 对鲜蛋作涂膜处理并进行了鸡蛋新鲜度常规指标随贮藏周数的追踪试验。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 原料与涂膜材料

鸡蛋: 购于湖南农业科学院农场的3d内的鲜蛋; 大蒜精油(折光率1.560、大蒜素质量分数为97.6%)、生姜精油(折光率1.488~1.494、含姜醇、姜酮、姜烯酚等)、丁香精油(折光率1.527~1.508、含丁香酚85%)、牛至精油(折光率1.502~1.508、含香芹酚70%、百里香酚6%), 购于吉安市恒诚天然香料油提炼厂; 棕榈液油(食用级)、魔芋葡甘聚糖(食品级)为市售; 单硬脂酸甘油酯、吐温-80均为化学纯(食品添加剂级别)。

1.1.2 仪器与设备

JJ-1型精密增力电动搅拌机(广东韶关科力实验仪器有限公司)、电子天平(北京多利斯仪器系统有限公司)、自制照蛋器、游标卡尺(湖南仪器厂)、蛋白高度测定仪(上海仪器有限公司)、PHS-3C pH-25酸度计(上海雷磁仪器厂)、PYX-150M-B型恒温恒湿培养箱(广东韶关科力实验仪器有限公司)、SSY型电热恒温水浴锅(北京泰克仪器有限公司)。

1.2 方法

1.2.1 试验设计与分组

投稿日期: 2008-11-29 修订日期: 2009-05-28

基金项目: 国家948项目(项目编号: 2006-G36)

作者简介: 谢晶(1984-), 女, 湖南娄底人。研究方向: 食品生物技术与应用。长沙 湖南农业大学食品科学技术学院, 410128。

Email: xiejing423@yahoo.com.cn

*通信作者: 马美湖(1957-), 男, 教授, 博士生导师, 主要从事肉类禽蛋理论及应用研究。武汉 华中农业大学食品科学技术学院, 430070。

Email: mameihuhn@yahoo.com.cn

将试验用蛋随机分为 5 组，每组 30 个，分别用已经准备好的涂膜剂用喷雾进行涂膜，称鸡蛋质量，然后置于恒温恒湿箱内贮藏，为了快速获得试验结果，保持恒温恒湿箱内温度 30℃，相对湿度 90%。其中设置空白对

照组。分组与保鲜剂的组成比例见表 1。

本试验从 2008 年 6 月 21 日至 2008 年 7 月 26 日，各组贮藏期均为 5 周，每隔 1 周均从各组随机抽取 5 枚鸡蛋进行各项指标的测定。

表 1 鸡蛋分组与保鲜剂使用情况
Table 1 Grouping of egg and the application of antistaling agent

组别	抗菌油种类	成分质量分数/%					
		抗菌油	棕榈油	单硬脂酸单甘酯	吐温-80	葡甘聚糖	蒸馏水
A 组（丁香精油乳状保鲜剂）	丁香精油	0.1	5.9	1.89	1.11	0.2	91
B 组（生姜精油乳状保鲜剂）	生姜精油	0.1	5.9	1.89	1.11	0.2	91
C 组（牛至精油乳状保鲜剂）	牛至精油	0.1	5.9	1.89	1.11	0.2	91
D 组（大蒜精油乳状保鲜剂）	大蒜精油	0.1	5.9	1.89	1.11	0.2	91
CK 组（空白对照组）							

注：空白对照组未使用任何涂膜保鲜剂。

1.2.2 各组涂膜剂的制备方法

将植物精油加入到棕榈液油中配成乳状液的油相，单硬脂酸单甘酯和吐温-80 溶解在油相中，水相为葡甘聚糖和水配成葡甘聚糖水溶液。将油相溶液置于 65℃恒温水浴锅内，打开电动搅拌器，并逐渐倒入水相，搅拌 15 min 后便得精油乳状液。4 种植物精油在乳化液中的添加量均为 0.1%。

1.2.3 试验方法

试验用的鲜蛋首先经过自制照蛋器检验，剔出裂纹、大血斑等裂纹蛋。将试验用蛋经过简单的清洗、晾干以及编号，然后随机抽取 5 枚进行失重率、蛋黄指数、哈夫单位、蛋白 pH 值测定。

1.2.4 测定指标与方法

1) 感官指标与测定方法

测定鸡蛋外观、气味、蛋白、蛋黄、系带状况及散黄程度。蛋黄、蛋白及系带情况与表示符号见表 2^[9]。

表 2 蛋黄、蛋白及系带与表示符号
Table 2 Egg yolk, egg albumen, egg bridle and expressive symbols

表示符号	蛋 白	蛋 黄	系 带
+++	浓蛋白很多很稠、不散流	正常、近圆球形	系带完整、粗白
++	浓蛋白较多、较稠，不散流	弹性降低、扁球形	系带变细或一端脱落
+	浓蛋白较少、流散	没有弹性、扁平	系带极细或脱落
-	浓蛋白极少至几乎没有	蛋黄膜破裂或散黄	系带完全脱落

2) 失重率：鸡蛋在贮藏前后的质量损失百分比。用精度为 0.01 g 电子天平称质量^[10]。

失重率=[(贮前质量-贮后质量)/贮前质量]×100%
(1)

3) 蛋黄指数：把被检测蛋横向磕破蛋壳，将蛋内容物全部流入玻璃平板上，用精度为 0.02 mm 的游标卡尺测量蛋黄高度与横向直径，蛋黄高与直径之比为蛋黄指数^[11]。

4) 蛋白高度及哈夫单位：用精度为 0.01 mm 的蛋白高度测定仪测量浓厚蛋白的高度，用公式（2）进行计算即得哈夫单位^[12]。

$$HU=100 \lg(H-1.7 G^{0.37}+7.57)$$
 (2)

式中：H——浓蛋白高度；G——蛋的质量。

5) 浓稀蛋白比例：采用精确的分割，将浓厚蛋白与稀薄蛋白分开，分别测得其质量，而后按公式（3）算其比例。

浓稀蛋白比例=浓厚蛋白的质量/稀薄蛋白的质量
(3)

6) 蛋白 pH 值：用 pH-25 酸度计测量，精确度为 0.01。

2 结果与分析

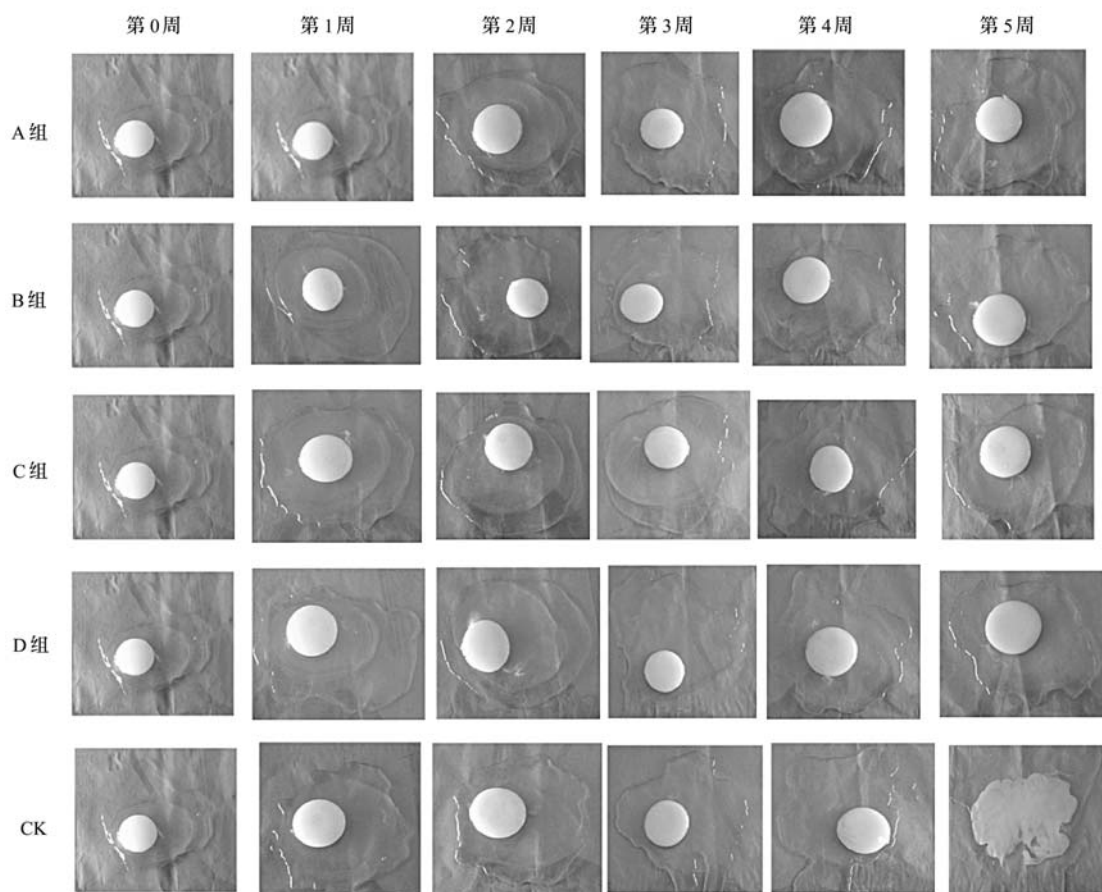
2.1 各组感官指标测定结果

试验各组感官指标测定结果见表 3。由图 1 和表 3 可见，试验期间所有处理组的详细变化情况。在贮藏期间，丁香精油乳状液处理组（A 组）的鸡蛋蛋白，蛋黄以及系带都没有特别明显的变化，贮藏结束后，仍然保持良好的品质，能与之不分上下的则是牛至精油乳状液处理组（C 组）。而空白对照组，在贮藏第 4 周时，就已有散黄现象，蛋白水样化严重，贮藏试验结束时，系带已经完全看不见，且有刺鼻气味，已经丧失了鸡蛋的商品价值和食用价值。

表 3 贮藏结束鸡蛋蛋白、蛋黄、系带的变化情况
Table 3 Changes of egg yolk, egg albumen and egg bridle after storage

组别	贮藏时间/周	蛋白	蛋黄	系带
A	5	++	++	++
B	5	+	+	+
C	5	++	++	++
D	5	+	+	+
CK	5	-	-	-

注：温度 30℃，相对湿度 90%；A:丁香精油乳状保鲜剂；B: 生姜精油乳状保鲜剂；C: 牛至精油乳状保鲜剂；D: 大蒜精油乳状保鲜剂。



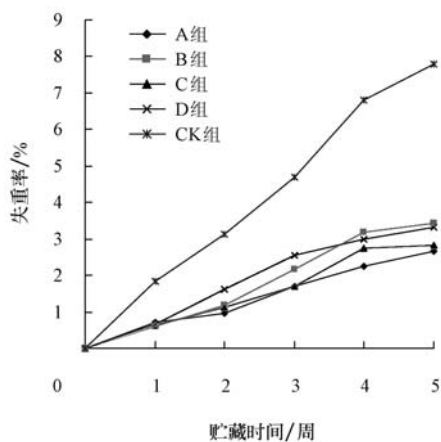
注: 温度 30℃, 相对湿度 90%; A: 丁香精油乳状保鲜剂; B: 生姜精油乳状保鲜剂; C: 牛至精油乳状保鲜剂; D: 大蒜精油乳状保鲜剂

图 1 不同保鲜剂处理鲜蛋不同时期鸡蛋内容物的观测结果

Fig.1 Observation results of content in egg with different antistaling agents in different periods

2.2 不同保鲜剂处理的鸡蛋失重率测定结果

各组试验鸡蛋失重率测定结果见图 2。各处理组的失重率变化相比于空白对照组, 差异显著 ($P < 0.05$), 其中以丁香精油乳状液效果最好, 贮藏 5 周后, 失重率仅为 2.656%, 而空白组已经高达 7.798%。由于所添加的乳化



注: 温度 30℃, 相对湿度 90%; A: 丁香精油乳状保鲜剂; B: 生姜精油乳状保鲜剂; C: 牛至精油乳状保鲜剂; D: 大蒜精油乳状保鲜剂。

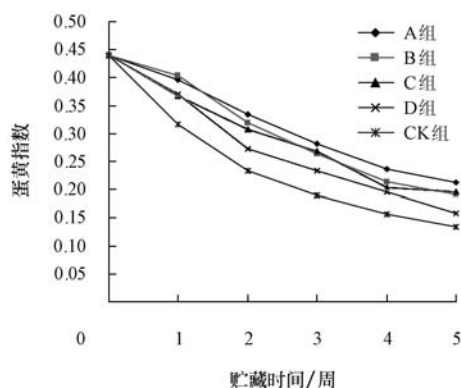
图 2 不同处理对鸡蛋失重率的影响

Fig.2 Effect of treatments with different antistaling agents on the rate of egg weight loss

剂以及水相助剂(魔芋葡甘聚糖)都是一样的, 各精油乳状液处理组的膜制备工艺是一样的, 4 个精油处理组失重率变化趋势不是特别明显 ($P > 0.05$), 仅次于丁香精油乳状液处理组(A 组)的为牛至精油乳状液处理组(C 组), 然后是生姜乳状液处理组(B 组), 相比较而言最差的大蒜乳状液处理组(D 组)。这其中的原因可能是因为各种精油对微生物的抑制作用不同而导致。

2.3 不同保鲜剂处理对鸡蛋蛋黄指数的影响

各组蛋黄指数变化测定结果见图 3。蛋黄指数是衡量鸡蛋新鲜度的一个很重要的指标, 一般来说, 蛋黄指数越大, 证明鸡蛋越新鲜, 反之则越陈旧。由图 3 可见, 各处理组在贮藏期间蛋黄指数均有下降, 且在前 2 周以内下降速度较快, 而后稍微平缓。贮藏 5 周, CK 对照组与各处理组差异显著 ($P < 0.05$), 而各精油处理组间差异不显著 ($P > 0.05$), CK 对照组由最初的 0.4391 下降到 0.1334, 而其他精油处理组分别下降到 0.2129, 0.1911, 0.1965, 0.1580。其中以丁香油乳状液处理对抑制蛋黄指数的下降效果最好, 在贮藏 4 周后, 空白组就出现了散黄现象, 贮藏结束后, 对照组的散黄率竟高达 50%。生姜精油乳状液处理组在贮藏结束时, 也出现了一例散黄情况, 针对评价蛋黄指数这个指标, 精油乳状液的优劣次序为: A 组 > C 组 > D 组 > B 组。



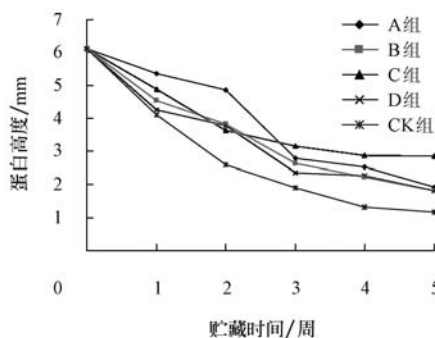
注：温度 30℃，相对湿度 90%；A：丁香精油乳状保鲜剂；B：生姜精油乳状保鲜剂；C：牛至精油乳状保鲜剂；D：大蒜精油乳状保鲜剂。

图 3 不同处理对鸡蛋蛋黄指数的影响

Fig.3 Effect of treatments with different antistaling agents on egg yolk index

2.4 不同保鲜剂处理对鸡蛋蛋白高度的影响

不同保鲜剂处理对鸡蛋蛋白高度的影响测定结果见图 4。蛋白高度是指鸡蛋内浓厚蛋白的高度，它的数值大小体现了鸡蛋的新鲜度，数值越大，新鲜度越高。从图 4 可以明显地看出，CK 组与精油处理组差异显著 ($P < 0.05$)，丁香精油乳状液 (A 组) 以及牛至精油乳状液 (C 组) 对抑制蛋白高度下降效果最好，而未使用任何涂膜剂的对照组蛋白高度下降的很快，这也就是意味着浓厚蛋白的水样化严重。使用了精油乳状液涂膜的处理组都能较好地阻止蛋白水样化，这主要是因为很好地抑制了微生物进入蛋壳，防止其造成对蛋白的破坏。而 B 组和 D 组效果不如 A 组和 C 组，很大一部分原因是因为其抑菌效果不如后者。



注：温度 30℃，相对湿度 90%；A：丁香精油乳状保鲜剂；B：生姜精油乳状保鲜剂；C：牛至精油乳状保鲜剂；D：大蒜精油乳状保鲜剂。

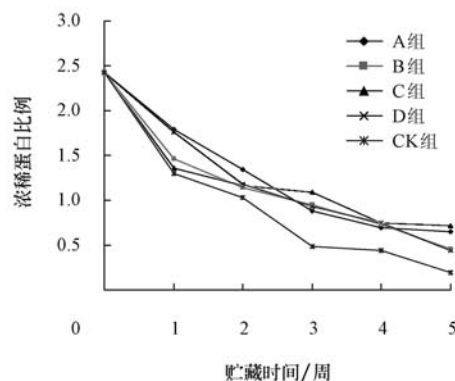
图 4 不同处理对鸡蛋蛋白高度的影响

Fig.4 Effect of treatments with different antistaling agents on height of egg albumen

2.5 不同保鲜剂处理对鸡蛋浓稀蛋白比例的影响

不同保鲜剂处理对鸡蛋浓稀蛋白比例的影响测定结果见图 5。由图 5 明显地看出，浓稀蛋白的比例由最初的 2.4261，都下降到了小于 1 的比例，这也就是说最开始的新鲜蛋中浓蛋白占总蛋白含量的大部分，而后慢慢地由于蛋内分解酶以及微生物的共同作用，浓厚蛋白质质量逐渐减小，最后导致全部水样化。通过 5 周的贮藏时间，

精油乳状液保鲜剂对鸡蛋浓稀蛋白比例都有一定抑制作用，以丁香精油乳状液和牛至精油乳状液效果最好，而在贮藏结束后，空白对照组几乎看不见浓厚蛋白，正是由于这个原因，导致不能很好地固定蛋黄，散黄率高。



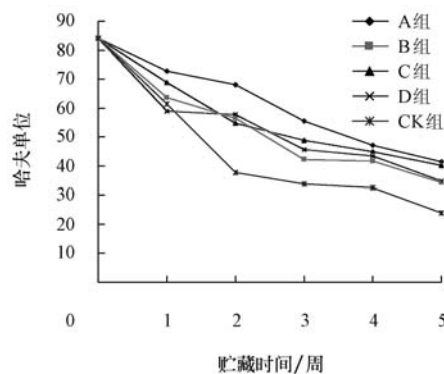
注：温度 30℃，相对湿度 90%；A：丁香精油乳状保鲜剂；B：生姜精油乳状保鲜剂；C：牛至精油乳状保鲜剂；D：大蒜精油乳状保鲜剂。

图 5 不同保鲜剂处理对鸡蛋浓稀蛋白比例的影响

Fig.5 Effect of treatments with different antistaling agents on the ratio of thick white to thin white

2.6 不同保鲜剂处理对鸡蛋哈夫单位的影响

各组试验鸡蛋哈夫单位变化测定结果见图 6。哈夫单位是衡量鸡蛋新鲜度的一个重要指标，它与鸡蛋的浓厚蛋白高度以及鸡蛋的质量有关，能更加客观地反映鸡蛋的新鲜度。贮藏结束后，CK 组与各精油处理组差异显著 ($P < 0.05$)，A、B、C、D、CK 处理组的哈夫单位由最初的 84.003 分别降至 41.312, 34.292, 40.311, 34.718 以及 24.038。由图 6 可见，控制哈夫单位变化强弱程度为：A 组 > C 组 > B 组 > D 组。



注：温度 30℃，相对湿度 90%；A：丁香精油乳状保鲜剂；B：生姜精油乳状保鲜剂；C：牛至精油乳状保鲜剂；D：大蒜精油乳状保鲜剂。

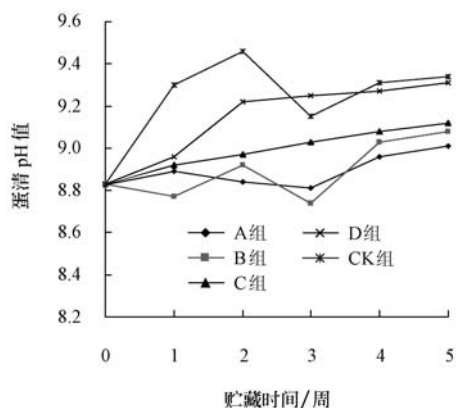
图 6 不同处理对鸡蛋哈夫单位的影响

Fig.6 Effect of treatments with different antistaling agents on Haugh unit

2.7 不同保鲜剂处理对鸡蛋蛋清 pH 值的影响

不同保鲜剂处理对鸡蛋蛋清 pH 值的影响测定结果见图 7。由于蛋内的 CO_2 通过气孔向外逸散，导致蛋清 pH 值上升的很快，但在长期贮藏中，由于受到酶和细菌的作用，将蛋白质分解成胨和胨等物质， CO_2 的逸散也减少，

使得蛋白由碱性变为酸性, 如果蛋白质继续分解, 氨的含量逐渐增多, 将使得pH值又上升, 蛋白又呈现碱性, 所以, 由图7可见, 空白对照组的鸡蛋蛋清pH值出现上升至下降再上升的波动, 而经过精油乳状液涂膜处理的组都能不同程度地稳定蛋清pH值, 且差异显著($P<0.05$), 其中以丁香精油处理组及牛至精油处理组效果最为明显。



注: 温度 30℃, 相对湿度 90%; A: 丁香精油乳状保鲜剂; B: 生姜精油乳状保鲜剂; C: 牛至精油乳状保鲜剂; D: 大蒜精油乳状保鲜剂。

图7 不同处理对鸡蛋蛋清 pH 值的影响

Fig.7 Effect of treatments with different antistaling agents on albumen pH value

3 讨论

与目前国内研究的最热门的壳聚糖膜相比较^[13], 精油乳状液所形成的保鲜膜能够更均匀地覆盖在蛋壳上, 感官上更易为消费者接受。2003年S.Bhale, H.Kono等人采用2%壳聚糖溶液对鸡蛋进行涂膜保鲜, 在25℃下贮藏5周, 贮藏结束后, 鸡蛋的失重率为6.69%, 而哈夫单位下降了53.14%, 蛋黄指数下降了21.05%^[14]。本文所试验的牛至精油乳状液以及丁香精油乳状液是在30℃的高温条件下贮藏, 失重率为2.824%和2.656%, 哈夫单位下降了52.01%和50.82%, 蛋黄指数下降了55.25%和51.51%。由此可以对比出, 植物精油乳状液能更好地防止水分散失和浓蛋白的水样化。

自然界具有抑菌作用的植物精油非常多^[15], 且植物精油乳状液的配制有着各种方式, 不同的乳化剂, 不同的水相助配剂会体现出不同的性质, 它们会表现出对鲜蛋不同的保护作用, 因此可以做更广泛更深入的研究。植物精油的抑菌作用的机理研究还不够深入, 许多抑菌作用机理并不清楚, 有些精油在复配之后能体现出更强的抑菌作用, 能够更好地帮助鲜蛋延长其新鲜度, 这些都需要做进一步的研究。

4 结论

1) 植物精油乳状液可以喷涂在鲜蛋壳表面, 在空气中很快便形成一层薄膜, 且植物精油乳状液由于其具有良好的封闭和抑菌作用, 能够很好地阻止微生物的入侵和减少失重, 起到保藏鸡蛋的作用。

2) 经过5周的贮藏试验表明, 精油乳状液涂膜处理对延长鸡蛋新鲜度都有一定作用, 其中以丁香精油乳状液和牛至精油乳状液效果最为明显, 其次为大蒜精油乳状液, 相对较差的为生姜精油乳状液。但所有精油乳状液处理组的鸡蛋都远远优于对照未涂膜组, 在贮藏进行到第4周时, 对照组就已经出现散黄情况, 而精油处理组在贮藏试验结束后, 鲜蛋率100%, 且其仍然具有商品价值和食用价值。

3) 精油乳状液所形成的膜虽没有石蜡那般致密, 但是在对鸡蛋进行涂膜处理后, 蛋壳感官效果非常好, 且容易干, 比较适合大批量工业化处理, 且工艺简单, 成本低廉。

【参 考 文 献】

- [1] 熊利荣, 丁幼春, 刘俭英. 鸡蛋新鲜度随贮藏时间变化规律的研究[J]. 湖北农业科学, 2004, (4): 118—120.
Xiong Lirong, Ding Youchun, Liu Jianying. Analysis on the freshness of chicken eggs and storing conditions[J]. Hubei Agricultural Science, 2004, (4): 118—120. (in Chinese with English abstract)
- [2] Su Hyun Kim, Hong Kyoong No, Soon Dong Kim, et al. Effect of plasticizer concentration and solvent types on shelf-life of eggs coated with chitosan[J]. Journal of Food Science, 2006, 71(4): 349—353.
- [3] Cengiz Caner, Ozge Cansiz. Effectiveness of chitosan-based coating in improving shelf-life of eggs[J]. Journal of the Science of Food and Agriculture, 2007, 87: 227—232.
- [4] 陈志周, 牟建楼, 林杨, 等. 大豆分离蛋白膜对鸡蛋保鲜作用研究[J]. 包装工程, 2006, 27(4): 53—55.
Chen Zhizhou, Mou Jianlou, Lin Yang, et al. Studies on the effects of soy protein isolate films to eggs preservation[J]. Packaging Engineering, 2006, 27(4): 53—55. (in Chinese with English abstract)
- [5] 王向阳. 食品贮藏与保鲜[M]. 杭州: 浙江科学技术出版社, 2002.
- [6] 马海蓉, 李艳, 高文慧, 等. 普鲁兰多糖生产菌种及其在农产品保鲜的应用[J]. 河北省科学院学报, 2000, 17(2): 124—128.
Ma Hairong, Li Yan, Gao Wenhui, et al. Pullulan to output bacteria and the application to refreshing agricultural products[J]. Journal of Hebei Academy of science, 2000, 17(2): 124—128. (in Chinese with English abstract)
- [7] 温纳, 石岩, 潘道津, 等. 中草药食品保鲜剂发展应用概况[J]. 食品科技, 2005, (9): 84—87.
Wen Rui, Shi Yan, Pan Daojin, et al. Development and application of Chinese herb medicine in the food fresh-keeping[J]. Food Science and Technology, 2005, (9): 84—87. (in Chinese with English abstract)
- [8] 钟瑞敏, 王羽梅, 曾庆孝, 等. 芳香精油在食品保藏中的应用性研究进展[J]. 食品与发酵工业, 2005, 31(3): 93—98.
Zong Ruimin, Wang Yumei, Zeng Qingxiao, et al. The current status of the application of essential oils in food preservation [J]. Food and Fermentation Industries, 2005, 31(3): 93—

98. (in Chinese with English abstract)
- [9] 刘会珍, 高振江. 不同保鲜剂对常温下鸡蛋保鲜效果的影响[J]. 保鲜研究, 2005, (4): 27—29.
Liu Huizhen, Gao Zhenjiang. Effect of different agents on egg stored at normal temperature[J]. Study on Preservation, 2005, (4): 27—29. (in Chinese with English abstract)
- [10] 王益, 黄文. 壳聚糖对鸡蛋涂膜保鲜的研究[J]. 食品科学, 1999, (10): 68—70.
- [11] 李晓东. 蛋品科学与技术[M]. 北京: 化学工业出版社.
- [12] 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, 2005.
Liu Huizhen. Study on the Preservation Techniques of Eggs with Film[D]. Beijing: China Agricultural University, 2005. (in Chinese with English abstract)
- [13] 冯守爱, 林宝凤, 梁兴泉. 壳聚糖保鲜膜的研究进展[J]. 高分子通报, 2004, (6): 68—72.
Feng Shou'ai, Lin Baofeng, Liang Xingquan. Research development of chitosan film in food preservation[J]. Macromolecular Bulletin, 2004, (6): 68—72. (in Chinese with English abstract)
- [14] Bhale S, NO H K, Prinyawiwatkul W, et al. Chitosan coating improves shelf life of eggs[J]. Journal of Food Science, 2003, 68(7): 2378—2383.
- [15] 冯俊涛, 石勇强, 张兴. 56 种植物抑菌活性筛选试验[J]. 西北农林科技大学学报, 2001, 29(2): 65—68.
Feng Juntao, Shi Yongqiang, Zhang Xing. Screening studies on fungistasis of 56 plant extracts[J]. Journal of Northwest University of Agriculture and Forestry, 2001, 29(2): 65—68. (in Chinese with English abstract)

Preservation effect of eggs by coating with plant antibacterial oil emulsion

Xie Jing¹, Ma Meihu^{2*}, Gao Jin¹

(1. College of Food Science and Technology, Hunan Agricultural University, Changsha 410128, China;

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

Abstract: In order to prolong the storage period of eggs, the coating preservation experiments were carried out using antibacterial emulsions compounded from four extracted oils, such as *Origanum vulgare* oil, garlic oil, ginger oil and clove oil respectively. The results showed that, after storage of five weeks, through analyzing sensory characteristics and internal quality index of eggs, the preservation effects of all treated groups with compound plant antibacterial oil were better than the control group, especially the *Origanum vulgare* oil group and the clove oil group were the best. With the compound plant antibacterial oil of *Origanum* and clove, all of the eggs were still fresh with weight loss rate of 2.824% and 2.656%, yolk index of 0.1965 and 0.2129, and the Haugh unit of 40.311 and 41.312, respectively after 5-week storage at 30°C and relative humidity of 80%—90%.

Key words: emulsions, storage, agricultural products, chicken eggs, preservation with film, antistaling agents