



天然植物精油对鸡蛋保鲜的应用研究

杨长青, 沈萍, 刘贻, 杨永琪, 陈华洋

(武汉职业技术学院 生物工程学院, 湖北 武汉 430074)

摘要:使用白油、白油 + 0.4% 丁香精油、白油 + 0.4% 大蒜精油, 和白油 + 0.4% 丁香精油 + 0.4% 大蒜精油等四种不同的保鲜剂, 对鸡蛋进行涂膜处理, 而后检测鸡蛋的失重率及蛋内部菌落总数, 对比研究四种不同的保鲜剂对鸡蛋保鲜效果的差异, 实验表明: 白油 + 0.4% 丁香精油 + 0.4% 大蒜精油的复配保鲜剂保鲜效果最佳, 两种精油有协同增效的作用, 保鲜效果明显优于现有的白油涂膜保鲜技术。

关键词:丁香精油; 大蒜精油; 保鲜; 应用

中图分类号: TS253.2

文献标识码: A

文章编号: 1671-931X (2023) 05-0112-04

DOI: 10.19899/j.cnki.42-1669/Z.2023.05.018

一、鸡蛋常温保鲜中存在的问题

(一) 鸡蛋贮藏过程中存在的问题

鸡蛋富含人体所必需的蛋白质、碳水化合物、脂肪、卵磷脂、磷脂、磷、钙等矿物质及多种维生素, 鸡蛋蛋白质为易于人体消化吸收优质蛋白, 其生物价值高于其它动物性食品和植物性食品的蛋白质^[1], 因此鸡蛋是人们生活中最重要的营养食品之一。但蛋黄胚胎的不断发育会大量消耗蛋内的营养物质, 降低其食用价值, 同时, 鸡蛋在贮藏过程中, 微生物会从鸡蛋外壳的气孔入侵蛋内, 蛋内丰富的营养物质成为微生物生长繁殖的温床, 使得卵黄膜软化、变薄, 蛋内抑菌成分活性不断降低等一系列变化, 从而微生物更易入侵, 更快繁殖, 如此

恶性循环, 加速鸡蛋品质的劣变, 不仅破坏鸡蛋的营养成分, 并产生大量有害的腐败物质和代谢毒素, 食用安全风险上升, 对个体消费者、鸡蛋生产与加工企业, 以及环境卫生都带来不良的影响, 因此, 如何防止微生物污染是鸡蛋保鲜中最重要的问题。

(二) 影响鸡蛋品质的主要微生物

朱茂英, 吴丽^[2]对“变质蛋”带菌情况的研究显示: “变质蛋”中以革兰氏阴性杆菌混合菌群占优势, 84.43% 为革兰氏阴性 G⁻ 杆菌, 16.58% 为革兰氏阳性 G⁺ 球菌, 其中革兰氏阴性混合菌群中最多的细菌是肠杆菌科, 占比高达 73.46%。陈力力等^[3]对鸡蛋贮藏期细菌污染及其对蛋品质影响研究表明: 大约 10% 的鲜蛋带有致病菌、霉菌或寄生虫卵, 其中致病菌主要是沙门氏菌, 蛋内常发现的微生物主要

收稿日期: 2023-07-04

基金项目: 武汉职业技术学院校级项目“禽蛋覆膜保鲜技术开发与应用”(项目编号: 2023YK001)。

作者简介: 杨长青(2001—), 男, 四川巴中人, 武汉职业技术学院生物工程学院 2021 级专科在读; 沈萍(1970—), 女, 湖北武汉人, 武汉职业技术学院生物工程学院教授, 研究方向: 有机化学; 刘贻(2003—), 男, 四川成都人, 武汉职业技术学院生物工程学院 2021 级专科在读; 杨永琪(2003—), 男, 湖北荆州人, 武汉职业技术学院生物工程学院 2021 级专科在读; 陈华洋(2002—), 男, 湖北恩施人, 武汉职业技术学院生物工程学院 2021 级专科在读。

有细菌和霉菌。张玉华^[4]对冀南地区鸡蛋细菌检测表明:鸡蛋内细菌主要有藤黄微球菌、阿涅蒂斯葡萄球菌、棒状杆菌、芽孢杆菌、库克氏菌,以及一些未培养细菌。

(三) 现有的主要鸡蛋保鲜技术

新鲜鸡蛋蛋壳表面天生有一层具有抑菌活性的蛋壳膜,可对鸡蛋起到一定的保鲜作用,因此,不进行任何处理的新鲜鸡蛋平均常温保存约为20~25天,但是没有经过任何处理的鸡蛋表面常常会有粪便、羽毛或饲料的粉末残留,容易携带沙门氏菌、大肠杆菌和禽流感病毒等等,因此被称为“脏蛋”,2009年10月1号我国正式颁布实施“保洁蛋”的地方标准,要求必须将新鲜鸡蛋用水进行清洗保洁之后的鸡蛋方可销售,但是受潮、擦损和洗涤都会使蛋壳膜部分或完全脱落消失^[5],因此清洗的过程会将蛋壳膜完全破坏,失去蛋壳膜的鸡蛋如果不采取任何措施,24小时就会失鲜,完全无法长期保存。目前,国内“保洁蛋”常在新鲜鸡蛋清洗保洁、紫外灭菌后,用食品级白油对鸡蛋进行涂膜保鲜,食品级白油又叫化学猪油,是一种防腐剂,它通过FDA、USDA,以及NSF H1认证,且符合GB-2760,无毒无害,性质稳定,成膜性好,可抑制部分菌的生长繁殖,减少蛋内水分的流失,减缓蛋的呼吸,延长保鲜时间,但白油易挥发,可从外壳渗透到内侧,继而降低其保鲜能力,因此其保鲜效果一直不尽如人意,不断研究与探索更加安全、高效的鸡蛋保鲜技术成为行业发展的迫切需求。

二、天然植物精油的功效

天然植物精油是一类分子量较小,具有多种生物活性的次生代谢产物,是美国食品药品监督管理局可为“公认安全物质”,可用于食品保鲜,部分天然植物精油富含抑菌成分,具有广谱抗菌性能,对G⁺球菌和G⁻杆菌都有显著抑菌作用。在我国《食品安全国家标准食品添加剂使用标准》GB2760-2014中,允许使用的食品天然香料名单上有:肉桂植物精油、丁香叶植物精油、迷迭香植物精油、大蒜植物精油、香茅植物精油、百里香植物精油等^[6]。其中大蒜植物精油与丁香植物精油对影响鸡蛋品质的主要微生物的抗菌作用最强。

(一) 大蒜植物精油

大蒜植物精油^[7-8]含有140多种极其珍贵的天然物质,其生物活性成分是大蒜素,1982年科学家通过对大蒜的抑菌、杀菌、抗病毒、杀虫以及抑制酶

活性等方面的研究,证明了大蒜抑酶杀菌的作用以及作用物质。近代医学、生物及药学领域的科学家,通过大量的试验证实了大蒜植物精油具有极强的抗菌消炎作用,其广谱抗菌能力是青霉素的100倍,它对葡萄球菌、链球菌、脑膜炎菌、大肠杆菌、伤寒杆菌、痢疾杆菌、百日咳杆菌等多种球菌、杆菌、真菌和病毒等均有抑制和杀灭作用。在食品防腐方面,日本学者研究发现,大蒜对几十种食品卫生和食品腐败细菌有较强的抑制和杀灭作用,科学家还通过大蒜水溶液对几十种常见污染食品真菌的抑制和杀灭作用研究,发现大蒜对腐败真菌有很强的抑制和杀灭作用,其作用强度相当于甚至强于化学防腐剂苯甲酸、山梨酸,是目前发现的天然植物精油中抗菌作用最强的。

(二) 丁香植物精油

丁香植物精油的主要化学成分为丁香酚和石竹烯^[9],它能抑制细菌及微生物滋长,有消炎抗菌的作用,对食品中常见腐败菌及致病菌具有较强的抑制作用^[10-12],常用于牙科口腔治疗以及治疗皮肤溃疡及伤口发炎,其杀菌消毒能力广受医学界的信赖。大多数抗生素在穿透生物膜和杀死葡萄球菌方面没有效果,但是丁香植物精油在液体培养和生物膜中有杀死葡萄球菌细胞的能力。2017年的一项研究,几种精油的抗真菌活性测试表明丁香植物精油是最有效的阻止一系列真菌生长的环境来源。2005年的一项研究中,研究人员调查了丁香植物精油对酵母白色念珠菌的影响,发现丁香叶植物精油的主要成分丁香酚,有杀死酵母的能力,无论是在培养中还是在大鼠模型中。还有研究表明丁香植物精油可以有效地阻止某些细菌和真菌的生长。

三、天然植物精油对鸡蛋保鲜的应用研究

(一) 研究方法

白油的成膜性好,灭菌能力较弱,而精油灭菌能力很强,但成膜性差,两者可互溶,且优势互补,扬长避短,因此设计白油加精油的组合,对现有的鸡蛋保鲜技术进行改进,配制白油、白油+0.4%丁香精油、白油+0.4%大蒜精油、和白油+0.4%丁香精油+0.4%大蒜精油,四种不同的保鲜涂膜剂,通过检测鸡蛋的失重率以及蛋内部菌落总数,对比研究四种不同的涂膜剂保鲜效果的差异。

1. 鸡蛋失重率

鲜蛋贮藏期间,蛋内水分和CO₂可由蛋壳上不规则的气孔排出,鸡蛋每天重量都会呈现线性下降,

因此,鸡蛋的失重率成为检验鸡蛋新鲜程度和商品价值的的重要指标之一。从湖北神丹健康食品有限公司采集5天内的无裂纹新鲜鸡蛋40枚,随机编号,清洗和紫外灭菌后,分为4组,每组10枚,分别进行四种不同保鲜剂的涂膜处理,常温贮存,随后每天逐一称重,记录鸡蛋失重率,检测鸡蛋失重率达到5%的天数,作为对比四种不同的涂膜剂保鲜效果的观察指标。

蛋的失重率按以下公式进行计算:

$$\text{鸡蛋失重率}(\%) = (\text{贮藏前质量} - \text{贮藏后质量}) / \text{贮藏前质量} \times 100\%$$

2. 蛋内部菌落总数

蛋内部菌落总数可明确反映蛋内细菌污染程度,了解鲜蛋的卫生状况,因此通过检测蛋内部菌落总数能够准确直观的反映四种不同的涂膜剂保鲜效果的差异。从湖北神丹健康食品有限公司采集5天内的新鲜鸡蛋40枚,随机编号,清洗和紫外灭菌后,分为4组,每组10枚,分别进行四种不同保鲜剂的涂膜处理,将鸡蛋贮存于25℃的恒温培养箱中,随后于0D、10D、20D、30D检测鸡蛋内部菌落总数,在超净台中,75%酒精消毒鸡蛋表面,自然晾干。将鸡蛋沿横向打开,置于灭菌的玻璃培养皿中,将蛋内物质混合均匀,按GB4789.2—2016《食品安全国家标准 食品微生物学检验 菌落总数测定》方法检测鸡蛋内部菌落总数。

(二) 主要仪器与试剂

表1 主要仪器设备

仪器设备	型号	厂家
电热恒温培养箱	HPX-9082MBE	上海博讯实业有限公司
冰箱	三门235L	海尔
恒温水浴箱	DK-80	上海博讯实业有限公司
无菌均质器	BA-2S	上海市本昂公司
电子天平	ME204	梅特勒托利多(METTLER TOLEDO)公司
PH计	FE320	梅特勒托利多(METTLER TOLEDO)公司
无菌滴管	1 mL	NEST Biotechnology Co. Ltd.
无菌滴管	10mL	NEST Biotechnology Co. Ltd.
显微镜	Ninkon YS 100	成都励扬精密机电有限公司
无菌采样袋	12 cm × 18 cm	青岛海博生物技术有限公司
一次性无菌滴管	3 mL	NEST Biotechnology Co. Ltd.
离心管	1.5-50 mL	Axygen Scientific Inc

表2 主要试验试剂

试剂	厂家
平板计数琼脂培养基	南京凡盾生物科技公司
磷酸盐缓冲液	Solarbio
无菌生理盐水	石家庄四药有限公司

(三) 实验结果与分析

1. 常温下四种不同的涂膜剂处理后鸡蛋失重率的变化情况

图1检测数据显示:常温贮存时间越长,四种不同的涂膜剂处理后鸡蛋失重率都越大,但在白油中添加了丁香或大蒜精油的涂膜剂处理后的鸡蛋,失重率增加的斜率要低于单纯的白油,其中,白油中添加0.4%丁香精油和0.4%大蒜精油的复配涂膜剂,效果最好,说明:白油中添加丁香或大蒜天然植物精油能够有效的降低鸡蛋在常温贮存期间的失重率,并且白油中添加0.4%丁香精油和0.4%大蒜精油的复配涂膜剂,比单纯的添加其中一种植物精油的效果更好,可能是因为两种精油的混合使用,有相互协同增效的作用。

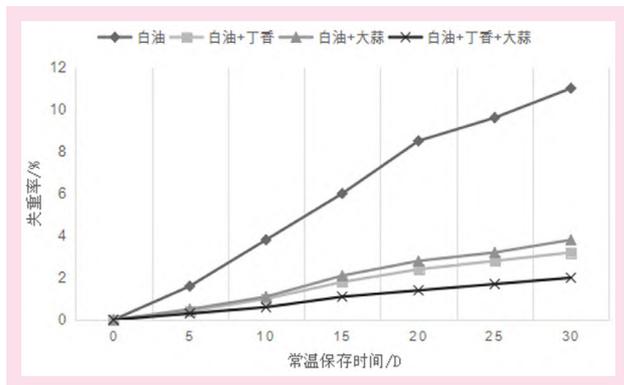


图1 常温下四种不同的涂膜剂处理后鸡蛋失重率的变化情况

2. 四种不同的涂膜处理后鸡蛋内部菌落总数变化情况

以上检测数据显示:随着常温贮存时间的延长,四种不同的涂膜剂处理的鸡蛋内菌落总数都增加,但是在白油中添加了丁香或大蒜精油后,蛋内部菌落总数的增速明显缓慢很多,这是因为这两种精油都有很强的灭菌作用。常温保存30D时,在白油中添加0.4%丁香精油和0.4%大蒜精油的复配保鲜剂涂膜处理后的鸡蛋,内部菌落总数仅为300 CFU/ML,单一在白油中添加0.4%丁香精油的保鲜剂,涂膜处理后的鸡蛋内部菌落总数为500 CFU/ML,单一在白油中添加0.4%大蒜植物精油的保鲜剂,涂膜处理后的鸡蛋内部菌落总数为800 CFU/ML,而现有

的白油处理后的鸡蛋内部菌落总数高达 4000 CFU/ML,再次验证了在白油中添加大蒜或丁香精油能够有效的改善鸡蛋的保鲜效果,其中两种精油 1 : 1 的复配使用效果更佳,这个结论与鸡蛋失重率的检测结论保持了一致。

表 3 主要试验试剂

组别	时间	0D	10D	20D	30D
白油		0	200	2000	4000
白油 + 丁香精油		0	0	100	500
白油 + 大蒜精油		0	0	200	800
白油 + 丁香精油 + 大蒜精油		0	0	0	300

四、总结

通过对白油、白油 + 0.4% 丁香精油、白油 + 0.4% 大蒜精油,和白油 + 0.4% 丁香精油 + 0.4% 大蒜精油,四种不同的保鲜剂对鸡蛋进行涂膜处理后的鸡蛋的失重率,以及蛋内部菌落总数的检测,对比研究四种不同的保鲜剂对鸡蛋保鲜效果的差异,实验表明:白油加 0.4% 丁香精油和 0.4% 大蒜精油的复配保鲜剂保鲜效果最佳,两种精油有协同增效的作用,保鲜效果明显优于现有的白油涂膜保鲜技术,这一研究结果为改进现有鸡蛋保鲜技术提供了一种安全可靠的、切实可行的解决方案。

参考文献:

[1] 谢晶.鸡蛋涂膜保鲜剂的筛选与保鲜效果的研究[D].长沙:湖南农业大学,2009:1-2.

[2] 朱茂英,吴丽.“变质蛋”带菌情况的研究[J].阜阳师范学院学报(自然科学版),2007(2):34-37.
 [3] 陈力力,申田宇,刘金,等.鸡蛋贮藏期细菌污染及其对蛋品质影响研究进展[J].食品科学,2019(17):357-363.
 [4] 张玉华.冀南地区鸡蛋细菌检测及抑菌保鲜膜的研制[D].邯郸:河北工程大学,2021:28-29.
 [5] 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,2005:10-11.
 [6] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会.食品安全国家标准食品添加剂使用标准(GB2760—2014)[S].北京:中国标准出版社,2014.
 [7] 张增玉,倪冬姣,邹新华,等.植物油对蛋鸡生产性能、蛋品质和肠道健康影响的研究进展[J].国外畜牧学(猪与禽),2022(1):17-20.
 [8] 田双娥,赵晶.7种植物精油对霉菌的抑制作用研究[J].中国文物科学研究,2021(3):60-64.
 [9] 陈梅.丁香精油对番茄采后腐烂抑制作用及成分分析[J].山西农业大学学报(自然科学版),2016(9):678-684.
 [10] 邱琴,崔兆杰,赵怡,等.丁香挥发油化学成分的GC-MS分析[J].中药材,2003(1):25-26.
 [11] 崔海英,吴娟,宋方平,等.丁香精油的抗菌活性及其在豆制品中的应用[J].中国食品添加剂,2015(10):150-153.
 [12] 曾荣,陈金印,林丽超.丁香精油及丁香酚对食品腐败菌的抑菌活性研究[J].江西农业大学学报,2013(4):852-857.
 [13] 韩占兵,范佳英,韩柳,等.鸡蛋储存过程中细菌生长繁殖规律分析[J].中国家禽,2018(9):55-57.
 [14] 赵军,陈泽平,李楨,等.鸡蛋污染致病菌分离及鉴定[J].黑龙江畜牧兽医,2016(3):35-38.
 [15] 赵格,宋雪,赵建梅,等.鸡蛋中常见食源性致病菌的生长预测模型研究[J].中国动物检疫,2016(6):68-71.
 [16] 李晴云,杜华锐,蒋小松.鸡蛋微生物测定与分析[J].四川畜牧兽医,2013(30):22-23.

[责任编辑:鞠守勇]

Study on the Application of Natural Plant Essential Oil to the Preservation of Egg

YANG Changqing, SHEN Ping, LIU Yi, YANG Yongqi, CHEN Huayang
(School of Biological Engineering, Wuhan Polytechnic, Wuhan, Hubei 430074, China)

Abstract: Through the detection of white oil, white oil + 0.4% clove essential oil, white oil + 0.4% garlic essential oil, and white oil + 0.4% clove essential oil + 0.4% garlic essential oil, the weight loss rate of eggs treated with four different antistaling agents and the total number of bacteria in eggs were tested. The difference of fresh-keeping effect of four different antistaling agents on eggs was studied. The experimental results show that the compound fresh-keeping agent of 0.4% clove essential oil and 0.4% garlic essential oil has the best fresh-keeping effect, and the two essential oils have a synergistic effect, and the fresh-keeping effect is obviously better than that of the existing white oil coating fresh-keeping technology. The research results provide a safe, reliable and feasible solution for improving the existing egg fresh-keeping technology.

Key words: Clove essential oil; garlic essential oil; fresh-keeping; application