

有关鲜蛋 长期保存 的 研 究

研究报告

有报告称为了延缓蛋品内在质量的下降而有在蛋壳表面使用涂料的作法，有吸湿性的涂料是不合适的，应以使用油质涂料为佳。目前美国通常使用液体石蜡作为油质的蛋壳涂料，这对防止蛋品内在质量的下降相当有效。由于日本不许可液体石蜡作为蛋壳涂料，代之以用植物油作为蛋壳涂料，有报告称亦相当有效。然而，植物油在空气中有易酸败变质的缺点，人所共知这种酸败反应会因光线关系促成。特别是在蛋壳表面薄薄地涂了一层植物油后其酸败更快，因此必须同时使用抗氧化剂。

本实验是对形成的被膜性能既好，又不会在空气中氧化，同时使用为食品添加剂所容许使用的酰化甘油酯（二乙酰甘油一酯）作为蛋壳涂料的可能性，以及与液体石蜡作比较而进行探讨。

材料及方法

采集当天产的白莱亨鸡蛋 440 个，立即对其中的 20 个作内在质量测定，其余以 140 只为一组，共分三个处理组，一组保持原状而不加以处理（不处理对照组），其它二组在产蛋的次日上午 10 时分别用二乙酰甘油一酯（二乙酰甘油一酯组）和液体石蜡（矿物油组）对蛋壳表面进行涂布处理。本实验使用的二乙酰甘油一酯中的主要脂肪酸为含有月桂酸的椰子硬脂酸，其甘油一酯的残存羟基约 95% 被乙酰化，它的熔点是 0°C ，酸值在 3 以下，碘值在 2 以下。液体石蜡则用石蜡油 70。二组蛋均进行浸涂。浸涂量是二乙酰甘油一酯组每个蛋为 0.029 克（约为蛋重的 0.05%），液体石蜡组每个蛋

为 0.053 克（约为蛋重的 0.09%）。如此处理后的鸡蛋，每个塑料筐内各放置 10 个，钝头向上，置入 25°C 恒温箱内存放 13 周。在第 1、3、5、7、9、11 和 13 周时，从各试验组分别取出 20 个（共 60 个），检验该蛋的内在质量的变化。检验内容有：豪哥单位，蛋黄系数 [蛋黄高度 (mm) $\times$ 100 / 蛋黄直径 (mm)]，蛋的失重，蛋白的 pH 值，散黄的蛋数及腐败变质的蛋数（腐败变质蛋是用嗅觉及视觉来判断的）。有关豪哥单位，蛋黄系数以及蛋的失重，各试验组的不断变化的曲线的差异用 Y 轴表示各测定值，X 轴表示保存期，然后加以协方差分析。至于豪哥单位，则以豪哥单位值的自然对数 Y 和保存时间的自然对数 X 来进行计算。散黄蛋的只数和腐败变质蛋的个数，则根据各不同抽验日期所抽验的各组试验蛋的实际间的差异，用 YATES 氏的修正值 x^2 来加以鉴定。

结果

在蛋壳表面用二乙酰甘油一酯、矿物油涂布以及没有涂料的鸡蛋在 25°C 恒温下存放，其豪哥单位的变化如图 1 所示。用涂料处理过的二个试验组的蛋与没有经过涂料处理的蛋相比较，无论在哪个存放期间检验，其豪哥单位均较高。到第 9 周止，二乙酰甘油一酯试验组的豪哥单位稍高于矿物油组。以豪哥单位的自然对数和存放时间的自然对数的协方差分析结果（见表 1）来看，二乙酰甘油一酯组和矿物油组豪哥单位的不同时期的变化，在统计上均可适合于共同的回归系数 -0.316。因此，这二种涂料试验组的共同回归系数和不处理对照组的回归系数间存在有统计意义的差异。蛋黄系数也随保存时间的延长而降低，与不处理对照组相比较，二乙酰甘油一酯组和矿物油组的蛋黄系数的下降要慢得多，在存放达 9 周时，不经涂料的蛋的蛋黄系数仅为 3.2，但涂料的二

组的蛋黄系数均在30以上。从协方差分析的结果（表2）可见二乙酰甘油一酯组和矿物油组的蛋黄系数均符合共同的回归系数，而不处理对照组与经涂料的二个组的共同回归系数却不相同。综上所述，无论豪哥单位或在保存期中蛋黄系数的变化，二乙酰甘油一酯组和矿物油组的变化曲线基本相同，而不处理对照组的曲线却异于上述二组。

豪哥单位的协方差分析表 表 1

组 别	自由度 <i>f</i>	回 归 系 数	残 差 项		
			自由度 <i>f</i>	平方和	误差平方和
不处理对照组	6	$b_V = -0.677$	5	1.151	
矿物油组	6	$b_M = -0.294$	5	0.040	
二乙酰甘油一酯组	6	$b_A = -0.337$	5	0.118	
组内残差和			15	1.309	
b_M 和 b_A 的差			1		0.04
共同回归系数	12	$b_{MA} = -0.316$	11	0.162	
b_{MA} 和 b_V 的差			1		0.478*
共同回归系数	12	$b_{MAV} = -0.436$	17	1.730	

* $P < 0.05$

译者注：表上 b 指样本的回归系数。

V = 不处理对照组

M = 矿物油组

A = 二乙酰甘油一酯组

蛋黄系数的协方差分析表 表 2

组 别	自由度 <i>f</i>	回 归 系 数	残 差 项		
			自由度 <i>f</i>	平方和	误差平方和
不处理对照组	6	$b_V = -2.987$	5	136.030	
矿物油组	6	$b_M = -1.327$	5	11.311	
二乙酰甘油一酯组	6	$b_A = -1.960$	5	34.480	
组内残差和			15	181.821	
b_M 和 b_A 的差			1		2.243
共同回归系数	12	$b_{MA} = -1.643$	11	68.220	
b_{MA} 和 b_V 的差			1		134.786**
共同回归系数	12	$b_{MAV} = -2.092$	11	339.036	

** $P < 0.01$

图3所示的是蛋的失重。不处理对照组经保存13周时每个蛋约失重5克，而且随着保存期的延长而急剧增加。二乙酰甘油一酯组经保存13周时蛋的失重缓慢升到1.6克，而矿物油组仅失重0.6克。从协方差分析的结果来看，

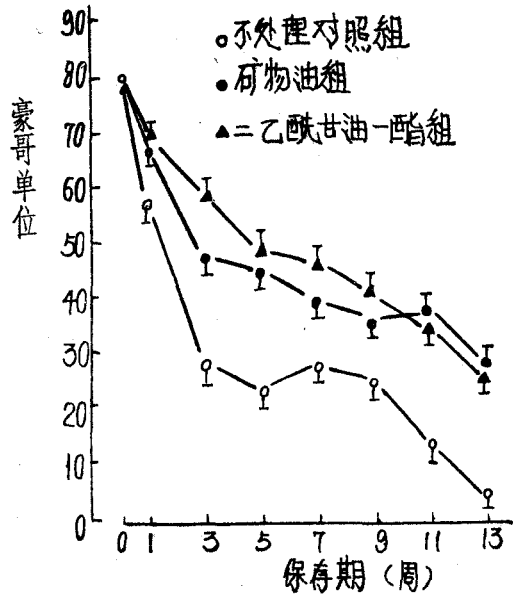


图 1 贮藏于25°C恒温箱中，从蛋的豪哥单位观察蛋壳外涂料及保存期的影响。各点是20个蛋的平均数，其纵线表示标准误差

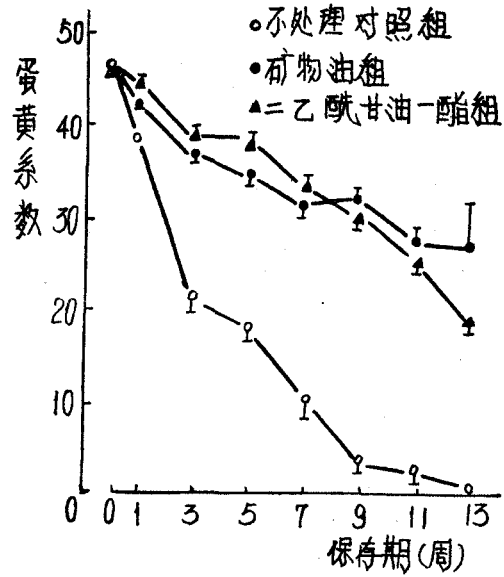


图 2 贮藏于25°C恒温箱中，从蛋黄系数观察蛋壳外涂料及保存期的影响。各点是20个蛋的平均数，其纵线表示标准误差

这三个组的失重变化曲线被认为存在统计意义上的差异。图4所示的是蛋白pH值的变化。不处理对照组蛋白的pH值经存放5周最高可达9.9。矿物油组存放1周时蛋白的pH值上升到约9.1，至8.1周后有下降的趋势。至于二乙

蛋失重的协方差分析表 表 3

组 别	自由 度 f	回归系数	残、差 项		
			自由 度 f	平方和	误差 平方和
不处理对照组	6	$b_V=0.356$	5	0.908	
矿物油组	6	$b_M=0.036$	5	0.043	
二乙酰甘油-酯组	6	$b_A=0.120$	5	0.031	
组内残差和			15	1.852	
b_M 和 b_A 的差			1		0.396*
共同回归系数	12	$b_{MA}=0.078$	11	0.470	
b_A 和 b_V 的差			1		3.116**
共同回归系数	12	$b_{AV}=0.238$	11	4.055	
b_M 和 b_V 的差			1		5.734**
共同回归系数	12	$b_{MV}=0.200$	11	6.685	

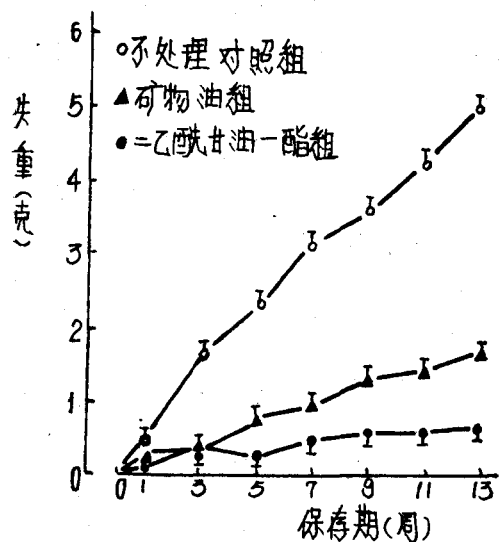
* $P < 0.05$ ** $P < 0.01$ 

图 3 贮藏于25°C恒温箱中,从蛋的失重观察蛋壳外涂料及保存期的影响。各点是20个蛋的平均数,其纵线表示标准误差

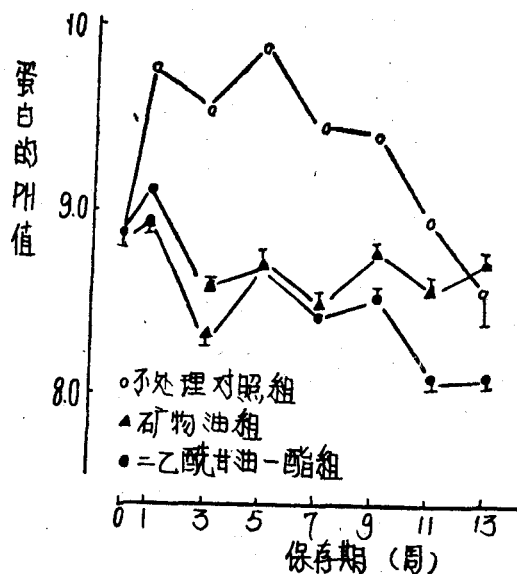


图 4 贮藏于25°C恒温箱中,从蛋白的pH值观察蛋壳外涂料及保存期的影响。各点是20个蛋的平均数,其纵线表示标准误差

酰甘油-酯组,其蛋白pH值的变化至存放3周时与矿物油组相似,三周以后有稍微上升的趋势。

表 4 所示的是散黄蛋和腐败变质蛋的蛋数。在不处理对照组经保存3周即发现有2个蛋发生散黄,至5周时有15个腐败变质(总数20只),此后变质蛋则更多。与此相对照,矿物油组在第5周,二乙酰甘油-酯组在第7周才开始发现各有1个蛋变质。因此,不管用哪一种涂料,其试验中散黄蛋的蛋数及变质蛋的蛋数都要少于不处理对照组。

贮藏于25°C恒温箱内,从散黄蛋观察涂料处理的效果,括号内是变质蛋的蛋数 表 4

组 别	保 存 期 (周)						
	1	3	5	7	9	11	13
不处理对照组	0(0)*	2(0)	3(15 ^b)	8(16 ^b)	17 ^b (20 ^b)	17 ^b (17 ^b)	19 ^b (15 ^b)
矿物油组	0(0)	0(0)	0(1 ^a)	1 ^a (0 ^a)	1 ^a (5 ^a)	1 ^a (13 ^b)	2 ^a (1 ^a)
二乙酰甘油-酯组	0(0)	0(0)	1(0 ^a)	0 ^a (1 ^a)	1 ^a (6 ^a)	0 ^a (2 ^a)	5 ^a (1 ^a)

* 20只蛋中的散黄或变质蛋的蛋数。

在相同保存期内标明相同字母者,其相互间无显著差异($P < 0.05$)

探讨

使用二乙酰甘油一酯作为食品添加剂已被认可。在干果类、干果脯、肉类加工品等等的涂料中使用1.5~2.0%的添加量。并且，二乙酰甘油一酯的被膜形成性能良好，在空气中稳定而不氧化，同时，涂在蛋壳上的耗用量每个蛋约0.03克，比矿物油的耗用要少一半，因此在实用价值上是一种有前途的蛋壳表面涂布材料。

有关矿物油对鸡蛋蛋壳的涂布处理所具有的防止蛋的内在质量下降的效果，在许多报告中业已报道。在寒冷的二月间所产下的鸡蛋在自然温度下保存的结果是：涂矿物油的蛋经保存120天，其豪哥单位保持在72，不经涂布的蛋在60天以内其豪哥单位可保持在55以上。在1天中最高温度超过30°C的八月份，不经涂布的蛋，其豪哥单位保持在55以上仅有3天，10天以内就急剧下降到30以下。据报道，在蛋产下后立刻涂矿物油，10天以后其豪哥单位仍保持在61。在本实验中将蛋置于25°C恒温下，可见用二乙酰甘油一酯涂布的蛋在13周中表示内在质量的曲线变化同涂矿物油者大致相同。

因此，从防止内在蛋质下降的效果来看，可以说涂二乙酰甘油一酯同矿物油具有相同效果。

概要

取自产后24小时的鸡蛋，在蛋壳表面涂二乙酰甘油一酯，置于25°C恒温情况下存放13周，它的内在质量与涂矿物油（液体石蜡）者或不经涂料的蛋相比较，用二乙酰甘油一酯涂布的蛋在保存期中的内在质量（豪哥单位、蛋黄系数、蛋的失重、散黄蛋数及变质蛋数）均比不经涂料的蛋好得多。豪哥单位、蛋黄系数的曲线变化，用二乙酰甘油一酯涂布的蛋同用矿物油涂布的蛋无差异，二者在这方面的内在质量相同。不处理对照组蛋的失重大，而二乙酰甘油一酯组及矿物油组蛋的失重小，其差异可在图中不同时期的曲线变化中见到。并且，用二乙酰甘油一酯作为食品添加剂已被认可，在空气中稳定而不氧化，作为蛋壳涂料，确是有希望的材料。

金惠敏 译自日本家禽学会志17卷2号
(1980)94-98页

（上接第23页）

均质作用增加收率已经肯定，令人感兴趣的是均质压力和温度的变化为什么会引起固形物的蛋白质变化？图8表明经均质作用引起蛋

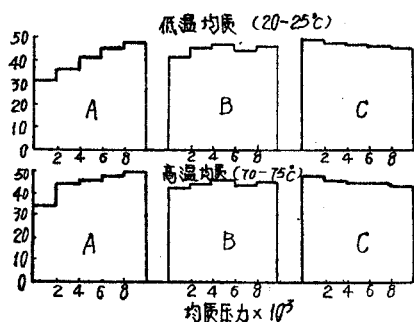


图8 均质压力和温度对豆浆蛋白质含量的影响

白质变化的数值。加工方法A因增加均质压力后蛋白质增加是最显著的，这一数据说明加工方法A由于加热固定了的蛋白体经均质作用可帮助重新分散。而除脂肪外对固形物的其他成分则没有影响。只有加工方法C，当均质压力增加时，固形物中脂肪减少了，这减少可能是由于大豆脂肪的乳化作用增加了，并且引起了正己烷抽出能力减低。Nelson氏(1976)报道，以正己烷用索氏法不能从冷冻干燥的豆浆中提取脂肪，这可能是由于Nelson和其合作者制的豆浆中有糖的原因，糖可妨碍脂肪从干燥产品溶出，而使用有机溶剂进行脂肪抽出则比较困难(Schultr 1968)。

庞政堂 译自英文《Journal of food Science》Vol 43 No 2