



[12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 95109165.4

[51]Int.Cl⁶

A23B 4/01

[43]公开日 1996年8月14日

[22]申请日 95.7.6

[30]优先权

[32]94.7.6 [33]JP[31]177604/94

[71]申请人 吴羽化学工业株式会社

地址 日本东京

[72]发明人 广濑和彦 河口克己

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 罗才希

A23B 4/12 A23L 3/28

权利要求书 1 页 说明书 12 页 附图页数 0 页

[54]发明名称 食品杀菌的方法

[57]摘要

食品的杀菌方法,包括用有机酸处理,暴露处理过的食品进行紫外线照射。处理的食品在紫外线照射前最好用膜包装。

权利要求书

1. 一种食品杀菌的方法,包括用有机酸处理食品,和把处理食品暴露在紫外线照射下。
2. 一种食品杀菌的方法,包括用有机酸处理食品,给所处理的食品包装上膜,暴露包装的食品以进行紫外线照射。
3. 根据权利要求1或2的食品的杀菌方法,其中有机酸至少一种选自乙酸、富马酸、柠檬酸、琥珀酸、马来酸、乳酸、酒石酸和葡萄糖酸。
4. 根据权利要求1或2的食品的杀菌方法,其中所述的有机酸是乙酸。
5. 根据权利要求1或2的食品的杀菌方法,其中所述的有机酸是乳酸。
6. 根据权利要求1或2的食品的杀菌方法,其中所述的有机酸的使用浓度是2~70mM。
7. 根据权利要求1或2的食品的杀菌方法,其中紫外光的使用剂量是每单位食品表面积为5~1200mW·秒/cm²。

说明书

食品杀菌的方法

本发明涉及食品的杀菌方法,特别地,本发明的食品杀菌方法不对食品口味产生不利影响而且不散发异味。

食品普遍存在于微生物污染和腐败作用的危险中,这明显降低食品的价值,更糟的是,通过致病细菌还产生毒素。近些年为了适应食品的广泛分销和大量出售,自然需要防止食品被细菌败坏,也是基于卫生考虑要确保食品的安全。因此,已经提出各种杀菌方法以提高食品的保存性能。

例如,在日本专利公告(KOKOKU) 51-45660 (1976)中,披露了一种杀菌组合物,包含有机酸和其一种盐或它们混合物的形式。另外,日本专利公开(KOKAI) 2-60543 (1990) (USP 4,983,411) 记载了真空包装生肉的杀菌方法,包括在热可收缩的、紫外线穿透包装膜中真空包装生肉、把上述包装暴露在紫外光下、然后在高温环境中处理所述包装,以达到给包装杀菌且收缩包装膜的目的。

但是,日本专利公告(KOKOKU) 51-45660 中记载的杀菌组合物不能摆脱对食品口味造成不利影响的问题,因为组合物需要在高浓度下使用。另外,日本专利公开(KOKAI) 2-60543 (1990) 中记载的杀菌方法也总是不令人满意。特别地,紫外线照射剂量是 $2000\text{mW} \cdot \text{秒}/\text{cm}^2$ 或更大时,不能指望杀菌效果进一步提高,取决于被灭菌的产品,如此高的紫外线照射剂量可造成散发出异味。

本发明人已发现通过把有机酸处理和紫外光处理特别的结合，能避免对食品口味产生不利影响和造成散发异味的问题。本发明是基于这一发现而完成的。

在本发明的一个方面是提供食品杀菌的方法，其包括用有机酸处理食品，暴露所处理的食品于紫外线照射中。

按照本发明可以处理的食品是各种分割肉，包括牛肉、猪肉、鸡肉、羊肉、鱼肉等。另外，本发明也可以适当地处理加工过的肉，包括火腿和香肠以及Chikuwa（以空心圆柱形成型的焙烤鱼酱）和日本鱼糕Kamaboko（在小木片上以实心半圆柱形成型的蒸煮鱼酱）。特别优选的是分割肉和加工过的肉如火腿和香肠。另外，可以使用的有机酸的实例是那些有羧基的有机酸，包括醋酸、富马酸、柠檬酸、琥珀酸、马来酸、乳酸、酒石酸、葡糖酸等。在这些有机酸中，可优选使用醋酸或乳酸。

按照本发明的杀菌方法，首先用有机酸处理食品。有机酸通常以水溶液的形式使用，其浓度可以是1~500mM。根据本发明，如下所述，有机酸处理和紫外光处理间的协合作用可产生很好的杀菌效果，因此有机酸的浓度在上述范围较低值下就足够了。因此，本发明的杀菌方法摆脱了给食品口味造成不利影响的问题。有机酸的浓度可以优选2~70mM，更优选5~40mM。

有机酸处理可用各种已知方法进行，例如涂覆、喷洒或浸渍。

按照本发明的方法，有机酸处理过的食品用紫外光处理。这时，在用紫外光处理前，有机酸处理过的食品最好用膜包装，因为食品在生产线上进行处理的情况下存在着危险，即在有机酸处理和紫外光处理之间以及后者和包装之间可能被细菌再次接触，从而造成杀菌

效果降低。

这里的膜可以是包装食品常用的那些膜，只要是它们能透过紫外光。这些膜的实例是如下的单轴或双轴向拉伸膜：聚氯乙烯、聚偏二氯乙烯、聚乙烯醇、乙烯-乙烯醇共聚物、乙烯-乙酸乙烯酯共聚物、尼龙、聚乙烯、离聚物、聚丙烯、聚酯等，它们可以使用的形式是单膜或由上述二种或几种物质组成的复合膜。通常使用的是紫外线穿透量(波长253.7nm)为50%或更多的膜。

本发明的包装方法可以是那些常规用作包装食品的方法，这些实例有：充惰性气体包装、紧缩包装、深拉拔真空包装、作业线内密封包装、作业线外密封包装、真空包装、真空收缩包装等。使用收缩膜时，为达到收缩目的可对膜进行热处理。进行热处理的方法可以是热水浴、热水喷淋、蒸汽喷射等。

本发明的特征在于食品经有机酸处理后用紫外光处理。按上述特定的顺序处理，可以获得有机酸和紫外光间协合作用的优良的杀菌效果。和这一顺序相反，当食品经紫外光处理后用有机酸处理时，观察不到协合作用。

紫外光处理可以利用任何商业上可得到的紫外线杀菌设备。优选使用属于UV-C范围(100~280nm)的紫外光。紫外线照射剂量(强度 \times 时间)通常是5~1200mW·秒/cm²，优选是8~800mW·秒/cm²。剂量小于5mW·秒/cm²，杀菌效果不令人满意；而剂量大于1200mW·秒/cm²，不能希望进一步提高杀菌效果。另外，取决于处理的产品可能发现有异味散发。

特别优选的方法是对先用有机酸处理的食品膜包装后进行紫外光处理，因为这样的操作顺序能够防止食品在紫外光处理前后被细

菌污染,同时保持有机酸和紫外光各自的效果。

根据上述的本发明,和单独用有机酸或紫外光处理相比,由于有机酸处理和紫外光处理间的协合作用,可以获得较高杀菌效果,而且使用有机酸的浓度和紫外光的剂量分别比上述单独使用它们的方法要低。因此,根据本发明,提供一种提高食品杀菌效果的方法,目的是避免对食品口味产生不利影响和散发异味。

本发明现参照实施例进行更详细的描述,应认为它们无论怎样限定都不脱离本发明的精神。

实施例1

向浓度为0~100mM的每份乳酸水溶液中加入埃希氏大肠杆菌 (*Escherichia coli*, IAM 1235) 得到含有 1.5×10^4 细胞/ml的悬浮液。表面积是10cm×10cm的一片无骨火腿接种0.3ml的上述悬浮液。然后,用多层聚偏二氯乙烯膜真空包装这片火腿,条件是在Multivac A-300型的真空包装机中刻度是4,时间是40秒,得到包装的样品。

多层聚偏二氯乙烯膜组成是:最外层的直链超低密度聚乙烯、外层的乙烯-异丁烯酸共聚物、中心层的聚偏二氯乙烯、内层的乙烯-丙烯酸甲酯共聚物、最内层的直链超低密度聚乙烯和粘附层的乙烯-乙酸乙烯酯共聚物(组合质量比85:15)。这种膜的完整厚度是55 μ m,紫外线(波长253.7nm)透射率是80%。

上述包装的样品暴露在范围是0~800mW·秒/cm²的各种透射剂量的紫外线照射下(波长253.7nm) ("透射剂量"指透射包装膜的光剂量,即到达样品表面的光剂量)。然后对每种样品中埃希氏大肠杆菌的数量进行计数。埃希氏大肠杆菌数量的测法按照如下方法进行:

表面积为10cm×10cm的处理过的无骨火腿片用被1ml 杀菌食盐水渗透的纱布擦净,而后纱布在9ml杀菌食盐水中清洗,接着用普通方法对所得食盐水中埃希氏大肠杆菌的数量进行计数。结果示于表1中。

表 1

紫外光透射剂量 (mW·秒/cm ²)	乳酸浓度 (mM)			
	0	10	50	100
	< 细菌数 (×10 ³) >			
0	4.40	3.60	0.032	<0.009
8	2.70	0.26	0.018	<0.009
24	2.50	0.19	0.009	<0.009
40	1.00	0.14	<0.009	<0.009
96	0.77	0.11	<0.009	<0.009
320	0.66	0.09	<0.009	<0.009
800	0.60	0.06	<0.009	<0.009

注:浓度0 mM和紫外光透射剂量0 mW·秒/cm²都表示未处理(后面与此相同)。

从上述结果显而易见,分别用乳酸和紫外光的混合处理,在较低透射剂量下,比仅用紫外光处理有效,而且,杀菌效果明显提高。

当仅用紫外光处理、透射剂量是 $8\text{mW}\cdot\text{秒}/\text{cm}^2$ 时,观察不到埃希氏大肠杆菌数量按一个数量级降低的效果;当透射剂量提高到 $96\text{mW}\cdot\text{秒}/\text{cm}^2$ 时,观察到细菌数量按一个数量级(约10倍)降低的效果。另外,仅用乳酸处理、浓度为 10mM 时,观察不到埃希氏大肠杆菌数量按一个数量级下降的效果,与此相反,样品顺序用浓度为 10mM 的乳酸和透射剂量为 $8\text{mW}\cdot\text{秒}/\text{cm}^2$ 的紫外光处理时,观察到埃希氏大肠杆菌数量按一个数量级(约10倍)降低的效果。而且,样品按顺序用乳酸浓度 10mM 和透射量为 $320\text{mW}\cdot\text{秒}/\text{cm}^2$ 的紫外光处理时,观察到埃希氏大肠杆菌数量按两个数量级(约100倍)降低的效果。

无论哪种情况,都观察不到散发异味或食品口味的变化。

实施例2

用和实施例1相似的方法试验对埃希氏大肠杆菌的杀菌效果,除了使用含有乙酸和 1×10^4 细胞/ml的悬浮液。结果表示在表2中。

表 2

紫外光透射剂量 (mW · 秒/cm ²)	乙酸浓度 (mM)			
	0	6	40	100
	< 细菌数 (×10 ³) >			
0	3.20	3.00	0.022	<0.009
8	2.10	0.19	0.012	<0.009
24	1.80	0.13	0.009	<0.009
40	0.72	0.10	<0.009	<0.009
96	0.58	0.098	<0.009	<0.009
320	0.28	0.085	<0.009	<0.009
800	0.21	0.057	<0.009	<0.009

从上述结果显而易见,分别用乙酸和紫外光的混合处理,在较低剂量下,比仅用紫外光处理有效,而且,杀菌效果显著提高。

仅用透射剂量为8mW · 秒/cm²的紫外光处理时,观察不到埃希氏大肠杆菌数量按一个数量级降低的效果;透射剂量提高到40mW · 秒/cm²时,观察到细菌数量按一个数量级(约10倍)降低的效果。另外,仅用浓度是6mM的乙酸处理时,观察不到埃希氏大肠杆菌数量按一个数量级降低的效果。与此相反,样品按顺序用浓度为6mM的乙酸和透

射剂量为 $8\text{mW} \cdot \text{秒}/\text{cm}^2$ 的紫外光处理时,观察到埃希氏大肠杆菌数量按一个数量级(约10倍)降低的效果。而且,样品按顺序用浓度为 6mM 的乙酸和透射剂量为 $96\text{mW} \cdot \text{秒}/\text{cm}^2$ 的紫外光处理时,观察到埃希氏大肠杆菌数量按两个数量级(约100倍)降低的效果。

无论哪种情况,都观察不到散发异味或食品口味的变化。

实施例3

用和实施例1相似的方法试验对埃希氏大肠杆菌的杀菌效果,除了用冷却的牛肉、紫外光透射量范围是 $0 \sim 640\text{mW} \cdot \text{秒}/\text{cm}^2$ 、浓度范围在 $0 \sim 10\text{mM}$ 的乳酸水溶液。结果列在表3中。

表 3

紫外光透射剂量 (mW · 秒/cm ²)	乳酸浓度 (mM)	
	0	10
	< 细菌数 (×10 ³) >	
0	4.50	3.40
8	3.40	0.48
24	2.00	0.30
40	1.30	0.12
80	0.60	0.08
160	0.48	0.05
320	0.43	0.03
640	0.38	0.02

从上述结果显而易见,分别用乳酸和紫外光的混合处理,在较低剂量下,比仅用紫外光处理有效,而且,杀菌效果显著提高。

仅用透射剂量为8mW · 秒/cm²的紫外光处理时,观察不到埃希氏大肠杆菌数量按一个数量级降低的效果;透射剂量提高到80mW · 秒/cm²时,观察到细菌数量按一个数量级(约10倍)降低的效果。另外,仅用浓度是10mM的乳酸处理时,观察不到埃希氏大肠杆菌数量按一

个数量级降低的效果。与此相反,样品按顺序用浓度为10mM 的乳酸和透射剂量为 $8\text{mW} \cdot \text{秒}/\text{cm}^2$ 的紫外光处理时,观察到埃希氏大肠杆菌数量按一个数量级(约10倍)降低的效果。而且,样品按顺序用浓度为10mM的乳酸和透射剂量为 $80\text{mW} \cdot \text{秒}/\text{cm}^2$ 的紫外光处理时,观察到埃希氏大肠杆菌数量按两个数量级(约100倍)降低的效果。

无论哪种情况,都观察不到散发异味或食品口味的变化。

对比实施例1

向盐水中加入埃希氏大肠杆菌(IAM 1253)得到含 9.3×10^3 细胞/ml的悬浮液。每片表面积是 $10\text{cm} \times 10\text{cm}$ 的冷却牛肉接种0.3ml 的上述悬浮液,然后用剂量范围为 $0 \sim 400\text{mW} \cdot \text{秒}/\text{cm}^2$ 的紫外光(波长为253.7nm)处理,接着用浓度为 $0 \sim 10\text{mM}$ 的0.3ml的乳酸水溶液涂覆。用和实施例1相似的方法,进行对每个处理样品中埃希氏大肠杆菌数量的计数。结果列在表4中。

表 4

紫外光透射剂量 (mW · 秒/cm ²)	乳酸浓度 (mM)	
	0	10
	< 细菌数量 (×10 ³) >	
0	2.80	2.30
400	0.55	0.51

从上述结果显而易见,样品按顺序用剂量是400mW · 秒/cm²的紫外光和浓度是10mM的乳酸处理时,观察到埃希氏大肠杆菌数量按一个数量级(约10倍)降低的效果。这一效果大约和仅用剂量为400mW · 秒/cm²的紫外光处理的效果相似。没有看出紫外光和乳酸处理间的协同作用效果。

实施例4

每片表面积为10cm×10cm的冷却牛肉接种用于对比实施例1中的悬浮液,然后用浓度10mM的0.3ml乳酸水溶液涂覆,接着用剂量是400mW · 秒/cm²的紫外光(波长253.7nm)处理。按和实施例1相似的方法对埃希氏大肠杆菌数量进行计数。结果显示细菌数量是3.4 × 10¹,表明埃希氏大肠杆菌数量按两个数量级(约100倍)降低的效果。

看到紫外光和乳酸处理间的协合作用效果。