

风险评估研究
第 54 号报告书
微生物危害评估

本港售卖的寿司和刺身
的微生物物质素
(2014 年)

香港特别行政区政府
食物环境卫生署
食物安全中心
2015 年 7 月

本报告书由香港特别行政区政府食物环境卫生署
食物安全中心发表。未经食物安全中心书面许
可，不得翻印、审订或摘录或于其他刊物或研究
著作转载本报告书的全部或部分研究资料。若转
载本报告书其他部分的内容，须注明出处。

通讯处：

香港金钟道 66 号

金钟道政府合署 43 楼

食物环境卫生署

食物安全中心

风险评估组

电子邮箱：enquiries@fehd.gov.hk

目录

	<u>页数</u>
摘要	2
目的	5
引言	5
研究范围	7
研究方法	7
结果	12
讨论	15
结论及建议	19
参考文献	22

风险评估研究

第 54 号报告书

本港售卖的寿司和刺身
的微生物物质素
(2014 年)

摘要

这项研究旨在评估本港市面售卖的寿司和刺身的微生物质素，并概述寿司酸饭的酸碱值。研究亦显示寿司和刺身潜在的微生物风险。

在 2014 年 7 月至 10 月期间，食物安全中心(下称“中心”)从不同的持牌食肆和零售店铺合共取得 197 个样本，包括 98 个寿司样本和 99 个刺身样本，交由卫生防护中心公共卫生化验服务处进行化验分析，以检测需氧菌落计数、大肠杆菌含量、是否含有沙门氏菌属、金黄葡萄球菌含量和副溶血性弧菌含量等多项微生物参数，而寿司样本则再加以检测其蜡样芽孢杆菌含量。同时，中心的食物研究化验所另就寿司样本分析其米饭的酸碱值。

分析结果显示，在这 197 个寿司和刺身样本当中，有四个样本(2.0%)不符现行反映食物卫生质素的微生物含量准则，即超出了中心在 2014 年 8 月发出的《食品微生物含量指引》(下称“《指引》”)所订明的需氧菌落计数和大肠杆菌含量限值。该四个样本中的一个海胆刺身样本、一个虾刺身样本和一个鲑鱼子寿司样本，其需氧菌落计数由每克 2.0×10^7 个菌落形成单位至每克 3.0×10^7 个菌落形成单位不等。至于余下的一个鲑鱼刺身样本，其大肠杆菌含量为每克 200 个菌落形成单位。就微生物含量安全水平而言，没有样本验出含过量致病菌，包括蜡样芽孢杆菌。上述卫生质素的化验结果可能是由于食品原材料质素欠佳、处理过程不合卫生，以及 / 或贮存温度控制不足等因素的个别或综合影响所致。中心已因应这情况，向相关的食物店铺发出卫生建议。中心随后跟进巡查，发现有关店铺已没有售卖海胆刺身，而其他跟进样本的微生物质素均令人满意。

另须一提的是，寿司一般以酸饭配制，而米饭经适度加酸至酸碱值 4.6 或以下，已知可抑制致病菌(尤其是蜡样芽孢杆菌)滋生。这次研究在所取得的 98 个寿司样本中，检测到 96 个(98.0%)样本的米饭酸碱值在 4.6 或以下，另外两个样本的米饭酸碱值则为 4.7。不过，回应的受访店户均没有例行检定寿司饭的酸度。为确保寿司饭含足够的酸醋，食物处理人员应不时检测寿司饭的酸碱值，尤其是当有新的员工或寿司配制方法时。此外，配制好的寿司应以摄氏 4 度或以下的低温存放；如寿司在摄氏 4 度以上的环境中陈列超过四小时，即须予以丢弃。

结论

经检测的寿司和刺身，有四个样本的卫生质素欠佳，但从微生物学角度来看，并不涉及食物安全问题。

这项研究所检测的寿司，其绝大部分均以加入适量酸醋的米饭做成，因此酸碱值大致上不高于 4.6 的建议水平(并因此或可让寿司在室温陈列一段短时间)，但受访业者普遍没有测量寿司饭的酸碱值。

业界应留意这项研究的结果，并采取适当措施，确保寿司和刺身在处理过程中合乎卫生，而且在陈列期间保持食用安全。

给公众的建议

- 在选购食肆的刺身和寿司前，先查看该店铺是否领有食物环境卫生署(食环署)的牌照及同时已获批签可售卖刺身和寿司。
- 进食前要先确定刺身和寿司仍保持新鲜，并以适当的温度存放。
- 尽快食用外卖的寿司和刺身。
- 免疫力较低的人士、长者、孕妇和幼童患食源性疾病的风险较高，他们应避免进食生或未经彻底煮熟的食物。

给业界的建议

- 向可靠和合乎卫生准则的供货商采购原材料。
- 外地进口的生蚝、生吃肉类，以及用以配制寿司或刺身而不须烹煮的材料，均须具有效和认可的官方卫生证明书。
- 陈列雪柜内的生吃食物，应以清洁和不含毒性的物料适当包裹或贮存在有盖容器内，并贴上注明食用限期的食物标签。
- 密切监察陈列雪柜的温度，并妥为备存温度记录。
- 寿司饭应适度加酸至酸碱值 4.6 或以下，而米饭在煮成后即须加入酸醋拌和。
- 配制好的寿司宜在摄氏 4 度或以下的低温存放。如在摄氏 4 度以上的温度陈列寿司，则应设立一套备有妥善记录的时间管理系统，以确保寿司的陈列时间不会过长。一般而言，对于妥善处理并且能保持米饭的酸碱值在 4.6 或以下的寿司，如曾在摄氏 4 度以上的环境陈列（如在输送带）：
 - 不足两小时，则该等寿司可放入雪柜留待稍后食用，或在四小时陈列时限届满前食用；
 - 超过两小时但又不足四小时，则该等寿司应在四小时陈列时限届满前食用，不可再放入雪柜；或

- 超过四小时，有关寿司即须予以丢弃。
- 寿司如非用于陈列，应保持冷藏；否则应采取适当措施，确保最先配制好的寿司最先奉客，例如以日期和时间编码显示寿司的存放时间，以资识别。
- 陈列的寿司应避免受阳光直接照射，以防止贮存温度因而提升。
- 除供生吃的活双壳贝类软件动物，陈列的刺身应保持在摄氏 4 度或以下的低温存放。
- 供生吃的活双壳贝类软件动物不应在过高或过低的温度下存放。在大多数情况下，摄氏 10 度以上(包括室温)或摄氏 2 度以下均属不宜。

目的

这项研究旨在评估本港市面售卖的寿司和刺身的微生物质素，并概述寿司酸饭的酸碱值。

引言

2. 寿司和刺身渐受本港市民欢迎，而且售卖模式多样，例如即点即制、陈列在输送带上供客人挑选，也有预先包装以供外卖等。寿司和刺身一般以不经烹煮的海产(尤其是鱼肉片)配制，故若所选用的海产来自受污染的水域，便可能带有致病微生物。另外，即使搭配已烹煮的配料的寿司，又经常会与搭配新鲜蔬菜等生食配料的寿司在同一地方制作，因而增加熟食交叉污染的风险。由于寿司和刺身在配制过程中甚少涉及加热处理，而且通常须以人手制作，因此其食物安全风险往往较高。

3. 在本港，《公众卫生及市政条例》下的《食物业规例》(第132X章)把寿司和刺身列作“限制出售的食物”。根据该规例，“刺身”指“成分为供不经烹煮而食用的海洋鱼鱼肉片、软件类动物、甲壳类动物、鱼卵或其他海鲜的食物”，而“寿司”则指“成分为经捏或压成形的熟饭团并加有醋及配料的食物，这些食物有或没有用海苔包裹，通常以小块形式进食，而有关配料是放在饭团的上面或中间，其成分包括经烹煮的、不经烹煮的或以醋腌渍的海鲜、海洋鱼或介贝类水产动物的卵、蔬菜、经烹煮的肉类和蛋”¹。不过，随着寿司的款式不断创新，现时本港市面上也有售卖以生肉(例如生牛肉)配制的寿司。

4. 普通食肆、工厂食堂和食物制造厂如要售卖“寿司”、“刺身”、“供不经烹煮而食用的蚝”和“供不经烹煮而食用的肉类”，均须事先取得相关的批注。如仅售卖这类食物供客人在处所外食用，则须申领“受限制食物售卖许可证”，而食物来源须获食物环境卫生署(食环署)认可。至于其他类别的食物业，持牌人必须另外申请牌照或批注，才可配制或售卖这类食物¹。有关的发牌规定和条件订明持牌人须遵

¹ 新鲜粮食店牌照的持牌人如在零售各类冷冻/冷藏食品以外，兼配制、处理和出售供外卖

守的事项，范围涵盖运送、贮存、存货记录、卫生处理，以及预备食材和配制限制出售食物的程序等各方面。不过，本地传媒曾报道有小型店铺把供外卖的寿司和刺身存放在未必能够保持适当低温的开放式陈列保鲜柜中，所涉店铺可能已违反相关发牌条件²。

5. 虽然有上述卫生守则的规管，但食用寿司和刺身而导致食物中毒的个案在本港仍偶有发生，可见进食不经烹煮的食物本身存在风险。在2009年至2014年10月期间，卫生防护中心录得395宗经证实的食物中毒个案²，其中36宗所涉及的怀疑有问题食物包括寿司和刺身。在有关的食物中毒个案中，大多数均检出沙门氏菌属和副溶血性弧菌等致病微生物。

6. 本港过往曾就寿司和刺身的微生物质素进行评估。在2000年间，食环署对本港售卖的寿司和刺身进行风险评估研究¹，分析了食物监察计划在1997年至1999年期间所检测的1020个寿司样本和906个刺身样本。根据分析结果，有13.8%的寿司样本和11.1%的刺身样本卫生质素属“不满意”，而全部样本中有0.26%含特定的致病菌，包括金黄色葡萄球菌、副溶血性弧菌和李斯特菌。到了2008年，食物安全中心(下称“中心”)联同消费者委员会研究本港饭面制品的微生物质素，其中亦有就本港市面售卖的寿司³进行检测。结果发现，在19个经检测的寿司样本中，有三个(15.8%)样本的需氧菌落计数及/或金黄色葡萄球菌含量超标。虽然这些样本不致对食用人士的健康构成实时影响，但分析结果显示这类食品的微生物质素有待改善。为此，我们进行是项研究，以了解现时市面上售卖的寿司和刺身的卫生质素。

7. 另一方面，业者在配制寿司时，会在寿司饭温热时加入酸醋拌和，藉此制造酸性环境，以抑制致病微生物的生长。米饭经适度加酸至酸碱值4.6或以下，有助抑制致病菌(例如蜡样芽孢杆菌)的生长。有些地区的食物卫生当局更建议业者在使用寿司饭配制寿司前，先量度米饭的酸碱值^{4,5}。

的“刺身”、“寿司”、“供不经烹煮而食用的蚝”和“供不经烹煮而食用的肉类”，须同时申领新鲜粮食店牌照和食物制造厂牌照；如持牌人在零售冷冻/冷藏食品以外，兼售卖“刺身”、“寿司”、“供不经烹煮而食用的蚝”和“供不经烹煮而食用的肉类”，但不参与这类食物的配制或处理，则须向食环署申请在其新鲜粮食店牌照上附加准许售卖这类食品的批注。

² “食物中毒个案”指两个人或多于两个人在进食同一种食物后出现类似疾病，经流行病学分析后，怀疑有关食物是致病原因。(例外情况：如属化学性或生化性食物中毒，即使只涉及一个人，仍算作一宗个案。)

“经证实个案”指与临床表现和流行病学表现吻合的疾病，并符合以下其中一项条件：

- 按病原体检测标准确认；或
- 与另一宗经证实个案存在流行病学关联性。

8. 在 2000 年的研究中，由于未有探讨拌入酸醋使寿司饭适度加酸可减低风险这个因素，因此中心在 2014 年进行这项风险研究，跟进评估寿司和刺身的微生物质素，藉以加深了解寿司饭酸碱值的影响。

研究范围

9. 本港市面售卖的寿司和刺身种类繁多，这项研究主要选取微生物风险较高的款式进行检测。中心根据以往食物监察计划的结果，同时参考过去报称食物中毒个案中的怀疑有问题食物类别，从而定出抽样范围。此外，这项研究也把一些潜在风险较高的食物(例如泰式虾刺身和生牛肉)纳入评估。

10. 寿司样本分为两类：(1)寿司或卷物，以及(2)手卷。

11. 刺身样本分为三大类，即(1)鱼类、(2)双壳贝类软件动物，以及(3)其他原材料，例如虾、章鱼、海胆、牛肉等。

研究方法

抽取样本

12. 抽样工作由食环署卫生督察在 2014 年 7 月至 10 月进行。

13. 上述期间合共收集得 197 个样本，计有 98 个寿司样本和 99 个刺身样本。以下列方式售卖的寿司和刺身均纳入抽样方案：

堂食食肆

- 即点即制；
- 在输送带上陈列；
- 在自助餐桌上陈列供客人挑选；

外卖或外送服务

- 在店内陈列只供外卖，包括超级市场所售，但不包括供客人以电话或其他电子方式所订购者；以及
- 外送服务，即供客人以电话或其他电子方式所订购者。

14. 表 1 按上述分类列出收集得的样本分布情况。

表 1. 样本分布情况

处所类别	展示或售卖模式	抽取样本数目		总数
		寿司	刺身	
堂食食肆	即点即制	37	39	76
	在输送带陈列	7	5	12
	在自助餐桌上陈列供客人挑选	17	16	33
外卖店	陈列供外卖	35	37	72
外送服务	即点即制	2	2	4
总计：		98	99	197

15. 卫生督察抽取样本，须同时记录其主要配料和表面温度。负责有关工作的卫生督察在选择抽样的食物业处所时，已尽可能依据下列准则：

- (i) 分别在香港、九龙及新界的不同地区抽取样本；
- (ii) 避免在同一零售连锁店的不同销售点抽取样本；以及
- (iii) 避免在同一销售点抽取超过一个样本。

16. 然而，鉴于一些连锁店旗下不同销售点或有不同的售卖形式，中心可以在同一连锁店抽取不同售卖形式的产品样本。同样地，由于提供寿司和刺身外送服务的店铺不多，中心亦可以向同一店铺各订购并抽取一份寿司和刺身样本。

17. 对于寿司样本，中心更会另送一份对应的寿司样本到食物研究化验所，待移除寿司上的其他配料后，再分析其米饭的酸碱值。

化验分析

18. 所有样本在收集后四小时内，即予送交卫生署卫生防护中心公共卫生化验服务处和食物研究化验所，运送期间全部样本均保存在摄氏 4 度或以下。化验人员先移除样本上的装饰食材(例如叶片和萝卜丝)，再进行微生物学分析，根据寿司和刺身的需氧菌落计数、大肠杆菌含量、在 25 克样本内是否含有沙门氏菌属、金黄葡萄球菌含量和副溶血性弧菌含量各种情况，衡量寿司和刺身的微生物质素。至于寿司样本，除了检测上述参数以外，还会检测样本的蜡样芽孢杆菌含量。

19. 化验人员按照英国公共卫生署(2014)的食物、水及环境微生物学标准检测法(Public Health England (2014) Food, Water & Environmental Microbiology Standard Method) FNES14 [F10]第三版(在摄氏 30 度以螺旋平板法进行检测)，点算样本中的需氧菌落计数。至于样本中的大肠杆菌含量，则采用美国公职分析化学工作者协会公定分析方法(AOAC Official Methods)991.14(1998 年 3 月修订版)(快速检验片测试法)点算。副溶血性弧菌含量方面，则采用公共卫生化验服务处内部认可的测试方法或加拿大渥太华保健产品和食品司(Health Products and Food Branch, Ottawa) (2004)制订的 MFLP-37 第 1 部方法点算。此外，化验人员亦分别按照英国卫生防护局(Health Protection Agency)的国家标准方法 F15 第一版与 F13 第一版，点算蜡样芽孢杆菌含量和检测样本是否含有沙门氏菌属，并按照加拿大渥太华保健产品和食品司(2004)制订的 MFLP-21 方法或 ISO 6888-2:1999⁶，点算金黄葡萄球菌(凝固酶阳性葡萄球菌)的含量。

20. 化验所采用内部认可的单一实验室确效检测法，检定寿司饭的酸碱值。简而言之，化验人员从同一样本中的寿司各自取出米饭搓成饭团，全程小心处理，以免米饭接触到山葵、酱油、刺身或寿司的其他配料。然后，化验人员使用一部经校正的便携式酸碱值测试器，把探针插入饭团深处进行检测。完成一次检测后，化验人员均以纯净清水彻底冲洗探针，然后抹干，才进行另一次检测。每颗饭团均作三次检测，分别于不同位置进行，并取其三次检测结果的平均值作为该饭团的酸碱值。

化验结果分析

21. 中心的风险评估组负责分析样本测试结果，并根据《食品微生物含量指引》(下称“《指引》”)⁷评估该等样本的卫生质素和微生物含量安全水平。

卫生质素—需氧菌落计数和大肠杆菌

22. 需氧菌落计数是食品中的细菌总数，包括自然存在的细菌和受污染后滋生的细菌。此外，需氧菌落计数是一项质素指标而非安全指标。食品的需氧菌落计数水平，取决于食品在制作过程中的加工方法和时间长短，以及取决于食品在制成后的处理和贮存方法⁸。

23. 不过，需氧菌落计数并不适用于新鲜水果和蔬菜。生的蔬菜一般带有存活于环境中的微生物，故其需氧菌落计数亦会相应偏高。因此，需氧菌落计数准则不适用于含有新鲜水果或蔬菜配料的寿司样本⁷。

24. 大肠杆菌是常见于人类和温血动物胃肠道的细菌，亦是普遍用以反映食物卫生质素的指示性微生物。食物若含有大肠杆菌，通常即表示该食物已直接或间接受到粪便污染。一般而言，如果食物含有大量大肠杆菌，即显示有人在处理食物时没有顾及清洁卫生，而且没有把食物妥为贮存⁷。

25. 这项研究采用表 2 所开列的准则來评估需氧菌落计数和大肠杆菌含量检测结果，而有关准则均摘取自《指引》。这项研究把寿司和刺身样本分为五个类别(详见表 2)作需氧菌落计数评估。由于市面售卖的寿司各有不同配料，且配料的配制方法也不尽相同，因此这项研究主要按样本的配料和卫生督察收集的资料作出分类，从而就样本的需氧菌落计数进行评估。

表 2. 这项研究采纳的需氧菌落计数准则和大肠杆菌含量准则

	微生物物质素 检测结果 (每克食品样本的菌落形成单位)		
	满意	尚可	不满意
需氧菌落计数(摄氏 30 度 / 48 小时)			
● 食物类别 5: 经烹煮后冷冻, 并在出售或进食前再经过若干处理程序的食物†	<10 ⁵	10 ⁵ -<10 ⁷	≥10 ⁷
● 食物类别 7: 加入调料酱的食物、蘸料、抹酱† ● 食物类别 9: 生的即食肉类和鱼类、冻烟熏鱼类‡	<10 ⁶	10 ⁶ -<10 ⁷	≥10 ⁷
● 食物类别 10: 醋渍、腌渍或盐渍的腌制食品 § ● 食物类别 12: 新鲜水果和蔬菜、含有生的蔬菜的食品 §	不适用	不适用	不适用
卫生情况的指示性微生物			
大肠杆菌	<20	20-≤10 ²	>10 ²

这项研究在评估需氧菌落计数检测结果时采用的分类:

† 只含有经烹煮配料的寿司样本归入食物类别 5, 含有沙律酱等调料酱的寿司样本则归入食物类别 7, 而经烹煮的北寄贝亦归入食物类别 5。

‡ 刺身(包括生牛肉), 以及含有刺身(包括鱼子和鱼子状配料)或经烤炙表面的配料的寿司样本, 均归入食物类别 9。

§ 含有腌制食品和生的蔬菜的寿司样本, 分别归入食物类别 10 和 12, 两者均不适用作需氧菌落计数评估。

26. 由于在这项研究的抽样工作开始时, 有关《指引》和大肠杆菌含量准则的检测方法尚未获采纳, 因此尽管《指引》已就拟供直接食用的活或生的双壳贝类软件动物订明大肠杆菌含量准则, 这项研究仍按适用于其他即食食品的大肠杆菌含量准则(见表 2), 以评估活或生的双壳贝类软件动物刺身样本的微生物物质素。

微生物含量安全水平一致病菌

27. 沙门氏菌属、副溶血性弧菌和金黄葡萄球菌都是可导致食物中毒的致病菌, 也是本港常见引致食物中毒的微生物, 因此这项研究亦以其数量来评估寿司和刺身的安全水平。

28. 由蜡样芽孢杆菌引起的致吐型食物中毒，经常与米饭等淀粉质食物有关，尤其是当米饭在室温下长时间不当存放时，致病的机会更高⁹。因此这项研究亦就寿司样本的蜡样芽孢杆菌含量进行检测。

29. 表 3 开列致病菌检测结果的评估准则，而有关准则均摘取自《指引》。

表 3. 这项研究采用的致病菌检测结果评估准则

准则	检测结果(每克样本的菌落形成单位) (除非另有注明)		
	满意	尚可	不满意 (可能危害健康 及 / 或 不宜供人食用)
沙门氏菌属	在 25 克样本中 没有检出	不适用	在 25 克样本中 检出
副溶血性弧菌	< 20	20 - ≤ 10 ³	> 10 ³
金黄葡萄球菌及其他 凝固酶阳性葡萄球菌	< 20	20 - ≤ 10 ⁴	> 10 ⁴
蜡样芽孢杆菌	< 10 ³	10 ³ - ≤ 10 ⁵	> 10 ⁵

附注：一般来说，“满意”的限值同时亦是相关致病菌的检测限值。

结果

整体微生物检测结果

30. 卫生质素方面，寿司和刺身的需氧菌落计数与大肠杆菌含量的检测结果，分别载于表 4 和表 5。在 182 个评估需氧菌落计数的样本当中，三个样本的质素属“不满意”，包括一个海胆刺身、一个虾刺身和一个鲑鱼子寿司样本，其需氧菌落计数由每克 2.0×10^7 个菌落形成单位至每克 3.0×10^7 个菌落形成单位不等(表 4)。此外，一个鲑鱼刺身样本的大肠杆菌含量为每克 200 个菌落形成单位，质素亦属“不满意”(表 5)。

表 4. 寿司和刺身的需氧菌落计数结果(适用的样本数目=182 个)

	微生物质素检测结果					
	每克样本的菌落形成单位					
	<10 ³	10 ³ -<10 ⁴	10 ⁴ -<10 ⁵	10 ⁵ -<10 ⁶	10 ⁶ -<10 ⁷	≥10 ⁷
微生物质素 (食物类别 5)	满意			尚可		不满意
只含有经烹煮配料的寿司样本 (n=33)	6	9	3	7	8	0
刺身(仅限北寄贝)† (n=11)	1	2	2	5	1	0
微生物质素 (食物类别 7 和 9)	满意			尚可		不满意
刺身(包括生牛肉) (n=88)	9	14	20	34	9	2
含刺身配料或调料酱的寿司样本 (n=50)	4	7	15	19	4	1

† 北寄贝一般是经烹煮后才食用的，而经烹煮的北寄贝尖端呈红色。由于北寄贝普遍被当作刺身，因此这项研究亦相应将之归入刺身组别。

表 5. 寿司和刺身的大肠杆菌检测结果 (n=197)

	微生物质素检测结果		
	每克样本的菌落形成单位		
	<20	20 - ≤10 ²	>10 ²
	满意	尚可	不满意
寿司 (n=98)	97	1	0
刺身 (n=99)	97	1	1

31. 至于微生物含量安全水平方面，研究就刺身副溶血性弧菌和金黄葡萄球菌得出的检测结果，以及就寿司副溶血性弧菌、金黄葡萄球菌和蜡样芽孢杆菌得出的检测结果，分别载于表 6 和表 7。所有样本均未验出含沙门氏菌属或过量并足以危害健康的致病菌（包括蜡样芽孢杆菌）。然而，研究发现刺身样本比寿司样本含较多金黄葡萄球菌和其他凝固酶阳性葡萄球菌。

表 6. 刺身的致病菌检测结果 (n=99)

准则	微生物质素检测结果					
	每克食品样本的菌落形成单位					
	<20	20-≤10 ²	>10 ² -≤10 ³	>10 ³ -≤10 ⁴	>10 ⁴ -≤10 ⁵	>10 ⁵
副溶血性弧菌	97	2	0	0	0	0
金黄葡萄球菌及其他凝固酶阳性葡萄球菌	90	9	0	0	0	0

表 7. 寿司的致病菌检测结果 (n=98)

准则	微生物质素检测结果					
	每克食品样本的菌落形成单位					
	<20	20-≤10 ²	>10 ² -≤10 ³	>10 ³ -≤10 ⁴	>10 ⁴ -≤10 ⁵	>10 ⁵
副溶血性弧菌	98	0	0	0	0	0
金黄葡萄球菌及其他凝固酶阳性葡萄球菌	97	1	0	0	0	0
蜡样芽孢杆菌	98			0	0	0

32. 简而言之，有四个样本的微生物含量超出《指引》所订限值，其中三个样本的需氧菌落计数超标，另一个样本则含过量大肠杆菌。这些样本的卫生质素有待改善，但无碍食用安全。表 8 按各项准则列出不同微生物质素分类的样本数目。

表 8. 按《指引》所订微生物质素分类列出寿司和刺身样本的数目

	满意	尚可	不满意	不满意 (可能危害健康及/ 或不宜供人食用)
需氧菌落计数 (适用于 182 个样本)	145 (79.7%)	34 (18.7%)	3 (1.6%)	不适用
大肠杆菌	194 (98.5%)	2 (1.0%)	1 (0.5%)	不适用
副溶血性弧菌	195 (99.0%)	2 (1.0%)	不适用	0
金黄葡萄球菌及 其他凝固酶阳性 葡萄球菌	187 (94.9%)	10 (5.1%)	不适用	0
沙门氏菌属	197 (100%)	不适用	不适用	0
蜡样芽孢杆菌 (n=98; 仅检测 寿司样本)	98 (100%)	0	0	0

寿司饭的酸碱值

33. 检测结果显示，在 98 个寿司样本中，有 96 个样本(98.0%)的米饭酸碱值在 4.6 或以下，另外两个样本的米饭酸碱值则为 4.7。

食物处理方式调查结果

34. 在这次研究中，卫生督察于抽取样本时会向店户了解：(i)有否检测寿司饭的酸碱值，以及(ii)有否为外卖的食物提供冰袋或冰块。结果发现，在 194 个作出回应的受访店户中，全部均没有在米饭加酸后检测其酸碱值。外卖方面，在 153 个回应的受访店户中，只有 11 个(7.2%)会为外卖的食物提供冰袋或冰块。

35. 在 72 个向外卖店收集的样本中，有 14 个(19.4%)的表面温度高于摄氏 4 度，平均为摄氏 7 度，最高达摄氏 17 度。

讨论

本港寿司和刺身的微生物质素

36. 就这项研究所抽取的样本而言，本港寿司和刺身的微生物质素普遍令人满意，只有少数具潜在的卫生问题。其中两个刺身样本和一个寿司样本验出需氧菌落计数超标，其卫生质素属“不满意”。另外，一个鲑鱼刺身样本则验出含过量大肠杆菌，意味相关样本可能曾经直接或间接受到粪便污染。寿司和刺身样本的微生物质素属“不满意”，可能是由于食品原材料质素欠佳、处理过程不合卫生，以及 / 或贮存温度控制不足等因素的个别或综合影响所致。中心已提醒售卖这些质素欠佳食品的店户检讨和改善员工处理食物的方式。

37. 这项研究所抽取的寿司和刺身样本，并无验出含过量金黄葡萄球菌，但刺身样本却比寿司样本含较多的金黄葡萄球菌。金黄葡萄球菌通常在处理食物时经人手污染食物。虽然寿司和刺身一般均需要人手处理，但这次研究的样本显示，刺身受金黄葡萄球菌污染的风险相对较高。寿司饭通常会以酸醋加酸，刺身则不会，故若刺身在不适当的温度下存放，会助长金黄葡萄球菌滋生，并引致肠毒素产生。根据美国食物及药物管理局的资料，引致食物中毒的个案中所涉及的问题食物一般都没有存放在摄氏 10 度以下的冷藏温度环境中¹⁰。

38. 由于这项研究所采用的卫生质量参数(微生物含量限值)与上一版本《指引》不同，中心并无把今次调查和先前的风险评估研究作详细比较。现行最新《指引》为食物作出分类时，已考虑了相关食物所使用的原材料，以及售前加工的性质和程度等因素⁷。另外值得注意的是，虽然这次研究并无样本验出含过量致病菌，但上一次同类研究却在 1 020 个寿司样本中验出两个含金黄葡萄球菌，而在 906 个刺身样本中则验出三个含副溶血性弧菌和李斯特菌¹。不过，我们亦须留意今次研究抽取的样本数目相对有限。

39. 虽然是次研究收集的寿司和刺身样本，并无在致病菌方面的微生物质素达至“不满意”程度，但由于这些食品通常会有生的材料，而且或经人手处理而及后毋须加热处理，食用的风险仍属偏高。事实上，在研究进行期间，中心的恒常食物监察计划(并非本研究其中一环)便发现，从某泰国餐厅抽取的一个虾刺身样本受沙门氏菌污染¹¹。尽管今次研究收集的两个泰式虾刺身样本质素均属令人满意，但这亦只反映出在样本数目不多(寿司和刺身的款式亦有限)的情况下，研究能验出质素欠佳样本的机会较低。消费者须提防进食不经烹煮或未经彻底煮熟食物的风险，而且只应光顾已取得配制和售卖寿司和刺身牌照批注的持牌食肆。

40. 另一方面，食物处理人员也须遵守有关配制和售卖寿司与刺身的卫生守则。食肆、工厂食堂和食物制造厂均须设有指定位置用作配制刺身与寿司，并使用专用的器具，上面贴上卷标，标明其指定用途，从而避免寿司 / 刺身受其他食物或环境污染。食物处理人员须穿着清洁的保护衣物，并戴上头罩，妥善处理食物，并彻底清洗和消毒器具。生吃的食物必须分开存放。配制寿司 / 刺身所用的生材料应冷藏在摄氏零下 18 度以下的独立冻柜，或冻柜的指定部分，避免交叉污染。在解冻后准备用作配制寿司 / 刺身的原材料，亦应保存于摄氏 4 度以下的独立雪柜，或雪柜的指定部分。如寿司 / 刺身的表面变得黏滑、湿淋或色泽暗淡，须立即弃掉。这些措施均有助减低进食寿司 / 刺身导致食物中毒的风险，亦是食肆要取得配制、处理和出售刺身与寿司批注所须遵守的发牌规定 / 条件。

41. 就消费者而言，免疫力较低的人士、长者、孕妇和幼童患食源性疾病的风险较高，他们应避免进食生或未经彻底煮熟的食物(包括寿司和刺身)。

蜡样芽孢杆菌与寿司饭的酸碱值

42. 蜡样芽孢杆菌是能产生孢子的细菌，在环境中无处不在，常见于泥土、谷物及蔬菜等，但数量一般极低，不致造成食物中毒。然而，烹煮过程反而有机会令蜡样芽孢杆菌大量滋生，因为正常的烹煮热力不但不能杀灭孢子，还会诱发孢子萌发，成为繁殖细胞。在其他不耐热的细菌被热力杀灭的情况下，蜡样芽孢杆菌的繁殖细胞得以在没有竞争对手的环境中肆意滋长。经烹煮过的食物如放置在室温下过久，繁殖细胞便会大量生长及 / 或最终产生致吐型(引致呕吐)毒素^{12,13}。因此，造成呕吐的中毒事故往往是进食曾放置在室温环境后再翻热的米饭所引发的¹⁴。

43. 海外曾有研究发现寿司饭含过量蜡样芽孢杆菌。澳洲新南韦尔斯食品安全局曾于 2006/2007 年度进行调查，向国内四个州领 89 间寿司零售店合共抽取 851 个寿司样本检测，发现其中六个样本(0.71%)的蜡样芽孢杆菌含量在 10^4 或以上，对健康构成潜在危害，而这六个样本中有五个取自同一间零售店。该项调查又抽取酸饭样本进行测试，发现一个样本的标准平板计数偏高，质素属“不满意”。另外，约 15%酸饭样本的酸碱值高于 4.6¹⁵。调查亦发现，有关店铺甚少监控米饭煮熟后的冷却情况，也鲜有在寿司饭加酸后检测其酸碱值，因此时有发现寿司饭的酸碱值高于 4.6 的限值。因应调查发现，新南韦尔斯食品安全局制订了《配制及陈列寿司食品安全指引》(Food Safety Guidelines for the Preparation and

Display of Sushi), 列举检测酸饭酸碱值的各种方法。该局于 2009 年再度进行同类调查时, 发现情况已有显著改善, 没有样本属于具潜在危害的类别, 当中仅一个样本(7%)因酸碱值高于 4.6 而被列作“不可接受”¹⁶。

44. 这项研究收集的寿司样本, 并没有发现蜡样芽孢杆菌含量偏高, 而寿司饭的酸碱值一般在 4.6 的建议限值或以下, 可抑制蜡样芽孢杆菌滋生。寿司样本的达标率高, 可能是因为米饭刚煮好之后便经适度加酸和冷却而制成寿司饭。我们注意到, 食物处理人员配制酸饭时, 通常会在米饭中加入一定比例的酸醋拌和, 而基于检测所得的结果, 这应该是合适的加酸方法。

45. 尽管有上述的观察, 中心仍建议有关店铺不时检测酸饭的酸碱值, 当有新的员工或寿司配制方法时, 尤须如此, 以确保酸碱值维持在 4.6 或以下水平。店铺方面只须使用酸碱值试纸 / 纸条或酸碱值测试计⁴便可。

存放在开放式陈列保鲜柜的寿司和刺身

46. 有传媒报道指出, 某些店铺把拟外卖的寿司存放在开放式陈列保鲜柜内, 但该种柜未必能够保持适合存放寿司的低温环境。这项研究发现, 19.4% 从外卖寿司店收集的样本表面温度高于摄氏 4 度, 令微生物得以滋生。一般来说, 寿司和刺身应以摄氏 4 度或以下的安全温度存放。不过, 由于本港市面出售的寿司饭酸碱值一般在 4.6 的建议水平或以下, 如有适当的时间控制措施规限陈列时间, 寿司可于室温存放。为评估在非冷冻环境中陈列的寿司的食用安全, 新南韦尔斯食品安全局曾进行食物中毒致病菌模拟测试。结果发现, 米饭经适度加酸至酸碱值 4.6 或以下, 并存放在摄氏 25 度或以上的环境中超过四小时, 致病菌才会滋生至危险水平⁴。至于刺身, 由于在正常情况下无须在配制时加酸, 因此不宜在室温环境陈列。此外, 即使寿司饭的酸碱值达标, 但放置在寿司上的刺身配料通常不会加酸, 反而会令整件寿司的酸碱值超出建议水平。

47. 若干寿司和刺身的奉客方式须于室温中存放, 例如有普通食肆会把寿司和刺身陈列在输送带上供客人挑选。在此情况下, 陈列的寿司 / 刺身必须妥为盖好, 以防在陈列时受到污染, 而根据发牌条件, 寿司或刺身在输送带上陈列的时间亦不得过长。

48. 开放式陈列保鲜柜未必能够让配制好的寿司 / 刺身保持在摄氏 4 度或以下的低温冷藏, 因此两者如非供实时陈列出售, 必须存放在雪柜内一个能保持于摄氏 4 度或以下低温冷藏的独立或指定位置。所有在这

一类型雪柜内陈列的寿司 / 刺身，均须以不含毒性的塑料物料适当包裹，或存放在有盖的容器内。有关商户亦应在寿司 / 刺身包装上注明食用限期，以免其陈列时间过长。寿司 / 刺身必须时刻保持新鲜。如寿司 / 刺身表面变得黏滑、湿淋或色泽暗淡，须立即弃掉。而且，店铺方面应提醒客人尽快食用寿司 / 刺身，或存放于雪柜内，但不宜超过食用时限。

跟进不满意的样本

49. 在这次研究中，有四个样本的微生物物质素属不满意，有待改善。中心已向相关人士发出卫生建议，并再次抽取样本检测。在跟进巡查中，各样本的检测结果均令人满意，但有一款食品因有关店铺已没有售卖而未能跟进。

研究的局限

50. 这项研究抽取的样本不足 200 个。市面售卖的寿司和刺身种类繁多，但因取样数目有限，这项研究只能涵盖若干选定的款式。

51. 收集的寿司和刺身样本均按照配料和卫生督察取得的数据进行分类，但不同食物生产商采用的生产程序和配料未必相同。

结论及建议

52. 这项研究显示，所有寿司和刺身样本均没有微生物引起的食物安全问题，而寿司饭的酸碱值大致上在 4.6 或以下。虽然有四个寿司和刺身样本(2%)经检测后发现卫生质素欠佳，但从微生物学角度来看，并不涉及食物安全问题。有关的寿司和刺身样本微生物物质素未能令人满意，可能是食品原材料质素欠佳、处理过程不合卫生，以及 / 或贮存温度控制不足等因素的个别或综合影响所致。即使受访店户均没有检测寿司酸饭的酸碱值，就我们在研究中收集到的寿司样本而言，蜡样芽孢杆菌含量仍不算高，寿司饭的酸碱值也大致上在 4.6 或以下的建议水平，足以抑制蜡样芽孢杆菌滋生。

53. 就寿司和刺身而言，我们给予公众和业界的建议如下：

给公众的建议

- 在选购食肆的刺身和寿司前，先查看该店铺是否领有食环署的牌照及同时已获批签可售卖刺身和寿司。
- 进食前要先确定刺身和寿司仍保持新鲜，并以适当的温度存放。

- 尽快食用外卖的寿司和刺身。
- 免疫力较低的人士、长者、孕妇和幼童患食源性疾病的风险较高，他们应避免进食生或未经彻底煮熟的食物。

给业界的建议

选购和验收

- 向可靠和合乎卫生准则的供货商采购原材料。有些国家会依照“食品安全重点控制”(HACCP)系统的原则生产海产类食品，有助确保食物安全。
- 选购新鲜、卫生及质量良好的原材料，并须验收以确保质量无碍，例如冷藏的原材料应保持冰冻。鱼类于摄氏零下 20 度冷藏达 24 小时，一般能杀死其体内的蛔虫 / 绦虫等寄生虫。
- 外地进口的生蚝、生吃肉类，以及不须烹煮而用以配制寿司 / 刺身的材料，均须具有效和认可的官方卫生证明书。

运送

- 所有原材料和生吃食物均须在运送过程中冷藏于独立、清洁及卫生的环境，以免受到交叉污染。冷冻食物须存放在摄氏 0 度至 4 度的低温环境下，而冷藏食物则更须于摄氏零下 18 度或以下的低温存放。

贮存

- 所有生吃食物须贮存在独立的雪柜或雪柜内指定的部分，以免与其他食物交叉污染。冷冻食物须贮存于摄氏 0 度至 4 度的低温环境下，而冷藏食物则更须于摄氏零下 18 度或以下的低温贮存。
- 定期监察冷藏库及雪柜的温度，并妥为备存温度记录。
- 未经烹煮的材料须与生吃食物分开存放，以防交叉污染。
- 标明并定期检核存放在雪柜内食物的贮存时间。
- 存货时须采用“先存入先提出”的原则。切勿使用已超逾食用限期或预计保质期的食物。
- 特别为生吃食物及材料备存一份贮存记录，以便监察其流转情况。
- 切勿贮存过量的食物和材料。
- 切勿把雪柜装得太满。

配制食物

- 在食物房内指定的部分独立处理生吃食物，并使用指定的砧板和刀具。
- 冷藏食材应存放在温度设定于摄氏 0 度至 4 度的雪柜内解冻，并在取出处理前一直保持温度不变。经解冻的食物须尽快处理供客人食用。切勿把食物重复冷藏及解冻。

- 生吃食物(例如海产)须在专用的洗涤槽彻底清洗，以防止交叉污染。

寿司饭的冷却和存放

- 米饭煮好之后，须在两小时内尽快从摄氏 60 度冷却至摄氏 20 度，然后在四小时或更短的时间内由摄氏 20 度冷却至摄氏 4 度。
- 使用阔口浅平的容器盛载米饭，或减少米饭的分量，以加速其冷却过程。
- 采取适当措施，确保米饭根据“先煮好先使用”的原则，例如可使用日期和时间编码标明存放时间，以资识别。
- 寿司饭应适度加酸至酸碱值 4.6 或以下，而米饭在煮成后即须加入酸醋拌和。
- 业界应定时检测寿司饭的酸碱值，当有新的员工或寿司配制方法时，尤须如此。

陈列和售卖

- 陈列雪柜内的生吃食物，应以清洁和不含毒性的物料适当包裹，或贮存在有盖的容器内，并贴上注明食用限期的标签。
- 密切监察陈列雪柜的温度，并妥为备存温度记录。
- 冷吃的食物应载于浅平的器皿上，然后放进一个内有冰块容器内，使食物于奉客时保持冷冻。
- 在柜枱陈列供客人自行选取的冷冻食物，应载于浅平的器皿上，然后放进一个内有冰块的容器内，使食物保持冷冻。冰块融解后，要把冰水倒掉，再添加新的冰块。
- 在输送带或柜枱陈列供客人自行选取的生吃食物要妥为盖好。
- 柜枱须提供足够数量的长柄夹子，以便客人在选取食物时使用。夹子须定时更换，一旦弄污亦要立刻换走。
- 指派已接受适当训练的员工监管自助柜枱范围，以确保供客人选取的食物不受污染。
- 配制好的寿司宜在摄氏 4 度或以下的低温存放。如要在摄氏 4 度以上的环境中陈列寿司，则应设立一套备有妥善记录的时间管理系统，以确保寿司的陈列时间不会过长。一般而言，对于妥善处理并且能保持米饭的酸碱值在 4.6 或以下的寿司，如曾在摄氏 4 度以上的环境陈列（如在输送带上）：
 - 不足两小时，则该等寿司可放入雪柜留待稍后食用，或在四小时陈列时限届满前食用；
 - 超过两小时但又不足四小时，则该等寿司应在四小时陈列时限届满前食用，不可再放入雪柜；或
 - 超过四小时，有关寿司即须予以丢弃。

- 寿司如非用于陈列，应保持冷藏；否则应采取适当措施，确保最先配制好的寿司最先奉客，例如可以日期和时间编码标明寿司的存放时间，以资识别。
- 陈列的寿司应避免受阳光直接照射，以防止贮存温度因而提升。
- 除供生吃的活双壳贝类软件动物，陈列的刺身应保持在摄氏 4 度或以下的低温存放。
- 供生吃的活双壳贝类软件动物不应在过高或过低的温度下存放。在大多数情况下，摄氏 10 度以上(包括室温)或摄氏 2 度以下均属不宜。

用具卫生

- 用具使用前后须以食环署署长认可的杀菌剂彻底清洗和消毒，并以清洁和经消毒的毛巾拭抹。
- 所有用于配制寿司 / 刺身及生吃肉类的刀具，在无需使用时，均须放置或存放于注满消毒溶液的有盖消毒器内。
- 用于配制寿司 / 刺身及生吃肉类的刀具消毒器，须最少每日清洗一次，而消毒器内的消毒液亦须最少每日更换一次。

个人卫生

- 配制食物时，须穿着清洁的工作服及戴上头罩。如在配制食物时弄污衣服，应立即更换或清洗。
- 配制食物时，应戴上口罩和手套。口罩和手套如有破损、弄污或经长时间使用，便应丢掉。
- 保持双手清洁。配制食物前，或在处理生肉、家禽、未经烹煮的海产、不洁的设备或用具与垃圾后，应以靛液清洁双手并不停放水彻底冲洗 20 秒。
- 若有喉痛、腹泻、呕吐等肠胃不适的情况，切勿处理食物。
- 应以有色防水胶布妥为覆盖手上的破损或刀伤部分。

参考文件

¹ 食物环境卫生署，2000 年。《风险评估研究第二号报告书——本港售卖的寿司和刺身》。
网址：http://www.cfs.gov.hk/tc_chi/programme/programme_rafs/programme_rafs_fm_01_09.html
[引用日期：2015 年 1 月 30 日]

² 食物环境卫生署，2014 年。“需要申领哪种牌照”。网址：
http://www.fehd.gov.hk/tc_chi/faq/licence/what_types_of_licences.html
[引用日期：2015 年 1 月 30 日]

³ 食物安全中心和消费者委员会，2008年。“大规模饭面卫生测试”。网址：
http://www.cfs.gov.hk/tc_chi/programme/programme_rafs/programme_rafs_fm_01_13.html
[引用日期：2015年1月30日]

⁴ NSW Food Authority, 2007. Food Safety Guidelines for the Preparation and Display of Sushi.
网址：http://www.foodauthority.nsw.gov.au/Documents/industry_pdf/Sushi-Guidelines-Eng.pdf
[引用日期：2015年1月30日]

⁵ BC Centre for Disease Control, 2010. Sushi Safety. 网址：
http://www.bccdc.ca/NR/rdonlyres/6D69540B-61B9-4FBD-AD87-C9F954618219/0/SushiHandout_Dec2010.pdf
[引用日期：2015年1月30日]

⁶ 卫生防护中心，2014年。《实验室标本送检指引：4.公共卫生》(只备有英文本)。网址：
<http://www.chp.gov.hk/files/pdf/grp-specimenhandbook-en-2004122804.pdf>
[引用日期：2015年1月30日]

⁷ 食物安全中心，2014年。《食物微生物含量指引》。网址：
http://www.cfs.gov.hk/tc_chi/food_leg/files/food_leg_Microbiological_Guidelines_for_Food_c.pdf
[引用日期：2015年1月30日]

⁸ Health Protection Agency, 2009. Guidelines for Assessing the Microbiological Safety of Ready-to-Eat Foods. London: Health Protection Agency. 网址：
https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/363146/Guidelines_for_assessing_the_microbiological_safety_of_ready-to-eat_foods_on_the_market.pdf
[引用日期：2015年1月30日]

⁹ Fekete T., 2010. *Bacillus* Species and Related Genera Other than *Bacillus anthracis*.
p. 2727-2731. In GL Mandell, JE Bennett, R Dolin (eds.) Principles and Practice of Infectious Diseases. 7th ed. Ch. 209. Vol. 2. Philadelphia, PA.

¹⁰ Food and Drug Administration, 2012. Bad Bug Book, Foodborne Pathogenic Microorganisms and Natural Toxins. Second Edition. 网址：
<http://www.fda.gov/Food/FoodborneIllnessContaminants/CausesOfIllnessBadBugBook/default.htm>
[引用日期：2015年1月30日]

¹¹ 食物安全中心，2014年。“一间泰国餐馆的生虾刺身受致病菌污染”。网址：
http://www.cfs.gov.hk/tc_chi/press/2014_08_28_1_c.html
[引用日期：2015年1月30日]

¹² European Food Safety Authority (EFSA), 2005. Opinion of the Scientific Panel on Biological Hazards on *Bacillus cereus* and other *Bacillus* spp in foodstuffs. The EFSA Journal 175, 1-48. 网址：

http://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/scientific_output/files/main_documents/biohaz_ej175_op_bacillus_enfinal1%2C7.pdf

[引用日期：2015 年 1 月 30 日]

¹³ International Commission on Microbiological Specifications for Foods (ICMSF), 1996. *Bacillus cereus*. p.20-35. In ICMSF, Microorganisms in foods 5. Characteristics of Microbial Pathogens. U.S.

¹⁴ American Public Health Association and World Health Organization, 2004. *Bacillus cereus* food intoxication. p. 216 - 217. In Control of Communicable Diseases Manual. 18th Edition. Edited by D. L. Heymann. American Public Health Association. U.S.

¹⁵ NSW Food Authority, 2008. Report on food handling practices and microbiological quality of sushi in Australia. 网址：

<http://www.foodauthority.nsw.gov.au/Documents/science/Microbiological-quality-of-sushi-in-Australia.pdf>

[引用日期：2015 年 1 月 30 日]

¹⁶ NSW Food Authority, 2008. Microbiological quality of sushi - 2009. 网址：

http://www.foodauthority.nsw.gov.au/Documents/science/sushi_survey_2009_report.pdf

[引用日期：2015 年 1 月 30 日]