

烹调食品和米饭等的蒸煮杀菌

一、咖喱

蒸煮咖喱食品在日本已于1968年由大塚食品公司制出销售,以后继蒸煮咖喱又生产了蔬菜饭,肉汁和炖肉等。

咖喱食品中有猪肉咖喱,牛肉咖喱和印度式咖喱等。咖喱食品在家庭烹饪时是先用油煎洋葱、再加香料,然后再加进用黄油煎炸过的咖喱粉和猪肉、牛肉、以后再加汤料、马铃薯、胡萝卜,水和淀粉、炖20~30分钟。

蒸煎咖喱的基本制造法是把咖喱糊和配料分别充填到蒸煮袋中。咖喱糊是指把煎炸过的洋葱再添加咖喱粉,小麦粉、牛脂,在加热后制成的一种糊。配料是指把马铃薯、胡萝卜加到牛肉或猪肉中炖煮的料。市销品汁装的内容量是150~160g,配料是25~30g。内容物在充填于铝箔蒸煮袋后,再经脱气封口,用115~120°C,30~40分钟的蒸煮杀菌法进行杀菌。冷却后装箱,即成为成品。

咖喱或炖肉类在为了避免调味香料等香味的逸失和咖喱色泽的褪色,才采用了铝箔层制品包装。层制品是由聚酯(厚度12 μm)/铝箔(9 μm)/特殊高密度聚乙烯(70 μm)制成。其物理性质是:粘合强度600g/15mm,封口强度5.5kg/15mm,封口温度范围180~230°C,氧透过量0cc/m²·24小时·大气压、透湿度0g/m²·24小时。

咖喱食品在工艺上的问题是咖喱糊的充填。填充时常易发生封口部分有粘着汁液。这时应使用喷嘴式充填,目前这种事故已渐少。此外在充填时因已卷进了空气,必会影响在蒸煮杀菌时的黄油或牛脂等的氧化和咖喱糊的褐变,因此应充分注意填充后的脱气。

二、烧麦

烧麦和饺子在冷冻食品中占有首位的说法

并不过言。近年日本已出现了把烧麦装于蒸煮袋中加以真空包装,然后再进行蒸煮杀菌。这种食品很轻便,容易运输。

这种烧麦包括有中国式的高级烧麦以及家常用的标准烧麦。其原料配方如下:

猪脂(板脂)	27kg	料酒	2.76kg
猪油	66kg	酱油	1.95kg
碎鱼肉	84kg	胡椒	0.15kg
洋白菜(脱水)	60kg	蒜	0.3kg
芝麻油	5.4kg	天然调味料	1.95kg
淀粉	42kg	核糖核武酸	1.05kg
食盐	2.34		

合计294.9kg

烧麦皮的制作是把水加到小麦粉或强力粉中,用合面机合好后再用压延滚子压延若干次压成有劲头的筒形烧麦皮。

烧麦的配料是予先把磨碎鱼肉、猪肉,猪脂放入搅拌机内,经过数分钟的混合后,再放入食盐、淀粉、香料和天然调味料等进行均匀的混合。

烧麦的成形是使用自动制作机。这种制作机可向设定好的筒状的皮中充以一定量的配料然后加以包好的。

制作烧麦时应注意到烧麦的口感和成本的降低,这可以从充分地利用碎鱼肉着眼,以使用A级的好,猪脂要使用新鲜的。

蒸煮烧麦的制造流程如图1。依这流程应把自动成形后的烧麦装到浅盘中,然后再装到袋内加以封口,以后再进行115°C、20分钟或120°C、15分钟的蒸煮杀菌。

烧麦的包装材料是使用透明的蒸煮袋。这种袋是用聚酯(厚12 μm)/特殊高密度聚乙烯(70 μm)或用尼龙(15 μm)/特殊高密度聚乙烯(70 μm)。袋的物理性:粘着强度是450g/15mm、封口强度是4.5kg/15mm、封

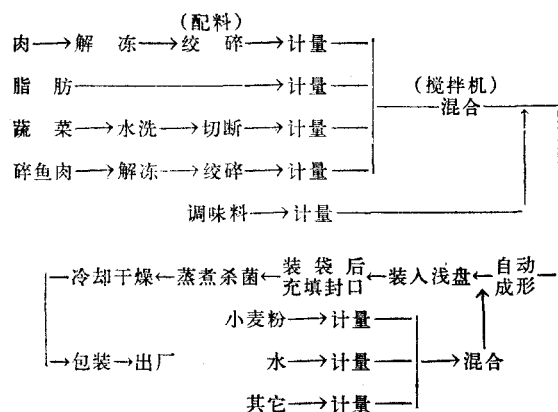


图 1 蒸蒸烧麦的制作流程图

口温度范围是160~200℃。氧透过量在使用聚酯类时是80~110cc/m²·24小时大气压，在使用尼龙类时是40~60cc/m²·24小时大气压。透湿度在使用聚酯类时是3~5g/m²·24小时，在使用尼龙类时是7~10g/m²，24小时。

蒸蒸杀菌后烧麦的贮存性，如利用115℃、20分钟杀菌时，其细菌数只在10/g以下。这种成品即使保存在37℃中，2周后和在室温中保存3个月，其细菌数一般也只在10/g以下，内容物并不腐败。不过在成品表面上稍有变色而已。

三、“什锦煮”（日本常用食品“おでん”）

日本的“什锦煮”历史很久，在江户时代的初期还保存着原型，以后稍有不同。最近不仅在家庭，即使在服务业中也利用了这种蒸蒸什锦煮，今后可能更有发展。

什锦煮是一种由蒟蒻、豆腐、芋头和其它各种豆制品、油炸品而制成带有调味汁的日式食品。因为名称是什锦煮，因此各食品厂所使用的原料也各有不同，一般包括有海带，煮鱼糕、萝卜、牛蒡，“菜豆腐”（日名雁拟）等6~8种。这种食品的内容量是200~265g另装有160~180g的汁液。脱气后再加以完全封口和进行115℃、45分钟或120℃、40分钟的蒸蒸杀菌，在完全冷却后加以外装。

在制造蒸蒸什锦煮工程中应注意的是在封口部切不可附着汁液，否则封口不良。原料中

的“菜豆腐”或萝卜要予先用开水抄一下，否则在蒸蒸杀菌后会在保存当中出现混浊汁。

蒸蒸什锦煮所用的包装材料因袋中含有汁液、所以袋的强度必需要高。材料是用尼龙（15μm）/特殊高密度聚酯（70μm），但为了显示印刷的美观，有时也用二轴延伸聚丙烯/未延伸尼龙/未延伸聚丙烯。

蒸蒸什锦煮除采用袋装的形式外，最近还有使用浅盘容器的趋势。浅盘的材料是未延伸聚丙烯（50μm）/k挠性（flex）（15μm）/未延伸聚丙烯（385μm）。浅盘盖的材料是尼龙6.6（20μm）/k挠性（15μm）/未延伸聚丙烯（60μm），其中所用的阻气材料是高阻气偏二氯乙烯薄膜（K挠性），所以象牛蒡那种用油煎过的原料便很少被氧化，而且什锦汁液的褐变度也趋低。

蒸蒸什锦煮的贮藏性很理想，凡经过115℃、45分钟蒸蒸杀菌过的成品味道和外观都令人满意。

四、米饭类

米饭在日本直到现在都保持着长期的王位。在日本究竟从何时才有了稻的栽培技术，目前还不清楚，但只知在漫长的历史中，日本人就米饭有了交道。

米饭的调制方法，随历史的演变而有改进。古代是用蒸屉把粳米或糯米蒸成稀松状后食用的，但以后则改为用水洗米后再同水一起炊煮。米饭除调制方法有所改变外，在食用方法上也有了不同。它可以在主食的米中另加蔬菜或鱼具等类的配料而制成什锦饭、小豆饭等的花样饭食。近年由于饮食生活的西洋化，面包食品虽已有了发展，但米饭依然如故，其势未衰。

米饭虽是在家庭中受喜欢的饭食，但米饭制品却很难形成企业化。1968年由于出现了咖喱的蒸蒸食品，于是米饭的蒸蒸化也就得以成功。目前已有蒸蒸杀菌包装的小豆米饭、什锦米饭、“比勒夫”（译注：Pilaw是一种黄油煎洋葱饭）、鸡肉饭、鲑鱼饭、鳗鱼饭、糙米饭等若干个品种。

蒸煮杀菌袋装米饭的历史浅短，它只在1970年试制成功，1972年才有了市销。据统计，1973年实销288,000分，销货额72,400万日元（译注：约折合人民币58万元），1976年实销32亿日元（约折合人民币2,560万元人民币），1978年更高达37亿日元（约折合人民币2,960万元人民币）。

蒸煮袋装米饭比其它方便食品，其特点能保持食品的原有风味。

目前市销的加工米饭有罐藏品、 α 化米饭、冷冻品和蒸煮杀菌品等几类。其中蒸煮杀菌品的米饭，一般常又叫做包装米饭。包装米饭在进行高温杀菌时也使用难透氧的包装材料。包装形态有袋装（透明或铝箔）和浅盘装的两种，各都用115°C、50~60分钟或用120°C、20~25分钟的蒸煮杀菌，在这种条件下可完全杀灭对米饭起腐败作用的微生物，因此这种蒸煮杀菌后的米饭在室温中可保存3个月。

包装米饭中受欢迎的品种有小豆米饭。小豆米饭的制法虽然各厂互相不同，但在工序方面，基本上都采用图2的流程。

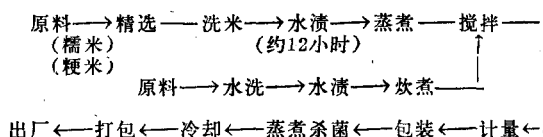


图2 蒸煮小豆米饭的制法

煮熟后的小豆米饭经过计量、脱气、包装后再用115°C、50分钟或用120°C、25分钟的蒸煮杀菌。蒸煮小豆米饭可因原料米的水渍时间、小豆煮汁的着色、包装时的脱气状态、蒸煮杀菌时的温度和蒸煮杀菌时的时间等而影响小豆米饭的品质。

日本吴羽化学公司所属的研究所使用蒸煮杀菌装置多采用不锈钢制品，不会生锈。该所的一次试验是：把小豆米饭装到袋状（170mm×130mm）的尼龙/聚丙烯的包装材料中，然后再进行热封口，袋中的内容物厚度是17mm，这时蒸煮温度和袋内的中心温度的关系如图3。由图可知在使用120°C的加热水，在5分钟后品温即达90°C，10分钟后再开

高到105°C。但为了使F值保持4，加热时间便要延长到20分。不过为了要作到正确的杀菌、加热时间以延长到25~35分钟才好。

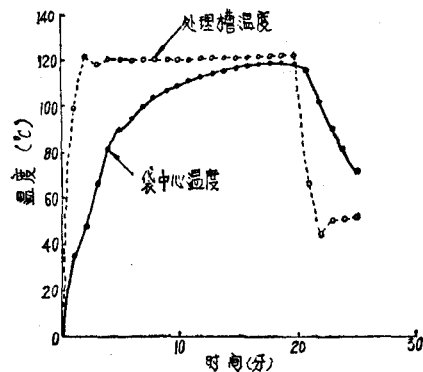


图3 小豆饭的杀菌温度和袋内中心温度

什锦米饭或鸡肉米饭等制法也依蒸煮小豆米饭的制法制作，尤其对含有脂肪配料多的米饭类，还应使用有隔气性的包装材料。

袋装米饭的制法除使用上述的方法进行蒸煮杀菌法外，还可以采用在生米中加水和加调味料进行蒸煮杀菌的方法。不过这常因在袋内上方的米不易吸收水分，以致米饭夹生。目前这种方法已不常使用。

袋装米饭的制作需要很多的操作工人，因此日本各食品公司才研究出一种介于炊煮方法和生米充填方法之间的中间方式。这种方法是用蒸气把经过水洗、水渍的米加以蒸煮，然后再用水洗去米粒相互间的粘着物，装到袋或浅盘中，密封后再按既定的条件进行蒸煮杀菌。杀菌后再通过检查针孔仪就成为成品。在采用这种新法后，可比历来的方式大大地节约了人员，整条生产线只用2~3人即可。

包装米饭的包装形态有袋形式和浅盘形式两种。表1是列举了包装米饭所使用的包装材料，从表中可知透明袋类中包括有尼龙-聚丙烯和聚酯/聚丙烯或特殊聚乙烯。

为了提高包装材料的机械适性，有时也有使用聚酯/尼龙/聚丙烯三层层制品的。此外，根据食品厂也有为了隔断蒸煮杀菌中的氧而在

制作什锦米饭或鸡肉米饭等时，使用聚酯/铝箔/聚烯烃的三层层制品。

目前蒸煮袋米饭所使用的包装材料 表 1

形式	型别	材 料 构 成	袋装米饭种类
透 明 袋	一般	聚脂/聚丙烯 聚脂/聚乙烯 尼龙/聚丙烯 聚脂/尼龙/聚丙烯	小豆米饭、什锦米饭、 糙米米饭、白米米饭、 鸡肉米饭
	隔气性	尼龙/偏二氯乙烯 聚丙烯 聚脂/偏二氯乙烯/ 聚丙烯 特殊尼龙/聚丙烯	比勒夫(脂肪)、鸡肉 米饭、牛肉米饭、鳗鱼 米饭，小豆米饭
铝 箔 袋	隔气性	聚脂/铝箔/聚丙烯 聚脂/铝箔/聚乙烯	小豆米饭，比勒夫、 鸡肉米饭、牛肉米饭、 鳗鱼米饭、鸡肉米饭、 炒饭
透 明 托 盘	一般	聚丙烯单体	小豆米饭、白米饭、 什锦米饭、花样米饭 (散饭)
	隔气性	(浅盘) 聚丙烯/偏二氯乙烯/ 聚丙烯 (盖) 聚脂/偏二氯乙烯 聚丙烯	炒饭、鳗鱼米饭、比 勒夫、鲑鱼米饭 蟹肉米饭
铝 箔	隔气性	(浅盘) 聚丙烯/铝箔/外面 保护层 (盖) 外面保护层/铝箔 /聚丙烯	干咖喱、比勒夫、牛 肉米饭、鳗鱼米饭、鲑 鱼米饭、蟹肉米饭、尤 其对含有多脂肪的米饭 类和应保持调味料香气 时用之。

浅盒形式的，有使用聚丙烯单体和铝箔两种，其中尤以铝箔容器几乎不透氧，保香性也好等，可用于制作含有脂肪的牛肉米饭和鳗鱼米饭时用。这种铝箔容器又可分为切开式的和易开型用的两种，其基本的制法是采取外面保护膜(镀膜)/铝箔/聚丙烯三层。这种浅盘式和袋装式的在用自动售货机进行保温销售时，应使用带有隔断氧和水蒸气等隔氧性的容器。

带有隔气性的透明袋和浅盘容器是：透明的能从容器外观察内容物，很受消费者欢迎，

但为了要在蒸煮杀菌中透过氧，那么象鸡肉米饭或比勒夫等便不能使用透明包装。

在塑料薄膜中，偏二氯乙烯薄膜的隔气性较好，尤其现在又开发了能在高温高压杀菌中也很难透过氧的高隔气性的偏二聚乙烯薄膜。这种薄膜统称为萨拉内克斯或K挠性等。用于米饭类的透明隔气性包装是由聚脂(12 μ m)/K挠性(15 μ m)/聚丙烯(50 μ m)而制成的层制品。薄膜的氧透过量是14cc/m²·24小时·大气压(30℃、65%RH)，透明度是1-1.5g/m²·24小时(40℃、90%RH)，它比其它的塑料薄膜的隔气性好。

目前日本各食品公司曾对作为米饭类包装容器用的透明K挠性浅盘层制品作过测定。已知CPP/K挠性/CPP(全体厚度是429 μ m)层制品的透氧量是16.3CC/m²·24小时大气压(30℃、90%RH)，透湿度是1.09/m²·24小时(40℃、90%RH)，它比聚丙烯单体的隔气性好。

直到现在，以蕃茄酱为调味料的鸡肉米饭或含有黄油等脂肪的比勒夫还没有使用过透明包装，原因是包装材料的隔气性差，以致米饭发生氧化变质。这种米饭类的包装材料应该使用有隔气性的偏二氯乙烯薄膜为层制品的层制包装材料。

蒸煮包装的导热比罐藏好。包装的fh指标是8.8分钟、罐藏的是28分钟，这即是说在蒸煮温度为120℃，要使内容物品温达到118℃时，则包装的需8.8分钟，罐藏的则需28分钟。在一般的蒸煮食品中虽曾试用过高蒸煮杀菌的135℃、5~9分钟，但对袋装米饭采用这种高温蒸，煮杀菌反而比采用120℃以下杀菌的少，即小豆米饭一般是使用延伸尼龙(15 μ m)/未延伸聚丙烯(50 μ m)所组成的包装。蒸煮条件普通虽也用120℃、25分钟，但为了防止小豆米饭带有蒸煮味，有时使用115℃、50分钟的杀菌。在把米饭类装进塑料或铝箔的浅盘中进行蒸煮杀菌时，容器内的顶部容积则是个问题。顶部容积一大，便因残留空气的膨胀压而使容器变形。在对具有这种顶部容积的容器进

行杀菌时,以使用定差压蒸煮杀菌装置好。在使用定差压的蒸煮杀菌装置时就要在消除顶部容积后再进行杀菌才成。

米饭的主成分是淀粉质,水分多、容易发生腐败。米饭在炊制后每克饭中含有芽孢杆菌 $10^2 \sim 10^3$ 个,如果温度高,则在12个小时后便开始繁殖。夏季在十几个小时中便增到 $10^7 \sim 10^8/g$,失去了可食性。在米饭中只有好气性有孢子的杆菌才繁殖。产生馊味的杆菌是枯草芽孢杆菌(*Bacillus subtilis*)和巨大芽孢杆菌(*B.megaterium*)等。使米饭变为碱性的是短小芽孢杆菌(*B.Pumilus*)和蜡状芽孢杆菌(*B.cereus*)的特异体等。

据高桥氏调查,装到尼龙($15\mu m$)/CPP($50\mu m$)的包装材料中经脱气封口,再经蒸煮杀菌,以后放在 $30^\circ C$ 中,28日后,从F值1.9和F值2.4两成品中可检出枯草芽孢杆菌 $30 \sim 80/g$,但从F值是3.4的成品中未检出细菌。由此可知食品加工厂所用的F值4.0的杀菌条件能完全杀灭附着在米饭中的细菌。

野口氏曾有过报告称:试验蒸煮杀菌包装米饭的保藏性是把小豆米饭装于尼龙($15\mu m$)/特殊聚丙烯($60\mu m$)的包装材料中,封口后便进行 $115^\circ C$ 、50分钟的蒸煮杀菌、当时的细菌数是每克米饭在10个以下,这虽在室温保存19个月以后,细菌也仅在 $10/g$ 以下,而且其食味和外观都正常。又堤氏也曾用聚酯($12\mu m$)/铝箔($9\mu m$)/聚烯烃($70\mu m$)包装材料各装白米饭和小豆米饭,经 $125^\circ C$ 、25分钟蒸煮杀菌后,再在 $37^\circ C$,保存30日后,其味道和外观也未发现异常。

西野氏曾作过用装到有隔气性的浅盘容器中的包装米饭试验。其结果如表2。由表2可知白米饭用 $122^\circ C$ 、30分钟的加热时,细菌数是在 $10/g$ 以下。在 $30^\circ C$ 、30日后,细菌数也未增加,味觉也不变化。但外观稍呈褐变,米饭也附着到容器上,饭粒也难予分开。这点如能避免,那么就有可能在自动售货机中进行销售。

体育运动和旅行携带食品中“紫菜卷”

包装米饭在装于隔气性浅盘容器中的保存性

表 2

种 类	包装容器的构成 (括号内单位: μm)	蒸煮杀菌条件	保 存 结 果	商 品 价 值
白米饭 200g (八分满)	(浅盘) CPP/(420)/k-f flx(15)/CPP (40) (盖) PET(12)/k-flex (15)/CPP(50)	撒恩布拉斯热水式 $122^\circ C$ 、30分钟, F值、 7.64、压力 $2.5kg/cm^2$	$30 \pm 3^\circ C$ 30日后的细菌数 $<10/g$ 保存性良好	外观稍有褐变,味道不 变、食感良好。
紫 菜 卷 (のり卷)	(浅盘) CPP(360)/k-flex (15)/CPP(50) (盖) PET(12)/k-flex (15)/ CPP(50)	撒恩布拉斯热水式 $122^\circ C$ 、5分钟	蒸煮杀菌前的细菌是 $9.8 \times 10^7/g$ 但杀 菌 后 $<10/g$,在室温贮存5日 后也 $<10/g$	在贮于室温5日后也可 食,浅盘中存有水滴、葫 芦干过老,应提高。
炸豆腐饭团 (いなずし)	(浅盘) CPP(360)/k-flex (15) /CPP(50) (盖) PET/(12)/k-flex (15) /CPP(50)	撒恩布拉斯热水式 $122^\circ C$ 、5分钟	蒸煮杀菌前的细菌数是 $1.2 \times 10^5/g$,杀 菌 后 是 $<10g$,在室温贮存5日 后也 $<10g$	3日内无变化其后因水 分蒸发、油煎变薄可看到 内容物、在室温放置5日 后也可食。

(のり卷)和“炸豆腐饭团“(いなりずし)很受欢迎,但在夏季容易腐败和容易发生食物中毒。一个试验例是:在试验前原始的细菌数是 $10 \sim 10^7$,但经 122°C 、5分钟蒸煮杀菌后,其数各都降到 $10/\text{g}$ 以下,其中枯草芽孢杆菌等的腐败菌已完全被杀灭,它可在4月份的室温中保存5日。但为了作到实用化,紫菜卷的配料和紫菜、炸豆腐饭团的煎炸还应作出特别的研究。

五、粘糕

在日本古来就把粘糕作为正月或节日的食品受人欢迎。近年来这种粘糕已作到无菌包装。由于这种食品已经过真空和蒸煮处理,所以能长期保存。包装的形态除每块粘糕都有包装外,每三块包装又连成一体成为三组,每3组再加一般的塑料薄膜加以包装。

蒸煮杀菌粘糕的制法是:用洗米装置进行洗净、洗净后的米因已吸收了水分而有一定程度的膨润,然后再把膨润后的米用连续蒸煮装置进行蒸煮,熟后再通过自动蒸练锅炼制,完后再放入自动捣制机。自动捣制机是装有自动往复和手水的调节装置。这种机械即使对不熟练的工人也能立即操作。又这种机械装有两个捣臼,每小时最高产量是1吨。粘糕在捣后还要放到金属容器中使其伸展,并在 $2 \sim 3^\circ\text{C}$ 的冷库中贮藏1日使其固化,固化后再在整形室中用刨削去不平的表面,再切成一定的大小块,切断后再放到紧缩型包装机中加以真空包装,以后再用 110°C 、20分钟或用 115°C 、15分钟进行蒸煮真空杀菌。

蒸煮杀菌粘糕的包装材料在用紧缩方式时是:未延伸尼龙/特殊聚乙烯。盖的材料是用聚酯/特殊聚乙烯。如果是扁平形的粘糕时可以使用聚酯/特殊聚乙烯的层制品薄膜。

包装粘糕凡经过 115°C 、15分钟蒸煮杀菌后,其贮藏性很好,在夏季即使保藏三个月后,品质也不会下降。

山口氏等曾对这种包装粘糕的细菌作过检

验,结果从这种粘糕中分离出凝结芽孢杆菌、枯草芽孢杆菌两菌种。这类细菌有耐热性。凝结芽孢杆菌在 105°C 、35分钟或在 110°C 、10分钟死灭。枯草芽孢杆菌在 115°C 、35分钟,或在 120°C 、9分钟死灭。

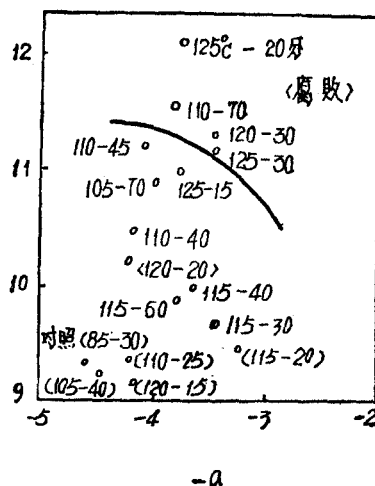


图4 蒸煮杀菌条件和包装粘糕的褐变程度

山口氏又曾用各种条件对包装粘糕进行了加热杀菌试验,并在 37°C 中保持了两个月,结果得知主要的腐败细菌是凝结芽孢杆菌。800克装的粘糕经 115°C 、19.8分钟, 120°C 、18.2分钟, 125°C 、15.1分钟的蒸煮杀菌后,完全被杀灭。在保存两个月后,品质也没有什么变化。不过包装粘糕在选择高温长时间的苛刻条件时,那么常易发生褐变。江口氏等对这种褐变又曾有过研究报告,其结果如图4。即用 105°C 、40分钟、 110°C 、25分钟、 120°C 、15分钟杀菌后的褐变度和对照品(85°C 、30分钟的热杀菌)虽是一样,都在两个月的保存中腐败,但在用 110°C 、40分钟或用 115°C 、30分钟蒸煮杀菌的却未腐败,只是包装粘糕却有了很大的褐变。

东怡译自日文《レトルト食品の理论と实际》