

挂面烹调损失率测定方法研究

田晓红¹,张敏²,沈群³,汪丽萍¹,谭斌¹,吴娜娜¹,刘明¹,刘艳香¹,翟小童¹

(1. 国家粮食局科学研究院,北京 100037;2. 北京工商大学,北京 100048;
3. 中国农业大学,北京 100083)

摘要:为了简化挂面烹调损失率测定方法,提高测定效率,建立了一种挂面烹调损失率测定新方法。将一定质量的面条进行水煮,煮后面条直接进行烘干,用原面条的质量和烘干后面条的质量差占原面条的质量比作为挂面烹调损失率。结果表明:行业标准法与新方法之间的线性关系为 $y = 1.0824x - 0.00598$, $R^2 = 0.9466$ ($P < 0.01$),两种方法达到极显著相关关系 ($F = 20.154$, $P < 0.001$)。新方法在一定程度上可以替代行业标准法进行挂面烹调损失率测定。

关键词:挂面;烹调损失率;行业标准法;新方法

中图分类号:TS 213.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1007-7561(2016)06-0030-04

Research on determination of cooking loss rate of dried noodles

TIAN Xiao-hong¹, ZHANG Min², SHEN Qun³, WANG Li-ping¹, TAN Bin¹,
WU Na-na¹, LIU Ming¹, LIU Yan-xiang¹, ZHAI Xiao-tong¹
(1. Academy of State Administration of Grain, Beijing 100037;
2. Beijing Technology and Business University, Beijing 100048;
3. China Agricultural University, Beijing 100083)

Abstract: In order to simplify the procedure of determination of cooking loss rate of dried noodles, and improve the efficiency of determination, a new determination method was established. A certain weight of dried noodles was cooked, and the cooked noodle was evaporated to constant weight in an air oven. The ratio of lost weight and original weight was defined as noodle cooking loss rate. The results exhibited that a positive linear correlation between new method and the method in the industrial standard was $y = 1.0824x - 0.00598$, which was statistically significant ($F = 20.154$, $P < 0.001$), and the coefficient of determination $R^2 = 0.9466$ ($P < 0.01$). New method can be used to determine noodle cooking loss rate instead of that in industrial standard at a certain extent.

Key words: dried noodles; cooking loss rate; industrial standard; new method

挂面的烹调损失率是指一定量的挂面样品在规定时间内煮熟后,溶解和脱落到煮面水中的固形物部分占样品的质量分数^[1]。它是消费者和生产者评价面条类食品蒸煮品质最常用的指标之一^[2],反映了挂面在煮制过程中的完整性^[3],主要受挂面在煮制过程中其表面的凝胶淀粉溶解或脱落到面汤中的量的影响^[4],取决于凝胶基质的强度和淀粉凝胶的速度^[5]。

在我国的行业标准及很多研究报告中,挂面烹

调损失率的测定方法是:将煮挂面后的面汤放至常温后,转入容量瓶中定容,然后取一定量的比例,蒸发掉大部分的水后再放入烘箱中进行烘干,烘干后的固形物占原面条的干物质的比即为烹调损失率,操作步骤较多,较为繁琐;在实际操作中,也有人^[6-8]采用将面汤直接进行烘干至恒重,计算面汤中的干物质占总干物质的比例,耗时较长。本文作者在研究中建立一种简化的新方法,即将一定质量的挂面进行水煮,煮后面条直接进行烘干,计算原面条和烘干后面条的质量差占原面条质量的比值,此值即为挂面烹调损失率。该方法不仅操作性强,而且节约了测定时间。本文探讨了烘干时间和温度对

收稿日期:2016-04-13

基金项目:中央级公益性科研院所基本科研业务费专项(ZX1510)

作者简介:田晓红,1979年出生,女,副研究员。

通讯作者:谭斌,1971年出生,男,研究员。

结果的影响,比较了新方法与行业标准法之间的相关性,评价了新方法的再现性,为测定挂面烹调损失率提供一种快速简便的测定方法。

1 材料与方法

1.1 材料

市售挂面产品八种,实验室自制的糙米挂面、豌豆挂面和马铃薯挂面各一种。

1.2 仪器与设备

电子分析天平:瑞士梅特勒托利多公司;DGG-9000型电热恒温鼓风干燥箱:上海森信试验仪器有限公司;电磁炉:格兰仕。

1.3 方法

1.3.1 面条制作

参照田晓红等^[7]的方法进行制作。

1.3.2 烹调时间的测定

参照行业标准 LS/T 3212—2014^[1] 稍作改动。将烧杯改为不锈钢锅,可调式电炉改为可调式电磁炉。

1.3.3 烹调损失率的测定

1.3.3.1 行业标准法

参照行业标准 LS/T 3212—2014^[1],稍作改动。称取 10.0 g 样品,放入盛有 500 mL 沸水的不锈钢锅中,用可调式电磁炉加热,保持水的微沸状态,按最佳烹调时间煮熟后,用筷子挑出挂面,面汤放至常温后,转入 500 mL 容量瓶中定容、混匀,取 50 mL 面汤倒入恒重的 250 mL 烧杯中,放在可调式电炉上蒸发掉大部分水分后,再加入面汤 50 mL 继续蒸发至近干,放入 105 °C 烘箱内烘至恒重。

$P = 5M / [G \times (1 - W)]$, 式中: P 为烹调损失率,以质量分数计,%; M 为 100 mL 面汤中干物质质量, g; W 为挂面水分含量; G 为样品质量, g。重复三次。

1.3.3.2 新方法

将 1.3.3.1 中筷子挑出的面条,放入已经恒重过的不锈钢小盘中,直接放到烘箱内烘至恒重,烘干后的面条质量为 m_2 。

$P = [G \times (1 - W) - m_2] / [G \times (1 - W)] \times 100\%$, 式中: P 为烹调损失率,以质量分数计,%; W 为挂面水分含量; G 为样品质量, g; m_2 为烘干后面条的质量, g。重复三次。

1.3.4 水分含量测定

按照 GB 5009.3—2010^[8] 测定。

1.4 数据处理

采用 Excel 和 SPSS 17.0 进行数据分析。

2 结果与分析

2.1 恒温温度对烹调损失率的影响

烘干温度直接影响烘干的效率,烘干温度低,所需时间较长,提高烘干温度,将缩短烘干时间。在行业标准方法中,采用的是将 2 份面汤分别倒入烧杯中,在电炉上蒸发大部分的水后,放入 105 °C 烘箱内烘至恒重;在测定饲料^[9]和食品^[8]的水分含量的国家标准中,同样是将样品放入 101 ~ 105 °C 的烘箱内烘至恒重。在测定低脂肪含量的饲料中,美国谷物化学协会(AACC)采用的是 135 °C 的水分快速测定方法^[10],将烘干时间固定在 2 h,提高烘干温度的同时,也提高了烘干效率。考虑到挂面也是一种低脂肪含量的产品,在 135 °C 下,不产生挥发性物质,较为稳定,可以考虑采用 135 °C 的烘干温度进行烘干,以提高干燥效率。本研究将两种市售挂面,煮至最佳蒸煮时间后,用筷子挑出分别放置在 105 °C 和 135 °C 的烘箱中,为保证煮后面条达到恒重,分别干燥 5 h,冷却后进行称量,计算烹调损失率。同时,用行业标准方法做对照,结果见图 1。

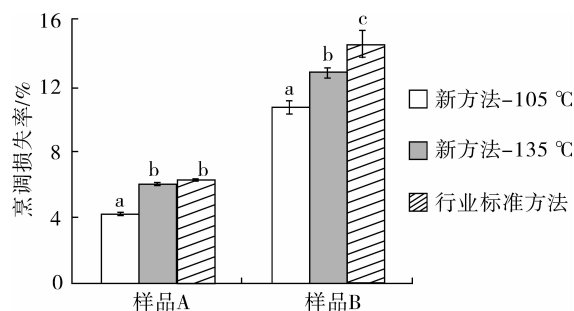


图1 不同恒温温度下的烹调损失率

从图 1 中可以看出,采用 135 °C 进行烘干恒重的结果大于 105 °C 烘干恒重的烹调损失率结果,并与行业标准方法的烹调损失率结果更为接近。因此,为了提高烘干效率,新方法拟采用 135 °C 的烘箱来进行烘干恒重煮后面条,测定烹调损失率。

2.2 恒温时间对烹调损失率的影响

在行业标准法中,要求将蒸发后的烧杯放入 105 °C 烘箱内烘至恒重。恒重的概念一般是指供试品连续两次干燥质量差异在 0.3 mg 以下(样品 1 g)。一般规定干燥至恒重的第二次及以后各次称重均应在规定条件下继续干燥 1 h 后进行。在每次干燥后应立即取出放干燥器中,待冷却至室温后称量。这给测定工作增加了实际难度。为了使新方法更有操作性,本研究将煮熟的面条放置在 135 °C 的烘箱中,从 2 h 开始,每隔 1 h 拿出来称重一次,一直

恒重至 8 h, 计算烹调损失率, 确定最终恒重时间。为了使本方法更有代表性, 本研究选择的样品 A、样品 B 为市售挂面, 样品 C 为糙米挂面, 三种挂面的烹调损失率有一定差距, 结果见图 2。

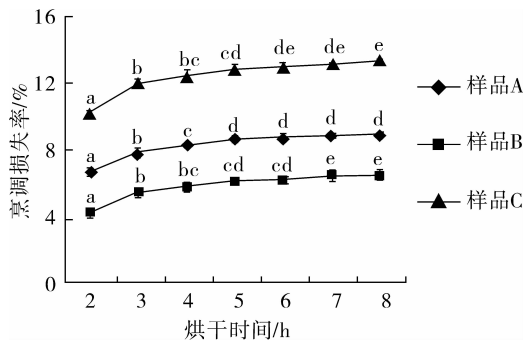


图2 不同烘干时间下的烹调损失率

注: a~e 代表同一个样品不同烘干时间的差异显著性, 不含相同字母差异显著 ($P < 0.05$)。

从图 2 中可以看出, 随着烘干时间的延长, 三个样品的烹调损失率逐渐变大, 不同样品的烘干稳定时间不同, 样品 A 在烘干 5 h 时达到稳定, 样品 B 在烘干 7 h 时达到稳定, 样品 C 在烘干 8 h 时还未达到稳定。这可能是由于不同样品的挂面, 厚度不同, 造成了水分完全散失的时间不同。如果是不同规格的样品, 可以适当延长烘干时间, 保证所有样品均已达到恒重即可。

2.3 对比两种测定方法

采用行业标准方法和新方法同时对 11 个样品进行烹调损失率测定。其中 1-8 号样品为市售挂面, 烹调损失率低于 10%; 9、10、11 号样品分别为实验室自制糙米挂面、高粱挂面和马铃薯挂面, 烹调损失率大于 10%。11 种挂面产品基本覆盖了目前市场上和实验室中面条的烹调损失率范围。对比两种测定方法, 结果见图 3。从图中可以看出, 新方法和行业标准方法两者之间的数据相差不大。结果相差最大的为 10 号样品, 相差 2.03%, 占样品烹调损失率均值的 9.74%; 相差最小的为 9 号样品, 仅相差 0.02%。

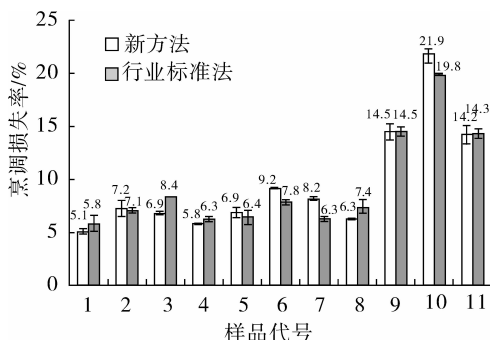


图3 样品的烹调损失率

2.4 新方法与行业标准方法之间的线性关系

新方法与行业标准法之间的线性关系见图 4, 从图中可以看出, 在烹调损失率 5.0%~7.5% 这个范围内, 测试数据有团聚现象, 新方法与行业标准法没有线性关系。这是因为在 5.0%~7.5% 范围内, 有多达 21 个数据, 误差被放大, 很难形成线性关系。而在烹调损失率 5.0%~20.0% 这个范围内, 新方法 with 行业标准法之间的线性关系为 $y = 1.0824x - 0.00598$, $R^2 = 0.9466$ ($P < 0.01$), 两种方法达到极显著相关 ($F = 20.154$, $P < 0.001$)。

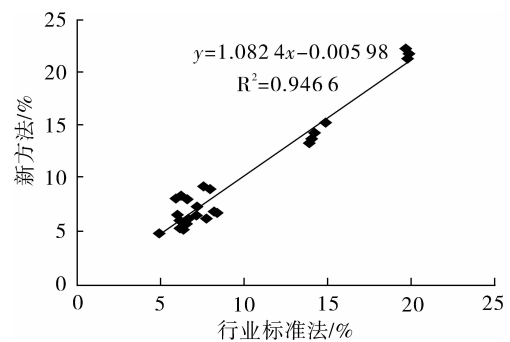


图4 行业标准法和新方法之间的线性关系

2.5 新方法的重复性

为了考察新方法的重复性, 选择 5 个样品进行重复性实验, 结果见表 1。从表中可以看出, 五个样品两次测定结果的绝对差值从 0.03% 到 0.34% 之间不等。在挂面的行业标准^[1]中没有规定烹煮损失率的重复性, 但在一般标准中要求相对偏差小于 10%, 在本研究中, 相对偏差均小于 5%, 重复性较好。

表1 新方法的重复性

样品代号	第一次结果	重复性结果	绝对差值/%	相对偏差/%
2	7.25 ± 0.75	7.55 ± 0.16	0.30	4.05
4	5.83 ± 0.05	6.17 ± 0.25	0.34	4.52
5	6.89 ± 0.47	6.75 ± 0.40	0.14	2.19
6	9.17 ± 0.13	9.14 ± 0.37	0.03	0.50
8	6.27 ± 0.05	6.51 ± 0.34	0.24	3.52

3 结论


2014 年公布的挂面行业标准的附录中, 有详细的烹调损失率测定方法。该方法是将煮后面汤放至常温后, 再进行定容、混匀, 分别取两次 50 mL 面汤倒入恒重后的 250 mL 烧杯中, 放在可调式电炉上蒸发至近干, 再放入 105 °C 烘箱内烘至恒重。面汤冷却、定容、蒸发 100 mL 的面汤, 这三个步骤耗时较长, 面汤是悬浊液, 操作不当, 易造成一定的测定误差。本文中建立的新方法, 只需要将煮后面条挑出, 放在恒

重后的不锈钢小盘中,烘干至恒重即可,省却了中间的操作步骤,简化了测定方法。本研究建立的挂面烹调损失率的新方法与行业标准法之间的线性关系为 $y = 1.0824x - 0.00598$, $R^2 = 0.9466$ ($P < 0.01$), 两种方法达到极显著相关 ($F = 20.154$, $P < 0.001$)。新方法的重复性实验中样品的相对偏差 $\leq 4.52\%$, 重复性比较好。

新方法进行恒重的是煮后面条,具有不同宽度、厚度和长度的面条,达到恒重所需时间有所不同,如果宽度、厚度、长度不同的产品在同一批次进行烹调损失率测定,需要适当延长烘干时间,保证所有样品达到恒重,否则有可能造成结果误差偏大。挂面烹调损失率测定,本文所用的新方法较行业标准法操作步骤少、测定效率高,为检验人员提供了一个新选择。

参考文献:

[1] LS/T 3212-2014, 挂面[S].
 [2] KONG Suhyun, KIM Dae-Jung, OH Sea-Kwan, et al. Black rice

bran as an ingredient in noodles; chemical and functional evaluation [J]. Journal of Food Science, 2012, 77(3): c303-c307.
 [3] LIU Liman, HERALD Thomas J, WANG Donghai, et al. Characterization of sorghum grain and evaluation of sorghum flour in a Chinese egg noodle system [J]. Journal of Food Science, 2012, 55: 31-36.
 [4] CHANG H C, WU L C. Texture and quality properties of Chinese fresh egg noodles formulated with green seaweed (*Monostroma nitidum*) powder[J]. Journal of Food Science, 2008, 73:398-404.
 [5] CHANSRI R, PUTTANLEK C, RUNGSADHONG V, et al. Characteristics of clear noodles prepared from edible canna starches [J]. Journal of Food Science, 2005, 70: 337-342.
 [6] ROMBOUTS Ine, JANSSENS Koen J A, LAGRAIN Bert, et al. The impact of salt and alkali on gluten polymerization and quality of fresh wheat noodles[J]. Journal of Cereal Science, 2014, 60:507-513.
 [7] 田晓红,汪丽萍,谭斌,等. 小米粉含量对小米小麦混合粉及其挂面品质特性的影响研究[J]. 中国粮油学报, 2014, 29(8): 17-22.
 [8] GB 5009.3-2010, 食品安全国家标准:食品中水分的测定[S].
 [9] GB/T 6435-2014, 饲料中水分的测定[S].
 [10] AACC 44-19, Moisture-Air-Oven Method, Drying at 135°. 



粮油市场报
 / 刊号: CN41-0072 / 邮发代号: 35-17

《粮油市场报》自1985年创刊以来, 密切关注中国粮食流通体制改革进程, 及时反映世界粮食经济格局及变化, 全方位反映中国粮食生产、流通、加工、消费图景, 服务于国家粮食战略, 传递政府主张, 为企业解惑, 为农民引路, 为消费导航, 以其不可替代的权威性、公信力和专业度, 确立了粮油媒体第一品牌。

《粮油市场报》将进一步深耕粮油领域, 拓展并洞察粮油上下游市场, 以更专业更独立的采编理念, 以更权威更独到的新闻品质, 致力服务中国涉粮、涉农领域的主流人群, 全方位反映中国粮油市场运行图景。

欢迎订阅《粮油市场报》

 
 粮报微信 粮报微博

发行热线: 0371-68107972 68107966
 新闻热线: 0371-86029111 新媒体热线: 0371-68107650
 网址: www.grainnews.com.cn(中国粮油网)
 微博: http://weibo.com/lyscb