ICS 97.040.20

CCS Y 63

团体标准

T/ CNLIC XXXX

IEC

蒸烤箱健康烹饪性能

技术要求和试验方法

**Technical requirements and test methods for**

**healthy cooking performance of combi steam oven**

(征求意见稿)

20XX-XX-XX发布

中 国 轻 工 业 联 合 会

发布

20XX-XX-XX实施

目 次

[前 言 II](#_Toc130295424)

[1 范围 1](#_Toc130295425)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc130295426)

[3 术语和定义 1](#_Toc130295427)

[4 技术要求 2](#_Toc130295433)

[5 试验方法 4](#_Toc130295434)

[6 计算方法 7](#_Toc130295435)

[附录A](#_Toc130295436)[（规范性）](#_Toc130295437)[标准烹饪程序 9](#_Toc130295438)

[附录B](#_Toc130295439)[（规范性）](#_Toc130295440)[软硬度、弹性、粘性的试验方法 10](#_Toc130295441)

[附录C](#_Toc130295442)[（规范性）](#_Toc130295443)[嫩度、咀嚼性、弹性的试验方法 12](#_Toc130295444)

[参考文献 15](#_Toc130295445)

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由中国轻工业联合会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

本文件为首次发布。

蒸烤箱健康烹饪性能技术要求和试验方法

# 1 范围

本文件规定了蒸烤箱健康烹饪性能的术语和定义、技术要求，描述了相应的试验方法和计算方法。

本文件适用于家用和类似用途的蒸烤箱烹饪效果的评价。

单独具有蒸或烤功能的其他烹饪器具可参照本文件执行。

# 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 5009.3 食品安全国家标准 食品中水分的测定

GB 5009.5 食品安全国家标准 食品中蛋白质的测定

GB 5009.6 食品安全国家标准 食品中脂肪的测定

GB 5009.27 食品安全国家标准 食品中苯并（a）芘的测定

GB 5009.83 食品安全国家标准 食品中胡萝卜素的测定

GB 5009.86 食品安全国家标准 食品中抗坏血酸的测定

GB 5009.204 食品安全国家标准 食品中丙烯酰胺的测定

GB 5009.227 食品安全国家标准 食品中过氧化值的测定

GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法

GB/T 21118-2007 小麦粉馒头

GB/T 35991-2018 粮油检验 小麦粉馒头加工品质评价

NY/T 2640 植物源性食品中花青素的测定 高效液相色谱法

NY/T 3082 水果、蔬菜及其制品中叶绿素含量的测定 分光光度法

# 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

## 3.1

烤箱 **oven**

通过热辐射、自然对流、强制空气对流或这些加热方式组合烹饪食物的器具或电灶的隔间。

[来源：GB/T 38051.1-2021，3.3]

## 3.2

蒸箱 **steam oven**

通过蒸汽来烹饪食物的器具或隔间。

[来源：GB/T 38051.1-2021，3.5，有修改]

## 3.3

蒸烤箱 **combi steam oven**

由烤箱和蒸箱组合而成，能同时实现蒸、烤功能，来烹饪食物的器具或隔间。

[来源：GB/T 38051.1-2021，3.6，有修改]

## 3.4

健康烹饪 **healthy cooking**

在满足感官和口感要求基础上，保留食物原有的营养素，以及减少有害物质生成的烹饪方式。

## 3.5

标准烹饪程序 **standard cooking procedure**

标准规定的食材放置位置，以及蒸制、烤制、蒸烤的温度和时间。

# 4 技术要求

4.1蒸制烹饪

4.1.1感官质量

4.1.1.1单一蒸制后食品的外观、内部、口感、滋味和气味应符合GB/T 21118-2007中4.2 的要求。

4.1.1.2单一蒸制后食品的比容、软硬度、粘性、弹性指标，应符合表1的要求。

表1 感官质量要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 单位 | 要求 |
| 1 | 比容 | mL/g | ≥1.7 |
| 2 | 软硬度 | N | 120~190 |
| 3 | 粘性 | mJ | 1.5~6 |
| 4 | 弹性 | mm | 15~20 |

4.1.2营养指标

单一蒸制后食品的营养指标要求应符合表2的要求。

表2单一蒸制后营养指标要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 单位 | 要求 |
| 1 | 水分 | % | ≤42.0 |
| 2 | pH | —— | 5.6~7.0 |
| 3 | 叶绿素保留率 | % | ≥85 |
| 4 | 维生素C保留率 | % | ≥60 |
| 5 | β-胡萝卜素保留率 | % | ≥60 |
| 6 | 花青素保留率 | % | ≥50 |

4.2烤制烹饪

4.2.1感官质量

单一烤制后食品的感官质量要求应符合表3的要求。

表3 单一烤制后感官质量要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 单位 | 要求 |
| 1 | 色泽 | —— | 无异色 |
| 2 | 滋味、气味 | —— | 无异味、无异嗅 |
| 3 | 状态 | —— | 无正常视力可见外来异物，无焦斑 |
| 4 | 嫩度 | N | 60~100 |
| 5 | 咀嚼性 | mJ | 200~400 |
| 6 | 弹性 | mm | 4~6 |

4.2.2营养指标

单一烤制后食品的营养指标要求应符合表4的要求。

表4 单一烤制后理化要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 单位 | 要求 |
| 1 | 水分保留率 | % | ≥65 |
| 2 | 蛋白质保留率 | % | ≥90 |
| 3 | 单位时间脱脂率 | g/min | ≥2.5 |
| 4 | 苯并[a]芘 | μg/kg | ≤4.0  |
| 5 | 丙烯酰胺 | μg/kg | ≤500 |

4.3蒸烤烹饪

4.3.1感官质量

蒸烤后食品的感官质量要求应符合表5的要求。

表5 蒸烤烹饪后感官质量要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 单位 | 要求 |
| 1 | 色泽 | —— | 无异色 |
| 2 | 滋味、气味 | —— | 无异味、无异嗅 |
| 3 | 状态 | —— | 无正常视力可见外来异物，无焦斑 |
| 4 | 嫩度 | N | 60~90 |
| 5 | 咀嚼性 | mJ | 200~300 |
| 6 | 弹性 | mm | 3~5 |

4.3.2营养指标

蒸烤后食品的营养指标要求应符合表6的要求。

表6 蒸烤烹饪后营养指标要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 单位 | 要求 |
| 1 | 水分保留率 | % | ≥80 |
| 2 | 蛋白质保留率 | % | ≥95 |
| 3 | 单位时间脱脂率 | g/min | ≥4.0 |
| 4 | 苯并[a]芘 | μg/kg | ≤2.0  |

# 5 试验方法

5.1 一般试验条件

5.1.1 试验应在下列条件下进行：

a）环境温度：（25±5）℃；

b）相对湿度：（45～75）%；

c）海拔高度：不超过2000m；

d）电源电压：器具额定电压偏差±1%，额定频率偏差±1Hz。

e）应在温度可调、无外界热气流和热辐射作用的实验室内进行；

f）按照制造商提供的使用说明的相关规定，安装样机，进行预处理。

g）试验用水：不低于GB/T 6682规定的试验室三级用水要求。

h）将准备好的试验负载放在制造商推荐的烹饪位置，使用制造商推荐的烹饪程序进行烹饪；若制造商没有推荐，则按照附录A的标准烹饪程序进行烹饪。烹饪过程中，在试验负载的几何中心点插入热电偶，蔬菜类试验负载的烹饪终点温度应不低于95℃，肉类试验负载的烹饪终点温度应不低于70℃。若烹饪结束时试验负载的中心温度不满足要求，将延长烹饪时间，直至达到要求的烹饪终点温度。待烹饪结束后，进行相应指标的测试。

注：当试验负载的数量为1个时，使用热电偶监测该试验负载的几何中心点温度；当试验负载的数量为2个时，使用2根热电偶监测2个试验负载的几何中心点温度，以其中最低温度为准；当试验负载的数量超过2个时，使用1根热电偶监测处于烹饪附件平面中心处的试验负载的几何中心点温度。

5.2 蒸制烹饪试验

5.2.1 感官、弹性、比容、水分、pH试验

5.2.1.1试验负载的准备

参考GB/T 35991-2018中6.1~6.4条规定，按照以下步骤制备馒头胚：

（1）称样：称取3.2g即发干酵母溶于100mL 38℃的蒸馏水中备用。称取400g小麦粉，精确至0.1g。倒入搅拌机中，加入备用的酵母溶液，并补加120mL蒸馏水，（可根据面团的实际吸水状况进行调整）。

（2）和面：启动搅拌机，搅拌5 min至面团形成，取出。和好的面团温度应为30℃±1℃。

注1：搅拌机的推荐参数：功率为800W，程序为和面程序，挡位为4挡。

注2：面团温度主要通过调整和面的水温和室内温度来调整和控制。

（3）压片、成型：将和好的面团在压片机面辊间距为0.5cm处由上至下辊压10次赶气，然后平均分割成6块（每个约90g），分别手揉（20~30）次，至面团滋润成型，使用半圆形模具（直径5cm，高5cm）制成馒头胚，成型高度为（5.0±0.5）cm，底围直径为（5.0±0.5）cm。制成的馒头胚要求外表光滑、圆润，每个质量控制在（85±5）g。

（4）醒发：将成型的馒头胚放在蒸盘上置于样机中醒发。

（5）蒸制：向样机水盒内注满水温控制在（30±5）℃的自来水，将醒好的馒头胚进行蒸制。

（6）取出馒头，盖上纱布冷却60min后，进行感官、比容、软硬度、粘性、弹性、水分、pH的试验。每个样机重复3组试验，取3组试验结果的平均值。

5.2.1.2感官

取适量试样至于洁净的白色盘（瓷盘或同类容器）中，在自然光下观察色泽和状态。闻其气味，用温开水漱口，品其滋味。

5.2.1.3比容

按照GB/T 21118-2007附录A规定进行试验。

5.2.1.4软硬度、粘性、弹性

按照附录B进行试验。

5.2.1.5水分

按照GB/T 21118-2007附录C规定进行试验。

5.2.1.6 pH

按照GB/T 21118-2007附录B规定进行试验。

5.2.2叶绿素保留率、维生素C保留率试验

5.2.2.1西兰花的准备

应外观鲜嫩，表面有光泽，不脱水，无皱缩，无异味，无腐烂，无冻害，无病虫害，无机械损伤，成熟度一致。

取西兰花可食用部分切成花冠直径（3.5~4.5）cm，根部直径0.5 cm左右的小花球。随机取样，一份为对照组、用于烹饪前测试，一份为试验组、用于烹饪后测试。每份称取300g±10g（精确到0.01g）西兰花花球。试验组的每个西兰花花球均匀立于蒸盘上放入样机中。

5.2.2.2叶绿素保留率

按照NY/T 3082的规定测定对照组中西兰花的叶绿素含量。试验组称重后，进行烹饪；待烹饪结束后，擦去西兰花表面凝结的水珠，立即称重试验组烹饪后的质量。按照NY/T 3082的规定测定试验组中西兰花的叶绿素含量。按照公式（1）计算营养素（叶绿素）保留率。每个样机重复3组试验，取3组试验结果的平均值。

5.2.2.3维生素C保留率

按照GB 5009.86的规定测定对照组中西兰花的维生素C含量。试验组称重后，进行烹饪；待烹饪结束后，擦去西兰花表面凝结的水珠，立即称重试验组烹饪后的质量。按照GB 5009.86的规定测定试验组中西兰花的维生素C含量。按照公式（1）计算营养素（维生素C）保留率。每个样机重复3组试验，取3组试验结果的平均值。

5.2.3β-胡萝卜素保留率试验

5.2.3.1胡萝卜的准备

应外观鲜嫩，表面有光泽，不脱水，无皱缩，无异味，无腐烂，无冻害，无病虫害，无机械损伤，成熟度一致，每根质量不低于200 g。

每次试验选择一根胡萝卜，平均分成4块，切成8cm左右的小段，对角线取样为一份，一份为对照组、用于烹饪前测试，一份为试验组、用于烹饪后测试。试验组的每块胡萝卜对称平铺于蒸盘上放入样机中。

5.2.3.2试验步骤

按照GB 5009.83的规定测定对照组中胡萝卜的β-胡萝卜素含量。试验组称重后，进行烹饪；待烹饪结束后，擦去胡萝卜表面凝结的水珠，立即称重试验组烹饪后的质量。按照GB 5009.83的规定测定试验组中胡萝卜的β-胡萝卜素含量。按照公式（1）计算营养素（β-胡萝卜素）保留率。每个样机重复3组试验，取3组试验结果的平均值。

5.2.4花青素保留率试验

5.2.4.1试验负载的准备

选用长茄子作为试验负载。应外观鲜嫩，表面有光泽，不脱水，无皱缩，无异味，无腐烂，无冻害，无病虫害，无机械损伤，成熟度一致，每根质量不低于200 g。

每次试验选择一根茄子，表皮完整，取颜色相近的中间部分平均分成4块，切成8cm左右的小段，对角线取样为一份，一份为对照组、用于烹饪前测试，一份为试验组、用于烹饪后测试。试验组的每块茄子对称平铺于蒸盘上放入样机中。

5.2.4.2试验步骤

去除茄子果肉，按照NY/T 2640的规定测定对照组中茄子皮的花青素含量。将试验组的茄子进行烹饪；待烹饪结束后，快速去除茄子果肉，按照NY/T 2640的规定测定试验组中茄子皮的花青素含量。按照公式（2）计算营养素（花青素）保留率。每个样机重复3组试验，取3组试验结果的平均值。

5.3烤制烹饪试验

5.3.1 感官质量、水分保留率试验

5.3.1.1试验负载的准备

选择牛外脊肉作为试验负载。肌肉有光泽，色鲜红或深红，外表微干或有风干膜，不粘手，且指压后的凹陷可快速恢复，具有鲜牛肉正常的气味的整块牛外脊肉。

从同一块牛肉制备2组试样，按照重量（200±10）g、厚度（20±5）mm为一份，剔除表面筋、腱、膜，一份为对照组，一份为试验组。将烤盘预热5min，将试验组的牛肉置于烤盘中心位置放入样机。

5.3.1.2感官质量

色泽、滋味、气味、状态按照5.2.1.2规定进行试验。

嫩度、咀嚼性、弹性按照附录C进行试验。

5.3.1.3水分保留率

按照GB 5009.3的规定测定对照组中牛肉的水分含量。试验组称重后，进行烹饪；待烹饪结束后，立即称重试验组烹饪后的质量。按照GB 5009.3的规定测定试验组中牛肉的水分含量。按照公式（1）计算营养素（水分）保留率。每个样机重复3组试验，取3组试验结果的平均值。

5.3.1.4蛋白质保留率

按照GB 5009.5的规定测定对照组中牛肉的蛋白质含量。试验组称重后，进行烹饪；待烹饪结束后，立即称重试验组烹饪后的质量。按照GB 5009.5的规定测定试验组中牛肉的蛋白质含量。按照公式（1）计算营养素（蛋白质）保留率。每个样机重复3组试验，取3组试验结果的平均值。

5.3.2单位时间脱脂率、苯并[a]芘试验

5.3.2.1试验负载的准备

选择新鲜猪腹部五花肉作为试验负载。肌肉色泽鲜红或深红，有光泽；脂肪呈乳白色或粉白色；指压后的凹陷立即恢复；外表微干或微湿润，不黏手；具有鲜猪肉正常气味。脂肪部分超过50%。

从同一块猪五花肉制备2组试样，按照重量（500±10）g，长×宽为（3.5±0.5）cm×（3.5±0.5）cm，厚度（0.5±0.1）cm为一份，一份为对照组，一份为试验组。将烤盘预热5min，将试验组的猪五花肉均匀摆放在烤盘上放入样机。

5.3.2.2单位时间脱脂率

按照GB 5009.6的规定测定对照组中猪五花的脂肪含量。试验组称重后，进行烹饪；待烹饪结束后，记录烹饪时间，用厨房纸吸去猪五花肉表面的多余油脂，称重试验组烹饪后的质量。按照GB 5009.6的规定测定试验组中猪五花的脂肪含量。按照公式（3）计算单位时间脱脂率。每个样机重复3组试验，取3组试验结果的平均值。

5.3.2.3苯并[a]芘

按照GB 5009.27的规定测试试验组烹饪后猪五花的苯并[a]芘含量。每个样机重复3组试验，取3组试验结果的平均值。

5.3.3丙烯酰胺试验

5.3.3.1试验负载

 选用3/8英寸的冷冻马铃薯条为试验负载，应符合SB/T 10631-2011的要求。每根薯条应剪去尖角，且薯条长度不少于5cm。制样后烹饪前薯条应至少于-18℃条件下冷冻24h以上。

5.3.3.2试验步骤

根据样机的容积，按照表7的规定，称取相应质量的冷冻薯条，平铺于烤盘中，保持薯条间互不堆叠。无需解冻，直接进行烹饪，直至烹饪后薯条的失重率在（42~45）%，结束烹饪。

表7 试验负载量

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 烹饪空间容积/L | 试验负载量/g |
| 1 | V＜10  | 200±2 |
| 2 | 10 ≤V＜30 | 300±3 |
| 3 | V≥30  | 500±5 |

将烹饪后的薯条冷却至室温，经粉碎机粉碎，-20℃冷冻保存。随机取样，准确称取试样（1~2）g，按照GB 5009.204规定测试烹饪后薯条的丙烯酰胺含量，每个样机重复3组试验，取3组试验结果的平均值。

5.4蒸烤烹饪试验

样机使用蒸烤功能烹饪相应试验负载，按照5.3.1-5.3.3条规定进行感官质量、水分保留率、单位时间脱脂率、苯并[a]芘试验。

# 6 计算方法

6.1营养素保留率

按公式（1）或（2）进行计算：

a）除花青素外，营养素保留率应按式（1）进行计算

$$R\_{1}（营养素）=\frac{c\_{1}×m\_{1}}{c\_{0}×m\_{0}}×100\%··························（1）$$

*R*1——营养素保留率，以百分比表示；

*c*1——试验组营养素含量；

*c*0——对照组营养素含量；

*m*1——试验组烹饪后食品的质量，单位为克（g）；

*m*0——试验组烹饪前食品的质量，单位为克（g）。

注：计算叶绿素保留率时，试验组营养素含量和对照组营养素含量的单位为毫克每克（mg/g）；计算维生素C保留率时，试验组营养素含量和对照组营养素含量的单位为毫克每百克（mg/100g）；计算β-胡萝卜素保留率时，试验组营养素含量和对照组营养素含量的单位为微克每百克（μg/100g）；计算水分保留率，蛋白质保留率时，试验组营养素含量和对照组营养素含量的单位为克每百克（g/100g）。

结果保留3个有效数字，三次结果的偏差不超过10%。

b）花青素保留率按式（2）进行计算

$$R\_{2}（营养素）=\frac{c\_{1}}{c\_{0}}×100\%··························（2）$$

*R*2——花青素保留率，以百分比表示；

*c*1——试验组营养素含量，单位为毫克每千克（mg/kg）；

*c*0——对照组营养素含量，单位为毫克每千克（mg/kg）；

结果保留3个有效数字，三次结果的偏差不超过10%。

6.2单位时间脱脂率

按公式（3）进行计算：

$$Y=\frac{c\_{0}×m\_{0}−c\_{1}×m\_{1}}{T}×100\%··························（3）$$

*Y*——单位时间脱脂率，单位为克每分钟（g/min）；

*c*1——试验组脂肪含量，单位为克每百克（g/100g）；

*c*0——对照组脂肪含量，单位为克每百克（g/100g）；

*m*1——试验组烹饪后食品的质量，单位为克（g）；

*m*0——试验组烹饪前食品的质量，单位为克（g）。

结果保留3个有效数字，三次结果的偏差不超过10%。

# 附录A

# （规范性）

# 标准烹饪程序

若制造商没有推荐，则按照表A.1推荐的标准烹饪程序进行烹饪。

表A.1推荐标准烹饪程序

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 试验负载 | 位置 | 功能/程序 | 温度 | 时间 | 烹饪终点时食品状态 |
| 1 | 馒头 | 中层 | 醒发 | 30℃ | 30min | —— |
| 2 | 馒头 | 中层 | 蒸 | 100℃ | 30min | —— |
| 3 | 西兰花 | 中层 | 蒸 | 100℃ | —— | 中心温度达到95℃ |
| 4 | 胡萝卜 | 中层 | 蒸 | 100℃ | —— | 中心温度达到95℃ |
| 5 | 茄子 | 中层 | 蒸 | 100℃ | —— | 中心温度达到95℃ |
| 6 | 牛肉 | 中层 | 烤 | 220℃ | 15min | 中心温度达到70℃ |
| 7 | 牛肉 | 中层 | 蒸烤、加湿烤 | 220℃，加蒸汽 | 15min | 中心温度达到70℃ |
| 8 | 猪五花 | 中层 | 烤 | 200℃ | 25min | 中心温度达到（85-95）℃ |
| 9 | 猪五花 | 中层 | 蒸烤、加湿烤 | 200℃，加蒸汽 | 25min | 中心温度达到（85-95）℃ |
| 10 | 薯条 | 中层 | 薯条、空气炸 | 220℃ | —— | 失重率42%~45% |

# 附录B

# （规范性）

# 软硬度、弹性、粘性的试验方法

B.1.1仪器

B.1.1.1质构仪，P36R探头

B.1.2测定步骤

质构仪选用P36R探头。并按照表A.1所示进行参数设定。

按照一定的工艺蒸制好馒头，冷却60min后，取中间部分切成20mm的厚片。将馒头切片试样放置于测试台上，保证探头在试样的中间部位，开始测试。在相同条件下，重复测试6次，计算平均值。

表B.1 软硬度、弹性、粘性的质构仪参数设定

|  |  |
| --- | --- |
| 参数 | 设定值 |
| 测前速度 | 1 mm/s |
| 测试速度 | 0.5 mm/s |
| 测后速度 | 0.5 mm/s |
| 测试模式 | 压缩 |
| 压缩比例 | 75% |
| 暂停时间 | 5s |
| 触发类型 | 自动（力） |
| 触发力 | 0.5N |

B.1.3结果计算

如图B.1所示：

软硬度：探头在第一次压缩时出现在质构曲线上的峰值，即为馒头的软硬度。

粘性：质构曲线第一次达到Y轴零点到质构曲线第二次达到Y轴零点之间的曲线的面积，即为馒头的粘性（面积1）。

弹性：质构曲线第二次压缩Y轴零点到最大值的距离与第一次压缩Y零点到最大值的距离之比，即为馒头的弹性（Y2/Y1）



B.1质构特性曲线示意图

# 附录C

# （规范性）

# 嫩度、咀嚼性、弹性的试验方法

C.1 嫩度

C.1.1仪器

质构仪，配有WBS（Warner-Bratzler Shear）刀具或肉制品专用切刀探头。

C.1.2测定步骤

C.1.2.1样品处理

取待测肉样长×宽×高为2cm×2cm×1cm的整块肉样，取样位置应距离待测肉样边缘不少于5mm，两个取样的边缘间距不少于5mm，剔除有明显脂肪或缺陷的肉样。取样后立即测定。

C.1.2.2操作步骤

将修剪后的肉样置于仪器的刀槽上，使肌纤维与刀口走向垂直，启动仪器剪切肉样，测得刀具切割这一用力过程中的最大剪切力（峰值），为样品剪切力的测定值。每组测定数量应不少于6个肉样。仪器详细参数设置按照表C.1进行。

表C.1 嫩度的质构仪参数设定

|  |  |
| --- | --- |
| 参数 | 设定值 |
| 测前速度 | 1.5mm/s |
| 测试速度 | 1.5mm/s |
| 测后速度 | 1.0mm/s |
| 目标模式 | 位移 |
| 目标值 | 10mm |
| 触发模式 | 自动 |
| 触发力 | 1.5N |

C.1.3嫩度计算

记录所有测定数据，取各肉样剪切力的测定值的平均值扣除空载运行最大剪切力，按式（C.1）计算肉样的嫩度。

$Q=\frac{Q1+Q2+Q3+...Qn}{n}$ ……………………………（C.1）

式中：

Q——肉样的嫩度，单位为牛顿（N）；

Q1...... Qn——有效重复样的最大剪切力值, 单位为牛顿（N）；

n——有效测试试样的数量。

同一肉样，有效测定值允许的相对偏差应≤15%。

C.2咀嚼性和弹性

C.2.1仪器

质构仪，配有圆柱形平底探头，探头直径为100mm。

C.2.2测定步骤

C.2.2.1样品处理

取待测肉样长×宽×高为2cm×2cm×2cm的整块肉样，其余同C.1.2.1。

C.2.2.2操作步骤

将修剪后的肉样置于仪器的测试台上，使其尽量位于探头中心，启动仪器压缩肉样，测得样品的咀嚼性。每组测定数量应不少于6个。仪器详细参数设置按照表C.2进行。

表C.2 咀嚼性和弹性的质构仪参数设定

|  |  |
| --- | --- |
| 参数 | 设定值 |
| 测前速度 | 1.5mm/s |
| 测试速度 | 1.0mm/s |
| 测后速度 | 1.0mm/s |
| 测试模式 | 应变 |
| 压缩比例 | 60% |
| 触发类型 | 自动（力） |
| 触发力 | 1N |

C.2.3数据计算

记录所有测定数据，取各测定值的平均值，计算肉样咀嚼性和弹性。

a）咀嚼性

按照式（C.2）计算肉样的咀嚼性

$J=\frac{J\_{1}+J\_{2}+J\_{3}+...J\_{n}}{n}$ ……………………………（C.2）

式中：

J——肉样的咀嚼性值，单位为mJ；

J1......Jn——有效重复样的咀嚼性值，单位为mJ；

n——有效测试试样的数量。

同一肉样，有效测定值允许的相对偏差应≤15%。

b）弹性

按照式（C.3）计算肉样的弹性

$T=\frac{T\_{1}+T\_{2}+T\_{3}+...T\_{n}}{n}$ ……………………………（C.3）

式中：

T——肉样的弹性值，单位为（mm）；

T1......Tn——有效重复样的弹性值，单位为（mm）；

n——有效测试试样的数量。

同一肉样，有效测定值允许的相对偏差应≤15%。

# 参考文献

[1] GB/T 38051.1—2021 家用烹饪电器 第1部分：电灶、烤箱、蒸箱和烤架 性能测试方法

[2] NY/T 1180—2006肉嫩度的测定 剪切力测定法

[3] T/CHEAA 0002—2018电饭煲烹饪米饭品质评价方法

[4] T/CAB 0112—2021 电冰箱保鲜肉类口感等级要求和实验方法