

ICS 号 97.040.50

中国标准文献分类号 Y68

团体标准

T/CHEAA 0015—2020

低糖电饭锅烹饪的米饭品质要求

Quality requirements of slowly digestible rice cooked
by electric rice cooker

2020-12-31 发布

2021-06-01 实施

中国家用电器协会 发布

目 次

前言 II

引言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 总体原则 2

5 低糖米饭品质要求 2

6 试验方法 3

附录 A（规范性） 含水率试验..... 5

附录 B（规范性） 还原糖含量试验..... 7

附录 C（规范性） 糊化度试验..... 10

附录 D（规范性） 抗性淀粉含量试验..... 12

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。

本文件由中国家用电器协会电饭锅专业委员会提出。

本文件由中国家用电器协会标准化委员会归口并解释。

本文件著作权归中国家用电器协会所有，未经中国家用电器协会许可不得随意复制，其他机构采用本文件的技术内容制修订标准须经中国家用电器协会允许，任何单位或个人引用本部分的内容需指明本文件的标准号。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

中国家用电器协会电饭锅专业委员会愿与有意使用本文件的单位进行技术交流，以促进各单位提升相关评价能力，提高本文件使用中的技术合规性和数据一致性。为使本文件对行业和社会发挥科学合理的评价引导作用，中国家用电器协会电饭锅专业委员会将在官网上向行业及社会公布具备本文件评价能力的单位名单。

本文件起草单位：中国家用电器协会电饭锅专业委员会、广东美的生活电器制造有限公司、浙江苏泊尔家电制造有限公司、九阳股份有限公司、杭州松下厨房电器有限公司、广东天际电器股份有限公司。

本文件主要起草人：李晶、李泽涌、姜雪、韩润、许志华、刘一琼、郑峰闯、吕全彬、邵光达、龚艳玲、石芸、苗帅、杨晓会、朱广、周纪军、王雷。

本文件为首次发布。

引 言

我国是电饭锅的生产和消费大国，随着技术的不断发展，电饭锅形态不断更新升级，其中低糖电饭锅致力于为有需要的消费者提供含糖量更低且消化速度更缓慢的米饭。低糖电饭锅技术处于不断发展中，并已在电饭锅市场占据一定份额。

因此，整个行业亟需制定一份客观、科学、合理的，针对低糖电饭锅烹饪米饭的品质要求的标准，填补我国乃至国际相关标准的空白，为低糖电饭锅技术发展提供方向，促进我国电饭锅技术在健康领域不断深入和提升。

低糖电饭锅烹饪的米饭品质要求

1 范围

本文件规定了低糖电饭锅和低糖米饭的术语和定义、低糖米饭的品质要求。

本文件适用于额定蒸煮压力不超过 30 kPa 的电饭锅，烹饪出来的具有较低还原糖含量、较高抗性淀粉含量的低糖米饭品质评定。

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/T 1354—2018 大米

GB 5009.3—2016 食品安全国家标准 食品中水分的测定

GB/T 15682—2008 粮油检验 稻谷、大米蒸煮食用品质感官评价方法

GB 17323—1998 瓶装饮用纯净水

GB 19298—2014 食品安全国家标准 包装饮用水

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

低糖米饭 slowly digestible rice

低糖米饭是指采用特定的烹饪方式，与常规蒸煮模式对比，米饭中还原糖含量降低、抗性淀粉含量提升的米饭。

3.2

低糖电饭锅 electric rice cooker for cooking slowly digestible rice

带有还原糖含量降低、抗性淀粉含量提升的米饭烹饪功能的电饭锅。

3.3

含水率 moisture content

米饭中水分的质量占总质量的百分数。

3.4

还原糖 reducing sugar

米饭经水萃取后溶出的具有还原性的糖类。

3.5

糊化度 gelatinization degree

米饭中糊化淀粉与全部淀粉量之比的百分数。

3.6

抗性淀粉 resistant starch

米饭中抗酶解淀粉或难被消化淀粉。

4 总体原则

低糖米饭应来自于采用电饭锅使用说明中规定的低糖米饭功能，在规定条件下将大米蒸煮成米饭。从适口性、含糖量（还原糖含量）、消化性三个维度评价低糖米饭的品质。通过含水率试验、还原糖含量试验、糊化度试验、抗性淀粉含量试验得出具体数值并进行判定。

5 低糖米饭品质要求

低糖米饭的各项评价指标应符合表 1 中的要求。

表 1 低糖米饭品质评价维度、指标及范围要求

维度	评价指标	范围要求
适口性	含水率 ^a , %	[58.0, 65.0]
含糖量	还原糖含量 ^b , mg/100 g	≤ 0.300
消化性	糊化度 ^c , %	[85.0, 95.0]
	抗性淀粉含量 ^d , %	≥ 8.00
^a 米饭含水率与口感软硬度程度有关, 且影响抗性淀粉含量。 ^b 反映食用后快速消化吸收的糖类。 ^c 用以衡量米饭的熟化程度及消化性。 ^d 在体内消化、吸收和进入血液都较缓慢, 可抑制饭后血糖升高 ^[1-4] 。		

6 试验方法

6.1 试验条件及预处理

6.1.1 试验环境

本文件中涉及的各项试验均应在下列条件下进行:

- a) 室内或类似室内环境, 周围空气中应无易燃、腐蚀性气体及导电尘埃, 无气流及热辐射影响;
- b) 环境温度 (23±2) °C, 相对湿度 45%~75%;
- c) 海拔高度不超过 2000 m;
- d) 电源电压: 器具额定电压偏差±1%, 额定频率偏差±1 Hz。

6.1.2 试验用米要求

试验用米应符合 GB/T 1354—2018 中 5.1.1 规定的标准一级精度大米的各项指标。试验用米应采用电饭锅烹饪米饭评价测试大米标准样品, 米种应选用产品使用说明中标称的米种, 若使用说明中未标称, 则可选用粳米和/或籼米。

6.1.3 煮饭用水要求

煮饭用水应符合 GB 19298—2014、GB 17323—1998 中关于饮用纯净水的各项适用条款。

6.1.4 洗米操作要求

准确称取一定量大米置于电饭锅内锅中, 称量净重, 加入 6.1.3 中所要求的煮饭用水, 参照 GB/T

15682—2008 中 6.2.1.2 洗米操作步骤，顺时针搅拌 10 圈，逆时针搅拌 10 圈，快速换水重复上述操作一次，将洗米水沥干，洗米时间控制应不短于 1 min 并不长于 2 min。

6.1.5 米水量规定

按照电饭锅使用说明中规定的低糖米饭功能米量最大刻度作为标准试验米量，试验用水量根据待测电饭锅对应的水位刻度或其使用说明中规定进行添加。

6.2 各指标试验方法

6.2.1 含水率试验

低糖米饭含水率试验的设备和仪器、试验步骤、结果计算、判定规则按照附录A的规定进行。

注：含水率试验采用烘干法。

6.2.2 还原糖含量试验

低糖米饭还原糖试验的试剂、试剂配置、设备和仪器、试验步骤、结果计算、判定规则按照附录 B 的规定进行。

注：还原糖试验采用 DNS 比色法。

6.2.3 糊化度试验

低糖米饭糊化度试验的试剂、试剂配置、设备和仪器、试验步骤、结果计算、判定规则按照附录 C 的规定进行。

注：糊化度试验采用糖化酶法。

6.2.4 抗性淀粉含量试验

低糖米饭抗性淀粉试验的主要试剂、试剂配置、设备和仪器、试验步骤、结果计算、判定规则按照附录D的规定进行。

注：抗性淀粉试验参考Jagannadham K等人^[5]的方法，采用体外酶消化法模拟人体小肠内环境消化，通过DNS法测定消化120 min产生的葡萄糖含量及总淀粉含量，从而测定120 min后未被消化的淀粉（即抗性淀粉）含量。

附录 A

(规范性)

含水率试验

A.1 仪器和设备

试验仪器、设备应符合以下要求：

- a) 测试用电子秤量程范围在20 g~5000 g，精度为0.2 g。
- b) 测试用电子天平量程范围在10 mg~220 g，精度为0.0001 g。
- c) 测试用鼓风干燥箱的温度范围在RT+10 °C~250 °C，准确度在±1%（满量程）以内。
- d) 测试用玻璃干燥器需内附有效干燥剂。

A.2 试验步骤

A.2.1 称量瓶恒重

按照 GB 5009.3-2016 中 5.1 步骤，对称量瓶进行烘干至恒重，记下恒重后质量 m_1 。

A.2.2 米饭取样及分析

按米饭的蒸煮步骤操作，蒸煮完成后立刻（程序结束后 2 min 内）开盖将锅中部米饭快速打散搅匀，打散过程避开边缘及底部约 2 cm 距离的米饭，然后在打散部位均匀称取 3 g~8 g 米饭（精确至 0.0001 g）。取样后立即加盖，精密称量即 m_2 。按照 GB 5009.3-2016 中 5.1 步骤，对米饭样品进行烘干，记下恒重后质量 m_3 。

A.3 结果计算

按式（1）计算，结果保留三位有效数字。

$$X_1 = \frac{m_2 - m_3}{m_2 - m_1} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

X_1 ——米饭含水率，单位为百分数（%）；

m ——空称量瓶质量，单位为克（g）；

m_2 ——称量瓶和米饭的总质量，单位为克（g）；

m_3 ——烘干后称量瓶与米饭的总质量，单位为克（g）。

A. 4 结果判定规则

在相同条件下平行操作 3 份，以 3 份试验结果的算术平均值表示，结果保留 3 位有效数字，平行试验结果的绝对差值不超过 3%。

附录 B

(规范性)

还原糖含量试验

B.1 试剂

- a) 氢氧化钠 (NaOH)。
- b) 亚硫酸氢钠 (NaHSO_3)。
- c) 酒石酸钾钠 ($\text{C}_4\text{O}_6\text{H}_4\text{KNa} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$)。
- d) 3,5-二硝基水杨酸 (DNS, $\text{C}_7\text{H}_4\text{N}_2\text{O}_7$)。
- e) 结晶酚 ($\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$)。
- f) 葡萄糖 ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$)。

B.2 试剂配制

- a) 氢氧化钠 (2 mol/L): 称取氢氧化钠 40 g, 加适量的水溶解, 并定容至 500 mL。
- b) 葡萄糖标准液 (1 mg/mL): 准确称取干燥恒重的葡萄糖 100 mg, 加水溶解并定容至 100 mL。
- c) 酒石酸钾钠 (1.29 mol/L): 称取 182 g 酒石酸钾钠, 溶于 500 mL 水中。
- d) DNS 试剂: 称取 6.3 g 3,5-二硝基水杨酸, 量取 262 mL 2 mol/L 氢氧化钠, 加入到酒石酸钾钠的热溶液中, 再加 5 g 结晶酚和 5 g 亚硫酸氢钠溶于其中, 搅拌溶解, 冷却后定容至 1000 mL, 贮于棕色瓶中。

B.3 仪器和设备

试验仪器、设备应符合以下要求:

- a) 测试用电子秤量程范围在 20 g~6000 g, 精度为 0.2 g。
- b) 测试用电子天平量程范围在 0.5 g~2200 g, 精度为 0.01 g。
- c) 测试用量筒最大量程为 100 mL, 精度为 1 mL。
- d) 测试用电热恒温水浴锅的准确度不低于 $\pm 0.1^\circ\text{C}$ 。
- e) 测试用紫外可见分光光度计的波长范围在 200 nm~1000 nm。
- f) 测试用高速离心机的最大转速应为 10000 rpm 或以上。

g) 测试用搅拌机的转速为 14000 rpm。

B.4 试验步骤

B.4.1 葡萄糖标准曲线的制作

葡萄糖 105℃烘干至恒重，配制 1.0 mg/mL 的葡萄糖标准液。取 8 支 25 mL 具塞刻度试管，编号，按表 B1 加入葡萄糖标准液和蒸馏水。将各管摇匀，在沸水浴中准确加热 3 min，取出，冰浴冷却至室温，加入 8 mL 蒸馏水，加塞后颠倒混匀，以 0 号管为空白在 540 nm 处测吸光值。以 A_{540} 为纵坐标，葡萄糖含量 (mg/mL) 为横坐标，绘制标准曲线，标准曲线的线性应满足 $R^2 \geq 0.999$ 。

表 B1 葡萄糖标准曲线制作

试剂	试管号							
	0	1	2	3	4	5	6	7
葡萄糖标准液 (mL)	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7
蒸馏水 (mL)	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3
DNS 试剂 (mL)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
葡萄糖含量 (mg/mL)	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7

B.4.2 样品中还原糖的提取

按一定烹饪工艺煮好的米饭，开盖后将锅中部米饭快速打散搅匀，打散过程避开边缘及底部约 2 cm 距离的米饭，然后在打散部位均匀取样。

称取 20 g 米饭于搅拌杯中，并记录样品质量 m ，加入 80 mL 50%乙醇，搅拌机打浆 25 s，混匀后取一半（约 50 g）混合液于离心管中。摇匀后 50 ℃振荡水浴 20 min，使还原糖浸出。取出两两配平后于 4000 rpm 离心 10 min，取所有上清液，并量取上清液体积总体积，记录 V 。

B.4.3 样品中还原糖含量的测定

吸取提取液 1 mL 于试管中，DNS 试剂 1 mL。以下操作同标准曲线制作，空白为蒸馏水。根据 A_{540} 平均值在标准曲线上计算出糖含量 (mg/mL)。

B.5 结果计算

按式 (2) 进行计算。

$$X_2 = \frac{c \times V}{m} \times 100 \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

X_2 ——米饭的还原糖含量，单位为毫克每一百克（mg/100 g）；

c ——标准曲线计算还原糖含量，单位为毫克每毫升（mg/mL）；

v ——样品还原糖提取液总体积，单位为毫升（mL）；

m ——样品质量，单位为克（g）。

B. 6 结果判定规则

在相同条件下平行操作3份，以3份试验结果的算术平均值表示，结果保留3位有效数字，平行试验结果的相对标准偏差不超过10%。

附录 C

(规范性)

糊化度试验

C.1 试剂

- a) 无水乙醇 ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$)
- b) 氢氧化钠 (NaOH)
- c) 醋酸 (CH_3COOH)
- d) 糖化酶 ($\geq 100000 \text{ U/g}$)
- e) 3,5-二硝基水杨酸 (DNS, $\text{C}_7\text{H}_4\text{N}_2\text{O}_7$)
- f) 亚硫酸氢钠 (NaHSO_3)
- g) 酒石酸钾钠 ($\text{C}_4\text{O}_6\text{H}_4\text{KNa} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$)
- h) 结晶酚 ($\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$)
- i) 葡萄糖 ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$)

C.2 试剂配制

- a) 氢氧化钠 (2 mol/L): 称取氢氧化钠 40 g, 加适量的水溶解, 并定容至 500 mL。
- b) 氢氧化钠 (5 mol/L): 称取氢氧化钠 20 g, 加适量的水溶解, 并定容至 100 mL。
- c) 醋酸 (2 mol/L): 量取醋酸 11.43 mL, 加水定容至 100 mL。
- d) 醋酸 (5 mol/L): 量取醋酸 28.57 mL, 加水定容至 100 mL。
- e) 糖化酶 (1%): 称取糖化酶 300 mg, 加 30 mL 水溶解, 200 rpm 条件下溶解 3 h。
- f) 葡萄糖标准液、酒石酸钾钠热溶液、DNS 试剂参照 B.2 的方法配制。

C.3 仪器和设备

试验仪器、设备应符合以下要求:

- a) 测试用电子天平量程范围在 10 mg~220 g, 精度为 0.0001 g。
- b) 测试用电热恒温水浴锅的准确度不低于 $\pm 0.1 \text{ }^\circ\text{C}$ 。
- c) 测试用真空抽滤泵的准确度不低于 $\pm 0.01 \text{ MPa}$ 。

- d) 测试用高速离心机的最大转速应为 10000 rpm 或以上。
- e) 测试用紫外可见分光光度计的波长范围在 200 nm~1000 nm。
- d) 测试用筛网目数为 60 目。

C.4 试验步骤

按 B.4.2 的方法打散米饭，取样。

样品预处理：称取 10 g 煮熟的米饭加入 100 mL 无水乙醇，快速搅拌脱水，用玻璃棒进行米粒的分散。连米粒一起转移至离心管中 4500 rpm 离心 2 min 后抽滤。将初步抽干的样品转移至烧杯中，加入 50 mL 中无水乙醇，再次在真空度 0.09 MPa 左右脱水抽滤 3 h。将干燥后的样品用万能粉碎机打磨，然后用研钵研磨，过 60 目筛网，放置于干燥器中备用。

样品检测：称取 6 份 100 mg 样品于比色管中，3 份对照 A_1 , A_2 , A_3 为完全糊化液，3 份样品 B_1 , B_2 , B_3 。B 中加 8 mL 水混合均匀后加入 1 mL 2 mol/L 醋酸溶液。A 中加 7.3 mL 水，边震荡边滴加 0.7 mL 5 M NaOH。将 A 在 100 度条件下糊化 10 min 后冷却，再滴加 1 mL 5 mol/L 醋酸溶液。将 A 和 B 在 50 度下保温 15 min，加入 1% 糖化酶 1 mL。50℃ 条件下水浴 1 h（每隔 10 min 振荡一次），反应结束后沸水浴 5 min。冷却水冷却后 6000 rpm 离心 10 min。上清液稀释 20 倍，取稀释后的液体 1 mL，加入 1 mL 的 DNS（注意配置空白样品）。在沸水中水浴 3 min 后快速冷却，加入 8 mL 水稀释，摇匀后在 540 nm 处测定吸光值。参照 B.4.1 中还原糖的标准曲线得到还原糖含量 C_A 和 C_B 。

C.5 结果计算

按式（3）计算。

$$X_3 = \frac{C_B}{C_A} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中：

X_3 ——米饭的糊化度，单位为百分数（%）；

C_A ——A管还原糖含量，单位为毫克每毫升（mg/mL）；

C_B ——B管还原糖含量，单位为毫克每毫升（mg/mL）。

C.6 结果判定规则

在相同条件下平行操作三份，以三次测定结果的算术平均值表示，结果保留三位有效数字，平行测定结果的相对标准偏差不超过10%。

附录 D

(规范性)

抗性淀粉含量试验

D.1 主要试剂

- a) 乙酸 (CH_3COOH)
- b) 三水合乙酸钠 ($\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2\text{Na} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$)
- c) 氢氧化钾 (KOH)
- d) 胰酶 (效价1:4000, 粉末酶)
- e) 糖化酶 (≥ 100000 U/g, 粉末酶)

D.2 试剂配制

- a) 醋酸溶液 (0.5 mol/L): 量取醋酸14.3 mL, 加水定容至500 mL。
- b) 醋酸-醋酸钠缓冲溶液 (pH=5.2): 将2.97 mL乙酸和20.4 g三水乙酸钠溶于1000 mL蒸馏水中, 存放于密封的试剂瓶中, 避免乙酸挥发。
- c) 氢氧化钾溶液 (7 mol/L): 称取氢氧化钾196 g, 加适量的水溶解, 并定容至500 mL。
- d) 胰酶与糖化酶的混合液: 称取75 mg胰酶和75 mg糖化酶, 加入5 mL pH5.2 醋酸-醋酸钠缓冲溶液, 振荡混匀至无结块现象备用。
- e) 质量分数为1.5%的糖化酶溶液: 称取15 mg糖化酶, 加入1 mL pH5.2醋酸钠缓冲溶液, 振荡混匀至无结块现象备用。

D.3 仪器和设备

试验仪器、设备应符合以下要求:

- a) 测试用搅拌机搅打时需满足转速为19000 rpm。
- b) 测试用紫外可见分光光度计的波长范围在200 nm~1000 nm。
- c) 测试用电子分析天平量程范围在10 mg~200 g, 精度为0.0001 g。
- d) 测试用电热恒温水浴锅为可调节、恒温磁力搅拌式, 且准确度不低于 $\pm 0.1^\circ\text{C}$ 。

e) 测试用高速离心机的最大转速应为10000 rpm或以上。

D.4 试验步骤

D.4.1 采样

按 B.4.2 的方法打散米饭，取样。

D.4.2 米饭中淀粉的消化

称取温度不低于 70℃ 的米饭 30 g 于搅拌机的搅拌杯中，加入 120 g pH5.2 的醋酸-醋酸钠缓冲溶液，使搅拌机进入最大转速下搅打 10 s，之后均匀称取 5 g 米浆于 50 mL 试管中并取 3 个平行，加入 pH5.2 醋酸钠缓冲溶液 5 mL，并于 37℃ 下水浴加热 10 min，然后向试管中加入 5 mL 混合酶液，在 37℃ 水浴中进行磁力搅拌，速率为 110 rpm。

D.4.3 消化的水解液取样

同一个试管中，分别在水解 0 min（不加酶时取）、120 min 时，取 0.2 mL 水解液（上清液）至含有 1.8 mL 无水乙醇的 2.0 mL 离心管中，振荡灭酶，于 10000 rpm 下离心 7 min，取上清液 0.2 mL 稀释 5 倍。

D.4.4 显色测定

取 1 mL 稀释后的上清液（1 mL 蒸馏水作空白调零），加入 1 mL DNS 溶液，沸水浴 3 min 后快速冷却，加入 8 mL 蒸馏水，于 540 nm 处测定吸光值，读取葡萄糖浓度 c_0 、 c_{120} 。

D.4.5 总葡萄糖的测定（TG）

将水解 120 min 后的样品沸水浴 30 min，使未糊化的淀粉充分糊化。沸水浴后将试管放入冰水浴中冷却 15 min，然后加入 10 mL 7 mol/L KOH 溶液，混匀，在冰水浴中磁力搅拌 30 min。

取 1 mL 冰水浴后的上清液样品，加入含有 10 mL 0.5 mol/L 醋酸溶液的 50 mL 离心管中，然后加入 1 mL 质量分数 1.5% 的糖化酶，于 55℃ 水浴进行磁力搅拌，速率为 150–180 rpm，酶解 30 min 后沸水浴 10 min 灭酶，冷却至室温后，10000 rpm 离心 10 min，取上清液 0.2 mL 稀释 5 倍。葡萄糖含量显色测试同 D.4.4，读取葡萄糖浓度 c 。

D.5 结果计算

按式（4）计算。

$$X_4 = \frac{(c \times 25 \times 12 \times 5 - c_{120} \times 15 \times 10 \times 5) \times 0.9}{(c \times 25 \times 12 \times 5 - c_0 \times 15 \times 10 \times 5) \times 0.9} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中：

X_4 ——米饭的抗性淀粉含量，单位为百分数（%）；

C ——总葡萄糖水解液的葡萄糖浓度；

C_0 ——酶解 0 min 水解液的葡萄糖浓度；

C_{120} ——酶解 120 min 水解液的葡萄糖浓度；

0.9 ——葡萄糖与淀粉的转换系数；

25 ——总葡萄糖测试酶解前样液体积；

12 ——总葡萄糖测试酶解时样液体积；

15 ——样品酶解消化时的样液体积；

10 ——不同时间水解液取样的稀释倍数；

5 ——各上清液的稀释倍数。

D. 6 结果判定规则

在相同条件下平行操作3份，以3份试验结果的算术平均值表示，结果保留3位有效数字，平行试验结果的相对标准偏差不超过10%。

参 考 文 献

- [1] 段振华, 陈文学, 潘永贵. 高级食品化学[M]. 北京: 中国轻工业出版社. 2012: 55-61.
- [2] 闫国森, 郑环宇, 孙美馨, 丁阳月, 张志华, 许慧, 陈昊. 抗性淀粉生理功能及作用机制的研究进展[J]. 食品科学. 2020, (21): 330-337.
- [3] Nugent A P . Health properties of resistant starch[J]. Nutrition Bulletin, 2010, 30(1):27-54.
- [4] A D Y , A W M , A S Y , et al. Physiochemical Properties of Resistant Starch and Its Enhancement Approaches in Rice[J]. Rice Science, 2021, 28(1):31-42.
- [5] Jagannadham K, Parimalavalli R, Surendra Babu A. Effect of triple retrogradation treatment on chickpea resistant starch formation and its characterization. J Food Sci Technol. 2017 Mar;54(4):901-908.
-