中华人民共和国粮食行业标准

易煮全谷物米

（征求意见稿）

编制说明

标准起草组

2022 年 5 月

《易煮全谷物米》编制说明

1.工作简况（包括任务来源、协作单位、主要工作过程、标准主要起草人及其所做的工作等）

1.1 任务来源

本标准根据国家粮食和物资储备局办公室《关于下达 2019 年第一批粮食行业标准制修订计划的通知》（国粮办发〔2019〕192 号）要求，开展了制定工作。

1.2 标准主要起草人

标准起草单位：国家粮食和物资储备局科学研究院、安徽燕之坊食品有限公司、黑龙江省五常金禾米业有限责任公司、石家庄市米莎贝尔饮食食品有限公司、中粮营养健康研究院有限公司、滨州中裕食品有限公司。

标准主要起草人：刘艳香、谭斌、刘明、田晓红、高琨、姜平、张笃芹、乔聪聪、刘井山、李云辉、刘士进、鞠栋、曹连义。

1.3 主要工作过程

1.3.1 成立标准起草小组

为了推动标准的制定工作顺利进行，标准承担单位于 2019 年 10 月成立起草小组。

1.3.2 召开标准研讨会

2019 年 11 月 1 日，标准起草组邀请行业专家在山东滨州召开项目启动会。国家粮食和物资储备局标准质量中心、国家市场监督管理总局、中国疾病预防控制中心营养与健康所、国家杂粮工程技术研究中心、江南大学等 9 家单位专家，中粮营养健康研究院、湖南裕湘食品有限公司等 7 家企业代表及项目组成员等共计 38 人参加了会议。会议对标准起草单位国家粮食和物资储备局科学研究院提出的标准工作方案进行了充分的讨论，形成了初步指导意见。

1.3.3 确定工作方案

根据项目启动会上专家意见，起草组撰写了标准制定工作方案，包括样品采购、资料收集、品质评价等内容。

1.3.4 国内外相关标准的收集整理及情况汇总

收集国内外与易煮全谷物相关的国家标准、行业标准、地方标准、团体标准和企业标准。通过电话和实地考察等方式，收集到为数不多的几家企业标准。中

粮米业（宁夏）有限公司企业标准 Q/ZLMY 0003S《米伴侣》，该标准未标注原料是否为全谷物，未标注全谷物所占比例，以及设置易煮性表征指标及范围。廊坊市众博康谷食品科技有限公司企业标准 Q/ZBKG 0001S《方便谷物（豆类）》，该标准明确原料为全谷物，约束范围指以生物酶处理工艺制备的全谷物米，未包括其他加工方式的全谷物米；另外，未设置表征易煮的指标和范围。在农业部行业标准 NY/T 3216-2018《发芽糙米》中，表征易煮特性的指标未设置。粮食行业标准 LS/T 3260-2019《燕麦米》中未设置燕麦米碾磨的程度以及表征易煮性的指标及约束范围。T/TBIA 002-2019《西藏青稞米》适用于脱皮青稞米。可见，易煮全谷物均不适宜于以上标准。

1.3.5 国内外相关文献资料收集、整理与分析

以“易煮全谷物”为关键词，在国内外期刊网、百度搜索网站、google 搜索网站、专利网站等网站上进行搜索。针对易煮糙米、发芽糙米、速食全谷物等生产工艺及吸水率、蒸煮品质等品质指标开展了相关研究，并形成了易煮谷物米及米饭的加工方法，包括“一种发芽糙米易煮米的生产方法”、“一种全谷物同熟米的加工方法”、“一种糙米与白米同煮同熟的蒸煮模式”、“速熟粗粮谷物产品及其制备方法”、“一种可以快速同熟的八谷杂粮饭及其加工方法”、“一种易煮发芽糙米的制备方法”、“一种速食全谷物产品及其加工方法”、“一种可以快速同熟的杂粮饭及其加工方法”等。

1.3.6 国内相关企业、产品网上调研及国内外样品收集

标准承担单位利用自身优势，在相关的学术研讨会上与相关研究专家沟通交流，获得企业信息及易煮全谷物的生产情况。以“易煮糙米”“同熟”为关键词，在百度和“中国知网”网站上广泛搜索与易煮全谷物制作及相关的信息。标准编制组通过网购、市场直接购买、产地直接购买、企业直接采集等方式收集样品。其中，不同产地的大米共计 15 种，其中粳米 7 种，籼米 8 种；不同产地的糙米共计 16 种，其中粳糙米 10 种，籼糙米 6 种，以及特色糙米 3 种；采购脱皮青稞 6 种，其中 1 种易煮脱皮青稞米；全青稞 5 种，其中易煮青稞 2 种；采购 7 种脱皮燕麦米，7 种全燕麦米；以及采购藜麦 3 种；小米和糙小米共 5 种；高粱脱皮不脱皮共 3 种，甜荞麦 5 种，苦荞麦 4 种；宣称易煮或熟制或自制全谷物糙米共计 18 种；易煮全燕麦 3 种、易煮全青稞 2 种以及 8 种宣称易煮糙米过期产品。

另外，市场上相似产品共计 19 种，覆盖了大、中、小型企业。样品图片见图 1，相关信息见表 1。

表 1 样品的相关信息

产品名称	配料表	执行标准	保质期/月
一粥一饭自然农法节气谷物	燕麦米、小麦仁、荞麦米、高粱米、红香米、青稞米、白糯米、黑小米、花豇豆、脱水紫薯、脱水芋头、扁豆、糙米	Q/YZYF0002S-2019	12
15 谷什锦组合粮食片	黑米片、红米片、糙米片、燕麦片、大麦片、小麦片、青稞片、红小豆片、绿豆片、黑豆片、白扁豆片、鹰嘴豆片、豌豆片、豇豆片、红芸豆片	Q/HBPG0001S-2016	6
益生菌发酵混合米 15 谷	糙米、糯糙米、黑米、麦仁、小米、燕麦、糯玉米、大黄米、豌豆、糯米、高粱米、荞麦、红豆、黑豆、红米、（益生菌）	Q/MBSS0001S	12
十六谷米	大米、玉米糁、燕麦米、大黄米、糯米、小米、红小豆、黑米、黄大豆、绿豆、高粱米、糙米、红米、薏仁米、白芝麻、黑芝麻	Q/BDS0005S	12
五谷宣言十五谷米饭伴侣*纤秀 15	高粱米、黄小米、玉米糁、红香米、小麦仁、糙米、荞麦米、大黄米、黑香米、小扁豆、白糯米、黑小米、燕麦米、黑芝麻、红小豆	Q/SXC0004S	12
全谷米	大米、玉米糁、黑米、糯米、红小豆、小薏米、糙米、黑芝麻、白芝麻、黑大豆、黄大豆、绿豆、燕麦、小米、大黄米、高粱米	Q/HTH0001S	12
十五谷发酵杂粮饭	糙米、黑米、大麦仁、小米、燕麦、大黄米、绿豆、鹰嘴豆、藜麦、高粱米、荞麦米、红小豆、黑豆、红米、苦荞米	Q/NMTM0002S	12
全谷物扁粮	红米片、糙米片、黑米片、燕麦片、大麦片、小麦片、青稞片、红小豆片、绿豆片、豇豆片、豌豆片、黑豆片、鹰嘴豆片、白扁豆片、红芸豆片	Q/HBPG0002S	12
25 谷米	荞麦仁、苦荞麦、黑青稞、白青稞、蓝青稞、小麦、黑小麦、红香米、燕麦仁、绿燕麦、红高粱、白高粱、糙米、长粳米、黑大麦、大麦、黄玉米渣、黑玉米渣、大黄米、黑糯米、黑米、紫米、梯田红香米、藜麦、脱皮燕麦	Q/FSHFY001	12
五谷米	大米、玉米、红米、藜麦米、苦荞、青稞、燕麦米、高粱米、大黄米、绿豆、红扁豆、糙米	Q/AYZF0007S	12
朝夕相厨杂粮饭 11	大米、玉米糁、黑米、燕麦米、黑大豆、大麦米、胡萝卜干、青稞、荞麦米、高粱米、黄大豆	Q/HTH0002S	18
十二谷米伴侣	玉米糁、大黄米、红糙米、糯米、荞麦仁、燕麦仁、红小豆、黑豆、小扁豆、黑米、黑芝麻、白芝麻	Q/ZLMY 0003S	12
多谷米伴侣	荞麦仁、玉米糁、小扁豆、绿豆、红小豆、燕麦仁、青稞、红糙米	Q/ZLMY 0003S	12
多谷米伴侣	黑米、玉米糁、荞麦仁、红小豆、青稞、胡萝卜、红枣、黑芝麻	Q/ZLMY 0003S	12
多谷米伴侣	大黄米、玉米糁、红薯、燕麦仁、绿豆、白藜麦、红枣、胡萝卜、黑芝麻	Q/ZLMY 0003S	12
食粟有方混合杂粮	燕麦片、脱水红薯丁、荞麦、脱皮红扁豆、绿豆、玉米渣、小米、大黄米、高粱米、圆糯米、红豆、黑豆、黑米、花生、红枣丁、枸杞	Q/WGSD 0003S	12
全谷哥速餐发芽糙米	五常糙米	Q/ZBKG 0001S	12
全谷物哥速餐燕麦	燕麦	Q/ZBKG 0001S	12
燕麦麦仁	燕麦仁	Q/AYZF0016S	8

目前，市场上与易煮全谷物相近的产品，多为几种谷物豆的复配米，作为大米米饭制作的伴侣，全谷物占比较高；或者直接与大米混合配制销售的多谷米，

其中全谷物占比较少。为了统一评定易煮全谷物米的质量要求，体现全谷物及全谷物的易煮性，规范全谷物米的加工质量和市场约束，保障消费者权益，推动健康谷物的消费，该标准亟待制定。

（A）大米

（B）市场上的相似产品

图 1 采集到的样品

1.3.7 对采集到的样品进行品质分析

2020 年，对采集到的相关产品进行产品名称、生产厂家、配料表、全谷物所占比例、采用的标准等信息进行统计，对样品的水分含量、脂肪酸值、感官指标（外观、气味）等指标进行评价。

1.3.8 起草标准讨论稿和编制说明

2021 年，在测试数据和收集资料基础上起草标准讨论稿，撰写编制说明。

1.3.9 召开标准定向研讨会

2021 年 5 月 27 日，标准起草组邀请行业内的专家在北京召开全谷物食品部分行业标准征求意见稿研讨会，包括中国食品科学技术学会、全国食品工业标准化技术委员会、河南工业大学、北京市粮油食品检验所、中国疾控中心、北京工商大学、北京联合大学、国家粮食和物资储备局标准质量中心等 8 家专业机构，中粮营养健康研究院、湖南裕湘食品有限公司、克明面业股份有限公司、金沙河面业集团有限公司、益海嘉里食品科技有限公司、金健面业、中粮粮谷等 7 家企业代表及项目组成员等共计 33 人参会。与会专家和企业代表听取了标准起草组的工作报告，并对标准讨论稿进行了充分讨论，包括标准的范围、术语和定义、

产品分类、质量指标、检测方法、包装、标签和标识等各个标准要素，并提出了宝贵意见和建议。

1.3.10 撰写标准征求意见稿

编写组根据研讨会专家和企业代表的意见，撰写了征求意见稿，并于 2021 年 6 月 16 日，召开团队内部研讨会，对征求意见稿逐字逐句进行推敲，最终形成征求意见稿。

1.3.11 定向征求意见

2021 年 8 月 10 日～2021 年 9 月 17 日，编写组通过邮件的形式发送 38 家专业机构与企业征求标准意见。其中，收到“征求意见稿”后，回函的单位 23 个；收到“征求意见稿”后，回函并有建议或意见的单位 17 个；没有回函的单位 15 个。编写组对回函的建议或意见进行汇总，并召开团队内部研讨会，处理反馈意见，对征求意见稿逐句进行推敲，进一步完善了征求意见稿。期间，存在以下主要原因，一是，该标准申报时，申报名称为“同熟全谷物米”，定义为以糙米、燕麦、大麦等谷物为原料，经物理、化学、生物方式处理制备的整籽粒谷物，在制作米饭时，可与精白米同熟。在标准制修订立项审定会上，经评审专家提议，将名称改为“易煮全谷物”。虽然申报该项目的目标未改变，但从标准名称上范围扩大了。二是，该标准的征求意见稿在定向征求意见时，在回函并提出反馈意见的 17 家单位中，有 7 家单位建议将标准名称改为“易煮全谷物米”。基于以上原因并结合目前的行业实际需要，特向国家粮食和物资储备局标准质量中心提出更改“易煮全谷物”行业标准名称为“易煮全谷物米”的请示，进行该标准名称的变更。

1.3.12 公开征求意见

下一步该标准的征求意见稿将通过国家粮食和物资储备局标准质量管理办公室在国家粮食和物资储备局官网面向社会公开征求意见。

2．标准编制原则和确定标准主要内容（如技术指标、参数、公式、性能要求、试验方法、检验规则等）的**论据**（包括试验、统计数据）。修订标准时，应列出与原标准的主要差异和水平对比。

2.1 标准编制原则

本标准的结构、技术要素和表述规则按照 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》的要求进行编写。标准以国家食品安全法律法规和有关规定为基础，充分考虑、注重与食品安全标准质量监管工作的衔接。积极引用现行相关标准，全面深入开展调研，广泛征求生产、销售、应用、科研和监督检验等单位和专家意见，严控标准实验工作程序，保证标准技术内容的科学性。

2.2 标准技术内容的确定依据

2.2.1 质量要求指标的确定依据

（1）水分含量

水分含量影响易煮全谷物的存储安全性。目前市场上呈现易煮全谷物与大米或其他谷物豆的复配米，需要通过精制谷物米、全谷物米及易煮全谷物米水分含量约束易煮全谷物米的水分含量。结果见表 2、表 3、表 4。

①精制谷物米

表 2 精制谷物米的水分含量（/%）

序号	籼米	粳米	脱皮燕麦米	脱皮青稞米
1	13.33±0.14	14.96±0.20	13.28±0.01	11.83±0.08
2	12.93±0.47	13.62±0.21	13.48±0.06	13.13±0.37
3	13.77±0.19	14.86±0.06	12.28±0.02	12.26±0.02
4	12.80±0.12	13.56±0.13	11.08±0.01	10.87±0.08
5	13.45±0.11	14.17±0.09	11.06±0.10	12.27±0.13
6	14.24±0.09	13.74±0.14	12.21±0.02	
7	12.91±0.35	14.51±0.08	10.76±0.00	
8	12.98±0.05			
变幅/%	12.80～14.24	13.62～14.96	10.76～13.48	10.87～13.13
均值/%	13.3	14.20	12.02	12.07
标准差	0.50	0.59	1.10	0.82
变异系数/%	3.80	4.13	9.13	6.81

由表 2 可知，精制籼米的水分含量均值为 13.30%，变幅为 12.80～14.24%，变异系数为 3.80%，差异较小；精制粳米均值为 14.20%，变幅为 13.62～14.96%，变异系数为 4.13%，差异较小。粳米的水分高于籼米。脱皮燕麦米均值为 12.02%，变幅为 10.76～13.48%，变异系数为 9.13%，存在差异。脱皮青稞米均值为 12.07%，

变幅为 10.87～13.13%，变异系数为 6.81%，存在差异。经分析，精制谷物米的水分含量均在 15%以内。

②全谷物米的水分含量

由表 3 可知，籼糙米的水分含量均值为 10.77%，变幅 8.89～11.83%，变异系数 13.60%；粳糙米的水分含量均值为 10.62%，变幅 9.02～12.49%，变异系数 10.71%；特色糙米的水分含量均值为 14.41%，变幅 13.22～15.64%，变异系数 8.43%。可见，不同地方糙米的水分含量差异较大。全燕麦米的水分含量均值为 11.15%，变幅为 9.42～12.41%，变异系数 11.19%，存在差异性。全青稞米的水分含量均值是 12.00%，变幅 11.41～12.46%，变异系数为 4.51%，差异较小。特色糙米的水分含量均值为 14.41%，变幅 13.22～15.64%，变异系数为 8.43%。经分析，全谷物米的水分含量范围不高于 15.64%。

表 3 全谷物米的水分含量（/%）

序号	籼糙米	粳糙米	全燕麦米	全青稞米	特色糙米
1	10.90±0.20	12.49±0.37	12.39±0.02	11.41±0.02	15.64±0.01
2	9.31±0.29	9.02±0.27	9.42±0.08	12.46±0.08	14.35±0.00
3	10.95±0.50	9.23±0.53	11.48±0.10	12.14±0.02	13.22±0.03
4	11.83±0.38	10.86±0.54	12.41±0.03		
5	8.89±0.52	11.70±0.76	11.78±0.06		
6	12.75±0.40	9.95±0.48	11.08±0.17		
7		9.85±0.20	9.50±0.01		
8		10.33±0.18			
9		11.08±0.62			
10		11.66±0.24			
变幅/%	8.89～11.83	9.02～12.49	9.42～12.41	11.41～12.46	13.22～15.64
均值/%	10.77	10.62	11.15	12.00	14.41
标准差	1.46	1.14	1.25	0.54	1.21
变异系数/%	13.60	10.71	11.19	4.51	8.43

③易煮全谷物米的水分含量

由表 4 可知，易煮全谷物糙米的水分含量均值为 12.00%，变幅为 7.13～15.78%，变异系数为 20.66%，差异较大；易煮全谷物燕麦米、易煮全谷物青稞米的水分含量均显著低于 12.00%。易煮全谷物米的水分含量除 2 个产品外均不高于 15%，依据 GB/T 1354-2018《大米》标准，籼米水分含量不高于 14.5%，粳米水分不高于 15.5%。由于全谷物消费相对较慢，易煮全谷物水分设定参照大米

可能存在储藏安全风险，为了保障易煮全谷物米的食用安全，经综合考虑，设置易煮全谷物米的水分指标 14.0%符合要求。

表 4 易煮全谷物米的水分含量（/%）

样品序号	易煮全谷物糙米	易煮全谷物燕麦米	易煮全谷物青稞米
1	8.45±0.01	6.27±0.13	7.43±0.02
2	9.10±0.06	8.63±0.05	8.79±0.11
3	9.26±0.03	5.15±0.11	
4	11.69±0.02		
5	11.49±0.08		
6	7.13±0.05		
7	13.90±0.02		
8	11.29±0.00		
9	10.76±0.07		
10	10.92±0.09		
11	14.22±0.01		
12	13.57±0.03		
13	14.33±0.05		
14	12.11±0.06		
15	14.92±0.01		
16	15.07±0.05		
17	15.78±0.04		
18	11.96±0.03		
均值	12.00	6.68	8.11
标准差	2.48	1.78	-
变幅	7.13～15.78	5.15 ~ 8.63	-
变异系数/%	20.66	26.59	-

（2）脂肪酸值

全谷物由于包含胚芽组分，脂类含量较高，在储藏过程中，易引起脂肪氧化哈败。在 LS/T 3244-2015《全麦粉》行业标准、LS/T 3112-2017《中国好粮油 杂粮 燕麦和燕麦米》中设置了脂肪酸值作为质量指标。为了表征易煮全谷物米的存储性能，开展了易煮全谷物米脂肪酸值的测定。

对一种易煮糙米开展了 90d 的储藏实验，结果见表 5，由表 5 可知，在储藏过程中，样品的水分含量变化较小，变异系数为 0.57%；储藏时间相同条件下（储藏 30d），非真空脂肪酸值为 25.85mgKOH/100g，为真空储藏时脂肪酸值 8.15mgKOH/100g 的 3.17 倍。真空储藏 90d 时，脂肪酸值较非真空储藏 30d 低，下降了 29.40%。且在真空条件下，随着储藏时间的延长，脂肪酸值含量增加显著。经分析可知，真空包装更利于延长易煮糙米的保质期。

表 5 易煮糙米储藏过程中脂肪酸值和水分含量的变化

样品	水分含量/%	脂肪酸值/mgKOH/100g
非真空储藏 30d	9.51±0.06	25.85±0.28
真空储藏 30d	9.52±0.05	8.15±1.59
真空储藏 60d	9.46±0.04	10.79±1.61
真空储藏 90d	9.59±0.02	18.25±1.28
均值	9.52	15.76
标准偏差	0.05	7.97
变异系数/%	0.57	50.58

对 8 种易煮糙米产品开展了脂肪酸值的测定，结果见表 6。由表 6 可知，易煮糙米产品的水分含量变幅为 7.13～13.90%，均值 10.29%，变异系数为 21.18%，产品之间差异较大；脂肪酸值变幅为 11.47～80.78mgKOH/100g，均值为 41.82mgKOH/100g，变异系数为 52.44%，差异较大，依据 GB/T 5492《粮食、油料的色泽、气味、口味鉴定》，经检测，产品无哈味。经分析可知，易煮糙米的脂肪酸值 11.47～80.78mgKOH/100g 时，产品无异味。

表 6 易煮糙米的脂肪酸值和水分含量

样品	水分含量/%	脂肪酸值/mgKOH/100g
1	8.45±0.01	11.47±4.54
2	9.10±0.06	57.49±0.82
3	9.26±0.03	48.19±0.68
4	11.69±0.02	35.39±0.48
5	11.49±0.08	28.13±1.54
6	7.13±0.05	49.93±0.59
7	13.90±0.02	80.78±0.23
8	11.29±0.00	23.2±0.23
变幅/mgKOH/100g	7.13～13.90	11.47～80.78
均值/mgKOH/100g	10.29	41.82
标准偏差	2.18	21.93
变异系数/%	21.18	52.44

针对实验室自制易煮糙米样品（见表 7），脂肪酸值变幅为 19.97～201.32mgKOH/100g，均值 89.28mgKOH/100g，变异系数 74.21%，差异较大，依据 GB/T 5492 检测产品无哈味。经分析表明，易煮糙米的脂肪酸值与产品有无哈味无明显相关性。

表 7 自制易煮糙米产品的脂肪酸值

样品	水分含量/%	脂肪酸值/mgKOH/100g
1	10.76±0.07	19.97±1.07
2	10.92±0.09	44.64±1.22
3	14.22±0.01	105.96±1.94
4	13.57±0.03	43.10±0.71
5	14.33±0.05	79.93±1.71

6	12.11±0.06	46.49±0.71
7	14.92±0.01	201.32±1.56
8	15.07±0.05	170.98±0.58
9	15.78±0.04	157.90±7.4
10	11.96±0.03	22.55±0.85
变幅/mgKOH/100g	10.76～15.78	19.97～201.32
均值/mgKOH/100g	13.37	89.28
标准偏差	1.80	66.26
变异系数/%	13.48	74.21

对储藏 12 个月-18 个月（已过期）的易煮糙米产品的脂肪酸值进行了测定（见表 8），8 种产品均呈现哈味。其中水分含量变幅为 7.81～12.83%，均值为 10.30%，变异系数 14.14%，差异较大；脂肪酸值含量变幅 34.86～257.96mgKOH/100g，均值 89.18mgKOH/100g，变异系数 80.77%，差异较大。经分析可知，产品呈现哈味时，脂肪酸值的分布范围与无哈味样品的脂肪酸值呈现重合的部分。

表 8 易煮糙米（过期）的脂肪酸值

样品	水分含量/%	脂肪酸值/mgKOH/100g
1	12.83±0.04	100.14±1.13
2	9.38±0.03	54.9±1.23
3	10.59±0.16	62.35±3.74
4	7.81±0.02	37.8±3.83
5	9.64±0.15	34.86±2.42
6	10.62±0.03	91.09±20.12
7	11.20±0.03	257.96±34.1
8	10.34±0.02	74.35±0.83
变幅/mgKOH/100g	7.81～12.83	34.86～257.96
均值/mgKOH/100g	10.30	89.18
标准偏差	1.46	72.03
变异系数/%	14.14	80.77

由表 9 可知，采购的易煮全燕麦米的脂肪酸值变幅为 58.55～94.10mgKOH/100g，均值为 80.58mgKOH/100g，变异系数为 23.88%，差异较大。标准 LS/T 3112-2017《中国好粮油 杂粮》与 LS/T 3260-2019 《燕麦米》的质量指标约束燕麦米的脂肪酸值不高于 150mgKOH/100g。可见，该易煮燕麦米的脂肪酸值在此范围之内。易煮全青稞米的脂肪酸值含量均值为 49.57mgKOH/100g。

表 9 易煮全燕麦米的脂肪酸值

样品	易煮全燕麦米	易煮全青稞米
1	58.55±0.57	48.55±2.53
2	89.10±1.00	50.59±0.22
3	94.10±0.10	
变幅/mgKOH/100g	58.55～94.10	-

均值/mgKOH/100g	80.58	49.57
标准偏差	19.24	-
变异系数/%	23.88	-

综合以上分析，考虑目前易煮全谷物中糙米的种类较多，易煮燕麦、青稞等产品较少，在易煮全谷物无异味的情况下，可不设置脂肪酸值的范围。

（3）糊化时间

易煮全谷物米的定义中提出能与大米同煮同熟，其易煮特性可依据大米的糊化时间而定。考虑易煮全谷物米多采以复配米流通，依据标准 GB/T 25226-2010,《大米蒸煮过程中米粒糊化时间》评价大米、全谷物原粮米（去壳）、谷物原粮米（去皮）以及易煮全谷物米的糊化时间。

①大米的糊化时间

由表 10 可知，精制籼米、精制粳米的糊化时间变幅分别为 15.18～20.52min、16.47～19.42min。其中大部分品种籼米的糊化时间接近 20min，粳米略缩短。经分析，精制大米的糊化时间范围为 15.18～20.52min。

表 10 大米的糊化时间范围

样品号	籼米	粳米
	糊化时间/min	糊化时间/min
1	15.18	16.47
2	18.32	17.88
3	19.32	18.00
4	19.67	18.23
5	20.00	18.60
6	20.08	18.87
7	20.37	19.42
8	20.52	
变幅/min	15.18～20.52	16.47～19.42
均值/min	19.18	18.21
标准偏差	1.76	0.93
变异系数/%	9.17	5.13

②全谷物米的糊化时间

标准 GB/T 15682-2008《粮油检验 稻谷、大米蒸煮食用品质感官评价方法》米饭制备过程中，设置了 25℃浸泡 30min 的工序。为考察浸泡对全谷物米糊化时间的影响，开展了相关研究。全谷物原粮米（去壳）的糊化时间见表 11，籼糙米的糊化时间变幅为 25.27～35.00min，经浸泡 30min 后，糊化时间变幅为 21.28～32.72min，糊化时间缩短幅度为 1.17～7.28min。粳糙米的糊化时间变幅 26.00～33.10min，其中 90%的糙米品种的糊化时间高于 28.83min。经浸泡 30min

后，粳糙米的糊化时间变幅为 20.83～31.07min，其中 80%的品种的糊化时间低于 28.30min，缩短幅度 0.60～9.00min，变异系数为 64.62%，差异较大。经分析可知，糙米的糊化时间范围为 25.50～44.57min，不易蒸煮，经浸泡后糊化时间缩短，变幅为 20.73～39.52min；浸泡可使糙米的糊化时间缩短，然而糊化时间仍较长，存在经浸泡后接近精制大米糊化时间的糙米品种。

表 11 浸泡对糙米糊化时间的影响

序号	籼糙米		缩短时间/min	粳糙米		缩短时间/min	特色糙米		缩短时间/min
	未浸泡	浸泡 30min		未浸泡	浸泡 30min		未浸泡	浸泡 30min	
1	27.12	21.28	5.83	26.00	20.83	5.17	25.50	20.73	4.77
2	25.27	21.52	3.75	28.83	25.65	3.18	28.00	21.78	6.22
3	34.07	26.78	7.28	28.88	28.28	0.60	44.57	39.52	5.05
4	29.08	27.92	1.17	29.43	25.30	4.13			
5	33.00	29.83	3.17	30.00	21.00	9.00			
6	35.00	32.72	2.28	30.18	21.63	8.55			
7				30.65	23.73	6.92			
8				30.78	28.23	2.55			
9				33.03	30.67	2.37			
10				33.10	31.07	2.03			
变幅/min	25.27～35.00	21.28～32.72	1.17～7.28	26.00～33.10	20.83～31.07	0.60～9.00	25.50～44.57	20.73～39.52	4.77～6.22
均值/min	30.59	26.68	3.91	30.09	25.64	4.45	32.69	27.34	5.35
标准偏差	4.00	4.55	2.27	2.07	3.84	2.88	10.36	10.55	0.77
变异系数/%	13.08	17.07	58.07	6.89	14.99	64.62	31.70	38.60	14.39

由表 12 可知，燕麦经脱皮处理，糊化时间变幅 9.73～13.72min，易于熟制；全燕麦米的糊化时间变幅 23.82～30.87min，均值 26.03min，不易于熟制；经浸泡 30min，糊化时间变幅为 18.18～23.88min，均值 21.00min，糊化时间平均缩短 5.02min，缩短幅度为 3.48～6.99min。该结论表明，浸泡有利于缩短燕麦原粮米的糊化时间，存在经浸泡达到大米熟制时间的部分燕麦品种。

由表 13 可知，青稞经脱皮处理，糊化时间变幅 21.50～27.57min，均值 25.25min。全青稞米的糊化时间变幅为 28.23～40.10min，均值 35.16min，经浸泡 30min 后，糊化时间未下降，反而略增加。可见，青稞不易熟制。

表 12 燕麦的易煮特性

序号	糊化时间/min			缩短时间
	脱皮燕麦米	全燕麦米	全燕麦浸泡 30min	
1	9.73	23.82	18.18	5.64
2	10.82	23.88	20.15	3.73
3	12.87	24.00	20.52	3.48
4	12.98	24.55	20.52	4.03

5	13.48	26.17	21.12	5.05
6	13.68	28.90	22.65	6.25
7	13.72	30.87	23.88	6.99
变幅/min	9.73～13.72	23.82～30.87	18.18～23.88	3.48～6.99
均值/min	12.47	26.03	21.00	5.02
标准偏差	1.45	2.60	1.70	1.34
变异系数/%	11.62	10.01	8.08	26.70

表 13 青稞的易煮特性

序号	糊化时间/min		
	脱皮青稞米	全青稞米	
		未浸泡	浸泡 30min
1	21.50	28.23	34.07
2	25.13	33.50	34.07
3	25.63	38.80	38.88
4	26.40	40.10	
5	27.57		
变幅/min	21.50～27.57	28.23～40.10	34.07～38.88
均值/min	25.25	35.16	35.67
标准偏差	2.29	5.43	2.78
变异系数/%	9.06	15.44	7.80

③易煮全谷物的糊化时间

表 14 易煮糙米的糊化时间

序号	糊化时间/min	
	易煮糙米 1	轻碾糙米 2（2%）
1	20.87	17.77
2	20.93	18.00
3	21.33	18.43
4	22.27	18.93
5	22.38	19.23
6	22.68	19.93
7	24.65	19.97
8	24.72	20.15
9	24.77	21.67
10	25.18	21.88
11	26.23	22.00
12	27.38	22.85
13	28.08	23.27
14	28.43	
15	28.97	
变幅/min	20.87～28.97	17.77～23.27
均值/min	24.59	20.31
标准偏差	2.79	1.85
变异系数/%	11.33	9.10

由表 14 可知，宣称易煮糙米产品的糊化时间 20.87～28.97min，均值 24.59min。在 15 个样品中，3 个高于 28min。为了缩短易煮糙米的糊化时间，选取了 6 种易煮糙米开展了浸泡对其糊化时间的影响评价（见表 15），结果表明，糊化时间由未浸泡前的变幅 21.33～28.43min 降低为 15.62～24.58min，时间缩短均值约 4.55min，幅度为 2.80～5.72min，最大缩短时间 5.72min，糊化时间均值为 21.32min。轻碾糙米（去除整籽粒米的 2%）的糊化时间变幅为 17.77～23.27min，均值为 20.31min。经分析可知，基于全谷物米较硬的皮层结构，可以适当延长糊化时间，或采用 30min 浸泡方式，缩短其糊化时间，使之接近精制大米的糊化时间（20.52min）。经分析，易煮糙米的糊化时间可设置为不高于 25.0min。

表 15 浸泡对易煮糙米糊化时间的影响

序号	糊化时间/min		缩短时间/min
	未浸泡	浸泡 30min	
1	21.33	15.62	5.72
2	24.77	19.73	5.03
3	25.18	21.92	3.27
4	28.08	22.87	5.22
5	28.43	23.18	5.25
6	27.38	24.58	2.80
变幅/min	21.33～28.43	15.62～24.58	2.80～5.72
均值/min	25.86	21.32	4.55
标准偏差	2.68	3.22	1.20
变异系数/%	10.38	15.12	26.46

由表 16 可知，易煮全燕麦米和全青稞米的糊化时间分别为 21.00～23.45min、25.67～28.42min，该结果表明，易煮全燕麦米的糊化时间低于 25.0min，全青稞米的糊化时间可设置为不高于 25.0min。

表 16 易煮全燕麦米和全青稞米的糊化时间

序号	糊化时间/min	
	易煮全燕麦米	易煮全青稞米
1	21.00	25.67
2	22.20	25.73
3	23.45	28.42
变幅/min	21.00～23.45	25.67～28.42
均值/min	22.22	26.61
标准偏差	1.23	1.57
变异系数/%	5.51	5.90

经综合评价，易煮全谷物米的糊化时间设置为不高于 25.0min。

④其他全谷物的易煮特性

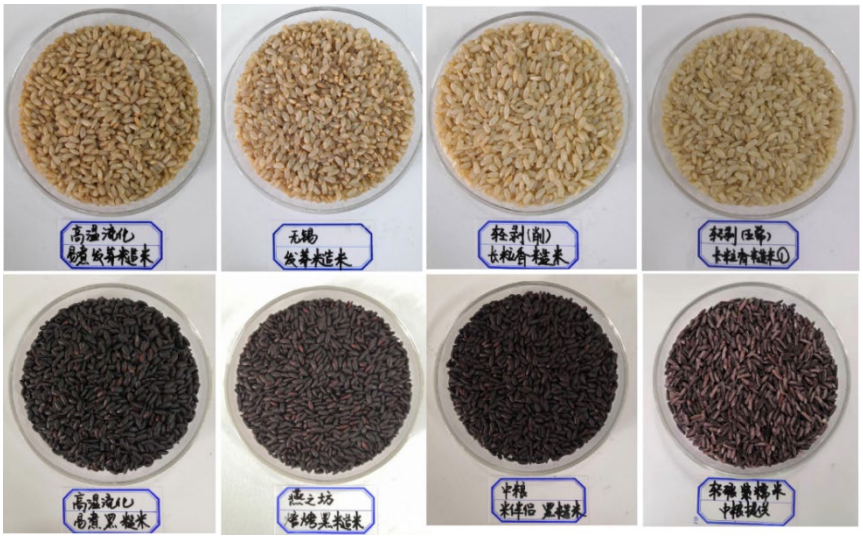
针对其他全谷物的易煮特性，由表 17 可知，藜麦的糊化时间低于 17min，糙小米的糊化时间低于 11min，全荞麦低于 8min，高粱不易煮，糊化时间高于 50min。经分析，糊化时间低于大米的全谷物籽粒，均属于易煮全谷物的范畴。

表 17 其他谷物的糊化米粒（/%）

糊化时间/min 样品	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
藜麦 1				6	21	38	55	71	83	91	97				
藜麦 2	18	31	38	46	62	80	92	98							
藜麦 3		8	27	46	63	81	91	96	99						
小米 1	89	98													
小米 2	25	75	100												
小米 3	25	75	100												
糙小米 1	4		70	93											
糙小米 2	55	88	100												
荞麦米 1	100														
荞麦米 2	100														
荞麦米 3	100														
苦荞米 1	100														
苦荞米 2	100														
苦荞米 3	100														
脱皮红高粱（浸泡 30min）						3	8	13	24	40	56	71	75	71	73
红高粱（糙高粱）								大于 50min							
脱皮红高粱								大于 38min							

（4）全谷物占复配米的比例

目前，市场上的该类产品多以复配米呈现，包括大米复配米、大米“伴侣”，仅有 4 种为 100%全谷物，且为单谷物。产品实图见下图 2-4。



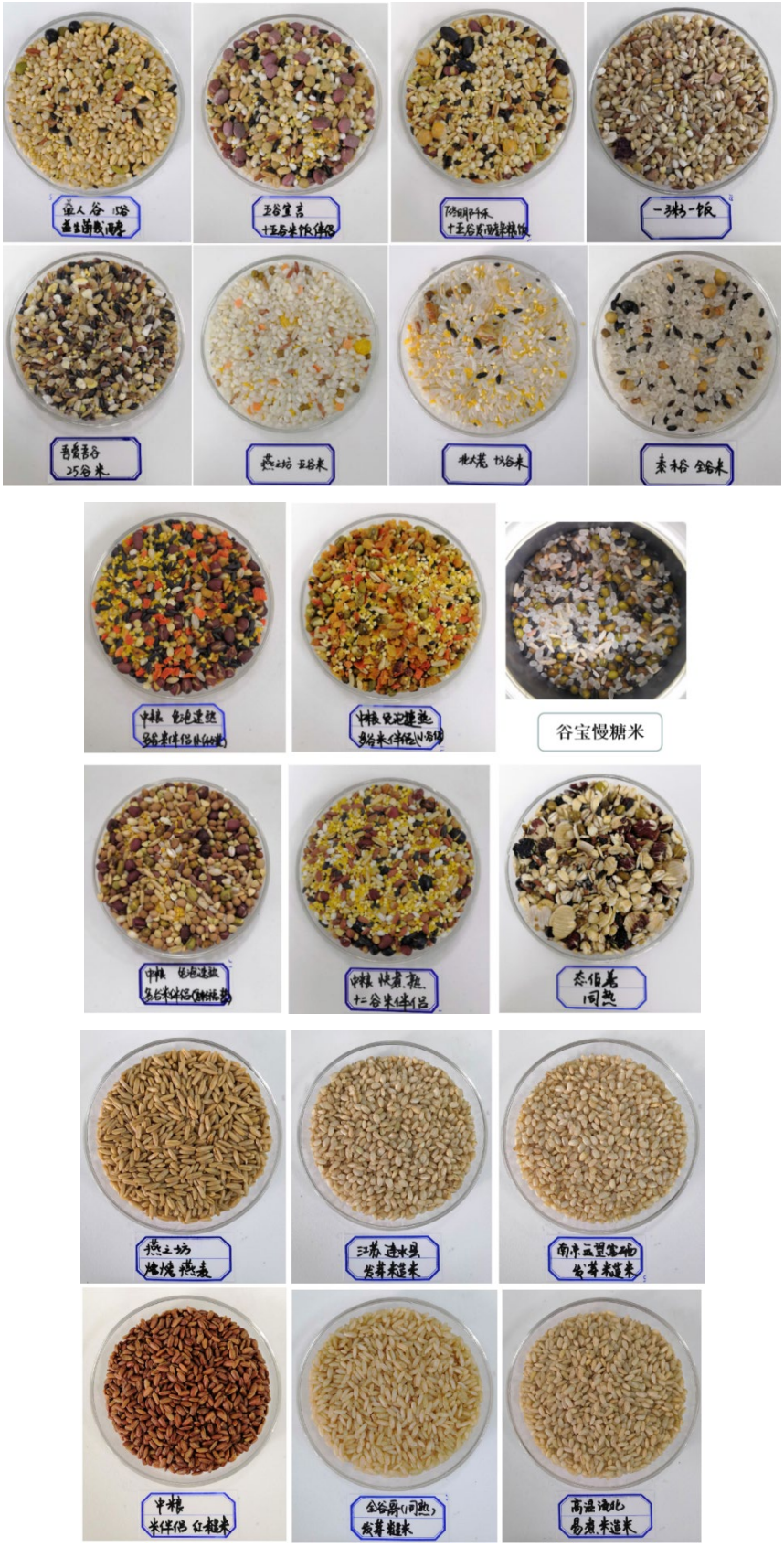


图 2 产品实图

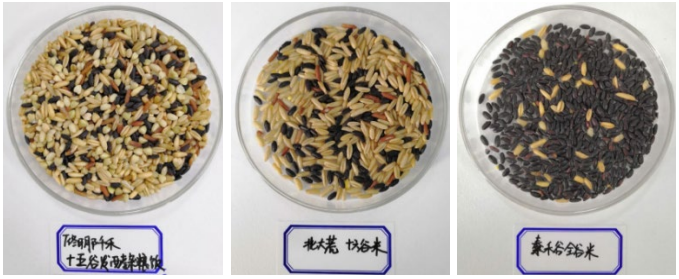


图 3 全谷物部分

图 4 复配米

表 18 全谷物所占比例及占米饭基料的 1/2 时全谷物所占比例

样品序号	全谷物所占比例/%	样品占米饭基料 1/2 时全谷物所占比例/%
1	19.74±3.71	9.87±1.86
2	34.61±1.13	17.31±0.57
3	24.08±0.45	12.04±0.23
4	39.64±4.26	19.82±2.13
5	34.65±5.45	17.33±2.73
6	46.50±2.44	23.25±1.22
7	32.41±3.03	16.20±1.51
8	1.54±0.07	-
9	4.70±0.45	-
10	14.81±0.48	7.41±0.24
11	5.58±0.67	-
12	46.98±1.08	23.49±0.54
13	43.77±0.68	21.89±0.34
14	8.81±0.23	4.40±0.11
15	34.04±2.70	17.02±1.35
16	100.00	50.00
17	100.00	50.00
18	100.00	50.00
19	100.00	50.00
均值	41.68	24.38
标准偏差	33.98	16.18
变异系数/%	81.53	66.36

表 18 为市场样品中全谷物所占比例及占米饭基料的 1/2 时全谷物所占比例，由表 18 可知，19 种样品中，除了 8-11（4 种）为与大米复配米外，其他 15 种未与大米复配。样品全谷物所占比例及样品占米饭基料的 1/2 时，全谷物所占比例的变异系数较大，分别为 81.53%、66.36%，产品之间差异较大。其中，15 个样品的全谷物占比低于 50%，4 种为 100%全谷物；10 个样品的全谷物占比分布在 20%～50%，4 个样品大于 50%。10 个样品占米饭基料的 1/2 时全谷物所占比例分布在 10%～25%及附近；5 个样品显著低于 10%，4 个样品占 50%。由于易煮全谷物米所占比例不高于全谷物的含量，为了维护市场秩序和保障消费者的利益，改善民众健康膳食结构，依据全谷物食品的定义设置全谷物含量不低于 50%（以干基计）。

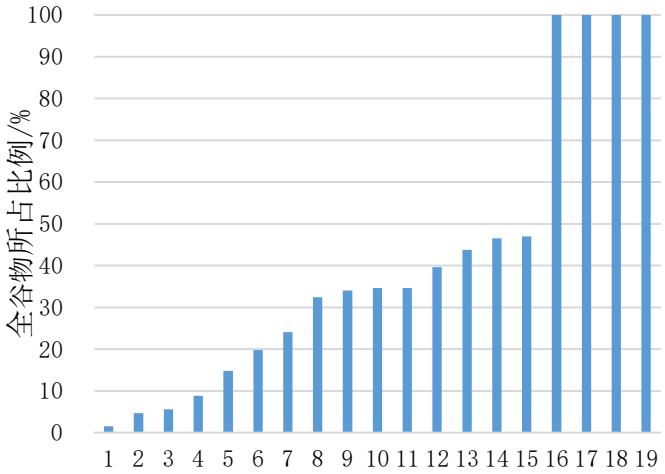


图 4 全谷物所占比例

2.2.2 检验方法

本标准所用检验方法均为已经发布实施的国家标准或行业标准方法，易煮全谷物米属于粮食范畴，其质量指标的测定方法均采用国家标准方法和粮食行业标准方法，另外，全谷物米可以通过正常视力挑出，全谷物含量可通过称重的方式检验。具体检测方法如下：

外观、气味检验：按 GB/T 5492 执行。

水分含量检验：按 GB/T 5497 或 GB 5009.3 执行，其中 GB 5009.3 为仲裁法。

糊化时间检验：按 GB/T 25226 执行。

全谷物含量检验：从待测易煮全谷物米中取 50g±0.1g 被测试样，采用正常视力挑出全谷物米粒，并称重，精确到 0.1g。全谷物米粒占被测样品的质量百分

比为全谷物含量，以干基计，取平均值作为测定结果，双试验测定结果的绝对差值不超过算术平均值的 5%。

3．主要试验（或验证）情况的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效果

3.1 采集样品的质量指标分析

分别对采集样品的质量指标进行分析。样品均在保质期内，易煮全谷物米水分含量除 2 个产品外均不高于 15%，依据 GB/T 1354-2018《大米》标准，籼米水分含量不高于 14.5%，粳米水分不高于 15.5%。由于我国幅员辽阔，南北气候环境差异大，目前全谷物加工环境标准化程度低，全谷物消费相对较慢，易煮全谷物水分设定参照大米可能存在储藏安全风险，为了保障易煮全谷物米的食用安全，依据粮食安全储藏的水分含量，适当降低易煮全谷物米的水分指标，设置 14.0%符合要求。3 个产品的脂肪酸值超过 150mgKOH/100g，无哈味。为进一步考察易煮全谷物的脂肪酸值指标，选取了 8 种过期产品，均呈现哈味，仅 1 种样品的脂肪酸值高于 150mgKOH/100g，且产品呈现哈味时，脂肪酸值的分布范围与无哈味样品呈现重合的部分。目前，易煮全谷物中，糙米的种类较多，易煮燕麦、青稞等产品较少；从数据结论得出质量要求中气味指标较脂肪酸值更能约束产品质量。易煮全谷物的易煮是采用与大米同煮同熟表征，质量指标糊化时间可实现表征产品的易煮性。然而，易煮全谷物米由于皮层结构的存在，与大米的糊化时间存在一定的差距。经测定，大米的糊化时间低于 20.5min，且研究发现全谷物米经浸泡处理，糊化时间可缩短约 4.5min，以此为依据而适当延长易煮全谷物米的糊化时间；另外，经检测仅有 5 个宣称易煮产品的糊化时间明显大于 25.0min。经综合考虑，可将易煮全谷物米的糊化时间设置为不高于 25.0min。为了提高易煮全谷物米在民众膳食中的食用比例，改善民众健康膳食结构，约束易煮全谷物米产品中全谷物含量不低于 50.0%。

3.2 预期经济效果

由于食物结构的改变和主食过于精细化，导致我国居民慢性疾病患病率高发。全谷物以其对营养健康的重要作用引起全球的广泛关注。在我国，米类产品的最大消费形式仍为米饭类产品。然而，由于全谷物和杂粮存在着皮层中纤维含量高口感较差，不饱和脂肪酸含量高货架期短，全谷物和杂粮饭的烹制方法需要长时

间的浸泡和蒸煮，费时、费力等问题，制约着全谷物和杂粮在米饭类产品中的应用。目前市场上宣称同煮同熟的谷物杂粮众多，依据全谷物定义，该类产品谷物中真正是全谷物的较少，缺乏相关标准的约束，限制了易煮全谷物米行业的有序健康发展。该标准的立项，标志着我国即将对易煮全谷物市场进行相关约束，规范市场，保障消费者利益，改善民众健康膳食结构，推动行业健康转化升级、形成新的经济增长点具有重要的意义。

4．与国际、国外对比情况（采用国际标准和国外先进标准的程度，以及与国际、国外同类标准水平的对比情况，或与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况等）

目前国内外尚无相关产品质量标准，本标准为首次制定。

5．与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系（简要说明标准与法律、法规、标准的协调性）

与现行法律和法规无冲突。

6．重大分歧意见的处理经过和依据（主要适用于矛盾、分歧较大的意见，处理结果与处理依据的说明。如没有，写“无”）

无。

7．标准作为推荐性标准的建议

建议将本标准作为推荐性行业标准使用。

8．贯彻标准的要求和措施建议（包括组织措施、技术措施、过渡办法等）

标准实施的过渡期建议为 6 个月。

9．废止现行有关标准的建议（修订时，应说明新旧标准的替代关系；如制定，写“无”）

无。

10．其他应予说明的事项（陈述是否涉及专利及有关说明、本标准编制阶段

与原计划有差异情况说明及原因等）

无。

11．附录（如没有，写“无”）

无。

《易煮全谷物米》粮食行业标准起草组

2022 年 5 月 15 日