

# 中国粮油学会团体标准

## 燕麦麸

(征求意见稿)

编制说明

标准起草组

2023年11月

# 《燕麦麸》团体标准编制说明

## 一、工作简况，包括任务来源与项目编号、标准主要起草单位、主要起草人、简要起草过程

### （一）任务来源与项目编号、主要起草单位及主要起草人

本项目来自于中国粮油学会《中国粮油学会 2021 第二批团体标准立项公告》，标准立项名称为《燕麦麸》。本标准由陕西师范大学提出。主要起草单位：陕西师范大学、白城市农业科学院、中国农业大学、桂林西麦食品股份有限公司、南京芭必德生物科技有限公司、内蒙古塞宝燕麦产业有限公司；主要起草人胡新中、董锐、任田、李小平、任长忠、仇菊、李璐、洪鹤年、李宇。

### （二）工作过程

#### 1. 成立标准编制工作组

根据 2021 年中国粮油学会团体标准制修订计划和要求，2021 年 6 月成立标准编制工作组，制定工作计划和落实方案，启动标准研究及编制工作。

#### 2. 调查研究，收集资料，撰写标准草案（2021 年 8 月~2022 年 8 月）

标准编制工作组通过查阅相关文献文件、标准资料网站，了解国内外研究现状，选取国内市售燕麦片产品进行分析研究，全面梳理国内市场燕麦片产品加工及品质情况，明确标准限定范围。期间因为疫情原因，工作推进较为缓慢。

#### 3. 标准草案编制

开展标准起草工作，形成标准草案。标准草案编制过程中主要明确的问题有：产品分类、理化品质、卫生要求。依据 GB/T13359-2008 莜麦标准等对原料进行要求。

#### 4. 形成征求意见稿

2022 年 8 月初，标准编制工作组召开了标准草案研讨会，项目组各单位通过视频会议等方式进行讨论交流，对于燕麦麸产品的生产工艺、评价指标进行了

逐条梳理。会上专家及企业技术负责人对标准内容进行了讨论，标准编制工作组按照专家意见对标准进行了完善。

由于疫情影响，本标准的推动工作被延迟，于2023年7月收集意见并形成了初稿提交审核。

### （三）主要参加单位和工作组人员及其所做的工作

本标准由胡新中、董锐、任田、任长忠、李璐、洪鹤年等共同起草。

主要起草单位及编制组成员有：陕西师范大学（胡新中、董锐、任田）、白城市农业科学院（任长忠）、中国农业大学（仇菊）、桂林西麦食品股份有限公司（李璐、廖丽丽）、南京芭必德生物科技有限公司（洪鹤年）、内蒙古塞宝燕麦产业有限公司（李宇）等。起草单位均为行业中科研、生产的代表性单位，具有广泛的行业代表性、地域代表性，并能保证相关工作费用。编制组成员具有较强的专业背景，并能保证编制工作时间。

主编单位陕西师范大学食品学院谷物科学与食品营养创新团队，拥有国家燕麦荞麦产业技术体系加工研究室、陕西省谷物科学国际联合研究中心、中国食品工业协会杂粮产业工作委员会秘书处等科研及协会平台。项目负责人胡新中担任农业部燕麦荞麦现代产业体系加工与综合利用研究室主任、岗位专家，中国食品工业协会燕麦产业工作委员会秘书长，陕西省谷物科学国际合作中心主任、农业农村部首批全国农产品质量安全与营养健康科普工作站、国家食物营养教育示范基地、陕西省食品科学技术学会理事，陕西省农学会粮食转化分会副会长，吉林省燕麦工程技术研究中心副主任，SCI收录期刊 *Journal of Food Processing and Preservation*、*Journal of Food Science and Nutrition* 编委，《中国粮油学报》编委。多次在燕麦加工领域获得科技奖励，拥有专利10余项。主编单位和参编单位具有长期实质性合作基础，共同致力于燕麦加工领域的研究和推广地位。先后参编了国家标准《GB/T 26627.1-2011 粮油检验 小麦谷蛋白溶胀指数测定 第1部分：常量法》，行业标准《LS/T 3260-2019 燕麦米》，团体标准《T/CCOA 38-2021 燕麦片》、《T/SAGS003-2020 陕北苦荞》、《T/SAGS002-2020 陕北荞麦》、《T/SAGS001-2020 陕北小米》，服务陕西粮农健康食品股份有限公司等企业建设标准体系，协助建设了《茯茶挂面》《绞股蓝挂面》《荞麦挂面》《秋葵面粉》《高纤蛋白主食面》等企业标准。

主编单位陕西师范大学负责项目整体统筹和工作安排，把握项目进展节奏，保证项目高效运行；参编单位中科研院所负责提供指标检测，数据分析整理，资料查询等；参编单位中企业负责西麦集团、南京芭必德等企业负责提供燕麦麸品质检测数据、行业产值等发展预测。

表 1 标准起草单位

顺序	单位名称	参与人员	分工
1	陕西师范大学（主编单位）	胡新中 董锐 任田 李小平	标准申报立项、资料收集、 草案撰写、组织标准讨论
2	白城市农业科学院（参编单位）	任长忠	标准讨论、草案撰写
3	中国农业大学（参编单位）	仇菊	标准讨论、数据分析、草案 撰写
4	桂林西麦食品股份有限公司（参编单位）	李璐	产业资料收集提供
5	南京芭必德生物科技有限公司（参编单位）	洪鹤年	产业资料收集提供
	内蒙古塞宝燕麦产业有限公司（参编单位）	李宇	产业资料收集提供

## 二、团体标准编制原则和确定团体标准主要内容

### （一）标准编制原则

本标准本着先进性、科学性和可操作性的原则，按照统一性、协调性、适用性和规范性要求来开展制定工作。

本标准起草过程中主要按照 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》以及 GB/T 20001.10-2014 《标准编写规则 第 10 部分：产品标准》进行编写。

### （二）标准主要内容的依据

本标准规定了燕麦麸的术语和定义、技术要求、卫生指标、检验方法、检验规则、包装、标签标志、运输、贮存等技术内容。确立了该行业应共同遵守的必要准则，有利于消除歧义、增进行业内交流。标准对燕麦麸进行了全面、细致的规定，要求此类产品符合感官、理化、卫生等方面的国家标准和行业标准。同时规定了燕麦片的独特营养物质要求，使其有别于其他谷物产品，凸显燕麦健康

谷物的营养性特点。标准中所涉及的内容依据主要有：现有标准的梳理及引用，项目组调研结果，对市售燕麦麸产品的检测结果。

### （三）标准的主要内容

本标准规定了以燕麦为原料生产的燕麦麸的感官、理化品质指标，为企业加工及消费者提供质量依据。本标准由范围、规范性引用文件、术语和定义、技术要求、卫生指标、检验方法、检验规则、包装、标签标志、运输、贮存十一个部分组成。标准对于燕麦片进行分类及定义，所采用的方法以规定标准方法为准。

### 三、标准编制背景

燕麦麸是燕麦加工的高附加值产品，主要成分来自燕麦籽粒的种皮、糊粉层及胚等部分，富含蛋白质、膳食纤维（ $\beta$ -葡聚糖）、不饱和脂肪酸、以及燕麦多酚和生物碱等功能物质。燕麦籽粒质地比较软，使得在燕麦加工碾磨的时候胚乳不能完全与麸皮剥离，经筛理除去大部分胚乳后，剩下的麸皮和部分胚乳一起形成目前常见的燕麦麸产品。目前终端消费市场的燕麦麸产品主要为片状，其产品形态、食用方式和燕麦片类似。但是燕麦麸产品淀粉含量更低，口感更爽滑，健康功能更显著。



燕麦片

燕麦麸

图1 燕麦片与燕麦麸产品

目前，燕麦麸产品在市场上越来越丰富，逐渐被广泛应用于食品工业、烘焙行业、医疗保健行业等。据产业调研数据（Data bridge）显示，2021年，全球燕麦麸市场产值为71.1亿美元，中国是最大的进口国，进口额为42.6万美元。

据估计，到 2029 年，燕麦麸产业产值将达到 107.5 亿美元。国际多个食品加工企业都有燕麦麸产品，包括 Quaker Oats Company(美国)、Blue Lake Milling Pty Ltd(澳大利亚)、Grain Millers, Inc. (美国)、Morning Foods Ltd(英国)、General Mills, Inc. (美国)、Avena Foods Limited(加拿大)、Richardson International(加拿大)、CEREALTO SIRO KIND(西班牙)、Premier Nutrition Company, LLC(德国)、Nestlé SA(瑞士)、Molino Spadoni spa(意大利)、WEETABIX(英国)、valsemlen(丹麦)，以及国内西麦、王饱饱、好哩等主要燕麦加工企业。

燕麦麸加工工艺与燕麦片类似，但是具体工艺顺序不同（图 2），与燕麦片相比，燕麦麸主要是燕麦籽粒的外层部分，膳食纤维和蛋白质含量明显更高，其中可溶性膳食纤维占总膳食纤维的一半，同时燕麦麸具有更软的质地，具有坚果味和其他风味。其中， $\beta$ -葡聚糖是可溶性纤维的主要成分，不溶性纤维主要是纤维素、木质素和一些相关的半纤维素。不溶性燕麦纤维是理想的填充剂，其水化能力为 4.1 至 12.7(克/克干物质)，可以用作与纤维相关的次要成分的载体、各种风味成分的吸收剂以及碎牛肉和猪肉香肠产品中的脂肪替代品。目前，燕麦麸已成为一种流行的食品工业配料，不仅成为许多即食谷物的主要成分，更被广泛用于面包产品、饼干和格兰诺拉麦片、松饼、玉米片、薯片、椒盐卷饼和其他零食形式，还被用于益生菌产品的基质。

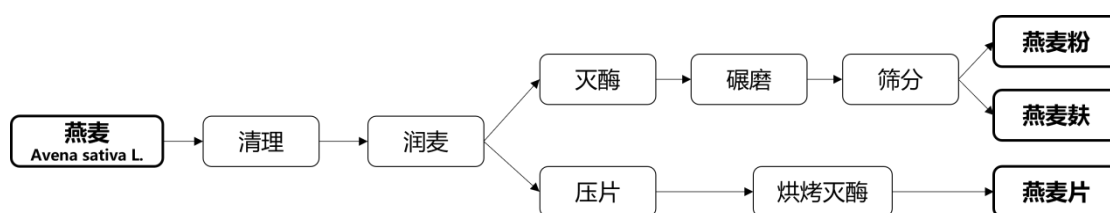


图 2 常见的燕麦片及燕麦麸加工工艺示意图

食用同样的份量的燕麦麸与燕麦片，燕麦麸比燕麦片的能量更低，且膳食纤维膨胀形成覆盖胃壁的凝胶状膜，能够快速增加饱腹感，同时有助于减缓脂肪和糖的吸收，减少膳食中的卡路里摄入。

基于燕麦麸独特的产品特性，优质的健康功效，急剧上升的市场需求，对于规范燕麦麸市场发展，建立科学的燕麦麸产品标准体系显得尤为必要。为了让生产者和消费者更好的理解燕麦麸，1989 年，美国谷物化学家协会（AACC）对燕麦麸进行了定义：燕麦麸是通过燕麦研磨/碾碎、筛分/其它方法将所得的燕麦粉

分离成多个组分，使得燕麦麸部分不超过初始原料的 50%，且总  $\beta$  葡聚糖含量至少为 5.5% (以干基计)，总膳食纤维含量至少为 16.0% (以干基计)，且总膳食纤维中至少三分之一是可溶性纤维 (Oat Bran is the food which is produced by grinding clean oat groats or rolled oats and separating the resulting oat flour by sieving bolting, and/or other suitable means into fractions such that the oat bran fraction is not more than 50% of the original starting material and has a total beta-glucan content of at least 5.5% (dry-weight basis) and a total dietary fiber content of at least 16.0% (dry-weight basis), and such that at least one-third of the total dietary fiber is soluble fiber.)。该定义明确提出了燕麦麸的加工方式及品质要求。中国食品药品企业质量安全促进会在 2021 年发布的团体标准 (T/FDSA 017—2021) 中对燕麦麸的定义为：以燕麦为原料，经籽皮分离得到的麸皮 (或直接以燕麦的麸皮为原料)，添加或不添加食品添加剂，经过熟制、干燥等工艺制得的产品。该标准对燕麦麸产品的理化指标如表 1，该标准要求较低，不适合目前市场中燕麦麸产品的品质要求，不利于产品的升级发展。

表 2 燕麦麸的理化指标 (T/FDSA 017—2021)

项目		要求	检验方法
水分/(g/100g)	≤	10.0	GB 5009.3
总膳食纤维/(g/100g)	≥	8.0	GB 5009.88
燕麦 $\beta$ -葡聚糖含量/(以湿基计, g/100g)	≥	2.0	NY/T 2006
蛋白质/(g/100g)	≥	12.0	GB 5009.5

我们对燕麦麸进行了更广泛的调查和检测，发现：在科研文献中，燕麦麸的组成成分范围为：蛋白质含量 15% - 18%、淀粉含量 10% - 50%、脂肪含量 5% - 10%、总膳食纤维含量 10% - 40%， $\beta$ -葡聚糖含量 5% - 20%，此外还含有约 1.3mg 烟酸、171mg 镁、6.4mg 铁、0.17mg 铜、441mg 钾和 <0.5mg  $\alpha$ -生育酚。美国农业部(USDA) 对于燕麦麸的组分报告如表 2 所示：

表 3 燕麦麸营养组成表 (USDA)

总含量 Proximates		脂肪 Lipids	
能量 Energy, kcal/100 g	246	总饱和脂肪酸 Total saturated FA, g/100 g	1.328

蛋白质 Protein, g/100 g	17.30	总单不包含和脂肪酸 Total monounsaturated FA, g/100 g	2.376
总脂肪 Total lipid, g/100 g	7.03	总多不包含和脂肪酸 Total polyunsaturated FA, g/100 g	2.766
灰分 Ash, g/100 g	2.89		
碳水 Carbohydrate, g/100 g	66.22		
总膳食纤维 Total dietary fiber, g/100 g	15.4		
<b>矿物质 Minerals</b>			
磷 Phosphorus, mg/100 g	734	铁 Iron, mg/100 g	5.41
钾 Potassium, mg/100 g	566	锌 Zinc, mg/100 g	3.11
镁 Magnesium, mg/100 g	235	钠 Sodium, mg/100 g	4
钙 Calcium, mg/100 g	58	铜 Copper, mg/100 g	0.403
锰 Manganese, mg/100 g	5.630	硒 Selenium, mg/100 g	45.2
<b>维生素 Vitamins</b>			
总胆碱 Choline total, mg/100 g	32.2	核黄素 Riboflavin, mg/100 g	0.220
甜菜碱 Betaine, mg/100 g	19.6	维生素B6 Vitamin B6, mg/100 g	0.165
泛酸 Pantothenic acid, mg/100 g	1.494	δ-生育酚 δ-Tocopherol, mg/100 g	0.10
硫胺素 Thiamin, mg/100 g	1.170	β-生育酚 β-Tocopherol, mg/100 g	0.08
维生素E Vitamin E, mg/100 g	1.01	叶黄素+玉米黄质 Luteine + zeaxantine, mg/100 g	180
烟酸 Niacin, mg/100 g	0.934	叶酸 Folate, mg/100 g	52
<b>氨基酸 Amino acids</b>			
谷氨酸 Glutamic acid, g/100 g	3.748	丙氨酸 Alanine, g/100 g	0.872
天冬氨酸 Aspartic acid, g/100 g	1.576	赖氨酸 Lysine, g/100 g	0.760
亮氨酸 Leucine, g/100 g	1.374	异亮氨酸 Isoleucine, g/100 g	0.668
精氨酸 Arginine, g/100 g	1.279	酪氨酸 Tyrosine, g/100 g	0.668
脯氨酸 Proline, g/100 g	0.982	半胱氨酸 Cysteine, g/100 g	0.576
缬氨酸 Valine, g/100 g	0.964	苏氨酸 Threonine, g/100 g	0.502
甘氨酸 Glycine, g/100 g	0.947	组氨酸 Histidine, g/100 g	0.410
苯丙氨酸 Phenylalanine, g/100 g	0.908	色氨酸 Tryptophan, g/100 g	0.335
丝氨酸 Serine, g/100 g	0.890	蛋氨酸 Methionine, g/100 g	0.335

#### 四、主要试验（或验证）情况分析

##### （一）国内外燕麦麸产品现状

燕麦麸（oat bran）产品是麦麸类预包装食品的主要形式，市场中仅有少部分小麦麸皮产品。我国燕麦麸主要生产厂家比较集中，主要有西麦、燕谷坊、三主粮、好哩、王饱饱等燕麦加工企业。本项目收集了市售燕麦麸产品 29 种进行调研检测，其中进口燕麦麸产品 9 个，国产燕麦麸产品 20 个，主要产品信息如表 4。

从各产品营养标签看，每 100g 燕麦麸中标注的能量范围为 1324~1685kJ/100g，21 号样品能量最低，2 号样品能量最高。



蛋白质含量范围为 6.7~24.8g/100g, 21 号样品最低, 3 号样品最高。

脂肪含量范围为 2.4~12.0g/100g, 12 号样品脂肪含量最低, Uncle Tom 含量最高。

膳食纤维含量范围为 10.0~36.8g/100g, 其中捷森燕麦麸含量最低, 27 号样品含量最高。

碳水化合物含量差异最大, 从 22.2~65.0g/100g, 品质差异较大 (表 2)。产品标签中, 80% 的产品的组分含量范围为: 膳食纤维 10~22%, 能量 1324~1564 kJ/100g, 蛋白质 13.7~20.7%, 碳水化合物 31.8~51.4% (表 5)。继续通过实际检测来验证市售燕麦麸产品群体的品质特征。

表 4 市售燕麦麸产品信息

编号	产地	产品名称	规格	生产日期	保质期
1		高纤燕麦麸	450g/罐	2021.04.13	12 个月
2		燕麦麸皮	400g/袋	2021.08.01	2 年
3		燕麦麸皮	400g/袋	2022.01.12	6 个月
4		燕麦麸皮	400g/袋	2021.12.19	12 个月
5		燕麦麸皮粉	20g/袋*10 袋	2021.10.29	12 个月
6		高纤燕麦麸皮	28g/袋*15 袋	2021.10.20	12 个月
7		高纤燕麦麸	400g/袋	2022.01.13	12 个月
8		燕麦麸皮中片	2 千克	2021.12.21	/
9		燕麦麸皮小片	2 千克	2021.12.04	/
10	国产	高纤燕麦麸皮	500g/罐	2022.01.19	12 个月
11		燕麦麸	1000g/罐	2022.8.05	12 个月
12		燕麦麸皮粉	500g/袋	2022.09.01	12 个月
13		燕麦麸粉	300g(20g*15 袋)	2022.09.11	12 个月
14		燕麦麸皮粉	50g(5g*10)	2022.09.02	12 个月
15		燕麦麸皮	210g (30g*7 袋)	2022.08.24	12 个月
16		高纤燕麦麸皮	840g/袋	2022.04.10	12 个月
17		低升糖指数燕麦麸皮	300g/袋	2022.10.19	12 个月
18		高纤燕麦麸	450g (30g*15)	2022.10.15	12 个月
19		燕麦麸皮粉	500g/罐	2022.10.18	6 个月
20		高纤燕麦麸皮	500g/罐	2022.10.07	12 个月
21		燕麦麸	6g/袋*25 袋	2022.7.23	12 个月
22	进口	有机燕麦麸皮	500g/袋	2021.09.20	18 个月
23		Hafer KLEIE	300g/袋	2022.4.09	12 个月

24	多纤燕麦麸皮	200g/袋	2021.10.29	12 个月
25	燕麦麸皮	400g/袋	2022.05.05	12 个月
26	燕麦麸皮	400g/袋	2022.09.26	12 个月
27	即食燕麦麸皮	500g/袋	2021.07.27	18 个月
28	高纤燕麦麸	1130g/袋	2020.11.07	18 个月
29	燕麦麸皮	500g/袋	2021.09.13	18 个月

表 5 市售燕麦麸产品营养标签/100g

序号	品牌	能量 kJ	蛋白质 g	脂肪 g	碳水化合物 g	膳食纤维 g
1		1508	15.0	9.8	42.8	20.4
2		1685	15.0	7.5	62.5	11.3
3		1391	24.8	8.6	22.2	34.2
4		1587	14.6	11.7	45.0	17.7
5		1508	15.0	9.8	42.8	20.4
6		1526	16.0	7.6	51.3	12.6
7		1601	14.0	9.5	53.1	13.6
8		/	/	/	/	/
9		/	/	/	/	/
10		1508	15.0	9.8	42.8	20.4
11	国产	1508	15.0	9.8	42.8	20.4
12		1415	16.2	2.4	52.0	20.8
13		1591	18.2	8.3	62.5	30.1
14		1351	20.1	6.2	30.9	31.8
15		1542	13.3	9.1	46.3	24.0
16		1540	13.8	8.3	52.8	12.6
17		1508	15.0	9.8	42.8	20.4
18		1548	14.9	8.0	51.7	15.0
19		1383	19.6	9.4	24.0	36.8
20		1508	15.0	9.8	42.8	20.4
21		1324	6.7	9.9	35.5	30.0
22		1540	16.8	9.4	44.9	16.6
23	进口	1500	14.0	7.8	50.0	14.0
24		1528	18.0	8.7	44.0	19.0
25		1563	15.0	11.0	44.5	18.0

26	1563	15.0	11.0	44.5	18.0
27	1464	16.0	12	44.0	18.0
28	1570	17.5	6.3	65.0	17.5
29	1666	13.9	8.9	60.0	10.0

备注：该信息仅限所购批次产品

## （二）国内外燕麦麸产品使用标准情况

项目组所调研的国内外燕麦麸产品，大部分国内企业生产所参考的标准为 GB 19640 谷物冲调食品，是 2016 年公开发布的国家标准。该标准适用于以谷物或其他淀粉质类原料为主，添加或不添加辅料，经熟制和/或干燥等工艺加工制成，直接冲调或冲调加热后食用的食品，如麦片、芝麻糊、莲子羹、藕粉、杂豆糊、粥等。该标准所设定的指标为水分含量、污染物限量、真菌毒素限量、微生物限量、食品添加剂和食品营养强化剂，符合大部分冲调谷物食品的常规标准，是对于谷物冲调食品的基础标准，但还不能体现特色谷物的营养健康价值。少部分企业设立了自己的企业标准，例如谷嘉能燕麦麸参考的是 Q/BYSP 0001S 标准，进口燕麦麸 Superbites、SO ACAI 等参考标准为 Q/MMD 0001S。

## （三）燕麦麸标准关键指标讨论

根据标准方法检测所有燕麦麸市售产品的理化品质，检测方法如表 6 所示，检测结果见表 7，并进一步对实际检测结果分析。

表 6 检测项目及参考方法

项目	方法依据
水分 %	GB 5009.3 食品中水分的测定
蛋白质 %（以干基计）	GB 5009.5 食品中蛋白质的测定
脂肪 %（以干基计）	GB 5009.6 食品中脂肪的测定
膳食纤维 %（以干基计）	GB 5009.88 食品中膳食纤维的测定
$\beta$ -葡聚糖 %（以干基计）	NY/T 2006-2011 谷物及其制品中 $\beta$ -葡聚糖含量的测定

表 7 燕麦麸产品理化品质检测

序号	产地	水分%	膳食纤维%	$\beta$ -葡聚糖%	蛋白质%	淀粉%
----	----	-----	-------	---------------	------	-----

1		8.58±0.17	21.14±0.00	4.23±0.05	16.22±0.05	49.58±1.22
2		8.96±0.10	17.46±0.03	5.33±1.68	18.06±0.00	56.45±1.86
3		7.05±0.15	19.09±0.95	6.65±1.99	15.59±0.11	42.80±0.91
4		7.60±0.13	25.83±0.44	8.95±2.48	16.84±0.10	48.88±0.92
5		5.70±0.22	41.97±0.90	11.46±2.89	16.49±0.14	31.75±0.90
6		8.78±0.03	17.33±1.10	5.29±1.18	14.89±0.10	58.19±1.22
7		7.28±0.11	22.90±0.80	5.98±1.86	14.49±0.01	65.10±0.91
8		7.50±0.03	23.08±0.66	9.51±2.60	15.95±0.30	47.58±0.79
9		7.64±0.03	23.76±0.18	8.98±2.12	16.57±0.08	33.65±0.46
10	国产	8.35±0.09	23.40±0.31	7.23±2.34	14.35±0.19	44.71±1.22
11		7.45±0.09	17.05±0.52	3.13±0.85	16.25±0.12	43.91±0.91
12		5.22±0.04	20.66±0.54	5.82±0.54	16.73±0.32	28.29±0.48
13		3.58±0.08	45.72±1.91	7.07±0.15	19.10±0.18	37.26±1.99
14		4.69±0.09	43.25±0.05	6.91±0.01	19.16±0.26	36.11±0.72
15		4.00±0.03	18.13±0.54	5.10±0.78	12.99±0.13	60.86±0.90
16		9.86±0.10	18.84±0.37	3.33±0.21	13.91±0.20	55.97±2.10
17		9.34±0.03	25.60±0.46	3.64±0.17	12.71±0.03	53.12±0.06
18		7.88±0.09	19.72±0.19	3.75±0.08	14.49±0.01	59.23±0.54
19		6.27±0.08	44.56±1.48	5.90±0.06	17.49±0.09	45.36±1.35
20		9.31±0.13	24.19±0.39	5.20±0.79	12.83±0.33	49.65±1.92
21		4.79±0.07	12.70±0.77	4.04±0.23	9.53±0.05	29.87±0.44
22		8.94±0.05	27.00±0.07	4.84±0.25	15.58±0.15	48.22±0.55
23		9.58±0.13	22.65±0.01	3.38±0.02	13.40±0.12	39.33±1.37
24		8.17±0.13	24.88±0.28	9.05±2.53	16.83±0.23	47.00±1.38
25	进口	10.47±0.09	24.33±0.26	4.22±0.04	13.87±0.51	54.78±2.66
26		8.05±0.13	24.09±1.84	4.74±0.24	12.83±0.09	58.85±0.82
27		7.28±0.03	22.80±0.53	7.68±1.42	17.25±0.58	49.53±1.64
28		7.64±0.14	26.16±0.26	8.23±2.73	15.93±0.06	48.9±1.65
29		7.58±0.11	16.63±0.76	5.46±1.29	15.37±0.10	49.13±1.21

## 1. 水分含量

市售燕麦麸产品水分含量在 3.58~10.47%，其水分含量分布区间如图 3，水分含量平均为  $7.50 \pm 1.76\%$ ，96.6% 的样品水分含量低于 10%。根据前面所述关于谷物冲调制品、燕麦片、麸皮等的相关标准，水分要求一般为  $\leq 12.0\%$ ，在这个水分含量范围内，能够有效控制食品微生物生长和脂肪酸氧化，这也符合 GB

19640-2016 谷物冲调食品中对于水分的要求。因此，设定燕麦麸的水分含量标准为 $\leq 12.0\%$ 。

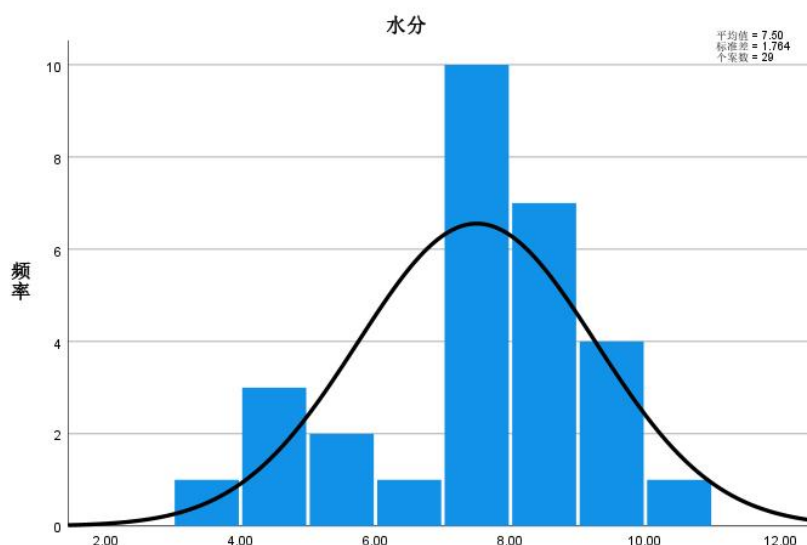


图 3 市售燕麦麸水分分布区间

## 2. 总膳食纤维和 $\beta$ -葡聚糖含量

总膳食纤维和 $\beta$ -葡聚糖是燕麦麸的关键指标，谷物麸皮是谷物加工的主要副产物，富含膳食纤维。市售燕麦麸膳食纤维含量范围为 $12.70\sim 45.72\%$ ，平均值为 $24.65\pm 8.54\%$ ，其中，总膳食纤维含量超过 $40\%$ 的产品有 $4$ 个，占总样本量的 $13.79\%$ ，含量在 $25\sim 30\%$ 的产品有 $4$ 个，占 $13.79\%$ ，含量在 $20\sim 25\%$ 的产品有 $12$ 个，占 $41.38\%$ ，含量 $15\sim 20\%$ 的产品有 $8$ 个，占 $27.59\%$ ， $10\sim 15\%$ 的产品有 $1$ 个，占 $3.45\%$ 。其中，总膳食纤维含量 $\geq 15\%$ 的产品占总样本量的 $82.76\%$ ，是燕麦麸皮膳食纤维含量的合理范围，因此将燕麦麸总膳食纤维定为 $\geq 15.00\%$ （以干基计）。

仅仅以总膳食纤维含量为衡量标准并不能突出燕麦麸皮的营养组分特征， $\beta$ -葡聚糖作为燕麦特有的可溶性膳食纤维，是食品作为燕麦产品的标志性组分，因此有必要规定燕麦产品的 $\beta$ -葡聚糖含量，用以保证作为燕麦类食品的健康效果。美国 FDA 在 1997 年宣称“燕麦是一种饱和脂肪和低胆固醇的食物，每日摄取 $3$ 克 $\beta$ -葡聚糖，可以降低血清中的血脂浓度，进而降低冠心病的发病危险”。2013 年，美国 FDA 批准燕麦 $\beta$ -葡聚糖通过了“GRAS”认证 (Generally Recognized as Safe 公认安全膳食补充剂)。法国食品健康和安局 (AFFSA)

在 2008 年 7 月 2 日，批准了关于  $\beta$ -葡聚糖降低胆固醇的声称。“作为平衡膳食的一部分，食用含有燕麦麸的食品或者含有燕麦来源的可溶性纤维（ $\beta$ -葡聚糖）的食品，不摄入过量饱和脂肪并适当运动，有助于降低胆固醇。”2010 年 欧盟食品安全局膳食、营养与过敏专家组（EFSA’s Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies）认为，食用燕麦  $\beta$ -葡聚糖跟降低血液低密度脂蛋白胆固醇的浓度之间存在因果关系，燕麦  $\beta$ -葡聚糖能减少/降低血液胆固醇浓度，血液胆固醇浓度被降低后，心脏病（冠状）的风险也被降低。而且专家组认为，成年人每天至少摄入 3g 燕麦  $\beta$ -葡聚糖，才能保证燕麦  $\beta$ -葡聚糖健康声称的合理性。我国于 2014 年批准燕麦  $\beta$ -葡聚糖为新食品原料，可用于除婴幼儿食品外的所有产品。

由于能参考的标准欠缺，市售燕麦麸产品虽然富含  $\beta$ -葡聚糖，但是并没有声称或者在营养标签上标注  $\beta$  葡聚糖含量。葡聚糖在燕麦麸皮部位含量丰富，根据项目组检测，市售燕麦麸  $\beta$ -葡聚糖含量范围为 3.13-11.46%，平均值为  $6.03 \pm 2.15\%$ ，不同产品  $\beta$ -葡聚糖含量差异较大，含量大于 5.50% 的样本量占 44.83%；其中含量为 4.00% 以下的有 6 个，占总样本量的 20.69%；含量大于 4.00% 的样本量占总样本量的 79.31%。因此 4.00% 的葡聚糖含量标准契合当前市场约 80% 产品的品质，适合作为当下燕麦麸皮的品质指标之一。

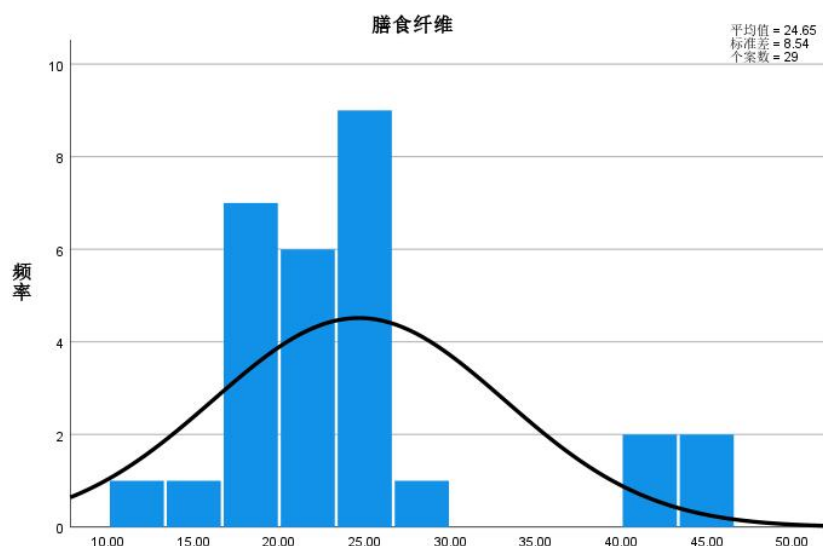


图4 总膳食纤维含量分布区间

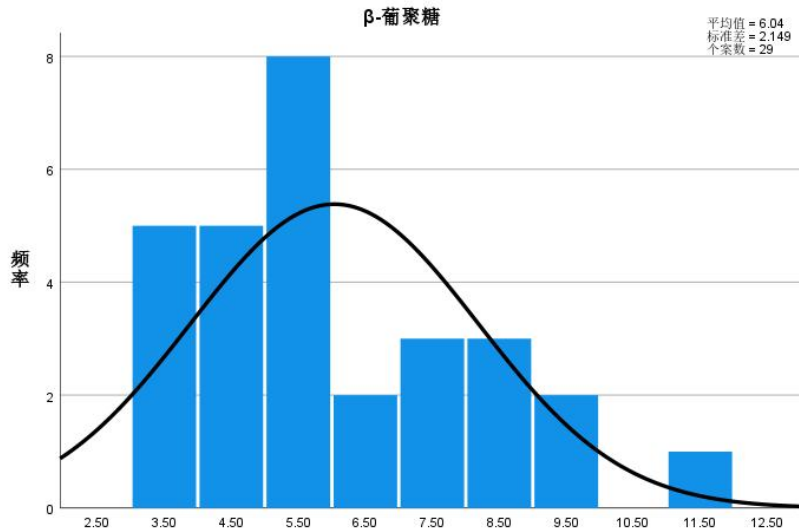


图5 β-葡聚糖含量分布区间

### 3. 总淀粉含量

由于燕麦籽粒较软，在碾磨的时候淀粉颗粒无法完全从麸皮上剥离下来，因此大部分燕麦麸产品中含有淀粉，市售燕麦麸的总淀粉含量差异较大，总淀粉含量范围为 28.29 ~ 65.10%，平均值为  $47.38 \pm 9.62\%$ ，其中总淀粉含量  $< 50.00\%$  的产品占总样本量的 68.97%，淀粉含量与血糖生成指数息息相关，淀粉含量越高，血糖生成指数越高，越不适宜有血糖控制需求的人群食用，因此对于富含膳食纤维，有健康潜力的燕麦麸产品，需要对产品总淀粉含量进行规范，并适当提高市场要求，根据调研结果，总淀粉含量不超过 50.00% 应为燕麦麸总淀粉含量的基本要求。

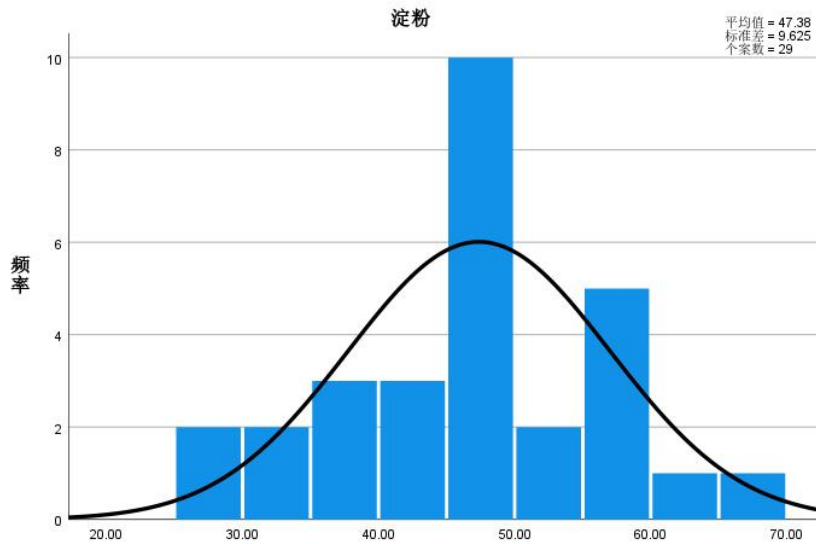


图6 淀粉含量分布区间

#### 4. 蛋白质含量

燕麦蛋白是高质量营养蛋白，其来源广泛，蛋白消化校正氨基酸评分高。现有燕麦相关标准对于燕麦蛋白质也有要求，例如燕麦片蛋白质含量需 $\geq 10.50\%$ ，燕麦全燕麦粉中燕麦蛋白质需 $\geq 14.00\%$ ，T/EDSA017-2021中要求燕麦麸中蛋白质需 $\geq 12.0\%$ 。项目组调研的燕麦麸产品蛋白质含量平均值为 $15.37 \pm 2.12\%$ ，中含量范围为 $< 14\%$ 的样品有8个，占总样本量的 $27.58\%$ ，大于 $14.00\%$ 的有21个样品，占 $72.41\%$ 。通过相关性分析结果，我们发现，蛋白质含量与总膳食纤维含量、 $\beta$ -葡聚糖正相关、与总淀粉含量负相关，因此，蛋白质这一指标可以通过调节加工过程中总膳食纤维、 $\beta$ -葡聚糖和总淀粉含量来进行调控。而燕麦麸产品强调的是其高膳食纤维带来的健康功能，蛋白质含量并不是必要条件，因此在标准征求意见稿中不对蛋白质含量进行要求。



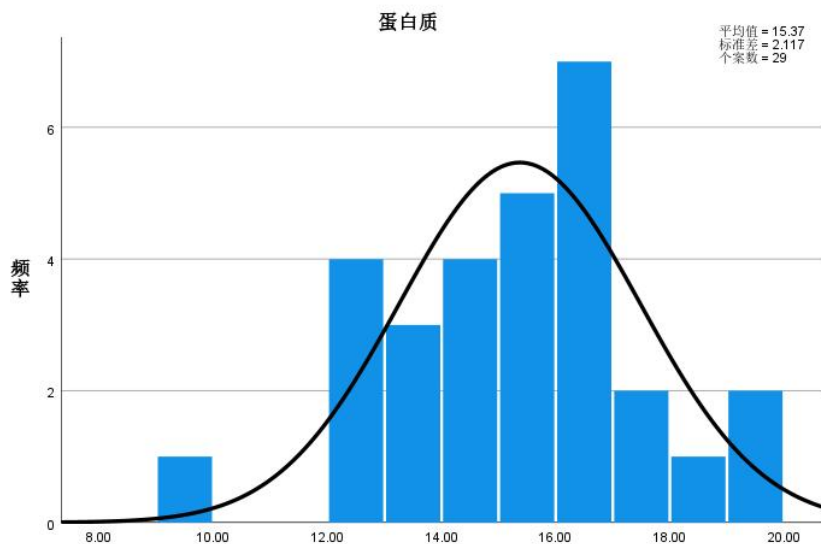


图7 蛋白质含量分布区间

表8 各指标之间相关性

	β-葡聚糖	总膳食纤维	蛋白质	总淀粉
β-葡聚糖	1	0.45665	0.59177	-0.34433
总膳食纤维	0.45665	1	0.33801	-0.22857
蛋白质	0.59177	0.33801	1	-0.39221
淀粉	-0.34433	-0.22857	-0.39221	1

## 五、标准中涉及专利的情况

本标准不涉及专利问题。

## 六、预期达到的社会效益等情况

与传统谷物制品相比，虽然燕麦麸产品在国内外得到快速发展，但由于同种产品品质不稳定、不同产品质量参差不齐，使得我国燕麦麸产业发展受到严重阻碍。因此，有必要从燕麦麸定义、原辅料、技术要求（理化、感官、安全）、检验方法、标志、包装和贮运等各方面进行限定。燕麦麸产品标准的制定不仅切实保障了消费者对健康食品的需求，还有助于推进燕麦麸市场规范化发展，促进我国燕麦产业提质增收。

## 七、采用国际标准和国外先进标准的情况

### （一）关于燕麦的相关标准

全球燕麦主产地区欧盟、澳大利亚、美国等地对用于加工成食用燕麦产品的燕麦原料品质有非常详细的要求。国际食品法典委员会中谷物及其制品属于其 10 大类纵向结构标准之一，其中 CODEX STAN 201-1995 中详细规定了食品加工用燕麦的理化品质及食品安全要求，从原料要求保证产品质量。欧盟食品标准亦强调预防为主，注重取样及检测技术的标准化，强调从田间、生产过程中严格控制，降低食品安全风险，仅与谷物相关的标准就有 66 条。美国谷物化学师学会是美国国家标准学会（ANSI）认可的行业协会，其中对于燕麦及燕麦片的  $\beta$ -葡聚糖（AACC 32-22.01）、粘度（AACC 76-22.01）、吸水性（AACC 56-40.01）、过氧化物酶（AACC 22-80.01）、粗蛋白（AACC 46-15.01）、不可溶及可溶性纤维（AACC 32-21.01）的检测方法都进行了明确规定。需要把相关数据进行介绍。

近年来，我国燕麦相关标准也逐步开始公布实施，目前有效的标准有：GB/T 13359-2008 国家标准 莜麦；GB/T 13360-2008 国家标准 莜麦粉；LS/T 3260-2019 粮食行业标准 燕麦米；DB13/T 1062-2009 河北省地方标准 裸燕麦（莜麦）米；NY/T 892-2014 农业行业标准 绿色食品 燕麦及燕麦米；T/CCOA 38-2021 燕麦片等标准。重点对燕麦及其制品的定义、分类、基本质量要求和功能活性成分含量特点进行了规定。

### （二）关于燕麦麸的相关标准

燕麦麸作为新的燕麦产品，市场容量不断增大，急需有效可执行的科学标准对产品质量加以界定。我国目前还没有燕麦麸相关的国家标准及行业标准。只有 2021 年中国食品药品企业质量安全促进会发布的《燕麦麸皮》（T/FDSA 017—2021）标准。对比该燕麦麸标准和其他燕麦产品标准可知，该标准对于燕麦  $\beta$ -葡聚糖的要求仅为 2.0%（表 3），与燕麦麸实际  $\beta$ -葡聚糖含量差异很大，因此还需要设立更科学的燕麦麸标准，进而科学引导产业发展。

表 9 燕麦相关标准指标对比

发布单位	FAO 和 WHO	AACC	工业和信息化部	中国食品药品企业质量安全促进会	中国粮油学会	内蒙古自治区市场监督管理局
标准名	STANDARD	(燕麦麸)	麦片	燕麦麸皮	燕麦片	即食燕麦片

标准号	FOR OATS	要求)		T/FDSA	T/CCOA	DB15/T
	CXS 201-1995	/	QB/T 2762-2023	017—2021	38-2021	2295—2021
			纯麦片	复合麦片		
水分%	≤14.0		≤12	≤10	≤10.0	≤12.0
总膳食纤维%		≥16.0%	≥6	≥3	≥8.0	
燕麦β-葡聚糖%		≥5.5%			≥2.0	≥3.2
蛋白质%					≥12.0	≥10.5
不完善粒%	≤3.0					≥14.0
脂肪酸值 (KOH)/(mg/100g)						≤90
容重 g/L	460					

## 八、与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性

本标准遵循“积极采纳国内外相关标准内容；体现目前技术的先进性；实施中的可行性和可操作性”的修订原则，并结合我国实际情况进行编写制定。

本标准在规范性引用文件上按我国标准体系编辑，从技术上保证了指标的操作性，条文精炼、表达清楚，技术要求全面、准确、科学、合理；标准的格式和表达方式等方面完全执行了现行的国家标准和有关法规，符合 GB/T 1.1 的有关要求。

在谷物初加工产品的国际标准中，主要对于原料进行严格要求，例如，国际食品法典委员会在 CODEX STAN 201-1995 中详细规定了食品加工用燕麦的理化品质及食品安全要求。本标准中产品所用原料及检测方法全部严格依照相关国家级行业标准。

## 九、重大分歧意见的处理经过和依据

无

## 十、标准性质的建议说明

鉴于本标准规定的“燕麦麸”质量指标，不涉及人身及设备安全的内容，属于产品标准，不是通用的安全规范或标准，仅是在涉及到的内容上引用相关的安全规范或标准作为本标准的规定，不属安全性标准。

## 十一、贯彻标准的要求和措施建议

(一) 本次制定的燕麦麸产品标准，与燕麦种植加工企业、科研院所、大专院校、检测机构等有关。对于标准使用过程中容易出现的疑问，起草单位有义务进行必要的解释。

(二) 可以针对标准使用的不同对象, 如生产企业、质量监管等相关部门, 有侧重点地进行标准的培训和宣贯, 以保证标准的贯彻实施。

(三) 建议本标准批准发布后即可实施。

## **十二、废止现行相关标准的建议**

本标准为新制定团体标准, 与现行标准无任何冲突。

## **十三、其他应予说明的事项**

无。