**中国粮油学会团体标准**

**《高水分植物肉基料》编制说明**

**一、工作简况**

**（一）任务来源**

《高水分植物肉基料》标准的制定依据2021年4月中国粮油学会下达的第一批计划任务进行，中国粮油学会提出并归口管理。哈尔滨福肴食品有限公司负责起草。

**（二）制定标准的目的和意义**

高水分植物肉基料是以大豆蛋白、花生蛋白、小麦谷朊粉、豌豆蛋白等植物蛋白的一种或几种为原料，添加或不添加其他配料、食品添加剂（含营养强化剂），在高水分（含水量60%~70%）条件下，经双螺杆挤压机挤压制成的植物基肉制品加工基料，其特点是组织化程度高、营养成分损失少，可即食即用。目前，市场上的产品多以低水分植物肉为基料，在加工方式及终端产品的赋型、组织状态和口感等方面，多为通过产品的后续拆丝、复水等工序加工而成，并非实现植物基人造肉产品真正意义上的高水分。目前我国尚缺乏有关高水分植物肉基料的国家标准和行业标准。

制定《高水分植物肉基料》团体标准可以填补我国高水分植物肉方面的空白，避免植物肉领域的标准混乱和监管空白，有利于促进植物肉制品行业质量控制和产业良性发展。

**（三）国内外相关标准情况**

本标准制定过程中检索国际标准发现，有关植物肉的标准主要涉及细胞培养肉，目前尚无高水分植物肉基料的国际标准。查阅国内相关标准，并对检索到的标准进行了分析，为本标准制定提供参考和依据，查阅资料见表1。

表1 植物肉相关标准

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 标准名称 | 标准号 | 标准制定单位 |
| 1 | 组织蛋白 | T/CCOA 14-2020  | 中国粮油学会 |
| 2 | 大豆蛋白制品 | SB/T 10649-2012 | 商务部 |
| 3 | 速冻调制大豆蛋白制品 | Q/HFY 0002S-2021 | 哈尔滨福肴食品有限公司 |
| 4 | 速冻调制鸡肉味大豆蛋白制品 | Q/HFY 0003S-2021 | 哈尔滨福肴食品有限公司 |
| 5 | 速冻调制鸡肉味大豆蛋白制品Ⅰ | Q/HFY 0002S-2021 | 哈尔滨福肴食品有限公司 |
| 6 | 速冻调制牛肉味大豆蛋白制品 | Q/HFY 0002S-2021 | 哈尔滨福肴食品有限公司 |
| 7 | 速冻调制大豆蛋白制品Ⅰ | Q/HFY 0002S-2021 | 哈尔滨福肴食品有限公司 |
| 8 | 速冻调制猪肉味大豆蛋白制品 | Q/HFY 0002S-2021 | 哈尔滨福肴食品有限公司 |
| 9 | 植物肉素食制品 | Q/GESZ 0002 S-2021 | 瀚坤食品(深圳)有限公司 |
| 10 | 调味膨化植物蛋白粒、片(植物基人造肉粒、片) | Q/HPS 0001 S-2021 | 河南品正食品科技有限公司 |
| 11 | 仿肉牛排大豆蛋白制品（调理食品） | Q/SQ 0022 S-2021 | 三全食品股份有限公司 |
| 12 | 素食鸡肉大豆蛋白制品（调理食品） | Q/SQ 0023 S-2021 | 三全食品股份有限公司 |
| 13 | 素食肉丝大豆蛋白制品（调理食品） | Q/SQ 0024 S-2021 | 三全食品股份有限公司 |
| 14 | 大豆组织蛋白制品 | Q/HBD 0001 S-2020 | 河南省布达农副产品开发有限公司 |
| 15 | 大豆蛋白制品罐头 | Q/FYCS 0006 S-2020 | 福建御厨食品有限公司 |
| 16 | 调味大豆组织蛋白 | Q/AFJ 0006 S-2019 | 安阳市福瑞沃菌业有限公司 |
| 17 | 大豆组织蛋白制品 | Q/HSD 0001 S-2019 | 河南食味天豆制品有限公司 |
| 18 | 即食素食大豆制品 | Q/LKDD 0002 S-2019 | 连城县康多德食品有限公司 |
| 19 | 大豆素食品 | Q/HTXS 0001 S-2019 | 惠州天喜食品有限公司 |
| 20 | 大豆蛋白制品 | Q/FJLL 0020 S-2019 | 福建乐隆隆食品科技有限公司 |
| …… | …… | …… | …… |

**（四）起草单位、主要起草人**

本标准负责起草单位为哈尔滨福肴食品有限公司，参加单位为沈阳师范大学、厦门银祥豆制品有限公司、净驼泉（辽宁）生态农业开发有限公司、沈阳农业大学、北京工商大学、北票市海丰食品有限公司、内蒙古乐际食品有限公司。标准负责起草人为肖志刚、王哲、袁媛、田娟娟、王娜、王丹、段玉敏、王治力、朱旻鹏、王春波、解铁民、高育哲、姜秀丽、闵钟熳、路飞、张一凡、杨宏黎、葛世妍、陈清胜、李健、杨强、张立明、高娜、宁宗喜。

**（五）工作分工**

标准主编单位和参编单位工作分工见表2。

表2 标准工作分工情况

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 单位名称 | 分工 |
| 1 | 哈尔滨福肴食品有限公司 | 协调标准的编制工作，搜集国内外相关标准资料的信息，撰写标准文本和编制说明 |
| 2 | 沈阳师范大学 | 样品采集、技术指标检验及相关论证实验  |
| 3 | 厦门银祥豆制品有限公司 | 标准相关论证实验 |
| 4 | 净驼泉（辽宁）生态农业开发有限公司 | 相关资料收集 |
| 5 | 沈阳农业大学 | 技术指标验证 |
| 6 | 北京工商大学 | 标准文本的技术指导 |
| 7 | 北票市海丰食品有限公司 | 相关资料收集 |
| 8 | 内蒙古乐际食品有限公司 | 相关资料收集 |

**（六）标准制定的主要工作过程**

2021年6月下旬，中国粮油学会发布《关于中国粮油学会2021年第一批团体标准立项公告》（中粮油学发（2021）47号）及附件中国粮油学会第一批团体标准立项名单，本标准获得正式立项。2021年7月，成立标准起草工作小组，查阅国内外相关标准及有关技术资料，对其进行分析研究。2021年7月-8月，标准起草小组收集代表性样品，进行检测和数据分析。2021年9月，整理相关数据，拟定主要技术指标，编写标准草案稿及编制说明。将标准草案发送给有关单位、专家和企业进行意见征求，汇总反馈意见，分析讨论后进行相应修改，并对反馈意见进行处理说明。2021年10月，召开针对本标准草案的专家研讨会，对本标准的草案进行会议讨论。标准起草工作小组根据专家意见对草案进行认真修改，形成征求意见稿。2021年11月，将修订后的征求意见稿上报中国粮油学会团体标准委员会，待审批。

**二、标准编制原则和制定依据**

**（一）编制原则**

本标准严格按照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，编制完全遵循“符合性、协调性、科学性、适用性”原则，注重标准的可操作性，力求依据科学、定义准确、表述明确。

1. 符合性原则

本标准以现有国内行业标准、团体标准、企业标准等有关资料为基础，充分结合植物肉企业的实际情况，符合新兴植物肉行业的发展趋势。

2. 协调性原则

在本标准编制过程中，主要参考和引用了以下标准中相关条款：

GB/T 191 包装储运图示标志

GB 2760 食品安全国家标准 食品添加剂使用标准

GB 2761 食品安全国家标准 食品中真菌毒素限量

GB 2762 食品安全国家标准 食品中污染物限量

GB 2763 食品安全国家标准 食品中农药最大残留限量

GB 4789.1 食品安全国家标准 食品微生物学检验 总则

GB 4789.3 食品安全国家标准 食品微生物学检验 大肠菌群计数

GB 4789.4 食品安全国家标准 食品微生物学检验 沙门氏菌检验

GB 4789.10 食品安全国家标准 食品微生物学检验 金黄色葡萄球菌检验

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 5749 生活饮用水卫生标准

GB 7718 食品安全国家标准 预包装食品标签通则

GB 14880 食品安全国家标准 食品营养强化剂使用标准

GB 14881 食品安全国家标准 食品生产通用卫生规范

GB 20371 食品安全国家标准 食品加工用植物蛋白

GB 28050 食品安全国家标准 预包装食品营养标签通则

GB 31621 食品安全国家标准 食品经营过程卫生规范

JJF 1070 定量包装商品净含量计量检验规则

国家质量监督检验检疫总局令 第75号《定量包装商品计量监督管理办法》

国家质量监督检验检疫总局令 第123号《食品标识管理规定》

凡国家现行标准以及质量安全要求已有规定的，内容与国家最新发布的有关标准保持一致，使标准有一定的先进性和通用性。

3. 科学性原则

本标准以科学技术和实验数据为依据，其分析方法及术语定义等参照并采用国家标准，结合产品实际生产情况和市场导向，经科学验证而制定。

4. 适用性原则

本标准中指标的设定符合实际情况，所提出的概念、指标及检测检验方法便于理解执行，适用性强，对植物肉加工企业应能起到一定的引导和规范作用。

**（二）本标准的主要内容及制定依据**

**1. 范围**

本标准规定了标准的内容结构和适用对象。内容结构包括高水分植物肉基料的术语和定义、技术要求、检验方法、检验规则、标志、标签、包装、贮存和运输。适用对象是以大豆蛋白、花生蛋白、小麦谷朊粉、豌豆蛋白等植物蛋白的一种或几种为原料，在高水分（含水量60%~70%）条件下，经双螺杆挤压机挤压制成的植物基肉制品加工基料。

**2. 规范性引用文件**

根据植物肉的指标和检测方法，按数字顺序列出了规范性引用文件，所有文件均按照我国标准一贯格式列出。

**3. 术语和定义**

考虑到本标准涉及的高水分植物肉属国内新兴加工制品，市场认知度尚有待提升，因此围绕该类产品设置了高水分植物肉基料的定义；此外，还对其技术指标“硬度”和“咀嚼度”进行了定义。

**4. 技术要求**

**4.1 原辅料要求**

根据标准中高水分植物肉基料的定义描述，对主要原辅料的要求进行了规定。其他原辅料应符合国家相关标准及有关规定。

**4.2 感官要求**

高水分植物肉基料色泽是影响后续加工产品品质的一个重要感官指标，因此采用色彩色差计（CR-400型，日本柯尼卡美能达公司）测定了高水分植物肉基料的L\*、a\*、b\*和ΔE值。其中，L\*表示高水分植物肉基料的明亮度，值域0~100表示从黑色到白色，正值表示偏亮白，负值表示偏暗黑，与ΔE呈负相关关系，L\*越大，与白板颜色差距越小，颜色越明亮；a\*表示高水分植物肉基料颜色红绿的程度，正值表示偏红，负值表示偏绿，变化趋势为红→灰→绿；b\*表示高水分植物肉基料颜色黄蓝的程度，正值表示偏黄，负值表示偏蓝，变化趋势为黄→灰→蓝；∆E表示总色差，不代表色差偏移的方向，数值越大，色差越大。具体如图1所示。色差参数的单位是NBS，1个NBS单位表示目光能辨别的极小颜色间的差别。



图1 色空间坐标图

高水分植物肉基料的色差值见表3。

表3 高水分植物肉基料的颜色参数

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 样品 | L\* | a\* | b\* | △E\* |
| 1 | 65.39 | 1.92 | 18.82 | 32.13 |
| 2 | 65.71 | 1.96 | 18.82 | 31.85 |
| 3 | 65.65 | 1.96 | 18.90 | 31.94 |
| 4 | 65.90 | 1.98 | 19.85 | 32.18 |
| 5 | 66.83 | 2.02 | 19.90 | 31.41 |
| 6 | 66.77 | 2.52 | 21.30 | 32.23 |
| 7 | 67.31 | 2.45 | 21.16 | 31.70 |
| 8 | 67.20 | 2.50 | 21.30 | 31.87 |
| 9 | 65.10 | 2.30 | 20.84 | 33.33 |
| 10 | 65.21 | 2.35 | 20.91 | 33.34 |
| 11 | 65.18 | 2.35 | 20.92 | 33.37 |
| 12 | 65.33 | 2.50 | 22.67 | 34.18 |
| 13 | 67.72 | 1.52 | 20.59 | 30.99 |
| 14 | 68.63 | 1.41 | 20.98 | 30.44 |
| 15 | 69.01 | 1.43 | 21.12 | 30.21 |
| 16 | 66.18 | 1.83 | 19.69 | 31.86 |
| 17 | 66.45 | 1.80 | 19.75 | 31.65 |
| 18 | 66.53 | 1.80 | 19.72 | 31.56 |
| 19 | 65.94 | 0.94 | 17.95 | 31.20 |
| 20 | 66.09 | 1.00 | 18.24 | 31.20 |
| 21 | 66.14 | 1.04 | 18.26 | 31.17 |
| 22 | 66.22 | 1.48 | 18.52 | 31.23 |
| 23 | 66.66 | 1.46 | 18.48 | 30.83 |
| 24 | 66.75 | 1.53 | 18.48 | 30.75 |
| 25 | 66.70 | 1.55 | 19.78 | 31.43 |
| 26 | 66.21 | 1.48 | 19.51 | 31.72 |
| 27 | 67.10 | 1.59 | 19.78 | 31.09 |
| 28 | 66.95 | 1.92 | 20.36 | 31.54 |
| 29 | 66.89 | 1.87 | 20.29 | 31.56 |
| 30 | 67.10 | 1.94 | 20.35 | 31.41 |
| Mean±SD | 66.50±1.21 | 1.81±0.01 | 19.91±1.08 | 31.71±0.51 |

由表3可知，高水分植物肉基料的L\*值在65.10~69.01之间，平均值为66.50，趋于偏亮白方向；a\*值在0.94~2.52之间，平均值为1.81，按红绿变化趋势看，趋于偏灰方向；b\*值在17.95~22.67之间，平均值为19.91，按黄蓝变化趋势看，趋于偏黄方向。综上分析，将高水分植物肉基料的色泽设定为灰白色~微黄色。

**4.3 理化指标**

参考相关标准中规定的理化指标，并经实际验证，制定了本标准中的理化指标。由于本标准的适用对象是以植物蛋白为原料，在高水分条件下经挤压制成的基料，因此将“蛋白质”和“水分”纳入标准指标要求。高水分植物肉基料的蛋白质和水分含量测定结果见表3。

表3 高水分植物肉基料的蛋白质和水分含量

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 样品 | 蛋白质（湿基）/g/100g  | 水分/% |
| 1 | 25.31 | 60.98 |
| 2 | 24.68 | 61.26 |
| 3 | 27.52 | 62.17 |
| 4 | 28.35 | 61.04 |
| 5 | 26.89 | 62.45 |
| 6 | 27.03 | 63.01 |
| 7 | 28.16 | 61.68 |
| 8 | 26.54 | 62.16 |
| 9 | 29.42 | 60.53 |
| 10 | 25.79 | 63.16 |
| 11 | 27.21 | 62.34 |
| 12 | 28.04 | 61.49 |
| 13 | 26.78 | 61.63 |
| 14 | 25.98 | 62.31 |
| 15 | 30.43 | 61.70 |
| 16 | 27.34 | 61.47 |
| 17 | 28.15 | 62.75 |
| 18 | 29.06 | 63.15 |
| 19 | 27.13 | 61.02 |
| 20 | 31.04 | 61.72 |
| 21 | 28.67 | 63.14 |
| 22 | 29.27 | 62.46 |
| 23 | 30.58 | 61.33 |
| 24 | 28.16 | 62.12 |
| 25 | 27.48 | 61.83 |
| 26 | 26.93 | 62.51 |
| 27 | 25.28 | 64.07 |
| 28 | 26.37 | 63.59 |
| 29 | 27.16 | 62.45 |
| 30 | 28.19 | 63.37 |
| Mean±SD | 27.63±2.04 | 62.16±1.69 |

由表3可以看出，高水分植物肉基料的蛋白质含量最低为24.68%，最高为31.04%，水分含量均超过60%，考虑到不同原料的地域差异并结合测定结果，设定蛋白质含量≥20%、水分≥60%。

高水分植物肉基料具有更接近肉的纤维结构、质感和状态等特点，因此考虑设置“硬度”和“咀嚼度”为标准的技术指标，以确保高水分植物肉基料的品质。为科学地评价高水分植物肉基料与典型畜禽肉的品质差异性，将高水分植物肉基料与市售煮熟后鸡胸肉（n=5）、瘦猪肉（n=5）、瘦牛肉（n=5）的硬度和咀嚼度进行了比较，结果见表4。

表4 高水分植物肉基料及畜禽肉的硬度和咀嚼度

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 样品 | 硬度/kg | 咀嚼度/kg |
| 1 | 18.91 | 9.76 |
| 2 | 18.19 | 11.24 |
| 3 | 18.75 | 11.99 |
| 4 | 18.57 | 10.95 |
| 5 | 17.99 | 9.64 |
| 6 | 24.94 | 13.17 |
| 7 | 23.51 | 13.31 |
| 8 | 24.28 | 11.01 |
| 9 | 21.99 | 11.06 |
| 10 | 17.99 | 10.44 |
| 11 | 18.70 | 10.81 |
| 12 | 20.27 | 10.38 |
| 13 | 22.19 | 15.05 |
| 14 | 21.98 | 12.48 |
| 15 | 21.36 | 13.56 |
| 16 | 17.62 | 11.39 |
| 17 | 17.43 | 12.59 |
| 18 | 16.84 | 9.84 |
| 19 | 18.59 | 11.78 |
| 20 | 18.31 | 10.33 |
| 21 | 19.29 | 10.95 |
| 22 | 19.77 | 11.56 |
| 23 | 18.84 | 11.22 |
| 24 | 19.37 | 12.27 |
| 25 | 20.71 | 11.06 |
| 26 | 15.67 | 10.30 |
| 27 | 16.35 | 11.35 |
| 28 | 17.54 | 9.91 |
| 29 | 18.11 | 10.29 |
| 30 | 16.92 | 12.28 |
| Mean±SD | 19.37±1.41 | 11.40±1.78 |
| 鸡胸肉（熟） | 17.35±1.39 | 9.66±2.31 |
| 瘦猪肉（熟） | 18.13±0.06 | 8.80±1.17 |
| 瘦牛肉（熟） | 19.22±3.24 | 11.20±2.49 |

由表4可知，高水分植物肉基料具有接近或超过畜禽肉的硬度和咀嚼度，与熟制后的鸡肉、猪肉、牛肉相比，制得的高水分植物肉基料具有紧密的纤维组织化结构，硬度适宜，畜禽肉相近。综合分析后，设定硬度≥15 kg、咀嚼度≥9 kg。

**4.4 食品安全要求**

本标准中的微生物限量是依据GB 29921《食品安全国家标准 食品中致病菌限量》中对微生物限量的规定而设定。

食品添加剂和营养强化剂应符合GB 2760和GB 14880的规定。

真菌毒素限量应符合GB 2761的规定。

污染物限量应符合GB 2762的规定。

生产过程应符合GB 14881的规定。

**4.5 净含量**

应符合国家质量监督检验检疫总局令 第75号《定量包装商品计量监督管理办法》及相关文件的规定。

**4.6 检验方法**

除感官检验、硬度和咀嚼度检验方法外，其余均按国标方法执行。

1. 感官检验

取适量高水分植物肉基料置于洁净白色瓷盘（盘或同类容器）中，在自然光下观察色泽和状态，检查有无异物。闻其气味，用水漱口后品尝其滋味。

2. 理化检验

蛋白质：按GB 5009.5规定的方法检验。

水分：按GB 5009.3规定的方法检验。

大肠菌群：按GB 4789.3规定的方法检验。

沙门氏菌：按GB 4789.4规定的方法检验。

金黄色葡萄球菌：按GB 4789.10规定的方法检验。

硬度和咀嚼度参考质构仪测定食品质构特性的方法进行检验。

**五、预期的经济效果**

本标准的制定，将填补我国高水分植物肉基料的空白，对高水分植物基人造肉制造技术的进步起到很好的规范和引领作用，延长蛋白产业链条，使我国跻身于该领域国际前列，实现国家食品领域的重大战略需求，预期会产生显著的社会经济效益。

**六、采用国际标准的程度及水平**

本标准尚无国际标准可依。

**七、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系**

本标准的制定完全符合国家《食品安全法》及其实施条例、《中华人民共和国标准化法》及其实施条例等我国相关法律法规、规章和文件的规定及要求，与现行标准无矛盾和冲突，协调一致，符合强制性标准要求。

**八、重大分歧意见的处理经过和依据**

无重大分歧意见。

**九、标准性质的建议说明**

本标准为首次制定，建议作为推荐性标准。通过审核、批准发布后，由有关部分组织力量对本标准进行宣传贯彻，积极向相关企业推荐执行本标准，并将实施过程中出现的问题和改进建议反馈给起草组，以便对本标准进行修订完善。

**十、其他应予说明的事项**

无。

《高水分植物肉基料》团体标准起草组

2021年10月9日