《食品机械 速冻鲜食玉米加工技术规范》编制说明

（征求意见稿）

一、工作简况

（一）任务来源

本项目根据中国机械工程学会机学标〔2024〕159号文件，立项计划号202412-26022-D，项目名称“食品机械 速冻鲜食玉米加工技术规范”进行制定，主要起草单位为中国包装和食品机械有限公司、浙江大学、黑龙江中瑞绿色果蔬实业有限公司、\*\*\*\*\*\*。计划应完成时间为2025年12月。

（二）主要工作过程

**1.起草阶段：**计划下达后，2025年4月3日中国机械工程学会包装与食品工程分会（以下简称“包装分会”）组织各起草单位召开了项目启动会，成立了标准起草工作组，确定了工作方案，提出进度安排；标准起草组根据启动会专家意见，并结合调研收集到的行业情况及相关企业标准对标准草案进行了修改，对技术参数进行了验证，于2025年7月21日形成征求意见讨论稿；经多次研讨和认真修改，于2025年8月5日形成征求意见稿，经组长审核后报至包装分会秘书处。

**2.征求意见阶段：**

**3.审查阶段：**

**4.报批阶段：**

（三）主要参加单位和工作组成员及其所做的工作

1.标准起草单位为中国包装和食品机械有限公司、浙江大学、黑龙江中瑞绿色果蔬实业有限公司、\*\*\*\*\*\*。

2.主要成员：\*\*\*\*\*\*。

3.所做的工作：\*\*\*\*\*\*。

二、标准编制原则和主要内容

（一）编制原则

标准编制遵循“产业发展、市场需求、重点突出、成套成体系”等立项原则和“面向市场、服务产业、自主制定、适时推出、及时修订、不断完善”的编制原则，在编制过程中，与技术创新、试验验证、产业推进、应用推广相结合，开展标准文件的起草、修改、审查和报批等各项工作。参考国家相关法规、标准和文献资料，结合调研情况，科学确定标准结构框架，并进行详细说明

（二）主要内容

1.范围说明

本文件规定了速冻鲜食玉米的基本要求、安全技术要求、加工技术要求、产品要求，描述了相应的检验方法，规定了记录要求。

本文件适用于速冻鲜食玉米的加工过程。

2.基本参数说明

——理化指标：速冻鲜食玉米的理化指标包括果穗长度、水分、蛋白质、膳食纤维、直链淀粉（干基）、可溶性糖、可溶性固形物和皮渣率，是衡量速冻鲜食玉米食用品质和工业加工品质的重要指标。根据行业调研，结合生产企业产品实际情况，经标准起草组专家讨论，确定一级速冻鲜食玉米的果穗长度≥16 cm、水分≥65%、蛋白质≥4 g/100 g、膳食纤维≥18 g/100 g、直链淀粉（干基）≤7.5%、可溶性糖≥10%、可溶性固形物≥12%、皮渣率≤13%；二级速冻鲜食玉米的果穗长度为14 cm～16 cm、水分为55%～65%、蛋白质为3.2 g/100 g～4 g/100 g、膳食纤维为15 g/100 g～18 g/100 g、直链淀粉（干基）为7.5%～8%、可溶性糖为8%～10%、可溶性固形物为10%～12%、皮渣率为13%～15%。

——工作噪声 dB（A）：根据速冻鲜食玉米加工特点和应用场景，为切实保障员工的身体健康，维护良好的声环境，根据行业调研，结合生产企业实际使用情况，经标准起草组专家讨论，确定成套设备正常工作时噪声≤85 dB（A）。

3.技术要求说明

1. **基本要求：**①原料要求：应符合NY/T 523的规定。②加工用水要求：加工用水应符合GB 5749的规定，至少每半年进行一次水质卫生检测，并保存记录。③车间及设施要求：建筑内部结构与材料应符合GB 14881的规定；车间内的照明设施应装有防爆灯罩或采用其他安全照明设施，工作场所以及检验台的照度应符合生产检验的要求，光线以不改变被加工产品的本色为宜；车间应装有空气循环系统，车间夏季温度不超过30 ℃，冬季不低于15 ℃，相对湿度为50%～60%，并设有防虫蝇、防鼠装置；原材料仓库（含包材仓库、辅料仓库、卸料区）、制造车间（含打包间）、成品仓库（含装货区域）必须进行物理隔离，原料仓应位于相对下风口区域，成品仓库应位于相对上风口区域；车间工作噪声不应超过85 dB（A），噪声大于规定要求的位置应采取噪声隔离措施。④排水设施要求：排水系统的设计和建造应保证排水畅通，便于清洁维护；排水系统出口处应采取适当措施以降低虫害风险；排水口应设置在易于清洁的区域，并配有相应大小的滤网等装置，防止产生异味及固体废弃物堵塞排水管道；根据污水中污染物性质采取合理有效的排放形式，应符合国家相关标准的规定；单独排放的污水应符合污水排放标准或污水综合排放标准，排入城市下水道的污水应符合GB/T 31962的规定；排水系统和废弃物处理系统应与鲜食玉米加工和储存间完全隔离；废弃物处理应避免对生活饮用水造成污染。⑤生产设备组成及要求：生产设备的基本配置应包括剥皮设备、切头切尾设备、清洗设备、蒸煮设备、冷却设备和速冻设备，可选配置包括但不限于金检设备和在线监测设备；生产设备应按工艺流程合理布局，避免交叉污染；生产设备及配套装置应符合GB 16798的规定，需经过检验合格，并于生产前调试至正常工作状态；所有与原料直接接触的设备和工具，表面材料应符合GB 14881的规定；与原料、半成品、成品加工产品接触的设备与用具，应使用无毒、无味、抗腐蚀、不易脱落的材料制作，并应易于清洁和保养，在正常生产条件下不会与食品、清洁剂和消毒剂发生反应，并应保持完好无损；剥皮设备的剥净率（玉米穗经剥皮设备处理后，苞叶≤3片的玉米穗数量占玉米穗总数的百分比）不应小于98%，清洗设备的杂质残留率（玉米穗经清洗设备处理后，表面及缝隙中存在苞叶、碎屑等杂质的玉米穗数量占清洗的玉米穗总数的百分比）不应大于2%；蒸煮设备的蒸煮温度及蒸煮时间应满足加工速冻鲜食玉米蒸煮工艺的要求，应有防烫伤保护措施；速冻设备的速冻温度及速冻时间应满足加工速冻鲜食玉米速冻工艺的要求，速冻设备的速冻率（鲜食玉米经速冻设备处理后，在单位时间内中心温度降至-18 ℃以下的速冻鲜食玉米数量占速冻鲜食玉米总数的百分比）不应小于99%，应有防冻伤保护措施；用于监测、控制、记录的设备，如压力表、温度计、记录仪等，应定期校准、维护；生产设备应配备足够的日常维护保养常用零配件和日常工具等；每日班前班后应对生产设备进行有效的清洗和消毒，及时检查设备各部件及紧固情况。⑥人员要求：加工人员应符合GB 14881的规定；加工人员上岗前应经过安全操作培训，掌握安全操作技能；直接接触产品生产、加工的人员每年应至少进行一次健康体检，必要时做临时健康检查，检查合格后方可上岗；直接接触分离后产品的工作人员应保持清洁，应勤洗手、消毒并对衣物进行消毒；未成年人、孕妇和不具备完全行为能力的人、患传染性疾病人员不应操作分离设备；作业人员、辅助人员和巡检人员应配备和穿戴劳动防护用具，避免作业伤害。

**（2）****安全技术要求：**①卫生安全要求：生产设备的卫生安全应符合GB 5083的相关规定；开机之前，应确保接触产品的设备（如清洗设备、蒸煮设备、速冻设备）和工作服等的表面应符合卫生要求；生产设备的安全装置应齐全，功能应正常；车间入口处应设有更衣室，更衣室内应配有足够的更衣柜、鞋架等设施；与车间相连的卫生间内应设有冲水装置和洗手消毒设施，并配有洗涤用品和干手器，卫生间要保持干净卫生，门窗不得直接开向车间；进入生产现场的人员的手和与产品接触的部位应清洗消毒；消毒清洗应彻底，清洗消毒用品、冷凝水、润滑油及其他异物不应对产品造成污染；清洗剂、消毒剂的使用应分别符合GB 14930.1和GB 14930.2的规定；清洁消毒制度应包括清洁消毒的区域，设备或器具名称，清洁消毒工作的职责，使用的洗涤剂、消毒剂，清洁消毒方法和频率，清洁消毒效果的验证及不符合的处理，清洁消毒工作及监控记录，应确保实施清洁消毒制度，如实记录，及时验证消毒效果，发现问题及时纠正；车间应配备专用的清洗消毒工具，定期对场地、工具、容器等进行清洗消毒。②操作安全要求：作业人员不应疲劳作业，每天连续工作时长不应超过8 h；加工设备运转时，严禁工作人员擅自离岗、串岗，若工作过程中出现异常情况，应先关闭电源，再进行相应操作；加工设备工作结束后应及时断开电源开关，清理分离设备内外，清理过程中不应用水冲洗电器部分，防止触电和电器受潮烧毁；检查、维修、更换相关零部件时应停机。

**（3）加工技术要求：**①加工工艺流程为原料、剥皮、切头切尾、清洗、蒸煮、冷却沥干、速冻和冷藏。②剥皮：采用剥皮机去除玉米穗柄、苞叶和花丝，过程中不应伤及玉米籽粒，在采摘后1 h～4 h内完成。已剥皮但尚未加工的玉米穗必须用无毒、卫生、无异味、不损伤籽粒的容器盛放。③切头切尾：采用切头切尾机切除玉米穗头部2 cm～3 cm和尾部1 cm～2 cm。应保证切面平整，除切碎的籽粒外，刀口周围籽粒不应有压碎籽粒。④清洗：用清洗机对玉米穗进行清洗，清洗后玉米穗表面不应有苞叶、花丝及其他杂质。⑤蒸煮：将玉米穗放入沸水或者用蒸汽直接加热蒸煮，使玉米穗的中心温度达到90 ℃以上。根据玉米品种，蒸煮时间为8 min～20 min。⑥冷却沥干：采用0 ℃～5 ℃冷水喷淋蒸煮后的玉米穗，使其表面温度快速冷却到50 ℃以下。通过-5 ℃风冷预冷生产线冷却5 min～15 min，并沥干玉米穗表面水分，使玉米穗中心温度降至30℃以下，表面温度降低至10 ℃以下。⑦速冻：通过速冻生产线冷冻15 min～30 min，使玉米穗中心温度降至-18 ℃以下，速冻隧道速冻温度为-30 ℃以下，玉米穗热稳定后的热中心温度低于-18 ℃时，速冻完成。⑧金属探测：装箱前应对产品进行金属探测器检测。当检测到含有金属的产品时，应进行标识另行处理，并查明金属来源。

**（4）产品要求：**①感官要求：速冻鲜食玉米的感官参数包括玉米穗外观、杂质、气味和色泽，速冻鲜食玉米的感官要求应符合标准文本7.1的规定。②理化指标要求：速冻鲜食玉米的理化参数包括果穗长度、水分、蛋白质、膳食纤维、直链淀粉（干基）、可溶性糖、可溶性固形物和皮渣率，速冻鲜食玉米的理化指标应符合标准文本7.2的规定。③微生物限量：速冻鲜食玉米的微生物参数包括菌落总数、大肠菌群、沙门氏菌和金黄色葡萄球菌，速冻鲜食玉米的微生物限量应符合标准文本7.3的规定。④污染物限量：应符合GB 2762的规定。⑤农药残留限量：应符合GB 2763的规定。⑥生产加工过程的卫生要求：应符合GB 14881和GB 31646的规定。

**（5）记录：**应建立记录保管制度，对原料玉米穗接收、加工过程和出厂产品要求等信息进行记录；原料玉米穗接收记录信息内容应至少包括接收日期、品种、来源、规格、数量和检验验收情况等；加工过程记录信息内容应包括玉米穗新鲜度、蒸煮工序记录温度和处理时间、冷却沥干工序记录温度和处理时间、速冻工序记录温度和处理时间等；产品记录信息内容应包括生产批号、生产日期、生产班组、产品数量和规格、产品检验记录等；所有记录文件保存期限不应少于2年。

4.试验方法说明

速冻鲜食玉米加工技术规范试验方法涉及感官指标、理化指标、微生物、污染物、农药残留和生产加工过程的卫生要求检查等，均有相应的试验方法或相应的国家标准、行业标准可直接引用。

（三）解决的主要问题

本标准主要解决了速冻鲜食玉米加工生产中品质稳定性问题。通过工艺控制，产品感官、理化指标、微生物控制，污染物限量、农药残留限量控制等，稳定产品质量。本标准对速冻鲜食玉米的术语和定义、基本要求、安全技术要求、加工技术要求、产品要求、检验方法及记录要求进行了规定，填补了国内空白，保证了速冻鲜食玉米加工的规范性与安全性，减少物料损耗，降低了企业生产成本，有效推动了速冻鲜食玉米产业的降本增效，提高市场竞争力。

三、主要试验（或验证）情况分析

1.标准起草小组在认真考察和了解速冻鲜食玉米试验验证情况，查阅了速冻鲜食玉米加工要求等相关资料，全面考察了目前国内速冻鲜食玉米加工技术研发和应用水平，综合对比分析后，确定了速冻鲜食玉米蒸煮、风冷冷却沥干和速冻等加工工艺参数，并按照本标准给出的试验方法对上述加工工艺参数指标进行了检测、验证。标准起草小组认为，速冻鲜食玉米加工技术规范的技术要求科学合理，各项要求指标先进、准确、真实，与本标准相关内容基本一致。

2.速冻鲜食玉米主要加工工艺参数试验验证情况

**试验地点：**黑龙江中瑞绿色果蔬实业有限公司

**试验时间：**2024年9月3日～13日

**试验条件：**试验环境温度：10 ℃～25 ℃

试验环境湿度：67%

试验物料：鲜食玉米（博斯糯9号、佳农861、京彩11）

具体试验验证结果如下：

**（1）蒸煮试验**

鲜食糯玉米博斯糯9号、佳农861和京彩11各随机抽取50根进行高压蒸汽蒸煮，蒸煮完成后用探针温度计测量玉米穗的中心温度，重复进行三次，试验结果见表1。

**表1 蒸煮试验结果**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 品种 | 博斯糯9号 | | | 佳农861 | | | 京彩11 | | |
| 实验次数 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| 蒸煮时间（min） | 10.90 | 10.95 | 11.00 | 14.90 | 14.95 | 15.00 | 16.90 | 16.95 | 17.00 |
| 中心温度（℃） | 100.7～102.3 | 101.1～102.5 | 101.9～102.8 | 100.4～102.9 | 100.2～102.7 | 101.3～102.8 | 102.2～102.5 | 100.1～102.0 | 102.1～102.5 |
| 蒸煮合格玉米数量（根） | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| 蒸煮合格率（%） | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

试验结果表明，蒸煮时间符合标准规定的指标（8 min～20 min）；同时，蒸煮试验方法科学，标准适用，具有可操作性。

**（2）风冷冷却沥干试验**

鲜食糯玉米博斯糯9号、佳农861和京彩11在完成冷水冷却后各随机抽取50根，通过风冷预冷生产线进行冷却，并沥干玉米穗表面水分，冷却沥干完成后用探针温度计测量玉米穗的表面温度和中心温度，重复进行三次，试验结果见表2。

**表2 风冷试验结果**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 品种 | 博斯糯9号 | | | 佳农861 | | | 京彩11 | | |
| 实验次数 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| 风冷时间（min） | 9.90 | 9.95 | 10.00 | 11.90 | 11.95 | 12.00 | 12.90 | 12.95 | 13.00 |
| 表面温度（℃） | 8.13～8.74 | 8.00～8.25 | 7.89～7.99 | 7.69～7.93 | 7.55～7.88 | 7.47～7.71 | 7.56～7.78 | 7.51～7.58 | 7.43～7.49 |
| 中心温度（℃） | 29.30～29.87 | 28.88～29.03 | 28.43～28.64 | 28.51～28.64 | 28.29～28.37 | 28.01～28.32 | 28.12～28.41 | 27.55～27.83 | 26.97～27.05 |
| 风冷合格玉米数量（根） | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| 风冷合格率（%） | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

试验结果表明，风冷时间符合标准规定的指标（5 min～15 min）；同时，风冷试验方法科学，标准适用，具有可操作性。

**（3）速冻试验**

鲜食糯玉米博斯糯9号、佳农861和京彩11各随机抽取50根通过速冻生产线进行冷冻，速冻完成后用探针温度计测量玉米穗的中心温度，重复进行三次，试验结果见表3。

**表3 速冻试验结果**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 品种 | 博斯糯9号 | | | 佳农861 | | | 京彩11 | | |
| 实验次数 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| 速冻时间（min） | 20.90 | 20.95 | 21.00 | 22.90 | 22.95 | 23.00 | 24.90 | 24.95 | 25.00 |
| 中心温度（℃） | -25.30～-30.10 | -25.12～-31.03 | -27.04～-30.14 | -28.37～-29.95 | -28.84～-30.11 | -30.03～-31.23 | -30.17～-32.05 | -30.11～-34.11 | -29.74～-31.18 |
| 速冻合格玉米数量（根） | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| 速冻合格率（%） | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

试验结果表明，速冻时间符合标准规定的指标（15 min～30 min）；同时，速冻试验方法科学，标准适用，具有可操作性。

综合试验验证情况，标准起草组认为，本标准中所列出的各项技术指标正确，方法科学，标准适用，具有可操作性。

四、明确标准中涉及专利情况

本标准不涉及专利问题。

五、预期达到的社会效益、对产业发展的作用等情况

速冻鲜食玉米加工技术规范通过标准化操作对速冻鲜食玉米分等分级，精准把控加工工艺，最大限度保留玉米的营养与口感，降低污染风险，提升速冻鲜食玉米品质与附加值，增强市场竞争力，为消费者提供安全、健康的食品，助力行业可持续发展。

1.预期达到的社会效益。本标准实施后，可以被速冻鲜食玉米生产单位、质量监督和检测单位等广泛采用，有利于指导产品生产和提高生产效率，有利于产品质量管控和提高企业技术水平。因此，本标准的实施，将产生明显的经济效益和社会效益。

2.对产业发展的作用。本标准属于产业结构调整与优化升级的制定项目，填补了速冻鲜食玉米加工技术规范标准的空白，对于维护营商环境、规范企业行为、保障产品质量和推进产业技术升级起到关键性的支撑作用。

六、与国际、国外对比情况

本标准没有采用国际标准。

本标准制定过程中未查到同类国际、国外标准。

本标准制定过程中未测试国外的样品、样机。

本标准水平为国内先进水平。

七、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

本标准与现行相关法律、法规、规章及相关标准协调一致。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

九、贯彻标准的要求和措施建议

建议本标准批准发布1个月后实施。

十、废止现行相关标准的建议

无。

十一、其他应予说明的事项

无。