

ICS 11.220

CCS B 41

NY

中华人民共和国农业行业标准

NY/T XXXXX—XXXX

鸡木质胸肉的检测方法

Detection method for chicken woody breast

(点击此处添加与国际标准一致性程度的标识)

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中华人民共和国农业农村部 发布

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。

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。

本文件由农业农村部畜牧兽医局提出。

本文件由全国屠宰加工标准化技术委员会（SAC/TC 516）归口。

本文件起草单位：略。

本文件主要起草人：略。

鸡木质胸肉的检测方法

1 范围

本文件规定了鸡木质胸肉的人工和质构仪检测方法。

本文件适用于白羽肉鸡木质胸肉等级的检测。

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 19478 畜禽屠宰操作规程 鸡

GB/T 24864 鸡胴体分割

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 木质胸肉 woody (or wooden) breast

呈现不同程度坚硬触感，严重时表面出现渗血及粘性分泌物，并可能伴有白色条纹发生的白羽肉鸡胸肉。

4 样品采集

白羽肉鸡按GB/T 19478和GB/T 24864的规定屠宰、分割，得到新鲜去皮鸡大胸肉样品；检测前于0°C~4°C保存，不超过8 h。

5 人工检测

5.1 原理

根据胸肉头部、中部与尾部硬度差异和胸肉头部与尾部形成的夹角差异，分别通过触觉、视觉和角度尺检测其等级。

5.2 仪器设备

5.2.1 白炽灯：660 lx。

5.2.2 不锈钢平板。

5.2.3 不锈钢置物台：下部平板固定（从边缘向内3 cm处有高1.5 cm垂直凸起挡棱），上部平板可用手加力（有弹簧结构）抬升，松开后可下降压在样品上，其示意图参见附录A。

5.2.4 角度尺。

5.3 试验步骤

5.3.1 样品处理

清除胸肉表面异物。

5.3.2 检测

5.3.2.1 将胸肉皮肤侧朝上，右手拿起胸肉头部，左手拿起胸肉尾部，上、下掰动3次；再将鸡胸肉置于不锈钢平板上，左手按住胸肉，右手食指从皮肤侧头部沿中线轻轻按压触摸至尾部。胸肉不同部位划分应符合附录B的示意图要求。

5.3.2.2 于白炽灯下，用左手拿起胸肉，将其皮肤侧朝上，用右手加力抬升不锈钢置物台上部平板，左手将胸肉平放在下部平板并推至其垂直凸起挡棱处，松开后可下降压在胸肉样品上；胸肉头部上侧应与检测人员两眼齐平，距离两眼40 cm~50 cm，尾部自然下垂。观察胸肉弯曲程度，测量胸肉头部与尾部形成的角度。不同等级鸡胸肉弯曲程度与弯曲角度参考图板应符合附录C的要求。

5.3.3 等级判定

根据表1中的触觉检测指标和视觉与角度检测指标，鸡胸肉的等级判定应同时满足两类指标的要求；若视觉与角度检测指标小于该等级最小角度，则等级保持不变；若视觉与角度检测指标大于该等级最大角度，则归入下一级。

表1 不同等级鸡胸肉人工检测指标

等级	触觉检测指标	视觉与角度检测指标
鸡正常胸肉	整体无坚硬触感，柔韧有弹性	90°~105°
中度鸡木质胸肉	头部坚硬，中部较坚硬，尾部柔韧有弹性、略有凸起	106°~150°
重度鸡木质胸肉	整体有坚硬触感，无柔韧性和弹性，尾部有明显凸起	151°~180°

6 质构仪检测

6.1 原理

样品在质构仪的机械装置作用下产生形变，探头与样品接触时，压力传感器记录力的变化。质构仪的质地剖面分析（TPA）模式通过模拟人口腔的咀嚼运动，对胸肉样品的硬度特性指标进行测定，用于评估其木质化程度。

6.2 仪器设备

质构仪：最小测试精度0.01 g。

6.3 试验步骤

6.3.1 样品处理

同5.3.1。

6.3.2 质构仪参考条件

质构仪参考条件如下：

- a) 探头：圆柱形平底样式（P/0.5），直径 12.7 mm；
- b) 测试模式：TPA；
- c) 测试（前、中、后）速率：1 mm/s；
- d) 压缩形变：30 %；
- e) 触发值：20 g；
- f) 间隔时间：5 s；
- g) 感应元：30 kg。

6.3.3 检测

将待测胸肉样品放置在测试平台上，皮肤面朝上，探头依次对准样品头部中点位置（见附录 B）。启动程序进行测量，记录硬度值，单位为 g。

6.3.4 等级判定

根据表 2 中的质构仪检测指标，对鸡胸肉不同等级进行判定。

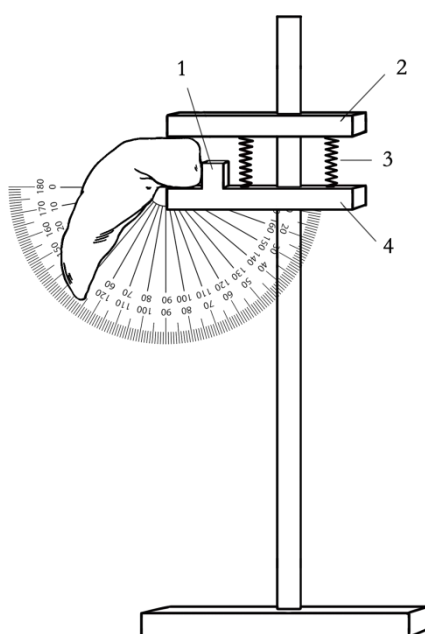
表 2 不同等级鸡胸肉质构仪检测指标

等级	硬度 (g)
鸡正常胸肉	<1620.00
中度鸡木质胸肉	≥1620.00, ≤2230.00
重度鸡木质胸肉	>2230.00

附录 A
(资料性)

不锈钢置物台示意图

A.1 不锈钢置物台示意图



标引序号说明:

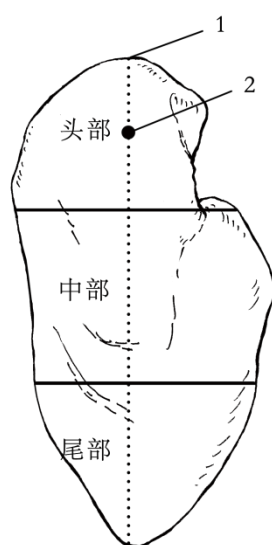
- 1——凸起挡棱
- 2——上部平板
- 3——弹簧结构
- 4——下部平板

图 A.1 不锈钢置物台示意图

附录B
(规范性)

鸡胸肉不同部位划分示意图

B.1 鸡胸肉不同部位划分示意图



标引序号说明:

1——中线

2——头部中点

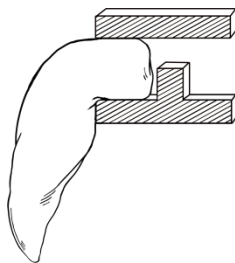
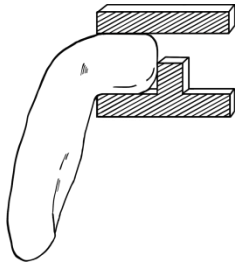
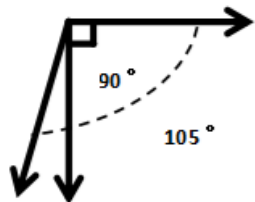
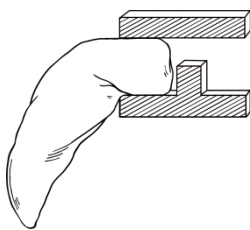
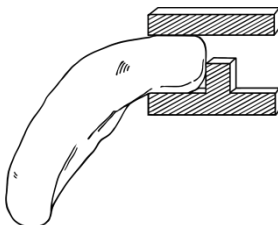
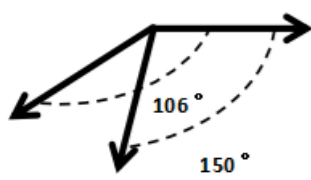
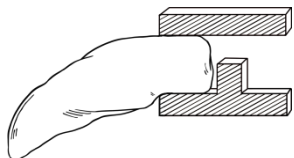
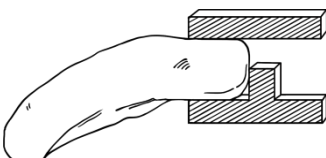
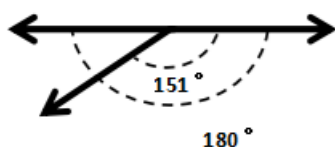
图B.1 鸡胸肉不同部位划分示意图

附录C
(规范性)

不同等级鸡胸肉弯曲程度与弯曲角度参考图板

C.1 不同等级鸡胸肉弯曲程度与弯曲角度参考图板

表 C.1 不同等级鸡胸肉弯曲程度与弯曲角度参考图板

等级	左胸肉弯曲程度	右胸肉弯曲程度	鸡胸肉弯曲角度
正常鸡胸肉			
中度鸡木质胸肉			
重度鸡木质胸肉			

农业行业标准《鸡木质胸肉的检测方法》

(征求意见稿) 编制说明

一、工作简况

(一) 任务来源

2023 年，全球鸡肉产量超过 1.02 亿吨，成为全球第一大肉类，其中白羽肉鸡占比达到 70%。中国白羽肉鸡产量在国内鸡肉生产中占 58%，已成为主导力量。随着白羽肉鸡产业的快速发展，2023 年中国白羽肉鸡出栏量已达 72 亿只，远超黄羽肉鸡 36 亿只，展现了白羽肉鸡产业的强劲增长势头。然而，近年来白羽肉鸡出现了一种日益普遍的质量问题，即木质胸肉现象。该现象不仅影响鸡肉产品的口感、保水性和后续加工性，也对市场竞争力产生负面影响。因此，建立一套科学有效的木质胸肉检测方法，具有极大的产业需求。

木质胸肉虽对消费者健康无害，但由于其产品质量不一致，严重影响了消费者的满意度和市场销售。多年来，我国出口国外肉制品以白羽肉鸡加工的鸡肉制品为主，占 80% 以上。制定标准化的木质胸肉检测方法，能够帮助生产企业在生产过程中快速识别并分拣木质胸肉产品，从而提高产品质量一致性，减少不合格产品的流通。同时，标准的制定将为企业、第三方检测机构以及供应链中的各方提供统一的质量评价依据，有助于行业的规范化发展。通过该标准的实施，企业不仅能优化生产流程，减少因木质胸肉带来的经济损失，还可根据检测结果对木质胸肉产品进行改良，或转化为适合其他用途的食品，从而提升产品的附加值和市场竞争力，促进我国鸡肉产品出口贸易。

本任务由农业农村部于 2024 年 4 月 30 日下达，属于 2024 年农业国家和行业标准制修订项目（任务编号: NYB-24273）。标准由青岛农业大学、中国动物疫病预防控制中心（农业农村部屠宰技术中心）和南京农业大学等单位共同负责制定，并于 2024 年 5 月 20 日提交了项目实施方案，明确了年度目标、技术路线、项目内容、进度安排及参与单位分工。2024 年 5 月 31 日，中国动物疫病预防控制

制中心（农业农村部屠宰技术中心）主持召开了线上推进会，启动了标准制定的相关工作程序。

本标准是在现有 GB/T 19478《畜禽屠宰操作规程 鸡》、GB/T 24864《鸡胴体分割》的基础上，首次针对木质胸肉问题提出的检测方法。在实际应用中，屠宰企业可根据客户要求和市场需求，参照本标准执行，提升产品质量和市场响应能力。

（二）起草单位

起草单位有：青岛农业大学、中国动物疫病预防控制中心（农业农村部屠宰技术中心）、南京农业大学等。主要起草人略。

（三）主要工作过程

1. 起草阶段

2024年06月21日，由青岛农业大学、南京农业大学、山东省畜产品质量安全中心、全国畜禽屠宰质量标准创新中心等单位代表组成的《鸡木质胸肉的检测方法》农业行业标准制定工作组，在线上召开了起草工作启动会议和标准研讨会。主要内容为：①成立起草工作组，进一步明确起草单位和人员各自的职责分工；②对申报的《鸡木质胸肉的检测方法》标准框架和内容进行了讨论和优化；③进一步确定了编写工作要求和进度，一是严格按照 GB/T1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写规则》的规定进行编写；二是根据制定标准工作有关要求，制定了“四会”、“五稿”、“三审”工作进度和流程（“四会”即“标准启动会”、“征求意见稿讨论会”、“预审查会”和“专家审定会”；“五稿”即“工作组讨论稿”、“征求意见稿”、“送审讨论稿”、“送审稿”及“报批稿”；“三审”即“工作组征求意见稿审查”、“预审查”、“专家审定”）。工作组调研了诸城外贸有限公司、青岛正大有限公司、山东仙润食品有限公司、山东凤祥股份有限公司、山东新盛食品有限公司、青岛平度九联食品有限公司、山东新希望六和集团有限公司、临沂金锣肉制品集团有限公司、福建圣农食品有限公司、禾丰食品股份有限公司，山东超和食品有限公司等鸡木质胸肉发生情况，采集了大量测试样本，验证并完

善了鸡木质胸肉等级的人工检测方法和低场核磁共振检测方法，并结合启动会专家意见，于2024年07月31日，按计划进度形成了工作组讨论稿，重点修正了表1（不同等级鸡胸肉人工检测指标）、表2（不同等级鸡胸肉低场核磁共振检测指标）、附录C（不同等级鸡胸肉的横向弛豫时间（ T_2 ）反演图谱），补充了附录A（鸡胸肉不同部位划分示意图）以及完善了附录B（不同等级鸡胸肉弯曲程度与弯曲角度参考图板）。2024年08月01日至2024年08月31日，将工作组讨论稿分发参加单位、部分科研院所和白羽肉鸡屠宰分割企业以及低场核磁共振设备企业，征求意见，根据收集到的意见又进行了修改完善，形成了内部征求意见稿。

2024年9月10日，由中国动物疫病预防控制中心（农业农村部屠宰技术中心）牵头联合青岛农业大学、潍坊畜禽屠宰质量标准创新服务中心（全国畜禽屠宰质量标准创新中心）、南京农业大学组织召开线上《鸡木质胸肉的检测方法》等3项农业行业标准内部征求意见稿讨论会（由东北农业大学孔保华教授、渤海大学贾娜教授、山东省畜牧兽医局伏丽萍副处长、河南双汇投资发展股份有限公司陈松高工、中国肉类食品综合研究中心赵冰高工组成），汇报项目工作进度，就内部征求意见稿和编制说明向与会专家征求了意见。会后，根据讨论会专家意见，对标准框架和内容进行了反复调整。鉴于鸡正常胸肉和轻度鸡木质胸肉视觉与角度检测指标即弯曲角度范围一致，实际等级判定正确率低，两者难于区分，已将轻度鸡木质胸肉等级删除；鉴于低场核磁共振检测方法不利于企业实现在线检测、与人工检测方法指标（触感和弯曲角度）相关性不大以及验证的等级判定正确率不理想，重点以质构仪检测方法对其替换，重新按照硬度范围进行等级判定，经验证获得了较高的等级判定正确率；弯曲角度检测由人工手持胸肉改为不锈钢置物台下部平板和上部平板夹持。最终形成征求意见稿及编制说明。

二、标准编制原则和确定标准主要内容的依据

（一）编制原则

本标准的制定遵循以下三个原则：

一是严格按照 GB/T1.1—2020 规则起草，遵循“协调性、适应性、一致性、

规范性”原则，与家禽屠宰通行标准接轨，强化标准的可操作性。

二是注重“科学性、先进性、实用性”原则。在参考或借鉴国内外法规、标准和有关文献资料的基础上，根据鸡肉生产加工企业现场考察、调研情况和研究工作，科学地确定标准体系框架，并对其操作条文逐条进行详细的说明。标准在制定过程中参考或借鉴了国际组织及发达国家相关标准或经验，达到与国际接轨，具有先进性。本标准制定与我国现行有关法律、法规协调一致，便于落实。

三是以确保鸡肉品质和消费者健康为导向，促进鸡木质胸肉等级评价的规范化，降低质量风险；立足我国白羽肉鸡的实际水平，兼顾行业未来发展趋势和市场需求，设定检测技术参数指标，规范鸡木质胸肉检测行为，提高鸡肉产品质量安全水平。通过检测标准的推广和实施，推动鸡肉质量检测技术的创新和进步，提高产业的整体的经济和社会效益。

（二）主要内容的依据

标准名称：鸡木质胸肉的检测方法

制定依据：

同农业农村部下达任务的标准名称保持一致，具有统一性、系统性、协调性。

条文：

1 范围

本文件规定了鸡木质胸肉的人工和质构仪检测方法。

本文件适用于白羽肉鸡木质胸肉等级的检测。

制定依据：

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》的规定编写“范围”引导语。

本标准的主要内容包括对鸡木质胸肉的人工检测方法和质构仪检测方法的规定，适用于屠宰企业生产线及科研实验室对白羽肉鸡木质胸肉等级的检测。标

准的制定旨在为白羽肉鸡木质胸肉生产过程品质控制提供技术支撑，确保行业内检测方法的统一性和规范性。

条文

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 19478 畜禽屠宰操作规程 鸡

GB/T 24864 鸡胴体分割

制定依据：

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》确定本文件的引导语和规范性引用文件原则。

本条列出了标准正文中引用的其他相关标准和文件。所引用的 GB/T 19478《畜禽屠宰操作规程 鸡》、GB/T 19480 和 GB/T 24864《鸡胴体分割》，为肉鸡屠宰和分割提供了术语及基础性技术指导，确保了从屠宰到分割环节的操作规范，为本标准的实施提供了必要的技术保障。

条文

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

木质胸肉 woody (or wooden) breast

呈现不同程度坚硬触感的白羽肉鸡胸肉，严重时表面出现渗血及粘性分泌物，并可能伴有白色条纹发生的白羽肉鸡胸肉。

制定依据：

本标准中的术语及其定义参考了国内外鸡木质胸肉方面的研究文献和技术报告,并结合我国白羽肉鸡屠宰加工企业鸡木质胸肉发生的实际情况与品质特性而制定。最终形成的术语和定义为样品的采集与检测提供了参考基础,确保了标准内容的准确性和一致性。

条文

4 样品采集

白羽肉鸡按 GB/T 19478 和 GB/T 24864 的规定屠宰、分割,得到新鲜去皮鸡大胸肉样品;检测前于 0°C~4°C 保存,不超过 8 h。

制定依据:

本条规定了鸡木质胸肉样品的采集过程,确保检测样品采集过程的统一性。由于样品采集和保存条件会直接影响检测结果,因此标准要求按 GB/T 19478 和 GB/T 24864 进行屠宰和分割,样品应在 0°C~4°C 保存不超过 8 小时。研究表明,在此时间范围内 (<24 h) 木质胸肉的感官品质变化不明显^[1,2]。因此,8 小时内的保存可以为后续检测提供一致可靠的样品基础。

条文

5 人工检测

5.1 原理

根据胸肉头部、中部和尾部硬度差异和胸肉头部与尾部形成的夹角差异,分别通过触觉、视觉和角度尺检测其等级。

5.2 仪器设备

5.2.1 白炽灯: 660 lx。

5.2.2 不锈钢平板。

5.2.3 不锈钢置物台: 下部平板固定(从边缘向内 3cm 处有高 1.5cm 垂直凸起挡棱),上部平板可用手加力(有弹簧结构)抬升,松开后可下降压在样品上,

其示意图参见附录 A。

5.2.4 角度尺。

5.3 试验步骤

5.3.1 样品处理

清除胸肉表面异物。

5.3.2 检测

5.3.2.1 将胸肉皮肤侧朝上，右手拿起胸肉头部，左手拿起胸肉尾部，上、下掰动 3 次；再将鸡胸肉置于不锈钢平板上，左手按住胸肉，右手食指从皮肤侧头部沿中线轻轻按压触摸至尾部。胸肉不同部位划分应符合附录 B 的示意图要求。

5.3.2.2 于白炽灯下，用左手拿起胸肉，将其皮肤侧朝上，用右手加力抬升不锈钢置物台上部平板，左手将胸肉平放在下部平板并推至其垂直凸起挡棱处，松开后可下降压在胸肉样品上；胸肉头部上侧应与检测人员两眼齐平，距离两眼 40 cm~50 cm，尾部自然下垂。观察胸肉弯曲程度，测量胸肉头部与尾部形成的角度。不同等级鸡胸肉弯曲程度与弯曲角度参考图板应符合附录 C 的要求。

5.3.3 等级判定

根据表 1 中的触觉检测指标和视觉与角度检测指标，鸡胸肉的等级判定应同时满足两类指标的要求；若视觉与角度检测指标小于该等级最小角度，则等级保持不变；若视觉与角度检测指标大于该等级最大角度，则归入下一级。

表 1 不同等级鸡胸肉人工检测指标

等级	触觉检测指标	视觉与角度检测指标
鸡正常胸肉	整体无坚硬触感，柔韧有弹性	90°~105°
中度鸡木质胸肉	头部坚硬，中部较坚硬，尾部柔韧有弹性、略有凸起	106°~150°
重度鸡木质胸肉	整体有坚硬触感，无柔韧性和弹性，尾部有明显凸起	151°~180°

制定依据:

本条详细规定了通过触觉、视觉和角度尺对鸡木质胸肉进行人工等级检测的方法。在人工检测过程中考虑了环境光照条件(白炽灯 660 lx)及测量的规范性。触觉检测指标及视觉与角度检测指标参照了多个研究机构的实践与方法^[3-6],并结合了国内生产实际情况进行了优化,确保了检测的规范性和一致性。在角度测量方面, Yoon 等人^[5]发现弯曲角度相关参数与木质化程度呈显著相关 ($|r| = 0.68-0.77, P < 0.001$); Sun 等人^[6]发现弯曲角度与木质化程度呈显著正相关 ($r = 0.58-0.69, P < 0.001$),根据测量方法不同,鸡正常胸肉的弯曲角度均值在 99-116°范围,中度鸡木质胸肉在 104-129°范围,严重鸡木质胸肉在 115-131°范围。尽管弯曲角度的分类方法源于上述文献的理论基础,我们通过采集每类木质胸肉 100 个样本,进行 24 次重复测量后,得出了结合中国实际情况的独有弯曲角度参考范围:以触觉检测指标为基准(正常 2400 个,中度 2400 个,严重 2400 个),鸡正常胸肉的弯曲角度在 105°以内,占比为 95.58% (2294/2400);中度木质胸肉的弯曲角度为 106 至 150°,占比为 85.63% (2055/2400);重度木质胸肉的弯曲角度则在 151°以上,占比为 90.08% (2162/2400)。本标准与文献[6]中弯曲角度存在一些差异,主要是由于所固定鸡胸肉位置以及硬度不同。文献[6]中的实验样本的固定位置为鸡胸肉中部且肉质偏软,而本标准的实验样本的固定位置为鸡胸肉头部且肉质偏硬。随后,按照每类 25 个样本,进行 12 次弯曲角度重复验证实验,进一步确认了这些范围的准确性。验证结果表明,各类鸡胸肉的弯曲角度范围与标准规定的范围大致匹配,正常鸡胸肉判定准确率为 93.33% (280/300),中度鸡木质胸肉判定准确率为 81.33% (244/300),严重鸡木质胸肉判定准确率为 89.67% (269/300),综合判定准确率为 88.11% (793/900)。本条的制定确保了人工检测结果的可重复性和可信度,为鸡木质胸肉等级评定提供了可靠的技术依据。

条文

6 质构仪检测

6.1 原理

样品在质构仪的机械装置作用下产生形变，探头与样品接触时，压力传感器记录力的变化。质构仪的质地剖面分析(TPA)模式通过模拟人口腔的咀嚼运动，对胸肉样品的硬度特性指标进行测定，用于评估其木质化程度。

6.2 仪器设备

质构仪：最小测试精度 0.01g。

6.3 试验步骤

6.3.1 样品处理

同 5.3.1。

6.3.2 质构仪参考条件

质构仪参考条件如下：

- a) 探头：圆柱形平底探头样式 (P/0.5)，直径 12.7mm；
- b) 测试模式：TPA；
- c) 测试（前、中、后）速率：1mm/s；
- d) 压缩形变：30%；
- e) 触发值：20g；
- f) 间隔时间：5s；
- g) 感应元：30kg。

6.3.3 检测

将待测胸肉样品放置在测试平台上，皮肤面朝上，探头依次对准样品头部中点位置（见附录 A）。启动程序进行测量，记录硬度值，单位为 g。

6.3.4 等级判定

根据表 2 中的质构仪检测指标，对鸡胸肉不同等级进行判定。

表 2 不同等级鸡胸肉质构仪检测指标

等级	硬度 (g)
鸡正常胸肉	<1620
中度鸡木质胸肉	≥1620, ≤2230
重度鸡木质胸肉	>2230

制定依据:

本条详细描述了利用质构仪检测鸡木质胸肉的原理、步骤及判定方法。本标准明确规定了质构仪的技术参数和操作流程, 以确保了检测的科学性和可操作性。国内外研究表明, 质构仪测量鸡胸肉的挤压力(硬度)可以为判定木质化程度提供有效依据。Sun 等人^[1]发现挤压力与不同木质化程度之间存在显著正相关 ($r = 0.79, P < 0.001$)。Pang 等人^[7]的研究发现, 不同挤压力、剪切力参数与木质化程度之间存在显著相关性, 而挤压力(30%挤压变形)与木质化程度的相关性最高 ($r = 0.73, P < 0.001$)。正常鸡胸肉挤压力均值为 9.71N (990.81g), 中度木质胸肉为 28.83N (2941.84g), 严重木质胸肉为 33.93N (3462.24g), 随着木质化程度的增加, 挤压力(硬度)也显著增大。

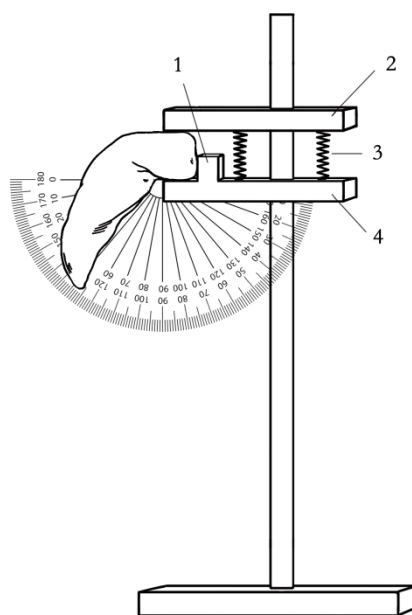
鸡胸肉挤压力(硬度)的测量结果取决于多个因素, 包括质构仪型号、探头尺寸型号、测试模式、测试(前、中、后)速率、压缩变形、感应元等多个因素。本条的制定基于具体的质构仪参数设置, 进行了大量样本的测量研究。每类木质胸肉前期采集 100 个样本, 进行 24 次重复测量后得出检测指标范围。在此过程中, 正常类和中度类的阈值 1620g 是基于这两类样本均值的平均值计算得出的; 而中度类和严重类的阈值 2230g, 则是基于这两类样本均值的平均值计算得出的。本标准与文献[7]中挤压力(硬度)存在一些差异, 主要是由于所采集鸡胸肉的日龄不同以及仪器参数不同。文献[7]中的实验样本为 56 日龄鸡胸肉, 而本标准的实验样本为 42 日龄鸡胸肉。通常情况下, 较大日龄的鸡胸肉其挤压力会更高。此外, 文献[7]中正常鸡胸肉挤压力 3.47 N (354.08 g), 严重鸡木质胸肉挤压力为 10.74N (1020.41 g), 由于该研究中的质构仪压缩变形设定值为 20% (小于本

标准的 30%)，因此该研究中的挤压力值小于本标准中的规定值。随后，我们对每类 25 个样本进行了 12 次硬度重复验证实验，各类鸡胸肉的硬度范围与标准规定的硬度范围大致匹配，正常鸡胸肉判定准确率为 92.33% (277/300)，中度鸡木质胸肉判定准确率为 86.33% (259/300)，严重鸡木质胸肉判定准确率为 88.67% (266/300)，综合判定准确率为 89.11% (802/900)。以上结果表明，质构仪测量在实际生产中的应用可靠性和可重复性，可用于肉鸡加工企业木质胸肉的质量评定与分级。

条文

附录 A (资料性) 不锈钢置物台示意图

A.1 不锈钢置物台示意图



标引序号说明:

- 1——凸起挡棱
- 2——上部平板
- 3——弹簧结构
- 4——下部平板

图 A.1 不锈钢置物台示意图

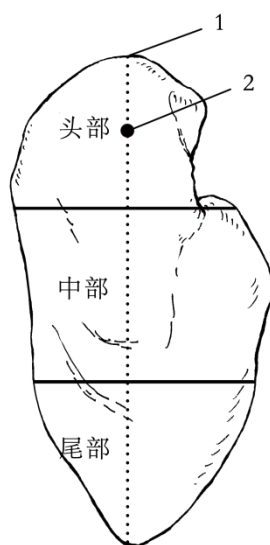
制定依据:

不锈钢置物台的设计是为了提高鸡木质胸肉检测的规范性和操作一致性。传统的人工检测方法依赖于手工操作，由于检测人员手法、力量及角度的差异，可能导致检测结果的不稳定性和准确性不足。而通过使用专门设计的不锈钢置物台，可以将手工检测中易变的操作过程标准化，使检测更加科学、可靠，显著降低人为误差。不锈钢置物台的设计模仿了人手抓取和施压的动作，通过固定的上部、下部平板及可调节的弹簧结构，确保鸡胸肉在检测时位置稳定，角度测量更为精确。下部平板的固定与上部平板的可升降设计，不仅方便检测操作人员调整角度和力度，还可以在弯曲检测中保证胸肉样品的自然下垂状态，提升检测的直观性和数据的可重复性。通过规范化的检测平台，弯曲角度和硬度等关键参数的测量将更为一致，为木质胸肉等级的准确划分奠定了基础。此外，不锈钢材质具有优异的耐腐蚀性和易清洁特性，确保了样品检测过程中的卫生安全性，减少了交叉污染的风险，适用于屠宰企业和检测实验室的常规使用。因此，设计和应用不锈钢置物台不仅提升了检测的精确性和操作效率，也为鸡木质胸肉质量控制提供了坚实的技术支持。

条文

附录 B（规范性） 鸡胸肉不同部位划分示意图

B.1 鸡胸肉不同部位划分示意图。



标引序号说明:

1——中线

2——头部中点

图 B.1 鸡胸肉不同部位划分示意图

制定依据:

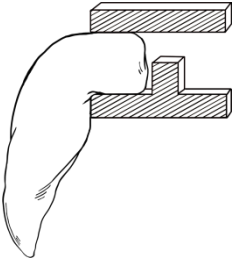
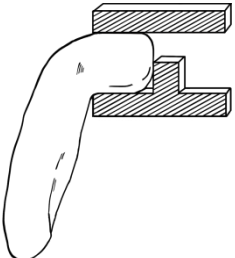
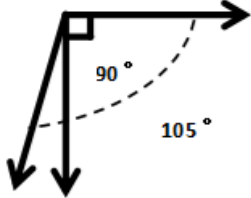
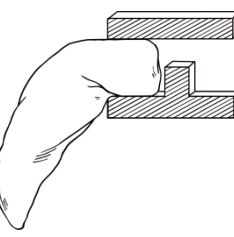
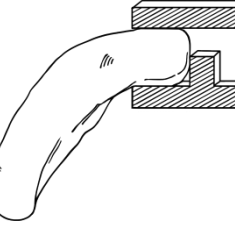
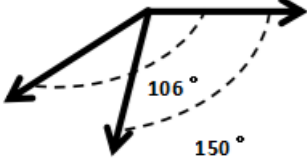
附录 B 通过图示形式直观地展示了鸡胸肉不同部位的划分,有助于实际操作人员准确识别和区分胸肉的不同部位。在人工检测和质构仪检测过程中,明确的部位划分有助于提高检测结果的一致性和准确性,减少因操作不规范导致的误判。

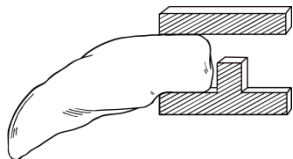
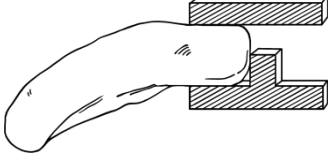
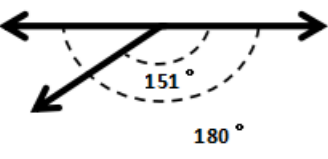
条文

附录 C (规范性) 不同等级鸡胸肉弯曲程度与弯曲角度参考图板

C.1 不同等级鸡胸肉弯曲程度与弯曲角度参考图板。

表 C.1 不同等级鸡胸肉弯曲程度与弯曲角度参考图板

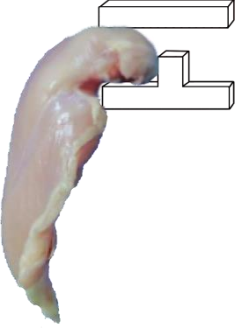
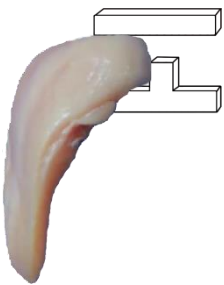
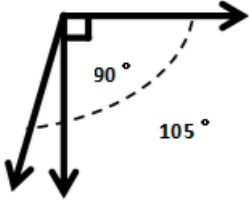
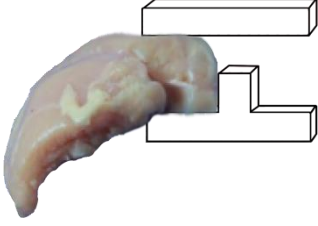
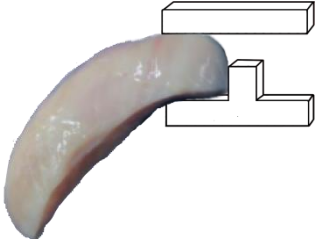
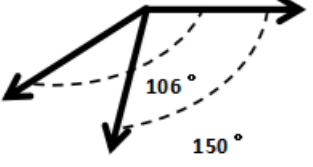
等级	左胸肉弯曲程度	右胸肉弯曲程度	鸡胸肉弯曲角度
正常鸡胸肉			
中度鸡木质胸肉			

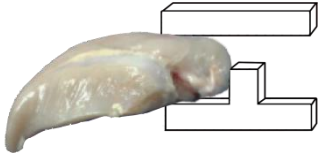
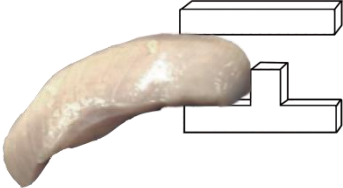
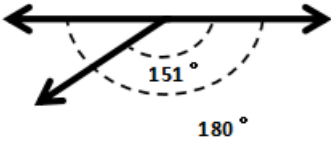
等级	左胸肉弯曲程度	右胸肉弯曲程度	鸡胸肉弯曲角度
重度鸡木质胸肉			

制定依据:

附录 C 提供了不同等级鸡胸肉弯曲程度与弯曲角度的参考图板。这一附录为操作人员在人工检测过程中提供了视觉参考,帮助操作人员准确判断鸡胸肉的等级。弯曲程度与角度是判定木质胸肉等级的重要指标,附录 C 的图板使得这一判定过程更具可操作性和直观性。附录 C 的图板中各示意图的实物图如下。

不同等级鸡胸肉弯曲程度与弯曲角度参考图板实物图

等级	左胸肉弯曲程度	右胸肉弯曲程度	鸡胸肉弯曲角度
正常鸡胸肉			
中度鸡木质胸肉			

等级	左胸肉弯曲程度	右胸肉弯曲程度	鸡胸肉弯曲角度
重度鸡木质胸肉			

参考文献

- [1] Sun X, Koltcs D A, Coon C N, Chen K, Owens C M. 2018. Instrumental compression force and meat attribute changes in woody broiler breast fillets during short-term storage[J]. *Poultry Science*, 97(7): 2600-2606.
- [2] Choi J, Shakeri M, Kim W K, Kong B, Bowker B, & Zhuang H. 2024. Water properties in intact wooden breast fillets during refrigerated storage[J]. *Poultry Science*, 103(3): 103464.
- [3] Tijare V V, Yang F L, Kuttappan V A, Alvarado C Z, Coon C N, Owens C M. 2016. Meat quality of broiler breast fillets with white striping and woody breast muscle myopathies[J]. *Poultry Science*, 95(9): 2167-2173.
- [4] Bowker B, Zhuang H. 2019. Detection of razor shear force differences in broiler breast meat due to the woody breast condition depends on measurement technique and meat state1[J]. *Poultry Science*, 98(11): 6170-6176.
- [5] Yoon S, Bowker B C, Zhuang H, Lawrence K C. 2022. Development of Imaging System for Online Detection of Chicken Meat with Wooden Breast Condition[J]. *Sensors*, 22(3): 1036.
- [6] Sun X, Maynard C J, Caldas-Cueva J P, Bai Y, You J, Dong Y. 2022. Use of image analysis to evaluate morphometric measurements of broiler breast fillets affected by the woody breast condition[J]. *Journal of Food Science and Technology*, <http://doi.org/10.1007/s13197-022-05525-x>.

[7] Pang B, Bowker B, Yang Y, et al. Relationships between instrumental texture measurements and subjective woody breast condition scores in raw broiler breast fillets[J]. Poultry science, 2020, 99(6): 3292-3298.

三、主要试验或验证的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效果

(一) 主要试验或验证的分析、综述报告

在本次标准编制后期，经过了青岛亿信检测技术服务有限公司、青岛海润农大检测有限公司和诸城绿安检测有限公司的验证，以确保标准的可行性和科学性。在三个公司的验证报告中，使用了相同的验证方法，即通过人工检测和质构仪检测的方法对不同等级的鸡胸肉进行分类。验证样品为 42 日龄白羽肉鸡胸肉，包括正常鸡胸肉、中度鸡木质胸肉和严重鸡木质胸肉样品。试验设备包括不锈钢置物台、角度尺和质构仪等，其中质构仪探头为圆柱形平底探头（直径 12.7 mm），测试（前、中、后）速率为 1 mm/s，压缩形变为 30%，触发值 20 g，间隔时间 5 s，感应元 30 kg。对于鸡胸肉弯曲角度的检测，通过标准 5.3.2 方法对弯曲角度的检测，三类鸡胸肉样本的实际弯曲角度范围基本符合标准的要求，判定正确率在 85%至 95%之间（综合判定准确率为 86.7%~93.3%），其中，青岛亿信检测技术服务有限公司为 90%~95%（综合判定准确率为 93.3%），青岛海润农大检测有限公司为 90%~95%（综合判定准确率为 91.7%），诸城绿安检测有限公司为 85%~90%（综合判定准确率为 86.7%）。对于鸡胸肉硬度的检测，质构仪检测结果表明，各类鸡胸肉的硬度范围与标准规定的硬度范围大致匹配，判定正确率在 80%至 100%之间，其中，青岛亿信检测技术服务有限公司为 85%~95%（综合判定准确率为 90.0%），青岛海润农大检测有限公司为 80%~100%（综合判定准确率为 91.7%），诸城绿安检测有限公司为 85%~95%（综合判定准确率为 90.0%）。验证结果表明，弯曲角度和硬度测量值在不同等级鸡胸肉之间区分明显，判定准确率较高，验证了标准提出的人工和质构仪检测方法的可靠性和有效性。

(二) 技术经济论证、预期的经济效果

根据 2023 年数据，我国白羽肉鸡出栏 72 亿只，每只鸡产肉约 1.5 公斤，总产量约为 1080 万吨。其中，鸡胸肉约占肉鸡总重量的 25%，即 270 万吨。考虑到中度及严重木质胸肉的发生率超过 30%，大约 80 万吨的鸡胸肉可能受到影响。假设因木质胸肉问题导致这些鸡胸肉的市场价值减少 20%，则直接经济损失可能达到 80 万吨×2 万元/吨（按市场平均批发价计算），约 160 亿元人民币。通过实施本标准，检测和分级的准确性将显著提高，预计可将木质胸肉带来的损失减少一半，即节约约 80 亿元人民币的损失。因此，预期本标准的推行将为行业每年带来约 80 亿元的经济效益。此外，这还将推动相关检测设备和技术的推广应用，进一步提升白羽肉鸡产业的市场竞争力。

四、采用国际标准和国外先进标准的程度

目前，我国尚未颁布专门针对鸡木质胸肉等级检测的国家或行业标准，现有的仅有 GB/T 19480《肉与肉制品术语》，对鸡木质胸肉进行了初步定义，但未涉及具体的检测方法。本标准在起草过程中，引用了现行标准和法规，如 GB/T 19478《畜禽屠宰操作规程 鸡》、GB/T 24864《鸡胴体分割》和 GB/T 19480《肉与肉制品术语》等。此外，本标准在借鉴国内外最新研究成果的基础上，重点依据大量采集样本的测试和验证数据，同时参考了国内主要白羽肉鸡屠宰分割企业的一线数据。

国际上，尽管美国和欧洲尚未制定专门针对鸡木质胸肉检测的标准或规程，但这一问题已经引起了多个重要机构和行业组织的广泛关注。例如，美国农业部（USDA）的农业研究服务局（ARS）对木质胸肉问题进行了深入研究，并发布了相关技术报告。美国食品安全与检查服务局（FSIS）在其鸡肉品质管理指导中也间接提及了这一问题。此外，欧洲食品安全局（EFSA）关注到木质胸肉对鸡肉品质的影响，并在其风险评估中进行了相关讨论。学术研究机构如美国的佐治亚大学、阿肯色大学，加拿大的圭尔夫大学以及意大利的博洛尼亚大学等，也在木质胸肉问题的研究中贡献了大量科学数据。这些研究和行业讨论为本标准的制定提供了重要的参考依据和背景支持。

尽管国际上尚无专门针对木质胸肉的独立标准，但相关研究已为这一领域的

发展奠定了坚实的基础。本标准在制定过程中充分借鉴了这些先进经验，确保与国际接轨，同时结合我国实际情况，形成了具有中国特色的检测方法。

五、以国际标准为基础的起草情况

目前，国际尚无针对鸡木质胸肉检测的独立标准，因此未采用国际国外标准。

六、与现行的法律法规和强制性国家标准的关系

无。

七、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

八、涉及专利的有关说明

无。

九、贯彻标准的要求和措施建议（包括组织实施、技术措施、过渡办法等）

随着我国白羽肉鸡产业的迅速发展，木质胸肉问题对产品质量和市场竞争力的影响日益显著。为保障白羽肉鸡产品的质量，减少经济损失，推动产业的可持续发展，制定并贯彻本标准具有重要意义。本标准的实施将为企业 provide 科学、有效的检测手段，规范生产操作，提高产品质量。因此，建议采取以下措施确保本标准的顺利实施：

（一）本标准颁布实施后，国家相关部门应下达贯彻执行本标准的文件或通知，并要求逐级落实到位。通过组织专门的培训与宣贯会议，确保生产加工企业全面了解和掌握标准的具体内容和要求。这将有助于提升企业人员对木质胸肉检测技术的认识，并推动标准的有效执行。

（二）在标准推广初期，应在大中型白羽肉鸡生产加工企业中进行试点应用，积累实际操作经验。在试点过程中，可以根据反馈进行适当的调整和优化，确保

标准的适用性和操作性。随着试点经验的积累和完善，再逐步在全国范围内全面推行。

（三）标准实施过程中，应加强对各企业的监督和检查，确保各项检测指标的落实。同时，鼓励企业积极开展标准化操作，逐步建立起自检和互检机制，提升产品质量的整体水平。对在贯彻标准过程中表现突出的企业和个人，建议给予表彰和奖励，以激励更多企业参与标准的落实和推广。

（四）为配合标准的实施，建议编写和发布《白羽肉鸡木质胸肉检测操作指南》等配套指导文件，详细介绍标准的具体操作步骤和技术要求。通过提供标准化的操作手册，帮助企业更好地执行检测方法，并提高相关从业人员的技术水平。

（五）为确保标准的顺利实施，建议选派专业技术人员深入企业，提供技术支持和现场指导。同时，建立全国范围内的技术服务网络，为企业提供持续的技术咨询和服务，帮助解决标准实施过程中的实际问题，确保标准的长期有效执行。

（六）为方便企业及相关人员学习和实施标准，建议在标准发布后尽快通过官方网站等渠道进行公开发布，确保标准的广泛普及。

十、其他应予说明的事项

无。

验证报告

委托单位： 青岛农业大学

验证单位： 青岛海润农夫检测有限公司



验证时间： 2024 年 10 月 30 日

验证报告

受青岛农业大学委托，我单位根据其提供的《鸡木质胸肉的检测方法》标准征求意见稿，对标准的技术指标进行了验证。

一、验证的方法及材料

1. 验证的方法

《鸡木质胸肉的检测方法》（标准征求意见稿）

2. 验证的样品

42日龄白羽肉鸡胸肉样品60块，包括正常鸡胸肉20块、中度鸡木质胸肉20块、严重鸡木质胸肉样品20块。

3. 仪器设备品牌及型号

角度尺：绿林。

质构仪：Stable Micro Systems, TA.XT-Plus。

4. 质构仪参考条件

探头：圆柱形平底探头（P/0.5），直径12.7mm；测试模式：TPA；测试（前、中、后）速率：1mm/s；压缩形变：30%；触发值：20g；间隔时间：5s；感应元：30kg。

二、验证的内容与结果

1. 鸡胸肉弯曲角度检测

根据标准5.3.2方法，对鸡胸肉弯曲角度进行检测，实际弯曲角度范围与等级判定正确率如表1所示。

表1 不同等级鸡胸肉弯曲角度范围与等级判定正确率

等级	样本数	实际弯曲角度范围	标准的弯曲角度范围	判定正确率
鸡正常胸肉	20	100°~111°	90°~105°	90% (18/20)
中度鸡木质胸肉	20	107°~153°	106°~150°	95% (19/20)
重度鸡木质胸肉	20	145°~164°	151°~180°	90% (18/20)

2. 鸡胸肉质构仪检测

根据标准6.3方法，对鸡胸肉硬度进行检测，实际硬度范围与等级判定正确率如表2所示。



表 2 不同等级鸡胸肉硬度范围与等级判定正确率

等级	样本数	实际硬度范围 (g)	标准的硬度范围 (g)	正确率
鸡正常胸肉	20	1099.27~1660.62	<1620.00	95% (19/20)
中度鸡木质胸肉	20	1520.49~2280.34	≥ 1620.00g, ≤2230.00	80% (16/20)
重度鸡木质胸肉	20	2480.85~3020.28	>2230.00	100% (20/20)

三、验证结论

综合以上验证结果，基于该标准的弯曲角度的综合判定准确率为 91.7%，基于该标准的质构仪检测检测的硬度的综合判定准确率为 91.7%，不同等级鸡胸肉的弯曲角度、硬度之间区分明显，故该方法通过验证，可作为行业标准方法。

验证单位：青岛海润农大检测有限公司 (盖章)

验证人：魏玉龙

验证时间：2024 年 10 月 27 日至 2024 年 10 月 30 日



青岛海润农大检测有限公司

验证报告

委托单位： 青岛农业大学

验证单位： 诸城绿安检测有限公司



验证时间： 2024 年 11 月 01 日



验证报告

受青岛农业大学委托，我单位根据其提供的《鸡木质胸肉的检测方法》标准征求意见稿，对标准的技术指标进行了验证。

一、验证的方法及材料

1. 验证的方法

《鸡木质胸肉的检测方法》（标准征求意见稿）

2. 验证的样品

42日龄白羽肉鸡胸肉样品60块，包括正常鸡胸肉20块、中度鸡木质胸肉20块、严重鸡木质胸肉样品20块。

3. 仪器设备品牌及型号

角度尺：DELIXI。

质构仪：Stable Micro Systems, TA.XT_PlusC。

4. 质构仪参考条件

探头：圆柱形平底探头（P/0.5），直径12.7mm；测试模式：TPA；测试（前、中、后）速率：1mm/s；压缩形变：30%；触发值：20g；间隔时间：5s；感应元：30kg。

二、验证的内容与结果

1. 鸡胸肉弯曲角度检测

根据标准5.3.2方法，对鸡胸肉弯曲角度进行检测，实际弯曲角度范围与等级判定正确率如表1所示。

表1 不同等级鸡胸肉弯曲角度范围与等级判定正确率

等级	样本数	实际弯曲角度范围	标准的弯曲角度范围	判定正确率
鸡正常胸肉	20	96°~112°	90°~105°	85% (17/20)
中度鸡木质胸肉	20	103°~139°	106°~150°	90% (18/20)
重度鸡木质胸肉	20	144°~160°	151°~180°	85% (17/20)

2. 鸡胸肉质构仪检测

根据标准6.3方法，对鸡胸肉硬度进行检测，实际硬度范围与等级判定正确率如表2所示。

表 2 不同等级鸡胸肉硬度范围与等级判定正确率

等级	样本数	实际硬度范围 (g)	标准的硬度范围 (g)	正确率
鸡正常胸肉	20	1360.73~1710.54	<1620.00	85% (17/20)
中度鸡木质胸肉	20	1540.91~2110.46	$\geq 1620.00\text{g}, \leq 2230.00$	90% (18/20)
重度鸡木质胸肉	20	2120.22~2640.68	>2230.00	95% (19/20)

三、验证结论

综合以上验证结果，基于该标准的弯曲角度的综合判定准确率为 86.7%，基于该标准的质构仪检测的硬度的综合判定准确率为 90.0%，不同等级鸡胸肉的弯曲角度、硬度之间区分明显，故该方法通过验证，可作为行业标准方法。

验证单位：诸城绿安检测有限公司（盖章）

验证人：

验证时间：2024 年 10 月 28 日至 2024 年 11 月 01 日



验证报告

委托单位： 青岛农业大学

验证单位： 青岛亿信检测技术服务有限公司



验证时间： 2024 年 10 月 28 日

验证报告

受青岛农业大学委托，我单位根据其提供的《鸡木质胸肉的检测方法》标准征求意见稿，对标准的技术指标进行了验证。

一、验证的方法及材料

1. 验证的方法

《鸡木质胸肉的检测方法》（标准征求意见稿）

2. 验证的样品

42日龄白羽肉鸡胸肉样品60块，包括正常鸡胸肉20块、中度鸡木质胸肉20块、严重鸡木质胸肉样品20块。

3. 仪器设备品牌及型号

角度尺：德力西。

质构仪：Stable Micro Systems, TA.XT_Plus。

4. 质构仪参考条件

探头：圆柱形平底探头（P/0.5），直径12.7mm；测试模式：TPA；测试（前、中、后）速率：1mm/s；压缩形变：30%；触发值：20g；间隔时间：5s；感应元：30kg。

二、验证的内容与结果

1. 鸡胸肉弯曲角度检测

根据标准5.3.2方法，对鸡胸肉弯曲角度进行检测，实际弯曲角度范围与等级判定正确率如表1所示。

表1 不同等级鸡胸肉弯曲角度范围与等级判定正确率

等级	样本数	实际弯曲角度范围	标准的弯曲角度范围	判定正确率
鸡正常胸肉	20	93°~106°	90°~105°	95% (19/20)
中度鸡木质胸肉	20	104°~144°	106°~150°	90% (18/20)
重度鸡木质胸肉	20	148°~171°	151°~180°	95% (19/20)

2. 鸡胸肉质构仪检测

根据标准6.3方法，对鸡胸肉硬度进行检测，实际硬度范围与等级判定正确率如表2所示。



表 2 不同等级鸡胸肉硬度范围与等级判定正确率

等级	样本数	实际硬度范围 (g)	标准的硬度范围 (g)	正确率
鸡正常胸肉	20	1288.26~1642.74	<1620.00	90% (18/20)
中度鸡木质胸肉	20	1580.42~2240.60	≥ 1620.00g, ≤2230.00	85% (17/20)
重度鸡木质胸肉	20	2200.52~2790.58	>2230.00	95% (19/20)

三、验证结论

综合以上验证结果，基于该标准的弯曲角度的综合判定准确率为 93.3%；基于该标准质构仪检测的硬度的综合判定准确率为 90.0%，不同等级鸡胸肉的弯曲角度、硬度之间区分明显，故该方法通过验证，可作为行业标准方法。

验证单位： 青岛亿信检测技术服务有限公司 (盖章)
 验证人： 董旭 董旭
 验证时间： 2024 年 10 月 25 日至 2024 年 10 月 28 日

