

中华人民共和国推荐性国家标准

小麦、黑麦及其面粉和杜伦麦及其粗
粒粉 降落数值的测定

Hagberg-Perten 法

(征求意见稿)

编制说明

标准起草组

2022年5月

《小麦、黑麦及其面粉和杜伦麦及其粗粒粉 降落数值的测定 Hagberg Perten 法》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

本标准根据国家标准化管理委员会《关于下达 2021 年推荐性国家标准修订计划及相关标准外文版计划的通知》（国标委发〔2021〕19 号）的要求，组织开展了修订工作。

1.2 标准承担机构及主要起草人

承担机构：由国家粮食和物资储备局科学研究院负责《小麦、黑麦及其面粉和杜伦麦及其粗粒粉 降落数值的测定 Hagberg Perten 法》推荐性国家标准的修订工作。

起草单位：国家粮食和物资储备局科学研究院、上海嘉定粮油仪器有限公司、青海省粮油检测防治所、内蒙古自治区粮油标准质量监测中心、滨州中裕食品有限公司。

主要起草人：田晓红、谭斌、刘明、莊建、刘艳香、高琨、陈园、姜平、张笃芹、李沛青、邱庆丰、孟凡福。

1.3 主要工作过程

1.3.1 申请立项

2021 年，本标准起草单位向国家粮食和物资储备局标准质量管理办公室递交了《小麦、黑麦及其面粉和杜伦麦及其粗粒粉降落数值的测定 Hagberg Perten 法》推荐性国家标准立项建议书，经国家标准化管理委员会批准后，《小麦、黑麦及其面粉和杜伦麦及其粗粒粉降落数值的测定 Hagberg Perten 法》推荐性国家标准修订项目正式立项。

1.3.2 成立标准起草小组

为进一步做好《小麦、黑麦及其面粉和杜伦麦及其粗粒粉降落数值的测定 Hagberg Perten 法》推荐性国家标准的修订工作，标准承担单位于 2021 年 8 月成立《小麦、黑麦及其面粉和杜伦麦及其粗粒粉降落数值的测定 Hagberg Perten 法》推荐性国家标准起草小组。

1.3.3 ISO 3093 标准的翻译

对比 ISO 3093-2004、ISO 3093-2009 和 GB/T 10361-2008，逐字逐句进行翻译，力求准确无误。

1.3.4 根据 GB/T 1.1-2020 的编写规则进行修改完善

根据 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》对翻译稿进行修改完善，使本文件的结构、起草规则和表述形式等方面整体上符合 GB/T 1.1-2020 的要求。

1.3.5 沟通附录 A 中的降落数值海拔高度校正公式

ISO 3093-2004 和 ISO 3093-2009 附录 A 中降落数值海拔高度校正公式存在问题，经与 ISO 3093 起草单位沟通，确定正确公式。

1.3.6 撰写标准征求意见稿和编制说明

根据 ISO 3093-2009 的翻译稿和正确的附录 A 公式撰写了征求意见稿和编制说明。

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

本标准遵循“先进性、实用性、统一性、规范型”的原则，注重标准的通用性、适用性、配套性和可操作性。以 ISO 3093 标准为主要参考，尽可能与国际标准接轨。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。积极采用国家标准和国外先进标准，开展全面深入的调研，广泛征求生产、销售、应用、科研和监督检验等单位 and 专家的意见，严格标准的试验、验证工作程序，保证标准技术内容的科学性。

标准的编写格式、结构和内容均按照 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，以保障食用安全为目标，以配套协调、科学合理、易于操作、经济适用为原则的技术要求和技术规范，按照全过程质量安全控制的思路编写。部分质量要求直接引用相关的国家和行业标准。

2.2 本文件与 ISO 3093：2009 的主要差异

(1) 在“规范性引用文件”一章中增加“GB/T 6003.1 试验筛 技术要求和检验 第1部分：金属丝编织网试验筛”和“GB/T 6005 试验筛 金属丝编织网、穿孔板和电成型薄板筛孔的基本尺寸”；

(2) 分析实验室用水规格要求按 GB/T 6682 代替 ISO 3696 (GB/T 6682-2008, MOD ISO 3696:1987)；

(3) 使用“GB 5009.3 食品安全国家标准 食品中水分的测定”代替“ISO 712 谷物及谷物制品水分的测定 常规法”；

(4) 删除注脚 1、注脚 2 和注脚 3；

(5) 修改了附录 A，原降落数值按海拔高度校正的公式存在错误。

2.3 本文件为便于使用，进行的编辑性修改

(1) 删除国际标准的前言；

(2) 将“本国际标准”改为“本文件”；

(3) 用小数点“.”代替原文中作为小数点的“，”；

2.4 本文件与 GB/T 10361-2008 相比的主要变化

本标准代替 GB/T 10361-2008《小麦、黑麦及其面粉和杜伦麦及其粗粒粉降落数值的测定 Hagberg-Perten 法》。本文件与 GB/T 10361-2008 相比的主要变化如下：

(1) 增加了 3.1 中的注 2：降落数值以秒计。

(2) 修改了 GB/T 6003 (ISO 3310) 的引用范围；

(3) 用 GB 5009.3 代替 GB/T 21305；

(4) 删除了低 α -淀粉酶活性样品的参照方法；

(5) 修改了降落数值和液化值的表示方法为 t 和 L ；

(6) 增加了参考文献 ISO 8655-2、ISO 565，删除了参考文献中 ISO 7973；

(7) 修改了 GB/T 6003.1-1997、GB/T 6005-1997 到最新的版本；

(8) 修改了再现性和重复性等式的相关系数表示方法；

(9) 修改了表 B.2 中样品 1 的数据；

(10) 删除了脚注；

(11) 修改了附录 A，原降落数值按海拔高度校正的公式存在错误；

(12) 增加了样品称样量计算公式；

(13) 增加了不适用海拔高度；

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 附录 A 中降落数值海拔高度校正公式确定

ISO 3093-2004 附录 A 中 A.2 面粉和粗粒粉降落数值海拔高度校正公式是错误的（见图 1），ISO 3093-2009 对这个公式进行了修订，但仍然是错误的（见图 2）。

ISO 3093:2004(E)

Annex A (normative)

Formulae for altitude correction of Falling Number values

A.1 Ground grain samples

For laboratories located at an altitude over 600 m (2 000 ft) where the boiling temperature of the water bath is lower than 98 °C, correct the Falling Numbers (FN) using the following formula:

$$F_n = 10^X$$

where

$$X = 1,0 \times \lg F_{\text{alt}} - 1,630\,93 \times 10^{-4} \times A + 2,635\,76 \times 10^{-8} \times A^2 + 5,750\,30 \times 10^{-5} \times \lg F_{\text{alt}} \times A - 1,069\,223 \times 10^{-8} \times \lg F_{\text{alt}} \times A^2$$

F_n is the calculated Falling Number value corresponding to the value at sea level;

F_{alt} is the original value as measured at a given altitude;

A is the altitude of the laboratory, in feet above sea level. If the altitude is measured in metres, a factor of 3,28 shall be included to convert metres to feet.

A.2 Flour and semolina

For laboratories located at an altitude over 750 m (2 500 ft) where the boiling temperature of the water bath is lower than 98 °C, correct the Falling Numbers (FN) using the following formula:

$$F_n = 10^X$$

where

$$X = -849,41 + 0,425\,6 \times 10^{-5} \times A^2 + 454,19 \times \lg F_{\text{alt}} \times A - 0,212\,9 \times 10^{-5} \times \lg F_{\text{alt}} \times A^2$$

F_n is the calculated Falling Number value corresponding to the value at sea level;

F_{alt} is the original value as measured at a given altitude;

A is the altitude of the laboratory, in feet above sea level. If the altitude is measured in metres a factor of 3,28 shall be included to convert metres to feet.

The calculation of Falling Number from the formulae given in A.1 and A.2 may be replaced by reading from a conversion table, drawn up to correct for a specific altitude, in order that corrected Falling Number values may be obtained for each measured value.

图 1 ISO 3093-2004 中的附录 A

Annex A
(normative)

Equations for altitude correction of falling numbers

A.1 Ground grain samples

For laboratories located at an altitude above 600 m, where the boiling temperature of the water bath is lower than 98 °C, calculate the FN at sea level, t_0 , using Equation (A.1):

$$t_0 = 10^{X_1} \quad (\text{A.1})$$

where

$$X_1 = (1.0 \times \lg t_H) - (4.97235 \times 10^{-5} \times H) + (2.44996 \times 10^{-9} \times H^2) + (1.75314 \times 10^{-5} \times \lg t_H \times H) - (9.938495 \times 10^{-10} \times \lg t_H \times H^2)$$

in which

t_H is the uncorrected value measured at altitude, H ;

H is the altitude, in metres, above sea level of the laboratory.

A.2 Flour and semolina

For laboratories located at an altitude above 750 m, where the boiling temperature of the water bath is lower than 98 °C, calculate the FN at sea level, t_0 , using Equation (A.2):

$$t_0 = 10^{X_2} \quad (\text{A.2})$$

where

$$X_2 = -849.41 + (3.9560 \times 10^{-7} \times H^2) + (454.19 \times \lg t_H) - (1.9789 \times 10^{-7} \times \lg t_H \times H^2)$$

in which

t_H is the uncorrected value measured at altitude, H ;

H is the altitude, in metres, above sea level of the laboratory.

The calculation of FN from Equations (A.1) and (A.2) may be replaced by reading from a conversion table, drawn up to correct for a specific altitude, in order that corrected FNs may be obtained for each measured value.

图 2 ISO 3093-2009 中的附录 A

标准起草组通过仪器公司，联系到了标准制定方，经过反复的沟通，得到新的全麦粉海拔降落数值校正公式(A.1)和面粉和粗粒粉降落数值校正公式(A.2)。

$$t_0 = 10^{X_1} \quad (\text{A.1})$$

式中：

$$X_1 = (1.0 \times \lg t_H) - (5.35082 \times 10^{-4} \times H) + (2.8371 \times 10^{-7} \times H^2) + (1.88658 \times 10^{-4} \times \lg t_H \times H) - (1.1509 \times 10^{-7} \times \lg t_H \times H^2)$$

$$t_0 = -849.41 + (4.58112 \times 10^{-5} \times H^2) + (454.19 \times \lg t_H) - (2.2916 \times 10^{-5} \times \lg t_H \times H^2) \quad (\text{A.2})$$

A.1 和 A.2 式中：

t_0 ——根据海平面值计算的降落数值；

t_H ——在给定的海拔高度所测定的原始降落数值。

H ——实验室的海拔高度，以米计。

为验证上述公式的正确性,标准起草组选择了 2 个小麦粉样品和 1 个全麦粉样品在国家粮食和物资储备局科学研究院、山西省检验检测中心(山西省标准计量技术研究院)、内蒙古自治区粮油标准质量监测中心、昆明市粮油饲料产品质量检验中心、新疆维吾尔自治区粮油产品质量监督检验站、宁夏回族自治区粮油产品质量检测中心、甘肃省粮油质量监督检验所、青海省海西州粮食质量检验检测中心、青海省粮油检测防治所、贵州省粮油产品质量监督检验站等 10 家省级以上质检机构进行方法验证,其中 9 家质检机构海拔高度在 700m 以上,1 家质检机构在低海拔地区。每个样品均得到 6 个以上结果,其中有一家质检中心结果异常,已剔除。结果以实验室实际检测原始数据代入标准中公式进行计算后的值来表示,检测结果如表 1 所示。在 9 个检测机构测定的样品再现性标准偏差均小于标准中规定的再现性限值(R),结果有效。

表 1 不同检测结构结果对比

检测机构代码	实验室所在海拔	小麦粉 1	与均值的差	小麦粉 2	与均值的差	全麦粉 1	与均值的差
1	0m	163±2	-9	309±8	-8	272±6	-10
2	798m	168±2	-5	298±5	-20	314±3	32
3	1040m	174±2	3	315±7	-2	312±5	30
4	1891m	182±1	10	312±3	-5	295±8	13
6	1100m	176±6	4	308±4	-9	259±7	-23
7	1530m	166±4	-6	308±4	-10	284±5	2
8	3000m	151±2	-21	323±5	6	243±18	-39
9	2200m	168±1	-5	321±1	4	248±2	-34
平均值		169		312		278	
再现性标准偏差, sR		9.39		8.1		27.57	
相对再现性标准偏差/%		5.57		2.6		9.9	
再现性限 R			10		33		70

3.2 称样量与水分含量的关系公式

ISO 3093-2009 中 9.2 称样规定,为确保测定降落数值的样品具有相同的干物质,不同水分含量的样品所要称取的样品量见表 2,但是在表 2 中,水分含量的范围在 9.0%~18.0%之间,没有说明样品水分含量低于 9.0%和高于 18.0%的样品如何称样。为了满足样品水分含量超过这个范围样品能够进行降落数值测定,根据 9.1 中水分测定的描述:“降落数值法的测定是基于小麦粉或其他粉碎样品中含有 15%的水分含量”,创建了公式(1),如下:

$$\frac{7 \times (1 - 15\%)}{7 \times 15\% + 25} = \frac{a \times (1 - w)}{a \times w + 25} \quad (1)$$

对公式（1）进行简化处理，得到公式（2），如下：

$$a = \frac{148.75}{26.05 - 32w} \quad (2)$$

根据公式(2)计算水分含量范围在9.0%~18.0%之间样品的称样量见表2中列(4)、列(5)、列(12)、列(13)，ISO 3093-2009中不同水分含量的称样量见表2中的列(2)、列(3)、列(10)、列(11)，两者之差见表2中列(6)、列(7)、列(14)、列(15)，差值范围在0~±0.02。标准中的称样量和公式计算的称样量两者比较发现，如果把公式计算的称样量结果中小数点后的第二位进行进位到0或5，结果与标准中称样量相同。因此，公式（2）与ISO 3093-2009标准中所用公式相同。

表 2 称样量与水分含量的关系

水分含量/%	标准中称样量/g		公式计算称样量/g		两者之差/g		水分含量/%	标准中称样量/g		公式计算称样量/g		两者之差/g	
	7g 试样量	9g 试样量	7g 试样量	9g 试样量	7g 试样量	9g 试样量		7g 试样量	9g 试样量	7g 试样量	9g 试样量	7g 试样量	9g 试样量
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
9.00	6.40	8.20	6.42	8.21	-0.02	-0.01	13.60	6.85	8.80	6.86	8.80	-0.01	0.00
9.20	6.45	8.25	6.44	8.24	0.01	0.01	13.80	6.90	8.85	6.88	8.83	0.02	0.02
9.40	6.45	8.25	6.46	8.26	-0.01	-0.01	14.00	6.90	8.85	6.90	8.86	0.00	-0.01
9.60	6.45	8.30	6.47	8.28	-0.02	0.02	14.20	6.90	8.90	6.92	8.89	-0.02	0.01
9.80	6.50	8.30	6.49	8.31	0.01	-0.01	14.40	6.95	8.90	6.94	8.91	0.01	-0.01
10.00	6.50	8.35	6.51	8.33	-0.01	0.02	14.60	6.95	8.95	6.96	8.94	-0.01	0.01
10.20	6.55	8.35	6.53	8.36	0.02	-0.01	14.80	7.00	8.95	6.98	8.97	0.02	-0.02
10.40	6.55	8.40	6.55	8.38	0.00	0.02	15.00	7.00	9.00	7.00	9.00	0.00	0.00
10.60	6.55	8.40	6.57	8.41	-0.02	-0.01	15.20	7.00	9.05	7.02	9.03	-0.02	0.02
10.80	6.60	8.45	6.58	8.43	0.02	0.02	15.40	7.05	9.05	7.04	9.06	0.01	-0.01
11.00	6.60	8.45	6.60	8.46	0.00	-0.01	15.60	7.05	9.10	7.06	9.09	-0.01	0.01
11.20	6.60	8.50	6.62	8.48	-0.02	0.02	15.80	7.10	9.10	7.09	9.12	0.01	-0.02
11.40	6.65	8.50	6.64	8.51	0.01	-0.01	16.00	7.10	9.15	7.11	9.15	-0.01	0.00
11.60	6.65	8.55	6.66	8.54	-0.01	0.01	16.20	7.15	9.20	7.13	9.18	0.02	0.02
11.80	6.70	8.55	6.68	8.56	0.02	-0.01	16.40	7.15	9.20	7.15	9.21	0.00	-0.01
12.00	6.70	8.60	6.70	8.59	0.00	0.01	16.60	7.15	9.25	7.17	9.24	-0.02	0.01
12.20	6.70	8.60	6.72	8.61	-0.02	-0.01	16.80	7.20	9.25	7.20	9.27	0.00	-0.02
12.40	6.75	8.65	6.74	8.64	0.01	0.01	17.00	7.20	9.30	7.22	9.30	-0.02	0.00
12.60	6.75	8.65	6.76	8.67	-0.01	-0.02	17.20	7.25	9.35	7.24	9.33	0.01	0.02
12.80	6.80	8.70	6.78	8.69	0.02	0.01	17.40	7.25	9.35	7.26	9.36	-0.01	-0.01
13.00	6.80	8.70	6.80	8.72	0.00	-0.02	17.60	7.30	9.40	7.29	9.39	0.01	0.01
13.20	6.80	8.75	6.82	8.75	-0.02	0.00	17.80	7.30	9.40	7.31	9.42	-0.01	-0.02
13.40	6.85	8.80	6.84	8.78	0.01	0.02	18.00	7.30	9.45	7.33	9.45	-0.03	0.00

4 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有关数据对比情况。

该文件与 ICC 107/1、AACC 56-81.04 和 ISO 3093 相一致。

5. 与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本文件符合国家的法律、法规。本标准的制定与国家相关强制性标准无矛盾和冲突，符合国家的法律、法规。

6. 重大分歧意见的处理经过和依据

无。

7. 按照标准化法的有关规定，提出强制性标准或推荐性标准的建议

建议本标准暂定为推荐性国家标准。

8. 贯彻标准的要求和措施建议

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

废止 GB/T 10361-2008。

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。

《小麦、黑麦及其面粉和杜伦麦及其粗粒粉 降落数值的测定

Hagberg-Perten 法》国家标准起草组

2022 年 5 月 15 日