

ICS 65. 120

B 20

团体标准

T/HXCY 101-2025

饲草饲料水分活度测定技术规程

Code of practice for determining water activity in forage and feed

2025-1-22 发布

2025-1-23 实施

北京华夏草业产业技术创新战略联盟发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义 1

4 测定原理 2

5 试剂和材料 2

6 仪器性能要求 2

7 试样制备 3

8 分析步骤 3

9 结果计算 4

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。

本文件由北京华夏草业产业技术创新战略联盟提出并归口。

本文件起草单位:中国农业大学、四川农业大学、贵州大学、常州大学、北京市农林科学院、山西农业大学、河南工业大学、华北理工大学、渭南师范学院、康宝智信测量技术(北京)有限公司、深圳冠亚水分仪科技有限公司、北京中青益草科技有限公司、天津嘉立荷牧业集团有限公司、北京助尔生物科学研究院、北京助尔食品科技有限公司。

本文件主要起草人:王学凯、杨鑫、李小梅、谢艺潇、牛东泽、郑明利、郭琳娜、许庆方、左飒飒、张颖超、江迪、李荣荣、张可意、周鸿章、林语梵、张俊刚、张明权、倪奎奎、徐港、陈鹏飞、李越超、孙守强、林炎丽、曹景文。

本文件为首次发布。

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这些专利的责任。

饲草饲料水分活度测定技术规程

1 范围

本文件规定了饲草饲料水分活度测定原理、试剂和材料、仪器性能、试样制备、分析步骤及结果计算等测定方法。

本文件不适用于冷冻和含挥发性成分的饲草饲料产品。

本文件适用于饲草、饲料原料、半成品、成品的水分活度值范围为 0.000~1.000 的测定。

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；凡是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 672 化学试剂 氯化镁

GB/T 1265 化学试剂 溴化钠

GB/T 1266 化学试剂 氯化钠

GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法

GB/T 16496 化学试剂 硫酸钾

GB/T 34790 粮油检验粮食籽粒水分活度的测定仪器法

GB 5009.238 食品安全国家标准食品水分活度的测定

HG/T 3482 化学试剂 氯化锂

JJG 052 水分活度仪检定规程

3 术语和定义

3.1 饲草饲料水分活度 water activity of forage and feed

饲草饲料的饱和水蒸气压与相同温度下纯水的饱和蒸气压的比值。

$$Aw = \frac{P}{P_0},$$

式中：Aw—水分活度，P—饲草饲料在密闭舱达到平衡状态所产生的蒸气压， P_0 表示在相同温度下纯水的蒸气压。

4 测定原理

在密闭、恒温的水分活度仪样品舱内，饲草饲料中的自由水分扩散达到平衡，通过水分活度仪中的传感器或数字化探头测量其相对平衡湿度，显示出的响应值即为样品的水分活度 (A_w)。

5 试剂和材料

5.1 所用试剂均为分析纯。

5.2 水为重蒸馏水或相当纯度的水，符合 GB/T6682 的要求。

5.3 含盐氯化镁饱和溶液： $A_w=0.328\pm0.002$ ， $t=25^\circ\text{C}$ ，符合 GB/T 672 的要求。

5.4 含盐溴化钠饱和溶液： $A_w=0.576\pm0.004$ ， $t=25^\circ\text{C}$ ，符合 GB/T 1265 的要求。

5.5 含盐氯化钠饱和溶液： $A_w=0.753\pm0.002$ ， $t=25^\circ\text{C}$ ，符合 GB/T 1266 的要求。

5.6 含盐硫酸钾饱和溶液： $A_w=0.973\pm0.005$ ， $t=25^\circ\text{C}$ ，符合 GB/T 16496 的要求。

5.7 含盐氯化锂饱和溶液： $A_w=0.113\pm0.003$ ， $t=25^\circ\text{C}$ ，符合 HG/T 3482 的要求。

5.8 饱和溶液的配制方法按 GB 5009.238 的规定。

6 仪器性能要求

6.1 水分活度示值误差

首次检定时，用 5 种饱和盐溶液校正水分活度仪，所选溶液水分活度值分别位于 $0<A_w\leq0.2$ ， $0.2<A_w\leq0.4$ ， $0.4<A_w\leq0.6$ ， $0.6<A_w\leq0.8$ ， $0.8<A_w<1$ ，每种溶液重复测量 3 次，取算术平均值作为仪器的测量结果，按照公式计算仪器水分活度示值误差，水分活度示值误差不超过 ±0.02 。

$$\Delta C = \bar{C} - C_s$$

式中： ΔC —水分活度示值误差；

$\bar{C}$ —3 次测量结果的算术平均值；

C_s —3 次测量结果的算术平均值

6.2 水分活度测量重复性

在仪器正常工作条件下，重复测量饱和氯化钠溶液三次，按照公式计算仪器的测量重复性，仪器测量水分活度重复性不大于 5.0%。

$$\delta c = \frac{C_{\max} - C_{\min}}{\bar{C}} \times 100\%$$

式中： δ_c —测量重复性；

$C_{\max}$ —3 次测量结果中的最大值；

$C_{\min}$ —3 次测量结果中的最小值

6.3 温度示值误差

将仪器的温度探头与标准温度计的感温部分尽量靠近，测量样品仓温度，待仪器温度示值稳定后，同时记录仪器及标准温度计的温度示值，按照公式计算仪器的温度示值误差，温度示值误差仪器温度测量示值误差不超过 $\pm 1.0^\circ\text{C}$ 。

$$\Delta T = T - T_s$$

式中： ΔT —温度示值误差， $^\circ\text{C}$ ；

T —仪器温度示值， $^\circ\text{C}$ ；

T_s —标准器温度示值， $^\circ\text{C}$

6.4 安全性能

对于使用 220V 交流电源供电的仪器，仪器电源的相线对地的绝缘电阻应不小于 $20\text{M}\Omega$ 。

7 试样制备

7.1 青草和青贮饲料

取有代表性的样品（长度 $1\text{ cm} \sim 2\text{ cm}$ ）置于样品皿中。

7.2 干草和秸秆类

取有代表性的样品（取样前粉碎或者切短，长度 $1\text{ cm} \sim 2\text{ cm}$ ）置于样品皿中。

7.3 TMR 类饲料或混合饲料

取有代表性的混合均匀样品，多组分样品可能需要更长的平衡时间，需要对样品进行多次测量（5 次 $\sim$ 6 次）。

7.4 粉状饲料和颗粒状饲料

取有代表性样品（粒度 $1\text{ mm} \sim 4\text{ mm}$ ）混匀，置于样品皿中，尽可能覆盖样品皿的底部。

7.5 块状饲料

取代表性样品切成小块（直径 $1\text{ cm} \sim 2\text{ cm}$ ），迅速混匀后置于样品皿中。

7.6 饲草饲料匀浆液、发酵液或浸提液

取一定量液体（一般为样品皿的 $1/2$ ）置于样品皿中。

8 分析步骤

8.1 仪器预热

按仪器说明预热仪器，一般为 15min。

8.2 测试环境

仪器工作台应平稳，周围无强烈机械振动和电磁干扰源。环境温度 $(25 \pm 5) ^\circ\text{C}$ ；环境相对湿度 $< 90\%$ ；供电电源 $(220 \pm 22) \text{ V}$ ， $(50 \pm 1) \text{ Hz}$ 。

8.3 仪器校正

根据样品所测水活度范围选用校准液，每种溶液重复测量 3 次。

8.4 样品测定

a)将水分活度仪温度设定至样品待测温度（一般为 25°C ），稳定后待测。若为非控温型水分活度仪，尽量保持环境温度为 25°C ，环境湿度小于 90%，仪器会给测定时检测室的温度和样品水活度值；

b)向样品皿中加入 1/2 体积试样或仪器说明书规定的量，将样品皿置入水活度仪中检测。仪器充分平衡后读数，记录显示的温度和样品水分活度值；

c)测试次数，每个样品分取三份试样，分别测定一次。

9 结果计算

结果取三次测试结果的平均值，每个 A_w 重复性应满足 GB/T 34790 的要求，报告结果保留三位小数。
