ICS 65.020.20
CCS B 04

团　　体　　标　　准

T/GS XXX—20XX

饲用燕麦抗旱性鉴定评价技术规程

Technical specification for evaluation of forage oat drought tolerance

（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。

****-**-**发布　　****-**-**实施

中国草学会　　发 布

中国草学会（GS）是组织开展国内、国际标准化活动的全国性社会团体。制定中国草学会团体标准，满足市场需要，增加标准的有效供给，促进科技创新，是中国草学会的工作内容之一。中国境内的团体和个人，均可提出制、修订中国草学会团体标准的建议并参与有关工作。

中国草学会团体标准按《中国草学会团体标准制修订项目管理办法（试行）》进行制定和管理。

中国草学会团体标准草案经向社会公开征求意见，并得到参加审定会议的 3/4 以上的专家、成员的投票赞同，方可作为中国草学会团体标准予以发布。

在本文件实施过程中，如发现需要修改或补充之处，请将意见和有关资料寄给中国草学会团体标准秘书处，以便修订时参考。

本标准版权为中国草学会所有，除了用于国家法律或事先得到中国草学会的许可外，不得以任何形式或任何手段复制、再版或使用本标准及其章节，包括电子版、影印件，或发布在互联网及内部网络等。

中国草学会地址：北京市海淀区圆明园西路 2 号中国农业大学西校区

邮政编码：100193　电话：010-62731666　传真：010-62732799

网址：chinagrass.org.cn　电子信箱：cgsoffice@163.com

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。

本文件由中国农业科学院北京畜牧兽医研究所、河北北方学院、定西市农业科学研究院提出。

本文件由中国草学会归口。

本文件起草单位：中国农业科学院北京畜牧兽医研究所、河北北方学院、定西市农业科学研究院。

本文件主要起草人：马琳、王学敏、刘贵河、刘东霞、黄凯、刘彦明、仪登霞、唐俊。

饲用燕麦抗旱性鉴定评价技术规程

1 范围

本文件规定了饲用燕麦抗旱性鉴定评价技术规程。

本文件适用于饲用燕麦研究者对于饲用燕麦不同种质资源（品种）间的抗旱性评价鉴定。

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；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 2903.4 牧草种子检验规程 发芽试验

NY/T2127-2012 牧草种质资源田间评价技术规程

GB/T 21127 小麦抗旱性鉴定评价技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 抗旱性

抗旱性（drought resistance）：作物在干旱胁迫下，其生长发育、形态建成及产量形成对于干旱胁迫的反应能力。

3.2 抗旱系数

抗旱系数（drought resistance index）：饲用燕麦在干旱胁迫下的性状指标/非干旱胁迫下的性状指标。

3.3 幼苗存活率

幼苗存活率（survival rate）：两次干旱胁迫下存活的幼苗数量与干旱处理前的幼苗数量的比值。

4 饲用燕麦抗旱性鉴定方法

4.1 饲用燕麦种子萌发期抗旱性鉴定

种子萌发期的抗旱性鉴定采用高渗溶液法。即用 20%的 PEG-6000 水溶液对种子进行水分胁迫处理，以去离子水作为对照。使用长、宽、高分别为 15cm、15cm、10cm 的花盆进行沙培发芽试验。

4.1.1 种子准备

将种子充分混合后随机取 600 粒，清洗后放入 30-35℃鼓风干燥箱中烘干 10h，冷却至室温备用。

4.1.2 胁迫溶液配制

称取 200g PEG-6000 完全溶解在 1000ml 去离子水中，配制成 20%的 PEG-6000 高渗溶液。

4.1.3 胁迫及对照处理

取 600 粒种子，每 100 粒为一组，六次重复，放入装有 400g 大颗粒蛭石的花盆中，每三次重复分别加入 600ml 20%的 PEG6000 溶液及 600ml 去离子水。

4.1.4 性状调查

将以上花盆放置于 20℃条件下的人工气候室中，第 12 天统计每盆中胚芽从蛭石中冒出的数量，统计发芽率，同时用直尺分别测定种胚到最长叶叶尖及最长根根尖的长度，统计苗长及根长；随机选取 10 株幼苗，用去离子水冲洗干净，将其分成地上和地下两部分，105℃、30min 杀青后在 65℃条件下烘干至恒重，统计其地下、地上部分干重。

4.1.5 萌发期各指标抗旱系数

发芽率抗旱系数=干旱处理发芽率/对照处理发芽率
苗长抗旱系数=干旱处理苗长/对照处理苗长
根长抗旱系数=干旱处理根长/对照处理根长
地上干重抗旱系数=干旱处理地上干重/对照处理地上干重
地下干重抗旱系数=干旱处理地下干重/对照处理地下干重

4.2 饲用燕麦幼苗期抗旱性鉴定

苗期抗旱性鉴定采用两次干旱-复水处理后的幼苗存活率进行判定。

4.2.1 种子准备

种子准备同 4.1.1。

4.2.2 播种及培养

在长宽高分别为 30cm、30cm、10cm 的发芽盘中装入 8cm 深的大粒蛭石，三次重复，浇灌去离子水，控制蛭石持水量为（80±5）%，播种 100 粒种子后覆盖 2cm 厚的大粒蛭石。放置于温度 20℃，光照 16h 的人工气候室中，保持蛭石持水量为（80±5）%。

4.2.3 两次干旱-复水处理

当幼苗长至三叶一心期时，开始进行干旱处理。蛭石含水量降至（15±5）%时复水至（80±5）%，120h 后调查存活幼苗数量，统计第一次幼苗存活率。开始进行第二次干旱处理，当蛭石含水量降至（15±5）%时复水至（80±5）%，120h 后调查存活幼苗数量，统计第二次幼苗存活率。

4.2.4 幼苗存活率

幼苗存活率=（第一次幼苗存活率+第二次幼苗存活率）/2

4.3 饲用燕麦全生育期抗旱性鉴定

全生育期的抗旱性鉴定在旱棚内进行。

4.3.1 试验设计及播种

在旱棚内分别设置干旱胁迫处理组及对照处理组，播种前人工灌水控制旱棚内 0-50cm 的土层田间持水量为（80±5）%，干旱胁迫处理组全生育期不再人工灌水，对照处理组应分别在饲用燕麦分蘖期、拔节期、抽穗期及灌浆期进行灌水，保证饲用燕麦全生育期处于水分适宜状态。试验采用随机区组试验，每个处理三次重复，小区面积 0.6 m^2，种植密度按照育种要求实施。

4.3.2 栽培管理

播前浅耕，施入有机肥 300kg/亩，纯氮 2.275kg/亩，五氧化二磷 2.875kg/亩，均匀撒播，浅耕翻入耕作层。在进行全生育期的抗旱性鉴定期间，要及时防治病、虫、鸟害，防止倒伏。

4.3.3 性状调查

在乳熟期对两个处理条件下的饲用燕麦进行干重测定，具体方法为全小区刈割后晾干称重。

4.3.4 各指标抗旱系数

干重抗旱系数=干旱处理干重/对照处理干重

5 饲用燕麦抗旱性评价方法

依据 4.1.5、4.2.4 及 4.3.4 获得的抗旱性相关指标进行综合抗旱性 D 值计算，对不同种质资源（品种）的抗旱性进行评价。

5.1 数据标准化

使用隶属函数法对原始数据进行标准化处理，按照公式（1）计算隶属函数值，与抗旱性负相关的指标使用隶属函数公式（2）进行计算μ(Xj）。

$$\mu(Xj) = \frac{\mathrm{Xj}-\mathrm{Xmin}}{\mathrm{Xmax}-\mathrm{Xmin}} \tag{1}$$

$$\mu(Xj) = 1 - \frac{\mathrm{Xj}-\mathrm{Xmin}}{\mathrm{Xmax}-\mathrm{Xmin}} \tag{2}$$

其中，μ(Xj）表示第 j 个指标的隶属函数值；Xj 表示第 j 个指标值；Xmin 表示第 j 个指标最小值；Xmax 表示第 j 个指标最大值。

5.2 权重系数

利用公式（3）计算标准差系数 Vj，利用公式（4）进行归一化后得到各个指标的权重系数 Wj

$$Vj = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^{n}(x_{ij}-\bar{x}_j)^2}}{\bar{x}_j} \tag{3}$$

$$Wj = \frac{V_j}{\sum_{j=1}^{m} V_j} \tag{4}$$

其中，$\bar{X}j$ 表示第 j 个指标平均值；Xij 表示第 i 个指标 j 性状的隶属函数值；Vj 表示第 j 的指标标准差系数；Wj 表示第 j 个指标权重。

5.3 综合抗旱性 D 值

根据权重因子和隶属函数值利用公式（5）计算种质资源的综合抗旱性 D 值。

$$D = \sum_{j=1}^{n} [\mu(Xj) * Wj] \quad (5)$$

5.4 抗旱性评价

根据综合评价 D 值的大小，对所评价饲用燕麦种质资源（品种）的抗旱性进行分析，D 值越大，抗旱性越强，反之越弱。

抗旱性等级	综合评价 D 值
极强（HR）	＞0.80
强（R）	0.60＜D≤0.80
中等（MR）	0.40＜D≤0.60
弱（S）	0.20＜D≤0.40
极弱（HS）	≤0.20