ICS 67.180

B 32

团 体 标 准

**T/HXCY xxx-2022**

生态草种质资源抗逆评价技术规程

（抗旱性）

**Code of Practice for Evaluation of Stress Resistance of in Ecological Restoration Herbage**

**(Drought Resistance)**

（征求意见稿）

2022-xx-xx发布 2022-xx-xx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](#_Toc16935)

[1 范围 1](#_Toc4485)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc26360)

[3 术语和定义 1](#_Toc13420)

[4 抗旱性鉴定 2](#_Toc22871)

[5 抗旱性评价 4](#_Toc7859)

**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团体标准委员会提出并归口。

本文件起草单位：四川省草原科学研究院、西南民族大学、中国农业大学、四川农业大学

本文件主要起草人：白史且、游明鸿、李达旭、张蕴薇、马啸、鄢家俊、常丹、闫利军、陈仕勇、张建波、雷雄、季晓菲、李英主。

本文件首次发布。

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。

生态草种质资源抗逆评价技术规程 抗旱性

**1 范围**

本文件规定了生态草种种质资源，在种子萌发期和苗期干旱胁迫下的指标选择、测定方法及综合评价等技术规范。

本文件适用于生态草种质资源具有生态价值的草种抗性检测。

**2 规范性引用文件**

GB/T 21127-2007小麦抗旱性鉴定评价技术规范

GB/T 37314-2019 牧草抗性鉴定技术规范

 GB/T 2930.4 牧草种子检验规程 发芽试验

**3 术语和定义**

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 生态草 ecological restoration herbage

又称生态修复型草，是指具有抗寒、抗旱、耐盐碱等一种或多种特性，且在逆境条件下能够正常生长，形成稳定群落，能够进行生态修复的草本植物。

3.2 抗旱性 drought resistance

植物抵抗旱害的能力。

3.3 发芽率 germination percentage

测试种子发芽数占测试种子总数的百分比。

3.4 种子萌发期 seed germination stage

从播种到幼苗真叶完全展开的时期。

3.5 苗期 seedling stage

从幼苗真叶完全展开到出现分枝或分蘖的时期。

3.6 营养生长期 vegetative growth stage

从苗期到禾本科草类抽穗期、豆科与菊科草类现蕾期前根、茎、叶营养器官体积与生物量不断增加的时期。

**4 抗旱性鉴定**

4.1 种子萌发期

4.1.1 样品准备

每份待测草种挑选健康饱满种子800粒。

4.1.2 PEG胁迫处理

设置4个重复，每个重复100粒种子，按照GB/T 2930.4的方法进行发芽试验，而后培养于浸透了PEG溶液的滤纸中，以PEG-6000为参透剂，常见生态草种PEG胁迫浓度详见附录A，每天观察种子发芽情况，并记录发芽种子数。其它设置条件见4.1.1.2，PEG胁迫处理168 h。

4.1.3 对照处理

设置4个重复，每个重复100粒种子，按照GB/T 2930.4的方法进行发芽试验。将种子置于光照培养箱中，温度设置为草种萌发的最适温度（详见GB/T 2930.4）。

4.1.4 种子发芽率计算

种子发芽率按式（1）、式（2）、式（3）计算：

  …………………………………………（1）

  …………………………………………（2）

 …………………………………………（3）

式中：

Gd — 干旱胁迫培养的发芽率，％；

XGd —干旱胁迫培养4次重复在168 h后萌发种子数的平均值；

XTd —干旱胁迫培养4次重复种子总数的平均值；

Gck —对照培养的发芽率，％；

XGck —对照培养4次重复在168 h后萌发种子数的平均值；

XTck —对照培养4次重复种子总数的平均值；

RGd —相对发芽率，％。

4.2 苗期

4.2.1 育苗

取饱满健康的种子120粒，平均分成4份，每份30粒，每份种子分别种于1个育苗钵里，共计4个育苗钵，每个育苗钵里装入蛭石、营养土和耕层土的比例为2:1:2 的混合物，营养土成分比例见GB/T 37314-2019。4个育苗钵全部移入光照培养箱，光照和前处理参照GB/T 2930.4的方法进行萌发，出苗后，每天浇1次水，白天设置25℃，晚间15℃，光周期设置为16h/8h（光照/黑暗），光照强度参数设置为2500lx，湿度控制在60％-80％，出苗后每盆留长势一致的20株。

4.2.2 干旱胁迫处理

采用二次干旱--胁迫复水法，当幼苗长至3叶时，停止供水进行干旱胁迫。待土壤含水量降到田间持水量的20%—15%后开始复水，使育苗钵中的土壤含水量恢复致田间持水量的 80%±5%，复水后120 h统计幼苗存活数量，叶片状态鲜绿的认为是存活的。 第1次复水后继续停止供水，开始第2次的干旱胁迫。待土壤含水量再次降为田间持水量的20%—15%后第2次复水，土壤持水量恢复至田间持水量的 80%±5%，复水120 h 后第2次统计存活苗数量。

4.2.3 幼苗存活率计算

幼苗两次干旱法存活率计算按式（4）：



 …………………………………………（4）

式中：

DS－干旱存活率的实测值；

DS1－第一次干旱复水后存活率；

DS2－第二次干旱复水后存活率；

XDS1－第一次复水后重复五次统计存活苗数的平均值；

XDS2－第二次复水后五次重复统计存活苗数的平均值；

XTT－第一次干旱前五次重复统计总苗数的平均值。

4.3 营养生长期

4.3.1 育苗

同4.1.2.1

4.3.2 干旱胁迫处理

当幼苗长至分蘖或分枝达到3个时，采用4.1.2.2的方法在营养生长期对其进行干旱胁迫。

4.3.3 抗旱指数评价

抗旱系数按式（5）计算：

*DRI*= $\frac{Y\_{d}^{2}}{Y\_{w}}$ ×$\frac{Y\_{mw}}{Y\_{md}^{2}}$ …………………………………………（5）

式中：

DRI —抗旱指数；

Yd —旱处理测定值；

Yw —水处理测定值；

Ymd —旱处理所有材料平均测定值；

Ymw —水处理所有材料平均测定值；

**5 抗旱性评价**

5.1 种子萌发期抗旱性评价

种子萌发期抗旱性评价见表1。

表1 基于发芽率的抗旱性评价分级

|  |  |
| --- | --- |
| 相对发芽率RGd  | 抗旱性等级 |
| RGd≥80 | 极强 |
| 60< RGd <80 | 强 |
| 30< RGd≤60 | 中等 |
| 20< RGd≤30 | 弱 |
| ≤20 | 极弱 |

5.2 苗期抗旱性评价

苗期抗旱性评价见表2。

表2 苗期抗旱性评价

|  |  |
| --- | --- |
| 干旱胁迫存活率Sc/ % | 抗旱性等级 |
| ≥ 80 | 极强（HR） |
| 60 ~ 80 | 强（R） |
| 40 ~ 60 | 中等（MR） |
| 20~ 40 | 弱（S） |
| < 20 | 极弱（HS） |

5.3 营养生长期抗旱性评价

营养生长期抗旱性评价见表3。

表3 营养生长期抗旱性评价

|  |  |
| --- | --- |
| 抗旱指数 % | 抗旱性等级 |
| < 20 | 极强（HR） |
| 20 ~ 35 | 强（R） |
| 35 ~ 65 | 中等（MR） |
| 65 ~ 80 | 弱（S） |
| ≥ 80  | 极弱（HS） |

**附录A**

**（资料性附录）**

**常见草种的干旱胁迫浓度**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 中文名 | 学名 | 萌发最适PEG浓度/% | 萌发胁迫PEG浓度/% | 生长最适温度/ ℃ |
| 垂穗披碱草 | *Elymus nutans* | 5 | 25 | 25 |
| 老芒麦 | *Elymus sibiricus* | 5 | 20 | 25 |
| 紫云英 | *Astragalus sinicus*  | 5~10 | 20 | 21~25 |
| 沙打旺 | *Astragalus adsurgens* | 5 | 15 | 25 |
| 沙蒿 | *Artemisia desertorum Spreng* | 5 | 10 | 25 |
| 甘草 | *Glycyrrhiza uralensis Fisch* | 5 | 20 | 25 |
| 青稞 | *Hordeum vulgare* | 10 | 30 | 25 |
| 藜麦 | *Chenopodium quinoa Willd* | 5~15 | 30 | 25 |
| 狼尾草 | *Pennisetum alopecuroides* | 5~15 | 20 | 25 |
| 无芒雀麦 | *Bromus inermis* | 15 | 25 | 18~25 |
| 裸燕麦 | *Avena* | 5 | 15 | 20~22 |
| 尖叶胡枝子 | *Lespedeza hedysaroides* | 10 | 25 | 25 |
| 毛苕子 | *Vicia villosa Roth* | 5 | 25 | 25 |
| 白花草木樨 | *Melilotusalbus Medic* | 5 | 10 | 25 |
| 黑麦草 | *Lolium perenne L* | 5 | 20 | 15~25 |
| 紫花苜蓿 | *Medicago sativa L* | 4 | 16~20 | 20.5 |
| 黄花苜蓿 | *Medicago falcata L* | 4 | 16~20 | 20.5 |
| 鸭茅 | *Dactylis glomerata* | 5 | 13 | 18~24 |
| 赖草 | *Leymus secalinus*  | 5 | 15 | 25 |
| 虉草 | *Phalaris arundinacea* | 10 | 20 | 25 |