

ICS
CCS

T/HNSBSXH

海南省博士协会团体标准

T/HNSBSXH 04-2025

水稻及其近缘种耐盐性智能评价技术规范

Technical specifications for intelligent evaluation of salt tolerant in rice and its related species

2025年5月16日发布

2025年6月16日实施

海南省博士协会 发布

目录

目录	I
前 言	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 实验仪器	2
4.1 数种设备	2
4.2 烘箱	2
4.3 培养皿	2
4.4 气候培养箱	2
4.5 培养室	2
5 水稻及其近缘种苗期耐盐性实验方法	2
5.1 准备试验样品	2
5.2 打破种子休眠	2
5.3 恒温浸种催芽	2
5.4 水培至两叶一心期	2
5.5 盐胁迫	2
5.6 恢复生长	2
6 水稻及其近缘种耐盐性智能评价方法	3
6.1 图像采集要求	3
6.2 水稻及其近缘种耐盐性智能评价系统要求	3
6.3 苗期耐盐性智能评价流程	4
参 考 文 献	5

前 言

本文件按照《团体标准结构和编写指南》T/CAS 1.1-2017要求并参照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。

本文件由三亚中国农业科学院国家南繁研究院、中国农业科学院农业信息研究所提出。

本文件由海南省博士协会归口。

本文件起草单位：三亚中国农业科学院国家南繁研究院、中国农业科学院农业信息研究所

本文件主要起草人：张建华、周国民、姚琼、潘攀、申家炜、李瑞航、邵旖蕃。

全国团体标准信息平台

水稻及其近缘种耐盐性智能评价技术规范

1 范围

本文件规定本文件界定了水稻及其近缘种耐盐性智能评价相关的术语、测定仪器、实验方法。本文件确立了水稻及其近缘种耐盐性智能评价方法和耐盐性分级标准的要求。本文件适用于水稻及其近缘种苗期耐盐性的智能评价鉴定工作。

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 3543.4-1995 农作物种子检验规程 发芽试验

T/SDAS 376-2022 水稻品种苗期耐盐性鉴定技术规程 盐害等级

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 水稻 rice

属于禾本科稻属，是一年生草本粮食作物。喜高温、多湿、短日照，有须根系、圆筒形中空茎，叶狭长。

[来源：NY/T 1961-2010 2.2.1.3，有修改]

3.2 水稻近缘种 rice relatives

是指与水稻在生物学分类上关系密切的植物种类，都属于禾本科，未经人工驯化、自然生长在野外的稻谷植物，具有较强的抗病、耐盐碱、耐旱等特性，常被用于遗传学研究、育种改良以及保护遗传多样性等方面。包括野生稻、非洲稻等。

[来源：NY/T 1961-2010 2.2.1，有修改]

3.3 耐盐性 salt tolerance

是指水稻及其近缘种在盐胁迫环境下抵抗、适应盐害的能力。

[来源：DB32/T 1845-2011 3.1，有修改]

3.4 水稻及其近缘种耐盐性智能评价系统 intelligent evaluation system for salt tolerance in rice and its relatives

是指嵌有水稻及其近缘种耐盐性智能评价模型的系统，对获取的水稻及其近缘种耐盐性图像进行分析，智能提取水稻及其近缘种耐盐表型参数，智能评价水稻及其近缘种耐盐等级。

[来源：T/PJDZ 0047-2024 3.2，有修改]

4 实验仪器

4.1 数种设备

应符合GB/T 3543.4-1995 5.1.1的规定。

4.2 烘箱

烘箱的温度范围为45℃~50℃，以打破种子休眠。

4.3 培养皿

培养皿直径应为9cm，且铺有双层滤纸。

4.4 气候培养箱

控温范围应为28℃~32℃。

4.5 培养室

培养室应符合GB/T 3543.4-1995 5.1.2的规定。培养室环境条件应设置为28℃（12h光照/12h黑暗，光照强度12000Lx）。

5 水稻及其近缘种苗期耐盐性实验方法

5.1 准备试验样品

选取充实饱满的水稻及其近缘种的种子，用数种设备或手工每组随机数取30粒。

5.2 打破种子休眠

将数取的30粒参试水稻及其近缘种的种子，放置烘箱中，先用45℃~50℃高温处理72h打破种子休眠。选取Pokkali为耐盐对照品种。

5.3 恒温浸种催芽

将消毒（1%NaClO，25min）后的种子放在盛有蒸馏水的25mL烧杯中，置于气候培养箱中进行浸种处理，条件设置为“28℃，48h，遮光”。浸种完成后，将烧杯中的种子置于铺有双层滤纸的培养皿中，用双层纱布覆盖种子并添加适量蒸馏水（以滤纸湿润且培养皿倾斜的时候能倒出少许水为准），之后将培养皿置于气候培养箱中进行催芽处理，条件设置为“28℃，48h，遮光”。

5.4 水培至两叶一心期

选取发芽状态良好的20粒种子水培盒（塑料材质，96孔，孔径6.3mm，水培盒长127mm、宽87mm、高114mm）上，用Yoshida培养液进行培养，条件设置为“30℃，光照时长12h，光照强度12000Lx”。培养至两叶一心后，培养得到的材料用于盐胁迫。

5.5 盐胁迫

28℃气候培养箱（12h光照/12h黑暗，光照强度12000Lx）生长3天后，选取长势一致的水稻及其近缘种6~8株进行盐处理（10%NaCl），处理7天。将剩余水稻及其近缘种转至其它水培盒进行恢复生长。

5.6 恢复生长

转至水培盒恢复生长7天，第8天对耐盐实验的水稻及其近缘种进行图像采集。

6 水稻及其近缘种耐盐性智能评价方法

6.1 图像采集要求

图像采集时间：水稻及其近缘种恢复生长第8天进行图像采集。

图像采集环境：在室内进行图像采集，温度范围在20℃~25℃，湿度范围在40%~60%，室内光照范围在500~1000Lx之间。

图像采集设备：像素不低于1200万像素，光圈设置在f/8~f/16之间，色温设置在5000~6000K之间，接近自然日光的色温。

图像采集光源：图像采集时至少配置2盏100W卤素灯光源置于图像采集设备两侧。

图像采集距离：设备距离水稻及其近缘种垂直上方40~60cm。

图像采集背景：每株水稻及其近缘种单独平放置于黑色背景布之上。

图像采集流程：首先，打开卤素灯光源，将水稻及其近缘种逐一取出，平摊在黑色背景布上，确保每一片叶子都舒展铺开，叶片之间不存在相互遮挡的情况。其次，将拍摄设备放置水稻及其近缘种垂直上方。最后，调节拍摄设备的光圈、色温等参数，确保光线均匀覆盖拍摄对象，稳定设备避免晃动，按下快门拍摄。

图像数据保存：根据水稻及其近缘种品种不同品系，对采集的图像进行编号并保存。

6.2 水稻及其近缘种耐盐性智能评价系统要求

图像数据导入：可单张图像导入，满足对单一特定图像分析的需求；也可批量图像导入，为大规模数据处理和综合分析提供了高效的途径。

图像预处理：对导入的图像数据进行图像滤波处理以及归一化处理。

图像分割：对水稻及其近缘种整体叶片进行图像分割，并对叶片中的黄色区域（叶片受盐害变色区域）以及绿色区域（健康叶片）进行图像分割，用不同颜色渲染，例如，用绿色表示正常叶片，黄色表示受盐害叶片等。

耐盐表型参数智能提取：根据图像分割结果，通过像素计数方式计算黄色区域像素和总叶片像素。水稻及其近缘种的黄叶率计算公式：黄叶率=黄色区域像素数/总叶片像素数×100%。

耐盐性评价：依据黄叶率计算结果，结合表1水稻及其近缘种苗期耐盐性评价等级，智能判别水稻及其近缘种耐盐等级。

参照“T/SDAS 376-2022 水稻品种苗期耐盐性技术规程”，根据耐盐能力值黄叶率，将水稻及其近缘种苗期耐盐性评价分为5个级别。水稻及其近缘种苗期耐盐性评价等级详见表1。

表 1 水稻及其近缘种苗期耐盐性评价等级

级别	盐害症状	黄叶率 (%)	耐盐性
1	生长发育正常, 不表现任何盐害症状	≤ 10	极强
3	生长、分蘖受抑制, 少数叶片卷曲	$< 10 \sim 25$	强
5	生长、分蘖严重受抑制, 多数叶片卷曲	$< 25 \sim 50$	中
7	生长、分蘖停止, 多数叶片青枯, 部分植株死亡	$< 50 \sim 80$	弱
9	几乎所有叶片青枯或死亡	> 80	极弱

6.3 苗期耐盐性智能评价流程

水稻及其近缘种耐盐性智能评价技术规范, 具体步骤如下:

第一步: 准备试验样品。

第二步: 打破种子休眠。

第三步: 恒温浸种催芽。

第四步: 水培至两叶一心期。

第五步: 盐胁迫。

第六步: 恢复生长。

第七步: 图像采集。

第八步: 数据导入。

第九步: 图像预处理。

第十步: 图像分割。

第十一步: 耐盐表型参数提取。

第十二步: 耐盐性评价。

参 考 文 献

- [1] DB32/T1845-2019 水稻全生育期耐盐性鉴定技术规程
- [2] T/SDAS 376-2022 水稻品种苗期耐盐性鉴定技术规程
- [3] DB23/T 3534-2023 水稻耐盐碱性鉴定技术规程

全国团体标准信息平台