

盐碱退化草地恢复评价技术规程

Technical code of practice for valuation of saline-alkaline degraded grasslands

2023 - 04 - 25 发布

2023 - 05 - 23 实施

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这些专利的责任。

本文件由吉林省林业和草原局提出并归口。

本文件起草单位：东北师范大学。

本文件主要起草人：王德利、刘鞠善、王岭、杨玉荣、朱慧、孙伟。

盐碱退化草地恢复评价技术规程

1 范围

本文件确立了盐碱退化草地恢复评价的程序,规定了盐碱退化草地恢复评价的确定评价区和对照区、样地选择和样方设置、观测指标和方法、评价的操作指示,描述了记录和档案管理等追溯方法。

本文件适用于盐碱退化草地的恢复评价。

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 39228 土壤微生物生物量的测定 熏蒸提取法
- HJ 1168 全国生态状况调查评估技术规范——草地生态系统野外观测
- LY/T 1213 森林土壤含水量的测定
- NY/T 1121.1 土壤检测 第 1 部分:土壤样品的采集、处理和贮存
- NY/T 1121.2 土壤检测 第 2 部分:土壤pH的测定
- NY/T 1121.4 土壤检测 第 4 部分:土壤容重的测定
- NY/T 1121.6 土壤检测 第 6 部分:土壤有机质的测定
- NY/T 1121.24 土壤检测 第 24 部分:土壤全氮的测定 自动定氮仪法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

盐碱退化草地 saline-alkaline degraded grassland

由于人为或自然因素干扰,演变成以盐生植被与盐碱化土壤为特征的草地。

3.2

植物优势种 plant dominant species

对群落结构和环境形成具有明显控制作用的植物种类。优势种通常个体数量较多,覆盖度较高,生物量较大,生活能力较强。

3.3

盐碱指示植物 saline-alkaline indicator plants

对草地出现盐碱化具有指示意义的植物物种。

3.4

群落演替度 degree of community succession

判断群落演替阶段的指标。

4 程序确立

盐碱退化草地恢复评价包括确定评价区和对照区、样地选择和样方设置、观测指标和方法、评价指标分级、评价等技术流程，见图1。

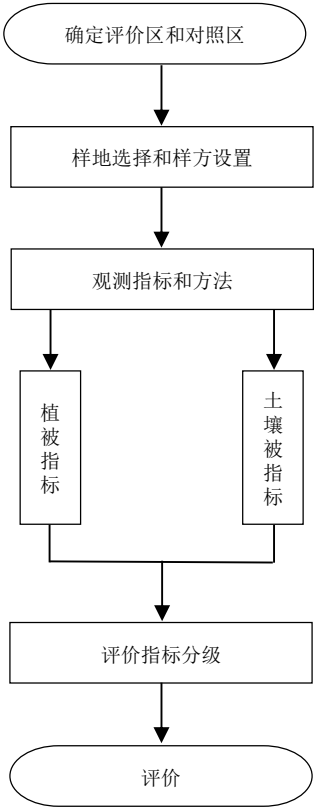


图1 盐碱退化草地恢复评价的技术流程

5 确定评价区和对照区

5.1 确定评价区

选择具有典型性和代表性的盐碱退化草地的恢复群落。

5.2 确定对照区

选择评价区附近草地类型相同的顶极群落或长期围封（10 年以上）草地。

6 样地选择和样方设置

6.1 样地选择

样地选择按 HJ 1168 规定执行。

6.2 样方设置

样方设置按 HJ 1168 规定执行。

7 观测指标和方法

7.1 确定指标观测区域

不需要与对照区比较的指标仅在评价区观测，需要与对照区比较的指标在评价区和对照区观测。

7.2 植被指标观测方法

7.2.1 植被调查

植被覆盖度、高度、地上生物量和物种数量按 HJ 1168 测定；物种丰富度以单位面积物种数量计算；评价区优势种植物种类以对照区优势种植物种类为准。

7.2.2 测算地上总生物量减少率

地上总生物量减少率按式（1）计算如下：

$$TBD = \frac{|TB_e - TB_c|}{TB_c} \times 100\% \dots\dots\dots(1)$$

式中：

- TBD ——地上总生物量减少率，用百分比表示（%）；
- TB_e ——评价区地上总生物量，单位为克每平方米（ g/m^2 ）；
- TB_c ——对照区地上总生物量，单位为克每平方米（ g/m^2 ）。

7.2.3 测算优势种地上生物量占比

优势种地上生物量占比按式（2）计算如下：

$$DBR = \frac{DB_d}{DB_t} \times 100\% \dots\dots\dots(2)$$

式中：

- DBR ——优势种地上生物量占比，用百分比表示（%）；
- DB_d ——优势种地上生物量，单位为克每平方米（ g/m^2 ）；
- DB_t ——地上总生物量，单位为克每平方米（ g/m^2 ）。

7.2.4 测算盐碱指示植物地上生物量占比

盐碱指示植物地上生物量占比按式（3）计算如下：

$$SBR = \frac{SB_s}{SB_t} \times 100\% \dots\dots\dots(3)$$

式中：

- SBR ——盐碱指示植物地上生物量占比，用百分比表示（%）；
- SB_s ——盐碱指示植物地上生物量，单位为克每平方米（ g/m^2 ）；
- SB_t ——地上总生物量，单位为克每平方米（ g/m^2 ）。

7.2.5 测算物种丰富度下降率

物种丰富度下降率按式（4）计算如下：

$$SRD = \frac{|SR_e - SR_c|}{SR_c} \times 100\% \dots\dots\dots(4)$$

式中：

SRD ——物种丰富度下降率，用百分比表示（%）；

SR_e ——评价区物种丰富度，单位为个每平方米（ a/m^2 ）；

SR_c ——对照区物种丰富度，单位为个每平方米（ a/m^2 ）。

7.2.6 测算物种优势度

物种优势度按式（5）计算如下：

$$SD = \frac{H' + D' + C' + W'}{4} \dots\dots\dots (5)$$

式中：

SD ——物种优势度；

H' ——相对高度，用该种植物的高度除以群落中各种植物最大高度的比值；

D' ——相对密度，用该种植物的密度除以群落中各种植物最大密度的比值；

C' ——相对覆盖度，用该种植物的覆盖度除以群落中各种植物最大覆盖度的比值；

W' ——相对生物量，用该种植物的地上生物量除以群落中各种植物最大地上生物量的比值。

7.2.7 测算群落演替度

群落演替度按式（6）计算如下：

$$DCS = \frac{\sum (E \times SD)}{N} \times C \dots\dots\dots (6)$$

式中：

DCS ——群落演替度；

E ——植物生活型，一年生植物为1，二年生植物为2，隐芽植物、地面芽植物和地上芽植物为10，灌木为50，中乔木、大乔木为100；

SD ——物种优势度；

N ——群落中物种数量，单位为个（ a ）；

C ——群落植被总覆盖度，单位为百分率（%）。

7.3 土壤指标测定方法

7.3.1 土壤样品的采集和保存

按 NY/T 1121.1 规定执行。

7.3.2 测定土壤指标

7.3.2.1 测定土壤容重

按 NY/T 1121.4 测定。

7.3.2.2 测算土壤容重增加率

土壤容重增加率按式（7）计算如下：

$$SBI = \frac{|SB_e - SB_c|}{SB_c} \times 100\% \dots\dots\dots (7)$$

式中：

SBI ——土壤容重增加率，用百分比表示（%）；

SB_e ——评价区土壤容重，单位为克每立方厘米（ g/cm^3 ）；

SB_c ——对照区土壤容重，单位为克每立方厘米（ g/cm^3 ）。

7.3.2.3 测定土壤含水量

按 LY/T 1213 测定。

7.3.2.4 测定土壤 pH

按 NY/T 1121.2 测定。

7.3.2.5 测定土壤有机质

按 NY/T 1121.6 测定。

7.3.2.6 测定土壤全氮

按 NY/T 1121.24 测定。

7.3.2.7 测定土壤微生物生物量

按 GB/T 39228 测定。

7.3.2.8 测算土壤微生物生物量减少率

土壤微生物生物量减少率按式（8）计算如下：

$$MBD = \frac{|MB_e - MB_c|}{MB_c} \times 100\% \dots\dots\dots(8)$$

式中：

MBD ——土壤微生物生物量减少率，用百分比表示（%）；

MB_e ——评价区土壤微生物生物量，单位为克每立方厘米（ g/cm^3 ）；

MB_c ——对照区土壤微生物生物量，单位为克每立方厘米（ g/cm^3 ）。

7.3.2.9 测定土壤线虫多度

采用浅盘法提取土壤线虫，并测定土壤线虫多度，具体步骤如下：

- a) 称取 50.0 g 鲜土倒入 250 mL 烧杯中，加水至刻线搅匀，静置 1 min，倒入一组上层为 60 目、下层为 400 目的网筛，边倒边震荡网筛，防止水充满下层的 400 目筛而从筛中溢出；然后再在烧杯中加入水后混匀，静止 1 min，倒入网筛中。如此重复 3 次，用喷头把 400 目网筛中的线虫悬液中的泥浆冲洗干净，倒入烧杯中；
- b) 取 18 目的网筛，在筛子中铺入两层面巾纸，用竹签固定，并将该网筛放入浅盘中。将烧杯中的水与泥轻轻倒到筛面上，水、线虫和泥浆的混合物全部倒入，未倒净剩余的泥浆可用清水冲洗，再次全部倒入筛面；
- c) 将浅盘静置 24 h 后，轻轻取走网筛，慢慢摇动浅盘，再将浅盘中的水全部转移到 250 mL 烧杯中，静置 2 h 以上，用真空泵小心抽走烧杯上层的水，剩余约 50 mL 的水；将剩余的水摇匀后全部倒入 100 mL 大试管中，静置 2 h 以上；
- d) 把试管中的上层水抽出，保留约 5 mL。操作时避免试管出现大的晃动。将试管放入 60℃ 恒温水浴锅中加热 3 min，对线虫进行热杀处理，冷却后加入 4% 甲醛溶液，摇匀后倒入标本瓶；
- e) 在高倍镜下观察线虫体壁表面纹理等，并参考《中国土壤动物检索表或图鉴》等进行线虫分类鉴定，根据线虫的取食类型和生活史策略将线虫标本划分为食细菌线虫、食真菌线虫、植食性线虫和捕食-杂食性线虫 4 大类群；

- f) 将线虫悬浮液倒入划好格的小培养皿或线虫计数皿中,用体视镜和计数器对每份样品所有线虫进行计数,获得湿土样品的线虫个数。线虫多度以 100 g 干土样品中的线虫数量计算,捕食-杂食性线虫多度按式(9)计算如下:

$$ON = \frac{100 \times ON_w \times (M+1)}{50} \dots\dots\dots(9)$$

式中:

- ON ——捕食-杂食性线虫多度,单位为个(a);
 ON_w ——湿土样品中捕食-杂食性线虫数量,单位为个(a);
 M ——土壤含水量,单位为百分率(%)。

7.3.2.10 测算捕食-杂食性线虫多度减少率

捕食-杂食性线虫多度减少率按式(10)计算如下:

$$OND = \frac{|ON_e - ON_c|}{ON_c} \times 100\% \dots\dots\dots(10)$$

式中:

- OND ——捕食-杂食性线虫多度减少率,用百分比表示(%);
 ON_e ——评价区捕食-杂食性线虫多度,单位为个(a);
 ON_c ——对照区捕食-杂食性线虫多度,单位为个(a)。

8 评价

8.1 指标分级

盐碱退化草地恢复评价指标包括植被指标和土壤指标两个方面,共计12项指标,可选择全部或部分指标进行恢复评价。各项评价指标分为完全恢复、恢复良好、已恢复和未恢复4个级别,评价指标及分级阈值如表1所示。当某项指标为分级标准的临界值时,根据风险最小原则,将该指标分级定为恢复较差的级别。

表1 评价指标及其分级阈值

评价指标			草地恢复分级			
			完全恢复	恢复良好	已恢复	未恢复
植被特征	基本指标	植被覆盖度(%)	> 70	50~70	30~50	≤ 30
		地上总生物量减少率(%)	< 10	10~30	30~50	≥ 50
		优势种地上生物量占比(%)	> 85	50~85	30~50	≤ 30
		盐碱指示植物地上生物量占比(%)	< 15	15~30	30~60	≥ 60
		物种丰富度下降率(%)	< 30	30~50	50~70	≥ 70
	综合指标	群落演替度	> 300	250~300	150~250	≤ 150
土壤特征	理化特征	容重增加率(%)	< 25	25~50	50~75	≥ 75

表1 评价指标及其分级阈值（续）

评价指标			草地恢复分级			
土壤特征	理化特征	pH	< 8.5	8.5~9.0	9.0~10	≥ 10.0
	养分特征	有机质含量（%）	> 3.5	2.0~3.5	1.0~2.0	≤ 1.0
		全氮含量（%）	> 0.20	0.10~0.20	0.05~0.10	≤ 0.05
	生物特征	微生物生物量减少率（%）	< 10	10~30	30~50	≥ 50
		捕食-杂食性线虫多度减少率（%）	< 10	10~30	30~60	≥ 60

8.2 定级

依据评价指标按照完全恢复、恢复良好、已恢复和未恢复4个级别对盐碱退化草地的恢复等级进行评定。当70%以上的指标达到某恢复级别规定值时，则判定草地处于该恢复级别；若达到某恢复级别规定值的指标不足70%，则依次向恢复较差的级别进行判定，直到70%以上的指标符合某恢复级别。

9 追溯方法

应对盐碱退化草地的恢复评价过程进行记录，将数据、图像、评价指标统计分析表、评价报告等建立档案并及时归档。档案长期保存，做到可追溯。