

# 那曲废弃荒地机械免耕补播与人工补播效果试验

小白玛玉珍<sup>1</sup>, 旦久罗布<sup>1</sup>, 严俊<sup>1</sup>, 白玛旦增<sup>1</sup>, 谢文栋<sup>1</sup>,  
王有侠<sup>1</sup>, 高科<sup>1</sup>, 马登科<sup>1</sup>, 妹妹<sup>1</sup>, 其美卓嘎<sup>1</sup>, 张海鹏<sup>1</sup>, 仓木决<sup>2</sup>

(1. 西藏自治区那曲市农牧业(草业)科技研究推广中心, 西藏 那曲 852000; 2. 西藏自治区那曲市嘉黎县绒多乡农牧综合服务中心, 西藏 那曲 852000)

**摘要:** 通过极重度退化草地类型的生态恢复措施和免耕补播技术, 进一步为藏北退化沙化草地提供生态补播恢复技术支持, 在那曲城镇周边的废弃荒地上, 开展机械化生态恢复免耕补播试验, 通过免耕补播机械在荒地开沟深约 5 cm, 行距 20 cm, 免耕补播机种肥仓以 1:2 的比例, 混合有机肥和垂穗披碱草、早熟禾等多年生种子一起播种, 播种后由机械后部类耙子自行覆土, 达到全程机械化。结果表明: 利用多年生适宜品种实施机械免耕补播, 废弃荒地可食牧草植被覆盖率由原来的 0 提高到 64.78%, 同时采用机械免耕补播牧草出苗率较人工补播牧草出苗率高 29%。

**关键词:** 废弃荒地; 生态修复; 机械免耕补播

中图分类号: S233.7

文献标识码: A

## Experimental Study on the Effects of Mechanized No-Tillage Reseeding and Manual Reseeding in Derelict Wasteland of Nagchu

Xiaobaimayuzhen<sup>1</sup>, Dangjiuluobu<sup>1</sup>, YAN Jun<sup>1</sup>, Baimadanzeng<sup>1</sup>, XIE Wendong<sup>1</sup>,

WANG Youxia<sup>1</sup>, GAO Ke<sup>1</sup>, MA Dengke<sup>1</sup>, Meimei<sup>1</sup>, Qimeizhuoga<sup>1</sup>, ZHANG Haipeng<sup>1</sup>, Cangmujue<sup>2</sup>

(1. Nagchu Agriculture and Animal Husbandry (Grassland) Science and Technology Research and Promotion Center, Nagchu Xizang 852000, China; 2. Chali County Rongduo Township Agriculture and Animal Husbandry Comprehensive Service Center, Nagchu Xizang 852000, China)

**Abstract:** Through the study of ecological restoration measures for extremely severely degraded grassland types and no-tillage reseeding techniques, the research further provides ecological reseeding recovery technical support for the degraded and desertified grasslands in northern Xizang. In the abandoned wasteland surrounding the towns of Nagchu, a trial of mechanized ecological restoration through no-tillage reseeding was conducted. The no-tillage reseeding machinery created furrows about 5 cm deep and spaced 20 cm apart. The seed and fertilizer hopper of the no-tillage reseeding machine mixed organic fertilizer with perennial seeds such as alkali grass and bluegrass at a ratio of 1:2 for sowing. After sowing, the soil was covered by a rake-like attachment at the rear of the machinery, achieving full mechanization throughout the process. The results showed that by using suitable perennial varieties for mechanized no-tillage reseeding, the coverage rate of edible pasture vegetation in the abandoned wasteland increased from 0 to 64.78%. Additionally, the seedling emergence rate of pasture grasses through mechanical no-tillage reseeding was 29% higher than that of manual reseeding.

**Key words:** abandoned wasteland; ecological restoration; mechanical no-tillage reseeding

西藏自治区那曲位于念青唐古拉山脉与唐古拉山脉之间, 该区域山高谷深, 多数山形状为浑圆状, 属高原丘陵地形, 地势自西北向东南呈现缓坡状, 是海拔最高、生态极为脆弱的高寒草

地生态畜牧业产区<sup>[1-2]</sup>。那曲作为西藏重要的畜牧业生产基地, 拥有草地面积 0.42 亿  $\text{hm}^2$ , 可利用面积 0.31 亿  $\text{hm}^2$ 。特殊的地理环境形成以高寒草原、高寒草甸为主的草地生态系统, 有着丰

收稿日期: 2024-09-11

作者简介: 小白玛玉珍(1987—), 女, 兽医师, 主要从事牲畜科学养殖技术、动物疫病防治与控制等, E-mail: 450885431@qq.com。

通信作者: 张海鹏(1992—), 男, 畜牧师, 主要从事草地研究及生态保护建设等, E-mail: 550755349@qq.com。

富的遗传资源以及太阳能、风能、江河水源、地热等自然资源,具有十分重要的生态战略地位。那曲作为我国重要的生态安全屏障,近几年来,在自然因素和人为因素的双重影响下,那曲高寒草地出现了不同程度的退化,严重影响了草地的生态系统功能和牧民的生存发展。截至 2010 年,草地的退化面积比例达到 58.2%,总体接近中度退化水平,草原退化形式非常严峻。草地是藏北牧民重要的生产资料,重度、极重度退化草地成为亟待实施生态修复措施的研究区域。本研究通过对废弃荒地开展种肥一体机机械免耕补播多年生牧草品种,试验地位于那曲市色尼区那曲镇 16 村周边,原为羊毛剪毛厂,建筑用房及其场地拆迁后现已成为废弃荒地,地面无可食牧草,植被覆盖度几乎为 0,废弃荒地成为草原周边的一块“牛皮癣”,影响了草原生态环境的美观和草原利用率。试验地距市区 15 km(北纬 30°31′,东经 91°58′),海拔 4 537 m,通过实施机械补播措施,观测退化草地的恢复情况,旨在为藏北高寒牧区退化草地的生态修复提供数据支撑,达到保护草地生态、提高草地生产力的目的。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

#### 1.1.1 牧草品种选择

为提高补播草种的出苗率( $R_{\text{出苗}}$ ),结合近几年那曲市农牧业(草业)科技研究推广中心开展的牧草品种适应性研究成果,选择符合那曲退化草地生态修复的牧草品种早熟禾和垂穗披碱草<sup>[3]</sup>。

$$R_{\text{出苗}} = N_{\text{出苗}} / N_{\text{总}} \times 100\% \quad (1)$$

式中, $N_{\text{出苗}}$ 为出苗数; $N_{\text{总}}$ 为总粒数。

#### 1.1.2 种子的处理

对补播种子进行去芒、清选、清除杂质等处理,以提高种子的品质和出苗率,促进种子萌发和幼苗的健壮生长,有效防治种子的病虫害。

#### 1.1.3 补播量

为进一步提高牧草发芽率和生态修复效果,高寒牧区退化草地补播量略高于理论播量,在此次废弃荒地机械免耕补播与人工补播效果试验中,垂穗披碱草和早熟禾的播种量分别为每 667 m<sup>2</sup>播种 8.5 kg 和 5 kg。

#### 1.1.4 伴种肥

在草地建植过程中进行 1 次施肥,主要依据

不同区域土壤营养现状和施肥目的确定施肥种类和施肥量,施肥时间在进行免耕补播时配合使用。肥料的种类依据补播地测土配方进行选择,用量按照采集土壤获取的土壤本底数据进行施肥。针对土壤本底肥力选取有机肥(氮磷钾含量为 15—15—15),高寒牧区退化草地施肥量略高于理论播量,每 667 m<sup>2</sup> 施种肥 200 kg。

## 2.2 试验设计

### 2.1.1 机械补播

根据那曲气候条件选择 7 月上旬为补播时间。在废弃荒地采用种肥一体机机械进行补播,开沟深约 5 cm,行距 20 cm。补播机械由划破草皮刀片、牧草种子和有机肥料机仓、覆土装置、镇压装置组成,前面机仓装牧草种子,后面机仓装有机肥。种肥仓以 1:2 的比例,混合有机肥和垂穗披碱草、早熟禾等多年生种子一起播种,播种后由机械后部类耙子自行覆土。机械补播速度为 15 km/h,补播面积 6 667 m<sup>2</sup>,补播工作结束后,用围栏进行禁牧。

### 2.1.2 人工补播

人工补播面积 6 667 m<sup>2</sup> 作为对照组,补播工作完成后,对补播的草地进行人工镇压,使种子和土壤紧密接触,便于种子吸收土壤中的养分,有利于种子萌发,补播工作结束后,用围栏进行禁牧。

## 2 结果与分析

### 2.1 补播效率和补播效果

通过 2 种生态修复补播方式,在补播效率和补播效果方面进行了记录,在试验组和对照组进行补播中,种肥一体机机械免耕补播完成 6 667 m<sup>2</sup> 废弃荒地耗时 0.5 h,人工补播耗时 2.5 h。两者相比,机械作业的效率是人工作业效率的 5 倍,在节省人力物力的同时,还避免了种子的浪费。

### 2.2 牧草长势分析

对荒地开展机械免耕补播(试验组)和人工补播(对照组)进行修复,植被覆盖度由原来的 0 分别提高到 64.78% 和 23.20%。对试验组和对照组牧草长势情况(以株高为例)进行观测记录,由图 1 可知,在 9 月 17 日,试验组(SY)牧草株高为 6.5~8.1 cm,各组平均株高分别为 7.05 cm、7.40 cm、7.25 cm,植株生长高度基本相同;对照组(DK)牧草高度为 1.1~3.4 cm,各组平均株高

分别为 2.23 cm、1.70 cm、2.66 cm。通过分析得出, 试验组与对照组相比株高差异显著。

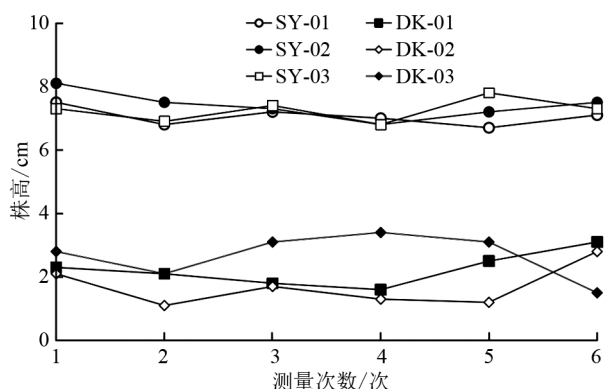


图 1 人工补播与机械免耕补播株高对照图

### 2.3 出苗率分析

采用样线法, 分别取 1 m 样段, 重复 3 次, 测定出苗情况。由图 2 可知, 自 7 月 5 日播种以来, 种子出苗率呈现上升趋势; 从时间段分析, 7 月 5 日至 7 月 25 日出苗率上升明显, 其中试验组上升至 55%, 对照组上升至 40%; 7 月 25 日至 8 月 15 日, 试验组出苗率增加了 21%, 对照组增加了 10%; 8 月 15 日以后出苗率逐渐趋于稳定; 截至 9 月 17 日, 试验组出苗率为 85%, 对照组为 56%。机械免耕补播后牧草出苗率较人工补播牧草出苗率高 29%, 且在感官上试验组牧草出苗呈现稠密, 对照组明显稀疏。

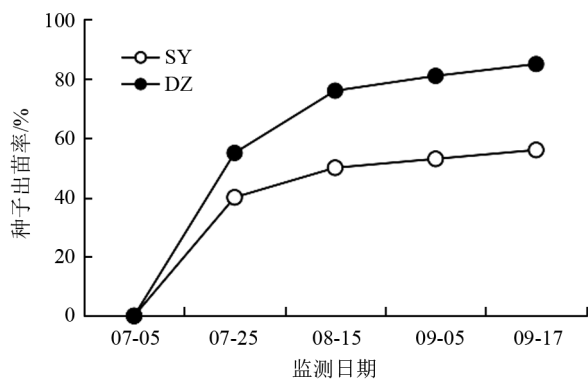


图 2 人工补播与机械免耕补播出苗率对照图

## 3 讨论与结论

### 3.1 机械免耕补播优于人工补播

首先对荒地开展机械免耕补播和人工补播, 植被覆盖度由原来的 0 分别提高到 64.78% 和 23.20%。对试验组和对照组牧草长势情况进行观测记录, 试验组植株高度为 6.5~8.1 cm, 对照组植株高度为 1.1~3.4 cm, 差异显著; 其次截止 9 月 17 日, 试验组出苗率为 85%, 对照组为

56%, 机械免耕补播较人工补播牧草出苗率高 29%, 由此可见机械免耕补播效果较人工补播效果更佳。结果表明: 通过机械免耕补播处理的废弃荒地, 在恢复初期以耐旱、耐盐、适应性强的草种为主要补播品种, 恢复后的植物群落能够自然演替, 且群落结构趋于稳定。经检测, 土壤养分、理化性质和生物学活性也得到了有效的改善; 垂穗披碱草和早熟禾混播种植最大限度地提高了单位面积的生物量, 能够在治理废弃荒地的同时为牲畜提供足够多的饲料, 有效促进了当地畜牧业的发展。

### 3.2 加强退化草地耕作的机械化操作水平

与传统需要翻耕的种草模式相比, 机械免耕补播最大程度保护了原生植被不受破坏, 增加了草原物种生物的多样性, 维护了草原生态系统的稳定性。近几年来, 随着那曲天然草原退化面积的不断扩大, 严重影响到了农牧民的生产生活, 现有天然草地退化修复工作基本上靠人工补播的方式进行, 这样不仅仅造成了了人力财力的浪费, 同时撒播在草原上的补播牧草品种容易被风吹或者被虫、蚁、鸟采食, 影响了生态修复的效果。本研究采取机械免耕补播作业, 牧草出苗率较人工补播牧草出苗率高 29%, 后期那曲还急需研发天然草地机械免耕补播和免耕施肥等新兴技术。

### 3.3 加强补播草地的保护

机械免耕补播措施用于生态修复, 在工作完成后, 进行围栏禁牧, 其目的在于: 1) 补播的牧草品种一般为适应当地生长的优质牧草品种, 与其他引进牧草品种相比, 更能适应那曲恶劣的自然条件, 并能获得一定的产量, 若不进行围栏禁牧, 则容易成为家畜的集中放牧地, 无计划的放牧容易导致修复草地严重过牧, 加剧草地的退化; 2) 补播草种选择一般为多年生牧草, 这类牧草特性为补播前期生长较慢, 尤其是播种的第 1 年和第 2 年, 由于其根系较浅, 容易被家畜连根采食, 若此时开展放牧或刈割, 补播牧草的生长和产量将受到一定程度的影响; 3) 免耕补播地不采取人为管理, 后期可能会成为虫、鼠的集中活动地, 对牧草形成较大危害。

### 3.4 加强退化草地修复的监管

那曲退化草地面积达到 58.2%, 亟需要通过机械免耕补播技术进行生态修复。另外种植多

年生牧草进行生态修复,需要加大宣传和执法力度,以提高农牧民的生态保护意识;同时以牧民专业组织培训为平台,每年有针对性地对专业组织带头人开展牧区普法宣传,兼顾牧草种植技术培训等内容,推动草牧业的健康发展<sup>[4]</sup>。在废弃荒地通过实施机械免耕生态修复治理工作的同时,应兼顾原生草地的生产性能和生态恢复。长期开展生态修复既可实现生态改善的目的,又可以实现草畜结合目标。

#### 4 建议

免耕补播主要目的是在少破坏或不破坏草地原有植被前提下进行有效修复当地已退化或正在退化的草地,因此牧草品种的选择在实施补播的过程中是一个重要的环节。补播选择的牧草品种应当能适应那曲的气候条件,还能在那曲恶劣的自然条件下很好地生长。人工补播可以通过深翻疏松土壤、加厚耕层来增进土壤里的水吸收、增加土壤的通气性,而免耕补播是为了在达到保护原生植被的同时起到生态修复的作用,因此只能通过划破草皮的方式开展补播作业,在此过程中难以实现深翻,致使补播的草种会因水分不足而发生难以生长发育的现象。补播品种在对水分、光照和养分吸收方面与原生植被相比较弱,往往会因为竞争出现难以生长、或生长发

育缓慢的现象,达不到修复退化草地的目标,因此,要想机械免耕补播取得预期的效果,应做好:1)为补播的牧草创造一个良好的生长发育环境;2)补播品种的选择应考虑对当地气候条件的适应性,以便在与原生植物竞争环境中也能生存;3)根据补播区域的土壤、降雨量、海拔、积温等条件及草原退化程度,因地制宜、科学选择适宜的草种,在不破坏或少破坏原生植被的基础上,主要从耐贫瘠、抗寒、抗旱、抗热、耐酸、耐风沙及耐盐碱等方面加以选择,使补播的牧草可以在那曲严峻的自然条件下生长、发育、扩繁,并能有效修复退化的草原。

#### 参考文献:

- [1] 李苗,马玉寿,李世雄,等.黑河上游黑土滩退化草地植被恢复试验研究[J].青海畜牧兽医杂志,2015,45(6):7-10.
- [2] 严俊,旦久罗布,张海鹏,等.浅析藏北高原区域化草产业发展现状与对策[J].西藏农业科技,2023,45(3):93-97.
- [3] 李瑞江.施肥除莠对青海高寒地区人工草地生产特性和群落稳定性研究[D].兰州:甘肃农业大学,2008.
- [4] 谢文栋,刘志林,赫振明,等.那曲中部区弃耕草地的生态恢复制约因素[J].科技创新与应用,2019(30):38-41.