

吉林西部草地次生盐碱化与改良治理

张为政 任 怡 张镇媛 杨靖春 邢秀琴

(东北师范大学草地研究所)

(东北师范大学生物系)

(白城师范生物系)

摘 要

本文探讨了松嫩平原草地次生盐碱化的发生原因、形成过程和治理途径。认为人类过度利用造成植被退化是草地次生盐碱化的主要原因。羊草作为羊草草地植物群落优势种,其数量指标(重要值, Important Value, IV)作为草地植被退化指标,与土壤电导率(EC)和碱化度(ESP)的函数关系分别为: $IV = 59.97 \cdot 0.69^{EC}$ ($r = -0.8499^{**}$) 和 $IV = 64.02 \cdot 0.97^{ESP}$ ($r = -0.7501^{**}$)。表明随着土壤盐碱化程度的提高,羊草在群落中的优势度(IV)呈负指数形式下降。并提出了“避重就轻、先易后难、以防为主、用改结合”的治理原则和“以生物改良方法为主的治理途径”。对建立草地畜牧业优化生态模式具有一定的参考价值。

关键词 草地次生盐碱化 重要值 EC ESP

吉林西部松嫩平原是我国重要的畜牧业基地,也是内陆苏打盐碱土的主要分布地区之一。该地区春季气候干旱,地势低洼,区内多为闭流区。无尾河及盐湖碱泡较多。在地球化学元素循环过程中,具备使岩石风化过程中释放出来的盐基离子在土壤或地下水中积累的景观生态环境条件。当地下水位较高时,盐分极易随土体内上升水流到达植物根系层而危害其生长发育。严重时在地表形成盐碱斑。所以在松嫩平原开发初期,草地中便有一些零星盐碱斑分布。作者将这种自然成土过程中发生的土壤盐碱化过程称为土壤原生盐碱化;形成的盐碱斑称为原生盐碱斑。而将由于人类不合理利用草地而引起的土壤盐碱化过程称为草地土壤次生盐碱化;形成的盐碱斑称为次生盐碱斑。

一、松嫩平原草地土壤次生盐碱化过程及其次生盐碱斑的形成

草地土壤次生盐碱化是一种新的盐碱土成土过程,是在气候干旱、地势低洼、地下水位较高等潜在盐碱化因素存在的前提下,由于人为因素(包括放牧、割草等)干扰强度不断增大,草地植被遭到严重破坏而诱发的土壤次生盐碱化过程。研究表明,随着放牧强度的增大,群落总盖度和作为优势种的优质牧草—羊草在群落中的相对盖度明显下降(见图1)。

其中羊草相对盖度的下降幅度更大,而群落总盖度则因某些耐盐碱植物(如碱蓬等)的侵入而有所补偿。但由于耐盐碱植物一般根系分布浅,春季返青晚,生长期较短,其抑制土壤返盐的能力较羊草等优质牧草大大降低。另外某些耐盐碱植物对盐分的积累也会加重土壤盐渍化过程,从羊草在群落中的数量指标—重要值(IV)与土壤盐碱化程度(EC、ESP)的关系曲线(图2、图3)可以看出,随着土壤盐渍化程度的提高,羊草的IV值呈指数形式下降。与土壤电导率的函数关系为:

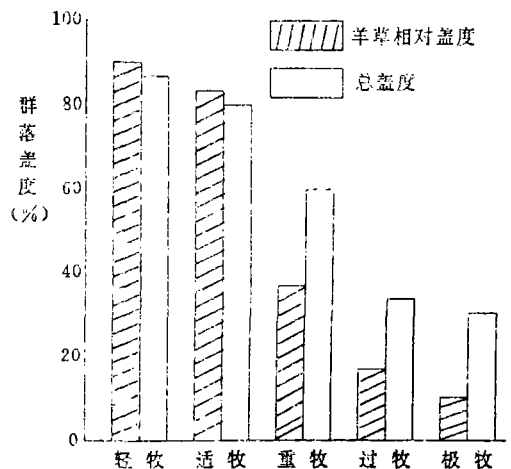


图1 不同放牧演替阶段植物群落盖度变化

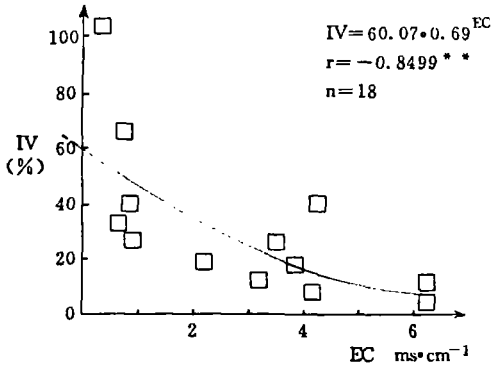


图2 羊草重要值(IV)和土壤电导率的关系曲线及拟合方程

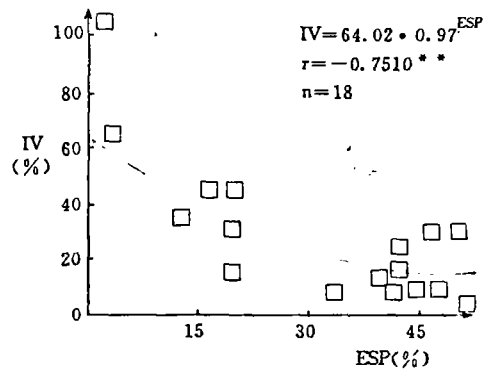


图3 羊草重要值(IV)和土壤碱化度(ESP)的关系曲线及拟合方程

$IV = 60.07 \cdot 0.69^{EC}$ $r = -0.8499^{**}$ 相关极显著。与土壤 ESP 的函数关系为:

$IV = 64.02 \cdot 0.97^{ESP}$ $r = -0.7510^{**}$ 亦达到显著相关水准。

草地植被在维持草地生态系统中水盐的运动与平衡方面起着重要作用。植被盖度的下降,会增大土壤表面的水分蒸发。土体中上升水流的数量和强度均大大提高,从而大大增强了土体下层盐分向表层积聚的数量和速度。草地生物产量的下降,使生态系统入不敷出。土壤有机质大量分解,结构丧失,大孔隙减少使土体中下渗水流的数量和速度降低。从而导致表层脱盐速率下降,相对提高了土壤积盐速率。同时,有机质分解产生的 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 与土壤溶液中的 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 以碳酸盐的形式沉淀下来,大大提高了 Na^+ 的代换能力而进入土壤胶体,使土壤发生次生碱化。

草地土壤次生盐渍化的发生和加剧,促使植被进一步退化。两者相互影响,互为因果,植被退化的最终结果便形成了寸草不生的光盐碱斑。由此可见,草地土壤次生盐渍化的起因是过度放牧等造成的植被退化,整个过程的主导因子是植被。因而防治草地土壤次生盐渍化的指导思想,应首先是保护和恢复草地植被。

二、草地次生盐碱化的治理对策

根据草地次生盐碱化理论(张为政,草地土壤次生盐渍化,《土壤学报》待刊稿),认为草地次生盐碱化和原生盐碱化是两类本质不同的成土过程。形成的盐碱化土壤,在剖面特征、理化及生物学特性上也必然有着本质上的区别。由于原生盐渍化的形成过程较长,土壤结构破坏严重,盐分积累较多,有机质含量极低,剖面中有较多的盐结晶析出和 SiO_2 粉末出现,原生盐碱斑在形成初期多为零星斑块状分布。因其分布地势低,主要受地下水的影响和制约,极易返盐。原生盐碱斑是当地生物气候、地形、水文地质等自然条件下成土过程的必然产物。在环境条件没有很大改变的情况下,地球化学循环过程中岩石风化后释放出来的盐基离子长期积累于平原地下水中,无法外泄。在蒸发大于降水的干旱条件下,盐分终究会在草地中的某些区域出现。是该地区草地生态系统能量流动和物质循环的必然结果。改良和利用这些原生盐碱斑需要耗费巨大的人力物力进行较大规模的水利工程建设。而次生盐碱化则是由于人类不合理利用草地致使植被遭到严重破坏而引起的,是人类活动的产物,也是完全可以避免和防治的。

由于草地土壤次生盐碱化与人类活动密切相关,所以人类活动愈频繁的区域(如村屯和饮水点附近),土壤次生盐渍化现象就愈严重。草地次生盐碱斑的特点是分布面积大,范围

广、危害重,地势较高。形成时间短,还残存有某些原土壤的肥力性状和理化性质,只要采取适当改良措施,较易恢复土壤肥力和植被生长。因此,我们应将治理重点放在草地次生盐碱化土壤的改良利用上。

(一)草地次生盐碱化的治理原则

针对过去我们在草地盐碱土改良中存在的投资大、收益小、成本高、效率低的矛盾,今后草地次生盐碱化的治理原则应该采取“避重就轻、先易后难,以防为主,用改结合”的治理原则。避重就轻,先易后难,就是说在改良上要避开那些含盐量较高,理化性质恶劣的重盐碱地。首先选择那些盐碱化程度较轻,土壤肥力较高,较易改良和恢复植被生长的地块进行治理。过去我们在盐碱草地治理中选择了—些重盐碱地块,结果是虽然取得了一些成效,但与投入的人力物力相比,产/投比太低,见效慢。往往是老盐碱斑还没改造过来,新的盐碱斑又产生和扩大了。所以,今后应以预防次生盐碱化发生和发展为主,利用和改良相结合。加强松嫩平原土壤次生盐碱化的预测预报研究。对一些地下水较高、腐殖质层较薄、生态系统抗逆功能脆弱的地区应切实加强保护,合理确定载畜量和割草量,减轻草地利用强度。在能实行轮牧的地方要说服教育群众实行科学轮牧。

(二)草地次生盐碱化的改良方法和治理途径

盐碱土的改良方法很多。有生物改良法(如种植耐盐碱植物、施有机肥等)、物理改良法(如施沸石、掺沙压沙等)、化学改良法(如石膏改良,水稻床土调酸等)、水利工程改良(如水稻灌水洗盐、竖井排灌等)。国内外还有关于电流改良、磁化水改良等方面的报道。

针对草地次生盐碱化的特点,应采取“以生物改良方法为主,结合掺沙压沙、种稻洗盐和自然恢复等多种方法。因地制宜、综合治理”的途径。由于草地次生盐碱化与人类活动密切相关。分布面积大,范围广,土壤类型复杂。除部分地区可采取打井种稻改良外,大多数地区很难找到良好的排水出路;如只灌不排或灌排设施不配套。很容易使地下水位升高,重新使土壤次生盐碱化。采取生物改良途径,包括种植耐盐碱牧草,如碱茅、羊草等;恢复枯草层、施用有机肥等。目前施有机肥有一定困难,可以先根据各地的自然环境条件特点和盐碱化类型(如苏打盐土、氯化物盐土等),选择适宜的耐盐碱植物作为先锋植物。如在一些较低洼潮湿、盐碱程度较重的地区可种植碱茅,在土壤含水量适中,盐碱化程度中等的地方种植羊草,在一些有轻度退化和盐碱化的稀疏群落中混播沙打旺等豆科牧草。利用先锋植物定居后,产生的枯枝落叶等有机物质和固氮作用增加的氮素营养,改善土壤的理化性状和提高土壤肥力水平。逐渐恢复其植被生长。有条件的地方也可结合掺沙压沙进行土壤物理性状改良。我省西部盐碱化地区距沙源近,数量多,成本较低,但必须结合种草。东北师大草地所在盐碱斑上压沙后,种植虎尾草长势良好。否则只压沙不种草,盐碱会重新返回地表。

另外,在一些草地中可以有计划地建设围栏保护,使其中盐碱化土壤上的植被得到自然恢复。多年的野外调查表明,草地次生盐碱化引起的植被退化,只要采取措施减轻放牧压和割草强度,许多退化的植被就会自然恢复。盐碱斑周围的植物会逐渐向斑块内侵入。经一段时间后就会使其恢复生机。当然因盐碱化程度不同,恢复时间长短各异,有的可能需要较长时间。

(三)草地次生盐碱化治理与草地畜牧业优化生态模式的建立

草地次生盐碱化治理与草地畜牧业优化生态模式的建立密切相关。治理草地次生盐碱化是建立优化生态模式的重要内容。而建立一个结构合理、功能健全的优化生态模式,使防

治草地次生盐碱化有良好的环境条件和物质保证。

建立草地畜牧业优化生态模式应至少包括以下几方面的内容：

1. 引草入田, 实行粮草轮作。我省西部部分农田肥力低, 有不同程度的盐碱化, 种植粮食作物产量低, 经济效益差, 但却可以种植一些耐盐碱、耐瘠薄的牧草, 如沙打旺、草木犀等。一方面可以改土培肥, 一方面可以作为牧草饲料利用, 可获得较高的经济效益和生态效益。

2. 选择肥沃地块建设大面积的优质高产人工草地。草地次生盐碱化是多年来天然畜牧业靠天吃饭的恶果。无休止地掠夺自然资源是天然草地畜牧业发展缓慢甚至衰落的重要原因。考察一下国内外畜牧业的发展经历, 无不是靠精耕细作, 象种粮食一样种植牧草, 才能建立起真正的优质高产人工草地和青贮饲料基地。只有这样才能为牲畜的快速饲养、育肥提供充足优质的饲料保证。目前饲料不足是天然畜牧业落后的主要原因。而市郊和乡镇一些靠精饲料饲养奶牛、肉鸡等家畜禽得到了迅速发展。建立人工草地也可以减轻天然草地负荷; 只有建立起大面积的人工草地为牲畜提供充足牧草饲料来源, 才能真正减轻天然草地放牧压。开源节充。否则, 确定合理载畜量, 减轻放牧压只是一句空话。

3. 选育生长周期短、速度快、经济效益高、有良好市场前景的家畜品种, 改革现有不合理的畜牧业结构。目前一些地区仍存在有大牲畜偏多、出栏率低、商品转化慢等问题。对此除应加强家畜优良品种选育外, 可适当引进一些经济效益高、生育周期短的经济动物。逐步建立一个能够生产毛、皮、肉、蛋的功能齐全、结构合理的优质高效畜牧业优化模式。

参 考 文 献

- (1) 王遵亲: 中国土壤盐渍过程及盐渍分区, 《国际盐渍土改良学术讨论会论文集》, 1985, P18~24。
 (2) 单光宗: 干旱及半干旱地带灌区土壤次生盐渍化及其防治, 《土壤学进展》, 1985, No. 1, 1~8。
 (3) 祝廷成等: 中国温带草地资源和草地畜牧业的进一步发展, 《中国草原》, 1986, No. 3, 1~7。
 (4) R. D. Jackson, 1972, On the calculation of hydraulic conductivity, *Soil Sci. Soc. Am. Proc.*, Vol. 36, No. 3, 114~

117.

SALINIZATION OF SOIL AND ITS IMPROVEMENT STRATEGY IN GRASSLAND OF SONGNEN PLAIN

Zhang Weizheng Ren Yi

(*Institute of Grassland Science, Northeast Normal University*)

ABSTRACT

The salinization of soil was discussed in this paper to explore the cause, formation and improvement of salined soils in Songnen plain. The results showed that the main cause of salinization of soil is the degeneration of vegetation due to overgrazing. The Important Value (IV) of *Aneurolepidium chinense* in community as the function of the Electrical Conductivity (EC) and Exchangable Sodium percentage (ESP) can be described as follows: $IV = 60.07 \cdot 0.69^{EC}$ and $IV = 64.02 \cdot 0.97^{ESP}$. It showed that IV was decreased with the increasing of EC and ESP in soils. In the improvement of salined soils, the salined soils with lower EC and ESP should be given priority. Prevention of salinization should be paid more attention to than the improvement. Organism improving salined soil is a effective way in Songnen plain.

Key Words: Secondary Salinization of Grassland, IV, EC, ESP.