

生态地境划分对新疆草原生态建设的影响探讨

双胡尔, 魏鹏, 顾祥 (新疆畜牧科学院草业研究所, 新疆乌鲁木齐 830054)

摘要 阐述了国内外生境划分对草原生态建设影响的研究进展, 分析了新疆草地资源现状, 提出了划分生态地境及合理利用草原的建议。

关键词 生态地境; 草地资源; 家庭牧场

中图分类号 S812.29 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2017)25-0075-02

Discuss on Ecological Site Classification Effects on Xinjiang Grassland Ecological Construction
SHUANG Hu-er, WEI Peng, GU Xiang (Grassland Research Institute of Xinjiang Academy of Animal Science, Urumqi, Xinjiang 830054)

Abstract The influence of habitat division on grassland ecological construction at home and abroad was expounded, the present situation of grassland resources in Xinjiang was analyzed, some suggestions were put forward to divide the ecological environment and make rational use of grassland.

Key words Ecological site; Grassland resources; Family ranch

生态地境(ecological site)又称草地利用单元,是由美国国家自然资源管理局、土地管理局和林业局为了统一管理草地的监测体系,提出的一个生态分类单元^[1]。生态地境是根据气候特征、地形地貌和土壤,将草地划分为具有特定种类植被的若干地段,同时这些地段可对自然干扰和管理措施做出响应^[2],即任何一个生态地境都有自己的特征,具体表现在特定的植物群落或生产力水平上。地境一词是由林业科学领域转向了草地科学领域,生态地境的发展经历了从地境(site)到草地地境(range site)最后到生态地境这3个阶段^[3]。新疆自古以来就以草原畜牧业而闻名全国,全疆各族人民,特别是少数民族,具备从事草原畜牧业生产丰富的经验,畜牧业与他们的生活、生产和文化的发展息息相关,但在过去的几十年间,新疆近90%的草原因多方面原因出现了不同程度的退化,牧民不合理地利用草地资源,使得草畜矛盾不断加剧,草地退化严重。当前只有兼顾经济效益与生态效益,大力发展以家庭牧场为主的集约化经营模式,才能实现新疆草原的合理化利用和可持续发展,而通过生态地境的划分,将有利于以家庭牧场为单元的小尺度草原利用管理,为草原的合理化利用提供科学参考,使其发挥出最大的草地生态系统服务价值。笔者探讨了生态地境划分对新疆草原生态建设的影响,以期对草原的合理化利用提供参考。

1 国内外研究进展

1.1 国外研究进展 地境一词是20世纪30年代初,由林业科学领域转向草地科学领域,并逐渐转变为草地地境,并且运用在顶级的植物群落研究中,但是在问世之初并未对其进行明确定义。直到1949年,草地地境由Dyksterhuis进行了定义:草地地境是一个生态系统类型,是指地形、土壤质地、水分等条件与其上发育的原生植被一致的地段^[4]。并且根据单元顶级论,Dyksterhuis提出演替—逆行演替的模型,其

认为每个草地类型都只有一个稳定状态,通过减轻放牧或禁止放牧的措施可以恢复由不合理的利用引起的逆行演替,而恢复的过程则与退化的过程途径相同、方向相反^[5]。该模型还强调了被干扰的群落向更具竞争力的顶级群落恢复,并且在草地管理中成为指导性原则^[6]。这一时段主要的演替理论是由Whittaker(1953)提出的顶级—格局假说和Tansley(1935)提出的多元顶级论。随着草地地境理论的发展,Shifflet于1973年描述了美国的土壤和草地地境,并对这一阶段理论的应用和发展进行了总结。研究调查发现,土壤变异性非常高,他认为识别草地地境内不同土壤系列的主要方法是指示种^[7]。Westoby等^[8](1989)提出了新的草地管理框架,把“状态—转换模型”术语作为描述草地非平衡的动态变化工具。他定义了概念并且以图形化的形式解释了该模型,并通过该模型明确说明了不同的草地生态系统种有多个平衡的本质,这些平衡间可以相互转换。而后,状态—转换模型被美国众多的机构和工作组织认同,如土地管理局(1982)、草原管理协会(1995)^[9]、美国国家科学院(1994)^[10]和林业局(2000)等,并且在草地利用单元中植被动态变化的描述中得以运用。

1.2 国内研究进展 我国对生态地境的研究开始于21世纪初,相对较晚,该部分研究主要集中在内蒙古农业大学。2006年红梅等^[11]对锡林河流域进行了草地地境划分,对同等放牧强度下不同土壤和植被类型的变化进行了定量描述,在当地建立了草地信息库和草地健康评价体系,并且提出依据地形、土属、植物类型划分草地地境及命名的方法,也称“红梅命名法”。将锡林河流域草地划分为9个草地地境,如中丘—砂壤质碳酸盐黑钙土—线叶菊、大针茅旱生杂类草地境;并详细描述了每个地境的植被、地形和土壤特点。常骏^[12]于2010年对呼伦贝尔草原草地利用单元进行了划分,并对其生态系统健康进行了评价,在其研究中,根据植被、土壤和地形特征对呼伦贝尔草原划分了8个有代表性的草地利用单元,其主要研究结论为不同的草地利用单元可以属于同一草地类型,但各草地利用单元的生产力和植物种类数量

基金项目 “十二五”农村领域国家科技计划课题(2012BAD13B03)。
作者简介 双胡尔(1968—),男,蒙古族,新疆乌鲁木齐人,助理研究员,硕士,从事草地资源与生态研究。
收稿日期 2017-07-06

都存在很大差异,因此,他认为通过划分合理的草地利用单元可以确定合理利用强度。乌兰^[13]于2014年通过采用高分辨率遥感影像,结合实地调查和应用GIS技术,对我国四大重点牧区典型家庭牧场尺度上进行草地利用单元的划分。同时,通过大量数据研究分析,在每个地带性的草地利用单元上确定相对应的状态-转换模型。

2 新疆草地资源现状

2.1 草地现状 新疆是我国第三大草原省区^[14],其天然草地毛面积为5 725.88万hm²,可利用草地面积达4 900.68万hm²,可利用草地面积占全部天然草地面积的86%,其中山区草地占58%。新疆北疆东部气候极端干旱,夏季雨水较集中,表现为亚洲中部的荒漠气候^[15]。作为唯一一个受到大西洋气流影响的新疆西部和中部地区,全年降水时段分配较均匀,由于受到北方的寒流入侵,导致冬季积雪较多且气候寒冷。新疆北疆地区天然草地面积辽阔,天然草地面积为28 640.27万hm²,其中可利用草地面积23 670.52万hm²,可利用面积占83%^[16]。新疆的地形为三山夹两盆地,所以其草地也主要分布在盆地和高山之间,受到荒漠、平原、高山等地形及气候的综合影响,导致新疆具有多种草地类型且草地质量大部分良好。

2.2 草地退化情况 新疆草地资源丰富,截至目前,哈萨克、蒙古、柯尔克孜、塔吉克这几个少数民族的主要生计仍以草原畜牧业为主。新疆有37个牧区和半牧区县,这些地方最重要的支柱性产业也是草地畜牧业,并世代相传维持生计。牧民收入的高低完全取决于草地畜牧业生产的增加或减少,但现如今不少草原均出现了不同程度的退化现象,畜牧业发展也受到不同程度的影响,草地生产力也不断下降,草地生态环境持续恶化。具体表现为植被种类组成和植被盖度的显著变化及草群中优势种、建群种逐渐被杂类草所代替,优良牧草比例下降、杂类草入侵及杂类草和毒害草比例不断升高等。草地退化的主要原因除了气候变暖等自然因素以外,与乱采滥伐和过度放牧等人类对草地的不合理利用密切相关。近年来,随着草原畜牧业的持续发展,草畜矛盾不断加剧,草原传统的粗放式经营模式已难以满足其发展需求。其放牧方式以定居式连续放牧为主,只有大力发展以家庭牧场为主的集约化经营模式,才能有利于草地生态系统的保护及牧民生活水平的提高,而生态地境的划分将有利于以家庭牧场为单元的小尺度利用管理,因此,草地资源的合理利用以及草地资源的优化配置,对于草原的可持续发展及提高草原的生态效益和经济效益具有重大意义。

2.3 季节牧场利用现状 按照不同季节利用牧场是长期以来新疆牧民群众生产经验的总结,是由地形、气候、植被、水文等条件而决定的。虽然是一种适应性的放牧,但具有一定的科学性,新疆夏秋牧场、夏牧场主要分布在各大山系的中高山带。天山北坡分布在1 700~3 400 m,天山南坡分布在2 600~3 600 m,阿尔泰山、准噶尔西部山地分布在1 500~3 000 m,昆仑山区分布在3 200~4 200 m。草地类型主要是山地草甸草原、山地草甸、高寒草甸和高寒草原,多属优良草

地。北疆夏牧场利用一般在6月中旬至9月上中旬,约70 d;夏秋牧场利用时间为150~190 d。新疆冬牧场、冬春牧场主要分布在各大山系的中低山带,其次是沙漠和各大河谷。草地类型主要是平原荒漠、草原化荒漠、山地荒漠草原、山地草原和平原低地草甸,以及高寒草原,为良好、中等草地。利用时间一般为120~150 d,也有100 d左右的。新疆春秋牧场主要分布在各山系的低山丘陵带、山前洪积-冲积倾斜平原及平原荒漠区。草地类型主要为山地荒漠、山地荒漠草原和平原荒漠、平原草原化荒漠。利用时间一般在130~150 d,最长可达170~180 d。

3 划分生态地境,合理利用草原

通过对新疆天然草原进行生态地境的划分,主要侧重于天然草地的合理利用与管理,在划分生态地境的基础上来确定新疆天然草地的草地健康状况及合理放牧强度,同时对防止天然草原的退化和生态系统服务功能的流失及保持较高的生物多样性都具有重大意义。防止天然草地的退化与退化后再治理具很大差异,前者既保持了天然草地的健康状况,又使草地发挥了其生态系统服务的价值,后者则难于治理,且浪费了巨大的人力资源和物力资源,同时也加大了对资源的压力,产生了负面影响。因此,划分出草原生态地境,探讨划分出的草原生态地境与现有的季节牧场利用之间的关系,可为揭示不同草原牧区家庭牧场的草地利用现状评估、草地合理利用及生态恢复等提供科学依据。

4 结论

新疆的草地资源是新疆畜牧业发展乃至全疆人民生存、生活的最重要的物质和环境基础,并且是我国西北边境重要的生态防线。新疆草原现状是草地退化比较严重,自然灾害的频发是草原生态环境持续恶化的结果,并且导致畜牧业生产遭受了巨大损失。除了大的气候变化外,草地退化的主要原因是长期以来畜牧业的粗放式经营方式以及天然草地严重超载造成的。划分生态地境可以有效排除气候条件、地形特征、土壤质地以及植被类型等重要的差异条件,基于这种情况,划分生态地境,探讨以家庭牧场为单元的小尺度草地利用管理,对于新疆草地资源的合理开发和利用至关重要。

参考文献

- [1] 任继周. 草地资源的属性、结构与健康评价[C]//中国草原学会. 中国草地科学进展:第四届第二次年会暨学术讨论会论文集. 北京:中国农业大学出版社,1996:3-7.
- [2] BESTELMEYER B T, BROWN J R. An introduction to the special issue on ecological sites[J]. *Rangelands*, 2010, 32(6): 3-4.
- [3] BROWN J R. Ecological sites: Their history, status, and future[J]. *Rangelands*, 2010, 32(6): 5-8.
- [4] 高安社, 郑淑华, 赵莉莉, 等. 达里诺尔自然保护区不同草原地境的初步划分[J]. *草业科学*, 2004, 21(12): 49-52.
- [5] 孙海群, 周禾, 王培. 草地退化演替研究进展[J]. *中国草地*, 1999(1): 51-56.
- [6] WESTOBY M. Elements of a theory of vegetation dynamics in arid rangelands[J]. *Israel journal of botany*, 1980, 28(3/4): 169-194.
- [7] SHIFLET T N. Range sites and soils in the United States[C]//Arid Shrublands: Proceedings of the Third Workshop of the United States/Australia Rangelands Panel. Denver, CO, USA: Society for Range Management, 1973: 26-33.

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = 0.003\ 43$$

样品测定 2 次,则其标准不确定度

$$u(s) = s/\sqrt{2} = 0.001\ 75\ \text{mg/L}$$

相对标准不确定度

$$u_{3\text{rel}} = u(s)/x = 0.001\ 75/0.630 = 0.002\ 8$$

2.3.4 校准曲线线性拟合的不确定度分量 $u_{4\text{rel}}$ 。将标准系列溶液分别测定 3 次,取平均值,用最小二乘法拟合浓度 - 峰面积的标准工作曲线,结果见表 1。

表 1 标准系列溶液测定结果

Table 1 Determination results of standard solution

余氯浓度 Residual chlorine concentration//mg/L	吸光度 Absorbance	$a+bx$ 拟合值 $a+bx$ Fitted values	$A_i -$ $(a+bx_i)$	$x_i - \bar{x}$
0	0	0.003 2	-0.003 2	-0.51
0.10	0.022	0.024 7	-0.002 7	-0.41
0.20	0.045	0.046 2	-0.001 2	-0.31
0.30	0.070	0.067 7	-0.002 3	-0.21
0.50	0.116	0.110 8	0.005 2	-0.01
1.00	0.223	0.218 3	0.004 7	0.49
1.50	0.321	0.325 8	0.004 8	0.99

拟合得到的校准曲线为 $A = 0.003\ 2 + 0.215\ 1x$, $a = 0.003\ 2$, $b = 0.215\ 1$, 相关系数(r) = 0.999 3。

校准曲线线性拟合对水样余氯测定产生的标准不确定度分量 $u(x)$ 为

$$u(x) = \frac{S_R}{b} \sqrt{\frac{1}{P} + \frac{1}{n} + \frac{(x - \bar{x})^2}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}}$$

式中 S_R 为残余标准差, $S_R = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n [A_i - (a + bx_i)]^2}{n-2}}$; $\bar{x}$ 为标准工作曲线各点浓度的平均值; n 为标准曲线中各浓度点的测量次数,如曲线共 7 个点,每个点测量 3 次,则 $n = 21$; p 为被测样品的测量次数,如被测样品测量 2 次,则 $p = 2$ 。

由表 1 数据可计算出

$$S_R = 2.25 \times 10^{-3}$$

$$u(x) = \frac{S_R}{b} \sqrt{\frac{1}{P} + \frac{1}{n} + \frac{(x - \bar{x})^2}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}}$$

(上接第 76 页)

[8] WESTOBY M, WALKER B, NOY - MEIR I. Opportunistic management for rangelands not at equilibrium[J]. Journal of range management, 1989, 42 (4): 266 - 274.

[9] Task Group on Unity in Concepts and Terminology. New concepts for assessment of rangeland condition[J]. Journal of range mannagement, 1995, 48(3): 271 - 282.

[10] National Research Council Committee on Rangeland Classification. Rangeland health: New methods to classify, inventory and monitor rangelands [M]. Washington, DC, USA: National Academy Press, 1994: 180.

[11] 红梅, 郑淑华, 高安社, 等. 锡林河流域草地地境的划分及特征[J]. 干

$$= \frac{2.25 \times 10^{-3}}{0.215\ 1} \sqrt{\frac{1}{2} + \frac{1}{21} + \frac{(0.630 - 0.510)^2}{1.788\ 7}}$$

$$= 7.80 \times 10^{-3}$$

相对标准不确定度分量

$$u_{4\text{rel}} = u(x)/x = 0.007\ 80/0.630 = 0.012$$

2.4 相对合成不确定度 以上各分量互不相关,则合成标准不确定度为

$$u_{\text{rel}}(x) = \sqrt{u_{1\text{rel}}^2 + u_{2\text{rel}}^2 + u_{3\text{rel}}^2 + u_{4\text{rel}}^2} =$$

$$\sqrt{(0.000\ 575)^2 + (0.002\ 58)^2 + (0.002\ 80)^2 + (0.012\ 00)^2}$$

$$= 0.013\ \text{mg/L}$$

2.5 扩展不确定度和结果表示 按正态分布,以 95% 的置信概率为最佳区间,取包含因子 $k = 2$,则扩展不确定度为

$$U = u(x) \times 2 = 0.026\ \text{mg/L}$$

被测样品中游离氯的浓度表示为

$$X = \bar{x} \pm U = 0.630 \pm 0.026\ \text{mg/L}, k = 2$$

3 结论

从评定结果可以看出,曲线线性拟合引入的不确定度对合成不确定度贡献最大,可通过严格控制 3 条标准曲线绘制过程的一致性来降低;其次为测量重复性和标准系列溶液配制引入的不确定度,由于游离氯和碘分子在水溶液中不稳定,试验过程中要控制标准溶液配制分取环节,统一显色反应时间,及时检测,以提高测量结果的准确性;标准贮备液引入的不确定度分量贡献最小,可忽略不计。

参考文献

[1] 中国疾病预防控制中心环境与健康相关产品安全所. 生活饮用水标准检验方法 消毒剂指标: GB/T 5750. 11—2006[S]. 北京: 中国标准出版社, 2006.

[2] 天津化工研究设计院. 工业循环冷却水中余氯的测定: GB/T 14424—2008[S]. 北京: 中国标准出版社, 2008.

[3] 大连市环境监测中心. 水质 游离氯和总氯的测定 N, N - 二乙基 - 1, 4 - 苯二胺分光光度法: HJ 586—2010[S]. 北京: 中国环境科学出版社, 2010.

[4] 江苏省计量科学研究院. 测量不确定度评定与表示: JJF 1059. 1—2012[S]. 北京: 中国标准出版社, 2012.

[5] 河南省计量科学研究院. 常用玻璃量器检定规程: JJG 196—2006[S]. 北京: 中国计量出版社, 2006.

[6] 艾合买提, 李世迁, 周培疆. 硝酸银滴定法测量水中氯化物含量的不确定度评定[J]. 环境科学与技术, 2011, 34(7): 161 - 166.

旱区资源与环境, 2006, 20(1): 171 - 177.

[12] 常骏. 呼伦贝尔草地利用单元划分与生态系统健康评价[D]. 呼和浩特: 内蒙古农业大学, 2010.

[13] 乌兰. 基于高分辨率遥感影像的家庭牧场草地利用单元划分及状态 - 转换模型的建立[D]. 呼和浩特: 内蒙古农业大学, 2014.

[14] 王新忠. 从畜牧业发展状况探讨新疆优质牧草产业化[J]. 草业科学, 2004, 21(3): 46 - 47.

[15] 李霞. 北疆地区草地上生物量遥感监测研究[D]. 兰州: 兰州大学, 2008.

[16] 吐尔逊娜依·热依木. 牧民定居现状分析与发展对策研究[D]. 乌鲁木齐: 新疆农业大学, 2004.