

内蒙古草原气候特点与草原生态类型区域划分

陈素华 宫春宁

(内蒙古自治区气象局气象台,呼和浩特 010051)

摘要 为了合理开发利用气候资源,给草原畜牧业生产的分区管理提供科学依据,文章对内蒙古草原气候特点及气候对牧草生长、畜种分布和土壤环境的影响进行了分析,发现内蒙古气候湿润度的某些等值线与土壤带的分界线几乎完全重合,表明土壤带的形成与气候条件密切相关。而气候和土壤环境是草场类型及其生态系统的主要影响因素,因此以气候湿润度为主要依据,结合内蒙古土壤带的水平分布特征,进行草原生态类型区域的划分不仅具有合理性,而且具有稳定性。指出近年来的气候增暖以及由此引起的其他气候变化,虽使草原生产力有一定的提高,但并未使内蒙古草原的生态类型有所改变。

关键词 内蒙古 草原气候 生态类型 区域划分

引言

气候因素不仅通过影响牧草生长间接地影响着家畜,而且也作用于畜体本身,直接影响着家畜的活动和生存。内蒙古不同类型的草原养育着不同的家畜,这完全是经过长期的适应和自然选择的结果。内蒙古大草原地形复杂,气候多样,在由东亚季风气候向中亚内陆气候的过渡过程中,也伴随着由半湿润、半干旱向干旱气候的过渡。同时形成了草甸草原、典型草原、荒漠草原、极旱荒漠等草原类型。不同类型草原的生产力差异很大。作为我国最大的畜牧业生产基地,畜牧业在内蒙古的社会经济中有着举足轻重的作用。研究气候变化对草原生态环境的影响,弄清畜牧业生产与气象条件的关系,对制定畜牧业发展战略、趋利避害、合理开发利用畜牧业气候资源有重要意义。本文就气候对草原生态环境所产生的影响及本区草原类型的划分和畜牧业气候资源的合理开发问题作一些分析。

1 内蒙古草原气候特点

内蒙古大草原从中国东北边界额尔古纳河起,向西南伸展至甘肃北部,东到东经 $126^{\circ}02'$,西至东

经 $97^{\circ}10'$,草原面积 $8.67 \times 10^8 \text{ hm}^2$,东西距离达 2400 km,面积居全国五大草原之首。区内大部地区海拔高度在 1000 m 以上,除东北部的大兴安岭地区属半湿润气候外,其余地区都属于干旱和半干旱气候区。干旱少雨、无霜期短,成为发展农业的限制因素。因此,自古以来内蒙古都是以畜牧业为主,是全国重要的畜牧业生产基地。

牧草产量的形成、营养物质的积累、以及畜牧业生产的各个环节,甚至畜病的流行,均受气候变化的影响和制约^[1]。草原气候的共同特点是大陆性较强,降水量少,气温的日较差和年较差都较大。也就是说草原气候的主要标志是水分和温度。温带草原年降水量 200 ~ 450 mm,而高寒草原则为 100 ~ 300 mm;气温的日较差一般为 $10 \sim 17^{\circ}\text{C}$,年较差可达 $33 \sim 50^{\circ}\text{C}$ 。草原生态系统是以各种多年生草本植物占优势的生物群落与其环境构成的功能综合体。草原生态环境的主要景观就是连绵的草原植被。草原上没有大片森林,其原因就在于降水较少。雨水所能淋湿的土层亦浅,而地下水位却很深。深层地下水不能对表层土壤进行补给,植物生长只能靠大气降水。禾本科草类可通过其丛生须根充分利用这些大气降水,维持其正常的生长发育。由于草原降

内蒙古自治区气象局科研项目资助

作者简介:陈素华,女,1964年生,在读硕士,高级工程师,主要从事农业气象业务和科研工作,Email:nmgxrk@sohu.com

收稿日期:2004年4月1日;定稿日期:2004年6月4日

水所能淋湿的土层一般为 0.5 ~ 0.6 m,最深达 1 m 左右就沉积成钙积层。乔木不能往深穿透钙积层,而表层土壤中的水分又不能满足其高大树冠蒸腾的耗水需要,所以乔木很难在草原气候环境下成长。降水只能支持耐旱的多年生草本植物生长。

内蒙古草原属于温带草原,是欧亚大陆温带草原生态系统的重要组成部分。内蒙古草原的中东部处在东亚季风气候的影响之下,西部已属内陆气候。降水自东向西、自南向北逐渐减少。年降水量最大的地区是大兴安岭北部,接近 500 mm,从大兴安岭北部到中部,一般为 450 ~ 500 mm,是内蒙唯一的湿润和半湿润气候区,并且形成了内蒙古最大的森林地理群落。年降水量最少的地区是阿盟的中西部,不足 100 mm,属极干旱气候区,其中额济纳旗多年平均降水量仅为 35.2 mm,是内蒙古年雨量最少的观测站。内蒙古地区等雨量线基本呈东北—西南走向,在东南—西北方向上表现出较大的梯度,一般为 0.6 ~ 0.8 mm/km。

受东亚季风气候的影响,内蒙古地区降水主要集中在夏季,水、热在时间上匹配较好,有利于牧草生长。但年雨量较少,且变率大,特别是西部地区降水变率达 25% ~ 40%,致使牧草产量很不稳定。

内蒙古的年平均气温基本呈南高北低分布,以东北部的大兴安岭岭上地区为最低,年平均气温 - 2 ~ - 4 °C,并由此向西向南不断升高,西部的鄂尔多斯市和阿盟、东南部的赤峰市南部和通辽市南部已达到 6 ~ 8 °C。内蒙古草原气温年较差很大,冬季严寒漫长,夏季短促,无霜期短,水、热组合在空间上不协调,这限制了农业的发展。只有大兴安岭以东和阴山以南地区水热条件较好,部分已被开垦为农区。

内蒙古草原气候的另一特点是多风,尤其是春季风沙天气特别多。阿盟大部、鄂尔多斯市西部及阴山以北向东直至兴安盟,每年 8 级以上的大风日数达 40 天以上,其中阿盟西北部、巴盟北部、乌盟北部和锡盟西部大风日数达 80 余天。在长期干旱而地表裸露的西部地区,地表细沙土已被强风吹走,仅留下颗粒较大的残留物,使地面的物质组成呈现区域性的差异。一般说来,地面物质的区域差异是由风力和降水量共同决定的。风力越大,越干旱的地区,地面残积物越粗大。于是内蒙古西部地区出现了自西北向东南地面物质的粒度由粗转细的变化,依次形成了戈壁带、古风成沙带、砂质黄土带、黄土

带。可见,气候条件不仅是生态环境的影响因素,也是土壤带分布状况的影响因素。

太阳辐射强,日照时数多,是内蒙古草原气候的又一特点。除了大兴安岭岭上年日照时数不足 2600 h 外,其余地区都在 2600 ~ 3400 h,全年太阳辐射总量达到 4800 ~ 6400 MJ/m²,是我国光能最丰富的地区之一。牧草生长期 4 ~ 9 月的辐射量约占全年总辐射量的 65%。牧草的光合利用率较高,这在一定程度上弥补了生长期较短的不足。由于光照充足,光合作用强,内蒙古草原上干牧草的粗蛋白质达 10% ~ 12.5%,粗脂肪、无氮浸出物也较高^[2],牲畜既爱吃又容易上膘,牛、羊肉的质量较高。

2 气候条件对牧草生长及草原生态的影响

2.1 气候对牧草生长的影响

光、热、水是影响牧草生长发育的基本气候因子。牧草的生物学产量 90% ~ 95% 是通过光合作用生成的。光照通过影响叶绿素含量来影响天然牧草干物质的积累。温度又直接影响着牧草的生长发育速度。当日平均气温稳定通过 0 °C 时,牧草地下部分开始萌动,稳定通过 5 °C 时,牧草返青。牧草的分蘖、拔节也与温度密切相关,并且牧草生长的各个阶段都要求一定的积温,积温不足便不能正常成熟。牧草的各个生理过程都要在水的参与下进行,没有水便没有生命。

内蒙古草原光能充足,水热同季,比较有利于牧草生长,然而水热的空间组合不协调,东北部降水较多而热量不足,西部地区热量有余而降水又严重欠缺。与光、热条件相比,大部地区降水明显不足,降水少成为天然牧草产量形成的主要限制因子。随着降水量由东向西递减,干湿状况也自东向西由半湿润、半干旱,向干旱和极旱区过渡。植被状况则从大兴安岭湿润、半湿润的森林区,以及靠近森林一侧的半湿润的草甸草原,向西过渡到典型草原、荒漠草原,直至极旱荒漠。靠近森林一侧,牧草种类繁多,草木茂盛;靠近荒漠一侧,牧草种类简单,草群低矮。牧草的覆盖度及产草量也自东向西由密到稀,由高到低,形成依次递变的地带性分布。降水不仅对草原生态类型的形成起重要作用,而且影响牧草产量和品质。从总体上看,降水愈多,产量愈高。

2.2 气候对畜种分布的影响

气候对牧草生长的影响必然会涉及到食草动物

以及生物链上的其他环节,最明显的就是对畜种分布的影响。对内蒙古畜种分布和气候条件的统计分析表明,牛、马对水草的要求较高,适宜在雨水多、辐射量小的东部地区生活。其中牛主要分布在年雨量300~450 mm的地区,包括呼伦贝尔草原、科尔沁草原和锡林郭勒草原。有名的“三河牛”、“草原红牛”就是在这些地区育成的。这里的草原属于草甸草原和典型草原,其牧草高,产量多,一般在2000 kg/hm²以上。

马的活动能力和采食能力强,对水草的要求比牛稍低,主要分布在年雨量250~450 mm的地区,包括乌兰察布草原、鄂尔多斯草原及以东地区。

绵羊喜食低矮牧草,适宜在辐射量中等地区活

动,主要分布在年雨量150~350 mm的地区,即内蒙古的中东部。山羊比较耐旱,对低矮牧草和灌木均可采食,对太阳辐射的适应性也较强,主要分布在年雨量100~300 mm的地区,包括半荒漠草原和沙化荒漠草原,“阿尔巴斯白山羊”就是在半荒漠的鄂尔多斯西部育成的。

骆驼最耐旱,主要分布在年雨量200 mm左右的西部地区。表1列出了不同畜种分布情况,可以看到,牛和马80%~90%分布在锡盟以东地区,绵羊70%分布在中部地区,骆驼则80%以上分布在西部。表1中占全区百分比的计算方式为:占全区百分比=盟(市)头数/自治区头数×100。这种分布组合就是在环境和气候的作用下自然选择的结果。

表1 不同畜种在内蒙古的分布情况(2000年统计)

	牛		马		绵羊		山羊		骆驼	
	头数	占全区百分比	头数	占全区百分比	头数	占全区百分比	头数	占全区百分比	头数	占全区百分比
呼盟	58.5	11.93	16.1	12.29	351.8	9.94	62.6	3.35	0.16	1.17
兴安盟	30.2	6.16	11.0	8.40	236.2	6.68	136.6	7.31	0.00	0.00
通辽市	98.3	20.04	33.5	25.57	134.1	3.79	111.9	5.99	0.01	0.07
赤峰市	85.8	17.50	23.5	17.94	217.4	6.14	319.3	17.08	0.07	0.51
锡盟	122.7	25.02	29.9	22.82	1228.7	34.73	412.8	22.09	1.48	10.86
乌盟	47.7	9.73	7.8	5.95	401.1	11.34	94.3	5.05	0.30	2.20
呼市	24.8	5.06	1.9	1.45	137.3	3.88	57.2	3.06	0.49	3.60
包头	8.4	1.71	0.8	0.61	159.8	4.52	95.6	5.11	0.48	3.52
伊盟	8.3	1.69	2.7	2.06	272.7	7.71	250.8	13.42	0.17	1.25
巴盟	5.0	1.02	2.9	2.21	340.2	9.62	199.3	10.66	1.13	8.29
乌海	0.1	0.02	0.8	0.61	2.7	0.07	4.5	0.24	0.01	0.07
阿盟	0.6	0.12	0.1	0.08	55.5	1.57	123.9	6.63	9.33	68.45

2.3 气候对土壤环境的影响

气候对草原生态系统的影响,不仅包括生物复合体,而且还包括各种自然因素的复合体,即环境诸因素。内蒙古土壤的带状分布特征就是在气候系统各组成要素的长期作用下形成的。图1给出内蒙古土壤分布图^[3],内蒙古土壤带的分布与等雨量线的分布基本一致,都是沿东北—西南延伸。这也表明了土壤带的形成与气候生物过程有密切关系。虽然牧草的生长状况与光、热、水等气候因素皆有关系,但降水条件却是内蒙古草原牧草生长的主要限制因子。而作为草原生态系统初级生产者牧草的生产量,又构成和决定了下一级消费者和分解者的生产量。因此降水量就成为内蒙古草原生物量的主要决定因素。而这些生物量,最终又在适当的温湿条件下,由微生物分解还原为物质代谢原料,回归土壤,



图1 内蒙古地区土壤分布图

改变了土壤的生化物理状态。可见气候条件也是土壤类型的决定因素。内蒙古土壤自东北向西南依次出现的带状黑土带、黑土—黑钙土—暗棕壤—灰色

森林土带、栗钙土带、棕钙土带、灰漠土带、灰棕漠土带的差异,也反映着进入土壤的生物代谢量的差异。一般来说,内蒙古地区土壤颜色越深,其有机物含量越大,土壤也越肥沃。

3 内蒙古草原生态系统的类型和区域划分

3.1 内蒙古草原生态系统的类型

气候条件是内蒙古草原生态状况的决定因素。随着降水量自东向西递减,气温和太阳辐射量自东向西递增的影响,内蒙古草原的生态状况也出现了由草甸草原生态系统、典型草原生态系统向荒漠草原生态系统和荒漠生态系统的过渡。这些生态类型自东向西是渐进式演变的,不同生态类型之间没有很分明的界限,要给出区域的分界线并非易事。然而,为了合理开发利用气候资源,给草原畜牧生产的分区管理提供科学依据,将草原依据生态类型进行区划是必要的。此前已有人在这方面做过许多工作^[4,5],它们各有特点。我们认为,气候和土壤环境是草场类型及其生态系统的主要影响因素,因此以湿润度为主要依据,结合内蒙古水平土壤带的分布特征,进行草原生态类型区域的划分是可行的,据此将内蒙古草原划分为5类草原生态系统。

(1) 草甸草原。以呼伦贝尔市中东部草原为代表,其年雨量为350~500 mm,年平均气温-4.4~3.2℃,这是本区最湿润的地区。年湿润度大于0.43(见图2),土壤以黑钙土、暗棕土壤、黑土和灰色森林土为主。其生态系统的建群物种是中旱生和广旱生的多年草本植物,特点是群落茂密高大,生产力较高,平均产草量大于3000 kg/hm²。适宜发展牛马等大牲畜生产,“三河马”、“三河牛”是本区的名优品种。

(2) 典型草原。以锡林郭勒草原为代表类型。其年雨量为200~400 mm,年平均气温-1.0~6.1℃,湿润度0.2~0.4,土壤以栗钙土、栗褐土为主。典型草原生态系统的建群物种是旱生密丛草本植物,草高参差,一般在10~50 cm,平均产草量1500~3000 kg/hm²,适宜发展牛、马、绵羊生产,“草原红牛”、“乌珠穆沁羊”、“敖汉羊”、“鄂尔多斯细毛羊”是代表品种。

(3) 荒漠草原。包括锡盟西部、乌盟北部、巴盟大部及鄂尔多斯市西部。该区年雨量150~280 mm,年平均气温2.6~7.8℃,湿润度0.12~0.2,土壤为棕钙土。生态系统的建群物种由强旱生、丛生小禾草组成,草丛低矮稀疏,草高不到20 cm,地面覆盖度不足20%,生产力较低,但牧草质量较好,平均产草量1000~1500 kg/hm²,适宜发展绵羊、山羊、骆驼,“白绒山羊”为名优品种。

(4) 沙化荒漠草原。包括巴盟西部及阿盟东部和南部,年雨量100~200 mm,年平均气温4.0~8.2℃,湿润度0.09~0.12,是草原中最早的类型。土壤为灰漠土、风成沙土和部分棕钙土。生态系统建群物种以半灌木和小禾草为主,生产力低,年均产草量500~1000 kg/hm²,以骆驼和山羊为优势畜种。

(5) 荒漠区。主要是阿盟西部和西北部,年雨量不足100 mm,湿润度小于0.09,土壤为灰棕漠土。该区几乎没有植被,在偶尔降雨之后可见一些速生短命植物,在一些季节性水源可以到达的地区有耐旱灌木顽强生长着。骆驼是本区的唯一优势畜种。

3.2 气候增暖对草原生态类型区域划分的影响

20世纪80年代以来,全球气候明显变暖。与此同时,内蒙古地区出现无霜期延长,有效积温增加,积雪、降雪、雷暴、大风和沙尘暴日数减少,降水量则出现由少转多的变化^[6]。分析表明,气候增暖使内蒙古草原的生态环境出现了向好转化的特点。一般认为,这对草原生态类型区域的划分也会产生影响。然而实际计算结果表明,目前的气候增暖对草原生态类型区域的划分影响很小。原因就在于:湿润度是年降水量与年最大可能蒸散量之比。年最大可能蒸散量与气温和风速有关,气温越高,风速越大,则蒸散量越大。近年来实际的气候变化是,随着气候增暖,降水量也有少量增加;而且在气温升高的同时平均风速却有所减小,以致总的效果是湿润度

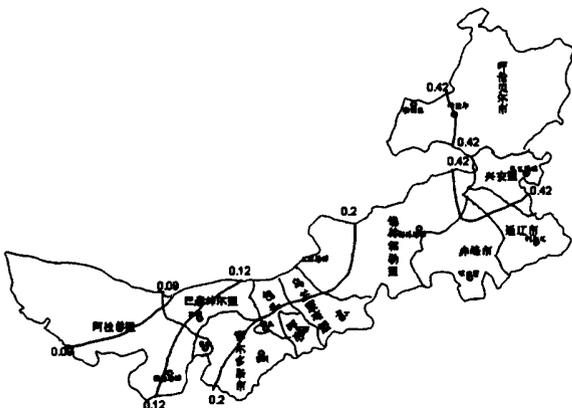


图2 内蒙古地区年湿润度分布图

几乎未变。另一方面土壤环境和土质条件在气候影响下的变化也是非常缓慢的,各地现有的土质条件是经历了数千年、上万年甚至数十万年才形成的,它在短时间内也很难有太大变化。这表明草原生态类型应该具有一定的稳定性。

然而草原生态类型的稳定,并不等于草原的生产力没有变化。我们看到草原的生产力每年都随着气候的变化而变化。近年来,内蒙古草原生态系统出现向好转化的事实表明,气候增暖和降水增多对内蒙古草原生产力的提高是有利的。

4 结束语

通过对内蒙古草原气候特点和生态类型区域划分的分析发现,气候湿润度的某些等值线与内蒙古土壤带的分界线几乎完全重合,表明土壤带的形成与生物气候条件密切相关。而土壤环境与气候条件又都对生态系统有重要影响。以气候湿润度与水平土壤带分界线相重合的几条线作为分界线,将内蒙古草原大致分为5种生态类型区。这种草原生态类

型区域划分方法不仅具有合理性,而且具有稳定性。事实上,近年来的气候变化虽然使草原生产力有所提高,但草原生态类型并未改变。

内蒙古土地辽阔,地势平坦,但也有一些山地起伏于其间,形成了生物气候和土壤类型垂直分布上的差异。在有条件时,进行更细致的草原生态区划也是必要的。

参考文献

- 1 Monteith J L. Climatic variation and the growth of crop. Quart. J. Roy. Meteor. Soc., 1981, 107(4): 749 - 750
- 2 中国牧区畜牧气候区划科研协作组. 中国牧区畜牧气候. 北京:气象出版社, 1988. 59 - 67
- 3 孙金铸, 陈山. 内蒙古生态环境预警与整治对策. 呼和浩特:内蒙古人民出版社, 1994. 38 - 43
- 4 樊锦昭, 刘寿东. 内蒙古气候与草原带及生产力的关系. 畜牧气象文集. 北京:气象出版社, 1991. 40 - 45
- 5 中国牧区畜牧气候区划科研协作组. 中国牧区畜牧气候. 北京:气象出版社, 1988. 151 - 175
- 6 陈素华, 宫春宁. 气候变暖对内蒙古草原生态环境的影响. 干旱区资源与环境, 2005, (5): 20 - 23

Regionalization of Grassland Climate Characteristics and Ecotypes in Inner Mongolia

Chen Suhua Gong Chunling

(Inner Mongolia Meteorological Office, Hohhot 010051)

Abstract: In order to develop and utilize reasonably climate resources and offer a scientific basis for the sub-area management of livestock production over grasslands, an analysis was made of the Inner Mongolia grassland climate characteristics and effects of climate on the growth of pasture grass, the distribution of domestic animal breeds and the soil environment. It is found that some isolines of climatic moisture are almost superposed with the boundaries of soil, which indicates that the formation of soil zones is closely related to climatic conditions, and climate and soil environment are main influence factors for pasture types and the ecosystem. Based on the climatic moisture, in combination with the distribution characteristics of soil over Inner Mongolia, a regionalization was carried out of grassland ecological types, which is not only rational, but also stable. It is pointed out that the climatic warming and the resulting changes in recent years improved, to some extent, the productivity of the grasslands, but not changed the ecotype in Inner Mongolia.

Key words: Inner Mongolia, grassland climate, ecotype, regionalization