

# Effects of Meteorological Conditions on Dairy Production in Nanshan Pasture

Xiaohua Lv<sup>1,2</sup>, Xuanxi Jin<sup>2</sup>, Weiwei Lv<sup>3,4</sup>, Chufeng Wang<sup>2</sup>, Zuoyang Tang<sup>2</sup>, Zhimin Pan<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Hunan Key Laboratory of Disaster Prevention and Reduction, Changsha Hunan

<sup>2</sup>Hunan Shaoyang Meteorological Bureau, Shaoyang Hunan

<sup>3</sup>Hunan Xinning County Meteorological Bureau, Shaoyang Hunan

<sup>4</sup>Shanglin County Meteorological Bureau of Guangxi, Nanning Guangxi

<sup>5</sup>Hunan Nanshan Pasture in Chengbu, Shaoyang Hunan

Email: syqxtlxh@163.com

Received: Mar. 24<sup>th</sup>, 2020; accepted: Apr. 8<sup>th</sup>, 2020; published: Apr. 15<sup>th</sup>, 2020

## Abstract

Herbage plays a very important role in animal husbandry. Climatic conditions seriously affect the growth and yield formation of herbage; especially water conditions play a decisive role in the growth of herbage. Pasture is one of the most important factors in the development of the dairy industry in Chengbu Nanshan. The development of dairy industry is restricted because the forage production cannot meet the demand of dairy industry. According to Nanshan Chengbu local climate, geology, geomorphology, geological characteristics, based on the analysis of present condition of Nanshan pasture in the development of dairy industry, aiming at some practical difficulties encountered in Nanshan pasture grass planting and dairy cattle breeding, the paper analyzed the various meteorological factors influencing Nanshan pasture grass. From the perspective of meteorology, some methods and suggestions are proposed to improve efficiency in Nanshan pasture grass industry production and dairy farming

## Keywords

Nanshan Pasture, Grass Planting, Dairy Farming, Production Efficiency, Meteorological Conditions

# 南山牧场牧草生长的气象条件对奶业生产的影响研究

吕校华<sup>1,2</sup>, 金宣喜<sup>2</sup>, 吕巍伟<sup>3,4</sup>, 王楚风<sup>2</sup>, 唐佐阳<sup>2</sup>, 潘治民<sup>5</sup>

<sup>1</sup>湖南省防灾减灾重点实验室, 湖南 长沙

<sup>2</sup>湖南邵阳市气象局, 湖南 邵阳

文章引用: 吕校华, 金宣喜, 吕巍伟, 王楚风, 唐佐阳, 潘治民. 南山牧场牧草生长的气象条件对奶业生产的影响研究[J]. 农业科学, 2020, 10(4): 183-189. DOI: 10.12677/hjas.2020.104028

<sup>3</sup>湖南新宁县气象局, 湖南 邵阳

<sup>4</sup>广西上林县气象局, 广西 南宁

<sup>5</sup>湖南省城步南山牧场, 湖南 邵阳

Email: syqxtlxh@163.com

收稿日期: 2020年3月24日; 录用日期: 2020年4月8日; 发布日期: 2020年4月15日

## 摘要

牧草在畜牧业中起着非常重要的作用, 气候条件严重影响着牧草的生长和产量形成, 尤其是水分条件对牧草的生长起决定性作用。城步南山牧场牧草是城步南山奶业生产发展的一个最重要因素, 牧草生产满足不了奶业的需要就制约着奶业的发展。本文根据城步南山本地气候、地质、地貌、地理特点, 从分析南山牧场奶业发展的现状入手, 针对南山牧场牧草种植、奶牛饲养中碰到的一些实际困难, 分析了影响南山牧场牧草生长的各气象因子, 从气象角度提出了提高南山牧场草业生产、奶牛饲养效益的一些方法和建议。

## 关键词

南山牧场, 牧草种植, 奶牛饲养, 生产效益, 气象条件

Copyright © 2020 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

奶业是现代农业和食品工业的重要组成部分, 对于改善居民膳食结构、增强国民体质、增加农牧民收入具有重要意义。2008年以来, 各地区各部门认真贯彻落实党中央国务院部署, 以保障乳品质量安全为核心, 全面开展乳品质量安全监督执法和专项整治, 加快转变奶牛养殖生产方式, 推动乳品加工优化升级, 奶业素质大幅提升, 现代奶业建设取得显著成绩。2015年, 我国生鲜乳和乳制品产量分别达到3870.3万吨和2782.5万吨, 总体规模仅次于印度和美国, 位居世界第三位。与奶业发达国家相比, 我国奶牛单产水平、资源利用效率和劳动生产率仍有一定差距。泌乳奶牛年均单产比欧美国家低30%; 饲料转化率1.2, 低0.2左右; 规模牧场人均饲养奶牛40头, 只有欧美国家的一半。农牧结合不紧密, 奶牛养殖污染越发凸显。由于我国乳制品关税低, 只有世界平均水平的1/5, 进口乳制品完税价格大幅低于国内生产成本, 导致乳制品进口量激增, 从2008年的38.7万吨增至2015年的178.7万吨, 我国乳制品新增消费的80%被进口所占。随着欧盟取消牛奶生产配额、中国-新西兰自贸区乳制品关税继续减让和中国-澳大利亚自贸区协定全面实施, 国际竞争压力进一步加大。农业部、国家发展改革委、工业和信息化部、商务部和食品药品监管总局联合印发《全国奶业发展规划(2016~2020年)》, 规划提出, 到2020年, 奶业供给侧结构性改革取得实质性成效, 奶业整体进入世界先进行列。

随着城乡居民收入水平提高、城镇化推进和二胎政策的实施, 奶类消费将有较大增长潜力, 预计到2020年全国奶类总需求量为5800万吨, 年均增长3.1%, 比“十二五”年均增速高0.5个百分点。从生产发展看, 经过八年的整顿和发展, 奶业取得长足进步, 已具备全面振兴的基础和条件, 随着产

业政策的不断完善和国际市场的不断融合,通过转型升级、创新驱动、提质增效、补齐短板,我国奶业将迎来更大的发展空间。因此,需要对奶业生产进行全面系统的研究。对牧草生长的气象条件研究,我国草业研究人员和气象工作者做了大量的研究工作,取得了很多有应用价值的研究成果[1]-[18],但对牧草生长的气象条件及其对奶业生产的影响的研究比较少,有待科研工作者做更进一步的研究。因此,本文利用城步南山牧场的气象资料和南山牧场的奶业生产资料,对南山牧场牧草生长的气象条件对奶业生产的影响进行分析研究,以提高牧草产量和质量,不断满足奶业生产发展的需要,提高奶业生产的数量和质量。

## 2. 资料来源

本文所用资料为城步南山牧场 2001 年~2018 年 18 年的气象资料,以及城步县气象局 1981 年~2018 年的地面气象观测资料,城步南山牧场奶业 2001 年~2018 年的产量资料,气候平均值为 1981 年~2010 年 30 年的平均。

## 3. 南山地质地理、气候特点

### 3.1. 南山地理特点

南山牧场位于五岭山北麓,东径 109°58'~110°37',北纬 26°05'~26°15',即位于湖南西南角,与广西壮族自治区接壤。平均海拔 1760 m,最高海拔 1941 m,总面积 15333 hm<sup>2</sup>。南山上面是密布的小山丘群体,山丘的顶部几乎在同一水平面上,有 48 坪,48 溪,坪坪芳草茵茵,溪溪清流涓涓。南山海拔高,与周围环境形成天然屏障,由于它不受外界环境的影响,所以被誉为无“三废”的天然牧场。既有北国草原的苍茫雄浑,又有江南山水的灵秀神奇,15,333 hm<sup>2</sup>集中连片的草山草坡,被誉为“南方的呼伦贝尔”,有南国最大的现代化山地牧场之称。

### 3.2. 南山地质地貌

南山地质在大地构造上属于新华夏构造体系第三隆起带的南端,系湘桂径向构造体系。地貌类型多样,但以高山苔地丘状山原为主。地表为震旦系的沙泥质岩、硅质岩、岩浆岩,成土结质好,历史上无地震、火山、滑坡、泥石流记录。

土壤以花岗岩山地草甸土、黄棕壤土为主,随海拔高度不同呈规律性分布。多数土层一般为 100 厘米左右,略显酸性,有机质含量丰富,适宜各种植物生长。

因南山地貌主要为高山台地,且森林、牧草覆盖率达 96%以上,所以涵养水源的能力很强。南山汛期多发生在 4~5 月,水土保持良好,水体四季清澈,泥沙含量极少。

### 3.3. 南山气候特征

南山属中亚热带季风湿润气候,四季分明,山地逆温效应明显。南山牧场年平均气温 10.9℃,最冷月(1 月)平均气温-0.5℃,最热月(7 月)平均气温 19℃,极端最高气温 28℃,极端最低气温-11℃。年平均降雨量 1650 mm,4~6 月为雨季。年日照时数 1347.3 h,无霜期 280 d,年平均风速 2.3 m/s。

平均 1760 米的海拔使南山牧场夏季气温成为全省乃至整个江南地区最低的地方(有人居住区)及最佳避暑胜地。冬无严寒,夏无酷暑,炎炎盛夏,地无暑热;数九寒冬,亦无“长寒”。1975 年建立的南山牧场是我国南方最大的现代化山地牧场,同时也是国家重点风景名胜区。空气新鲜,土壤、大气、水质无任何污染和公害,南山翠谷颠连;水草丰茂,既具北国草原的苍茫雄浑,又有江南山水之灵秀神奇。是一处集天然牧场、奇异异景、疗养、避暑于一体的旅游风景区。特别是炎热季节,上南山观光、避暑

的游客络绎不绝。

## 4. 草业发展的现状及影响奶业生产的因素

### 4.1. 南山牧场草业发展现状

40多年来,南山牧场建有8500 hm<sup>2</sup>人工草场,并有自然草山6800 hm<sup>2</sup>顷。草场管理以南山牧场管理为主,已建人工牧场,以租用形式提供给养殖户使用,有的养殖户也有自己的养殖草场。

南山人工牧草主要以黑麦草、三叶草以及绒毛草为主,其中,黑麦草、三叶草所占成份最多,为南山牧场最主要牧草之一,也是最主要的饲养料来源之一。目前,南山牧场每年在春季或秋季都要进行人工草的种植,种植面积不等。种植的品种主要以三叶草、黑麦草为主(按6:4比例进行混播),种植的黑麦草有一年生的,也有多年生的,以多年生的为主,三叶草以白三叶为主。

南山牧场虽然有优越的气候条件,但不利的天气因素仍然存在,避害趋利,充分利用气候资源和地理优势仍是发展和提高奶业效益不断探讨和改进的课题之一。目前,南山牧场草业发展所面临的两大自然困难是:1) 气象灾害对草业发展的影响,特别是长时间的干旱对其影响非常大,由于得不到水分的及时供养,会造成大面积的牧草枯死,如2003年的夏、秋连旱和2004年的秋季干旱,都给牧草生长带来了极大影响。另外,长期干旱和高温天气,牧草易出现火灾等意外事故。2) 病虫害的影响。病虫害也会造成牧草的大面积死亡。目前,最主要的病虫害主要为一种叫粘虫的病虫害,它主要发生在春末夏初,几乎每年有不同程度的发生,主要表现为烂叶、死叶,使牧草数量与质量大幅度减少。2007年6月底,南山牧场暴发了20年一遇的迁飞性粘虫灾害,受害面积约达10,670 hm<sup>2</sup>,受害严重的草山达3300 hm<sup>2</sup>,牧场动员全场牧民紧急行动,迅速控制了粘虫危害的局面,把损失降到了最低程度。

### 4.2. 影响奶业生产的因素分析

南山牧场是湖南省最大的奶业发展基地,奶牛存栏量占全省的一半以上,奶业发展潜力巨大。目前奶业发展面临的主要问题是:

- 1) 奶源不足;
- 2) 奶业生产规模小,市场竞争力不强;
- 3) 奶业发展的资金和技术问题;
- 4) 草业是制约奶业发展的一个主要瓶颈。

从南山牧场来说,制约奶业发展的主要因素是奶源,而制约奶源发展的主要原因又是奶牛,而关系奶牛生存数量的主要原因是草山面积与草质。目前,每10亩草山养一头奶牛,如何防止草场退化,提高草场的产草和载畜能力,是牧场最大的技术难题。因此,要增加资金投入扩大草山面积,提高牧草生长速度和牧草质量,从增加奶牛生存的数量,增加奶源。

## 5. 气象条件对牧草种植和奶牛养殖的影响

天气气候条件直接影响到牧草的生长,对奶牛的养殖及奶产量有着密切的关系,有的因此直接影响着奶牛的生长和奶产量,有的则为间接影响。

### 5.1. 气温

当季节由冬季进入春季再到夏季,随着气温的升高奶产量与其成正相关上升。这一方面是温度升高,牧草由复苏到茂盛的结果,同时温度升高,奶牛体内耗能减少,生理机能转入正常到生命旺盛。冬季的冰雪低温,不仅影响牧草的生长,同时直接影响奶牛的生理机能,使其消耗体能而引起奶产量下降,在

盛夏高温时期,牧草充足,碰上连晴的高温天气,也会直接影响奶产量,高温天气还会引起“流行热”、“中暑”等疾病。

## 5.2. 降水

年降水量的多少及月降水量的多少,对牧草产量有着直接的影响,但事实证明,降水是否均匀对牧草影响更大,不少年份虽然总降水量少,但降水相对均匀,却能获得高产高效益,而降水量多的年份不见得能获得高产,而当连续降水达3d以上时,不仅奶产量下降,奶质量也有明显下降。春季的连阴雨不仅影响奶产量和奶质量,奶牛还易患“腐蹄病”、“拉稀”等病症。前面已经提到,夏秋季节,长时间的干旱也会严重影响到草业甚至整个奶业的生产。因此降水状况是严重影响草业生产的最主要因子之一。降水不仅严重影响牧草的生长,也能直接影响奶牛的身体健康。

## 5.3. 日照

日照对牧草的生长也有一定的影响。冬春季日照有利于气温的提高,有利于奶牛的健康和活动。夏季日照过多则不利于奶牛的健康。事实证明,夏季连晴5天以上时也会引起奶产量下降。每年的春末、秋初及整个夏季最适宜的天气是阴天或阴天间多云天气,这时产奶量高,质量也好。而冬春季的晴天较有利于放牧。有关资料表明,5月温度处于奶牛产奶和放牧的适宜温度,故温度对奶产量的影响不明显。气象因子对奶产量的影响,其温度、日照的影响在盛夏7~8月大于春季的4~5月,而降水的影响则是春季大于盛夏。

## 5.4. 气象条件对放牧的影响

南山气候对放牧的影响表现:最适宜的天气是雨后的阴天;影响最大的因素是长时间的干旱和病虫害的发生;最可怕的天气是冰冻,因为对于全放牧的奶牛来说,冰冻天气不仅无草可食,更重要的是土质被冰冻硬,奶牛行走不稳,极易滑倒,造成伤残,此时应杜绝放牧,连雨连晴会降低奶产量,高温高湿,连阴雨则易引发疾病。

## 6. 建议与对策

### 6.1. 提高草业产量的建议

1) 根据南山地理、气候特点,南山适合种植各类牧草,尤其适合种植喜湿、耐酸类牧草,宜在高海拔区种植耐寒、耐冻类牧草,低海拔区种植喜温、耐热、抗旱类牧草。

2) 目前,在南山种植禾本科牧草(如:黑麦草)和豆科类牧草(如:三叶草)是非常适合的,但在选种方面应注意多样化,以适应不同层次的气候环境,这样即能充分、合理、科学利用各层面上的气候资源,又能达到牧草种类的多样化,使奶牛饲料营养配置更加丰富。

3) 牧场采用混播、一年双播、多年生为主、一年生为辅方式较为适宜,家庭采用一年双播、混播为主、单播为辅、多年生为辅、一年生为主较为适宜。

4) 混播播种量最好根据混播比例而定,禾本科与豆科的混播比例一般以6:4和7:3为宜,可以根据已生存的牧草情况和草场情况来适当调整比例,但一般情况是,禾本科的比例适当要高一些。

5) 严重干旱年,需要及时开展抗旱工作,长时间的干旱、高温天气是严重影响牧草业乃至奶牛的一个重要原因,除了平时注意修建蓄水区以及灌溉设施外,还需要积极开展人工增雨作业,在高海拔地带开展人工增雨作业,作业效果更好些。

6) 连阴雨天气对牧草生长也有影响,一定要及时排水、灌水,防止牧草长时间被水浸。干旱时需要



及时灌水或浇水，灌水可结合施肥，但不宜在高温、太阳直射时补水。

7) 长期严寒、冰冻天气对牧草的影响不是主要的，影响的是奶牛饲料供给，除备用干料外，还应当备用其它一些青饲料。出现这种情况后，来年应及时开展牧草的种植工作，可以适当加播一年生牧草。

8) 出现特大风(大于 8 级)、冰冻、雷雨、冰雹、大雪、浓雾等恶劣天气时，不应放牧，以减少不必要的损失。

9) 及时清除牧场杂物和牛粪，保持一个良好放牧环境，牛也喜爱清洁、干净的牧草和环境，对奶牛生长、多产奶十分有利。

10) 由于气候等原因，春末夏初易发生粘虫等病虫害，除了加强牧草管理外，应当在农业技术人员的指导下，科学、合理使用生物杀虫剂。六月底，南山牧场暴发了 20 年一遇的迁飞性粘虫灾害，受害面积约达 16 万亩，受害严重的草山达 5 万余亩，牧场动员全场牧民紧急行动，迅速控制了粘虫危害的局面，把损失降到了最低程度。

## 6.2. 提高南山牧场奶牛产业效益的对策

提高南山奶牛产业效益，草业是基础。大量的事实及多年的养殖经验证明这样一个事实：高效奶业 = 优良品种 + 科学饲养管理 + 适宜气候条件

奶牛品种的优劣，可导致产奶量的差别达 2~3 倍，大致可将奶牛分三等：最高日产鲜奶量 25 kg 以上的为优质上等奶牛；15~20 kg 为中等奶牛；15 kg 以下的为三等奶牛。因此，选留优良品种，引进适应本地气候的品种是首要工作。即使是本地产的奶牛，也须不断进行品种的优化和去劣留优工作。这是奶牛生产获得高效益的基础。有了这一基础，科学管理和饲养奶牛是关键。

1) 选择和控制奶牛的配种期，使之在理想的季节(春季)产犊，不仅有利于犊牛的饲养和管理，成活率高，同时使生理产奶高峰期和季节产奶高峰期吻合，从而获得奶牛养殖的高产高效益，发挥充分利用气候资源的作用。

2) 冬季和初春季节是产奶的低谷期，这时牧草枯萎，饲料来源大大减少。因此储存充足的冬春饲料是提高全年奶产量的关键。目前由于所储青饲料存在质量和数量上的不足，因此必须加强青饲料的种植面积和数量，如应多种萝卜、白菜、胡萝卜、燕麦等冬饲料。改变过去冬储饲料为主的养殖方式为冬种青饲料为主的饲养方式。

3) 夏季高温和过量的日照及春季的连续性降水不利于奶牛的进食和健康，根据实际需要有计划地在山上搭建简易凉棚和雨棚，使之让奶牛能有自行避暑和避雨，以保证奶牛的健康和提高日产奶量。在缺乏自然饮水的山头，应修建饮水槽，以保证夏季奶牛有足够的饮水。

4) 冬季及初春气温低，山上牧草不足，应采取半牧养的喂养方式，有文献指出，半牧半舍式喂养方式，有利于奶产量的提高。但根据南山牧场的实际情况，只有冬季和初春(3 个月)实行半牧半舍方式，而在其他月份季节仍宜实行全牧方式喂养。

5) 疾病对奶牛养殖存在着严重的威胁，而疾病的发生与季节和天气气候条件存在直接的关系。99 年由于冬、夏、秋季气温持续偏高，干旱少雨，使“口蹄疫”流行，由于防治及时，措施得力，很快得到控制。春季的连阴雨、夏季的持续高温等都有利疾病的发生，同时应加强天气气候条件与奶牛疾病发生关系的研讨，掌握在什么季节，何种天气条件易发生什么疾病，以便及早采取相应的防治措施。

## 7. 结语

通过对城步南山牧场的地理环境、草山的现状、气候条件对草业影响的分析，我们得出如下结论：

1) 南山牧场不受外界环境的影响，为无“三废”的天然牧场，是南方的“呼伦贝尔大草原”，对奶

牛的生长十分有利。

2) 气温对奶牛的生长会造成影响,在盛夏高温时期,牧草充足,碰上连晴的高温天气,也会直接影响奶产量,高温天气会引起“流行热”、“中暑”等疾病。

3) 降水状况是严重影响草业生产的最主要因子之一。降水不仅严重影响牧草的生长,也能直接影响奶牛的身体健康。但总的来说,南山牧场的降水还是非常有利的。

4) 日照对牧草的生长也有一定的影响。冬春季日照有利于气温的提高,有利于奶牛的健康和活动,南山牧场的日照平均每天达 5.5 个小时,对奶牛的活动和牧草的生长比较有利。

5) 气象因子对奶产量的影响,其温度、日照的影响在盛夏 7~8 月大于春季的 4~5 月,而降水的影响则是春季大于盛夏。

6) 提高南山奶牛产业效益的对策:选择和控制奶牛的配种期,在理想的季节(春季)产犊,不仅有利于犊牛的饲养和管理,成活率高。储存充足的冬春饲料是提高全年奶产量的关键。扩大青饲料的种植面积和数量,在缺乏自然饮水的山头,应修建饮水槽,以保证夏季奶牛有足够的饮水。加强对天气气候条件与奶牛疾病发生关系的研讨,掌握在什么季节,何种天气条件奶牛易发生什么疾病,根据长期天气预报及早采取相应的防治措施,预防奶牛发生疾病。

随着国家三农政策的实施和精细化扶贫的深入,国家对南山牧场的投入也不断加大,奶业发展的资金和技术问题得到了解决,奶业生产将会得到应有的发展速度。

## 参考文献

- [1] 杨文义. 典型草原牧草返青的气象条件研究[J]. 草业科学, 1995, 12(6): 47-48.
- [2] 颜亮东. 青海省环湖地区天然牧草返青与气象条件的关系及其预报[J]. 中国农业气象, 1998, 19(2): 42-45.
- [3] 王英舜, 杨文义, 贺俊杰, 等. 草原干旱对天然牧草生长发育及产量形成的影响[J]. 气象, 2001, 27(2): 12-15.
- [4] 尹东, 王长根. 中国北方牧区牧草气候资源评价模型[J]. 自然资源学报, 2002, 21(4): 494-498.
- [5] 王玉辉, 周广胜. 内蒙古羊草草原植物群落地上初级生产力时间动态对降水变化的响应[J]. 生态学报, 2004, 17(6): 1140-1145.
- [6] 么文, 唐红艳. 气候条件对典型草原牧草生长发育及产量的影响[J]. 内蒙古气象, 2008, 15(5): 21-23.
- [7] 李启良. 青海草业. 气温和降水与天然草地牧草产草量的关联度分析[J]. 青海草业, 2009, 51(2): 12-14.
- [8] 姚玉璧, 张秀云, 段永良. 亚高山草甸类草地牧草生长发育与气象条件的关系研究[J]. 草业科学, 2009, 26(3): 43-47.
- [9] 任杰, 王健, 温志红, 等. 毛乌素沙地天然牧草叶水势影响因素的初步研究[J]. 中国农村水利水电, 2010, 52(6): 91-94.
- [10] 买买提·阿不来提巴特. 巴克成鹏瓦哈提天山北坡 5 种天然牧草生长发育及气象条件分析[J]. 新疆农业大学学报, 2011, 34(4): 292-296.
- [11] 陈秀莲, 孙志强, 常佩静. 2012 年阿拉善盟天然牧草生长状况与气象条件分析[J]. 现代农业, 2013, 39(7): 103.
- [12] 买买提·阿不来提. 草原气候条件与天然牧草生长的关系分析文[J]. 中国农业信息, 2013, 25(5): 66.
- [13] 巴图, 陈秀华, 孙志强. 2013 年阿拉善盟天然牧草生长状况与气象条件分析[J]. 现代农业, 2014, 40(7): 82.
- [14] 乌云高娃. 镶黄旗气象条件对天然草场牧草生长的影响分析[J]. 北京农业, 2015(12): 246-247.
- [15] 孙志强. 2015 年阿拉善盟天然牧草生长状况与气象条件分析[J]. 现代农业, 2016, 42(6): 112.
- [16] 吴让, 韩炳宏, 韩通, 等. 青海省兴海县天然草地牧草生长发育与气候条件的关系[J]. 草业科学, 2017, 34(10): 1991-1998.
- [17] 汪宗成. 天祝县干旱天气对天然牧草生长的影响及应对措施[J]. 农业灾害研究, 2018, 20(1): 49-50.
- [18] 王云霞, 孙志强. 2017 年阿拉善盟天然牧草生长状况与气象条件分析[J]. 现代农业, 2018(2): 101.