

中国科学院鄂尔多斯沙地草地生态研究站

Ordos Sandland Ecological Research Station

The Chinese Academy of Sciences

2019 年报

Annual Report



2020 年 2 月

目 录

一、鄂尔多斯生态站概况	1
1. 鄂尔多斯生态站简介	1
2. 实验基础设施	1
3. 主要任务	1
4. 主要研究方向和研究内容	2
5. 机构现任成员	3
6. 主要科研和管理人员介绍	3
二、2019 年工作概述	12
三、重要研究进展	13
1. 荒漠群落中种子对水热敏感性决定了种子休眠状态的变化	13
2. 种子粘液和土壤微生物互作及其生化过程对幼苗的影响	14
3. 沿干燥度和土壤肥力梯度叶根营养和化学计量学格局	15
4. 氮沉降增强了荒漠草原对降水变化的敏感性	16
5. 沙埋有助于沙地生态系统优势植物种子萌发时间的调节	17
6. 沙埋和降水增强改变了植物和土壤碳的分配	18
7. 种子粘液和丛枝菌根共生体对荒漠植物幼苗生长的作用相互独立	19
8. 荒漠草原中种子萌发对季节温度和干旱胁迫的响应具有种类特异性	20
9. 不同草原类型中群落结构与多样性对氮素和降水处理的响应	21
10. 内蒙古草原生态恢复评估	22
11. 关键种通过调节抗氧化酶系统和渗透调节物质含量增强抗旱性	23
12. 鄂尔多斯生态站开展毛乌素沙地主要植物群落调查	23
四、研究项目	25
1. 在研项目	25
2. 结题项目	26
3. 新增项目	27
4. 客座研究项目	27
五、研究成果	28
1. 发表论文	28
2. 专利：一种检测肉苁蓉种子生活力的方法	32
3. 内蒙古自治区地方标准：沙葱种子直播与育苗移栽技术规程	32
4. 论著出版	33
六、人才培养及获奖	34

中国科学院鄂尔多斯沙地草地生态研究站

1. 在站完成学位论文或出站报告的毕业研究生	34
2. 本单位培养的在站进行学位论文研究的研究生和博士后	34
3. 合作单位培养的在站进行学位论文研究工作的研究生	36
4. 张新时院士荣获中国生态学学会“马世骏生态科学成就奖”	37
5. 刘国方副研究员研究成果荣获 CERN 十佳青年优秀学术论文	37
6. Enkhmaa Erdenebileg 博士荣获中国科学院大学优秀国际学生称号	37
7. 鄂尔多斯生态站三位研究生顺利通过博士学位论文答辩	38
七、生态系统长期监测	39
1. 监测技术队伍	39
2. 主要仪器	39
3. 生态系统监测	40
4. 美丽中国先导专项鄂尔多斯保护区监测	42
八、科技合作与学术交流	43
1. 荷兰著名生态学家 Cornelissen 教授访问鄂尔多斯生态站	43
2. 黄振英站长受邀为第十四届中国林业青年学术年会作学术报告	44
3. 黄振英站长一行考察西鄂尔多斯国家级自然保护区	44
4. 黄振英站长一行参加第六届国际种子生态学会会议	45
5. 鄂尔多斯市林业和草原局副局长阿拉腾宝一行考察鄂尔多斯生态站	46
6. 黄振英站长参加 <i>Plant Physiology and Biochemistry</i> 主编会议	46
7. 鄂尔多斯生态站人员参加中国治沙暨沙业学会第四届第六次常务理事会和学术会	47
8. 蒙古国科学院植物园和研究所所长 Indree 教授率队访问鄂尔多斯生态站	47
9. 荷兰著名生态学家 Cornelissen 教授与鄂尔多斯生态站科研人员合作交流	48
10. 黄振英站长参加生物多样前沿论坛暨《生物多样性》编委会	48
11. 鄂尔多斯生态站人员参加 CERN 成立三十周年学术研讨会	49
12. 鄂尔多斯生态站人员参加生态系统生态学学科发展战略项目研讨会	50
13. 黄振英站长率队参加第十八届中国生态学大会	50
14. 黄振英站长率队赴以色列开展合作研究	51
15. 鄂尔多斯生态站人员参加 CERN 水环境监测规范修订培训与水化学分析研讨班	52
16. 鄂尔多斯生态站监测人员参加 CERN 土壤监测技术培训会	53
17. 鄂尔多斯生态站人员参加数据出版暨生态站信息化建设培训交流会	54
九、公众服务与科普活动	54
鄂尔多斯生态站开展沙地生态科学教育活动	54
十、生态系统优化管理示范	55
1. 毛乌素沙地斑块状退化沙地植被修复技术研发	55
2. 毛乌素沙地沙柳平茬养护技术与密度调控技术研发	56

- 3. 鄂尔多斯高原葱属植物种质资源收集和高效种植技术与示范57
- 4. 鄂尔多斯生态站实验示范区建设58
- 十一、站务管理与设施建设58
 - 1. 站务管理58
 - 2. 站区科研、生活设施建设59
 - 3. 鄂尔多斯生态站开展消防安全教育活动59
- 十二、2019 年纪事60

一、鄂尔多斯生态站概况

1. 鄂尔多斯生态站简介

中国科学院鄂尔多斯沙地草地生态研究站（以下简称“鄂尔多斯生态站”）（39°29'37.6" N, 110°11'29.4" E, 海拔 1300 m）由中国科学院植物研究所和内蒙古自治区鄂尔多斯市共建于 1991 年，包括石灰庙站区、石龙庙站区和恩格贝分站。鄂尔多斯生态站位于内蒙古自治区鄂尔多斯市伊金霍洛旗，地处鄂尔多斯高原毛乌素沙地东北缘，代表温带草原地带沙地草地生态系统。2003 年 6 月，鄂尔多斯生态站正式成为中国生态系统研究网络（CERN）的生态站，2005 年 12 月被科技部批准为国家野外站，命名为“内蒙古鄂尔多斯草地生态系统国家野外科学观测研究站”。



鄂尔多斯生态站网址: <http://esd.cern.ac.cn>

2. 实验基础设施

观测场：

气象观测场
综合观测场
辅助观测场
流动水调查点
静止水调查点

实验区：

沙生灌木封育防护区（6,000 亩）
沙地高效径流经济园林技术的示范与推广（2,500 亩）
沙地高效持续农牧业技术的示范与推广（1,000 亩）
沙地柏自然保护区（7,000 亩）

3. 主要任务

- 1) 长期定位监测鄂尔多斯高原生态系统和生态环境变化。
- 2) 研究鄂尔多斯高原生态系统（尤其是沙地草地生态系统）的结构、功能与动态，生态系统沙化过程与机理，植物综合适应对策、植物多样性格局与变化机理和生态环境演变规律。
- 3) 综合示范荒漠化治理、生物多样性保育和生物资源利用的科学模式。
- 4) 研究矿区采矿扰动对沙地生态系统功能影响，研发受损沙地草地生态系统的生态修复和重建技术。
- 5) 培养高层次生态科技人才。
- 6) 普及生态科技、生态文明、可持续发展战略和科学发展观。

4. 主要研究方向和研究内容

1) 鄂尔多斯高原生态系统与全球变化

人类干扰下鄂尔多斯高原生态系统的过程变化及其对全球变化的多尺度反应机理，探讨其适应和减缓全球变化影响的对策与生态安全模式；鄂尔多斯高原区域和局域尺度的生物地球化学循环；研究全球环境变化影响下沙地生态系统的生理过程；生物多样性及其变化机制；研究植被/生态系统演变特征及其与环境要素间的互作机制。

2) 鄂尔多斯高原生态系统恢复与生态环境综合管理

区域生态系统的现状评价；植物的濒危机制与保护对策；退化生态系统受损机理、恢复重建途径，受威胁植物迁地保护及受损生态系统的修复；农牧交错带生态系统生产力形成的过程与农牧业可持续发展的优化范式；资源开发对生态环境造成的各种效应；生态区划和区域生态系统管理模式。

3) 区域资源合理利用与可持续发展：研究区域资源，探讨生物多样性保育和资源合理利用的途径；研究区域可持续发展的优化生态-生产范式

研究鄂尔多斯高原生物多样性和生态系统功能；鄂尔多斯生物多样性的长期监测与变化机制；重要植物的濒危机制与保护对策；建立我国干旱、半干旱区独特的灌木种质资源与活基因库，为种质资源基因保存、科学研究与生产服务。利用“三圈模式”的理论框架，在保证区域水分平衡的基础上，采用水分再分配调控和其它相关的技术措施，通过生物多样性保育和资源合理利用的途径，达到恢复沙地植被和改善区域生态环境，实现可持续发展的目标。

4) 植物综合适应对策与群落优化配置：研究克隆植物和灌木的综合适应对策；探讨鄂尔多斯高原生物群落的优化时空配置格局

研究不同尺度上植物种群对变化环境的响应与适应、植物入侵性与植物克隆性的关系；植物功能型与区域气候变化、植被动态、土地利用的关系。以鄂尔多斯高原生态系统中不同植被类型的优势植物为对象，通过研究它们的形态、结构、生理和生活史（生长发育、繁殖、更新）等特征属性，及其对环境异质性的反应格局，揭示植物对环境异质性的综合生态适应对策，探讨植物适应对策与植物类群和生境类型的关系。根据地形、地貌、土壤水分状况，进行植物物种时空配置及鄂尔多斯高原生物群落的优化时空配置格局的探讨与规划。

5) 沙地草地生态系统与矿区修复

针对鄂尔多斯乃至北方地区矿区开采对生态环境和生态系统的植被结构与功能造成的影响，开展露天矿区荒漠化防治和煤矿采空区植被修复工作；从区域尺度上研究和评价煤炭开采对生态环境、地下水资源、濒危物种、以及植被结构与功能的变化所造成的影响；开展不同煤灰污染对鄂尔多斯生态系统中优势物种的光合、生理以及植物生长和种间关系的影响，以及这种影响如何级联到群落和生态系统尺度上。针对日益严重的开矿造成的生态破坏，研发应对植被恢复缓慢、地表下陷、排土场水土流失、土壤沙化和盐渍化、植被退化和生态环境恶化的关键技术。

5. 机构现任成员

学术委员会主任：	陈宜瑜
站 长：	黄振英
执行站长：	崔清国
副 站 长：	何维明 吴 勇 阿拉腾宝
站长助理：	叶学华
监测主管：	杜 娟
监测人员：	刘志兰 张建林 李 静
后勤人员：	张凤玉 金志强

6. 主要科研和管理人员介绍

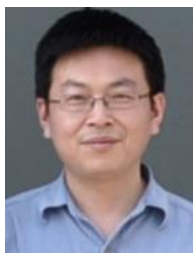
张新时

010-62836280



1934 年生，美国康奈尔大学博士，中国科学院院士，中国科学院植物研究所研究员、博士生导师、中国科学院大学教授、鄂尔多斯生态站学术委员会名誉主任。兼任美国康奈尔大学客座教授，IGBP（国际地圈-生物圈研究计划）核心项目 GCTE 科学指导委员会委员，IGBP，SCOPE 与 IUBS 的中国委员会委员，中国自然资源学会副理事长，中国林学会副理事长，中国青藏高原研究会常务理事。曾任国家自然科学基金委员会副主任、中国科学院植物研究所所长、中国植物学会理事长、名誉理事长、《植物学报》主编、名誉主编。1991 年创建“中国科学院植物研究所内蒙古伊克昭盟鄂尔多斯沙地草地生态研究站（现为中科院鄂尔多斯沙地草地生态研究站）”。主持了国家自然科学基金重大项目“北方草地主要类型优化生态模式”和“中国陆地生态系统对全球变化的反应模式研究”、国家重大基础研究项目“生物多样性保护与持续利用的生物学基础”等多项国际级科研项目。迄今为止，发表学术论文百余篇。

黄振英



010-62836276, zhenying@ibcas.ac.cn

1970 年生，中国科学院植物研究所研究员，博士生导师，鄂尔多斯生态站站长，“种子生态与沙地植被研究组”组长、SCI 核心期刊 *Plant Physiol Bioch* 主编。主要从事旱区植被生态适应性研究，开展旱区植物生理生态学、种子生态与植被更新、植物资源收集、植被恢复与技术试验示范等方面的研究。主持自然科学基金面上项目、科技部和中科院课题多项。还担任《植物生态学报》、《林业科学》和《植物分类与资源学报》编委，中国植物学会种子科学与技术专业委员会副主任委员（兼秘书长），中国生态学会种群生态学专业委员会委员，中国治沙暨沙业学会理事等职务。2011 年内蒙古自治区“草原英才”获得者。迄今发表论著 100 余篇（部），SCI 收录刊物论文 60 余篇。已培养博士和硕士多名。

王仁忠



010-62836550, wangrz@ibcas.ac.cn

1964 年生，中国科学院植物研究所研究员，博士生导师。主要从事植物种群生态学、大尺度生理学(Macrophysiology)、草地生态学等领域的研究工作。近年来在广布种植物种群对大尺度气候变化的响应机制和适应策略、全国区域尺度 C₄ 植物的地理分异规律和格局等领域的研究中取得了丰硕成果。在国内外各种学术刊物上发表论文 90 余篇，其中 SCI 论文 40 多篇。获教育部科学技术进步奖二等奖 1 项（第 1 获奖人）、三等奖 1 项。先后主持国家重点基础研究发展规划项目（973 项目）和中国科学院知识创新工程重大项目等的课题和专题 6 项、国家自然科学基金面上项目 6 项。培养研究生 12 名，在读博士生 2 名。

许振柱



010-62836289, xuzz@ibcas.ac.cn

1965 年生，中国科学院植物研究所研究员，博士生导师。围绕气候变化背景下生态系统适应性，揭示了我国典型植物对气候变化与极端天气气候事件（高温和干旱等）的适应过程及其控制机理，发展了多因子联合影响下的适应过程模型，为预测评估气候变化下陆地生态系统结构和发展趋势提供理论和技术支持。曾获国家级奖励 2 项、省部级奖励 1 项。主持 973 计划的专题/子课题 2 项，院重要创新项目课题 2 项，国家自然科学基金重点项目课题 2 项，面上基金 2 项。迄今，发表论文 80 余篇部，以第一作者或通信作者在 *J Ecol*, *Planta*, *Crop Sci*, *J Exp Bot*, *BMC Plant Biol* 等主流 SCI 期刊上发表论文 40 多篇。

董 鸣



010-62836265, dongming@ibcas.ac.cn

1957 年生，杭州师范大学教授，中国科学院植物研究所特聘研究员，兼任中国生态学学会副理事长、中国生态学学会种群生态专业委员会主任，《生态学报》责任副主编、《中国科学》编委。1998 年获国家杰出青年科学基金资助，1999 年入选中国科学院“百人计划”，同年入选国家人事部“百千万人才工程（一二层次）”，2001 年获中国科学院青年科学家（科学创新）奖，同年获国务院政府特殊津贴。主持了国家杰出青年科学基金项目和国家自然科学基金重点项目等多项国家级项目和科学院项目。已发表论著 200 余篇，其中被 SCI 收录 110 余篇。

何维明



010-62836170, weiminghe@ibcas.ac.cn

1970 年生，中国科学院植物研究所研究员，博士生导师。主要研究方向为克隆植物生态学、植物入侵生态学，主持国家自然科学基金面上项目等多项，以第一或通讯作者在 *J Ecol*, *Ecography*, *Oecologia*, *Biol Invasions* 和 *Plant Soil* 等杂志上发表 SCI 论文 40 余篇。

罗毅波



010-62836514, luoyb@ibcas.ac.cn

1964 年生，中国科学院植物研究所研究员，博士生导师。中国植物学会兰花分会理事长。中国野生植物保护协会兰花保育委员会副主席。《植物分类学报》编委。主要研究通过对花部性状的生态适应性在微观进化水平对种群分化过程的作用，结合以系统发育手段在宏观进化水平对分化式样与节律的研究，探讨被子植物花的多样性问题，阐明传粉媒介驱动被子植物花多样性的机制。发表科研论文 132 篇，参与专著编写 14 部，发表科普文章 37 篇。已培养硕士研究生 22 名，博士研究生 13 名，合作指导博士后 1 名。

郑元润

010-62836508, zhengyr@ibcas.ac.cn



1968 年生, 中国科学院植物研究所研究员, 博士生导师。现任《生态学杂志》编委、《生态与农村环境学报》编委; 北京植物园副主任, 华西亚高山植物园主任, 中国治沙暨沙业学会理事。主要从事杜鹃属植物生态适应; 干旱、半干旱区生态学过程与模拟; 荒漠化防治、干旱、半干旱区退化生态系统恢复等方面的研究, 先后主持国家重点基础研究发展规划项目(973 项目)和中国科学院知识创新工程重大项目等的课题和专题、国家自然科学基金项目多项。发表学术论文 110 多篇, 其中 SCI 论文 40 多篇; 2001 年获国家科技部等四部委“九五”攻关先进工作者。

J. Hans C. Cornelissen

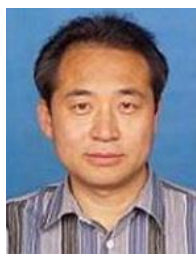
j.h.c.cornelissen@vu.nl



荷兰 Vrije University 教授, 中国科学院植物研究所特聘研究员。研究领域包括植物功能性状、生物地球化学循环、比较植物生态学、全球生态学、生物多样性等; 目前主要研究不同植物种和功能性状对碳循环、养分循环和水分循环的影响, 以及植物功能性状如何控制生态系统对全球变化的响应和反馈等。近年来在 *Nature*, *Nat Clim Change*, *Ecol Lett*, *PNAS*, *Global Change Biol*, *J Ecol*, *New Phytol*, *Methods Ecol Evol*, *Global Ecol Biogeogr*, *Proc. Royal Soc. B*, *Funct Ecol* 等国际期刊上发表论文 110 余篇, 被引用 19200+ 次 (ISI Web of Science)。多年来, 与鄂尔多斯生态站科研人员合作发表论文多篇, 培养研究生多人。

郭 柯

010-62836508, guoke@ibcas.ac.cn



1961 年生, 中国科学院植物研究所研究员, 博士生导师。现任中国科学探险协会常务理事, 中国青藏高原研究会理事, 北京生态学会理事兼秘书长, 国家林业局第四届中国森林风景资源评价委员会委员, 《植物生态学报》副主编, 《广西植物》编委。主要从事植物地理学与保护生物学; 草原区、荒漠区、西南喀斯特地区的恢复生态学; 植被生态学与植被志编研等研究工作, 先后主持国家重点基础研究发展规划项目课题和中国科学院知识创新工程重大项目等的课题和专题、国家自然科学基金项目多项。

黄永梅



010-58802348, ymhuang@bnu.edu.cn

北京师范大学教授，博士生导师。主要研究方向为资源生态学，生态系统水分格局。主持国家自然科学基金面上项目、重点项目子课题、杰出青年基金子课题等多项。已出版专著 3 部，发表 SCI 论文 10 余篇，EI 论文 1 篇，China-A 类论文 20 余篇，撰写咨询报告 4 份。

孙海莲



sunlian1053@yahoo.com.cn

1972 年生，蒙古族，内蒙古农牧业科学院研究员。内蒙古自治区新世纪“321”人才第二层次人选。自治区第十届青联委员，自治区第九届党代会代表。从事旱生牧草选育以及灌木植物生态应用技术的研究工作。主持的在研课题共 5 项，育成乌拉特毛穗赖草、蒙农杂种冰草、乌兰察布型华北驼绒藜等草的新品种 3 个。发表项目相关学术论文 7 篇，参编《内蒙古草业可持续发展战略研究》、《旱生牧草应用研究》等著作。2011 年入选中科院“西部之光”优秀人物。

房世波



sbfang0110@163.com

1974 年生，中国气象科学研究院研究员。近年来其主要从事农业气象灾害影响及其风险评价，气候变化对农业影响及其适应研究。主持并完成多个国家自然科学基金项目、国家 973 项目专题和科技部中国-加拿大国际合作项目。现正在和已主编及参与编写出版学术著作多部，已提交国家政府决策材料 2 份，获得国家软件著作权 2 个，编写和正在发布气象行业标准 1 个。在国内的《中国科学：地球科学》、《中国农业科学》等刊物，以及国外的 *PloS ONE*, *Can J Remote Sens* 等期刊上发表学术论文 40 余篇。

苏艳军



010-62836157, ysu@ibcas.ac.cn

1987 年生，中国科学院植物研究所副研究员。主要从事激光雷达数据处理算法及其在生态系统中的应用研究。截止目前已发表论文 20 余篇。曾被美国摄影测量学会（American Society of Photogrammetry and Remote Sensing）授予“William A. Fisher Memorial Scholarship”，加州大学默塞德分校授予“Southern California Edison Fellowship”等。现任 *Int J Remote Sens*, *Remote Sens* 等国际杂志审稿人。

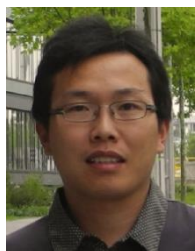
王伟青



010-62836049, wwq@ibcas.ac.cn

1981 年生，中国科学院植物研究所副研究员，硕士生导师，中科院青促会会员。2016 年至今任 *Plant Physiol Bioch* 期刊编委。主要从事种子生物学研究，目前主要研究方向为种子寿命调控的分子遗传机制。近年来，在种子萌发和脱水耐性蛋白质组学等方面取得一系列重要进展，在 *Plant Physiol*, *J Exp Bot*, *J Proteome Res* 等 SCI 刊物上发表研究论文 11 篇。主持国家自然科学基金多项。

刘国方



010-62836634, liugf@ibcas.ac.cn

1980 年生，博士，中国科学院植物研究所副研究员，硕士生导师。主要研究植物功能性状变异及其生态系统影响（分解过程）。主持多项国家自然科学基金面上项目、青年基金项目、植被与环境变化国家重点实验室青年专项和青年人才项目，中国科学院国际合作局外国青年科学家项目中方项目等。在 *New Phytol*, *J Ecol*, *J Appl Ecol*, *Global Ecol Biogeogr*, *Plant Soil* 等刊物上发表论文近 30 篇，其中 SCI 论文 24 篇。

杨学军



xjyang_jx@ibcas.ac.cn

1977 年生，中国科学院植物研究所副研究员，硕士生导师。主要研究方向为种子生态学。目前主要从事植物生理生态学研究，具体开展种子性状对环境的适应机制、植物对策理论和植物地理学等方面的研究工作。主持国家自然科学基金面上项目、中国博士后科学基金会特别资助、荒漠与绿洲生态国家重点实验室开放基金等项目。在 *J Ecol*, *Plant Cell Environ*, *Biogeochemistry*, *J Veg Sci*, *Oecologia*, *Perspect Plant Ecol Evol Syst* 等国际刊物上发表 SCI 论文 19 篇。

孙海芹



010-62836737, hqsun@ibcas.ac.cn

1972 年生，中国科学院植物研究所副研究员。研究领域为植物进化生物学、生殖生态学和生态遗传学。目前的研究以兰科植物为主要研究对象，结合生态学、进化生物学和遗传学的方法和理论，通过估测自然选择对现在群体表型性状的作用强度和式样、预测短期内进化变化的遗传基础，探讨植物表型性状多样性的形成和维持机制及其生态和遗传适应后果。发表 SCI 论文 10 余篇。

王玉辉



010-62836509, yhwang@ibcas.ac.cn

1972 年生，中国科学院植物研究所副研究员，硕士生导师。主要从事陆地生态系统生产力动态模拟研究、生态系统碳循环研究以及人类活动对生态系统生产力动态和碳循环影响研究，先后主持国家重点基础研究发展规划项目（973 项目）和中国科学院知识创新工程重大项目等的课题和专题、国家自然科学基金项目多项。

张淑敏



010-62836583, shumzhang@ibcas.ac.cn

1970 年生，博士，中国科学院植物研究所高级工程师，植被与环境变化国家重点实验室分析测试中心主管，主要从事分析测试技术研究。

高树琴



010-62836959, gaoshuqin943@ibcas.ac.cn

1983 年生，博士，中国科学院植物研究所高级工程师，中国科学院生态草牧业工程实验室副主任。主要从事生态草牧业和半干旱区生物土壤结皮研究。发表论文 10 余篇，其中 SCI 论文 7 篇。

叶学华



010-62836959, yexuehua@ibcas.ac.cn

1978 年生，博士，中国科学院植物研究所助理研究员，鄂尔多斯生态站站长助理。主要研究方向为沙地生态学。研究兴趣集中于沙地生态系统的稳定性与维持机制、克隆植物适应对策，以及沙地资源植物的开发利用基础研究等方面。主持国家自然科学基金面上项目、青年基金项目、973 项目专题、中科院方向性项目子课题等多项。发表论文 20 余篇，其中 SCI 论文 15 篇；参编专著 6 部。

马琳娜



maln@ibcas.ac.cn

1981 年生，博士，中国科学院植物研究所助理研究员。主要研究方向为土壤生态学、全球变化生态学。主持国家自然科学基金青年基金项目、参加 973 项目专题、中科院方向性项目子课题等多项。

蒋延玲



010-62836509, yljia@ibcas.ac.cn

1972 年生，中国科学院植物研究所助理研究员。主要研究方向为全球变化、生态系统适应性。参加 973 项目专题、中科院方向性项目子课题等多项。

吴 勇



0477-8589917

1954 年生，内蒙古鄂尔多斯市人民政府办公厅调研员，鄂尔多斯生态站副站长。主持“三北防护林工程”、“防沙治沙工程”、“天然林保护工程”以及鄂尔多斯生态站的管理等管理工作。参加国家自然科学基金重大项目“建立我国北方草地主要类型优化生态模式研究”，“荒漠化发生机制与综合防治的优化模式”，联合国开发计划署（UNDP）“加强中国执行联合国防治荒漠化公约能力建设项目”，以及“鄂尔多斯遗鸥种群的保护”等项目的研究工作。

阿拉腾宝



0477-8580114

1965 年生，硕士研究生学历，高级工程师，鄂尔多斯市林业局副局长，鄂尔多斯生态站副站长，1990 年至今在鄂尔多斯生态站从事管理和研究工作。参加国家自然科学基金重大项目“建立我国北方草地主要类型优化生态模式研究”，“荒漠化发生机制与综合防治的优化模式”，“鄂尔多斯高原沙地灌丛生物多样性及重建的生态学研究”、“荒漠化发生机制与综合防治的优化模式”等项目的研究工作。

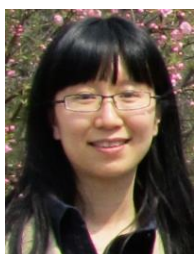
崔清国



010-62836634, cinkgo@ibcas.ac.cn

1981 年生，博士，中国科学院植物研究所高级工程师，鄂尔多斯生态站执行站长。负责鄂尔多斯生态站日常运转工作。

杜 娟



010-62836634, du@ibcas.ac.cn

1979 年生，博士，中国科学院植物研究所工程师，鄂尔多斯生态站监测主管。负责鄂尔多斯生态站日常监测、监测仪器维护管理、数据质量控制和数据上报。从事土壤生物过程及其生态系统功能研究，主持国家自然科学基金青年项目 1 项，中国博士后科学基金 1 项，发表 SCI 论文 2 篇。

二、2019 年工作概述

在中国科学院科技促进发展局、中国生态系统研究网络和中国科学院植物研究所各级领导的支持和指导下，2019 年鄂尔多斯生态站主要开展了以下几方面工作：

1. 监测：顺利完成 2019 年度水分、土壤、大气和生物等各项监测工作。
2. 研究：主要开展了微生物群落调节植物幼苗出土、叶根营养和化学计量学格局、沙埋影响种子萌发格局以及改变植物土壤碳分配、荒漠草原对氮沉降和降水的响应等研究工作。
3. 示范：① “三圈模式”示范工作；② “十三五”国家重点研发课题“鄂尔多斯高原沙区退化植被修复与特色植物资源培育技术研发与示范”。
4. 科普：为陕西省西安高新区一中 120 位中小学生开展沙地生态科学教育活动。
5. 服务：先后接待中科院地理所、北京师范大学、中国农业大学、兰州大学和中科院植物所等科研院所和高校科研人员 60 批次，科研人员在站工作天数超过 2000 天。开展国际合作和学术交流 10 批次。
6. 成果：发表期刊论文 41 篇，其中 SCI 论文 37 篇，CSCD 论文 4 篇，参编论著 2 部，获批专利 1 项，内蒙古地方标准 1 项。
7. 人才培养：博士后出站 1 人，博士毕业生 5 人，硕士毕业生 1 人。

三、重要研究进展

1. 荒漠群落中种子对水热敏感性决定了种子休眠状态的变化

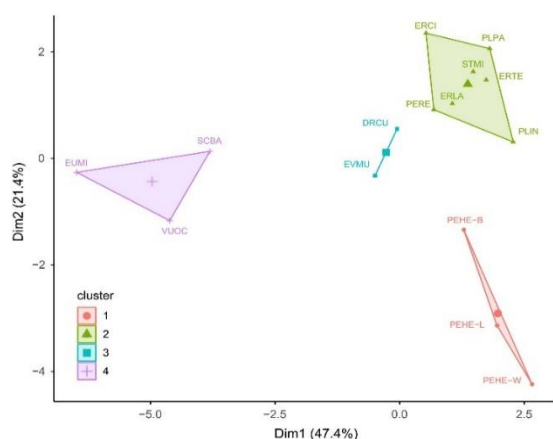
Hydrothermal sensitivities of seed populations underlie fluctuations of dormancy states in an annual plant community

Shuangshuang Liu, Kent J. Bradford, Zhenying Huang, D. Lawrence Venable

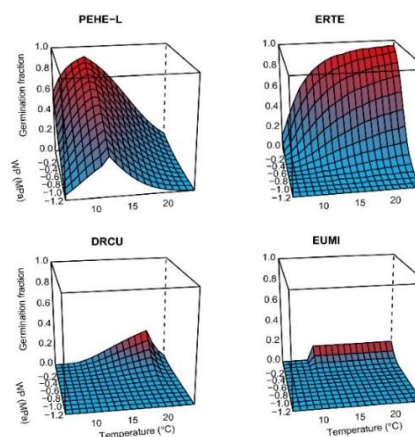
Ecology, doi: 101002/ecy2958

种子萌发生态包括环境条件变化与种子对这些变化响应之间持续的相互作用。种子萌发能力(或休眠)生态参数的确定对于促进我们对群落内种子萌发策略演化的理解是必要的。常用的种子萌发性状(如在最适条件下的最高萌发率)可能不足以反映物种间、群落间和季节间萌发行为的差异。大部分种子在传播时具有休眠,需要在干燥状态下完成后熟作用或在湿润低温条件下在下一个合适的季节里萌发。基于种群阈值(PBT)的种子萌发模型可以通过基于萌发生理机制量化萌发时间分布。我们应用水热时间模型(HTT)整合环境温度和水分可获得性,研究种子可以通过干燥贮藏完成后熟作用的荒漠一年生植物群落的萌发生理。我们发现

HTT 的假设对于描述这些物种的萌发生理是可靠的,包括在后熟过程中打破休眠。关键 HTT 参数,种子之间的水热时间常数(θ_{HT})和水势分布($\Psi_b(g)$)有效的反映了休眠状态,并可对相似萌发行为的物种进行聚类。 θ_{HT} 是一个与萌发时间相关的物种内在性状,与长期野外萌发率具有很高的相关性;而 $\Psi_b(g)$ 在季节环境变化中随着休眠深度而上升。基于实验室萌发而预测得到的共存物种 θ_{HT} 和 $\Psi_b(g)$ 的变异与25年野外观测的萌发时间和相同物种的萌发率一致。种子休眠与萌发策略对于自然状态下种群的长期动态具有重要贡献,可以被反映萌发物候变化的易于测量的功能性状所代表。



荒漠群落中 15 个一年生物种经历 0-4 个月后熟过程中 HTT 模型参数的聚类 and 主成分分析



荒漠群落中 4 种一年生植物在不同温度和水势条件下 5 天时模拟的萌发率

2. 种子粘液和土壤微生物互作及其生化过程对幼苗的影响

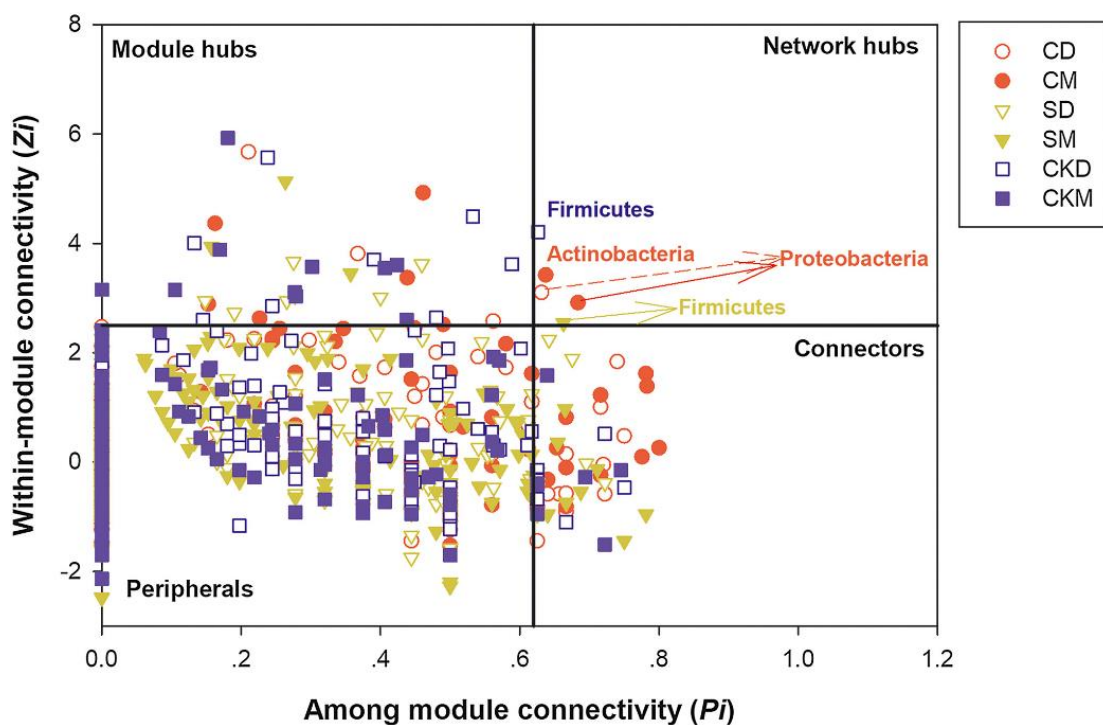
Seed mucilage interacts with soil microbial community and physiochemical processes to affect seedling emergence on desert sand dunes

Dandan Hu, Shudong Zhang, Jerry M. Baskin, Carol C. Baskin, Zhaoren Wang, Rong Liu, Juan Du, Xuejun Yang, Zhenying Huang

Plant, Cell & Environment, 2019, 42: 591-605

幼苗出土阶段是荒漠植物建植过程中的关键阶段。很多研究表明土壤微生物在植物的生长和发育中起重要作用，但是关于土壤微生物对植物幼苗出土的影响的研究很少。本文通过施加不同的灭菌剂来改变土壤微生物群落结构，进而探讨种子粘液和土壤微生物群落互作效应及其生物化学过程对荒漠植物白沙蒿幼苗出土的影响。研究发现，灭菌剂处理改变了土壤真菌和细菌的群落组成和多样性，而粘液没有改变真菌和细菌的群落组成和多样性，但是增加了真菌-细菌之间的相互作用。链霉素处理下，有

粘液的白沙蒿种子幼苗出土达到最高。在幼苗出土最高的土壤环境中，厚壁菌门和球囊菌门被确认为关键种，表明其在幼苗出土中起关键作用，主要的机制是这两个门的微生物具有很强的耐旱性和抑制病菌作用，进而促进幼苗出土。种子粘液一方面直接促进幼苗出土，另一方面通过与微生物的相互作用，即增加真菌-细菌间的联系和为微生物和土壤酶提供适宜的微环境来促进幼苗出土。本研究阐明了粘液和微生物互作效应对荒漠植物幼苗出土的影响机制。



不同杀菌剂和粘液处理下土壤微生物群落网络结构的模块内与模块间连接性

3. 沿干燥度和土壤肥力梯度叶根营养和化学计量学格局

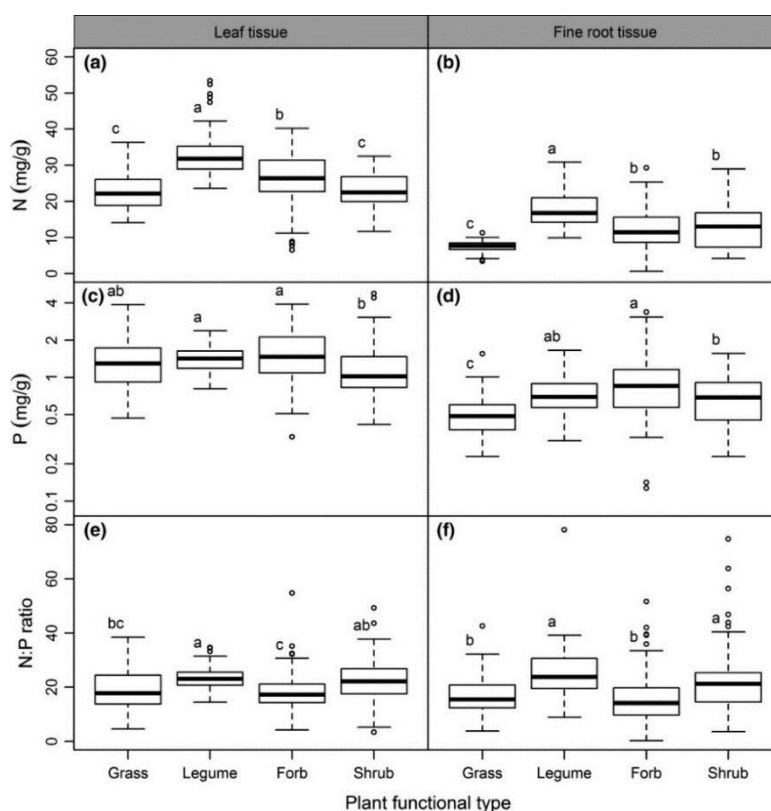
Leaf and root nutrient concentrations and stoichiometry along aridity and soil fertility gradients

Guofang Liu, Xuehua Ye, Zhenying Huang, Ming Dong, Johannes H. C. Cornelissen

Journal of Vegetation Science, 2019, 30: 291-300

沿环境梯度上叶氮、磷化学计量被广泛研究, 但有关叶和根是否具有相似的响应认识不足。而且, 不同植物功能型是否有响应差异并不清楚。利用来自鄂尔多斯高原四种植被型(荒漠、荒漠草原、典型草原、毛乌素沙地) 17 个样点 95 个物种叶和细根样品, 验证两个假说: 1) 豆科植物叶或细根 P 和 N:P 比不受土壤氮素影响, 而非豆科植物则受土壤氮的影响; 2) 在解释组织氮磷化学计量学对环境变化响应上, 物种周

转比种内变异作用更强。研究发现, 豆科植物具有较高的叶根氮含量; 对于大部分非豆科功能型, 叶和根 P 和 N:P 比随着土壤氮素的增加而增加, 物种周转对叶和根 N、P 和土壤氮梯度关系的贡献更大。这些结果意味着在模拟植被营养储量和循环时, 不但要考虑土壤肥力, 还要考虑气候对叶、根 N 以及土壤氮对组织 P 和 N:P 比的影响, 特别是对于非豆科植物。



鄂尔多斯高原不同功能型植物叶和细根氮磷计量化学

4. 氮沉降增强了荒漠草原对降水变化的敏感性

Nitrogen deposition magnifies the sensitivity of desert steppe plant communities to large changes in precipitation

Quanhui Ma, Xiaodi Liu, Yibo Li, Lang Li, Hongying Yu, Miao Qi, Guangsheng Zhou, Zhenzhu Xu

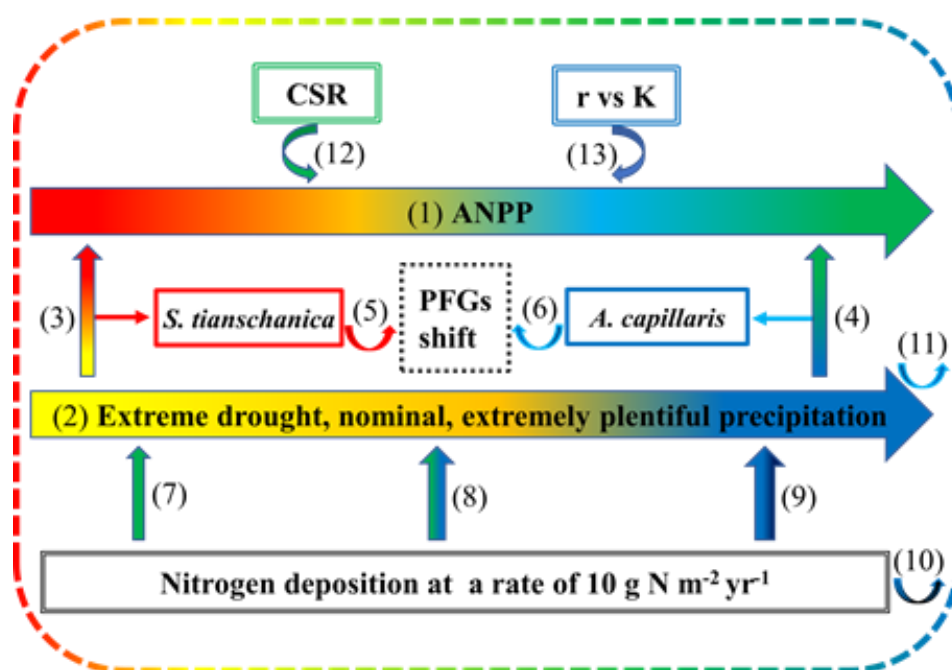
Journal of Ecology, doi: 10.1111/1365-2745.13264

水分和氮素是决定陆地生态系统特别是干旱半干旱区植被生产力水平、维持群落结构的两个关键生态因子。然而，人们对气候暖干化背景下，降水变化、氮沉降及其交互作用如何影响荒漠草原植被生产力和群落结构尚不清楚，严重制约了荒漠生态系统管理与可持续发展。

基于内蒙古北部荒漠草原生态系统大幅度降水梯度（包含极端干旱和极端降水年型）和氮素添加交互作用的长期野外模拟试验资料发现，荒漠草原植被地上净初级生产力（ANPP）和植物群落水平高度（CWM）都会随着降水量增加呈线性增加趋势，而氮素添加将进一步增强降水效应，特别是提高了植物对降水变化的敏感

性。研究人员进一步发现，随着降水量的增加，荒漠草原群落物种组成发生显著变化，优势种由石生针茅等多年生禾本科植物转变为茵陈蒿等非禾本科植物。这意味着正在发生的气候变化及其与氮沉降的耦合作用将可能对荒漠草原生态系统造成不可逆的影响。

该研究为理解生态系统如何适应气候变化和营养富集的新环境提供了新视角，也为生态系统的恢复、重建、可持续发展评估及管理提供了依据。研究工作表明，有必要强化生态系统对气候变化的适应与减缓研究，以确保地球系统的可持续发展。



氮沉降增强了荒漠草原对降水变化的敏感性

5. 沙埋有助于沙地生态系统优势植物种子萌发时间的调节

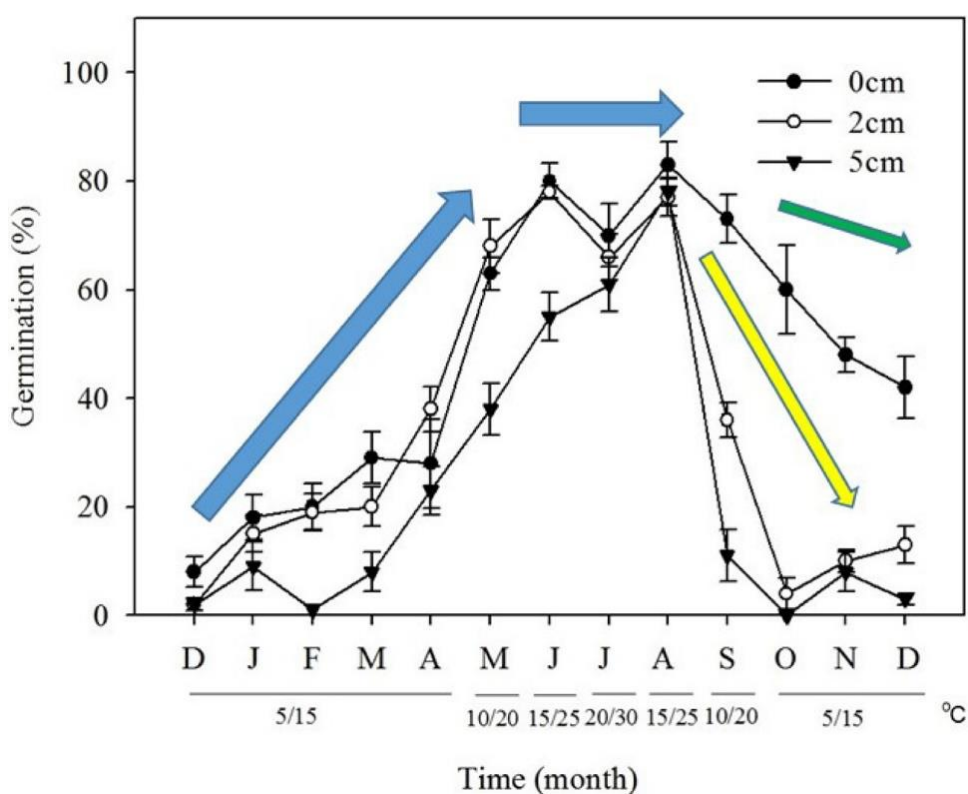
Sand burial helps regulate timing of seed germination of a dominant herb in an inland dune ecosystem with a semiarid temperate climate

Xuehua Ye, Leilei Li, Carol C. Baskin, Jerry M. Baskin, Juan Du, Zhenying Huang

Science of the Total Environment, 2019, 680: 44-50

在干旱风沙区，沙埋事件的发生常常会影响着植物种子萌发、幼苗生长和存活，以及植物的生长等，从而在植物生活史的各个阶段都产生重要的影响。然而，对干旱风沙区沙埋对种子休眠动态的影响的相关研究较少。本研究对细叶韭 (*Allium tenuissimum*) 种子的萌发特性进行了测定，并对自然条件下不同沙埋深度细叶韭种子休眠动态进行了监测。细叶韭新成熟种子具有状态性休眠特性，高的萌发温度 (15/25 °C) 和干燥保存均能提高种子萌发率，但 GA₃ 和冷层积对萌发率的影响不显著。沙埋处理的种子

存在萌发能力的季节性变化，表现为春季和夏季萌发能力提高，而在秋冬季下降；而没有沙埋处理的种子在 1 月份就开始打破休眠，萌发率到 7 月份达到最高，之后一直保持着高的萌发能力，没有显示出休眠循环特性。这意味着沙埋能够调节细叶韭种子休眠的季节动态，从而有助于植物更好的选择合适的萌发时机。该研究有助于更好的理解干旱半干旱风沙区植物如何通过调节种子萌发的时机来促进幼苗的成功建植。



不同沙埋深度处理的细叶韭在不同季节相应萌发温度和光照条件下的种子萌发率

6. 沙埋和降水增强改变了植物和土壤碳的分配

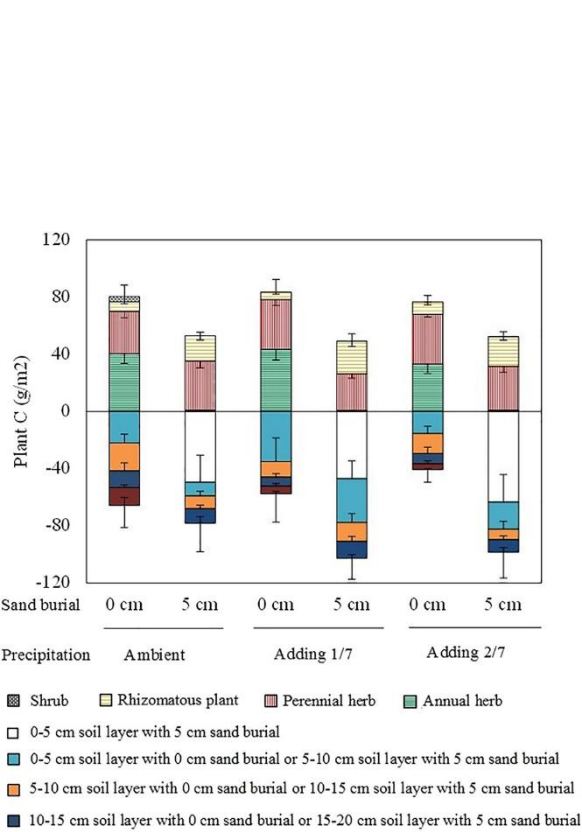
Experimental sand burial and precipitation enhancement alter plant and soil carbon allocation in a semiarid steppe in north China

Xuehua Ye, Zhilan Liu, Shudong Zhang, Shuqin Gao, Guofang Liu, Qinguo Cui, Juan Du, Zhenying Huang, Johannes H.C. Cornelissen

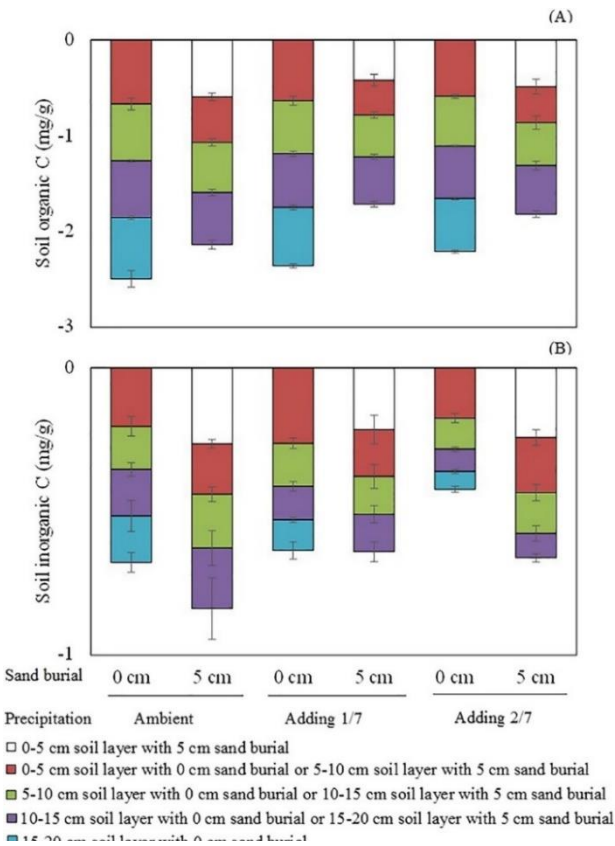
Science of the Total Environment, 2019, 651: 3099-3106

植物遭受沙埋是干旱半干旱地区的常见现象，沙埋影响着植物的生长甚至于植物群落的结构；而降水格局的变化，包括降水强度和频次的变化，也是该区域群落结构和功能的主要驱动因素。在鄂尔多斯生态站开展的一个 2 年的野外控制实验结果表明：沙埋没有显著改变植物群落碳密度，但显著影响了地上和地下植物碳密度的分配。沙埋的这种影响因群落中植物种类和生活型不同而存在着差异。仅仅改变每次降水的强度对植物碳及其分配没有显著影

响，表明降水变化对植物的影响可能更多归于降水频次的改变。沙埋和降水增强降低了土壤碳含量，特别是土壤有机碳的含量。同时沙埋和降水增强促使土壤碳由土壤表层向更深层次的土壤中转移。研究结果有助于理解降水变化背景下沙埋如何影响干旱半干旱区草地生态系统中植物和土壤碳储量及其分配，从而深入探讨变化环境中的干旱半干旱区草地生态系统结构与功能。



沙埋和降水处理下植物群落地上和地下碳



沙埋和降水处理下土壤有机碳和无机碳的变化

7. 种子粘液和丛枝菌根共生体对荒漠植物幼苗生长的作用相互独立

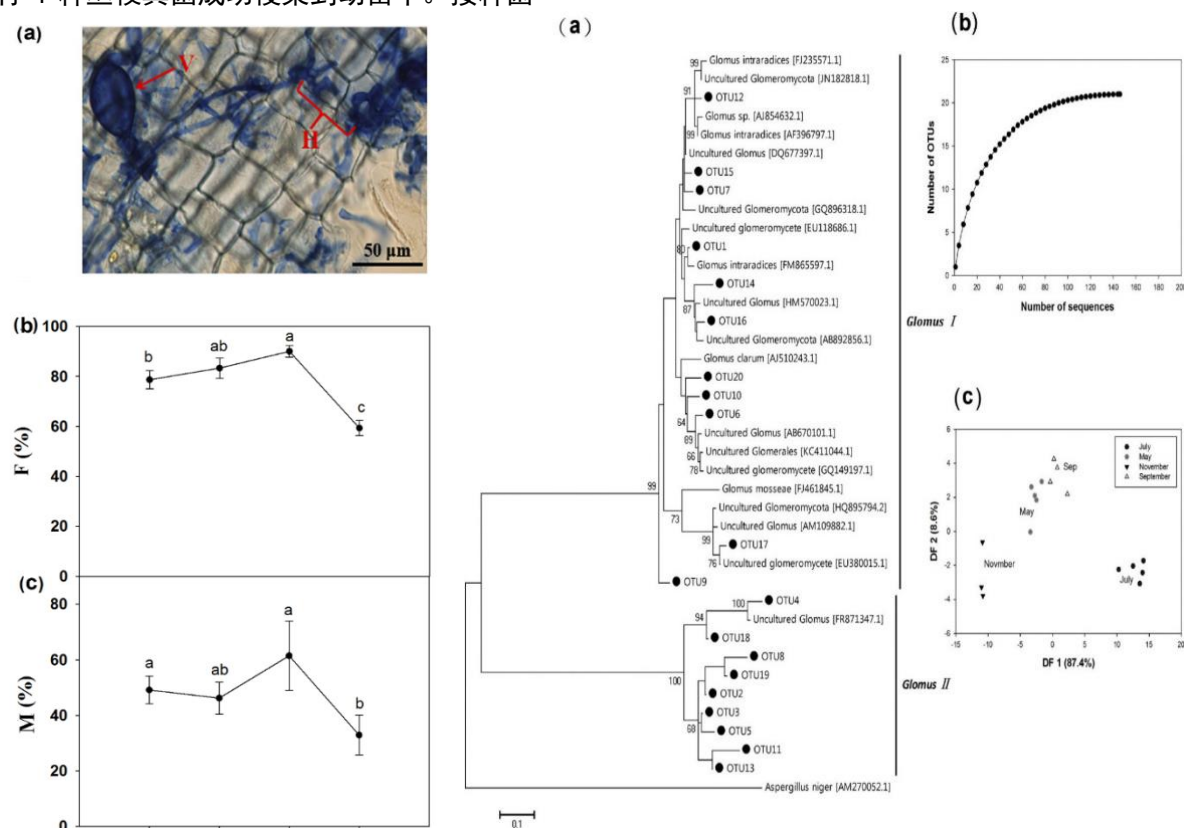
Arbuscular mycorrhizal symbiosis and achene mucilage have independent functions in seedling growth of a desert shrub

Dandan Hu, Jerry M. Baskin, Carol C. Baskin, Zhaoren Wang, Shudong Zhang, Xuejun Yang,
Zhenying Huang

Journal of Plant Physiology, 2019, 232: 1-11

丛枝菌根促进荒漠植物幼苗的建植，荒漠植物种子产生粘液有助于幼苗在荒漠环境的建植，粘液降解产物也会促进幼苗的生长。但是关于粘液和丛枝菌根的相互作用对幼苗的影响仍不清楚，本文的目的主要是探讨丛枝菌根是否会和粘液相互作用，进而影响幼苗的生长建植。从野外取白沙蒿植物的根，鉴定出其根上有 20 种丛枝真菌类型，菌根的侵染率出现季节动态。将野外的菌根接种到温室生长的幼苗上，发现只有 4 种丛枝真菌成功侵染到幼苗中。接种菌

根的幼苗生物量出现下降,根冠比增加,营养元素含量增加,激素含量出现变化,表明植物把更多的生物量用于维持菌根的生长,进而提高幼苗在野外应对胁迫环境的能力。粘液对于幼苗生物量、营养元素和激素含量的影响作用较低,其在幼苗生长中可能起短暂的作用。我们的结果表明种子粘液和丛枝菌根共生体对荒漠植物幼苗生长的作用彼此独立,在幼苗生长的不同阶段促进幼苗生长。



白沙蒿根部丛枝菌根真菌种类与季节变化

荒漠植物白沙蒿根部的菌根真菌 (a) 以及侵染频度 (b)、强度 (b) 的季节变化

8. 荒漠草原中种子萌发对季节温度和干旱胁迫的响应具有种类特异性

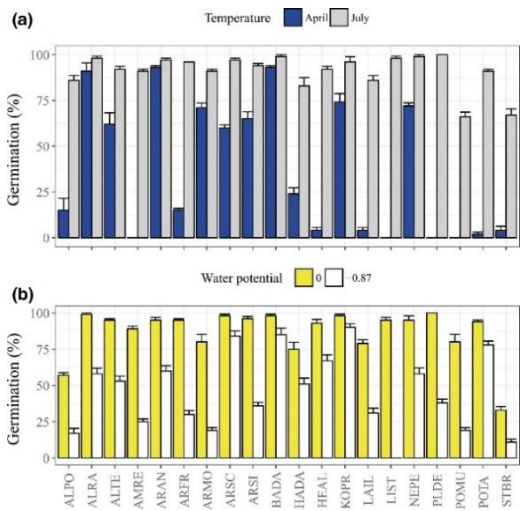
Seed germination responses to seasonal temperature and drought stress are species-specific but not related to seed size in a desert steppe: Implications for effect of climate change on community structure

Fengyan Yi, Zhaoren Wang, Carol C. Baskin, Jerry M. Baskin, Ruhan Ye, Hailian Sun, Yuanyuan Zhang, Xuehua Ye, Guofang Liu, Xuejun Yang, Zhenying Huang

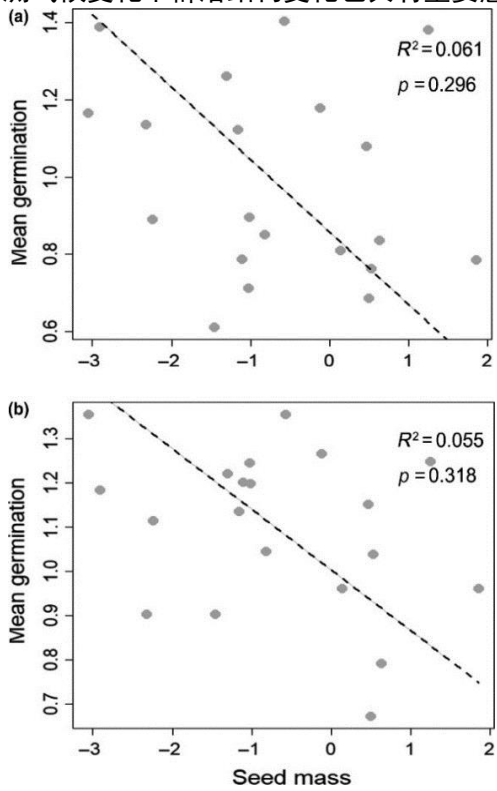
Ecology and Evolution, 2019, 9(4): 2149-2159

研究群落内多个物种萌发对环境条件变化的响应对于理解群落结构和多样性维持具有重要意义。但是，在群落尺度上物种对环境变化的响应仍十分缺乏。我们假设在群落水平上不同物种对环境条件的响应不同，并且萌发响应与种子大小不相关。为了检验这一假设，我们测定了四子王旗荒漠草原中 20 个常见物种萌发对不同季节温度和干旱梯度的差异。种子萌发率随着温度升高而升高，而野韭、细叶韭、黄花蒿等

9 个物种在低温(4 月)下萌发率达到 60% 以上。种子萌发率随着水分胁迫加大而降低，但野韭、黄花蒿等 8 个物种在 -0.87 MPa 下达 60% 以上；在这 8 个物种中，6 个物种对温度和水分胁迫都具有抗性。4 种温度梯度和 5 种水分胁迫下的平均萌发率与种子重量、大小不相关。我们的研究表明，物种特有的种子萌发对环境条件的响应对于荒漠草原群落的结构很重要，对于预测气候变化下群落结构变化也具有重要意义。



荒漠草原中不同物种在季节温度和水分胁迫下的萌发率



在不同季节温度和水分胁迫下的平均萌发率与种子大小的关系

9. 不同草原类型中群落结构与多样性对氮素和降水处理的响应

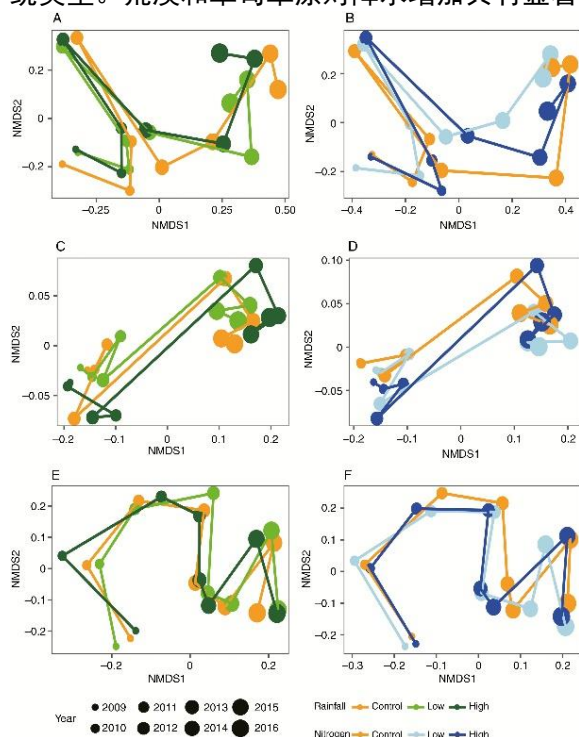
Responses of community structure and diversity to nitrogen deposition and rainfall addition in contrasting steppes are ecosystem-dependent and dwarfed by year-to-year community dynamics

Xuejun Yang, Zhenying Huang, Ming Dong, Xuehua Ye, Guofang Liu, Dandan Hu, Indree Tuvshintogtokh, Tsogtsaikhan Tumenjargal, J Hans C Cornelissen

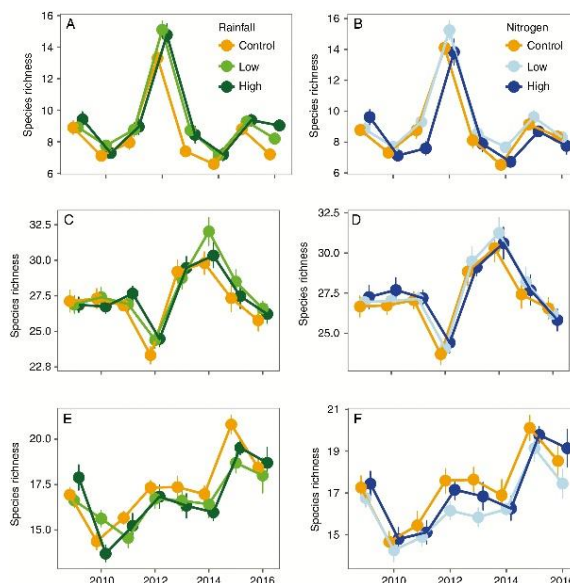
Annals of Botany, 2019, 124(3): 461-469

全球变化多因素的共同作用对群落结构的影响的长期研究对于预测未来生物多样性的分布极为重要。但是，这些多因素的研究很少在不同生态系统中同时进行。我们在蒙古国的 3 个草原类型中依据未来环境变化的真实水平进行了氮沉降和降水控制实验，并对群落变化进行了 7 年的监测。冗余分析表明，群落组成在年际间变化很大。降水和氮沉降处理具有一些显著效应，但这些效应依赖于响应类型和生态系统类型。荒漠和草甸草原对降水增加具有显著

响应。荒漠草原中的物种数量对降水增加具有显著响应，但其它两种类型的草原却无响应。典型草原的物种数量对氮素添加具有显著的负响应，但其它两种类型的草原却无响应。荒漠草原中年份与氮素添加具有显著的相互作用，而典型草原中年份与降水增加具有显著的相互作用，表明处理效应依赖于特殊年份。我们多年的实验表明，群落结构和多样性对全球变化的响应依赖于生态系统类型，这种响应与年际的群落动态相比很小。因此，考虑年际间的环境变化对于理解和预测不同生态系统对全球变化多因子的不同响应具有十分重要的意义。



不同氮素和降水处理下 3 个群落结构的年际变化



不同氮素和降水处理下 3 个群落物种多样性的年际变化

10. 内蒙古草原生态恢复评估

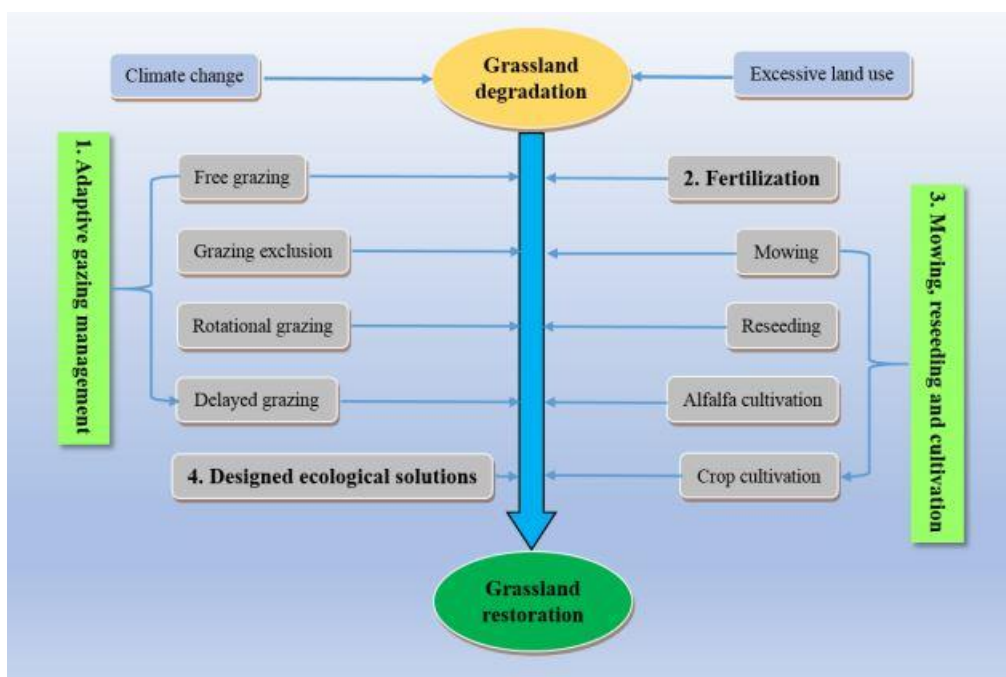
Evaluation of restoration approaches on the Inner Mongolian steppe based on criteria of the Society for ecological restoration

Feng Zhang, Christer Nilsson, Zhenzhu Xu, Guangsheng Zhou

Land Degradation & Development, doi:10.1002/ldr.3440

生态恢复已经成为全世界常用的管理措施，然而，如何有效地监测评估恢复效果还存在一些挑战。本文选择内蒙古草原作为模式系统，综述了生态退化区开展的研究能否促使人们采取有效的措施达到生态恢复协会推荐的恢复标准。我们将评估内蒙古生态退化的因子放到一起，以生态恢复协会的九条标准为基础分析了生态

恢复的效果。结果表明：已有的研究只能提供评估生态恢复成功与否的部分数据，禁牧能够使退化草原最快恢复，是最成功的措施，但是景观尺度的恢复过程还不完全清楚。我们的结果支持内蒙古草原大尺度上恢复成功，但需要更长时间的监测才能按照生态恢复协会的标准完整评估生态恢复的效果。



内蒙古草原退化原因和生态恢复效果

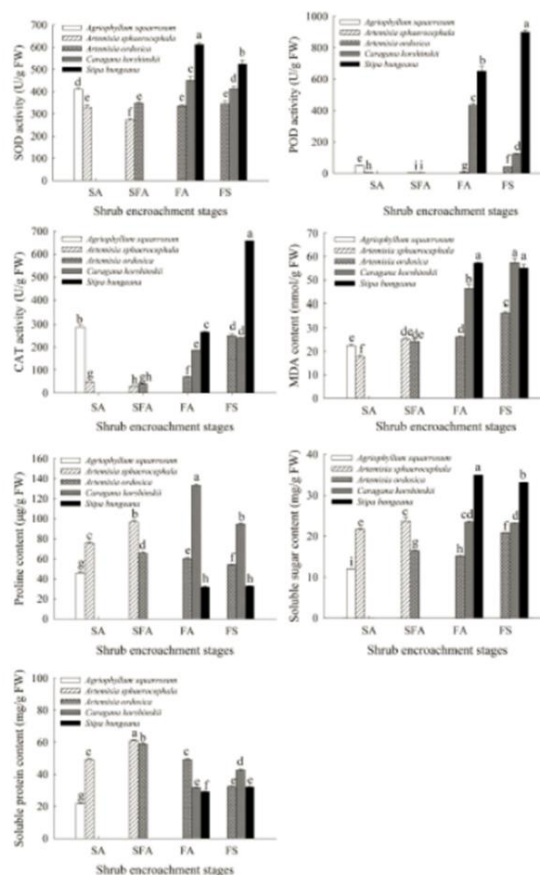
11. 关键种通过调节抗氧化酶系统和渗透调节物质含量增强抗旱性

Enzyme and osmotic adjustment compounds of key species can help explain shrub encroachment in a semiarid sandy grassland

Liu Yang, Liming Lai, Jihua Zhou, Sangui Yi, Qinglin Sun, Heyi Li, Lianhe Jiang, Yuanrun Zheng

Ecological Indicators, 2019, 101: 541-551

草地灌丛化是在干旱、半干旱地区上普遍发生的现象，水分在灌丛化发生的过程起着重要作用。在鄂尔多斯高原不同灌丛化程度的草地，研究代表性灌木和草本植物的酶活性和渗透调节物质的动态变化，分析其对不同的沙地环境的适应，有助于解释灌丛化发生过程。研究发现，从流动沙地群落到固定沙地群落，草本植物酶活性显著高于灌木，草本植物和灌木丙二醛含量无显著差异，灌木脯氨酸和可溶性蛋白含量显著高于草本植物，草本植物可溶性糖含量显著高于灌木。几种植物均可以通过调节抗氧化酶系统和渗透调节物质含量增强抗旱性，以适应不同灌丛化阶段的干旱胁迫。在鄂尔多斯高原，当人为干扰减小后，植物群落可恢复为以本氏针茅为优势物种的群落。



不同的草地灌丛化阶段 5 个物种生化指标 (SOD、POD、CAT、MDA、Pro、SS 和 SP) 的响应

12. 鄂尔多斯生态站开展毛乌素沙地主要植物群落调查

2019 年度考察区域包括毛乌素沙地的东南部(陕西省榆林市榆阳区、横山区、靖边县)、南部(内蒙古鄂尔多斯市乌审旗)和西部(内蒙古鄂尔多斯市鄂托克前旗、宁夏盐池县、陕西省定边县)，参加考察的人数有 10 人，野外集中调查时间为 2019 年 7 月 9 日至 9 月 5 日，历时 58 天，里程 8000 余公里，顺利完成 2019 年度工

作各项任务。主要有：1) 完成了毛乌素沙地主要植物种标本的补充采集和拍摄记录，采集毛乌素沙地主要植物种 33 科 69 属 95 种植物的实体标本 980 份；对主要植物种的生境、全株、花/果、叶及其它主要特征进行了电子标本的拍摄，并记录了采集地、采集人等相关信息；采集了 7 科 10 属 12 种植物的 DNA 条形码序列测定样

品 55 份；2) 完成了全部剩余 40 个调查点的植物群落调查工作。每个调查点完成乔木样方 1 个、灌木样方 5 个和草本样方 9 个，共完成样方调查 600 个；并利用无人机分别在 10、30、50、

70、90 和 110 米高度拍摄典型群落照片 240 张；挖掘土壤剖面 40 个，采集土壤样品 200 份；采集各类植物样品 2000 余个。



白沙蒿群落



中间锦鸡儿群落



沙地柏群落



柄扁桃群落



灌木样方调查



草本样方调查

四、研究项目

2019 年固定人员在站项目 17 项，包括国家科技攻关计划、国家自然科学基金、中国科学院项目等，总经费达 1634 万元，新申请 4 项，结题 6 项。客座人员在站开展项目 5 项，总经费 516 万元。

1. 在研项目

序号	项目名称	项目类型	项目编号	主持人	起止时间	经费万元
1	旱生牧草品种选育利用及生态适应机制研究	中科院内蒙古草业研究中心项目	无	黄振英	2014.01-2020.12	330
2	种子死种皮在蛋白和其他物质长期储藏以及在种子萌发和幼苗建成中的生态学意义	国家自然科学基金国际（地区）合作研究与交流项目	3181101073	黄振英	2019.01-2021.12	160
3	鄂尔多斯保护区监测	中国科学院战略性先导科技专项(A类)专题	XDA23080302	黄振英	2019.01-2023.12	100
4	天然草地退化原因、过程与机制	科技部国家重点研发计划课题	2016YFC0500501	王仁忠	2016.07-2020.06	410
5	鄂尔多斯高原沙区退化植被修复与特色植物资源培育技术研发与示范（伊金霍洛示范区）	科技部国家重点研发计划子课题	2016YFC0500805	黄振英	2016.07-2020.06	80
6	中国东北样带与以色列北南降水梯度生态系统的干旱生理调节与弹性	国家自然科学基金国际合作项目	3161101072	周广胜	2017.01-2019.12	74
7	种子地上下结实的生态学特性及其适应意义-以两型豆为例	国家自然科学基金面上项目	31570416	黄振英	2016.01-2019.12	74
8	内蒙古荒漠草原生态系统碳收支对极端干旱-降水事件响应过程的模拟	国家自然科学基金面上项目	41775108	王玉辉	2018.01-2020.12	68
9	氮营养策略与植物入侵：土壤氮形态和微生物的重要性	国家自然科学基金面上项目	31570538	何维明	2016.01-2019.12	63
10	区域尺度上蒿属植物叶片、茎干和根功能性状的协同变异规律及其对环境的适应策略	国家自然科学基金面上项目	31770514	杨学军	2018.01-2021.12	63
11	肉苁蓉种子休眠、萌发和寄生过程与环境的关系	国家自然科学基金面上项目	31870711	黄振英	2019.01-2022.12	60

中国科学院鄂尔多斯沙地草地生态研究站

12	兼性自交植物角蒿的花粉限制、近交衰退和大花展示的进化机制	国家自然科学基金面上项目	31870363	孙海芹	2019.01-2022.12	59
13	内蒙古中东部半干旱荒漠主要植物群落调查	科技部国家科技基础资源调查专项子课题	2017FY10020504	叶学华	2017.05-2020.12	30
14	模拟非生长季氮沉降增加对温带草原不同植物功能群氮吸收的贡献	国家在自然科学基金面上项目	31770527	马琳娜	2018.01-2019.12	25
15	基于 iTRAQ 技术的种子脱水耐性蛋白质组学研究	中国科学院青促会项目	-	王伟青	2017.01-2021.02	15.6
16	Plant traits, community structure and ecosystem functions in drylands in responses to climate changes	中国科学院国际合作局访问学者项目	2018VCA0014	黄振英	2018.01-2019.04	12.8
17	蒙古草原植被适应性与生态系统管理对策	中国科学院国际合作局俄乌白项目	-	黄振英	2018.01-2019.12	10

2. 结题项目

序号	项目名称	项目类型	项目编号	主持人	起止时间	经费万元
1	种子地上下结实的生态学特性及其适应意义-以两型豆为例	国家自然科学基金面上项目	31570416	黄振英	2016.01-2019.12	74
2	中国东北样带与以色列北南降水梯度生态系统的干旱生理调节与弹性	国家自然科学基金国际合作项目	3161101072	周广胜	2017.01-2019.12	74
3	氮营养策略与植物入侵：土壤氮形态和微生物的重要性	国家自然科学基金面上项目	31570538	何维明	2016.01-2019.12	63
4	模拟非生长季氮沉降增加对温带草原不同植物功能群氮吸收的贡献	国家在自然科学基金面上项目	31770527	马琳娜	2018.01-2019.12	25
5	蒙古草原植被适应性与生态系统管理对策	中国科学院国际合作局俄乌白项目	-	黄振英	2018.01-2019.12	10
6	Plant traits, community structure and ecosystem functions in drylands in responses to climate changes	中国科学院国际合作局访问学者项目	2018VCA0014	黄振英	2018.01-2019.04	12.8

3. 新增项目

序号	项目名称	项目类型	项目编号	主持人	起止时间	经费 万元
1	中蒙草地生物多样性和生态系统多功能性的调控	科技部国家重点研发计划项目	2018YFE0182800	刘国方	2020.01-2022.12	138
2	鄂尔多斯保护区监测	中国科学院战略性先导科技专项(A类)专题	XDA23080302	黄振英	2019.01-2023.12	100
3	极端天气气候事件对内蒙古草原植被关键物候期时空格局的影响及其驱动因素研究	国家自然科学基金面上项目	41975145	王玉辉	2020.01-2023.12	63
4	气候变暖和氮沉降驱动的加拿大一枝黄花入侵性快速进化	国家自然科学基金面上项目	31971552	何维明	2020.01-2023.12	58

4. 客座研究项目

序号	项目名称	项目类型	项目编号	主持人	起止时间	经费 万元
1	西北农牧交错带土地利用/覆盖变化对地表水热过程的影响	国家自然科学基金重点项目	41530752	贺缠生	2016.01-2020.12	295
2	黄土高原不同生态治理小流域碳氮循环差异及其内在机制	国家自然科学基金面上项目	41573067	金钊	2016.01-2019.12	73
3	内蒙古草原锦鸡儿属重要物种的有性繁殖及其对气候干旱梯度和放牧管理的响应	国家自然科学基金面上项目	31570453	马成仓	2016.01-2019.12	63
4	植物克隆整合对群落结构和功能的影响	国家自然科学基金面上项目	31670429	董鸣	2017.01-2020.12	61
5	西北沙区梭梭深色有隔内生真菌物种多样性及促生抗旱机制研究	国家自然科学基金青年项目	31800345	李夏	2019.01-2021.12	24

五、研究成果

2019 年度，依托鄂尔多斯生态站公开发表论文 41 篇，其中 SCI 论文 37 篇，CSCD 论文 4 篇；获批发明专利 1 项，地方标准 1 项，编写著作 2 部。

1. 发表论文

序号	论著题目	作者	刊物名称	卷页码	IF
1	Benchmark estimates for aboveground litterfall data derived from ecosystem models	Li S, Yuan W, Ciaia P, Viovy N, Ito A, Jia B, Zhu D	Environmental Research Letters	14 (8) : 084020	6.192
2	Nitrogen deposition magnifies the sensitivity of desert steppe plant communities to large changes in precipitation	Ma QH, Liu XD, Li LB, Li L, Yu HY, Qi M, Zhou GS, Xu ZZ	Journal of Ecology	doi: 101111/1365-274513264	5.687
3	Association of leaf silicon content with chronic wind exposure across and within herbaceous plant species	Song YB, Hu YK, Pan X, Liu GF, Xiong W, Dong M, Cornelissen JHC	Global Ecology and Biogeography	doi: 101111/geb13062	5.667
4	A novel framework to automatically fuse multiplatform lidar data in forest environments based on tree locations	Guan HC, Su YJ, Hu TY, Wang R, Ma Q, Yang QL, Sun XL, Li YM, Jin SC, Zhang J, Ma Q, Liu M, Wu FF, Guo QH	IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing	In press	5.630
5	Seed mucilage interacts with soil microbial community and physiochemical processes to affect seedling emergence on desert sand dunes	Hu D, Zhang S, Baskin JM, Baskin CC, Wang Z, Liu R, Du J, Yang X, Huang Z	Plant, Cell & Environment	42: 591-605	5.624
6	Sand burial helps regulate timing of seed germination of a dominant herb in an inland dune ecosystem with a semiarid temperate climate	Ye X, Li L, Baskin CC, Baskin JM, Du J, Huang Z	Science of The Total Environment	680: 44-50	5.589
7	Experimental sand burial and precipitation enhancement alter plant and soil carbon allocation in a semi-arid steppe in north China	Ye X, Liu Z, Zhang S, Gao S, Liu G, Cui Q, Du J, Huang Z, Cornelissen JHC	Science of The Total Environment	651: 3099-3106	5.589
8	<i>Phragmites australis</i> meets <i>Suaeda salsa</i> on the “red beach”: Effects of an ecosystem engineer on salt-marsh litter decomposition	Cui LJ, Pan X, Li W, Zhang XD, Liu GF, Song YB, Yu FH, Prinzing A, Cornelissen JHC	Science of The Total Environment	693: 133477	5.589
9	Enzyme and osmotic adjustment compounds of key species can help explain shrub encroachment in a semiarid sandy grassland	Yang L, Lai LM, Zhou JH, Yi SG, Sun QL, Li HY, Jiang LH, Zheng YR	Ecological Indicators	101: 541-551	4.490

10	Hydrothermal sensitivities of seed populations underlie fluctuations of dormancy states in an annual plant community	Liu SS, Bradford KJ, Huang ZY, Venable DL	Ecology	doi: 101002/ecy2958	4.285
11	Evaluation of restoration approaches on the Inner Mongolian steppe based on criteria of the Society for ecological restoration	Zhang F, Nilsson C, Xu Z, Zhou G	Land Degradation & Development	doi: 101002/ldr3440	4.275
12	Vertical distributions of chlorophyll and nitrogen and their associations with photosynthesis under drought and rewetting regimes in a maize field	Li YB, Song H, Zhou L, Xu ZZ, Zhou GS	Agricultural and Forest Meteorology	272: 40-54	4.189
13	Detecting vegetation variations and main drivers over the Agropastoral ecotone of northern China through the ensemble empirical mode decomposition method	Xue YY, Zhang BQ, He CS, Shao R	Remote Sensing	11 (16): 1860	4.118
14	Species composition and colonization of dark septate endophytes are affected by host plant species and soil depth in the Mu Us sandland, northwest China	Hou L, He X, Li X, Wang S, Zhao L	Fungal Ecology	39: 276-284	3.990
15	Soil carbon release responses to long-term versus short-term climatic warming in an arid ecosystem	Yu HY, Xu ZZ, Zhou GS, Shi YH	Biogeosciences	doi: 105194/bg-17-1-2020	3.951
16	Tracking chlorophyll fluorescence as an indicator of drought and rewetting across the entire leaf lifespan in a maize field	Li Y, Song H, Zhou L, Xu Z, Zhou G	Agricultural Water Management	211: 190-201	3.542
17	Responses of community structure and diversity to nitrogen deposition and rainfall addition in contrasting steppes are ecosystem-dependent and dwarfed by year-to-year community dynamics	Yang X, Huang Z, Dong M, Ye X, Liu G, Hu D, Indree T Tsogtsaikhan T, Cornelissen JHC	Annals of Botany	124: 461-469	3.454
18	Evaluating maize phenotype dynamics under drought stress using terrestrial lidar	Su YJ, Wu FF, Ao ZR, Jin SC, Qin F, Liu BX, Pang SX, Liu LL, Guo QH	Plant Methods	15:11	3.170
19	Leaf and root nutrient concentrations and stoichiometry along aridity and soil fertility gradients	Liu G, Ye X, Huang Z, Dong M, Cornelissen JHC	Journal of Vegetation Science	30: 291-300	2.944
20	Increased rainfall and nitrogen alter colonization and extinction during postgrazing steppe succession	Yu HW, He WM	Journal of Vegetation Science	30 (1): 75-85	2.944
21	Arbuscular mycorrhizal symbiosis and achene mucilage have independent functions in seedling growth of a desert shrub	Hu D, Baskin JM, Baskin CC, Wang Z, Zhang S, Yang X, Huang Z	Journal of Plant Physiology	232: 1-11	2.825

22	Genetic divergence among Bradyrhizobium strains nodulating wild and cultivated <i>Kummerowia</i> spp. in China	Ji ZJ, Liu TY, Zhang JX, Yan H, Wang ET, Cui QG, Chen WX, Chen WF	Systematic and Applied Microbiology	42 (2) : 223-231	2.808
23	Soil water content and temperature dynamics under grassland degradation: a multi-depth continuous measurement from the agricultural pastoral ecotone in Northwest China	Yang WJ, Wang YB, He CS, Tan XY, Han ZB	Sustainability	11 (15) : 4188	2.592
24	Autotoxicity of root exudates varies with species identity and soil phosphorus	Sun ZK, He WM	Ecotoxicology	28 (4) : 429-434	2.460
25	Seed germination responses to seasonal temperature and drought stress are species-specific but not related to seed size in a desert steppe: Implications for effect of climate change on community structure	Yi F, Wang Z, Baskin CC, Baskin JM, Ye R, Sun H, Zhang Y, Ye X, Liu G, Yang X, Huang Z	Ecology and Evolution	9: 2149-2159	2.415
26	Litter accumulation alters the abiotic environment and drives community successional changes in two fenced grasslands in Inner Mongolia	Hou DJ, He WM, Liu CC, Qiao XG, Ge K	Ecology and Evolution	9: 9214-9224	2.415
27	Is there coordination of leaf and fine root traits at local scales? A test in temperate forest swamps	Hu YK, Pan X, Yang XJ, Liu GF, Liu XY, Song YB, Zhang MY, Cui LJ, Dong M	Ecology and Evolution	9: 8714-8723	2.415
28	Riparian leaf litter decomposition on pond bottom after a retention on floating vegetation	Zhang YL, Zhang WJ, Duan JP, Pan X, Liu GF, Hu YK, Li WB, Jiang YP, Liu J, Dai WH, Song YB, Dong M	Ecology and Evolution	9: 9376-9384	2.415
29	The relative contributions of climate, soil, diversity and interactions to leaf trait variation and spectrum of invasive <i>Solidago canadensis</i>	Dong LJ, He WM	BMC Ecology	19 (1) : 24	2.381
30	Estimation of vegetation water content using hyperspectral vegetation indices: a comparison of crop water indicators in response to water stress treatments for summer maize	Zhang F, Zhou G	BMC Ecology	19:18	2.381
31	Trends in extreme climatic indices across the temperate steppes of China from 1961 to 2013	Li Y, Wang YH, Song J	Journal of Plant Ecology	12 (3) : 485-497	2.282
32	Effects of distinct pollinators on the mating system and reproductive success in <i>Incarvillea sinensis</i> , an annual with large floral displays	Ma Y, Yin G, Gao J, Luo YB, Bai WN	Journal of Plant Ecology	12 (1) : 137-143	2.282

33	Effects of elevated CO ₂ on <i>Stipa baicalensis</i> photosynthesis depend on precipitation and growth phase	Wang H, Zhou G, Jiang Y, Shi Y, Xu Z	Ecological Research	34: 790-801	1.546
34	Plowing, seeding, and fertilizing differentially influence species diversity, functional groups and community productivity in a degraded steppe	Yang JX, Hou DJ, Qiao XG, Geng XM, Guo K, He WM	Flora	257: 151414	1.423
35	Organic and inorganic phosphorus differentially influence invasive forbs	Yang JX, Peng Y, He WM	Flora	In press	1.423
36	Maternal effects on seed heteromorphism: A dual dynamic bet hedging strategies	Jiang L, Wang L, Baskin CC, Tian C, Huang Z	Seed Science Research	29: 149-153	1.329
37	Responses of plant species to different aboveground removal treatments with implications for vegetation restoration in the Mu Us Sandland (Inner Mongolia)	Li HY, Yi SG, Lai LM, Zhou JH, Sun QL, Jiang LH, Gao Y, An P, Shimizu H, Zheng YR	Acta Societatis Botanicorum Poloniae	88: 1-14	0.718
38	凋落物分解及其影响机制	贾丙瑞	植物生态学报	43(8): 648-657	
39	玉米光合生理参数对全生育期干旱与拔节后干旱过程的响应	宋贺, 蒋延玲, 许振柱, 周广胜	生态学报	39(7): 2405-2415	
40	毛乌素沙地三种灌木群落的水分利用过程	朱雅娟, 崔清国, 杜娟, 许素寒, 刘志兰	生态学报	doi: 105846/stxb201910282259	
41	西鄂尔多斯 4 种荒漠植物光合作用特征与差异性	孙安安, 智颖飙, 姜平平, 吕凯, 张德健, 李红丽, 张荷亮, 王云飞, 华宇鹏, 红鸽, 高健斌	生态学报	39(13): 4944-4952	

2. 专利：一种检测肉苁蓉种子生活力的方法

黄振英, 王佳, 杨学军, 刘国方, 王柱芳, 梁守华, 张玉, 张金玉, 白生玉, 那木汗

专利号: ZL 201510756425.X

为促进肉苁蓉野生药材的高效利用, 实现阿拉善盟区人民增收和经济与生态环境和谐发展, 鄂尔多斯生态站开展沙区资源植物肉苁蓉以及寄主植物梭梭的种子资源的保存和活力检测, 为后期的肉苁蓉产业化种植提供技术支撑。

本发明公开了一种检测肉苁蓉种子生活力的方法。包括如下步骤: 从一批次的肉苁蓉种子中分离出直径为 0.5-1.0 mm 的种子, 采用四分法进行扦样以获取样品种子。依次使样品种子经过快速、充分吸水, 形态结构分离和离体胚镜检观察, 统计并计算该种子批中具有生活力胚的种子百分数, 若此值等于或大于 77.50%, 则该批次种子视为有效的种子批; 若小于 77.50%, 则该批次种子视为无效的种子批。有效种子批为种子外观和质量基本一致、生活力高、可直接用于田间接种的肉苁蓉种子。本发明提出了一种在肉苁蓉产业规模化种植过程中的快速、简便、低成本的种子质量的检测方法和标准, 为肉苁蓉的高产、高效种植提供了技术支持。



3. 内蒙古自治区地方标准：沙葱种子直播与育苗移栽技术规程

黄振英, 孙海莲, 杜娟, 叶学华, 崔清国, 李蕾蕾, 伊风艳, 王晓娟, 邱晓, 刘亚红, 王慧敏, 杨鼎, 常虹

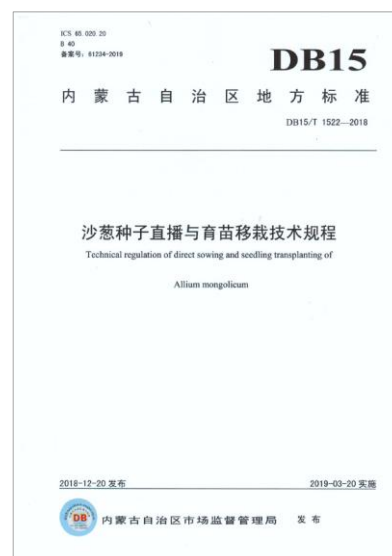
鄂尔多斯生态站人员主要完成的内蒙古自治区地方标准《沙葱种子直播与育苗移栽技术规程》, 经审议获批成为内蒙古自治区地方标准, 已由内蒙古自治区市场监督管理局发布实施。

沙葱 (*Allium mongolicum* Regel) 又名蒙古韭, 是百合科 (Liliaceae) 葱属多年生草本植物,

在内蒙主要生长在沙地和沙漠地区, 具有重要的食用和药用价值, 市场前景广阔。人工栽培是解决日益增长的需求与野生沙葱资源日益减少矛盾的有效途径之一, 但是在种植过程中出现的各种技术瓶颈, 制约着沙葱产业的发展。鄂尔多斯生态站人员针对沙葱栽培种植出现的问题,

在鄂尔多斯生态站建立了沙葱人工培育基地，进行了多年的研发攻关，成功解决了沙葱休眠种子的萌发问题和大田种植栽培的技术问题，初步实现规模化种植。

《沙葱种子直播与育苗移栽技术规程》标准的制定和推广应用，能够推动内蒙古当地的沙葱产业发展，其生态效益、经济效益和社会效益也将会日益凸显。



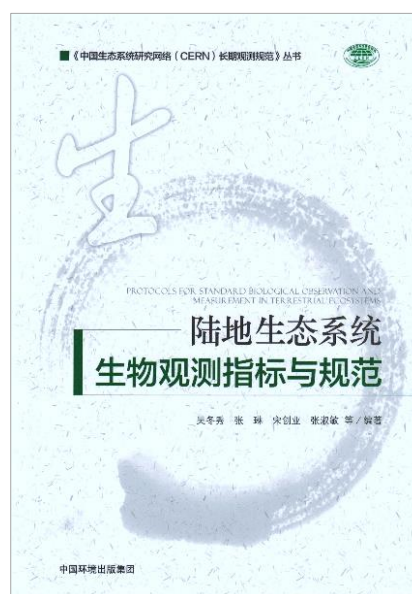
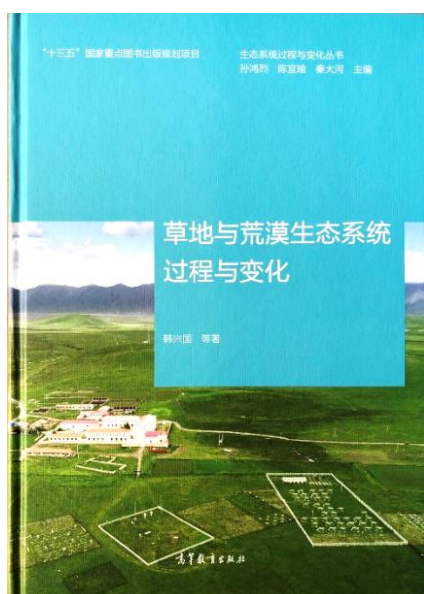
4. 论著出版

《草地与荒漠生态系统过程与变化》. 韩兴国等著. 2019. 北京：高等教育出版社，339 页。

鄂尔多斯生态站参编人员：黄振英，叶学华，杨学军，刘国方，崔清国，杜娟

《陆地生态系统生物观测指标与规范》. 吴冬秀, 张琳, 宋创业, 张淑敏等编著. 2019. 北京：中国环境出版集团，506 页。

鄂尔多斯生态站参编人员：崔清国，杜娟



六、人才培养及获奖

2019 年在站研究生 33 人，其中博士后 5 人，外籍研究生 1 人，合作单位培养研究生 6 人；出站博士后 1 人，毕业博士研究生 3 人，硕士研究生 1 人。

1. 在站完成学位论文或出站报告的毕业研究生

序号	姓名	培养单位	学位出站	时间	研究方向	论文题目	导师
1	余波	中国科学院植物研究所	博士后	2019.06	生态安全	山地灾害区的生态风险评价-龙门山地震断裂带的案例	黄振英 董鸣
2	胡丹丹	中国科学院植物研究所	博士	2019.05	种子生态学	毛乌素沙地几种豆科植物种子休眠与萌发特性及其与环境的关系	黄振英
3	唐双立	中国科学院植物研究所	博士	2019.05	克隆植物	多倍性对植物生态位分化的影响	董鸣
4	Enkhmaa Erdenebileg	中国科学院植物研究所	博士	2019.05	凋落物分解	Driving mechanisms underlying litter decomposition of different plant organs in semiarid Mu Us Sandland of China	黄振英 刘国方
5	马全会	中国科学院植物研究所	博士	2019.11	全球变化	荒漠草原生态系统对降水变化的敏感性及其氮沉降的影响	许振柱
6	柳隽瑶	中国科学院植物研究所	硕士	2019.09	草地生态学	内蒙古主要针茅草地优势种植物根系的时空格局	王仁忠

2. 本单位培养的在站进行学位论文研究的研究生和博士后

序号	姓名	培养类别	入学时间	研究方向	论文题目	导师
1	余波	博士后	2014.09	生态安全	山地灾害区的生态风险评价-龙门山地震断裂带的案例	黄振英 董鸣
2	张亮	博士后	2016.09	分子生态学	细胞膜微区调控生长素转运体 ABCB19/PGP19 的单分子动态研究	黄振英

3	李姗姗	博士后	2018.09	系统发育	植物分子系统学和分子进化	黄振英
4	曲高平	博士后	2018.09	植物生理生态	植物环境胁迫表观遗传学	黄振英
5	高志方	博士后	2019.09	分子生态学	玉米 C ₄ PEPCK 脱羧途径	黄振英 王柏臣
6	唐双立	硕博	2012.09	克隆植物	多倍性对植物生态位分化的影响	董鸣
7	胡丹丹	硕博	2013.09	种子生态学	毛乌素沙地几种豆科植物种子休眠与萌发特性及其与环境的关系	黄振英
8	Enkhmaa Erdenebileg	博士	2014.09	凋落物分解	Driving mechanisms underlying litter decomposition of different plant organs in semiarid Mu Us Sandland of China	黄振英 刘国方
9	马全会	博士	2015.09	全球变化	荒漠草原生态系统对降水变化的敏感性及其氮沉降的影响	许振柱
10	柳隽瑶	硕士	2016.09	生理生态学	内蒙古主要针茅草地优势种植物根系的时空格局	王仁忠
11	于鸿莹	硕博	2013.09	全球变化	荒漠草原降水变化的弹性特征及其对氮沉降的响应	许振柱
12	王棹仁	硕博	2014.09	种子生态学	中亚滨藜 (<i>Atriplex centralasiatica</i> Iljin) 多型种子萌发机制与生态适应策略研究	黄振英
13	王丛文	硕博	2016.09	生态系统生态学	温带草原不同退化阶段植物功能性状和生态系统功能	黄振英 刘国方
14	刘晓迪	博士	2016.09	生理生态学	生理生态学	许振柱
15	高秀丽	博士	2017.09	土壤生态学	土壤生态学	王仁忠
16	耿僖梅	博士	2017.09	植物资源利用	植物对不同形态氮的利用策略	何维明
17	吕易霞	博士	2017.09	生理生态学	生理生态学	王仁忠
18	吕海祥	博士	2018.09	盐生资源植物	盐生资源植物	黄振英
19	武文娟	博士	2018.09	草地生态学	草地生态学	许振柱

中国科学院鄂尔多斯沙地草地生态研究站

20	杨柳	博士	2019.09	生态学	草地灌丛化机制	郑元润
21	李浪	硕士	2016.09	生理生态学	生理生态学	许振柱
22	孙鸿儒	硕士	2016.09	全球变化	全球变化生态学	许振柱
23	刘溶	硕士	2017.09	植物功能性状	区域尺度上蒿属植物叶片、茎干和根功能性状的协同变异规律及其对环境的适应策略	杨学军
24	戚妙	硕士	2017.09	生理生态学	生理生态学	许振柱
25	尹作天	硕士	2018.09	草地生态学	草地生态学	王玉辉
26	郭茹茹	硕士	2018.09	荒漠植物生态学	荒漠植物生态学	黄振英
27	刘张凯	硕士	2019.09	荒漠植物群落维持	荒漠植物群落维持	黄振英
28	张鹏	硕士	2019.09	全球变化	土壤水分的季节性动态变化	贾丙瑞

3. 合作单位培养的在站进行学位论文研究工作的研究生

序号	姓名	培养单位	培养类别	入学时间	专业	研究方向	论文题目	导师
1	田杰	兰州大学	博士	2014.09	水文学	土壤水文	农牧交错带土地利用/覆盖变化对地表水热过程的影响	贺缠生
2	王德凯	天津师范大学	硕士	2015.09	生态学	种群生态学	锦鸡儿有性繁殖与环境的关系	马成仓
3	于婉莹	东北师范大学	硕士	2018.09	生态学	生态系统生态学	水分可利用性变化对半旱区植物细根和叶凋落物分解的影响研究	王德利 刘国方
4	侯力峰	河北大学	硕士	2019.09	微生物学	根际微生物	根际微生物	贺学礼

4. 张新时院士荣获中国生态学学会“马世骏生态科学成就奖”

2019 年 11 月 28 日, 由中国生态学学会主办、云南大学承办的第十八届中国生态学大会在昆明召开。此次大会恰逢中国生态学学会成立 40 周年, 大会颁发了“马世骏生态科学成就奖”, 以表彰对生态学理论与应用和学会发展做重要贡献的科技工作者。张新时院士获得了上述奖项。

张新时, 中国科学院院士、中科院植物所原所长、研究员。长期以来主要从事我国高山、高原、荒漠与草原植被地理研究。他是我国数量植被生态学和国际信息生态学的开创者, 主持建立了我国第一个植被数量开放实验室, 将我国

的生态学研究带入了一个数字化的新阶段。先后发表学术论文 50 余篇、专著 34 部。曾荣获国家自然科学二等奖、中国科学院自然科学三等奖、林业部科技进步二等奖、中科院科技成果一等奖和贝尔格莱德国际大众科教片金奖。

“马世骏生态学成就奖”是中国生态学大会设立的最高奖项, 马世骏是中国生态学学会的首任理事长, 该奖项旨在奖励在生态学基础研究与应用领域工作 10 年以上, 对生态学理论和应用作出巨大贡献的生态科技工作者, 每四年评选一次, 在每四年举办的中国生态学学会换届代表大会上颁发。

5. 刘国方副研究员研究成果荣获 CERN 十佳青年优秀学术论文

2019 年 11 月 21-22 日, 中国生态系统研究网络成立三十周年学术研讨会暨首届全国生态系统观测研究科学大会在京召开。鄂尔多斯生态站刘国方副研究员发表在 *Journal of Ecology* 的论文“Specific leaf area predicts dryland litter decomposition via two mechanisms”获得 2018 年度“CERN 十佳青年优秀学术论文”, 这是我站第四次获得该奖项。青年优秀学术论文是 CERN 为了鼓励青年科研人员依托生态站开展科学研究, 于 2011 年开始的一项奖励活动, 每年通过对各生态站推荐的青年科研人员所发表的论文进行评选, 对 10 篇高水平的论文予以表彰。



6. Enkhmaa Erdenebileg 博士荣获中国科学院大学优秀国际学生称号

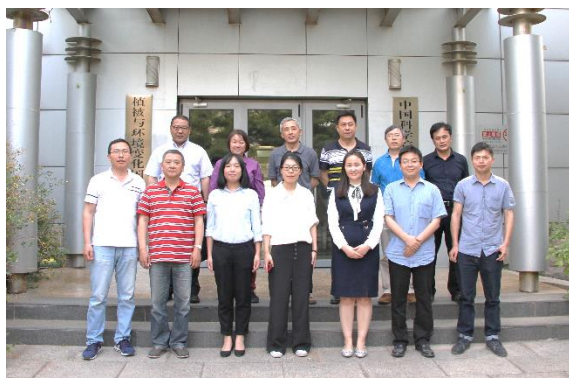
蒙古国留学生 Enkhmaa Erdenebileg, 2014.09-2019.07 期间在中国科学院植物研究所攻读博士学位, 指导老师为黄振英研究员和刘国方副研究员。在学期间, 在鄂尔多斯生态站开展的植物凋落物分解相关研究成果发表在 *Soil Biology and Biochemistry*, 此外, 她正在投稿的论文一审评价良好, 将很快会被 *Functional Ecology* 接受发表。经植物研究所推荐、中国科学院大学专家评审, Enkhmaa Erdenebileg 博士荣获 2019 年度中国科学院大学“优秀国际学生”称号。



7. 鄂尔多斯生态站三位研究生顺利通过博士学位论文答辩

2019年5月24日下午,鄂尔多斯生态站三位博士生胡丹丹、唐双立和 Enkhmaa Erdenebileg 同学在中国科学院植物研究所青冈楼二楼会议室举行博士学位论文答辩。三位同学完成了中国科学院研究生院和植物研究所规定的课程学习,通过了植物研究所规定的必修环节,并在导师的指导下顺利完成了论文写作。其中胡丹丹同学的学位论文题目是“种子粘液和土壤微生物的相互作用对荒漠植物幼苗建成的影响”,指导教师为黄振英研究员和杨学军副研究员;唐双立同学的学位论文题目是“草

莓属不同倍性植物与环境因子的关系”,指导教师为董鸣研究员;Enkhmaa Erdenebileg 同学的学位论文题目是“Driving mechanisms underlying litter decomposition of different plant organs in semiarid Mu Us Sandland of China”,指导教师为黄振英研究员和刘国方副研究员。三份学位论文分别经过三位同行专家的评审,一致同意进行答辩。在答辩过程中,三位同学表述清楚,能够准确回答出答辩委员提出的问题。答辩委员会一致通过三位同学的学位论文答辩。



答辩会合影



胡丹丹同学答辩



唐双立同学答辩



Enkhmaa Erdenebileg 同学答辩

七、生态系统长期监测

2019 年共有监测人员 6 人，其中创新支撑岗位 2 人，研究生学历 4 人，本科学历 1 人，圆满完成年度监测工作。

1. 监测技术队伍

序号	姓名	最高学历	工作职责
1	崔清国	博 士	监测要素管理
2	叶学华	博 士	数据平台建设与维护，数据库管理
3	杜 娟	博 士	监测仪器维护，数据质量控制
4	刘志兰	硕 士	生物、土壤监测
5	张建林	本 科	大气、水分监测
6	李 静	大 专	大气、水分监测

2. 主要仪器

序号	仪器名称	型号	用途
1	自动气象辐射观测设备	MAWS301	每小时自动记录大气和辐射数据
2	多参数水质分析仪	EXO1	水质温湿电导率测量
3	可调转速切割粉碎仪	Pulvers Ette 19	大型植物切割粉碎
4	混合震荡型研磨仪	Retsch MM400	粉碎研磨植物、土壤样品
5	紫外-可见光分光光度计	PerkinElmer Lambda25	紫外-可见光分光光度计
6	便携式叶面积仪	Li-cor Li-3000C	测量叶面积
7	自动蒸发监测系统	6529	每小时自动记录水面蒸发量
8	水位观测仪 3 套	LTC	自动观测地下水位
9	土壤样品采集器	EijKlkamp0415SB	快速方便采取各种土壤样品
10	纯水机	Millpore direct-Q8	制备超纯水
11	植物节律在线自动观测系统 4 套	—	每日两次拍照记录群落和关键株生长节律物候
12	土壤温湿盐自动观测系统 6 套	A755	每小时自动记录土壤温度、体积含水量和电导率
13	探入式植物生长箱 3 台	Y6-1500	可控温控湿控光植物生长箱

3. 生态系统监测

大气监测



气象观测场

人工观测气象要素：1) 天气状况：3 次/日（8， 14， 20 时）；2) 气压：3 次/日（8， 14， 20 时）；3) 风：风向，风速 3 次/日（8， 14， 20 时）；4) 空气温度：定时温度 3 次/日（8， 14， 20 时），最高温度，最低温度 1 次/日（20 时）；5) 空气湿度：相对湿度 3 次/日（8， 14， 20 时）；6) 降雨：总量降雨时测 2 次/日（8， 20 时）；7) 雪：初雪，终雪，雪深 1 次/（20 时）；8) 霜：初霜，终霜 1 次/年；9) 水面蒸发：1 次/日（20 时）；10) 地表温度：定时地表温度 3 次/日（8， 14， 20 时），最高地表温度，最低地表温度 1 次/日（20 时）；11) 日照时数：1 次/日（日落）；12) 冻土：1 次/日（8 时）；

自动观测气象要素：1) 气压：1 次/小时；2) 风：风向，风速 1 次/小时；3) 空气温度：定时温度，最高温度，最低温度 1 次/小时；4) 空气湿度：相对湿度 1 次/小时；5) 降雨：总量，强度 1 次/小时；6) 地表温度：定时地表温度，最高地表温度，最低地表温度 1 次/小时；7) 地温：土壤温度，观测深度（5， 10， 15， 20， 40， 60， 100cm）1 次/小时；8) 辐射：总辐射，光合有效辐射，反射辐射，净辐射，紫外辐射（UV）1 次/小时；9) 日照时数：1 次/小时。

水分监测



土壤温湿盐自动观测系统

水文指标：

- 1) 降水的持续时间、总量及其气象指标；
- 2) 土壤含水量：中子仪每 5 天一次；自动监测系统每半小时一次；烘干法；
- 4) 水面蒸发量及水温：人工监测每天一次；每半小时自动监测；
- 5) 鄂尔多斯生态站气象观测场地下水位：每 5 天一次；
- 6) 植物群落地表蒸散量：水量平衡法。



综合观测场

水化学指标:

- 1) 站区及观测场地表水、地下水水质状况, 包括水温, 水质表现性状, pH 值, 各种离子含量(钙离子, 镁离子, 钾离子, 钠离子, 碳酸根离子, 重碳酸根离子, 氯离子, 硫酸根离子, 磷酸根, 硝酸根离子), 矿化度, 化学需氧量, 水中溶解氧, 总氮, 总磷;
- 2) 气象观测场雨水水质, 包括 pH 值, 矿化度, 硫酸根离子总量, 非溶性物质总量。

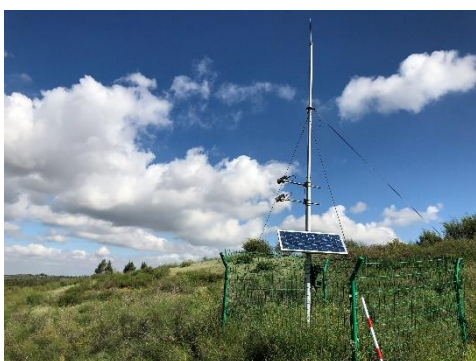
土壤监测

土壤含水量取样

综合观测场和辅助观测场土壤: 采样点描述(微地形), 土壤类型, 母质, 植被类型;

表层土壤(0-10cm, 10-20cm):

- 1) 速效养分: 碱解氮、有效磷、速效钾;
- 2) 养分、酸度: 有机质、全氮、pH 值、缓效钾。

生物监测

植物物候在线自动观测系统

- 1) 植被类型、面积与分布, 包括植被类型, 群落名称, 面积, 地理位置(经度和纬度), 分布特征, 分布图等;
- 2) 物候包括荒漠植物群落灌木层优势植物种物候: 芽开放期、展叶期、开花始期、开花盛期、果实或种子成熟期、叶秋季变色期和落叶期; 荒漠植物群落草本层优势植物种物候: 包括萌动期(返青期)、开花期、果实或种子成熟期、种子散布期和黄枯期; 生物节律在线自动监测系统每日 2 次记录。
- 3) 凋落物回收量季节动态: 包括枝干重、叶干重、花果干重和杂物干重;
- 4) 植物空间分布格局变化: 包括样方位点、植物种、高度和密度。

4. 美丽中国先导专项鄂尔多斯保护区监测



气象观测数据采集



沙冬青样地调查

2019 年鄂尔多斯生态站人员对西鄂尔多斯保护区的植被与环境进行了全面踏查，行程累计 700 余公里，查看半日花、四合木和沙冬青等重点保护植物的生长状况，布设了长期固定监测样地。

2019 年 8 月,对三块长期固定监测样地开展了综合调查。针对四合木样地(100m×100m)、沙冬青样地(100m×100m)和半日花样地(50m×50m),严格按照机械布点设置的方法,对每一个 I 级样方设置了 13 个永久样方(依据优势种植株大小不同,设置大小为 10m×10m 或 5m×5m 的灌木样方),并在每一个灌木样方中再设置 2 个草本样方(1m×1m)进行长期检测,并在旁边对应的辅助样方内进行调查取样(破坏性取样地):

- 1) 对每个样方的灌木层、草本层进行群落学调查和样品采集;
- 2) 每个样地挖取 1 个土壤剖面进行取样;
- 3) 采集了土壤微生物样品 30 个,使用高通量测序进行测定和分析土壤微生物群落组成和物种多样性,其中优势种群用相对丰度大于 1%或相对丰度排名前 15-20 个微生物(细菌、真菌、古菌)种群表征;
- 4) 收集该区域地下水以及地表水样品,对其 pH 值、矿化度、化学需氧量、溶解氧、总氮、总磷进行了测定。

八、科技合作与学术交流

2019 年，鄂尔多斯生态站继续以对外开放服务为宗旨，为国内外科研人员来站工作提供便利，提供实验样地采样、样地调查等服务，提供实验温室、化学实验室、烘箱等实验设施，提供气象数据、生物群落数据、互联网以及文献资料等电子资源，保障来站人员研究工作的顺利开展。

1. 荷兰著名生态学家 Cornelissen 教授访问鄂尔多斯生态站

受中国科学院国际合作局国际访问学者项目（PIFI 项目 2018VCA0014）资助，2019 年 3 月 26 日至 4 月 25 日，荷兰阿姆斯特丹自由大学 Johannes HC Cornelissen 教授访问鄂尔多斯生态站。3 月 28 日，Cornelissen 教授作了题为“Embracing error and terror in ecological experiments”的报告，讲述了生态学实验中误差的存在，正确看待这一问题，有可能就是一个新的发现。在生态学研究，大家都关注均值以及 P 值，但是数据中的异常值也是普遍存在的，同样值得关注和研究。此外，还以野外实验中遇到台风破坏、虫害等事件为案例，提出分析这些意外事件的影响，也为形成新的认识，这给设计与异常事件相关的新的实验提供了一个契机。来自植物所的师生共计 50 余人参加了报告，并进行了热烈的交流与互动。Cornelissen 教授的报告引起了广泛的共鸣，有助于生态学科研工作者在布置实验和分析数据时认真考虑自然界

中的这些真实存在的巨大变异。

在访问期间，Cornelissen 教授与鄂尔多斯生态站科研人员进行了深入地交流与合作，在多个方面取得了较好的进展。具体如下：1) 不同植物种对增强和降低风速实验处理的一般性和特异性响应策略；2) 北方半干旱区草地生态系统地上生物多样性关系及其驱动机制；3) 毛乌素沙地茎秆凋落物分解及其机制；4) 细根和叶凋落物分解的研究；5) 中亚滨藜对盐分响应的代间可塑性；6) 植物之间相互关系；7) 长期实验平台等。

Cornelissen 教授与鄂尔多斯生态站科研团队之间的合作取得了显著成效，项目资助期内发表多篇主流领域期刊，推动了科研团队中的青年人员的成长，提高了在相关领域的国际竞争力。下一步计划在保障已有合作基础上，继续拓展新的合作内容，在相关领域合作撰写几篇综述性文章，形成更具影响力的科研成果。



Cornelissen 教授作报告



Cornelissen 教授与科研人员交流

2. 黄振英站长受邀为第十四届中国林业青年学术年会作学术报告

2019年4月12-14日，第十四届中国林业青年学术年会在海南大学召开。来自全国各地的林业和草原主管部门、林业及相关科研教学单位、林业生产经营单位的科技工作者、研究生等共计1200余名代表出席大会。受到中国林学会森林培育分会的邀请，黄振英站长作为特邀专家在森林培育分会场作了“种子生态学研究案例-干旱区植物种子适应对策”的学术报告，并与参会代表就苗木繁育中相关的遇到的种苗问题进行了广泛交流。他还受邀主持了分会场的部分报告。

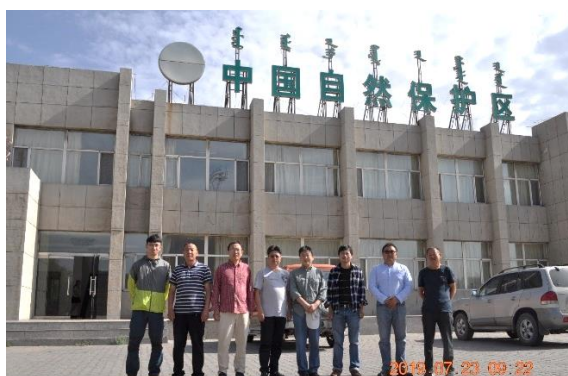


黄振英研究员作报告

3. 黄振英站长一行考察西鄂尔多斯国家级自然保护区

2019年7月21-24日，黄振英站长一行考察了西鄂尔多斯国家级自然保护区，与鄂尔多斯市西鄂尔多斯国家级自然保护区管理局（以下简称“西保局”）进行座谈，并通过野外踏查选定了中科院战略性先导专项“美丽中国生态文明建设科技工程”项目“鄂尔多斯保护区监测”专题长期固定监测样地。刘国方副研究员、杨学军副研究员、叶学华博士、崔清国博士和刘张凯硕士研究生一同进行了考察。

黄振英研究员一行在西保局副局长邬军、高健斌的陪同下，首先参观了鄂托克旗综合地质博物馆西鄂尔多斯国家级自然保护区展厅，了解了保护区的最新工作进展和西鄂尔多斯国家级自然保护区47万公顷植被分布概况。



考察西鄂尔多斯国家级自然保护区管理局



西保局副局长介绍西鄂尔多斯国家级自然保护区



考察四合木群落

随后与西保局进行了座谈，黄振英研究员详细介绍了中科院战略性先导专项“美丽中国生态文明建设科技工程”项目“鄂尔多斯保护区监测”专题的实施背景和意义，西保局两位副局长表示项目实施对于提升西保局的生态监测水平和生态保护成效有重大意义，将全力支



考察半日花群落

持专题在保护区内实施。其后，黄振英研究员一行对西鄂尔多斯保护区的植被与环境进行了全面踏查，行程累计 700 余公里，查看了半日花、四合木和沙冬青等重点保护植物的生长状况，选定了长期固定监测样地；并考察了保护区内气象站、实验温室等基础设施。

4. 黄振英站长一行参加第六届国际种子生态学会会议

国际种子生态学大会由国际种子科学协会组织，每三年召开一次。2019 年 7 月 28 日-8 月 6 日，第 6 届国际种子生态学会在德国雷根斯堡大学举行，黄振英研究员和杨学军副研究员参加了会议。黄振英研究员在会上作了题为“Differences in sensing signals of environmental factors benefit heteromorphic-seeded plant *Atriplex ecntralasiatica* adaptation in semiarid desert of northern China”的报告，介绍了异型种子对半干旱区环境的适应意义的研究成果。杨学军副研究员作了题为“Interactions between seed mucilage and soil microbial community during seedling stage of the desert plant”的报告，介绍了干旱区种子粘液物质与土壤微生物相互作用的研究成果。他们还与参加会议的研究人员进行了充分交流。

会议主办方还组织参会者对 Isar valley、

Garching Heide、Karwendel 和 Bad Toelz 等地的草原和高山生态系统进行野外考察。考察的植被类型多样，包括草甸草原、河岸植被、湿地植被、高山草原、雪盖和岩石植被，充分了解了欧洲和德国的植被情况。同时，在考察过程中，会议主办方对布置在这些生态系统中的种子生态学相关实验样地进行了系统的介绍，深入学习了德国种子生态学的研究思路和野外实验方法。



参会人员合影

5. 鄂尔多斯市林业和草原局副局长阿拉腾宝一行考察鄂尔多斯生态站

为推进中央财政林业科技推广示范资金资助的“欧李(中华钙果)栽培技术推广示范”项目在鄂尔多斯生态站顺利实施,2019年8月6日,鄂尔多斯市林业和草原局副局长阿拉腾宝、鄂尔多斯市林业治沙科学研究所所长刘朝霞正高级工程师、项目骨干卢立娜高级工程师、冯祥高级工程师一行考察鄂尔多斯生态站,并踏查筛选了实验示范地。

鄂尔多斯生态站执行站长崔清国首先介绍了鄂尔多斯生态站的基本情况和近期工作进展。随后带领大家参观了实验室、实验温室、示范样地和灌溉设施。阿拉腾宝副局长介绍了示范项

目的申请和获批情况。刘朝霞院长讲解了示范项目实施中需要注意的一些技术细节。最后,通过野外踏查,选定了实验示范地。

欧李(中华钙果)栽培技术推广示范项目是由鄂尔多斯林业治沙科学院主持、由中科院植物所参加并在鄂尔多斯生态站具体实施的林业推广项目。通过项目实施,建立欧李栽培技术推广示范林,推广欧李栽培技术,为鄂尔多斯地区增加新的生态经济林树种,推动欧李栽培规范化、规模化,促进欧李果品及其他后续产业发展,增加农牧民收入,助力林业生态扶贫和林业科技精准扶贫工作。



考察人员合影



踏查试验示范地

6. 黄振英站长参加 *Plant Physiology and Biochemistry* 主编会议

2019年10月26-28日,受Elsevier出版社邀请,黄振英研究员近期赴西班牙锡切斯参加Elsevier出版社召集的欧洲植物学会主办的SCI期刊*Plant Physiology and Biochemistry* (PPB)主编会议。两位共同主编、六位副主编和Elsevier出版社高级主管Alrun Albrecht博士参加了会议。会议围绕期刊在过去取得的成绩和

2018-2019年存在的问题进行了梳理和总结,对刊物的未来发展方向和目标、办刊的方式进行讨论,以进一步提升PPB在国际上的学术影响力。PPB在2019年的影响因子跃升为3.404,5年影响因子为3.607。黄振英研究员自2013年起担任PPB的共同主编工作。

7. 鄂尔多斯生态站人员参加中国治沙暨沙业学会第四届第六次常务理事会和学术会

2019 年 10 月 28-30 日，中国治沙暨沙业学会第四届第六次常务理事会和学术交流会在云南省昆明市召开。鄂尔多斯生态站站长助理、中国治沙暨沙业学会理事叶学华博士代表鄂尔多斯生态站站长、中国治沙暨沙业学会常务理事黄振英研究员参加了会议。会议传达了国家林业和草原局张建龙在《联合国防治荒漠化公约》

第十四次缔约方大会高级别会议上的讲话精神；审议并通过了《中国治沙暨沙业学会关于增补副会长、常务理事、理事的决议》；审议并通过了《中国治沙暨沙业学会关于设立草原生态修复等 3 个专业委员会的决议》；并讨论研究了学会 2020 年工作安排和今后的主要任务。会议还开展了学术交流，并研究了其他相关事宜。



会议现场



石漠化治理效果

8. 蒙古国科学院植物园和研究所所长 Indree 教授率队访问鄂尔多斯生态站

2019 年 11 月 5-12 日，蒙古国科学院植物园和研究所（Botanical Garden and Research Institute, Mongolian Academy of Sciences）所长 Tuvshingtogtokh Indree 教授及其助手 Tumenjargal Tsogtsaikhan、Enkhmaa Erdenebileg 访问鄂尔多斯生态站，与黄振英研究员及其团队成员进行了深入交流和讨论。Indree 教授介绍了实验处理以及样地围栏修缮情况，合作双方讨论了中蒙新的合作项目进展情况。

此外，合作双方还讨论了长期的水氮联网长期实验平台的年度研究工作及数据处理与汇交等事宜。双方还进一步明确了下一步的工作计划和实施方案，以及下一步如何合作开展新

的项目研究等方面加强深度合作。蒙古国科研人员此次来访受到了中国科学院“俄乌白”特别交流计划“蒙古草原植被适应性与生态系统管理对策”项目支持。



双方讨论长期实验平台项目

9. 荷兰著名生态学家 Cornelissen 教授与鄂尔多斯生态站科研人员合作交流

2019 年 11 月 8-11 日，荷兰阿姆斯特丹自由大学 Johannes HC Cornelissen 教授顺访鄂尔多斯生态站，与黄振英研究员及其研究团队进行了深入地交流讨论。合作双方主要围绕地上下半干旱区生物多样性及其驱动机制、干旱区凋落物分解及其调控机制、植物-植物相互作用、蒿属植物化学计量学等方面进行了交流。

此外，合作双方还计划撰写有关沙埋的生态效应综述论文。本次来访推进了相关研究工作，有助于青年人员的成长和研究生的培养。Cornelissen 教授此次顺访受到中国科学院生物多样性保护策略专项项目“资源生态位分化与植物-土壤反馈在不同群落多样性维持中的作用”的支助。



交流会合影



Cornelissen 教授与研究生讨论实验

10. 黄振英站长参加生物多样前沿论坛暨《生物多样性》编委会

受《生物多样性》主编马克平先生邀请，黄振英站长受聘成为《生物多样性》第六届编委会委员，并于 11 月 17 日至 20 日，赴浙江台州学院参加生物多样性前沿论坛暨《生物多样性》第六届编委会第一次会议。

此次活动由《生物多样性》编辑部和中国科学院生物多样性委员会主办。来自中科院植物研究所、动物研究所、微生物研究所、北京大学、复旦大学等 28 个单位的 44 位编委、部分编辑部成员及台州学院 70 余名师生参加了活动。参会代表汇集了当前国内生态学领域的众多知名专家学者。此次会议的召开为我国从事生态学、尤其是生物多样性研究的科研人员提供了互相

交流、共同学习的平台，积极推进我国生物多样性保护和研究工作的发展。



编委会合影

11. 鄂尔多斯生态站人员参加 CERN 成立三十周年学术研讨会

2019 年 11 月 21-22 日，中国生态系统研究网络（CERN）成立三十周年学术研讨会在北京会议中心隆重举行。黄振英站长率队参加了大会。

会议由中国科学院科技促进发展局、中国生态系统研究网络主办，中国科学院地理科学与资源研究所承办。会议主题为“总结经验、分享成果、放眼未来”，旨在传承 CERN 优良传统、分享经验，促进 CERN 的开拓创新和对外开放，传播新知识、交流新思想、展示新成果，助推我国生态系统观测研究的创新发展。本次大会包括 CERN 成立三十周年学术研讨会、CERN 第二十五次工作会议和首届全国生态系统观测研究科学大会。

CERN 成立三十周年学术研讨会由中国科学院地理科学与资源研究所所长葛全胜和中国科学院科技促进发展局局长严庆主持。中国科学院科技促进发展局副局长孙命介绍了 CERN 的发展历程、科技与社会贡献、经验，CERN 学术委员会副主任中国科学院院士傅伯杰、于贵瑞分别就生态系统观测研究的科学前沿和生态系统学科发展作主旨报告。

会议发布了《生态系统过程与变化》丛书、《CERN 生态系统监测技术规范》丛书（第三版）

和中国典型生态系统科学数据库三项成果。《生态系统过程与变化》丛书包括《综合卷》、《农田卷》、《森林卷》、《草原与荒漠卷》和《水体卷》，是 CERN 长期定位监测与联网研究的结晶，鄂尔多斯生态站参与编写了《草原与荒漠卷》。

《CERN 生态系统监测技术规范》丛书（第三版）是在 CERN 已有监测技术规范的基础上，根据当今观测技术的新进展和为更好地满足生态系统综合研究进行系统修订而成，是目前我国最为完备、前沿的生态系统监测技术规范，鄂尔多斯生态站参与编写了荒漠生态系统的相关监测技术。鄂尔多斯生态站刘国方副研究员发表在 *J Ecolo* 的论文“Specific leaf area predicts dryland litter decomposition via two mechanisms”获得 2018 年度“十佳青年优秀学术论文”，这是我站第四次获得该奖项。

会议期间，中国科学院科技促进发展局组织召开了 CERN 第二十五次工作会议，会议由孙命副局长和周桔处长主持，陈宜瑜作总结发言。在 CERN 第二十五次工作会上，周桔处长汇报了 CERN 2017 和 2018 年工作进展，围绕长期监测数据挖掘与联网研究、重点基础设施建设、野外站联盟、仪器修购等多个议题，对下一年度和 CERN 的未来发展进行了研讨和规划。



刘国方副研究员获得十佳青年优秀学术论文



鄂尔多斯生态站参会人员合影

12. 鄂尔多斯生态站人员参加生态系统生态学学科发展战略项目研讨会

2019年11月25-28日,“生态系统生态学学科发展战略”项目研讨会在云南大学呈贡校区召开,本项目由方精云院士主持,中国科学院学部-基金委联合资助。会议介绍了项目的执行情况,生态系统生态学战略报告审稿和生态系统生态学重要发展方向的讨论。黄振英站长和杜娟博士参加了会议。经过几天的讨论、修改、交叉审稿、再次修改、补充和完善,在所有参会人员以及远程参会人员的协作下,每个章节的质量得以大幅度的提升,形成了战略报告初稿。



参会人员合影

13. 黄振英站长率队参加第十八届中国生态学大会

2019年11月28日-12月1日,由中国生态学学会主办、云南大学承办的第十八届中国生态学大会,在云南昆明市成功举办。来自全国各地及美国、加拿大和韩国的3200余名专家学者、研究生出席会议。应中国生态学会种群生态专业委员会主任曾波邀请,黄振英站长带领课题组王棹仁博士研究生参加了会议。

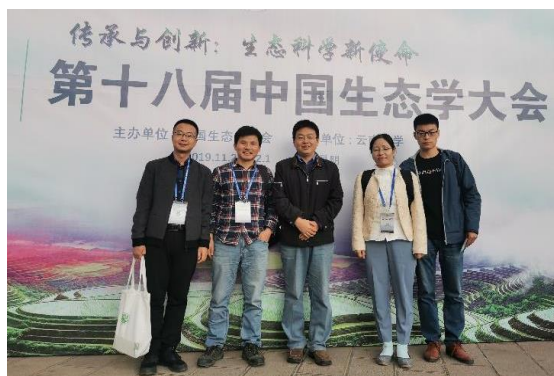
会议期间,黄振英研究员作了题为“种子异型性生态功能分析”的学术报告,与参会代

表师生们就种子水平的种群适应机制及种子生态学科创新发展方向进行了广泛而深入的交流。

通过本次会议报告及与各个研究领域学者的交流探讨,对种群生态与物种保护、种群生态与生态修复、种群动态与生态入侵、种群理论与生态系统功能与服务、种群生态学理论与研究方法等加深了了解。为将来的种群生态学研究方向和实践方法提供了新的视角。



黄振英研究员作主题报告



参会人员合影

14. 黄振英站长率队赴以色列开展合作研究

黄振英站长等三人受以色列 Ben-Gurion 大学荒漠研究所 Gideon Grafi 教授邀请, 为开展国家基金委-以色列基金委 (NSFC-ISF) 国际(地区)合作与交流项目“种子死种皮在蛋白和其它物质长期储藏以及在萌发和幼苗建成中的生态学意义”的合作研究, 于 2019 年 12 月 10-28 日出访以色列。主要的出访任务为:

(1) 围绕中以合作基金的研究内容, 与以色列合作方进行了深入交流。以方介绍了在种子死种皮的蛋白和其它物质长期储藏作用方面所取得的研究进展。中方黄振英研究员和杨学军副研究员分别做了题为“Dynamics of the diaspore and germination stages of the life history of an annual diaspore-trimorphic species in a temperate salt desert”和“Ecological functions of seed coat mucilage: from seeds to seedlings and interactions with soil microbial community”的学

术报告, 系统介绍了荒漠种子异型性和种子粘液层的研究进展, 并与以方进行了详细讨论。

(2) 访问期间, 中方人员还参观了以方实验室, 并系统学习了种子生理生态学的先进研究方法。双方都同意继续促进项目的深入开展, 并讨论了下一步合作研究计划。

(3) 以方还组织了对 Negev 荒漠生态系统、Mediterranean Sea 沿岸沙丘生态系统、Judean Desert 沙漠生态系统典型植被的生境调查、种子采集。

通过本次出访, 促进了中以合作基金项目的深入开展。与以方合作者进行了深入的学术交流, 增加了对以方研究内容的了解。学习了以方实验室的先进研究方法和调查了典型荒漠生态系统, 为未来的研究工作提供了新的方法和思路。



黄振英研究员介绍研究工作



杨学军副研究员介绍研究工作



交流会合影



实验室讨论

15. 鄂尔多斯生态站人员参加 CERN 水环境监测规范修订培训与水化学分析研讨班

2019 年 9 月 5-7 日，中国生态系统研究网络（CERN）水分中心主办的“2019 年 CERN 水环境监测规范修订与水化学分析研讨班”，在中国科学院长白山森林生态系统定位站召开。鄂尔多斯生态站监测主管杜娟博士参加了此次会议。培训内容包括：CERN 水环境监测指标规范的修订与监测和水化学分析专题的讨论，以及新购置仪器使用及注意事项培训。会后参观

了长白山站的气象观测场、控制实验平台、实验室、标本室和长期野外观测固定样地观测场。

此次研讨班为水环境监测与水化学分析交流工作经验搭建了良好的沟通平台。通过培训和交流，鄂尔多斯生态站监测人员进一步熟练掌握了监测仪器的原理和使用方法，提高了水分监测的技能，为鄂尔多斯生态站水分监测能力的提升奠定了坚实基础。



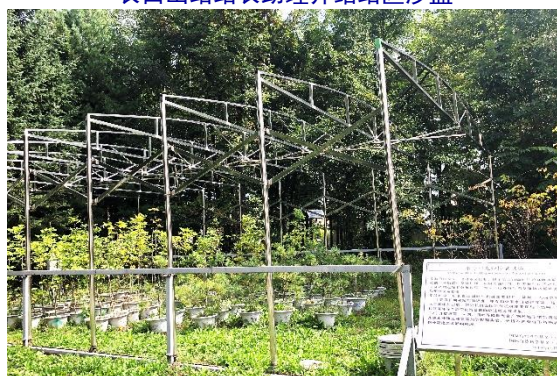
研讨班会议现场



长白山站站长助理介绍站区沙盘



养分控制实验



降水控制实验



植物和动物标本



土壤标本

16. 鄂尔多斯生态站监测人员参加 CERN 土壤监测技术培训会

2019 年 12 月 15 日-18 日, 由中国生态系统研究网络 (CERN) 和土壤分中心主办的“CERN 土壤监测技术培训暨研讨会”在南京召开, 鄂尔多斯生态站监测人员杜娟博士参加了会议。培训内容丰富详实, 覆盖了土壤监测指标及规范、土壤质量评价方法、土壤养分及微量元素分析方法、土壤分类与采样、土壤时空变异、土壤信息快速获取技术及长期生态数据整合与挖掘等。针对监测过程中分析化验及样品保存

等问题, 土壤分中心组织参会人员参观了土壤与环境分析测试中心、土壤所土壤标本馆、样品库。会议还安排参会人员赴常熟农业生态实验站汤山基地考察了“精细农业”示范, 现场进行了土壤剖面采样、分类描述的讲授。

此次培训加强了台站间的交流, 促进了野外台站土壤监测规范化, 提升了我站土壤监测人员的专业知识和技能水平, 为 2020 年土壤监测工作的顺利开展和质量提升提供了保障。



培训会现场



土壤标本馆馆长介绍馆藏土壤标本



成土过程中产生的核和盘



鄂尔多斯生态站汇交的土壤样品



王慎强研究员介绍汤山基地“精细农业”示范



赵玉国研究员现场讲授土壤剖面采样和分类描述

17. 鄂尔多斯生态站人员参加数据出版暨生态站信息化建设培训交流会

2019 年 12 月 29 -30 日，鄂尔多斯生态站杜娟博士参加了国家生态科学数据中心举办的“数据专著及数据论文编写出版暨生态站信息化建设培训交流会”。大会就野外台站长期监测数据管理和挖掘，生态科学数据论文撰写和数据集出版，野外台站综合信息系统研发等议题进行了主题报告和探讨。会议主要内容包括：最新数据管理、挖掘研究进展，生态科学数据论

文撰写，野外站综合信息系统研发，数据集出版工作交流等。会议由中国科学院地理科学与资源研究所和中国科学院城市环境研究所承办。

此次会议的召开，集中体现了近年来国家要求、台站发展及数据监测的相关形势变化和发展趋势。会议进一步明确了国家生态科学数据中心下一步的工作目标，对加强野外台站数据共享和信息化建设起到了促进作用。



九、公众服务与科普活动

鄂尔多斯生态站开展沙地生态科学教育活动

2019 年 7 月 9-10 日，陕西省西安市高新区第一中学的中学生在鄂尔多斯国家生态站开展沙地生态科学教育活动。活动中，120 名中学生通过参观、实地观测、科学讲座和科学小实验等，学习了沙地生态大气环境监测、植物昆虫传粉、植物根系分布、克隆植物生长、沙地植物群落分布等知识，了解了沙地生态环境，认识了沙地植物生物多样性和植物对环境的适应性。



十、生态系统优化管理示范

鄂尔多斯生态站继续开展三圈模式示范工作，即，滩地绿洲高产核心—软梁沙地半人工草地与低矮沙丘、沙地林果灌草园—硬梁地与高大沙丘及半固定沙丘、流动沙丘防护放牧灌草地，各圈层的比例约为 1:3:6。“三圈”相辅相存，通过引进高产优质作物、牧草、林果等新品种，采用一系列高效节水灌溉技术、径流集水与保水技术等节水农牧业措施、开发优质种苗的快速繁殖技术，构成鄂尔多斯沙地草地可持续发展的荒漠化防治优化生态—经济管理与生产模式。鄂尔多斯生态站开展的毛乌素沙地荒漠化防治综合技术（“三圈”模式）的示范总面积近 10,000 亩。

2019 年，依托“十三五”国家重点研发计划课题“鄂尔多斯高原沙区退化植被修复与特色植物资源培育技术研发与示范（伊金霍洛示范区）”，在原有鄂尔多斯高原“三圈”模式的理论与经验基础上，鄂尔多斯生态站继续开展了毛乌素沙地荒漠化防治综合技术（“三圈”模式）的实验示范工作，主要包括：

1. 毛乌素沙地斑块状退化沙地植被修复技术研发

（1）立体沙障设置技术：



治理前
2014 年 9 月，斑块大小为 5m × 11 m



植物立体沙障建立效果
2015 年 8 月完成植物立体沙障的建立



样地治理 2 年后的效果
2017 年 8 月，治理 2 年后，斑块内羊柴和油蒿半灌木进入样地，盖度达到 30%



样地治理 4 年之后的效果
2019 年 8 月，治理 4 年后，斑块内羊柴和油蒿半灌木盖度达到 70%，达到理想的治理效果

针对退化时间较短、土壤质地未完全恶化，且植物种质资源也未完全消失的固定沙地斑块状退化的沙地植被，通过设立北沙柳立体沙障和补充土壤种子库等技术，对斑块状退化沙地植被的空白斑块进行植被快速建植。2019 年度，在前期工作的基础上，持续四年比较不同大小和不同处理下风蚀斑块的边界变化、斑块内植被调查(植物种类、株数、高度和盖度)等，探讨了不同人工辅助技术下的植被修复效果。

结果表明：1) 斑块内羊柴和油蒿半灌木盖度达到 70%，达到理想的治理效果；2) 与未退化群落相比，恢复处理之后的斑块内的物种多样性、生物量等各项指标均没有明显差异，表明退化群落的生态功能得到较好恢复。

(2) 生物土壤结皮移植技术：

2019 年度，开展了生物土壤结皮移植技术在斑块化退化沙地植被修复中的应用研究。通过在空白斑块内移植不同宽度和间隔的生物土壤结皮，开展退化沙地植被修复效果的比较研究。



生物结皮 100cm×25cm

生物结皮 100cm×10cm

2. 毛乌素沙地沙柳平茬养护技术与密度调控技术研发

(1) 平茬对沙柳生长的影响：



沙柳灌丛平茬后 3 个月



沙柳灌丛平茬后 15 个月

在鄂尔多斯生态站实验区内，开展本项研究。2018 年选择 120 株沙柳灌丛进行了平茬复壮处理，利用割灌木机贴地面进行平茬。2019 年，对处理过和对照的沙柳丛进行了调查，测量每一丛沙柳的高度、冠幅、总枝条数、枯枝条数，并挑选 2-3 根枝条，进行了长度、基径、鲜重、干重等指标的测量。数据正在分析整理中。

（2）不同种植密度对沙柳林生长状况的影响：

2019 年度，在鄂尔多斯生态站站沙地柏保护区实验地内，选择固定沙丘和半固定沙丘，各设立 15m×20m 的沙柳林样地，通过人为去除处理进行密度控制，并对不同密度的沙柳林的生长指标及相关环境因子等进行了监测。



沙柳林密度调控

3. 鄂尔多斯高原葱属植物种质资源收集和高效种植技术与示范

2019 年度，在前期工作基础上，继续开展葱属植物沙地种植技术研究：依托鄂尔多斯生态站建成沙地植物种植示范基地，以蒙古韭为示范植物，总示范面积达 10 亩，形成了较好的种植示范效果；总结出的成熟使用技术和经验，形成了内蒙古自治区地方标准（沙葱种子直播与育苗移栽技术规程，DB15/T 1522-2018）。



示范基地沙葱开花期

4. 鄂尔多斯生态站实验示范区建设

鄂尔多斯生态站共形成实验示范区 0.5 万亩，包括沙柳平茬养护实验示范区 2000 亩，沙柳密度调控实验示范区 2000 亩，沙地植被风蚀斑块植被修复示范区 750 亩，沙生灌木饲料种植示范区 250 亩，沙生蔬菜沙葱种植示范区 20 亩。2019 年度所有示范区运转良好，起到了较好的示范效果。



灌木饲料华北驼绒藜生长状况



沙生灌木饲料种植示范区-中间锦鸡儿

十一、站务管理与设施建设

1. 站务管理

鄂尔多斯生态站继续实行站长负责制，执行站长专职管理鄂尔多斯生态站的运行事务；坚持与地方政府共建，地方政府指派管理人员参与鄂尔多斯生态站的管理；进一步加强了与鄂尔多斯市相关部门的合作，包括鄂尔多斯市林业局、鄂尔多斯市恩格贝生态示范区管理委员会、内蒙古西鄂尔多斯国家自然保护区、鄂尔多斯遗鸥国家自然保护区、鄂尔多斯沙地柏自然保护区等。

鄂尔多斯生态站临时聘用 5 人，其中监测人员 3 人，后勤人员 2 人，研究生学历 1 人，本科学历 1 人。

序号	姓名	学历	工作职责
1	刘志兰	硕士研究生	生物、土壤监测
2	张建林	本科	大气、水分监测
3	李 静	专科	大气、水分监测
4	张凤玉	初中	后勤管理
5	金志强	高中	后勤管理

2. 站区科研、生活设施建设

鄂尔多斯生态站拥有站区 1 公顷的“国有土地使用证”和 1.65 万亩的土地使用协议；为来站工作人员开展研究提供便利的条件和保障。

站区设置了综合观测场、辅助观测场、气象观测场、流动水和静止水观测点和各类采样地，试验观测场地状况稳定，维护良好，能够满足实验观测指标体系的要求。

站区工作与生活用房总面积达 2516 平方米，均有水电供应，防火防雷等安全设施配套齐全，包括各类实验室、报告厅、会议室、食堂、阅览室、娱乐室、宿舍等，可同时接待约 80 位客座人员住宿，可承办小型会议。实验室可开展土壤、植物、微生物等样品生物、化学方面的实验。站区具备乒乓球台、篮球场以及羽毛球等体育器材；具备宽带互联网。

2019 年，配置哈弗越野车一辆，完善了鄂尔多斯生态站站区绿化。

3. 鄂尔多斯生态站开展消防安全教育活动

为提升鄂尔多斯生态站职工的安全意识，提高站上人员安全技能，2019 年 12 月 11 日，鄂尔多斯生态站开展消防安全教育活动，鄂尔多斯生态站在站人员参加了活动。执行站长崔清国转达了植物所安全工作的精神“安全高于一切，安全责任重于泰山”，并检查了站上各建筑物内配置的干粉灭火器压力阀，随后与在站人员一起重温了干粉灭火器的使用注意事项，带领大家进行了消防演



在站人员进行消防演练

练。

十二、2019 年纪事

1. 3月26日-4月25日, 荷兰阿姆斯特丹自由大学 Johannes HC Cornelissen 教授访问鄂尔多斯生态站。3月28日, Cornelissen 教授做了题为 “Embracing error and terror in ecological experiments” 的报告。
2. 4月12-14日, 受中国林学会森林培育分会的邀请, 黄振英站长作为特邀专家在第十四届中国林业青年学术年会森林培育分会场做了 “种子生态学研究案例-干旱区植物种子适应对策” 的学术报告。
3. 5月24日, 鄂尔多斯生态站三位博士生胡丹丹、唐双立和 Enkhmaa Erdenebileg 同学顺利通过博士学位论文答辩。其中胡丹丹同学的博士学位论文题目是 “种子粘液和土壤微生物的相互作用对荒漠植物幼苗建成的影响”; 唐双立同学的博士学位论文题目是 “草莓属不同倍性植物与环境因子的关系”; Enkhmaa Erdenebileg 同学的博士学位论文题目是 “Driving mechanisms underlying litter decomposition of different plant organs in semiarid Mu Us Sandland of China”。
4. 7月9-10日, 陕西省西安市高新区第一中学的120名中学生在鄂尔多斯生态站开展沙地生态科学教育活动。
5. 7月9日-9月5日, 鄂尔多斯生态站开展毛乌素沙地主要植物群落调查, 完成2019年度各项工作任务。
6. 7月28日-8月6日, 黄振英站长和杨学军副研究员参加第六届国际种子生态学会议。黄振英研究员在会上作了题为 “Differences in sensing signals of environmental factors benefit heteromorphic-seeded plant *Atriplex centralasiatica* adaptation in semiarid desert of northern China” 的报告, 介绍了异型种子对半干旱区环境的适应意义的研究成果。杨学军副研究员作了题为 “Interactions between seed mucilage and soil microbial community during seedling stage of the desert plant” 的报告, 介绍了干旱区种子粘液物质与土壤微生物相互作用的研究成果。
7. 8月6日, 鄂尔多斯市林业和草原局副局长阿拉腾宝、鄂尔多斯市林业治沙科学研究院院长刘朝霞正高级工程师、项目骨干卢立娜高级工程师、冯祥高级工程师一行考察鄂尔多斯生态站, 并踏查筛选了实验示范地, 推进中央财政林业科技推广示范资金资助的 “欧李(中华钙果)栽培技术推广示范” 项目在鄂尔多斯生态站顺利实施。
8. 9月5-7日, 鄂尔多斯生态站监测主管杜娟博士参加由中国生态系统研究网络(CERN)水分分中心主办, 中国科学院长白山森林生态系统定位站协办的 “CERN 水环境监测规范修订与水化学分析研讨班”。
9. 10月26-28日, 受 Elsevier 出版社邀请, 黄振英站长赴西班牙锡切丝参加 Elsevier 出版社召集的欧洲植物学会主办的 SCI 期刊 *Plant Physiology and Biochemistry* (PPB) 主编会议。
10. 10月28-30日, 鄂尔多斯生态站站长助理、中国治沙暨沙业学会理事叶学华博士代表鄂尔多斯生态站站长、中国治沙暨沙业学会常务理事黄振英研究员, 参加中国治沙暨沙业学会第四届第六次常务理事会和学术交流会。
11. 11月5-12日, 蒙古国科学院植物园和研究所 (Botanical Garden and Research Institute,

Mongolian Academy of Sciences) 所长 Tuvshingtogtokh Indree 教授及其助手 Tumenjargal Tsogtsaikhan、Enkhmaa Erdenebileg 访问鄂尔多斯生态站, 与黄振英研究员及其团队成员进行了深入交流和讨论。

12.11 月 8-11 日, 荷兰阿姆斯特丹自由大学 Johannes HC Cornelissen 教授顺访鄂尔多斯生态站, 与黄振英站长及研究团队进行了深入交流讨论。

13.11 月 17-20 日, 黄振英站长赴浙江台州参加生物多样性前沿论坛暨《生物多样性》第六届编委会第一次会议。

14.11 月 21-22 日, 黄振英站长率队参加中国生态系统研究网络(CERN)成立三十周年学术研讨会。刘国方副研究员的研究论文获得 2018 年度“CERN 十佳青年优秀学术论文”。鄂尔多斯生态站参编的《草地与荒漠生态系统过程与变化》和《陆地生态系统生物观测指标与规范》在会上发布。

15.11 月 25-28 日, 黄振英站长和杜娟博士参加“生态系统生态学学科发展战略”研讨会。

16.11 月 28 日-12 月 1 日, 由中国生态学会主

办、云南大学承办的第十八届中国生态学大会在昆明召开。张新时院士荣获中国生态学会“马世骏生态科学成就奖”。黄振英站长率队参会, 并作了题为“种子异型性生态功能分析”的学术报告。

17.12 月 10-28 日, 黄振英站长等三人受以色列 Ben-Gurion 大学荒漠研究所 Gideon Grafi 教授邀请, 出访以色列开展国家基金委-以色列基金委(NSFC-ISF) 国际(地区)合作与交流项目“种子死种皮在蛋白和其它物质长期储藏以及在萌发和幼苗建成中的生态学意义”的合作研究。

18.12 月 11 日, 鄂尔多斯生态站开展消防安全教育活动, 工作人员在崔清国执行站长的带领下进行了消防演练。

19.12 月 15-18 日, 鄂尔多斯生态站杜娟博士参加由中国生态系统研究网络(CERN)和土壤分中心主办的“CERN 土壤监测技术培训暨研讨会”。

20.12 月 29-30 日, 鄂尔多斯生态站杜娟博士参加了国家生态科学数据中心举办的“数据专著及数据论文编写出版暨生态站信息化建设培训交流会”。

中国科学院鄂尔多斯沙地草地生态研究站

2019 年报

供稿 崔清国 刘国方 叶学华
杨学军 杜 娟
编辑 杜 娟
审阅 黄振英

位 置 内蒙古自治区鄂尔多斯市伊金霍洛旗
所属单位 中国科学院植物研究所 中国生态系统研究网络 (CERN)
通讯地址 北京市海淀区香山南辛村 20 号
邮政编码 100093
联系电话 010-62836634
电子信箱 cinkgo@ibcas.ac.cn
网 址 <http://esd.cern.ac.cn>