

中国科学院新疆生态与地理研究所的科学家们经过三年的野外观测研究发现:国家一级重点保护野生动物北山羊除了在每年的“恋爱”季节会出现雌雄混群外,其他大部分时间,都会选择和同性在一起集群生活,而跟随妈妈生活的雄性北山羊,在2岁以后也会选择离开妈妈,选择和年龄相仿的雄性伙伴一起生活。

茫茫大漠里的北山羊观测者

■本报记者 王晨菲

近日,一个有趣的成果发表在自然旗下的子刊《科学报告》,引起了广泛的关注。该成果显示,国家一级重点保护野生动物北山羊除了在每年的“恋爱”季节会出现雌雄混群外,其他大部分时间,都会选择和同性在一起集群生活,而跟随妈妈生活的雄性北山羊,在2岁以后也会选择离开妈妈,选择和年龄相仿的雄性伙伴一起生活。北山羊的上述行为特点,是中国科学院新疆生态与地理研究所(以下简称中科院新疆生态所)的科学家们经过三年的野外观测研究发现的。

有蹄类动物亟须摸家底

“文章影响因素不算高,但濒危物种北山羊得到这么多的关注,我们打从心底里高兴。”发表该成果的课题组负责人中科院新疆生态所研究员杨维康对《中国科学报》记者表示,论文发表后引起广泛关注,课题组收到了密集的采访邀约。

北山羊是西伯利亚北山羊的简称,又叫悬羊、野山羊等,主要分布于印度北部、阿富汗和蒙古等地,在中国分布于新疆和甘肃西北部、内蒙古西北部等地。

近半个多世纪以来,由于人类经济开发的扰动,新疆包括卡拉麦里山保护区在内的准噶尔盆地东部野生动物生境破碎化严重,生境质量明显降低,野生动物种群数量持续下降,部分种类甚至已灭绝或濒于灭绝。对这些濒危物种的保护工作迫在眉睫,但有关它们准确的地理分布、种群数量及生存现状,目前仍缺乏科学完整的本底数据资料。

2000年,一间土房、一口井,杨维康团队在新疆木垒开始了荒漠珍稀濒危鸟类和荒漠有蹄类动物的跨国界保护研究与长期定位监测。中科院新疆生态所木垒野生动物生态观测实验站位于准噶尔盆地南缘,东天山以北山前冲积扇地带,这一区域是准噶尔盆地通向蒙古戈壁的出口。从木垒站出发向北3小时越野车程,即可到达中蒙大戈壁北缘,以及中蒙界山——大小哈甫提克山;向西2小时车程即可到达卡拉麦里山有蹄类野生动物保护区,向南3小时车程即可抵达天山东部山区。这片区域是亚洲中部内陆山地与荒漠生物多样性保护热点区,分布有普氏野马、蒙古野驴、鹅喉羚、盘羊、北山羊等多种世界珍稀濒危有蹄类物种,多年来备受国内外保护生物学界关注。



杨维康(中)团队正在拍摄观察野生动物

“新疆分布着19种有蹄类野生动物,有一多半处于濒危状态,但它们的基本生态学研究工作尚未开展,何谈保护?”杨维康告诉《中国科学报》记者,他们正在以传统地面调查为基础,结合无人机、红外相机和3S(遥感技术、地理信息系统和全球定位系统的统称)技术开展工作。

除此之外,这些物种是多种家畜的野生近缘种,是重要的家畜改良天然基因库和潜在的人工驯化种源,在家畜改良和新育种培育方面具有特别重要的价值。

“那么我就出去一百次”

野生动物的活动是“一早一晚”。夏季的凌晨5点钟,杨维康等人就需要把望远镜架起来。凌晨的沙漠凉意很重,让人忍不住打哆嗦。到了上午11点左右,热气开始升腾,望远镜里的景物开始模糊发飘。杨维康等人可以起来休息一下。简单的白水煮面和咸菜、火腿肠就是一餐。12点到下午5点的时间特别难熬,这时沙漠非常炎热,动物一般不出来活动。

如果有机会有机会在新疆的沙漠里碰到一辆车,发现有几个人睡在车底,胸口以下暴

露在太阳下,只有头顶藏在汽车底盘下的阴影中,全身上下都是土,那么很可能就是杨维康一行。杨维康说,晚上7点后,野生动物会再次出来活动,他们又有3个小时左右的观测时间。

杨维康介绍,北山羊栖息于海拔2500-5000米的高原裸岩和山腰碎石嶙峋的地带,冬天也不迁移到很低的地方,是栖居位置最高的哺乳动物之一。

“海拔不算非常高,但待久了也头疼。”汪沐阳、徐峰、徐文轩是杨维康团队的年轻成员,高原反应是他们必须克服的一道关卡。

“脱水是第二道关卡。汪沐阳告诉记者:“有次我贪心,想走近一点儿,多观测一些数据,不知不觉走了好几个沙丘,看完才发现我带的水早已喝完了,我和徐文轩也走散了,嘴唇干裂发疼,三脚架都扛不动了。”比约定时间晚了一个小时回到营地,汪沐阳被驾驶员师傅狠狠“训”了一顿。

“出野外本来就要吃苦,所以没觉得辛苦,如果觉得苦我们不会干。野生动物的行为无法预测,它们受人类活动干扰和影响很大。你要习惯出去十次能有四次拿到数据就不错。这不是能力所决定的,而取决于运气。”杨维康不愿多谈“苦”,他喜欢用“毅力

加耐心”来形容他们的工作,因为一个成果需要三到五年的观测才能得出结论。此外,出野外即使计划周全,还是会遇到牧业开发、道路作业等意想不到的因素带来的考验。这时,丰富的经验、协调能力就很关键。

如果运气不好怎么办?“那么我就出去一百次。”杨维康语气非常坚决地说。

160万平方公里仅有一家

据了解,在新疆160万平方公里的土地上,做野生动物生态研究的团队不到三家,其中仅有中科院新疆生态所杨维康团队在系统开展濒危有蹄类野生动物的保护生物学研究。

“虽然我们研究的都是国家级保护濒危动物,但我们比它们还濒危。”杨维康略带玩笑的语气里透露着焦急,他认为人才培养迫在眉睫。

“一个人再能干,干40年到65岁也干不动野外工作了。而且,这么多工作也不是一个人能做完的。”因此,杨维康非常关注年轻人的成长。他希望年轻人不要急功近利出“短平快”的成果,而是能在重点关注的物种上下功夫,“融”进去。

目前杨维康团队共有4名固定科研人员及4-6名硕士、博士研究生。

“我们的年轻人能吃苦、能战斗,出得厅堂、入得厨房。野外宿营时,他们也能连续一个星期享受老三样组合:方便面+火腿肠+榨菜。多年的野外生活,年轻人也学会了随遇而安。”杨维康说,他们既能快速把越野车从泥泞中挖出来,熟练地装车、卸车、扎帐篷,也能操作计算机使用各种软件和模型分析数据。他们既能用英文撰写论文发表在国际知名的学术期刊上,也能用浅显直白、通俗易懂的语言为中小学生作科普报告。

“学生不是高级农民工,导师要尽可能尊重他们在学位论文方面的意愿和想法。要最大程度地根据他们的兴趣结合自己的研究课题给他们指导;如果组里有年轻人想尝试一些新的研究领域,那我也尽量给他们机会去尝试一下,如果失败了就赶紧回头。”杨维康说。

目前新疆野生动物研究领域人才极度缺乏,这是令杨维康非常焦虑的事情。他希望能尽快引进和培养一批愿意扎根在新疆做野生动物研究的专业人员,继续传承他们的事业。

蹚出一条水利移民村振兴路

——青岛水利移民科技下乡专家服务团工作纪实

■本报记者 廖洋 通讯员 薛春燕 周维祺

由青岛市水利移民管理局、青岛农业大学联合成立的青岛水利移民科技下乡专家服务团,是青岛农业大学长期“矢志三农”、主动探索服务乡村振兴新模式的抓手之一。多年来,服务团直接扶持移民14.2万人,培训服务对象890个村,连带73万人受益。项目做法被水利部录入《全国水库移民工作典型案例》。

真研究——组建学科联合服务团,形成复合型科技服务新模式

目前,青岛地区共有24座大中型水库,建国后,因修建水库整村搬迁的或接纳移民迁入的村庄共有679个,移民工作涉及891个村。由于历史原因,多数水利移民村位置相对偏远,土壤瘠薄,从事传统种植农业较多,种植技术更新慢,增收致富路上障碍多。

早在2007年,青岛农业大学专家就参与到青岛水利移民工程服务中,最初主要参与水利移民扶持项目评估和运行方案制定等工作。为进一步做好大中型水库移民村的后期帮扶工作,2013年青岛市水利移民管理局联合青岛农业大学成立青岛水利移民科技下乡专家服务团。学校选派一批农业专家深度参与到服务团中来——被全国老百姓亲切称为“草莓教授”的姜卓俊教授、果树专家刘成连教授、大棚樱桃专家李培环教授、蔬菜专家刘维信教授、设施农业专家杨延杰教授、植物保护专家张振芳教授等30余名不同学科、专业的专家教授成为科技下乡主力,由农大管理学院院长李树超教授任团长,凝聚全校农业专家力量,为移民区现代农业发展提供有组织、高水平、长期化的科技服务。

《中国科学报》记者在随团采访中发,服务团成员不仅有农业技术专家、农业经济专家,还有政府水利移民工作人员,真正实现了跨学科、专业的优势联合和系统运作。这种“三合一”的科技下乡模式是国内首创,充分考虑到了现代农业发展的实际问题。综合性、常态化、针对性的服务效果颇受水利移民群众好

评。科技下乡早已不再是人们传统印象中单纯的技术指导,而是“技术指导+市场引导+产业发展+政策咨询”等内容多元组合的复合型科技服务新模式。

真上心——“讲课实在、技术管用,还没架子”

“科技下乡指导这个活儿,答应了就得真做。农民种地不容易,要是被误导,不光让他们对咱农业专家、科学技术不认同了,更重要的是影响农民增收致富、产业健康发展。”服务团成员、青岛农大教授刘成连的话,代表了服务团专家们的一致态度——农业科技工作不是“作秀”,下乡指导必须保质保量,绝不能马虎应付。

病虫害防治是农民在生产中最亟须解决的问题,也是影响生产最关键的问题。服务团提出“以防为主,以治为辅”,在种植早中期通过授课、田间讲解、入户指导等方式,让农民听明白、记清楚、早发现、用得上,让防治技术宣传普及,最大程度消除自然因素对农业生产的影响。

“农业生产涉及方方面面,而农民对市场的因素的理解往往靠‘听说’。”专家服务团联系人、农业经济专家熊伟老师告诉记者,服务团通过组织农业经济与管理专家给农民讲解农业经营管理课程,帮助他们认识市场、掌握市场规律,成为懂经营、会管理的职业农民,避免生产的盲目性。

此外,针对农民在生产中遇到的问题,服务团提出“以防为主,以治为辅”,在种植早中期通过授课、田间讲解、入户指导等方式,让农民听明白、记清楚、早发现、用得上,让防治技术宣传普及,最大程度消除自然因素对农业生产的影响。



青岛农业大学园艺专家刘成连教授(右一)正在指导农民种植核桃。

村委赶,一问是农大教授来讲葡萄种植,当即调转头,也往村委去听课了。

像这样的“农大专家粉”在青岛的水利移民村还有很多。为什么愿意听课?——“来村里的这些教授,能坐在屋里讲知识,也愿意下地指导。讲课实在、技术管用,还没架子!”莱西市高格庄村王奎伍大爷告诉记者,每次农大的教授来讲课,不但水利移民群众来听,周边区域的种植大户也常来“蹭课”。经常课讲完了,人还不散。

真实效——农产品产量增值,农民收益可观

“科技下乡就是给农民提供科技帮助、解决生产困难。这几年,咱水利科技下乡有了品牌效应,靠的就是专家教授真上心、真功夫、真实效。现在每次下乡,老百姓都翘首以待,把这一天当成一个小节日。”青岛市水利移民管理局负责该项目的联系人刘紫东处长告诉记者。

短短几年来,在杨延杰教授指导下,胶州市洋河镇大棚蔬菜种植产量增加了7%;刘维信教授指导黄岛区没种过蔬菜的群众种大棚蔬菜,还“牵线搭桥”联系到稳妥的蔬菜销售渠道,目前农民们收益可观;王永章教授通过现场示范讲解,平度市旧店的果农终于治好了多年来果树树形大、结果少的“怪毛病”,2-3年的调整后,果树生长进入正常轨道,亩均收入增加5000多元;王述柏教授解决了黄岛区大场镇前进村养殖户们急缺的肉鸡疾病防控等方面的技术问题,了却了养殖户们长久以来的心愿……

青岛水利移民科技下乡工作自开展以来,直接扶持移民14.2万人,移民培训服务对象890多个村,连带73万人受益。2017年,青岛市依靠科技帮扶促进移民产业发展的做法,被水利部录入《全国水库移民工作典型案例》并印发全国。项目的工作模式和先进经验不仅在青岛颇有影响,山东水利移民部门以及涉农政府团体、NPO组织、NGO组织等,也都开始学习和借鉴这种专家服务团制度。

转化

随着患病率逐年攀升,糖尿病在世界各地正成为日益严重的公共健康问题。但是,目前通常使用的血糖测量仪仍有诸多不便的地方。例如,血糖试纸需要在封闭干燥的环境下储存,取出来后在5分钟内用完,否则会因试纸受潮而影响测量准确性。与此同时,还需要刺手指取血,“测一次疼一次”也会让不少人对血糖检测望而却步。

近日,中科院苏州医工所医学检验室蛋白质组学中心研究员尹焕才、副研究员殷建团队基于荧光共振能量转移(FRET)效应,开发出荧光探针,并在此基础上研制了一种新型血糖传感器,实现了对血糖的高稳定性、高灵敏度检测。

“非酶”的新方向

中科院苏州医工所博士生葛明昊表示,现在医院里使用的检测试剂盒、市面上热销的家用血糖仪大部分基于酶的电化学传感器这个原理开发,“但是稍微一点温度变化都会改变酶的性状,同时血液的成分很复杂,现有的检测方法很容易受到除血糖外其他成分的干扰。比如,血氧含量、血液酸碱值及服用药物等多种因素的变化,都会影响到检测的结果”。

所以,近年来,科学家们把目光投向了“非酶”的血糖检测方法。而其中一个方向,就是用荧光探针制备出新型血糖传感器。

FRET效应由德国物理化学家西奥多·福斯特提出,它利用了一种荧光物质发出的荧光,来激发另一种荧光物质,从而实现了荧光的“传递”。这个效应想要发生,就必须要求两种荧光物质在空间距离上足够接近,通常认为在1~10纳米范围内。

因此,FRET技术成为科研人员手中一把衡量分子间距离的“纳米标尺”,进而可以间接实现对某些特定分子浓度的检测。经过几十年的研究发展,FRET技术已经在免疫分析、核酸检测、环境分析、药物筛选等多个领域广泛应用,是一种用于血液分子检测的良好工具。

基于这一原理,殷建通过多次调研,选择了血糖检测这个切入点。“殷老师和我进行了几次讨论后确定了大体的研究思路,随后我进行了一系列的前期预实验,经过验证我们发现这条路是可以走通的。”葛明昊说。

因此,课题组设计并合成了基于稀土元素铕(Eu)的穴状配体螯合物作为荧光供体,并筛选与其相匹配的荧光基团作为荧光受体。在此基础上,构建了ConA-Dex探针,将FRET技术中的荧光供体和荧光受体分别与之结合。

“当检测样品中存在葡萄糖时,这个探针就会解除FRET效应,通过供体荧光的升高幅度,就可以反映血糖浓度的高低。这是一个动态观测的手段,很大程度上减轻了病人的痛苦。”尹焕才告诉《中国科学报》记者。

“玻尿酸”发挥大作用

在血糖传感器研制过程中,葛明昊表示,含有稀有元素铕(Eu)的荧光分子从理论上看存在潜在的生物安全性问题的。为了解决这一难题,课题组尝试使用一些生物相容性较好的材料来包裹FRET荧光探针,但是确定合适的材料并不是一个容易的过程。

经历了多次“失败重来”,科研人员确定使用透明质酸水凝胶来包裹FRET荧光探针。其实,透明质酸就是美容护肤品中常用到的“玻尿酸”。

殷建说:“它具有极强的天然保水性能,同时它本质上是由两个双糖单位组成的大型多糖类,在人体中分布广泛,是一种天然具有较高生物相容性的材料。我们把这个探针包裹在直径约为70微米的透明质酸水凝胶微球中,这样一来,就让这个传感器具有了无毒、高生物相容性的特性。”

与此同时,课题组利用了水凝胶材料交织的网状结构,既能排除血液中高分子成分对检测的干扰,又可以在一定程度上保证葡萄糖传感器工作条件的稳定。在长时间连续检测的验证实验中,该葡萄糖传感器在进行检测72小时后仍能够保证检测结果的一致性,表明其具有极佳的稳定性。

回顾这段“找不到合适材料差点不能毕业”的经历,葛明昊说:“作研究是一件很不容易的事。当时有一段时间实验中不管我怎么调整,就是没有办法检测到预期的荧光信号的变化,确实非常郁闷。但是,尹老师和殷老师在科研方向和实验设计上对我进行了很多帮助,正是在团队鼓励下,我对实验中出现的不同问题不断进行分析和尝试,最终完成了实验与课题。”

2021-2022年产品有望上市

不断的实验数据表明,这种新型血糖检测传感器实现了对血糖的高精度检测,同时经过多重潜在干扰物的验证,具有较高的抗干扰性和稳定性,血液样本无须特殊处理即可实现稳定精确检测。在与目前临床使用的检测方法对比后,结果显示该新型传感器能够替代传统方法。

“从2014年开始我们就在做相关工作,下一步课题组还会进一步优化血糖传感器的荧光性能,开发相应仪器并优化配套试剂,争取在2021-2022年推出相关产品。”尹焕才告诉记者。

为了实现对目前血糖传感器的继续开发,课题组还会尝试进行动物体内的血糖连续监测。“这个方面难度比较大,预计可能会遇到比较多的问题,但我们也在逐步地克服。”葛明昊说。

在实际操作中,如何让这个血糖传感器工作起来呢?尹焕才表示,未来这款产品将可能“像打针一样注入到人体中,我们前期做了很多细胞试验,也对生物安全性作出严格检测,一个月内产品性能都会很好”。尹焕才告诉记者:“未来我们还会利用已经实现构建的FRET技术进行其他指标的检测,下一步可以进行针对如肿瘤早期诊断相关分子探针的开发等工作,目前,我们已经取得了一定的进展。”

「荧光」也能测血糖

■本报见习记者 高雅丽