

## 团队风采

# 育人于山林

## ——记北京林业大学赵秀海团队

■本报记者 温才妃

如果再晚一些时日采访,北京林业大学林学院院长赵秀海又要变成“光杆司令”了。每年5月到10月,团队中的学生都会被他派到野外,身边就没有助手了。

“野外实验发现问题和实验室发现问题是两码事。”赵秀海这话并不假。曾经有学生在长白山发现水曲柳雌雄结实却长得快,雄树不结实反而长得慢,由此发现了雌雄异株植物的这种特殊现象,并进行了一系列碱研究。

后来有人展示了一套东北树木生长模型,赵秀海的第一个质疑便是“由于雌雄异株的存在,当只对一种性别植株取样时,如何能反映树种的全貌呢?”对方恍然大悟。

这类和生产实践结合的问题,在文献中是看不到的。这也更坚定了赵秀海团队(以下简称团队)“育人于山林”的培养模式。

### 守望与传承

抬头是高大的红松林,针叶突破林冠间隙刺向云端,踩在林间落叶上,不时发出“咯吱咯吱”的声响;身旁鸣叫的林蛙,不经意间闯入镜头的金丝猴一家……这一切都在提醒着每一名团队成员,“这里是野外!”

团队把野外考察称为“出外业”,而这一词汇几乎贯穿于每名成员读研生活的始终。被录取的研究生还未正式入学,就已经接到了团队出外业的通知。“目的是培养他们对出外业的兴趣,融入团队的能力,为敲定研究方向作准备,让学生提前进入角色。”赵秀海告诉《中国科学报》记者。

“出外业”的主要目的是采集数据。树木生长周期长,一年间的变化通常不大。“不同树种的光补偿、不同施氮浓度下苔藓植物的生长……今天跑一趟,明天跑一趟是很难发现规律的,需要长期定点观测。”赵秀海是这么说,也是这么做的。他30年如一日坚持带领学生深入东北天然林区开展实验研究,每年在野外工作时间累计超过120天,获“国家野外科技工作先进个人”荣誉称号。

博士生范春雨把每年的“出外业”形容为与树木的“会友”。“赵老师告诉我,如果不认识树,怎么知道树木生长、死亡的内在规律是什么?怎么知道森林中无时无刻都在发生着怎样的相互作用?而这些对于我们理解实验结果都很有帮助。”

事实上,团队中的研究生们既是“守望者”,也是“传承者”。

赵秀海告诉记者,学生毕业论文所用到的数据,可能只有一小部分是自己获取的,也许50%



赵秀海(右四)向中外专家及研究生介绍吉林蛟河针阔混交林样地树木个体长期定位监测结果。

都不到,另外的数据则是使用前人留下的。“因此,每个人都是总体的一分子。”

作为其中的“一分子”,张春雨曾跟着赵秀海翻山越岭搞森林观测,博士毕业后留校任教,因多年来科研成果显著被破格晋升为教授。“身份转变带来的不同是,作为教师要统筹、把关学生的实验方案,到野外则指导学生根据实际情况修改完善;相同的是,依然要把每个暑假都奉献给山林。”

从2005年至今,该团队在中国国家尺度上建立了三条长期定位观测森林样带,分别是东北针阔混交林样带、中部油松林样带和西部云冷杉林样带,样地的规模与尺度等均处于国内领先地位。

### 让学生健康成长

野外5个月的经历比在校一年的所得都更弥足珍贵。实际上,在野外工作不仅仅是文献与课本对应上那么简单,对于学生的健康成长也很重要。

赵秀海曾招过一名来自山东三本院校的硕士生,这名被贴上“只会考试”标签的学生最初很有挫败感。“只是生错了地方”,赵秀海用简单的一句

话,轻松地打消了这名来自高考大省学生的疑虑。

在赵秀海的指导下,这名学生一年之内就将长白山常见植物认全了,对不同植物的花期尤其感兴趣。她和同学一起向国内一知名学术期刊投稿,同学的论文不到一周就被拒稿了,而她的论文却在2个月后被顺利接收。

学生之间也会相互影响。研究生王娟最开始对出外业很排斥,但是看到博士师兄、师姐都出外业,于是就硬着头皮上。后来她的态度逐渐由“排斥”转向“喜欢”,并且成为位于吉林蛟河的北林实验基地“大总管”,所有的经费由她调配,和地方林业局协调、雇佣当地工人都由她一手打理。

“同学之间交流,学做人是第一位,做学问是第二位。做不好影响的是团队、个人。”对于一名学向至上的林业科技工作者,很难想象赵秀海能够如此“具体问题具体分析”。

在野外工作一段时间,师生关系、同学交往比在实验室更亲密。“在野外沟通顺畅、不生硬,学生们的动手能力、自主性都得到了锻炼。”赵秀海说。

学生们长期跟当地工人、农民打交道,性格越来越开朗。林场职工做了好吃的,有时也会给

他们带一份。成天爬山锻炼,女生也不嚷嚷着减肥,一顿能吃下3个馒头。

很多学生毕业后跟导师关系会慢慢疏远,但赵秀海和毕业生依然关系亲密。“实际上就得益于出外业。我给他们做红烧肉,他们都盼着我来。”赵秀海笑着说。

不久前,该团队入选“全国高校黄大年式教学团队”,这也是对于团队立德树人、敬业奉献的最好褒奖。

### 国际会议“练兵”

论文被数量生态领域全球排名第一的专家、加拿大蒙特利尔大学教授皮埃尔实名评审,博士生谭凌照回味着“被偶像翻牌”的感觉。

依托于由北林大主办、赵秀海主编的期刊《森林生态系统(英文版)》(Forest Ecosystems, 2017年底进入SCI),赵秀海团队牵头举办的国际会议,已成为该领域的一张学术名片。去年的春季会议,皮埃尔就是其中一位受邀嘉宾。

得知偶像要来,谭凌照特别激动。“从前我就一直看皮埃尔的论文,遇到不懂之处还给他发邮件,他回答得迅速又仔细。”更为难得的是,她还跟着包括皮埃尔在内的学术大咖来到野外作科研工作讲解,并给在场者留下了深刻印象。

无巧不成书。谭凌照后来投出的论文,审稿人正是皮埃尔。并且打破匿名审稿的惯例,皮埃尔采取了实名评审。

通过国际会议“练兵”,是赵秀海的一个妙招。

他给研究生的任务是一对一全程陪同,野外基地现场讲解。一对一安排的是相同研究方向的专家与学生,给他们现场及日后制造更多交流的机会。而野外现场讲解“把一位牛人请来与让一群牛人在野外听你讲解,是完全不一样的感觉。一个人的视角单一,一群人的思维方式、研究领域丰富,他们会从不同角度与学生交流”。

这样的学术会议对于国内高校同领域的青年教师也是很好的契机。往往会议结束后,东北林业大学、山东农业大学、西北农林科技大学、中科院地质所、黑龙江林科院等青年教师主动要求随国外专家去野外,一路交流。

“未来团队走向国际一流,他们将是主力军。”每次评价团队中的青年教师,赵秀海眼里都充满了光芒。他不仅鼓励青年教师在一些项目上大胆牵头,还在一些项目申报的排序上主动把青年教师提到前面来。“作为我国林业最高学府,只有为林业培养最高水平的人才,才真正地有希望。”

# 秸秆变废为宝 科研助力美丽中国

■本报记者 廖洋 通讯员 周维于 雅男

我国是农业大国,农林废弃物秸秆非常多,秸秆的种类随季节变化而变化,量大、低值、体积大、不便运输,而其自然降解的过程又极其缓慢,因此很容易导致以堆积、焚烧的形式直接倾入环境,造成极大的环境污染和资源浪费。近年来,农业机械化的普及,让留在地里的秸秆茬更高也更多了。尤其到夏收、秋收时节,秸秆的集中燃烧对空气污染影响很大。也因此,秸秆综合利用一直是人们关注热点,近年来涌现出利用秸秆造纸、制造有机肥、培育食用菌等多种有益探索。

“实际上,秸秆的价值比这要大得多。完全可以通过科技的力量创造更大的财富。”日前,青岛农业大学生命科学院国际创新团队——杨建明团队在利用秸秆当中的木质纤维素降解合成清洁能源前体物领域,取得重要进展,团队利用秸秆木质纤维素酶解液,通过生物发酵方式,获得了高密度燃料的前体物(异戊二烯),从而获得可再生生物燃料。

### 走在美丽中国的科研前列

青岛农业大学教授杨建明的团队充满朝气而又国际化,队内包括了国内8位教师、5名研究生和在生物能源领域享有国际声誉的美国科学院院士卡罗琳·哈伍德,以及美国华盛顿大学4名国际科研工作者。这个国际化的研究团队在科研中不断用世界最新的理念和方式进行碰撞,对关键技术进行充分的交流研讨。

“以科研的力量探索绿色发展、绿色生活之路,是我们责无旁贷的使命。我们注意到,世界秸秆资源十分丰富,仅我国年产量就达7亿吨左右,相当于5亿吨标煤,而目前实际使用量仅为2.2亿吨左右。”据杨建明介绍,所谓生物燃料,一般指来自于非粮食原料的交通运输用燃料。近年来,随着全球能源依赖度逐年提高,温室气体排放不断增加,以及因国际能源市场价格波动而带来更大的风险,世界各国纷纷重视生物燃料的研究。

“生物燃料具有‘可持续性’,因此它有着良好的发展前景,但也存在一系列技术瓶颈、环境、生产成本及原料多样性的问题需要解决。我们团队的研究项目就是响应十九大号召,利用

农林废弃物制备清洁生物燃料,可以有效解决环境问题。更重要的是,这比简单的秸秆造纸更有经济价值。”杨建明说。

### 贴近民生再深耕

据杨建明介绍,当前,限制木质纤维素利用的主要瓶颈问题是如何低成本、高效率地去除木质素分子,破坏木质纤维素的晶体结构,从而使纤维素酶能够高效地接触底物纤维素,使其降解为微生物可发酵的单糖。国内外许多团队都在作这方面研究,方法各有不同,但都没能避免成本高、能耗大或污染重等问题。

经过无数次失败后,功夫不负有心人,团队最终成功探索出一种高效破坏木质纤维素分子结构的预处理方法——磷酸和过氧化氢组合法。该方法与传统物理化学预处理方法相比,具有效率高、成本低、能耗低等明显优点。而且在处理后的酶解液中,此种方法不会出现发酵抑制物,因此也不用采取脱毒方式去除发酵抑制物,大大减少了实验时间和实验成本。

### 国际化科研提升产学研水平

2017年,在生物能源、微生物生理学领域享有国际声誉的卡罗琳·哈伍德院士受聘青岛农业大学客座教授,与杨建明组建团队,将最新、最先进的理念和成果引入学校,协助建设特色、高水平研究团队。该研究得到国家外国专家高端引智项目资助。

除杨建明团队的“农林废弃物资源化利用关键技术”项目外,2017年,该校还有3项海外引智项目成功入选国家外国专家局“高端外国专家项目”,包括“耐药性风险控制与新药开发”项目、“抗革兰氏阴性菌的高效天然抗菌药高通量筛选及开发”项目、“驴品系选育与配套饲养管理技术标准体系构建”项目。此外,杨建明团队的“基于CO<sub>2</sub>高效利用的先进生物制造”项目获批省高端外国专家项目。这些项目使学校外专引智工作取得了突破性进展,有力地促进了学校国际化建设,提升了科研对接产业需求的能力和水平。

目前,以改变传统利用方式为核心的秸秆收集利用依然存在渠道不宽、空间有限的问题,很多秸秆除了用于焚烧发电外,尚无其他工业利用途径,秸秆利用转化增值的空间不大,利用结构与布局不尽合理,产业效益有待进一步提高。

“科研必须真正将先进技术运用到实际生活中。特别是我们学校是‘农’字头高校,切实服务‘三农’、为农民谋福利,是我们做科研的真正意义所在。”杨建明表示,团队下一步将继续做深现有课题研究,技术成熟后与企业合作,向产业化方向发展,使农林废弃物资源的利用价值达到最大化,降低燃料的生产成本,提高农民收入。

## 科研学子

# 巧用“基因检测”破解网站“指纹”识别难题

■本报通讯员 游晓鹏 张景淇 见习记者 许悦

“基因检测”算法可以运用于网站“指纹”的精准识别?这看似跨度很大的想法却在电子科技大学计算机科学与工程学院2013级直博生卓中流的努力下变为现实。

由于受到生物医学领域的基因序列检测算法的启发,卓中流提出了一种高效的网站指纹检测算法,弥补了传统模型无法对多级页面跳转进行建模的缺陷,同时提高了单一网页的检测准确率。

这项成果是基因序列检测算法在网络流量识别和针对僵尸网、暗网等检测方面的初次运用,为流量识别领域和网络指纹检测领域提供了新思路。相关论文已经在发表了信息安全领域顶级期刊IEEE Transactions on Information Forensics and Security上。卓中流为第一作者,明尼苏达大学双城分校教授Zhi-li Zhang为共同作者,电子科技大学计算机科学与工程学院(网络空间安全学院)教授张小松为论文通讯作者。

### 克服阻碍,做一个修行的“苦行僧”

从2016年10月到2017年2月,卓中流只专注这一件事情。在这个过程中,他遇到的第一个难题就是,把“生物基因序列”方法用到网站指纹识别上的理论依据何在?经人指点之下,卓中流把目光投向生物医学领域。

“查找文献的过程还是很艰难的,因为我没有太多生物学的知识,只能一点一点地查找关键的理论。”他说,自己从高中毕业后就没有再摸过生物学的课本,没想到这么多年后还要“朝花夕拾”。查询了大量资料后,他将一些生物学的理论知识融入论文当中。

打好了理论基础只是研究的“前奏”,更加艰苦的工作其实还在后面。

卓中流完成初稿后,立即把论文投给了IEEE Transactions on Information Forensics and Security。投稿后,他其实已经做好了“大修”的准备。到了5月中旬,初审意见回复,审稿人建议卓中流补充实验和数据以便更好地说明观点,他立即按照意见进行修改。

补充实验和数据的过程,卓中流简直像是一个修行的“苦行僧”。他用网络“爬虫”访问了1000多个网站,每个网站至少爬取20次以上;在几次程序运行中,还要解决“网络抖动”等问题。由于不同网站具有不同的结构,反馈的结果也大相径庭,他需要不断调整自己的程序运行规则。

据了解,这项流量特征识别技术除了能在网站指纹方面进行使用外,同样能用于对病毒的防护,因为它可以给病毒建立特征序列和“基因图谱”,从而能够很高效地撕下电脑病毒的伪装,防止病毒“蒙混过关”。未来,这种方法还可能在网络攻防中有所建树,尤其是随着互联网已经越来越深入地渗透到社会的方方面面,这项技术也会在我们的生活中起到越来越重要的作用。

“交叉学科研究确实让人受益匪浅!”卓中流说,以开放的态度吸收借鉴其他领域的智慧,可以让我们有更宽广的学术视野,让我们的思维变得更加“活”起来。



卓中流

formation Forensics and Security上,它是中国计算机学会推荐的网络安全方向仅有的三个A类顶级期刊之一,这无疑让卓中流感到所有的辛苦付出都有了回报。

卓中流将“基因检测”算法运用于网站“指纹”识别的一闪灵感,取得了意想不到的效果。在有背景噪声的情况下,采用传统的解决方案,网站的流量特征识别率会变低,无法完全反映流量特征。而卓中流在论文中给出了一个识别更加稳定的算法,能够更好地匹配网站的流量特征。

同时,传统的解决方法都只是在某个网页的超链接构建网页指纹,而卓中流的方法能够把多个网页的超链接结合起来,构建一个更长、更详细的网站指纹,实现了从部分到整体的飞跃。这就相当于基因测序工作从“单个基因检测”一下子跃升到了“人类基因组测序”,因此,它更加真实地显现出用户的访问路径。

据了解,传统的解决方法除了能在网站指纹方面进行使用外,同样能用于对病毒的防护,因为它可以给病毒建立特征序列和“基因图谱”,从而能够很高效地撕下电脑病毒的伪装,防止病毒“蒙混过关”。未来,这种方法还可能在网络攻防中有所建树,尤其是随着互联网已经越来越深入地渗透到社会的方方面面,这项技术也会在我们的生活中起到越来越重要的作用。

“交叉学科研究确实让人受益匪浅!”卓中流说,以开放的态度吸收借鉴其他领域的智慧,可以让我们有更宽广的学术视野,让我们的思维变得更加“活”起来。