

梁晓天从 20 世纪 50 年代起对药用天然产物进行系统研究,最早在中国利用核磁共振、质谱等物理手段研究有机物的结构,并开展天然产物的化学修饰、药物人工合成以及反应机理的研究,其中对藜芦甲素、乙素及一叶秋碱的核磁共振结构测定,是一些典型的成果。

梁晓天:只认科学理 不为世俗扰

1 求真务实 只认科学的理

后人忆起梁晓天时,谈得最多的仍是那个“5 名美国战俘换回科学家”的故事。“但他在世时,很少说起这些过往的传奇或辉煌。”中国医学科学院药物研究所原副所长庾石山眼中的恩师,是一个淡泊名利的人。

淡泊名利的梁晓天,对科研工作保持着超然的纯粹。他生前最不喜欢评奖,认为没必要。他总对学生说,把科技成果拿出来评比,并不利于科技事业的推动。“成果发表了就行了,别人要是觉得有价值就参考或利用,整些排名是种浪费。”

对于科研问题的争论,他更是“胆大心细”。“不管对方是谁,他只认科学的理。”庾石山回忆起恩师任《中国化学快报》主编期间,曾接收到一篇投稿,作者是业内享有盛誉的学者。

当时,梁晓天找到庾石山等 3 位博士生,让他们分别重复文中提及的实验,两周后给结果。交作业那天,梁晓天挨个儿问情况。3 人个个面露难色,答复得小心翼翼:“没做出来,没有反应,要不再加加班?”

“那就对了,就是不反应!”梁晓天提高了嗓门。听到这句话,3 位学生既诧异,又长舒了一口气。庾石山后来才知道,梁先生在审阅论文时,就发现实验结果不对劲,所以找到学生们进行验证。“梁先生有有机化学功底好,因为是学物理有机化学起家,专门研究反应机理。他看准的,十有八九不会错。”

证明了自己的判断后,梁晓天便给作者写信说明情况,对方随即解释是因为“试剂拿错了”。梁晓天对这个回答并不满意,继续追问:“是拿错了哪个试剂?那你做出来看看,做出来才算数。”恩师对学术的执着,让庾石山满心佩服。

也正是因为“对事不对人,只认科学的理”,梁晓天从不摆架子。任何人敲门进他办公室讨教,他都会起身相迎,耐心解答完后,还要送客到门外。



梁晓天夫妇 2000 年家中合影 ■ 资料图

2 开拓创新 引领国内波谱学科发展

梁晓天的“胆大”,还在于他的敏锐和创新。

我国天然药物化学的研究始于 1923 年。20 世纪 50 年代后的 20 年里,包括梁晓天在内的一批留欧、留美的学者回国,极大促进了该领域的发展。但是,天然产物结构的研究仍然艰难。

梁晓天原本的研究领域是物理有机化学,回国后考虑到国内有机化学和天然药物化学的发展现状,他便选择了天然产物和中药成分的结构研究,并将切入点放在了波谱技术方面。

“如果将天然药物化学比喻成一座大厦,那么支撑这座大厦的 3 根柱子就是有机化学、分离方法和波谱技术。”梁晓天的博士研究生、四川大学教授王锋鹏形容,波谱技术相当于 CT 技术,只不过 CT 用于疾

病的快速诊断,而波谱技术则针对化合物结构的解析。

在梁晓天的履历中,一叶萩碱、鹰爪甲素、乙素以及一些二萜生物碱的结构测定就是他通过化学降解、片断合成以及严格的推理完成的,是我国化学法结合波谱分析阐明天然产物结构的经典例证。

“这只是一个层面的贡献。可以说,梁晓天开创性地推动了整个学科的发展。”王锋鹏介绍,在我国,梁晓天最早介绍了红外光谱和质谱在有机化学中的应用。20 世纪 60 年代,他将关注的重点转移到波谱技术中的核心——核磁共振谱。在他的争取下,中国医学科学院药物研究所购置了国内第一台 60 兆赫核磁仪和一台质谱仪。

也是在 20 世纪 60 年代,梁晓

天主主导编著了国内第一本核磁共振谱方面的参考书。但他对这本书并不满意,因为里面有不少复杂的计算方法,实用性较差,他还自嘲说这是本“天书”。为了使核磁共振谱技术能够广泛推广和应用,他又花费 10 余年编著了《核磁共振高分辨氢谱的解析和应用》一书。

在梁晓天的主导下,上世纪 80 年代末中国医学科学院药物研究所编著出版了红外光谱、紫外光谱和质谱方面的参考书,连同之前的著作,首次成套出版了波谱解析技术工具书。

“这个过程中,梁晓天培养了一批我国现代波谱技术方面的骨干与人才,以谢晶曦、赵天增、于德泉、侯双洲和丛浦珠等为代表。”王锋鹏说,他研究生期间的光谱课,就由这些前辈所教授,代代传承。

3 启发式育人 不只是简单的“Yes or No”

关于育人,梁晓天有一套独特的见解和做法。

1996 年,庾石山结束了在奥地利维也纳大学的博士后研究,回国后,他准备向有毒药用植物活性成分方向进行研究。他把这一想法告诉了恩师,对方并未多言,只说了一句“你好好琢磨”,便离开了。

约 10 分钟后,梁晓天再次出现,手上多了一本书,并把书递给了庾石山。“那是一本关于有毒植物的书,估摸着是同意了我的选择。”庾石山印象中,先生对于学生的决定很少直接说“Yes”或者“No”,他的回答多是行动,给予的也总是包容和自由。

“先生的教育是启发式的,而非填鸭式的。”梁晓天会根据学生的问题找到相关书籍,并翻到对应的篇章,让学生先阅读。因为他认为,在学生充分思考后,讨论才有意义。

王锋鹏在博士研究生期间,自觉英语听说能力欠佳,曾向梁晓天请教。梁晓天安慰他,说自己刚到美国留学时,听不懂英文,也说不利索,但好在写作不成问题。

到美国后,第一堂语言考试要求写一篇“对旧金山的印象”的作文。没想到,梁晓天通过了,另一位口语不错的同学却没有。在此基础上,他继续学习,3 个月后果竟可以

一字不漏地听懂英语广播。

“学英语应是先听后再说。”梁晓天一边说,一边拿起了粉笔,“写的关键是至少要掌握 7000 到 8000 个词汇,专业性不必太强。学习词汇的诀要是从词根、前缀与后缀入手。”

他在黑板上挨个儿写下了 heli (太阳),helium (氦),apo (远),aphelion (远日点),peri (近),perihelion(近日点)……不一会儿,就写满了整个黑板。

王锋鹏一直都记得那个场景。那一席话,醍醐灌顶,令人如沐春风。

杨晨

将长达 50 页的回复信发给《自然》审稿人时,袁欣彤从未想过,自己的论文最后会登上《自然》封面。

这个爽朗开朗的山东姑娘目前在美国加州大学洛杉矶分校(UCLA)读博士三年级,而她的导师、该校工程学院化学工程系助理教授李煜章,同样是一名“90 后”。

“失败是成功之母”,在袁欣彤看来,这篇“成功”论文的最大价值,反而在于良好地展现了实验中“失败”的部分。这是她在整个研究过程中最大的收获。

一个“反常识现象”,开启研究新范式

这篇登上《自然》封面的论文,题为《独立于 SEI 形成的多面体锂的快速沉积》,主要围绕锂金属电池展开相关研究。

你可能听说过锂电池,手机和电动车使用的便是锂离子电池,它通过锂离子嵌入式插层进入石墨电极的方式储能。而另一种与锂有关的电池是锂金属电池,它通过将锂离子电沉积还原为锂金属来储能,内含大量金属态的锂。

锂金属电池理论容量大、能量密度高,具有很好的开发前景。然而,锂金属电池目前仍处于研发初期,存在循环寿命短、安全性差的问题。而这些问题出现的最大原因在于不可控的锂金属沉积行为。

在论文通讯作者李煜章的带领下,袁欣彤将冷冻电镜技术应用于这项研究。

在生命科学界大名鼎鼎的冷冻电镜技术,于 2017 年获得诺贝尔化学奖。也是在那一年,李煜章及其博士时期的导师、美国斯坦福大学教授崔屹开拓性地将冷冻电镜技术应用到了材料科学领域,并首次获得了锂枝晶的原子级结构图像。

在这项新研究中,如何解决锂金属的电沉积问题,成了袁欣彤和李煜章心心念念的事。

一次在显微镜前观测时,一个大胆的想法出现在他们的脑海中:如果将锂金属的沉积与 SEI 的形成分开,也许能更好地了解锂金属的沉积过程。

随后,袁欣彤使用超微电极进行锂金属的快速沉积,使其挣脱了 SEI 的束缚。课题组惊讶地发现,锂沉积统一形成了均匀的菱形十二面体。袁欣彤知道,比起之前“不可控的枝晶”,这种稳定的沉积有望带来均匀的脱附,从而达到优良的循环性能。

“这是一个反常识的发现,但它符合上世纪经典晶体学理论对锂作为体心立方晶胞结构的预测。”袁欣彤告诉《中国科学报》,一开始,她以为“完美的菱形十二面体”是偶然现象。但在尝试了几种不同的电解液和集流体基底后,出现在显微镜下的图像依然是完美的菱形十二面体,也就是说这种现象与电解液化学和集流体基底性质无关,具有普适性。

这一发现不仅颠覆了锂金属沉积的传统观念,更为锂电池的性能提升开辟了新范式。

当实验室的第一个博士生是什么体验

这篇论文作者有 4 个,第一作者袁欣彤完成了本文的所有实验设计、操作、数据分析和论文撰写;袁欣彤的师妹兼室友、博士二年级学生刘博,则完成了多物理场仿真模拟和分析;该校电镜中心负责人 Matthew Mecklenburg 博士,在成像分析上给出诸多建议;李煜章监督、指导了实验设计、数据分析和论文撰写。

袁欣彤介绍,她所在的李煜章实验室以“小而精”著称。2020 年 7 月,不到 30 岁的李煜章来到 UCLA 担任独立 PI,如今的课题组只有 6 名博士生、1 名博士后和几名刚毕业的硕士,而作为李煜章第一批入学的博士生,袁欣彤形成了这个实验室的“大师姐”。

师徒俩相遇于 2019 年除夕。当时,袁欣彤是天津大学教授巩金龙团队的一名硕士研究生。在她的博士申请季,第一封 offer 就来自即将在 UCLA 建立实验室的李煜章。袁欣彤按捺不住心中的兴奋:电化学、电池正是她最喜欢的研究方向之一,而李煜章更是冷冻电镜应用与材料学的专家。

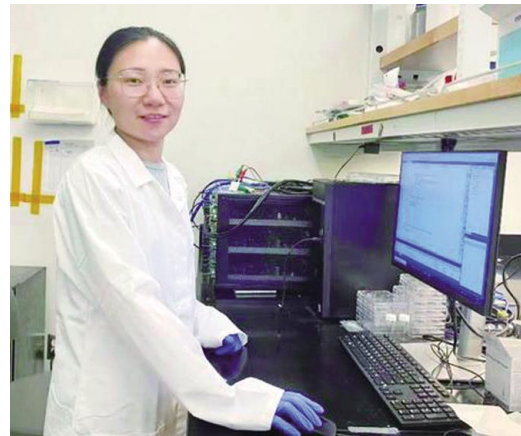
彼时,李煜章已确定在次年加入 UCLA,但还未正式建立实验室,也没有带过博士生,袁欣彤甚至不能找到师门直系“取经”。但在专业方向的吸引下,袁欣彤毫不犹豫地接受了 offer。

作为组内的“大师姐”,袁欣彤见证了实验室的搭建过程。刚起步时,实验室的设备、资金都有缺口,而锂电池实验所需的电解液常常“几百刀听不见响”。这时,李煜章总是派出“得力干将”袁欣彤,向其他实验室借实验仪器、试剂等,并美其名曰“锻炼你的沟通技巧”。

“我们组虽然穷,但穷且益坚。”袁欣彤笑道,“导师总会以另一种方式补偿我们。”刚入学时,袁欣彤从未上手过冷冻电镜技术,李煜章便连着两三个月教她拍摄、保存、处理数据。

除了好的导师外,好的搭档也必不可少。本文的另一位作者刘博是袁欣彤的师妹兼室友,也是她日常相处中最好的朋友。在论文合作过程中,无论遇到什么样的问题,她们都会与对方交流。她们都喜欢脱口秀,喜欢互相讲段子。“我们俩经常把读博期间的各种事编成段子,讲出来就哈哈大笑。她笑称我有当脱口秀演员的潜质,也是最懂我的梗的观众。”袁欣彤说。

如今,袁欣彤继续在锂金属电池领域的研究。她说,过去这项工作对自己来说是一个“惊喜”,得益于在人生关键时刻出现的良师益友。在未来的科研道路上,她不会拒绝任何一种可能性。



袁欣彤在实验室 ■ 资料图

袁欣彤:『失败』是最大的收获

■ 王兆昱 孟凌霄

2023 山西最美科技工作者

于爱军:扎根地头逐梦 潜心科研助农

科学导报记者 魏世杰

于爱军,中共党员,1991 年参加工作,现任山西省定襄县农业技术服务中心站长、高级农艺师。2015 年被选为山西省杂粮学会理事,同时被山西农业大学创业学院聘为创业导师,2016 年获全国农牧渔业丰收奖一等奖,2018 年被山西农业大学农学院聘为专业学位硕士研究生校外导师,2019 年入选山西省“三晋英才”拔尖骨干人才,2021 年当选定襄县十三届政协常委、政协农业农村委员会主任,2022 年被定襄县工会选为“定襄工匠”,2023 年获山西省农牧渔业丰收奖一等奖。

吃苦耐劳 试验示范推新作

于爱军自从到定襄县种子中心工作以后,便倾力于用自己的一技之长深耕农业科技。

农技推广是个辛苦活,试验示范是农技推广的基础环节,于爱军常年奔波于乡村,忙碌在田野,访农户、进农家、钻大棚、做推广……晴天一身汗、雨天一身泥,没有节假日,加班是常态,但在爱军看来,如果能提高研究精度和科研质量,这些坚持都是值得的。

定襄县农业基础设施薄弱,在产业发展中由于对农业新品种、新技术获得信息渠道少,于爱军每年都要参加全国各类种子展销会。时针拨回 2003 年,在陕西杨凌农作物双交会上,于爱军认识到张杂谷种子,之后带回定襄县原种场试验田开始试验。因其拥有独特的抗旱、抗病、耐脊、高产等特点,从 2003 年的 3

亩试验田到 2015 年的 3.5 万亩,现在已稳定在每年 3 万亩左右。之后与山西农大和科研院所协作试验研究,总结出了一些成熟的杂交谷子标准化生产集成技术和谷子全程机械化栽培技术,使张杂谷种植技术不断提高,产量从原来的 200 公斤提高到 400 公斤,促进了当地谷子产量的提高。

这么多年来,于爱军不断引进适宜种植的农作物新品种,通过试验、示范、研究,筛选出适合当地气候的新品种,再组装配套其他种植技术,形成了新品种高产优质集成栽培技术体系,如此先后推广新型农作物百余种。

求真务实 田间地头传技于民

把实验室搬到地头,把论文写在田间,推动农业科技成果转化应用。每到谷子生长的重要节点,于爱军必定亲自去田间,一待就是一整天,手把手教学生做科研,很多学生说在田里都跟不上于老师的步伐。这种学农爱农、把成果留在田里的科学精神是他科研不断有重要产出的基础,也是他培养优秀学生的法宝。

从 2017 年开始,于爱军累计带领山西农业大学农学院 50 余名研究生在合作社谷子试验基地从事谷子科研实践活动。他将科研与教学、理论与实践、试验与推广、创新与服务更紧密地结合起来。在完成理论知识学习的基础上,让科研人员和学生长期扎根生产一线,研究解决农业农村生产实践中的实际问题。

2021 年定襄县治海杂粮农民专业合作社被中国农村专业技术协会命名为山西定襄谷子“科技小院”,于爱军大力



于爱军(左一)陪同农业农村局领导和河北巡天农业科技有限公司负责人观摩杂交谷子高产示范田 ■ 受访者供图

完善科技小院建设方案,巩固合作社、大学、科研机构协同合作的政产学研一体化人才培养模式,通过科技小院让学生与农民同吃同住同劳动,探寻科技支农,打通农业科技服务“最后一公里”。

情系农民 一片丹心助农增收

只要技术好、有效果,农户都会接纳。这是他一直坚持的,科技支农是要用效果说话,农民通过科技赚钱是硬道理。于爱军大力推广杂交谷子标准化生产集成技术,经常和同事深入田间地头,通过农技推广、技术培训等方式,加快新品种、新农艺落地生根,让农民学得会、用得上、能管用,将“藏粮于技”战略落到实处。

从事农业技术推广 26 年中,于爱军广泛开展试验示范,优化农业生产结构,以实施粮油高产创建等农业项目建设为

契机,提高农业科技普及率和贡献率。发展以杂交谷子种植为主的有机旱作农业,促进当地粮食产量提高、经济发展和脱贫攻坚任务完成,年推广面积达到万亩,亩均增产节支增收 500 元以上,为发展全县的高产、优质、高效农业和杂粮产业振兴、脱贫攻坚作出了贡献。现在张杂谷已成为全县丘陵旱坡地的高收田,平川不保浇地的高产田,成为全县小杂粮乃至粮食作物生产的一大亮点。

从青春弱冠到渐生华发,于爱军把人生最美的年华献给了平凡而又艰苦的基层农业技术推广工作。多年来的农业岗位历练,让他从一名普通农技人员,成为一名农业战线的科研骨干,从一名“雏雁”成长为农业发展的“领头雁”,他一步一个脚印,用自己的实际行动诠释着新时期基层农业干部的崇高情怀。