



2024年7月11日 星期四
农历甲辰年六月初六 第12533号 今日十二版

中国教育报

ZHONGGUO JIAOYU BAO



中国教育报 客户端
中国教育报 微信号

报头题字：邓小平 | 国内统一连续出版物号 CN11-0035 | 邮发代号 1-10

微博：@中国教育报



李传友教授(右)在番茄优异新品种示范中心的观摩会上。 学校供图

解码番茄「芯」 为国育好「种」

山东农业大学李传友教授团队攻坚植物再生新机制纪实

走在教育强国大路上
支撑高水平科技自立自强

本报记者 魏海政 通讯员 王静

“是什么控制着器官再生?”这是2005年《科学》杂志在创刊125周年之际提出的125个人类未知的重大科学问题中最重要、最难的25个科学问题之一。今年5月22日,国际顶尖学术期刊《细胞》在线发表山东农业大学李传友教授团队在植物再生领域研究取得的重大突破,为上述问题作了一个注脚——该团队以番茄为模式植物,成功发现细胞受伤后产生的再生因子REF1,是引发组织修复和器官再生的原初受伤信号分子。这一发现在植物转基因、基因编辑领域有巨大应用价值,为生物育种中解决作物遗传转化效率低、基因型依赖严重等瓶颈问题,提供了便捷普适的方案和思路,更为种源可控和国家粮食安全注入了新的动力。

与番茄结下不解之缘

长期从事植物防御与生长发育的调控机理研究,番茄重要农艺性状遗传解析与种质创新研究的李传友,目前是山东农业大学生命科学学院院长、国家重大科学研究计划项目首席科学家。

在国际上,李传友带领团队率先解析了防御激素茉莉酸信号激活、放大和终止的转录调控机制,为理解植物对病虫害的防御反应提供了重要理论支撑。同时,他们还成功分离出多个具有重要育种利用价值的番茄优质抗病关键基因,为培育绿色安全、营养健康、美味可口的番茄新品种提供了有力支持。这些成就的取得,和他一贯坚持的前沿研究密不可分。1994年,李传友从山东农业大学硕士毕业后留校,参与农学院遗传育种实验室的筹建工作。1996年,他考入中国科学院遗传研究所攻读博士。1999年,博士毕业后,怀揣着对“植物对病虫害的防御反应”研究领域的巨大兴趣,李传友选择到美国密歇根州立大学深造。

做博士后期间,李传友的主攻方向是以番茄为模式,研究植物防御咀嚼式昆虫的信号转导途径。长期以来,学术界认为植物防御昆虫和机械伤害的长距离运输的信号是一种被称为“系统素”的多肽。当时,他的“老师的老师”克拉伦斯·瑞恩的这一观点,作为学术界的权威已经被写入美国的教科书。

李传友并未受主流观念影响,还是坚持按自己的思路探索实验,以番茄为模式系统,以蛋白酶抑制剂为抗性标记基因,鉴定了一系列番茄抗性缺失突变体,并克隆番茄抗性基因。在此基础上,他以茉莉酸合成突变体和茉莉酸识别突变体为材料,利用嫁接实验证明,在植物系统性抗性反应中进行长距离运输的信号分子是茉莉酸,而不是传统认为的系统素。

2002年,考虑到各方可能承受的压力,李传友最终把成果拆成了两篇文章,分别发表在《美国科学院院报》和生命科学领域著名学术刊物《植物细胞》上。此后不久,克拉伦斯·瑞恩教授就在《美国科学院院报》上发表评论说“这是一个新的发现”。一些生物科学顶级杂志和网站也有大量评论支持这一观点。李传友的研究成果,在2002年被

《科学》杂志评为“年度重要突破”。

深耕植物系统性防御研究

2003年,李传友回国后创立了“茉莉酸”实验室,致力于全面探究茉莉酸的信号转导过程,从而阐明植物系统性防御机制的构建原理。经过多年的不懈努力,他的团队成功培育出一系列在系统素信号通路上存在变异的番茄突变体,其中就包括在防御和再生能力上均表现出缺陷的spr9突变体。同时,他还致力于用分子设计手段,培育绿色安全、营养健康、美味可口的番茄新品种。

在深入探索植物基因奥秘的过程中,李传友团队意外地发现了一个名为SPR9的基因。这个基因的独特之处在于,它编码了一种小肽的前体蛋白。这一发现引起了团队成员的极大兴趣,他们决定进一步探究这种小肽对植物生长和发育的影响。

通过一系列精心设计的实验,科研人员发现,当外源施加这种小肽时,番茄的再生能力得到了显著提升。更令人惊奇的是,随着小肽浓度的增加,番茄植株所表现出的再生能力也呈现出越来越强的趋势。这一发现为植物再生领域的研究提供了新的思路方向。

为了更好地描述这一神奇的小肽,李传友团队将其命名为再生因子REF1。REF1不仅具有强大的促进植物再生的能力,而且其调控机制也相当复杂而精细。

在后续的研究中,团队成员深入剖析了REF1调控植物再生的过程。他们发现,REF1首先通过识别受体蛋白,启动了一系列复杂的信号转导过程。接着,这些信号进一步激活了细胞重编程调控因子,使得细胞能够重新获得再生能力。此外,REF1还能够进一步放大自身的信号,形成一个正反馈循环,从而持续推动植物再生的过程。

这些研究结果不仅充分证实了REF1在植物再生过程中的重要作用,也为未来利用这一因子提高农作物产量和抗逆性提供了重要的理论依据和实践指导。

经过不懈努力,李传友团队的这一发现为植物科学领域的研究注入了新的活力和希望。

此后,中国科学院、中国农科院以及山东农业大学的十几个专家团队,在李传友提供的再生因子REF1的辅助下,对小麦、玉米、大豆、土豆、向日葵及果树等多种植物进行了再生培养实验。实验结果表明,这些植物再生均取得了显著的效果。尤其值得一提的是,对于传统上被认为难以转化的作物如大豆、小麦和玉米,在施用REF1后,其转化能力竟提升了6至9倍,遗传转化效率也实现了4至5倍的增长。

目前,再生因子REF1及其方法已成功申请国际专利。

合力破解番茄“基因字典”

番茄这种看似平凡的蔬菜,实则蕴含着无数鲜为人知的秘密。一颗微不足道的番茄种子,若想成长为饱满成熟的果实,其间必须历经多少种侵扰与考验?特别是在它遭遇病虫害侵袭时,所展现出的卓越防御智慧,足以令人叹为观止。

对此,李传友颇有洞见。“当面对病虫害的威胁时,番茄并非坐以待毙,而是能够巧妙地运用自身独特的防御机制,抵御外来侵害。”他告诉记者,“这种在逆境中展现出的卓越智慧,不仅确保了番茄的生存与繁衍,更为科学家们提供了研究植物防御机制的重要线索。”

(下转第三版)

寻找突围的力量

——重庆市小学全科教师培养启示录(下)

本报记者 禹跃昆 杨国良

在重庆,长江蜿蜒600多公里,这里山地丘陵面积占比高达98%,有着集大城市、大农村、大山区、大库区于一身的显著特征。

在这里,乡村就是最大的现实;在这里,乡村教育具有鲜明的样本意义。

在快速城镇化的今天,乡村对我们的意义是什么?乡村教育、乡村教师的独特价值取向又是什么?

在巴山渝水间,记者探寻到了答案。

懂学生:小学教师培养应面向全人发展

2013年重庆启动全科教师培养前,时任重庆第二师范学院教师教育学院院长的江净帆做了一项国内外小学乡村教育的调研,他发现,发达国家在完成城镇化后,稳定下来的乡村教育呈现出一些显著特征:小班化、包班教学、全人启蒙教育。毕业至今近30年一直从事小学

教师培养,江净帆发现小学期间特别是低年级学生还未形成成熟的学科思维水平,正处于快速形成发展阶段,应该接受全面完整的学科教学,才能释放出可持续、创新性发展的可能性;过度提前学科教学,过度追求分数和应试,将会扼杀学生的天性。

站在更宏观层面,过去大学培养小学教师存在过度分科,难以适应大量村小和教学点“微型化”“小班化”发展所面临的配齐各科专任教师难的实际情况。

重庆培养小学全科教师的第一个鲜明特征就是“全”。

重庆师范大学要求,全科生达到“五能五会”“十项全能”,即能说会道、能唱会跳、能写会画、能教会导、能思会研,以及听、说、读、写、算、弹、唱、跳、画、教。

重庆第二师范学院研制的首个小学全科教师人才培养“GSP”能力标准,即通识能力(G)、学科能力(S)、专业能力(P),打通第一、二、三课堂,建设了儿童舞蹈、儿童教具开发、儿童数理逻辑思维发

展、儿童心理健康、书法、民乐、轮滑、数字化教育资源等28个特色工作室。

接收全科定向生的校长普遍感受是,全科教师教什么都行,十八般武艺样样都会。

但重庆并不单纯地一味追求“全”,而是有区分、有弹性的“全”。

承担全科生培养的5所市属师范院校虽然都以大文大理为方向,构建了主辅兼的培养模式,但有所区分,有的是“2+N”模式,即语文、数学加一门特色学科;有的是“1+2+N”模式,即语文(或数学)加一门主科加一门特色学科;有的是“多主多辅”模式,即多门主科加多门特色学科。

不难发现,教学模式的区别主要源于不同区县不同的教育特点和城乡发展的不同阶段,努力在过度分科和过度全面之间选择一个动态平衡。

这种为了解决乡村教育特殊问题而不得已出台的对策,恰恰与当前提倡的“五育”并举不谋而合。

(下转第三版)



村里来了博士生

7月10日,在浙江省湖州市德清县舞阳街道上柏村柏阅书房,清华大学博士生与孩子下棋。清华大学博士生暑期社会实践团开展“青年入乡”大学生乡村实验室调研实践活动,深入基层一线,为乡村的发展贡献力量。 谢尚国 摄

探索中职与普高教育多元立交培养 陕西启动综合高中班试点

本报(记者 冯丽)陕西省教育厅近日作出部署,决定在具备良好办学基础且有积极意愿的中职学校试点开设综合高中班,进一步探索中等职业教育与普通高中教育多元立交的培养机制,促进职普融通和高中阶段教育优质多样发展。

据了解,陕西省综合高中班试点工作中由中职学校和同区域内的普通高中学校结对开展,原则上西安市试点学校不

超过6所,其他市(区)不超过3所,其中每个县(区)不超过1所,省属中职学校单列;每校不超过4个班,每班不超过50人。

陕西省综合高中班单列招生计划纳入市(区)普通高中招生录取工作,招生范围和对象与试点中职学校所在区域的普通高中一致。各市(区)教育局在中考成绩发布时公布试点学校名单、招生计划及最低录取

控制分数线,依托普通高中招生录取平台完成填报志愿及投档录取工作。

陕西省综合高中班学生统一注册普通高中学籍,由中职学校实施教育教学,单独编班;学习期间学生不得转入普通高中,可自愿申请转为中职学籍,同时注销普通高中学籍。试点班的课程体系,原则上以普通高中课程为主体,同时开设部分专业技能课程,实行学分制管理,教材选用版本与同区域相应学段保持一致。

综合高中班毕业生可参加普通高等学校招生全国统一考试(即“高考”)和陕西省普通高等职业教育分类招生考试,不得参加陕西省普通高等职业学校单独招生考试。

各校每年至少组织一次科技节等活动 云南强化中小学科学教育

本报(记者 李配亮)近日,云南省教育厅等十六部门印发《云南省加强新时代中小学科学教育工作二十条措施的通知》,要求从加强科学教育学校主阵地建设、善用社会大课堂拓展科学教育、做好相关改革配套衔接、强化保障支撑引领等方面着力,加强新时代中小学科学教育工作。

云南明确,督促指导各地开齐开齐科学类课程,落实跨学科主题学习原则上应不少于10%的教学要求,鼓励各校积极探索科学教育教学新方法,实施启发式、探究式、项目式教学。推动科学教育实践常态化,各校每年至少组织一次科技节等活动,开展“科学家(精神)进校园”、流动青少年宫、科普大篷车等活动。

云南明确,制定省级实施方案,鼓励各实验区、实验校在课程资源开发、教师队伍建设、教学方式变革、教育评价改革、场所场景构建、社会力量整合等重点领域和关键环节先行先试,形成一批可复制可推广的典型经验和制度创新成果。统筹动员有关部门将科技馆、博物馆、文化馆、图书馆等阵地,向省内中小学生学习或优惠开放。鼓励中小学校聘任高校、科研机构、企业的专家学者、工程师等担任科学副校长。

【新闻·深度】

高校生涯教育如何叫好又叫座

详见第四版