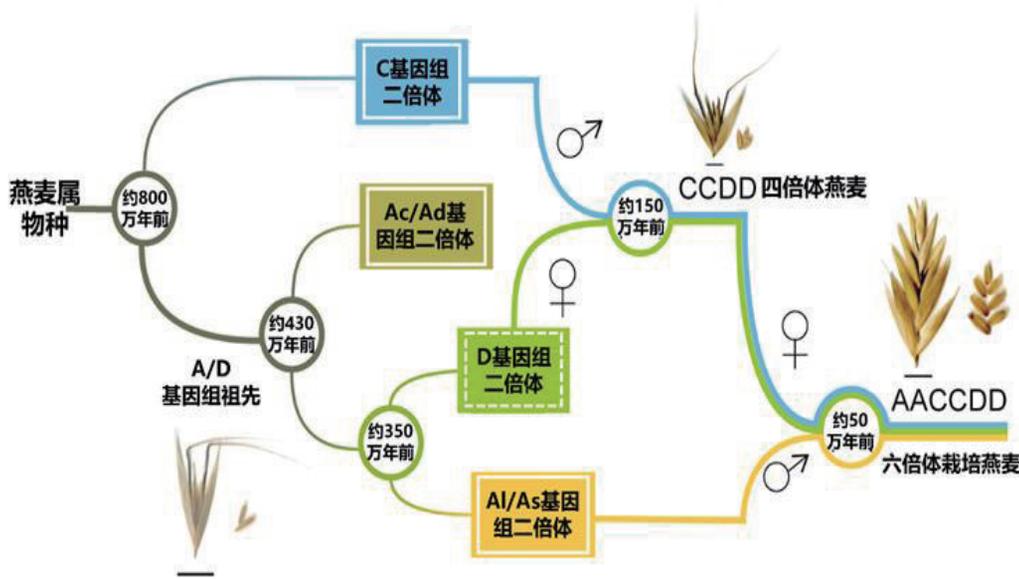


[地方案例]

# 四川：解码裸燕麦“中国芯”的里程碑式突破

四川农业大学小麦研究所彭远英教授研究团队的论文《基于参考基因组揭示六倍体燕麦的起源和进化》在国际知名学术期刊《自然·遗传学》(Nature Genetics)上在线发表,小麦所魏育明教授为共同通讯作者。该项研究首次破译六倍体栽培裸燕麦的基因组,绘制出燕麦的“基因密码图”。



## 北京：将完成市级乡村振兴大数据平台建设

近期北京启动一期乡村振兴大数据平台建设,预计到明年年底完成市级乡村振兴大数据平台建设。按照规划,到2025年,将计划建成北京市乡村振兴大数据平台,打造生产经营、行业监管、公共服务、乡村治理等四类数字化应用场景和一批数字农业示范基地、数字乡村示范乡镇,培育一批农村电子商务、乡村智慧旅游等新业态、新模式。北京市智慧农业发展水平由2020年的23%提高到67.5%,数字乡村发展水平由2020年的44.9%提高到74.5%。

## 辽宁：成立种猪育种技术创新联盟

辽宁种猪育种技术创新联盟成立大会暨辽宁省猪育种发展高峰论坛近日在沈阳召开。该联盟以国家产业战略和区域支柱产业技术创新需求为导向,进一步深化产学研融合机制,围绕种猪育种及现代绿色标准化养殖技术领域面临的瓶颈问题,开展“卡脖子”关键技术联合攻关,有效解决关键技术难题,提高种猪育种效率和高标准养殖创新能力,加快科技成果转化,为生猪现代化全产业链发展提供有力的技术支撑。

## 新疆：建成84个粮食产后服务中心

新疆深入推进优质粮食工程,目前,在65个县(市)建设的84个粮食产后服务中心已全部竣工并完成验收,实现全区产粮大县全覆盖。据悉新疆将依托已建成的粮食产后服务中心,新疆粮食和物资储备部门积极为种粮农民提供“代清理、代干燥、代储存、代加工、代销售”等服务,有效减少粮食损失,提高粮食销售质量,带动种粮农民增收。新疆粮食产后服务中心辐射区域耕地面积2310万亩,服务覆盖率34.5%,基本满足了主产区粮食产后清理、干燥等服务需要。

## 海南三亚：正在建设国家野生稻种质资源圃

据悉,位于三亚市崖州区的国家野生稻种质资源圃项目正在建设当中,预计将于今年年底完成农田工程建设,该项目致力于打造世界一流的野生稻优异种质资源收集保护和开发利用平台,推进水稻产业持续高质量发展。项目建成后野生稻种质资源保存能力将达4万份,年鉴定评价1000份以上,年共享利用3000人次以上,能够满足今后30年野生稻种质资源保存的需求。截至目前,该项目已汇集全国约1.1万份野生稻种质资源。

该论文的审稿人评价这一研究“代表了植物基因组学特别是谷物基因组学的重大进展”。该项研究将加速栽培燕麦的遗传改良和分子设计育种,对培育优良燕麦品种、提升燕麦产业竞争力、保障粮食安全将产生重要作用。

### 解码燕麦的“中国芯”

燕麦作为营养价值很高的粮、饲兼用型作物而在全球广受青睐,随着人们对营养与保健需求的提高,它已成为一种重要的谷物。近年来,我国燕麦产业以年产值20%以上的增速快速发展,2021年仅燕麦籽粒消费量已接近100万吨,燕麦干饲草量约为300万吨。

目前,燕麦广泛分布在五大洲42个国家。世界各国的栽培种以皮燕麦为主,而我国主要种植裸燕麦。相比之下,裸燕麦加工工艺更加简单,具有更高的蛋白和粗脂肪含量,且氨基酸组成更加平衡,极具研究价值。

中国作为裸燕麦的起源和种植中心,具有丰富的裸燕麦遗传多样性。此次发表的成果正是以我国地方裸燕麦品种“三分三”为研究材料,绘制出了燕麦基因

组21对染色体的分子图谱,注释出了12万个蛋白编码基因,为科研人员解析燕麦基因组进化和驯化提供了高质量的基因组信息和全新视角。

“中国作为六倍体栽培裸燕麦的起源和种植中心,我们需要明确我国特有的裸燕麦基因组信息以进一步挖掘基因资源。”论文第一和共同通讯作者、四川农大小麦研究所彭远英教授表示:“有了基因组图谱,我国裸燕麦的育种和遗传研究就会进入快车道。”

据了解,该研究论文在国家燕麦茶产业技术体系和国家自然科学基金的支持下,由四川农业大学、吉林省白城市农业科学院联合中国科学院遗传与发育生物学研究所、四川大学、西昌学院、中国农业科学院和武汉希望生物技术公司共同合作完成。

“这项研究全部由中国人自己完成,牢牢把种质资源握在我们自己手里,让燕麦品种装上更多‘中国芯’。”彭远英说。

### “千呼万唤始出来”的裸燕麦参考基因组

早在新世纪伊始,科学家们

就将基因组测序的目标锁定到农作物身上。2002年水稻基因组图谱便已发表,此后玉米、马铃薯、大豆、小麦等众多主要农作物的基因组测序也相继完成。时隔20年,燕麦的基因组测序结果姗姗来迟,究其原因其研究难度极大。

现有的栽培燕麦经过漫长进化过程的自然杂交,从二倍体形成四倍体,最终多倍化为含有A、C和D三个基因组的六倍体,它们由约110亿个碱基对组成,分布在细胞核3个亚基因组的21对染色体中。其基因组庞大而复杂,体量约为水稻基因组的40倍,且有大约87%的基因组DNA为重重复序列,六倍体燕麦参考基因组是迄今为止科学家测序的所有物种中最复杂的基因组之一,其基因组测序组装研究非常困难。

彭远英表示:“针对六倍体燕麦亚基因组构成及其高重复序列含量导致的在基因组中可能遇到的问题,我们设计了选用可进行更长DNA片段高精度测序的超长测序技术,并利用近20年的燕麦属物种研究经验积累,选择了栽培燕麦最可能的四倍体和二倍

体祖先,结合HiC、二代测序、全长转录组测序和转录组测序等不同技术手段,最终完成了中国裸燕麦的染色体组装、挂载和注释,获得了裸燕麦的高质量参考基因组。”

人们吃的栽培燕麦诞生在50万年前

在获得的燕麦参考基因组基础上,研究发现燕麦属物种约在800万年前产生。而在约50万年前——人类旧石器时代,现在广泛种植和食用的六倍体栽培燕麦就通过AA基因组二倍体和CCDD基因组四倍体杂交加倍形成。该研究是在进一步选择了能代表燕麦属现存所有基因组类型物种,并结合水稻、小麦等其它近缘物种,从全基因组层面解析燕麦在主要禾谷类作物中的进化地位和栽培燕麦的起源及多倍化历史后发现的。

“燕麦作为六倍体作物,它在生物量、活力和对环境变化的适应性方面均具有显著优势,在对粮食安全挑战中可以发挥其独特作用。”彭远英表示,深入了解燕麦的进化历史将极大地促进渗透育种,并能将性状从其最接近的野生亲缘转移到栽培燕麦中,推动燕麦优良品种的选育。

此外,该研究根据参考基因组序列和注释信息预测了燕麦皮籽粒粒和抗病等重要性状相关的关键基因组位点,体现了参考基因组在重要性状基因挖掘和燕麦分子育种方面的重要价值。彭远英的思考很长远:燕麦参考基因组的构建作为燕麦研究迈入基因组时代的第一步,将使燕麦的全基因组选择育种和精准育种成为可能。“我们现在可以开始考虑如何使用现代育种策略,进一步改进和开发特定的燕麦品种,以满足全球对其日益增长的需求。”彭远英表示。

接下来,该团队还将结合原有研究优势,在已有基础上进一步深入开展燕麦起源、驯化和优异基因资源发掘与利用等研究工作,期望能进一步推动燕麦的应用基础研究和育种。

杨雯

# 云南弥勒：水清岸绿重塑美丽甸溪

炎炎夏日,走进云南省弥勒市甸溪河湿地公园,一股清凉扑面而来。清澈的小河蜿蜒而下,河堤两岸绿树成荫满目青翠,满池荷花争相盛开,微风吹来,沁人心脾。

如此美景不仅成为市民休闲散步的好去处,也吸引了不少游客拍照“打卡”。“感觉非常凉爽,一边散步一边赏荷花,是个游玩的好地方。”游客李青云说。

甸溪河流经弥勒市117公里,是弥勒的“母亲河”。过去,弥勒在城市发展中忽略对生态的保护,甸溪河逐渐被污染,周边环境恶化,一度成为“臭水沟”。近年来,弥勒市对甸溪河进行彻底整治,通过全面提升河道水环境质量,实行雨污分流、整治农业面源污染、构建生态廊道、创建湿地公园、建设旅游休

闲设施等举措,把甸溪河治理与生态旅游产业有机结合,让甸溪河沿岸蝶变成多重效益叠加的城市生态“画廊”,实现了治理一河盘活一城,也让弥勒成为绿色发展的典型。

近年来,弥勒坚持发展全域旅游,为城市增添活力,通过推进国家森林城市建设,全面落实河长制,实施城市面山绿化、城市水系梳理、田园风光保护工作,把绿色生态融入景区开发、城市建设各环节。

在弥勒太平湖森林小镇,木屋酒店、帐篷酒店依山傍水,10多个湖泊分布其中,乘坐电瓶车沿着小路缓行,各色花海尽收眼底……初到小镇的人却很少知道,这里曾经一片荒芜。

太平湖投资开发有限责任公司副总经理薛高介绍,小镇地处

滇东片区典型的喀斯特石漠化地区,缺水少土石头多。“我们经过铺路引水、修复生态、垦殖绿化、移木造屋,多年持续完成了12000余亩山地石漠化治理,把荒芜之地变成了绿水青山,变成了美丽的旅游度假区。”

围绕“健康福地”城市形象,弥勒市坚持“生态产业化、产业生态化”的发展理念,不断推进示范特色小镇建设,以“文旅融合”为全域旅游发展增添新活力,拓宽群众增收渠道。

位于弥勒北端的可邑小镇是一个有300多年历史的彝族阿细人村落。村子四面青山环绕,风景宜人,森林覆盖率达80%,是一处天然氧吧。小镇打造的密枝仙境、虎啸山林、可邑古村、彝族博物馆等多个景点,不仅可以让游客欣赏沿途秀丽的自然风光,

还可以感受了解丰富多彩的彝族民俗文化。“旅游开发后,很多村民都开了农家乐、特色民宿,我在景区担任讲解员,在家门口就有了稳定的工资收入。”村民陈敬说。

目前,弥勒市建成省级旅游度假区2个、省级旅游名镇3个、省级旅游名村2个,形成了湖泉、红河水乡、甸溪河、太平湖、东风韵各片区各美其美的空间格局,建成了秋雨书院、东风韵文创街区等文化空间、特色街区,相继荣获“国家卫生城市”、“国家全域旅游示范区”、云南省“美丽县城”等称号。2021年弥勒市共接待国内游客1001.35万人次,同比增长20.3%,实现旅游总收入109.21亿元,同比增长33%。

曹松