

# 科学家夫妇十年追踪找回玉米高蛋白基因

## 整株玉米蛋白质含量接近翻倍,未来籽实中蛋白质含量有望达到20%

■本报记者 许琦敏

提到玉米,你会将它与“高蛋白”联系起来吗?尽管现在玉米作物的蛋白质含量仅为8%-10%,可玉米的祖先大刍草的蛋白质含量却高达30%。经过十年努力,上海一对科学家夫妇联手将玉米在人工种植中“丢掉”的高蛋白基因找了回来,成功让整株玉米的蛋白质含量接近翻倍,玉米籽实中的蛋白质含量平均提升至14%,未来有望提高到20%。国际顶尖学术期刊《自然》今天零点在线发表了这一成果。

### “饲料之王”蛋白提升1%,可节省800万吨大豆

作为世界最高产的农作物之一,玉米的全球年产量高达12亿吨,我国年产玉米2.7亿吨。其中,70%的玉米都用作饲料,有“饲料之王”之称。不过,由于不少杂交玉米籽实的蛋白质含量不足8%,饲料中还需补充大豆蛋白。

如果让玉米的蛋白质含量提升一个百分点,就相当于节省了800万吨大豆。这对于保障国家粮食安全,以及我国畜禽养殖业和饲料

加工业健康发展,具有重要意义。在南美洲墨西哥南部的巴尔萨斯河流域,玉米的祖先——大刍草有着高达30%的蛋白质含量。然而,经过9000年的种植驯化,现在的玉米作物慢慢丢失了高蛋白的控制基因,变得更注重积累淀粉。

### 破解野生玉米基因组,找到高蛋白控制基因

其实,早在几十年前,植物学家就想从玉米祖先那里找回高蛋白控制基因。可惜的是,9000年的漫漫野生岁月,让现代大刍草的基因组变得复杂难辨,同时也让现代玉米与大刍草的基因组差别变得巨大,甚至超过了人与黑猩猩基因组之间的差距。这成为定位蛋白控制基因的“拦路虎”。

提取超过4万个样本的DNA进行基因

型鉴定,测定超过2万个样本的蛋白含量并进行表型分析、三次大规模高通量遗传群体测序……巫永睿与妻子上海师范大学教授王文琴一起,破解了高度复杂的野生玉米基因组,又连续创制了超过10代的遗传材料,构建起了野生玉米和普通玉米的高世代近等基因系群体。

经过反复实验,研究团队终于从野生玉米中成功克隆了首个控制玉米高蛋白含量的主效基因THP9。“THP9负责合成的酶,负责合成天冬酰胺,而天冬酰胺是植物合成蛋白质的基础原料。”巫永睿介绍,现代玉米中THP9的突变形式THP9-B导致合成天冬酰胺的功能变弱,“我们将野生玉米中的THP9-T引入现代玉米后,种子中的蛋白质含量增加了约35%,根、茎、叶中的氮含量分别增加了54%、94%、18%左右”。

### 三地轮转加紧育种,有望生产更优质的奶蛋肉

看到整株玉米的蛋白质含量大幅提升,巫永睿无比兴奋。“玉米生长到灌浆中期,整

株都可以加工青贮饲料。”饲料蛋白质含量的提升,可让人们吃上更优质的牛奶、鸡蛋和肉类。在获得了玉米高蛋白主效基因THP9-T后,巫永睿带领团队立即开展大规模田间试验,将其导入我国推广面积最大的玉米生产栽培品种郑单958中。为了争取时间,他们采取了上海-三亚-哈尔滨三地穿梭的轮转形式,尽可能不间断种植。

今年,他们种植了10亩试验田,共2万株玉米,每一株都需要人工授粉,而且不能出错,只能由研究组的学生和老师亲自完成。“大太阳下走进玉米田,花粉哗哗洒到皮肤上奇痒无比,有时不得不穿‘大白服’工作。玉米叶子也像刀子一样,一不小心就割一道口子。”论文第一作者、博士后黄永财说,尽管非常辛苦,但当他们发现THP9-T还能减少玉米种植的氮肥施用,仍十分惊喜,“这对于在低氮条件下促进玉米高产、稳产具有重要意义”。

巫永睿表示,团队已在为企业新发现的基因申请专利,并与安徽一家农业企业合作育种。此外,他们还发现了另外三个控制玉米蛋白含量的基因,未来将继续将其克隆并引入现代玉米中,争取让玉米作物的蛋白质含量提升至20%。

# 教育部要求千方百计促进高校毕业生多渠道就业创业 有序推进取消就业报到证

本报讯(记者吴金妍)2023届全国高校毕业生规模预计将达到1158万人,同比增加82万人。日前,教育部印发《关于做好2023届全国普通高校毕业生就业创业工作的通知》(以下简称《通知》),部署各地各高校实施“2023届全国普通高校毕业生就业创业促进行动”,千方百计促进高校毕业生多渠道就业创业。《通知》提出稳妥有序推进取消就业报到证,按照国务院要求,从2023年起不再将就业报到证作为高校毕业生招聘录用、落户、档案接收转递等手续的必需材料。

《通知》指出,更大力度开拓市场化社会化就业渠道,深入开展全国高校书记校长访企拓岗促就业专项行动,组织开展“校园招聘月”“就业促进周”等岗位开拓和供需对接系列活动,实施“万企进校园计划”,高校要创造条件主动邀请用人单位进驻招聘。全面推广使用国家大学生就业服务平台,鼓励地方和高校依托平台联合举办区域性、行业性专场招聘活动。充分发挥中小企业吸纳就业作用,举办“民企高校携手促就业”等活动,引导更多高校毕业生到中小企业就业,支持自主创业和灵活就业。

充分发挥政策性岗位吸纳作用方面,《通知》提出尽早安排高校升学考试、公务员和事业单位、国企等政策性岗位招考及各类职业资格考,办好第四季“国聘行动”,积极拓宽基层就业空间,深入挖掘基层医疗卫生、养老服务、社会工作、司法辅助、科研助理等就业渠道,组织实施好“特岗计划”“三支一扶”“西部计划”等基层项目,鼓励扩大地方基层项目规模。同时,积极配合做好大学生征兵工作。

《通知》要求深入推进就业育人,引导高校毕业生从实际出发选择职业和工作岗位。切实维护高校毕业生就业权益,对存在就业歧视、招聘欺诈、“培训贷”等问题的用人单位,纳入招聘“黑名单”,并及时向高校毕业生发布警示提醒。引导高校重点布局社会需求强、就业前景广、人才缺口大的学科专业,及时淘汰或更新升级已经不适应社会需要的学科专业。教育部将把高校毕业生就业状况作为“双一流”建设成效评价、学科专业设置和评估、招生计划安排等工作的重要依据,实行高校毕业生就业去向落实率红黄牌提示制度。

为简化优化求职就业手续,《通知》提出各地各高校建立毕业去向登记制度,全面推广使用全国高校毕业生毕业去向登记系统,指导高校毕业生按规定及时完成毕业去向登记。同时,强化就业统计监测工作,严格执行毕业生就业统计监测工作违规处理办法。

# 复旦儿科将打造家庭病房

本报讯(记者李晨琰)今天是世界早产儿日,记者从复旦大学附属儿科医院获悉,该院新生儿科即将迁入医院新大楼,届时,院方将在新大楼设立母婴同室病房——家庭病房,人乳库也将进一步扩容。

复旦大学附属儿科医院党委书记徐虹介绍,儿科医院通过打造家庭病房,旨在进一步转变并优化新生儿科家庭参与式照护模式,促进早产儿生长发育,减少家长对孩子住院分离的焦虑。与此同时,人乳库也将原有的基础上进一步扩大规模及持续改进流程,包括设施、环境和管理模式等。

2017年,复旦儿科建立国内首家NICU(新生儿重症监护病房)人乳库,采取“无偿捐献,免费使用”的模式,至今捐赠母乳量达2440升,接受捐赠母乳使用的母乳量1740升,获益患儿达2170人。目前,医院新生儿科早产儿母乳喂哺率达到70%,超低出生体重儿母乳喂哺率率达到100%。通过开展母乳喂哺,早产儿坏死性小肠结肠炎发生率明显降低,可见人乳库的建立对早产儿救治中发挥了重要作用。未来,院方将进一步升级人乳库,将其打造成与国际接轨、符合国内管理要求的国家儿童医学中心人乳库标杆。

# 沪上多个社区推出暖心举措,接种人员“多跑路”老人“少跑腿” 疫苗进社区,医护“百宝箱”里放了啥

■本报记者 单颖文 王宛艺 实习生 刘佳媛

扫码仪、新冠疫苗、测温器……昨天下午,虹口区嘉兴路街道社区卫生服务中心护士王洁和家庭医生带着“百宝箱”走进临平居委会办公室。接下去的两个小时内,她们在这里“驻点”,等待有需要的居民前来接种新冠疫苗。

“驻点”接种、送苗上门……社区是疫情防控的最前沿,接种人员“多跑路”,老年人“少跑腿”,沪上多个社区推出老年人便捷接种疫苗服务。这一过程中,通过建立老年人身体状况“一人一档”、医生上门问诊时做好预检,志愿者全程陪护接种等贴心暖心举措,更好地服务老年人接种疫苗,也打消部分老人的顾虑。

### 护士带着“百宝箱”进小区,老年人“随到随打”

到社区“驻点”接种,王洁身携的“百宝箱”中,包括疫苗接种全过程所需用具:接种者征询单、扫码仪、接种记录单,以及消毒液、针筒、疫苗、棉签、免洗洗手液等。箱子里还放了两大块冰和一枚带测温功能的电子钟。

王洁介绍,新冠病毒疫苗必须保存在2℃至8℃的环境中,因此需要放置冰块来保持低温。携带多功能电子钟,既可测量箱内温度,又便于准确记录接种信息。通常,医护人员会携带两个品牌的疫苗到场,方便居民选择。

嘉兴路街道社区卫生服务中心副院长张斌介绍,今年5月起就选派医护人员进驻社区,为有需求的老年人提供上门接种服务。6

月后,通过医护排班,在全街道29个居委会“驻点”提供疫苗接种服务,老年人“随到随打”。为了提高便民接种工作的知晓率,医护人员及居委会干部已与辖区内60岁以上老人一一联系,及时了解其身体状况,建立“一人一档”,将老人的基础疾病、暂时不能接种的原因等记录在案,做好细致服务,也避免对不适宜接种人群“二次打扰”。

### 医生上门听诊时预检,志愿者全程陪护接种

“接种新冠病毒疫苗,是预防疫情的有效手段,尤其对老年人来说,多了一层保护屏障。”徐汇区斜土街道社区卫生服务中心主任徐文杰说,今年5月起就选派医护人员进驻社区,为有需求的老年人提供上门接种服务。6

对接种必要性进行科普后,她还为希望接种的老人做好预检,确认他们的健康状况是否符合条件。而这个过程,也能更好地消除老人们的顾虑。

斜土街道凉城新村社区党总支书记燕燕说,考虑到辖区内纯老家庭多,除了联动社区医生,还发动块长、志愿者积极为老年人服务,包括帮助预约疫苗接种、全程陪护接种等。居委会干部还把一张张疫苗科普海报贴到小区门岗、楼道、宣传栏乃至核酸采样亭旁,帮助居民正确认识疫苗,让大家安心接种。

在虹口区凉城新村街道,居委会干部主动替已接种剂的高龄老人记录下一针接种时间。每周,他们都会与社区卫生服务中心接种护士“对表”,根据老人上一针接种档案,及时更新可接种第二针、第三针的名单。同时,在接种前一晚致电老人,确认身体情况。

# 上海市第六人民医院取得重要突破 首次将肋软骨用于修复大关节软骨缺损



张长青教授(右二)团队的研究成果首次将肋软骨用于修复大关节软骨缺损。(六院供图)

本报讯(记者唐闻佳)拆下自己的小部分肋骨,修补大关节软骨缺损,这一创新技术在上海正变为现实。近日,上海市第六人民医院骨科张长青教授在骨科权威杂志《JBJS》发文介绍“自体肋软骨移植治疗股骨头大面积软骨病变”重要突破,这是人类首次将肋软骨用于修复大关节软骨缺损,这一“移花接木”式的创新技术突破了长久以来的大关节软骨缺损修复难题。

当前,因自然衰老退化、遗传、运动损伤等导致的关节损伤患者日益增多,且呈低龄化态势。诸如髋关节、膝关节、踝关节等关节一旦出现大面积软骨缺损,即使通过各种方式修复,也只能恢复为纤维软骨,临床效果欠佳,至今鲜有重建透明软骨的技术。

张长青团队在前期研究中发现:用动物自体肋软骨修复动物膝关节软骨缺损,肋软骨内透明软骨细胞可转化为关节的透明软骨。在此基础上,张长青带领团队在2018年尝试将人体的自体肋软骨用于膝关节、髋关节以及踝关节软骨的修复,皆取得显著临床效果。

根据三年的随访结果,入组的20例年轻患者膝关节功能评分较术前上升了近30分,疼痛明显缓解,显示了良好的早期临床效果;影像学研究结果显示,肋软骨在移植后与关节软骨呈现相似信号强度,并且在CT上观察到移植后的肋软骨与软骨下骨形成了生物性结合,预示着良好的远期效果。这项技术不仅可以提高患者的关节功能、缓解疼痛症状,而且有助于提高患者的生活质量,为恢复原有的运动习惯带来希望。

# “上海疫苗”靠什么快速“出海”

(上接第一版)在肿瘤领域,艾博生物已布局癌症疫苗,目前正与国内的临床专家紧密合作,针对高发肿瘤进行疫苗开发。

### 觅到“新搭档”,持续锤炼研发“硬实力”

回顾创业之路,艾博生物始终坚持打造基于自主研发的“硬实力”。以生物制药产业为例,近年来,随着国内产业蓬勃发展,许多中国企业从“跟跑者”变为“并跑者”,逐步掌握了原创核心技术,由此牢牢把握着发展主动权。

为持续锤炼研发“硬实力”,今年,艾博生物又寻觅到一个“新搭档”——位于宝山区的上海创新型疫苗科技园。

近年来,宝山区生物医药创新浓度持续提升,依托长三角区位优势形成的高集聚度产业链,正是艾博生物相中这里的重要理由之一。

今年1至9月,宝山区生物医药产业产值同比增长18.7%,增速位列全市前列,两年来产值年均增速71%。“在创新领域,光靠一个人、一家公司的力量是远远不够的,只有当更多人投身其中,更多的技术挑战和限制才会更好地得以解决。”英博说。

此外,优质的产业扶持政策和更精准匹配的公共平台,也为企业解决了不少后顾之忧。政策方面,宝山区近期出台的“生物医药2.0版”政策,覆盖研发、临床、制造、应用等全产业链、各环节。一批公共平台也加紧布局,将提供药物筛选、药学研究、制剂研究、中试放大等专业服务。

宝山区经委负责人介绍,为进一步缩短从“实验室”到“生产线”的转化链路,该区还将建起创新药、医疗器械“企业库”和“医院库”两大资源库,将企业需求分门别类,精准对接,高效匹配临床资源。

# 音乐剧走进图书馆,品味经典“可阅读可聆听”

(上接第一版)未来上图还将通过引入更多优秀话剧、戏曲等演出剧目,让好的文本通过更广泛、更多元的平台走近读者,在上海最重要的文化公共空间被听见、被欣赏、被“乐读”。

### “得意忘其形”,让隽永的东方美学活在当下

生于江南富贵之家的沈复自小为家族所厌弃,唯有青梅竹马的妻子芸娘与其相知相惜。然而天不假年,芸娘仅40岁便因病离世。其后数十年,沈复反反复复陷入对芸娘的追忆中,在那些模糊美好的长梦中,沈复一遍遍地回望自己和爱妻缠绵厮守的时光,直至去世。随着晚年沈复断断续续的回忆,两人少年时心动的葬花初遇、被父母赶出家门的心碎相守,沈

复倾其所有为病中的芸娘买一味甘草的执着……一点一滴,缓缓呈现。

为了还原属于沈复原作的情感与情怀,田辰明对原著进行“得其意,忘其形”的改编,通过沈复在芸娘去世后无数次的长梦与追忆,再现两人相濡以沫的一生。“我们将舞台表达集中在人物感情上,通过情的变换,来带动整个故事场景与空间感的变换。”他告诉记者,与西方现代音乐剧喜欢大量使用影片、车台、多媒体的热闹不同,“希望通过音乐剧《浮生六记》,让隽永的东方美学活在当下”。

故事和舞美“很中国”,音乐则希望打破东西方的隔阂——音乐剧《浮生六记》的创作动机以中国传统五声调式为主,现场乐队以钢琴、竖琴、黑管、大提琴与小提琴西方室内乐编制,呈现音乐文

化交融互鉴之美。“小时候,我跟着外公一起听黄梅戏,儿时刻在基因里的戏曲旋律,也被我写进了音乐剧《浮生六记》里。”余笛说,他还从《玫瑰三愿》《红豆词》等中国艺术歌曲汲取灵感,希望整个音乐剧呈现出淡雅的风格,宛如寥寥几笔勾勒出山水画中的潺潺溪流,“就像故事里的沈复,用漫长的一生去思念一个人”。

“万物万事,有其尽时,你我众生,亦复如是。”田辰明为音乐剧《浮生六记》写下序曲《万物有其时》歌词,定了整个故事的基调。“这首序曲借鉴了中国戏曲开场的部分‘标目’——即标立名目,作为引子来介绍全剧梗概和突出主题。”而《万物有其时》副歌的诗经体四字格形式,也体现了主创对传统诗词文化的传承与创新。

主办:文汇报社 承办:文汇报讲堂工作室 文汇报讲堂159期

媒体特别支持:澎湃新闻网

## 中华文明起源与形成

第一讲 文明起源:中西比较视域及中国贡献 2022/11/26 14:00-17:00

陈胜前 中国人民大学历史学院 考古学系教授、考古学理论领域领军学者

第二讲 8000年前:中华文明起源 2022/12/11 14:00-17:00

冯时 中国科学院学部委员、考古所研究员,中国考古学体系建立者

李新伟 中国社科院考古研究所 史前考古室和世界考古室主任,中国考古学会新石器专业委员会秘书长

张居中 中国科技大学科技史与科技考古学教授,贾湖遗址发掘与研究主持者

吕厚远 中国科学院地质与地球物理研究所研究员、人类演化与环境考古专业委员会主任

蒋乐平 浙江省考古研究所研究员,跨湖桥文化、上山文化主要发现者、发掘者

第三讲 5000年前中华大地的早期文明 2022/12/24 14:00-17:00

刘斌 浙江大学艺术与考古博物馆馆长,良渚古城发现者、发掘主持

第四讲 4000年前中国王国与王朝之谜与底 2023/01/07 14:00-17:00

高江涛 中国社会科学院考古研究所研究员,陶寺考古队领队

韩建业 中国人民大学历史学院 考古文博系教授,长江学者,南佐遗址发掘主持

孙周勇 陕西省考古研究院院长、研究员,石泉考古队领队

贾笑冰 中国社会科学院考古研究所 研究员,牛河梁遗址发掘主持

赵海涛 中国社会科学院考古研究所副研究员,三里头工作队队长