



奶牛肉牛育种创新要由“点”到“面”

打赢畜禽育种翻身仗②

◎本报记者 王延斌

“我国奶牛种源总体有保障,但性能与世界先进水平相比还有一定差距,应该坚定信念走畜禽种业自主创新之路。”全国畜牧总站党委书记时建忠的这句话,透露出中国奶牛育种产业发展的

的现状。时建忠是在近日举办的全国奶牛遗传改良计划培训班上说这番话的。

来自全国畜牧总站、中国农业大学、中国农科院的专家以及近20家国家奶牛核心育种场负责人、国家奶牛遗传改良计划专家委员会成员等近200人参加了这次会议。科技日报记者8月初从会议组织方获悉,这次高规格会议是新一轮畜禽遗传改良计划的重要组成部分,更是确保奶牛种质资源自主可控、打好种业翻身仗的一个重要行动。

从解决数量问题走向解决质量问题

高斯奶牛,原产地荷兰,世界最好的乳用牛之一。目前世界饲养的奶牛中,八成是其后代。前不久,记者参加“奶牛种质与高效扩繁技术创新”研讨会,澳亚牧场(中国)繁育育种技术总监梅承分享的一则消息让人振奋。

他向记者表示:“我们牧场52头试管牛刚刚完成了基因评价测定,这是我国自主培育的中国高斯奶牛。从测定数据来看,在遗传改良后,体形、健康、产奶量等重点性状的水平位居世界前列。”

“山东省肉牛存栏位列全国第四位,牛肉产量位列全国首位。”山东省农科院肉牛专家宋恩亮研究员向记者强调,在肉牛品种上,产自山东的鲁西黄牛、渤海黑牛、蒙山牛在国内都是响当当的优势品种和资源,甚至在国外也有一定的影响力。

在肉牛领域浸润了21年的山东科龙畜牧产业有限公司负责人张青云告诉记者:“日本和牛、

德国黄牛、韩国黄牛等都有鲁西黄牛的血统。这3个国家都曾调运我们的鲁西黄牛遗传资源去改良他们的牛种。”

对养牛人来说,育种不易。

“育种是一个非常辛苦的工作。无论风霜雨雪、寒冬酷暑,我们在牛圈里,一‘泡’就是十几年。受孕母牛和所产小牛的状况,都要收集、观察、记录。吃不了苦,这个活就干不了。”说这话的是中国畜牧业协会肉牛分会会长董雅娟教授。她是我国首例和第二例健康成活的体细胞克隆牛“康康”和“双双”的培育者,用近20年的努力为中国黑牛新品种培育和产业化打下了基础。

如果说上述这些在上一轮畜禽遗传改良计划中完成的育种成果,基本解决了我国畜禽良种“有没有”“够不够”的问题,那么在时建忠看来,新一轮全国畜禽遗传改良计划,则将致力于解决我国畜禽良种“好不好”“强不强”的问题。

受访专家认为,一方面,肉牛育种仍存在着企业过于分散、品种简单重复、育种规模较小等问题,急需建立一体化的国家肉牛基因育种中心;另一方面,种源匮乏,形不成种群,重引进、轻培育,“引种—退化—再引种—再退化”的怪圈尚未打破。

目前我国肉牛育种企业仍面临散、乱、小的现状。在2019年牛业科学学术研讨会——遗传育种专场会议上,北京联合肉牛育种科技有限公司负责人汪聪勇曾表示,我国肉牛养殖的品种多元,单个品种核心群规模小,品种内各核心场

持参与生物安全事件国际救援、共同提升全球生物安全治理水平,已经刻不容缓。

此次《天津指南》全文分为道德基准、法律规范、科研责任、研究对象、风险管理、教育培训、成果转化、公众参与、监管责任和国际合作十大部分,为其他国家和机构层面的生物安全治理提供了良好的工作范本。

参与此次《天津指南》编写工作的天津大学生物安全战略研究中心王蕾凡研究员告诉记者:“《天津指南》开宗明义地指出:科学家应尊重人的生命和相关社会伦理。他们肩负着特殊的责任,要通过和平利用生物科学以造福人类,要弘扬负责任的生物科学文化,要防止滥用生物科学,包括避免生物科研破坏环境。”

《天津指南》要求科学家肩负“应认识到生物科学有多种潜在的滥用风险,包括可能被用于发展生物武器。应采取预防措施,防止生物制品、数据、专业知识或设备被滥用并产生消极影响”的科研责任。科学家在追求生物研究效益时,应识别并管控潜在风险,“考虑潜在生物安全关切……建立预防、减缓和应对风险的监督机制和操作程序,并致力于构建生物安全文化。”

同时,《天津指南》鼓励科学家及研究机构开展国际合作,加强学习交流,共同致力于生物科学的和平创新和应用,分享生物安全最佳实践。

把脉生物产业的“未病之病”

随着前沿生物技术与互联网、人工智能和自

培育出首例和第二例健康成活的体细胞克隆牛“康康”和“双双”;用基因编辑技术繁育出第一批拥有双肌臀的鲁西黄牛……这些成果为中国肉奶牛新品种培育和产业化打下了基础。但作为肉奶牛消费大国,这些点上的突破还远远不够,还需在新一轮全国畜禽遗传改良计划中,集中力量开展种源关键技术联合攻关。

模更小且群体较为分散;我国目前仍然没有健全的全国层面的肉牛联合育种机制,各核心场各自为政,单打独斗,商业化育种进程滞后。

而我国奶牛产业育种整体水平与奶业发达国家也有差距。山东省农科院畜牧兽医研究所所长黄金明指出,我国奶牛核心种源自主培育能力不强,大部分优质种牛精液和胚胎从国外引

努力提升核心种源自主培育能力

进,“国家相关部门要求我国国产种质不低于70%,国外种质不超过30%;而现实状况恰恰相反,进口种质占据了70%。”他说。

对整个行业来说,核心奶牛种源自主培育和奶牛良种快速扩繁技术依然是短板。此外,奶牛胚胎移植技术、活体采卵体外受精胚胎生产技术的研发力度也还不够。

面对肉奶牛育种的各种问题,各方已经行动起来。

双肌臀的鲁西黄牛是张青云团队的最新成果,其生长速度和产肉量表现突出。十年磨一剑,育种过程的种种艰辛浮上心头。张青云说,他们团队于2008年开始钻研鲁西黄牛基因编辑育种的应用技术。在此过程中,他们对鲁西黄牛的每个碱基对进行了研究,研究出哪个碱基对控制哪个基因,将来会表达什么性状、功能等。利用基因编辑技术,他们“剪掉”了抑制鲁西黄牛后躯发展的基因。到2015年,团队终于繁育出第一批双肌臀的鲁西黄牛。

在中国养牛第一县的山东省滨州市阳信县,亿利源清真肉类有限公司负责人杨振刚已经跟肉牛育种打了几十年交道。去年,他住900公里之外的内蒙古跑了32趟,只为育得好种。

杨振刚告诉记者,他们进口新西兰带有系谱的安格斯牛作为可繁母牛,让安格斯牛与鲁西黄牛、渤海黑牛进行杂交,再引入日本和牛的基因,经过一代代选育,最终形成具有自主知识产权的高端肉牛品牌鲁蒙黑牛。

不过,对肉奶牛大国来说,点上的突破还远

远不够,在政府主导下的产学研一体化还需要“扭成一股绳”。正如董雅娟所言:“我们国家的肉牛育种还没有形成产业,没有形成一体化的系统,这是一个大问题。”

对于董雅娟的呼吁,国家已有回应。比如在奶牛育种方面,《全国奶牛遗传改良计划(2021—2035年)》要求建立以市场需求为导向、企业为主体、产学研深度融合的技术创新体系;在肉牛育种方面,《全国肉牛遗传改良计划(2021—2035年)》要求构建以市场需求为导向、企业为主体、产学研深度融合的现代肉牛种业创新体系。

今年4月底,一个新研发平台——山东奶牛种业(产业)创新研究院诞生。该研究院集中资源力量,开展种源关键技术联合攻关,激活各方优势资源,将政产学研“攥成一个拳头”,以新模式破解产业之痛。在“打好种业翻身仗”的国家号召下,像山东奶牛种业(产业)创新研究院这样有着政产学研背景的新平台正在不断涌现。

“我们要像抓粮食安全一样地抓好肉奶牛育种。”杨振刚相信,在国家、科研院所、企业、养牛户的不断努力下,提升肉奶牛核心种源自主培育能力的目标一定会实现。

基于大数据搜索引擎 绘制全球微生物组转化网络

◎本报记者 王健高 通讯员 刘佳

在自然界的各种生态系统中,微生物以群落即微生物组的形式广泛存在并相互作用,从而深刻地塑造着地球生物圈的功能。记者8月8日从中国科学院青岛能源所获悉,该所单细胞中心提出了一种基于大数据搜索的理论模型,通过建立一个全球性的微生物组相互转化网络,从多个尺度探索不同生态系统之间菌群的内在关联与演化规律。相关成果近日发表于《美国微生物学会会刊》上。

人类和哺乳动物的演化历程,可通过各种地质年代遗留下来的化石及其中蕴含的古DNA来揭示。但是在漫长的时光旅程中,各种生态系统中菌群演化与互作的痕迹往往已湮灭殆尽。

为从全球尺度上重现与理解微生物组间的演化途径和互作过程,中国科学院青岛能源所荆功超和青岛大学张玉凤等组成的研究小组提出一个理论模型:微生物组可通过改变其内部物种的组合和数量比例等方式相互转化,以适应各种生存环境与选择压力。因此,微生物组的演化与互作等关系,能基于其结构相似性进行推测。

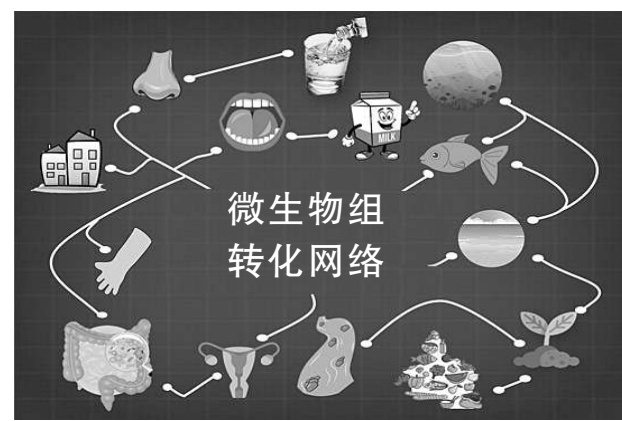
基于这个模型,研究人员运用前期开发的微生物组搜索引擎(MSE),基于微生物组结构的相似性高低,构建了首个全球性“微生物组相互转化网络(MTN)”。该全国性网络的节点包含177022例菌群样本、113亿条16S rRNA序列,来自于从人体各个部位到各种生境的20大类生态系统。

有趣的是,与现实社会中人际网络等相似,MTN也是一种无标度网络。此类网络的典型特征是,大部分节点只和很少节点连接,而有极少的节点却与非常多的节点连接。这种“枢纽”节点的存在,使得此类网络对意外故障有强大的承受能力,但面对协同性攻击时则显得脆弱。因此,MTN的无标度网络特性,为目前地球上微生物组的多样性成因与意义提供了一个全新的理论视角与原理诠释。

令人意外的是,在MTN中,虽然微生物组的结构与其各自迥异的生态系统有着显著的关联性,但每个菌群与任一其他菌群之间平均只相距“七”步,也就是,通过6个“亲戚”,便可实现相互转化。因此,微生物组在全球范围上具有其内在的同源性。这一发现,对于重构历史上曾经存在过的微生物组或设计全新的菌群,具有指导意义。

研究人员还基于MTN绘制出了全球尺度、单个菌群精度的“微生物组相互转化路线图”,从而刻画了在不同生态系统内部与之间,每个微生物组最可能的演化途径和互作过程。例如,该路线图表明,海洋最有可能与靠近海岸的鱼类等非哺乳动物交换菌群成分,而沙土和淡水则是植物和人体与自然进行菌群交换的“门户”。因此,这一路线图将成为研究微生物生态系统间互作机制的新工具。

随着全球环境的变化和人类文明的进程,每天有无数菌群从地球上消失,同时也有无数的菌群浮现出来。得益于其长期的菌群数据积累和高效的计算对比能力,MSE能够于数小时内,在一台个人计算机上,针对新出现的菌群数据点进行MTN的全局更新。因此,运用MSE,研究人员将持续拓展与更新MTN,并开发多尺度全方位的可视化系统,从而为微生物组的起源、演化与互作研究提供基于大数据的理论模型和计算工具。



全球微生物组转化网络

刘阳供图

第一个以中国地名命名、内容以中国倡议为主的生物安全国际倡议发布

《天津指南》为世界生物产业安全“把脉”

◎本报记者 陈曦 通讯员 焦德芳

“生物科学领域的进步增进了人类福祉,但亦可能被滥用,特别是被用于发展和扩散生物武器。为弘扬负责任的文化,我们鼓励所有科学家、研究机构和政府部门将《科学家生物安全行为准则天津指南》(以下简称《天津指南》)的内容纳入其相关实践、章程和法规中。”日前,国际科学院组织发布声明,核可中国天津大学和英国约翰斯·霍普金斯大学牵头、多国科学家共同研讨达成的《天津指南》。

科技日报记者8月7日采访相关专家获悉,来自21个国家的科学家参与了《天津指南》的制定过程,作为第一个以中国地名命名、内容以中国倡议为主的生物安全国际倡议,《天津指南》的发布将对未来生物科学研究和生物产业开发产生重要影响。

为全球生物安全治理贡献中国方案

据介绍,生物安全属于非传统安全,包括突发传染病、新型生物技术误用和滥用、实验室生物安全、国家重要遗传资源和基因数据流失、生物武器与生物恐怖主义威胁等,涉及国家经济社会发展的方方面面。

当今社会,随着基因编辑、合成生物学、人工智能等现代技术不断融合发展,生物技术误用、滥用导致出现灾难性后果已成为可能。生物安全无国界——加强生物安全领域的国际合作、支

持参与生物安全事件国际救援、共同提升全球生物安全治理水平,已经刻不容缓。

此次《天津指南》全文分为道德基准、法律规范、科研责任、研究对象、风险管理、教育培训、成果转化、公众参与、监管责任和国际合作十大部分,为其他国家和机构层面的生物安全治理提供了良好的工作范本。

参与此次《天津指南》编写工作的天津大学生物安全战略研究中心王蕾凡研究员告诉记者:“《天津指南》开宗明义地指出:科学家应尊重人的生命和相关社会伦理。他们肩负着特殊的责任,要通过和平利用生物科学以造福人类,要弘扬负责任的生物科学文化,要防止滥用生物科学,包括避免生物科研破坏环境。”

《天津指南》要求科学家肩负“应认识到生物科学有多种潜在的滥用风险,包括可能被用于发展生物武器。应采取预防措施,防止生物制品、数据、专业知识或设备被滥用并产生消极影响”的科研责任。科学家在追求生物研究效益时,应识别并管控潜在风险,“考虑潜在生物安全关切……建立预防、减缓和应对风险的监督机制和操作程序,并致力于构建生物安全文化。”

同时,《天津指南》鼓励科学家及研究机构开展国际合作,加强学习交流,共同致力于生物科学的和平创新和应用,分享生物安全最佳实践。

把脉生物产业的“未病之病”

随着前沿生物技术与互联网、人工智能和自

精准医疗、细胞治疗和基因编辑等技术极大促进了生物产业飞速发展。《天津指南》鼓励科学家采取措施,防止在研发及产业发展中产生的生物制品、数据等被滥用,在保障安全底线的前提下进行创新。

张卫文
天津大学生物安全战略研究中心主任

动化等学科深度融合,各种新兴生物产业相继衍生,这些产业引发的生物安全风险也日益加剧。如果对相关企业的门槛、资质等不加管束,全人类将面临安全威胁。

“生物技术创新具有较强的独特性,即使在科学层面上具有可行性的原创技术,在商业化和推广过程中,也会因监管机构、大众和科学家存在认知差距,导致新产品的批复和广泛接受有所拖延。”王蕾凡介绍,《天津指南》强调科学家群体

应加强成果传播和公众参与,促进公众对生物科技的理解和关心,以兼顾效益最大化和风险最小化,这种模式在科技研究初期就充分考虑风险和社会影响,能最大程度减少由于伦理、安全等问题的疏忽导致的科技创新失败,从而推动相关成果快速转化应用,推动社会进步。

“精准医疗、细胞治疗和基因编辑等技术极大促进了生物产业飞速发展,同时也产生了大量包含人类遗传资源的生物制品或数据,它们不仅蕴含了关乎人民健康的隐私性信息,更是国家重要战略资源。”天津大学生物安全战略研究中心主任张卫文教授指出,《天津指南》提倡科研责任感,强调产生的相关材料有被用于发展生物武器的可能性,同时鼓励科学家采取措施,防止在研发及产业发展中产生的生物制品、数据等被滥用,在保障安全底线的前提下进行创新。

21世纪以来,合成生物学已逐渐成为推动全球生物产业革命的主要技术动力,其中DNA合成技术是合成生物学的核心支撑技术。小病毒的全基因组合成已被认为是当前最紧迫的生物安全风险,DNA合成产业对国家安全甚至世界安全具有重要影响。因此,2020年年初,世界经济论坛呼吁建立全球通用的DNA合成筛选机制,以最大化减少DNA合成的潜在生物安全风险。今后,科学家们遵循《天津指南》,必将让DNA合成产业在确保生物安全的范畴下健康发展。

“我们相信,《天津指南》能够加快推动建立由各国广泛参与的全球性生物技术领域新规则。”张卫文说。

用生物农药防治稻田病虫害

图说生物



时值水稻中稻病虫害防治关键时期,湖南省衡阳市常宁市及时组织各乡镇进行夏季田间管护,开展病虫害防治的精细化、智能化管理工作,为今年秋粮丰产丰收夯实基础。图为在湖南省衡阳市常宁市洋泉镇土桥村,农技员给植保无人机加装生物农药。

新华社发(周秀鱼春摄)