

“三良”助力饲草产业高质量发展



□杨惠

近日,国家牧草产业技术体系“十四五”聘期考评会在内蒙古呼和浩特市召开。“十四五”以来,牧草体系持续围绕农业强国建设、国家乡村振兴战略,以及《“十四五”全国饲草产业发展规划》要求,面向国际技术前沿,强化顶层设计,持续开展联合攻关与技术集成示范,提升了牧草生产水平、打造多个草饲畜产品品牌、形成系列典型样板,取得系列丰硕成果。

“十四五”期间,牧草体系审定登记饲草新品种97个,苜蓿干草单产提升100公斤/亩,苜蓿科技进步贡献率达58.5%,较“十三五”提高6%。新技术等成果累计示范推广面积超3000万亩。

良种:审定登记育成饲草新品种97个

一直以来,我国优质饲草供应不足,对进口依赖较大,特别是饲草品种方面,面临着饲草种业自主创新能力较弱,关键核心技术受制于人的困境。近年来,随着种业振兴行动的持续实施,牧草体系不断加强饲草品种的创新研发,5年来,共收集评价苜蓿、箭筈豌豆、野豌豆等蛋白牧草种质资源4027份,筛选高蛋白牧草资源44份,培育高蛋白牧草品种50余个。共审定登记饲草新品种97个,其中,“中苜5号”“新牧4号”“中苜4号”紫花苜蓿、“川农1号”多花黑麦草、“热研20号”柱花草5个品种入选了农业农村部主导品种,累计示范推广面积超800万亩,有效满足了优质饲草生产的品种需求。

苜蓿是我国种植范围最广的饲草之一。近年来,为培育出耐盐高产紫花苜蓿新品种,牧草体系苜蓿品种改良岗位专家杨青川带领团队筛选出了“中苜3号”“中苜4号”“中苜5号”3个适宜在黄淮海地区种植的优质、高产、耐盐碱苜蓿品种。

“‘中苜5号’这个品种实现了苜蓿耐盐碱与高产性状的聚合,初花期干物质中粗蛋白含量为18.7%,在黄淮海地

区雨养条件下,含盐量为0.21%—0.35%的盐碱地上亩产干草可达1165公斤,比对照组增产15.5%,适于黄淮海地区轻中度盐碱地、旱作低产田及其他类似地区种植。”杨青川介绍,目前,该品种已在河北沧州、山东东营、内蒙古巴彦淖尔等地区的盐碱地大面积推广种植,累计推广120余万亩。

在基因育种方面,牧草体系专家团队依托220份紫花苜蓿核心种质资源的全基因组重测序数据研发了“苜蓿芯1.0”低密度5K育种芯片,为实现不同种质资源基因型的精准鉴定、分子标记辅助选择和全基因组选择育种提供了有力工具,进一步推动我国苜蓿育种工作的快速发展。

牧草种类繁多,其中不乏既能耐盐碱,又能改良土壤的品种,是开展盐碱地综合利用的不二之选。牧草体系耐逆牧草育种岗位专家曹晓凤研究发现,豆科植物田菁具有耐盐、耐碱、耐酸、耐热、耐涝、耐贫瘠等特性,种植田菁还可以显著改善土壤的物理性质,提高土壤有机质含量,是改良盐碱地的先锋植物。同时,田菁的生物量大,蛋白质含量高,再生能力强,可以多次刈割,具有发展为高蛋白优质饲草的潜力。

为选育出田菁新品种,曹晓凤带领团队收集了546份田菁种质资源,建成了国内最大的田菁种质资源库,目前已选育出多个耐逆、高产、优质的田菁新品种,正在参加国家级、省级草品种区域试验,并在新疆、黑龙江、湖南等多个省(自治区)进行推广。“今年我们在湖南省常德市推广种植田菁1500多亩,种植80天株高就达到了2米,刈割的产量达到了2.86吨/亩,全株粗蛋白含量16%以上,制作成的田菁草粉、青贮和草颗粒饲喂奶牛和藏香猪后,效果特别好。”曹晓凤说。

良法:新技术示范推广面积超3000万亩

当前,草产业发展面临的资源环境约束日益加剧,为加强产业可持续发展,牧草体系推动“苜蓿—玉米复合种植技

术”“混播草地划区轮牧技术”“高寒退化草地改良技术”等多项实用技术的研发推广,截至目前,新技术等成果累计示范推广面积超3000万亩。

“苜蓿—玉米复合种植技术可以在不多占用耕地的情况下,实现玉米几乎不减产,多收2—3茬苜蓿,土地利用效率提高20%—30%,经济效益较苜蓿单作和玉米单作显著提高,且有效提升冬季季节的防风固沙效果,显著提升土壤质量和后茬作物产量,缓解饲料粮的供应压力。”牧草体系首席科学家张英俊介绍,针对我国苜蓿种植“缺地”的产业问题,团队研发的“苜蓿—玉米复合种植技术”在2021年成为草业领域首项农业农村部十项重大引领性技术。“十四五”以来,牧草体系20多个岗站深度合作,根据不同地区的水热资源,完成种植模式优化、杂草防除技术完善、水肥一体化自动控制技术开发、配套收获机械研发和加工利用技术创新等一系列关键技术的突破,形成了针对黄淮海地区的套作模式和针对北方地区的间作模式,建立了多个长期核心研发与示范基地5000余亩。

针对沙化退化草原生产力低、饲草转化率不高的技术瓶颈,牧草体系赤峰综合试验站站长梁庆伟团队研发的“混播草地划区轮牧技术”,让草地产量提高20.6倍,由原来13亩养猪一个羊单位提高到0.8亩,肉牛日增重1.6公斤以上,畜产品生产性能提高40.3%。“通过该项技术,我们建成1亩混播草地就可以解放至少20亩天然草场,草品质也由劣质草提升为粗蛋白为16.2的一级优质草,每亩纯收益增加320%。”梁庆伟说,自2021年入选为全国农业主推技术以来,该技术已推广160余万亩,成果也服务于“科尔沁、浑善达克沙地歼灭战”等重大工程项目,辐射200余万亩,显著促进了草原畜牧业转型升级和治沙产业化推进。

今年中央一号文件提出,要推动农机装备高质量发展,加快国产先进适用农机装备等研发应用。而在我国饲草生产加工领域,主要环节机械装备发展不平衡、不充分的问题仍然突出。数据显示,我国饲草产业全程机械化装备有40%左右处于空白阶段,国产高端智能饲草装备市场份额占比不足20%,饲草机械装备研发亟待发力。

对此,牧草体系机械化研究室专家团队研发了智能自走式青饲饲料收获机、牧草高速精量播种机、牧草种子低损高效收获机等多种装备,有效提升了饲草生产加工的效率。其中,智能自走式青饲饲料收获机已在四川、内蒙古、新疆等地应用推广面积超3000万亩,推进鲁南地区生产紫花苜蓿和青贮玉米裹包青贮饲料,实现每亩增收200—350元,有效带动了农民增收。

良效:饲草产量增加2340万吨

统计数据显示,2024年全国饲草产

量折合干草达9500万吨,比2020年的7160万吨增加了2340万吨,增加了32.7%。数字的上升体现了“十四五”时期我国饲草生产能力正快速提升,这不仅有饲草品种和种植技术的加持,更有饲草产品生产加工技术的助力。

牧草体系干草调制贮藏岗位专家格根图介绍,团队研发的苜蓿“种—收—加—储”一体化技术模式在种植环节通过生物炭调控根际微生物群落结构,提高苜蓿的土壤养分有效性,实现牧草产量与品质的协同提升;在收获环节,依据不同品种苜蓿生长和成熟速率差异,采用多品种匹配种植技术,并利用错峰收获技术,降低叶片损失量5%,粗蛋白质含量提升1.5个百分点,保障原料品质的优质性,可将二级以上优质苜蓿占比从50%提升至70%以上;在加工环节,则研发了碱性复合干燥剂,让饲草干燥速率较传统方法提高42%;而在储藏环节,采用避光储藏或蓝布覆盖储藏模式,降低光氧化作用,可以减少饲草中营养物质损失5—8个百分点。

“该技术模式在正时农业集团有限公司达拉特旗基地应用后,苜蓿一级干草比例达到60%以上,二级干草达80%以上,4茬苜蓿的总干物质产量折合达到1.3吨/亩,经济效益显著。”格根图说。

除了干草产品,近年来,青贮饲料因其适口性高、制作工艺简单、成本较低等优势在饲草产品中的占比逐渐提升。不过,青贮饲料也因生产者制作水平不同而存在霉菌毒素超标、营养损失率高、质量不稳定等问题。对此,牧草体系青贮岗位专家吴哲围绕产业需求,发展趋势和节粮降本等进行技术攻关,建立了从机制到应用的全过程研发产业技术链。

牧草体系沧州综合试验站站长刘忠宽团队研发的高水分苜蓿青贮技术建立了“苜蓿刈割—原料切碎—原料运输—原料混合—原料装填—压实密封”为一体的无缝衔接青贮加工技术,使原料含水量75%以上的苜蓿成功青贮,同时实现了农产品副产物饲料化利用。该技术在河北、山东、河南等地示范推广50余万亩,让苜蓿青贮养分损失降低30%以上,每茬机械成本降低20元/亩,亩均增收160元以上。

“十四五”期间,牧草体系以服务产业发展为己任,将培育研发的新品种、新技术、新装备应用于饲草生产中,服务了全国42个县(区)、300余家企业,形成了“政府牵头+企业主体+体系支撑”的产业发展模式,有效推动了饲草产业的高质量发展。展望“十五五”,以拓面增量为主攻方向,以增加饲草总量为主要目标,在五大饲草主产区着力构建粮草轮作、草地改良、盐碱地种草、园地种草四大饲草生产体系。同时,以草饲畜产品研发为牵引,加强不同畜禽种类全价饲草料产品研发供给,建立从产地到家畜‘餐桌’的饲草生产和供应体系,增加畜禽优质饲草消费,减少饲料粮消耗,降低我国粮食安全风险。”张英俊说。

平均高0.3个百分点;DIY(自己动手)工坊里,游客体验挤牛奶,用新鲜牛奶做奶皂的笑声更响了;线下渠道也进一步拓宽。阮国宏介绍,下半年销售额预计同比增长50%以上。

“活体抵押不只是贷到了一笔资金,更是对活资产的一种肯定,是对我们养殖业的肯定。”阮国宏坦言,有稳定的资金流作支撑,他们正规划建设酒店,力求把养殖、加工与旅游的融合文章做得更扎实。而那698头“抵押牛”,如今仍在阳光下悠闲进食——它们的耳标数据实时同步到农行系统,既保障了银行的风险可控,也让牧场省去了频繁评估的麻烦。

使臭气物质排放减少70%。

治污里也有“生财道”。奶牛场投资2500万元配套建设的有机肥加工、污水处理、臭气治理三大治污中心,每年能“吃”掉周边250户农户的1.6万吨玉米、水稻秸秆,转化成奶牛饲料;产出的3000吨有机肥,除了铺垫牛床,还供应给周边农户种水果。“养殖—种植—再养殖”的循环既消化了农业废弃物,又肥沃了土地。

新牛舍还藏着不少“黑科技”。喷淋降温采用AI识别技术,只有牛靠近时才喷水,节水率达15%;屋顶1万平方米的光伏板,日均发电1.6万度,一年能省30%电费;机械预热系统制备热水,年省燃料电费15万元。“新牧场全部启用后预计年产值可达5000万元,较整治前翻一番。”顾东兴介绍。

这头“牛”的能量还在跨界生长。2023年5月开工的“牛花花小镇”,把奶牛元素玩出了新花样:孩子们可以通过展板了解奶牛养殖的知识、常识;给小牛犊喂奶、喂饲草;还可以骑在牛背上当一回“小牛仔”。去年国庆假期推出

■ 资讯

四川南充现代生态农业产业园9月底首批1000头奶牛将入驻

三季度是全年发展的冲刺关键期,四川南充现代生态农业产业园项目正全速推进中,抢工期、保安全、赶进度,全力确保9月底千头奶牛顺利入驻。

“为确保按期完工,我们优化施工方案,采用‘分区作业、两班轮换’模式,280名工人与24台机械同步攻坚。”项目经理颜定海介绍,目前项目已进入多区域并行推进的关键阶段;青贮窖1、2号已投入使用,3、4号正加紧施工以保障养殖环节无缝衔接;牛舍钢结构主体完工后,设施设备安装同步启动,干粪堆场、厌氧塔等配套设施建设也在加速;5500亩青贮饲料种植区改造全部完成,2万多米灌溉管网铺设

到位,为奶牛入驻筑牢“粮草”根基。

“9月底首批1000头奶牛入驻,我们会全力做好相关协调与后勤保障,确保项目顺利投产。”高坪区会龙镇副镇长陈自新表示。

据了解,该产业园内容丰富多元,涵盖奶牛与肉牛生态种养循环基地、青贮饲料种植区、本地农业现代化提升等板块,致力于打造集休闲观光、产教融合、生态研学于一体的农文旅融合示范项目。项目全面投产后,预计奶牛存栏可达5000头,年产优质鲜奶约3万吨;通过粪污资源化利用生产有机肥和沼气,年产值预计达1.5亿元。

(南充市农业农村局)

全球首个奶牛多组织单细胞表达图谱诞生

中国农业大学动物科学技术学院教授孙东晓团队构建了覆盖奶牛59种组织、179万个细胞的多组织单细胞表达图谱,为解析牛重要性状遗传调控机制、推进精准育种及探索人类疾病的牛模型研究提供了重要资源。9月5日,相关研究成果发表于《自然·遗传》。

作为人类最早驯化的家畜之一,奶牛在全球粮食安全与农业生态系统中占据关键地位。传统研究多聚焦于组织层面的转录组分析,难以揭示细胞异质性对奶牛产奶、繁殖、抗病等重要性状的调控作用。本研究突破技术瓶颈,采用单细胞转录组测序技术,对1头荷斯坦奶牛胎儿、4头犊牛和10头成年荷斯坦奶牛(含公牛、母牛)的59种组织进行深度测序,最终筛选出179万个高质量细胞,成功注释出131种细胞类型,涵盖免疫细胞、内皮细胞、上皮细胞、基质细胞、神经细胞、肌肉细胞和生殖细胞7大细胞谱系。

团队深入分析乳腺上皮细胞,发现乳腺上皮细胞分为8个亚型。其中6个内分泌细胞亚型高表达ELF5、LTF等标记基因,MEF3-Δ亚型因高表达泌乳相关基因,与乳汁生物合成密切相关;腔激素响应细胞亚型表达ESR1、PGR、PRLR等激素受体基因,可能通过激素信号调控乳腺泌乳功能;基底肌上皮细胞亚型高表达OXTR、PLCB1等催产素信号通路基因,参与乳汁排出过程;通过整合1.6万头荷斯坦奶牛的数据发现,兴奋性神经元与乳脂产量、乳脂肪酸显著相关,视网膜无长突细胞和骨骼肌细胞与乳脂肪酸相关,

为奶牛产奶性状遗传调控机制解析提供了新思路。

团队解析了奶牛4个胃的细胞异质性,发现瘤胃、网胃、瓣胃的上皮细胞中氨基酸和脂肪酸降解相关基因显著上调,与前胃在反刍动物纤维消化、能量代谢中的核心功能高度契合,瘤胃棘细胞在脂肪酸吸收中发挥关键作用;并通过跨物种比较,揭示了反刍动物皱胃与人类胃上皮细胞的功能同源性,有力支持了“前胃起源于食道、皱胃起源于十二指肠”的多起源假说,皱胃中胃酸分泌和蛋白质加工相关基因被显著激活,为理解反刍动物独特消化机制及物种间消化系统演化提供了分子证据。

在奶牛健康与疾病研究方面,团队聚焦副结核病的严重影响牛养殖业的重要疾病,发现肠道杯状细胞发挥重要作用,杯状细胞与免疫细胞间存在APP-CD74、MIF-CD74、CXCR4等配体—受体通路的跨肠道段共享交互作用,GC5亚型主要分布于空肠,其标记基因在结核与副结核相关的529个基因中显著富集;跨物种遗传力分析发现,人炎症性肠病、乳糜泻的遗传力在奶牛空肠、网胃组织及GC5亚型中显著富集,为利用牛模型研究人类肠道疾病提供了理论支撑。

孙东晓表示,该研究填补了国际上奶牛单细胞生物学领域的空白,为牛遗传育种、免疫研究及比较医学提供了重要基础数据。其技术路线与分析框架也为其他家畜单细胞图谱构建提供了参考,对推动畜禽种业技术创新、保障农业动物遗传资源利用具有重要意义。

(温才妃 刘铮)

□毛瑜琼 林上军 陈艺文

“共有698头奶牛,每头牛一天要吃30多公斤,光饲料就要100多元。”近日,记者走进浙江荷鹭乳业有限公司牧场,听牧场负责人阮国宏算账,饲料成本占牧场总支出的60%以上,一旦资金周转跟不上,草料断供,牛奶品质就会产生波动,好不容易建立的学校、商超供应渠道可能失守。

传统贷款里,奶牛是“会跑的资金”,没法抵押;牧场的土地是流转来的,也难作担保。2024年年底,牧场的销售版图已拓展至浙江省各地,随着经营规模扩大,该牧场流动资金一度显得紧张。

农业银行衢江支行客户经理王高华在走访时了解到这一情况后,立即上门进行贷前调查。他注意到牧场里每头奶牛耳朵上都戴着智能耳标——这是牧场用来监测牛群健康、运动量的“黑科技”。“能不能让这些‘活资产’变成抵押物?”一个大胆的想法浮出水面。

王高华将这一想法带回银行后,农业银行衢州分行迅速响应,当即成立专项工作组,联合风控、信贷等多部门召开专题会议。针对活体抵押的特殊性,团队研究了评估标准——从奶牛的品种纯度、健康状况到产奶量的波动规律,结合智能耳标实时传输的运动数据、进食记录等,制定出了一套精细化

的估值模型。同时,为加快审批效率,农业银行衢州分行专门开通“活体抵押绿色通道”,简化流程、压缩环节,确保从贷前调查到额度核定的全流程高效衔接。

农业银行衢州分行将698头成年奶牛作为抵押物,根据奶牛产奶量、血统估值,最终核定400万元的贷款额度。抵押合同签订的那一刻,阮国宏盯着手机上的到账短信,感慨道:“以前说‘牛是活的,贷不到款’,现在它们也成了‘信用凭证’了!”

资金到位后,该牧场的“幸福指数”有了更坚固的保障:奶牛产奶量稳定在每天6000公斤左右,乳蛋白含量比行业

会跑的奶牛成了“信用凭证”

□郁馨怡 史意 王雯

上午9时许,浙江省嘉兴市秀洲区王店镇红联村冻兴牧业所属的东兴奶牛场里已经热闹起来。几名来自上海市的游客带着孩子给奶牛喂草,笑声混着牛铃声,成了这个小村庄最动听的晨曲。

“现在站在牛舍门口,闻到的是发酵饲料的酸臭味,再也不是以前那种呛人的氨臭味了。”嘉兴冻兴牧业有限公司技术工人屠观良说,去年国庆假期,他的远房亲戚来村里住了几天,对方不

相信这里竟然藏着一个养着730多头奶牛的牧场。

但在3年前,又是另一番景象。嘉兴东兴奶牛场成立于1999年,随着时间的发展,散栏饲养模式逐渐“掉队”;自然通风的牛舍异味弥漫,污染治理水平低下,成了周边村民的“心头堵”。村民杨连新就住在奶牛场附近,以前一年四季都不敢开窗,路过都得捂着鼻子走。

冻兴牧业负责人顾东兴深刻地意识到,单一的养殖模式难以跟上现代绿色农业发展步伐,转型迫在眉睫。2023年,

冻兴牧业下定决心,在禾城农商银行的嘉兴市首笔“活体抵押贷款”支持下,砸下1.5亿元启动改造。

一年间,58亩智慧牧场拔地而起。在3.6万平方米的建筑群里,高标准牛舍配备着荷兰进口的温湿度控制系统,饲料车间的自动化流水线能精准配比青贮料,就连牛粪处理都有了“专属通道”——通过封闭式管道被直送有机肥加工中心。还有让村民啧啧称奇的“减臭妙招”——奶牛场安装了封闭式奶牛舍臭气减排系统,用植物液洗涤等技术

奶牛场有了“减臭妙招” 浙江秀洲推进养殖业绿色智慧转型

才喷水,节水率达15%;屋顶1万平方米的光伏板,日均发电1.6万度,一年能省30%电费;机械预热系统制备热水,年省燃料电费15万元。“新牧场全部启用后预计年产值可达5000万元,较整治前翻一番。”顾东兴介绍。

这条绿色产业链还在不断延伸。在距离秀洲区400多公里的丽水龙泉市锦溪镇下辖村,冻兴牧业的“山海协作”奶牛托管项目已累计输送450头优质牛犊,还带动当地种植黑麦草、玉米发展饲料产业,助力共富。

的多村景点旅游套票,直接为红联村带来超10万游客,就连距离奶牛场5公里左右的小地方酒家,节假日的顾客也翻了几番。红联村党委副书记朱名洋说:“环境是农文旅的根,把根扎深了,流量才能变成可持续的收益。”

这条绿色产业链还在不断延伸。在距离秀洲区400多公里的丽水龙泉市锦溪镇下辖村,冻兴牧业的“山海协作”奶牛托管项目已累计输送450头优质牛犊,还带动当地种植黑麦草、玉米发展饲料产业,助力共富。