

# 6 科研 RESEARCH



## 农科视野

# 牵住绿色循环发展的“羊”鼻子

■本报记者 李晨

“我国肉羊产业发展到今天，遇到了前所未有的严峻挑战和千载难逢的发展机遇，整个肉羊产业进入重新洗牌的大格局。”近日，“肉羊绿色发展技术集成模式研究与示范”项目现场观摩会在甘肃省永昌县举行，项目首席科学家、中国农科院兰州畜牧与兽药研究所研究员杨博辉告诉《中国科学报》记者，建立健全我国肉羊产业发展的产业、生产及经营体系，解决整个行业凸显的生产效率低、成本高、国际竞争力差等重大瓶颈问题刻不容缓。

我国肉羊产业发展经历了2014~2016年低谷期后，到2018年全面恢复到良好发展态势，整个肉羊产业进入了供给侧结构性改革和转型升级的大格局。

在这样的背景下，项目团队立足于国家绿色发展战略，发力肉羊绿色循环发展。中国农科院兰州畜牧与兽药研究所副所长张继瑜告诉记者，自2015年以来，项目团队先后在甘肃省肃南牧区、甘肃省永昌县农区、内蒙古自治区巴彦淖尔市农牧交错区创新集成了“农区、牧区、农牧交错区肉羊增产提质增效技术模式、生产模式、组织管理模式和推广应用模式”，形成了可复制、可推广的创新精神、经验、机制和模式，综合效益十分显著。

### 永昌，肉羊产业发展的缩影

永昌县畜牧业发展历史悠久，养羊业具有传统的发展优势。永昌县县长张政能介绍，至2017年，全县规模养羊户11799户，羊存栏79.5万只，出栏82.5万只。

中国农科院副院长李金祥告诉《中国科学报》记者，永昌县是我国肉羊农区优势区和甘肃省百万肉羊大县，全县肉羊产业发展十分迅猛，已形成了现代肉羊产业发展的新格局。

但是，“永昌县的肉羊产业和全国一样，在发展中遇到的新问题、新情况比较严峻，与肉羊产业绿色发展的主题仍有一定差距，‘卡脖子’瓶颈问题和重大技术需求越来越明显”。李金祥说。

因此，选择永昌县作为项目示范基地，是“牢牢牵住了破解永昌县肉羊产业面临的‘卡脖子’瓶颈问题和重大技术需求的牛鼻子。这是一种责任与多赢的举措”。李金祥认为这对全国肉羊产业绿色发展而言具有典型意义。

李金祥说，当前我国肉羊产业存在不少挑战：肉羊产业体系、生产体系及经营体系三大支撑体系尚未建立；具有自主知识产权的国际化肉羊新品种缺乏，核心种源主要依赖进口，杂交配套组合不完善；化肥农药减施种植优质牧草技术创新乏力，饲料营养技术体系创新徘徊不前，肉羊遗传潜力发挥不足；生产环境和工艺技术落后，养殖舒适环境控制工艺、饲养设施、废弃物无害化处理和资源化利用技术和设备研发薄弱，机械化、自动化和智能化研究与应用水平低；养殖缺乏“肉羊福利保健”和

## 环球农业

# 让蔗糖来得更猛烈些



从左至右依次为 ScGAI 基因沉默、正常生长及 ScGAI 基因过度表达的甘蔗。图片来源：IB-UNICAMP

尽管国际育种工作、先进的农艺和有效的病虫害管理都在进行着，但几十年来甘蔗产量却几乎一直是静止不前的，这是由于茎秆的发展被限制了。茎秆的储糖能力在物理上是有限的，也就约束了蔗糖和生物质的产量。

“通过传统杂交育种来突破这一发展的门槛是很难的。”巴西坎皮纳斯大学生物研究所(IB-UnPAMP)遗传进化与生物制剂系教授 Marcelo Menossi 说道。最近，他与巴西国家生物乙醇科技实验室(CTBE)、澳大利亚食糖研究以及德国马丁·路德大学(MLU)的同行一起，发现了克服这种束缚关系的关键。

那就是，甘蔗产量的秘密可能存在于一个被称为 ScGAI 的基因中。它是甘蔗茎秆发育的重要调节器。研究人员在《实验植物学》杂志上报道了这一发现。

他们通过操作在澳大利亚开发的转基因甘蔗中该基因的活性，成功地大幅增加了茎秆体积，并改变了其结构和存储分子的碳分配。“改变 ScGAI 基因表达的甘蔗品种长得快多了。”Menossi 说，这意味着应该可以培育出能更快生长的甘蔗，每单位时间具有更高的物质产量。

在这项研究中，ScGAI 被发现介导了甘蔗种植者所使用的发育激素的调节，如乙烯和赤霉素。其中赤霉素广泛地用于提高许多作物的产量，它通过触发 DELLA 蛋白的快速分解来加速甘蔗成熟，由此阻止



天钦公司给肉羊饲喂萝卜补充营养。

李晨摄

“饲料端与养殖端限抗替抗禁抗”的健康理念，养殖管理水平低；肉羊屠宰加工、产品开发、检测方法、产品质量评价、溯源及相关标准和技术体系建设等严重滞后。

杨博辉介绍，该项目针对上述挑战设计了绿色发展技术集成工程，由兰州畜牧与兽药研究所牵头，联合中国农科院院属 10 个研究所、13 个创新团队、地方科研院所、政府及技术推广单位等共 65 人，遴选适合不同区域特点的成熟先进技术，构建易操作、可复制的综合技术模式，形成完善的生产技术体系，为区域羊产业“转方式、调结构”提供技术储备和技术支撑，为政府部门战略决策提供咨询服务。“为解决我国肉羊发展的‘卡脖子’问题提供可借鉴的区域性经验。”杨博辉说。

### 树立可推广典型范例

李金祥认为，近年来，我国肉羊产业一直向注重“数量、效益、质量、生态”并举的全球养羊业绿色发展的主要命题方向集结。

因此，肉羊绿色发展技术集成创新的主题表现在：肉羊新品种培育不断凸显分子精准化育种和生态差异化，杂交优势利用趋向配套化；肉羊营养和饲养技术不断精准化，生产水平和饲料资源利用效率快速提高；化肥农药减施种植牧草、限抗替抗禁抗养殖和肉羊福利保健关注度渐盛，绿色循环养殖设施和生产工艺技术发展迅猛；养殖生态环境和节能减排及废弃物资源化利用技术得到高度重视；延长产业链，贯通产业断链，绿色循环发展，促进一二三产业融合，实现科技强、企业强、产业强。

杨博辉介绍，项目团队创建了永昌县“种草—肉羊—沼气—有机肥—种草”肉羊绿色循环发展技术模式。这一模式重点创新集成了优质燕麦化肥农药减施栽培丰产技术和混播放牧牧草培植技术，肉羊高效杂交利用技术，精准营养、饲养及直线育肥技术，重要疫病防控、减抗养殖及中兽药保健调理技术，羊肉分级分割、冰温保鲜、综合鉴别、质量安全全程追溯、风险监测及预警技术，羊粪混合尾菜、秸秆发酵生产沼气和固液态有机肥工艺等技术。

目前，规模养殖场羊粪的利用率达到 74%，大型规模养殖场设施设备配套率达到 100%，肉羊养殖综合效益提高了 20%，社会经济生态效益非常显著。

“我认为这是永昌县肉羊产业发展走出的颠覆性的一步，不仅为全面提升永昌县肉羊产业竞争力增添了巨大活力，而且为永昌县乡村振兴、田园综合体建设和脱贫攻坚做出了榜样，更为全国肉羊绿色循环发展提供了易操作、可复制、可推广的典型范例。”李金祥说。

记者在项目示范基地之一甘肃天钦牧业开发有限公司(以下简称天钦公司)看到，依托中国农科院的技术支持，该公司大力发展优质湖羊新品种杂交改良项目。天钦公司总经理李煜介绍，他们采取人工授精繁育技术，已达到肉羊良种化、养殖设施化、生产规模化、防疫制度化、粪污无害化的“五化要求”。

其中，中国农科院北京畜牧兽医研究所研究员储明星带领团队研发的微卫星预测杂交优势技术成果就被应用到了天钦公司的生产过程中。

储明星告诉记者，该技术利用微卫星分子标记分析了 9 个绵羊群体间的遗传距离，针对



农业 十万个为什么 主持:王方

# 动植物激素真的可怕吗

根据农业农村部数据显示，2017 年，我国主要农产品例行监测总体合格率为 97.8%。全年未发生重大农产品质量安全事件，农产品质量安全保持稳中向好态势。

激素与农产品质量有什么关系，应该如何正确认识激素及其作用？日前，农业农村部答复了栗翠田等 6 名人大代表“关于农产品提质，禁止使用激素”的建议。

### 植物激素毒性低微

植物体内天然存在的对植物生长发育具有调节和控制作用的一类微量化学物质，俗称植物激素，也叫植物内源激素。6 名人大代表在建议中提出的蔬菜瓜果生长过程中添加的膨大剂、生长激素，是对植物的生长发育具有抑制和刺激等作用或调节植物逆境境的一类化学物质，包括从生物中提取的天然植物激素和仿天然人工合成的化合物，都属于植物生长调节剂，又称为植物外源激素。

从功能上看，它们除了具有膨大、催熟功能外，还有促进生根发芽、调整花期、抑制生长、矮化植株等作用。

在管理方面，从 1997 年开始，按照《农药管理条例》规定，植物生长调节剂作为农药进行管理。只有取得农药登记并办理了生产许可后，方可进行生产、经营和使用。在农药登记审批时，采用联合国粮农组织(FAO)和世界卫生组织(WHO)农药安全评价标准和方法，对申请登记的植物生长调节剂进行科学试验和评审，只有当证明具有较好的功效、对人畜健康安全、环境友好时，才可批准登记。

目前，我国已取得登记的植物生长调节剂有近 40 种，主要在部分瓜果、蔬菜及棉花、小麦等作物上使用。国际上登记使用的有 100 多种，其中欧盟允许使用的有 40 多种(包括乙烯利、氯吡脲等)。

批准登记的植物生长调节剂都要制定安全使用技术，包括用药时期、用药剂量、施用方法、使用范围、注意事项和安全间隔期等，并在产品标签上明确标注，指导农民合理使用。此外，登记的产品都要进行一系列的残留试验，并根据残留试验等数据制定残留限量标准和合理使用准则，确保农产品的质量安全。

在安全性方面，国际上至今为止从未发生过因

甘肃饲养量最大的湖羊母羊，预测出杂交优势组合的优先顺序是杜泊×湖羊、萨福克×湖羊、陶赛特×湖羊。“可为当地绵羊的杂交改良提供参考依据。后期可结合配合力测定考察杂交后代生产性能和繁殖性能情况来验证杂交优势大小。”

目前天钦公司存栏优质基础母羊 2000 只，肉羊育肥 3000 只，预计年繁育种羊 5000 只，出栏肉羊 9200 只，实现销售利润 200 万元。

### 全面推广必须依靠国家投入

瞄准永昌县羊和高原夏菜两大支柱产业，甘肃元生农牧科技有限公司(以下简称元生公司)充分利用当地丰富的优质牧草和农副秸秆及尾菜资源，生产全混合日粮饲料，供给公司内部和社会上的羊标准化养殖；而羊粪、尾菜、秸秆发酵后生产出有机肥与沼气，沼气为公司和社会提供清洁能源，沼渣沼液生产固液态有机肥，有机肥用于优质牧草、农作物和高原夏菜种植。“形成企业小循环、产业中循环、社会大循环的绿色循环发展模式。”元生公司总经理张希云在接受《中国科学报》记者采访时说。

国家畜禽养殖废弃物资源化利用科技创新联盟专家委员会主任、中国农业大学教授李国军在参观元生公司后说，全生命周期的思路很好。元生公司在羊产业上的链条相对较长，经济效益好，对市场抗风险能力强。其次，他们坚持农牧结合、种养循环，加大技术集成和模式创新，从饲料化、肥料化、能源化、基质化和原料化等多途径，从农村和农业、种养加工循环上做文章，实现多级、多次、多梯度循环利用。其三，通过构建基于粮改饲和农牧循环技术与模式的新型种养关系，实现提质增效、可持续发展。其四，从源头减量抓起，以过程控制和末端利用相结合的思路，在羊产业链条中实现减量、减排、减污和循环的 4R 思想。

李国军建议，“从全国角度，加大模式创新、技术推广和总结”。

张继瑜指出，在地方政府支持下，项目团队已经建立了“政产学研用”相结合的技术研发和示范推广平台，全面展开我国农区、牧区、农牧交错区肉羊绿色发展技术集成创新工程。

但下一步要做好肉羊产业绿色发展的创新集成和示范，他建议，紧紧依靠科技创新，确保肉羊产业绿色可持续稳定发展。肉羊产业重中之重是具有自主知识产权的国际性专门化品种培育，必须依靠国家投入为主体，科研院所研发体系、企业研发体系和政府推广体系相结合。

要加大协同创新和集成创新力度，创建全国肉羊产业研发的“航母”。实施一二三产业融合发展，加大政策支持力度，增加肉羊产业的研发投入，完善种羊补贴、主产区生态修复补贴、贷款保险补贴等，新增补贴要向新型经营主体倾斜，不断深化和农牧民的利益联结机制。

## 动态

### 中外合作去除天然植物提取物重金属和农药残留

本报讯 日前，秦皇岛陆胜营养健康科技有限公司与加拿大渥太华大学教授 Boguslaw Kruczek 签署合作协议，双方将就利用膜分离技术去除天然植物提取物中的重金属和农药残留项目展开合作。

近年来，我国天然植物提取物行业焕发出勃勃生机。不过，在天然植物提取物去除重金属和农残过程中，由于存在设备不易清洗、生产成本高、脱除效果差及效率低、耗能高等问题，影响产业化推广。

长胜科技公司主要从事芦笋深加工技术研究和芦笋有效成分高技术产业化开发，目前在国内外芦笋深加工领域中处于领先地位，一直以来专注于天然植物提取物的开发研究工作。其与科研单位共建芦笋生物炼制实验室、芦笋功能食品研发中心等，发起了国家芦笋产业联盟。

今年以来，该公司在行业内率先提出采用膜过滤方式有效去除农药残留和重金属残留的思路，并选择聘请国际著名膜分离技术专家 Boguslaw Kruczek，双方共同开发利用国际先进的膜分离技术，有效去除天然植物提取物中的重金属和农残。

该项目投资 200 万元人民币，计划今年年底完成，将借助 Kruczek 教授的技术经验，拟采用膜分离技术结合活性炭吸附技术的创新方法，结合生产实际需要，确定各设备生产参数，在保证芦笋提取物口感及营养的基础上，控制重金属、农残脱除率达 95% 以上，能够有效控制分损失降低 40% 以上，降低生产成本 20% 以上。

(高长安 王继军)

### 河南研发出新型中药饲料添加剂

本报讯 日前，从郑州信邦慧发生物科技有限公司获悉，经过 15 年的研究，该公司利用新技术研发出一种新型的饲料添加剂。该添加剂从传统中药里提取而来，能够有效减少养殖过程中对违禁药品的滥用。

如何提取中药有效成分并进一步加以分离、纯化，得到纯度高、有效活性高、生物利用率高的复合成分中药，使其效果得以最大限度地发挥成了需要解决的最大问题。信邦慧公司采用低温萃取加分子筛选技术，经过滤除细菌、微粒、大分子杂质、压缩、萃取、减压、分子筛选、再分离等程序，成功地将中药的治病成分提纯重组达到几分钟起效的效果，也减少了中药里的有害有毒成分。

公司董事长张红宾介绍说，该中药饲料添加剂主要成分是多动植物中药有效成分提取分离物及活性肽。其原理是利用高纯度的动植物中药成分快速起到杀菌消炎退热抗病毒作用，并利用中药的各种偏性使动物机体回归平衡，促进动物免疫细胞功能抵抗外邪，促进新陈代谢，防止抗病功能衰退，祛邪固本。

经过临床试验，该添加剂能够在动物发病时快速控制病情，恢复速度快，无对人体有害的残留物，尤其对近年来出现的严重禽畜传染病病毒具有显著的效果。(史俊庭)



使用植物调节剂的花卉

外源性激素。人工合成的激素类药物、环境激素属于外源性激素。国内外在兽医临床和动物养殖过程中允许使用经过批准使用的激素类药物，用于治疗某些动物疾病，科学合理使用激素类药物不会出现安全问题。

近些年，农业农村部一直高度重视激素类兽药的监管，对上市销售的激素类兽药均进行严格的注册审查，确保兽药产品安全、有效、质量可控，并科学规定了适应症、用法用量、休药期、注意事项等内容。截至目前，批准在畜牧及水产养殖中使用的激素类药物共有 37 个品种。

农业农村部严格兽药监督管理，一是严格实施禁用药物清单管理制度。要求对存在动物源性食品安全和公共安全风险的药物一律不得用于食品动物。先后发布公告第 193 号、235 号、560 号，明令禁止“瘦肉精”类物质、己烯雌酚等激素类药物用于食品动物。

二是科学设置并严格执行休药期规定。除非临床治疗或机能调节的需要，激素类药物的使用都受到严格的控制。用于食品动物的激素类药物均明确规定是否需制定最大残留限量，并有相应的休药期规定。对于需要严格限制使用的药物，明确规定仅允许作治疗用，但不得在动物源性食品中检出。

三是严格执行兽用处方药管理制度。发布了农业部公告第 1997 号，明确将丙酸睾酮等 16 种激素类兽药列入处方药管理。

四是严格实施兽药残留监控。我国从 1999 年起实施国家畜禽产品兽药残留监控计划，将激素类药物作为重点监控对象。(恩和整理)