

四、生态农业领域

生态制剂在大棚蔬菜种植中的应用

● 成果简介:

中国科学院过程工程研究所通过引入微生物生态制剂技术，用绿色、安全的生物技术改善土壤生态环境、预防病虫害发生，为有机大棚蔬菜种植提供保障。实验室通过高通量微生物筛选技术，从自然环境中分离、筛选能够提高大棚蔬菜土壤肥力，消除引起土壤板结、抑制病原菌的微生物菌种；并通过微生物的复配，形成抑制病原菌的生长，提高蔬菜抗病能力，消除土壤板结，提高土壤微生物多样性的微生物生态制剂。



细菌和真菌的筛选和复配



复合微生物菌剂的规模化液态和固态发

示范与应用情况：筛选、鉴定、复配后的复合菌剂，已通过液态和固态发酵分别实现了微生物生态制剂的规模化生产，成功应用于蔬菜大棚的种植。



微生物生态制剂用于大棚黄瓜种植



微生物生态制剂用于大棚西红柿种植

■ 添加纤维素酶的黄储饲料秸秆发酵技术

● 成果简介

微生物添加微量纤维素酶的黄储饲料秸秆处理技术，适用于玉米秸秆、水稻秸秆、大豆秸秆及小麦秸秆等农业废弃物的资源化利用。中国科学院上海植物生理生态研究所经过大量的筛选，从特殊环境中筛选到优良的乳酸菌株，并配合微量纤维素酶，可以将不经预处理的各种秸秆发酵为 pH 适当、营养成分（可溶蛋白及还原糖）含量显著提高、品质与优质的青储饲料相当的黄储饲料。目前在安徽天长完成了水稻秸秆的黄储饲料化技术的中试（储藏时间为 1-6 个月），对动物饲养增重效果显著。在小试中，处理玉米秸秆的效果更优于水稻秸秆，因此也适于在产生大量玉米秸秆农业废弃物的地区推广该技术。

依托于中科院上海植物生理生态研究所建立的中国科学院合成生物学重点实验室，以发展合成生物学理论和创新合成生物学技术为主导，建立标准化生物元件库、基因组大片段 DNA 重组、萜类化合物合成、生物催化设计与改造等关键工程平台；聚焦人工合成细胞工厂、植物天然产物、微生物药物、一碳化工、生物能源、酶工程等领域，实施合成生物学创制，所开发的技术和产品广泛应用于医药、食品、精细化工、能源等领域。

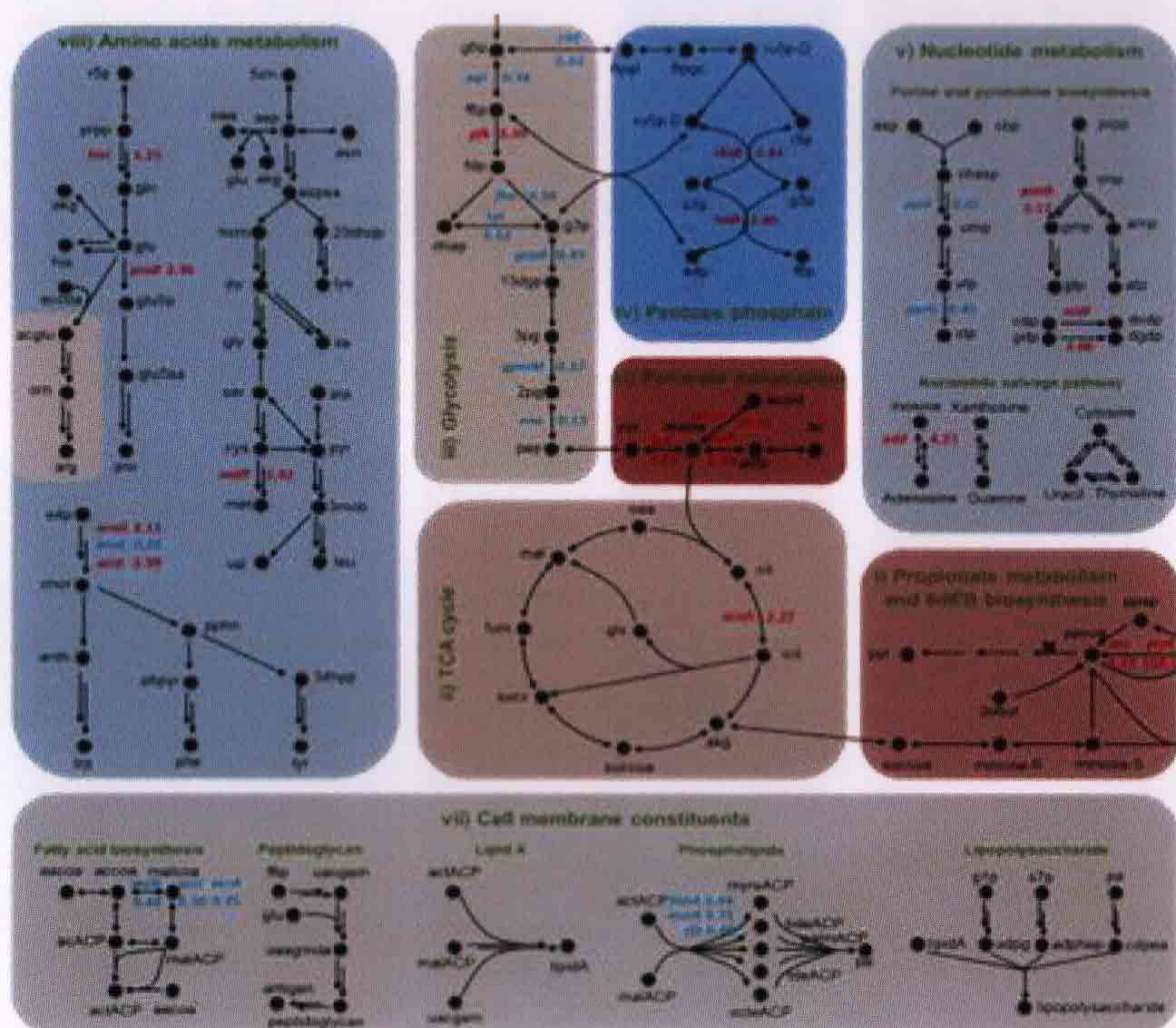


联系方式：中国科学院长春技术转移中心 0431-81165378

微生物发酵法生产甜菊糖苷技术

本技术用微生物发酵法生产甜菊糖苷类化合物。甜菊糖苷是从甜叶菊等植物中提取的高甜度低热量的一类天然甜味剂，被誉为“零卡路里的天然甜味剂”。

本技术依托于中国科学院上海植物生理生态研究所建立的中国科学院合成生物学重点实验室，利用合成生物学的方法，将生物合成莱鲍迪苷所需各种基因构建到大肠杆菌中，建立一种原料易得、成本低廉、产品纯度高、生产周期短、提取方法简单的新型的莱鲍迪苷发酵生产方法。与现有技术相比具有成本低、不受原材料制约等优点，避免了利用甜叶菊提取甜菊糖工艺中的其他干扰组分产生的后苦味及不良余味的影响。本技术拥有多项国内、国际专利授权。目前处于中试阶段。



■ 生物天然气

● 成果简介:

中国科学院青岛生物能源与过程研究所经过多年的科技攻关,开发出秸秆厌氧发酵制生物天然气同时联产生物有机肥技术,突破了秸秆发酵过程结壳、微生物驯化、发酵过程营养调配的关键技术难题,开发出了自主知识产权的秸秆固态进料、破壳搅拌、加压水洗沼气提纯制备生物天然气等多套设备,相关技术与装备达到国内领先、国际先进水平,对于我国工业化农业生物质沼气工程产业化推广以及推进新农村生态文明城镇建设具有良好的示范作用。

项目已在青岛平度、吉林白城完成建设 10 万 $\text{m}^3/\text{年}$ 和 40 万 $\text{m}^3/\text{年}$ 生物天然气中试示范工程,并在青岛平度建成首座大型秸秆生物天然气示范项目,年产生物质天然气 660 万立方米,固体有机肥 2.4 万吨,液体有机肥 2.2 万吨,每年消纳玉米秸秆 7 万吨,蔬菜尾菜废弃物 4 万吨,是我国北方最大规模且具有示范带头作用和可复制推广模式的生物质能源项目,具有良好的经济效益和社会效益。

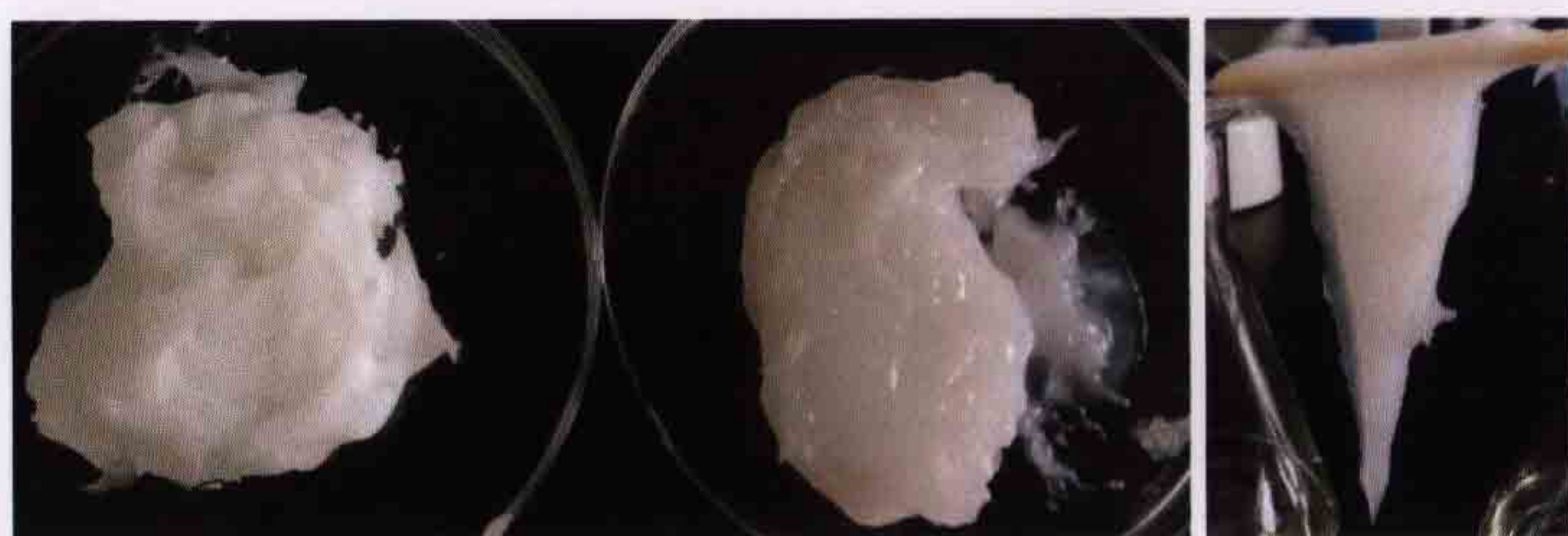


■ 利用廉价木薯淀粉通过酶法改性生产性能等同于糯米胶的环保壁纸胶技术

● 成果简介：

目前市场上的淀粉壁纸胶（湿胶）是利用糯米、马铃薯或成本较高的变性木薯淀粉等制作而成。中科院微生物研究所开发了利用廉价的木薯淀粉或变性木薯淀粉为起始原料，通过加入生物酶处理，制作高性能壁纸胶的技术。该技术制得的变性淀粉壁纸胶透明度高，粘性强，耐候性强，-40℃低温反复冻融数次以后 1:1 兑水使用性质稳定，不分层，产品的外观及特性不发生变化，湿胶性能与糯米胶相当。该技术绿色环保，加入的都是生物酶以及食品级试剂，绝对不含甲醛等有害化学物质。中国科学院微生物研究所采用廉价原料，生产成本明显低于目前的糯米胶生产技术，并且完全利用现有糯米胶生产设备进行工艺升级，操作简单，不用添加其它生产设备。

利用酶法变性等方法处理天然或变性木薯淀粉等制备淀粉胶。该工艺操作简单，无污染；所得淀粉胶具有绿色环保，无甲醛，粘性强，冻融稳定性好等特点，可用于家居、建筑、食品等多个领域。本项目具有成本低，附加值高，容易推广等优点，能够很好地推动木薯淀粉行业的工艺升级。



联系方式：中国科学院长春技术转移中心 0431-81165378

■ 多功能饲用酵母培养物高效制备关键技术

● 成果简介:

酵母培养物是指将酵母菌在特定的培养基中经过特定发酵工艺后形成由酵母细胞、酵母代谢产物和发酵培养介质组成的微生态制品。酵母细胞及其代谢物含有多种微量元素和生物活性物质,包括生物体必需氨基酸、多肽、蛋白、微量元素、维生素、细胞壁多糖及其他活性物质等。其中酵母细胞壁中的甘露寡糖和 β -葡聚糖,可对细菌、病毒引起的疾病及环境因素引起的应激反应产生非特异性免疫力;酵母细胞中富含的各种消化酶,能够促进动物对各种营养物质的消化吸收;酵母培养物中还含有未知的生长因子,能够刺激动物胃肠内有益微生物的生长,维持菌群平衡,促进动物生长发育,是一种功效全面的畜禽营养源。国内外研究证明,酵母培养物在促进动物生长,提高饲料利用率,预防疾病,提高机体免疫力和改善环境方面具有重要作用。

中国科学院微生物研究所酵母菌分子遗传学及生理和代谢工程研究组通过自然筛选和具有生物安全性保证的微生物育种技术选育到适用于酵母培养物生产的酿酒酵母菌株,该菌株生长速度快,能够耐酸,耐高温等环境胁迫条件。利用该菌株通过液体-固体偶联发酵制备的酵母培养物能够提高奶牛的采食量和产奶量,同时使牛乳中乳蛋白和乳脂率明显提高;应用于哺乳母猪使总产活仔数、活仔均重和健仔均重均有所提高。



酵母培养物样品

联系方式: 中国科学院长春技术转移中心 0431-81165378

■ 猕猴桃可转化新品种

● 成果简介:

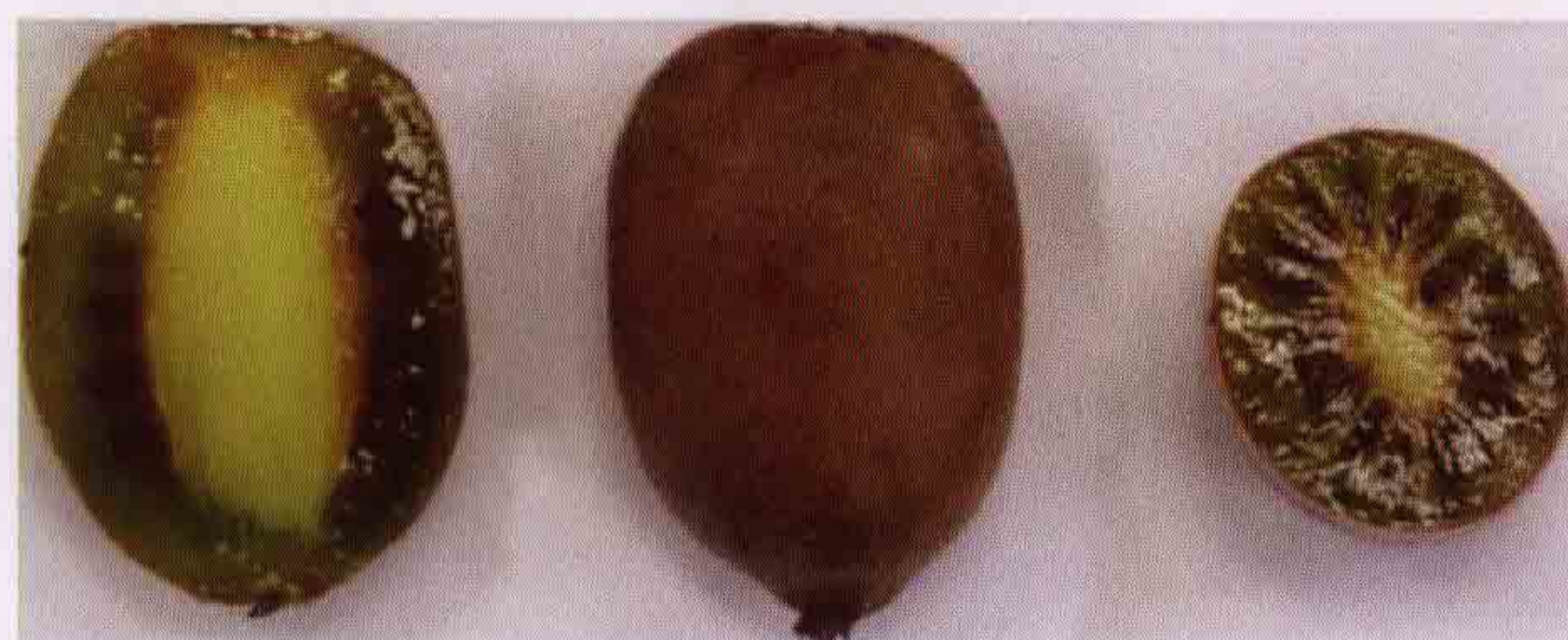
紫果猕猴桃：是当前猕猴桃育种前沿的新宠儿，既满足了人们对全红猕猴桃的奢求，又彻底改变了传统猕猴桃不便于食用的缺点，在商业上既适合鲜食，采摘，又可以做高档红酒，果汁等，在国际国内市场上均是具有巨大商业价值的新型水果。

中国科学院武汉植物园致力于紫果猕猴桃育种十几年，积累了 3000 多份经过筛选的紫果猕猴桃资源，选育出优良株系 36 份，近期将推出以上 5 个红色品种，在冬季最低温度为 $-5^{\circ}\text{C}\sim-25^{\circ}\text{C}$ 范围内的华北及南方高山区、华中及西南海拔 ≥ 500 米的高山区均可栽培，也可在吉林、辽宁、新疆等地用冷棚栽培，可提早上市。

小紫晶



甜猕 A8



紫猕 A12



联系方式：中国科学院长春技术转移中心 0431-81165378

■ 猕猴桃可转化新品种

● 成果简介:

绿色软枣猕猴桃：是当前猕猴桃产业新的亮点，因果实小，方便食用，适合采摘，产量高，是与中华猕猴桃等传统猕猴桃完全不同的产品，目前在国际国内处于产业的初级阶段。市场需求旺盛，特别适合北方与高山地区发展特色产业。

中国科学院武汉植物园已经形成“LD133”、“绿莓 A15”、“晚绿 A11”等系列品种，适合在冬季最低温度为 $-5^{\circ}\text{C} \sim -25^{\circ}\text{C}$ 范围内的华北及南方高山区、华中及西南海拔 ≥ 500 米的高山区均可栽培，也可在吉林、辽宁、新疆等地用冷棚栽培，可提早上市。



✚ 用耐镉真菌和草坪草生态修复镉污染土壤的方法

● 成果简介:

镉是毒性最强的重金属元素之一，对人类健康有不良影响。治理镉污染，修复生态环境，是当今社会高度关注的一个问题。

中国科学院武汉植物园开发了一种利用草坪草生态修复镉污染土壤的方法。采用一种耐镉狗牙根，通过一定的建植栽培管理措施，可快速覆盖裸露地表，有效解决镉污染地的生态绿化问题，同时通过剪草可连续提取、去除土壤中的镉，进行生态修复镉污染土壤，易于推广应用，既满足了绿化的要求，同时有效降低了镉的面源污染，具有良好的社会效益和环境效益。同时，还发明了一种利用耐镉真菌棘孢曲霉在镉污染土壤中进行生态修复的方法。将培养的耐镉性极强的特异棘孢曲霉添加到特制的微生物修复基质中，施入镉污染土壤中可提高镉的可利用性，促进镉污染土壤的生态修复。该棘孢曲霉来源于镉污染地区优势植物的根际土壤，对修复地土壤环境的适应性强，不存在植物-微生物间的排斥作用。该方法不破坏植物生长的土壤环境，不会形成二次污染或导致污染物的转移，可最大限度地原地降解污染物。



镉富集草坪草筛选

湖南镉污染区示范种植

联系方式：中国科学院长春技术转移中心 0431-81165378

■ 高抗优质酿酒葡萄‘北玫’在长白山麓酿制冰酒试验示范

● 成果简介:

冰葡萄酒（简称冰酒）甜酸适宜，香气浓郁，深受消费者的喜爱，在我国有着很大的市场前景。东北长白山麓是我国主要的冰酒产区，但所用的冰酒主栽品种‘威代尔’不能在此正常露地越冬，这严重制约了我国冰酒产业的健康发展。

中国科学院植物研究所选育出高抗优质的酿酒葡萄品种‘北玫’于2014年通过国家林木品种审定委员会的审定，在吉林临江地区试栽成功并酿制出冰酒。‘北玫’葡萄表现出优异的生长、抗寒、抗病性能。三年生树冬季不埋土可安全越冬，果实挂果可以持续到12月，基本不皱缩，含糖量可达40%以上。平均粒重2.6g，平均穗重160g，果皮厚，酿制的‘北玫’冰酒呈宝石红色，澄清透明，酒体协调，口感隽永，蜂蜜香气浓郁，并于2018年获得布鲁塞尔葡萄酒大奖赛银奖。在长白山麓发展‘北玫’冰酒大有前途。



‘北玫’冰葡萄



‘北玫’冰酒获得布鲁塞尔大奖赛银奖

■ 鲜参采后贮运保鲜技术

● 成果简介:

人参是我国珍贵的中药材，具有极高的药用价值，也是闻名遐迩的“东北三宝”之一。传统的人参加工主要以干制为主，虽然干制品保藏时间较长，但是其人参皂苷含量减少，商品率下降。随着社会的不断发展，鲜人参的需要量日益增大，以满足消费方式的升级和深加工产业的需要。然而，我国目前鲜参的贮藏保鲜技术落后，每年鲜参采后平均损失20-30%，严重可达50%以上，限制了鲜参产业的发展。

中国科学院植物研究所通过与吉林省人参生产企业合作，明确了导致鲜参采后腐烂的病原菌种类及病害和冷、冻害的发生规律，研发了鲜参采后贮藏保鲜技术和相关产品，可实现鲜参贮藏4-6个月，显著减少鲜参采后物流过程中的损失，提高保鲜人参产品的质量，提升人参的附加值，对促进人参行业的进一步发展具有重要意义。



鲜参贮藏3个月（左图）和6个月（右图）后保鲜效果

LED 杀虫灯关键技术与产业化

● 成果简介

以中国科学院动物研究所为依托，针对设施农业中难防难治的小型害虫，他们个体小，不易发现，繁殖力高，很容易爆发成灾，常规防治上需频繁使用化学农药，导致害虫抗药性强，结果是化学农药越用越多，防治效果却越来越差，本项目突破以往的小型虫害防治技术，基于害虫复合精准引诱技术与多维复合除杀技术，研发出精准高效节能的 LED 杀虫灯产品，项目产品定位于设施农业，将根据不同害虫的趋光习性设计特定的 LED 光谱与根据不同害虫的动物学特性设计的性引诱剂相结合，从而达到精准引诱的作用，同时，项目产品配有杀虫溶液及粘虫板，用于对引诱至 LED 杀虫灯附近的害虫进行粘附除杀。



目前针对烟粉虱、小菜蛾的 LED 杀虫灯已比较成熟，针对西花蓟马的 LED 杀虫灯尚需进一步验证防治效果，而针对温室白粉虱、斑潜蝇等的 LED 杀虫灯还处于在研阶段。



项目产品的成功开发，将实现节能减排、减少农药使用、促进食品安全的社会效益；实现增产增收、提高品质、降低成本、增加收入的经济效益；同时生态效益显著，保护了田间生态环境促进了害虫的可持续控制和农业的可持续发展。项目的完成，将推动 LED 在害虫防治领域的应用，引领杀虫灯产业由广谱型向靶向型的转变，助力吉林省重大虫害的绿色防治。

联系方式：中国科学院长春技术转移中心 0431-81165378

畜禽粪便连续增氧高温发酵制有机肥技术

● 成果简介:

为解决畜禽养殖废弃物的环境污染及其循环利用的问题,中国科学院亚热带农业生态研究所自 2012 年以来在长沙农业环境研究站开展了畜禽养殖粪便和污水肥料化研究与示范。

畜禽粪便连续增氧高温发酵制有机肥技术以畜禽粪便添加花生壳和统糠等农产品加工废弃物为原料,经由自动控制系统(德国 eggersmann 公司软件)、罗茨鼓风系统、进口喷嘴(德国 Composting-dove 公司产)组成的喷气系统、温度传感系统等构成的发酵设备车间,进行连续增氧高温发酵制备有机肥。该套发酵设备升温快、效果好,主发酵期间温度可达 64.3°C 以上(最高可达 74.9°C);特别是彻底解决畜禽粪便制有机肥发酵车间的恶臭问题,使有机肥厂空气清新、没有异味;制的有机肥产品符合国家标准(NY525-2012)。该技术已申请 2 项国家发明专利(CN108530114A, CN108424186A)。



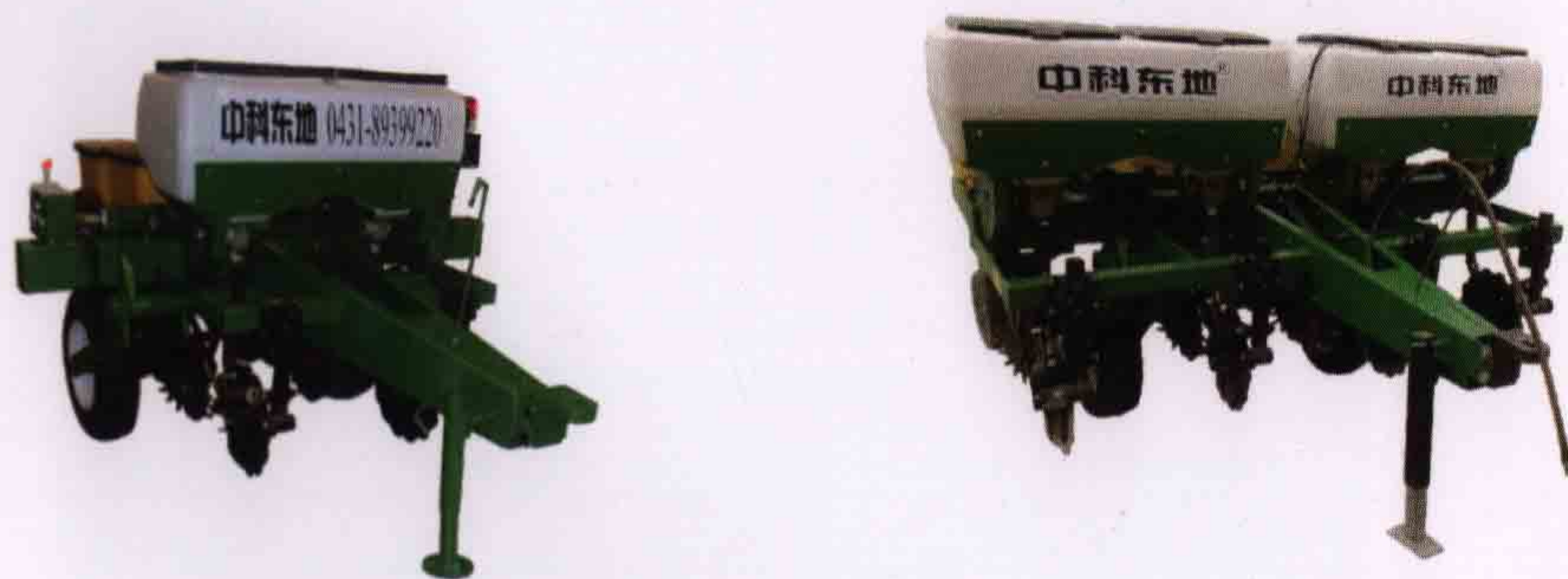
猪粪制有机肥发酵现场(诸美集团)

精量免耕播种机

● 成果简介:

保护性耕作是一项经济效益与生态效益双赢十分显著的农艺体系,是提高黑土肥力和粮食产量,减少 CO₂ 排放,降低生产成本,保护生态环境,实现黑土区农业生产增效的重要手段。免耕播种机是实施保护性耕作技术的关键机具,其性能和质量关乎保护性耕作技术示范推广的成败。

长春中科东地农业机械装备有限公司依托中国科学院东北地理与农业生态研究所科研技术优势,专门从事农业机械的研发与制造。主要产品免耕精量播种机能够在秸秆残茬全覆盖的情况下一次性完成深施底肥、清理种床、开沟、精量播种、施口肥、覆土镇压,是实现保护性耕作技术的必备和新一代产品。免耕精量播种机应用地区遍及于吉、黑、辽及内蒙古地区,销售半径覆盖吉林省的德惠、长春、敦化、安图、延吉、和龙、农安等 18 个地区,其余三省个别地区亦建立销售网络。随着农业生产全程机械化程度的不断推进、国家农业政策导向、种植者认知度的不断提高,保护性耕作技术将全面推广实施,与之配套的免耕播种机的市场需求量巨大,预计未来 3-5 年仍是免耕播种机的销售高峰期。



2BMZF-2Q 型两行和 2BMZF-4Q 型四行牵引指夹式免耕精量播种机

联系方式: 中国科学院长春技术转移中心 0431-81165378

■ 便携式 LED 光致氢气发生器

● 成果简介:

便携式 LED 光致氢气发生器利用光催化技术分解水制氢,有效解决氢气的来源问题,可广泛应用于小流量用气场合、军事及气象等苛刻的野外作业环境,将逐步取代现有电化学氢气发生器,填补国内外市场的空白。

中国科学院东北地理与农业生态研究所与长春维石检测技术服务有限公司合作,设计并生产了 LP-1 型便携式 LED 光致氢气发生器,氢气纯度达到 99.999%,氢气流量达到 0-10 mL/min (标准大气压下)。产品具有体积小、携带方便、操作简单等优点,其主要部件及作用如下:

1. 金属外壳: 保护内部玻璃内胆;
2. 镜面式玻璃内胆: 存储催化剂及水溶液; 透光性好, 镜面设计, 增加入射光的多重散射和反射, 提高光的利用率;
3. LED 光源: 激发半导体光催化剂;
4. 纽扣电池: 体积小, 放电效果好, 成本低;
5. 压力表: 监测体系压力;
6. 液位观察窗: 便于观察, 及时添加水。



LP-1型LED光致氢气发生器示意图

联系方式: 中国科学院长春技术转移中心 0431-81165378

■ 规模化养殖污水综合治理技术

● 成果简介:

规模化养殖污水的不当处理和大量排放极易引发环境和人群健康风险,影响人们的生活质量。在絮凝沉降等物化及生物前处理技术的基础上,将光催化技术与微生物修复技术有机结合,融入到污水处理工艺的流程中,充分发挥各项技术的优势,可提高畜禽养殖业污水的净化效果,具有积极的现实意义。

中国科学院东北地理与农业生态研究所通过与长春鹏鹞环保有限公司建立合作关系,力图建立了一系列先进且适合吉林省规模化养殖污水处理的综合性技术体系,实现畜禽粪污的无害化和资源化。本项目所研发的基于畜禽养殖污水的化学修复材料及配方产品、生物修复材料、以及技术工艺组合,具有成本低、适用范围广、见效快等特点,有助于畜禽养殖污水无害化和资源化市场的扩大。通过本项目的实施,将相关技术进行集成和示范推广,可以有效改善畜禽厂周边生态环境,大幅度提高农产品安全生产的保障能力,促进我国农业经济的可持续发展。



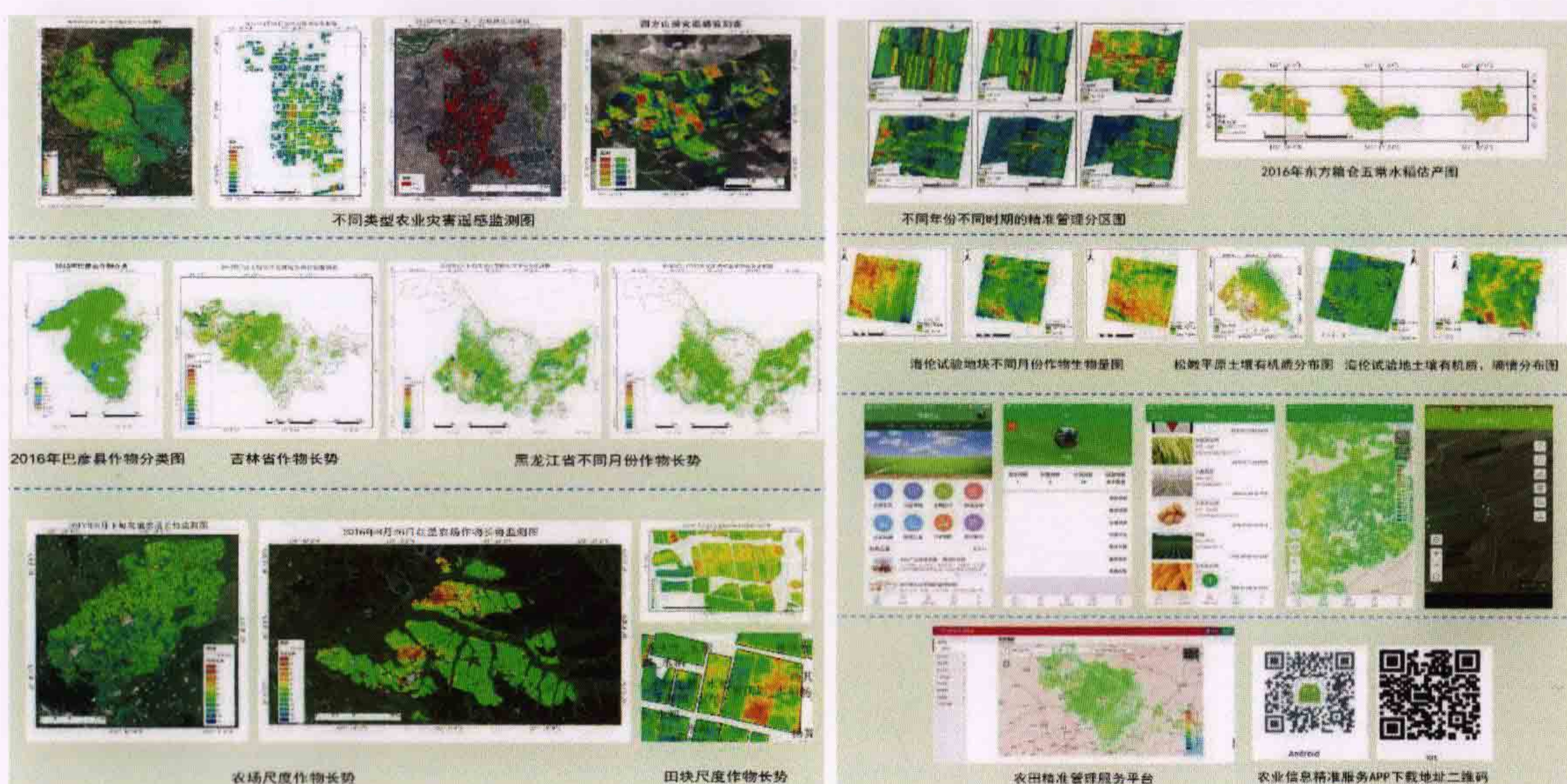
畜禽粪污无害化与资源化处理的部分工艺单元

联系方式: 中国科学院长春技术转移中心 0431-81165378

智慧农业精准服务平台

● 成果简介:

基于中国科学院东北地理与农业生态研究所在融合精准/智慧农业、多平台遥感与大数据分析等方面的优势,搭建了互联网+大数据+空间技术的不同用户农业信息精准服务平台,在不同用户需求分析的基础上,构建地理、生态环境时空大数据,运用大数据分析,利用土壤与农作物遥感监测模型,实现对田块内部土壤、作物长势、灾害、产量的时空动态定量监测,辅助各级政府、民政、统计等不同职能部门对农业生产指导、防灾减灾、灾害救援与管理决策;确保涉农企业制定精准营销服务策略,降低企业成本;为农民、合作社等提供作物品种选择、精准施肥施药、田间精细管理等个性化农业生产指导与防灾减灾、灾害预警信息,提升农业生产效率与农民收益。已在农业保险公司、测绘公司、土肥站、国营农场、合作社、农业政府部门进行推广。



联系方式: 中国科学院长春技术转移中心 0431-81165378