

中国科学院国家科学图书馆

科学研究动态监测快报

2009年12月1日 第23期（总第80期）

先进工业生物科技专辑

中国科学院国家科学图书馆成都分馆主办

中国科学院国家科学图书馆成都分馆 四川省成都市一环路南二段十六号
邮编：610041 电话：028-85228846 电子邮件：zx@clas.ac.cn

目 录

科技政策与科研计划

美国投入 2440 万美元研发生物质技术.....	1
联合国环境署呼吁开发多样的生物燃料途径.....	3

研究与开发

新的玉米基因组图谱为作物育种带来希望.....	3
韩研究人员提出生物高分子生产策略.....	4
MIT 利用细菌转化玉米为生物塑料.....	4
农业残留物制生物乙醇获突破性进展.....	5
利用组织培养技术进行香蕉幼苗的扩繁生产.....	6
葡萄抗病害研究推动葡萄产业发展.....	6
美科学家发现切叶蚁与固氮菌的共生特性.....	7

美国投入 2440 万美元研发生物质技术

2009 年 11 月 12 日，美国农业部与能源部宣布将资助 2440 万美元用于研究与开发生产生物燃料、生物能源和高价值生物基产品的技术，其中能源部与农业部将分别投资 490 万与 1950 万美元。预计通过对先进生物燃料生产技术的支 持，将至少减少 50% 的温室气体排放。

美国能源部长朱棣文认为，获选的项目有助于提高可再生资源生产能源的效率，更具成本效益和可持续性。这项工作也将使美国的农业与林业获得新的发展，将建设新的加工厂，使农村人口获益。

农业部长汤姆维尔萨克认为，创新对于可再生替代能源的发展至关重要，这些基金的资助将刺激生物能源的研究与开发，促进可再生替代能源领域取得重大进展。

获得资助的研发类项目必须自筹 20% 的配套经费，而示范类项目至少需自筹 50% 的配套经费，项目拨款通过美国农业部国家食品与农业研究所和美国能源部生物物质项目进行。这些获得资助的项目旨在提高各种可再生生物物质资源生产替代燃料和生物物质产品的供应能力。

1. 生物燃料和生物基产品

(1) 通用电气公司全球研究中心：获得农业部 1,597,544 美元的资助，用于制定详细的生物物质气化动力学简化模型。基本的建模能力将能够帮助广泛设计运用各种生物物质原料汽化器，这些原料汽化器具有成本效益，能够配合生物物质原料的区域布局规模化配置。

(2) Gevo 公司：获得农业部 1,780,862 美元的资助，用于开发能够将纤维素转化为异丁醇的新型高效发酵酵母。异丁醇是第二代生物燃料/生物基产品，作为一种先进的生物燃料，丁醇能够带来高辛烷值与低蒸气压之间独特的平衡，可以转化为碳氢化合物，作为生物基产品，它可以用作生产众多高附加值化学制品如异丁烯和 PET 塑料制品的化合物前体。

(3) Itaconix 公司：获得农业部 1,861,488 美元的资助，发展利用以美国东北硬木生物物质生产聚衣康酸综合提取发酵聚合过程。聚衣康酸是一种水溶性聚合物，作为石化分散剂、洗涤剂 and 超级吸收剂的替代产品每年在美国的市场潜力可达 200 万吨。

(4) Yenkin-Majestic 涂料公司：获得农业部 180 万美元的资助，规模化示范利用超市和餐馆的废弃物、垃圾木屑、草、树叶、树桩和其他形式的木材废料生产

沼气、热能和电力的发酵系统。Yenkin- Majestic 涂料公司将利用这些生产方式示范大型工业设施的分布式独立运行系统。

(5) Velocys 公司：获得农业部 2,651,612 美元的资助，探索通过微通道加氢过程改善生物精炼的经济性。该项目将利用先进的催化剂增强化学过程，探索微通道反应器技术固有的传热传质的独特功能，更有效地将纤维素残余物转化为液体运输燃料。

(6) Exelus 公司：获得能源部 120 万美元的资助，以开发从根本上改变了生物燃料生产整个过程的化学与方法的生物质-汽油 (Biomass-to-Gasoline, BTG) 技术。该技术采用独特的工程催化剂以新的反应途径促使生物质转化为液体汽车燃料，以一系列温和的低温反应取代了传统的高温气化与热解过程，BTG 过程仅使用少量水，不使用酸或化学添加剂。

2. 生物燃料开发分析

(1) 普渡大学：获得农业部 933,883 美元的资助，发展第二代生物燃料在整个能源技术中的全球性影响，以及替代性经济环境分析和气候变化的政策选择。该项目将修正、扩展并将已建立的模型框架联系起来，在混合的多学科系统中掌握每个框架的优势。

(2) 明尼苏达大学：获得农业部 2,715,007 美元的资助，评估美国内湖地区以森林原材料生产生物燃料的环境可持续性和供应能力。该项目将解决美国北部湖区各州扩大原料种植重要的不确定因素，包括环境影响、经济上的可行性和避免化石燃料的二氧化碳排放量等。

(3) 可持续工业材料研究协会：获得能源部 1,430,535 美元的资助，比较研究利用生化、热解与气化系统将林业废弃物、短期轮作作物、混合废弃物以及减少火灾行动产生的生物质转化为燃料的整个生命周期中的环境与经济影响。国家对生物燃料生产进行的评估将基于各种层次的生物质收集与处理情况，这样可以针对可再生燃料标准温室气体排放目标制定评价方案。

3. 原料开发

(1) Agrivida 公司：获得农业部 1,953,128 美元的资助，开发新的作物特性，以减少对昂贵的预处理设备和酶的需求。科学家将降解细胞壁的酶原克隆进转基因柳枝稷中，这些前酶在植物生长过程中处于休眠状态，收获后在工厂加工过程中特定的温度与 pH 条件下将被激活。

(2) 俄克拉荷马州立大学：获得农业部 4,212,845 美元的资助，开发生产纤维素乙醇原料的最佳做法和必要的技术，以确保高效、可持续和具经济性的乙醇生产。利用大规模的原料生产研究，对柳枝稷、混种多年生牧草和一年生生物质作物系统的经济与环境可持续性进行评估，还将探索生物能源与畜牧业生产的协同作用。

(3) 田纳西州大学：获得能源部 2,345,290 美元的资助，比较田纳西州东部地区 3 种不同管理方式、收获设备与收获时间表的柳枝稷。这是一个 2000 英亩规模的示范项目，将使用面积 10-50 英亩的地块混种不同品种的柳枝稷：阿拉莫品种、谷神星 EG1101 阿拉莫品种改良以及谷神星 EG1102 Kanlow 品种。

高利丹 检索，王春明 编译自 <http://www.energy.gov/news2009/8283.htm>

检索日期：2009 年 11 月 20 日

联合国环境署呼吁开发多样的生物燃料途径

联合国环境规划署国际可持续资源管理委员会 10 月 16 日首次发布了一份关于生物燃料影响的报告《朝着可持续生产和资源利用发展：评估生物燃料》。报告进行了广泛的文献综述，还与独立专家进行了访谈，目的是揭示生物燃料生产可能对全世界碳排放以及粮食生产带来的影响。报告认为生物燃料生产的总体影响目前还无法确定，并告诫不能鼓励农民使用富饶的农田种植生物燃料作物。

报告认为，生物燃料方案必须根据各国的实际情况多样化设计生物燃料途径，应该将其放在一个更加广泛的框架中，充分评估生物燃料生产对农业、气候和环境等带来的影响。当决定采用一种相对较优的生物燃料时，需要更加广泛地考虑到相关因素，过于简单的方法不可能带来可持续的生物燃料产业，也不能应对气候变化带来的挑战。此外，增加生物燃料生产还可能降低生物多样性。

报告指出，发展中国家的关键挑战是如何实现生物燃料的收益（如增加能源供应）与环境副作用之间的平衡。未来生物燃料能够在应对气候变化、改善农村生计和实现可持续发展中发挥作用，但强调也需采用其他应对措施，不能把越来越多的农作物和农作物废弃物都变成液体燃料。

高利丹 检索，王春明 编译自 http://www.unep.fr/scp/rpanel/pdf/Assessing_Biofuels_Full_Report.pdf，检索日期：2009 年 11 月 20 日

研究与开发

新的玉米基因组图谱为作物育种带来希望

2009 年 11 月 20 日，美国科学家发表在《科学》上的论文称他们通过对玉米遗传多样性的大量研究获得了玉米的基因图谱。作为世界粮食、燃料和动物饲料的主要来源，这一成果为改良玉米品种铺平了道路。

该研究小组由康奈尔大学、纽约冷泉港实验室的美国农业部的科学家以及加州

大学戴维斯分校的植物学家等共同组成。

这个特殊的基因图谱称为单体型图，由这个图上可以看到 27 个玉米自交系基因组的遗传多样性和重组现象。研究人员希望由该图谱揭示的玉米遗传多样性的信息可以为研究玉米进化和基于基因的复杂性状的改良奠定基础。

研究结果显示，玉米共有 3 万个基因，分别分布在 10 对染色体上，约为人类基因组大小的 70%。在构建此类单体型图谱的过程中，研究人员鉴定了数百万个基因变异以及 10-30 倍的基因重组变异率。

这种途径获得的证据表明，基因组上的数百个区域可能与玉米的驯化以及（或）玉米品系的地域差异有关。

丁陈君 译自 <http://www.sciencedaily.com/releases/2009/11/091119194130.htm>

检索日期：2009 年 11 月 23 日

韩研究人员提出生物高分子生产策略

2009 年 11 月，韩国大学的研究人员宣布成功开发了利用生物工程手段、完全不使用石油下游化学品的环保型生物高分子生产策略，并将这一成果发表在《生物工程与生物技术》期刊上。

该研究小组由韩国大学的 Sang Yup Lee 带领，成员还包括来自 LG 化学公司和韩国科学技术学院的研究人员，共同致力于开发毒性小、可生物降解的聚乳酸的生产工艺。

目前，聚乳酸的生产主要分为生物发酵和化学聚合两个步骤，成本较高且过程复杂。该研究小组通过使用代谢改造的大肠杆菌，实现了一步生成聚乳酸的直接发酵过程。

该一步过程将有助于维持代谢工程和酶工程的平衡，实现利用直接微生物发酵法生产聚酯和高分子产品。研究人员指出，这一策略还将有助于利用改造微生物生产更多的非天然高分子，以帮助应对环境保护和气候变化等问题。

陈方 译自 <http://www.azocleantech.com/Details.asp?newsID=7092>

检索日期：2009 年 11 月 25 日

MIT 利用细菌转化玉米为生物塑料

2009 年 11 月，美国 Metabolix 公司宣布将在爱荷华州建设一家新工厂，采用麻省理工学院的专利技术，利用细菌将玉米转化为生物降解塑料。工厂预计年产生生物塑料 1.1 亿磅。

Metabolix 公司成立于 1994 年，创建之初是基于 MIT 的关于 PHA 合成菌基因工程专利的独家许可。现在，Metabolix 公司已开发了一种可以将来自不同细菌的一些基因插入大肠杆菌基因组的方法，利用这种代谢工程的方法，该公司最终创建了一种合成 PHA 水平比野生细菌高出若干倍的菌株。

这种生物降解塑料的潜在应用包括代金卡、钢笔和高尔夫球座等消费品。工厂还可以利用纤维素（包括柳枝稷）、菜油和蔗糖等给料。

据美国塑料工业贸易协会副主席 Hockstad 介绍，生物塑料工业将成为未来塑料工业中的重要领域，目前全球年产生物降解聚合物约 5.7 亿磅，预计到 2012 年产量将翻倍。

陈方 检索，陈云伟 编译自 http://www.redorbit.com/news/science/1788124/mit_using_bacteria_to_turn_corn_into_bioplastics/，检索日期：2009 年 11 月 25 日

农业残留物制生物乙醇获突破性进展

2009 年 11 月 23 日，荷兰代夫特理工大学的研究人员宣布成功改良了利用农业残留物原料生产生物乙醇的工艺过程。

由于越来越多的生物乙醇用作汽车燃料，导致其产量迅速增加。全世界生物乙醇的年产量已达到 650 亿升，它也一跃成为发酵产业中产量最大的产品。

目前正在开发的第二代生物乙醇，其原料是使用麦秸、玉米秸秆等农业残留物。利用这些残留物很好地解决了生物乙醇原料与粮食的竞争，但它们被酶解以后产生的糖中含有大量的醋酸，醋酸会减缓甚至终止酵母发酵生产生物乙醇的反应。此外，生物乙醇生产过程中面临的另一个挑战是大约 4% 的糖形成了副产品丙三醇而流失。丙三醇的形成一直以来都被认为是生物乙醇生产过程中由生产条件造成的必然结果。代夫特的研究人员现已解决了上述的问题。

生物乙醇是由生物质产生的糖类经酿酒酵母菌发酵所得。从理论上讲，酵母也可将醋酸转化为乙醇。但实验证明，由于酵母缺失了某个基因而无法完成这个过程。因此研究人员通过将大肠杆菌的基因引入到酵母中成功实现了该转化过程。该操作还能高效取代丙三醇的正常功能，因此可敲除调控丙三醇产生的关键基因，从而彻底去除了丙三醇。研究人员指出，实验室中完成的这个简单的基因改造可谓一石三鸟：既无丙三醇产生，又提高了生物乙醇产量，同时还消耗了有毒的醋酸。

为实现数十亿升乙醇产量的提升，接下去的研究重点将集中于把实验室成果应用于工业酵母菌株和实际生产条件的改良。

丁陈君 译自 http://bioenergy.checkbiotech.org/news/scientists_achieve_breakthrough_bioethanol_production_agricultural_waste，检索日期：2009 年 11 月 24 日

利用组织培养技术进行香蕉幼苗的扩繁生产

到目前为止，由于香蕉树苗的大量缺乏，尤其是高产量高抗病品系幼苗的缺乏严重阻碍了香蕉种植的产业化进程。马来西亚 Melaka 生物技术公司下属的子公司已在组织培养技术方面获得突破性成果。从 2007 年开始该公司利用组织培养技术生产植物幼苗。在其工业园区的实验室里至今已生产超过 30 万株的香蕉幼苗。

组织培养的优势包括：（1）生产大量健康的植株，且形状和大小统一；（2）草本植物体外繁殖与天然繁殖相比，其次生代谢物的成分变化较小；（3）适用于不易繁殖和濒临灭绝的植物物种；（4）用以培养的外植体无病菌侵染，而且体外扩繁使植物之间的遗传物质可安全地进行交换。

组织培养的过程如下：首先，确定品质优良的亲本植株以及作为外植体的植物部位。在进行克隆培养之前，先对外植体进行消毒。之后，将外植体置于添加了特定营养成分和激素的培养基中进行密闭无菌培养。待外植体在培养基上萌发的小芽长到一定长度后，切下置于另一种培养基以促进生根。长根以后可将小苗移植到小钵中 25℃ 恒温培养，以使小苗在移栽地里时能更好地适应外界环境。整个过程需要 4-6 个月。

据常务董事 Sukri 称，目前该公司每月可生产 7 万至 8 万株幼苗，到 2010 年 1 月，生产能力将大幅提高，达到每月 10 万至 15 万株幼苗。

丁陈君 译自

http://greenbio.checkbiotech.org/news/tissue_culture_helps_generate_banana_saplings

检索日期：2009 年 11 月 23 日

葡萄抗病害研究推动葡萄产业发展

2009 年 11 月 19 日，美国佛罗里达大学的研究人员发表在《葡萄酿酒和葡萄栽培》杂志上的论文称他们对 19 个葡萄品种进行基因改良，找到了解决葡萄病害问题的新方法。他们给出的方法对研究葡萄的科学家有很好的借鉴意义。

佛罗里达州历来是美国第二大葡萄消费区。但该地区种植的葡萄植株由于气候潮湿，往往受到真菌病害和细菌性穿孔病的侵害。

其中，圆叶葡萄对于这些疾病具有较强的抗性，但这个品种生产的葡萄品质较差。因此，研究人员通过对葡萄品种进行基因改良，以无核和抗病两个性状为主要目标，常规育种后获得可以稳定遗传的具有优良性状的新品种。

该研究强调的是顺式基因的遗传改良，也就是说只对一个特定的物种进行改良，即把葡萄的基因转化到葡萄中获得新的品种。

解决细菌性穿孔病问题以后，葡萄种植者将有更多的品种上的选择。

http://greenbio.checkbiotech.org/news/uf_grape_research_aims_push_wine_grape_industries_beyond_climate_and_pest_obstacles, 检索日期: 2009年11月23日

美科学家发现切叶蚁与固氮菌的共生特性

2009年11月20日的《科学》杂志首次报道了切叶蚁和细菌的共生现象,并对切叶蚁在美洲热带和亚热带地区如何占据主导地位进行了深入研究。

该项研究由美国威斯康星大学麦迪逊分校的细菌学家 Cameron Currie 带领,此外他们还鉴别出热带地区陆地氮的首要来源。

事实上,切叶蚁和微生物之间的伙伴关系决定了切叶蚁的主导地位。它们地下的蚁穴有些可以达到一套小房子的大小,能容纳数以百万的蚂蚁。在亚马逊雨林地区,切叶蚁的生物量是其他所有陆地动物总和的四倍。

Currie 教授指出,他们的研究首次证实了切叶蚁系统中的细菌共生体。据威斯康星大学麦迪逊分校的科学家介绍,该项研究的关键发现是,细菌从空气中萃取的氮最终储存于切叶蚁体内,从而使切叶蚁所在生态系统受益。

Currie 指出,切叶蚁在学术上属食草动物,它们把植物的叶子切成片,然后运送回蚁穴作为它们喂养的真菌生长的原料。但是人们知道,植食性昆虫的氮含量有限,植物生物质的氮含量无法满足昆虫的生长需要。

研究人员在实验室和野外切叶蚁群落中分离出两种固氮菌,但博士后研究人员 Suen 强调,仅仅发现这两种细菌还不够,必须证明切叶蚁真正利用了氮,才能真正确定共生现象的存在。

以前科学家也曾发现白蚁可以利用固氮菌,也有其他细菌-蚂蚁共生的文献记载。然而,切叶蚁中固氮共生现象具有明显的生态学意义——决定切叶蚁在陆地生态系统中的主导地位。研究表明,在美洲热带和亚热带地区的一种重要氮源是来自切叶蚁和细菌的共生作用。

Currie 指出,固定的氮可能会对整个生态系统产生影响。这种共生现象可以追溯到 5000 万年前的花园蚁的起源时期,是共生使得切叶蚁具备竞争优势,并最终在它们的环境中占据主导地位。Suen 讲,如果没有氮,这些切叶蚁不可能形成如此大的群落。

陈方 检索, 陈云伟 编译自 http://7thspace.com/headlines/326432/leaf_cutter_ants_which_cultivate_fungus_for_food_have_many_remarkable_qualities.html, 检索日期: 2009年11月25日

版权及合理使用声明

中科院国家科学图书馆《科学研究监测动态快报》（简称《快报》）遵守国家知识产权法的规定，保护知识产权，保障著作权人的合法权益，并要求参阅人员及研究人员认真遵守中国版权法的有关规定，严禁将《快报》用于任何商业或其他营利性用途。未经中科院国家科学图书馆同意，用于读者个人学习、研究目的的单篇信息报道稿件的使用，应注明版权信息和信息来源。未经中科院国家科学图书馆允许，院内外各单位不能以任何方式整期转载、链接或发布相关专题《快报》。任何单位要链接、整期发布或转载相关专题《快报》内容，应向国家科学图书馆发送正式的需求函，说明其用途，征得同意，并与国家科学图书馆签订协议。中科院国家科学图书馆总馆网站发布所有专题的《快报》，国家科学图书馆各分馆网站上发布各相关专题的《快报》。其它单位如需链接、整期发布或转载相关专题的《快报》，请与国家科学图书馆联系。

欢迎对中科院国家科学图书馆《科学研究监测动态快报》提出意见与建议。

中国科学院国家科学图书馆

National Science Library of Chinese Academy of Sciences

《科学研究动态监测快报》(简称系列《快报》)是由中国科学院国家科学图书馆总馆、兰州分馆、成都分馆、武汉分馆以及中科院上海生命科学信息中心编辑出版的科技信息报道类半月快报刊物,由中国科学院规划战略局、基础科学局、资源环境科学与技术局、生命科学与生物技术局、高技术局研究与发展局等中科院职能局、专业局或科技创新基地支持和指导,于2004年12月正式启动。每月1日或15日出版。2006年10月,国家科学图书馆按照统一规划、系统布局、分工负责、系统集成的思路,对应院1+10科技创新基地,重新规划和部署了系列《快报》。系列《快报》的重点服务对象首先是中科院领导、中科院专业局职能局领导和相关管理人员;其次是包括研究所领导在内的科学家;三是国家有关科技部委的决策者和管理人员以及有关科学家。系列《快报》内容将恰当地兼顾好决策管理者与战略科学家的信息需求,报道各科学领域的国际科技战略与规划、科技计划与预算、科技进展与动态、科技前沿与热点、重大研发与应用、科技政策与管理等方面的最新进展与发展动态。

系列《快报》现有13个专辑,分别为由中国科学院国家科学图书馆总馆承担的《交叉与重大前沿专辑》、《现代农业科技专辑》、《空间光电科技专辑》、《科技战略与政策专辑》;由兰州分馆承担的《资源环境科学专辑》、《地球科学专辑》、《气候变化科学专辑》;由成都分馆承担的《信息科技专辑》、《先进工业生物科技专辑》;由武汉分馆承担的《先进能源科技专辑》、《先进制造与新材料科技专辑》、《生物安全专辑》;由上海生命科学信息中心承担的《生命科学专辑》。

编辑出版:中国科学院国家科学图书馆

联系地址:北京市海淀区北四环西路33号(100190)

联系人:冷伏海 朱相丽

电话:(010) 62538705、62539101

电子邮件:lengfh@mail.las.ac.cn; zhuxl@mail.las.ac.cn;

先进工业生物科技专辑

联系人:邓勇 房俊民

电话:(028) 85228846、85223853

电子邮件:dengy@clas.ac.cn; fjm@clas.ac.cn