

生物技术行业简报

(周刊)

2010年9月15日第30期(总第50期)

本期导读

NIH 拨款 2.9 亿美元资助蛋白结构与功能研究

抗癌药紫杉醇前体的生物合成

生物识别技术“天生不靠谱”

癌症分子靶向治疗新策略

美国在研的传染病药物有 395 个

中国科学院上海生命科学信息中心
中国科学院上海科技查新咨询中心

目 录

【行业政策】	1
欧盟探讨组学技术个性化医学应用路线图.....	1
UNESCO 发布《亚太地区生物技术能力调查：国家计划和地区合作机遇》4	
NIH 拨款 2.9 亿美元资助蛋白结构与功能研究	5
NIH 资助 Inviragen 和 PharmaJet 公司 1550 万美元开发登革热疫苗	7
欧盟或将允许进口的动物饲料中含有转基因成份.....	7
欧盟资助可降解木质纤维素材料的微生物研究项目.....	8
【行业述评】	9
抗癌药紫杉醇前体的生物合成.....	9
生物识别技术“天生不靠谱”	10
【技术进展】	11
PDGFR 基因突变使大脑肿瘤更具侵袭性.....	11
癌症分子靶向治疗新策略.....	11
基于自杀基因 E 的肺癌及皮肤癌新疗法	12
治疗肺癌新靶点 microRNA-21	12
乳腺癌药物副作用起源突变基因已被识别.....	13
生物质转化研究新突破.....	14
新型酵母有望生产纤维素生物燃料.....	14
【行业动态】	16
美国在研的传染病药物有 395 个.....	16
阿斯利康新药 Vimovo 获欧盟批准.....	17
诺华与 ImmunoGen 公司联合开发癌症新药	17
美国福特公司加入藻类燃料研发行列.....	18

【行业政策】

欧盟探讨组学技术个性化医学应用路线图

欧洲卫生部门和医疗研究方面正面临多重挑战。对于卫生部门，人口老龄化、有效的医疗解决办法匮乏、日渐膨胀的医疗保健费用以及伴随而来的医疗费用控制等只是所面临问题的一小部分。而在医疗研究方面，需要更好地了解疾病的发病机制，打破学科间的壁垒，将研究成果转化应用到临床实践中去。

个性化医疗是一个新兴的领域，将带来医疗保健模式根本性的改变。个性化医疗可被定义为“一种采用分子筛选技术的医疗模型，可以在恰当的时间为合适人选采用恰当的治疗策略，并在群体水平上确定是否易患某种疾病，并提供及时、差异化的预防措施。”人类基因组测序与新的高通量技术（所谓的“组学”）的发展和实施正不断加强人类对健康知识和疾病的了解，并已经、而且将继续为个性化医疗奠定可靠的基础。

欧盟委员会于 2010 年 4 月举办了“个性化医疗中的各种组学”研讨会，会上，来自工业（包括中小型企业）以及监管部门和资助机构的代表，与来自组学、流行病学、药理学、医学和生物信息学等不同研究领域的专家们会聚在一起，共同探讨各种组学技术在实现个性化医疗进程中的作用，同时对 2020 年远景展开规划，并确定实现这一远景的中期研究和投资需求。研讨会得到的主要结论介绍如下。

1. 2020 年远景展望和面临的瓶颈

1.1 在系统水平上了解健康和疾病

到 2020 年，将对人体“健康”和“健康不良”状态进行在分子水平上的更好定义，并且找到早期的生物标记物来对“健康”和“健康不良”这两种状态间的转化进行鉴别区分。在遗传、分子和细胞功能等水平上对疾病进行分类，逐步改变疾病的治疗方法和预防手段。

瓶颈：目前对于常见疾病的遗传、分子和细胞机制的了解还很有限。因此，需要进一步支持这些疾病发病机制的研究，发现以组学为基础的生物标记物并获得更可靠的临床前疾病模型。一些组学的平台，特别是那些分析核酸的组学平台，已经可以进入临床应用。但是其他组学，如蛋白质组学、表观基因组学以及细胞功能分析等等，需要进一步研究才能用于大规模临床实践。

1.2 个性化治疗与预防

据预计，病人个性化的医疗处方和采取不同的治疗方法将会提高医疗的效率并降低医疗成本。因此，需要开展医疗应用研究支持这一假设。以组学为基础的生物标记物和标志以及其他非侵入性诊断方法将会鉴别出高危人群，并对高危人群进行风险分层健康检查，从而得以及时阻止病情的发展。在社会层面上，这将最终节约大量的治疗成本。

瓶颈：目前有必要在各个医疗层次水平上节约成本。需要进行前瞻临床研究，以验证新的生物标记物有效与否；学术界和工业界间的交流合作的增加也将会对生物标记物的验证产生益处。需要建立一种标准化的处理模式，从年龄和疾病分层样品、以组学和成像技术为基

础的表型信息中进行高品质的生物样本收集,以便开展对生物标记物的鉴定和验证。

1.3 临床生物信息学的发展

欧洲在支持疾病机理研究的生物信息学方面具有全球竞争力。如果要充分利用各种组学技术给医疗保健带来的好处,那么来自不同的组学平台的密集型数据信息在个体水平和群体水平上进行整合,则是重要的一步。临床生物信息学将需要国家以及欧洲在未来十年内的持续支持。

瓶颈:目前只有少数的欧洲中心能够对大容量的组学数据进行处理。在组学水平上所面临的挑战包括对大容量的数据加以储存、处理和集成,需要进行数据的标准化和找到新的信息学解决方案。现行的医疗编码系统限制了其在医学调查研究中的作用和价值,因此需要为研究工作开发一个临床上更相关的医疗编码系统。此外,还需要能将临床信息和组学数据在个体和群体水平上联系起来的“即时可用”的互联网门户,将临床信息和组学数据间的联系鉴别出来,并对数据进行挖掘。

1.4 多学科教育与培训

2020年远景展望的一个重要组成部分,就是提供各个层次的多学科教育和培训。物理学、数学、统计学、机器学习、工程学、信息学以及组学技术的实际操作等这些学科都应整合到医疗保健人员与相关产业、资助者以及欧洲卫生保健系统的监管机构等领域人员的教育和职业发展计划中。

瓶颈:研究人员、临床机构、医疗健康资助者以及管理者们的立场不同。将组学技术纳入到临床实践中,需要所有的人都经过适当的培训,并接受临床研究设计和执行中所给出的建议,为组学技术在疾病诊断、预防和治疗中使用提供依据。

2. 远景实施

2.1 短期/中期实施—2015年前

药物基因组学:提高现有药物的疗效,增加药物研发过程中的成功率,并减少药物的严重副作用。目前,药物基因组学为医疗健康带来的可能好处、所产生的经济学效应等证据缺乏,同时面临需要对药物处方和服用相关方面进行重大系统改变,这都是在常规药物处方中未能及时推广遗传检测的障碍。应首先考虑药物严重的副作用。基因检测可有效减少常用药物的严重副作用的发生。

解决罕见遗传疾病:个性化医疗很可能首先在罕见遗传疾病领域赢取胜利。大多数罕见遗传病危及生命并严重影响生命质量,已知有6,000~8,000种罕见遗传疾病,并且有大约一半疾病的遗传机制已被弄清楚。目前,大约有一千种可以被治疗,但所有罕见遗传疾病加在一起给欧洲卫生保健系统造成沉重的负担。研究已知的单基因遗传疾病将会有助于理解遗传和环境修饰因素对疾病影响的严重程度,并为新生物标记物的发现、评价和验证提供模型,从而用于个性化治疗。这些与常见疾病相关的孟德尔遗传疾病的遗传基础的发现,将会促使对常见疾病分子机制重新了解,确定新的药物靶点。快速并可以负担的起的遗传疾病的诊断测试将减少诊断的延误,提高诊断能力,并能实现整个欧洲基因诊断服务现代化。

2.2 长期实施—2020 年前

发现、评价和验证：目前生命科学已经到达一个历史性时刻，生命的所有组成首次被定义。如果将这些知识和组学平台相结合，“健康”和“不健康”两种状态将会在遗传水平、分子水平和细胞水平上得到更好的界定。为使新的生物标记物应用于临床，需要“组学平台自身不断的发展-新生物标记物的发现、评价和验证”这一过程的周而复始的循环。而新的生物标记物的发现和评价阶段，已嵌入到专门进行特定疾病转化型研究的临床疾病研究中心中。

需要确定已有特定疾病临床研究中心的定位，并与组学方面的专家建立联系，明确需要建立的新研究中心类型。中小企业可能在平台发展的最后阶段缺少资金，并缺少在获取健康者和患者的生物学样品方面的经验。另外，组学平台结果的可重复性很大程度上是由样品处理的分析前阶段所决定，因此，必须加强样品加工和处理的知识，并确定样品处理和加工的最佳实践标准体系。

基因-生活方式间的相互作用：基因-生活方式间相互作用方面的可靠研究将对个性化医疗的发展提供重要的证据，需要对不同的生活方式进行大量的统计分析。欧洲过去一直从事大量的流行病学研究，但是为更好的确定环境暴露和饮食的异质性，还需要新技术的发展和应用。目前，已有的欧洲大人研究生物样本缺乏质量和数量信息，同时也缺少表型数据的完整性和一致性信息。鼓励利用欧洲现有大人研究的生物样本，同时积极建设新的生物样品库。

3. 欧盟资助研究的作用

3.1 早期概念验证课题

对于试图建立组学技术革新应用于医疗卫生行业可行性的概念验证课题，欧盟应该考虑重点支持，但这些研究首先应该集中在罕见遗传疾病上以及一些选定的大量常用药物引起的严重副作用上。

3.2 鼓励规模较小但很有前途的课题

对于旨在发展临床应用的新组学技术、发现新的生物标记物的探索性高风险课题，也应当得到充分鼓励，这有利于刺激产生一个富有成效的竞争环境。

3.3 大量投资启动临床生物信息学

欧盟应该投资鼓励临床专家、组学专家和有定量科学专长的专业人才之间建立联系。资助一些新算法的发明和验证，充分从各种组学平台所获得的信息中挖掘出有效的生物标记物。一旦这些算法的使用得以验证，下一步在社区层面推广将变得更加可行。

3.4 通过与国家卫生保健系统更好的互动，最大化组学研究的临床价值

影响组学技术促进个性化医疗实施的最终因素，是其每天运行的成本-效益。建立大规模的生物样品库、实施大规模试验从而产生高质量数据预期花费巨大。欧盟应与各国国家卫生和科研资助机构共同决定是否要对基于组学的研究成果与现有的服务模式进行整合。整合的好处是不但能降低成本，也会产生大量的临床成果。应该对三种类型的生物样品库进行支持和/或加强：

(1) 按照性别和年龄分层, 分别对数以百计的健康人进行样品收集, 包括详尽的临床表型信息和利用一整套组学技术进行充分分析的各种生物样品。

(2) 按照性别和年龄分层的, 分别对数以百计的患各种特定疾病患者进行样品收集, 包括详尽的临床表型信息和整套组学技术进行充分分析的生物样品。

(3) 大规模人群流行病学的样品收集, 包括一系列关于健康状态和生活方式的表型资料。

3.5 协调和鼓励多学科训练

成功地将以组学为基础的个性化医疗融入临床实践, 不仅仅需要证明其临床有效性和成本效益, 还需要一个流程, 使得相关信息在恰当的时候提供给正确的保健医生。此外, 为进一步推进个性化药物, 欧盟委员会应对组学研究人员、临床医生-科学家、定量科学家、临床保健和生物技术制药团队以及医疗政策制定者等进行基于实证分析的多学科训练, 将已验证和经济效益评估的组学技术等引入欧洲的医疗保健系统。

徐萍 整理自

http://ec.europa.eu/research/health/pdf/summary-report-omics-for-personalised-medicine-workshop_en.pdf

UNESCO 发布《亚太地区生物技术能力调查：国家计划和地区合作机遇》

联合国教科文组织(UNESCO)于2010年3月30日发布《亚太地区生物技术能力调查：国家计划和地区合作机遇》(Survey on Biotechnology Capacity in Asia-Pacific: Opportunities for National Initiatives and Regional Cooperation)。报告主要描绘了亚太地区生物技术发展的轮廓和方向, 确定了其优势和弱点, 并对政府、资助者、多边组织、联合国机构、生物产业界提出相应的措施, 以确保亚太地区在生物技术方面的利益。以下是报告摘要:

亚太(AP)地区生物技术历史悠久, 正向新阶段推进。虽然不同国家之间差距越来越大, 但其发展仍有良好态势。各国一直大力扶持该产业, 未来的持续支持十分重要。农业生物技术已经得到广泛应用, 工业生物技术和医学生物技术正在成为一些国家重要的研究部门。在亚太地区, 形成对生物技术持续有力支持的积极因素有很多。这些因素包括亚太地区的经济增长, 人力资源的开发, 国家支持下不断增长的市场需求, 产业创新能力的提高, 一些国家对基础生命科学的重点研究等。在另一方面, 也不是所有国家都做得很好, 生物技术的高速发展需要相应政策的改变和修正。除了AP区域性合作外, 关于生物技术能力建设的双边和多边计划倡议对于许多国家生物技术的进一步发展也至关重要。

近几年生物技术产业增长迅速, 已进入领域多样化。亚太地区一些国家在后人类基因组生物学中获得了能力提升。他们采取很多战略, 包括发展生物技术集群, 突出优势领域, 加强人力资源等, 以增强医疗生物技术竞争力。虽然从规模和收入方面来看, AP地区生物技术产业仍滞后于欧美国家, 但AP地区国家和企业有充足的机遇, 确定部门/优势领域来发展

特色能力和竞争优势。生物技术在社会经济发展中可以发挥重要作用。这已得到公认，但许多国家，在一些重要领域，如医疗、农业等，仍处于实现具体目标的发展阶段。许多国家必须加强国家创新体系和提高自己的能力，实现研究成果的产品转化。

生物安全是一个有巨大进步空间的领域。在发展生物技术的国家建立监管制度，履行卡塔赫纳生物技术议定书（Cartagena Protocol on Biosafety）规定的义务，该议定书适用并确保生物技术规范的公信力和认受性。

总之，现在亚太地区生物技术变革已经确立并进入关键阶段。如果消除或减少制约因素，而进一步支持积极因素，做出战略必要的政策改变及调整，那么生物技术可以进一步增长并维持该发展势头。报告建议采取以下措施：

- （1）采取包括适当财政支持等措施，以提高国家创新系统的效率；
- （2）展开技术评估，考虑资源，组织结构和能力建设等限制因素，创新和从事先进生物技术研究；
- （3）促进南南合作，推动更广泛的生物技术转移利用。发展生物技术的区域网络，使各国之间的技术差距可以减至最低；
- （4）在识别特定生物技术领域需求、加强机构能力、制定监管制度和加强国家农业研究系统等方面，提供更多包括联合国下属机构的多边机构支持。鼓励生物科技中小型企业的增长和促进生物技术创业；
- （5）鼓励生物技术监管制度实施的区域合作；
- （6）通过基础设施资助，人力资源开发投资等，提供支持框架；
- （7）促进大学和研究机构的商业化研究，在生物技术产业中深入公私合作模式。

徐萍 编译自

http://www.unesco.org/ulis/cgi-bin/ulis.pl?catno=187493&set=4BB3AEEE_0_92&gp=1&mode=e&lin=1&ll=c

NIH 拨款 2.9 亿美元资助蛋白结构与功能研究

1. 项目资助背景

近日美国国立卫生院（National Institutes of Health, NIH）决定为结构生物学研究提供 23 项基金资助，为期 5 年总额达 2.9 亿美元，旨在解决生物和医学领域中重要蛋白的结构和功能。本次资助是蛋白结构创新项目（Protein Structure Initiative, PSI）一部分。该项目始于 2000 年，主要目标是开发高效率、高通量方法解析多种不同蛋白结构，这将助于科学家回答蛋白质生物学领域的相关问题并建立其他蛋白结构的模型。

随着本轮新基金资助的启动，PSI 开始实施其第三个五年计划称为“蛋白结构创新项目与生物学，PSI: Biology”。关键目标之一是利用 PSI 第一个十年计划里建成的高通量方法解析蛋白结构，进而研究蛋白功能。

2. 项目资助内容

PSI: Biology 项目的网络成员分为 4 个大型高通量研究中心, 9 个膜蛋白研究中心, 10 个结构生物学合作小组和 1 个生物资源中心。

2.1 大型高通量研究中心

4 个大型高通量研究中心将获得 1.4 亿美元基金资助, 负责操作蛋白结构解析流水线, 这些蛋白由 PSI: Biology 基金资助的科学协会提名或者由合作生物学家指定的。这些中心是由 PSI 第 I 期全部确定建立的, 分布在加利福尼亚州、伊利诺斯州、新泽西州和纽约州。

2.2 膜蛋白研究中心

PSI: Biology 项目资助 7 500 万美元给 9 个研究中心来确定膜蛋白结构。膜蛋白具有十分重要的作用, 其嵌入到细胞膜中, 使得神经、肌肉和激素各司其职, 正常工作。然而, 科学家很难明确膜蛋白的三维结构进而无法确定其功能。与大型研究中心相似, 膜蛋白中心的任务是与 PSI: Biology 的合作伙伴和科研网络外的科学家合作, 开发高效的方法解决蛋白结构的问题。

例如, 位于加利福尼亚州拉贺亚市的斯克利普斯研究所 (Scripps Research Institute) 的 Ray Stevens 博士领导的膜蛋白中心, 将重点研究一类特殊膜蛋白——G 蛋白偶联受体 (G protein-coupled receptors, GPCRs), 它是超过半数以上药物治疗的靶点。Stevens 将开发新方法和技术, 绘制近 24 种 GPCRs 蛋白的高分辨率结构, 而这些蛋白来源于包括人类在内的许多动物的器官, 用于基础和应用生物医学研究。

2.3 结构生物学合作小组

上述中心将与由结构生物学领域的研究员组成的小组合作, 确定负责生物进程或者某种分子功能的蛋白结构, 获得资助总额达 7 500 万美元。例如, 威斯康星大学麦迪逊分校 (University of Wisconsin-Madison) 的 John Markley 博士将与上述大型中心合作共同绘制所有与线粒体相关的独立蛋白的结构图谱。线粒体是细胞能量制造工厂, 参与了人体大多数疾病过程。继续增加的基金资助计划使得其他研究人员也有机会加入 PSI: Biology 研究网络, 参与到蛋白建模和结构解析的高通量研究或者新的方法技术开发中。

2.4 生物资源中心

PSI: Biology 生物资源中心由 PSI 结构生物学信息中心和 PSI 原料库这两个关键部门组成。其中, 信息中心用来收集和发布 PSI 研究数据、蛋白信息、出版物、新技术和其他进展; PSI 原料库用来集中、保存和分发 PSI 科研人员制备的菌株载体和克隆株等。这两个部门都是在 PSI 第 II 期建立的, 广泛地服务于众多科研团体。

3. 相关评论

目前结构生物学研究方法以蛋白质晶体学为主要手段, 加上 NMR 等技术, 生物大分子三维结构测定在高速度发展。结构生物学已经渗透到生命科学的各个领域。结构研究已由单一分子进入研究分子之间相互作用的复合物和分子体系的结构。

我国清华大学结构生物学中心在过去两年间相继报道了 3 个新型膜蛋白的 4 个晶体结构, 由于其创新性和重要性, 4 篇学术论文全部发表于《自然》(Nature) 或《科学》(Science),

为我国的膜蛋白结构生物学研究作出了重要贡献,其成果在国际结构生物学领域获得了充分关注。2010年9月27日,清华大学医学院《自然》在线发表论文,报道大肠杆菌岩藻糖转运蛋白结构与功能的研究成果。

NIH 成员之一的国立全科医学科学研究所(National Institute of General Medical Sciences, NIGMS)主任 Jeremy M. Berg 博士表示,PSI 建立了一条非常成功的高通量流水线,解析出了 5 000 多个蛋白结构,而大部分蛋白结构不像以前发现的。当下正是利用这些技术的时刻,可以增加人类对蛋白在健康和疾病过程中作用的认知。

PSI 主任 Ward Smith 博士认为,人们早已知晓膜蛋白在生物和医学领域的重要意义,现在需要大步向前发展,正如 PSI 已经解析出许多其它种类的蛋白,努力做到更好、更快、更廉价地解析膜蛋白结构。

张永娟 整理

NIH 资助 Inviragen 和 PharmaJet 公司 1550 万美元开发登革热疫苗

美国国立卫生研究院国家过敏与传染病研究所(National Institute of Allergy and Infectious Diseases)拨款 1550 万美元,资助 Inviragen 和 PharmaJet 公司合作的一个为期 5 年的项目,用于开发一种不用针头接种的登革热疫苗。这种疫苗名为 DENVax,由 Inviragen 公司开发,含有 4 种登革热病毒类型,用 PharmaJet 公司的注射器接种。

蚊子引起的登革热发生在全世界 35 亿人生活的国家和地区(发生的地区非常广泛),包括美国等。有 4 种病毒能致病。

Inviragen 以美国疾病预防控制中心(Centers for Disease Control and Prevention, CDC)设计的一种抗登革热制剂为基础,开发出 DENVax 疫苗,对 4 种病毒类型都有效。DENVax 正在临床上测试安全性。

PharmaJet 公司开发的注射器用一股很细的加压液体穿过皮肤输送到患病组织。这种输药方式降低了那些害怕打针的人的恐惧,也不存在针头使用或再次使用过程中存在的卫生与健康问题,这些问题在发展中国家很常见。而且,对于一些小剂量疫苗,PharmaJet 的注射器比传统注射方式更有效,从而能节省接种成本,扩大接种范围。PharmaJet 的注射器有许多优点,是理想的登革热疫苗接种用具。

阮梅花 编译自

http://denver.bizjournals.com/denver/stories/2010/10/04/daily71.html?s=industry&i=health_care

欧盟或将允许进口的动物饲料中含有转基因成份

2009 年发生的一桩贸易争端中,从美国进口的数船大豆因含有微量未被批准的转基因成份而被滞留在欧洲港口 2 个月。为避免类似的情况发生,欧洲委员会制定了一份新的法规草案,允许进口的动物饲料可以含有 0.1%的转基因作物成份,而进口的用于生产食品的原料中仍然不能含有转基因成份,即所谓的零容忍政策。

美国、巴西、加拿大和阿根廷等谷物出口大国都称,这份新草案只对饲料原料稍微放松、对于食品原料仍然维持零容忍政策的做法不具操作性。因为谷物海运到欧盟时,并未区分是用于生产食品还是饲料,而如果要标明谷物的用途,标明只用作生产食品或只用作生产饲料,并会给贸易操作者、欧盟食品与饲料加工者带来许多困难。

而环境保护主义者称,欧盟应该在饲料和食品中都保持零容忍政策,这样出口商会更努力地避免将出口原料污染。欧洲种子压榨行业协会的领导人也认为,其食品和饲料市场是相互关联的,因而只允许饲料中含有转基因成份的作法会失败。

欧洲委员会为欧盟各海关制定了实施新法规的谷物检测的细则。0.1%的转基因作物材料,是指那些出口国已经批准的、但欧盟还处于审批中的转基因作物种类,包括大豆和玉米品种。

欧洲种子压榨行业(seed-crushing industry)年销售额约为200亿欧元,2009年进口了约1300万吨大豆,生产了1000万吨动物饲料和250万吨油,这些油的约一半用于食品中。由于饲料与食品行业的这种密切联系,也有人担心新法规会对欧洲食品市场带来潜在风险。

这项新草案需要经过欧盟27个成员国的委员们讨论,之后还需要经过欧盟政府专家委员会批准后才能变成正式的法律。

阮梅花 编译自 http://www.nytimes.com/2010/10/09/business/global/09gmo.html?_r=2

欧盟资助可降解木质纤维素材料的微生物研究项目

欧盟2010年10月6日宣布资助一项名为“寻找新型木质纤维素水解酶和反应机制”(Discovery of novel enzymes and reaction mechanisms for lignocellulose hydrolysis, DISCO)的项目,旨在寻找能够降解木质纤维素原料的微生物。

DISCO生物燃料项目的总体目标是寻找新的能够产生酶的微生物复合物,这些酶复合物在降解复杂木质纤维素转化为单个糖分子的同时,促进酵母共发酵产生生物乙醇。这种直接微生物酶转化法的优势是不需添加额外的酶,既可发酵六碳糖又可利用五碳糖,还能克服基因工程菌遗传稳定性差的弱点。

DISCO项目充分利用整个欧洲的微生物资源库。其中一个微生物资源库位于布达佩斯技术和经济大学(Budapest University of Technology and Economics, BUTE),也是DISCO合作伙伴,这里收集了4000种微生物,其中很多具有木质纤维素降解酶的活性。该项目最初打算只建设一个中试工厂,但是人们希望DISCO生物燃料项目能够带动整个欧洲生物燃料工厂的建设。

徐萍编 译自

<http://www.renewableenergyfocus.com/view/12976/hunting-microorganisms-for-lignocellulosic-biofuel/>

【行业述评】

抗癌药紫杉醇前体的生物合成

据《科学》杂志报道，麻省理工学院 Ajikumar 博士等人完成了利用大肠菌的发酵产生合成紫杉醇前体的化合物紫杉二烯的研究。这一工程学的壮举最终可能使人们找到廉价有效的制造紫杉醇的方法。

(1) 国际市场最畅销、最热门的新型抗癌药物

紫杉醇是从紫杉（*Taxus brevifolia*）的树皮中提取的一种化合物，可促进微管的装配和保持微管稳定。紫杉醇它是世界最主要的抗癌药之一。它是迄今国际市场最畅销，最热门的新型抗癌药物，也是晚期癌症患者的最后一道防线。

红豆杉多生长在亚热带地区海拔 1 000-1 200 米的山地，育种难、成活率低。红豆杉不但稀少且含紫杉醇量仅万分之一至二，工业化的提取正导致野生红豆杉成片消亡。目前，全世界紫杉醇年产量仅 300 公斤左右，价格是 40 万美元一公斤，产量低时曾达到 100 万美元一公斤，但是需求量却超过 1500 公斤，其中 90%被美国市场所消耗。

长期以来，紫杉醇获取的工艺十分复杂。近几年来，尽管人们利用对红豆杉的植物组织细胞培养及生物转化等技术进行对紫杉醇的生产。可是这些以植物为中心生产紫杉醇的方法不仅工艺过程难以控制，而且需要投入大量的时间，因此紫杉醇的价格在医药市场上依然是高额不下。

(2) 合成生物学领域之前的研究

此次，Ajikumar 等人利用大肠菌成功合成了紫杉醇的关键前体化合物紫杉二烯。在此发酵过程中，研究者通过控制细菌酶和植物酶的活性，有效掌控了大肠菌合成紫杉醇的生产环节和培养条件。科学家修饰细菌基因的工作已经开展了几十年，现代农业和生物技术产业能用细菌生产蛋白质、疫苗和维生素类等化合物。目前重组基因组的主流技术虽然风险更小，但过于简单，它只是对已有的实验室和工业用细菌进行基因修饰。威斯康星大学的 Frederick Blattner 组建的圣甲虫基因组公司就在做这方面的研究，他对大肠杆菌进行了基因修剪，减去那些不起作用的基因，以便这一“干净基因”在实验室和工业使用中更安全有效。麻省理工学院的科学家们也在进行相关实验。

尽管这些研究还不能完全等同于合成生物学技术，但将工程学与生物学相结合的思想在此过程中得到了淋漓尽致的展现。

(3) 把工程学引入生物领域

合成生物学实际上就是把大规模工程学引入生物学领域。正如美国华盛顿特区伍德罗·威尔逊国际研究中心（Woodrow Wilson International Center for Scholars）科学、技术与创新计划主管戴维·雷赫斯基（David Rejeski）所认为的，合成生物学“将彻底改变未来 100 年内我们制造任何东西的方式”，“我们能够在生物学相关尺度上设计物质，如此巨大的变革可以与 19 世纪的工业革命相媲美。”

(4) 我国合成生物学急需发展

因此,美国、欧盟不断加大合成生物学领域的研究投入。美国国家科学基金会(NSF)2006年投入2000万美元资助建立合成生物学工程研究中心,该中心由美国加州大学伯克利分校(UCB)、哈佛大学、麻省理工学院(MIT)、加州大学旧金山分校(UCSF)等共同组建。欧盟则在2007年启动了“合成生物学——新的及刚出现的科学技术引导项目”。

与之相比,在合成生物学的技术层面上,我国原创技术很少。从国家层面予以支持,这才是将来中国在该领域制胜的关键。

陈大明 撰稿

生物识别技术“天生不靠谱”

据科技日报报道,美国国家研究委员会最新公布的一份研究报告指出,基于指纹、掌纹、声音或者面部识别等人体生物学特性和行为特性的生物识别技术“天生不可靠”,这些特征中没有一种特征被认定是可靠而且独一无二的,为了加强生物识别技术的科学性以及改进生物识别系统的有效性,科学家还需要在设计和操作等各个层面进行更深入研究。

(1) 生物识别技术潜力被高估

美国国家研究委员会主席乔瑟夫·帕托在报告中指出,过去50年来,人们大大高估了生物识别技术的应用潜力。尽管有些生物识别系统对于某些特定的任务有效,然而,生物识别系统并非像大众以为的那样绝对可靠,人们需要更加深入全面地理解生物识别系统的作用和局限性。

美国国家研究委员会的报告指出了生物识别系统应该包含的几个特征。比如,系统的设计应该考虑到产生错误的可能性,即使这种错误并不经常发生。另外,还需要进行有关系统设计和操作方面的研究,从了解给定人口中生物特征的分布到理解人们如何同该技术进行作用等都要涵盖。另外,社会、法律和文化因素都可能影响生物识别系统的有效性。

(2) 美国联邦机构正在改进生物识别

之前,作为联邦机构,如联邦调查局和国土安全部正在资助研究生物识别技术。受联邦政府需要迅速、准确且更有效扫描指纹的驱动,美国国家司法研究所已经提交申请给其快速指纹采集程序的指纹系统开发商。但该报告警告说,还需要考虑它们是如何改变老化、疾病、压力或其他因素。这为在机场、边境或其它地方部署生物识别设备的检查设备,提供了变数。

陈大明 撰稿

【技术进展】

PDGFR 基因突变使大脑肿瘤更具侵袭性

美国纪念斯隆—凯瑟琳癌症中心（Memorial Sloan-Kettering Cancer Center, MSKCC）带领的多机构研究团队最近发表了一项新的研究成果，认为血小板诱导生长因子受体（platelet-derived growth factor receptor, PDGFR）基因突变导致某些胶质细胞瘤更具侵袭性，这也解释了为什么某些治疗对这类胶质细胞瘤不起作用。这项研究是由 MSKCC 的外科医生、研究员及脑肿瘤中心主任 Eric C. Holland 博士主持完成，该文章发表在 2010 年 10 月 1 日的《基因研究进展》（*Genes & Development*）杂志上。

胶质细胞瘤是大脑肿瘤中最常见的主要形态。迄今为止胶质细胞瘤已发现几种亚类，按照肿瘤细胞中已发现的不同基因突变分类。常见一类是 PDGFR 蛋白信号通路增强的细胞。研究人员通过筛选 PDGFR 突变的病人肿瘤样本，惊奇地发现所有 PDGFR 基因过多拷贝的胶质细胞瘤中几乎一半发生了基因自发重排，使得 PDGFR 蛋白持续表达。这些重排可使蛋白变短或者使蛋白融合到其他受体上。这在之前融合基因在大脑肿瘤中从未发现，但融合基因在某些白血病肿瘤已有充分的研究，最近在实体瘤中也有发现。

PDGFR 基因重排现象表明一些特殊肿瘤已经参与到依赖 PDGFR 蛋白受体的信号通路中，这将成为药物研究的一个靶点。研究人员表示，为了能准确地靶向治疗胶质细胞瘤，需要进一步努力精确地识别患者的亚类。该研究团队的工作参考了肿瘤基因图谱（The Cancer Genome Atlas, TCGA）的大量数据，TCGA 项目是由美国国立卫生院（National Institutes of Health, NIH）资助，用来研究肿瘤发生的分子基础，其中胶质细胞瘤和卵巢癌、肺癌这三类肿瘤已经进行详细的研究，是 TCGA 初始详细试点研究计划的一部分。

游文娟 编译自 <http://www.sciencedaily.com/releases/2010/10/101001105608.htm>

癌症分子靶向治疗新策略

有效地分子靶向打击可迅速遏制肿瘤生长，但并非所有的肿瘤细胞都对一种靶向药物敏感，且长期使用一种药物带来的肿瘤细胞耐药性也是医学界的大难题。美国福克斯蔡斯癌症中心（Fox Chase Cancer Center）的科研人员认为，对于受一种药物作用而垂死的肿瘤细胞给予二次靶向打击将有助于彻底杀灭它们，而这种方案的关键在于找到相应的二次打击药物。该研究成果发表在 2010 年 9 月 21 日的《科学-信号传导》（*Science Signaling*）杂志上。

二次打击策略——单用一种治疗无法彻底杀死肿瘤细胞，但是与另一种治疗方案合用后可消灭肿瘤，这又称为“协同致死”。遗传学家们早在几十年前就将合成致死的筛选策略应用于一些模式生物，如果蝇和酵母。此研究是将该策略用于人类癌症治疗，结合生物信息学的方法，从中挖掘了许多有价值的信息。

福克斯蔡斯癌症中心助理教授、医学肿瘤学家 Igor Astsaturov 博士及其同事筛选出了 638 个能够与表皮生长因子受体直接或者间接作用的蛋白质。该研究用表皮生长因子受体抑制剂

处理肿瘤细胞,同时通过小RNA (small inhibitory RNA, siRNA) 干扰细胞内候选靶标的基因功能,结果显示,两种方案的协同效应可有效抑制肿瘤细胞生长。其中的一些蛋白靶点抑制剂已有临床成药,如针对蛋白激酶C (PRKC), 信号转导和转录激活因子3 (STAT3) 和极光激酶A (Aurora kinase A) 等的抑制剂。

目前,已有基于两项此研究结果的新药进入了临床试验:极光激酶A抑制剂与表皮生长因子受体抑制剂埃罗替尼的联合治疗方案用于非小细胞肺癌的临床治疗;以及表皮生长因子受体抑制剂与RET (另一种可与EGFR直接作用的蛋白) 的联合方案也进入了食道癌的治疗临床试验。

研究人员表示,针对不同蛋白靶标的联合用药可以更有效地杀伤肿瘤细胞,为未来肿瘤方案的研发提供线索。

卢瑛 编译自 <http://www.sciencedaily.com/releases/2010/09/100921144236.htm>

基于自杀基因 E 的肺癌及皮肤癌新疗法

格拉纳达大学 (University of Granada) 的科学家开发了一种关于治疗肺癌和皮肤癌的新疗法。此疗法包括使用能够导致细胞受病毒感染而死亡的自杀基因 E。该研究表明这种技术不仅仅对体外肿瘤细胞有效,而且对体内肿瘤细胞也有效。Granada 大学的研究成果表明基因 E 具有强烈的抑制肿瘤活性作用,这一特性可以成为治疗疾病的新疗法。

该研究使用了基因 E 和细菌溶解基因 *gef*, 这是真核细胞自杀基因第一次用于肿瘤治疗。在体内实验测试中,研究者研究了这些基因对 B16-F10 系肿瘤细胞作用。在试验中,研究者观察了线粒体膜的变化,结合死亡细胞实验检测和组织形态学分析,检测了自杀基因如何作用于体内和体外肿瘤细胞的繁殖以及它们的作用机制。在生长抑制培养试验中,基因 E 和 *gef* 的对肿瘤细胞生长抑制时间在 72 小时内分别减少了 72% 和 35%, 与体内试验相比,老鼠体内黑素瘤 (melanoma tumours) 中的基因 E 的活性在 8 天后减少了 70%-80%。

该项目由 Granada 大学的人体解剖学和胚胎学研究部门的 Raúl Ortiz Quesada 负责具体实施, Quesada 期望在不久的将来,基因疗法可以改善肿瘤细胞中控制基因的表达,可以作为病理治疗的一种高效工具,并减少临床使用风险。研究者们已经注意单独使用基因 E 抑制肿瘤的重要效果,如果自杀基因疗法与化疗联合,将减少化疗的疗程,也能减少化疗的副作用。

该研究成果分别发表在《分子医学》(Molecular Medicine) 杂志和《实验皮肤病学》(Experimental Dermatology) 杂志上。

陈成材 编译自 <http://www.sciencedaily.com/releases/2010/09/100921092659.htm>

治疗肺癌新靶点 microRNA-21

2010 年 9 月 14 日出版的《癌症细胞》(Cancer Cell) 的杂志上,刊登了美国德州大学西南医学中心 (UT Southwestern Medical Center) 的研究人员关于在 microRNA-21 (miR-21)

分子在肺癌实验鼠体内作用的研究结果文章。

miR-21 是一种 microRNA 分子，已知与多种癌症有关；在 DNA 帮助和协调下，它能调节细胞内特定蛋白质的生产。当 miR-21 片段出差错，癌症等疾病就可能产生。先前的研究表明 miR-21 在肿瘤患者体内显著增加，包括非小细胞肺癌（NSCLC）患者。但至今为止，仍不清楚 miR-21 是否有助于肺癌的发展，还只是一种疾病存在的指标。

为了探明 miR-21 的作用机理，该研究组对经基因改造能过度表达 miR-21 实验鼠和完全删除 miR-21 基因的实验鼠分别进行对照试验。结果显示：体内过度表达 miR-21 的小鼠促进肿瘤形成，生长和存活。在 18 周龄的实验鼠中，过度表达 miR-21 分子的小鼠比正常水平 miR-21 小鼠携带的肿瘤细胞多，此表明健康小鼠体内过多表达 miR-21 并不能形成肿瘤；而 miR-21 能提高肺癌细胞的生长和存活。同时研究也显示：删去了 miR-21 动物的癌细胞对某种化疗很敏感，由此认为此可能为治疗肺癌患者的提供新方法。

目前已有控制 miR-21 的药物，它抑制 miR-21，此可能是导致癌细胞消亡的途径。但能否适用于人类，还有待今后更进一步的研究和尝试。

该研究得到了美国卫生部，罗伯特 A·韦尔奇基金会，Leducq 基金会和美国心脏协会国家机构的赞助。

黄咏华 编译自 <http://www.sciencedaily.com/releases/2010/09/100913121701.htm>

乳腺癌药物副作用起源突变基因已被识别

美国梅奥医院（Mayo Clinic）的研究人员及其国际同行发现了导致部分女性在服用抗乳腺癌药物芳香化酶抑制剂后导致严重关节炎的遗传突变基因。该研究成果发表在 2010 年 10 月 1 日《临床肿瘤学杂志》（*Journal of Clinical Oncology*）上。

来自美国、加拿大和日本的研究人员开展了一次基因组范围的合作研究来识别与肌肉骨骼疼痛相关的基因突变体——单核苷酸多态性（SNPs）。他们选择了纳入 MA27 预试验的患者来比较两种芳香酶抑制剂。MA27 试验由加拿大国家癌症研究院（NCIC）的临床试验小组与美国癌症研究中心（NCI）资助的北美乳腺癌小组合作开展。

研究人员对每一个患者设置两个对照与之匹配，选择在治疗开始后的两年内经历了关节炎类似症状的患者，或者由于疼痛而已经放弃治疗的患者纳入本次试验。研究人员一共研究了 293 例病例，并与 585 个对照相比较后发现，在 14 号染色体上发现 4 个 SNPs，所有的这些 SNPs 都靠近 T 细胞白血病毒素 IA 基因并且都是雌激素依赖。其中有一个 SNPs 暴露在雌二醇（一种广泛用于绝经期后治疗的药物）下能够产生雌激素应答反应，并伴随着基因表达水平的提高。该结果为研究人员提供了芳香化酶抑制剂介导的关节炎的遗传标记物，以及治疗该药物副作用的方法。

梅奥医院肿瘤医生、该研究的带头人 James Ingle 表示，通过大范围采用最新的遗传技术，发现了导致女性停止服用这一潜在救命药主要原因的新线索。该发现为识别会发生副作用的患者及治疗开启了大门，从而允许更多的患病女性接受该治疗并降低乳腺癌复发的可能

性。

张永娟 编译自 <http://www.sciencedaily.com/releases/2010/09/100927175035.htm>

生物质转化研究新突破

2010年9月29日,美国能源部橡树岭国家实验室(Oak Ridge National Laboratory)和佐治亚理工学院(Georgia Institute of Technology)的研究人员在柳枝稷(switchgrass)纤维素预处理过程研究方面获得新突破。

柳枝稷因其生长快、可在贫瘠土地种植等特点,成为重要的非粮纤维素乙醇生产原料。然而,从柳枝稷纤维素中提取可用于乙醇发酵的糖往往很困难,研究柳枝稷结构对于利用柳枝稷生物质生产生物燃料非常重要。酸处理是从柳枝稷中提取纤维素是重要的一步,也是代价最大的一步。研究人员希望通过更好地了解酸处理过程,探索更好的柳枝稷生物质转化过程。

研究发现,原生柳枝稷与热稀硫酸预处理后,形态发生显著的变化。热稀硫酸预处理有效地降低了植物的结构稳定。不同柳枝稷类材料在处理前其直径长度没有明显不同,但是细微的直径对后续的转化过程影响深远。有研究表明,如果植物材料纤维直径明显增加,可能限制稀硫酸预处理过程的效率。

研究人员将通过进一步研究,努力找出更有效的预处理策略,降低了生物质转换成本。

徐萍 编译自

<http://www.ecoseed.org/en/biofuel/article/9-biofuel/8085-oak-ridge-researchers-gain-breakthrough-in-biomass-conversion>

新型酵母有望生产纤维素生物燃料

加州大学伯克利分校的研究人员开发出一种能够高效生产乙醇的转基因酵母菌株。研究人员从食草真菌中获得基因,并转接到酵母中,生产出的新型酵母能提高纤维素生物燃料的生产效率。

酵母利用糖、淀粉等简单的碳水化合物经发酵生成乙醇。常见用于生产生物燃料的酵母菌株为酿酒酵母(*Saccharomyces cerevisiae*)或啤酒酵母(Brewer's yeast)。然而,这些酵母不能直接利用植物秸秆、树叶、玉米以及诸如纸或木材等植物材料中的纤维素。

纤维素转化过程是复杂和昂贵的。植物材料经糖化后产生纤维素,然后加入酶将纤维素转化为纤维糊精(cellodextrins),之后加入更多的酶进一步分解成葡萄糖分子。只有当纤维素转化成葡萄糖后,酵母才能利用其进行发酵成为乙醇。

真菌虽然不发酵糖生产乙醇,但是可以消化纤维素。酵母细胞不能正常消化纤维糊精,但是它们能从真菌中获得 Neurospora 转运子和 β -葡萄糖苷酶。因此,伯克利国家实验室分子生物学副教授 Jamie Cate 和他的同事在对已知真菌 Neurospora Crassa 的基因组序列分析的基础上,确定影响纤维素消化的真菌基因,并将其转入酵母。他们创建了6种转基因酵母株,

每种转基因酵母中被植入了 *Neurospora* 转运子和 β -葡糖苷酶基因。

该研究项目由美国能源生物科学研究所资助，由加州大学伯克利分校、伊利诺大学、劳伦斯伯克利国家实验室以及英国石油公司合作开展；。研究结果发表在 9 月 23 日出版的《*Science Express*》杂志上。

王慧媛 编译自

<http://www.ecoseed.org/en/biofuel/article/9-biofuel/8073-new-type-of-yeast-developed-promising-for-cellulosic-biofuels>

【行业动态】

美国在研的传染病药物有 395 个

由于细菌和病毒变异，以及生物恐怖的威胁，抗击传染病的关键挑战仍然存在。为有应对这一需求，2010年美国生物制药研究企业正在开发 395 个传染病新药与新疫苗。所有这些新产品都处于开发后期，即处于临床试验或正等待美国食品药品监督管理局（Food and Drug Administration, FDA）审批的阶段。

20 世纪 20 年代以前，传染病是美国主要的死亡原因，在那之后，科学家们在抗击传染病领域取得巨大进步。但是，目前全世界每年仍有 950 万人因传染病而死亡。最近非常关注的“超级细菌”变异得能抵抗几乎所有的抗生素。在研新药中，还有抗结核和葡萄球菌感染的新药。

从类型来看，在研新药中有疫苗 145 个、抗病毒药物 96 个、抗生素/抗菌 88 个、抗真菌 20 个、抗感染 14 个、抗疟疾 6 个、抗寄生虫 8 个，另外还有 18 个其他类型的传染病新药，见图 1。这些新药不包括在研的抗艾滋病疫苗和药物，而 2009 年的一项调查表明，有 97 个抗艾滋病新药和疫苗正在试验。

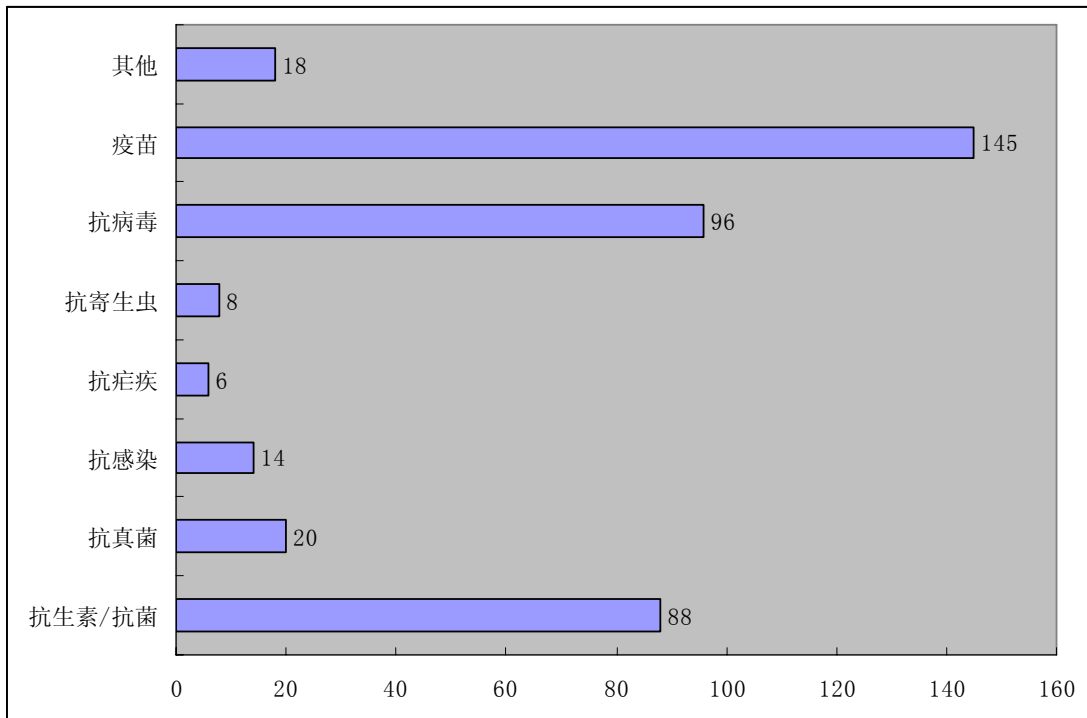


图 1 美国 2010 年在研的传染病新药

注：有些在研新药的适应症有 2 个或 2 个以上，被重复分类，因此，各分类之和大于总数 395 个。表中的产品未包括抗艾滋病新药。

信息来源：Medicines in Development for Infectious Diseases 2010。

从适应症来看，有些药是治疗全世界都流行的传染病，而有些则是专门针对某个或某些

国家的传染病。例如，对于非洲流行的疟疾，有 6 个在抗疟疾新药和 5 个疫苗正在开发。还有一些发展中国家特有的传染病，如埃博拉病毒感染、登革热、黄热病、伤寒、霍乱等，也有相应的在研新药。

“超级细菌(super bug)”使我们认识到病毒/细菌的耐药性问题，如抗甲氧西林金黄色葡萄球菌 (Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*) 等耐药菌已经遍布全世界。据美国传染病学会 (Infectious Disease Society) 统计，在美国，每年报告有 200 万例的耐药菌感染，1974 年美国葡萄球菌感染中的 2% 是耐药菌，2004 年这一数字上升到 63%。据美国疾病控制与预防中心 (U.S. Centers for Disease Control and Prevention) 统计，现在在美国因葡萄球菌感染死亡的人数比艾滋病还多。葡萄球菌扩散到血流后，会发生有生命危险的脓毒症 (sepsis)。过去 10 年间，脓毒症的发病率上升了 91.3%，2010 年美国约有 21.5 万人因脓毒症而死亡。目前有 18 个在研的新药与疫苗用于治疗或预防葡萄球菌感染和脓毒症。在研产品中还包括其他耐药菌的新疗法。

在流感领域，目前在研的疫苗中有一些是用于预防流感的。另外还有 88 个抗生素和 96 个抗病毒新药用于治疗流感。

这 395 个新药与疫苗中，有 24 个已进入快速审批通道 (fast track)，快速审批通道是 FDA 设立的、对于重大疾病治疗药物进行加速评估的一种快速方式。在研的进入“快速通道”的药物，其适应症有丙型肝炎、严重的脓毒症和肺炎等。

在生物反恐方面，在研新药中有 10 个治疗炭疽和 3 个治疗天花。尽管 1980 年已在全世界消除了天花，但是这种病毒有可能被用作生物恐怖武器，因而也需要相应的新药/疫苗。

阮梅花 编译自

http://www.phrma.org/sites/phrma.org/files/attachments/Infectious_Diseases_2010.pdf

阿斯利康新药 Vimovo 获欧盟批准

阿斯利康公司 (AstraZeneca PLC) 2010 年 10 月 11 日称，其与 Pozen 公司 (Pozen Inc.) 联合开发新药 Vimovo 获得欧盟批准，可以在欧盟 23 个成员国上市。在这之前，Vimovo 已经被美国药品管理机构批准上市。Vimovo 可用于治疗骨关节炎、风湿性关节炎和强直性脊柱炎，同时含有止痛药萘普生 (naproxen) 和速释型埃索美拉唑镁 (esomeprazole magnesium) 的活性成份，是两者的联合体。

阮梅花 编译自 <http://www.businessweek.com/ap/financialnews/D9IPEAI00.htm>

诺华与 ImmunoGen 公司联合开发癌症新药

生物技术公司 ImmunoGen 公司 2010 年 10 月 11 日宣布，它已与瑞士诺华制药公司签订了价值超过 2.5 亿美元的合作协议，联合开发抗击几种重要癌症的新药。

根据协议，诺华将支付 4500 万的首笔费用给 ImmunoGen 公司，获得后者正在开发的靶向抗体运载技术 (targeted antibody payload technology) 的知识产权。ImmunoGen 公司将总

共获得 2.005 亿美元的里程碑式款项，再加上产品销售的提成，总价值将超过 2.5 亿美元。

ImmunoGen 公司将以诺华的名义研究与生产相关的新药，负责磨新产品的开发、生产与上市审批。

阮梅花 编译自 http://www.boston.com/business/ticker/2010/10/immunogen_to_co.html

美国福特公司加入藻类燃料研发行列

据今日美国 (USATODAY) 2010 年 10 月 2 日报道，美国福特公司已经把开发藻类燃料提上日程。

近年来，科学家们对开发藻类用于生产汽车动力燃料表现出极大的兴趣。福特公司是最进才进军藻类燃料行业的。在这之前，许多大的能源公司、科研院所和新兴科技公司都已经在考虑，藻类是否能够作为未来燃油生产的主力军。

2008 年，亚利桑那州卡萨格兰德市 XL 可再生能源公司 (XL Renewables Inc.) 的微生物学家 Michael Bellefeuille 利用公司的大型实验设备，开展藻类人工养殖技术研究。2010 年，福特研究人员参观了韦恩州立大学国家生物燃料能源实验室 (Wayne State University's National Biofuels Energy Laboratory)，该实验室一直积极研究可用作生物燃料原料的藻类种属。福特参观人员中一部分来自公司系统分析和环境科学部 (Ford Systems Analytics and Environmental Sciences Department)，这个部门同样抓住机会，进行藻类油脂生产生物柴油的实验室研究。

福特公司将充分了解藻类生物质能的知识，深入研究利用藻类生产燃料的技术，把开发生物燃料作为公司整体发展战略的一部分，减少美国对外国石油依赖，应对全球气候变化问题。

福特公司系统分析与环境科学部技术负责人 Tim Wallington 表示，福特公司研发可再生能源燃料汽车已具有很长的历史，增加使用生物燃料是其可持续发展战略的重要部分。公司的实验科学家 Sherry Mueller 也表示，藻类具有一些非常合适的特性，是极具潜力的生物燃料原料。福特愿意提供大力支持，促进藻类生物燃料的商业生产。

王慧媛 编译自

<http://content.usatoday.com/communities/driveon/post/2010/10/ford-joins-in-researching-algae-for-vehicle-fuel/1>



中国科学院上海生命科学信息中心
中国科学院上海科技查新咨询中心
地址：上海市岳阳路 319 号 31 号楼 A 座
邮编：200031
电话：021-54922971
传真：021-54922934
E-mail: hbjiang@sibs.ac.cn
网址: <http://www.bioline.org.cn>
编辑：阮梅花
审阅：江洪波