

绿色农药:食品安全首道防线

农药分子设计方法研究取得新进展,为研制低毒低残留超高效农药提供新思路

□本报记者 张双虎
柯伟

随着人们环保意识的增强以及为克服传统农药缺陷而推陈出新的要求,设计开发绿色农药已经成为当前国际农药研究的发展潮流。

在国家自然科学基金项目的连续资助下,华中师范大学教授杨光富及其合作者在农药分子设计方法学研究方面取得了重要进展。日前,相关研究成果发表在《美国化学会志》(JACS)上。

绿色农药保世蔬蔬菜安全

中国是世界上最大的农药生产国,农药使用面积也居世界前列。

中国工程院院士李正名说,每年全世界有10亿吨左右的庄稼毁于病虫害,由于病虫害造成的庄稼减产幅度达20%~30%。因此,农药自发明以来就在农业发展史中扮演重要角色。直到今天,农药的作用仍然不可替代。

同时,大量使用高毒农药造成的问题也不断暴露。首先是消费者对农药毒性、农药残留的关注度越来越高,人们对食品安全的担忧有增无减。前段时间,海南“毒豇豆事件”,青岛“毒韭菜事件”,一次次触动公众敏感的神经。其次,公众对农药造成环境污染的关注度也越来越高,人们担心大量使用农药会导致环境系统的污染。

人们把对人类健康安全无害、对环境友好、超低用量、高选择性,以及通过绿色工艺流程生产出来的农药通俗地称作“绿色农药”。在上海世博会期间,为满足数千万游客的需要,上海市在郊区设立了158家世博蔬菜特供基地,生产面积总计6万多亩,可日供蔬菜1.4万吨,力图在源头上建立上海世博会期间供应食品的安全保障。

据介绍,上海世博蔬菜特供基地除用药程序细化,特供基地用药品种也以“绿色”与否进行区分。为鼓励蔬菜生产者使用低残留农药,上海对绿色农药进行全程补贴,在给特供基地下发的用药品种目录中,绿色农药已占很大比例。

绿色农药受关注

绿色农药多由从生物体内提取的有



杨光富在实验室工作

效物质、活性物质组成,或是生物源的合成农药。其具有毒性低、选择性强和残留少的优点,但不少绿色农药也因杀虫谱窄、杀虫速率低,害虫有抗药性等缺陷,导致推广应用效果并不佳。

近年来,为加强粮食安全和环境保护的需要,我国高度重视绿色农药的设计与合成,国家自然科学基金委员会曾立项资助过多个绿色农药方面的重点项目。科技部也先后立项资助了两个绿色农药方面的“973”计划项目。杨光富曾先后参加过两个绿色农药方面的国家自然科学基金重点项目,都取得了不错的成果。

因为有了很好的研究基础,他又得到了科技部第一个绿色农药方面的“973”计划项目——“绿色化学农药先导结构及作用靶标的发现与研究”。该项目在结题验收时被评为优秀,课题组的研究成果也被选为结题验收时的三项代表性成果之一。因为研究成果突出,杨光富又被选为绿色农药方面第二个“973”计划项目的负责人。

杨光富的研究工作主要集中在农药分子设计与合成方面,围绕农药活性分子与靶标间的选择性相互作用,以活性构象为核心,利用有机合成技术、分子模拟技术、分子生物学技术,针对绿色农药的高效性、高选择性和反抗性,分别发展了三条农药分子设计策略,以此三条策略为指导,设计出了系列绿色农药先导结构和化合物,并创制出一种新型绿色杀菌剂“苯噻菌酯”。

为农药先导结构优化提供新思路

发展绿色化学农药是新农药创制研

究的必然趋势。农药分子要实现绿色化,除了低毒、低残留以及环境相容性好等特征之外,还必须要求达到超高效,即用量低(亩用量通常在10克以下)。因此,提高农药分子(化学小分子)的生物活性强度是降低农药使用量、使农药实现绿色化的一个重要前提。而如何提高农药分子的生物活性强度则是农药分子设计学家所面临的一个重要挑战。

杨光富领导的研究组与清华大学教授吴嘉伟研究组、美国肯塔基大学教授湛昌国研究组合作,发展了一种通过优化化学小分子与生物大分子活性腔中的构象柔性残基之间相互作用来提高农药分子生物活性强度的分子设计策略,针对细胞色素bc1复合物(生物大分子)成功设计得到了一种活性强度比母体化合物提高520多倍的抑制剂(化学小分子)。该化合物不仅具有高活性,而且还具有解离速率慢的特点,因此,可作为一种高活性探针分子用于深入研究细胞色素bc1复合物的生物学功能,同时也可以作为开发农药和药物的新先导化合物。

该项研究为从化学小分子与生物大分子选择性相互作用的角度开展农药先导结构优化提供了新的思路,对药物分子设计也具有较好的借鉴意义。此外,该项研究中化学小分子与靶标的结合自由能理论计算结果与实验结果之间表现出高度线性相关,表明其分子模拟研究具有较高的精度。

《美国化学会志》审稿人认为,这是一项非常有意义的研究工作,也是第一次通过基于结构的合理化途径设计获得活性达到亚纳摩尔级别的bc1复合物抑制剂。论文发表后受到国际同行的关注,细胞色素bc1复合物研究领域的著名结构生物学家美国SUNY Upstate Medical University的Edward A. Berry教授以及美国NIH国家癌症研究所的Xia Di教授均来信索要样品,希望开展合作研究。

中国科学基金

第24卷第3期 2010年5月
目次

坚持战略导向 激励自主创新 为科技引领国家可持续发展作出切实贡献 陈宜瑜 129

学科进展与展望

中国载人航天催生的新学科——航天医学工程学 陈善广 135
中国科学计量学的发展:论文引文分析及中印比较 梁志明 141
加强国家自然科学基金对食品科学基础研究的资助 杨新泉 曹小红 江正强 杜生明 150
我国微电子技术及产业发展战略研究 许正中 李欢 155
罗布泊荒漠化进程中沉积物生物质的指示意义 安登第 胡鑫 161

科学论坛

关于中国科技期刊办刊层次与发展模式的思考 肖宏 166

成果简介

信息领域部分2009年结题国家杰出青年科学基金项目成果简介 吴国政 秦玉文 张兆田 169

基金纵横

探究国家自然科学基金“模型”类项目的研究内涵 王来贵 朱旺喜 175
东华大学加强国家自然科学基金管理的几点措施 刘占莲 季诚昌 179
对国家自然科学基金资助项目申报初审制度的思考 庄建辉 张农 182
国家自然科学基金对北京信息科技大学科技工作和人才培养的推动作用 穆婕 栾志权 185
国家基础科学人才培养基金“十一五”实施工作成绩与展望 张贵友 潘助 谢焕瑛 189

资料·信息

Nature刊登我国科学家在增强拉曼光谱方法研究方面取得的重要进展 134
国家自然科学基金委员会与广东省续签联合基金协议 168
国家自然科学基金委员会六届三次全委会在京举行 174
国家自然科学基金委员会主任陈宜瑜院士荣获世界基金会爱丁堡公爵环保奖章 178
我国学者在蜘蛛丝集水机理上取得突破性研究成果 181
科学基金资助与管理绩效国际评估领导小组第一次会议召开 188
2010年度国家自然科学基金项目申请情况 192

基金简讯

双清论坛研讨清洁能源与节能减排的科学基础

本报讯 日前,国家自然科学基金委员会化学科学部、工程与材料科学部在重庆联合举行了第48期“双清论坛”。本次论坛的主题为“清洁能源与节能减排领域的科学基础”。来自国内化学、化工、工程热物理和能源利用等相关领域的28个高等院校和科研院所的60余名专家学者出席了本次论坛。

与会专家围绕化石资源的高效利用、清洁能源、储能材料和技术、化工及冶金行业节能减排、二氧化碳减排及转化利用、面向清洁能源的稀土资源高效利用等热点内容进行了广泛研讨和热烈讨论,并在清洁能源的高效转化与存储,化工过程节能减排的共性科学基础,石油资源高效清洁转化的科学与工程基础,煤炭资源清洁高效转化的催化与化学工程基础,面向清洁能源的稀土资源高效利用,面向清洁能源与节能减排的二氧化碳活化、转化与资源化科学基础等6个方面就“清洁能源与节能减排领域的科学基础”形成共识。(陈晨)

1959年,中国诞生第1个世界冠军。

秦山核电站中国第1座核电站。

杂交水稻世界第1次种植成功。

2003年,中国载人航天第1次飞上太空。

世界第1个人工合成牛胰岛素。

2010年,第1台搭载龙芯的服务器在曙光突破诞生!

科技突破 同创数字新天

从梦想开始启动,到无数个第一的创造,中国历经了混沌到觉醒到展望之路;科技支撑这一个民族的脊梁与精神;曙光秉承科技拓展民族未来的理想,积极创新,让过去无数个第一在自我努力下不停地刷新、进步。

曙光龙芯服务器搭载最新自主研发的龙芯中央处理器,具有完全自主知识产权,性能优异,高通用性,绿色节能,安全环保,是一款从基础硬件到应用软件完全独立自主的具有划时代意义的产品。这一历史性的突破给中国信息安全带来了强有力的保证,推动着中国整个IT产业链的发展,同创中国未来数字化新天。

曙光龙芯刀片服务器隆重推出!

未来,“云”知道

更多产品信息请查询: www.dawning.com.cn

各地办事处:																	
北京	010-62536383	山西	0351-5264692	海南	0898-68522032	江西	0791-8116732	青岛	0532-82728113	安徽	0551-3656103	重庆	023-68632224	宁夏	0951-6736360		
天津	022-23788700	黑龙江	0451-82536721	深圳	0755-82721098	湖北	027-59706347	江苏	021-62257751	贵州	025-84721630	四川	028-85336016	甘肃	0931-8844411	新疆	0991-2330691
河北	0311-86666991	辽宁	024-22815891	广西	0771-2265550	湖南	0731-82289587	河南	0371-65862736	陕西	029-83283117	云南	0871-5339059	陕西	029-83283117		
内蒙古	0471-2267972	吉林	0431-85928525	福建	0591-87522630	山东	0531-88388103	浙江	0571-85021015	云南	0871-5339059	广州	020-61246091				
高性能计算事业部:	010-62536383-8904	战略客户事业部:	010-62536383-8181	安全产品事业部:	010-62536383-8330	教育行业事业部:	010-62536383-8181	北京大区:	010-62536383-8173								
政府事业部:	010-62536383-8170	云计算事业部:	010-62536383-8107	渠道事业部:	010-62536383-8733	通讯与互联网事业部:	010-62536383-8189										

● 本广告涉及的资料、数据及图片,曙光公司保留在不事先通知的情况下变更的权利。