

1953年2月6日去了伦敦金斯学院。孰料与富兰克林刚说几句话便发生口角，不欢而散。可是那天华生在威尔金斯那里却得到了意想不到的至关重要的收获。威尔金斯把从富兰克林那里得到的由富拍的十分好的B型DNA的X光衍照照片^[1]的拷贝拿出来给华生看，华生一看便立刻联想到B型DNA是双螺旋结构的。同时威尔金斯还告诉华生，DNA两条链结构与富兰克林的数据是不矛盾的，以及富兰克林认为碱基在里面、骨架在外侧的结论。获得如此重要信息的华生在返回剑桥的归途中便下决心搭建两条螺旋链的模型了。2月6日对于华生和克里克的成功是极为关键的一天。为搭建双螺旋模型所需要的详细实验数据，是克里克从富兰克林在1952年12月15日上报给兰德尔的研究工作总结报告中得到的。^[2]关于碱基配对问题，则是研究氢键的专家多诺霍(Jerry Donohue)帮助华生和克里克纠正了起初犯的错误。在华生的《双螺旋》和《DNA 一世》两书中都讲述了这些情节。

为华生、克里克搭建起DNA双螺旋结构模型提供了另一个重要数据的是美国生物化学家查尔加夫(Erwin Chargaff, 1905—)。查尔加夫出生于奥地利，曾游学欧美，后到美国哥伦比亚大学任教。查尔加夫读了艾弗里的论文后，感受颇深，决心迈入DNA的研究领域。1948年后，他仔细地分析了包含在DNA中的各个碱基的量，于1951年发现构成DNA的腺嘌呤(A)和胸腺嘧啶(T)具有相等的量，鸟嘌呤(G)和胞嘧啶(C)也具有相等的量，即A和T、G和C的含量比值均为1比1。这个事实被称之为“查尔加夫定律”。但是查尔加夫对于这个奇异的规律性未作出任何理论解释，他也未意识到这个定律对于阐明DNA结构具有何等重大的意义。1952年7月查尔加夫来到剑桥报告他的这个发现。当时正在致

力于构建DNA结构模型的华生和克里克听了之后真是欣喜欲狂。克里克说：我像触了电一样，突然想到，“啊，我的上帝，如果有碱基的互补性配对，那就只能呈现出1对1之比”。(《DNA 一世纪》—F. H. Portugal and J. S. Cohen: 《A Century of DNA》, 1977) 查尔加夫为华生和克里克成功构建DNA双螺旋模型提供了非常关键性的数据。

华生和克里克经过近两年的奋斗，终于在1953年2月下旬成功地搭建起DNA双螺旋结构模型，揭露了生命本质的秘密，完成了生物科学发展史上的一桩万古流芳的伟业。经过磋商并得到卡文迪许实验室老板布雷格和惠斯登物理学实验室老板兰德尔的支持，3篇论文即华生和克里克的论文和分别由威尔金斯牵头的及富兰克林牵头的论文一并发表在1953年4月25日出版的《自然》杂志上。

1962年华生、克里克和威尔金斯荣获了诺贝尔化学奖。总是宽宏大度的泡林盛赞道：“双螺旋的发现和由此发现所产生的发展是过去100年间生物科学和对生命理解上的最伟大的进步。”这个评价是非常客观和实事求是的。但功亏一篑的泡林，甚至是最终成功的华生和克里克，无疑都很清楚：任何重大发现的成功，除了主要靠自己锲而不舍的创新精神、思维之外，都少不了他人的心血。

注 释

[1] 这张X光衍射照片就是后来刊登在富兰克林和戈斯林合写的题为“胸腺核酸钠中的分子构型”的论文中的那张照片，该论文与华生、克里克的论文一起发表在1953年4月25日的《自然》杂志上。

[2] 佩鲁茨手中也有一份富兰克林上报给兰德尔的研究工作总结报告。1953年2月佩鲁茨将这份报告给克里克看了。后来曾有人议论此事，认为佩鲁茨和克里克有违职业道德。佩鲁茨则辩解道：它并非是绝密文件。

(责任编辑 蔡德诚)

彩图说明

中国的百合

郎楷永

(中国科学院植物研究所, 研究员 北京 100093)

百合属(*Lilium*) 百合科, 全属约80种, 分布于北温带地区和亚热带山地。我国产39种及26变种(其中3个原变种不产于我国), 南北省区均产, 尤以西南和华中最多, 其中25种及19变种为我国所特产, 约占国产此属种总数的64%。属中绝大多数种的花大, 呈喇叭形或钟形, 常具鲜艳色彩, 颇具观赏价值; 鳞茎含淀粉, 可供食用, 有的种类可作药用; 有的种类花含芳香油, 可提取作香料。部分国产种类如图所示。(1) 紫脊百合(*L. leucanthum* var. *centifolium*) 产于陕西南部 and 甘肃南部。(见封二图)(2) 野百合(*L. brownii*) 产于云南、四川、贵州、广西、广东、福建、浙江、江西、湖南、湖北、安徽、河南、陕西和甘肃。(见封底图)(3) 川百合(*L. davidii*) 产于四川、云南、湖北、河南、山西、陕西和甘肃。(见封底图)(4) 紫花百合(*L. souliei*) 产于四川和云南。(见封面)(5) 药百合(*L. speciosum* var. *gloriosoides*) 产于广西、浙江、江西、安

徽和湖南。(见封二图)(6) 披针叶百合(*L. nepalense* var. *ochraceum*) 产于云南西北部 and 四川西部。(见封底图)(7) 岷江百合(*L. regale*) 产于四川。(见封二图)(8) 渥丹(*L. concolor*) 产于陕西、山西、河南、山东、河北和吉林。(见封底图)(9) 通江百合(*L. sargentiae*) 产于四川。(见封二图)(10) 宝兴百合(*L. duchartrei*) 产于四川、云南、西藏和甘肃。(见封二图)(11) 大理百合(*L. taliense*) 产于云南和四川。(见封底图)(12) 山丹(*L. pumilum*) 产于青海、宁夏、甘肃、陕西、山西、河南、河北、山东、辽宁、吉林、黑龙江和内蒙古; 蒙古、朝鲜半岛、俄罗斯也有。(见封三图)(13) 小百合(*L. nanum*) 产于四川、云南和西藏; 尼泊尔、锡金、不丹也有。(见封三图)(14) 卷丹(*L. lancifolium*) 产于西藏、四川、广西、浙江、江西、湖南、湖北、安徽、江苏、河北、山东、吉林、河南、山西、陕西、

(下转第37页)

抗体和解毒药方面的研究,但进展缓慢。在疫苗研究上,美国已先后研制了蓖麻毒素类毒素疫苗、蓖麻毒素 A 链的亚单位疫苗,可以保护小鼠免受蓖麻毒素气溶胶攻击,已完成实验室研究,现处于临床试验阶段^[14-15]。2002 年 9 月,美国 Taxes 大学成功研制出无毒性重组蓖麻毒素 A 链疫苗候选株,免疫小鼠可抵抗 10 倍致死剂量蓖麻毒素气溶胶的攻击^[16]。目前,Taxes 大学正同美国防部和美 DOR 生物制药公司合作,准备开展临床前试验研究。

国内开展蓖麻毒素研究的科研单位有:军事医学科学院、防化研究院和第四军医大学以及多家地方科研院所,工作的重点主要是研究蓖麻毒素对肿瘤细胞的导向杀伤^[17-18]。关于蓖麻毒素的检测、中毒的治疗和预防等工作,仅有防化院开展过免疫检测研究。可以说,我国对蓖麻毒素生物战剂的侦检和医学防护等研究尚处于空白,更缺乏中、长期研究发展规划,针对蓖麻毒素的恐怖袭击尚无配套诊断试剂和有效免疫治疗和防护手段,这与我国作为一个大国的国际地位极不相称。

五、应对策略与方法

鉴于我国维护国家统一、反恐怖的坚定立场,以及北京将举办 2008 年奥运会,不排除一些敌对势力、恐怖组织使用蓖麻毒素等生物战剂袭击我国大中城市或破坏北京奥运会的可能性。我们应当未雨绸缪,尽早筹划多方面的应对方略。(1) 国家和军队相关部门应尽快立项并组织科研力量开展蓖麻毒素的检测、治疗和防护等相关领域的医学研究,全面提升我国反生物战和反生物恐怖的技术储备、应对和处理能力。(2) 利用电视、广播和互联网等媒体工具进行蓖麻毒素等生物战剂对人类危害的普及教育,提高普通民众的防范意识。(3) 医院、疾病控制中心等医疗卫生部门应加强自身防范生物恐怖意识和能力,同时应储备相关疫苗、抗体和抗生素等。(4) 加强相关实验室的菌毒种和剧毒物质的安全管理,杜绝各种事故隐患,使恐怖分子无可乘之机。(5) 最重要的是,尽快建立和完善蓖麻毒素等生物战剂的侦检和医学防护系统,以保证及时采取应急措施和对策,将生物恐怖袭击的破坏作用降低到最低限度。

参考文献

[1] Rotz LD, Khan AS, Lillibridge SR, et al. Public health assessment of potential biological terrorism agents. *Emerg Inf*

fect Dis. 2002, 8: 126

- [2] Stephenson J. Experts focus on infective agents of bioterrorism. *JAMA.* 2002, 287: 575
- [3] Franz DR, Jaax NK. Medical Aspects of Chemical and Biological Warfare, Chapter 32, Ricin Toxin, Falls Church, VA: Office of the Surgeon General. 1997, pp631
- [4] Lord JM, Robert LM, Robertus JD. Ricin: structure, mode of action and some current applications. *FASEB J.* 1994, 8: 201
- [5] Olsens S, Kozlov JV. Ricin. *Toxicon.* 2001, 39: 1723
- [6] Russo E. Bioterrorism concerns heightened. *Scientist.* 1999, 13: 1
- [7] Patocka J. Abrin and Ricin: two dangerous poisonous proteins. <http://www.asabktr.cin/newsletter/01-4/articles/Abrin&RicinRev.pdf>
- [8] Crampon R, Gall D. Georgi Markov death in a petlet. *Med. Leg. J.* 1980, 48: 51
- [9] Zilinskas RA. Iraq's biological weapons: The past as future? *J Am Med Assoc.* 1997, 278: 418
- [10] Wilhelmsen C, Pitt L. Lesions of acute inhaled lethal ricin intoxication in rhesus monkeys. *Vet Pathol.* 1993, 30: 482
- [11] Kortepeter M, Christopher G, Cieslak J. et al. USAMR II D's Medical Management of Biological casualties Handbook: Biological toxins. Fourth Edition. <http://www.vnh.org/BIOCASU/toc.html>
- [12] Shyu RH, Shyu HF, Liu FW, et al. Colloidal gold-based immunochromatographic assay for detection of ricin. *Toxicon.* 2002, 40: 255
- [13] Poli MA, Revera VR, Hewetson JF. et al. Detection of ricin by colorimetric and chemiluminescence ELISA. *Toxicon.* 1994, 32: 1371
- [14] Yan C, Rill WL, Malli R, et al. Dependence of ricin toxoid vaccine efficacy on the structure of poly (lactide-co-glycolide) microparticle carriers. *Vaccine.* 1995, 13: 645
- [15] Griffiths GD, Phillips GJ, Bailey SC. Comparison of the quality of protection elicited by toxoid and peptide liposomal vaccine formulations against ricin as assessed by markers of inflammation. *Vaccine.* 1999, 17: 2562
- [16] Smallshaw JE, Firan A, Fulmer JR, et al. A novel recombinant vaccine which protects mice against ricin intoxication. *Vaccine.* 2002, 20: 3422
- [17] 裴武红, 冯建男, 雷红星等. 蓖麻毒素 A 链突变体的设计、表达和活性研究. *生物化学与生物物理进展*, 1999, 26: 270
- [18] 乔生军, 莫忠根, 林琳. 蓖麻毒素 A 链蛋白的表达、活性及对人肺腺癌细胞 SPC 的毒性作用. *中国癌症杂志*. 2000, 10: 27

(责任编辑 邱夜明)

(上接第 24 页)

甘肃、青海等省区;日本、朝鲜半岛也有。(见封三图)(15) 有斑百合(*L. concolor* var. *pulchellum*) 产于河北、山东、山西、内蒙古、辽宁、吉林和黑龙江;朝鲜半岛、俄罗斯也有。(见封三图)(16) 毛百合(*L. dauricum*) 产于内蒙古、

河北、辽宁、吉林和黑龙江;日本、朝鲜半岛、蒙古、俄罗斯也有。(见封三图)

(责任编辑 王宏章)

中国特有的 百合



岷江百合 (郎楷永摄)
Lilium regale



宝兴百合 (郎楷永摄)
Lilium duchatetii Franch.



通江百合 (郎楷永摄)
Lilium sargentiae



紫脊百合 (郎楷永摄)
Lilium leucanthum (Baker)
Baker var. *centifolium* (Stapf) Stearn



药百合(变种) (吕胜由摄)
Lilium speciosum Thunb var. *gloriosoides* Baker

中国的百合



卷丹(郎楷永摄)
Lilium lancifolium Thu



小百合(郎楷永摄)
Lilium nanum Klotz. et Garcke



有斑百合(刘玉琇摄)
Lilium concolor Salisb. var.
pulchellum (Fisch.) Regel



山丹(郎楷永摄)
Lilium pumilum DC.



毛百合(杨野摄)
Lilium dauricum Ker-Gawl.

中国特有的百合



图1 紫花百合(张启泰摄)
—*Lilium Souliei* (Franch.) Sealy

图2 大理百合(方震东摄)
—*Lilium taliense* Franch

图3 川百合(郎楷永摄)
—*Lilium davidii* Duchartre

图4 渥丹(张宪春摄)
—*Lilium concolor* Salisb

图5 披针叶百合(方震东摄)
—*Lilium nepalense* D. Don var *ochraceum* (Franch.) Liang

