

# 葡萄美酒背后:穿越万年的风味密码

■本报记者 李晨 通讯员 马昕怡

“葡萄美酒夜光杯，欲饮琵琶马上催。”唐代诗人王翰的《凉州词》说明，葡萄在当时已是酿酒的主要原料。

千百年来，人们为何对葡萄酒如此痴迷？决定葡萄酒的风味因子究竟是什么？

中国农业科学院深圳农业基因组研究所（以下简称基因组所）有这样一群科学家，他们不满足于浅“尝”辄止，而是循着“美味”的足迹，回溯葡萄万余年的驯化历史，探寻葡萄隐藏在岁月中的风味密码。

近日，美国《国家科学院院刊》在线发表了基因组所研究员周永锋课题组在葡萄群体遗传学与育种领域的最新成果。该研究首次利用机器学习手段和多种遗传学方法揭示了葡萄风味的形成机制，解析了驯化对葡萄基因组的影响，进一步阐明了葡萄的驯化历史。该研究有助于利用葡萄野生资源，为下一步葡萄培育提供了理论支持。

## 酿酒葡萄风味得益于野生葡萄

葡萄起源于西亚地区，很快遍及世界各地。我国西汉时期，就有张骞出使西域带回葡萄的记载。

“一千种葡萄就有一千种风味。”这句话道出了决定葡萄风味的关键要素——品种。论文共同通讯作者周永锋告诉《中国科学报》，无论鲜食还是酿酒，目前主流的葡萄酒品种多为国外选育品种，我国的葡萄酒市场——尤其是高端葡萄酒市场，长期被进口葡萄酒占据。

为何源于欧洲的酿酒葡萄品种更受欢迎呢？



基因组所供图

“我们发现，这与来自欧洲野生葡萄的基因渐渗密切相关。”周永锋解释说，基因渐渗是等位基因从一个物种或种群向另一个物种或种群的流动。

他们分析了包括主要栽培品种、野生葡萄品种在内的300多份重测序数据，对群体间的分化历史、渐渗强度和时间进行了准确详尽的研究。

他们采用溯祖模拟，不仅再次印证了葡萄驯化的一万多年历史，更进一步细化了欧洲与近东地区野生葡萄和鲜食葡萄、酿酒葡萄之间的驯化及分化历史。结果发现，大约2000年前，栽培葡萄尤其是酿酒葡萄与欧洲野生葡萄有持续的基因交流，即杂交过程。

研究还发现，整个酿酒葡萄基因组上有1.82%的区域来自欧洲野生葡萄的渐渗，而这

些区域富集了多种代谢途径基因，表明欧洲野生葡萄对酿酒葡萄的香味等性状产生了重要影响。

## 今酒曾经醉古人

当代栽培葡萄主要通过克隆繁殖。此前已有研究发现，部分现代葡萄品种就是欧洲中世纪品种的克隆个体。换言之，现存的部分葡萄栽培品种可能保留了古时候的样子，从某种意义上来说，我们品着和古人同样的酒。

论文共同第一作者、基因组所博士后肖华告诉《中国科学报》，即便是克隆个体，它们的基因序列也并非一成不变。在不断的克隆繁殖中，变异会以杂合态的形式在基因组中不断积累，影响着葡萄的育种。在生苗培育过程中，研究人员发现，用葡萄种子种出的后代很难成活，部分原因是克隆繁殖引起的后遗症。

研究人员通过正向模拟发现，100代内克隆群体能更快地选择有利变异，清除有害变异，但最后保留下来的变异大部分都以杂合态的形式存在于基因组中。而杂交群体需要更久的时间——超过500代以上，才能达到一个新平衡态，但对于渗入的外缘等位基因，杂交群体具有更强的选择效率，能够清除更多的有害变异。

由此，研究揭示了不同繁殖方式背后隐

藏的基因变异规律。

## 培育优质葡萄品种

目前，作物育种技术已发展到全基因组设计育种阶段，即在育种过程中有选择性地快速聚合有利变异、移除有害变异，从而达到快速高效育种的目的。然而，周永锋表示，现代育种技术在葡萄育种过程中的应用十分有限，葡萄育种暂时还停留在杂交育种阶段，主要原因是育种体系落后，仍依赖于大规模、长时间的杂交育种。我国广泛种植的鲜食葡萄品种大多来自日本，而酿酒葡萄来自欧美，种业“卡脖子”问题尤为突出。

不过，我国拥有丰富的野生葡萄资源，葡萄属70多个种中我国有近40种。充分利用丰富的野生葡萄基因资源、加快现代育种技术应用、培育优良葡萄新品种，是现阶段葡萄育种的主要目标和策略。”周永锋说。

葡萄酒具有高附加值，因此葡萄是经济价值最高的作物之一。然而，目前我国高端葡萄酒严重依赖进口。周永锋认为，通过种业创新，培育具有我国自主知识产权的酿酒葡萄新品种，是我国由葡萄酒进口国变为出口国的必由之路。

论文审稿人认为，该研究非常有意义，在葡萄的起源、时间和渐渗事件研究上取得了重要成果。渐渗导致的适应和不适应的相互作用不仅与葡萄有关，也与许多其他植物和动物有关，可以进一步应用于葡萄生物学研究和基因组设计育种中。

## 相关论文信息：

<https://doi.org/10.1073/pnas.2222041120>

## 发现·进展

合肥工业大学等

# 晒晒太阳就能“长”出特种高分子材料

本报讯（记者王敏）近日，合肥工业大学教授何涛团队与华中科技大学团队合作，在全光谱催化大规模原子转移自由基聚合方面取得新进展，实现了特种高分子材料的太阳光聚合生产。相关成果日前在线发表于《自然·通讯》。

特种高分子材料广泛应用于能源电子、特种油墨、高端涂料、飞机工业、汽车工业等领域，市场价值巨大。目前，全球每年高分子材料中45%的塑料和40%的橡胶主要通过自由基聚合方法生产。

在该工作中，研究人员采用三苯基磷等原材料，制备了新型多孔光催化剂，打破国外技术垄断的同时，实现了高效光催化聚合，可以直接利用太阳光生产特种高分子材料。

实验数据表明，该催化剂可在波长450~940纳米范围内进行高效光催化聚合，覆盖了蓝光至红外光波段，所需光强低，且不受多云等天气影响。该催化剂具有超高光催化效率，多种单体转化率超99%，单次聚合规模达每瓶400毫升，为目前世界最大。其均聚物分子量可控，结构控制性能优异，可合成多种特种高分子材料。

“采用这一新型催化剂生产的特种高分子材料，其分散度低，对功能性无机纳米颗粒等材料具有优异的均匀分散效果，可大幅改善相关纳米及复合材料的外观和性能，对提升我国同类产品核心竞争力具有重要意义。”何涛介绍，这一聚合过程耐氧，无须对单体进行脱氧处理。催化剂无毒，在聚合物产品中无残留并可回收再利用，具有能耗成本低、生产安全环保等优点，已具备工业化生产潜力。

## 相关论文信息：

<https://doi.org/10.1038/s41467-023-38402-y>

中国科学院大连化学物理研究所

# 实现血清中1210种外源暴露物高覆盖筛查

本报讯（见习记者孙丹宁）中国科学院大连化学物理研究所研究员许国旺团队在血清中外源暴露物的高覆盖筛查方面取得新进展。他们将二维液相色谱与高分辨质谱信息非依赖采集技术相结合，提出了一种可以同时对血清中1210种农药、兽药、其他化学污染物及其代谢物进行高覆盖筛查的方法。相关成果发表于《环境污染》。

数以万计的外源性暴露物在人体中蓄积和代谢，不仅种类繁多，而且化学性质各异，对人体中暴露物的高覆盖筛查难以实现。目前，一维色谱-质谱是暴露组学分析的主流方法，但面临单色谱柱的分离性能有限、单次分析仅局限于某几类暴露物等挑战，往往需要多种方法、多次分析才能实现对人体中上千种暴露物的筛查。因此，需要发展高覆盖筛查的新技术。

针对上述难题，团队提出了一种基于二维液相色谱、结合高分辨质谱信息非依赖采集的非靶向筛查策略。研究人员通过预分离色谱柱将目标分析物切割为具有不同极性的两组馏分，每组馏分再通过相应定制极性的色谱系统进行分离检测，使暴露物中的油水分配系数范围扩大。结合自建数据库中的一级母离子、二级特征碎片离子和保留时间，该方法实现了对血清中1210种农药、兽药、其他化学污染物及其代谢物的高覆盖筛查。

研究证实，该方法稳定可靠，适用于大规模血液样本的暴露物筛查。

## 相关论文信息：

<https://doi.org/10.1016/j.envpol.2023.121914>

# 我国首个海草床生态系统修复技术国家标准正式发布

本报讯（记者廖洋 通讯员王敏）近日，中国科学院海洋研究所牵头主导制定的我国首个海草床生态系统修复技术国家标准《海洋生态修复技术指南第4部分：海草床生态修复》，由国家标准化管理委员会批准发布，并将于今年12月1日正式实施。该标准填补了该领域国家标准的空白，为促进海洋生态文明建设提供了技术支撑。

海草是地球上唯一一类可完全生活在海水中的高等被子植物，其构筑的海草床是三大典型近海海洋生态系统之一和三大蓝碳生态系统之一，也是地球上最有效的碳捕获和封存系统之一，具有极佳的生态服务功能。然而，受人类活动和全球气候变化影响，全球海草床生态系统退化严重，使得近海海洋动物的栖息、产卵、育幼场所遭到破坏，导致近海生物多样性和生物量急剧减少，同时进一步引起近海渔业资源严重衰退，极大地阻碍了全球海洋渔业的可持续发展。

该标准牵头起草人、中国科学院海洋研究所研究员周毅告诉《中国科学报》，据统计，自1990年以来，全球海草床以每年7%的速度减少，约有29%的海草床已消失。我国的海草床也遭到严重破坏，超过80%的海草床已完全退化。因此，如何加快海草床生态恢复成为我国海洋环保亟待解决的问题之一。

《海洋生态修复技术指南第4部分：海草床生态修复》共9章，规定了海草床生态修复的基本原则、总体流程以及分析诊断、方案制定和方案实施等技术要求，由中国科学院海洋研究所联合自然资源部第一海洋研究所、广西红树林研究中心、中国科学院南海海洋研究所、中国海洋大学等8家单位完成。

河北唐山沿海鳗草海草床生态修复。  
受访者供图



# 3篇论文致谢刷屏！作者都来自这所西部大学

■本报记者 李晨阳

每年毕业季，总有一些论文致谢让我们泪流满面。

最近因读者的眼泪冲上热搜的，是兰州大学（以下简称兰大）2023届博士研究生朱占武的博士学位论文。在论文致谢部分，他用大量篇幅感谢了母亲和导师。

《中国科学报》记者发现，在近年来“火了”的论文致谢中，至少有3篇来自兰大的学生或教师。

## 他们的经历为何感人

兰大博士毕业生朱占武：任何美好的词语都属于妈妈

朱占武今年28岁，曾以第一作者身份在*elife*上发表学术论文，另以共同第一作者或第二作者身份发表了3篇论文。研究生期间，他主持申请了多项纵向及横向基金，曾获得2022—2023学年甘肃省“三好研究生”、2022年兰大优秀研究生标兵、兰大2023届优秀毕业生等荣誉称号。

但在人生亮面的背后，他是个出生于国家级贫困县的孩子，4岁那年，父亲因病去世，母亲所在的公司破产，家庭失去所有经济来源。5岁时，他患上白癜风，母亲为了给他治病，每天打好几份工，累倒在上班途中双腿失去知觉。“我母亲是一个自信、优雅、聪明且勤劳的人，可能在我这儿，任何美好的词语都是属于她。”朱占武在致谢中写道。

他曾是个有点调皮的学生，因为在课堂上说话被兰大教授程博注意到，但程博没有批评他，反倒肯定了他的“思想”和“见解”。在另一所高校攻读研究生时，他遇到了一些困难。在跟程博长谈后，他作出了一个艰难的决定——退学，之后他重新考试，成为了程博的研究生。

兰大青年研究员赵序茅：我从来不曾优

2021年，赵序茅的博士毕业论文致谢摘选——《我从来不曾优秀过》，突然在社交媒体刷屏。这篇致谢写于2019年赵序茅从中国科学院动物研究所博士毕业时。

赵序茅早年曾经历过一连串的失利和挫败：打小儿有口吃的毛病，不被身边的人看好；初中升高中没考上；高中升大学没考上；大学考研屡遭调剂；硕士考博士再次惨遭调剂；博士阶段一度退学。“我从来没有优秀过！”他说。

小时候的一个场景令他印象深刻：妈妈带他去商店买铅笔，商店老板拿出一个瑕疵品。妈妈要求调换，老板却说，给你一支金笔也无用。

历经几番波折，赵序茅终于在中国科学院动物研究所获得博士学位，被兰大生态学院以青年研究员（教授四级）身份引进。他目前从事保护生物学研究，已在国内外主流期刊发表学术论文30余篇。除了开展科研工作外，他还一直坚持写作，至今已出版28本科普著作，举办200余场公益科普讲座，获得“全国科普工作先进工作者”称号。

兰大讲师赵安：回首望过去，可怜无数山

2022年，中国社会科学院博士赵安的博士论文致谢《可怜无数山》发表在个人公众号后，意外走红。

他从兰大草地农业科技学院本科毕业

后，曾经历3年迷茫的打工时光，之后考上甘肃老家的基层事业编，并被选派担任某贫困村的党支部书记、第一书记。3年的基层工作经历，让他完成了一个农业农村工作者的身份认同，对他后来的学术方向及研究方法产生了深远影响。

他曾自学经济学、法学，因专业跨度太大，参加过7次研究生考试。他在职攻读中国人民大学农业硕士，又考上了兰大法律硕士，最终如愿进入中国社会科学院农村发展研究所攻读农业经济学博士学位。

赵序茅的博士毕业论文致谢摘选——《我从来不曾优秀过》，突然在社交媒体刷屏。这篇致谢写于2019年赵序茅从中国科学院动物研究所博士毕业时。

目前，赵安已经回到兰大任教，现为兰大草地农业科技学院讲师。

## 他们为何都是“兰大人”

无论是赵序茅、赵安还是朱占武，他们的成长经历都与兰大有着不解之缘。

这是巧合，还是有着某些内在的缘由？兰大是否有着某种独特的精神，吸引着这些自强不息的寒门学子？

为此，《中国科学报》采访了已经走上工作岗位的赵序茅和赵安。

赵序茅：这和兰大的精气神有关

在我看来，我们是有一些共性的。

首先，我们的家境都不好。朱占武家境贫困，多次发生家庭变故；我和赵安都来自农村家庭。但我们依然保持着奋斗精神，这是人们有所触动之处。

其次，我们的求学之路都比较坎坷。我和朱占武都曾在研究生阶段退学，赵安先后换过几次专业，还深入基层工作过。可以说，我们都算不上传统意义上的“学霸”，都是凭借努力和超出常人的付出而取得博士学位的。

那为什么我们几个都出自兰大，或者最终选择来兰大就职呢？我想可能有3个原因。

第一，这和兰大的精气神有关。兰大的校训是“自强不息，独树一帜”。兰大作为胡焕庸线以西唯一的“985”高校、“双一流”A类学校，承载着西部教育的重任。一代又一代兰大人在贫瘠的土壤上，开出绚丽的科研之花，践行“吾校虽瘦，必肥华夏”的誓言。我们3人的奋斗历程和兰大“自强不息，独树一帜”的精神高度契合，或许正是这种精神上的认同，使得我们在兰大找到了归宿。

第二，兰大师生踏实、低调、朴实无华，和出生在农村的我们气质很搭。在兰大，我们

只需要做好自己的事情，不需要和社会上的人、事攀比，也不需要太多的人情世故。这种土壤适合农村出来的孩子，可以安心地进行科学研究。

第三，这和家庭有很大的关系。我们3人家庭条件都不好，不仅缺少来自家庭的支持，还需要补贴家庭，选择在东部发展，也许较难承受那种生活压力。

赵安：可能是“兰大现象”的又一个注脚

我想，这3篇致谢之所以刷屏，是因为在人人闪耀成功的时代，有几名博士居然分享了自己的“失败”。

和其他两人不同，我从事的是社会科学研究，通过大时代之下的“个人史”记录“社会史”是我的专长和自觉，只是在论文致谢中将被记录者换成了自己。没有想到的是，论文致谢能广泛传播，甚至走出学生群体，激起很多“70后”“80后”的共鸣。我的博士生导师张晓山先生点评道，“人人心中有，人人笔下无”，“借你的酒杯，浇自己的块垒”。

我18岁前往兰州上学，35岁返回兰州工作。17年间，我经历了很多颠沛流离、辛酸无助、生死别离，现在暂时进入了世俗眼中的稳定期和舒适区。但我始终铭记任继周院士对我说的话：“坚持做金字塔式的学者，不要成为细竹竿式的学者”“不要打了个好基础，最后盖个茅草屋”。来到新的研究领域，还有很多课要补，须臾不敢懈怠。

兰大的校史里有个广为人知的“兰大现象”，大意是艰苦环境更能塑造人的卓越品质。兰大化学系“一八院士”、地学系“师生三代勇闯地球三极”、中国科学院的“兰大军团”等，都是“兰大现象”的代表。

尽管我们3人的成就远不能与上述前辈相比，但或许可被看作“兰大现象”的一个小注脚——敢于“自讨苦吃”，不怕接受挫折教育，在不得不与命运较量时，鼓起勇气坚毅前行。

## 北京协和医院

# 发现胰腺癌化疗耐药新机制

本报讯（记者张思玮）北京协和医院教授王维斌团队通过多维度、多类型实验，发现线粒体内膜蛋白STOML2可以抑制胰腺癌细胞的增殖和耐药，提示STOML2基因有望成为新的治疗靶点。近日，相关成果发表于《细胞死亡与疾病》。

胰腺癌是预后最不乐观的癌症之一，5年生存率不足12%。手术切除病变部位、术后辅以吉西他滨为主的