

小小食用菌 铺就致富路

■本报见习记者 韩扬眉

茫茫秦岭,层峦叠嶂,坐落其中的深度贫困县柞水县正在被小木耳撬动一场翻天覆地的变化。“小木耳,大产业”,这是柞水人的脱贫致富“经”,而这背后的传授授道人正是中国工程院院士、吉林农业大学教授李玉和他的团队。

4月20日,习近平总书记乘车前往柞水县小岭镇金米村考察脱贫攻坚情况,夸奖他们把小木耳办成了大产业。“习总书记对柞水木耳的评价,对我们从事食用菌行业的科技工作者来说,是一个莫大的鼓舞。”李玉告诉《中国科学报》。

黑木耳色泽黑褐,胶质透明;玉木耳晶莹剔透、药用功效高……作为国际知名食用菌菌种研究及产业化专家,4年来,李玉带领团队十余次深入秦岭,扎根柞水,用科技带领当地农民致富奔小康。

“全方位”发展木耳产业

“柞水成林,林中多耳”,这对“九山半水半分田”的陕西省商洛市柞水县来说,是天然的资源优势。

2017年,柞水县委县政府决定把木耳产业作为脱贫攻坚主导产业,他们邀请李玉团队来柞水把脉问诊,坐镇指导,李玉欣然答允。

来到柞水后,李玉做的第一件事是在柞水全境开展资源调查,摸清木耳“家底”,弄清潜在价值。“既然是科技扶贫,就得是全方位的,不能只是拿两个品种来,让他们种就行了。”李玉为柞水规划了“一区一馆五库”的发展路径。

“一区”即菌物资源保育区,监测维护已有菌物资源、育种重建濒危和珍稀菌物资源,做到既保护又繁育。“一馆”即菌物标本馆,用于收集、保存和展示当地真菌资源。“五库”即菌种的资源库、活体组织库、有效成分库、基因库和信息库。

事实上,“一区一馆五库”的发展理念在

甘肃、四川、西藏等省(区)已有良好实践,为当地食用菌资源和产业发展提供了科技支撑。

“全方位”还意味着“全产业链”,从菌种筛选培育、标准指导,到深加工产品,李玉希望柞水不仅发展农业、作为原料基地,也要发展工业,提升深加工能力。

多年来,李玉团队带着20余个食用菌品种,扎根柞水做品种试验,最终选育出5个宜栽品种(4个黑木耳菌种,1个玉木耳菌种),并实现大面积推广。

为了让农民真正种出优质木耳,李玉还为他们编制了栽培生产“说明书”——柞水木耳生产标准,以及黑木耳菌包生产、玉木耳菌包生产、黑木耳大棚吊袋栽培、玉木耳大棚吊袋栽培等4项技术规程。“这些都是轻简化的技术,老百姓一看就懂,一学就会,按照这些操作规范来做,就能获得好产品。”李玉说。

将资源优势转化成经济优势,还需要延伸产业链、对产品进行深加工。李玉团队自带设备和生产技术,指导当地建设了木耳深加工产品研发基地。目前,已开发出食用菌制作的面条、大米、饮品,以及木耳冰淇淋、脆片等多种产品,这些产品凸显出广阔的市场潜力,为农民和当地政府增加了收入来源。

目前,柞水县年栽培规模维持在7500万袋左右,年产干木耳3750吨,实现产值近3亿元,已有3138户贫困户依靠木耳产业稳定脱贫。

“习总书记‘带货’,未来,我们一定要做出更加优质高产、有品牌影响力的木耳。”李玉对未来充满期待。

足迹遍及全国的扶贫之路

李玉的科技扶贫事业“版图”上不仅有柞水。280余天,超过20万公里,数十个贫困地区……这些只是2019年一年李玉的扶

贫数据。

面对这位76岁的院士,常有人善意劝他,“年龄这么大了,还跑什么呀?”

“在菌物科学与食用菌工程技术领域,我背后有这么大的团队,还有那么多地区需要科技支撑,我不跑,谁跑?好在我现在身体还不错。”李玉笑着回答。

令他欣慰的是,在其团队的科学规划、科技指导下,许多贫困地区依靠食用菌产业打造出具有当地特色的品种和发展之路,实现了脱贫致富。

比如:吉林省推出“东木西草”食用菌产业发展战略;太行深山区河北阜平县开创了食用菌产业的“阜平模式”;贵州印江梵净山下产出了享誉全国的“梵净仙菇”;有“中国食用菌之都”称号的安徽金寨打造了“西山药库”;新疆沙漠戈壁中也有了一片“菌菇天堂”;祁连山国家级自然保护区建设大型真菌资源“一区一馆五库”,致力于祁连山菌物保护利用和生态发展。

此外,李玉还在“中国香菇发祥地”浙江庆元设立了“李玉院士基金”,鼓励当地人发展庆元食用菌产业。有科技加持,食用菌产业为贫困地区脱贫攻坚、产业升级插上了腾飞的“翅膀”。

李玉说,目前他正带领团队推广原创新品种“玉木耳”,开发药用菌的新功效。

与乌黑光润的黑木耳不同,玉木耳温润如玉,被称为木耳界的“白富美”,这是由李玉团队选育出的珍贵食用菌品种。研究《动物实验》表明,玉木耳有降“三高”等药用疗效。

此外,作为国际药用菌学会主席,李玉希望组织全球相关专家,借助中医药学中“药食同源”的理念,运用现代科学知识,深刻挖掘三七等药用菌的有效成分和功效价值,为人们提供更多的膳食营养补充剂。这些都将成为提高食用菌的附加值提供科学支撑,让农民们的产品在市场上获得更多竞争力。

“留下永远驻守的扶贫队”

2020年是脱贫攻坚决胜之年。在脱贫之后,如何确保不返贫,是李玉始终在思考的问题。

“我们必须留下永远驻守当地的扶贫队。”李玉说,一方面鼓励毕业生们到这些地区发展事业,另一方面要培养建立当地的技术人员队伍。

多年来,李玉的“农民弟子们”已遍布全国各地。比如,在国家级贫困县云南省会泽县,他的“弟子”、会泽人高顺全学到了“师父”的手艺,如今已成为高级工程师并带领一批技术队伍开展食用菌的林下仿野生种植和技术推广。

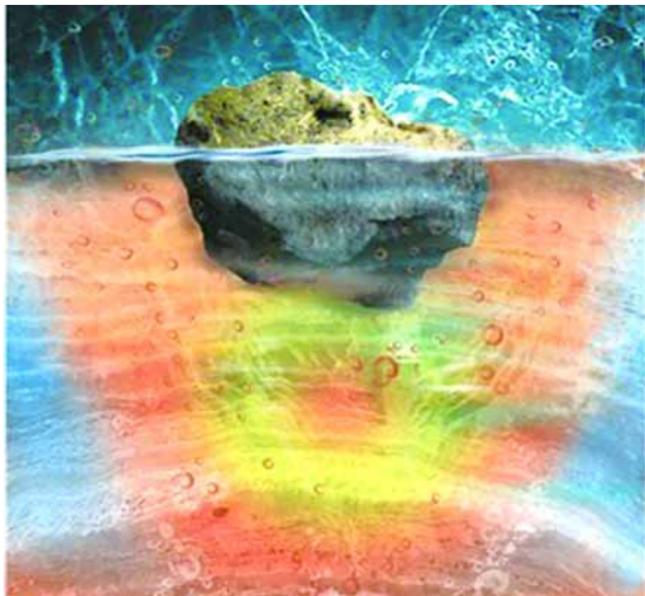
通过当地人之间的“传帮带”方式,实现了贫困地区从输血帮扶到自我造血转变,推动产业不断发展壮大,保证了脱贫致富的可持续性。

“脱贫攻坚的下一步是美丽乡村建设,其核心内容是要老百姓有幸福感,实现人们对美好生活的向往,最根本的是吃得健康、延长寿命、提高生活质量。而这些需要依赖在脱贫攻坚过程中建立起来的产业,我们希望通过食用菌产业发扬光大,通过深加工让产品走向全世界,让这一产业在美丽乡村建设中发挥不可替代的作用。”李玉说。

“小木耳,大产业”,在李玉看来,所谓“大”的内涵,不只是规模大,还要具备“实现农业废弃物资源化,推进循环经济发展,成为支撑国家食品安全的生力军”三个特征。

“改革开放以来,我国食用菌行业的发展速度在国际上都是绝无仅有的,但这距离习总书记所说的‘大产业’还有一定的距离。我还要继续努力,走内涵式发展之路,把食用菌做大做强。”面对未来,李玉满怀信心。

脱贫攻坚一线见闻



破译数十年未解的科学难题

万能生物催化剂不再神秘

■本报记者 李晨

近日,《自然-通讯》在线发表了首个细胞色素P450酶的全长精细三维结构,解答了这一数十年未解的科学难题。

湖北大学生命科学学院、省部共建生物催化与酶工程国家重点实验室教授陈纯琪、马立新和郭瑞庭解析了一种P450酶CYP116B46的晶体结构,并阐明电子在分子内传递的方式。这对了解P450酶的结构及完整机理提供了重要指导,且对P450酶在医药和工业领域的应用具有重要价值。

万能生物催化剂

细胞色素P450是一种酶蛋白,最早于1955年在老鼠的肝脏细胞中被发现,因为其具有一氧化碳结合的还原态吸收光谱波长约在450纳米而得名。

“细胞色素P450是一个庞大的酶家族,简称为CYP,参与许多天然产物的合成途径与毒物、药物代谢反应。”论文通讯作者陈纯琪告诉《中国科学报》。

P450的催化多能性很高,涉及20余类反应,包括羟化反应、环氧化反应和成环反应等。其底物谱极广,可以识别芳香族、聚酮类、萜类、肽类、糖类类型的底物,拥有“万能生物催化剂”之称。

“绝大多数P450酶需要氧化还原酶来提供电子,以活化底物结合区的血红素,进而转化底物。”陈纯琪说,建立一个P450系统必须寻找同源或者相匹配的氧化还原酶。

在P450系统的9个家族中,只有2个家族在同一多肽链上自带氧化还原酶,被称为自给自足的P450酶,这类酶主要来自细菌。另外一些P450系统则需要从外界获得匹配的氧化还原酶,这种情况主要发生在动物体内。

“自给自足的P450酶在生物技术应用方面是极具吸引力的生物催化剂。因此,自给自足P450酶内部电子如何传递是一个非常有趣且重要的课题。”论文通讯作者郭瑞庭告诉《中国科学报》,此前,科学家对P450系统中的血红素和黄素单核苷酸(FMN)等结构域已经研究得比较清楚,但对中间连接部分始终不了解,缺乏全长精细结构。

获得全长P450精细三维结构

目前已知的自给自足P450酶有两类。第一类来源于巨大芽孢杆菌的CYP102A1为代表,由氮端的血红素结构域和碳端的P450还原酶(CPR)组成,电子传递的方向是从碳端向氮端传递。虽然这类P450酶的全长精细结构仍然缺失,但对于这类P450酶的电子传

科学家窥见地幔深部化学新世界

本报讯(记者肖洁)北京高压科学研究中心研究员胡清扬和刘锦通过激光加热及同步辐射X射线衍射技术,发现下地幔主要成分之一的铁方镁石遇到水或含水矿物时,会发生化学反应生成一种新的矿物相并释放出氢气。该研究丰富了地幔矿物的组成并对地表及地球内部的氢、氧循环提出了新见解。相关研究发表于近期的《国家科学评论》。

该团队近年来的一系列研究发现,下地幔的铁氧化物及地核中的铁,遇到水都会生成过氧化物并释放出氧气。然而,下地幔中纯的铁及其铁氧化物不是主要矿物组分,而是布里奇曼石与方镁铁矿。那么,约占下地幔20%的方镁铁矿遇到含水矿物会起什么反应呢?

此次研究人员继续使用高温高压实验研究方镁铁石与水的化学反应,发现在距离地表1700-2900千米深度的温度和压力条件下,铁方镁石也会与水反应,同样生成类似的过氧化氢

物——(Mg,Fe)O₂H₂,并释放氢气。

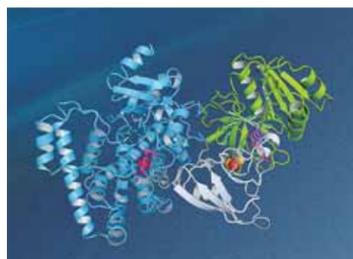
在下地幔深部,该化合物可以与下地幔主要矿物布里奇曼石,及其后钙钛矿高压相稳定共存,表明这种新的化合物有可能是下地幔的重要矿物相之一。

该矿物相与新近发现的(Mg,Fe)₂O₃一起均可归类于富氧氧化物。研究小组还发现富氧氧化物与地球内部水的循环紧密相关,当水或含水矿物达到一定深度,如1700千米或更深时,将与地球深部的主要矿物发生氧化还原反应,在生成(Mg,Fe)O₂的同时释放氢气,而氢气在上升的过程中又会重新与氧元素结合,重组为水。

水在这一往复循环中总量大致不变,起到类似催化剂的作用。由此可见,水不仅是生命之源,也在地球内部的化学平衡中起关键作用,是地球宜居的最重要原因之一。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1093/nsr/nwaa098>

下地幔深部的氧化还原分界面。分界面以下存在一个富氧氧化物可以稳定存在的新的化学世界。
图片来源:北京高压科学研究中心



P450完整酶结构 郭瑞庭供图

者之间的氨基酸也有可能是在电子传递的过程中扮演重要角色。

为了分析这些氨基酸的侧链基团对于CYP116B46酶活性的影响,他们将这些位点分别突变成丙氨酸,并进行产物生成量的测定来评估每个氨基酸扮演的角色。

郭瑞庭介绍,酶活测试结果显示,R388、R718、E723、S726和E729的丙氨酸突变体活性明显下降。将这些位点再次标定在结构上,可以看出大致的电子传递方向。

“知道了氨基酸在电子传递过程中扮演的角色之后,我们就可以考虑寻找替换别的有效氨基酸,提高电子传递效率。”郭瑞庭解释说,这就好像换上一个手更长的“二传手”,让电子能更快地传递过去。

这种设计将提高催化反应的效率。P450全长结构的解析,对于了解自给自足P450酶催化机理是一个非常重要的里程碑,对于P450酶改造与应用具有重要的指导意义。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41467-020-16500-5>

发现·进展

中国地质大学(北京)等

重庆发现侏罗纪早期最强肉食恐龙足迹



研究人员现场描述恐龙足迹。

本报讯(记者崔雪芹)近日,《历史生物学》刊发中国地质大学(北京)副教授邢立达、重庆市208地质遗迹保护研究院正高级工程师代辉等学者成果。研究确认了2019年3月在重庆歌乐山国家森林公园东部沙人防空洞旁岩面发现的“鸡爪印”,为1.9亿年前下侏罗统珍珠冲组兽脚类恐龙足迹。该恐龙足迹为卡岩塔足迹,为亚洲迄今发现保存最好的侏罗纪卡岩塔足迹。

邢立达表示,此次发现丰富了中国乃至亚洲地区卡岩塔足迹群的记录,也进一步证明了亚洲乃至全球下侏罗统恐龙足迹多为兽脚类恐龙足迹,且足迹形态类型表现一致,这对研究中国侏罗纪早期恐龙动物群的分布与演化有着重要意义。

据悉,该足迹群位于两个相距大约3米的石英砂岩表面,共有46个三趾型兽脚类足迹。根据测量足迹的相对步幅长度,推测其为大中型兽脚类恐龙足迹而成,且当时“造迹者”正做小跑的步伐。

在中国,尤其是西南地区,卡岩塔足迹“造迹者”很可能是中国龙。中国龙的头上有两个冠状物,体长约5.6米,体重可达半吨,是当时当地最凶猛的大型肉食恐龙。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1080/08912963.2020.1769093>

上海交通大学医学院

ACE2高表达肿瘤患者易患新冠肺炎

本报讯(记者黄辛)近日,上海交通大学医学院附属第九人民医院教授范先群团队首次绘制ACE2泛癌分析图谱,揭示ACE2高表达的肿瘤患者更易罹患新冠肺炎。该研究成果近日发表于《血液学与肿瘤学杂志》,并被列为网页封面文章。

研究人员利用cBioportal、UALCAN和gepia2等生物信息学分析工具,纳入肿瘤基因组计划数据库中30余类恶性肿瘤,在10953例肿瘤患者中针对遗传变异(拷贝数变异、突变等)、RNA表达、DNA甲基化、预后趋势分析等方面进行研究,发现肿瘤中可出现ACE2突变、拷贝数异常扩增等多种遗传学异常。同时,在结肠腺癌、肾乳头状细胞癌、胰腺癌、直肠癌、胃癌和肺腺癌等六种恶性肿瘤中ACE2表达显著上调,并伴有ACE2启动子区DNA甲基化异常。由于ACE2是新冠病毒结合的靶标蛋白,因此ACE2高表达的患者相对暴露风险增高,对新冠病毒更易感。

该研究提示一方面由于新冠病毒传染性极强,且部分癌症患者ACE2表达增高,癌症患者应加强个人防护;另一方面若患有癌症的患者感染新冠病毒,出现重症、死亡的可能增高,应加强监测治疗并优先处理。同时,研究人员表示,由于本研究基于肿瘤患者队列的生物信息学研究,因此仅起提示作用,相关结论仍需要后续大规模的队列研究证实。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1186/s13045-020-00883-5>

本报讯(记者张思玮)近日,以“甲状腺疾病合理用药”为主题的第十二届国际甲状腺知识宣传周启动会以线上形式举行。

根据中华医学会内分泌学分会针对31个省份的调查显示,中国人甲亢患病率为1.22%;甲减患病率为13.95%;患病率最高的为甲状腺结节,占20.43%。甲状腺疾病约占成年人群的40%左右,总人数超过2亿。

中华医学会内分泌学分会前任委员滕卫平表示,甲状腺异常检出率跟年龄呈正相关,年龄越大,异常概率越高,且发病存在性别差异,女性异常检出率是男性1.8倍。这与女性的自身免疫状态、性激素、甲状腺腺体性质等因素相关。

“就像高血压、糖尿病等慢性疾病的长期服药一样,甲减患者坚持用药对生活并没有任何影响。”中国药学会药学服务专业委员会副主任委员李国辉指出,对于甲状腺疾病患者来说,药物服用方法、剂量调节及生活方式管理对最终疗效都有重要影响。

此外,专家还指出,相比健康人,甲减患者更容易出现强迫症状、抑郁、焦虑、人际交往敏感等心理问题。而抑郁等负面情绪状态可能会降低患者服药依从性,导致甲状腺功能波动,因此,患者在接受药物治疗的同时,也应重视心理健康管理。

我国两亿成年人患甲状腺疾病