



探秘食用菌的「种子」

走进国家食用菌种质资源库(福建)

本报记者 张辉



张辉正在查看食用菌菌种的保藏情况。张辉 摄

你知道吗,食用菌也有自己的“种子”。

一朵蘑菇长成后,便喷射出数以亿计的孢子。绝大多数食用菌的孢子,会萌发成一条条细长的单核菌丝。这些“单身汉”走到一起,结对“婚配”,形成双核菌丝体。它们,就是食用菌的“种子”,也即生产上用的“菌种”。它们“成家立业”后快高长大,相互缠绕,最终长成人们熟悉的模样——或伞状,或漏斗状,或耳状的子实体。只不过,与植物种子粒粒分明不同,在成为菌菇之前,双核菌丝体犹如秋毫之末,肉眼难辨。

今天,让我们一起走进国家食用菌种质资源库(福建),看研究人员如何获取、保存、鉴定和利用食用菌的“种子”……

采菇人

春风送暖,尽管“吃菌有风险,采菇需谨慎”,但身为“吃菌狂魔”的云南人,又一个个背上背篓,上山采集野生菌子。福建省农科院食用菌研究所所长曾辉,也趁着雨后初晴,化身采菇人。但他不图口腹之欲,而是为了收集食用菌种质资源。

不久前,农业农村部确定第二批国家农业微生物种质资源库名单,依托福建省农科院食用菌研究所建设的国家食用菌种质资源库(福建)入选。作为我省首个国家农业微生物种质资源库,该资源库保藏各类食用菌菌株1600多株,其中双孢蘑菇保藏规模居世界第三。

“这些资源均为1981年以来,通过野外采集、单位或个人交流收集、生产中收集以及杂交、驯化等育种手段获得的。”曾辉说,每一株菌株都是一座独一无二的基因库,蕴含着选育突破性新品种的潜力。

时间回到2020年6月,大型真菌菌高发的季节。曾辉带领团队,来到宁夏六盘山国家森林公园,开展大型真菌多样性资源调查。

为了不错过任何一个有价值的资源,每日天蒙蒙亮,他们就要上山寻宝。遇到难得一见的菌类,要第一时间拍照留存,全方位无死角记录其形态与生境特征,随后采集活体标本。这个过程要快,因为菌类大多有自我溶解机制,稍不留神便转瞬即逝;同时还不能贪多,他们还要马不停蹄赶回住处,连夜对标本进行烘干处理,将每一朵蘑菇定格。

6月10日,团队来到一处天然混交林。眼尖的曾辉博士一眼看到林下腐殖质层长着两朵特别的蘑菇。

“菌盖颜色灰中带蓝,闪着蓝光。”曾辉判断,这可能是小菇属未被认知的新物种。后续通过电镜观察、分子标记比对、查阅文献、借阅相关标本,研究人员证实了这一判断。其菌盖颜色幼时为纯蓝色,此后逐渐过渡到蓝灰色,研究人员遂将其命名为“蓝灰小菇”。

这一发现,让大家兴奋不已。要知道,小菇属全世界有600多种,但蓝色类型极为罕见。蓝灰小菇,是中

国第3个、世界第9个蓝色小菇属物种。作为天麻的共生菌,小菇属真菌能够促进天麻种子萌发。更多小菇属新物种的发现,将为天麻规模化生产提供更多辅助材料。

在国家食用菌种质资源库(福建),几乎每一份资源背后,都有一段采菇人跋山涉水、苦苦求索的故事。不断壮大的资源库,为食用菌研究与产业发展带来了更多可能性。

双孢蘑菇是世界上栽培最广泛、产量最大、消费最普遍的一种食用菌。但过去,研究界普遍认为,中国缺乏双孢蘑菇野生资源。省农科院的专家团队与四川省农科院合作,通过实地调查,首次在西藏、四川、青海等地发现了丰富的双孢蘑菇野生资源,证明中国是世界双孢蘑菇遗传多样性中心之一。

近年来,国家食用菌种质资源库(福建)持续上新。在武夷山,研究团队参与了为期3年的武夷山国家公园生物资源本底调查,发现了多形油囊蘑、诸健老伞、细脚小蘑菇、武夷山小蘑菇等多个大型真菌新种。在青藏高原,他们收集到白肉灵芝、绣球菌、秀珍菇等珍贵的野生资源。

保种人

发现和收集食用菌种质资源,仅仅是第一步。

“我们分离出菌丝,在实验室中培养扩繁,通过出菇试验、基因组测序等手段,为资源精准画像。”曾辉说,能获得专属“身份证”、以菌种形态入驻种质资源库的菌株不一定是“三好学生”,可能是在抗性、产量、营养成分等方面天赋异禀的“特长生”,也可能是特立独行的潜力股。

在种质资源库,菌种保藏主要依靠低温条件,降低甚至停滞菌株代谢的速率。其中,短期保藏是将菌丝接种到PDA试管内,置于2~4℃的冰箱中。试管中的培养基属于基本款,就像病人打葡萄糖点滴一样,只维持基本机能。一般而言,只要3~6个月,其中的营养物质便消耗殆尽。这时必须及时将菌丝接种到新的PDA试管中继续培养。工作量大、过程烦琐不说,多次转接还容易出现菌种品质衰退问题。

中期保藏可以大大减少转接频率,使用粪草等营养更丰富的发酵培养基。手中有粮,心中不慌,菌种保藏时间可有效延长至2~3年。

但存粮再多,也难免坐吃山空。有没有不需要投喂的保藏方式呢?液氮超低温保藏手段应运而生。液氮的温度为-196℃,在这样的条件下,菌种的生命被定格,新陈代谢停止,长期保藏成为可能。

“不过,菌种是很脆弱的,如果直接置于超低温环境中,很容易被冻伤。”曾辉说,解决方法有两个:添加甘油等防冻液或者梯度降温。

一开始,种质资源库采用的是土办法:用绳子系着装有菌种的容器,从液氮罐口逐步下放,直至完全

浸入液氮之中。高度逐渐降低,温度也跟着下降。如此一来,便达到了梯度降温的目的,避免极速冷冻损伤菌种。假以时日,需要唤醒沉睡菌种时,则将其从液氮中捞出,迅速投入温水当中,让其慢慢苏醒。如今,种质资源库引进了自动化液氮梯度降温设备,让长期保藏变得更加便捷。

用种人

保护,是为了更好的利用。过去40多年间,国家食用菌种质资源库(福建)为我省乃至全国食用菌产业的创新,立下了汗马功劳。尤其值得一提的是双孢蘑菇功勋品种“As2796”。

双孢蘑菇早已是百姓餐桌上的常客,殊不知,在几十年前,一朵菇能换一个鸡蛋。福建是国内双孢蘑菇重点产区,但产品大多加工成罐头,用于出口创汇。即便是种植户,也只舍得吃一点菇肉。究其原因,好品种稀缺——高产的不优质,优质的不高产。

为此,原轻工部委托福建省蘑菇菌种站(现福建省农科院食用菌研究所)牵头组建全国攻关组,开展育种研究。科研人员在广泛收集种质资源的基础上,率先利用分子标记辅助育种技术,破解了双孢蘑菇杂交育种世界难题。1990年问世的突破性品种“As2796”,首次解决了双孢蘑菇高产不优质、优质不高产、不耐粗放、适应性低等世界性难题。

作为我国首个具有自主知识产权的双孢蘑菇杂交品种,“As2796”一经推广便备受市场青睐,20多年长盛不衰,产量占据世界半壁江山。不过,随着工厂化栽培技术的推广,双孢蘑菇产业又对品种特性提出了新的需求,导致目前工厂化栽培所需要的品种大多需要进口。

如今,这一局面有望被打破。近年来,省农科院专家团队依托丰富的种质资源,在国家食用菌产业技术体系、福建省种业创新与产业化工程等项目支持下,选育出具有自主知识产权的双孢蘑菇工厂化新品种“福蘑78”。该品种不仅产量高、出菇层次好,抗病性和适应性强,商品性状好、优菇率高,还适合目前国内主流双孢蘑菇工厂化栽培的管理方式。目前,该品种已在多家企业实现了部分国产替代,有望成为新的主栽品种。

“没有种质资源,种业创新就成了无源之水。”曾辉说,国家食用菌种质资源库(福建)正在安全保存的基础上,加快种质资源共享步伐,为种业振兴提供原动力。

近年来,该种质资源库应用DNA指纹、MNP标记、基因组测序等技术,对库内菌株进行遗传多样性和亲缘关系系统评价,年均组配杂交组合万份以上,栽培评价亲交新菌株800株以上,创制了一批多元化创新种质材料。目前,共申报双孢蘑菇新品种23项,已获授权11项;获国家和省级认定双孢蘑菇新品种8个,累计推广产值2000亿元以上。

全国击剑冠军赛 首站个人项目福建队获3金

综合新华社电 2024年全国击剑冠军赛分站赛(第一站)7日在山东烟台八角湾国际会展中心见证两名新冠军的诞生:福建队郑璐璐、杨静雯分别斩获成年组女子花剑、重剑个人冠军。

女花个人决赛由年仅17岁的郑璐璐对阵上海队的徐云迪,郑璐璐率先得分后两人交替领先直至10:10平。随后郑璐璐连得5分以15:10夺得首个成年组全国个人冠军。

“挺激动的,感谢队友和教练的帮助。(这次比赛)第一次进成年组前四,收获了很多冠军,也碰到了很多难打的对手,对我来说是挑战和机会并存的。”郑璐璐说。

女重个人决赛在杨静雯和辽宁队余思涵之间展开。面对国家队主力选手,杨静雯开局落后,但她终场前连得3分将比分扳平,最终“决一剑”以12:11取胜,同样首次夺得成年组全国个人冠军。

在6日的比赛中,福建选手包揽了男子花剑个人赛的金、银牌。国手许杰在决赛开局后一路领先,以15:10轻取队友刘钦汇。许杰赛后表示,希望通过本次比赛调动状态,备战接下来的亚锦赛、奥运会等国际赛事。

“接下来要严谨地对待每一场训练,检讨自己的漏洞,细化处理不好的点,比如进攻单一、节奏缺少变化等等。”许杰说。

举重世界杯女子71公斤级 廖桂芳发挥失准无缘冠军



廖桂芳在抓举比赛中。

本报讯(记者 肖榕) 北京时间7日晚,巴黎奥运会之前最重要的一站比赛——举重世界杯在泰国普吉岛进行了女子71公斤级的角逐。来自福建的小将廖桂芳获得挺举和总成绩的亚军,以及抓举的铜牌。

共有11名选手参加了该级别的较量。赛前,大家普遍认为廖桂芳的主要对手是来自朝鲜的宋国香。不过,笑到最后的却是2003年出生的美国小将里夫斯。

在抓举比赛中,廖桂芳和宋国香在第一把都举起了115公斤,不过两人在后两次试举中均没有举起120公斤。里夫斯则稳扎稳打,三次试举三次成功,以118公斤的成绩锁定抓举金牌。

在挺举比赛中,廖桂芳和宋国香都没有发挥出应有的水平。廖桂芳三次试举仅一次成功,以149公斤完成比赛,宋国香只举起了146公斤。里夫斯再次展现了稳定的发挥,三次试举分别举起了142公斤、147公斤和150公斤。她在夺得挺举金牌的同时,以268公斤将总成绩金牌收入囊中。廖桂芳获得挺举和总成绩(264公斤)的银牌。

在去年12月的卡塔尔大奖赛中,廖桂芳和里夫斯曾经有过一次正面对决。当时,刚刚伤愈复出的廖桂芳六次试举六次成功,以264公斤获得总成绩亚军,当时的冠军是宋国香。里夫斯在2024年比赛中同样试举全部成功,以262公斤获得铜牌。

短短四个月的时间,里夫斯不仅依旧稳定,同时把总成绩提高了6公斤,进步幅度之大肉眼可见。廖桂芳在去年的亚锦赛和世锦赛上包揽抓举、挺举和总成绩金牌,还曾三次刷新世界纪录。但在10月杭州亚运会后因伤退赛,她迄今还没能恢复到最佳状态。

比赛过后,廖桂芳仍以总成绩273公斤排名女子71公斤级奥运资格世界第一。“比赛状态还可以,但抓举后两把还是手太紧了,没有放开去举。”廖桂芳赛后表示,这次比赛是奥运选拔赛,压力肯定是有,自己也吸取了教训,回去之后要继续打磨技术,把成绩提上来,在以后的比赛中发挥出真正的实力。

10日,另外一名福建选手、东京奥运会冠军和世界纪录保持者李雯雯将出战女子87公斤以上级的比赛。这是她去年9月在沙特利雅得世锦赛受伤之后,时隔8个月重回赛场。

研究发现 形成长期记忆可能需要“烧脑”

据新华社电 美国爱因斯丹医学院研究人员在英国《自然》杂志刊发的新研究显示,小鼠实验表明在长期记忆形成过程中,部分脑细胞中的DNA会因外界刺激而损伤,并触发脑部炎症反应来修复,同时这类炎症反应有助巩固记忆。

研究说,大脑神经元炎症通常被认为是一件坏事,因为它可能会引发阿尔茨海默病、帕金森病等神经系统疾病。但新发现表明,大脑海马体某些神经元炎症对于形成持久记忆至关重要。

海马体一直被认为是大脑记忆的关键区域。研究发现,外界刺激会在某些海马体神经元中引发DNA损伤,为及时修复这些损伤,一系列炎症反应会被触发。这种损伤和修复的循环有助于小鼠形成稳定的记忆集合。

实验中,研究人员通过在新环境给予小鼠短暂、温和的电击,使其形成对在这一环境中关于电击事件的记忆。在训练4天后,研究人员发现小鼠海马体的神经元中一些参与重要炎症信号通路的基因变得活跃,但训练3周后活跃度大大降低。

研究人员发现,一种名为TLR9的蛋白会引发对细胞内部漂浮的DNA片段的免疫反应,类似免疫细胞在防御来自入侵病原体的遗传物质时出现的炎症反应。在这种情况下,神经细胞不是对入侵者做出反应,而是对它们自己的DNA做出反应。TLR9在DNA断裂且难以修复的海马体神经元中最为活跃。当研究人员从小鼠体内删除编码TLR9蛋白的基因时,这些动物很难唤起有关训练的长期记忆。

研究人员还发现,阻断海马体神经元中的TLR9炎症通路不仅会阻止小鼠形成长期记忆,还会导致基因组严重不稳定。基因组不稳定被认为是衰老、癌症以及阿尔茨海默病等疾病的标志。

福建日报社公开招聘事业编制工作人员20名

《福建日报》为中共福建省委机关报,创办于1949年8月25日,发行量达30万份,人均发行量位居全国省级党报前列,连续多年获评全国“百强报纸”。因工作需要,2024年拟向社会公开招聘编制内全媒体新闻采编17名、文秘行政1名、财务会计2名(行政管理岗、专业技术岗各1名)。

一、招聘岗位及要求

岗位代码	岗位名称	招聘人数	学历要求	学位要求	专业要求
1	全媒体新闻采编(专业技术岗)	17	研究生	硕士及以上学位	哲学、文学、历史学大类,经济学、管理学大类,法学大类
2	文秘行政(行政管理岗)	1	研究生	硕士及以上学位	哲学类、中国语言文学类、新闻传播学类、历史学类、社会学类、政治学类
3	财务会计(行政管理岗)	1	研究生	硕士及以上学位	会计与审计类、财政金融类、统计学类
4	财务会计(专业技术岗)	1	研究生	硕士及以上学位	会计与审计类、财政金融类、统计学类

专业要求请参考《福建省机关事业单位招考专业指导目录(2024年)》(福建省人社厅官方网站—事业单位招聘—政策)

二、基本条件

- 具有中华人民共和国国籍,拥护中国共产党的领导,热爱社会主义,遵纪守法,品行端正;
- 具有正常履行职责的身体条件和心理素质;
- 具备符合岗位要求的工作能力;
- 年龄要求为35周岁以下(在1988年4月至2006年4月期间出生);
- 取得境外学历学位证书者应提供教育部留学服务中心出具的学历学位认证书;学历证、学位证、认证书等各项资格认定证明材料落款截止时间为2024年7月31日。其中,2024届毕业生(含2024年境外高校)学历学位、学历学位认证书落款截止时间为2024年12月31日。

三、报名方式

- 报名时间:2024年4月6日8:00—2024年4月12日17:00
- 报名方式:本次考试采取网上报名的方式进行,符合条件的报考人员于报名截止日期前按系统要求进行网上报名。网上报名地址:福建就业网(www.f99.org.cn)首页“事业单位公开招聘”模块。

详细招考信息请查看《2024年福建省省属事业单位公开招聘工作人员方案(二)》(福建省人社厅官方网站—事业单位招聘—招聘方案)