



苹果上长出蘑菇

# 「果菌王」的奇幻漂流

为了「吃菌自由」，我们驯化野生菇有多拼

## 1 苹果上长出的“果菌王”有后代了

你还记得那个从苹果上长出后，被送往中科院昆明植物研究所研究的“果菌王”吗？最近，通过分离培养的“果菌王”，已有了第一批“后代”，共长出20斤左右“果菌王2.0”。

6月末，浙江的邓小姐发现家里一个苹果长出白色蘑菇，被网友戏称为“果菌王”。中科院昆明植物研究所获得样本后，在网上实时更新，科普菌丝生长情况，引发众多网友“追更”。

蘑菇为什么会长在苹果上？中科院昆明植物研究所研究员赵琪解释，苹果上长出的蘑菇，俗名白参，学名裂褶菌，初步判断是运输或储存过程中，自然环境中的白参孢子落到苹果上，由于苹果有伤口，白参孢子在苹果木质的菌柄上萌发，随后扩散到苹果果核和果肉中，当空气湿度和温度都适合白参生长时，就产生了子实体。

“果菌王”后代的培育需要20天左右，第一阶段叫“养菌”，就是让分离出来的菌株，在恒定的温度、湿度条件下吸收营养；第二阶段叫“出菇”，就是将“吃饱”的菌丝体挪到出菇房里“繁衍后代”，直到生长成熟可以采

摘。从“神舟十二号”“神舟十四号”再到“神舟十六号”，“果菌王”所在的白参家族，已先后三次上过天。其中，搭载“神舟十二号”回来的白参，已成功成为商业应用栽培的食用菌品种。

“相比青藏高原的白参和太空白参，‘果菌王’的长势并不是很整齐，经历20多天培养，目前只收获了20斤左右白参。”赵琪介绍，在对比实验中，三种白参都选用了阔叶木屑作为栽培基质，前两者为经历多轮选育的品种，生长速度明显快于纯野生的“果菌王”。

“果菌王2.0”有苹果的味道吗？赵琪表示，目前“果菌王”还处于驯化阶段，且栽培基质用的是常见材料，估计不会有特别味道。不过，通过多轮选育，“果菌王”可以逐渐适应新环境，在产量和口感上，都将有更大提升，最终长出水果味，也不是没有可能。

“育种是一项周期性很长的的工作，许多品种都要经历多轮选育，才能获得更优良的性状。我们对‘果菌王’的品种驯化，要有足够的耐心和信心。”赵琪说。

## 2 驯化蘑菇的过程，也是一部有趣的餐桌史

菌菇，是地球上最早的食物类群之一，也是人类重要的食物来源。像“果菌王”一样，从采集到人工培育，驯化蘑菇的过程，也是一部有趣的餐桌史。

2000多年前，中国人就意识到菌菇的妙处。《吕氏春秋》曾记载“味之美者，越骆之菌”，联合国粮农组织曾提出“一荤一素一菌菇”，是21世纪人类最佳饮食结构。目前，世界上已发现可食用野生菌超2000种。

我国是栽培食用菌最早的国家，公元600年左右就开始栽培木耳；香菇栽培起源于1150~1200年的浙江龙泉、庆元和景宁一带；草菇栽培于200多年前，起源于广东南华寺。

金针菇是我国重要的食用菌之一，是火锅和烧烤的黄金配角，不过，你知道吗？金针菇其实是一个新物种，在自然界中无法找到，它是被科学家从野生冬菇

上分离出的新菌株，经过大量驯化、选育出来的。如今，金针菇已和野生冬菇判若两菌，摆在一起都看不出是“一家子”了。

和金针菇一样，奶白色的口蘑，也是人工培育的。它是欧洲舶来的双孢蘑菇，是世界上人工栽培最广的食用菌，是多年前法国菜农以野生菌丝作菌种，在废弃的矿井洞穴里培植出来的。

近年来，随着技术发展，更多“原本只应山上有”的野生食用菌，得以培植成功，实现了产业化生产。

比如，云南野生食用菌有900多种，占全世界食用菌种数的30%，占全国食用菌种数的90%。

目前，云南在松茸、松露、牛肝菌等野生食用菌保育促繁方面全国领先；金耳、白参等特色品种已实现规模化栽培；同时驯化出云南白肉灵芝、中华美味蘑菇、花脸香蘑、印度块菌等品种。

## 3 蘑菇好吃培育不易，驯化要“斗智斗勇”

由于菌根型食用菌，与其他生物存在复杂的协同共生机制，同时，娇嫩的菌根对土壤、水分等条件极为挑剔，很多野生菌的人工繁育，一直是学界和产业界的难题。

以鸡枞菌为例，它肉质细嫩、营养丰富，被称为“菌中之王”，然而，鸡枞菌与白蚁存在复杂的共生关系，且对生长环境要求极高，长期以来难以实现人工栽培。产量少，又好吃，那价格自然“打不下来”。

不过，好消息来了！近日，四川省农科院食用菌研究所人工培育出了四川首批鸡枞菌，这是该省人工培育鸡枞菌10年来首次成功，标志着对野生珍稀食用菌——鸡枞菌的驯化研究，取得重大突破。

鸡枞菌是蚁巢伞属真菌，与白蚁存在复杂共生关系。研究团

队先是饲养培育白蚁，再分离鸡枞菌菌丝，然后模拟鸡枞的野外生长环境，利用白蚁培育出鸡枞幼菇之后，还要将幼菇分离出来单独培育，人工培育过程格外困难。目前出菇还不稳定，距商业化生产至少还要三到五年时间。

另据悉，近期，成都市金堂县还成功人工驯化了两个珍稀药用菌新品种——纵条纹炭角菌和焦痂炭角菌。

炭角菌实体较小，直径一般为4至8毫米，长仅10至20厘米，至今没有人工栽培的历史。

西南科技大学生命科学与工程学院相关负责人介绍，炭角菌属于名贵中药材，药用价值很高。这两种炭角菌就像微缩版的鹿角，一个菌袋内可以长出数十根，但重量只有20至30克，人工驯化后，下一步可以实现规模化种植。

## 这些“菌中贵族”被驯化



培育出的白参像一朵朵大白花。



稀有的粉色木耳



绣球菌被称为“万菇之王”



珍稀的焦痂炭角菌有药用价值



食药两用的羊肚菌已能大规模种植



野生“金针菇”(上)和人工栽培的“金针菇”(下)已完全是两个模样。

## 4 不少珍稀菌菇驯化后进入寻常百姓家

近年来，随着人工驯化选育、种植等技术不断进步，生产出更多美味安全的食用菌不再是梦。

2021年，四川省农科院食用菌研究中心李小林博士团队，成功驯化选育出国内首个粉红色毛木耳新菌株“粉耳1号”。与常见黑木耳不同，这种木耳颜色粉红，耳片肥厚、鲜香清脆。

“粉耳1号是由成都狮子山发现的野生自然变异体驯化而来的。”李小林介绍，目前“粉耳1号”还处于菌株阶段，真正上市还需要一段时间。

菌类大都生长在阴暗处，而绣球菌却喜欢生长在阳光下，每天10小时光照、10个月生长，使其具有超高的食用及药用价值，被称为“万菇之王”，名贵程度不亚于冬虫夏草和松茸等菌菇。

野生绣球菌很稀少，在国际市场上，每公斤干品价值2000元左右。为了让普通百姓也能吃得起，福建省农科院经过多年努力，终于完成对野生绣球菌的驯化，目前已开始智能化生产。

再比如，羊肚菌既是一种珍稀食用菌，也是名贵中药材，干品价格曾高达每千克2000元。受经济利益驱使，野生羊肚菌一度被过度采集。

我国科研团队经过近20年的攻关驯化，研制出四季种植羊肚菌的新方法。如今，云南种植羊肚菌面积达3万余亩。

可见，人类现今丰饶的饮食文化，离不开千百年来对蘑菇等食材的驯化与持续改良。

### 知多一点

大家都知道，蘑菇有重要的食用和药用价值，如今科学家还发现，蘑菇的孢子竟能刺激降雨。

每天，蘑菇都会产生数十亿颗孢子，喷射到空中，用于繁殖。而这些孢子不仅能长成小蘑菇，还有助于云的形成。

蘑菇分布在地球上的各个角落，有36000多种。平均每平方米的蘑菇就能产生10亿多个孢子，数量众多的孢子，成为水蒸气凝结的支架，最终形成飘在空中的水滴和冰晶，对全球降雨起到了重要作用。

据研究，每年大约有百万吨的真菌孢子释放到大气中。研究者称，这是一个循环系统，降雨可以促进蘑菇生长，从而促进孢子释放，最后又导致降雨。

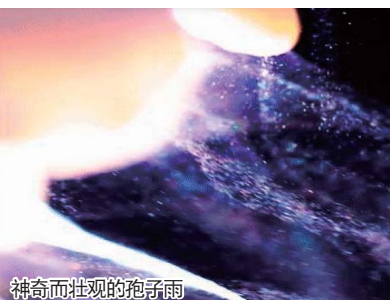
除了孢子引起的降雨，你是否曾在户外遇到过蘑菇喷洒的孢子雨？

孢子雨是指在特定的季节和环境里，蘑菇等真菌释放出大量孢子，形成像雨滴一样的孢子群体，从空中飘洒而下。这些孢子是真菌的繁殖体，它们通过空气传播，找到适合的环境后，就会生长并形成新的真菌。

孢子雨在自然界中起到重要的生态作用，帮助真菌传播和繁衍。

不过，孢子雨也存在一些潜在风险，一些人可能对真菌孢子过敏，引发过敏性鼻炎、哮喘等呼吸系统疾病。

## 蘑菇孢子可「求雨」？



神奇而壮观的孢子雨

最近，一颗“长菌苹果”的奇幻漂流，引发广泛关注。从苹果上意外长出白色蘑菇，到被中科院“求购”研究，到现在“果菌王”不负众望，生出“果菌王2.0”，在引发一场科普“追更潮”的同时，也让众多网友见证了菌菇进行人工驯化、良种选育的不易。

主笔：于梅君



“果菌王”的后代——白参。