

# 6 科研 RESEARCH

# 中国科学报

农业 十万个为什么  
● 主持:王方

## 品茶煮茗,但求又美又科学

本期嘉宾:  
陈宗懋 中国工程院院士、中国农业科学院茶叶研究所研究员  
尹军峰 中国农业科学院茶叶研究所研究员

早起开门七件事,柴米油盐酱醋茶。千百年来,品茶煮茗不仅进入了国人的日常生活,更融入其精神世界和文化传统中。种茶、制茶、泡茶、品茶均被认为需要高度技艺,具有科学和美学的双重意义。  
那么,从饮用的角度来说,喝茶有哪些好处?怎样有针对性地喝茶?水为茶之本,泡茶用水应该怎样选择?本期主持人将带领读者了解喝茶的学问。

### 千年茶史

唐代陆羽被誉为中国的茶圣,于约公元758年左右创作了《茶经》。全书分三卷,共十个部分。其主要内容有:一之源,二之具,三之造,四之器,五之煮,六之饮,七之事,八之出,九之就,十之图。  
中国工程院院士、中国农业科学院茶叶研究所研究员陈宗懋介绍,《茶经》全书约7000字,其实篇幅并不大,但它是中国乃至世界现存最早、全面介绍茶的第一部专著,推动了中国茶文化的发展。  
上世纪90年代,陈宗懋主编了一部《中国茶经》,主要阐述了我国各个主要历史时期茶叶生产技术和茶叶文化的发生和发展过程;介绍了六大茶类的形成和演变,尤其是名优茶、特种茶的历史背景和品质特点;并对茶与文学艺术的关系作了剖析,全面反映了我国丰富多彩的茶叶文化风貌。  
《中国茶经》于1998年获国家科技进步三等奖,至今已重印了21次,销售近10万部,是继《茶经》之后又一部文化性和经典性相结合的茶叶百科全书,很多爱茶的人士从中受益。

虽然茶有着几千年的历史,但由于科学水平的限制,茶叶中的有效成分和其对人体作用机理并不明确。  
随着生物科技的迅速发展,直到20世纪60年代,科学家开始对茶叶进行全面的分析,从茶叶中分离鉴定出700多种化合物,如茶多酚、咖啡碱、茶多糖、茶氨酸、茶红素、茶黄素、茶褐素、叶绿素等。  
陈宗懋介绍,茶多酚的主要成分为黄酮醇(主要是儿茶素)、花色苷(包括花青素、花白素)、黄酮及黄酮醇、酚酸及缩酚酸4类化合物,是公认的天然抗氧化剂。  
茶多酚对人体具有清除自由基和抗氧化的作用,其抗衰老能力要比维生素E强18倍。茶多酚还具有抗辐射、抗肿瘤和抗突变

作用,能保护心脑血管、降脂减肥,提高人体免疫力,还能减轻环境污染对人体的伤害,另有对有有害微生物有抑制作用等共计20余项功能。  
**品类丰富的茶**  
茶不仅可作日常饮用,兼有健身、治疾之药物疗效,还被赋予情趣意境,可陶冶情操、修身养性,如“以茶倡廉”“以茶作禅”等。陈宗懋介绍,中国主要茶的类型有绿茶、乌龙茶、黑茶、红茶等六大茶类。  
绿茶是中国最主要的茶类之一,广受欢迎,毛尖、龙井、碧螺春等皆为绿茶,但是脾胃虚寒的人却不适宜喝。  
好的乌龙茶茶香馥郁芬芳、醇厚甘滑,饮后齿颊生津、余韵袅袅。陈宗懋说,可于好友相聚时,泡上一壶上好的乌龙茶,品其真韵;也可于静夜苦读时,泡上一杯浓香型的武夷岩茶,既提神醒脑,又解除读书的疲乏。  
黑茶加工中因经过发酵工序,茶性更温润,去油腻、去脂肪、降血脂功效更显著。平时饮食结构以肉制品为主的消费者可选择黑茶类,如湖南的茯砖茶、湖北的青砖茶,或云南的紧压茶、普洱茶等。  
红茶特别适合肠胃较弱的人。尤其是小叶种红茶,滋味甜醇,无刺激性。如果选择大叶种红茶,茶味较浓,可以在茶汤中加入牛奶和红糖,有暖胃和增加能量的作用。

### 环球农业

## 藻类,快长快『肥』吧!

美国华盛顿州立大学的研究人员已经开发出一种让藻类更有效生长的办法,其生长时间以天计算而不再以周计算,而且他们还使藻类在几个行业包括生物燃料中更具可行性。该研究成果近日发表在《藻类研究》上。  
研究人员希望能够有效地生产藻类,因为它有潜在的环境效益。藻类中的油可以用作石油替代品,藻类也可以用作食物、饲料、纤维、肥料、颜料和药品等。在废水流里种植并收获藻类也可以减少很多制造过程中产生的环境足迹。  
但海藻在工业上的应用没有被很好地抓住,主要是因为它需要大量的时间和水来生长。一般来说,大型水池是必需的,收获海藻属于劳动密集型工作。以前,研究人员开发了一些生物反应器来生长藻类,但由于pH值、温度变化或二氧化碳供应量有限,反应器的效率不高。  
由华盛顿州立大学研究生 Sandra Rincon 和她的导师、基因和化学生物工程教授 Haluk Beyenal 主导了一项新研究,开发了一种独特的生物反应器,可以循环利用气体,与普通反应器相比,用的水和光更少。  
这样产生的藻类富含脂肪,适合生物柴油生产,而且比其他生物反应器生产的藻类更“肥”。由于有可拆卸的薄膜,从收获角度来看起来,它也比普通反应器更容易。  
“该系统是独特的,因为它允许藻类像植物一样进行光合作用的同时,也像动物一样“吃掉”碳以及呼吸。”Beyenal说。研究人员将海藻甘油——一种廉价的生物柴油生产废料,以及另一种廉价的化学物质尿素作为藻类的氮源。该系统的设计意味着二氧化碳和氧气能在系统内循环利用。  
“细胞事实上是非常高效的工厂,在这个工厂里,营养物质由培养基提供,而细胞代谢从内部就满足了二氧化碳的要求。”Rincon说。  
Beyenal认为,像很多新的研究工作那样,该项目是具有挑战性的。“想法新颖,现在我们在实验室规模上验证了它。”他说。研究人员已经对这项技术申请了专利,并努力优化这一过程,使其在保护环境的同时满足能源需求的挑战。  
(王方编译)



图片来源:百度图片

然而近年来,茶叶农残、铅、氟超标等问题时常见诸报端,让人们常纠结到底要不要喝茶。陈宗懋表示,茶不安全的说法多被夸大,茶可以放心喝。  
科学的发展对茶叶中的农药最高残留限量(MRL)要求越来越严格,农产品中的MRL标准每二十年下降一个数量级。  
实验研究表明,茶叶中的农药残留在泡茶时的浸出率与农药在水中的溶解度密切相关。农药在水中的溶解度愈高,在泡茶时进入茶汤中的浸出率也愈高。因此在茶叶生产中应停止使用水溶性高的农药,如此虫啉、吡虫啉、乐果等。  
陈宗懋介绍,国家目前对农药的使用范围、剂量和安全间隔期都有严格规定,农药登记使用前,须对其进行大量实验,符合标准要求才能上市。另外,近几年抽查显示,茶叶农残合格率都达97%以上。  
最关键的是,人们喝的是茶水,并不吃茶叶,当前我国应用到茶上的农药基本都是脂溶性的,在泡茶过程中较难溶解出来。

### 好茶配好水

茶需要水的孕育和释放才能形成一杯好茶。什么样的水才是好水,能更好地孕育好茶?历代典籍中都有泡茶用水的记载。  
唐代陆羽《茶经》中说,“其水,山水上、江水中、井水下”;北宋徽宗赵佶《大观茶论》认为,“水以清、轻、甘、冽为美”;明代张源

《茶录·品泉》记载,“山顶泉清而轻,山下泉清而重,石中泉清而甘,砂中泉清而冽,土中泉淡而白;流于黄石为佳,泻出青石无用;流动者愈于安静,负阴者胜于向阳;真源无味,真水如香”;明代屠隆《茶茶·择水》中称,“天泉,秋水上,梅水次之;地泉,取泉泉漫流者,取清寒者,取石流者,取山脉透迤者;江水,取去人远者;井水,虽汲多者可食,终非佳品。”  
中国农业科学院茶叶研究所研究员尹军峰对泡茶用水的研究发现,其主要受水中无机离子的综合影响,受水溶性气体的影响。34种典型水冲泡实验表明,低矿化度、低硬度、低碱度的“三低”水冲泡的茶汤品质好。  
具体而言,低矿质离子总量(TDS < 50 mg/L)一般对茶汤苦味、涩味、鲜味等滋味特征和香浓度、纯正度等香气特征有一定的正面影响,而高矿质离子总量一般有负面影响;水中Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup>等硬度相关离子对茶汤的影响阈值明显小于K<sup>+</sup>、Na<sup>+</sup>等非硬度离子,其影响力显著较大。  
碱度影响滋味上,茶汤苦味随pH值的增加呈下降趋势,涩味呈增加趋势,鲜爽味呈现下降趋势,pH值>6.5滋味变化明显,出现熟闷味。香气上,pH值<4.5茶香浓度下降明显,香气变得淡薄,纯正度相对较差;pH值>7.0后香气劣变明显,变得熟闷、欠纯,并出现水闷味。  
尹军峰表示,古人泡茶讲究“活水”,汲取流动的泉水或山溪水的一个重要原因是活水中溶有较多的O<sub>2</sub>和CO<sub>2</sub>。现代研究也表示,富含CO<sub>2</sub>和O<sub>2</sub>等气体的水冲泡的茶汤滋味更鲜美,香气更纯正;水质存在热敏性,多次沸腾水冲泡的茶汤风味品质下降。  
泡茶用水的选用原则为清、活、轻、甘、冽。清指清澈透明,无色无沉淀,可显示茶本色;活指流动不腐,含气体,可助茶汤鲜爽;轻指比重轻,矿物质含量较低,可少受影响;甘指入口后口腔有甘甜感,可增茶味;冽指水温冽,地层深处污染少,可使茶味纯正。  
尹军峰建议,现代泡茶用水要注意选择优质水源。水源地方面,尽量选用地域较为清洁、无污染的优质水源地制造的包装水;种类方面,采用低矿化度、低硬度和中性或微酸的包装饮用水,如纯净水、蒸馏水、天然饮用水、低矿化度矿泉水。使用时尽量减少沸腾。  
研究表明,多数自来水中余氯或氯化物容易与茶汤中的多酚类作用,从而使茶汤表面产生“锈油”,并引起茶汤苦涩。一般生水需要通过多层过滤、RO反渗透处理后使用。未处理自来水应放置一段时间,并要煮沸使用,如此可以杀菌、驱除自来水中氯气及其异味,促使碳酸氢钙及碳酸氢镁分解沉淀。  
(整理自中国农科院官方微信公众号“农科专家在线”,感谢中国农科院李海燕、陈莹、胡强对本文的贡献)

### 好茶配好水

茶需要水的孕育和释放才能形成一杯好茶。什么样的水才是好水,能更好地孕育好茶?历代典籍中都有泡茶用水的记载。  
唐代陆羽《茶经》中说,“其水,山水上、江水中、井水下”;北宋徽宗赵佶《大观茶论》认为,“水以清、轻、甘、冽为美”;明代张源

## “一箭三雕”食用菌

■本报记者 王方



王贺祥(右)和农民共同收获栗蘑。

野生栗蘑的香味。如果不加板栗树的材料也能种出栗蘑来,但是味道就差了。  
除了板栗树能提供营养源,林间的空闲地也是栗蘑最佳的种植环境。板栗树进行光合作用,吸收二氧化碳,呼出氧气,而栗蘑吸收氧气,呼出二氧化碳。树木和蘑菇生活在一起,互相提供着天然的气肥。  
树下的小矮棚是仿生生态栽培栗蘑的重要道具。农民搭好拱棚,棚内种蘑菇,放菌棒,进行喷水、通风,控制温度。为了模仿栗蘑的野生环境,菌棒不是一个一个独立地竖在地面上,而是在地下紧紧地挨在一起。菌丝发育后能彼此相连,形成一体。  
“用完了的废菌棒不需取出来,它含蛋白质高,栗树的根系通过吸收它的蛋白质,栗子个头也大了,产量还提高了。”王贺祥说。  
在专家的指导下,每年4月份,农户就开

始这样种蘑菇。栗蘑属于中高温的食用菌,在气温不断上升的时候进入生长期,一直能采3~4次。到9月份,树下的蘑菇基本上采收已经结束了。到10月份,栗子下树时,拆下小棚,也不影响收栗子。  
**经济与环保双效益**  
栗蘑一开始选在昌平区延寿镇进行试点。目前已经有100多户农民种植栗蘑,每年种植300多万袋。这些栗蘑一部分鲜销,一部分烘干销售,干品常常在春节前就销售完毕。此外,栗蘑形象别致,层层叠叠,像一朵朵开放的花。每株35斤,80多厘米的栗蘑,吸引了不少北京市民郊游采摘,还成了当地农家乐的招牌菜。  
目前,昌平区种植栗蘑的农户每年都有

10万~30万元收入。王贺祥表示,“从事这方面的研究,服务‘三农’,把技术变成生产力,这是我们的价值体现。每年能让农民多挣点钱,就觉得很高兴。”  
王贺祥还积极推动农村发展兼顾经济效益与生态效益。他在京郊推广防虫网、黄板、杀虫灯等技术,促进了绿色健康食用菌的发展;在平谷区京东溶洞,食用菌的采摘与逛桃园、游溶洞成为当地的一大旅游特色。  
事实上,不只是栗蘑,食用菌产业是一个“一箭三雕”的产业。王贺祥介绍,一是带来了食用菌产品;二是减少了秸秆的剩余量,降低了焚烧秸秆对环境的污染;三是生产了大量的有机肥,促进了有机农业的发展。  
据悉,2015年我国食用菌产量3476.15万吨,产值2516.38亿元,占世界食用菌总产量的65%~70%。平菇、香菇、双孢蘑菇、金针菇、黑木耳等产量均居世界第一,是真正的食用菌生产大国。  
按各种食用菌的生产生物学效率为50%来估算,2015年生产食用菌利用了6952.3万吨原料,占全国各类农林牧副产品总量的5.2%。而按出菇后原料重量约减少一半计算,即生产3476.15万吨干菌糠。除少数菌糠被进一步加工利用外,绝大部分可作为优质有机肥料用于农业。  
生产食用菌后的菌糠粗蛋白含量高于10%,含氮量约为1.7%,是优质的有机肥料。“施用这种有机肥料,农作物中的硝酸盐和亚硝酸盐含量将会降低,消费者可得到更安全的农产品。”王贺祥表示。  
目前食用菌菌糠综合利用的研究和开发工作不断深入,已取得了一系列成果,主要集中在有机肥料、二次种菇、土壤改良、育苗和栽培基质、能源化利用、动物饲料、养殖垫料等方面。