

5公斤稻米 相当于“1升血浆”

稻米合成人血清白蛋白技术

□人民日报记者吴君报道

大米，是人们餐桌上的“主角”，如今却有了意想不到的新作用——造血。

“5公斤稻米提纯出的人血清白蛋白，相当于1升血浆提取的量。”湖北一家生物科技股份有限公司创始人杨代常介绍。

在血液中，除了水分，最多的是血浆蛋白，其中又以白蛋白为主，它能快速补充人体缺失的液体并维持血管压力的平衡。人在烧伤、大出血或手术时，往往需要注射人血清白蛋白来治疗。

上世纪80年代，就有科学家尝试在细菌、酵母、动物细胞或植物中生产重组人血清白蛋白，但提取工艺复杂、很难量产。杨代常团队将目光投到转基因水稻。

人和水稻天差地别，水稻如何造出“人血”？

“水稻胚乳细胞具有完整的真核细胞蛋白质加工体系，重组蛋白质的翻译、折叠和修饰都与哺乳细胞十分相近。”杨代常介绍，此前，科学家利用植物成功合成了数十种药用蛋白。杨代常牵头的植物源重组人血清白蛋白研究曾被原卫生部列为国家科技重大专项。

团队将生产人血清白蛋白的基因进行了重新编码。经过修改的人血清白蛋白基因能够“骗过”水稻，注入水稻后，不仅不会受到排斥，还会通过光合作用生产出大量人血清白蛋白。

为了避免人血清白蛋白被水稻细胞里的蛋白酶破坏，团队通过定向存储技术，将水稻生产的人血清白蛋白输送至细胞内的“安全岛”——蛋白体中保存起来。如今，5公斤糙米能生产出30克人血清白蛋白。

重组基因的水稻，种植技术和普通水稻类似。杨代常说，每一粒可以“造血”的原代稻种，繁殖3代，生产的人血清白蛋白就有较好的稳定性。经过估算，500粒“造血稻米”种子就能“种”出200多吨人血清白蛋白。从水稻中提取可用的人血清白蛋白也只需24个小时。

水稻可以“造血”，却不能直接“输血”，这是因为除了人血清白蛋白，水稻中还有另外4种主要储藏蛋白质。不过它们与人血清白蛋白性质不同，都不溶于水，只需简单纯化工艺就能去除。但“造血”水稻在生长过程中还会产生内毒素，会导致人体发热等问题，去除重组人血清白蛋白中的内毒素和杂蛋白非常关键。

最初，杨代常团队提取了99.9%纯度的重组人血清白蛋白，但其中还有0.1%的杂质。通过改进分离纯化工艺，目前，团队把重组人血清白蛋白的纯度提高到了99.9999%以上。

破译植物的“聊天记录” 番茄受到伤害时会群发“茉莉味”信号

□安徽农业大学宋传奎供稿

信息传递是人类生存发展的基础。从最初的肢体语言到驿站传书，再到承载海量数据的互联网，信息一直是人类社会不可或缺的存在。

作为地球上重要的“居民”，自然界里的植物是否也存在信息交换呢？答案是肯定的。玉米如果被昆虫啃食，就会及时向同伴释放信号：“注意！害虫来袭！”瞬间，周边其他玉米就会加强防卫。番茄也是如此，它在受到伤害时会群发“茉莉味”的信号，让周边的番茄秒变“苦瓜脸”。这套由挥发性气味小分子编织的“空气互联网”，如同自然界的“聊天记录”传递信息，让不会移动的植物们实现了跨时空的生存协作。

茶树是历史悠久的物种，我国是茶树的原产地，有3000多年的种茶史。面对漫长进化中的极端气候挑战，茶树群体形成了独特的生存智慧。茶园中存在着精密的寒潮预警体系，使得茶树跨越地质年代存续至今。

像人类一样，每棵茶树都存在个体差异，有的抗寒能力强，有的却稍微降温就容易“感冒”。当第一股寒流来袭，头号“冻感茶树”就像“瞭望哨”，迅速向同伴发送加密香气小分子——香叶醇和芳樟醇。同伴们收到信号后，会迅速启动自我保护御寒机制，还会把香气信号转化为葡萄糖苷储存在体内，如同在手机里收藏重要信息，方便随时调取以更好地应对寒冷。

既然植物能够传递信息，那么新的问题来了：这种交流是

野生槐花为餐桌添一道美食 维生素C含量是苹果的10倍

□科普中国薛庆鑫供稿

槐花，鲜艳的外表、怡人的清香，关键是还能吃，味道甜滋滋的，让人很难不爱！那么，好吃又好闻的槐花营养咋样？有啥吃法？

槐花富含哪些营养？

槐花是豆科植物槐树的花和花蕾，在花蕾形成或者开花的时候采收，其中未开的花蕾称为“槐米”，开花的称为“槐花”。槐花不仅口感甘甜、鲜嫩清香，营养也相当不错。

槐花富含碳水化合物，含量为17g/100g，和土豆差不多，所以我们平时可以把槐花当半个主食来吃。需要注意的是，如果吃了槐花，建议当餐主食适当减量。

槐花含有较高的可溶性糖，所以口感很甜。其可溶性糖含量由大到小依次为：槐花>小槐米>中槐米>大槐米（大槐米长度为1.6–2.0厘米、中槐米长度为1.2–1.6厘米、小槐米长度为0.7–1.2厘米），槐花中的可溶性糖含量明显高于不同发育阶段槐米中的含量。所以，吃槐花会感觉比吃槐米更甜、更鲜美。

槐花的不溶性膳食纤维含量较高，约为2.2g/100g，比白菜、苋菜、菠菜、芹菜、芹菜等蔬菜都高，多吃对肠道健康有好处。

《中国食物成分表》中的数据显示，其维生素C含量为30mg/100g，可以和橙子媲美，是苹果的10倍之多。并且，槐花中的维生素C含量比不同发育时期的槐米都高，由大到小依次为：槐花>大槐米>小槐米>中槐米。

槐花的铁含量高达3.6mg/100g，是菠菜的1.2倍。

槐花中含有大量的黄酮类物质，比如芦丁、槲皮素、山柰酚等，具有抗氧化作用。

其中，芦丁能调节毛细血管的通透性和脆性、改善微循环、对控制血压也有好处。芦丁在槐花中的含量小于不同时期的槐米。槲皮素与芦丁的含量呈正相关，芦丁含量越高、槲皮素含量也越高。

单向提醒还是双向互动？接收者是否会做出回应？传统理论认为，植物间的化学通信如同“广播电台”——受胁迫个体单向发射信号，邻近植株被动接收指令。然而，研究发现，与单株植物相比，多株茶树抗寒能力明显增强。基于此，研究人员提出了一个大胆的推测：受体植株并非被动接收信号，与人类的语言交流类似，植物之间也存在“对话”交流。

随着研究的深入，科学家发现了植物间“双向交流、抱团取暖”的秘密：头号“冻感茶树”感知到低温，会立即释放特殊气味分子，邻近的茶树不仅能接收“警报”，还会“投桃报李”，释放名为角鲨烯的神秘物质，促进头号“冻感茶树”体内一种名为油菜素内酯的积累。当角鲨烯回传至受冻植株，其受损伤程度会显著降低，这相当于受助者给施救者披上“防寒服”。可以理解为，茶树群体中存在类似人类社会的“互帮互助”网络，受助者可能通过某种形式反哺信号源，形成互助闭环。

植物间的通信如同人类的语言，这是一种非常有趣的现象，作为生命体，人类和动植物间有相通之处。也正因为如此，人类应该尊重自然、保护自然，而不是征服自然、破坏自然。

随着化学生态学的发展，人类正逐步解码植物王国的“社交密码”，或许有一天，人类能够精准识别植物间的语言，听懂它们的“悄悄话”、了解它们成长丰产的需求，进而为它们遮风挡雨。当茶园的“聊天记录”终于被破译时，我们收获的不仅是茶香，更是打开自然界宝库的“金钥匙”——那是万物共生的智慧。



叫“槐花”的都能吃吗？

槐花有洋槐花（刺槐花）和国槐花两种，可以直接供我们食用或泡水饮用的是洋槐花，香味浓烈；而国槐花一般不直接吃。

国槐花的芦丁含量要比洋槐花高得多，是其5–10倍，味道不如洋槐花，还可能会刺激消化系统导致身体不适，需要炮制成生槐花、炒槐花和槐花炭，芦丁含量才会有所降低。

在外观上，这两种槐花也不一样：

洋槐花的树枝上有刺，洋槐花干燥花呈白色且略带绿色，开花呈钟状，花冠白色，旗瓣近圆形，气味芳香，味道甘甜，沸水浸泡后，溶液为淡黄色；国槐花的树枝上没有刺，国槐花呈棕黄色，皱缩而卷曲，花瓣多散落，开花呈钟状，颜色为黄绿色，味较淡微苦，沸水浸泡后，溶液呈褐色。

槐花除了能泡水喝之外，还能做很多美食，比如槐花饼、槐花饺子、蒸槐花、槐花炒鸡蛋等。

春季槐花开满枝头，空气中飘散着槐花的清香，它不仅好看好闻还好吃。吃槐花不仅能品到清甜，还能摄入丰富的膳食纤维、维生素C以及黄酮类化合物，推荐大家趁鲜尝一尝。