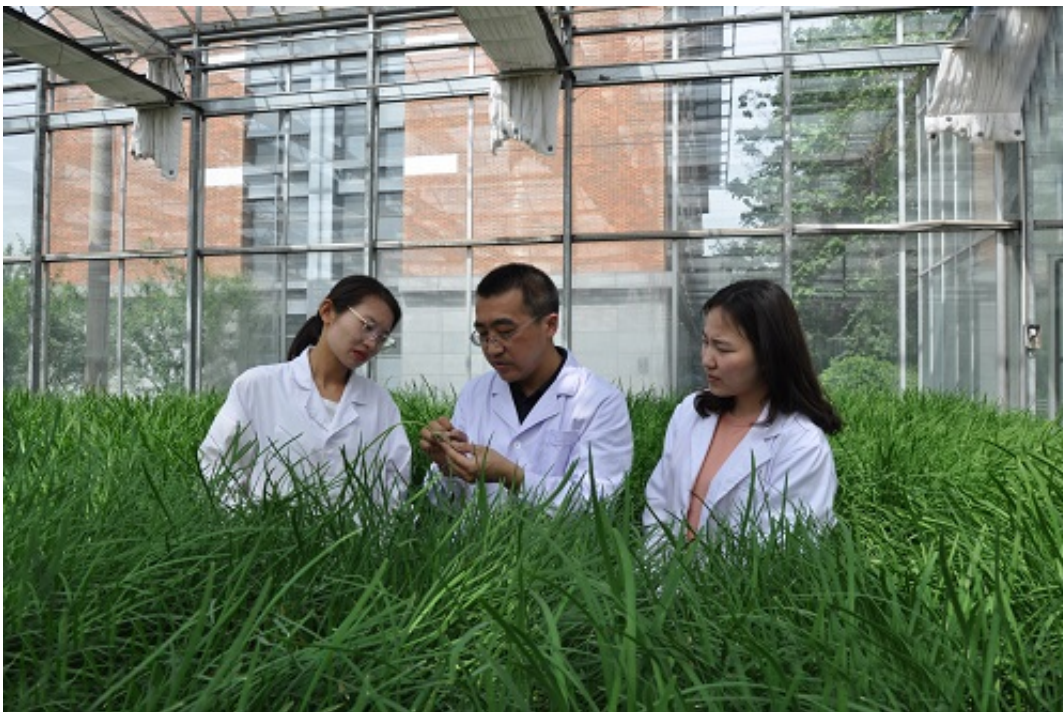

韭菜为何别有一番风味

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/14059.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

韭菜为何别有一番风味。



刘宁（中）在北京农林科学院蔬菜中心温室指导研究生分析水培韭菜的生长情况。受访者供图

韭菜盒子、猪肉韭菜馅饺子、韭菜包子……中国人对韭菜这种传统特色蔬菜的喜爱无以言表，这种偏好更多是由于韭菜特殊的风味。科学家开始关注韭菜里的风味物质是如何形成的。

然而，与白菜、茄子、甘蓝、番茄等大宗蔬菜相比，特色蔬菜的分子生物学研究相对比较滞后，韭菜功能基因组学研究进程非常缓慢，其风味形成的分子机制研究仍是一片空白。

近日，北京市农林科学院蔬菜中心（以下简称蔬菜中心）栽培与设施科研团队通过转录组学技术，系统鉴定和分析了韭菜风味物质合成过程的关键基因，厘清了合成途径，并初步勾勒出线路图，为深入开展韭菜风味合成的调控机制研究奠定了坚实的工作基础。相关成果在线发表于《基因组学》。

厘清风味形成途径

韭菜是一种分布在东亚和东南亚地区的葱亚科葱属多年生宿根蔬菜，我国常年种植面积约600万亩，在蔬菜生产和供应中占据重要地位。

韭菜、大蒜、洋葱、大葱等都是葱属作物，它们的叶片、鳞茎、种子植物组织中含有多种生物活性物质，主要包括含硫化合物、甾体皂苷、黄酮类化合物、含氮化合物等，其中以S-烯基半胱氨酸亚砜（CSO）为主的一类有机硫化物对风味贡献最大，它们是葱属植物风味前体物质。论文通讯作者、蔬菜中心研究员刘宁在接受《中国科学报》采访时介绍。

不过，目前关于CSO合成及其分解途径的研究主要集中在大蒜和洋葱两种作物。蔬菜中心的科研人员想在韭菜相关研究中闯出一条路，团队选用国内主栽品种791韭菜为实验材料，开始了一系列探索。

他们厘清了韭菜从硫转运、吸收和利用，到合成风味物质的整个途径。硫是植物必需的营养元素，韭菜主要从土壤里吸收硫酸盐来加以利用，通过特定转运蛋白把硫酸盐从根部运进植物体内，并在体内发生‘蜕变’，从无机硫变成有机硫。在同化过程中，硫酸盐生成了半胱氨酸，再继续转化为谷胱甘肽，最终经多步反应生成CSO。刘宁说。

特征香气形成的关键基因

神奇的是，CSO其实并没有味道，那它又是如何让韭菜这么有味儿呢？

刘宁介绍，葱属植物含有极为丰富的蒜氨酸酶，这个酶是特征香气释放的关键酶，可以与风味前体物质CSO相互作用，被催化分解后能生成一系列具有挥发性的有机硫化物，释放出辛辣气味。

实际上，这两者正常状态下相互分隔，蒜氨酸酶存在于液泡膜里，与细胞质中的底物CSO无法接触，但当韭菜叶片一旦被切碎，液泡中贮存的蒜氨酸酶被释放出来，两者相遇发生反应就会形成韭菜特有的风味。这就是为什么完整的韭菜香气并不浓，但一经加工，立马气味四溢。

值得一提的是，团队成员利用高通量测序技术，系统分析了韭菜叶片、花、花序、根状茎、根和种子的组织特异性转录组，从中鉴定到22万个韭菜基因，发现205个基因参与硫同化、半胱氨酸和谷胱甘肽合成、CSO合成与水解释放香气的生化过程。这些发现有助于未来韭菜分子育种工作的开展。

为水培韭菜增味

市面上，韭菜可谓让消费者又爱又怕，韭菜农残超标的话题此起彼伏。这是因为在传统土壤栽培方式下，露天韭田长期连作导致韭蛆虫害严重，农药的效用比较有限，韭蛆很容易卷土重来、周而复始。反复使用化学防治极易引发严重的食品安全问题。

针对韭菜农药残留超标的难题，蔬菜中心研究员武占会及其团队推出的水培韭菜生产模式。论文共同通讯作者武占会向《中国科学报》介绍，水培技术去除了韭蛆滋生的土壤环境，基本解决了虫害及伴随的农残问题，并能实现营养液封闭循环，省肥节水，推动了韭菜产业的科学、绿色和安全发展。

然而水培韭菜遇到了一个瓶颈问题，与传统土壤栽培方式相比，水培韭菜的风味稍逊一筹。

主要原因是CSO积累量显著低于同茬期的土培韭菜。刘宁表示，水培韭菜风味不足严重影响了消费者的购买意愿和种植农户的收益，味淡成为困扰水培韭菜产业可持续发展的核心难题之一。

受到农谚顺境出产量，逆境出品质的启发，研究人员经过反复试验筛选，发现在原营养液配方中添加适量盐分，精准控制水培韭菜的胁迫程度，能促进CSO合成过程关键酶基因转录，CSO积累

量增加，韭叶辛辣度提升1.06倍，与土壤栽培韭菜风味相近，其它品质指标也显著改善，产量增加6%左右，更受消费者欢迎。

这项改进措施能够实现水培韭菜增味，有望发展成为一项成本低廉、简单易行的实用栽培技术，并有潜力应用于改善其它水培蔬菜风味、品质。该项栽培技术背后的分子机制正在研究之中。

目前，水培韭菜技术在北京郊区、河北定州、河南新乡、新疆阿克苏等地示范推广，取得良好的经济、生态和社会效益。（来源：中国科学报张晴丹）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1016/j.ygeno.2021.05.005>

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。

作者：武占会等 来源：《基因组学》

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发