

燕麦奶：从“咖啡伴侣”升级为功能食品

■本报记者 李晨

近日,《2025 中国燕麦奶行业白皮书》(以下简称《白皮书》)在燕麦营养科学与产业发展大会上正式发布。这部由农业农村部食物与营养发展研究所主编、多位权威专家参与编写的行业报告,系统梳理了燕麦奶产业的发展脉络,以大量科学数据揭示了一个核心事实:燕麦奶已从“咖啡伴侣”升级为具有明确营养功能定位的植物基饮品。

作为植物蛋白家族的新成员,燕麦奶的营养构成究竟如何?它的蛋白质质量怎么样?膳食纤维含量有多高?会上,《中国科学报》记者专访了国家燕麦荞麦现代产业体系加工研究室主任、陕西师范大学教授胡新中,以及《白皮书》主编、农业农村部食物与营养发展研究所副研究员刘锐。

燕麦蛋白更容易被人体吸收利用

在植物蛋白饮品家族中,豆奶以高蛋白著称,椰奶以风味见长。“与其他谷物相比,燕麦的蛋白质含量更高,氨基酸组成也更均衡。”刘锐说。

《白皮书》的数据显示,市售燕麦奶产品普遍含有 8 种人体必需氨基酸。其中,谷氨酰胺含量普遍较高,在 10.25 毫克/克至 21.96 毫克/克之间。这构成了燕麦奶特有的风味基础,也成为其风味区别于其他植物奶的重要特征。

值得注意的是赖氨酸。作为谷物中普遍存在的第一限制性氨基酸,赖氨酸在大米、小麦中的含量较低,但在燕麦中的含量远高于这些主粮作物。“这一特点使燕麦蛋白在植物蛋白中具有相对优势。”刘锐指出。

当然,燕麦蛋白也存在先天的限制性氨基酸格局,赖氨酸和甲硫氨酸含量相对较低。但《白皮书》指出,目前行业内已有企业通过原料配比优化或发酵工艺改进来弥补这一营养短板,展示了基于技术升级的营养改善潜力。

胡新中从加工技术角度进一步解释:“燕麦奶不是简单的谷物饮料。我们通过酶解技术,把燕麦中的蛋白质水解为小分子肽,不仅解决了蛋白质沉淀的问题,更重要的是释放出了具有降血压、抗氧化活性的功能肽。燕麦奶也是植物奶中唯一普遍使用酶解技



消费者正在了解燕麦奶产品。 李晨 / 摄

术的品类。”他介绍,电子显微镜观察发现,燕麦蛋白原本以胶状物质包裹在燕麦淀粉颗粒外面,不易溶解。蛋白酶的水解作用让这些被“锁住”的蛋白质释放出来,生物利用度显著提升。“这意味着,燕麦奶中的蛋白质不仅含量可观,而且更容易被人体吸收利用。”

膳食纤维是核心功能所在

如果说蛋白质是燕麦奶的基础营养,那么膳食纤维就是它的核心功能所在。

2025 年,国家发布《中国食物与营养发展纲要(2025—2030 年)》,明确提出要增加优质蛋白质和富含膳食纤维食物的供给和消费。这一纲领性文件的出台,标志着膳食纤维正从营养学概念上升为国家战略。

《白皮书》指出,燕麦奶含有优质的植物蛋白质、丰富的膳食纤维和燕麦 β-葡聚糖,发展燕麦及燕麦奶产业正是落实纲要重点任务的有益实践。

那么,β-葡聚糖究竟是什么?“它是一种可溶性膳食纤维。”刘锐向《中国科学报》解释,“β-葡聚糖能够在肠道中形成黏性环境,发挥三重作用:一是延缓胃排空,延长饱腹感;二是在小肠中形成物理

屏障,抑制葡萄糖的快速吸收;三是结合胆汁酸,促进胆固醇排出体外。”

这一机制已获得国际权威认可。《白皮书》详细梳理:美国食品药品监督管理局于 1997 年首次批准燕麦 β-葡聚糖与降低胆固醇风险相关的健康声称;欧盟食品安全局 2011 年确认每日摄入 3 克燕麦 β-葡聚糖可有效降低胆固醇;加拿大、巴西、韩国、马来西亚等国家也陆续批准了类似的健康声称。我国《成人高脂血症膳食指南》同样建议每日摄入 3 克 β-葡聚糖。临床证据进一步夯实了这一科学共识。《白皮书》引用的研究显示,每日摄入 3 克燕麦 β-葡聚糖可降低 5%~10% 的低密度脂蛋白胆固醇,冠心病风险可降低 6%~18%。在血糖管理方面,餐前 30 分钟摄入燕麦奶,血糖峰值与空腹血糖的差值显著降低 28%。

“膳食纤维是燕麦奶区别于其他植物蛋白饮品的核心特征。”刘锐强调,“这也是它能够从普通饮品升级为功能食品的基石。”

最大限度保留蛋白质和膳食纤维

燕麦从固态谷物变成液态饮品,背后是一系列食品加工技术的突破。如何在这一过程中最大限度保留蛋白质和膳食纤维,是科学家们攻关的核心课题。

“很多人以为燕麦奶只是简单的谷物饮料,但从食品科学的角度看,把它做好、做健康,背后是一整套技术体系。”胡新中说。

他介绍,酶解技术是燕麦奶区别于其他植物奶的核心工艺。“蛋白酶的作用是把蛋白质水解,解决沉淀问题,同时释放功能肽。”胡新中说,纤维素酶则把不溶性膳食纤维转化为可溶性膳食纤维,促使膳食纤维结合的多酚释放出来。游离多酚含量的增加显著提升了燕麦奶的营养价值。

按图索技

植物源甲基砷实现天然生物制造

本报讯(记者李晨)近日,中国农业科学院油料作物研究所(以下简称油料所)植物源甲基砷代半胱氨酸生物合成技术中试平台正式启动。该平台实现了最佳砷营养强化剂有机甲基砷的天然生物制造,填补了全球高浓度植物源甲基砷的合成空白。

据悉,植物源甲基砷代半胱氨酸生物合成技术由中国工程院院士、油料所研究员王汉中团队自主研发。多位院士组成的专家组经现场评价,一致认定该技术是全球植物源甲基砷领域的开创性成果,实现了不添加、不提取、不分离的甲基砷天然生物制造,填补了全球高浓度植物源甲基砷的合成空白。

砷是人体必需的微量元素,甲基砷代半胱氨酸是公认的最佳砷营养强化剂,但长期以来依赖化学合成和微生物发酵制备,存在工艺复杂、难以量产等问题,且难以实现天然营

养素协同效应。

团队历经十年攻关,利用分子育种技术,聚合 6 个控制砷吸收与甲基砷合成的关键基因位点,创制出甲基砷生物合成专用油菜新品种“中油甲基砷 1 号”,并通过光温耦合与精准水肥管理,实现了甲基砷在植物体内精准合成,创制出总砷含量每千克大于 230 毫克、有机砷占总砷比大于 93%、甲基砷代半胱氨酸占可检测砷形态总和且超过 76%的植物源甲基砷新产品。每日摄入 1 克即可满足国际推荐的防癌剂量需求,具有用量少、效果好、安全性高等优势。

启动仪式上,油料所与武汉市蔡甸区、陕西省紫阳县、湖北省嘉鱼县、湖南省双峰县、四川省阆中市签署院地合作协议,与相关产业园区和地方投资平台签署技术转让落地协议。



植物源甲基砷生物合成中试车间。 中国农业科学院供图

专家讲坛

青春期“男声女调”怎么办

■刘恒鑫

喉咙在“悄悄改造”

你有没有发现,青春期变声时,男孩子的声音变化格外明显。这背后其实是喉咙在“悄悄改造”。随着喉结长大,声带也被拉长、变厚。有数据显示,喉部长度平均增长近 12 毫米,增幅超过六成。声带一变,音调就降下来了,大约能低一个八度。多数孩子在 12 到 15 岁完成这个过渡,但早一点或晚一点都很常见,不用太担心。

不过,这个“改造期”有时候会闹点小别扭。比如,有的男生说话像女生,光听声音难以判断性别特征;或者明明想好好说一句话,却时不时冒出假声,像被人捏嗓子在说话。这就是大家常说的“青春期假声”,又称“男声女调”,为什么会这样呢?

因为这个时期的孩子喉部在快速生长,发声方式和喉部结构的变化没有完全磨合好,还是习惯性沿用童声的发声模式,从而导致声带长期紧张、声门闭合异常。这就像刚换了新琴弦的吉他,音准还没调好,弹出来的调子难免有些跑偏。去医院做喉镜检查时,医生通常会告诉我们一个好消息:声带本身没有问题,结构是完整的,没有长东西,也没有受伤。问题出在“怎么用嗓子”上,这属于功能性嗓音障碍,简单来说就是发声时肌肉太紧张,过度用力所致。

此外,还有研究发现,部分情感发育相对迟缓的男孩,如果对家庭成员尤其是母亲过度依赖,而父亲角色在成长中相对缺失,更容易

出现青春期假声。当然,这并不意味着存在这类情况的孩子都会出现该问题,只是在评估时,心理和家庭环境也是值得关注的方面。

嗓音行为学干预是首选

青春期嗓音异常的特征表现在以下三个方面。第一,音调异常偏高,听着像“没变过来”。正常情况下,13 到 15 岁男孩说话的基频大概在 108 到 194 赫兹之间,而青春期的孩子往往超过 200 赫兹,明显比同龄男生“高出一截”。有些孩子比较敏感,担心变声后声音不好听,或者觉得高音调更习惯,就下意识维持童声,结果时间一久,这种用嗓方式就固定下来了。第二,嗓音质量差,听着怪怪的。这类孩子的声音常常带着一种粗糙、紧绷的感觉,或者发虚、气息很重,容易出现声音破裂。第三,说话容易累,嗓子扛不住。很多孩子还伴有“肌紧张性发声障碍”,发声时喉部肌肉过度紧张,喉结不自觉地往上提,前颈部按着还有点酸疼。这样一来,说话就变成了一个体力活,平时说几句还好,一旦长时间聊天或者跟同学大声说话,很快就觉得嗓子累,甚至发干、发疼。

对于青春期的孩子来说,嗓音异常带来的困扰远不止“声音不好听”这么简单。心理上的负担往往比嗓音本身更重。这些孩子普遍伴随着抑郁、焦虑、紧张等情绪问题。他们会因为声音问题而担心被取笑、模仿,甚至遭受负面评价。慢慢地,有的孩子开始不敢在课堂上

发言,不愿意参加集体活动,甚至刻意避免跟人交流。有些孩子还会因此放弃原本喜欢做的事,比如不敢当班干部、不敢参加演讲比赛、不敢在集体中表达自己。这一时期的嗓音问题若不及时干预,这种嗓音状态可能会延续到成年,导致在社会交往、求职面试、职场沟通中都可能存在障碍。长期处于被误解、被质疑的环境中,会在他们的心理层面留下难以弥补的伤痕,严重损害一个人的归属感和自我价值感。

青春期假声首选嗓音行为学干预,由言语治疗师主导。首先,告知孩子发声的基本原则,保持正确的发声姿势,调整呼吸方式。其次,通过滑音的方式,从低到高发“Wu”;再从高到低发“Bu”,配合呼吸节奏,循环往复。再次,通过钢琴伴奏的方式,以中央 C(C4)为起点,上行至 C5(高音 C),再下行返回 C4,形成完整的八度音域循环。练习过程中,要求声音平稳、连贯地在整个区间进行上行与下行的往复滑动,以建立音高感知与发声肌群的协调控制。最后,从简单词汇开始,逐步扩展到完整的句子,再到全文朗诵,帮助孩子维持低沉嗓音状态。这样,通过姿势调整、呼吸控制、发声协调性训练等手段,为其提供系统性支持,从而有效改善发声质量。

嗓音训练通常每周一次,每次 30 分钟。训练结束后,言语治疗师会向家长交代回家后的家庭自主训练内容,每日练习 2~3 次,每次 10~15 分钟,从原有发声习惯,逐步过渡到新的发声方式。同时,在嗓音干预前后,言语治疗师

会对孩子进行嗓音功能评估,最终停止干预的判断标准是其嗓音稳定性及音高适配度完成过渡,恢复到与其年龄、性别相匹配的声音状态。通常通过 2~3 次的嗓音发声干预,可以取得良好的改善效果。

家长该如何做

若出现青春期嗓音异常,家长该如何做?第一,提醒孩子避免长时间大喊、尖叫,过度用嗓。变声期阶段,声带脆弱,以上行为易加重肌肉紧张与损伤。第二,正确发声引导。鼓励孩子在自然音域范围内讲话,避免刻意捏嗓子、提喉头发声。第三,提供心理支持。不嘲笑、不贴标签,告诉孩子变声异常是可治愈的功能性问题,减少孩子的自卑心理与焦虑情绪。第四,生活习惯调整。作息要规律,饮食上避免辛辣、油腻、生冷的刺激性食物。每日饮水量约 2000 毫升,要小口慢饮,避免口渴时再喝水。第五,及时就医。若发现孩子出现持续音调过高、发声费力、嗓音粗糙等症状,应尽早前往医院耳鼻喉头颈外科医师及言语治疗师进行专业的诊断、评估及干预,越早干预效果越好。这里有一个现象需要提醒家长,有的孩子在经过嗓音行为学干预后,基频明显下降,回到符合他这个年龄性别的嗓音状态反而会不适应,担心别人会对现在的声音作出负面评价。这时家长要配合做好心理上的引导,告知孩子这是正常的生理表现,逐步让孩子适应此刻的声音状态。

青春期功能性嗓音障碍表面是声音的问题,实则牵涉着青少年的心理与社会发展。面对这一特殊时期的困扰,家庭、学校与社会需形成合力,给予患儿充分的理解与包容,避免因误解与偏见造成二次心理伤害。

青春系国家儿童医学中心、首都医科大学附属北京儿童医院耳鼻咽喉头颈外科副研究员)

集装箱

首届中国“AI+ 新材料”大会在广州举行

本报讯(记者高雅丽)4月9日-12日,首届中国“AI+ 新材料”大会在广州举行。4000 余位“AI+ 新材料”领域的学者、企业家、投资人参会。

大会开幕式上,中国材料研究学会大湾区新材料发展中心·广州南沙未来产业技术创新研究院启动运行,广州南沙未来产业技术创新研究院与比亚迪锂电池有限公司进行合作签约,中国材料研究学会大湾区新材料发展中心·广州南沙未来产业技术创新研究院与 15 家合作企业签约,梅州市人民政府与广东工业大学举行战略签约仪式。

本届大会共设 3 个单元 14 个大会报告及 19 个国家重大战略急需领域分论坛。分论坛涉及 AI+ 材料基因工程、材料数据、模型及智能系统、材料智能设计、材料智能加工、材料生物制造以及 AI 赋能前沿材料、能源材料、智能材料、仿生材料、量子材料、分子材料、柔性材料、复合材料、高分子材料等重大战略领域。

大会由中国材料研究学会主办,中国新材料产业协会、中国材料研究学会新材料发展战略研究院、广州南沙未来产业技术创新研究院承办。

全球首套大型轻烃制聚酯级乙二醇装置开车成功

本报讯(记者孟凌霄 通讯员包海霞)近日,国家级石化产业基地连云港徐圩新区传来喜讯:全球首套大型轻烃制聚酯级乙二醇装置采用常州大学自主研发的乙二醇加氢精制技术完成升级改造,实现一次性开车成功。这标志着我国在选择性加氢领域突破了长期存在的技术瓶颈,为石化产业绿色转型与高端化发展提供了关键技术支撑。

长期以来,聚酯级乙二醇是我国石化产业的一块短板。本世纪初,我国煤制乙二醇工艺虽开始走向规模化推广,但产品中的微量不饱和和杂质会影响紫外透光率,进而制约高端聚酯应用,一度成为制约产业升级的质量瓶颈。

针对这一行业痛点,常州大学科研团队从催化材料底层逻辑切入,开启了长达 13 年的攻坚历程。“我们围绕重构催化剂体系,重点攻克‘分子识别’关键难题。”据团队负责人、常州大学研究员陈群介绍,团队研发的特异性吸附与定向加氢催化技术,可精准捕获并还原 ppm 级醛类杂质,同时有效避免乙二醇脱羟基等副反应,从根本上消除了产品质量不佳的行业痼疾。

在煤化工领域取得突破后,团队将目光投向更具绿色优势的轻烃制乙二醇工艺。位于连云港的国家级石化产业基地内,国内单套产能最大的环氧乙烷/乙二醇装置正面临精制技术的瓶颈。陈群介绍,针对轻烃制乙二醇工艺对加氢精制技术提出的长周期、满负荷、本质安全等更高要求,常州大学与企业展开了深度协同攻关。另据了解,相关研究不仅应用在石化领域,还延伸至绿色表面活性剂、环保增塑剂、高性能聚碳酸酯等国家急需的关键原料领域。

新型智能航行装备完成实船交付

本报讯(记者孙丹宁)近日,大连海事大学水路交通控制全国重点实验室联合博蝠(深圳)船舶科技有限公司研制的 NAV800A 型船舶智能航行装备正式向中船大连造船厂产业发展有限公司交付。大连海事大学教授张国团队在智能航行控制算法、仿真验证平台开发、装备模块设计等方面提供核心算法支持与研发指导,实现了软硬件系统、工业及结构设计全栈自主研发。

据悉,NAV800A 型智能航行装备具备全航程、全种类、全场景船舶的适配能力,可显著提升船舶航行的智能化水平、操作安全性及复杂环境适应性。在为期 7 天的全航程应用验证中,搭载 NAV800A 的船舶与同型未搭载的船舶在装载量、航行里程、航线、海况相同情况下,油耗同比降低 8%,降本增效效果显著。

目前,该装备已获得中国船级社在船舶智能航行装备领域颁发的国内首张原理认可证书,标志着其技术方案在安全性、可靠性与合规性方面达到行业权威标准。

南方医院等发布医院通用人工智能平台 HAIP

本报讯(记者朱汉斌 通讯员屈理慧)4月10日,以“数智融合·赋能医疗”为主题的“AI 驱动智慧医院建设新范式高峰论坛”在广州举行。论坛上,南方医科大学南方医院(以下简称南方医院)联合华为技术有限公司及业界多家医疗机构、行业伙伴首次向全球发布医院通用人工智能(AI)平台 HAIP,系统阐述 HAIP 的理念与技术架构。

据介绍,HAIP 平台定位为医院专属“AI 操作系统”,通过统筹全院算力、数据、模型资源,将分散的 AI 能力整合为可共享、可进化、可向基层赋能的统一数智化底座,推动医疗 AI 建设从“单点部署、零散应用”向“统一规划、全域协同”转变。目前,南方医院已落地慢性肾脏病综合管理大模型——“智肾”、围手术期麻醉管理大模型——“南方智麻”、病理 AI 辅助诊断、病案质控、电子病历 AI 助手及“南医小智”智能体中心等场景应用,覆盖临床诊疗、患者服务、科研创新、运营管理等。

未来,南方医院将通过通用人工智能平台 HAIP+ 通用人工智能助手 HAIC 的云边协同架构,建设医院级 AI 资源体系,开展 AI 全景智慧医院建设,把智慧医院做成“可持续的系统工程”,实现 AI 赋能医生、赋能基层,助力优质医疗资源均衡布局;同时支持将医院名老中医等专家经验沉淀为可复用的数智资产,为全球医疗机构提供“智能化底座+业务流程赋能”的可复制路径。