

黄华孙：从“跟跑”向“领跑”，天然橡胶育种的中国答卷

《中国热带农业》采访组

黄华孙，享受国务院政府特殊津贴专家，2008—2024 年担任国家天然橡胶产业技术体系首席科学家，中国热带农业科学院橡胶研究所研究员，《中国热带农业》编委，致力于橡胶树遗传育种工作。主持国家科技攻关、国家科技支撑、国家科技基础条件平台、国家重点研发计划等多项研究工作，曾获得多项科技成果奖，包括国家科技进步二等奖 1 项、国家科技进步三等奖 2 项、多项省部级科技成果奖。

黄华孙研究员深耕橡胶树育种 40 余载，亲历了我国天然橡胶产业从“跟跑”到“领跑”的跨越。2026 年是“十五五”开局之年，今年的中央一号文件中提出要“推动棉花、糖料、天然橡胶等产业平稳发展”。3 月，《中国热带农业》采访组对黄华孙研究员进行了专访，他回顾了天然橡胶育种人代代传承的艰辛与荣光，剖析了产业在供给安全、机械化发展、生产潜能开发等方面的现实挑战，并从种业创新、高端制品用胶攻关、智能装备、绿色生产等角度分享了深刻洞见。本刊在此全文刊载专访内容，以飨读者。

中国热带农业：有报道称您为“背负着几代橡胶专家希望”的人，您对“背负着希望”怎么理解？40 多年前您刚开始橡胶树育种攻关工作时，我国天然橡胶育种的科研条件是怎样的？

黄华孙：“背负着几代橡胶专家希望”，是对我们一代一代橡胶树育种人来讲的，我们都背负着前辈橡胶专家的希望，这更是国家的使命和产业的需求。因为橡胶树育种周期过长，需要一代代人在传承创新中前进。但对我个人来讲，这个说法就有点过了，我想，大家只是把我当作我们这一代人的代表。当然，这也是大家对我几十年工作的肯定和鼓励！谢谢大家！

刚开始工作的时候，那确实是很艰苦，实验室

和设备条件很落后，没有什么先进的仪器设备，也没有专门的橡胶育种实验室。1984 年参加工作时，我被安排在育种组，当时课题组有 11 个人，其中 5 个技术人员长期驻队（试验队）。在所里，我们有 2 间总共不到 70 m² 的办公室（含实验室和资料室）。除了量杯、量筒、试管、培养皿、1 个老烘箱和 1 个老冰箱，好像就没有其他什么像样的设备了。就连花粉发芽试验、树皮乳管解剖观测等简单的实验，也是到其他课题组的实验室去完成的。

当然，那时我们主要从事常规育种研究，室内实验也确实不多，我们的绝大部分工作都是在室外田间完成的。当时，我们近千亩（1 亩 ≈

0.067 hm²)的试验胶园主要分布在试验场一队、五队、九队、十一队、十二队等试验队,除五队、九队离所部较近以外,其他试验基地都比较远,有的甚至超过10公里。且那时的交通条件也很差,全都是坑坑洼洼的泥土路,可以说是汗水、泥灰一路伴随。刚开始就是自行车都需要调剂使用,近一点的试验基地,都是徒步前往。好像到80年代后期,我们课题组才有了第一辆“小毛驴”(摩托车,编者注)作为下基地的交通工具。

中国热带农业: 橡胶树育种周期是相当漫长的,您不同时期荣获国家科技进步奖的获奖成果跨度也长达数十年,在这漫长的科研周期里面,您如何保持对同一研究领域的持续坚守和创新的能力?

黄华孙: 橡胶树育种周期长达40多年,我们很多同事,一辈子也不一定能够成功选育出一个品种,尤其是开创事业的第一代育种人,他们做了大量的基础性工作,从种质资源的考察、引进、鉴定评价,到育种技术方法的研究、亲本选择、杂交授粉和系列的品种比较试验等等,这是一条漫长而艰辛的征途。可以说,如果没有传承,我们橡胶树育种就寸步难行。没有前辈们打下的工作基础和长期积累,也就没有我们今天的发展,更没有一批批新品种的选出。应该说,我们这一代是比较幸运的一代,前辈们给我们提供了丰厚的基础积累,我们选育出的每一个新品种,无不凝聚了老一辈科技人员的心血和汗水。我们接续了前辈们的工作,也承接了他们的成果。

1995年,我们严格按照选育种程序选育出的第1批我国自育新品种,就是在他们工作的基础上诞生的,是前辈们艰苦创业、辛勤工作的结果,也是一代代育种人传承创新的结果。当然,我们接过传承的接力棒,有了良好的工作基础,但这么漫长的育种工作,还需要继续发扬甘于寂寞、持续奋斗的精神,要有恒心和耐心,以及艰苦努力。“儋州立业,宝岛生根”,这不是说来听的,而是需要我们每一个科技人员在长期的科研工作中去践行的。在这方面,我觉得我们的前辈们比我们做得更好。1个新品种的选出,不但要有良好的工作基础,还要通过各环节的品种比较试验和系统的试验数据分

析,还需要通过不同产区适应性试验和生产试验数据验证。因此,广泛的对外协作和产区相关单位的配合和支持也非常重要,我们的重大成果基本上都是与相关单位长期合作共同完成的。对我们橡胶树育种来讲,能够30年一轮获得国家级奖项,已经是很幸运了,这也是同行专家们对我们的工作给予的高度认可和支持,谢谢大家的鼓励。

中国热带农业: 作为深耕天然橡胶产业领域的专家,您认为过去几十年我国天然橡胶品种改良最关键的突破点是什么?这方面的突破对提升我国在全球天然橡胶产业链中的话语权起到怎样的作用?

黄华孙: 大批优良种质材料的引进以及对我国植胶环境的充分认识,这是我们做好橡胶树育种工作的关键。种质材料是育种的基础,而对植胶环境的认识,是确定育种目标的基本依据。关键突破点首先是抗逆高产材料的选择与创制,尤其是抗风、耐寒、高产种质材料的鉴定、筛选与创制,使我们的抗逆高产育种有了基础;其次是杂交亲本的选配、各种预测技术的研发与综合应用以及品种区域试种网络的建设(包括抗寒前哨点建设)。这些工作可有效加快品种选育的进程。当然,还有全国橡胶树育种工作者和产业部门的通力合作,这方面也很重要。

通过全国橡胶树育种团队的联合攻关,推动我国在抗逆高产育种领域走向世界前列,成功选育出了一系列抗逆高产新品种并在生产中推广应用,实现了自育品种对引进品种的更新替代和种源自主可控。橡胶树育种作为热带作物生物育种全国重点实验室的重要组成部分,近年来无论是在人才团队、平台条件还是项目经费等方面都得到了国家相关部门的大力支持,相关研究也取得了新的进展。可以说,在橡胶树育种研究领域,我国已经从引进学习、“跟跑”向着“领跑”的角色转变。

中国热带农业: 作为天然橡胶第一大消费国和进口国,我国天然橡胶自给率仅15%左右。2026年中央一号文件在第一部分第一条就提出要“推动棉花、糖料、天然橡胶等产业平稳发展”。天然橡

胶生产受自然条件影响较大，比如气候、病虫害等，您能否从天然橡胶科研工作层面谈一谈有哪些具体措施可以科学地提升保障资源安全供应的能力？

黄华孙：我认为，当前我国天然橡胶生产主要存在这几个方面的问题。

一是我国天然橡胶生产区域自然条件制约严重，风、寒等自然灾害频发。橡胶树是典型热带作物，我国为非传统植胶区，植胶环境条件复杂多变，冬春低温和夏秋台风严重制约产业发展。白粉病、炭疽病、小蠹虫等病虫害常发多发，近期桑寄生危害也有日益严重的趋势。

二是生产落后于需求增长，国内供给严重不足，高端制品用胶基本依赖进口。2001年我国成为世界第一大天然橡胶消费国，消费量持续快速增长，近年已突破700万t，占全球天然橡胶产量40%以上。虽然我国天然橡胶产量也有所增加，但生产与消费的差距仍逐年快速拉大，自给率持续下滑，近年已不足15%。在高端制品用胶方面，尽管近年来我们在生产技术研发方面取得了突破性进展，但在质量稳定性、全链条式生产技术体系构建和后端应用方面仍存在短板。

三是生产机械化程度低，产业现代化发展短板明显。天然橡胶是在橡胶树的树皮乳管中合成和累积的，通过切割树皮来获取胶乳，其产品收获具有周年性和持续性的特点，每年需要重复割胶70~80天，传统割制甚至超过100天。根据橡胶树生长和产胶特性，要实现高产稳产，不但要在每天清晨完成割胶，还需要根据技术要求精细切割树皮。因此，割胶不仅技术要求高、劳动强度大，还是天然橡胶生产中劳动力投入最大的环节。近年来，业界对机械化、智能化采收胶装备技术研发力度不断加大，也取得了很明显的进展，研制出了多款电动割胶刀和自动割胶装备，但距离规模化应用仍有较大差距，且自动收胶的问题也亟待解决。在生产管理方面，种植、除草、施肥等方面的机械研发虽取得一定进展，但我国大面积山地胶园机械化作业始终是突出难题，山地小型多用机械奇缺，天然橡胶生产全程机械化的道路还相当漫长。

四是胶价持续低迷，生产潜能受损。胶价自

2011年达到历史高位后快速下滑，2014年以来持续保持低位运行，长期成本倒挂。产业发展积极性严重受挫，生产投入不足，胶园土壤地力下降，胶树根病发生率高；胶园弃管弃割现象严重，生产技术管理难度加大，胶树死皮发生率高，有效割株下降；胶园更新速度持续放缓，老残胶园占比大，叠加风、寒等自然灾害影响，整体生产潜能受损，生产潜力下降，单位面积产量持续下滑。

为更好推动我国天然橡胶产业可持续发展，提升资源安全供应的能力，在科技创新层面，我认为需要做好以下几方面的工作。

一是强化现代种业科技攻关，培育速生抗逆高产优质新品种。构建全基因组育种技术体系，提升种业发展基础。建立天然橡胶基因组学、代谢组学、表型组学等多组学研究平台，挖掘关键功能基因，研究解析重要性状形成与调控网络。建立高效遗传转化、基因编辑技术体系，创新育种技术。进一步完善全国新品种培育与适应性试种协作网，加速速生抗逆高产优质新品种的培育与应用。建立不依赖于基因型的体胚苗快速繁育技术体系，优化育苗繁育技术，提升种苗质量，推动新型种植材料产业化，并推动砧穗一体化育种理论技术研究，培育抗性更强、产量更高、质量更优的新品种。

二是加强高端制品用胶科技攻关。研究解析特种胶质量形成调控机制，突破特种胶工程化加工技术。明确高品质天然胶乳质量形成生物学机制和高性能天然橡胶结构与性能调控机制，研发特种胶高性能工程化加工技术、质量一致性调控技术及低碳绿色加工技术与装备，分类研制不同制品专用胶。建立特种胶园生产标准，优化分子量等检测方法标准，分类制定特种胶加工和质量标准，实现系列产品规模稳定生产。建立高端制品用胶产研用紧密衔接的一体化链条式产业模式，实现原料胶与制品质量的持续升级，技术支撑航空轮胎等高端制品用胶国产化。

三是切实加强机械化、智能化生产装备与技术研究，推动天然橡胶产业现代化发展。机械化、智能化是农业现代化的重要基础。由于天然橡胶生产本身的特殊性和我国植胶区域的复杂性，与其他农作物相比，天然橡胶产业的机械化智能化工作明显

滞后，从种苗繁育、胶园垦植、胶园管理、采收胶、病虫害防控到产品加工全生产链条的机械化、智能化都还存在很大的问题，诸多环节仍然以手工作业为主。不但亟需通过采收胶的机械化、智能化来解决“谁来割胶”的问题，山地胶园小型多功能农机装备的研发也极为重要。这两方面工作，将有效推动我国天然橡胶生产机械化水平整体提升。生产机械化、智能化已经成为当前我国天然橡胶产业可持续发展必须面对的重要问题，也是实现产业现代化的关键问题。

四是开展高效绿色生产科技攻关，实现天然橡胶产业可持续发展。开发多功能环境友好型生态胶园绿色发展技术，构建橡胶树轻简化高产高效栽培技术体系，提高单位面积产量。研发绿色轻简高效的橡胶树死皮和病虫草害防控技术，风寒灾害预警预报及防灾减灾关键技术，增强产业抗灾能力。加强胶园林下复合种养循环模式研究与应用示范，充分利用胶园林下资源。持续推进橡胶树木材绿色高值化加工技术研发应用，深化橡胶林碳汇理论技术研究，挖掘和发展橡胶林碳汇价值，提升产业综合效益，推动产业绿色可持续发展。

中国热带农业：作为重要的经济作物，天然橡胶产业为带动热区农户收入增长和特色产业兴旺，支撑区域经济发展都作出了重要贡献。近年来橡胶价格波动、气象灾害增多是否对这些方面产生了一定影响？从长期来看，天然橡胶产业如何保持对农民增收和区域经济的拉动作用？

黄华孙：近年来，天然橡胶市场和自然风险更为突出。天然橡胶价格在2011年达到历史顶峰后，持续下跌，从2014年开始持续低迷。据中国热带农业科学院橡胶研究所在海南主产区的固定观察点数据，人均割胶日收入从2011年的279元下跌至2014年的155元，此后至2023年持续在180元上下波动，2024年恢复至275元。气候变化对天然橡胶生产的影响也不可忽视，2024年9月“摩羯”台风导致海南和广东产区胶园受损，其中海南报废胶园接近30万亩，连续降雨等气候现象更加频繁。在“两病”“两虫”防治的同时，还需要应对季风性落叶病、桑寄生等病虫草害对胶园的

影响，加之长期生产管理措施不到位，胶园土壤地力下降，老龄胶园更新慢，导致生产潜力下降。天然橡胶产业在促进农民增收、推动区域经济发展中的作用受到较多约束，但其在主产区稳收入、稳经济、稳就业中仍有不可替代的作用。

当前，天然橡胶产业存在劳动力生产效率低、单位面积产值低、关键领域技术使用率低的“三低”突出问题，建议做好以下3个方面工作。

一是强化科技创新。现行天然橡胶产业技术体系主要基于低劳动力成本构建，需从品种、栽培、采收、加工等环节，持续研发新形势下的高效生产技术，开发机械装备，及时修订不符合当前形势的技术标准，为产业高质量发展提供坚实科技支撑。构建高性能天然橡胶生产技术体系，稳步推进特种天然橡胶产能建设，完善应用体系，为国防工业和高端制造领域提供用胶保障。

二是完善产业政策。近年来，按照习近平总书记关于完善天然橡胶产业扶持政策的重要指示精神，先后出台了天然橡胶良种良法补助、综合保险保费补贴等政策，加大了天然橡胶产业生产能力建设项目投资力度，启动实施天然橡胶现代农业产业园、产业集群等项目。建议能从国家层面出台天然橡胶产业发展指导意见，稳定政策预期，在胶园地力提升、胶工职业津贴、社会化服务、特种胶园补贴等方面创设政策，加快在民营胶园实施生产能力建设项目。

三是发展复合经营。胶园分布在我国较为典型的热区，林下资源丰富。建议加快胶园林下经济发展，支持科研院所、高校等单位开发林下经济发展模式，支持生产经营主体扩大经营规模，延伸林下种植和养殖产品的产业链，加强品牌建设，探索林下经济与文旅、科普、康养的有机结合，实现“以短养长”的良性发展。建议组织全国农产品需求端相关大型国有企业，对受灾区域林下经济产品开展订单式合作，多渠道解决林下经济产品销售问题。

中国热带农业：目前国产天然橡胶已成为包括C919大飞机在内航空轮胎使用的主要原料，我国自主研发的智能割胶机和智能割胶机器人已进入更新升级的常态化测试阶段……这些成就加快了

我国智慧农业的建设。您认为未来 5~10 年，我国天然橡胶在技术创新方面还会有哪些重大突破？您希望在哪些方面加大对天然橡胶产业的扶持力度以促进产业高质量发展？

黄华孙：根据当前的产业发展需求、科技基础以及相关领域的发展现状，我认为，未来 5~10 年，我国天然橡胶科技将会在高端制品用胶、采收胶智能化、现代生物育种技术、胶园林下复合经营模式以及死皮防控等方面取得较大突破。这些也是当前制约产业可持续发展的核心科技问题，希望相关部门能够持续加大科技创新投入，进一步推动这些关键核心领域的创新发展。

中国热带农业：您说过在天然橡胶领域深耕的主要做法之一就是“培养专业人才，激发创新动力”，您对“接棒”的新一代科研人员有何评价？对青年科学家有什么建议？

黄华孙：我国的天然橡胶科技工作是在 20 世纪 50 年代初期，为了推动和保障国家天然橡胶产业发展，在党和国家的重视支持下建设和发展起来的。在国家相关部门的重视和支持下，我们天然橡胶科研工作从无到有，从弱到强，得到了极大的发展，已经从“跟跑”、“并跑”向“领跑”阶段迈进。目前我国已建立了涵盖全产业链条的科技体系，科技人才队伍和平台条件建设、科技创新能力都得到了明显增强。可以自豪地说，我们新一代科技人员在各自的学科领域，都具有良好的学术素养和较强的科技创新能力，也都在积极践行“应国家使命而生，为国家使命而战”的使命担当，我相信他们一定不负使命，必将能为我国天然橡胶产业的可持续发展提供更强更有力的科技支撑。

当然，由于天然橡胶生产自身固有的特殊性，其研究周期长，对系统性、持续性要求高，传承创新是实现快速突破的重要基础，很多研究需要几代人的持续累积和多团队的联合协作。因此，希望我们天然橡胶科技人员都能多一份耐心与恒心，进一步加强团队协作和协同攻关，保持和发扬“儋州立业，宝岛生根，艰苦奋斗，勇于创新”的两院精神。我坚信，我国天然橡胶科技的明天一定会更加灿烂，必将能更好地履行支撑、引领产业发展的使

命与担当。

中国热带农业：作为《中国热带农业》的编委，您希望期刊在天然橡胶育种领域关注哪些前沿研究课题和新兴趋势？在引导科研人员聚焦天然橡胶产业发展现实痛点的同时，如何兼顾基础研究的前瞻性？

黄华孙：当前，天然橡胶育种领域前沿研究主要集中在重要性状的遗传解析及其调控网络、高效育种技术、新种质创制等方面。随着现代育种技术的不断发展，橡胶树基因编辑定向育种、多性状聚合育种、砧木育种和砧穗互作型新品种培育等方面的研究工作也将得到快速推进。

产业科技研究工作是系统性、渐进式的，担负着支撑引领产业发展的使命。解决“现实痛点”是做好“支撑”的必然要求，也是我们产业科技人员的现实使命。没有“前瞻”就谈不上“引领”，也难以面对未来的“痛点”。因此，我觉得，这两者对我们科技人员来说，是要放在支撑引领产业发展的整体层面来协同考虑的，需要有必要的分工合作。对科技人员个体来说，可以根据个人的优势特长、爱好进行有条件的选择，可择其一充分发展，也可兼顾有序推进。这就需要我们科技人员既要充分认识产业，也要很好认识自我，同时强化统一协同。我们的资源还比较有限，我们的科技人员更应该在有组织的科研中、在协同攻关中，去展示各自的才华，共同完成产业发展的目标使命。☺

致谢：本次采访得到了中国热带农业科学院橡胶研究所、国家天然橡胶产业技术体系的大力支持和配合，在此表示衷心的感谢！

（采访组成员：成德波、马晨雨、魏娜、陈惠昀；策划：魏娜、马晨雨）

椰枣产业概况及发展建议

付玉^{1,2} 念瑶³ 胡伟^{1,2} 王富有¹ 张宁¹ 李杰^{1*} 符海泉^{1*}

(¹中国热带农业科学院椰子研究所国家热带棕榈种质资源圃/

椰枣资源鉴定评价与种苗繁育国际联合研究中心 海南文昌 571339

²中国热带农业科学院三亚研究院热带作物生物育种全国重点实验室 海南三亚 572025

³云南农业大学热带作物学院 云南普洱 665000)

摘要: 椰枣 (*Phoenix dactylifera* L.) 是中东、北非地区标志性的粮食作物与经济树种, 兼具营养、生态与文化价值, 在全球多个干旱国家均有种植。随着国际贸易规模不断扩大, 椰枣产业前景广阔, 但目前其全球贸易体系尚不完善, 缺乏系统数据分析。本文整合全球椰枣产业背景、市场格局、进出口数据及政策环境, 识别影响贸易效率与附加值的关键因素, 剖析当前挑战与机遇, 并提出优化全球价值链、推动质量标准化与数据化运营等策略, 以促进椰枣产业提质增效与可持续发展, 为科研与企业决策提供参考。

关键词: 椰枣; 国际贸易; 提质增效; 发展趋势

中图分类号: S667.9; F326.13

Overview and Development Strategies for the Date Palm Industry

FU Yu^{1,2}, NIAN Yao³, HU Wei^{1,2}, WANG Fuyou¹, ZHANG Ning¹, LI Jie^{1*}, FU Haiquan^{1*}

(¹National Tropical Palm Germplasm Reserve/International Joint Research Center for Date Palm Resource Evaluation and Cultivar Propagation, Coconut Research Institute of Chinese Academy of Tropical Agricultural Sciences, Wenchang 571339, Hainan;

²National Key Laboratory for Tropical Crop Breeding, Sanya Research Institute of Chinese Academy of Tropical Agricultural Sciences, Sanya 572025, Hainan;

³College of Tropical Crops, Yunnan Agricultural University, Pu'er 665000, Yunnan)

基金项目: 中国热带农业科学院国家热带农业科学中心科技创新团队 (编号CATASCXTD202525); 海南省自然科学基金 (No. 326QN0771)。

作者简介: 付玉 (1992—), 女, 博士, 助理研究员, 研究方向为种质资源与遗传育种。E-mail: fuyu6486@163.com

***通信作者:** 李杰 (1980—), 男, 硕士, 助理研究员, 研究方向为热带棕榈作物种质资源与育种, E-mail: 95569553@qq.com; 符海泉 (1979—), 男, 硕士, 助理研究员, 研究方向为种质资源与种苗繁育。E-mail: haiquan.fu@163.com

Abstract: Date palm (*Phoenix dactylifera* L.) is a signature food crop and economic tree species in the Middle East and North Africa, valued for its nutritional, ecological, and cultural significance, and cultivated in many arid countries worldwide. With the expansion of international trade, the date palm industry shows broad prospects for growth. However, the global trade system remains underdeveloped and lacks systematic data analysis. The paper consolidated information on the global date palm industry's background, market structure, import-export data, and policy environment to identify key factors affecting trade efficiency and value-added. It analyzed current challenges and opportunities, and proposed strategies to optimize the global value chain, promote quality standardization, and enhance data-driven operation capabilities. The aim was to facilitate quality and efficiency improvements as well as sustainable development in the date palm industry, providing an empirical basis for researchers and corporate on decision-making.

Keywords: date palm; international trade; quality improvement and efficiency enhancement; development trends

椰枣 (*Phoenix dactylifera* L.)，又称波斯枣、伊拉克枣，属于棕榈科刺葵属单子叶植物，是最早驯化的四大果树之一，栽培历史超 5000 年，原产于中东和北非的沙漠绿洲地带，是当地人民的重要食物来源^[1-4]。椰枣的果肉厚实，含糖量高却甜而不腻，糖分以葡萄糖、果糖和蔗糖为主，且升糖指数低于 55，属于低 GI 食物，适合糖尿病患者及健身人群食用^[5]。此外，椰枣还富含钾、钙、铁、镁等矿物质、膳食纤维、多种维生素及抗氧化成分，有助于养胃润肠、补中益气、美容抗衰、抗炎抗氧化等，是一种具有极高营养价值的天然滋补品，被誉为“沙漠面包”^[6,7]。2019 年，椰枣文化还被列入联合国教育、科学及文化组织非物质文化遗产名录。

椰枣具有较高的工业和商业价值，不仅可以作为新鲜水果直接食用，随着人们对天然健康糖替代品需求的日益增长，椰枣饮料、咖啡、调味料、能量棒、化妆品等衍生品也正成为市场新宠^[8-10]，营养丰富的椰枣符合消费者对健康饮食的追求，在北美、欧洲和中东等市场需求量很大。此外，椰枣果核可提取出植物油^[11,12]，叶片纤维可用于造纸或制作饲料^[13]，树干可作建筑材料^[14]。椰枣中富含的多酚等多种营养物质还赋予了其在糖尿病^[15,16]、癌症^[17,18]、血管生成^[19,20]、肝肾损伤或纤维化^[21,22]、便秘^[23]、抗菌抗炎^[24,25]、阿尔兹海默症^[26]、分娩和产后失血^[27]等人类疾病或健康方面的药用潜力。此

外，椰枣还具有生态价值，其优良的抗逆性可应用于盐碱地等恶劣环境的生态修复，而且树形美观常作绿化观赏植物^[28,29]。

在全球经济中，椰枣产业已成为中东和北非国家的重要经济支柱。以沙特阿拉伯为例，椰枣不仅被纳入国徽和货币，象征着国家财富，还是斋月等宗教仪式中的重要食物；2019 年，阿联酋通过赠送椰枣树苗深化与我国的农业合作。椰枣作为营养与美味的结合体，正成为连接东西方经济与文化的桥梁。随着全球健康意识提升和贸易合作深化，其产业前景广阔。本报告阐述国内外椰枣贸易情况，旨在把握市场趋势，通过分析全球椰枣产业趋势、消费需求、价格波动及市场规模为企业决策提供数据支持，以期助力推动椰枣产业成为“一带一路”倡议下的农业合作典范，促进贸易平衡、经济增长以及椰枣产业的可持续发展，同时还可以为相关研究机构和学术界提供宝贵的数据和信息，推动椰枣产业的学术研究和技术创新。

一、世界椰枣产业发展概述

(一) 产业规模与产区分布

椰枣产业作为全球热带与亚热带地区的重要经济作物产业，其种植面积与产量在区域经济中占据显著地位。根据联合国粮食及农业组织 (FAO) 数据，如表 1 所示，全球椰枣树总量约 1 亿棵，其中 70% 分布于阿拉伯国家，五大洲中亚洲

以 6000 万棵椰枣树居于首位（沙特阿拉伯、阿联酋、伊朗、伊拉克、阿曼、巴基斯坦等），而非洲则以 3250 万棵椰枣树排在第 2 位（阿尔及利亚、埃及、摩洛哥、苏丹、突尼斯等），全球种植数量排名前 8 位的国家依次是伊拉克、伊朗、沙特阿拉伯、阿尔及利亚、埃及、利比亚、巴基斯坦和摩洛哥，其他椰枣种植园的椰枣产量均不足 100 万棵；椰枣种植面积最大的国家是伊朗，其次依次为伊拉克、摩洛哥、沙特阿拉伯、阿尔及利亚和埃及，其他国家种植面积在 25000 ~ 22000 hm^2 不等；全球椰枣种植密度在 50 棵/ hm^2 （摩洛哥和巴

林）至 577 棵/ hm^2 （索马里）之间。FAO 数据显示，2023 年全球椰枣总产量 9661174.66 t。从产量的地理分布来看，亚洲和非洲仍是全球椰枣的核心产区，各占全球总收成的 53.70% 和 45.50%，美洲和欧洲的产量占比为 0.60% 和 0.20%，整体占比趋势与 2021 年基本一致（图 1）。据 FAO 统计，近 20 ~ 30 年间，全球椰枣总产量、单位面积产量和产值均呈现持续增长态势（图 2 和图 3），其中，椰枣总产值从 1991—2023 年间翻了 3 倍之多（图 3）。年均产量最高的前 10 个国家中，阿拉伯国家占了 8 个，年均产量和总产量排前两名的国

表 1 椰枣树在全球不同国家的种植数量、面积和密度

国家	椰枣树数量/万棵	全球占比/%	种植面积/1000 hm^2	种植密度/(棵/ hm^2)
伊拉克	2230.00	22.30	125.00	178.00
伊朗	2100.00	21.00	180.00	116.00
沙特阿拉伯	1200.00	12.00	45.00	148.00
阿尔及利亚	900.00	9.00	45.00	200.00
埃及	700.00	7.00	45.00	155.00
利比亚	700.00	7.00	27.50	254.00
哈萨克斯坦	437.50	4.37	—	—
摩洛哥	425.00	4.25	84.50	50.00
突尼斯	300.00	3.00	22.50	133.00
苏丹	133.30	1.33	—	—
毛里塔尼亚	100.00	1.00	—	—
阿曼	100.00	1.00	—	—
也门	80.00	0.80	6.40	125.00
阿联酋	35.90	0.35	3.44	105.00
索马里	20.40	0.20	0.35	577.00
巴林	20.00	0.20	3.70	50.00
以色列	20.00	0.20	1.60	125.00
巴勒斯坦	6.00	0.06	0.25	200.00
科威特	3.80	0.03	—	—
叙利亚	1.20	0.01	—	—
其他国家	492.90	4.92	—	—
全球	10000.00	100.00	770.00	173.00

数据来源：联合国粮食及农业组织数据库（FAOSTAT 1995）

家是埃及和沙特阿拉伯（图 4）。沙特阿拉伯统计局数据显示，2024 年沙特阿拉伯椰枣总产量约达 192.3 万 t，比 2023 年增长 1.00%；全国椰枣树数量超过 3760 万株，其中结果的椰枣树超过 3200 万株。

（二）产业格局与新兴趋势

传统主产国依托完善的产业链持续推进产业现代化。与此同时，产业格局也呈现出多元化的发展趋势，新兴产区逐步崛起：墨西哥作为新兴产区代表，椰枣产量虽不及埃及和沙特阿拉伯等传统主产国，但是仍呈现逐年上升的趋势，平均 56.60% 的椰枣具有可出口的质量，其高品质品种（如 ‘Medjool’）在国际市场上具有较强的竞争力，远销美国、澳大利亚、英国、法国、中国和德国等^[30]；阿联酋不仅是重要生产国，也是全球人均消费最高的国家之一，该国人均每日椰枣消费量约为 114.30 g，相当于 10 颗椰枣，其高产量与高消费量形成了产业内循环的有力支撑^[31]；中国虽非传统产区，但近年来通过与阿联酋等国的农业合作，已在海南、云南等地建立试种基地，2021 年引入的 1500 株椰枣苗成活率达 92.87%，产业本土化取得突破^[32]。

（三）技术驱动与产业升级

近年来，技术创新为椰枣产业发展注入了新动能，全球椰枣核心产区已形成具有地域特色的科研

攻关与栽培技术应用体系。以中东与北非主产国为代表，各国依托产业基础，重点围绕栽培技术优化、病虫害防控、组织培养、品种选育等关键领域，通过产学研协同创新模式，有效推动了技术成果落地^[33-40]。在基础研究与育种领域，主产国开展了诸多针对性研究，包括：椰枣受精和坐果的生物学机制与调控技术^[41]；果实皮肉分离的遗传基础^[42]；组织培养技术的优化，如提高器官发生效率、优化花序组织器官发生、利用菌根真菌促进幼苗驯化，并应用分子技术评估组培苗的一致性水平^[43]等。在遗传改良层面，研究聚焦于高产与抗逆新品种选育^[44,45]、基因组测序与解析^[46]，以及开发分子标记以辅助精准育种^[47,48]。在病虫害绿色防控方面，研究重点针对红棕象甲及其他核心病虫害研发了本土化害虫管理措施，有效降低了病虫害发生率^[43]。在现代栽培技术应用方面，研究发现，疏果作为椰枣种植的重要园艺任务可使果实增大且产量提高近 30%，这一结果为果园管理的量化决策提供了科学依据^[49-52]。在此基础上，以沙特阿拉伯、阿联酋、埃及等规模化产区为代表，将疏果与弯枝技术相结合，并与套袋、水肥一体化精准栽培等标准化技术一同，构成了现代高效椰枣种植园的核心技术体系^[53-55]。

产业升级还体现在有机农业与可持续生产模式

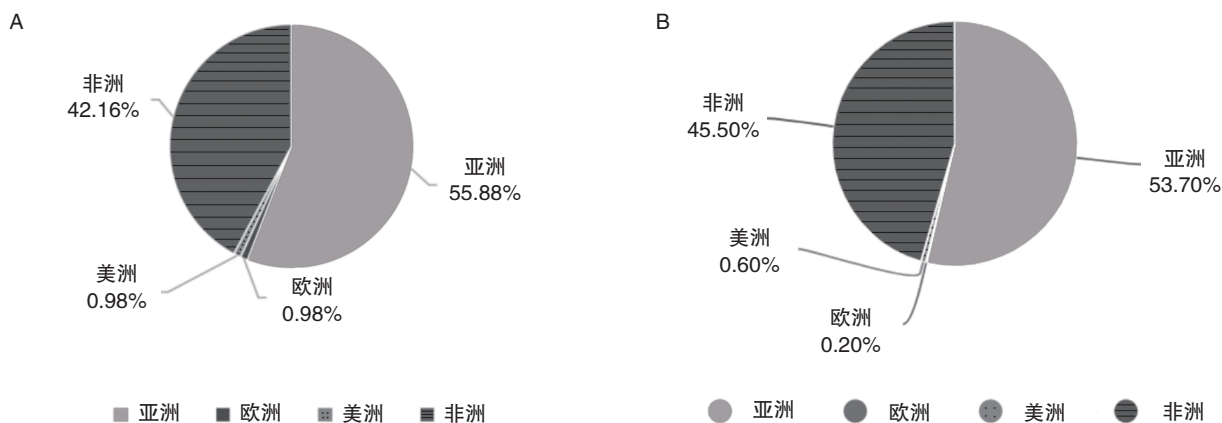


图 1 2021 年 (A) 和 2023 年 (B) 全球椰枣产量分布

数据来源：A，FAOSTAT 2021；B，FAOSTAT 2023

的推广方面。突尼斯和沙特阿拉伯等国通过将悠久的种植传统、完善的产业链与现代可持续生产模式相结合,已成为有机椰枣生产和贸易的先驱,推动了该产业的现代化。在中国,自2019年中阿元首会晤推动相关合作以来,中国热带农业科学院椰子研究所已逐渐建立起椰枣组培快繁和遗传转化体系,开展种质资源评价与设施栽培试验,随着技术突破与政策支持,中国椰枣产业有望实现从品种选育到精深加工的全产业链升级^[32,56-59]。当前,全球椰枣产业正处于从传统生产模式向现代化、高附加值体系转型的关键阶段。在健康消费趋势增强、贸易渠道拓宽与技术持续创新的多重驱动下,椰枣产业展现出显著的增长潜力与广阔的发展前景。

二、国内外椰枣贸易市场分析

(一) 国际椰枣贸易市场

1. 贸易与消费市场分析

椰枣根据含水量不同被分为干食(<20%水分)、半干食(20%~30%水分)和鲜食(>30%水分)产品,由于受到长途物流运输时间的限制,椰枣国际进出口贸易以椰枣干果为主^[60,61]。在国际市场上,几种椰枣品种具有可观的市场价值,例如‘Ajwa’‘Safawi’‘Sukkary’‘Khalas’和‘Sheshi’等^[62],其中‘Khalas’椰枣在沙特阿拉伯的种植区主要集中在利雅得、东部地区和盖西姆地区等,2019年沙特阿拉伯共产422694.8t‘Khalas’椰枣,售出384394.1t,是沙特阿拉伯产量最高的品种^[63]。目前全球椰枣生产商主要有Al Foah、Al Barakah Dates Factory、Maghadi Dates、Ario、GNS Pakistan、Hadiklaim Date Growers、Egyptian Export Center、Barari Group、ALMoosawi、Haifa Dates等,其中Al Foah作为阿联酋最大的椰枣生产商,在全球椰枣市场占有率位居首位,尤其在高端椰枣产品领域具有显著影响力。按照国际市场的行情,椰枣种植成本大概在2~3美元/kg,而优质椰枣的批发价格为15~20美元/kg,零售价格可达30~40美元/kg,可见椰枣具有较高的经济价值^[63]。无论销售渠道如何,营销的成功取决于椰枣的生产、收获、分类、分级、加工、包装和运输方式等^[64]。阿曼椰枣的高

消费量离不开政府的支撑,阿曼政府通过修建新道路等来改善基础设施,加大提高椰枣质量以及采收后加工和处理等方面的政策支持力度^[65]。

近年来,包括北美、欧洲和亚洲在内的全球椰枣市场规模呈现出稳健增长态势。据预测,2025年全球椰枣树市场规模约为51.6亿美元,到2032年将增长至220亿美元,年均复合增长率5.22%。这一增长主要得益于消费者对健康食品需求的攀升,以及椰枣在中东、北非等传统产区之外市场的拓展。椰枣富含丰富的营养物质,能够帮助快速补充能量,因此被穆斯林用于开斋食用,在伊斯兰教斋月期间和穆斯林朝圣日迎来椰枣消费的高峰。在2024年沙特盖西姆举行的“布赖代椰枣狂欢节”中,仅半个月时间椰枣的销售量就超过78177854沙特里亚尔,椰枣的总销售量重量达到9976t,凸显了全球椰枣贸易的巨大经济潜力。FAO理事会还批准了2027年为“国际椰枣年”的提案。此外,中国、印度等新兴经济体中产阶级崛起带来了消费升级,技术创新亦推动产业升级,电商平台的迅速发展拓宽了销售渠道,这些都使椰枣出口范围扩大至全球市场。椰枣产业当前的核心运营模式仍以传统产销体系为主导。尽管部分企业及国家正积极构建现代化、可持续的产业框架并推动出口扩张,但整体发展仍存在显著提升余地。在制约椰枣市场发展的诸多因素中,有机与高品质椰枣品种的高昂生产成本尤为突出。椰枣的培育对自然环境有着特殊要求,且收获过程需投入大量人力,这些因素共同推高了生产成本。此外,为获取有机认证及实施可持续种植技术,进一步加剧了成本负担,使得有机椰枣在终端市场售价居高不下。面对价格敏感型消费群体,高价椰枣产品的市场接纳度受限,这一现象直接抑制了特定区域内椰枣产业的规模化发展潜力。另外,市场动态呈现显著的两极分化特征。一方面,地缘政治冲突、气候变化等风险持续扰动传统产区的供应链稳定性;另一方面,健康消费趋势催生新的增长机遇,北美、欧洲市场对椰枣产品的需求大幅增加。在此背景下,沙特阿拉伯等主要生产国通过建立认证体系、参与国际展会等举措,积极提升产品国际竞争力。

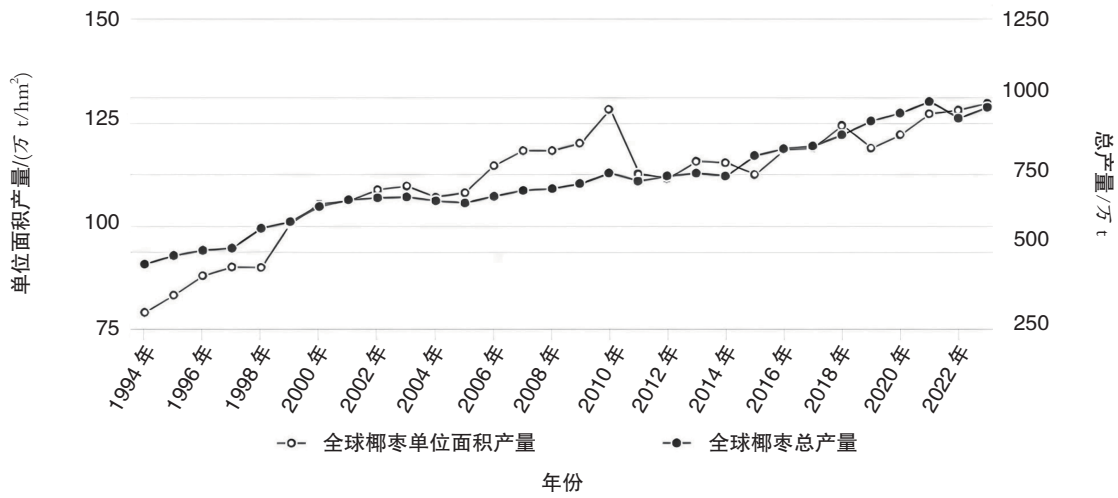


图2 1994—2023年全球椰枣总产量和单位面积产量

数据来源：FAOSTAT 2025

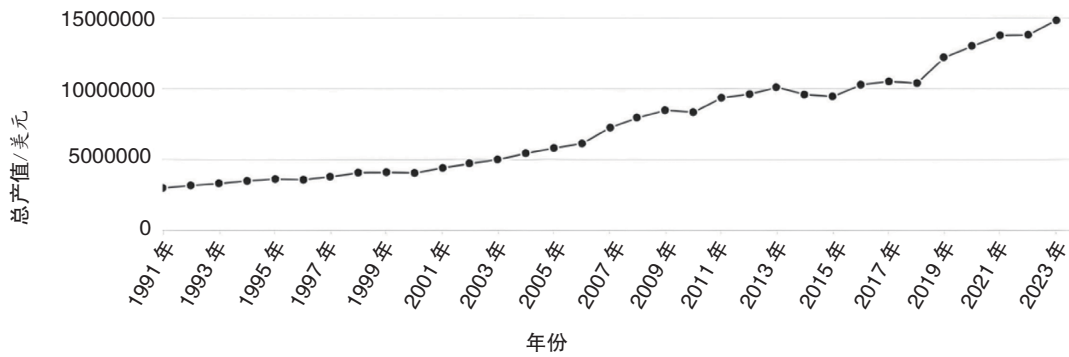


图3 1991—2023年全球椰枣总产值

数据来源：FAOSTAT 2025

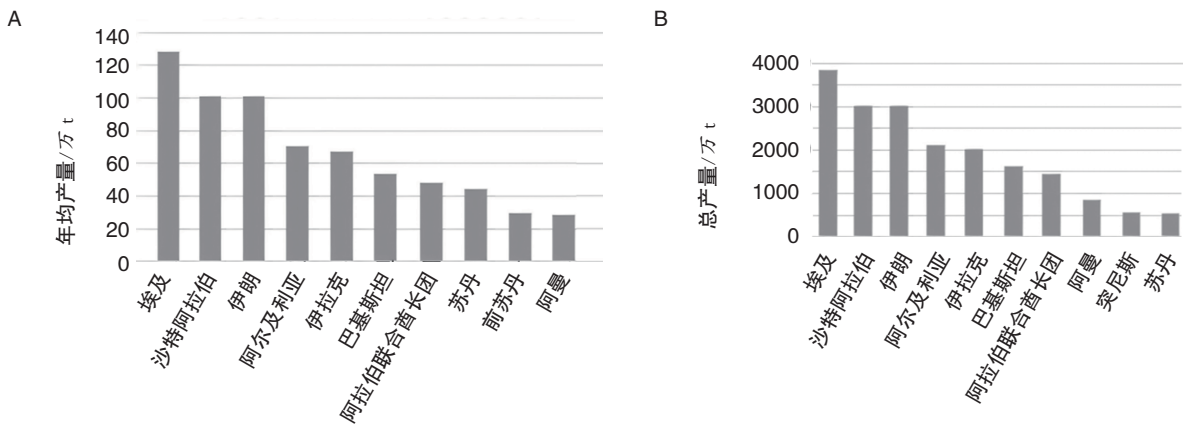


图4 1994—2023年全球前10位国家椰枣年均产量(A)和总产量(B)排名

数据来源：FAOSTAT 2025

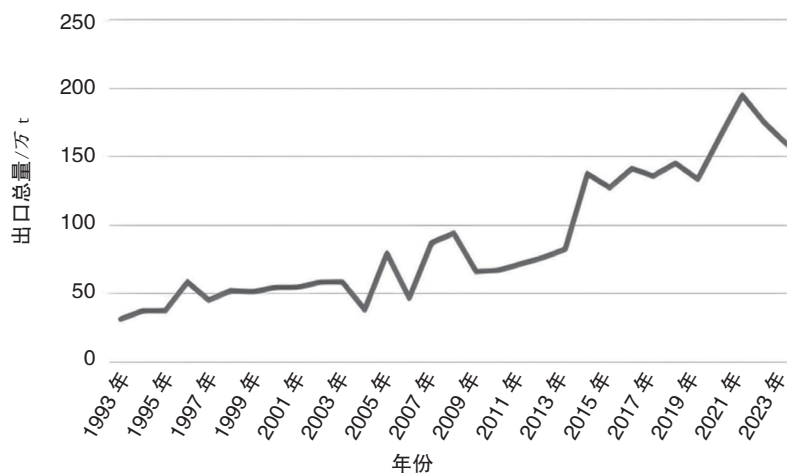


图 5 1993—2023 年全球椰枣出口总量

数据来源: FAOSTAT 2024

表 2 2020—2022 年世界椰枣十大出口国及出口情况

国家	2020 年		2021 年		2022 年	
	出口量/t	价值/亿美元	出口量/t	价值/亿美元	出口量/t	价值/亿美元
沙特阿拉伯	214720.95	2.47	318370.88	3.25	172268.39	2.09
阿联酋	240652.35	2.29	261420.51	2.72	258655.19	2.86
伊拉克	208151.54	0.81	317736.90	1.13	274179.97	0.98
伊朗	203765.86	1.28	286422.89	1.33	269193.18	1.38
以色列	49506.36	2.51	64160.70	3.32	67042.49	3.30
阿尔及利亚	126324.08	1.17	138224.11	1.20	179428.74	1.10
突尼斯	109267.06	2.62	119820.32	2.56	130307.30	2.45
巴基斯坦	116074.29	0.60	121244.46	0.52	106988.75	0.42
埃及	31363.84	0.41	36879.44	0.50	54170.77	0.70
阿曼	20744.45	0.30	14887.05	0.19	9751.91	0.11

数据来源: FAOSTAT

2. 椰枣出口贸易

据 FAO 数据统计,近 30 年来,全球椰枣出口贸易量虽有小幅度震荡,但整体仍呈现稳步上升趋势(图 5)。2020—2022 年,10 个椰枣出口大国分别是沙特阿拉伯、阿联酋、伊拉克、伊朗、

以色列、阿尔及利亚、突尼斯、巴基斯坦、埃及和阿曼,创造的出口价值在 0.11 亿~3.32 亿美元不等(表 2)。其中,阿联酋、伊朗、伊拉克、巴基斯坦和沙特阿拉伯在 1993—2023 年间椰枣年均出口量和总出口量均排名前 5(图 6),这和 Ei-

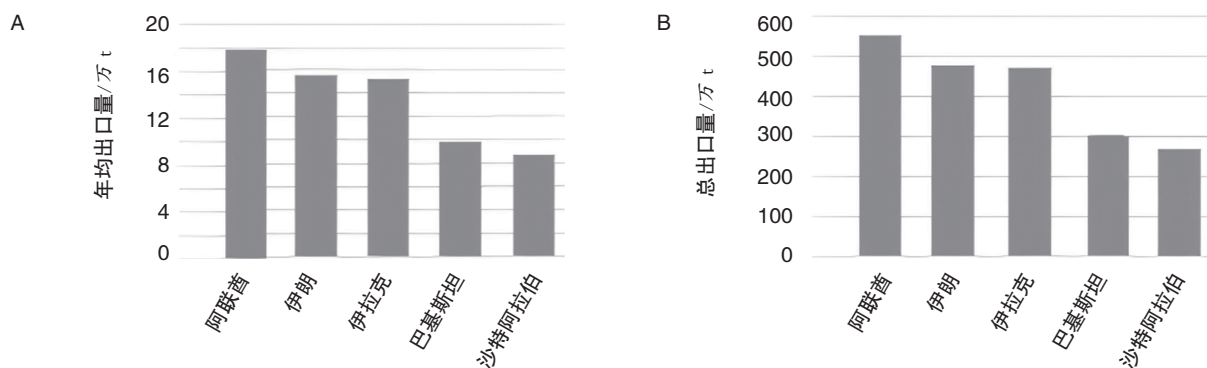


图 6 1993—2023 年全球前 5 大椰枣出口国年均出口量 (A) 和总出口量 (B) 排名

数据来源: FAOSTAT 2025

Habbab 等报道的 2010 年全球椰枣出口量排名也基本一致^[66]。结合前面各国的椰枣产量数据进一步分析发现,在大多数阿拉伯国家,椰枣生产主要销往本地市场,只有少部分剩余产量销往出口市场,特别是全球产量排名第 1 的埃及,其年出口量仅为 3 万~5 万 t,这可能归因于产品外观、成分、质量不稳定和包装不佳等方面的限制因素。此外,根据美国农业部经济研究局数据,2011—2012 年度美国椰枣出口总量为 5400 t,价值 350 万美元,主要销往加拿大(占总出口量的 35.00%,10800800 美元)和澳大利亚(占总出口量的 29.40%,10700000 美元)。根据加利福尼亚州食品和农业部的统计审查,其椰枣约有 19.00%用于出口,其质量相对较高,价格昂贵,往往出口到发达国家。

沙特阿拉伯是全球椰枣生产和出口大国,椰枣对外贸易在其国民经济中发挥着重要作用^[67]。据世界贸易组织和沙特阿拉伯统计总局数据显示,2020—2021 年其境内拥有超过 3600 万棵椰枣树,占全球总量的 27.00%,拥有约 12.30 万家本土种植园,年产量超过 150 万 t。椰枣及其衍生品的出口额自 2016 年以来增长了 152.50%,累计年增长率为 12.30%,出口量连续多年位居全球前列。根据沙特阿拉伯国家椰枣和棕榈中心发布的报告,2016 年、2021 年和 2022 年其椰枣出口额分别为 5.79 亿、12.15 亿和 12.80 亿里亚尔,2023 年

出口额增长了 14.00%,总值达 14.62 亿里亚尔,2024 年其椰枣出口额进一步飙升到了 15.00 亿沙特里亚尔。与 2022 年相比,2023 年沙特阿拉伯向中国和法国出口的椰枣量分别增长了 121.00%和 16.00%,向新加坡和韩国的椰枣出口额增长了 86.00%和 24.00%。此外,沙特阿拉伯还与中国阿里巴巴集团控股有限公司合作,以期通过电子平台加强椰枣及其衍生品的营销流程,拓展其对中国市场和全球市场的出口。椰枣作为沙特阿拉伯最具经济价值的核心农产品,是其重点发展产业之一,通过产业升级、品牌塑造、全球推广、优化种植和加工技术等措施,使椰枣产业作为非石油出口的主要支流,推动国民经济多元化发展。

3. 椰枣进口贸易

FAO 统计显示,全球椰枣进口数量变化较大,在 2007—2010 年经历短暂下跌后迅速激增,在 30 年间增长 5 倍之多,2021 年椰枣进口量高达 1837123 t,创历史新高,由此可见椰枣在全球贸易中的火热程度(图 7)。1993—2023 年,全球椰枣年均进口数量和总进口数量排名前 5 的国家分别为印度、阿联酋、摩洛哥、法国和也门,其中印度以 269264 t 和 8347187 t 的年均进口量和总进口量处于遥遥领先地位;阿联酋的年均进口量和总进口量为 106913 t 和 3314311 t,暂列第 2 位;其余各国的年均进口量均在 50000 t 以下(图 8)。欧洲国家也在椰枣进口贸易市场中占有重要地位,据估计,

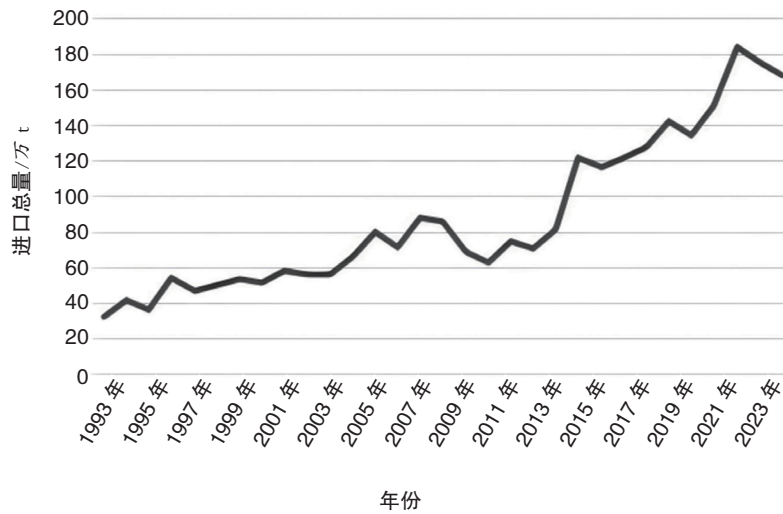


图7 1993—2023 年全球椰枣进口总量

数据来源: FAOSTAT 2024

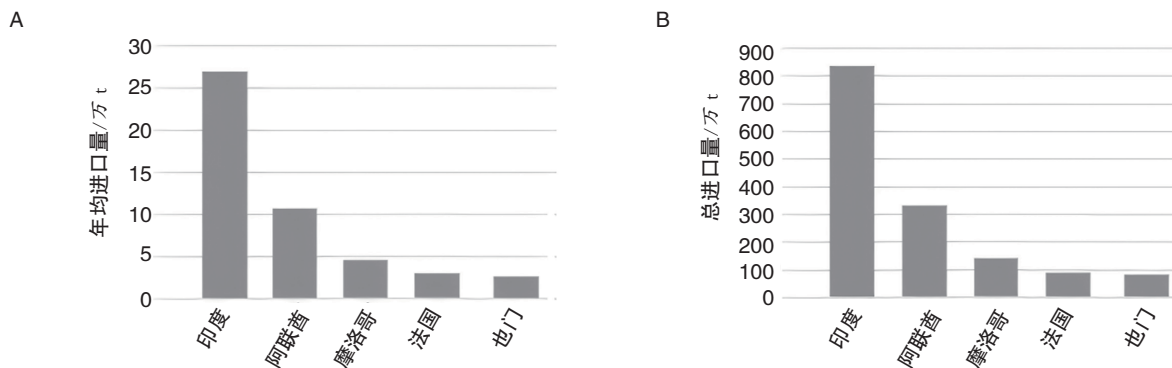


图8 1993—2023 年全球前 5 位国家椰枣年均进口量 (A) 和总进口量 (B) 排名

数据来源: FAOSTAT 2025

进口到法国的椰枣中约有 1/3 会再出口到其他欧洲国家,而且进口到德国和意大利等欧洲国家的椰枣多为品质优、价格贵的加工椰枣。欧洲和美国市场对椰枣的质量要求更高,法规更为严格,并且愿意支付溢价,特别是对有机产品。相比之下,印度、阿联酋和马来西亚等国家进口的椰枣更便宜,质量也相对较低,且亚洲进口国进口的椰枣主要是未加工的食用椰枣。椰枣的价格根据品种、质量、季节、包装类型和市场目的地的不同会有很大差别。

全球食品行业动态所显现的趋势表明,对高营养价值椰枣的需求将会更加强劲,尤其是有机农业产品。鉴于这一潜力,必须通过增加投资并与加工和营销功能相结合,将椰枣生产的改进转化为市场层面的成功。

(二) 中国椰枣贸易市场

根据中国海关统计数据,从 2015—2024 年我国椰枣贸易仅有少量出口;从 2015 年到 2024 年 11 月,我国椰枣进口数量逐渐增加,但整体进口数

量不大，2024年最高，进口量为2.86万t，进口价值为1346.68万美元（表3）。尽管椰枣的种植成本低、利润高，但目前我国暂无大规模椰枣产业，每年进口需求量不足3万t。因地域差异和宗教文化，椰枣主要集中销售于新疆、甘肃、宁夏等地。椰枣在我国市场销量较低的原因主要有两个方面：首先，国人对椰枣这类偏甜的水果接受度可能有限；其次，气候条件制约国内椰枣产业发展，气候的变化可导致椰枣产量和品质受到一定影响，这又进一步推高了价格，也限制了其市场竞争力。

事实上，我国人民对健康饮食需求量不断提高，再加上我国庞大的人口基数以及日益多变的气候，椰枣在我国具有十分广阔的发展前景。2019年，阿联酋将椰枣作为国礼赠与我国，以期共同发展和开拓第三方市场，中国热带农业科学院椰子研究所负责该项目的具体落实和实施。目前，国内椰枣引种试种工作在海南文昌育种基地，云南元江干热河谷、怒江干热河谷、金沙江干热河谷和四川攀枝花干热河谷等区域陆续开展。我国与阿联酋围绕椰枣展开的合作意义深远，通过技术共享与产业协作，椰枣从“沙漠面包”变为中阿合作的“友谊之果”，既丰富了我国农作物多样性，也助力阿联酋椰枣产业提质增效。本次合作不仅推动了农业

科技创新与生态修复，更在“一带一路”框架下搭建起民心相通的桥梁。

三、椰枣产业面临的挑战与机遇

（一）多重挑战

椰枣产业在贸易环节正面临多重复杂挑战。一是地缘政治风险持续发酵。中东及北非地区作为全球椰枣核心产区，集中了沙特阿拉伯、埃及、伊朗等主要生产国，但该区域地处长期政治动荡的敏感地带。不稳定的局势不仅直接威胁椰枣种植园的稳定运营，更通过干扰港口作业、跨境运输等环节，造成供应链系统性紊乱，最终导致国际市场价格出现剧烈波动。二是国际贸易环境日趋复杂。随着全球贸易保护主义抬头，部分国家设置的关税壁垒、技术性贸易措施等，严重阻碍了优质椰枣进入欧美等高附加值市场。这种非关税壁垒不仅削弱了产区国家的出口竞争力，更迫使企业承担额外的合规成本。三是自然条件存在不可控性。椰枣作为典型的干旱气候作物，尽管具有优良的抗逆性，但其产量依然会受极端天气事件（如干旱、沙尘暴等）和病虫害侵袭的影响。气候异常导致的减产周期与病虫害发生规律难以预测，进一步加剧了市场供应的不确定性。四是物流体系存在结构性缺陷。受制于区

表3 2015—2024年我国椰枣进口和出口贸易情况

年份	出口数量/t	出口价值/万美元	进口数量/t	进口价值/万美元
2015年	1.41	0.94	8012.53	324.77
2016年	41.26	5.26	7690.60	397.71
2017年	14.40	16.48	8417.69	414.75
2018年	0.00	0.00	10526.19	516.59
2019年	27.66	4.75	11956.76	627.14
2020年	9.86	2.75	12528.23	505.64
2021年	0.60	0.12	12753.65	633.19
2022年	120.88	11.10	20425.29	898.34
2023年	0.00	0.00	28449.16	1277.19
2024年	49.30	11.95	28574.58	1346.68

数据来源：中华人民共和国海关总署海关统计数据在线查询平台

域基础设施发展水平，椰枣贸易长期面临运输时效性差、冷链物流覆盖率低、运输和储存成本高等痛点。从产区到消费市场的长距离运输，不仅造成产品损耗率居高不下，更因保鲜技术不足导致商品品质和新鲜度显著下降，直接影响终端消费者的购买意愿，从而削弱椰枣的市场竞争力。

综上所述，这些多重因素共同作用，使全球椰枣市场呈现出脆弱性特征。供应端的任何变化都会通过价格传导机制迅速波及整个产业链，还对全球需求产生连锁反应，最终影响消费者的可及性和生产者的收益稳定性，给椰枣贸易的可持续发展带来严峻挑战。

（二）新的机遇

在全球健康饮食潮流的推动下，椰枣产业正迎来前所未有的发展机遇。作为一种天然、营养丰富的食品，椰枣凭借其高纤维、低脂肪以及富含多种维生素和矿物质的特点，逐渐成为消费者追求健康饮食和天然植物替代品的理想选择。随着国际市场对有机、可持续农产品需求的增长，椰枣的出口潜力持续释放，特别是在中东、北美和欧洲等地区，椰枣不仅作为日常零食广受欢迎，更被广泛应用于烘焙、能量棒、饮料等领域。发展中市场椰枣消费量的高增长为拓展亚洲和拉丁美洲新市场提供了非常好的机会。与此同时，科技赋能的种植与加工技术进步，如精准灌溉、高效保鲜及深加工工艺，进一步提升了椰枣的产量与附加值，而电商平台的兴起也为椰枣品牌开拓全球市场提供了便捷渠道，推动产业链向规模化、品牌化方向升级，为椰枣产业注入强劲的发展动能。此外，中国“一带一路”倡议的推进，促进了与沿线国家的椰枣贸易合作。

四、对策建议

（一）发展趋势

未来，椰枣市场的增长将受到健康意识提升、电子商务扩展以及对有机和可持续生产实践的重视所驱动，全球椰枣贸易规模将继续扩大，贸易结构将不断优化。随着人们健康意识的提升，健康食品需求日益增长，椰枣因其高纤维、低脂肪和丰富的维生素及矿物质含量，将成为健康零食市场的热门选择；椰枣深加工产品将向多元化方向发展，多样

化的椰枣功能性食品开发将成为市场的新热点，以满足消费者对健康与美味的双重需求。椰枣产品将通过电商平台和国际展会等方式，进一步拓展国际市场，尤其是在欧洲和北美洲等高消费地区。此外，人们的可持续发展意识不断增强，椰枣贸易将更加注重品质和安全，绿色、有机椰枣将受到更多关注。采用环保种植和包装方法，减少环境影响的同时提升农民收入，成为椰枣产业的重要发展方向。

（二）建议

未来椰枣产业发展需多管齐下。①应深化科技赋能，结合分子标记和基因编辑技术等现代分子手段培育抗逆性强、营养成分更优的新品种，关注抗病虫害品种研发与病虫害综合防治，结合物联网与大数据实现精准种植管理，同时研发超高压灭菌、低温干燥等先进加工工艺和保存方式，提升产品品质和附加值，降低运输成本。②需强化品牌建设，建议企业采取“公司+基地+农户”模式，通过标准化种植与物联网管理提升品质，挖掘椰枣在传统饮食与现代健康理念中的双重价值，打造差异化品牌故事，并通过国际认证体系提升市场公信力，且品牌建设应强化“沙漠黄金”的生态价值，建立从种苗到终端的全链条溯源体系。③要拓展多元市场和贸易渠道，在巩固中东、北非传统市场基础上，借助跨境电商平台和社交媒体推广椰枣产品，开辟欧美、东南亚等新兴市场，开发符合当地消费习惯的深加工产品，提高市场竞争力，另外要进一步挖掘椰枣的文化价值，拓展其在文化旅游、高端礼品市场的应用。④要深入国际合作，推动中国与中东国家在椰枣种植、加工及技术研发领域的深度合作，并响应健康消费需求，引导企业开发代糖食品、膳食纤维补充剂等功能性食品，以满足不同消费者的需求。⑤应践行可持续发展，引入高效智能化种植模式，推广节水灌溉、有机种植等生态技术，以提高椰枣生产效益，同时构建从种植到包装的全链条绿色标准以减少环境污染，确保椰枣在市场中的竞争力，实现椰枣产业的可持续性发展。⑥需加强政策协同和风险管理、完善行业标准，加大对椰枣产业的支持力度，完善相关政策法规和质量监管体系，设立专项基金支持科技创新与品牌推广。

广；建议建立区域性椰枣期货市场，通过价格对冲机制缓解地缘政治波动风险，由行业协会牵头制定统一技术规范 and 行业标准，共同推动椰枣产业向标准化、品牌化、国际化方向转型升级，促进椰枣贸易的健康发展。

椰枣贸易对全球经济发展起着重要的作用，椰枣也在生态环保、人类健康等诸多方面具有广阔的发展前景。未来，椰枣产业将在技术创新和市场细分等多维度实现突破。通过协同构建更具韧性的“种植—加工—流通—消费”完整价值链体系，椰枣有望从区域性特产进化为全球功能性食品市场的核心原料，满足消费者日益增长的健康饮食需求，为农业可持续发展提供新的范式。☞

参考文献

- [1] Barrow SC. A monograph of *Phoenix* L. (Palmae: Coryphoideae)[J]. Kew Bull,1998,53(1):531–575.
- [2] Al-karmadi A, Okoh AI. An overview of date (*Phoenix dactylifera*) fruits as an important global food resource[J]. Foods,2024,13(7):1024–1043.
- [3] Flowers JM, Hazzouri KM, Gros-balthazard M, et al. Cross-species hybridization and the origin of North African date palms[J]. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America,2019,116(5):1651–1658.
- [4] Gros-balthazard M, Galimberti M, Kousathanas A, et al. The discovery of wild date palms in Oman reveals a complex domestication history involving centers in the Middle East and Africa[J]. Current Biology,2017,27(14):2211–2218.
- [5] Al-okbi SY. Date palm as source of nutraceuticals for health promotion: A review[J]. Current Nutrition Report, 2022,11(4):574–591.
- [6] Alvi T, Khan MKI, Maan AA, et al. Date fruit as a promising source of functional carbohydrates and bioactive compounds: A review on its nutraceutical potential[J]. Journal of Food Biochemistry,2022,46(9):e14325–e14338.
- [7] Maqsood S, Adiamo O, Ahmad M, et al. Bioactive compounds from date fruit and seed as potential nutraceutical and functional food ingredients[J]. Food Chemistry,2020, 308(3):125522–125540.
- [8] Alu'datt MH, Rababah T, Tranchant CC, et al. Date palm (*Phoenix dactylifera*) bioactive constituents and their applications as natural multifunctional ingredients in health - promoting foods and nutraceuticals: A comprehensive review[J]. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety,2024,24(1):e70084–e70124.
- [9] Barakat H, Alfheaid HA. Date palm fruit (*Phoenix dactylifera*) and its promising potential in developing functional energy bars: Review of chemical, nutritional, functional, and sensory attributes[J]. Nutrients,2023, 15(9):2134–2160.
- [10] 曾昕.椰枣的营养学作用及其在化妆品中的应用现状[J]. 中国药业,2022,31(20):125–128.
- [11] ALkhoodi MA, Kong ASY, Aljaafari MN, et al. Biochemical composition and biological activities of date palm (*Phoenix dactylifera* L.) seeds: A review[J]. Biomolecules,2022,12(11): 1626–1640.
- [12] Mrabet A, Jim é nez-araujo A, Guill é n-bejarano R, et al. Date seeds: A promising source of oil with functional properties[J]. Foods,2020,9(6):787–801.
- [13] Attia AI, Reda FM, Patra AK, et al. Date (*Phoenix dactylifera* L.) by-products: Chemical composition, nutritive value and applications in poultry nutrition, an updating review[J]. Animals,2021,11(4):1133–1126.
- [14] Mahomoodally MF, Khadaroo SK, Hosennally M, et al. Nutritional, medicinal and functional properties of different parts of the date palm and its fruit (*Phoenix dactylifera* L.) – A systematic review[J]. Critical Reviews in Food Science and Nutrition,2023,64(22):7748–7803.
- [15] Bouhlali EDT, Hmidani A, Bourkhis B, et al. Effect of *Phoenix dactylifera* seeds (dates) extract in triton WR-1339 and high fat diet induced hyperlipidaemia in rats: A comparison with simvastatin[J]. Journal of Ethnopharmacology, 2020,259(11):112961–112971.
- [16] Hasan M. In vivo evaluation of anti diabetic, hypolipidemic, antioxidative activities of saudi date seed extract on streptozotocin induced diabetic rats[J]. Journal of Clinical and Diagnostic Research,2016,10(3):FF06–FF12.
- [17] KHan MA, Singh R, Siddiqui S, et al. Anticancer potential

- of *Phoenix dactylifera* L. seed extract in human cancer cells and pro-apoptotic effects mediated through caspase-3 dependent pathway in human breast cancer MDA-MB-231 cells: An *in vitro* and *in silico* investigation[J]. BMC Complementary Medicine and Therapies,2022,22(1):68-87.
- [18] A-alawi R, Alhamdani MSS, Hoheisel JD, et al. Antifibrotic and tumor microenvironment modulating effect of date palm fruit (*Phoenix dactylifera* L.) extracts in pancreatic cancer[J]. Biomedicine & Pharmacotherapy,2020,121(6):109522-109530.
- [19] Taleb H, Maddocks SE, Morris RK, et al. Chemical characterisation and the anti-inflammatory, anti-angiogenic and antibacterial properties of date fruit (*Phoenix dactylifera* L.)[J]. Journal of Ethnopharmacol,2016,194(1):457-468.
- [20] Al-dashti YA, Holt RR, Keen CL, et al. Date palm fruit (*Phoenix dactylifera*): Effects on vascular health and future research directions[J]. International Journal of Molecular Sciences,2021,22(9):4665-4681.
- [21] Abdeen A, Samir A, Elkomy A, et al. The potential antioxidant bioactivity of date palm fruit against gentamicin-mediated hepato-renal injury in male albino rats[J]. Biomedicine & Pharmacotherapy,2021,143(1):112154-112167.
- [22] Sahyon HA, El-shafai NM, El-mehasseb I, et al. The anti-toxic effect of the date palm fruit extract loaded on chitosan nanoparticles against CCl₄-induced liver fibrosis in a mouse model[J]. International Journal of Biological Macromolecules,2023,235(1):123804-123818.
- [23] 刘莉,郭凯枫,唐旭敏,等.椰枣多糖缓解功能性便秘的作用研究[J].食品安全质量检测学报,2024,15(9):313-320.
- [24] Hussain MI, Semreen MH, Shanableh A, et al. Phenolic composition and antimicrobial activity of different emirati date (*Phoenix dactylifera* L.) pits: A comparative study[J]. Plants (Basel),2019,8(11):497-509.
- [25] Bouhlali EDT, Hmidani A, Bourkhis B, et al. Phenolic profile and anti-inflammatory activity of four Moroccan date (*Phoenix dactylifera* L.) seed varieties[J]. Heliyon,2020,6(2):e03436-e03446.
- [26] Zidan NS, Omran AME, Rezk SM, et al. Anti-Alzheimer's disease potential of Arabian coffee versus date palm seed extract in male rats[J]. Journal of Food Biochemistry,2022,46(1):e14017-e14026.
- [27] Bagherzadeh KA, Elmi A, Mirghafourvand M, et al. Effects of date fruit (*Phoenix dactylifera* L.) on labor and delivery outcomes: A systematic review and meta-analysis[J]. BMC Pregnancy and Childbirth,2020,20(1):210-224.
- [28] Chao CT, Krueger RR. The date palm (*Phoenix dactylifera* L.): Overview of biology, uses, and cultivation[J]. HortScience,2007,42(5):1077-1082.
- [29] Benaceur I, Meziani R, El-fadile J, et al. Salt stress induces contrasting physiological and biochemical effects on four elite date palm cultivars (*Phoenix dactylifera* L.) from southeast Morocco[J]. Plants,2024,13(2):186-213.
- [30] Ortiz-uribe NSTR, Krueger R. Date palm status and perspective in Mexico[J]. Agriculture,2019,9(1):46-61.
- [31] Ismail BHJ, HA ar I, Baalbaki R. Date consumption and dietary significance in the United Arab Emirates[J]. Journal of Agriculture and Food Sciences,2006,86(1):1196-1201.
- [32] 符海泉,王富有,徐中亮,等.云南干热河谷地区椰枣种质资源调查研究[J].林业调查规划,2017,42(6):44-49.
- [33] 李东霞,徐中亮,符海泉,等.糖对椰枣组织培养物的影响[J].南方农业学报,2021,52(11):3059-3066.
- [34] Jana GA, Al-kharusi L, Sunkar R, et al. Metabolomic analysis of date palm seedlings exposed to salinity and silicon treatments[J]. Plant Signaling Behaviour,2019,14(11):1663112-1663128.
- [35] Al-mssallem IS, Hu S, Zhang X, et al. Genome sequence of the date palm *Phoenix dactylifera* L.[J]. Nature Communication,2013,4(1):2274-2283.
- [36] Ibrahim M, Brhadda N, Ziri R, et al. Analysis of genetic diversity and population structure of Moroccan date palm (*Phoenix dactylifera* L.) using SSR and DAMD molecular markers[J]. Journal of Genetic Engineering Biotechnology, 2023,21(1):66-81.
- [37] Hazzouri KM, Gros-balthazard M, Flowers JM, et al. Genome-wide association mapping of date palm fruit traits[J]. Nature Communication,2019,10(1):4680-4694.
- [38] 黄山春,覃伟权,阎伟,等.红棕象甲诱捕防控技术在阿联酋的示范与推广[J].热带农业科学,2019,39(10):100-105.
- [39] Abdalla MY, Al-rokibah A, Moretti A, et al. Pathogenicity

- of toxigenic fusarium proliferatum from date palm in Saudi Arabia[J]. Plant Disease,2000,84(3):321-324.
- [40] Kassem HAETM, Marzouk HA. Effect of bunch bagging on productivity, ripening speed and postharvest fruit quality of 'Zaghloul' dates[J]. Acta Horticulturae,2010,882(1):132-141.
- [41] Cohen Y, Slavkovic F, Birger D, et al. Fertilization and fruit setting in date palm: Biological and technological challenges[J]. Acta Horticulturae,2016,1130(1):351-358.
- [42] Younuskunju S, Mohamoud YA, Mathew LS, et al. The genetics of fruit skin separation in date palm[J]. BMC Plant Biology,2024,24(1):1050-1058.
- [43] Sedra MH. Date palm status and perspective in Morocco[J]. Springer Nature,2015:257-323.
- [44] Meena R, Chaudhary MK, Gurjar PS, et al. Morphological diversity assessment in date palm (*Phoenix dactylifera* L.) germplasm grown under hot arid region of India[J]. BMC Plant Biology,2025,25(1):1159-1167.
- [45] Hazzouri KM, Flowers JM, Nelson D, et al. Prospects for the study and improvement of abiotic stress tolerance in date palms in the post-genomics era[J]. Frontiers in Plant Science,2020,11(1):293-301.
- [46] Al-Mssallem IS, Hu S, Zhang X, et al. Genome sequence of the date palm *Phoenix dactylifera* L.[J]. Nature Communications,2013,4(1):2274-2283.
- [47] Zehdi S, Trifi M, Billotte N, et al. Genetic diversity of Tunisian date palms (*Phoenix dactylifera* L.) revealed by nuclear microsatellite polymorphism[J]. Hereditas,2005, 142(4):202-209.
- [48] Zehdi-Azouzi S, Cherif E, Moussouni S, et al. Genetic structure of the date palm (*Phoenix dactylifera* L.) in oasis agroecosystems of the Maghreb revealed by microsatellite markers[J]. Tree Genetics Genomes,2012,8(1):121-132.
- [49] Cohen Y, Sadowsky A, Nusinow M, et al. Large-scale study on the influence of thinning practices on yield and fruit quality attributes in 'Mejhoul' dates[J]. Journal of Agriculture and Food Research,2025,24(1):102346-102347.
- [50] Costa G, Botton A, Vizzotto G. Fruit thinning[M]. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc,2018:185-226.
- [51] Cohen Y, Glasner B. Date palm status and perspective in Israel[M]. Dordrecht: Springer Science + Business Media B.V.,2015:265-298.
- [52] Sedra MYH, Zirari A. Rapport final des travaux de la convention établie entre l' Office Régional de Mise en Valeur Agricole de Ouarzazate (ORMVAO) et l' Institut National de Recherche Agronomique (INRA) durant les années 1997-98 sur la conduite de la culture du palmier[R].1998.
- [53] Almadini AM, Ismail AIH, Ameen FA, et al. Assessment of farmers practices to date palm soil fertilization and its impact on productivity at Al-Hassa oasis of KSA[J]. Saudi Journal of Biological Sciences,2021,28(2):1451-1458.
- [54] Mazahrih NT, Al Sayari AS, Shamsi S, et al. Drip fertigation technology for enhancing date palm productivity and fruit quality[J]. Journal of Agricultural Science,2018,10(11):380-391.
- [55] Assous MTM, El-Shafei WKM, Lewaa LM, et al. Effect of bunch covering and biological control on insects and microbial load of date palm fruits[J]. Egyptian International Journal of Palms,2022,2(1):13-23.
- [56] 张宁,王义,刘心语,等.外植体的种类及消毒方式对椰枣胚性愈伤组织诱导的影响[J].分子植物育种,2022,20(10): 3340-3346.
- [57] 李东霞,马卫能,徐中亮,等.2个椰枣品种种子吸水规律、幼苗长势观察[J].中国热带农业,2022,108(5):15-22.
- [58] Xu ZL, Zhang N, Fu HQ, et al. Salt stress modulates the landscape of transcriptome and alternative splicing in date palm (*Phoenix dactylifera* L.)[J]. Frontiers in Plant Science,2021,12(1):807739-807742.
- [59] 张宁,张婷芊,韩宇晶,等.激素调控对椰枣体胚发生的生理响应及体系优化[J].热带作物学报,2025,46(2):333-342.
- [60] Ghnimi SUS, Karim A, Kamal-eldin A. Date fruit (*Phoenix dactylifera* L.): An underutilized food seeking industrial valorization[J]. NFS Journal,2017,6(1):1-10.
- [61] Kamal-eldin A, George N, Sobti B, et al. Dietary fiber components, microstructure, and texture of date fruits (*Phoenix dactylifera* L.)[J]. Scientific Reports,2020,10(1): 21767-21778.
- [62] Al-tamimi A, Alfarhan A, Rajagopal R. Antimicrobial and anti-biofilm activities of polyphenols extracted from

>> (下转第72页)

- [4] 陈宇雷,卢富嘉,牟博锐,等.香兰素的合成和抑菌性的研究进展[J].现代食品,2024,30(15):88-92,101.
- [5] 王存孝.高效液相色谱法检测奶粉中香兰素的含量[J].食品安全导刊,2022(34):45-47.
- [6] 谢晓丹.高效液相色谱法测定蒙脱石散中香兰素的含量[J].质量安全与检验,2020,30(6):38-40.
- [7] 管淑霞,林新传,都颖.高效液相色谱法测定食品中香兰素、甲基香兰素、乙基香兰素以及香豆素的研究[J].食品安全导刊,2022(20):71-73,77.
- [8] 林正锋,李实飞,黄杰英,等.液相色谱-串联质谱法测定乳制品中四种常用香料[J].食品工业科技,2021,42(21):271-278.
- [9] 陈晓旦,张美秀,杨雅雯,等.超高效液相色谱-串联质谱法检测婴幼儿配方食品中香兰素和乙基香兰素的研究[J].实验室检测,2025,3(12):41-43.
- [10] 周美丽,王瑞,卢薇,等.液相色谱-串联质谱法测定大米中3种香兰素的含量[J].食品工业,2024,45(3):323-326.
- [11] 孟庆顺,卜媛媛,陈长毅,等.气相色谱法快速测量米粉中香兰素和乙基香兰素含量[J].中国食品添加剂,2021,32(5):90-95.
- [12] 聂龢.固相萃取柱净化-气相色谱法测定椰汁中4种香精[J].食品科技,2016,41(11):266-268.
- [13] 单之初,俞红波,沈翔,等.气相色谱法测定黄酒中香兰素含量[J].酿酒科技,2015(9):125-127.
- [14] 董振山,张思萌.气相色谱-质谱法测定雪糕中香兰素含量的研究[J].轻工科技,2019,35(1):1-2,13.
- [15] 吴秉宇,费婷,罗辰,等.固相萃取-气相色谱/质谱联用法测定卷烟主流烟气中的香兰素和乙基香兰素[J].分析试验室,2020,39(1):77-81.
- [16] 徐幸,彭飞进,舒平,等.顶空固相微萃取-气质联用法测定奶茶中的香兰素和乙基香兰素[J].食品工业科技,2016,37(16):79-83,92.
- [17] Legelli M, Otzen P, Eberle M, et al. Supercritical fluid chromatography versus high-performance liquid chromatography - Performance, robustness and selectivity in the separation of vitamin A acetate and related substances[J]. Journal of Chromatography A,2025,1754:466021.
- [18] Vakhrameev SA, Ovchinnikov DV, Ul'yanovskii NV, et al. Simultaneous Determination of 20 nitrogen-containing heterocyclic compounds in soil by supercritical fluid chromatography-tandem mass spectrometry[J]. Molecules,2025,30(6):1236.

◀
(上接第34页)

- different Saudi Arabian date cultivars against human pathogens[J]. Journal of Infection and Public Health,2021,14(12):1783-1787.
- [63] Al-mahish M, Almulhim T, Alali M. Purchasing decisions on date palm fruits: A quantitative analysis of the Khalas cultivar[J]. PLoS One,2023,18(8):e0289512-e0289528.
- [64] Mbagha MASMS, Boughanmi H, Zekri S. A comparative study of dates export supply chain performance: The case of Oman and Tunisia[J]. Benchmarking-an International Journal,2011,18(3):386-408.
- [65] Ai-marshudi AS. Oman traditional date palms: Production and improvement of date palms in Oman[J]. Tropiculture, 2002,20(4):203-209.
- [66] El-Habbab MSAMF. The competitiveness of the Saudi Arabian date palm: An analytical study[J]. African Journal of Agricultural Research,2013,8(43):5260-5267.
- [67] Habbab S, Muhsen AA, Al-muhim F. Optimizing geographical distribution for Saudi Arabia exports of date palm[J]. Bulgarian journal of agricultural science,2014, 20(4):754-760.