

郭慧静, 金新文, 沈从举, 等. 新疆红枣产业现状及前景展望[J]. 华中农业大学学报, 2023, 42(5): 35-41.
DOI: 10.13300/j.cnki.hnlkxb.2023.05.005

新疆红枣产业现状及前景展望

郭慧静, 金新文, 沈从举, 刘战霞, 李斌斌, 杨慧, 贾文婷

新疆农垦科学院农产品加工研究所/农产品加工重点实验室, 石河子 832000

摘要 我国红枣的种植面积和年产量在全世界位居第一, 新疆是我国最大的红枣生产区。红枣产业作为新疆区域经济发展的重要支柱产业, 具有较好的产业基础和发展前景。但新疆红枣加工产品仍以初加工产品为主, 精深加工比例较低, 制约了新疆红枣加工产业的高质量发展。本文回顾了近年来全国特别是新疆的红枣种植生产、市场流通情况, 总结了红枣加工制品、加工技术方面的进展; 分析了现阶段新疆红枣产业存在的问题, 包括机械化程度低、产业链短、产品同质化严重等, 并从种植模式、产品开发、品牌建设等方面提出了对策和建议, 旨在为推动新疆红枣加工产业的高质量可持续发展提供有益参考。

关键词 红枣产业; 加工技术; 产品开发; 品牌建设

中图分类号 S665.1; TS255.1 **文献标识码** A **文章编号** 1000-2421(2023)05-0035-07

我国作为枣的原产国, 是世界上枣种植面积最大的生产国, 种植面积和产量均占全球的98%以上^[1]。新疆地处欧亚大陆腹地, 光热资源丰富, 昼夜温差大, 非常适合栽植枣树, 盛产品质优良的红枣, 是我国最大的优质红枣种植基地, 主要种植区分布于南疆环塔里木盆地边缘的巴州、喀什、阿克苏、和田地区及吐哈盆地^[2-3]。红枣产业是新疆南疆地区农业发展的重要区域特色支柱产业, 也是巩固脱贫攻坚成果的基础产业和实现乡村振兴的关键抓手, 为当地种植户增加收入提供了有力保障^[4]。目前, 红枣产业仍是新疆优势产业之一, 对促进新疆南疆地区经济发展和保障社会稳定起着至关重要的作用^[5]。然而, 近年来新疆红枣产业受到产品供求关系、市场波动、资源约束等因素的影响和制约, 仍存在着一些深层次、难以解决的突出问题和薄弱环节。

本文回顾了近年来我国红枣产业的生产、营销状况, 重点总结了我国红枣加工技术及新产品开发等方面的进展, 分析了新疆红枣产业现阶段存在的问题并提出了相应的措施和建议, 以期为新疆未来红枣加工技术水平的提升以及新疆红枣产业的高质量可持续发展提供思路。

1 红枣产业发展现状

1.1 红枣种植生产情况

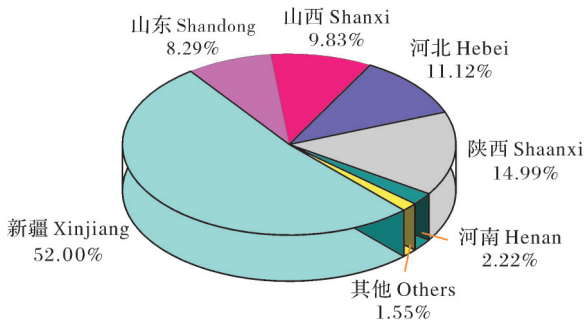
1) 全国红枣种植生产情况。据史料记载, 枣树是我国的传统优质树种, 原产于黄河下游地区, 距今有7 000多年的种植历史, 后延伸到韩国、美国、吉尔吉斯斯坦、伊拉克等国家^[6]。我国红枣传统产区主要包括河北、河南、山东、山西、陕西等省区。据国家统计局数据(<http://www.stats.gov.cn/sj/ndsj/>)分析, 我国红枣产业发展大致可以分为4个阶段: 改革开放到1990年代以前为产量稳定期, 年产量变化幅度较小; 1990—2000年为产量持续上升期, 年产量从42万t增至130.6万t; 2001—2015年为产量快速井喷期, 15年间产量从2001年的130.86万t猛增到2015年的713.45万t, 增幅达4.4倍; 2016年至今为平稳发展期, 2020年产量达到733.2万t。随着红枣产业的发展, 我国逐步形成了六大主要产区, 包括新疆、陕西、河北、山西、山东和河南, 总产量占全国的95%以上(图1)。2020年新疆红枣产量为381.24万t, 产量约占全国的52.00%, 其次为陕西省, 产量约占全国的14.99%。

收稿日期: 2022-11-24

基金项目: 新疆生产建设兵团农业科技创新工程专项(NCG202226); 国家现代农业产业技术体系岗位科学家项目(CARS-30-5-04); 新疆生产建设兵团第三师图木舒克市科技特派员创新创业项目(KJ2022CX03)

郭慧静, E-mail: 1505442828@qq.com

通信作者: 金新文, E-mail: 372557223@qq.com



数据来源:国家统计局官网和《2021年新疆统计年鉴》《2021年陕西统计年鉴》《2021年河北统计年鉴》《2021年山西统计年鉴》《2021年山东统计年鉴》《2021年河南统计年鉴》。Data sources: National Bureau of Statistics and *Xinjiang statistical yearbook* (2021), *Shaanxi statistical yearbook* (2021), *Hebei statistical yearbook* (2021), *Shanxi statistical yearbook* (2021), *Shandong statistical yearbook* (2021), *Henan statistical yearbook* (2021).

图1 2020年我国红枣主产区产量占比

Fig.1 The proportion of Chinese jujube production in main producing provinces in 2020

结合国家统计局和各省统计年鉴数据,2010—2020年全国和各主产区红枣产量变化趋势如图2所示。全国红枣产量总体呈增长态势,由2010年446.80万t增加到2020年的733.2万t,净增长率为64.1%;其中新疆红枣产量增速最快,由2010年62.73万t增加到2020年的381.24万t,净增长率为507.75%;从各主产区产量变化看,2010—2020年河南、山东、河北3个主产区的红枣产量都不同程度下降,其中河南下降得较为明显,2020年较2010年下降了58.46%,而新疆和陕西产区的优势地位逐步提升。

2)新疆红枣种植生产情况。根据新疆统计年鉴

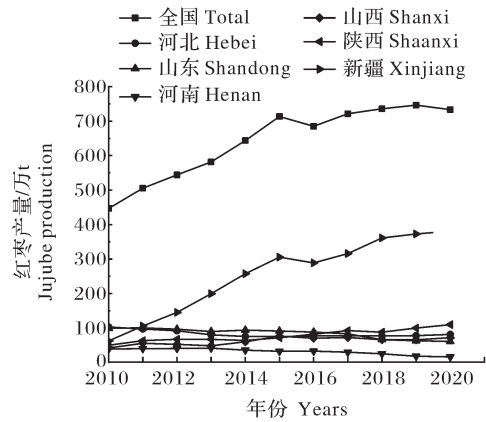


图2 2010—2020年全国和主产区红枣产量变化趋势
Fig.2 Change trend of jujube production in China and major provinces and regions from 2010 to 2020

(http://tjj.xinjiang.gov.cn/tjj/zhhvgh/list_nj1.shtml)数据,2010—2020年新疆红枣种植面积和产量变化趋势如图3所示。随着新疆红枣种植面积迅速扩大,到2011年新疆成为我国最大红枣主产区,总产量达105.80万t,居全国第一。2016年种植面积达到顶点11351.55万 hm^2 ,之后逐渐下降,至2020年下降到9303.6万 hm^2 ,较最高点下降了18%。主要原因是从2012年开始全国红枣产量逐渐供大于需,价格开始下滑,导致种植收益开始下跌,2016年以后的红枣价格一直处于谷底振荡,新疆部分种植区逐渐有枣农开始砍树弃种(https://www.sohu.com/a/428028590_120868908)。由于大部分管理得当的枣树5~8a以后就进入盛产期,此时单产的增长弥补了种植面积的下落,整体总产量仍维持增长态势。

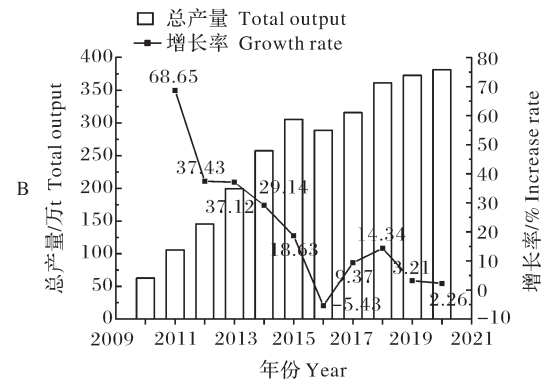
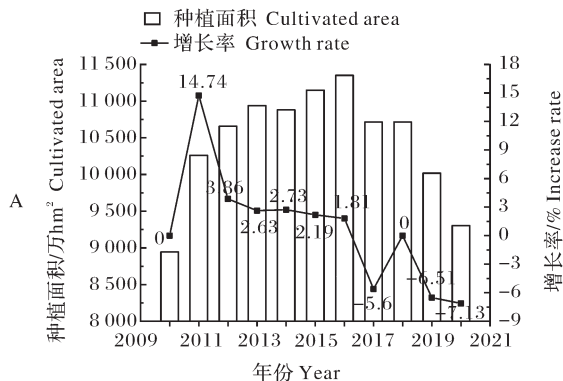


图3 2010—2020年新疆红枣种植面积(A)和产量(B)变化情况

Fig.3 Change of planting area(A) and yield(B) of jujube in Xinjiang from 2010 to 2020

新疆红枣种植区域分布如图4所示,主要分布在南疆地区,其中喀什地区红枣种植面积占新疆总面积的32.8%;种植面积由大到小依次为兵团、和田地

区、阿克苏地区、巴州地区。从产量分布可以看出,兵团红枣产量占新疆总产量的54.57%,表明兵团红枣种植管理水平较高。

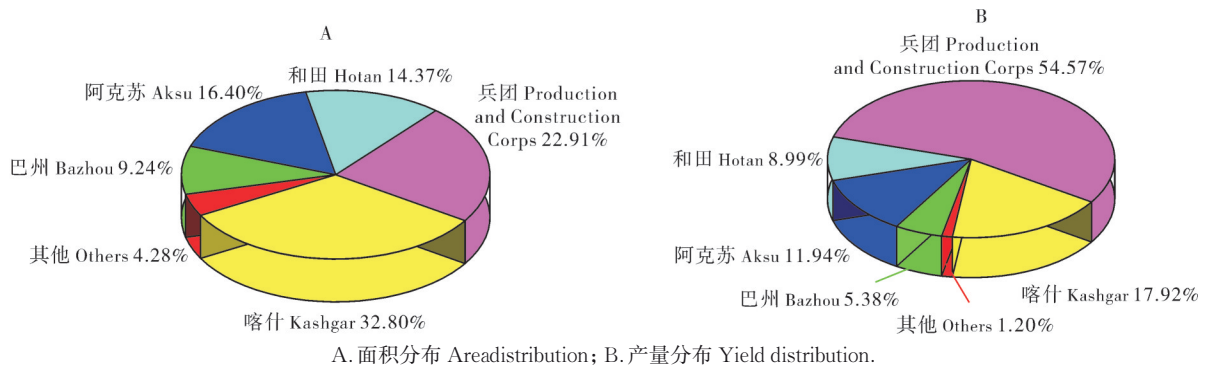


图4 2020年新疆红枣种植区面积(A)和产量(B)分布

Fig.4 Area(A) and yield(B) distribution of jujube in Xinjiang in 2020

1.2 红枣果品市场和流通情况

我国红枣市场产品结构相对稳定,原枣是最大份额的品类。目前我国制干、鲜食、兼用和蜜枣品种的产量比约为6:1:2:1^[7]。相关数据显示(https://www.sohu.com/a/445642645_100016544),红枣的初加工利润约为20%,而深加工利润可超过30%。红枣的市场消费方式具有显著的地域特色,东北、西北地区通常直接食用,部分用于泡水、制作糕点等;华南地区主要将干制红枣作为药食辅料添加在食品中,如熬粥、煲汤等。

中国海关资料显示,近年来,随着国际贸易的发展,红枣产业也得到了显著提升,2017年后红枣出口量呈现逐年走高的趋势(图5)。目前,越南、马来西亚、日本、新加坡等国为我国红枣出口的主要对象。红枣进口量少且不稳定,2021年,我国红枣进口量最高,达1 256 t。新疆红枣作为我国标志性农产品,产销形势独特,属于“自产自销”产品,但新疆红枣近年来的进出口数量和金额也呈上升趋势,2022年出口量为1 757 t,金额达2 491万元,较2021年增长263.8%。

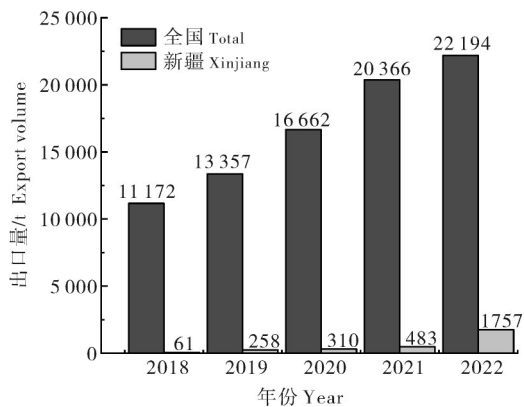


图5 2018—2022年全国和新疆红枣出口量变化趋势
Fig.5 Trends in the export volume of jujube in China and Xinjiang from 2018 to 2022

在红枣价格方面,2004年原枣价格曾经一度超过30元/kg,至2011年更是创下41.02元/kg的历史高位。自2012年以来,红枣产量持续增长处于供大于求的局面,红枣价格持续下滑,2014年后枣农收益开始亏损,2015年之后红枣价格一直在底部振荡,截至2020年新疆红枣统货价格4~5元/kg(图6)(<https://www.huaon.com/channel/trend/691560.html>)。2021年受减产影响,新疆红枣统货价格大幅上涨,最高涨至10元/kg以上,后期红枣统货价格保持在8.5元/kg左右,较2020年增长80%。红枣货品价格不一对于中间环节贸易商影响较大,对于刚需消费者实际影响不大且逐渐接受。

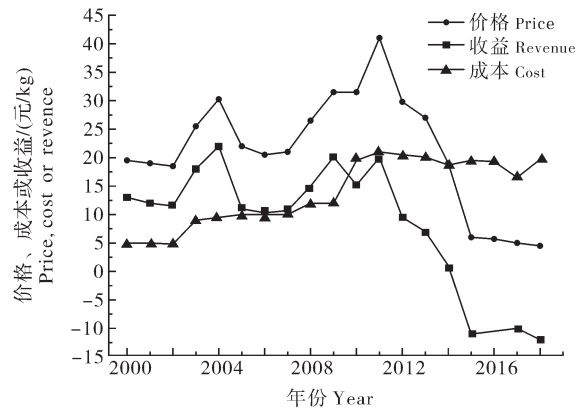


图6 2000—2018年新疆红枣价格、成本和收益变化情况
Fig.6 Changes in price, cost and revenue of jujube in Xinjiang from 2000 to 2018

2 新疆红枣加工现状

2.1 红枣加工制品

新鲜红枣营养丰富,但其含水量高、呼吸强度大,集中采收后在运输、加工各环节极易失水皱缩、酒化、霉烂等^[8]。因此,研究和开发红枣加工制品对新疆红枣产业意义重大。新疆红枣除小部分鲜食

外,90%以上的红枣经过粗加工或精深加工后变为产品再向市场销售^[9]。红枣初加工核心工艺为干制,产品包括烘干枣、冻干枣、枣夹核桃、枣片等,加工层次较低,产品形式单一、附加值低;精深加工产品是在初加工的基础上采用复杂工艺制成,如枣粉、枣汁、枣酒、枣醋^[10],以及枣功能性成分制备的产品如枣多糖、枣黄酮、枣环磷酸腺苷口服液等。阿克拜尔·艾海提等^[11]研究了枣汁的提取工艺,红枣原汁能极大地保留枣果营养物质,通过对原汁再加工后可制备高营养的红枣复合汁、FC果汁、功能性果汁及发酵类饮品等产品。郭俊花等^[12]以小麦粉为主要原料,添加玫瑰花粉和枣泥研制了玫瑰花红枣挂面;帕热克·爱尼娃尔等^[13]以红枣粉和天然奶酪为原料制备了红枣奶酪。

目前,新疆红枣加工企业仍以初加工为主,精深加工企业(合作社)整体规模相对较小,生产力发展水平有待提升,缺乏高效的红枣资源转化能力,制约了新疆红枣产业发展。应鼓励发展红枣采后商品化处理,进行多元化产品开发,同时对红枣副产物进行资源化综合利用^[14]。

2.2 红枣加工技术

新疆红枣主要为干制品种灰枣和骏枣,占比超过总产量的95%,因此,加工技术对新疆红枣产业的发展至关重要。传统的初加工方式包括自然干燥和热风干燥,虽然操作简单,但干燥效率较低且影响产品品质。在干燥技术创新的推动下,真空冷冻、微波、远红外、喷雾、变温压差膨化等^[15]干燥技术也逐渐应用在新疆红枣加工领域,大大地提高了红枣的干制效率。新疆农垦科学院贾文婷等^[16]以新疆地区5个品种的红枣为原料,采用变温压差膨化技术制备了红枣脆片,产品在口感上更为酥脆;石河子大学Liu等^[17]采用高温高湿烘制工艺对新疆骏枣进行加工,可充分保留红枣的风味和营养物质。

在红枣精深加工技术方面,应用较为广泛的包括超高压技术、发酵技术、提取技术等。超高压技术^[8]主要用于枣饮料生产中的杀菌过程,且具有抑菌、提高加工品质和延长枣汁贮藏期的作用。枣酒、枣醋等产品的生产通常采用发酵技术,红枣经过乙醇或醋酸发酵,制成的枣醋不仅保留了红枣的营养物质,还具有食醋的保健功能。此外,枣醋具有浓郁的枣香味,且富含丰富的营养物质。近年来随着酿酒产业的发展,果酒成为酒类发展的一个重要方向,新疆枣酒逐渐开始走俏市场。李斌斌等^[18]以新疆骏

枣为原料,采用多菌株联合发酵技术酿制红枣果酒,与传统单一菌株发酵相比,产品果香浓郁,口感更加协调、余味较长,具有良好的挥发性风味特征和感官品质。李桂林^[19]利用新疆和田地区干制红枣,采用发酵技术以及陈酿工艺制备了低甲醇红枣白兰地,香气和谐,酒体更加丰满醇厚。张治刚等^[20]利用生物工程技术 and 固态发酵技术酿造红枣白酒,将枣酒的天然健康因子与白酒有机结合。提取技术在红枣加工中主要应用于功能性成分的提取,包括溶剂萃取法、酶法、超声辅助低共熔溶剂法、超声-酶耦合法等。朱焱超等^[21]采用超声法提取了红枣总黄酮,使其提取量达到2.36 mg/g;白冰瑶等^[22]采用超声辅助低共熔溶剂法提取了红枣多糖,提取率达到8.33%。此外,真空渗糖技术可用于枣脯制作,能有效地保持原有的色香味。

3 新疆红枣产业发展存在的问题

3.1 枣园生产管理标准化、机械化水平低,成本投入高,产出效益低

新疆红枣种植模式多样,传统的种植管理方式主要依靠人工,用工量大、劳动强度高,种植管理标准化和机械化水平度较低^[23]。近年来,随着新疆红枣种植规模的不断扩大,生产成本投入高达4.5万元/hm²,其中人工劳动力、农资投入达3万元/hm²,修剪、收获环节的用工投入约0.6万~0.9万元/hm²,人均250~300元/d。因此,红枣修剪和收获机械是当前红枣全程机械化生产的迫切需求,但因种植模式多样、管理不标准等问题,导致技术实施难度较大(<https://finance.sina.cn/futuremarket/qsyw/2019-04-29/detail-ihvhiqax5680076.d.html>)。此外,新疆枣产品运输距离远、运输成本高。

3.2 红枣产业链短,同质化严重,缺乏技术创新

目前新疆红枣产品主要是原枣,大型企业少,缺乏技术创新,品牌建设不强,导致产业链短,产后仅限于分级烘干等初级产品,产后增值较小,在一定程度上限制了枣产业效益的充分体现(https://www.sohu.com/a/200575543_99900443)。主要表现在:红枣产能过剩,势必导致产品价格“天花板”和成本“地板”不断趋近,产品附加值和利润低下,缺乏市场竞争力,加工产品同质化严重,虽然原料产地不一但加工产品没有本质区别,价格竞争激烈;而且商品的一致性较差,不同年份、不同批次甚至同一包内每个枣的质量不一,产品标准化和质量的稳定性难以保

证。目前新疆红枣销售虽已形成优质优价态势,但基本以原枣制干为主,深加工、差异化的系列产品缺乏。近年来,新疆红枣相关加工企业也开始投入精深加工枣产品,如枣酒、枣饮料、含功能性成分产品(<https://www.huaon.com/channel/trend/691560.html>),但是因为红枣品种较为单一,加工专用品种选育和原料生产滞后,基于原料成本考虑,精深加工原料主要以残次枣、等外枣为主,精深加工品质不高(<https://www.chinairn.com/scfx/20210922/110557296.shtm>)。

4 新疆红枣产业发展对策建议

4.1 加快创新步伐,转变增长方式,提高综合效益

一是要加强枣园优质高产理论研究,统一种植模式,规范枣树种植管理,推广省力化简约栽培,实行标准化、机械化管理,加强农机农艺融合,加大科研投入和攻关力度,重点突破枣园生产管理中修剪、收获等技术瓶颈,提升枣园管理机械化装备水平,从而降低生产成本,提高产出效益。二是开展不同红枣种植区高产栽培技术、高效水肥利用、病虫害防治、机械化生产等技术创新和集成应用,提高红枣品质、产量和生产的稳定性。三是改变红枣企业经营模式,要实行产加销一体的产业化经营,生产规模的确定需以原料生产基地的大小和市场的辐射半径为依据,并将大、中、小不同规模的企业融合在一起,在此基础上壮大龙头企业,从而带动产业整体发展进而提高综合效益。

4.2 加大产品开发力度,提升产品竞争力,延长红枣产业链

一是根据市场需求,选育较适宜加工的红枣品种,且引导市场依照培育优质品种、提升产品品质、打造区域代表性品牌和开展标准化生产等相关要求进行合理经营,从而保障红枣加工产业的高质量可持续性发展。二是根据目前消费者对食品营养、绿色和个性化的市场需求,研发以红枣为主的功能性新产品,使其具有健康安全、口味独特、营养丰富等特点,例如红枣保健品、医用配方产品等,着力发展红枣加工产品的多样化,通过扩展产品的种类更好地满足不同消费群体的多种需求。三是提高红枣生产技术和创新能力,通过引进、应用新的加工技术、生产设备和工艺,快速提升精深加工企业的生产能力,从而提高产出的质量和水平,增加产品收益,延长产业链,建立从清洗到销售的一体化、智能化加工

技术体系。四是加大商品化生产支持力度,采后按照品质进行等级分类,优质原料经过标准化处理后直接销售,其他等级原料通过多元化产品开发提升产业效益,拓展产品销路,延长产业链,提高综合利用水平。

4.3 加强产品加工质量和品牌建设,提升产品竞争力

一是逐步建立红枣从采收到销售的加工全程质量标准体系,加强标准化生产推行力度,通过质量监管、品质控制、制度优化等方式全面提升企业的控制能力和生产水平,从而保证加工产品的安全与高效。二是加大红枣标准化生产的支持力度,强化品牌建设和特色建设,大力开展推介和宣传活动进行市场引导,从而进一步培育能够承载新疆文化、体现新疆特色的知名品牌企业。此外,根据市场需求建立新疆区域特色公用品牌,通过协同管理机制促进品牌农产品的质量标准、销售渠道、技术创新的协同管理,推动新疆红枣加工企业做大做强,为红枣产业提高经济效益。

5 结束语

红枣作为新疆重要的经济林果,经济及生态效益明显,在南疆地区林果业中一直占有十分重要的地位。红枣加工业的进一步发展,对南疆地区农业产业结构调整、振兴农村经济发展、促进农民持续增收都具有十分重要的作用。而精深加工是新疆红枣产业未来发展的主要方向,将会向复合果汁饮料、枣酒、保健食品、药品等领域发展,趋向多元化。因此,要使新疆红枣加工业发展壮大、健康可持续发展,必须坚持长远发展目标,推进标准化原料基地建设、提升精深加工技术水平、提高产业科技创新力等,研发具有区域特色和市场竞争力的产品,加快红枣产业的健康发展,在国内和国际市场中稳占一席之地。

参考文献 References

- [1] 汪洋康. 新疆红枣生产布局变迁及其影响因素研究[D]. 乌鲁木齐:新疆师范大学,2020.WANG Y K.Study on the changes of Xinjiang jujube production layout and its influencing factors [D]. Urumqi: Xinjiang Normal University, 2020 (in Chinese with English abstract).
- [2] 李盼盼. 南疆密植枣园栽植密度和树形结构优化研究[D]. 乌鲁木齐:新疆农业大学,2020.LI P P.Study on the optimization of planting density and tree structure of dense jujube orchard in South Xinjiang [D]. Urumqi: Xinjiang Agricultural

- University, 2020 (in Chinese with English abstract).
- [3] 王磊, 张齐武. 新疆红枣产地购销现状及产业发展建议[J]. 新疆林业, 2022(3): 18-20. WANG L, ZHANG Q W. Present situation of purchase and sale of jujube in Xinjiang and suggestions on industrial development[J]. Forestry of Xinjiang, 2022(3): 18-20 (in Chinese).
- [4] 刘春, 李青. 南疆红枣产业面临的问题及发展对策[J]. 园艺与种苗, 2016, 36(10): 39-40, 63. LIU C, LI Q. Existing problems and development strategies of jujube industry in South Xinjiang[J]. Horticulture & seed, 2016, 36(10): 39-40, 63 (in Chinese with English abstract).
- [5] 刘江. 南疆红枣主产区机械化现状分析及发展对策研究[D]. 阿拉尔: 塔里木大学, 2020. LIU J. The present situation of mechanization in the main producing areas of jujube in southern Xinjiang and the development countermeasures are studied [D]. Alar: Tarim University, 2020 (in Chinese with English abstract).
- [6] 刘孟军. 国内外枣树生产现状、存在问题和对策[J]. 中国农业科技导报, 2000, 2(2): 76-80. LIU M J. The present status, problems and countermeasures of Chinese jujube production [J]. Review of China agricultural science and technology, 2000, 2(2): 76-80 (in Chinese with English abstract).
- [7] 胡鼎鼎, 任宗娇, 李欢, 等. 新疆红枣产业: 发展态势及支柱地位[J]. 新疆农垦科技, 2022, 45(2): 1-3. HU D D, REN Z J, LI H, et al. Xinjiang jujube industry: development trend and pillar position[J]. Xinjiang farm research of science and technology, 2022, 45(2): 1-3 (in Chinese).
- [8] 陈奕文. 基于超高压技术红枣复合果肉饮料配方及流变特性研究[D]. 西安: 陕西科技大学, 2019. CHEN Y W. Effect of high hydrostatic pressure on formula and rheology of jujube compound pulp [D]. Xi'an: Shaanxi University of Science & Technology, 2019 (in Chinese with English abstract).
- [9] 刘立果, 张学军, 靳伟, 等. 红枣热风干燥工艺的研究现状和发展趋势[J]. 安徽农业科学, 2015, 43(29): 292-294, 325. LIU L G, ZHANG X J, JIN W, et al. The research status and development trends of the hot-air drying technology of the red jujube [J]. Journal of Anhui agricultural sciences, 2015, 43(29): 292-294, 325 (in Chinese with English abstract).
- [10] 李顺红. 红枣果酒的工艺及品质分析研究[D]. 银川: 宁夏大学, 2022. LI S H. Research on technology and quality analysis of jujube wine [D]. Yinchuan: Ningxia University, 2022 (in Chinese with English abstract).
- [11] 阿克拜尔·艾海提, 许艳顺, 姜启兴, 等. 红枣汁澄清工艺研究[J]. 食品与机械, 2013, 29(1): 209-212. AKBAR A, XU Y S, JIANG Q X. Study on clarification technology of jujube juice [J]. Food & machinery, 2013, 29(1): 209-212 (in Chinese with English abstract).
- [12] 郭俊花, 张增帅, 马欣, 等. 玫瑰花红枣挂面加工工艺及品质研究[J]. 粮食与油脂, 2020, 33(8): 42-44. GUO J H, ZHANG Z S, MA X, et al. Study on processing technology and quality evaluation of rose and jujube noodles [J]. Cereals & oils, 2020, 33(8): 42-44 (in Chinese with English abstract).
- [13] 帕热克·爱尼娃尔, 杨润, 阿衣努尔·阿不力孜. 红枣奶酪的加工工艺研究[J]. 乳品加工, 2022(3): 93-97. PAREKE A, YANG R, AYINUER A. Study on processing technology of red jujube cheese [J]. Dairy industry, 2022(3): 93-97 (in Chinese with English abstract).
- [14] 戴俊生, 包艳丽. 红枣收益持续走低 未来精深加工应向多元化发展[J]. 中国食品, 2021(3): 78-81. DAI J S, BAO Y L. The income of jujube continues to decline, and the future intensive processing should be diversified [J]. China food, 2021(3): 78-81 (in Chinese).
- [15] 乔小全, 任广跃, 乔梦, 等. 干燥方式对黑枣粉品质特性的影响[J]. 食品与机械, 2018, 34(8): 189-194, 220. QIAO X Q, REN G Y, QIAO M, et al. Effects of different drying methods on the powder quality characteristic in *Dateplum persimmon* [J]. Food & machinery, 2018, 34(8): 189-194, 220 (in Chinese with English abstract).
- [16] 贾文婷, 杨慧, 吴洪斌, 等. 红枣变温压差膨化产品品质评价体系的研究[J]. 江苏农业科学, 2020, 48(11): 196-201. JIA W T, YANG H, WU H B, et al. Study on the quality evaluation system of jujube extruded products with variable temperature and pressure difference [J]. Jiangsu agricultural science, 2020, 48(11): 196-201 (in Chinese).
- [17] LIU Y X, LIAO Y X, GUO M R, et al. Comparative elucidation of bioactive and volatile components in dry mature jujube fruit (*Ziziphus jujuba* Mill.) subjected to different drying methods [J/OL]. Food chemistry, 2022, 14: 100311 [2022-11-24]. . <https://doi.org/10.1016/j.fochx.2022.100311>.
- [18] 李斌斌, 李宇辉, 刘战霞, 等. 植物乳杆菌与酿酒酵母混合发酵对红枣酒挥发性风味物质的影响[J]. 食品工业科技, 2023, 44(8): 170-179. LI B B, LI Y H, LIU Z X, et al. Effects of mixed fermentation of *Lactobacillus plantarum* and *Saccharomyces cerevisiae* on volatile flavor compounds of jujube wine [J]. Science and technology of food industry, 2023, 44(8): 170-179 (in Chinese with English abstract).
- [19] 李桂林. 新疆红枣白兰地低甲醇酿造工艺研究[D]. 乌鲁木齐: 新疆农业大学, 2021. LI G L. Study on low methanol brewing technology of Xinjiang jujube brandy [D]. Urumqi: Xinjiang Agricultural University, 2021 (in Chinese with English abstract).
- [20] 张治刚, 王永亮. 安琪酿酒曲在红枣固态白酒发酵上的应用[J]. 酿酒科技, 2018(7): 108-111. ZHANG Z G, WANG Y L. Application of angel starter in the solid-state fermentation of jujube Baijiu [J]. Liquor-making science & technology, 2018(7): 108-111 (in Chinese with English abstract).
- [21] 朱焱超, 涂世伟, 于梦瑶, 等. 新疆红枣中总黄酮的提取及抗氧化活性研究[J]. 农产品加工, 2022(19): 18-21, 25. ZHU Y C, TU S W, YU M Y, et al. Study on extraction and antioxi-

- dant activity of total flavones from Xinjiang red jujube [J]. *Farm products processing*, 2022 (19) : 18-21, 25 (in Chinese with English abstract).
- [22] 白冰瑶,李泉岑,马欣悦,等.响应面法优化超声辅助低共熔溶剂提取红枣多糖工艺[J].*食品研究与开发*,2022,43(18):122-129.BAI B Y,LI Q C,MA X Y,et al.Optimization of ultrasound-assisted deep eutectic solvent extraction of polysac-
- charides from jujube [J]. *Food research and development*, 2022, 43(18) : 122-129 (in Chinese with English abstract).
- [23] 谢学军,金东艳,戴俊生,等.红枣产业发展情况调研报告[J].*中国农村科技*,2021(10):54-57.XIE X J,JIN D Y,DAI J S,et al.Investigation report on the development of jujube industry [J]. *China rural science & technology*, 2021 (10) : 54-57 (in Chinese).

Situation and prospects of developing jujube industry in Xinjiang

GUO Huijing, JIN Xinwen, SHEN Congju, LIU Zhanxia, LI Binbin, YANG Hui, JIA Wenting

Institute of Agro-Products Processing Science and Technology/Key Laboratory of Agro-Products Processing, Xinjiang Academy of Agricultural and Reclamation Science, Shihezi 832000, China

Abstract The planting area and annual yield of jujube in China rank first in the world, while Xinjiang is the largest jujube production area in China. The jujube industry, as an important pillar industry of regional economic development in Xinjiang, has a good industrial foundation and development prospects. However, the processing products of Xinjiang jujube are still mainly primary processing products, with a low proportion of intensive and deep processing, which limits the high-quality development of the Xinjiang jujube processing industry. This article reviewed the situation of jujube planting, production and market circulation in China and Xinjiang, and summarized the progress of jujube processing products and processing technology in recent years. The current problems of Xinjiang jujube industry including the low degree of mechanization, short industrial chain, and serious product homogeneity were analyzed. Measures and advices in terms of planting patterns, product development, and brand construction were proposed. It will provide useful reference for promoting the high-quality and sustainable development of jujube processing industry in Xinjiang.

Keywords jujube industry; processing technology; product development; brand construction

(责任编辑:张志钰)