

· 中药资源 ·

酸枣仁产业现状和发展建议[△]甘家霞¹, 李豆豆¹, 苏金瑞², 郭宝林^{1*}

1. 中国医学科学院 北京协和医学院 药用植物研究所, 北京 100193;

2. 陕西省清涧县石盘便民服务中心, 陕西 榆林 718300

【摘要】失眠是一种由多种因素导致的常见睡眠障碍性疾病, 极大地影响人们的身心健康。酸枣仁是常用的具有养心安神、改善睡眠功效的药食同源中药, 是治疗失眠类中成药及保健品的必备药味。然而, 野生资源锐减、种植技术落后、基于品质的品种选育滞后等问题限制了酸枣仁产业的发展。概述酸枣的分布、产区、采收加工和质量现状, 介绍酸枣的栽培技术和国内种植情况, 提出保护种质资源、发展枣树嫁接酸枣、加强野生种质品质评价和高品质新品种选育、研发推广干法脱枣肉加工方法等产业发展建议, 以期为酸枣仁产业发展提供参考。

【关键词】酸枣仁; 产业; 种植技术; 采收加工; 发展建议

【中图分类号】R28 【文献标识码】A 【文章编号】1673-4890(2024)08-1332-05

doi:10.13313/j.issn.1673-4890.20240508002

Current Situation and Development Suggestions of Ziziphi Spinosae Semen Industry

GAN Jia-xia¹, LI Dou-dou¹, SU Jin-rui², GUO Bao-lin^{1*}

1. Institute of Medicinal Plant Development, Chinese Academy of Medical Sciences & Peking Union Medical College, Beijing 100193, China;

2. Shaanxi Qingjian County Shipan Civil Service Center, Yulin 718300, China

【Abstract】Insomnia is a common sleep disorder caused by a variety of factors, which greatly affect people's physical and mental health. As a commonly used medicinal and edible traditional Chinese medicine (TCM) that nourishes the heart, calms the mind, and improves sleep, Ziziphi Spinosae Semen is a necessary medicine of all kinds of medicines and health care products for treating insomnia. However, the development of the Ziziphi Spinosae Semen industry is limited by problems such as the sharp decline in wild resources, backward cultivation techniques, and lagging quality-based variety selection. The distribution, production areas, harvesting and processing, and quality status of *Ziziphus jujuba* var. *spinosa* were reviewed, and the cultivation technologies of *Z. jujuba* var. *spinosa* and the current planting situation in China were introduced. Development suggestions for the development of the Ziziphi Spinosae Semen industry were put forward, including the protection of germplasm resources, the development of *Z. jujuba* var. *spinosa* by date grafting, the strengthening of wild germplasm quality evaluation and the selection and breeding of high-quality new varieties, and the research, development, and popularization of the drying processing method of *Z. jujuba* var. *spinosa* with a view to providing a reference for the development of the Ziziphi Spinosae Semen industry.

【Keywords】Ziziphi Spinosae Semen; industry; cultivation techniques; harvesting and processing; development recommendations

酸枣 *Ziziphus jujuba* Mill. var. *spinosa* (Bunge) Hu ex H. F. Chow. 为鼠李科枣属野生灌木或小乔木, 别名棘、野枣、山枣、葛针等, 在我国分布于华北、西北地区, 以及河南、山东、辽宁、江苏、

安徽等省份的山地、丘陵和平原, 在山区的干燥山坡常为优势物种, 资源丰富; 栽培枣 *Z. jujuba* Mill. 为酸枣的驯化培育品种, 有4000多年历史^[1]。酸枣仁为酸枣的种子, 是著名的养心安神中药, 始载于

[△] 【基金项目】中国医学科学院医学与健康科技创新工程项目 (2021-I2M-1-031)

* 【通信作者】郭宝林, 研究员, 研究方向: 中药资源与栽培; E-mail: guobaolin010@163.com

《神农本草经》，具有养肝、宁心、安神、敛汗等作用，现代研究表明其改善睡眠效果显著，还有降压、解毒、保肝、抗癌等多种功效^[2]。酸枣果肉营养丰富、口味独特，是北方山区常见的野果，被制作成多种食品。

随着生活节奏加快、工作压力增大，睡眠障碍已经成为人们普遍面临的健康问题^[3]。酸枣仁是治疗失眠的首选中药，也是改善睡眠的保健食品和功能食品中的必备药味，因此其需求量逐年增加，价格呈上涨趋势，野生资源产量已远不足以满足需求^[4]。同时，以日本、新加坡、马来西亚等为代表的国家对中国的酸枣仁也有旺盛需求。然而，挂果率不稳定、“抢青”采收和破坏性采收，以及气候灾害等原因导致过去几年酸枣仁产量不足、价格飞涨，各地掀起了酸枣种植热潮。本文概述了国内酸枣仁产业现状和存在的问题，并提出发展方向。

1 酸枣特性简介

酸枣为落叶灌木和小乔木，高1~3 m，常形成灌木丛，主干长到杯口粗细便自然干枯，由根部再生嫩芽，很难成树，根系发达，叶片栅栏组织厚，有耐碱、耐寒、耐旱、耐贫瘠等特性，在田间地头、丘陵荒坡、陡峭的山坡都有生长，是防风固沙、水土保持树种，多生长在海拔1700 m以下的山区、丘陵、山坡或路旁等，偏喜温暖干燥的环境，具有极强的生命力。其6—7月开黄绿色小花，2~3朵簇生于叶腋，花期较长，可为蜜源植物；8—10月结果，核果近球形或广卵形，长15 mm，果皮厚、光滑，熟时暗红褐色，果肉薄，有酸味，果核较大，呈圆或椭圆形，内含种子1~2枚^[5]。

2 酸枣仁简介

2.1 有效成分

酸枣仁中含有皂苷、黄酮、生物碱、脂肪油、寡糖及多糖等类成分，研究证明，皂苷、黄酮、生物碱等类成分均具有改善睡眠的作用，皂苷类成分为镇静催眠的主要活性成分，黄酮类成分为抗焦虑、抗抑郁的主要活性成分^[6]。酸枣仁中还含有白桦脂酸(betulinic acid)、酸枣仁皂苷B(jujuboside B)、6"-阿魏酰基斯皮诺素(6"-feruloylspinosin)、木兰花碱(magnoflorine)、乌药碱(coclaurine)、荷叶碱(nuciferine)等成分。《中华人民共和国药典》(以下

简称《中国药典》)2020年版规定酸枣仁中黄酮类成分斯皮诺素(spinosin)质量分数不得低于0.08%，皂苷类成分酸枣仁皂苷A(jujuboside A)质量分数不得低于0.03%^[7]。

2.2 资源分布与市场行情

酸枣分布于辽宁、内蒙古、河北、山东、山西、河南、陕西、甘肃、宁夏、新疆、江苏、安徽等省份，可分为河北赞皇、河北唐山、山东汶上、东北、陕西、山西和甘肃七大产区，各地产酸枣仁质量差异不大，但50%以上产区所产酸枣仁中斯皮诺素含量无法达到《中国药典》2020年版标准^[8]。

随着酸枣仁需求量增加和价格升高，各地酸枣种植产业发展较快，目前全国酸枣树的种植面积约为6万hm²，主要位于河北、辽宁、陕西、河南、山西、山东等省份^[9]。其中，河北种植面积最大，约占全国总种植面积的40%，河北省邢台市拥有我国最大的酸枣产业基地^[10]。人工种植5年生酸枣树平均产鲜酸枣5 kg/株，每亩经济效益5000~9000元(1亩≈666.67 m²)。河北省赞皇县、行唐县、元氏县，陕西省清涧县等地枣树嫁接酸枣有5年以上的历史，已经形成一定的产业规模，嫁接后当年挂果、3年盛果，嫁接酸枣树平均产鲜酸枣20 kg/株，每亩经济效益8000~10 000元。

2.3 采收与加工

酸枣仁传统采收时间是在10月1日前后，由于野生资源大多没有明确权属，酸枣仁“抢青”采收问题已经持续了十几年，价格上涨又加剧了这一问题，通常从8月上旬就开始采收，至9月中旬基本结束。研究表明，9月下旬至10月上旬，在酸枣仁接近或完全成熟后，黄酮类和皂苷类成分含量最高，为保证酸枣仁质量，此时段应作为酸枣仁的最佳采收期，因气候不同在各产地约有10~20 d的差异。“抢青”采收对酸枣仁的品质有明显影响^[11]。

野生酸枣的传统采收方法是用竹竿、木棍打落采集。由于酸枣棘刺多，多生长在田埂边、山崖，采集有一定难度，采收者常将结枣枝或整棵酸枣树用斧头砍下拖回家采集，对资源造成破坏。酸枣仁从酸枣采收到枣仁成品需要经过多个加工环节，主要包括采收后去除果肉、去除内果皮(枣核)。由于去枣核加工需要专用设备，所以历来在一些区域集中加工，河北省赞皇县、内丘县和山东省汶上县是

酸枣仁传统集中加工地,陕西、山西也有部分大企业可以加工。目前加工对象是鲜枣,因此工艺过程包括堆沤、水洗去除果肉、晾晒、机械破除内果皮(果核)、仁壳分筛、碎枣仁水漂去壳、干燥、色选、封装、贮藏。堆沤和水洗的腐烂果肉形成污水,其排放存在环境污染风险。

加工和贮藏过程中的黄曲霉菌感染和黄曲霉毒素污染是影响酸枣仁质量的又一关键问题。研究表明,酸枣仁在新采收至贮藏的全过程(堆沤、去果后晾晒、水漂、贮藏)均有黄曲霉毒素污染,导致黄曲霉毒素超标^[12]。控制霉菌繁殖是减少黄曲霉毒素产生的根本措施,应贯穿整个生产过程,并特别注意堆沤和水漂等环节环境温度、湿度增加的问题。与湿法脱果肉比较,干法脱果肉有减少污染、降低药材黄曲霉毒素超标风险等优点^[13],但是因为加工成本较高,未在行业内普及。“抢青”采收的未成熟果实种仁干瘪、活力低、种皮易裂,也更容易感染黄曲霉菌。

3 酸枣种植技术

酸枣在其自然分布区域均可种植。由于酸枣根系比枣树发达,抗旱能力强,因此酸枣作为枣砧木被广泛使用。其繁殖和移栽技术较为成熟,繁殖方法主要是种子繁殖,也可根蘖苗分株繁殖和嫁接繁殖。酸枣种子发芽率高,有较强的嫁接亲和力。种子繁殖可以用净种子,温浸催芽后播种或果核层积,约3个月破核催芽,4月播种,7月下旬可出圃移栽。苗木栽植以秋季为佳,春季亦可。酸枣树幼龄阶段生长速度较缓慢,一般定植2~3年后主干直径2~3 cm、高80~100 cm时定干,定干修剪培养主枝和侧枝,成株每年冬剪除密生、交叉重叠枝,以及直立性徒长枝及病虫枝,均衡树势,改善通风透光。衰老树在冬天截去衰老枝,并在第2年5—6月对更新枣头进行选留调整。酸枣花量大、坐果率低,常通过开甲、环割、摘心、花期放蜂、浇水防旱、喷施调节剂和微肥等措施提高坐果率。危害酸枣的病害主要有枣疯病、枣锈病,虫害主要有桃小食心虫等。其中,枣疯病基本无治疗方法,需要及时发现病株,连根刨除、焚烧,树穴用5%石灰乳浇灌。

4 酸枣嫁接技术

酸枣原本作为大枣的砧木,受新疆大枣产业发

展的影响,以大枣为砧木嫁接酸枣的模式发展很快,这将成为未来酸枣生产的主要方式。嫁接最重要的是选择接穗,以收获优质酸枣仁为目标的嫁接应选择酸枣仁皂苷和黄酮含量高(特别是不容易达标的斯皮诺素含量较高)的接穗,可选择野生资源经评价质量较好产区的野生酸枣或近年来选育的高含量酸枣新品种。具体嫁接技术:选择优良母树做采穗母株,选用生长充实、枝径在0.5~1.3 cm的1年生枣头为接穗。接穗一般在落叶后枝条进入休眠期至萌芽前采集,采集回来的接穗采用蜡封处理,存放于0~5℃的冷库或地窖中^[14]。以收获酸枣仁为目的的嫁接,砧苗可选择生长健壮的2年生以上酸枣苗、大枣树和大枣苗^[15],一般在距离地表5~10 cm处嫁接,主要采用枝接法(包括劈接法、插皮嫁接法或切接法),也可采用芽接法。

5 酸枣种植产业现状

5.1 种质资源和品种

酸枣在我国北方地区分布广泛,野生酸枣性状差异较大。刘孟军等^[16]对河北、北京等地的酸枣种质资源进行了调查,选育出一些优良的药用、鲜食或药食两用酸枣品种和类型。杨雷等^[17]对149份酸枣种质资源的生物学性状和营养成分进行了系统分析,从中筛选出10份可用于鲜食或加工用的种质资源。崔向东^[18]通过对河北保定和石家庄野生酸枣资源进行调查,初选出野生酸枣优株73株,其中鲜食与加工用优株38株、核用优株15株。李世鹏等^[19]收集了86份酸枣资源,从中筛选出5份优良鲜食酸枣种质资源。河北农业大学中国枣研究中心在对河北、河南、山东、山西、陕西、辽宁、北京等主要酸枣产区酸枣资源进行系统调查基础上,收集了有代表性的130个酸枣类型,在河北定州建立了酸枣种质资源圃^[20]。新疆塔里木大学建立了酸枣果实品质评价体系,构建了包含55份酸枣资源的种质核心库^[21]。

对酸枣新品种的选育工作持续开展,大多数品种以果肉利用或鲜食为目标。河北省共培育酸枣新品种40余个,辽宁、山东、山西、河南分别培育品种2、2、3、1个。河北农业大学及河北禾木丽园公司合作选育了“丽园珍珠1号”~“丽园珍珠14号”,部分品种特性包括出仁率、双仁率,以及总皂苷和总黄酮含量;河北农业大学的另一团队和邢台绿野

枣树研究所合作培育了“邢酸1号”~“邢酸15号”，大多数品种特性包括出仁率，而酸枣仁皂苷A和酸枣仁皂苷B含量没有优势；邢台学院和河北邢州枣业公司选育的“邢州1号”~“邢州18号”、河北省林业科学研究院培育的“蓝猫1号”~“蓝猫4号”、河北省邢台市国营长信林场选育的“久和1号”与“久和2号”均无仁用产量和品质特性描述；邢台学院和河北静心公司培育的“静心2号”双仁率为38.0%，种仁饱满，单株产量为7.37 kg，折合亩产量980 kg，酸枣仁皂苷A质量分数为0.041%、斯皮诺素质量分数为0.092%，为仁用合格品种；沧州市农林科学院选育的“尹棘1号”果核出仁率为21.5%，多仁结实率达93.7%，酸枣仁皂苷A质量分数为0.090%、斯皮诺素质量分数为0.103%，为仁用优质品种。

5.2 野生抚育管理

中药材野生抚育是根据动植物药材生长特性及对生态环境条件的要求，在其原生或类似的环境中，人为或自然增加居群内个体数量，使其资源量达到能采集利用的生产方式^[22]。根据酸枣耐旱、耐寒、耐碱等生长习性，野生抚育是成本低、见效快的酸枣种植模式。推荐的抚育类型包括：1) 在野生优质酸枣分布的地区，可对野生酸枣林去除病株、疏伐密株、复壮衰老株、培育结枣枝，提高野生结实率；2) 在野生分布酸枣质量不佳的地区，可以坐地嫁接酸枣树优良品种；3) 在适合酸枣种植的荒地、地埂、荒坡进行优质酸枣种子播种，施加防旱促萌发措施，或移栽优质酸枣苗，将其发展成酸枣园^[23]。

5.3 枣树嫁接酸枣

在河北赞皇、陕西清涧、山西临县等地，大枣受雨水、虫害等影响很难长到成熟变红，容易出现果实开裂等问题，这导致大枣的经济效益逐年降低，万亩枣园被弃管。河北赞皇将枣树改接酸枣，将300亩弃管枣园建设成大枣改接酸枣标准化种植示范基地。河北农业大学专家推荐了3个酸枣优良品种，经过标准化管理，嫁接成活率超过90%，次年挂果，3年进入丰产期，实现了枣树改接酸枣的标准化种植^[24]。本课题组对2022年和2023年陕西清涧大枣嫁接收获的酸枣进行了酸枣仁皂苷A和斯皮诺素含量测定，大枣嫁接酸枣和野生酸枣没有明显差异。

6 发展建议

通过栽培酸枣实现酸枣仁资源的可持续供应是产业发展的必然趋势。栽培酸枣权属明确，能够避免出现“抢青”采收现象，成熟后的酸枣果实、果肉含水量降低，可采用干法脱枣肉取核，使酸枣仁和枣肉都可利用，避免了湿法加工产生黄曲霉菌污染。栽培酸枣的推广将同时推动酸枣仁产业的高质量发展。根据酸枣产业现状提出发展建议：1) 保护种质资源。我国北方野生酸枣资源丰富，蕴含了大量的变异类型，应加大种质资源调查收集力度，及时保存有潜在价值的酸枣资源。2) 发展枣树嫁接酸枣。充分利用北方枣产区的枣树资源，快速推进酸枣仁的生产。过去20年，新疆大枣产业的发展导致北方大枣产业发展受阻，枣园大多荒芜，枣树被砍伐，应尽快将现存的低经济效益枣树嫁接酸枣，挽救枣树颓势，发展酸枣产业。3) 加强野生种质品质评价和高品质新品种选育。野生酸枣质量参差不齐，随着栽培酸枣和嫁接酸枣产业的发展，优质酸枣苗或接穗的需求量快速增加，应在优质酸枣野生产区[如山西临汾(包括大宁、永和、吉县)，河北涉县、迁安，甘肃庆阳，辽宁建昌，天津蓟州，陕西清涧、合阳、眉县等]确定优质接穗采集区并采集种仁，在含量和产量方面进行评价和优选，选育出更多在酸枣仁品质和产量方面具有优势的新品种，以及果实和种仁兼用的优异新品种。4) 研发和推广干法脱枣肉加工方法。随着种植量增加，干法脱枣肉的方法将得到推广，但目前该技术在产业中应用成本较高，应加大研发力度，实现降本增效。

[利益冲突] 本文不存在任何利益冲突。

参考文献

- [1] 王倩. 邢台市酸枣产业发展现状调查及对策研究[D]. 邯郸: 河北工程大学, 2023.
- [2] 张瑞鹏, 赵仁邦, 刘子慷, 等. 酸枣仁的功能作用及其产品开发[J]. 中国食物与营养, 2018, 24(10): 26-30.
- [3] 武晓磊. 四逆散加味治疗失眠的机制探讨[J]. 中国医药指南, 2018, 16(13): 219.
- [4] 孙文元. 不同采收期对药用酸枣仁质量的影响研究[J]. 现代农村科技, 2020(12): 60.
- [5] 中国科学院《中国植物志》编辑委员会. 中国植物志: 第48卷第1册[M]. 北京: 科学出版社, 1982: 135.
- [6] 马进杰, 刘萍, 马百平. 酸枣仁化学成分及其镇静催眠

- 作用研究进展[J]. 国际药学研究杂志, 2011, 38(3): 206-211.
- [7] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典:一部[M]. 北京:中国医药科技出版社, 2020:382.
- [8] 周赛男, 陈安家, 郭宝林, 等. 不同产区酸枣仁中斯皮诺素、6"-阿魏酰斯皮诺素、酸枣仁皂苷A、酸枣仁皂苷B的含量测定[J]. 中草药, 2019, 50(11):2712-2717.
- [9] 王文青, 王斌, 王建忠. 大健康背景下加快我国酸枣仁产业发展的策略[J]. 中药材, 2023, 46(7):1591-1594.
- [10] 高军花, 李薇, 宋博, 等. 邢台市酸枣仁产业发展调研情况分析对策建议[J]. 中国农业文摘-农业工程, 2022, 34(1):9-14.
- [11] 周赛男, 郭宝林. "抢青"采摘对酸枣仁质量的影响[J]. 中国现代中药, 2020, 22(6):894-898.
- [12] 张西梅, 高微微, 郝燕红, 等. 酸枣仁加工过程中黄曲霉毒素及污染真菌调查[J]. 中国中药杂志, 2019, 44(10):2009-2014.
- [13] 魏洁. 脱果肉方法和贮藏时间对酸枣仁质量的影响[D]. 太原:山西大学, 2021.
- [14] 张保建, 王建霞. 枣树接穗选取与蜡封贮藏技术[J]. 北京农业, 2012(10):25-26.
- [15] 程伟. 直播酸枣嫁接及管理技术[J]. 新农业, 2019(1):36.
- [16] 刘孟军, 王永蕙. 枣和酸枣等14种园艺植物cAMP含量的研究[J]. 河北农业大学学报, 1991, 14(4):20-23.
- [17] 杨雷, 周俊义, 刘平, 等. 酸枣种质资源果实主要数量性状变异及概率分级[J]. 河北农业大学学报, 2006, 29(1):34-37.
- [18] 崔向东. 野生酸枣资源选优与快速繁殖技术研究[J]. 安徽农业科学, 2011, 39(8):4464-4466.
- [19] 李世鹏, 陈叶, 郭明欣, 等. 86份酸枣种质资源筛选和遗传多样性分析[J]. 安徽农业科学, 2019, 47(11):51-55.
- [20] 丁雯, 杜晨晖, 李泽, 等. 药用植物酸枣道地产地及种质资源多样性的研究进展[J]. 世界中医药, 2022, 17(14):2080-2086, 2091.
- [21] 丁雯. 山西不同产地酸枣遗传多样性与化学成分的相关性分析[D]. 太原:山西中医药大学, 2021.
- [22] 陈佳昕, 史鑫波, 唐志书, 等. 不同采收时间野生酸枣与野生抚育酸枣各部位化学成分含量变化研究[J]. 中国中医药信息杂志, 2023, 30(11):132-137.
- [23] 裴香萍, 李晓兰, 丁雯, 等. 山西酸枣种质资源调查分析报告[J]. 中国民族民间医药, 2022, 31(2):49-54.
- [24] 李飞, 王红润, 王书军, 等. 河北省石家庄赞皇县持续念好"山字经"[N]. 人民日报, 2023-12-01(18).

(收稿日期: 2024-05-08 编辑: 戴玮)