

生态环境约束下秦巴山脉区域工业绿色发展策略

徐德龙¹, 李辉², 周媛², 曹云龙³, 苗金祥³, 孙静伟³

(1. 中国工程院, 北京 100088; 2. 西安建筑科技大学材料与矿资学院, 西安 710055;
3. 陕西循环经济工程技术院, 西安 710055)

摘要: 秦巴山脉作为国家主体生态功能区和最大的扶贫攻坚区, 生态保护任务艰巨, 改善民生需求迫切。本文在分析秦巴山脉区域工业发展现状与存在问题的基础上, 结合当地的资源环境优势, 提出在生态环境约束条件下, 该区域工业绿色发展和转型升级的总体思路、具体策略和保障措施, 以期对未来秦巴山脉区域工业发展对策提供可供参考的思路与借鉴。

关键词: 秦巴山脉区域; 环境约束; 工业; 绿色发展

中图分类号: X32 **文献标识码:** A

Green Strategy of Industrial Development in the Qinba Mountain Area under Ecological and Environmental Limitations

Xu Delong¹, Li Hui², Zhou Yuan², Cao Yunlong³, Miao Jinxiang³, Sun Jingwei³

(1. Chinese Academy of Engineering, Beijing 100088, China; 2. College of Materials and Mineral Resources, Xi'an University of Architecture & Technology, Xi'an 710055, China; 3. Shaanxi Research Institute of Recycling Economy, Xi'an 710055, China)

Abstract: As the main national ecological function area and the biggest poverty alleviation area, the Qinba Mountain Area is facing the arduous task of ecological protection and the urgent need for improving people's livelihood. Based on the analysis of the present situation and the problems of industrial development in the Qinba Mountain Area, together with the advantages of local resources and environment, this paper proposes an overall perspective, specific strategies, and safeguard measures on how to realize the green development, transformation, and upgrading of the industries in this area under ecological and environmental limitations, which will provide reference for the future development of regional industries in this area.

Key words: the Qinba Mountain Area; environmental limitations; industry; green development

一、前言

秦巴山脉是中国重要的气候和生态分界线, 横跨陕西、四川、重庆、河南、湖北、甘肃五省一市, 涉及 20 个设区市及甘南藏族自治州、湖北神农架林

区, 119 个县(区、县级市)^[1]。该区域地貌形态多种多样, 生物资源和矿产资源非常丰富, 具有发展区域特色经济得天独厚的自然资源条件^[2]。同时, 受地域和交通条件限制, 该区域整体经济发展相对滞后, 是中国最大的连片贫困区, 也是未来几年我国扶贫

收稿日期: 2016-08-11; 修回日期: 2016-08-15

作者简介: 徐德龙, 中国工程院, 副院长, 院士, 主要研究方向为材料科学与工程、循环经济理论与技术; E-mail: dlxu@xauat.edu.cn

基金项目: 中国工程院重大咨询项目“秦巴山脉绿色循环发展战略研究”(2015-ZD-05)

本刊网址: www.enginsci.cn

攻坚的核心区域。区内地质灾害多发易发,生态脆弱,环境污染治理压力大,生态建设任务繁重^[13]。

工业是推动社会经济发展的主要动力,是一个国家实现现代化的核心和前提。以工业兴省、强市、富县是我国绝大多数地区经济发展的首选战略^[4]。但工业发展在推动区域经济发展、给社会带来巨大进步的同时,也会对环境造成严重破坏。秦巴山脉作为我国16个主要的扶贫攻坚区域之一,正处于加速工业化进程的新时期,但作为国家绿肺、中央水库和生物基因库,该区域生态环境保护任务艰巨。在当前条件与发展机遇下,如何在自身生态环境承载能力范围内快速提高整体经济发展水平,在保住青山绿水的同时实现百姓脱贫致富,是秦巴山脉区域经济发展亟待解决的问题。本文在分析秦巴山脉区域工业发展现状与存在问题的基础上,结合当地的优点,提出在生态环境约束条件下,该区域工业绿色生态化发展的总体思路、具体策略和保障措施,以期对未来秦巴山脉区域工业发展对策提供可供参考的思路与借鉴。

二、秦巴山脉区域工业发展现状、特点与存在问题

近十多年来,在国家加大扶贫开发力度、深入

推进西部大开发和促进中部地区崛起等一系列战略部署机遇期,秦巴山脉区域大力推进生产力布局调整,工业有了较快发展,规模效益持续增加,对该区域人民脱贫致富起到了重要支撑作用。

(一) 秦巴山脉区域工业发展现状

1. 工业在区域经济中占有相当比重

表1给出了分别统计的2010年和2014年陕西、河南、湖北、四川、甘肃五省涉及秦巴山脉的26个地级市(州)和重庆市的第一产业、第二产业、第三产业的产值比例分布情况,由表1可知,2014年除甘肃省,重庆市,陕西省的西安市、安康市、汉中市,四川的巴中市和湖北的神农架林区外,其他省(市)第二产业所占的比例在三种产业中均最高,且大多数地方的第二产业产值比重占当地经济产值近一半以上。较2010年,有18个地市(州、区)2014年的第二产业产值比例都有不同幅度的提升。可见工业在秦巴山脉的区域经济中占有相当比重。

2. 基本形成系统的现代工业体系

经过多年的积淀与发展,秦巴山脉区域已基本形成了包括装备制造、原材料制造、消费品制造、电子产品制造、能源生产制造和新兴产业培育六大门类三十多个细分行业的现代工业体系。其中有不少行业在全国具有竞争优势,如:十堰的东风汽车,

表1 秦巴山脉地区所辖市产值情况

省市	第一产业产值:第二产业产值:第三产业产值		省市	第一产业产值:第二产业产值:第三产业产值			
	2010年	2014年		2010年	2014年		
陕西省	西安市	4.32:43.39:52.29	3.9:40.3:55.8	湖北省	十堰市	10.6:54.6:34.8	12.6:50.8:36.6
	宝鸡市	10.7:62.9:26.4	9.7:65.0:25.3		襄阳市	15.2:51.9:32.9	12.8:57.7:29.5
	渭南市	16.1:49.2:34.7	14.2:54.4:31.4		丹江口市	14.5:50.4:35.1	15.5:50.7:33.8
	商洛市	20.3:41.2:38.5	15.8:52:32.2		老河口市	21.10:56.80:22.10	15.69:52.99:31.32
	安康市	20.5:39.6:39.9	13.5:55.1:31.4		神农架林区	11.4:39.7:48.9	9.4:40.3:50.3
	汉中市	21.66:39.14:39.2	18.6:46.2:35.2		重庆市	8.7:55.2:36.1	7.4:45.8:46.8
河南省	洛阳市	8.1:60.1:31.8	7.5:56.2:36.3	甘肃省	陇南市	26.30:28.63:45.07	25.23:26.43:48.34
	平顶山市	8.7:66.3:25.0	10.2:57.9:31.9	天水市	20:37.7:42.3	18.3:38.8:42.9	
	南阳市	20.5:52.0:27.5	16.3:50.5:33.2	定西市	31:25:44	28.0:26.3:45.7	
	三门峡市	8.0:68.5:23.5	9.0:64.0:27.0	甘南州	23.5:23.7:52.8	22.53:24.63:52.84	
四川省	达州市	23.8:50:26.2	20.9:52.9:26.2	四川省	南充市	24.5:48.4:27.1	21.9:50.9:27.2
	巴中市	29.1:33.8:37.1	18:46:36	万源市	28:46.6:25.4	22.9:54.3:22.8	
	广元市	23.8:39.0:37.2	17.4:47.4:35.2	江油市	14.2:48.4:37.4	13.2:51.1:35.7	
	绵阳市	17.3:48.8:33.9	16.0:51.0:33.0				

注:数据来源于各地政府统计公报,政府工作报告及各地统计年鉴。

汉中的轻型运输机，汉中的汉川机床，天水的星火机床制造产业基地，覆盖河南省的洛阳市、三门峡市和陕西省渭南市的小秦岭地区的金、钼冶炼与深加工基地和陕西汉中、安康、四川达州的铅锌冶炼与深加工基地，陕西安康的富硒食品饮料生产基地，以河南省宛西制药股份有限公司、四川新中方医药集团股份有限公司和陕西安康北医大制药股份有限公司为代表的生物医药基地，以甘肃陇南为代表的油橄榄产业开发基地，四川达州的天然气生产基地和以天水华天电子集团股份有限公司为代表的集成电路生产和半导体器件封装测试产业基地等。

3. 工业园区建设已初具规模

16 个国家级工业园区和 22 个省级工业园区在该区域形成“外围四区中央一带”的分布格局。工业园区作为“要素集中、产业集聚、企业集群、创新示范、政策引导”的特殊区域，在区域经济发展中发挥着重要作用。

4. 工业企业发展较快

在该区域内部和外围形成一批在全国或国际具有重大影响的知名企业，成为秦巴山脉区域经济发展的引领者。如湖北十堰的东风汽车集团股份有限公司、河南洛阳的中信重工机械股份有限公司、一拖集团有限公司、洛阳栾川钼业集团股份有限公司、西峡的宛西制药物流有限责任公司、四川长虹电子控股集团有限公司、九洲电器集团有限责任公司、阆中的保宁制药有限公司等。建成全国面积最大、销售额最高的汽车配件交易市场——“中国（十堰）汽配城”，年交易额达 200 亿元。

（二）秦巴山脉区域工业发展的特点

1. 绿色循环发展理念得到普遍重视

该区域的大部分市、县都已充分认识到走绿色、低碳、循环发展道路对全国生态文明建设和区域可持续发展的重要性，坚定不移地走环保优先、生态至上的发展之路，即以提高经济发展质量效益为中心，以转方式、调结构为重点，强力推进节能减排，加强能源消费、重点污染物排放的管理方式。围绕高耗能产业和区域特色优势产业，构建生态工业格局，初步形成规模化的贵金属、有色金属和非金属采选加工、能源化工、生物医药、农副产品加工、林果加工等产业体系的循环链。

2. 部分地方实现精准功能定位和错位发展

为形成区域核心竞争优势，避免区域内恶性

竞争和同质化倾向，部分地方基于国际产业走势、自身资源禀赋和工业经济发展特点，在辖区内精准划分功能区，实施分类指导，主动调整产业布局，引导差异化发展和错位发展。如重庆市针对辖区内各区域的地理和生态特点，将其划分为都市功能核心区、都市功能拓展区、城市发展新区、渝东北生态涵养发展区和渝东南生态保护发展区五大功能区域，按照禁止和限制两类列出了五大功能区的产业投资负面清单。其中城市发展新区作为未来工业化的主战场，严格限制建设高耗水和可能对主城区大气产生影响的高污染工业项目；而对位于秦巴山脉核心区域的渝东北生态涵养发展区，禁止布局资源环境超载的产业项目和落后产能，同时引导该区域内的 7 个县市积极发展特色产业，加大绿色循环发展。

3. 助力地方经济发展的军民融合初见成效

秦巴山脉区域在 20 世纪 50 到 70 年代作为国家国防工业的重要建设基地，积淀有航空、航天、核工业、机械、电子等装备制造领域的众多军工企业。如今这些军工企业的大部分已经融入当地经济，逐步走向“保军转民”和“军民融合”的发展之路，为地方经济发展做出了重要贡献。

4. 一些具有区域优势和特色的产业发展迅速

依托秦巴山脉区域丰富的生物、矿产资源和得天独厚的自然条件，具有竞争性、成长性的清洁能源（风电、水电、光伏等）产业、绿色生物资源产业（农林畜牧特产加工、生物医药）和矿产品（钼、钨、黄金、岩盐等）精深加工产业在该区域发展迅速。

5. 产业发展初步实现园区化承载

秦巴山脉区域目前已经建设的众多的工业园区、产业基地、高新区和开发区，正在发挥越来越大的集聚效应，其战略支撑和综合带动功能不断增强，形成了形态多样、功能互补、竞相发展的园区化承载格局。

（三）秦巴山脉区域工业发展存在的问题

尽管秦巴山脉区域的工业发展很有成效，但因自身条件的限制和历史原因，还有诸多问题亟需解决。

1. 区域内部发展不均衡，与发达地区相比工业基础依然薄弱

秦巴山脉区域的整体工业素质呈现东强西弱、南北相当的态势，区域内部发展不平衡。如湖北十

堰已处于工业化中期阶段，而甘肃陇南地区还处于工业化起步阶段，有的县基本没有工业；重庆的万州，四川的达州，陕西的汉中、安康工业发展基本相当，都处在工业化中期阶段。综合来看，该区域工业经济总量依然偏小，发展滞后于全国平均水平，处在由工业化初期向中期过渡的阶段，与其在区域经济中的重要地位和作用形成明显反差。

2. 产业层次偏低

在该区域工业经济中，以初级加工为主的资源开发型产业占比很大，多数产业处于价值链低端，少数偏远县工业还停留在农副产品手工作坊的水平，吸纳和转移当地农民就业能力弱。高科技、高附加值和新兴产业尚未形成规模。

3. 创新能力偏差

创新驱动、创新发展的氛围在秦巴山脉区域的中小企业中尚未形成，半数以上的企业既未建立技术研发机构，也未建立技术创新体制和机制。多数企业仍属于劳动密集型，技术含量不高。企业的技术创新方式主要是引进和模仿，地方工业的发展主要依靠规模扩张。

4. 各类人才缺乏

与发达地区的经济水平差距促使当地的人力资源向大中城市和发达地区单向流动并聚集，造成秦巴山脉区域各类人才匮乏，每万人的科技人员不足200人（为全国平均水平的40%）。且因地域、交通条件限制，产业配套、生活环境和医疗卫生条件差，教育设施落后，师资力量不足，基本公共服务设施不完善，很难吸引各类人才到秦巴山脉区域创业、就业。

5. 国家投入偏少

改革开放以来，党和国家为秦巴山脉区域经济社会发展所投入的资金，绝大部分用于农业、林业、交通、水利、能源等基础设施建设，以及教育、医疗卫生等社会事业和基本公共服务方面，针对区域内地方工业经济发展的国家投入与支持较少。一些项目即使得到国家资金支持，但因所在地政府财力困难，拿不出配套资金而难以实施。先天性“自我造血”功能差，导致该区域申请银行贷款和招商引资难度加大。

6. 信息化相对滞后

由于缺乏统一的信息化战略布局与合作联动机制，秦巴山脉区域不同地域间信息化发展不平

衡，区域内未实现互联互通；受自然条件限制，信息化基础设施相对薄弱，服务能力不足；信息化与工业化深度融合不够，尚不能完全满足工业绿色发展需求。

三、生态环境约束下秦巴山脉区域工业绿色发展的策略

秦巴山脉的生态环境保护关系国家生态安全，意义重大。该区域环境脆弱，一旦污染与破坏，极难修复。在这种生态环境的约束条件下，秦巴山脉区域的工业绝不能按传统的工业发展老路前行，要充分利用大数据时代的各种最新成果，以技术、管理、政策创新为动力，保护优先，在现有的工业发展基础上，以提质增效为中心，突出优势、特色发展，区域联动，走绿色智慧生态化的特色发展道路。

（一）秦巴山脉区域工业绿色发展的总体思路

坚持创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念，实施“大集团引领，大项目支撑，园区化承载，集群化推进，科技化创新，信息化融合，绿色化发展，循环化提高”的发展战略，因地制宜，重点发展优势产业，改造提升传统产业，培育壮大绿色新兴产业，全力推进工业园区转型升级，构造优势突出、特色鲜明、高效、清洁、低碳循环的绿色产业体系，建设“绿色、魅力、富裕秦巴”。

（二）秦巴山脉区域工业绿色发展的具体策略

1. 生态保护优先

按照国家已有的生态安全格局规划，对秦巴山脉区域生态安全格局进行产业布局。秦巴山脉区域内部相当一部分地区为国家自然保护区、生态安全重要区和极重要区。在这些地区绝不允许发展可能带来任何污染的工业，只能适度发展无污染的绿色产业，原来布局在这些地方的重工业应逐渐向秦巴山脉区域外围协调区转移。

2. 严格限制传统产业发展

目前在秦巴山脉区域布局的传统产业主要有钢铁、有色金属、建材、化工、装备制造和服装纺织等。对于钢铁、有色金属、建材和服装纺织工业，应严格限制产能发展，加快淘汰落后产能，逐渐将位于秦巴山脉中央核心地带生态安全极重要区和重

要区的企业向外围协调区工业园区迁移，同时鼓励企业运用高新技术提质增效，适当延伸产业链。对于化学工业，应严格限制非金属化工制品发展，鼓励企业由传统基础化工原料加工向精细化工产品制备方向转型；基于秦巴山脉的矿产资源优势，重点发展化工新材料、生物化工材料和电子化学材料。对于装备制造工业，应基于积淀的产业优势，重点发展航空、汽车、机床等装备制造，提倡绿色制造、智能制造和再制造，提供精细化特色服务。

3. 加强特色绿色产业培育

秦巴山脉生物种质资源丰富，开发利用潜力大。这里是全国闻名的“绿色生物资源基因库”和“中药材之乡”，共有中药材 2 400 余种，属于《中华人民共和国药典》规范的正式中药材 282 种，占全部规范中药材的 62.3 %。杜仲、厚朴、红豆杉、天麻、黄连、绞股蓝、葛根、山茱萸、五味子等是全国少有的盛产区，而且天麻是全国第一大产区，绞股蓝为秦巴山区独有；秦巴山脉也是我国漆树、核桃、茶叶等资源的集中分布区之一^[5]。这里森林覆盖面积大，人为污染极其轻微，空气和水质量良好，区域生态环境符合生产 AA 级绿色食品环境质量标准^[6]，具有发展绿色产业的良好条件。应依托该区域药材种植优势，大力发展特色中成药和生物制剂产业，采用绿色先进工艺设备，做好废水治理与废弃物利用；依托核桃、板栗、茶叶、魔芋、食用菌、木本油料、生态养殖等特色农林畜牧产品资源，发展有特色的有机食品、有机果品、绿色饮料、绿色蛋肉、富硒食品和林果加工业，畜禽肉食加工业，食用菌产业，茶产业和木本油料产业。打破“一村一品”和“一县一品”的格局，开展秦巴山脉区域绿色农林畜牧产品的联片标准化，做出品牌和规模；高起点开发利用该区域的水资源和碳汇资源，培育水经济产业和碳汇经济产业。

4. 慎重发展矿产品深加工产业

秦巴山脉区域矿产资源极其丰富，已发现矿产 100 余种，包括有色金属、稀有金属、贵金属、能源和非金属等。过去几十年，矿产资源的开发利用有力地促进了当地社会经济的发展，但也出现了诸如资源浪费、生态环境恶化、乱开滥采等问题^[7]。对于秦巴山脉区域的矿产资源开发，应慎重规划，可有计划开发外围协调区的高储量优质矿产资源，延伸产业链，多省联合建设绿色矿产开发工业

区：在秦巴山脉区域东北部的的外围协调区（小秦岭地区）联合陕西、河南建设金、钼矿产绿色开发工业区，在秦巴山脉区域东北部的的外围协调区联合陕西、甘肃和四川建设铅、锌等矿产绿色开发工业区，在秦巴山脉区域西南部的的外围协调区依托四川建设石油、天然气等矿产的绿色开发工业区；对于位于秦巴山脉中央生态安全重要区和极重要区的矿产资源只勘探不开发，积极推进已开矿山的关闭与生态恢复工作。

5. 推进工业园区转型升级

基于秦巴山脉区域的资源分布特点，梳理现有园区情况，准确定位各工业园区功能，从区域整体出发，进一步优化园区布局，推动工业布局向集约高效、协调优化、集中承载转变；完善工业园区基础设施，推广普及园区内能源、资源循环系统建设，实现废水、废热、废渣在园区内可循环利用；完善园区工业互联网设施，利用移动互联网、物联网、云计算、大数据等设施，建设智能化园区；以工业园区为载体，发挥龙头企业引领作用，促进产业在园区集聚发展。

四、实现秦巴山脉区域工业绿色发展的保障措施

（一）加强区域协调联动

1. 加强统一领导推进

在国家层面组建秦巴山脉绿色循环发展领导小组，制定秦巴山脉绿色循环发展总体规划和专项规划，统一组织推进秦巴山脉区域协调合作与联动发展，及时协商解决在发展中出现的新情况、新问题。

2. 建立秦巴山脉区域地级市联席会议制度

成员由区域内各地级市市长组成，各地级市市长轮流担任联席会议主持人，每年召开一次联席会议，共同研究推进秦巴山脉区域绿色循环发展的重大问题，采取统一措施，协作联动，积极推动，促进协同发展。

3. 组建秦巴山脉区域智库联盟

重点开展加强区域合作、推进产业协同、加大生态保护、发展绿色产业、实现基础互通、打造内陆开放高地等方面的研究工作。

4. 组建秦巴区域产业联盟

由行业或产业协会与区域内大中型企业组建产

业联盟,建立产业链延伸对接项目汇集发布机制,推动全区域产业错位发展、特色发展、互补发展。

(二) 制定科学可行的秦巴山脉区域工业绿色发展规划

分近期、中期、远期目标,制定科学可行的秦巴山脉区域工业绿色发展规划,构筑绿色低碳循环发展产业体系,重点发展先进装备制造、电子信息、生物医药和绿色农林畜牧产品加工等产业,强化工业园区载体功能,加强产业集群培育发展,重点扶持新技术和新产业。

(三) 加快制度体系建设

建立秦巴工业绿色低碳循环发展评价考核制度,自然资源资产产权与用途管制制度,以生态红线为依据的工业发展环境保护制度,矿业资源绿色开发与有偿使用制度;探索建立排放权交易制度,绿色税收制度。

(四) 重视产业人才培养与引进

制定并实施专门的人才引进规划;利用区域生态优势和有吸引力的人才引进政策,吸引周边大城市高技术人才到本区域创业、就业;由当地政府与大企业合作,建设专业化的职业培训机构,依托当地产业开展职业培训和专业人才培养。

(五) 创新金融支持机制

按照中央和省市共建模式,组建“秦巴绿色发展银行”。设立秦巴山脉区域绿色产业发展基金,建立政府-银行-企业间的有效协作机制,更好地促进企业、产业发展。

致谢

在前期调查研究的过程中,得到陕西、河南、湖北、四川、甘肃五省和重庆市人民政府及该五省一市涉及秦巴山脉的各市、县政府,“秦巴山脉绿

色循环发展战略研究”项目综合组和陕西、河南、湖北、四川、甘肃、重庆六个地方专题组的大力支持,特表示衷心的感谢。

参考文献

- [1] 郭华,蒋远胜,邓良基,等.浅析四川秦巴山区农林畜药业的绿色循环发展[J].国土资源科技管理,2016,33(2):56-62.
Guo H, Jiang Y S, Deng L J, et al. Analysis on the green circulation development of agriculture in Qinba Mountain area in Sichuan province [J]. Scientific and Technological Management of Land and Resources, 2016, 33(2): 56-62.
- [2] 姜明全,陈建新.发展秦巴山区特色经济初探[J].陕西农业科学,2000(12):12-14.
Jiang M Q, Chen J X. Ways to developing Qinba Mountain area with distinctive economy [J]. Shaanxi Journal of Agricultural Sciences, 2000(12): 12-14.
- [3] 高萍.加快工业化进程是中部地区崛起的必由之路——兼论中部地区发展必须实现的三大战略转变为例[J].江汉论坛,2004(12):19-21.
Gao P. Speeding up the process of industrialization is the only way for the rise of the central region and the three major strategic changes must be realized in the development of the central region[J]. Jiangnan Tribune, 2004(12): 19-21.
- [4] 徐家存,李丽娇,王筱春.我国山区生态工业发展分析与对策——以云南省为例[J].中国集体经济,2013(9):44-45.
Xu J C, Li L J, Wang X C. Analysis and Countermeasures of the development of ecological industry in mountain area of China[J]. China Collective Economy, 2013(9): 44-45.
- [5] 何家理.秦巴山区保护与发展生态型经济区政策研究[J].生态经济,2010(2):81-84.
He J L. On Qinba Mountainous area conservation and the development of ecological economic zone's policy[J]. Ecological Economy, 2010(2): 81-84.
- [6] 刘强,张治臣,陈苏维.秦巴山区绿色畜产品产地环境质量评价[J].家畜生态学报,2004,25(2):34-36.
Liu Q, Zhang Z C, Chen S W. Environment quality evaluation of green animal products producing area in Qinba Mountain district[J]. Journal of Domestic Animal Ecology, 2004, 25(2): 34-36.
- [7] 方乙,郗爱华,葛玉辉,等.四川秦巴山区矿产资源开发合理布局浅议[J].国土资源科技管理,2016,33(2):18-23.
Fang Y, Xi A H, Ge Y H, et al. Rational distribution proposal of mineral resources exploitation in Sichuan Qinling—Daba Mountains [J]. Scientific and Technological Management of Land and Resources, 2016, 33(2): 18-23.