

中国杂粮研究

牛西午 刘作易 主编



中国农业科学技术出版社

中国杂粮研究

牛西午 刘作易 主编

中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

中国杂粮研究/牛西午, 刘作易主编.
—北京: 中国农业科学技术出版社, 2007. 9
ISBN 978 - 7 - 80233 - 372 - 7

I. 中… II. ①牛…②刘… III. 杂粮 - 农业产业化 - 研究 - 中国 - 文集 IV. F326. 11 - 53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 119419 号

责任编辑 冯凌云

责任校对 贾晓红

出版者 中国农业科学技术出版社

北京市中关村南大街 12 号 邮编: 100081

电话 (010) 68919704 (发行部) (010) 62150862 (编辑室)

(010) 68919703 (读者服务部)

传真 (010) 62189012

网址 <http://www.castp.cn>

经销者 新华书店北京发行所

印刷者 北京科信印刷厂

开本 787 mm × 1 092 mm 1/16

印张 20.5

字数 450 千字

版次 2007 年 9 月第 1 版 2007 年 9 月第 1 次印刷

定价 80.00 元

《中国杂粮研究》编委会

主 任：牛西午 刘作易
常务副主任：杨 军 张克强
副 主 任：卢庆善 孙好勤 韩忠超 薛春生
 白成云 任永玲 牛 斌 马宏斌
 景小兰
编 委：任 洪 郑常祥 陈泽辉 周向阳
 马海峰 罗 峰 杨 镇 邹剑秋
 冯 高 李荫藩 郭忠贤 郑联寿
 董良利 张福耀 邵林生 姬虎太
 张喜文 刘永忠 张定一 张宝林
 陕 方 王星玉 李占林 郭志强
 刘 森 柳青山 郭瑞萍 刘国强

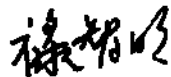
序

我国是全世界杂粮作物最多、栽培面积最大的国家。高粱、谷子、荞麦等众多小杂粮作物起源于我国，杂粮作物的人工栽培已有7 000多年的历史。悠久的栽培历史及多样化的生态环境造就了中国特有的杂粮作物种质资源，随着农业产业化的不断发展，杂粮作物在我国农业生产和农村经济中，逐渐发挥着不可取代的重要作用。

与大宗作物相比，杂粮作物兼有营养价值高、保健作用强的突出特点，其营养成分更丰富、生态适应性更强，市场前景更广，对提高土地资源的利用效率和农业扶贫开发具有重要意义。

2006年10月，由中国农学会杂粮分会和贵州省农业科学院组织，在贵阳召开了第三届中国杂粮产业发展论坛；2007年11月中国农学会杂粮分会在深圳召开第四届中国杂粮产业发展论坛，会议交流研讨了我国杂粮作物的最新研究成果，收集并编辑了高粱等小杂粮作物研究的成果论文80余篇，这些研究成果对我国杂粮作物的发展具有较大的推动作用。

祝愿我国杂粮产业为农业和农村经济的发展做出更大的贡献。

贵州省人民政府副省长 

2007年9月10日

目 录

第一部分 杂粮发展战略研究

- 山西杂粮产业化的现状及对策 中国农学会杂粮分会 (1)
- 中国主要杂粮生产的区域比较优势量化分析 闫玄梅等 (6)
- 中国苦荞产业化开发浅析 陕 方等 (11)
- 山西省谷子生产及其产业化开发 赵海云 (16)
- 乌兰察布市杂粮生产发展分析 王荣贵等 (21)
- 黑豆科学技术研究发展趋势 刘学义 (26)
- 加拿大荞麦产业化发展概况 南成虎等 (30)
- 发挥地域优势 发展杂粮生产 高克昌等 (33)
- 山西特色杂粮中的名优特品种 王星玉等 (36)
- 关于建立辽西绿色优质杂粮商品生产基地的探讨 邹积田等 (43)
- 浅析辽西绿色有机杂粮生产基地建设在科技产业中的作用 孙学斌等 (46)
- 黄土地上盛产红芸豆 张春霞等 (49)
- 优质无公害杂粮发展前景探讨 周 洁 (52)
- 冀西北蚕豆、豌豆生产科研现状及产业化发展建议 徐东旭等 (56)
- 增强山西省小杂粮产业竞争力对策分析 贺 晔等 (59)
- 多策并举发展辽西杂粮产业 任立宏等 (63)
- 山西莜麦生产现状及发展思路 褚润根等 (66)
- 重视高粱生产, 促进内蒙古自治区经济建设的发展 马尚耀等 (68)
- 晋中市杂粮产业开发浅见 任巧萍 (71)
- 杂粮产业在辽西半干旱区发展前景广阔 张志学 (75)
- 曲沃县小杂粮生产现状及存在主要问题与发展对策 宋文敏 (78)
- 浅析辽宁省小宗粮豆生产、研究、开发现状 李 玲等 (83)
- 辽宁小杂粮产销现状及发展对策 李连波等 (86)
- 开发杂粮产业 壮大区域经济 张进京等 (89)
- 发挥地域优势 发展杂粮产业 鲁利平等 (93)
- 吕梁黄土丘陵区旱地小杂粮优质高产高效耕作栽培技术体系初探 王 虎等 (98)
- “3S”技术在精准农业生产中的应用 郑联寿 (103)
- 幼龄树行间间作杂粮研究 李 革等 (107)

第二部分 高粱

- 高粱新品种晋杂 101 的选育与抗旱、节水性能研究 董良利等 (110)

高粱抗丝黑穗病研究进展	董良利 (114)
综述高粱 A ₂ 细胞质雄性不育系在我国的研究	赵威军等 (119)
6 种种衣剂对高粱晋杂 101 种子发芽及幼苗生长的影响	宋旭东等 (125)
甜高粱资源的鉴定与利用评价	张桂香等 (128)
甜高粱南引生育特性的研究	刘晓辉等 (132)
糯质高粱资源创新及其利用研究	董怀玉等 (136)
利用优良基因聚合创新高粱多抗特性资源研究	徐秀德等 (141)
吉林省甜高粱的开发与利用	王 霖等 (146)
高粱杂交种吉杂 203 号制种技术	刘洪欣等 (149)
粒用高粱育种应重视的几个问题	高士杰等 (151)
高粱 A ₂ 型胞质在吉林省高粱生产中的应用	李继洪等 (155)
复粒小穗高粱种质资源结构及遗传分析	刘明慧 (158)
高粱不育系存在的问题及其改良	高士杰等 (163)
卓高粱不同刈割期的研究	刘晓辉等 (166)

第三部分 谷子

谷子主要数量性状的遗传变异和选择效果的研究	黄英杰等 (170)
谷子光温敏两系杂交育种进展	奚玉银 (174)
优质谷子新品种晋谷 40 号的选育	史关燕等 (178)
优质谷子品种选育与高产栽培技术	王星玉等 (181)
中国谷子种质资源的抗黑穗病鉴定研究	温琪汾等 (186)
不同降水量对谷子产量影响的初探	肖春利等 (189)
精播耩在谷子生产中的探讨与实践	栗利元等 (193)
旱地地膜覆盖谷子增产原因分析及栽培技术	王 英等 (196)
春谷南引播种期的研究	刘晓辉等 (200)
干旱半干旱地区的绿色 A 级谷子高产高效栽培技术	李春德等 (204)

第四部分 荞麦、燕麦、杂豆类

山西省燕麦育种技术研究进展	崔 林 (208)
荞麦提取物中 D-手性肌醇测定方法的研究	边俊生等 (213)
莜麦生产定位思考与栽培技术规范	王建雄等 (216)
鲜食大豆适宜种植密度和密度对其农艺性状的影响	陈永杰等 (220)
⁶⁰ Co- γ 射线对红小豆苗期叶绿素含量和叶片光合特性的影响	申慧芳等 (223)
红小豆产量与其数量性状相关及通径分析	左联忠等 (227)
晋小豆 2 号的选育与研究	左联忠等 (231)
长治地区春播小豆的生态条件及其生育表现	张文兴等 (233)
晋绿豆 4 号的选育与研究	左联忠等 (238)
五寨芸豆生产调查及持续发展建议	韩美善等 (240)

第五部分 薯类、黍稷

菜用型甘薯新品种的研究	田希武等 (244)
甘薯优质高产技术	段红星 (247)
浅谈丘陵旱地无公害甘薯高产栽培技术	董娟兰等 (250)
京郊花生、甘薯裸露地块冬春季扬尘综合控制技术探讨	周吉红 (254)
甘薯茎线虫病综合治理	王随保等 (257)
中国黍稷种质资源耐盐性鉴定评价	王星玉等 (259)
中国黍稷种质资源蛋白质和脂肪含量的鉴定分析	王星玉等 (265)
黍子主要农艺性状对产量影响的效应分析	黄英杰等 (274)
黍稷抗旱种质筛选及抗旱机理研究	王 纶等 (278)
木薯叶片可溶性糖含量对块根淀粉积累影响研究	罗兴录等 (284)
试论黍稷抗逆稳产的生理基础	黄英杰等 (288)

第六部分 杂粮食品加工、综合利用

功能性苦荞酒的研制	李云龙等 (292)
燕麦功能性成分评价及深加工现状	马晓凤 (296)
苦荞黄酮转化物功能活性研究	陕 方等 (299)
固体方便八宝粥的研制	冯耐红等 (304)
浅论谷子的营养价值与开发利用	李 萍等 (306)
特色杂粮营养保健功能及开发利用	卢健鸣等 (311)
优质无公害杂粮发展前景探讨	周 洁 (315)

山西杂粮产业化的现状及对策

中国农学会杂粮分会

山西杂粮种类多、分布广、品质优，有“杂粮王国”之称。经过多年的发展，杂粮已成为山西农业的一大优势产业。2000年山西省委、省政府确定的全省经济发展思路中，将杂粮产业发展列为八大战略之一。经过几年的发展，山西省杂粮产业化有了长足的发展，但也存在不少困难和问题，亟待解决。

山西省于1998年开始将杂粮产业化开发工程摆上议事日程。1999年以晋农业（推）字[1999]14号文件下发了《山西省1999年“杂粮产业化开发工程”实施意见》，并在全省组织了杂粮生产及产业化开发情况的全面普查，对全省杂粮的发展状况有了基本把握。2000年初，山西省委、省政府根据山西省农业的现状和特点，以晋政发[2001]1号文件《山西省人民政府关于进一步调整农业结构的若干意见》进一步明确“杂粮是我省的特色农产品，其独特的口味和特殊的保健作用，已日益成为人们消费的新热点，市场前景普遍看好。要充分发挥这一优势，扩大面积，优化品质，提高产量，使杂粮成为我省粮食生产新的增长点”。面对人世挑战，为更好地发挥资源优势，培育特色产业，依靠杂粮提高山西粮食产品的国内外市场竞争力，促进农民增收，省政府组织制定了《山西省东西两山优质杂粮产业区2003~2010年建设规划》，为全省优质杂粮产业发展提出科学合理的规划。同时，从2000年起，省财政加大了对杂粮生产和技术推广的投入；省发改委和省农业厅经过招标，确定了10个杂粮基地县和十大杂粮加工、营销的龙头企业；杂粮还被列入省“十五”规划，为杂粮产业化开发营造了较好的发展环境。2004年9月7日，山西省召开了《山西省优质杂粮产业开发工作会议》，启动了东西两山优质杂粮产业区的建设，同时还举办了有100多个杂粮加工企业生产的400多个品种参加的《山西省优质杂粮精品展》，有力地推动了山西省杂粮的产业开发工作。

1 山西杂粮产业化发展的现状

几年来，山西省对杂粮产业化开发提出了科学、合理的规划；引进、选育、推广了一批优质、专用、多样化的新品种；培养了一批科研、生产、推广的技术人才；研究总结出一套优质杂粮标准化生产体系；基本建成了一批有规模、有品牌的加工企业和生产基地；培育了一批获得国内外各种荣誉的名牌、品牌产品，打出了山西省杂粮的响亮牌子，为山西争得了“杂粮王国”之美称。

1.1 杂粮基地的初步形成

近年来，随着杂粮营养保健功能的开发和人们对营养平衡的追求，回归自然风味，崇尚绿色食品潮流的兴起，给杂粮生产提供了发展的机遇。杂粮生产方式也由靠天而定向依据市场需求决定品种和问题转变，进而推动了商品生产基地的建设。沁县、武乡等太行山地区的沁州黄，汾阳、孝义等吕梁山地区的汾州香、晋西北地区的优质杂豆、管涔山及周边县区的优质燕麦和灵丘的苦荞、寿阳、和顺、平鲁的甜荞及五寨、朔城、五台等当地的

马铃薯生产基地已逐渐形成。

这些生产基地,改变了杂粮在种植上的散、乱、多、杂、规模小、效益低的状况,而且通过与名优产品企业的订单生产还使千家万户的生产同千变万化的市场产生了有机、内在的联系,促进了山西省优质杂粮生产向规模效益的方向发展。目前,山西省已形成了常年 133.3 万 hm^2 播种面积,25 亿 kg 总产的生产能力。据统计,2000 年全省谷子播种面积为 27.7 万 hm^2 ,总产 5.1 亿 kg ,分别占到全国的 9.22% 和 10.2%,仅次于河北省,居全国第 2 位;荞麦播种面积达到 2.4 万 hm^2 ,占全国的 23.2%,总产 2 578.7 万 kg ,占全国总产的 28.18%,居全国第三位;燕麦 7.9 万 hm^2 总产 3 845.6 万 kg ,居全国第四位。这些生产基地的形成,还明显增加了山西省杂粮的商品量和出口量。据统计,2000~2001 年全省杂粮年均外销 2.3 亿 kg ,占杂粮总产的 10% 左右,其中出口 3 000 万 kg 。

1.2 杂粮栽培由粗放型向集约型、标准化转变

山西省从 2000 年起分别组织召开了“全省优质小米产业化开发现场会”、“全省大豆专家座谈会”、“全省马铃薯产业化开发现场会”;2001 年召开了“全省优质莜麦及产业化开发座谈会”;2002 年召开了“山西省优质专用荞麦生产及产业化开发研讨会”;先后制定了《关于推动全省大豆生产发展的意见》、《全省谷子优质高产栽培技术方案》、《山西省优质马铃薯生产技术方案》、《山西省优质莜麦高产栽培技术方案》和《山西省优质荞麦高产栽培技术方案》,连续几年的努力使山西省初步形成了较为完善的杂粮模式化、标准化生产技术体系,而且有力地指导了山西省杂粮生产。

1.3 杂粮产业链不断延伸,一批品牌杂粮企业崛起

近年来,山西省在杂粮生产中技术水平和效益提高的同时,还转变传统的工作方式,着力促进产业和企业的培育以及企业、基地、农户同市场的衔接,延伸产业链。在企业建基地、基地连农户和产业化经营格局形成的同时,企业和产业也得到培育发展。

以生产淀粉为主的五寨雪龙公司、朔州嘉利淀粉有限公司等十几个马铃薯加工企业,以沁县的沁州黄小米集团公司、檀山皇小米发展有限公司以及阳曲“太后香”、广灵“东方亮”米业有限责任区公司等为代表的小米加工企业和以加工燕麦及制品为主的静乐童颜燕麦保健食品有限公司、山阴燕麦片厂、大同新荣区荣康粮油精品公司及以荞麦加工为主的灵丘“国威牌”苦荞茶加工厂、寿阳泰元双农、晋荞米业基地等一批杂粮加工企业和长治的振东五和食品等 80 多个杂粮产品营销企业在开发、研究、实现杂粮营养价值和商品价值,通过加工转化增值,增加农民收入中发挥着积极作用。几年来,山西省培育了多项杂粮名优产品。沁县的沁州黄、汾阳的汾州香、广灵的东方亮等小米,静乐、大同新荣区的精制燕麦粉、山阴的燕麦片、五寨的淀粉及淀粉制品,平鲁的红山荞麦,灵丘的苦荞茶,寿阳的甜荞和荞苷素等多次荣获国际、国内农博会多次或名牌产品称号。各地在培育名牌产品时,还注重质的提高,以及用现代消费观念和科技手段挖掘、抢救、保护、提升传统名优产品。例如长治市认证杂粮绿色食品达到 47 个,沁州黄被认定为国家原产地域保护产品。

2 杂粮产业化开发存在的问题

虽然山西省在杂粮产业化方面做了不少工作,取得了长足发展,但总体上看,山西省杂粮拉动经济和产业发展,增强农产品市场竞争力的作用还远未发挥出来,市场占有率

还很不大，产业优势也不十分明显，对主产区农民收入增长的影响作用还很有限。究其原因：

2.1 市场发育滞后，营销手段呆板

山西省是受计划经济和封建观念影响较大的地区，虽然改革开放已多年，但无论是行政管理、经济体制、投融资机制，还是人们的思想观念、市场意识都同东部沿海地区有较大差距。这其中固然有山西省地理位置处于内陆，经济总量小，财力不足的原因，但更主要的还是思想、认识受束缚，胆子小，步伐慢，手段差，诚信观念淡薄，资源整合不够。具有现代化商业理念的大集团、专业化和连锁经济方式，在杂粮上还少见，导致山西省杂粮营销打不开大的市场，杂粮的优质无公害性、营养保健性未被市场和广大消费者所认同。

2.2 龙头企业规模小、实力弱、机制差，带动力不强

山西省经过几年努力，虽然培育了一批具有发展前景的加工、销售的龙头企业，但受各种因素制约，有的企业有优良的产品，但没有产品销售人才，缺乏营销资本，有的机制不活，长期陷于停产、半停产状态，开工严重不足；有的产品市场占有率低；也有的企业囿于货源、财力等原因同地方经济发展的关联度不够；山西省的杂粮还没有形成集团效应，对农民增收的影响力、带动力也很有限。

2.3 加工技术落后，产品粗糙，品味不够

由于对杂粮研究、关注、投入不够，因而杂粮加工品的科技含量偏低。目前，主要还是以原粮或原粮经传统的手工或简单的机械操作，脱皮、脱壳、碾磨、压制而成的米（仁）、面固市，产品粗糙，科技含量低，不上档次，附加值低，效益不高，且难以远销。

2.4 投入少、单产低、种植效益不高

虽然近几年各地领导已对将杂粮培育成新兴产业。有了一定认识，但依然未走出口头、口号农业的定式，对杂粮原产地、主产地的科研、技术推广和生产补助，除省级财政列专项支持外，市地、县级的财政支持微乎其微，加上杂粮主产区农民的经济基础差，文化水平偏低，科技能力不强，因而新技术、新品种的推广应用不够，生产环节的投入也明显不足，杂粮生产雨养农业的局面没有根本改观，杂粮原产品的质量和整齐度也很难做到标准如一，出口比重也不大。

3 杂粮产业化的思路及对策

3.1 切实加强对杂粮工作的领导

发展杂粮产业，是全省农业结构战略性调整的重要内容，是贫困地区农民脱贫致富的重要措施。各级部分都要切实加强对这项工作的领导。山西省农业厅有专门机构负责这项工作。要成立山西省杂粮专家顾问组，开展指导和咨询。各地都要按照省杂粮开发建设的总体规划和要求，制定市、县的具体发展规划及措施，真正把杂粮产业做大做强。

3.2 加快技术创新与推广

加快优质高产杂粮品种的引进选育。重点推广以优质特色品种为主的优质杂粮生产技术；以秸秆还田、配方施肥为主的改良土壤、培肥地力技术；以地膜、生物覆盖为主的增温保墒技术；以旱井集雨、免耕为主的节水技术；以精量播种、立体栽培为主的节水增效技术；以科学使用化肥、农药为主的无公害生产技术；以加工、包装、创名牌为主的产品

增值技术。围绕重点技术开展多种形式的培训活动，提高劳动者素质。

3.3 积极培育市场流通组织

要建立规范的农产品市场流通秩序，大力培育农民经纪人队伍中介流通组织，积极探索产销直挂、连锁经营、期货交易、电子商务等现代流通方式的组织化程度。要搞好产销衔接，引导加工企业批发市场、大型超市及其他中介组织建立生产基地或签订购销合同，促进“订单农业”发展。

3.4 千方百计扩大杂粮的出口贸易

要调整杂粮出口贸易结构，实现出口品种和出口地区的多元化。在继续保持荞麦、红小豆出口优势的同时，重点抓好当前国际市场需求较好的芸豆、蚕豆等优质杂豆的出口，进一步扩大小米、燕麦等杂粮的出口。在继续巩固东南亚、韩国、日本、中国香港等传统出口国家和地区的同时，大力开拓欧洲、美国及中东地区等新的国际市场。

3.5 良种工程

根据作物区域布局，在34个重点县建立34个良种繁育圃，每圃场面积不少于100亩，总面积3400亩。谷子以晋谷21号、晋谷28号、晋谷29号为重点；马铃薯以低代脱毒专用型品种为主，如津引1号、津引8号、早大白、克新系列等；荞麦重点发展晋荞1号、晋荞2号，榆荞1号、川荞1号等；燕麦重点是发展品14、品15，法国大粒燕麦等；杂豆重点发展地方特色品种，如兴县大明绿豆、大粒红、白豇豆、黑豆、美国红小豆、英国红芸豆。到2005年，力争使项目区优种覆盖率由目前的50%提高到70%。

3.6 标准化生产基地建设工程

将5种主要杂粮作物的生育期、生育进程示意图及主攻方向等目标要素编制成图集，形成每一作物的技术模式，并在推广中逐步完善。2005年生产基地标准化栽培技术推广率达到90%。建设15个标准化技术示范园，每个面积5000亩，总面积75000亩；建设45个优质杂粮生产示范区，每个面积1万亩，总面积45万亩。辐射带动项目区1200万亩优质杂粮生产基地建设。

按照无公害农产品、绿色（有机）农产品标准要求，立足可持续发展，严格控制化肥、农药用量，把好土壤处理、肥料使用、病虫害防治、加工销售等关键环节；制定10个杂粮品种的生产技术规程。通过实行全程质量监控，确保杂粮产品安全。项目区各县至少有1个品种获得无公害、绿色或有机农产品认证，获得认证的产品集中连片种植规模达到5000亩以上，总面积达17.5万亩。

3.7 龙头企业建设工程

围绕谷子、马铃薯、杂豆、燕麦、荞麦5种原料生产基地，择优扶持建设五大省级杂粮加工龙头企业和15个市、县级杂粮加工龙头企业。这些企业按照现代企业管理制度运作，并强化同基地、农户的联系，带动杂粮产业发展，带动农民致富。到2010年，全省杂粮系列产品加工率达到60%，转化原料9.6亿kg，产值由14.4亿元增加到28.8亿元。

3.8 综合服务支撑体系建设工程

全省9个市地建设6个杂粮批发集散市场；34个县市扩建、新建农业技术平台，提供农用生产资料信息、农产品加工及市场营销信息，逐步将网络延伸到龙头企业、批发市场和示范园区及重点乡镇，有条件的还要扩展到种植大户。加强完善种子检验监测体系、农产品质量检验检测体系和农业技术推广服务体系。

3.9 资金投入

各级各部门要调整支农资金结构，增加对杂粮的投入。农业综合开发资金、扶贫资金、产业化资金、以工代赈资金等要向杂粮重点县区倾斜。政府的投入重点用于小型水利工程、示范园区、带动力强的龙头企业及质量标准体系、市场信息体系和技术体系建设。要制定优惠政策措施，吸引外商、社会及民营资金参与杂粮产业的开发。

中国主要杂粮生产的区域比较优势量化分析*

闫玄梅** 杨钰画 聂建军

(山西省农业科学院农业资源综合考察研究所, 山西太原 030006)

摘 要: 运用比较优势综合指数法, 对全国主要杂粮生产的区域比较优势进行了实证分析。结果表明, 杂粮生产比较优势存在着很大的区域性差异, 各地区应按照比较优势原理进行农业生产结构调整, 实现杂粮生产的合理化布局 and 专业化生产, 以充分发挥各地的资源优势, 提高农业竞争力。

关键词: 杂粮; 比较优势; 区域

运用比较优势原则调整农业结构、进行农业区域布局、发展特色农业, 是提高我国农业竞争力的一项长期而重要的任务。目前我国农业比较优势研究, 大多集中于主要农产品和大宗粮食作物, 缺少对杂粮的量化分析。中国地域辽阔, 地形复杂, 气候各异, 为杂粮生产提供了得天独厚的自然地理条件, 杂粮种类繁多, 分布广泛, 号称杂粮王国。本文运用比较优势原理在省域层次上对我国杂粮生产比较优势的差异性进行分析, 为实现中国杂粮生产的合理布局和各地区杂粮生产结构调整提供依据。

1 研究方法 with 数据资料

1.1 研究方法

在农产品比较优势研究中, 常用的方法有国内资源成本法 (DRC)^[1], 社会净收益法^[1], 显示比较优势法 (RCA)^[2,3], 生产集中度指数法^[3] 以及综合比较优势指数法^[4,5] 等。本文采用综合比较优势指数法, 包括规模优势指数 (SAI)、效率优势指数 (EAI) 和综合优势指数 (AAI) 3 个指标, 对全国主要杂粮生产的区域比较优势进行测算。

1.2 数据资料

研究中使用《山西省农村统计年鉴》^[6] (2001 ~ 2003 年) 和全国农业统计提要^[7] (2001 ~ 2003 年) 等有关统计资料 (从 2004 年起, 全国统计资料缺少燕麦、荞麦等作物的统计数据, 所以选用 2001 ~ 2003 年数据)。为了消除年际间的波动, 用各地单产、播种面积的 3 年 (2001 ~ 2003 年) 平均数分别代表生产效率和生产规模。定义播种面积占全国播种面积 (2001 ~ 2003 年 3 年平均数) 的比重超过 5% 的省份为主产省。测算对象选择播种面积占全国 1% 以上的省份, 荞麦、燕麦种植省份少, 且不稳定, 对 2001 ~ 2003 年坚持种植的省份都进行测算。

2 中国主要杂粮区域比较优势测算与分析

谷子、燕麦、荞麦、绿豆、红小豆、马铃薯是我国的主要杂粮, 运用综合比较优势指

* 基金项目: 省软科学项目“山西优质杂粮产业化经营对策研究”(编号: 041014-3) 的部分成果。

** 作者简介: 闫玄梅 (1961 ~), 女, 研究员, 主要从事区域农业研究。

数法,以省为单元,对上述6种杂粮生产的比较优势进行测算,主要结果列于表1。

表1 中国主要杂粮比较优势区域差异

作物	省份	面积占全国的 比重 (%)	SAI	EAI	AAI
谷子	山西	21.2	7.570	1.312	3.152
	河北	23.0	3.714	1.252	2.157
	内蒙古	15.0	3.649	1.169	2.065
	辽宁	11.2	3.988	0.942	1.938
	陕西	6.7	2.092	0.896	1.369
	黑龙江	6.4	0.796	1.331	1.029
	河南	5.5	0.640	1.056	0.822
	山东	4.0	0.600	1.458	0.935
	吉林	1.4	0.357	1.879	0.819
	宁夏	1.1	1.343	0.468	0.793
燕麦	山西	36.7	13.120	0.723	3.080
	内蒙古	26.3	6.410	1.187	2.758
	四川	5.5	0.860	1.727	1.221
	云南	3.2	0.780	1.567	1.108
	重庆	0.8	0.310	2.294	0.844
荞麦	内蒙古	37.0	9.016	0.945	2.919
	云南	30.1	7.343	0.990	2.696
	四川	8.9	1.391	2.082	1.702
	山西	5.8	2.065	0.933	1.388
	重庆	1.4	0.559	1.188	0.815
	湖南	0.8	0.183	1.204	0.470
绿豆	内蒙古	29.5	7.184	0.890	2.529
	吉林	14.7	3.668	1.346	2.222
	山西	5.5	1.960	1.281	1.585
	安徽	7.0	1.201	1.411	1.302
	陕西	5.8	1.816	0.860	1.250
	河南	8.5	0.993	0.957	0.975
	黑龙江	6.5	0.800	0.648	0.720
	湖北	3.1	0.841	1.279	1.037
	四川	2.3	0.364	1.597	0.762
	甘肃	0.4	0.160	2.997	0.692
小豆	黑龙江	38.2	4.716	1.303	2.479
	吉林	9.1	2.275	1.477	1.833
	内蒙古	11.0	2.683	0.887	1.543
	山西	4.4	1.571	1.177	1.360
	河北	6.7	1.080	0.778	0.917
	江苏	4.7	1.000	1.177	1.085
	辽宁	4.6	1.643	0.716	1.084
	安徽	3.6	0.624	1.572	0.990

续表 1

作物	省份	面积占全国的 比重 (%)	SAI	EAI	AAI
马铃薯	甘肃	10.5	4.212	1.456	2.476
	贵州	10.9	3.650	1.084	1.989
	内蒙古	12.0	2.930	1.239	1.905
	云南	8.2	2.011	1.376	1.664
	山西	6.6	2.366	1.020	1.553
	重庆	6.5	2.586	0.891	1.520
	陕西	5.5	1.717	1.074	1.358
	黑龙江	9.3	1.150	1.239	1.194
	湖北	5.0	1.357	0.801	1.042
	四川	6.5	1.022	1.062	1.041
	青海	1.3	4.393	1.811	2.821
	福建	1.8	1.156	2.197	1.594
	山东	2.8	0.424	1.745	0.869

2.1 谷子

中国谷子生产居世界第一位。谷子适应性强,分布范围广,是我国最主要的杂粮,全国有 22 个省份种植谷子,2001~2003 年平均种植 110 万 hm^2 ,播种面积在 1 万 hm^2 以上的省份有 11 个,其中,占全国比重超过 5% 的省份有河北、山西、内蒙古、辽宁、陕西、黑龙江和河南,7 省占全国总面积的 89%。分析显示,山西、河北、内蒙古谷子生产在效率、规模上都具优势,尤其山西,种植面积占 21%,SAI 为 7.57,综合优势很强。辽宁、陕西规模优势显著,生产效率低于全国平均水平,综合生产效率和区位等因素,仍有一定的比较优势。黑龙江、河南省由于在相对规模上不具优势导致综合优势处于临界状态和比较劣势,在非主产省份中,吉林、山东省在生产效率上表现出显著优势,EAI 分别达到 1.879 和 1.458;宁夏在生产规模上优势显著。综合上述分析,7 个主产省份中除河南不具备比较优势外,其余 6 省都具有不同程度的综合优势;非主产省中只具有单项优势。

2.2 燕麦

燕麦地域性很强,全国燕麦生产省份不到 10 个,2003 年西藏是燕麦生产大省,播种面积占到全国的 50%,因为只有 1 年资料,没能测算。2001~2003 年稳定种植的有山西、内蒙古、四川、云南、重庆,5 省播种面积占全国的 72.5%,其中山西占到 36.7%,规模优势极强,SAI 高达 13.03,单产低于全国平均水平,综合生产规模和效率两方面因素,AAI 为 3.08,仍有很强的优势。内蒙古规模优势不及山西,但有一定效率优势,因此,也表现出显著的综合优势。四川、云南效率优势较强,但相对规模上不具优势导致综合优势微弱。重庆产量水平很高,居 5 省之首,生产规模小,不存在综合比较优势。

2.3 荞麦

中国荞麦生产居世界第二。全国生产荞麦的省份 10 个左右,内蒙古、云南、四川、山西 4 省集中了全国荞麦总面积的 81.8%,特别是内蒙古和云南都超过了 30%。分析显示,内蒙古、云南在规模上极具优势,效率上不具优势,整体上仍有显著优势。四川效率优势表现最突出。山西有一定的综合优势,但生产效率不具优势。可以看出,荞麦主产省

份的单产水平整体较低。非主产省份有一定效率优势，但生产规模太小，整体上不具备优势。

2.4 绿豆

中国绿豆生产非常普遍，资料显示，除上海、西藏和青海外其余省市都有绿豆种植。3年（2001~2003年）平均，播种面积占全国比重超过5%的省份有内蒙古、吉林、山西、安徽、陕西、河南、黑龙江，7省集中了全国的77.5%，其中内蒙古面积最大，占到近30%。测算结果显示，内蒙古、吉林优势很强。山西、安徽、陕西优势较强。河南、黑龙江在规模和效率上都不具优势导致绿豆生产处于劣势状态。非主产省中，湖北具有微弱的整体优势；甘肃、四川具有很强或较强的效率优势，生产规模小导致不存在综合比较优势。

2.5 小豆

中国小豆生产也十分普遍，有26个省市种植小豆，主要分布于黑龙江、内蒙古、吉林、河北、江苏、辽宁和山西，7省3年（2001~2003年）平均占全国总面积的78.8%。种植规模最大的是黑龙江，占全国的近40%，有很强的规模优势和明显的效率优势，综合比较优势显著。吉林、内蒙古、山西有较强的优势，但内蒙古生产效率低于全国平均水平。江苏生产规模处于临界状态，效率优势、综合优势微弱。辽宁规模优势较强，单产低于全国平均水平，综合优势微弱。河北处于生产劣势。

2.6 马铃薯

马铃薯具有高产、适应性强、分布广、营养成分全等特点，是重要的宜粮、宜菜、宜饲的杂粮作物。中国马铃薯生产居世界第二位，全国有22个省市种植马铃薯，种植面积460万 hm^2 。3年（2001~2003年）平均，播种面积占全国比重超过5%的省份有甘肃、贵州、内蒙古、云南、山西、重庆、陕西、黑龙江、湖北和四川，10个主产省区集中了全国的81.2%。甘肃、贵州、内蒙古在马铃薯生产上都极具优势。云南、山西、重庆、陕西有较强的优势。黑龙江优势微弱。湖北、四川整体上处于临界状态。非主产省中，青海在相对规模和相对生产效率上都具优势导致综合优势很强，居所有马铃薯生产省份之首；山东有较强的效率优势，规模小，整体上不具优势。

3 结论及政策建议

3.1 中国杂粮生产区域比较优势存在着很大的差异

应该按照比较优势原理进行生产结构调整和合理布局，实现农业生产的合理化布局 and 专业化生产。例如，山西、河北、内蒙古、辽宁、陕西大力发展谷子生产；山西、内蒙古、西藏、四川、重庆发展燕麦生产；内蒙古、云南、四川、山西发展荞麦生产，增加出口创汇；甘肃、贵州、内蒙古发展马铃薯生产等。

3.2 总体上杂粮主产省的规模优势高于效率优势

如荞麦4个主产省都具有规模优势，而只有四川具有效率优势；绿豆7个主产省中有4个省在生产效率上不具备优势。发展杂粮生产，产量是关键，在稳定或扩大面积的同时，要狠抓产量，通过选育优质高产品种，增加物质投入，推广高产栽培技术等措施，提高单位面积产量。