

# 中国大豆产业应对国际风险因素的对策模拟研究

胡欣然<sup>1</sup>, 张玉梅<sup>2\*</sup>, 陈志钢<sup>3,4</sup>

1. 中国农业大学 经济管理学院, 北京 100084;
2. 中国农业科学院 农业经济与发展研究所, 北京 100081;
3. 浙江大学 中国农村发展研究院, 浙江 杭州 310058;
4. 国际食物政策研究所 东亚、东南亚和中亚办公室, 北京 100081)



**摘要** 中国大豆产业高度依赖进口,且进口来源高度集中,大豆进口主要来源国面临的自然灾害和经贸摩擦等都会影响国内大豆产业,增加进口不确定性。为应对国际风险,基于各国大豆的供需平衡表和全球双边贸易矩阵等数据,利用全球农产品局部均衡模型方法,定量模拟评估了提高中国大豆单产、加强与阿根廷和俄罗斯大豆合作等三项对策可能带来的政策效果。结果表明:这些对策均能在不同程度增加全球大豆供给,降低世界价格,同时,可分散进口风险,减少对美国和巴西的高度进口依赖,促进大豆进口多元化,增加中国消费者福利,形成更稳定和可持续的大豆进口贸易格局。由此提出以下建议:首先,应加大国内大豆研发技术投入,提高单产,提高自给率;其次,在环境可持续发展的背景下,同主产国合作提高其应对自然风险等的的能力,保障稳定的大豆供给;同时,拓宽进口来源,加强与俄罗斯和乌克兰等国家的农业合作,增加国际市场供给,实现大豆进口多元化,分散风险。

**关键词** 大豆; 风险; 全球农产品局部均衡模型; 政策模拟

**中图分类号:**F 752.7 **文献标识码:**A **文章编号:**1008-3456(2021)06-0035-09

**DOI 编码:**10.13300/j.cnki.hnwkxb.2021.06.005

随着居民生活水平提高,国内对畜禽肉类和乳制品的需求大幅增加,对作为饲料原料来源的大豆需求也迅速上涨。2020 年中国大豆进口量已超一亿吨,超过 90% 来自美国、巴西和阿根廷,其中,巴西占比 64%。稳定的大豆贸易对确保生猪和大豆油供给安全至关重要。目前,主产国的大豆生产和贸易面临许多不确定性。2018 年,中美经贸摩擦直接导致中国从美国进口大豆减少近 50%,从巴西进口大豆达到历史新高 6608 万吨,占中国总进口比重高达 75%。中国大豆进口更加高度依赖南美,尤其是巴西<sup>[1-2]</sup>。短期内,中国可以通过从巴西进口大豆来弥补需求缺口,但从长期来看,巴西大豆供给也面临很大不确定性。多项研究证明气候变化对巴西未来大豆产量将造成不小的负面影响<sup>[3-4]</sup>。此外,近几十年巴西大豆产量快速增长,除单产提高外,通过毁林以扩张作物种植面积也是重要原因之一。但在 2020 年,巴西的几大大豆供应商已签署“零毁林”协议,承诺禁止在巴西交易在 2020 年 8 月之后砍伐的土地上种植的大豆,这个范围超越了之前仅适用于亚马逊雨林的贸易协议,加快实现对环境的承诺增加了巴西大豆供应商的压力<sup>[5]</sup>。那么,未来在气候变化、“零毁林”约束及中国大豆需求持续上升的情况下,巴西是否能够为中国提供足量的大豆存在着较大的不确定性。另外,主产国突发自然灾害也为大豆生产和贸易带来风险。极端自然事件例如极端温度和降水可导致大豆单产下降

收稿日期:2021-06-19

基金项目:国家自然科学基金国际(地区)合作与交流项目“重大冲击和变化对中国-全球农业影响模拟模型的研究和开发”(71761147004);中国农业科学院科技创新工程项目“农业科技走出去协同创新与集成示范研究”(CAAS-XTCX2016020);中央级公益性科研院所基本科研业务费专项(Y2021ZK01)。

\* 为通讯作者。

20%<sup>[4]</sup>。美国、巴西和阿根廷发生洪水和干旱的频率较高,1961—2017年间,美国、巴西和阿根廷发生干旱的次数分别为5、10和2次;发生洪水的次数分别为42、68和38次(EM-DAT<sup>①</sup>)。2012年南美地区遭遇干旱,大豆减产严重,2012年巴西大豆产量较上一年减少12%,阿根廷较上一年减少16%<sup>[6]</sup>。由此,经贸摩擦带来的政治摩擦风险和气候变化及自然灾害带来的潜在自然风险可能会直接影响主产国对中国的大豆出口量,影响中国大豆和大豆油供给及生猪生产等。

本文将从提高国内大豆单产和加强同其他国家的大豆技术研发和投资合作两方面讨论应对风险的措施,并应用全球农产品局部均衡模型进行定量分析,讨论若采取这些措施,作用效果如何?能在多大程度上分散一系列风险?能否以合适的价格购买到足量的大豆来保障大豆供应及生猪和大豆油食物安全?

## 一、文献综述

关于主产国大豆生产和贸易的不确定性,众多学者进行了相关研究。首先,中美经贸摩擦导致中国增加进口巴西大豆,造成大豆进口过度依赖巴西,进口来源国单一化增加了进口风险,对中国大豆进口贸易格局带来较大影响。Lv等运用WITS-SMART模型分析中美经贸摩擦对两国经济及贸易的影响,研究表明中国的大豆和汽车行业受损害最大,中国从美国进口大豆等作物预计减少35.22亿美元,经济福利损失2.33亿美元<sup>[1]</sup>。Taheripour运用GTAP-BIO模型模拟了中国对美国大豆加征25%关税的情形,结果表明,中国从美国进口大豆数量大幅下降,贸易弹性越高,变化越大,在标准贸易弹性和更高贸易弹性情况下分别下降48%和91%,中国从巴西进口大豆分别增加18%和36%,从南美其他国家进口大豆分别增加22%和62%<sup>[2]</sup>。张玉梅等应用“一带一路”全球农业模型定量模拟比较中美继续贸易摩擦和达成经贸协议两种可能对双方及世界各国大豆产业可能带来的影响,得出:如果贸易摩擦继续,中国对原产于美国的大豆加征25%关税,中国大豆需求总量和进口总量均会下降,预计从美国进口的大豆相比基期下降57.7%,同时继续增加巴西和阿根廷的大豆,相比基期分别增加10.5%和40.8%;如果中美达成协议,美国大豆生产者受益明显,产量和出口增加;中国的大豆消费者受益,有利于双边实现互利共赢<sup>[7]</sup>。

此外,主产国气候变化或极端自然灾害的发生也会对大豆生产和贸易带来风险。Zilli等运用GLOBIOM模型预测,到2050年,由于气候变化影响,巴西大豆种植面积将减少17.0%~38.5%,大豆产量将下降6.3%~36.5%,导致其出口量减少1.1%~34.3%<sup>[3]</sup>。Vogel等认为,在南美地区约20%的大豆产量异常与气候变化有关<sup>[4]</sup>。Zipper等从时空格局和历史变化角度研究了干旱对美国大豆和玉米产量的影响。在1958—2007年的50年间,美国平均13%的大豆和玉米产量波动与干旱有关,尤其在高峰生长期的关键月份发生的短期干旱与产量异常密切相关<sup>[8]</sup>。Miao等通过盆栽试验研究短期水分胁迫对大豆生长关键结瘤期结瘤发育的影响,结果表明:水分胁迫对大豆产量的影响程度不同,干旱情况下大豆产量下降11%~69%,洪水情况下大豆产量下降15%~44%<sup>[9]</sup>。Leng等通过建立概率模型估计了中度、极端、严重和异常干旱条件下的作物产量损失风险(即产量低于长期平均值的概率),得出结论:当遭遇特大干旱时,大豆和玉米减产的概率可能超过70%;当干旱程度从中度增加到异常时,大豆产量损失风险增加了24%,且在异常干旱的情况下,美国、俄罗斯和印度的减产风险最高<sup>[10]</sup>。气候变化风险会冲击农产品供给,造成贸易不稳定,农产品供给不足易导致农产品价格上涨<sup>[11]</sup>。因此,气候变化或自然灾害的发生有可能造成大豆减产,影响到主产国出口量及中国大豆进口价格,这也对中国大豆进口带来一定风险。

针对如何应对各种风险因素对我国大豆产业造成的影响,各学者提出了相应对策。首先,中国应加快农业供给侧结构改革,适当增加大豆种植补贴,鼓励大豆种植,加大研发投入,提高本国大豆的质量和数量<sup>[12]</sup>。加强非转基因大豆品种品质创新,完善大豆技术创新体系,提高供种率、良种覆盖率和

① 数据源于国际灾害数据库, <https://public.emdat.be/data>。

品种优质率,攻克技术瓶颈,建立病虫害治理体系,着力提高大豆单产水平,扩大大豆有效供给<sup>[13]</sup>。继续加强良种研发和推广,加快启动实施种源“卡脖子”技术攻关,建立完善的良种繁育体系,强化良种繁育的科研经费投入,培育优质、高产且抗病的大豆品种<sup>[14]</sup>,并加强机械设备及耕作技术的研发和推广,稳步提高大豆单产。加强大豆生产环节的规模化、组织化和专业化,降低成本,提高利润<sup>[15]</sup>。加强农机农艺融合,提升机械化水平,提升大豆种植生产的规模效应<sup>[16]</sup>。其次,中国应扩大大豆进口来源多元化。Zhang 等主张促进海外农业投资、加强全球农业合作以及同主要粮食出口国建立战略伙伴关系等,深化全球粮食贸易和扩大市场份额,最大限度地减少粮食市场的不确定性<sup>[17]</sup>。崔宁波等认为,需加强与“一带一路”沿线国家的合作,促进大豆等农产品进口来源的多元化,可充分利用“一带一路”沿线国家的农业资源禀赋与其展开农业合作,例如增加俄罗斯、乌克兰和加拿大等国的大豆进口<sup>[18]</sup>。罗亚杰等也认为,可优先考虑对加拿大、俄罗斯、乌拉圭等对中国大豆出口规模较小的国家实施关税削减甚至零关税,以多元化进口渠道分散风险,增加福利<sup>[19]</sup>。Wang 也认为随着中俄“粮食走廊”的建立,中国可以通过黑龙江省建立粮食进口口岸,增加俄罗斯大豆的进口<sup>[12]</sup>;Choe 同样认为,从俄罗斯、乌克兰和埃塞俄比亚等非传统供应国家进口大豆,可在一定程度上缓解由于减少进口美国大豆带来的影响<sup>[20]</sup>。

通过文献梳理可以看出,关于国家间经贸摩擦、主产国的气候变化或极端天气灾害等对大豆产量或贸易量影响的研究较为丰富,并提出了一些对策。但多数研究并未对各项对策的作用、影响及可行性进行系统的定量评估。因此,本文重点梳理中国大豆产业应对风险可能的具体措施,并利用全球农产品局部均衡模型定量模拟评估实施各项对策可能产生的政策效果,为中国大豆产业积极应对国际风险提出可行性的对策和建议。

## 二、中国大豆产业应对风险措施讨论

为解决如何尽可能减少中国大豆进口所面临的政治摩擦风险和潜在自然风险的问题,根据文献梳理、国家政策以及当前国际形势,本文主要从提高中国大豆自给率和加强同其他国家的大豆技术研发和投资合作两方面来讨论中国大豆产业应对风险的措施。原因有以下两点:首先,当前国家十分重视中国大豆产业发展,2019年起实施“大豆振兴计划”,提出提高国内大豆竞争力以及提高大豆自给率的目标,并且号召充分利用“一带一路”倡议,同各国进行农业科技合作,支持国内大豆产业发展;第二,2019年中央一号文件指出要加快推进支持农业“走出去”,加强“一带一路”农业国际合作,主动扩大国内紧缺农产品进口,拓展多元化进口渠道的目标。基于以上两个角度,提出以下三种对策。

### 1. 提高中国大豆单产

近年来,作为农业供给侧改革的一项重要举措,农业农村部于2019年初制定了《大豆振兴计划实施方案》。目的是为实施好新形势下国家粮食安全战略,积极应对复杂国际贸易环境,促进我国大豆生产恢复发展,提升国产大豆自给水平。要实现“扩面、增产、提质、绿色”的目标。通过加快推广具有苗头性的高产优质品种,集成配套绿色高效技术模式,同时加快生物技术在育种上的应用,提升大豆良种繁育能力,释放大豆良种的增产潜能。2020年全国大豆平均亩产已达到132千克,虽然正逐步缩小与世界其他大豆主产国的单产差距,但仍具有很大潜力。

### 2. 与阿根廷进行农业合作,推广新的大豆品种

当前阿根廷种植的超过70%为仅抗草甘膦一种性状的大豆,大面积长期使用草甘膦使草甘膦抗性杂草问题不断加重。2020年6月,农业农村部科技教育司发布了《2020年农业转基因生物安全证书(进口)批准清单》,其中包括北京大北农生物技术有限公司开发的转基因大豆——DBN-09004-6。这意味着北京大北农生物技术有限公司耐除草剂大豆DBN-09004-6产品可以在阿根廷进行商业化种植。DBN-09004-6产品具有抗草甘膦和抗草铵膦两种性状,具有明确的市场价值和竞争力,能有效解决南美大豆生产的控草难题,可提高其大豆单产及总产量,在一定程度上可稳定阿根廷大豆生产。美国农业部(USDA)于2014年发布了一份名为《Genetically Engineered Crops in the United States》

的报告,报告中对转基因大豆的产量情况进行了说明,种植具有抗一种除草剂性状的大豆单产为 45.6 蒲式耳/公顷,种植不具有抗除草剂性状的大豆单产为 40.6 蒲式耳/公顷,单产提高约 12%。报告还指出,种植具有多个受基因调试性状的农作物种子比常规或仅具有一个受基因调试的农作物种子产量更高<sup>[21]</sup>。

### 3. 提高“一带一路”沿线国家如俄罗斯的大豆单产及种植面积

从长期来看,中国还应积极拓展其他大豆进口来源,以应对中美经贸摩擦带来的政治风险和大豆主产国气候变化或发生极端天气灾害造成减产的潜在自然风险。俄罗斯是除美国、巴西和阿根廷之外的中国大豆进口来源国之一。近年来,中俄贸易关系良好,随着俄罗斯农业的崛起和中国市场的进一步开放,中俄农产品贸易量大幅增加。2020 年中国从俄罗斯进口农产品金额 40.9 亿美元,较上一年增长 13.9%<sup>[22]</sup>,中俄农业贸易关系越来越紧密。此外,俄方非常积极与中国进行农业合作。2017 年俄罗斯农业集团董事长瓦季姆·莫什科维奇在中俄商务对话会上称,中俄整个边境都存在大豆产量成倍提高的潜力,通过利用未开垦的土地,未来 5 年俄方能够向中国提供近 1000 万吨大豆<sup>[23]</sup>,这为中俄今后开展大豆或其他农业合作奠定了坚实基础。

## 三、研究方法和模拟方案

### 1. “一带一路”全球农业模型(SILK-MGA 模型)

SILK-MGA 模型是一个全球范围的农产品多市场局部均衡模型,它以生产者和消费者行为理论以及供给和需求理论为基础,建立了不同农产品的生产、消费、贸易和价格等指标的关系,构建不同国家或地区不同农产品间的贸易联系。SILK-MGA 模型是由中国农业科学院海外农业研究中心、中国农业科学院农业经济与发展研究所和国际食物政策研究所联合开发。该模型参考了美国宾夕法尼亚州立大学与 USDA 联合开发的全球农业贸易局部均衡贸易模拟模型(partial equilibrium agricultural trade simulation model, PEATSim)和国际食物政策研究所的 IMPACT 模型(The International Model for Policy Analysis of Agricultural Commodities and Trade),并增加了双边贸易模块。双边贸易模块包含了 24 个国家或地区 25 种农产品的贸易矩阵,来源于联合国粮农组织(FAO)。为了平抑不同年份间贸易的波动,贸易矩阵的基准数据采用 2015—2017 年农产品进口量和出口量的平均值。SILK-MGA 模型首先模拟得到各国家或地区的进口总量和出口总量,然后将进口总量和出口总量与双边贸易模块进行链接,通过交叉熵平衡方法重新平衡贸易矩阵,模拟各国家或地区与其他国家或地区间双边贸易量的变化<sup>[7]</sup>。

SILK-MGA 模型的数据来源于 FAO、经济合作与发展组织(OECD)和 USDA 等机构,收集了各种农产品的生产、消费、贸易、供需平衡表及国内国际价格、汇率等经济变量,包含中国、美国、巴西、阿根廷等 24 个国家或地区,涵盖了大豆、豆油、豆粕、稻谷、小麦、玉米和畜产品等 28 种农产品及加工品。模型基准年份为 2017 年。关税和关税配额数据来自世界银行 WITS 数据库和世界贸易组织(WTO)。人口、国内生产总值及其增长率、消费者价格指数、汇率等宏观经济指标来自世界银行、国际货币基金组织和联合国人口署等。弹性参数和技术参数由开发团队参考现有文献和模型估计而得。SILK-MGA 模型采用通用代数建模系统(general algebraic modeling system, GAMS)软件编程,使用混合互补优化求解<sup>[24]</sup>。

本研究采用 SILK-MGA 模型模拟分析各项措施实施的政策效果以及对中国大豆产业及进口格局的影响。该模型建立了不同农产品的生产、消费、贸易和价格等的关系,并纳入了各国的贸易政策,可用于估计政策变化或外界冲击对农产品市场和贸易的影响,并且,增加了双边贸易模块,可以进一步模拟贸易格局变化<sup>[7,24]</sup>。在本研究中,采用 SILK-MGA 模型用于研究各项对策对各国大豆生产、消费、贸易和价格的影响,应用双边贸易模块,分析这些对策对大豆国际贸易和中国大豆贸易格局的影响。并且,本研究已将该模型的基准年更新为 2019 年,即已发生中美经贸摩擦的年份,能够反映最新的农产品市场运行情况。

## 2. 模拟方案设定

本文将结合当前国内外形势,设定多种方案进行模拟分析。若中美经贸摩擦长期持续以及为减小气候变化或自然灾害等潜在自然风险,模拟采取提高中国大豆自给率、与主产国加强大豆合作和拓展进口多元化措施的影响。具体模拟方案设定如下,详见表1:

(1)中国大豆单产提高50%:中国政府于2019年实施大豆振兴计划,通过稳定并扩大大豆种植面积,提高大豆单产这两个方面振兴中国大豆产业。中国目前仅种植非转基因大豆,单产较低,较世界平均水平仍存在较大差距。2014—2018年中国大豆平均单产水平为1.79吨/公顷,世界大豆平均单产为2.74吨/公顷。若中国大豆单产提升至世界平均水平,则可在一定程度上提高中国大豆自给率,减小对外依存度。因此本研究设定将模拟中国大豆单产提高至世界单产水平,即中国大豆单产提高约50%。

(2)阿根廷大豆单产提高10%:目前关于种植DBN-09004-6会使大豆单产提高的具体程度并未公开数据。本文以国内2008—2015年杂交转育的转CP4-EPEPS基因大豆新品系——耐草甘膦除草剂转基因大豆,较常规大豆品种单产提高11%为参照<sup>[25]</sup>,设定未来在阿根廷种植具有抗两种除草剂性状的大豆单产提高10%。

(3)俄罗斯大豆单产提高30%,大豆种植面积增加20%:目前,俄罗斯大豆单产水平较低,2017年其单产水平为1.41吨/公顷。若中国同俄罗斯进行大豆合作来提高其单产,其单产潜力参照周边相似国家中最大单产。俄罗斯和哈萨克斯坦同属黑海地区,哈萨克斯坦是黑海地区大豆单产水平最高的国家,2017年为2.0吨/公顷。此外,当前俄罗斯西伯利亚及远东地区拥有大量肥沃土地尚未开垦,大豆种植潜力巨大。2018年俄罗斯已决定向外国投资者提供100万公顷耕地,且俄罗斯远东投资机构负责人称,“预期会有50%的投资来自中国,25%来自俄罗斯,另外25%来自其他国家”<sup>[26]</sup>。因此,模拟方案三以哈萨克斯坦为参照,将俄罗斯单产水平提高30%。同时,设定俄罗斯大豆种植面积增加50万公顷,即较基准年份增加20%。

表1 模拟方案设计

模拟方案	目标国家	应对措施	设定依据
方案一	中国	大豆单产提高50%	提升至世界平均水平
方案二	阿根廷	大豆单产提高10%	转CP4-EPEPS基因大豆新品系较常规大豆品种单产提高11%
方案三	俄罗斯	大豆单产提高30%, 种植面积增加20%	单产提升至同属黑海地区的哈萨克斯坦单产水平,俄罗斯向外国投资者提供的100万公顷耕地中预计50%来自中国,即种植面积增加50万公顷

## 四、模拟结果分析

### 1. 中国大豆单产提高的影响

国内大豆单产水平提高使国内大豆产量增加,进口减少,对国内大豆产业负面影响很小,并且可增加国内消费者福利。单产和种植面积是影响大豆产量最主要因素,模拟结果显示,中国大豆单产提高50%使总产量提高49.2%,较2019年约增长909万吨,国内产量提高,供给增加,在一定程度上弥补了大豆需求的缺口,使得大豆进口量减少7.2%,较2019年减少进口约640万吨,对外依存度降至76%。国内压榨消费和总消费量略增,均增长1.4%;国内供给增加,价格小幅下跌1.8%,国内消费者福利增加约5.5亿美元,详见表2。

表2 提高中国大豆单产对国内大豆产业的影响

	基期(2019)	模拟方案(提高中国大豆单产)	变化值	变化率/%
产量/万吨	1847	2756	909	49.2
进口量/万吨	8851	8214	-640	-7.2
压榨消费量/万吨	9485	9617	132	1.4
总消费量/万吨	10701	10846	145	1.4
生产者价格/(美元/千克)	0.87	0.85	-0.02	-1.8
消费者价格/(美元/千克)	0.87	0.85	-0.02	-1.8

注:此结果为作者根据SILK-MGA模拟结果整理,后表同。

由于中国大豆进口总量减少,各主要来源国对中国出口大豆量也相应减少。其中,从美国进口较 2019 年减少 16.3%,预计减少 277 万吨;从巴西进口较 2019 年减少 4.9%,预计减少 281 万吨;从阿根廷进口较 2019 年减少 11.0%,预计减少 97 万吨;从世界其他国家进口较 2019 年减少 3.6%,预计减少 18 万吨,见表 3。

表 3 提高中国大豆单产对国内大豆进口格局的影响

	基期(2019)/万吨	模拟方案(提高中国大豆单产)/万吨	变化值/万吨	变化率/%
美国-中国	1701	1448	-253	-14.9
巴西-中国	5768	5501	-267	-4.6
阿根廷-中国	880	781	-99	-11.2
世界其他国家-中国	502	484	-18	-3.6

## 2. 阿根廷大豆单产提高带来的影响

阿根廷大豆单产提高使中国大豆进口价格降低,中国消费者福利增加,对中国大豆产业影响很小,但对中国大豆进口格局影响明显,在一定程度上降低了对美国和巴西的高度依赖。

阿根廷大豆单产提高使其大豆产量增加 10.1%,达到 5374 万吨,价格下降,导致其国内大豆消费小幅增加,涨幅为 1.1%,同时出口量增长明显,增加 36.2%。其中对中国的出口量也有较大幅度提升,增幅为 46.2%,增加 407 万吨。阿根廷产量提高使全球大豆供应增加,降低了世界价格,阿根廷大豆出口价格下降 1.5%,但其大豆出口量增加 36.2%,福利总体增加,见表 4。

表 4 阿根廷大豆单产提高对其国内大豆产业的影响

	基期(2019)	模拟方案(提高阿根廷大豆单产)	变化值	变化率/%
产量/万吨	4880	5374	494	10.1
国内消费量/万吨	4580	4630	50	1.1
出口量/万吨	997	1373	376	36.2

从中国大豆产业来看,阿根廷大豆产量增加,全球大豆供给增加,中国大豆进口量增加 1.5%,达 8980 万吨。压榨消费和总消费分别增加 1.2%和 1.1%。大豆进口量增加对国内大豆产业产生冲击,但影响很小,生产者价格下降 1.5%,生产者损失为 2.8 亿美元,大豆产量仅减少 0.6%。全球大豆供给增加,在需求无明显变化的情况下,大豆世界价格下降,中国进口大豆价格也随之下落,降幅为 1.5%,中国消费者福利增加 10.8 亿美元,因此,生产者和消费者净福利增加 8 亿美元,见表 5。

表 5 阿根廷大豆单产提高对中国大豆产业的影响

	基期(2019)	模拟方案(提高阿根廷大豆单产)	变化值	变化率/%
产量/万吨	1847	1838	-11	-0.6
进口量/万吨	8851	8980	129	1.5
压榨消费量/万吨	9485	9587	109	1.2
总消费量/万吨	10701	10812	121	1.1
生产者价格/(美元/千克)	0.87	0.86	-0.01	-1.5
消费者价格/(美元/千克)	0.87	0.86	-0.01	-1.5
进口价格/(美元/千克)	0.41	0.40	-0.01	-1.5

该方案对中国大豆进口格局影响较明显,在一定程度上分散了进口风险。阿根廷大豆增产,中国从阿根廷进口大豆数量增加,预计增加 46.2%,达到 1287 万吨。在总进口量变化较小的情况下,从其他主要来源国家进口的大豆数量下降,其中,从美国进口减少 10.7%,从巴西进口减少 3.1%,从世界其他国家(地区)进口减少 3.1%,见表 6。

表 6 阿根廷大豆单产提高对中国大豆进口格局的影响

	基期(2019)/万吨	模拟方案(提高阿根廷大豆单产)/万吨	变化值/万吨	变化率/%
美国-中国	1701	1519	-182	-10.7
巴西-中国	5768	5588	-180	-3.1
阿根廷-中国	880	1287	407	46.2
世界其他国家-中国	502	486	-16	-3.1

### 3.加强与俄罗斯大豆合作带来的影响

如果中国与俄罗斯加强大豆合作,俄罗斯的大豆单产提高30%以及大豆种植面积增加20%,俄罗斯大豆产量将增加55.5%,达到678万吨。俄罗斯原本既是大豆出口国又是大豆进口国,产量增加后,可满足其国内需求,俄罗斯转为大豆净出口国。出口量大幅增加,增长195%,达到386万吨,见表7。

表7 加强与俄罗斯大豆合作对其国内大豆产业的影响

	基期(2019)	模拟方案(加强与俄罗斯大豆合作)	变化值	变化率/%
产量/万吨	436	678	242	55.5
进口量/万吨	205	0	-205	-100.0
出口量/万吨	131	386	255	195.0

俄罗斯大豆产量提高增加了全球大豆供给,减少了进口需求,导致大豆世界价格下降,中国大豆进口价格也随之降低,降幅为0.5%。中国大豆进口量增加0.5%,对国内大豆产业影响很小,产量仅减少0.2%,生产者价格下跌0.5%,生产者福利损失1.1亿美元;消费者价格同样下跌0.5%,国产大豆部分国内消费者福利增加0.8亿美元;大豆进口价格下降0.5%,进口大豆部分消费者福利增加1.9亿美元。因此,中国国内消费者总福利增加2.7亿美元,净福利增加1.6亿美元(表8)。俄罗斯大豆产量的提高使其对中国的大豆出口量增长200%,达到213万吨。由于中俄目前大豆贸易量较小,并未对进口格局有明显影响,见表9。

表8 加强与俄罗斯大豆合作对中国大豆产业的影响

	基期(2019)	模拟方案(加强与俄罗斯大豆合作)	变化值	变化率/%
产量/万吨	1847	1844	-3	-0.2
进口量/万吨	8851	8898	61	0.5
压榨消费量/万吨	9485	9522	53	0.4
总消费量/万吨	10701	10742	58	0.4
生产者价格/(美元/千克)	0.870	0.866	-0.0044	-0.5
消费者价格/(美元/千克)	0.870	0.866	-0.0044	-0.5
进口价格/(美元/千克)	0.410	0.408	-0.0021	-0.5

表9 加强与俄罗斯大豆合作对中国大豆进口格局的影响

	基期(2019)/万吨	模拟方案(加强与俄罗斯大豆合作)/万吨	变化值/万吨	变化率/%
美国-中国	1701	1671	-30	-1.8
巴西-中国	5768	5773	5	0.1
阿根廷-中国	880	1047	167	18.9
俄罗斯-中国	71	213	142	199.9
世界其他国家-中国	502	608	106	21

## 五、结论与政策建议

本文基于当前中国大豆进口面临的政治摩擦风险和潜在自然风险,探讨了中国大豆产业应对风险的对策,并利用全球农产品局部均衡模型模拟实施各项对策的政策效果。研究结果表明,“提高中国大豆单产、与阿根廷和俄罗斯进行大豆技术研发和投资合作”均能在不同程度上增加全球大豆供给,降低大豆世界价格和中国大豆进口价格,增加中国消费者福利,虽然对国内大豆产业有负面影响,但影响甚微。大豆价格下降也降低了豆油和豆粕成本,有利于降低大豆压榨业和畜牧养殖业成本。同时,各项对策的实施也可分散进口风险,减少对美国和巴西的高度依赖,促进大豆进口多元化。对阿根廷和俄罗斯来说,虽然其大豆出口价格有所下降,但出口量大幅增加带来的福利更大。因此,中国与阿根廷和俄罗斯进行大豆相关农业合作对双方均是有利的。

### 1. 结论

(1)国内大豆单产水平提高使国内大豆产量增加,进口减少,并且可增加国内消费者福利。同时,中国对几个主要进口来源国进口大豆的依赖程度均有不同程度的减少,对外依存度降至76%。

(2)阿根廷大豆单产提高使中国大豆进口价格降低1.5%,中国消费者净福利增加9亿美元,降低

了中国大豆进口对美国和巴西的高度依赖,在一定程度上分散了进口风险。从阿根廷进口大豆数量增幅达到 46.2%,从美国、巴西及世界其他国家(地区)进口分别减少 10.7%、3.1%和 3.1%。

(3)与俄罗斯加强大豆合作使中国大豆进口价格降低 0.5%,中国从俄罗斯进口的大豆数量增幅高达 200%,达到 213 万吨,国内消费者净福利增加 1.9 亿美元。

## 2. 政策建议

针对当前中国大豆进口对外依存度过高及进口高度集中的问题,为应对主要来源国面临的政治摩擦风险和潜在自然灾害风险,本研究从“提高中国大豆自给率、加强与大豆主产国合作和大豆进口来源多样化”三个方面提出政策建议:

第一,应鼓励国内大豆生产,进一步确保大豆产业供应链稳定性和提升国产大豆竞争力,构建国内国际双循环和相互促进的新发展格局。推进《大豆振兴计划实施方案》以保证国内大豆食用需求,例如提高种植业扶持力度,继续增加大豆种植补贴以提高农民种植大豆积极性,稳定大豆种植面积。此外,继续加大国内大豆研发技术投入,提高单产水平。大豆单产水平提升的关键是培育高产出的劳动节约型大豆品种,并利用有效的推广方式提高品种更新率<sup>[27]</sup>。例如,黑龙江省和内蒙古自治区拥有全国最大的大豆种植面积,但单产水平较低,低于全国平均水平,若加快培育高产出的劳动节约型大豆品种,同时,增加农业机械设备,提高大豆种植从播种到收割环节的农业机械化水平,降低豆农劳动强度,增加其种植积极性。这些措施均可使国内大豆产量大幅提升,提高大豆自给率。

第二,为应对主产国自然灾害带来的大豆产量损失或阻碍大豆运输的风险,还应继续加强同大豆主产国的双边合作,建立更加稳定的供需关系。例如在环境可持续发展的背景下,研发具有多种抗性性状的大豆品种,再同其他国家合作进行商业推广。参照同阿根廷的大豆商业化种植合作,未来也可与巴西开展类似合作,在确保巴西热带雨林或原始森林不被继续破坏的环境条件约束下,提高巴西大豆产量。同时,中巴的农业合作还可以拓展到基础设施建设方面。基础设施建设是制约中巴大豆产业发展的瓶颈之一,巴西大豆产业发展过程中一个较大的问题是没能有效带动内陆地区交通基础设施的系统性进步<sup>[28]</sup>,因此中国可利用自身强大的基建能力同巴西进行合作,提高其抵御自然灾害对大豆运输带来的风险或提高其运输能力和效率,降低成本,确保稳定的大豆货源来满足中国大豆需求。例如 2018 年 3 月由中国交通建设集团和巴西托雷尔公司共同投资开发建设的圣路易港口项目正式启动,旨在建立以粮食、化肥、油品及散杂货运输为主的港口。

第三,与主产国加强合作的同时,还应拓宽进口来源。可同俄罗斯或其他大豆出口国,例如与“一带一路”沿线国家开展大豆相关的农业合作。共同开发研究大豆相关科学技术,加强技术创新与推广应用,帮助其他国家提高大豆单产水平,或增加大豆种植面积,进而提高产量,增加世界供给量,降低世界价格,增加对中国的出口,同时也使中国大豆进口多元化。目前中俄双方正积极开展大豆省州“结对子”工作,初步确定黑龙江—广东—滨海边疆区、黑龙江—犹太自治州、黑龙江—阿穆尔州、山东—犹太自治州四对大豆重点省州开展“结对子”合作。中国食品土畜进出口商会也将与俄罗斯油脂联盟成立中俄大豆产业联盟,促进全产业链合作等。除俄罗斯外,中国和乌克兰大豆贸易也有很大发展空间。近年来,中乌两国农产品贸易发展迅速,2019 年起中国已成为乌克兰第一大农产品贸易伙伴国。从长远角度考虑,乌克兰大豆种植也具有很大潜力,在适宜的天气条件下,当政策和市场对生产者均有利时,其大豆种植面积可扩大 1~2 倍甚至更多,产量可达 1000~1200 万吨<sup>[29]</sup>。因此,中国与乌克兰进行大豆相关合作也可成为促进进口来源多元化的途径之一。

## 参 考 文 献

- [1] LV Y, LOU C R, DU Y X, et al. An analysis of the impact of Sino-US trade friction based on the tariff lists[J]. Journal of finance and economics, 2019, 45(2): 59-72.
- [2] TAHERIPOUR F, TYNER W E. Impacts of possible Chinese 25% tariff on US soybeans and other agricultural commodities[J]. Choices, 2018, 33(2): 1-7.
- [3] ZILLI M, SCARABELLO M, SOTERRONI A C, et al. The impact of climate change on Brazil's agriculture[J/OL]. Science of

- the total environment, 2020, 740: 139384. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139384>. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969720329016>.
- [4] VOGEL E, DONAT M G, ALEXANDER L V, et al. The effects of climate extremes on global agricultural yields[J/OL]. Environmental research letters, 2019, 14(5): 054010. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab154b>. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/ab154b>.
- [5] MANO A. Brazil soy firms commit to zero deforestation from 2020 [EB/OL]. (2021-01-16) [2021-03-12]. <https://www.reuters.com/article/us-brazil-soy-sustainability-idUSKBN29K2RA>.
- [6] 产业网. 2012 年全球大豆产量分析[EB/OL]. (2013-05-15) [2021-03-12]. <https://www.chyxx.com/industry/201305/203893.html>.
- [7] 张玉梅, 盛芳芳, 陈志钢, 等. 中美经贸协议对世界大豆产业的潜在影响分析——基于双边贸易模块的全球农产品局部均衡模型[J]. 农业技术经济, 2021(4): 4-16.
- [8] ZIPPER S C, QIU J, KUCHARIK C J. Drought effects on US maize and soybean production: spatiotemporal patterns and historical changes[J/OL]. Environmental research letters, 2016, 11(9): 094021. doi: 10.1088/1748-9326/11/9/094021. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/11/9/094021>.
- [9] MIAO S, SHI H, JIN J, et al. Effects of short-term drought and flooding on soybean nodulation and yield at key nodulation stage under pot culture[J]. Journal of food, agriculture & environment, 2012, 10(34): 819-824.
- [10] LENG G, HALL J. Crop yield sensitivity of global major agricultural countries to droughts and the projected changes in the future[J]. The science of the total environment, 2019(654): 811-821.
- [11] 李秀香, 赵越, 程颖. 农产品贸易的气候变化风险及其应对[J]. 国际贸易, 2011(11): 23-27.
- [12] WANG Q. The Countermeasures of Sino-US Trade War——Based on the perspective of industrial policy[C]. Kitakyushu, Japan: 2019 9th international conference on social science and education research, 2019.
- [13] 肖卫东, 杜志雄. 中国大豆产业发展: 主要问题, 原因及对策建议[J]. 全球化, 2019(5): 105-118.
- [14] 徐雪高, 沈贵银. 关于当前我国大豆产业发展状况的若干判断及差异化战略[J]. 经济纵横, 2015(12): 53-59.
- [15] 张振, 徐雪高, 张璟, 等. 贸易新形势下国内外大豆产业发展战略取向[J]. 农业展望, 2018(10): 94-102.
- [16] 卞靖. 提升我国大豆产业国际竞争力的对策研究[J]. 中国物价, 2018(9): 62-65.
- [17] ZHANG H, CHENG G. China's food security strategy reform: an emerging global agricultural policy[M]//WU F S, ZHANG H Z. China's global quest for resources: energy, food and water. Routledge, 2016: 35-53.
- [18] 崔宁波, 刘望. 全球大豆贸易格局变化对我国大豆产业的影响及对策选择[J]. 大豆科学, 2019, 38(4): 629-634.
- [19] 罗亚杰, 涂涛涛, 郑裕璇. 基于 WITS-SMART 模型的中国大豆进口关税调整策略研究[J]. 大豆科学, 2019, 38(5): 793-805.
- [20] CHOE J, HAMMER A B, MONTGOMERY C. US soybean exports to china crushed amid rising trade tensions[J]. executive briefings on trade (EBOTs), 2019.
- [21] FERNANDEZ-CORNEJO J, WECHSLER S, LIVINGSTON M, et al. Genetically engineered crops in the United States ERR-162 [J/OL]. Economic research report, 2014. [2020-12-25]. <https://ideas.repec.org/p/ags/uersrr/164263.html>. doi: 10.2139/ssrn.2503388.
- [22] 倪浩. 商务部回应经贸热点话题[EB/OL]. (2021-01-29) [2021-03-12]. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1690179785871871955&wfr=spider&for=pc>.
- [23] 俄罗斯卫星通讯社. 俄拟向中国供应 1000 万吨大豆[EB/OL]. (2017-09-07) [2021-03-12]. <http://sputniknews.cn/economics/201709071023542707/>.
- [24] 中国农业科学院海外农业研究中心, 中国农业科学院农业经济与发展研究所, 国际食物政策研究所东亚、东南亚和中亚办公室. “一带一路”全球农业模型技术手册 V1[R]. 北京: 第四届海外农业研究大会, 2020.
- [25] 孟凡凡, 杨春燕, 王广金, 等. 耐草甘膦除草剂转基因大豆与常规大豆的比较[J]. 大豆科技, 2019(4): 39-43.
- [26] 俄罗斯龙报. 中美强势对垒互征关税, 俄罗斯增加对华出口“解围”[EB/OL]. (2018-08-24) [2021-03-12]. [https://www.sohu.com/a/249915382\\_290563](https://www.sohu.com/a/249915382_290563).
- [27] 司伟, 李东阳. 品种推广对中国大豆单产的影响研究[J]. 农业技术经济, 2018(5): 4-14.
- [28] 刘明. 巴西大豆产业发展的经验与问题研究[J]. 拉丁美洲研究, 2018, 40(6): 124-138, 157-158.
- [29] 赵鑫, 孙致陆. “一带一路”背景下中国与乌克兰农产品贸易前景分析[J]. 世界农业, 2021(3): 90-99.

(责任编辑: 陈万红)