

DOI:10.13246/j.cnki.iae.2025.11.006

中国种植业生产力区域布局演变和区域可持续发展研究:1978—2022年^{*}

黄季焜 (北京大学现代农学院中国农业政策研究中心,北京,100871)

史雨星 (中国社会科学院农村发展研究所,北京,100732)

周 南 (南京农业大学金融学院,南京,210095)

胡 雯 (中国农业大学国际学院,北京,100083)

摘要:中国国土幅员辽阔,但水土资源短缺且区域分布不均,这意味着优化种植业生产力区域布局极其重要。过去40多年,主要粮食和经济作物生产在不断增长的同时,区域布局显著变化:水稻北增南减、小麦黄淮海渐增、玉米增量北移、大豆黑蒙聚集、花生鲁豫集中、棉花向新疆转移、甘蔗缩至云桂粤、甜菜只剩新蒙区、蔬菜重心南移、瓜果鲁皖新增强、园林水果向西南西北扩展;食物消费需求、市场和生产条件以及科技进步共同影响着种植业生产力的区域布局变化。以上变化虽体现了区域比较优势的充分发挥,但未充分考虑水土资源承载力,忽略了北方地区(特别是西北地区)面临严峻的水资源压力。为此,本文提出种植业区域优化布局既要充分发挥区域比较优势,统筹区域布局变化的驱动因素,更要强化区域水资源的可持续利用,并利用国际贸易平衡国内供需关系,为区域可持续发展创造良好条件。

关键词:种植业;生产力;区域布局;可持续发展

一、引言

中国是一个幅员辽阔、气候类型丰富、农业资源多样的国家,通过农业生产力的区域优化布局提升农业综合生产力有很大的发展潜力。中国陆地总面积达960万平方公里,跨越了六个气候带、八个温度带和一个高原气候区,形成了从一年一熟到一年三熟的多样化的作物熟制,以及东北、黄淮海、长江中下游等九大农业区划^①。中国可用于农业生产的资源类型多样,根据第三次国土调查^②,中国大陆有19.2亿亩耕地、42.6亿亩林地、39.7亿

亩的草地、3亿亩园地、5.4亿亩水域及水利设施用地;同时还有300万平方公里的海洋。广阔的国土、丰富的气候条件和多样的农业生产资源为中国众多的农产品生产提供了空间支撑;不同农产品生产与之相适应的气候和水土资源条件,优化农业生产的区域布局是提升农业综合生产力的重要路径之一。

同时,中国农业生产也面临水土资源短缺和区域分布极为不均的制约,区域农业可持续发展的挑

* 项目来源:中国工程院重大科技战略咨询项目“面向大食物观的食物生产空间统筹利用与保护研究”(编号:2024-XBZD-17-07),国家自然科学基金重点项目“基于实验经济学的农村共同富裕实现路径和机制研究”(编号:72433001)。胡雯为本文通讯作者

① 中国科学院资源环境科学数据平台,<https://www.resdc.cn/Default.aspx>

② 中国政府网.第三次全国国土调查主要数据公报,https://www.gov.cn/xinwen/2021-08/26/content_5633490.htm

战与日俱增,优化农业生产力区域布局迫在眉睫。2023年,中国耕地面积只占全球的8.6%,人均耕地面积仅为1.36亩,不足世界平均水平(2.86亩)的一半。中国淡水资源只占全球的5%,人均淡水资源占有量(2100立方米)仅为世界人均水平的28%;同时,水资源分布极不均衡,北方地区耕地占全国60%以上,但水资源却仅占20%;年降水量800mm以上地区的耕地约6.7亿亩,仅占全国耕地的35%^①。在农业生产比较优势和政策干预下,不少农区水土资源和生态条件面临不断退化的压力。例如,2021年黄淮海地区以不足全国1/5的人均水资源和全国21%的耕地,生产了全国28%的粮食,是主要粮食的外调区,面临着地下水超采、耕地板结和农业面源污染等诸多严峻挑战(吴普特,2024)。但与此同时,还有很大部分国土资源潜力未得到有效发挥,草原、森林和水域等提供的食物在供给总量中占比依然偏低(黄季焜,2023)。因此,综合考虑不同地区资源承载能力和气候条件等差异,优化农业生产力区域布局极其重要。

国家始终高度重视农业生产力的区域布局,先后出台了一系列规划和政策措施。从改革开放初期开始,原农业部(1982—1988年改为农牧渔业部)就积极推进农业生产力区域布局(当时称为农业种植区划),大规模地开展农业部门区划,成立了全国和省、自治区、市农业区划委员会。加入世贸组织后,原农业部于2003年前后出台了《关于加快西部地区特色农业发展的意见》^②和《优势农产品区域布局规划(2003—2007年)》^③,作为应对入世、推进农业结构调整的重要举措。随着资源约束和市场竞争加剧,保障农产品供需平衡和质量提升

的任务更加紧迫,原农业部于2008年制定并实施了《全国优势农产品区域布局规划(2008—2015年)》^④,促进了区域比较优势的发挥和现代农业发展。到2015年,尽管农业产能和农民收入持续增长,但资源过度开发、投入品过量使用、地下水超采和污染等问题突出,制约了农业的可持续发展。为此,原农业部等8部门联合印发《全国农业可持续发展规划(2015—2030年)》^⑤,将“可持续”作为农业布局优化关键词,并将任务拓展为耕地保护、高效用水、污染治理与生态修复。相关政策发布单位也从单一部门扩展至多部门,体现出布局优化对农业资源环境系统治理的支撑作用。此后,党的十九届五中全会(2020年)^{*}、2022年全国两会^{**}、2024年《国务院办公厅关于践行大食物观构建多元化食物供给体系的意见》等均持续强调“优化农业生产结构和区域布局”“形成同资源环境承载力相匹配的农业区域布局”。

在政府高度重视的背景下,过去40多年学术界也开展了一系列有关农业生产力区域布局的研究。从1979年开始,原农业部就组织中国农业科学院等中央和地方科研单位开展了多学科的广泛调查研究,先后出版了《中国综合农业区划》^⑥(1981年)、《中国种植业区划》^⑦(1984年)以及《中国水稻种植区划》^⑧(1988年)等成果,对中国农业、种植业和主要农作物的区域开展了系统划分和评价,提出了生产布局、结构调整和生产基地建设等相关建议,为指导全国农业生产布局提供了重要决策依据。但从上世纪九十年代初开始,随着农业多种经营政策的实施和市场化改革的推进,农业区划研究一度中断。到本世纪初,针对九十年代中

* 中国共产党第十九届中央委员会第五次全体会议,简称党的十九届五中全会

** 第十三届全国人民代表大会第五次会议和中国人民政治协商会议第十三届全国委员会第五次会议,简称2022年全国两会

① 中国政府网.第三次全国国土调查主要数据公报,https://www.gov.cn/xinwen/2021-08/26/content_5633490.htm

② 原农业部.关于印发《关于加快西部地区特色农业发展的意见》的通知,https://www.moa.gov.cn/gk/tzgg_1/tz/200301/t20030102_41942.htm

③ 原农业部.关于印发《优势农产品区域布局规划(2003—2007年)》的通知,https://www.moa.gov.cn/govpublic/FZJHS/201006/t20100606_1533116.htm

④ 原农业部.全国优势农产品区域布局规划(2008—2015年),https://www.moa.gov.cn/xw/zwdt/200809/t20080912_1132619.htm

⑤ 原农业部等8部门.关于印发《全国农业可持续发展规划(2015—2030年)》的通知,https://www.moa.gov.cn/nybgb/2015/liu/201712/t20171219_6103855.htm

⑥ 全国农业区划委员会《中国综合农业区划》编写组.中国综合农业区划.农业出版社,1981

⑦ 中国农业科学院《中国种植业区划》编写组.中国种植业区划.农业出版社,1984

⑧ 梅方权,吴宪章,姚长溪,李路平,王磊,陈秋云.中国水稻种植区划.中国水稻科学,1988(3):97~110

期以来各地出现的农业生产结构调整趋同以及水稻和小麦等面积持续下降等问题,国家发展改革委于2003年牵头11个政府部门和科研机构重启生产力区域布局研究,成果于2010年正式出版(刘江等,2010)。这项研究系统地分析了我国农业生产力区域布局的特征、趋势及问题,提出区域功能定位以及农产品发展目标和思路,在政策上产生了重要影响。此后,学者们陆续展开研究,早期关注粮食、蔬菜和畜产品的布局变化(郭玮,1999;侯麟科等,2011;张振等,2011)及其成因(杨春等,2008;邓宗兵等,2013);近年来则聚焦资源环境约束下的可持续发展与优化路径(李靖等,2016;韩冬梅等,2019;何泽军等,2021;Xie等,2023),部分研究聚焦草畜产品的生产力区域布局(任继周等,2019;张岩等,2023)。

通过对国家政策演变和以往研究的分析,本文

得出如下几点结论:首先,现有文献多集中在特定时期或某个阶段的布局问题,缺乏对改革开放40多年来农业生产力区域布局及其演变过程和成因的系统梳理和分析。其次,研究关注点已逐渐从发挥各地农业自然资源优势,逐步转向在充分发挥各地农业生产比较优势的基础上促进各地水土资源可持续利用。最后,未来农业生产力区域布局还要适应食物消费转型升级的要求。在农业生产力区域布局的研究领域,种植业的空间优化布局极其重要,因为农作物生产的区域比较优势特别明显,同时区域种植业可持续发展问题尤为突出。为此,本文在系统梳理改革开放40多年中国种植业生产力区域布局的演变趋势的基础上,分析种植业生产区域布局的主要驱动因素、区域可持续发展面临的挑战以及未来发展思路。

二、分析对象和方法

本文主要分析我国主要农作物的生产力区域布局变化。主要农作物包括水稻、小麦、玉米、大豆、棉花、油料作物(油菜籽和花生)、糖料作物(甜菜和甘蔗)、蔬菜和水果,这些农作物播种面积合计占农作物总播种面积的87%。区域界定分为种植业生产地区和省份两个尺度。时间跨度为从1978年至2022年的45年,并以“改革初期”(1978—1980年)、“入世前夕”(1999—2001年)和“最近时期”(2020—2022年)这三个特定的重要时期为分界点开展分析,计算的各种指标都是以上各特定时期三年的平均数。基于种植业生产力区域布局的分析结果以表格形式展示*(见表2和表4),基于各省粮食作物和经济作物产量占全国比例的分析结果,展示三个时期的数据(见表3和表5~7)。

中国农业生产的区域划分方法多样,包括按自然地理条件、农业生产特征和发展规划等依据。例如根据地形、气候、土壤等自然地理条件将全国划分为东部季风区、西北干旱区和青藏高寒区三大区

域^①;按农业生产条件和主导产业将全国划分为东北、冀鲁豫区等八大农业区(刘江等,2010),也有分为东北地区、黄土高原区以及黄淮海平原区等九大农业区(周扬等,2019);按国家农业可持续发展战略(即《全国农业可持续发展规划(2015—2030年)》^②,简称“《规划》”),综合考虑资源承载力、环境容量和发展基础,将全国划分为优化发展区、适度发展区和保护发展区。本文把“区域”分为两个维度,即“地区”和“省份”,以进行后文的分析。在地区尺度上,本文依据《规划》,将全国31个省份划分为东北、黄淮海、长江中下游、华南、西北、西南和青藏七个农业生产地区(见表1)。

常规的种植业生产力区域布局变化分析是从空间、时间两个维度分别比较各作物生产力集中度的横向区域差异和纵向变化趋势。生产力集中度指标是种植业生产力(例如播种面积和产量)在空间上的集聚程度。由于各区域耕地等农业生产资源差异,本文采用集中度反映某一区域(地区或省

* 限于篇幅,只列出改革初期和最近时期这两个时期的数据

① 中国气象局, https://www.cma.gov.cn/2011xwzx/2011xqxxw/2011xqxyw/202303/t20230302_5336721.html

② 原农业部等8部门. 关于印发《全国农业可持续发展规划(2015—2030年)》的通知, https://www.moa.gov.cn/nybgb/2015/liu/201712/t20171219_6103855.htm

份)在全国主要农作物生产中的相对地位。播种面积集中度(a)和产量集中度(b)的公式分别如下所示:

$$a_{ijt} = \frac{A_{ijt}}{A_{it}} \times 100\% \quad (1)$$

$$b_{ijt} = \frac{Q_{ijt}}{Q_{it}} \times 100\% \quad (2)$$

表1 七个种植业生产地区及其包括的省份

地区	省份
东北	黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古
黄淮海	北京、天津、河北、河南、山东
长江中下游	江西、浙江、上海、江苏、安徽、湖北、湖南
华南	广东、福建、海南
西北	新疆、宁夏、甘肃、陕西、山西
西南	广西、贵州、重庆、四川、云南
青藏	西藏、青海

注:受限于数据,本文分析的地区并不包括我国的港澳台地区

以上指标适用于分析具体的农作物,但每个区域都生产多种农作物。为了综合分析各区域所有主要农作物的总生产力布局,本文又创建了所有农作物生产力(以产量为例)集中度(B)指标,计算公式如下:

$$B_{jt} = \sum_i^n w_{ijt} \times b_{ijt} \quad (3)$$

其中, w_{ijt} 代表区域 j 的农作物 i 播种面积在全国中的占比, n 代表农作物种类。

以上基于常规的种植业生产力区域布局分析指标是静态的,但过去 40 多年种植业生产力水平发生了很大变化,为了使不同时期的农作物生产力有可比性,本文创建了主要农作物生产力区域布局的动态指标,以改革初期(1978—1980 年)的生产力为基期,计算相对于基期的各区域分作物(c)和所有农作物(C)的生产力集中度,计算公式如下:

$$c_{ijt} = \frac{Q_{ijt}}{Q_{i0}} \times 100\% \quad (4)$$

$$C_{jt} = \sum_i^n w_{ijt} \times c_{ijt} \quad (5)$$

其中, Q_{i0} 代表农作物 i 在改革初期(1978—1980 年)的全国产量,其他变量和下标的定义同上。

最后,为了分析农作物生产力区域布局和区域

其中, a_{ijt} (b_{ijt}) 代表 j 区域(地区或省份)的第 i 种农作物在第 t 年的播种面积(产量)占全国该种农作物播种面积(产量)的比例,即生产力的集中度。集中度值取值范围为 0~100%,数值越大,集中度越高。

水土资源禀赋的关系,还需要考虑与区域生产力相对应的自然资源禀赋。为此,本文在计算各区域生产力集中度(b)和年均降雨量(mm)的基础上,创建了区域层面分作物耕地生产力集中度(d)指标,即分作物生产力集中度(b)除以耕地集中度(l);同时,计算了各区域所有农作物耕地生产力集中度(D),计算公式如下:

$$d_{ijt} = b_{ijt}/l_{ijt} = b_{ijt}/(\frac{L_{ijt}}{L_{jt}}) \quad (6)$$

$$D_{jt} = \sum_i^n w_{ijt} \times d_{ijt} \quad (7)$$

其中, L 代表耕地面积,其他变量和下标的定义同上; d 和 D 值越大,耕地生产力的集中度越高,耕地承载压力也越大。

基于以上建立的 7 类指标,通过比较种植业静态生产力集中度(b 和 B)、动态生产力集中度(c 和 C)与相应时期的耕地集中度(l)、降雨量以及农作物耕地生产力集中度(d 和 D),判断过去 40 多年种植业生产力变化及其区域布局变化给各区可持续发展可能带来的影响。

在分析过程中,基于主要农作物生产力集中度的分析,本文把不同地区和省份做了如下划分。在分地区尺度上,基于地区农作物生产力集中度,把

地区分为核心主产区(集中度大于20%)、重要主产区(15%~20%)、一般主产区(10%~15%)、非主产区(5%~10%)、其他区域(0~5%)。在分省份尺度上,基于各省农作物生产力集中度,将省份划分

为核心主产省(集中度大于6%)、重要主产省(3%~6%)、一般主产省(1%~3%)、非主产省(0~1%)。

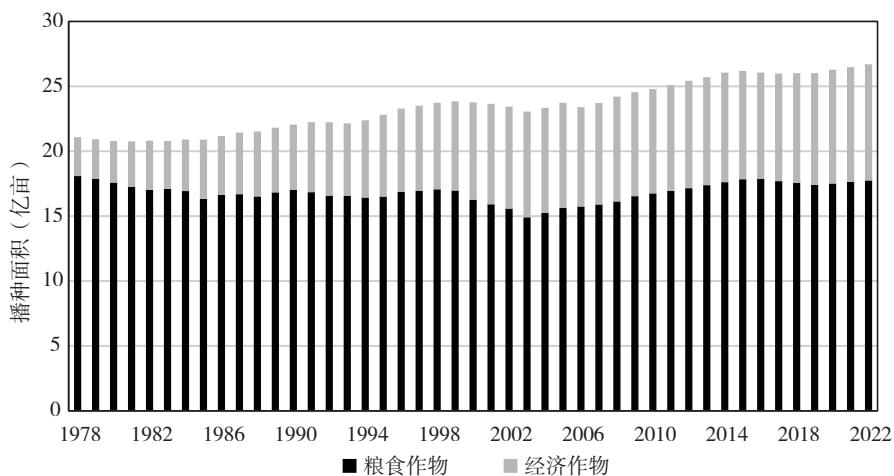
三、主要农作物生产力区域布局变化趋势

农作物生产力区域布局与农作物生产强度(产量或面积)和种植业生产结构紧密相关。即研究任何农作物生产力区域布局的演变,都必须在阐述农作物的生产和种植结构变化趋势的基础上,开展农作物生产力区域布局趋势分析。

(一) 种植业播种面积及其生产结构的演变

过去40多年来,粮食作物播种面积有所波动,经济作物播种面积不断增长(见图1)。从总体上

看,农作物播种面积(简称面积)的增长主要来自经济作物面积的增加,从改革初期的接近21亿亩增加到入世前夕的24.9亿亩,之后又逐渐增长到最近时期的25.3亿亩(见图1)。与此同时,粮食作物面积相对稳定。粮食与经济作物面积的变化趋势反映了我国食物消费转型特征,这意味着经济作物生产力区域布局的变化是新增生产力不断扩展的结果。



数据来源:国家统计局,<https://www.stats.gov.cn/>

图1 1978—2022年粮食作物和经济作物的播种面积

粮食作物和经济作物的面积变化趋势呈现阶段性的差异。1978—1985年,粮食作物面积有所下降,经济作物面积相应扩大,两者呈现替代关系。1985—1998年,粮食面积虽然小幅波动,但基本稳定在16亿~17亿亩左右;经济作物面积则从4.57亿亩逐渐增加到6.67亿亩(见图1),这主要得益于农作物复种指数的提高和90年代初国家出台的多种支持农业经营的政策。1998—2003年,粮食面积从17.07亿亩逐年下降至改革开放以来最低的14.91亿亩(减少了2.16亿亩),这一时期农作物复种指数和耕地面积都有所下降,经济作物面积的增加幅度(从6.67亿亩增至8.15亿亩,增加

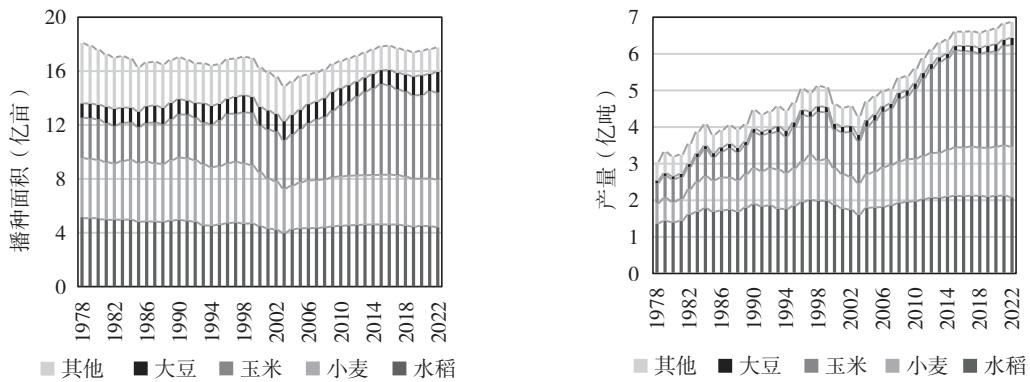
1.48亿亩)小于粮食面积的减少幅度(见图1)。从2004年开始,政府高度重视粮食生产,在耕地面积呈现下降趋势的情况下,粮食面积逐渐提高到2016年的17.88亿亩,接近1978年的粮食面积(18.09亿亩),近几年则基本稳定在17.7亿亩左右,占农作物总面积的70%左右(见图1)。

(二) 主要粮食作物生产力区域布局演变

过去40多年,粮食生产基本上呈现稳定增长趋势;其中,玉米增长最快(见图2)。水稻、小麦和大豆的面积在粮食面积中的占比相对稳定,分别保持在25%、25%和8%左右;玉米面积则从改革初期的3亿亩左右(占粮食面积17%)增长到入世前夕

的3.66亿亩(21%)和最近时期的6.38亿亩(37%);与此同时,其他粮食(除水稻、小麦和玉米以外的谷物和薯类)面积呈现持续下降趋势(见图2)。从粮食产量上看,粮食总产量从改革初期的3.19亿吨增长到入世前夕的4.74亿吨再到最近时期的6.8亿吨,45年内增长了113%,年均增长

率1.9%;其中,水稻、小麦、玉米和大豆产量的年均增长率分别为1.0%、2.2%、3.7%和2.3%。水稻和小麦主要满足国内口粮需求,而玉米则逐渐成为需求不断增长的饲料粮的主要来源。除大豆外,其他主要粮食的增长趋势与国内需求变化紧密相关。



数据来源:国家统计局,<https://www.stats.gov.cn/>;图中,粮食作物=水稻+小麦+玉米+大豆+其他

图2 1978—2022年粮食分作物的面积和产量

1. 水稻:北增南减。从改革初期到最近时期的40多年,在全国水稻面积下降(-12%)的情况下,水稻生产力地区布局呈现明显的“北增南减”趋势。从改革初期到最近时期,虽然长江中下游地区水稻生产的核心地位稳定,但面积占比有所下

降,从54.0%下降至50.8%;东北地区水稻面积从2.6%提高至17.7%,生产地位提升显著;与此同时,华南地区则从17.4%下降至8.9%,西南地区也从22.6%下降至19.1%(见表2)。

表2 改革初期与最近时期各地区的主要粮食作物面积集中度

地区	水稻		小麦		玉米		大豆	
	1978—1980年	2020—2022年	1978—1980年	2020—2022年	1978—1980年	2020—2022年	1978—1980年	2020—2022年
东北	2.6	17.7	10.7	2.1	27.7	40.4	39.6	63.5
黄淮海	2.4	2.9	37.3	51.2	32.3	26.8	25.1	6.8
长江中下游	54.0	50.8	18.2	27.2	6.4	7.1	20.3	14.1
华南	17.4	8.9	1.9	0.0	0.2	0.4	2.5	0.7
西北	1.0	0.7	19.6	14.5	13.7	12.8	5.6	3.7
西南	22.6	19.1	11.4	4.4	19.7	12.5	6.9	11.1
青藏	0.0	0.01	0.9	0.6	0.0	0.1	0.0	0.1

数据来源:根据1978—2022年的《中国统计年鉴》数据计算,<https://www.stats.gov.cn/>

1978—2022年全国水稻产量增长了1.5倍,水稻生产力分省布局呈现原来的核心主产省稳固、黑龙江变为核心主产省以及浙江和华南三省生产地位逐渐下降的变动趋势(见表3)。湖南、江西和江苏始终保持核心主产省的地位,东北三省几乎

是从无到有,黑龙江在入世前夕成为水稻的重要主产省,现在是第一大水稻主产省。最近时期的湖南、黑龙江、江西和江苏四省水稻产量合计占全国的45%左右。其中,黑龙江增长最为显著,产量占比由改革初期不足1%提升至最近时期的13%。

此外,安徽的水稻产量占比亦有所提高;四川、广东等南方传统产区水稻生产地位明显弱化。浙江和

福建已分别从核心主产省和重要主产省转为一般主产省。

表3 1978—1980年、1999—2001年和2020—2022年各省主要粮食产量占全国比例 (%)

项目 年份	水稻			小麦			玉米			大豆		
	1978— 1980年	1999— 2001年	2020— 2022年									
北京	0.2	0.0	0.0	1.0	0.6	0.1	1.2	0.6	0.1	0.2	0.3	0.0
天津	0.2	0.1	0.2	0.7	0.6	0.5	0.7	0.5	0.4	0.4	0.3	0.0
河北	0.5	0.4	0.2	9.7	11.8	10.7	10.1	9.1	7.7	4.3	3.9	1.1
山西	0.0	0.0	0.0	2.5	2.3	1.8	4.6	3.0	3.7	1.8	1.9	1.0
内蒙古	0.0	0.4	0.5	1.4	1.9	1.1	1.8	6.2	10.9	1.2	5.6	11.5
辽宁	1.6	2.0	2.0	0.2	0.3	0.0	10.6	6.7	7.1	7.1	3.1	1.4
吉林	0.8	2.0	3.2	0.3	0.1	0.0	9.1	11.4	11.6	8.3	6.5	3.4
黑龙江	0.5	5.3	13.5	5.9	1.5	0.1	9.7	8.1	14.6	26.9	30.9	45.9
上海	1.2	0.7	0.4	0.3	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0
江苏	9.1	9.6	9.4	8.7	8.3	9.9	2.2	2.2	1.1	4.4	4.2	2.8
浙江	8.7	5.3	2.2	1.2	0.5	0.4	0.4	0.2	0.1	1.5	1.8	1.1
安徽	6.0	6.6	7.5	5.9	7.5	12.5	0.7	2.1	2.5	6.0	6.3	5.0
福建	4.6	3.5	1.9	0.4	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.7	1.4	0.5
江西	8.3	8.2	9.7	0.2	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	1.5	1.6	1.5
山东	0.5	0.6	0.5	14.7	18.3	19.2	12.1	13.1	9.6	9.3	6.5	3.0
河南	1.3	1.5	2.3	15.9	22.4	27.8	8.3	9.8	8.2	10.5	7.5	4.5
湖北	8.3	8.2	8.9	4.5	2.4	2.9	1.7	1.8	1.2	3.0	2.9	1.9
湖南	13.8	12.6	12.6	0.6	0.2	0.1	0.4	1.1	0.8	1.8	2.9	1.7
广东	10.9	7.7	5.2	0.6	0.0	0.0	0.1	0.6	0.2	1.3	1.2	0.5
广西	7.0	6.6	4.8	0.1	0.0	0.0	1.8	1.5	1.0	1.2	2.4	0.9
海南	0.0	0.8	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0
重庆	0.0	2.7	2.3	0.0	1.0	0.0	0.0	1.6	0.9	0.0	0.5	1.1
四川	10.5	8.4	7.0	8.6	5.0	1.8	8.6	4.7	3.9	3.0	2.3	5.6
贵州	2.3	2.5	1.9	0.7	1.0	0.2	3.1	2.9	1.0	1.2	1.2	1.3
云南	2.8	3.1	2.3	1.4	1.5	0.5	4.0	4.1	3.6	1.0	0.8	2.0
西藏	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
陕西	0.6	0.5	0.4	4.9	4.0	3.1	4.8	3.5	2.3	2.3	1.6	1.4
甘肃	0.0	0.0	0.0	4.1	2.9	2.1	1.6	1.9	2.4	0.7	0.9	0.5
青海	0.0	0.0	0.0	0.9	0.5	0.3	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0
宁夏	0.2	0.3	0.2	0.8	0.8	0.2	0.1	0.8	1.0	0.2	0.2	0.1
新疆	0.2	0.3	0.2	3.5	3.9	4.6	2.2	2.4	3.7	0.3	1.1	0.4

数据来源:国家统计局分省份年度数据库,<https://www.stats.gov.cn/>,经笔者整理计算。0~1%为非主产省;1%~3%为一般主产省;3%~6%为重要主产省;6%以上为核心主产省

2. 小麦:黄淮海渐增。从改革初期到最近时期的40多年,全国小麦面积下降(-20%)情况下,小麦生产力地区布局向黄淮海与长江中下游地区进一步集中。黄淮海地区小麦面积占比从改革初期的37.3%增加至最近时期的51.2%,长江中下游地区则从18.2%增加至27.2%,生产集中度显著提升,最近时期两地区的播种面积合计占全国近80%。同时,东北和西南地区小麦生产集中度显著下降,分别从10.7%和11.4%下降到2.1%和4.4%(见表2)。

1978—2022年全国小麦产量增长了近1.6倍,原来的核心主产省稳固并新增安徽省,但四川、黑龙江和甘肃三省生产地位逐渐下降(见表3)。河南、山东、河北以及江苏始终是核心主产省,且产量占全国比例持续攀升,从改革初期的49%增加至最近时期的67.6%;安徽的小麦产量占比也提升明显,从5.9%增加至12.5%;同时,黑龙江、四川、湖北和甘肃等传统产区小麦生产地位明显下降,特别是黑龙江已经基本退出小麦生产序列(近期产量占比为0.13%);其他省份相对稳定。

3. 玉米:增量北移,东北成为最大产区。从改革初期到最近时期的40多年,全国玉米播种面积从3亿亩增加到6.5亿亩(约1.1倍),同时玉米的地区布局向东北地区持续集聚(见表2)。东北地区的玉米面积占比从改革初期的27.7%增加至近期的40.4%;虽然黄淮海地区仍是玉米的核心主产区,但面积占比从32.3%降至26.8%;西北地区和长江中下游地区的玉米面积分别稳定在13%和7%左右;西南地区玉米面积占比显著下降(从19.7%到12.5%)。

1978—2022年全国玉米产量增长了3.9倍,玉米生产力分省份布局呈现原来的北方核心主产省稳固、内蒙古变为核心主产省以及四川退出核心主产省的变动趋势(见表3)。在改革初期,以玉米产量集中度计算,核心主产省有山东(12.1%)、辽宁(10.6%)、河北(10.1%)、黑龙江(9.7%)、吉林(9.1%)、四川(8.6%)和河南(8.3%);到近期,虽然北方的玉米核心主产省地位稳固,但不同省份之间的地位发生了较大变化。黑龙江(14.6%)和吉林(11.6%)的玉米集中度进一步强化,而山东(9.6%)、辽宁(7.1%)和河北(7.1%)三省集中度

下降,河南(8.2%)则基本保持不变。同时,四川作为玉米唯一的传统南方核心主产省,产量占比已下滑至3.9%。值得关注的是,内蒙古的玉米生产集中度上升明显,从1.8%提高至10.9%,内蒙古已经成为目前全国玉米产量的第三大省。

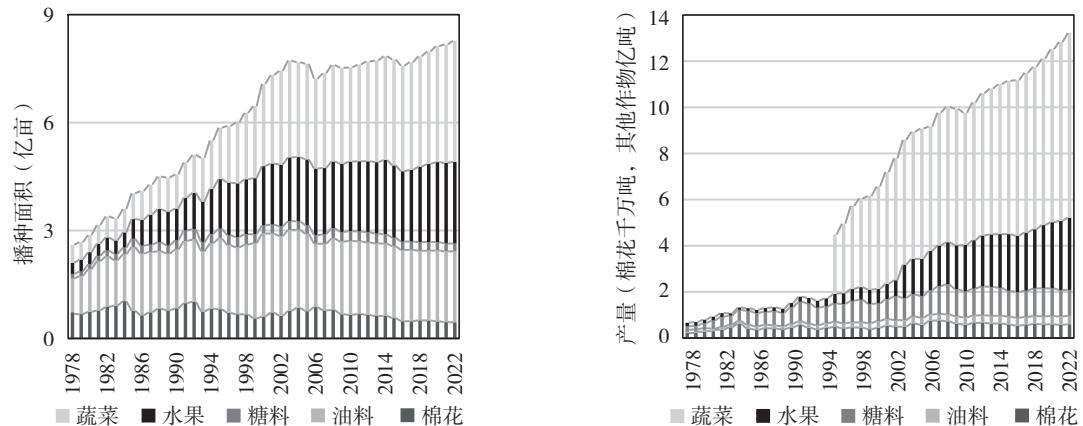
4. 大豆:向黑蒙集聚。从改革初期到最近时期的40多年,全国大豆面积从1.1亿亩增加到1.5亿亩(43%),同时大豆生产力地区布局向东北地区持续集聚。东北地区大豆面积占比由39.6%上升至63.5%,核心主产区地位不断强化;西南地区大豆面积占比从6.9%增加至11.1%;与此同时,黄淮海和长江中下游地区的大豆生产地位下降明显,分别从改革初期的25.1%和20.3%下降至近期的6.8%和14.1%;非主产区(华南和西北)的大豆生产地位也略有下降(见表2)。

1978—2022年全国大豆产量增长了近1.45倍,大豆生产力分省份布局呈现原来的核心主产省地位下降和黑龙江、内蒙古、四川生产地位提高的变化趋势。在改革初期,大豆的核心主产省包括黑龙江(26.9%)、河南(10.5%)、山东(9.3%)、吉林(8.3%)、辽宁(7.1%)和安徽(6.0%)六省(见表3);到最近时期,除黑龙江大豆产量集中度(45.9%)大幅提高外,其他传统大豆核心主产省生产地位均有所下滑,其中辽宁降为一般主产省(1.4%),河南(4.5%)、山东(3.0%)、吉林(3.4%)和安徽(5.0%)降为重要主产省;而内蒙古大豆生产几乎从无到有,再到最近时期成为全国大豆第二大省(11.5%)。在南方省份中,除四川的大豆生产地位有明显提高外,其余省份基本呈现下降趋势或维持稳定。

(三) 主要经济作物生产力区域布局演变

改革开放以来,棉油糖作物生产在经历20年左右的较快增长后,面积趋于稳定或下降,产量增速放缓,而蔬菜和水果的面积与产量40多年始终保持快速增长(见图3)。改革初期,全国经济作物面积不足3亿亩,而到了入世前夕已接近7亿亩,近期一直保持;其中,劳动和资金密集型的蔬菜和水果扩张最为显著,分别从改革初期的0.49亿亩和0.33亿亩迅速扩大到入世前夕的2.25亿亩和1.64亿亩,并在最近时期扩大到3.30亿亩和2.24亿亩(见图3)。相比之下,土地密集型的棉花、油

料作物和糖料作物面积在过去15年趋于下降或稳定。由于各类经济作物的单产有不同程度的提高,使得产量增长快于面积(或下降趋势更慢)(见图



数据来源:国家统计局, <https://www.stats.gov.cn/>;其中,蔬菜产量1995年开始有数据。2003年前,水果产量即园林水果产量;2003年起,水果产量包括园林水果产量和瓜果类产量

图3 1978—2022年经济作物的面积和产量

1. 棉花:向新疆转移。从改革初期到最近时期,在全国棉花面积减少(-35.7%)和产量增加(2.5倍)的情况下,棉花生产力区域布局发生了显著变化。长江中下游和黄淮海两大棉花核心主产区逐渐演变为非主产区,而西北地区从一般主产区逐渐演变为全国唯一的核心主产区。改革初期,长

江中下游棉区和黄淮海棉区的面积分别占全国的41.5%和38.0%,最近时期下降至8.3%和9.4%,而西北地区棉花面积占比则从13.6%上升到82.3%,其中新疆棉花面积占全国的81.6%(见表4)。

江中下游棉区和黄淮海棉区的面积分别占全国的41.5%和38.0%,最近时期下降至8.3%和9.4%,而西北地区棉花面积占比则从13.6%上升到82.3%,其中新疆棉花面积占全国的81.6%(见表4)。

表4 改革初期与最近时期各地区的主要经济作物面积集中度

地区	棉花		油料作物		糖料作物		蔬菜		瓜果		园林水果	
	1978—1980年	2020—2022年										
东北	1.2	0.0	13.6	10.9	33.1	6.8	24.9	3.7	23.3	7.4	17.4	4.1
黄淮海	38.0	9.4	23.1	19.8	2.8	0.9	24.9	19.1	34.0	27.2	36.0	12.3
长江中下游	41.5	8.3	28.1	35.0	6.2	2.7	20.5	28.8	17.5	32.1	15.3	16.2
华南	0.0	0.0	7.9	3.6	26.5	11.6	7.7	10.3	2.8	4.9	6.7	12.5
西北	13.6	82.3	11.5	6.0	4.9	3.8	9.1	7.4	20.0	15.8	14.9	23.1
西南	5.6	0.1	14.5	23.6	26.5	74.3	12.6	30.3	2.3	12.4	9.4	31.7
青藏	0.0	0.0	1.2	1.2	0.0	0.0	0.3	0.3	0.0	0.1	0.2	0.1

数据来源:根据1978—2022年的《中国统计年鉴》数据计算, <https://www.stats.gov.cn/>

从分省份看,棉花生产重心西移(向新疆转移)更为明显。为满足纺织生产对棉花的需求,从改革初期到入世前夕,长江中下游棉花核心主产省(湖北和江苏)与重要主产省(湖南和安徽)、黄淮

海棉花核心主产省(山东、河南和河北)以及西北棉花主产省(新疆)棉花生产基本上同步增长。但新疆增长最快并成为全国的核心主产省,产量占89%(见表5)。在此期间,江苏、河南、山东和湖北

等省几乎不再生产棉花,退化为一般主产省或非主产省。

表5 相关年份各省主要经济作物产量占全国比例(一) (%)

省份	棉花			油料作物			糖料作物		
	1978—1980年	1999—2001年	2020—2022年	1978—1980年	1999—2001年	2020—2022年	1978—1980年	1999—2001年	2020—2022年
北京	0.1	0.0	0.0	0.4	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
天津	0.1	0.6	0.1	0.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
河北	6.6	6.8	2.9	5.2	5.1	3.3	0.3	0.1	0.5
山西	3.0	1.2	0.0	1.2	1.0	0.4	0.3	0.2	0.0
内蒙古	0.0	0.0	0.0	2.6	3.5	5.5	2.0	1.7	3.9
辽宁	0.9	0.1	0.0	2.9	1.1	3.0	0.4	0.4	0.0
吉林	0.0	0.0	0.0	2.9	1.2	2.3	2.8	0.6	0.0
黑龙江	0.0	0.0	0.0	2.1	1.4	0.4	7.0	3.2	0.1
上海	4.1	0.0	0.0	1.8	0.5	0.0	0.0	0.1	0.0
江苏	20.5	7.4	0.1	5.8	7.6	2.6	0.2	0.3	0.1
浙江	3.2	0.8	0.1	4.1	2.0	0.9	2.5	1.1	0.4
安徽	4.7	6.0	0.5	6.6	10.1	4.6	0.1	0.4	0.1
福建	0.0	0.0	0.0	2.2	0.9	0.6	12.0	1.3	0.2
江西	1.7	1.6	0.5	2.5	3.4	3.6	3.0	1.8	0.5
山东	11.5	12.3	2.7	17.4	12.5	7.8	0.6	0.0	0.0
河南	11.4	16.7	0.3	5.5	13.1	18.6	0.3	0.3	0.1
湖北	16.3	7.1	1.8	4.1	9.4	9.9	0.3	1.2	0.2
湖南	3.8	3.9	1.3	3.6	4.8	7.4	2.6	1.8	0.3
广东	0.0	0.0	0.0	7.1	2.8	3.2	34.2	15.6	11.4
广西	0.0	0.0	0.0	2.5	2.0	2.1	15.0	39.8	63.1
海南	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.2	0.0	4.3	0.8
重庆	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.9	0.0	0.1	0.1
四川	5.1	1.3	0.0	10.2	6.2	11.5	7.5	2.0	0.3
贵州	0.0	0.0	0.0	1.9	2.5	2.8	0.5	0.8	0.4
云南	0.1	0.0	0.0	0.9	0.9	1.8	6.8	18.0	13.6
西藏	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0
陕西	4.2	0.7	0.0	1.3	1.3	1.6	0.1	0.0	0.0
甘肃	0.1	1.4	0.6	1.6	1.5	1.7	0.2	0.6	0.2
青海	0.0	0.0	0.0	0.9	0.9	0.9	0.0	0.0	0.0
宁夏	0.0	0.0	0.0	0.4	0.3	0.1	0.1	0.0	0.0
新疆	2.6	31.9	89.0	2.2	1.9	1.2	1.1	4.3	3.5

数据来源:国家统计局分省份年度数据库,<https://www.stats.gov.cn/>,经笔者整理计算。0~1%为非主产省;1%~3%为一般主产省;3%~6%为重要主产省;6%以上为核心主产省

2. 油料作物:油菜籽由长江转向西南,花生北进南退。油菜籽和花生是最主要的油料作物,从改革初期到最近时期的40多年,在全国油菜籽和花生面积分别增加2.6倍和2.3倍以及产量分别增加6.7倍和6.2倍的情况下,生产力区域布局也发

生了显著变化。过去40多年,长江中下游地区始终是油菜籽的核心主产区,而且面积占比有所提升(+6.9%),西南地区油菜籽的面积占比提高最快(+9.1%),黄淮海地区的油料作物核心主产区地位有所下降(从23.1%到19.8%)(见表4);与此

同时,其他地区油料作物面积占比都有所下降。

分省份看,油菜籽生产和花生生产重心都发生了较大变化。过去40多年,在改革初期油菜籽核心主产省中,除四川外,浙江和江苏逐渐退化为重要主产省或一般主产省;与此同时,湖北和湖南则

上升为核心主产省。过去40多年,花生的生产布局也发生了较大变化,山东从37.4%下降到15.4%,广东更是从15.2%下降至6.3%,而河南则从重要主产省(4.8%)跃升为全国最大的花生核心主产省(33%)(见表6)。

表6 相关年份各省主要经济作物产量占全国比例(二) (%)

省份	油菜籽			花生			甘蔗			甜菜		
	1978— 1980年	1999— 2001年	2020— 2022年									
北京	0.0	0.0	0.0	0.8	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
天津	0.0	0.0	0.0	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
河北	0.4	0.3	0.4	8.5	9.5	5.2	0.0	0.0	0.0	2.4	1.1	6.1
山西	0.2	0.1	0.2	0.1	0.3	0.1	0.0	0.0	0.0	2.3	1.9	0.0
内蒙古	0.8	1.9	2.2	0.0	0.1	1.0	0.0	0.0	0.0	13.4	15.2	47.0
辽宁	0.4	0.0	0.0	2.9	2.0	6.0	0.0	0.0	0.0	3.1	3.3	0.4
吉林	0.0	0.0	0.0	0.1	0.9	4.4	0.0	0.0	0.0	18.5	5.0	0.2
黑龙江	0.2	0.5	0.0	0.0	0.2	0.6	0.0	0.0	0.0	45.2	28.5	1.8
上海	5.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
江苏	10.1	12.4	3.7	4.2	5.5	2.2	0.1	0.4	0.0	1.1	0.0	0.2
浙江	11.0	4.5	1.8	0.4	0.3	0.3	2.9	1.3	0.4	0.0	0.0	0.0
安徽	10.0	14.8	6.2	4.5	7.7	4.0	0.1	0.4	0.1	0.1	0.0	0.0
福建	0.7	0.2	0.1	4.2	1.7	1.2	14.2	1.4	0.3	0.0	0.0	0.0
江西	3.6	4.7	5.0	1.9	2.8	2.9	3.6	2.0	0.6	0.0	0.0	0.0
山东	0.5	0.4	0.2	37.4	25.0	15.4	0.0	0.0	0.0	3.7	0.1	0.0
河南	5.0	3.3	3.3	4.8	22.3	32.9	0.3	0.4	0.1	0.2	0.0	0.0
湖北	5.6	16.8	17.3	2.0	4.3	4.7	0.3	1.4	0.3	0.0	0.0	0.0
湖南	7.8	9.7	15.9	1.5	2.1	1.7	3.1	2.1	0.3	0.0	0.0	0.0
广东	0.3	0.1	0.1	15.2	5.6	6.3	40.3	17.6	12.5	0.0	0.0	0.0
广西	0.1	0.7	0.2	5.3	3.5	3.9	17.7	44.8	68.8	0.0	0.0	0.0
海南	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.4	0.0	4.8	0.9	0.0	0.0	0.0
重庆	0.0	1.9	3.6	0.0	0.5	0.8	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0
四川	23.3	11.6	22.8	4.4	3.4	4.2	8.8	2.2	0.4	0.1	0.0	0.0
贵州	4.4	5.8	5.7	0.6	0.5	0.6	0.6	0.9	0.5	0.1	0.0	0.0
云南	1.5	1.6	3.7	0.7	0.4	0.4	8.0	20.3	14.9	0.0	0.0	0.0
西藏	0.4	0.4	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
陕西	2.8	1.9	2.5	0.3	0.5	0.6	0.1	0.0	0.0	0.2	0.1	0.0
甘肃	1.2	1.9	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	5.8	1.9
青海	2.5	2.1	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
宁夏	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.5	0.0
新疆	2.0	1.3	0.6	0.0	0.1	0.2	0.0	0.0	0.0	7.2	38.5	42.5

数据来源:国家统计局分省份年度数据库,<https://www.stats.gov.cn/>,经笔者整理计算。0~1%为非主产省;1%~3%为一般主产省;3%~6%为重要主产省;6%以上为核心主产省

3. 糖料作物:南蔗北菜,甘蔗缩至云桂粤、甜菜只剩新蒙区。从改革初期到最近时期,甘蔗面积

增长(2.6倍),甜菜面积减少(-53%),直至最新时期甘蔗和甜菜面积分别占糖料作物面积的88%

和12%。过去40多年,随着沿海地区农业结构调整,糖料作物逐渐向西南地区集中,其面积占比从改革初期的26.5%提高到最近时期的74.3%;同期,华南地区糖料作物面积占比从26.5%下降至11.6%(见表4);由于甜菜面积大幅下降,东北地区更是从核心主产区(33.1%)逐渐变为非主产区(6.8%)。

分省份看,甘蔗的产量增长(4.9倍)显著高于甜菜的产量增长(2.4倍)。在此背景下,过去40多年,广西甘蔗产量占比从17.7%上升至68.8%,云南从8%上升至14.9%;传统甘蔗生产大省广东和福建的地位下降明显,前者从37.4%下降到11.5%,后者从14.2%下降到0.3%(见表6);甜菜生产基本集中在内蒙古、新疆和黑龙江,但黑龙江生产占比骤降,近期甜菜核心主产省(内蒙古、新疆)占全国甜菜产量的95.5%(见表6)。

4. 蔬菜:北退南进,生产重心南移。从改革初期到最近时期的40多年,全国蔬菜面积从0.5亿亩增加到3.3亿亩(约6.8倍),核心主产区为西南、长江中下游和黄淮海这三个地区(见表4)。整体上,蔬菜生产重心南移,西南地区蔬菜面积跃居全国首位,其次是长江中下游地区,而黄淮海和东北地区的蔬菜面积下降。从改革初期到最近时期,西南地区的蔬菜面积在全国中的占比提高最多,从12.6%增加到30.3%;同期,长江中下游地区从20.5%增加到28.8%,黄淮海地区从24.9%小幅下降至19.1%,东北地区则从24.9%大幅下降至3.7%。分省份看,蔬菜生产中心由北向南转移明显。改革初期,蔬菜生产集中在核心主产省山东以及重要主产省河北、河南、湖北和广东,其他省份分布较为均衡;经过40多年,各地蔬菜生产不断增加,山东仍保持核心主产省地位;与此同时,河南、四川、河北、江苏上升为蔬菜核心主产省,云南和贵州等为重要主产省,但广东、江西、辽宁、吉林和黑

龙江等省份主产功能弱化(见表7)。最近时期,蔬菜产量第一大省山东和第二的河南,分别用全国7%、8%的蔬菜面积生产了全国11%、10%的蔬菜,这主要得益于大棚蔬菜的发展。核心主产省基本维持在4~5个,占全国蔬菜产量40%;重要主产省的数量一直保持在7个,占全国蔬菜产量30%。尽管各个省在国内相对地位有增有减,但主产省蔬菜面积均有不同程度增长,在省内的种植结构中生产相对地位提升。

5. 水果:瓜果鲁皖新增强、园林水果向西南和西北拓展。从改革初期到最近时期的40多年,瓜果类面积从0.06亿亩增加到0.32亿亩(增长了5.2倍),园林水果面积从0.25亿亩增加到1.95亿亩(增长了7.8倍)。瓜果类水果主要种植在耕地上,生产集中在黄淮海和长江中下游等地区;其中,长江中下游面积在全国中的占比从17.5%上升到32.1%,西南地区面积占比从2.3%上升至12.4%,而面积占比显著下降的地区依次为东北(23.3%降至7.4%)、黄淮海(34%降至27.2%)和西北地区(20%降至15.8%)。从园林水果看,黄淮海和东北传统主产区地位减弱,生产逐渐向西南和西北等地区集聚。东北地区占比从17.4%下降至4.1%,黄淮海从36%下降至12.3%;与此同时,西南从9.4%上升至31.7%,西北从14.9%上升至23.1%,长江中下游地区稳定在15%~16%(见表4)。

分省份看,在瓜果类产量方面,山东、河南和江苏一直稳居全国的核心主产省地位,新疆则从一般主产省逐渐成为重要主产省,其他省份的生产地位相对稳定或有所下降(见表7)。在园林水果产量方面,黄淮海地区的山东省一直是核心主产省;西南地区的广西生产增长最快,近期已成为全国最大主产省,云南和四川的园林水果产量集中度显著上升(见表7)。

四、影响种植业生产力区域布局演变的主要因素

种植业生产力区域布局主要受各地气候条件、水土资源禀赋、食物消费需求、农产品市场条件、农业生产条件和农业科技进步等因素影响,其演变主要源于这些因素的变化。由于气候和降雨量在长期内相对稳定,所以影响农作物生产力区域布局演

变的主要因素是食物消费需求、农产品市场条件(交通运输、市场基础设施、农产品市场改革、农业对外开放等)、农业生产条件(灌溉、化肥、农机和劳动力等)和科技进步。这四类因素的变化加上各地的自然气候条件和水土资源禀赋,决定了主要

农作物在各区域生产的比较优势以及其变化趋势,从而推动区域布局调整。因此,本文进一步分析中

国入世前后的20多年(两个时期)以上因素如何影响种植业生产力区域的布局。

表7 相关年份各省主要经济作物产量占全国比例(三) (%)

省份	蔬菜			瓜果			园林水果		
	1995—1997年	2008—2010年	2020—2022年	1996—1998年	2008—2010年	2020—2022年	1978—1980年	1999—2001年	2020—2022年
北京	1.4	0.5	0.2	0.5	0.5	0.2	2.3	0.9	0.2
天津	1.5	0.5	0.3	0.6	0.4	0.3	0.4	0.4	0.1
河北	8.5	8.3	6.8	6.0	5.4	4.7	11.7	10.4	5.0
山西	2.1	1.2	1.2	1.6	0.8	0.7	4.2	3.2	4.2
内蒙古	1.2	2.0	1.3	1.6	2.4	1.8	0.4	0.3	0.2
辽宁	4.6	3.8	2.6	0.9	2.0	2.7	13.5	3.9	3.0
吉林	1.9	1.5	0.6	2.1	1.8	1.6	0.8	0.7	0.1
黑龙江	2.4	1.4	0.9	4.2	3.4	1.6	0.5	0.3	0.2
上海	0.9	0.7	0.3	0.8	0.8	0.2	0.5	0.4	0.1
江苏	5.7	6.6	7.6	6.5	6.3	7.8	2.8	2.8	1.5
浙江	2.9	3.0	2.5	3.0	4.3	3.1	2.9	3.7	2.2
安徽	4.3	3.5	3.1	9.0	7.1	4.7	1.5	1.8	1.8
福建	2.7	2.7	2.2	1.4	0.8	0.6	1.7	6.0	3.5
江西	3.8	2.1	2.2	3.8	2.3	2.6	0.7	0.9	2.4
山东	15.2	14.7	11.3	20.5	14.2	13.4	23.5	15.0	8.8
河南	6.9	11.8	9.9	14.7	18.9	18.1	7.0	5.8	4.7
湖北	6.6	5.1	5.5	6.2	4.1	4.3	1.7	3.4	3.5
湖南	4.0	4.6	5.5	4.2	3.9	5.1	1.4	2.7	3.5
广东	6.1	4.2	5.0	2.0	1.3	1.6	4.5	10.2	8.5
广西	4.1	4.1	5.2	1.7	2.9	3.9	2.6	6.1	12.8
海南	0.5	0.7	0.8	0.9	1.1	1.9	0.0	1.7	1.7
重庆	0.6	1.9	2.8	0.2	0.4	0.7	0.0	1.2	2.3
四川	5.1	5.3	6.5	1.0	1.5	1.7	4.8	4.0	5.4
贵州	1.9	1.9	4.1	0.8	0.7	0.8	0.7	0.5	2.6
云南	1.5	2.2	3.5	0.6	0.6	1.2	1.6	1.3	4.7
西藏	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
陕西	1.3	2.0	2.6	1.5	2.7	3.0	4.2	7.8	8.8
甘肃	1.1	1.2	2.1	1.5	2.2	4.1	1.6	1.9	2.5
青海	0.1	0.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
宁夏	0.3	0.6	0.7	0.4	1.8	2.2	0.3	0.3	0.3
新疆	1.0	1.7	2.2	2.0	5.2	5.6	2.2	2.3	5.5

注:鉴于国家统计局蔬菜和瓜果产量数据分别自1995年和1996年开始公布,表7中蔬菜第一个时期取1995—1997年,瓜果第一个时期取1996—1998年;为保持各时期之间大致接近的时间间隔,蔬菜和瓜果的第二个时期统一设定为2008—2010年。0~1%为非主产省;1%~3%为一般主产省;3%~6%为重要主产省;6%以上为核心主产省

数据来源:国家统计局分省份年度数据库,<https://www.stats.gov.cn/>,经笔者整理计算

(一)从改革初期到入世前夕

总体判断,从改革初期到入世前夕,影响种植业生产力区域布局演变的主要因素依次为:食物消费需求、农产品市场条件、农业生产条件和农业科

技进步。食物消费需求变化和农产品市场条件改善是这一时期最核心的驱动力。当时我国农业的首要任务是解决温饱问题,必须大幅提高粮食等大宗农产品的生产;同时,随着农产品市场改革的推

进和90年代初农业生产多种经营政策的开始实施,传统区域内自给自足的格局被逐渐打破。在这种背景下,90年代快速发展的交通运输网络和农贸批发市场促进了全国农产品流通,使主要农作物区域生产比较优势得以发挥和种植业生产力区域布局得到优化。

在这一时期,食物消费需求总量和结构发生了显著变化,推动了种植业生产力区域布局的变化。粮食方面,口粮需求总量持续增长,同时口粮消费结构也发生了显著变化。大米和小麦逐渐替代粗粮(玉米、番薯和谷物小杂粮等),在农业生产条件(例如灌溉和化肥等)改善和科技进步的支撑下,水稻与小麦在传统核心产区持续增产,同时在东北开辟了新的水稻主产区(主要是黑龙江,水稻产量占比从0.5%上升到5.3%),增长既来自新开垦的耕地也来自对小麦的替代(见表3)。而国内小麦增长不足以满足需求,供需缺口主要依赖进口补充调节。与此同时,随着收入增长和城镇化推进,城乡居民对肉蛋奶和水产品需求显著增长,畜牧与水产养殖业年均增速接近10%,带动玉米等饲料粮需求的快速增长(张振等,2011;王明利,2018);为满足饲用需求,除扩大传统玉米生产区外,通过改善生产条件在内蒙古东部开辟了新的玉米主产区,使得内蒙古玉米产量占比从1.8%增长至6.2%(见表3)。区域间交通运输条件改善对水稻、小麦和玉米、大豆生产力区域布局演变起到重要的作用。这一时期的大豆主要用来生产豆制品,需求稳定增长,交通运输条件的改善推动内蒙古东部扩大大豆生产销向全国。内蒙古逐渐成为重要主产区,大豆产量占比由1.2%上升至5.6%(见表3)。改革开放后,沿海地区经济快速发展,这时期的人口迁移主要是由北向南、从中西部流向东部,人口迁移与粮食布局变化相叠加,导致了“南粮北调”逐渐让位于“北粮南运”。总之,随着粮食需求总量和结构的变化,加上农产品市场条件和农业生产条件的影响,四大粮食新增生产力向更有比较优势的区域集中。

以上影响粮食生产力区域布局的主要因素也

影响着棉花、油料作物和糖料作物生产力的区域布局。这时期国内纺织业开始稳步增长,从而带动了对棉花需求的不断增长,但长江中下游和黄淮海两大棉花核心主产区生产的增长难以满足棉花需求增长,因此棉花生产开始向适宜棉花生产的新疆扩展,使得新疆产量占比从2.6%增长至31.9%,棉花生产布局重心出现西移趋势(见表5)。这时期的食油和食糖消费也随着收入增长而增长,最适宜油菜籽生产的长江中下游和西南地区,其生产都经历了较快的增长过程,湖北从5.6%增长至16.8%,湖南从7.8%增长至9.7%(见表6);作为第二大油料作物的花生,这一时期生产力布局主要向花生生产更有比较优势的黄淮海地区集中,山东从37.4%增长至40.5%,而西南地区(主要是广西)花生生产地位显著下降(见表6)。因为甘蔗生产增长难以满足国内对食糖消费增长的需求,在这一时期,适宜甘蔗生产的西南地区扩大了甘蔗生产,特别是广西(17.7%到44.8%)和云南(8%到20.3%);而适合甜菜生产的新疆(7.2%增至38.5%,再到近期42.5%)、内蒙古(13.4%到15.2%)都显著扩大了生产力(见表6),特别是新疆生产建设兵团在新疆各地开垦并建立甜菜生产基地和加工厂。而黑龙江(从45.2%降低到28.5%)、吉林(18.5%到5.0%)缩紧了甜菜生产,直到近期几乎不再生产。总之,对棉花、食油和食糖需求的增长,以及农产品市场条件(特别是交通运输)和农业生产条件的改善,促进了各地发挥棉油糖作物生产比较优势。

在诸多影响蔬菜和水果生产力布局变化的因素中,农产品市场条件改善和科技进步起更大的作用。在改革初期,各地都生产适应当地自然气候条件和当地居民长期食用的蔬菜和水果。随着收入增长,蔬菜和水果消费总量和品种多样化的需求不断增长,在基本解决温饱问题后,由于农产品市场条件的改善,特别是改革开放以来交通运输条件的不断改善*,各地蔬菜和水果生产总量和品种结构发生了显著变化(黄季焜等,2023)。例如,蔬菜生产重心开始逐渐南移,更多的新增蔬菜生产力向更

* 例如,90年代初开始推进的深化农产品市场改革、发展多种经营政策和批发市场等基础设施建设,鉴于国家统计局蔬菜和瓜果产量数据分别自1995年和1996年开始公布,表7相应报告蔬菜1995—1997年数据和瓜果1996—1998年数据以及90年代中后期各地研发和引进的各种蔬菜和水果新品种

适应蔬菜生产的西南和长江中下游等地区发展,而北方蔬菜生产地位则显著下降,例如山东为14.7%、河南为11.8%、江苏为6.6%、四川为5.3%(见表7)。由于黄淮海和东北等北方地区更适合粮食等大宗农产品的生产,即使在出现人口南移的情况下,蔬菜还是从各地基本“自给自足”格局转变为“南菜北运”新格局。农产品市场条件改善和多种经营政策发展也促进了适应各类瓜果类水果和园林水果生长地区的水果生产,特别是黄淮海和长江中下游等地区瓜果类水果以及西南和西北等地区园林水果的生产在全国中的地位显著提升(见表7)。

(二)从入世前夕到最近时期

总体判断,从入世前夕到最近时期,影响种植业生产力区域布局发生变化的主要因素同样依次为:食物消费需求、农产品市场条件、农业生产条件和农业科技发展,但这四个因素的作用比前期的影响更大。第一,消费方式已从“吃得饱”向“吃得好”和“吃得更营养健康”转型,但这一时期的耕地总量趋稳甚至下降,粮经作物间“争地”矛盾突出,需要在保障粮食安全的基础上稳妥发展经济作物生产。第二,随着2001年加入WTO,农作物生产比较优势从国内延伸到国际市场,对种植业生产力区域布局产生深远影响。第三,虽然灌溉和化肥等农业生产条件继续改善,但这时期农业劳动力机会成本开始显著上升,农业机械化水平和不同农作物机械化进程也显著影响着种植业生产力的区域布局。第四,不同农作物科技进步的差异改变了区域比较优势,推动了区域布局调整。第五,与过去一样,交通运输基础设施持续改善和遍布全国各地的批发市场发展持续影响着全国农产品流通和区域比较优势,进而也持续影响了种植业生产力的区域布局。

在粮食方面,总需求增长的同时饲料粮需求比例显著增长,叠加市场条件、生产条件和科技进步,共同塑造了这时期的粮食生产力区域布局(见表3)。黑龙江水稻和玉米产能扩张主要得益于土地资源优势与大规模机械化耕作(刘江等,2010)。该时期,口粮消费需求增速显著下降,而饲料粮(玉米和大豆)需求显著增长,水稻“北增南减”和小麦向黄淮海地区集中的趋势更为明显(河南、山

东、河北等黄淮海省份合计占比已超50%)。黑龙江的传统小麦产区(0.1%)逐渐被水稻所替代(13.5%),黑龙江成为全国仅次于湖南(12.6%)的第二大水稻主产省;由于口粮总需求增长有限,南方的水稻生产和黄淮海以外的多数地区小麦生产比重下降。随着畜产品和水产品需求持续增长,养殖业扩张推动饲料粮需求显著提高,玉米面积扩展了近一倍,新增的生产力主要向玉米生产更具比较优势的北方核心主产省集中,尤其是黑龙江(14.6%)、吉林(11.6%)和内蒙古(10.9%)等地区合计玉米产量占比达37.1%(见表3)。2001年中国加入了WTO,虽然大米、小麦和玉米国际市场价格总体上显著低于国内,但因关税配额制,超额进口的部分加征65%关税,使进口规模受限;除了需要进口部分玉米满足国内供给不足外,大米和小麦需求几乎均由国内生产满足;大豆则完全不同,我国加入WTO后大豆进口关税仅3%,没有其他贸易保护措施。在养殖业扩张推动下,饲料粮(玉米和大豆)的需求快速增长,饲料粮进口量由不足600万吨飙升至近1亿吨。国内大豆生产未能同步增长,布局仅集中于黑龙江(45.9%)和内蒙古(11.5%),并依赖补贴维持;而黄淮海、长江中下游等传统产区的大豆地位明显下滑(见表3)。

在棉油糖作物方面,这一时期国内需求稳定增长,但在保障粮食生产、水土资源约束以及农产品对外开放的情况下,这三大经济作物生产力区域布局发生了显著变化。受国际市场冲击,棉花、食油和食糖进口都呈现较快增长,三大经济作物的面积同时出现逐渐下降的趋势,产量增长主要依靠单产的提高;在这种背景下,缩减的面积向最有生产比较优势的区域集中。在国际市场冲击下,长江中下游和黄淮海两大传统棉区生产的棉花比较优势(相对于进口棉花)快速消失,加上这两大棉区棉花生产难以机械化,其生产地位大幅下降;通过实施棉花临时收储政策和目标价格补贴机制,棉花生产加速向更适宜棉花大规模机械化的新疆转移,产量集中度高达89%(见表5)。类似地,油料作物和糖料作物的生产力区域布局呈现集中趋势(见表6)。油菜籽生产向更有比较优势的湖北(17.3%)和湖南(15.9%)等长江中下游核心区集中,花生也向以河南(32.9%)、山东(15.4%)为代

表的黄淮海地区集中,而其他地区的面积基本有所下降。糖料作物同样趋向集中,甘蔗向最适宜生产的广西(68.8%)和云南(14.9%)集中,甜菜向最适宜生产的新疆(42.5%)、内蒙古(47%)集中(见表6)。但这一时期云南甘蔗面积经历了从扩张到缩减的过程,而黑龙江、吉林等东北甜菜主产区(省)面积快速下降。总之,棉花、油料作物和糖料作物是土地密集型农作物,在国际市场冲击和缺乏有效保护的情况下,原有优势逐步削弱,生产力不断向少数具备比较优势的区域集中。

在蔬菜和水果方面,这一时期的生产力区域布局变化的主要因素同前期一样,但农产品市场条件改善和科技进步起更大的作用。总体上,蔬菜和水果需求持续增长,部分特色蔬菜和温带水果在具有比较优势的情况下,受到耕地总量的约束,面积扩展趋缓。粮食生产力布局从“南粮北调”转变为

“北粮南运”,为蔬菜生产“重心南移”创造了条件。得益于全国交通运输和农产品批发市场条件的改善,以及黄淮海“由地向棚”与南方各种生产条件改善、现代种子和栽培技术的采用等,形成了以山东(11.3%)、河南(9.9%)、江苏(7.6%)和河北(6.8%)、四川(6.5%)等为核心主产省,以西南和长江中下游等为重要产区的蔬菜生产格局(见表7);大棚蔬菜设施和技术发展加上产业化发展,推动黄淮海地区成为蔬菜的核心生产区。水果市场条件改善和科技进步推动瓜果和园林水果布局调整(见表7)。黄淮海、长江中下游和新疆等地区设施农业的发展和技术进步扩大了瓜果生产,交通运输和冷链物流拓展了全国市场;新品种引进、改良和产业化发展促进了园林水果在各气候带形成集聚,生产力布局显著优化。

五、各地区种植业生产力布局变化与可持续发展

前文分析了四大粮食作物和六类(8种)经济作物生产力区域布局及其变化趋势;本节在此基础上,综合比较七个地区农作物生产力集中度及其变化与水土资源禀赋状况,判断过去40多年种植业生产力及其布局变化与可持续发展问题。

(一)改革初期各地农作物生产力集中度与水土资源禀赋

改革初期,各地水土资源禀赋差异,决定了各地区不同农作物生产力在全国中的地位(见表2和表4)。例如,长江中下游是水稻、大豆、棉花、油料作物、糖料作物和蔬菜的核心主产区,同时还是小麦、瓜果和园林水果的重要主产区;黄淮海地区是小麦、玉米、大豆、棉花、油料作物、蔬菜、瓜果和园林水果的核心主产区;东北地区是大豆、玉米、糖料作物、蔬菜和瓜果的核心主产区;而西南(水稻和甘蔗)、华南(甘蔗)和西北(瓜果)地区的核心主产区主产农作物都不超过两个。改革初期,各地农作物生产力集中度排序与耕地集中度的排序基本相当,个别差异主要是自然气候差异所致。该时期地区间农作物生产力集中度(B_{jA})排序从高到低依次为:长江中下游、黄淮海、东北、西南、华南、西北和青藏(见表8(1)第3行),而耕地集中度(I_j)排序从高到低依次为:东北、长江中下游、黄淮海、西南、

西北、华南和青藏(见表8(1)第2行)。东北农作物生产力集中度低于其耕地集中度的排序,因东北冬季寒冷而漫长,只能一年一熟;虽然长江中下游地区耕地集中度全国第二,但农作物生产力集中度全国排名第一,因为该地区种植制度为一年两熟且有较高的降雨量(1115mm);华南和西北地区的耕地集中度排名(第六和第五)与相应地区的农作物生产力集中度排名(第五和第六)互换,因为华南地区降雨量(1598mm)全国第一且种植制度以一年两熟为主,部分地区甚至一年三熟,而西北是全国降雨量最低的地区且农作物种植以一年一熟为主。

(二)各地区农作物生产力集中度的静动态变化和水土资源禀赋

本文把农作物生产力集中度变化分为静态和动态两种。最近时期各地区的静态和动态分析如表8中的(1)和(2)所示。两种方法虽各有侧重,但均揭示了过去40多年在上节讨论的四类因素驱动下,生产力集中度由“资源主导型配置”转向全国统一市场下的“效益导向型优化”,但部分地区在生产力集中度提高的同时也加大了水土资源可持续利用的压力。

静态的分析结果表明:首先,地区间农作物生产力集中度排序变化显著。表8(1)和(2)的第3

行显示,从改革初期到最近时期,各地区农作物生产力集中度排名变化依次如下:长江中下游从第1名到第3名,黄淮海稳居第2名,东北从第3名到第1名,西南从第4名到第5名,华南从第5名到第6名,西北从第6名到第4名,青藏一直在第7

名。而耕地集中度排序和降雨量排序并未发生变化(虽然相对基期的数值有所变化)。在各地主要农作物单产普遍提升的情况下,这些排序变化反映了各地有相对比较优势的农作物面积明显扩大(见表2和表4)。

表8 改革初期与最近时期各地区的水土资源和农作物生产力集中度

地区	东北	黄淮海	长江中下游	华南	西北	西南	青藏
时期				(1) 1978—1980年(静态)			
1 降水量 mm(全国 834)	484	592	1115	1598	369	1166	347
2 耕地集中度 l_j (%)	23.4	18.5	20	4.3	15.7	17.2	0.8
3 农作物生产力集中度 B_{jA}	24.6	34.4	43.1	14.2	13.2	17.9	1.2
时期				(2) 2020—2022年(静态)			
1 降水量 mm(全国 925)	614	682	1321	1630	407	1182	357
2 耕地集中度 l_j (%)	32.4	16	17.4	2.6	15.9	15	0.8
3 农作物生产力集中度 B_{jB}	40.0	36.2	34.6	8.2	24.4	21.8	0.6
时期				(3) 2020—2022年(动态)			
农作物生产力集中度 C_{jB}	147.4	125.6	99.7	36.1	75.5	105.6	3.0
生产力集中度变化 C_{jB}/B_{jA}	5.98	3.66	2.31	2.53	5.73	5.90	2.62

注:所有生产力指标均为产量数据,仅蔬菜、园林水果、瓜果为面积数据。由于园林水果归属园地,不占用耕地,本文在计算农作物生产力集中度(B_j)按面积加权时,不包括园林水果

数据来源:根据1978—2022年的《中国统计年鉴》数据计算,<https://www.stats.gov.cn/>;降水量来自中国1km分辨率逐月降水量数据集(1901—2023年),<https://data.tcdc.ac.cn/zh-hans/data/faaef7605-a0f2-4d18-b28f-5ce413766a2>;耕地面积来源于1996年公布的第一次农业普查,<https://www.stats.gov.cn/sj/pesj/npc/npc2/ny/html/030101.htm>

其次,过去40多年提高了农作物生产力集中度的地区依次为东北(+15.4)、西北(+11.2)、西南(+3.9)、黄淮海(+1.8)(见表8(1)第3行和表8(2)的第3行)。东北农作物生产力集中度从改革初期的24.6%提高到最近时期的40.0%(+15.4),生产力集中度提高主要来自三方面:一是水稻、玉米和大豆生产地位的显著提高(见表2),二是糖料作物、蔬菜和瓜果生产地位的显著下降(见表4),三是耕地集中度从23.4%提高到32.4%(+9.0)(见表8)。在扣除耕地集中度(15.4-9.0)后,东北农作物生产力集中度仅提高6.4%。值得关注的是,最干旱的西北地区的农作物生产力集中度从改革初期的13.2%提高到最近时期的24.4%(+11.2),而过去40多年其耕地

集中度几乎没有变化(+0.2)(见表8);这主要源于新疆棉花的快速扩张,使得地区尺度的数据掩盖了新疆与西北其他四省的差异。在新疆耕地承载力有限、水资源紧缺的背景下,棉花等作物生产力能否持续提升仍存在不确定性。西南地区甘蔗、蔬菜和水果扩张弥补了粮食生产的下降,因此即使耕地集中度下降(-2.2),其农作物生产力集中度还能提高3.9%。虽然黄淮海地区小麦生产大幅提高,但其他农作物生产力几乎都下降,农作物生产力集中度只小幅上升。

最后,过去40多年农作物生产力集中度明显下降的两个地区是长江中下游(-8.5)和华南(-6.0)(比较表8的(1)和(2))。长江中下游耕地集中度下降(-2.6)只能解释农作物生产力集

中度下降 8.5 个百分点的部分原因,更重要的原因是棉花生产比较优势下降,生产向新疆转移;同时,水稻与大豆生产力集中度小幅下降也弥补不了玉米、蔬菜与瓜果生产力集中度的提高。华南地区农作物生产力集中度下降的原因除了耕地集中度有所下降外,主要是该时期甘蔗生产向西南转移,水稻生产的缩减超过蔬菜和瓜果生产的扩展。

动态分析结果表明:第一,各地区农作物生产力集中度都大幅提高。最近时期(见表 8(3)第 1 行),农作物动态生产力集中度 C_{jb} 超过 100% 的地区依次为东北(147.4)、黄淮海(125.6)、西南(105.6),低于 100% 的地区依次为长江中下游(99.7)、西北(75.5)、华南(36.1)和青藏(3.0);与改革初期相比,最近时期各地区农作物生产力集中度提高倍数从高到低依次为东北(5.98)、西南(5.90)、西北(5.73)、黄淮海(3.66)、华南(2.53)、青藏地区(2.62)、长江中下游(2.31)(见表 8 最后一行),这体现的是各地区在过去 40 多年为全国农作物生产力提高所做出的贡献程度排序。

第二,地区间农作物动态生产力集中度排序发生了较大的变化。表 8(1)的第 3 行和表 8(3)的第 1 行显示,各地区在改革初期和最近时期动态的排名变化如下:长江中下游从第 1 名到第 4 名,黄淮海稳居第 2 名,东北从第 3 名到第 1 名,西南从第 4 名到第 3 名,华南从第 5 名到第 6 名,西北从第 6 名到第 5 名,青藏维持在第 7 名。但同期耕地集中度排序和降雨量排序并未发生变化(虽然相对于改革初期的数值有所变化)。

第三,部分地区农作物生产力集中度提升加剧了这些地区的水土资源压力。例如,东北是典型的“地多水少”地区,耕地集中度(32.4)全国最高,动态农作物生产力集中度也全国最高,但该地区年均降雨量仅 614mm;西北和黄淮海耕地集中度都为 16% 左右,但年均降雨量分别只有 407mm 和 682mm;以上三个地区(或北方地区)种植业生产力集中度持续上升将面临水资源短缺压力。相反,长江中下游、华南和西南则是“水多地少”的地区(见表 8(2)),农作物生产力集中度的继续上升将使上述地区面临耕地难以承载的压力。

(三)各地区农作物耕地生产力集中度变化与水资源禀赋

改革初期,各地区种植业耕地生产力集中度排序依次为:华南(3.3)、长江中下游(2.2)、黄淮海(1.9)、青藏(1.5)、东北(1.1)、西南(1.0)和西北(0.8)(见表 9(1)第 2 行)。这一格局取决于自然气候条件,华南以一年两熟为主并有最高的降雨量,长江中下游地区也多为一年两熟且年均降雨量是全国平均的 1.3 倍(见表 9(1)第 1 行);而东北、西北多为一年一熟,耕地生产力集中度排名偏后;黄淮海介于长江中下游和西北东北之间,排名居中;西南因当时农业生产条件不足而偏低。从作物看,表 9(1)显示,黄淮海地区有 7 种作物耕地生产力集中度(即在全国中的产量占比/耕地占比)高于 1,其中小麦高达 2.3,面积加权后的集中度为 1.9,全国排名第三。这得益于品种改良缩短了小麦和玉米生长期以及改善了灌溉条件,使黄淮海小麦—玉米轮作成为可能。华南有 5 种作物耕地生产力集中度超过 1,其中甘蔗和水稻分别高达 10.7 和 3.3,同时油料作物 2.1,所以华南农作物耕地生产力集中度(3.3)全国排名第一。长江中下游地区有 4 个作物的耕地生产力集中度超过 1,其中水稻(2.8)和棉花(2.7)超过 2,农作物耕地生产力集中度也达 2.2,全国排名第二。东北和西南地区仅有 3 个和 2 个作物的耕地生产力集中度超过 1,农作物耕地生产力集中度分别为 1.1 和 1.0。

经过 40 多年的发展,农作物耕地生产力集中度发生了较大变化。最近时期的各地区农作物耕地生产力集中度从大到小依次为:华南(3.2)、黄淮海(2.3)、长江中下游(2.0)、西南(1.5)、西北(1.5)、东北(1.2)和青藏(0.8)(见表 9(2)第 2 行)。过去 40 多年,农作物耕地生产力集中度明显提高的有四个地区,从高到低依次为西北(83%)、西南(39%)、黄淮海(22%)和东北(17%),而出现下降的三个地区是华南(-4%)、长江中下游(-8%)和青藏(-48%)(见表 9 最后一行)。华南和长江中下游两个地区农作物耕地生产力集中度下降是因为其在改革初期已分别达到很高的 2.2 和 3.2 的水平,而青藏地区大幅下降主要是因为青海小麦集中度下降以及本文的研究没有包括西藏和青海部分地区的主粮青稞作物。

表9 改革初期与最近时期各地区的降雨量和农作物耕地生产力集中度

地区	东北	黄淮海	长江中下游	华南	西北	西南	青藏
时期							
1 降水量:本地区/全国	0.58	0.71	1.34	1.92	0.44	1.40	0.42
2 农作物耕地生产力集中度 D_{jA}	1.1	1.9	2.2	3.3	0.8	1.0	1.5
2.1 水稻 d_{1j}	0.1	0.1	2.8	3.6	0.1	1.3	0.0
2.2 小麦 d_{2j}	0.3	2.3	1.1	0.2	1.0	0.6	1.6
2.3 玉米 d_{3j}	1.3	1.8	0.3	0.0	0.8	1.0	0.0
2.4 大豆 d_{4j}	1.9	1.3	0.9	0.5	0.3	0.4	0.0
2.5 棉花 d_{5j}	0.0	1.6	2.7	0.0	0.6	0.3	0.0
2.6 油料作物 d_{6j}	0.4	1.6	1.4	2.1	0.4	0.9	1.3
2.7 糖料作物 d_{7j}	0.5	0.1	0.4	10.7	0.1	1.7	0.0
2.8 蔬菜 d_{8j}	1.1	1.3	1.0	1.8	0.6	0.7	0.4
2.9 瓜果类 d_{9j}	1.0	1.8	0.9	0.7	1.3	0.1	0.0
时期							
1 降水量:本地区/全国	0.66	0.74	1.43	1.76	0.44	1.28	0.39
2 农作物耕地生产力集中度 D_{jB}	1.2	2.3	2.0	3.2	1.5	1.5	0.8
2.1 水稻 d_{1j}	0.6	0.2	2.9	3.0	0.0	1.2	0.0
2.2 小麦 d_{2j}	0.0	3.6	1.5	0.0	0.7	0.2	0.5
2.3 玉米 d_{3j}	1.4	1.6	0.3	0.1	0.8	0.7	0.0
2.4 大豆 d_{4j}	1.9	0.5	0.8	0.4	0.2	0.7	0.0
2.5 棉花 d_{5j}	0.0	0.4	0.3	0.0	5.6	0.0	0.0
2.6 油料作物 d_{6j}	0.3	1.9	1.7	1.6	0.3	1.3	1.2
2.7 糖料作物 d_{7j}	0.1	0.0	0.1	4.8	0.2	5.2	0.0
2.8 蔬菜 d_{8j}	0.1	1.2	1.7	4.0	0.5	2.0	0.4
2.9 瓜果类 d_{9j}	0.2	1.7	1.8	1.9	1.0	0.8	0.1
农作物耕地生产力集中度变化百分比(%):($D_{jB}/D_{jA}-1$) $\times 100$	17	22	-8	-4	83	39	-48

注:所有生产力指标均为产量数据,仅蔬菜、园林水果、瓜果为面积数据。由于园林水果归属园地,不占用耕地,故此在表9计算农作物耕地生产力集中度变化时,不讨论园林水果。

数据来源:根据1978—2022年的《中国统计年鉴》数据计算,<https://www.stats.gov.cn/>;降水量来自中国1km分辨率逐月降水量数据集(1901—2023):<https://data.tcdc.ac.cn/zh-hans/data/faae7605-a0f2-4d18-b28f-5cee413766a2>;耕地面积来源于1996年公布的第一农业普查:<https://www.stats.gov.cn/sj/pcsj/nypc/nypc2/ny/html/030101.htm>

需特别关注的是,农作物耕地生产力集中度显著提高的西北和较大提高的黄淮海与东北,也是水资源最贫乏和较为贫乏的地区。最近时期的年均降雨量,西北地区只有全国平均的44%,黄淮海和东北分别是全国的74%和66%(见表9(2)第1行)。这三个北方地区生产力集中度的上升不但

对耕地可持续利用提出挑战,也加大了水资源短缺的风险。过去40多年,虽然西南地区农作物耕地生产力集中度提高了39%,但到最近时期该指标只有1.5,与西北地区相当(见表9(2)第2行),改善西南地区生产条件可提升该地区具有特色的经济作物生产的发展。

六、主要结论与政策建议

中国幅员辽阔并跨越多个气温带,但人均水土资源短缺且区域分布不均。前者表明科学规划种植业生产力区域布局至关重要,后者则说明保持区域可持续发展更为关键。研究表明,改革开放以来的40多年,主要粮食和经济作物的生产在不断增长的同时,区域布局也发生很大的变化。主要表现为:水稻北增南减、小麦黄淮海渐增、玉米增量北移、大豆黑蒙聚集、花生鲁豫集中、棉花向新疆转移、甘蔗缩至云桂粤、甜菜只剩新蒙区、蔬菜重心南移、瓜果鲁皖新增强、园林水果向西南西北扩展。本世纪初以来形成的“北粮南运”和“南菜北运”的格局,不仅源于粮经作物布局北移,也受“人口南移”影响,这是我国种植业发挥区域比较优势和区域优化布局的必然结果。

本文基于对过去40多年种植业生产力区域布局变化、影响因素和水土资源可持续利用的分析,提出未来优化布局应遵循“充分发挥区域比较优势”的基本原则,并把握三大核心原则。一是以满足食物消费需求为原则。从“吃得饱”到“吃得好”和“吃得更健康”以及未来“吃得更环保”,消费水平和结构变化诱致作物生产结构调整,新增农作物生产力布局应向具有比较优势的区域发展。二是以农产品市场和生产条件以及科技进步等相对变化为原则。充分考虑区域内外的交通运输条件、物流等基础设施条件、主要农产品市场改革程度、对外开放程度、技术进步的相对变化,充分利用“两个市场、两种资源”。三是坚持水土资源高效与可持续利用原则。水土资源是农业生产的根基,但我国区域间水土资源分布不均且水土匹配差异大,制约当前和未来的种植业生产力和水土资源可持续利用。在耕地红线和水资源硬约束下,应以水土资源承载力为底线,统筹利用农业水土资源,高度关注未来北方农区的水资源短缺压力和风险。

本文提出主要政策建议如下。第一,探索建立区域布局统筹制度,为优化区域布局提供制度保障。为优化农业生产力区域布局,必须完善制度设计,提高跨部门和跨区域的协调能力。目前,农业农村部虽主管粮食和主要经济作物生产及种植业生产区域布局,但影响区域布局的关键因素与实施

路径涉及多个部门的协调配合。包括但不限于:水利部负责全国水资源管理以及农田灌溉的水源保障和节水,自然资源部和农业农村部主管耕地保护(自然资源部负责耕地总量管控和国土空间规划等,农业农村部则负责耕地质量鉴定与农业种植结构调整的协调),交通运输部负责物流基础设施,商务部则主管农贸市场管理和农产品出口配额分配。种植业区域优化不仅依赖农业本部门,更需在食物消费结构变化的背景下,通过创新体制机制,打破条块分割,形成合力,否则种植业生产力区域布局规划还将重现过去“规划规划、墙上挂挂”现象。但如何建立适应种植业生产力区域优化布局的体制机制还需深入研究和探索。

第二,发挥区域优化布局比较优势,促进农作物向更适宜区域集聚。在巩固过去40多年种植业生产力区域优化布局成果的基础上,应持续改善各区域生产和市场条件,推动适合各地发展的农业科技创新。重点改善区域间的交通运输条件、批发市场环境、农产品冷链物流设施等,深化粮食等主要农产品市场改革;在保持水土资源可持续利用前提下,提升各地农作物耕地生产力集中度,支撑区域布局优化。从地区看,在西北需适当降低农作物耕地生产力的集中度,以缓解水资源短缺和种植业可持续发展带来的压力;黄淮海和东北地区虽具耕地优势,但未来也需在稳定粮经作物产能的同时,防控水资源压力,避免过度负荷;而在西南、长江中下游等水热资源匹配度高、交通便利区域的地区,应着力培育油料作物、蔬菜、水果等高附加值作物带,推动多元化布局与经济效率提升。在国际市场上,我国的油料作物和糖料作物的相对劣势将持续扩大,主产区将继续收缩,应通过科技进步培育玉米及区域优势蔬果作物,提升竞争力。

第三,“以水定产、以土定量”,促进水土资源永续利用和可持续发展。各地依托水土资源调查与评估成果,在种植业生产力布局调整时要强化“以水定产、以土定量”政策,促进各区域种植业可持续的生产力布局。“以水定产、以土定量”即根据水资源调整种植结构,根据土地资源决定生产规模。随着口粮总需求下降,未来东北稻区可适度调

减水稻面积,改种需水量较少的玉米和大豆,南方稻区也可适度调整生产结构,为当地具有比较优势的经济作物腾出空间;同理,小麦非主产区应限制扩种,发展更具比较优势的农作物;与水稻和小麦不同,未来玉米需求受养殖业发展仍将增长,需平衡国内外供给,为能够支撑玉米生产扩展的主产区规划水土资源。近年来新疆棉花大幅扩种加剧水资源紧张程度,考虑到我国劳动密集型棉纺织业比较优势的下降,可引导新疆逐步压缩高耗水棉田规模,发展低耗水农作物,部分棉花供需缺口可继续通过国际市场调剂。

第四,推进农业高质量对外开放,优化种植业可持续的生产力布局。中国人均耕地面积和水资源占有量远低于全球平均水平,适度进口水土资源密集型的大宗农产品是保障中国食物安全和农业

可持续发展的重要途径。具体而言,一是实施农业高质量对外开放政策。统筹利用国内国际“两个市场、两种资源”,从全球视角保障我国大豆和玉米等饲料以及食油、食糖和纤维原料的供给安全,缓解西北、黄淮海和东北等主要农作物高强度主产区的水土资源压力。二是推进全球农业贸易治理体系构建。积极支持WTO改革及多边贸易协议,建立大豆和玉米等主要农产品主要进出口国贸易伙伴联盟,提升粮棉油糖等农产品在国际市场供给和需求的稳定性;同时,加快进口渠道多元化布局,降低大宗农产品进口的市场风险。三是实施全球农业永续发展与粮食安全战略。加强对非洲及“一带一路”沿线国家的农业基础设施建设与技术援助,提升其粮食供给能力,既助力全球食物安全,也增强中国的国际战略保障能力。

参 考 文 献

1. Xie, W. ,Zhu, A. ,Ali, T. ,Zhang, Z. ,Chen, X. ,Wu, F. ,Huang, J. ,Davis, K. F. Crop Switching can Enhance Environmental Sustainability and Farmer Incomes in China. *Nature*, 2023(7956):300~305
2. 邓宗兵,封永刚,张俊亮,王炬.中国粮食生产空间布局变迁的特征分析.《经济地理》,2013(5):117~123
3. 郭玮.农业生产力布局变化的五大趋势.《经济研究参考》,1999(B2):15~18
4. 韩冬梅,金书秦,胡钰,吴天龙,陈艳丽.生猪养殖格局变化中的环境风险与防范.《中国生态农业学报》,2019(6):951~958
5. 何泽军,姬一帆,张朝辉.中国畜牧业绿色生产力区域布局评价及优化建议.《区域经济评论》,2021(4):74~81
6. 侯麟科,仇焕广,崔永伟,王晓工.环境污染与畜牧业空间布局研究.《中国人口·资源与环境》,2011(12):65~69
7. 黄季焜,解伟,盛誉,王晓兵,王金霞,刘承芳,侯玲玲.全球农业发展趋势及2050年中国农业发展展望.《中国工程科学》,2022(1):29~37
8. 黄季焜.践行大食物观和创新政策支持体系.《农业经济问题》,2023(5):22~35
9. 李靖,张正尧,毛翔飞,张汝楠.我国农业生产力布局评价及优化建议——基于资源环境承载力的分析.《农业经济问题》,2016(3):26~33+110
10. 刘江,杜鹰.中国农业生产力布局研究.中国经济出版社,2010
11. 任继周,李发弟,曹建民,李秉龙,胥刚.我国牛羊肉产业的发展现状、挑战与出路.《中国工程科学》,2019(5):67~73
12. 王明利.改革开放四十年我国畜牧业发展:成就、经验及未来趋势.《农业经济问题》,2018(8):60~70
13. 吴普特.以“四个统筹”为核心的农业水管理策略研究.《中国水利》,2024(17):13~20
14. 杨春,陆文聪.中国粮食生产空间布局变迁实证.《经济地理》,2008(5):813~816
15. 张岩,黄毅,刘颖,范玉兵,彭京伦,唐增,夏超,南志标.新形势下发展草地农业保障食物安全的战略思考.《中国工程科学》,2023(4):73~80
16. 张振,乔娟.中国生猪生产布局影响因素实证研究——基于省级面板数据.《统计与信息论坛》,2011(8):61~67
17. 周扬,郭远智,刘彦随.中国乡村地域类型及分区发展途径.《地理研究》,2019(3):467~481

Evolution of Regional Distribution of Crop Production Productivity and Regional Sustainable Development in China:1978–2022

HUANG Jikun, SHI Yuxing, ZHOU Nan, HU Wen

Abstract: China has a vast land area but limited and unevenly distributed water and soil resources among regions, which has important implication for optimizing the regional layout of crop production productivity. Over the past four decades, while overall output of major food and cash crops has increased, their regional distribution has undergone significant changes: rice production share has increased in the North and decreased in the South; wheat production share has risen in the Huang–Huai–Hai region; maize production has shifted northward; soybean has concentrated in Heilongjiang and Inner Mongolia; peanuts are mainly produced in Shandong and Henan; cotton has moved to Xinjiang; sugarcane production has contracted to Yunnan, Guangxi, and Guangdong; sugar beet is now limited to Xinjiang and Inner Mongolia; main vegetable production areas have moved to the South; melon and fruit output has increased in Shandong and Anhui; orchard fruits have expanded to the southwest and northwest. Shifts in food consumption demand, market and production conditions, and technological progress have together shaped these changes in the regional layout of crop production. While these changes reflect regional comparative advantages, they have not fully accounted for the carrying capacity of local water and soil resources. Northern China, especially the northwest, face increasing water scarcity. We suggests that the optimal layout of crop production should not only leverage regional comparative advantages, but also strengthen the sustainable use of water resources and utilize international trade to balance domestic supply and demand, thereby promoting sustainable regional development.

Keywords: Crop production; Productivity; Regional layout; Sustainable development

责任编辑: 吕新业