



曹彦蕾.我国大豆产业发展和育种研究现状启示[J].黑龙江农业科学,2025(1):86-93.

我国大豆产业发展和育种研究现状启示

曹彦蕾

(中国农业科学院 农业经济与发展研究所,北京 100081)

摘要:为恢复和加强中国大豆在国际市场上的竞争优势,推动大豆育种技术创新,培育高产突破性大豆品种,实现大豆种业科技自立自强,促进中国大豆产业高质量发展。采用经济学和情报学中文献计量、文本挖掘等研究方法,以科研论文和专利等为数据基础,梳理了全球及中国大豆产业发展现状,总结了全球及中国的大豆育种进展和发展趋势,研判大豆育种的研究热点。结果表明,全球大豆生产规模和产量持续扩大,中国大豆进口量位居世界第一,消费需求逐渐多元化。针对目前中国大豆育种存在的问题,提出以下建议,如瞄准市场需求,提升产业链协同发展水平;强化种业创新能力,从源头为产业链注入强劲动力;加强种业科企融合,培育优质产业主体;加强国际合作,拓展海外市场。

关键词:大豆产业;生物育种;高质量发展;产业发展形势;大豆国际贸易

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



大豆 [*Glycine max* (L.) Merr.] 起源于中国,已有 5 000 多年的种植历史,古称“菽”。大豆营养价值很高,是优质的植物蛋白来源,且富含不饱和脂肪酸、矿物质及多种维生素和膳食纤维,供给全球 70.86% 的植物蛋白和 28.88% 的植物油脂^[1],是重要的油料作物和植物性蛋白来源,也是高蛋白粮饲兼用作物和重要的工业原料,是关系国计民生的重要农作物,在国际农产品贸易中占有重要地位。自 1996 年中国首次成为大豆净进口国起,大豆进口量持续攀升,2020 年首次突破 1 亿 t,2023 年稍有回落,但仍高达 1.02 亿 t,对外依存度高达 80% 以上。当前,世界百年未有之大变局加速演进,全球经济和国际形势呈现明显动荡,国际农业资本对国内大豆市场的争夺越演越烈,中国大豆产业面临严重危机。考虑到中国人多地少的国情,在“谷物基本自给、口粮绝对安全”的国家粮食安全战略底线要求下,大豆在与其他粮食作物争夺耕地的竞争中处于劣势^[2]。习近平总书记指出:“耕地就那么多,稳产增产根本出路在科技”。数据显示,良种对中国粮食增产的贡献率超过 45%^[3],在耕地面积有限的条件下,提高粮食单产是提升粮食总产量的重要途径,而生物技术可发挥革命性的作用。因此,利用先进的育种技术培育高产优质大豆新品种是提升品质、提高产能

和促进产业高质量可持续发展的必然选择。

本文通过查阅资料、统计分析等方式,梳理了全球及中国大豆产业现状,并总结了大豆育种发展态势和前沿进展,据此提出了推动中国大豆育种及产业发展的对策建议,以期强化中国大豆育种科技创新,为推动中国大豆产业发展与生产效能提升,从而为国家的粮食安全与农业可持续发展提供理论基础。

1 全球及中国大豆产业发展形势

1.1 产量呈增加趋势

联合国粮食及农业组织统计数据库(FAOSTAT)及相关国家统计部门的统计数据显示(图 1 和图 2),全球大豆产量、种植面积均呈现剧增趋势,然而中国占比却迅速下降。由图 1 可知,1961—2022 年全球大豆产量增长 11.98 倍,其中,2014—2022 年全球大豆产量保持在 3 亿 t 以上,2021 年达到历史最高 3.73 亿 t,2022 年全球大豆产量略有回落达到 3.49 亿 t,较 2021 年减少了 6.43%。1961—2022 年中国大豆产量波动增长 2.27 倍,中国大豆产量占比波动下降,其中,1964 年达到顶峰(27.06%),2015 年中国大豆产量仅占全球大豆总产量的 5.38%,为历史最低水平。2015—2022 年中国大豆产量总体呈增涨趋势,2021 年稍

收稿日期:2024-10-09

作者简介:曹彦蕾(1993—),女,硕士,助理研究员,从事农业经济管理研究。E-mail:caoyanlei@caas.cn.

有回落,2022 年首次突破 2 000 万 t,达到 2 028 万 t,同比增长 23.7%,同样创下了历史新高,占全球大豆总产量的 5.81%。

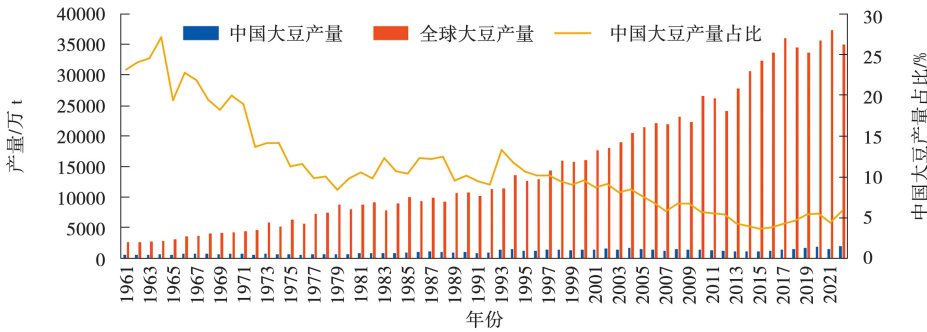


图 1 1961—2022 年全球及中国大豆产量变化趋势

注：数据来源于联合国粮农组织。下同。

如图 2 所示,1961—2022 年全球大豆种植面积波动增长 4.6 倍,其中,2010—2022 年全球大豆种植面积保持在 1 亿 hm^2 以上,2022 年全球大豆种植面积达到了 1.34 亿 hm^2 ,较 2021 年增长了 331.44 万 hm^2 ,增长率为 2.54%。1961—2022 年中国大豆种植面积波动较大,2015 年历史最低 (650.61 万 hm^2),仅占全球大豆种植总面积的

5.38%,2015—2022 年呈波动增长趋势,2021 年中国大豆种植面积稍有回落,2022 年中国大豆种植面积达到 1 024.00 万 hm^2 ,不仅较上一年度大幅增长了 21.9%,还创下了自 1961 年以来的新高,占全球总大豆种植面积的 7.65%,但是与 1961 年的最高点(41.76%)还有相当大的差距。

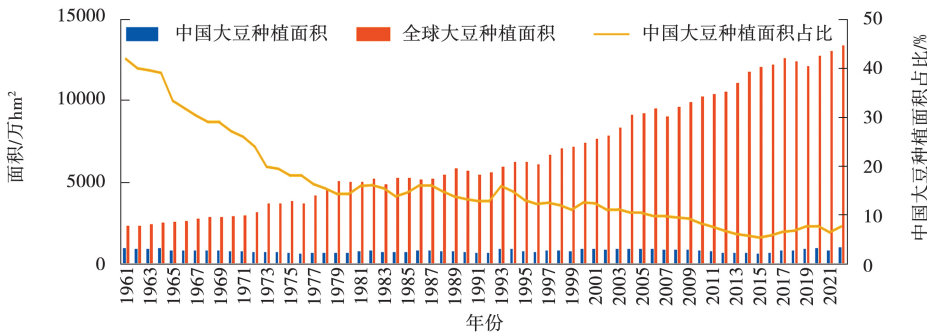


图 2 1961—2022 年全球大豆种植面积变化趋势

如图 3 所示,中国大豆单产整体呈现缓慢增加的趋势但仍未超过 $2.00 \text{ t} \cdot \text{hm}^{-2}$,美国从 2014 年开始单产数据常年处于 $3.00 \text{ t} \cdot \text{hm}^{-2}$ 以上。2022 年

中国大豆平均产量 $1.98 \text{ t} \cdot \text{hm}^{-2}$,仅为世界平均单产的 75.95%,距美国和巴西还有相当大的提升空间。

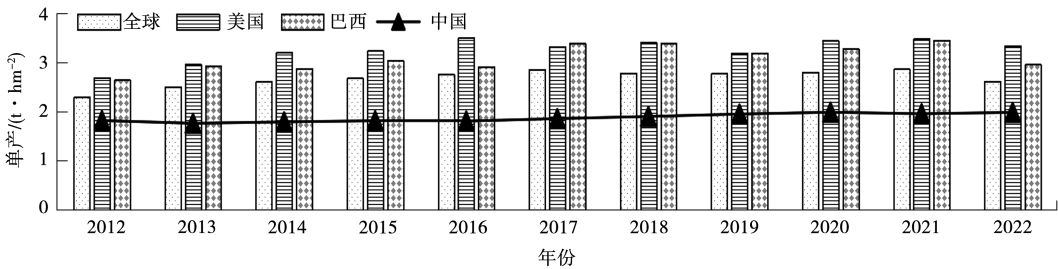


图 3 2012—2022 年全球及大豆主产国大豆单产比较

1.2 贸易规模持续扩大

联合国粮食及农业组织统计数据库(FAOSTAT)及相关国家统计部门的统计数据显示,大豆为全球重要国际贸易农作物之一,贸易规模持续扩大,主要贸易流向大体是从北美洲、南美洲流向亚洲和欧洲,如图 4 和图 5。

如表 1 所示,全球大豆进出口量常年总体保持平衡。2012 年以来全球大豆贸易量维持在 0.97 亿~1.73 亿 t 之间。近 60 年来全球大豆进出口量均呈大幅增长态势。2020 年全球大豆出口量达到顶峰(1.73 亿 t),较 1961 年增长 1.69 亿 t,增长

40 倍。2022 年全球大豆出口量略有回落,为 1.58 亿 t,较 2020 年减少 1 571.00 万 t,减幅达 9%。1996 年随着大豆进口配额限制政策的取消,中国瞬间变为大豆净进口国,随后大豆进口数量呈现明显的快速提升趋势,并且随着时间推移中国大豆进口量与出口量差距逐渐拉大,2000 年后两者差距更为明显。中国是全球最大的大豆进口国^[4]。据统计,2001—2020 年中国大豆进口量由 1 642.09 万 t 增长到 10 294.47 万 t,逐年递增,并于 2020 年中国大豆进口量级首次突破 1 亿 t 量级关口。

表 1 1961—2022 年全球及中国大豆国际贸易规模 单位:万 t

年份	中国大豆		全球大豆		年份	中国大豆		全球大豆	
	出口量	进口量	出口量	进口量		出口量	进口量	出口量	进口量
1961	34.35	17.43	417.34	409.00	2001	26.43	1642.09	5695.99	5736.65
1971	46.35	54.37	1233.81	1270.14	2011	21.91	5483.44	9097.66	9132.29
1981	14.03	170.23	2621.90	2627.59	2015	14.60	8441.03	13109.43	13104.19
1991	112.04	199.26	2719.13	2646.82	2020	8.04	10294.47	17335.40	16713.44
1995	39.08	291.19	3192.92	3332.12	2021	7.44	9912.38	16115.50	16323.84
1996	20.61	383.63	3493.78	3287.30	2022	11.99	9384.93	15764.40	15341.42

2023 年中国大豆进口数量稍有回落,但仍高达 9 940.92 万 t,比 2022 年小幅增加。2008 年以来中国大豆进口量占全球的 50%以上,2015 年达到顶峰(64.41%),2022 年有所回落但仍然高达 61.17%。

如图 4 所示,美国是全球大豆出口传统强国,

近 10 年巴西逐渐成为全球大豆出口量最高的国家,美国、巴西、阿根廷三国的大豆出口量约占全球大豆总出口量的 90%以上。2022 年巴西大豆出口量约为 7 893.21 万 t,占全球大豆出口量的 50.07%,美国大豆出口量为 5 733.20 万 t,约占全球大豆出口量的 36.37%。

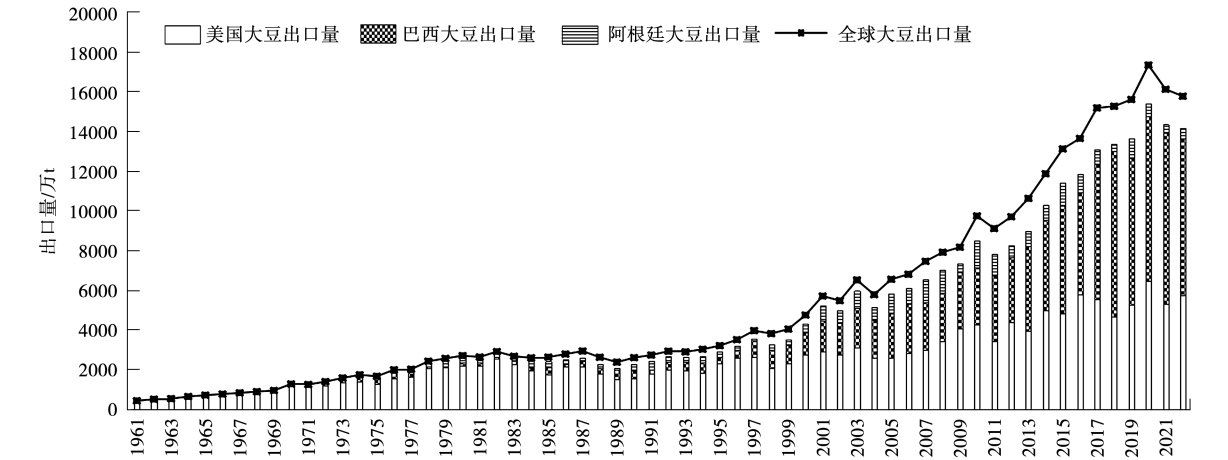


图 4 1961—2022 年世界大豆主产国出口量

如图 5 所示,欧盟、日本、中国、东南亚、墨西哥大豆进口量占全球 80%左右。欧盟、日本是全球大豆传统进口优势地区和国家,中国、东南亚、

墨西哥大豆进口量逐年增长,其中,中国进口量增长最快,目前是全球最大的大豆进口国。

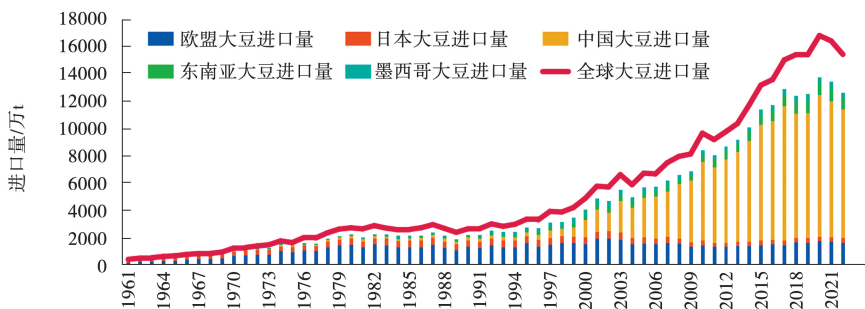


图5 1961—2022年全球大豆主要进口国(地区)及进口量

1.3 消费种类及消费量增加

中国大豆消费量位居全球第一。2022年需求高达1.13亿t,位居世界榜首。中国大豆消费结构主要分为压榨消费、食用消费、种用消费、损耗及其他消费,其中大豆最主要的消费去向和消耗途径是压榨消费。首先,大豆压榨需求增幅极大,主要是国内对豆油、豆粕的需求出现持续快速增长;其次,大豆的食用及工业消费量也一直在稳步增加^[5]。中国是大豆的故乡,也是豆制品的发祥地,一直有食用大豆及其相关制品的膳食传统,不同人群对营养和口味需求不同,促进了豆制品产品种类的丰富,如豆浆、豆花、豆腐、豆粉、豆皮、豆干、酱油等,多样化的大豆制品深受消费者喜爱。中国经济快速发展与人们收入水平的提高,为居民食物消费结构转型提供了有力支撑,中国大豆食用消费也呈强势增长。

由图6可知,自2016年以来中国大豆食用消费量保持在1000万t以上,近10年中国大豆食用消费呈波动增长趋势。2000年中国用于食用消费的大豆约620万t,2022年增长至1620万t,增长率高达161%。2023年中国大豆食用消费量达到1680.00万t,与2022和2021年相比分别上涨5.0%和9.8%,远高于国内产量,显示出中国大豆市场的高度依赖性。

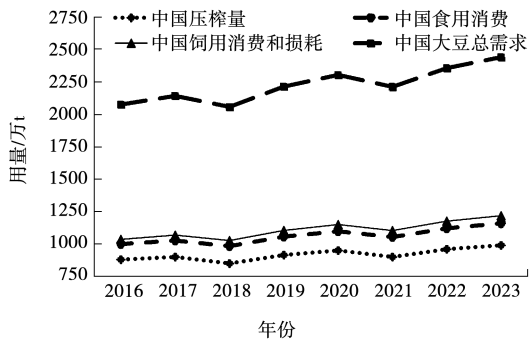


图6 2016—2023年中国大豆消费变化

1.4 中国大豆品种需求增加

中国绝大多数农区都适合发展大豆生产,由于中国疆域广阔,大豆的栽培模式复杂,从东北的一年一季到黄淮海和南方的一年两季或多季。在大豆品种需求方面,就有中晚熟(128 d以上)、中熟(123~127 d)、中早熟(118~122 d)、早熟(115 d左右)、极早熟(110 d以内)等不同生育时长的多个品种。

随着科技的不断进步,大豆加工技术也在不断创新和提高,主要包括以豆制品为主的大豆食品加工、大豆压榨与精炼豆油(食用油加工)、大豆生化提取三大类^[6],加工技术的差异化增加了对大豆品种的需求。目前适于直接鲜食的大豆品种有“赣鲜2号”“辽鲜豆17”等,适于食用油加工的大豆品种有“油6019”“黑农8号”“黑农85”“黑芽2号”“赤豆5号”和“赤豆4号”等,适于饲料加工的大豆品种有“华春9号”“华春4号”“通豆10号”“辽豆59”和“绥农94”等,适于加工成豆豉的大豆品种有“赣黑豆1号”“赣黑豆2号”等。大豆生化提取主要是对分离蛋白、浓缩蛋白、拉丝蛋白、异黄酮、卵磷脂等物质进行分离和提取,需要目标提取物含量较多的专用品种,目前有“东富豆3号”等专用大豆品种。有针对性地培育出满足不同种植制度需求、不同豆制品加工需求的大豆品种是中国大豆生产的必然选择。

2 全球及中国大豆育种核心领域分析

专利和论文都是科研成果的重要表现形式,反映技术布局范围和技术创新价值,体现一个国家或地区的创新能力和综合实力^[7-8]。因此从情报学角度出发,通过综合分析Web of Science核心合集数据库和Derwent Innovations Index专利数据库的大豆生物育种相关文献和数据,多维度研判该学科的整体态势、走向和热点。

2.1 全球大豆育种国家分析

全球大豆育种科研成果最主要的3个国家是美国、中国和巴西,在大豆育种领域分别发文1 743, 1 336 和 619 篇,总发文量占全球发文量的72.38%;全球大豆分子育种专利数量总体为12 041 项,最主要的3个来源国家/地区是美国、中国和欧洲,分别产出专利7 521,1 043 和 139 项,总专利数量占全球专利数量的72.28%(附表1,详见OSID码)。

大豆种质资源是育种的重要基础,美国20世纪50年代大豆胞囊线虫大爆发,种质资源引起重视,到1980年已发掘了一批基因型明确的抗病、耐逆优异种质,促进了育种的飞速发展。中国大豆育种以品种间杂交为主,采用系谱法选育后代,近年来加强对大豆功能基因组研究,重点对影响大豆产量、品质、耐逆等重要农艺性状的调控网络进行解析,在高效固氮、高产、高油、高蛋白、抗逆等品种选育方面取得了明显阶段性成效和重要进展。2014年,Wang等^[9]通过研究大豆miR172c的表达和功能,在大豆根瘤形成调控机制的研究中取得了重要进展。2017年,Li等^[10]通过分析大豆种子发育不同阶段以及根、茎、叶等转录组数据中的表达差异基因,以及栽培大豆特异的调控籽粒油分的基因共表达网络,揭示了大豆中新的油脂积累调控机制,为驯化过程中油脂含量的增加提供了理论支持,对现有大豆品种油脂性状改良具有重要意义。2023年,Zhang等^[11]中国科学家对584份大豆种质资源进行了田间抗旱表型鉴定,利用株高、产量和生物量计算大豆田间抗旱指数,并对该表型进行全基因组关联分析挖掘大豆抗旱基因,发现了*GmPrx16*基因是在大豆自然群体中控制大豆抗旱性的关键基因,同时阐明了其调控大豆抗旱性的分子机制,为大豆抗旱分子设计育种提供了重要理论依据。2023年,Hu等^[12]通过构建大豆种子的基因共表达网络,鉴定出核心基因*GmJAZ3*,揭示了大豆粒重和品质调控的新机制,为大豆高产优质育种提供了基因资源和理论指导。

2.2 科研成果和主要技术来源机构分析

全球大豆育种发文量和专利数量较多的机构主要来自美国、中国和澳大利亚等国家。全球大豆育种发文量与专利数量排名Top10的机构有南京农业大学、密苏里大学、爱荷华州立大学、佐治亚大学等全球大豆育种科研成果产出的主要机构,其中南京农业大学侧重大豆品质鉴定、QTL

定位和农艺性状等育种基础研究,美国则重点开展大豆转基因育种和群体改良。孟山都公司、杜邦公司、斯泰种业公司、先正达公司等是大豆育种的主要专利权人,这些跨国公司率先广泛应用生物育种技术并布局大豆种业市场,培育出耐除草剂、抗虫、高油酸等转基因大豆品种,建立以知识产权有偿使用的品种使用机制,迅速占领国际市场(附图1、附图2详见OSID)。例如孟山都公司(Monsanto Company)是全球率先专门从事生物技术的公司,其最成功的产品就是转入来自矮牵牛*CP4-EPSPS*基因的耐草甘膦大豆品种GTS40-3-2,也是应用最为广泛的转基因大豆,共获得27个国家/地区和欧盟28国的55个批文^[13]。中国大豆育种主要专利权人大多为科研院校,研发能力强,但是转化能力不足,与全球生物育种产业化强国仍存在一定差距。

2.3 全球大豆育种研究热点分析

随着全球大豆育种工作的不断推进,新的品种不断涌现,全基因组关联分析、基因编辑等生物技术手段的不断进步,同时,胞囊线虫病、根腐病、霜霉病、锈病、炭疽病、病毒病等病害,以及食心虫、大豆蚜、烟粉虱等虫害仍然是导致大豆减产的主要因素,全球及中国大豆消费量仍在不断上涨。鉴于此,全球与中国仍将通过发掘重要优异种质资源和关键性状基因、解析相关分子机理、开发芯片和标记等手段,聚焦提升大豆品种的抗逆性、高产性与营养价值,加大大豆种质资源创新、基因编辑、分子育种等前沿技术投入,培育适应不同气候与土壤条件的优质大豆种质,促进大豆产量与品质双提升,强化种业创新能力,为产业链源头注入强劲动力。除此之外,智能化技术将在大豆育种中广泛应用,不仅推动育种技术的革新,还将促进生产管理的精细化与高效化。

3 中国大豆育种及产业发展存在的问题

3.1 大豆种质资源鉴评不足

大豆种质资源多样性调查是深入了解大豆株型、产量、抗逆等农艺性状的构成基因组基础工作,为大豆复杂基因组中复杂性状的基因克隆和机理解析工作提供可利用的资源,进一步推动大豆优异基因及优异变异位点的挖掘和利用,对大豆育种具有深远意义。中国国家作物种质资源库已保存大豆资源约43 000份^[14],是世界上大豆种质资源最为丰富的国家,但是得到深入系统研究和评价的数量不足总数的30%。目前,中国大豆

种质资源的保护、收集、鉴定和利用缺乏一定的系统性和有效性。第一,中国在种质资源鉴定方面,多采用规模较小、效率偏低且误差较大的传统作物表型分析方法,在高通量、全方位的农艺性状控制基因及调控网络的精准解析方面较为欠缺,对健康功能特性和加工特性的评价工作开展不够充分,与国际先进水平相比存在一定差距。第二,尽管中国保存有世界上最为丰富的大豆种质资源,但用于大豆品种选育的种质资源亲缘关系较近,遗传基础狭窄,导致大豆品种的产量、品质的潜力提升较慢^[15]。例如,中国大豆地方品种“灰皮支黑豆”是抗大豆胞囊线虫病最好的优异种质之一,但是从发现到被开发利用中间间隔长达40年。第三,大豆野生种、农家种在长期自然选择进化中产生了丰富的变异类型,进化出了抗病虫害、抗旱、耐寒、耐盐、高蛋白和高油等优良基因,但目前并未对大豆野生种、农家种进行充分的重视和利用,造成野生种、农家种资源在一定程度上面临着被忽视的危险。第四,大豆品系鉴定主要由各育种单位单独选点开展,地点代表性受限,信息沟通不畅,降低了鉴定的准确性。同时,鉴定技术人员和管理人员水平参差不齐,难以保证鉴定结果的科学性和稳定性,直接影响优异品系的选育和品种培育的成效。

3.2 现有综合品种少,大豆育种难度大

目前中国市场对大豆育种的要求越来越高,需要综合考量高产、稳产、抗病、耐逆同时兼顾品质等要素。中国现有大豆种质资源中具有单个优异性状的品系很多,但是优异基因聚合的大豆品种资源极少,非定向选择优异基因聚合频率也很低,使得大豆育种深入研究难度加大。一方面,大豆转基因育种体系存在周期长、转化率低、稳定性差和重复性差等突出问题;另一方面,大豆高产、优质、抗逆等主要性状间本身存在一定的矛盾关系,这是大豆育种中一直难以解决的技术瓶颈。研究表明,在从野生大豆到栽培大豆的驯化过程中,约70%的基因位点丢失,因而导致了遗传瓶颈效应,极大地限制了大豆的产量提高与品质改良^[16]。

3.3 育种技术存在“卡脖子”问题

从育种技术看,一些发达国家已逐步进入“生物技术+信息技术+人工智能+大数据应用”的4.0智慧育种时代^[17],而中国处在杂交育种和分子技术辅助选育为主的2.0时代至3.0时代之间^[18]。此外,在当前生物育种普遍应用的基因编

辑技术方面,拜耳已买断CRISPR/Cas12的专利所有权,中国应用这一技术如不支付专利费可能面临侵权风险^[19]。技术上存在“卡脖子”现象导致中国在大豆育种效率上和具体性状的精确改良上与国外有很大差距^[15]。发达国家如美国、加拿大等在大豆抗除草剂、蛋白质及氨基酸组分改良、油分改良、抗病、抗逆及性状叠加等方面做了大量探索和研究。如美国陶氏化学聚合草丁膦乙酰转移酶基因(PAT基因)、抗草甘膦基因CP4-EPSPS和芳氧基链烷酸酯加双氧酶基因(AAD-12)3个基因,推出抗草铵膦、抗草甘膦、抗2,4-D 3种除草剂的转基因大豆品种^[20]。

3.4 知识产权保护不完善,种企缺乏核心竞争力

知识产权是种业的核心竞争力,保护种业知识产权,打击种业侵权行为,是激发中国种业创新动力,保持中国种业市场竞争力的基础^[21-22]。但是中国在品种权的立法保护力度上还有所欠缺,《专利法》所保护的范畴不包括动植物品种,《植物新品种保护条例》法律位阶较低、权利保护范围狭窄,已无法满足现阶段创新发展需要。大豆是自交作物,种业发展空间有限,知识产权保护更加重要。例如,“中黄13”“荷豆33”等典型的侵害植物新品种权案例,既严重损害了品种权人的利益,又严重破坏了种子生产经营管理秩序,影响育种创新动力,危害种业健康发展。在中国,高等院校和科研院所是大豆育种的主力军,大豆种企核心竞争力弱,商业化育种体系不完善,产学研深度融合的技术创新体系尚未形成。据统计国内557家大豆育种企业中具备育繁推一体化能力的企业仅有2家,大部分品种的经营是通过购买品种经营权获取的。具有自主知识产权的企业少^[23],这导致育种周期长、效率低,难以快速响应市场需求变化。

4 推动中国大豆育种及产业发展的启示与建议

4.1 瞄准市场需求,提升产业链协同发展水平

加速大豆产业发展,关键在于构建高效协同的产业链体系。首先,应根据各地资源禀赋、生态环境条件及市场需求,合理规划大豆生产布局,重点发展东北、黄淮海等大豆优势产区,发展适宜品种,提高单产和总产,形成区域化、规模化种植格局。鼓励其他地区因地制宜发展特色大豆种植,如高蛋白、高油、功能性大豆等,丰富产品结构。其次,应建立信息共享平台,实现供需精准对接,

强化上下游企业间的合作机制,减少中间环节损耗,构建从育种、种植、收储到加工、销售的全链条一体化发展模式,提升整体效率。再次,应鼓励产业链各环节企业技术创新与合作研发,共同突破制约产业发展的关键技术瓶颈,开发高附加值大豆制品,如功能性蛋白、膳食纤维、大豆磷脂等高端产品,满足多元化市场需求,提升产品附加值与竞争力。同时,鼓励企业兼并重组,形成规模效应,提升产业链整体竞争力与抗风险能力,推动中国大豆产业向高端化、集群化、绿色化方向发展。此外,建立健全品牌营销体系,提升品牌影响力,强化供应链管理,降低成本,增强国际市场竞争力,实现大豆产业高质量发展。

4.2 强化种业创新能力,从源头为产业链注入强劲动力

大豆原产于中国,种质资源极其丰富。一是,要扩充大豆育种和研究原始材料库,完善常规育种和生物技术育种紧密结合的大豆育种技术体系基础,搭建种质资源鉴定与基因发掘平台,建立区域化的种质资源性状信息、分子数据和载体品种等信息数据库,实现平台共享^[24]。二是,要加大突破性新品种选育力度,稳步提升种业竞争力。加强大豆育种前沿技术研究布局^[25],利用基因编辑等现代分子育种技术开展高效、精准、定向遗传改良和品种培育。针对不同生态区生产实际,选育适应新的生产方式和市场需求的突破性大豆新品种。适应居民饮食消费习惯,发挥我国非转基因大豆、高蛋白大豆、菜用大豆优势,满足市场多元化需求。三是,要持续加大对大豆育种科技的投入,构建大豆育种科研经费稳定增长机制,积极引导、鼓励、支持社会资本投资大豆育种科技创新,建立国内大豆育种科研资金多形式筹集机制,逐步形成国家、地方政府、科研院所、企业等多元投入的格局。

4.3 强化种业科企融合,培育优质产业主体

促进以企业为主体的种业创新体系迅速壮大,有效支撑国家大豆育种科技发展。一是,创新政科企合作模式,搭建“政府+科研机构+种业企业”深度融合平台,推动头部企业、科研机构、创新平台等农业科技创新资源和要素加速汇聚,推动形成政产学研用深度融合的产业创新发展模式,完善利益分享机制,逐步实现种业企业以自主培育新品种和良种繁育为主,科研单位、高等院校等公益性单位以种质资源鉴定与创新、育种方法与

技术研究、新基因挖掘等育种基础性研究为主的新模式。二是,在大豆规模化育种基地打造、种业创新项目申报、研发平台建设等方面,要进一步加大对企业的扶持力度,引导大企业集团发展成为具有核心研发能力、国际竞争力的领航企业。三是,推动优势企业走出去,鼓励企业建立海外研发机构、育种研发中心和良种繁育基地。

4.4 加强国际合作,拓展海外市场

利用我国作为全球最大大豆买家的优势,积极参与国际大豆贸易规则的制定和修改,维护中国大豆产业的合法权益^[26]。实行进口国别多元化策略,加强与“一带一路”沿线国家及大豆主产国的农业合作,不断拓宽我国大豆进口来源,降低国内大豆对外进口集中度和依存度。鼓励有实力的企业“走出去”,在境外建立大豆种植基地和加工企业,形成稳定的海外大豆供应渠道,培育具有中国特色的跨国粮食贸易巨头。

参考文献:

- [1] 王文月,姚志鹏,于洋,等.我国大豆种业科技创新发展现状及对策建议[J].中国农业科技导报,2024,26(3):1-6.
- [2] 宋海英,姜长云.中国拓展大豆进口来源的可能性分析[J].农业经济问题,2021,42(6):123-131.
- [3] 崔宁波,刘紫薇,董晋.智慧农业助力粮食生产减损的内在逻辑与长效机制构建[J].农业经济问题,2023,44(10):116-128.
- [4] 栾健,张斌,胡钰.中国大豆产业的发展态势、政策演进与趋势展望[J].农业展望,2022,18(8):35-41.
- [5] 张淑荣,李广,刘稳.我国大豆产业的国际竞争力实证研究与影响因素分析[J].国际贸易问题,2007(5):10-15.
- [6] 杨树果,何秀荣.中国大豆产业状况和观点思考[J].中国农村经济,2014(4):32-41.
- [7] 张明妍.我国专利数据反映的技术产出质量[J].今日科苑,2018(5):68-75.
- [8] 林巧,辛竹琳,孔令博,等.我国辣椒产业发展现状及育种应对措施[J].中国农业大学学报,2023,28(5):82-95.
- [9] WANG Y N, WANG L X, ZOU Y M, et al. Soybean miR172c targets the repressive AP2 transcription factor NNC1 to activate ENOD40 expression and regulate nodule initiation[J]. Plant Cell, 2014, 26(12):4782-4801.
- [10] LI Q T, LU X, SONG Q X, et al. Selection for a zinc-finger protein contributes to seed oil increase during soybean domestication[J]. Plant Physiology, 2017, 173(4):2208-2224.
- [11] ZHANG Z F, MA J K, YANG X, et al. Natural allelic diversities of *GmPrx16* confer drought tolerance in soybean[J]. Plant Biotechnology Journal, 2024, 22(3):535-537.
- [12] HU Y, LIU Y, TAO J J, et al. *GmJAZ3* interacts with *GmRR18a* and *GmMYC2a* to regulate seed traits in soybean[J]. Journal of Integrative Plant Biology, 2023,

65(8): 1983-2000.

[13] 马启彬,卢翔,杨策,等.转基因大豆及其安全性评价研究进展[J].安徽农业科学,2020,48(16):20-24,51.

[14] 谭化,孙浩轩,孔明明,等.中国大豆起源、育种及栽培技术的发展[J/OL].分子植物育种:1-9[2024-08-08].https://link.cnki.net/urlid/46.1068.s.20240403.1743.021.

[15] 李凤双,管建涛.国产大豆种业如何“脱困”[J].食品界,2021(9):23-25.

[16] ZHUANG Y B, WANG X T, LI X C, et al. Phylogenomics of the genus *Glycine* sheds light on polyploid evolution and life-strategy transition[J]. Nature Plants, 2022, 8(3): 233-244.

[17] 李彦,侯军岐.种业并购决策支持系统可行性分析[J].中国种业,2019(7):23-24.

[18] 冯锋,张志楠,谷勇哲,等.提升我国大豆供给能力路径刍议[J].中国科学院院刊,2022,37(9):1281-1289.

[19] 程郁,叶兴庆,宁夏,等.中国实现种业科技自立自强面临的主要“卡点”与政策思路[J].中国农村经济,2022(8):35-51.

[20] 谭巍巍,王永斌,赵远玲,等.全球转基因大豆发展概况[J].大豆科技,2019(4):34-38.

[21] 孔祥智,何欣玮.扎实有力地推进我国种业振兴[J].理论探索,2022(4):93-100.

[22] 余志刚,崔钊达.中国种子战略的内涵、特征、难点及其进路[J].新疆师范大学学报(哲学社会科学版),2022,43(2):77-87.

[23] 曲厚兰,姜振,李晶,等.世界大豆产业发展现状及我国大豆产业发展建议[J].大豆科技,2022(5):28-33,39.

[24] 王晓梅,何微,孔令博,等.我国大豆产业发展若干观点剖析与探究[J].农业经济,2022(9):20-21.

[25] 迟培娟,谢华玲,赵萍,等.我国生物种业发展现状与问题[J].中国科学院院刊,2023,38(6):845-852.

[26] 佟光霁,孙沛雨.新发展格局下国际大豆贸易市场势力研究[J].学习与探索,2023(8):147-158.

Current Situation of Soybean Industry Development and Breeding Countermeasures in China

CAO Yanlei

(Institute of Agricultural Economics and Development, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100081, China)

Abstract:In order to restore and strengthen China's competitive advantage in the international market for soybeans and promote technological innovation in soybean breeding, cultivate high-yield breakthrough soybean varieties, achieve self-reliance and self-strengthening in soybean seed industry technology, and promote high-quality development of China's soybean industry. This study adopted economic and intelligence research methods such as literature citation and text mining in Chinese to analyze the current situation and development trends of the global and Chinese soybean industries, summarized the progress and development trends of soybean breeding globally and in China, and identified research hotspots in soybean breeding. The results showed that the global soybean production scale and output have continued to expand, China's soybean imports ranked first in the world, and consumption demand was gradually diversifying. Based on the existing problems in soybean breeding in China, the following suggestions are proposed: Target market demand to enhance the level of industrial chain coordination. Strengthen seed industry innovation capacity and inject strong driving force into the industrial chain from the source. Strengthen the integration of seed industry and enterprises, and cultivate high-quality industrial entities. Strengthen international cooperation and expand overseas markets.

Keywords:soybean industry; biological breeding; high quality development; industrial development situation; internaonal trade of soybeans

欢迎关注本刊微信公众号

