

野生大豆资源利用研究进展

王有福¹ 朱飞宇² 罗佳¹ 刘卉秋^{1*}

(¹大连海关技术中心,辽宁大连 116000;

²欧陆食品检测服务(大连)有限公司,辽宁大连 116000)

摘要 本文对野生大豆种质资源的起源、应用以及未来发展方向进行了阐述,对其遗传性状进行了简单分析,并从国内分布的地理位置、种质资源发展等方面提出展望,以期对野生大豆资源的相关研究提供参考。

关键词 野生大豆;资源现状;应用;发展前景

中图分类号 S565.1 **文献标识码** A

文章编号 1007-5739(2021)23-0030-03

DOI:10.3969/j.issn.1007-5739.2021.23.013

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



我国野生大豆种质资源分布广泛,资源丰富,很多品种变异程度相对较高,现已有6172种野生大豆被登录于国家长期种质资源保存库中,这为野生大豆以及栽培大豆的育种研究提供了良好的基础。通过对品种的研究和创新,寻找使大豆稳定性更好、产量更高、抗性更强的途径。使用基因重组技术来重塑大豆基因序列,进而优化育种资源、改良品种^[1]。自20世纪80年代以来,已有很多学者对野生大豆主要农艺性状和主要利用技术价值进行研究。具有丰富遗传背景与优良基因的野生大豆和半野生大豆,在大豆育种中有显著的作用。在世界水平上,利用野生大豆种质获得大豆质-核互作不育系已有突破性研究进展。另外,有关学者在大豆的起源与进化、细胞学、遗传学、生物化学、结构植物学以及种群生态研究等方面也做了许多有益的探索。经过全国广大科技工作者的不懈努力,我国野生大豆的研究与利用已在诸多方面处于国际领先水平^[2]。

1 野生大豆种质资源现状

我国对野生大豆种质资源的驯化已有1000年历史,在环境选择中,很多与环境相适应的大豆基因丢失,但这种遗传多样性的丢失可以通过育种的方式进行改善。邱丽娟等^[3]通过对国内外具有代表性的7份野生大豆资源进行全部基因组测序和独立组装,构建首个野生大豆泛基因组。结果发现,野生大豆具有优良基因,如抗病、抗逆基因等远远多于栽培大豆,且具有更多的优良基因。

基金项目 国家重点研发计划课题(2017YFF0210304)。

作者简介 王有福(1967—),男,黑龙江宝清人,硕士,研究员,从事植物检疫及物种资源方面研究工作。

*通信作者

收稿日期 2021-05-13

一年生野生大豆是培育栽培大豆的重要资源,为适应生存环境条件,进行了很长一段时期的自然选择,因而具有高抗、高蛋白、高产等特性。在自然条件下生长,其遗传基因也未曾因受到人为影响而发生变化。已知野生大豆中蛋白的含量为30%~55%,平均可以达到45%左右,蛋白含量明显高于栽培大豆,这在育种研究中有关键作用。野生大豆对环境中的干旱^[4]、盐碱、阴湿地^[5-9]等非生物胁迫因素,以及蚜虫、疫霉根腐病等生物胁迫因素的抗性也远远高于栽培大豆。我国野生大豆群体有丰富的遗传多样性,显著高于栽培群体,世界范围性分布仅在东亚中北部,野生大豆在我国多个省(市)都有分布,其密度大、种类丰富^[7]。有研究表明,不同地理位置的野生大豆资源生长状况不同,如表1所示。

表1 我国不同地理位置野生大豆资源情况

地理区域	分布情况	叶形
东部洼地	种类多、分布广	以卵圆为主
西北干旱盐碱地	种类稀少、营养不良	较小的椭圆形
北方高寒区	零星分布	以针叶状为主
中部丘陵区	种类资源丰富	卵圆、披针叶状
南方平原	点、片状分布	各种叶形

长期的自然选择使得野生大豆出现了很多优良的性状,如变异类型丰富以及环境适应能力良好等^[8-9]。经过多年的试验发现,F₅代后,当作物密度增加至26万~29万株/hm²时,野生大豆茎秆抗倒伏性有所提升,抗病性也会增强。这些性状使得野生大豆在创造新资源及选育栽培大豆新品种等方面起到了不可估量的作用^[10-11]。

2 野生大豆资源创新与应用

2.1 在大豆雄性不育系相关研究中的应用

育种资源与育种方法是提高育种效率的关键,有

性杂交与作物的轮回选择为创造出新的资源提供了更好的方式,可将不同的优质资源进行整合,创造出更加优良的种质。自 20 世纪 80 年代开始,就有研究者陆续利用野生大豆开展选育大豆细胞质不育系的相关研究。这些研究主要是选择来自不同地理位置且进化程度不同的野生大豆,在全国选定公主岭、郑州、徐州、杭州、长沙和泉州等 6 个城市作为试验城市开展试验,将这些野生大豆与当地栽培的大豆品种进行杂交,这使杂交大豆制种技术得到了进一步完善,有利于大豆杂交种在生产上大面积推广与应用。

轮回选择育种中应与其亲本就不同的交配方法进行比较,轮回选择育种也是几十年的育种结果,如果要加速育种进程,就要进行广义回交^[12-13],即(栽培×野生)×栽培。这种回交的亲本是随育种的最终目标而改变的,可以更多地融合栽培品种的遗传性,并对新发现的缺点进行针对性改善。通过野生大豆育种的改良,其品种、品系的遗传基础变宽,株型发生明显改变,光能截获能力提高^[14],光合效率提升,大豆的丰产性、抗逆性更强。这使得我国的大豆产量在世界上的排名上升一个新的台阶。

2.2 在生物技术中的应用

在生物技术中应用最早的是 1985 年利用花粉管通道技术将野生大豆总 DNA 导入栽培大豆的研究,此项研究是将野生大豆 DNA 的某些片段重组到栽培大豆细胞的 DNA 中。应用此种花粉管通道技术所得的目标性状具有变异所带的不利性状少、速度快、相对稳定和易于集中育种目标选择等优点,野生大豆资源育种成为经济、高效的育种方法。有研究表明,将野生大豆总 DNA 导入小麦中,会改变小麦后代的农艺性状^[15],进行田间试验后分析发现,与亲本相比,变异后代在产量与叶片形状上都有很大区别(这是由外源 DNA 的导入引起的^[16]),这为选育高质量、高产的新型小麦品种提供了可靠依据。

2.3 在创造高蛋白和高产中间材料中的应用

野生大豆蛋白含量较高,且这一性状具有可遗传性。一些研究人员在野生大豆中提取了一批具有实用价值的高蛋白中间材料,其中东北农业大学研究团队取得了性状十分优良的中间材料,这种材料产量的潜力巨大,同时这种高蛋白、高产量的中间材料丰富了优质育种的基因库。因此,应用野生大豆资源进行育种具有良好的发展前景和利用潜力。

2.4 在新型饲料中的应用

野生大豆具有一定的饲用价值,粗纤维含量低、粗蛋白和脂肪的含量高,富含多种氨基酸和脂肪酸,

矿物质含量不低于普通大豆,这些都满足动物的生长发育需求^[17-19],更适合作为新型饲料的原料。因此,野生大豆具有更大的饲料潜力。

3 展望

目前,传统栽培大豆品种育种已进入瓶颈期,野生大豆资源已在多方面有所应用,为保证野生大豆资源利用质量,加强野生大豆优异资源的发掘鉴定具有重要意义。我国野生大豆在育种上的利用仍需要改进。一是需进一步探索野生大豆抗逆机理和遗传机制。二是应加大遗传多样性研究及生态群体间的遗传有关方面研究力度。有研究表明,当回交次数达到一定程度时,野生大豆的蛋白含量会明显下降,但很有可能提高脂肪的含量,因而对于回交次数的确定还有待研究。三是利用野生大豆进行栽培大豆品种的遗传基因工程选育有待进一步研究。

随着大规模的城市建设和工业发展,部分地区可能存在对资源过度开发的情况,这使得野生大豆生存受到生态系统变化的威胁。目前,已有一些具有重要经济价值的野生大豆资源被列为二级重点保护野生植物。因此,野生大豆的种群保护工作已刻不容缓,这也将是一项长期而艰巨的科研任务。

普及野生大豆资源相关内容,提高居民利用野生大豆的意识,对我国粮食安全和资源安全具有重大意义。随着野生大豆耐盐性研究的深入,结合先进的生物技术和合理的试验方法,可以逐渐加强对野生大豆的深入研究与保护利用,从而实现粮食的增产。

4 参考文献

- [1] 李晓飞,曹凤臣,徐丽娟,等.浅谈利用野生大豆创制育种资源和新品种[J].东北农业科学,2017,42(1):12-15.
- [2] 杨光宇,纪锋.中国野生大豆资源的研究与利用综述 I.地理分布、化学品质性状及育种中的利用[J].吉林农业科学,1999(1):13-18.
- [3] 邱丽娟,王金陵,杨庆凯.大豆高蛋白育种的亲本选配和后代选择的研究: I 大豆杂交 F₂、F₃、F₄ 代蛋白质含量的遗传变异特点[J].大豆科学,1990,9(4):271-277.
- [4] 纪展波,蒲伟凤,李桂兰,等.野生大豆、半野生大豆和栽培大豆对苗期干旱胁迫的生理反应[J].大豆科学,2012,31(4):598-604.
- [5] 李娜娜,孔维国,张煜,等.野生大豆耐盐性研究进展[J].西北植物学报,2012,32(5):1067-1072.
- [6] 葛瑛,朱延明,吕德康,等.野生大豆碱胁迫反应的研究[J].草业科学,2009,26(2):47-52.
- [7] 丁艳来,赵团结,盖钧镒.中国野生大豆的遗传多样性和生态特异性分析[J].生物多样性,2008,16(2):133-142.
- [8] 陈宣钦,於丙军,刘友良.栽培和野生大豆及其杂交后代幼苗的耐氯性与多胺积累的关系[J].植物生理与分子生物

学学报,2007,33(1):46-52.

- [9] 付畅,关畅,徐娜.盐胁迫对野生和栽培大豆中抗氧化酶活性的影响[J].大豆科学,2007,26(2):144-148.
- [10] 张煜,李娜娜,丁汉凤,等.野生大豆种质资源及创新应用研究进展[J].山东农业科学,2012,44(4):31-35.
- [11] 王静,李占军.野生大豆种质资源及开发利用研究进展[J].农业与技术,2018,38(22):59.
- [12] 田佩占,王继安,孙志强.夏大豆在东北春大豆育种中的利用研究:Ⅲ.高产品种(系)的选育[J].吉林农业科学,1987,12(3):15-21.
- [13] SCHOENER C S, FEHR W R. Utilization of plant introductions in soybean breeding populations[J]. Crop Science, 1979, 19(2):185-188.
- [14] 田佩占,王继安,孙志强.大豆短叶柄性状的遗传[J].大豆

科学,1988,7(4):341-343.

- [15] 惠东威,陈受宜,庄炳昌.利用 rRNA 基因 ITS- I 序列构建大豆属 (*Glycine*)12 个种的种系关系[J].中国科学,1997(4):327-328.
- [16] 吕宪禹,卢茜,刘桂琴.导入野生大豆 DNA 小麦后代的农艺性状研究[J].南开大学学报(自然科学版),2002,35(4):76-78.
- [17] 丁兆峰.野生大豆干旱胁迫诱导基因的克隆及功能分析[D].长春:东北师范大学,2006.
- [18] 李向华,王克晶,李福山,等.野生大豆(*Glycine soja*)研究现状与建议[J].大豆科学,2005(4):305-309.
- [19] 翟桂玉,沈益新,刘信宝,等.野生大豆栽培条件下的生长发育及干物质生产特性[J].草业科学,2008(10):54-59.

(上接第 19 页)

14 生产档案管理

建立绿色食品蚕豆生产档案,生产档案保存 3 年以上,做到农产品质量安全可追溯。

15 参考文献

- [1] 叶茵.中国蚕豆学[M].北京:中国农业出版社,2003.
- [2] 郭兴莲,刘玉皎.高蛋白蚕豆新品种青蚕 15 号[J].中国种业,2018(12):84-85.
- [3] 邵扬,郭延平,李强,等.粮菜兼用型春蚕豆新品种临蚕 13 号[J].中国种业,2020(8):107-108.

- [4] 中华人民共和国农业部.绿色食品 产地环境质量:NY/T 391—2013[S].北京:中国标准出版社,2013.
- [5] 中华人民共和国农业农村部.绿色食品 农药使用准则:NY/T 393—2020[S].北京:中国标准出版社,2020.
- [6] 中华人民共和国农业部.绿色食品 肥料使用准则:NY/T 394—2013[S].北京:中国标准出版社,2013.
- [7] 中华人民共和国农业部.绿色食品贮藏运输准则:NY/T 1056—2006[S].北京:中国标准出版社,2006.
- [8] 石小平,贾西灵,郭延平,等.早熟菜用绿子叶春蚕豆新品种临蚕 11 号的选育[J].中国蔬菜,2015(10):75-77.
- [9] 卢敏.农业推广学[M].北京:中国农业出版社,2010.

(上接第 27 页)

花 1104 等 4 个品种综合表现良好,增产显著,建议下一年在龙岩市新罗区继续试验,并在适宜区域小面积示范种植;泉花 20 号、泉花 439、泉花 1306、泉花 23 号等 4 个品种综合表现较好,但增产不显著,可继续试验观察;泉花 17 号、泉花 1347、泉花 1443、泉花 19 号等 4 个品种综合表现一般,较对照品种泉花 7 号减产,建议退出该地试验。

4 参考文献

- [1] 卢春生.龙岩咸酥花生产业现状与发展对策[J].江西农业学报,2006,18(2):155-156.
- [2] 赖永红.龙岩花生产业现状及可持续发展对策[J].中国种

业,2009(4):27-29.

- [3] 陈华,杨海棠.我国花生生产发展现状与对策措施[J].中国种业,2008(3):17-18.
- [4] 郑云峰.龙岩市花生产业发展现状、存在问题及对策[J].福建农业科技,2019(6):60-62.
- [5] 陈团伟,康彬彬,陈绍军,等.福建省花生加工产业的优势、问题及对策[J].亚热带农业研究,2007,3(4):290-293.
- [6] 陈剑洪,陈永水,陈双龙,等.花生新品种泉花 7 号的选育研究[J].花生学报,2008,37(3):41-44.
- [7] 施恭月.春花生引种比较试验初报[J].福建农业科技,2011(6):34-36.
- [8] 黄金堂,陈海玲,郑国栋.福建省花生品种产量与品质特征分析[J].花生学报,2013,42(1):18-24.

(上接第 29 页)

面积发生倒伏,还应继续试验观察^[5-6]。

4 参考文献

- [1] 马彬林.糯稻的产量构成与高产育种浅析[J].三明农业科技,1998(2):24-26.
- [2] 杨博文,向珣朝,徐顺菊,等.不同糯稻品种品质特性和遗传差异[J].分子植物育种,2016,14(3):712-717.

- [3] 田绍平,蒋鹏,熊洪,等.农艺措施对糯稻产量及稻米品质影响[J].四川职业技术学院学报,2016,26(6):137-145.
- [4] 朱田平,顾树平,瞿高霞.“武香糯 8333”特征特性及直播栽培技术[J].上海农业科技,2005(4):24-25.
- [5] 杜磊,奚刚,曹伟召,等.2016 年崇明东滩地区水稻新品种(系)[J].上海农业科技,2017,364(4):45-46.
- [6] 程建平,罗锡文,樊启洲,等.不同种植方式对水稻生育特性和产量的影响[J].华中农业大学学报,2010,29(1):1-5.