

专用特用大豆品种选育进展

刘 森 毕影东 来永才 邱树峰 李 炜 樊 超 刘建新 梁文卫 杨 光

(黑龙江省农业科学院耕作栽培研究所, 哈尔滨 150086)

摘要:种子是现代农业的“芯片”,农作物种业是从源头上保障国家粮食安全的战略性、基础性核心产业。优良品种选育是种业振兴的关键环节。党的二十大报告提出,深入实施种业振兴行动,强化农业科技支撑,构建多元化食物供给体系。特用大豆作为大豆品种中不可或缺的组成部分,肩负着丰富大豆产业结构、延伸大豆产业链的重要使命。从特用大豆品种生物学特性与营养价值、育种目标和育种进展3个方面,对鲜食大豆、小粒大豆、黑大豆3种类型的特用大豆进行了介绍,旨在为针对不同的大豆产品选育不同的品种提供参考,保障特用大豆品种种源自主可控。

关键词:特用大豆;鲜食大豆;小粒大豆;黑大豆

Progress in Breeding of Special Soybean Varieties

LIU Miao, BI Yingdong, LAI Yongcai, DI Shufeng, LI Wei, FAN Chao,

LIU Jianxin, LIANG Wenwei, YANG Guang

(Crop Tillage and Cultivation Institute, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086)

专用特用大豆专指能够满足特定生产和加工需求的具有特定属性的原料大豆品种。其中主要包括鲜食大豆、小粒大豆、黑大豆品种等。这些品种主要针对日本、韩国以及东南亚等外贸出口及国内市场。近年来,随着人们生活水平的逐渐提高,人们的膳食结构也随之发生了改变,保健意识和健康饮食意识不断增强,大豆食用方式也不再仅限于大豆油和传统豆制品,而是呈多元化发展趋势。为了满足

这一发展需要,大豆加工专用特用品种就显得尤为重要。

目前,各种大豆加工产品原料混杂,加工利用盲目,加工专用品种匮乏,制约了大豆加工业的发展。利用专用特用品种品质好、产品产出率高的优点,在不增加生产成本的基础上,可有效提高加工生产效率、产品附加值,同时可提高商品大豆的内在价值和种植效益^[1]。发展大豆生产与食品加工,增强大豆对21世纪人类的营养保健作用,其成败的关键是加大大豆加工专用性品种的选育^[2]和推广力度。

基金项目:黑龙江省重点研发计划(2022ZX02B05);黑龙江省种业创新发展项目(ZY22001);黑龙江省农业科技创新跨越工程农业科技基础创新优秀项目(CX22YQ04)

- [28] 彭应财,甘朝洪,王鹤潼,徐正进. 显性脆秆水稻不育系中脆A的选育. 杂交水稻, 2010, 25(4): 9-13, 101
- [29] 佚名. 中科院育成脆秆水稻新品种. 农村新技术, 2016(12): 35
- [30] 栗新, 陆秀兰, 胡祖余, 王举勇, 刘礼明. 脆秆水稻秸秆与其他作物秸秆喂牛育肥效果比较试验. 当代畜牧, 2021(6): 14-16
- [31] 沈春蕾. “脆而不倒、谷草兼用”水稻诞生记. 中国科学报, 2021-10-27(003)
- [32] 李健, 方兆伟, 王宝祥, 杨波, 迟铭, 卢百关, 刘艳, 陈庭木, 刘金波, 邢运高, 徐波, 孙志广, 徐大勇. 脆秆梗稻新品系主要特征特性的比较分析. 中国稻米, 2019, 25(6): 100-102

- [33] 黑龙江省农业农村厅. 黑龙江省科技农业典型展播, 吃“秆”榨净的粮饲兼用脆秆稻. (2023-02-22) [2023-09-25]. http://nyncct.hlj.gov.cn/nyncct/c115405/202302/c00_31531820.shtml
- [34] 生态环境部, 国家统计局, 农业农村部. 第二次全国污染源普查公报. 环境保护, 2020, 48(18): 8-10
- [35] 王举勇, 胡祖余, 栗新, 殷康银, 陆运霞, 刘礼明. 脆秆水稻秸秆饲喂湖羊效果研究. 现代农业科技, 2021(24): 171-172
- [36] 吴超, 林凤. 转基因脆茎水稻的收获指数研究. 安徽农业科学, 2007, 35(19): 5682-5683, 5685

(收稿日期: 2023-09-25)

1 鲜食大豆

1.1 鲜食大豆的生物学特性及营养价值 鲜食大豆是豆科大豆属的栽培种,一年生草本植物,又名毛豆(或青毛豆),日本称之为枝豆(或啤酒豆),韩国称之为 Poot kong,泰国称之为 Turang,美国称之为 Edamame^[3]。鲜食大豆可直接作为毛豆食用,通常于鼓粒满期(R6)至初熟期(R7)之间采食,该时期鲜食大豆的豆荚菜色翠绿、籽粒饱满但未达到完全成熟。鲜食大豆按照植株类型可划分为直立型、半直立型和蔓生匍匐型,直立和半直立的生长习性多为有限或亚有限生长,蔓生匍匐多为无限生长^[4-6]。

据史料记载,我国鲜食大豆的食用历史悠久,最早可追溯到 5000 年前^[7],是中国特产之一。营养学家研究表明,鲜食大豆(毛豆)富含多种营养物质,其中蛋白质、氨基酸和维生素易被人体吸收利用,软磷脂是大脑发育不可缺少的营养成分之一,可以改善大脑的记忆力和智力水平,大豆异黄酮被称为天然植物雌激素^[8]。研究表明:鲜食大豆对肥胖、高血脂、冠心病、动脉粥样硬化等疾病有预防和辅助治疗的作用,对调节人们的膳食结构和改善营养状况等方面具有积极作用^[5]。由于鲜食大豆营养价值高、口感好,是公认的无公害或少污染的安全保健食品,被誉为最美味、最富营养的绿色保健蔬菜^[9]。

1.2 鲜食大豆的育种目标 鲜食大豆有别于其他粮用大豆,其育种目标以外观品质、食用口感和营养成分等品质指标为主,同时兼顾产量、抗病性、成熟期等相关指标。市场对鲜食大豆外观要求较高,好的鲜食大豆品种应具有优良的鲜荚商品性,主要表现为鲜荚长 4.5cm 左右,荚宽 1.3cm 以上,2~3 粒荚为主,荚色翠绿,白色或灰色茸毛最佳,漂烫后色泽鲜绿;在食味品质方面应具有鲜食酥糯、微甜、易蒸煮、速冻后不变硬等特点;在营养成分方面应以富含维生素或微量元素 Zn、Fe 为主要目标。

1.3 鲜食大豆育种进展 鲜食大豆育种起步最早的是日本,早在 20 世纪 60 年代,日本就采用传统育种方法进行鲜食大豆育种和性状改良^[10],并取得较大进展,育成了一批鲜食大豆品种。我国台湾鲜食大豆育种已处于世界领先水平,从日本引进数十个种质资源,经传统育种选育出多个优良菜用大豆品种,其中表现较好的是高雄 1 号、高雄 2 号、高雄 3 号和高雄 5 号。除此之外,美国、印度、泰国、韩国、越南、

加拿大也陆续开始了菜用大豆的相关研究和生产。

虽然我国是食用大豆最早的国家,但鲜食大豆育种研究起步较晚^[11],主要集中在东南沿海一带。近年来,随着鲜食大豆的市场开发,育种研究也备受重视。目前,我国部分省市已培育出了一批鲜食大豆品种,包括浙江省审定的毛蓬青 1 号(1989 年衢州市品审小组审定)、丽秋 6 号(浙审豆 2018005),浙鲜系列品种如浙鲜豆 1 号(浙审豆 2004004)、浙鲜 19(浙审豆 2019001)等,衢鲜系列品种如衢鲜 11 号(浙审豆 2022003)等,江苏省审定的宁青豆一号(1983 年配置组合,1990 年通过农业部验收)、南农菜豆 6 号(苏审豆 200901)、淮鲜豆 8 号(苏审豆 20210001)、苏鲜豆 26(苏审豆 20200003)等品种,上海市审定的香水毛豆和上农香毛豆(上海农学院选育的大豆品系),山东省审定的鲁青豆一号(1993 年鲁种审字第 0152 号)、山宁 8 号(1996 年通过山东省农作物品种审定委员会审定),山西省审定的晋豆 39 号(晋审豆 2008004)等,重庆市审定的渝浙鲜 1 号(渝审豆 20220007)等^[11-13]。

黑龙江省鲜食大豆品种审定开始于 2005 年,目前已育成的品种有中国科学院东北地理与农业生态研究所育成的中科毛豆 1 号(黑审豆 2011019)、中科毛豆 2 号(黑审豆 2014023)、中科毛豆 3 号(黑审豆 2019Z0010)、中科毛豆 4 号(黑审豆 2019Z0005)、中科毛豆 5 号(黑审豆 20210052);北安市华疆种业有限责任公司育成的华菜豆 1 号(黑审豆 2011020)、华菜豆 2 号(黑审豆 2018045)、华菜豆 3 号(黑审豆 2018046)、华菜豆 4 号(黑审豆 20190048)、华菜豆 5 号(黑审豆 20190049)、华菜豆 7 号(黑审豆 20190061);大庆市庆农西瓜研究所育成的庆鲜豆 1 号(黑审豆 2005013)、庆鲜豆 2 号(黑审豆 2008021);其他育种单位和企业育成的北疆九 1 号(黑审豆 2006019)、龙菽 1 号(黑审豆 2005014)、浙鲜 27(黑审豆 20220062)、浙鲜 28(黑审豆 2023Z0014)等品种。从育成品种年季间变化可以看出,近 10 年针对鲜食大豆育种研究较多,可见鲜食大豆育种已受到各个育种单位和企业的重视,并且从事鲜食大豆育种研究的单位除科研院所外,多数为种业公司。由此可见,鲜食大豆的品种市场潜力较大,深受育种企业的青睐,而且企业具备完善的育种体系,储备了丰富的育种材料。

2 小粒大豆

2.1 小粒大豆的生物学特性及营养价值 小粒大豆是指生产豆芽、纳豆等大豆食品的大豆特(专)用类型,一般百粒重为6~12g^[14],具有籽粒小、高蛋白且营养丰富、抗逆性强等特点。豆芽是利用大豆种子经水浸后发芽的一种特定意义的健康蔬菜,具有防病抗癌、消除疲劳、防治骨质疏松、通便减肥等多方面营养保健功效,是一种深受人们青睐的优质、无污染、营养丰富、风味独特的芽苗菜。纳豆是豆类经无盐发酵制成的优质大豆食品,富含多种酶类物质和大量氨基酸,具有溶解血栓、抗菌,预防骨质疏松、抗癌、抗氧化、减肥、改善妇女更年期、预防便秘、提高蛋白质利用率、治疗心脑血管疾病和护肝美容等多方面保健功效^[15-16],是一种备受日本和东南亚国家青睐的营养保健食品,被认为是日本人长寿的“秘方”。

2.2 小粒大豆的育种目标

2.2.1 豆芽用小粒大豆的育种目标 豆芽用小粒大豆的育种目标应遵循适合豆芽生产加工,营养成分丰富,食用脆甜爽口等原则,应以外观品质、豆芽加工品质、营养和食用品质等相关指标为主,同时兼顾品种适应性和抗逆性等栽培特性确定育种目标。豆芽用小粒大豆百粒重应为10g左右、粒径7mm左右,籽粒以色泽黄而有光泽为佳。同时,应具有发芽率高、抗病性强、芽势强、芽长、耐贮藏等优点以满足豆芽加工需求。另外,要求品种具有较低的脂肪含量和较高的蛋白质及碳水化合物含量^[17],以保障豆芽的营养及口味。

2.2.2 纳豆加工用小粒大豆的育种目标 纳豆的主要原料应符合加工利用的需要,遵循豆粒粒型外观小、商品性较好、吸水能力强、碳水化合物含量高、油分少等选育特点。因此纳豆的育种目标为:百粒重13g以下、粒径7mm左右、脐色黄色或浅褐色、豆粒吸水能力强。

2.3 小粒大豆育种进展 在韩国和日本,人们喜欢用小粒大豆做豆芽和发酵纳豆,因此小粒大豆在韩国和日本市场非常畅销。我国的小粒大豆主要出口韩国和日本等东南亚国家,韩国豆芽用小粒大豆需求量逐年增加,价格上扬,市场潜力较大;日本制作纳豆的原料主要从中国、美国、加拿大进口,品质以中国为优。小粒大豆国际市场供不应求,市场前景好,加之国内经济的发展,人们对食物营养的要求越

来越高,国内的市场对小粒大豆的需求也逐渐加大,发展我国小粒大豆产业,对增加出口创汇、提高经济效益和增加农民收入方面具有重要作用。然而在20世纪80年代前,我国并没有开展小粒大豆品种的选育研究工作,仅美国、日本、加拿大有小粒大豆专用品种,但是国外的小粒大豆粒型扁椭圆、加工品质欠佳^[18]。针对市场的需求,国内一些科研院校相继开展了相关研究工作,选育了一批小粒大豆品种。黑龙江省农业科学院作物育种研究所接受日本汤浅株式会社の委托,开展了特用小粒大豆品种选育及研究工作,陆续选育出一批极小粒、小粒大豆新品系^[18]。黑龙江省农业科学院佳木斯分院(原合江农业科学研究所)针对小粒大豆易倒不耐密的缺陷,选育了高产、优质、耐密的特用小粒大豆合农58^[19]。近年来,黑龙江省农业科学院耕作栽培研究所利用优异寒地野生大豆资源选育出小粒、高蛋白特用大豆品种中龙小粒豆1号、中龙小粒豆2号和中龙小粒豆3号。

3 黑大豆

3.1 黑大豆的生物学特性及营养价值 黑大豆通常是指黑色种皮的大豆,包括绿色子叶和黄色子叶两种类型。黑大豆具有较强的抗旱能力、广适应性和丰富的营养价值。我国具有丰富的黑大豆品种资源,是世界黑大豆资源最丰富的国家。近年来,随着人们保健意识的增强,黑豆的加工利用方式呈多元化发展,黑豆豆浆、黑豆咖啡、黑豆冰淇淋、黑豆饼干等食品陆续被开发^[20],以黑豆为原料加工的保健食品以其制作工艺简单、无副作用、稳定性强、保健效能明显等特点,正受到国内外消费者的青睐。黑豆中含有的天然色素具有安全稳定、无毒无害、不易分解的优势,逐渐成为新的色素资源,在医疗、化工领域开始了大量应用。

黑大豆具有丰富的营养价值和药用价值,富含优质的蛋白质、膳食纤维、微量元素和B族维生素等营养成分,食用黑豆在延缓衰老、清火利水、清除血液杂质、预防肥胖、降低肿瘤患病率、抗炎抗菌、刺激造血功能等方面具有一定的功效。我国自古就有食用黑豆的习惯,唐代《食疗本草》中记载“每食后吞30粒,令人长生”。著名中医科学家李时珍在《养老书》中写到“每晨吞黑豆27粒,到老不衰。大豆五色,各治五脏,唯黑豆属水性寒,为肾之谷,入肾

功多”。《延年秘录》中也提到“服食黑豆令人长肌肤,益颜色,填精髓,加气力,虚能补食”^[21]。黑大豆作为大豆特用类型之一,发展其相关产业对于国家特色农业的发展和种植结构的布局调整具有重要作用。

3.2 黑大豆的育种目标 黑大豆应参照具体的加工利用方式进行育种目标的制定。鲜食型黑大豆应注重食用品质和营养价值,要求品种具有较高的蛋白质含量及膳食纤维含量;色素用(化工)黑大豆应注重外观品质和加工品质,粒型饱满有光泽更适合加工;营养保健加工应侧重黑大豆异黄酮含量。除此之外,在品种选育的过程中还要兼顾品种的适应性,以及品种耐逆性与抗病性等与实际生产相关的农艺性状指标。

3.3 黑大豆育种进展 黑龙江省黑大豆育种起步较晚,2007年审定了第1个黑大豆品种——龙黑大豆1号(黑审豆2007025),该品种适合在第三积温带种植。2007—2013年陆续审定黑大豆品种3个,而后出现品种审定的年季间空白,主要原因是市场开发利用遭遇瓶颈期。近年来,随着黑大豆保健性能的发掘利用,黑大豆品种匮乏成为限制黑龙江省特用大豆市场开发的主要因素,各育种单位针对这一问题,通过有性杂交系谱法选育等技术手段,陆续选育出中龙黑大豆1号(黑审豆20190042)、中龙黑大豆2号(黑审豆20190060)、中龙黑大豆3号(黑审豆20210039)、中龙黑豆4号(黑审豆20220056)、绥黑豆1号(黑审豆20190053)等黑大豆品种,适应黑龙江省第一至第四积温带推广种植,对于推动全省黑大豆市场开发和保健性能利用具有重要作用,进而对全省种植结构调整具有重要意义。

4 总结

特用大豆是大豆食品加工的重要原料,同时,大豆食品加工产业也是农业供给侧结构性改革的重要内容之一。利用特用大豆开发的健康食品富含蛋白质、纤维、维生素和矿物质等多种营养成分,为人体提供均衡的营养供给,能够满足现代消费者对高品质、营养丰富、多样化食品的需求。大力发展特用大豆加工产业,开展大豆产品深加工,不仅可以帮助企业提高产品质量,增加产品附加值,提高企业的竞争力,还有助于产业转型升级,推动行业高质量可持续发展,带动地方特色经济,前景广阔。

参考文献

- [1] 李静静. 中国大豆加工专用品种的筛选及适用性研究. 保定: 河北农业大学, 2009
- [2] 钱虎君, 盖钧镒, 喻德跃. 加强专用性品种选育 推动大豆生产和加工的发展. 中国种业, 2002(3): 10-11
- [3] 寇贺, 吴迪, 郑新利. 东北鲜食大豆产业化发展的机遇与挑战. 中国种业, 2013(7): 15-17
- [4] 赵晋铭. 菜用大豆主要品质性状遗传和基因定位的研究. 南京: 南京农业大学, 2007
- [5] 张秋英. 中国资源生物研究系列菜用大豆栽培生理. 北京: 科学出版社, 2015
- [6] 陈学珍, 谢皓, 李婷婷, 郑晓宇, 于同泉, 李树臣. 我国菜用大豆研究进展与生产利用现状. 北京农学院学报, 2003, 18(4): 311-315
- [7] 曾新宇, 孙学映, 宗洪霞, 张莉, 朱体超. 重庆市鲜食大豆产业发展优势、问题与对策分析. 南方农业, 2018, 12(1): 41-45
- [8] 赵璇, 王玉岭, 李占军, 金素娟. 菜用大豆的发展现状及展望. 河北农业科学, 2012, 16(7): 39-41
- [9] 陈学珍, 谢皓, 张硕, 简萌, 张岩, 白宝良, 于同泉, 路苹. 高产优质菜用大豆品种的筛选. 北京农学院学报, 2005, 20(4): 20-24
- [10] 李祥祥, 王宇, 史凤玉, 杨杰, 魏志园, 张镡. 菜用大豆新品种选育及品质性状影响因素. 河北科技师范学院学报, 2021, 35(2): 55-60
- [11] 白琼岩, 杨恩庶, 冯桂真, 张连平, 徐淑莲, 高银芝, 钟连全. 中国菜用大豆研究进展. 中国农学通报, 2006, 22(8): 377-380
- [12] 万何平, 郑琳, 廖洋, 刘帅, 乐帅, 何冰冰, 郭瑞, 陈禅友. 分析菜用大豆资源收集和粒型性状的多样性. 江汉大学学报: 自然科学版, 2020, 48(3): 5-13
- [13] 白琼岩. 菜用大豆品种农艺性状遗传多样性特点分析. 北京: 中国农业科学院, 2006
- [14] 刘玉兰, 陈殿元, 元明浩, 曲喜云, 刘晓娟, 张议, 何梦原. 种植密度对小粒大豆光合生产能力的影响. 大豆科学, 2018, 37(4): 551-557
- [15] 聂冰秀, 顾悦, 张承泰, 季瑞雪, 任洁萍, 曹荣安. 纳豆的保健功效及应用前景. 粮食加工, 2021, 46(1): 69-72
- [16] 武旭, 钱和. 接种不同乳酸菌改善纳豆芽孢杆菌发酵的全豆豆乳品质研究. 安徽农业科学, 2016, 44(13): 65-68
- [17] 刘红开, 康玉凡. 芽用大豆品种遗传改良研究进展. 中国油料作物学报, 2011, 33(6): 637-641
- [18] 林红, 来永才, 齐宁, 杨雪峰, 姚振纯. 大豆种间杂交新品种龙小粒豆一号的选育. 中国油料作物学报, 2003, 25(4): 44-46
- [19] 王志新, 郭泰, 吴秀红, 郑伟, 刘忠堂, 刘国民, 韩士丰. 高产优质耐密植栽培特用小粒大豆品种合农58号的选育. 中国种业, 2010(6): 55-56
- [20] 李铭. 植物生长调节剂对小粒黑豆花荚建成及生理代谢的调控效应. 杨凌: 西北农林科技大学, 2019
- [21] 宋艳丽. 小粒黑豆品质特性及肥料调控效应研究. 杨凌: 西北农林科技大学, 2018

(收稿日期: 2023-08-25)