DOI:10.19462/j.cnki.zgzy.20250429006

鲜食大豆黑农553的选育与鲜食大豆育种展望

王雪扬[1] 张必弦[2] 任洪雷[1] 赵克臻[1] 张丰屹[1] 袁荣强[1] 张春蕾[1] 刘秀林[1]
（[1]黑龙江省农业科学院大豆研究所，哈尔滨 150086；[2]黑龙江省农业科学院生物技术研究所，哈尔滨 150028）

摘要：鲜食大豆黑农553是黑龙江省农业科学院大豆研究所以绥农27为母本、黑农41号为父本配制组合，杂交F_1经钴60（^{60}Co γ，130Gy）辐照，采用系谱法选育而成的特用大豆品种。该品种为亚有限结荚习性，株高90cm，无分枝，紫花，圆叶，灰色绒毛，黄色种皮，百粒重28g左右，鲜百粒重64g左右。在适应区出苗至成熟生育日数116d左右，需≥10℃活动积温2300℃左右。2019-2020年区域试验每hm^2平均产量13333.7kg，较对照品种华菜豆1号增产7.9%。2年平均蛋白质含量40.94%，平均脂肪含量21.11%。2年鲜荚平均粗蛋白含量13.3%，粗脂肪含量6.8%，可溶性糖含量1.95%。中抗灰斑病。2022年通过黑龙江省农作物品种审定委员会审定，审定编号：黑审豆20220065。

关键词：黑农553；鲜食大豆；育种；展望

Breeding of Fresh Soybean Heinong 553 and Prospects for Fresh Soybean Breeding

WANG Xueyang[1], ZHANG Bixian[2], REN Honglei[1], ZHAO Kezhen[1], ZHANG Fengyi[1], YUAN Rongqiang[1], ZHANG Chunlei[1], LIU Xiulin[1]
（[1]*Soybean Research Institute, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086*;
[2]*Institute of Biotechnology, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150028*）

大豆是起源于中国的重要粮油作物，蛋白和脂肪含量约占60%，是食用蛋白与油脂的主要来源。大豆分为粒用大豆和鲜食大豆，粒用大豆是在大豆完全成熟时（R8期）收获，主要用于榨油和制作豆浆，是人们从植物中获取蛋白和油脂的重要途径。中国是粒用大豆消费大国，然而目前国内粒用大豆生产在满足国内消费需求方面存在不足，依赖于进口，在一定程度上给中国粮食安全保障体系带来了潜在风险与挑战[1-2]。因此，按照中央一号文件部署，农业农村部决定从2019年起实施大豆振兴计划，扩大种植面积，提高单产水平，改善产品品质，努力增加大豆有效供给，提高我国大豆产业质量效益和竞争力[3]。鲜食大豆亦称毛豆，是指在尚未完全成熟时用作食品的特用大豆[4-5]。鲜食大豆营养丰富、口感风味俱佳，备受消费者喜爱，且产量高、熟期早，在种植过程中劳动力投入相对较少，生产特性适宜采用间作或套作的种植模式[6-7]，具有较好的社会效益和经济效益。目前，中国鲜食大豆产业正处于快速发展阶段[8]。从消费市场来看，鲜食大豆的消费群体已扩展到欧美、澳大利亚等国家和地区，在全球范围内，亚洲是世界上最大的鲜食大豆生产区域和消费市场，而中国凭借其庞大的生产规模和出口能力，已成为全球最大的鲜食大豆生产国及出口国[6]。据相关统计数据显示，我国鲜食大豆栽培面积在40.00万hm^2，每年产量达到200万t[7]，主产区集中在浙江、江苏、福建和安徽4省。尽管国内鲜食大豆的产业化发展历史较短，但近年来，中国育种学家已成功培育出不少当地品质良好的鲜食大豆品种（如浙鲜6号、新3号、晋豆39号、苏新6号等）。黑龙江省也是中国主要大豆生产地区，但由于受气候影响，鲜

基金项目：黑龙江省农业科技创新跨越工程农业特色产业科技创新支撑项目（CX23TS04）；黑龙江省农业科技创新跨越工程重大需求科技创新攻关项目（CX23ZD04）

通信作者：刘秀林

食大豆品种数量要少于中国南方地区。因此，本研究通过利用物理诱变方法，打破寒地大豆现有瓶颈，结合传统选育方法成功培育出一个适合黑龙江省种植的早熟鲜食大豆品种，为黑龙江省鲜食大豆产业发展奠定了基础。

1 品种选育

1.1 亲本来源及特征特性 母本绥农27是以绥97-5525为母本、绥98-64-1为父本，经有性杂交，采用系谱法选育而成。该品种为无限结荚习性。株高90cm左右，有分枝，紫花，长叶，灰色茸毛，荚微弯镰形，成熟时呈草黄色。种子圆球形，种皮黄色，种脐浅黄色，无光泽，百粒重28g左右。平均蛋白质含量41.80%，脂肪含量20.69%。接种鉴定中抗灰斑病。在适应区出苗至成熟生育日数115d左右，需≥10℃活动积温2300℃左右。

父本黑农41号是1987年用^{60}Co γ射线8000伦琴照射黑龙33原原种种子，采用高光效育种程序选育而成。该品种为亚有限结荚习性，株高95~100cm，株型收敛，有分枝能力，白花，披针形叶，灰毛。籽粒圆形，黄色种皮，黄色种脐，百粒重18~20g。籽粒粗蛋白质含量41.72%，粗脂肪含量20.42%。在适应区出苗至成熟生育日数120~123d，需≥10℃活动积温2628℃左右。

1.2 选育过程 黑龙江省农业科学院大豆研究所于2010年以绥农27为母本、黑农41号为父本配制杂交组合。2011年杂交F_1经钴60（^{60}Co γ，130Gy）辐照，2011-2015年所内培育M_1~M_5。2016年在所内种植M_6并决选稳定品系，代号为黑农553。2017-2018年进行所内鉴定和异地鉴定试验。2019-2020年参加黑龙江省公益性统一试验鲜食豆组区域试验。由于该组合属于特用豆，只进行了2年区域试验，没有进行相关生产试验。2022年通过黑龙江省农作物品种审定委员会审定，审定编号：黑审豆20220065。

2 品种特征特性

2.1 农艺性状 黑农553为特用大豆（鲜食大豆）品种，亚有限结荚习性，株高90cm，无分枝，紫花，圆叶，灰色绒毛，黄色种皮，百粒重28g左右，鲜百粒重64g左右。在适应区出苗至成熟生育日数116d左右。具有三粒荚多、鲜荚采摘率高、高产、稳产、适应性广的特性。

2.2 品质及抗性表现 2019-2020年经农业农村部谷物及制品质量监督检验测试中心（哈尔滨）检测，2019年蛋白质含量41.91%，平均脂肪含量20.95%，蛋脂总量62.86%；2020年蛋白质含量39.97%，平均脂肪含量21.26%，蛋脂总量61.23%；2年平均蛋白质含量40.94%，平均脂肪含量21.11%，蛋脂总量62.05%（表1）。2019年鲜荚蛋白质含量12.8%，粗脂肪含量7.1%，含水量67.3%，可溶性糖含量1.69%；2020年鲜荚蛋白质含量13.7%，粗脂肪含量6.5%，含水量67.6%，可溶性糖含量2.21%；2年鲜荚平均粗蛋白含量13.3%，粗脂肪含量6.8%，可溶性糖含量1.95%（表2）。

表1 黑农553品质表现

年份	粗蛋白含量（%）	粗脂肪含量（%）	蛋脂总量（%）
2019	41.91	20.95	62.86
2020	39.97	21.26	61.23
平均	40.94	21.11	62.05

表2 黑农553鲜荚品质表现

年份	粗蛋白含量（%）	粗脂肪含量（%）	含水量（%）	可溶性糖含量（%）
2019	12.8	7.1	67.3	1.69
2020	13.7	6.5	67.6	2.21
平均	13.3	6.8	67.5	1.95

2019-2020年经黑龙江省农业科学院佳木斯分院进行大豆灰斑病接种鉴定，2019年叶部发病级别2级，病情指数31，病荚率、病粒率0，抗病表现为抗；2020年叶部发病级别3级，病情指数51，病荚率、病粒率0，抗病表现为中抗；2年平均叶部发病级别3级，病情指数41，病荚率、病粒率0，抗病表现为中抗（表3），说明其在抗性方面表现较好。

表3 黑农553抗大豆灰斑病鉴定结果

年份	叶部发病级别	病情指数	病荚率（%）	病粒率（%）	抗病表现
2019	2	31	0	0	抗
2020	3	51	0	0	中抗
平均	3	41	0	0	中抗

3 产量表现

2019年参加黑龙江省公益性统一试验鲜食豆组区域试验，每hm^2平均产量13518.7kg，较对照品种华菜豆1号增产7.5%；2020年续试，平均产量

13126.6kg，较对照品种华菜豆1号增产8.3%；2年区域试验平均产量13333.7kg，较对照品种华菜豆1号增产7.9%（表4）。

表4 2019–2020年黑农553区域试验产量表现

年份	试验点	产量（kg/hm²）	较CK±（%）
2019年	北安市大龙种业有限责任公司	22307.7	22.4
	东北农业大学	15500.0	6.9
	哈尔滨市采梦大豆研究所	10164.0	–3.3
	哈尔滨盛和源大豆研究所	14100.0	8.4
	黑龙江省农业科学院大豆研究所	12214.5	16.0
	五大连池市富民种子集团有限公司	8423.0	12.5
	中国科学院东北地理与生态研究所	11921.6	–10.2
	平均	13518.7	7.5
2020年	东北农业大学	13150.0	13.9
	哈尔滨市采梦大豆研究所	12153.8	11.3
	哈尔滨市农业科学院	14332.5	8.7
	五大连池市富民种子集团有限公司	13000.0	0.0
	黑龙江省农业科学院耕作栽培研究所	14000.0	4.0
	黑龙江省农业科学院大豆研究所	12123.1	12.0
	平均	13126.6	8.3
2年平均		13333.7	7.9

4 栽培技术要点

该大豆品种在栽培上应实行轮作倒茬。选取排水性好、土地平整性好的地块进行秋整地，平整、耙细后进行起垄，每hm² 施底肥磷酸二铵150kg、钾肥40kg[4]，第2年春天化冻后及时镇压。5月上旬播种，保苗25.0万~28.0万株/hm²，生育期间及时铲趟，开花期适时防治大豆食心虫，拔大草2次或采用除草剂除草，及时收获。

5 寒地鲜食大豆展望

近年来，随着生活水平的提高、膳食结构的改变和饮食多元化的需求，人们对鲜食大豆品质要求也逐渐提高。从市场角度出发，优质、高产鲜食大豆品种的出现不仅填补了市场空缺，也为老百姓多样化的种植需求提供了新的选择。黑农553鲜食大豆品种的成功选育，显著丰富了黑龙江省抗病、优质鲜食大豆的种质资源储备。然而，当前该地区鲜食大豆品种在产量潜力、品质性状及适应性等方面仍存在较大的提升空间。为此，结合现阶段鲜食大豆育种发展现状，从种质创新、分子育种技术应用及品质改良等维度进行展望，以期为黑龙江省鲜食大豆产业的提质增效提供理论参考。

（1）分子育种与生物技术深度融合，加速品种创新。未来寒地鲜食大豆育种将更依赖分子设计育种、基因编辑等前沿技术。例如，黑龙江省寒地作物基因资源发掘与种质创新重点实验室已开展大豆光周期调控基因的克隆与功能解析，为培育广适早熟品种提供了理论支持。通过精准定位高蛋白、强抗逆性等性状的关键基因（如中国农业科学院油料作物研究所科研成果抗锈病基因 *Rpp6907* 的克隆应用），结合基因编辑技术定向改良品种特性，可将育种周期从传统10年缩短至5年内，并实现多性状聚合。此外，航天诱变技术（如衢鲜1号搭载神舟飞船）为创制抗逆性强的新种质开辟了新路径。

（2）种质资源深度开发与共享平台建设。中国虽拥有全球最丰富的大豆种质资源，但寒地鲜食大豆的定向筛选比例不足。未来需构建寒地专属基因库，通过高通量测序技术对种质资源进行基因型—表型精准鉴定，挖掘寒地适应性基因（如耐低温、抗盐碱基因）。例如，大兴安岭正在打造寒地种子基因库，结合校企合作整合资源，推动“东生”系列等优质大豆品种的迭代升级。全国大豆种质基因库基础群体的构建（已导入2802份亲本材料）也将为寒地品种选育提供更多基因源。

（3）良种良法配套与智慧农业集成。寒地鲜食大豆的高产潜力需与栽培技术协同优化。研究表明，种植密度、菌肥施用和卫星遥感数据支持的精准管理可显著提升产量和蛋白含量[9–10]。未来需推广“分子育种+智能农艺”模式，例如利用遥感技术监测土壤墒情和病虫害发生情况，结合测土配方施肥与机械化播种收割技术，实现标准化生产。同时，应对重茬问题，可推广深松整地、抗逆品种选育及根瘤菌剂拌种等综合措施，减少连作障碍。

（4）产业链延伸与市场导向型育种。当前寒地鲜食大豆产业存在科研与市场脱节问题，需强化科企合作。例如，重庆市种业龙头企业重庆科光种苗有限公司和重庆市农科院豆类科技创新团队共同组建了“科企联合体”，实现资源共通、人才共享。推动高蛋白品种（渝豆11号，蛋白质含量45.7%）的商品化应用。未来应聚焦消费升级需求，开发功能化品种（如低脂、高纤维的鲜食毛豆），并拓展预制

菜、植物蛋白饮品等深加工领域。此外，数字化技术可助力全产业链优化，如豆浆产业的原料专用化与智能化生产。

（5）政策支持与全球竞争力提升。国家层面需加大对寒地大豆的科研投入与政策倾斜，例如扩大转基因技术的应用（如抗虫、耐除草剂性状），提升单产水平和国际竞争力。黑龙江省作为大豆主产区，可依托“黑土地保护行动”建设高标准农田，结合良种补贴推广优质品种（如黑农48、合农71），力争产量突破500kg/667m^2。此外，加强国际合作，借鉴国外“生物技术＋大数据”育种模式，推动寒地大豆参与全球种业竞争。

寒地鲜食大豆的未来发展需以技术创新为核心，通过分子育种突破、种质资源整合、智能农艺推广及产业链延伸，实现“高产、优质、抗逆、高效”的多重目标。政策引导与市场驱动双轮并行，将助力中国从大豆种质资源大国迈向寒地鲜食大豆产能强国。

参考文献

[1] 乔金友，王博，韩兆桢，陈海涛，刘腾，衣佳忠，李传磊. 我国大豆产区生产能力评价研究. 大豆科学，2015，34（6）：1085–1089

[2] Ren D，Yang H，Zhou L，Yang Y，Pan P. The land–water–food–environment nexus in the context of China’s soybean import. Advances in Water Resources，2021，151（3）：103892

[3] 农业农村部办公厅. 农业农村部办公厅关于印发《大豆振兴计划实施方案》的通知.（2019–03–20）[2025–04–29]. https：//www. moa. gov. cn/nybgb/2019/0201903/201905/t20190525_6315395. htm

[4] Czaikoski K，Leite R S，Mandarino J M G，Carrão–Panizzi M C S，Josemeyre B，Ida E I. Canning of vegetable–type soybean in acidified brine：effect of the addition of sucrose and pasteurisation time on color and other characteristics. Industrial Crops and Products，2013，45：472–476

[5] 徐南，王凤敏，默邵景，谷峰，秦君. 我国菜用大豆的研究现状与发展趋势. 河北农业科学，2012，16（4）：42–45

[6] 贺礼英. 适于江淮地区菜用大豆品种的筛选及其高效栽培技术研究. 滁州：安徽科技学院，2018

[7] Nair R M，Boddepalli V N，Yan M R，Kumar V，Gill B，Pan R S，Wang C，Hartman G L，Souza R S E，Somta P. Global status of vegetable soybean. Plants，2023，12（3）：609

[8] 张秋英，李彦生，刘长锴，田博文，涂冰洁，毛健伟. 菜用大豆食用品质关键组分及其积累动态研究. 作物学报，2015，41（11）：1692–1700

[9] Samarakoon D，Yapa N. Growth，yield and seed nutrient quality of soybean（*Glycine max* L.）as affected by organic，biofertilizer and synthetic fertilizer application. South Asian Journal of Research in Microbiology，2019，51（1）：1–6

[10] Lu J，Fu H，Tang X，Liu Z，Huang J，Zou W，Chen H，Sun Y，Ning X，Li J. GOA–optimized deep learning for soybean yield estimation using multi–source remote sensing data. Dental Science Reports，2024，14（1）：7097

（收稿日期：2025-04-29）

（上接第155页）

4.7 适时收获 采用大豆专用收割机进行机械收获。收获最佳时期在完熟初期，此时大豆叶片全部脱落，籽粒含水量降至18%以下，摇动植株有响声。沂豆16底荚高度约16.2cm，非常适于机械收获。收获时应选择在晴天上午、露水消失后，此时籽粒破损率低、“泥花脸”率低、商品性好，综合收割损失率低。收获后应及时晾晒，待含水量降至13%左右方可入库储存。

4.8 做好成果推广 在播种、田间管理、收获等关键时期通过推行“试验核心区＋示范区＋辐射区”的良田、良种、良机、良法示范推广模式和“媒体宣传＋专题讲座＋田间现场会”的技术宣传培训模式，加快新品种、新技术的推广，切实推动大面积单产提升。

参考文献

[1] 查霆，钟宣伯，周启政，何梦迪，汪桂凤，尤金华，汪自强，唐桂香. 我国大豆产业发展现状及振兴策略. 大豆科学，2018，37（3）：458–463

[2] 李江涛，于会勇，杨彩云，王晓莲，阎淑滑，郑云峰. 浅析大豆育种技术. 农业科技通讯，2015（9）：224–225

[3] 盖钧镒. 盖钧镒：中国大豆产业发展很大程度上取决于政策调控. 黑龙江粮食，2018（9）：40–45

[4] 马秀娟. 沂豆13的选育与带状复合种植技术研究. 中国农技推广，2022（4）：33–36

[5] 王大刚，李凯，黄志平，胡国玉，张磊. 黄淮海大豆新品种（系）的抗病性评价. 植物保护，2014，40（6）：144–149

[6] 徐冉，李伟，张礼凤，王彩洁，张彦威，戴海英. 夏大豆一三三高产栽培技术的理论基础及其实践应用. 大豆科技，2014（1）：25–28

（收稿日期：2025-04-25）