

# 黑龙江省寒地野生大豆资源的现状、问题及对策

王 玲, 来永才, 李 炜, 毕影东, 刘 明, 刘 森, 邸树峰

(黑龙江省农业科学院 耕作栽培研究所, 黑龙江 哈尔滨 150086)

**摘要:**一年生野生大豆(*Glycine soja*)是栽培大豆(*Glycine max*)的近缘祖先种,具有高蛋白、繁殖系数大、抗逆性强和适应性广等特性,是进行大豆品种改良、拓宽大豆品种遗传基础的重要资源。黑龙江省地处我国高寒地区,野生大豆资源丰富多样,在新种质创制方面蕴藏着巨大潜力。自1979年黑龙江省农业科学院首次对黑龙江省寒地野生大豆资源进行全面搜集考察至今已有整整37 a。在这期间,黑龙江省科技工作者对本省寒地野生大豆进行了全面系统的考察研究,取得了丰硕的成果。本文针对黑龙江省寒地野生大豆资源考察、搜集的历史和分布现状及近年来取得的主要进展和存在问题进行了简要概述,提出加强寒地野生大豆资源评价的深度和广度以有效利用,并提出合理建议以加强有效保护。

**关键词:**寒地野生大豆;种质资源;利用;保护

**中图分类号:**S565.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-2767(2016)03-0138-05 DOI:10.11942/j.issn1002-2767.2016.03.0138

野生大豆是大豆生产可持续发展的重要遗传基础,是当代大豆基因研究和育种的宝贵财富,是人类生存和社会发展的物质基础,是国家重要的战略储备资源<sup>[1]</sup>。长期生长在自然条件下野生大豆,具有栽培大豆没有的丰富遗传物质和功能基因,研究表明:这些基因并可直接应用于栽培大豆的优质、抗病和高产育种<sup>[2-3]</sup>。中国大豆产业的不断萎缩,迫切需要利用寒地野生大豆的优异性状作为遗传资源来提高和改善我国栽培大豆的产量和品质。生长在高寒地区的野生大豆被称为寒地野生大豆。黑龙江省地处高寒地区,是中国大豆主产区,有着丰富独特的寒地野生大豆资源,在全国占有重要位置<sup>[4]</sup>。自1979年,黑龙江省农业科学院首次开展大规模的寒地野生大豆考察收集工作以来,黑龙江省科研工作者历时37 a对黑龙江省寒地野生大豆的地理分布、资源收集与评价及新种质创制等方面均进行了系统研究,为有效利用寒地野生大豆基因资源做出重要贡献。本文就黑龙江省一年生寒地野生大豆的研究现状进行分析,以期对寒地野生大豆资源的基础研究、育种应用和生物多样性保护等方面有促进作用,并提出几点研究建议供大家参考。

## 1 研究现状

### 1.1 寒地野生大豆的考察及分布概况

进行野生大豆资源野外考察,了解其分布状

况和特点,确定其分布范围是有效保护和利用野生大豆资源的基础和先决条件。以来永才<sup>[4]</sup>为首的黑龙省农业科学院的研究团队分别在1979-1990年、2000-2005年和2010-2014年分3次对黑龙江省寒地野生大豆资源进行全面系统考察。寒地野生大豆在黑龙江省分布广泛,由于其适应能力强,在每种土壤类型及各种生境条件下均有分布,因此,考察地点的选择是根据黑龙江省6个积温带(第一至第六积温带)和8个不同的土壤类型(草甸土、暗棕壤、白浆土、黑土、黑钙土、沼泽土、盐土以及火山灰土)进行的有目的考察采集。考察范围包括黑龙江省下辖哈尔滨市、齐齐哈尔市和大兴安岭等13个地级市行政辖区。采集地点覆盖了黑龙江省寒地野生大豆主要分布地区和生境,且生态和土壤条件差异明显。通过3次资源野外考察和研究,明确黑龙江省寒地野生大豆的分布范围、性状和品质等情况,抢救性地收集了一批濒临灭绝的寒地野生大豆资源,确定漠河县北极村(N53°29', E122°19')为分布北界,佳木斯抚远县黑瞎子岛(N48°18', E134°41')为分布东界。截至目前,黑龙江省寒地野生大豆资源的分布范围是N44°43'~53°29', E122°19'~134°41',海拔46.6~550.6 m。在确定其分布范围的基础上对其周围生态环境、分布特点和形态特征等重要信息进行了采集,建立了“寒地野生大豆原生境地理信息数据库”和相应的“寒地野生大豆表型性状数据库”,搭建了高蛋白、高异黄酮、抗病和抗逆等优异性状野生大豆资源数据应用平台,为拓宽大豆遗传基础奠定了资源基础。共采集寒地野生

收稿日期:2016-01-11

第一作者简介:王玲(1984-),女,黑龙江省齐齐哈尔市人,博士,助理研究员,从事有害生物发生机制与控制研究。E-mail:lingling6958@163.com。

大豆资源 4 368 份,经评价筛选出 1 350 份优异野生大豆资源送入中国农业科学院国家种质资源库保存,并将其编入《中国野生大豆资源目录》,对所有资源的叶形、花色、株高等农艺性状进行图像采集和调查并录入电脑,建立“野生大豆资源电子档案”。2015 年出版《中国寒地野生大豆资源图鉴》,该书对黑龙江省不同地域的寒地野生大豆资源的表型、品质等性状做了总结和归纳,对具有代表性的寒地野生大豆核心种质资源的形态特征进行描述并制作了图谱,填补了我国寒地野生大豆资源研究领域图鉴类书籍的空白。

1.2 寒地野生大豆资源的评价

黑龙江省农业科学院在进行寒地野生大豆异地繁殖的基础上,对收集的 4 368 份寒地野生大豆种质资源的产量相关性状、品质性状、生物胁迫和非生物胁迫的抗性进行评价筛选,发现黑龙江省寒地野生大豆资源具有小粒、高蛋白、繁殖系数大、高异黄酮、抗逆性强和适应性广等突出的特点,并根据前人研究报告和国家标准并结合自身对寒地野生大豆的统计和评价分析研究结果,确定了寒地野生大豆单株荚数、百粒重、粗蛋白含量、粗脂肪含量、异黄酮含量、芽期耐冷性、芽期耐盐性、苗期耐旱性、大豆疫霉根腐病抗性、大豆胞囊线虫病抗性和草甘膦抗耐性的评价标准,弥补了寒地野生大豆资源表型、品质信息不全的缺陷,为广大科技工作者生理生化、遗传学、分子生物学、起源进化等方面对寒地野生大豆进行研究奠定基础。

1.3 寒地野生大豆资源在新种质创制及育种上的应用

近年来,我国对大豆的产量和品质要求不断增加,国内生产总量和品质已不能满足国民需求,大豆进口量持续攀升。究其原因主要是现有栽培大豆品种很多都来自同一个祖先亲本,存在遗传基础狭窄的严重问题,致使大豆单产增长迟缓,抵抗病虫害能力弱,品质改良收效不大,大豆产业竞争力严重不足。寒地野生大豆资源已被证明可以有效且极大的拓宽栽培大豆的遗传基础,用于栽培大豆的品种改良及新种质的创制<sup>[4-5]</sup>。

1.3.1 在种间杂交中的应用 完善了野生大豆亲本选择、种间杂交、后代选择及遗传分析等种质创新技术体系,获得了一批成功应用于育种实践的优异种质资源和中间材料。黑龙江省农业科学院的科研人员利用栽培大豆与寒地野生大豆杂

交,选育出既具有寒地野生大豆高异黄酮、高蛋白、抗逆性强和多花荚等优异性状,又综合了栽培大豆的秆强、高产、农艺性状优良的新种质龙品 9310、龙品 01-122 和龙品 8807 等<sup>[6-7]</sup>。大豆疫霉根腐病、灰斑病和胞囊线虫病是黑龙江省大豆生产中的主要病害,利用寒地野生大豆对这几种病害的抗病性,将寒地野生大豆抗病基因通过杂交的方式导入栽培大豆品种中也获得了成功,培育出抗灰斑病、疫霉病的新种质龙品 03-324 和龙品 8802-1,中抗胞囊线虫病新材料龙品 05-94 和龙品 05-106<sup>[8-10]</sup>。选育出不同熟期、不同类型,具有多种优异性状的小粒大豆新种质 91-205、龙品 9777 和 9881 等<sup>[11]</sup>。这些新种质,可外贸出口,也可作为大豆高产育种的亲本资源。如:林红等<sup>[12]</sup>利用栽培大豆和具有野生大豆优异性状的种间杂交新种质回交,选育出外贸制豆芽、制酱和纳豆等特用大豆品种(系)龙品 9352、双青大豆龙品 99248 和黑大豆 991014 等,其经济效益高,潜在市场前景良好。

1.3.2 在常规育种中的应用 黑龙江省农业科学院利用优异的寒地野生大豆资源以及含有野生血缘的创新种质群体成功地选育了多个具有小粒、高蛋白、高异黄酮和抗逆等优良特性的大豆新品种。(1)小粒大豆新品种:龙小粒豆 1 号、龙小粒豆 2 号、合丰 54 和合农 58<sup>[13]</sup>。(2)营养保健类大豆新品种:龙黑大豆 1 号。(3)高蛋白大豆新品种:龙豆 1 号。(4)高油、丰产、抗病大豆新品种:龙豆

表 1 部分利用野生大豆或创新种质育成的大豆品种(系)

Table 1 Soybean varieties bred by using wild soybean and innovation germplasm

序号 No.	品种(系) Variety(line)	母本(♀) Maternal plant	父本(♂) Paternal plant
1	龙小粒豆 1 号	黑农 26	ZYD652
2	龙小粒豆 2 号	龙品 8601	ZYY5310
3	龙豆 1 号	合交 98-100	龙品 9310
4	龙黑大豆 1 号	黑选 1 号	龙品 806
5	龙豆 3 号	龙品 9501	龙品 0116
6	合丰 54	龙小粒豆 1 号	日本小粒豆
7	黑河 18	黑辐 84-265	黑交 85-1033
8	黑河 33	黑交 92-1544	北 92-28
9	垦丰 6 号	双 85-19	绥农 11
10	垦丰 10 号	北丰 9 号	绥农 10 号

3号<sup>[14]</sup>。(5)早熟大豆新品种:黑河18、黑河24、黑河33、黑河37、黑河40、黑河41、黑河43、黑河44和黑河46。(6)丰产、优质大豆新品种:绥农10号、绥农11、绥无腥豆1号、绥农29、绥农33、绥农35和绥无腥豆2号<sup>[4]</sup>。黑龙江省农垦科学院利用含有野生血缘的创新种质分别选育了垦丰6号、垦丰8号、垦丰9号、垦丰10号、垦丰12、垦鉴豆35、垦丰13、垦丰14、垦丰21、垦丰22、垦丰24、垦豆31、垦豆32、垦豆33、垦豆35、垦豆36和垦豆39<sup>[15-16]</sup>。寒地野生大豆资源是中国栽培大豆品种改良及创制不可或缺的种质资源,为其高产、优质和抗逆大豆育种提供重要基础材料,而且对拓宽大豆遗传基础意义重大。

#### 1.4 寒地野生大豆优异基因挖掘研究

近年来,分子标记(QTL、SSR、SNP等)、转基因和测序等分子辅助育种技术的广泛应用,已经成为研究野生大豆资源优异基因的重要方法和进行大豆遗传改良的重要手段<sup>[17-18]</sup>。由于寒地野生大豆具有多花荚、高蛋白、高异黄酮、抗病虫和抗逆等性状,因此科研人员对决定这些优异性状的基因开展了广泛研究<sup>[19]</sup>。王锦辉等<sup>[20]</sup>和马占洲等<sup>[21]</sup>分别利用SPSS软件中单因素方差分析和“遗传搭车作图”方法对寒地野生大豆ZYD00006和绥农14构建的BC3F3回交导入系群体油分含量和蛋白含量进行QTL定位。两种方法共检测到34个与大豆油份含量相关的标记位点,17个与大豆蛋白质含量相关的标记位点,这些位点将为高油、高蛋白含量相关基因克隆及分子辅助育种提供重要的材料基础和标记信息。陈晨等<sup>[22]</sup>从寒地野生大豆碳酸盐胁迫基因表达谱中筛选出一个肌醇-1-磷酸合酶类基因*GsMIPS2*,该基因在碳酸盐胁迫下能够显著上调表达。分析表明:*GsMIPS2*基因在植物应答碳酸盐胁迫过程中起重要作用,可为作物耐碳酸盐转基因育种提供基因资源并奠定理论基础。朱延明等<sup>[23]</sup>从中寒地野生大豆碱胁迫基因芯片表达谱中筛选出基因*GsDabb1*,该基因在碱胁迫处理下显著上调表达。分析表明,该基因能够响应多种非生物胁迫,参与植物的耐旱过程,提高植物耐旱性,可为作物抗逆分子育种提供基因资源和奠定理论基础。罗晓等<sup>[24]</sup>从寒地野生大豆碱胁迫基因芯片表达谱中筛选出C2H2类型的锌指转录因子*GsZFP1*,该基因参与非生物胁迫反应,并且是在寒地野生大豆中首次发现的不含QALGGH

motif C2H2类型的锌指蛋白。由此可见,长期生长在自然条件下的寒地野生大豆,具有丰富的优异基因资源,为拓宽大豆遗传基础,增加大豆的遗传多样性至关重要。黑龙江省寒地野生大豆的优良基因已被广泛应用在栽培大豆基因研究和育种中,其应用前景广阔。

## 2 研究存在的主要问题及应对措施

### 2.1 寒地野生大豆资源的收集与保护

长期以来黑龙江省的寒地野生大豆资源分布广泛且类型丰富多样,但随着经济建设的高速发展和生态环境的改变,野生大豆资源的生物多样性和原生态分布受到日益严重的破坏。2010-2014年的大规模寒地野生大豆考察发现,第一积温带采集到的寒地野生大豆数量明显少于第二积温带,第一积温带虽然气候条件最适宜野生大豆生长,但由于耕地面积广,人为活动频繁,野生大豆的生存环境遭到严重破坏,其多样性和数量锐减<sup>[6]</sup>。1979年,在克东县玉岗公社青山大队东南沟生长有大面积的野生大豆,由于开荒种田,成片的野生大豆壮观景象已不复存在。1980年,在五大连池药泉山可以看到丰富多样的野生大豆和半野生大豆,如今该地区变成旅游区,野生大豆与半野生大豆群体也随之消失。1981年,有数万平方米的寒地野生大豆生长在集贤县沙岗乡的安邦河畔,现在这里已开垦成农田,野生大豆群体遭到严重破坏<sup>[10]</sup>。野生大豆分布的生态环境十分脆弱,有随时遭破坏和毁灭的可能。通过黑龙江省农业科学院3次大规模的考察结果表明,这37a来,伴随开荒种田、旅游开发、农田基本建设和精耕细作等人为活动的持续增大,寒地野生大豆赖以生存和繁衍的生态环境受到严重破坏,寒地野生大豆资源逐渐减少,有些甚至开始消失,这意味着这些资源所携带的遗传基因也会随之不见,物种的不可逆性将会严重影响黑龙江乃至全国大豆科研生产的发展,保护野生大豆已刻不容缓!

对黑龙江省寒地野生大豆资源的保护主要包括3个方面。首先,要更加全面系统的收集我省寒地野生大豆资源。对于未曾涉及的区域加紧考察与挖掘,以期考察范围能够覆盖省内所有地区,不遗漏一份具有代表性的寒地野生大豆资源。其次,对于已发现的寒地野生大豆资源加强保护,并进行抢救性的开发与研究。美国引入我国野生大豆“北京小黑豆”成功化解其大豆包囊线虫病引起的大豆产业危机,并使其一跃成为世界第一大豆

出口国。从该事例可以看出,野生大豆资源对于大豆产业和国家安全的重要性,同时提醒我们,要好好保护和利用自己手中的野生大豆资源,为我国的大豆产业发展所用。第三,针对黑龙江省的寒地野生大豆的分布区域、分布特点和类型建立原生境保护区。原生境保存是保护野生大豆资源最有效的方法,比种质库异地保存有巨大优越性,前者有利于野生大豆的不断进化和变异,后者只是静态的保护。野生大豆和栽培大豆没有生殖隔离现象,又由于转基因大豆的大量进口,可能会造成转基因逃逸到野生大豆群体中,使野生大豆的原始性状遗传和多样性遭到破坏。因此,目前解决寒地野生大豆资源快速流失的最有效途径就是在寒地野生大豆群落大、类型多的地方建立寒地野生大豆原生境保护区<sup>[25]</sup>,这对于黑龙江乃至全国的大豆产业发展十分必要。

截至到 2015 年,黑龙江省已有 8 个“农业野生大豆原生境保护点”,分布在黑龙江省的巴彦、延寿、海林、依安、望奎、塔河、庆安、桦南县,总面积已达 200 hm<sup>2</sup>。2008 年,黑龙江省巴彦县寒地野生大豆保护点被列为农业部/联合国开发计划署/全球环境基金“作物野生近缘植物保护与可持续利用”项目(GEF 项目)在中国设立的 3 个野生大豆保护示范点之一<sup>[26]</sup>。2015 年国家连续下达了关于寒地野生大豆保护的重要措施,一方面,给黑龙江省寒地野生大豆保护点下拨了专项维护资金,提供了必要的资金保障,另一方面,从 2015 年开始,对监测保护的情况进行直报,在监测保护的基础上,有望进行资源开发。

## 2.2 寒地野生大豆资源评价与利用研究

进行寒地野生大豆资源的考察、收集及保护的最终目的,是以其遗传多样性改良大豆品种,而对野生大豆资源进行评价是其有效利用的基础<sup>[27]</sup>。虽然近年来寒地野生大豆资源在特用品种、高蛋白、高异黄酮和抗逆种质等创新中得到广泛应用,育种实践也表明,利用寒地野生大豆拓宽大豆育种遗传基础是有效的,但就学科发展与大豆育种、大豆生产与市场需求来看,其筛选和鉴定工作还有很多不足,发掘优异基因的力度也不够深入,其存在的问题:第一,筛选范围窄。目前只对部分寒地野生大豆种质资源进行了优异性状的筛选与鉴定,还有很多资源尚未开展此方面研究。第二,分子水平研究薄弱。寒地野生大豆种质资源表型水平上的评价研究很多,基因水平上的评

价相对较少;挖掘新基因能力不足,不能满足大豆分子育种的需求,适宜未来育种目标的实用分子标记还很少;鉴定性状也不够全面,对黑龙江寒地野生大豆有利性状基因的潜在利用价值远未充分挖掘和利用,需要进一步加强;具有自主知识产权的基因很少,阻碍了转基因育种的持续发展。第三,科研人员技术结构不合理。黑龙江省从事野生大豆研究的科研人员多数属于实用型,常规育种研究较多,技术较为成熟,但对于基因挖掘与利用及大规模分子辅助选择等研究掌握还不是很很好,有待加强。第四,目前寒地野生大豆研究项目主要来源于省、市级课题的支持,国家级科研项目极少,科研经费严重不足。

寒地野生大豆种质资源是栽培大豆育种获得新突破的重要基础和优异基因来源,发掘其在生产和育种中起关键性作用的新基因,有目的的进行选择利用,提高种质资源的利用效率,对大豆改良和可持续发展具有重要意义。对此,首先要全面筛选不同生境条件下的寒地野生大豆优异种质资源和其所携带的遗传基因,这是寒地野生大豆资源有效评价的基础。其次,加强种质资源评价,继续全面深入挖掘和开发与育种相关的寒地野生大豆有利性状基因和实用分子标记,开发具有自主知识产权的基因,并加强多个优异基因的聚合研究,为大豆育种创造出优异的新资源。在此基础上还要加强科研成果转化效率,将常规育种与分子育种相结合,有效提高育种效率。再次,科研人员是发掘、研究和利用寒地野生大豆优异基因的主体和中坚力量。要培训和加强科研人员开展寒地野生大豆优异基因挖掘的方法和能力,加强多学科协作,以期更好的利用这些优异基因。最后,野生大豆的保护和研究工作的长期性和特殊性决定了需要科技支撑、行业科技及国家自然科学基金委等国家级项目的资金扶植,政府的持续投入能力大小,直接决定着这些珍贵资源能否得到保护和利用,以及保护的数量、程度和速度。黑龙江省寒地野生大豆资源丰富,对其进行有效的保护和利用,用野生大豆反哺栽培大豆,为黑龙江乃至全国的大豆生产服务。

## 参考文献:

- [1] 李炜,肖佳雷,毕影东,等. 黑龙江省野生大豆资源农艺性状和品质性状的遗传多样性分析[J]. 大豆科学,2015,34(1): 9-14.
- [2] 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,2005,24(4):305-309.

- [3] 董英山,庄炳昌,赵丽梅,等.中国野生大豆遗传多样性中心[J].作物学报,2000,26(5):521-527.
- [4] 来永才.中国寒地野生大豆资源图鉴[M].北京:中国农业出版社,2015:8-30.
- [5] 刘明,来永才,李炜,等.寒地不同百粒重类型野生大豆植株形态特征研究[J].大豆科学,2015,34(3):367-373.
- [6] 来永才,林红,方万程,等.黑龙江野生大豆优异资源筛选、评价及利用的研究[J].中国农学通报,2005,21(6):379-382.
- [7] 林红,齐宁,李向华,等.黑龙江省野生大豆资源考察研究[J].中国油料作物学报,2006,28(4):27-430.
- [8] 杨雪峰,齐宁,林红,等.原生境野生大豆灰斑病抗性评价与发掘[J].黑龙江农业科学,2012(1):1-3.
- [9] 齐宁,林红,魏淑红,等.利用野生大豆资源创新优质抗病大豆新种质[J].植物遗传资源学报,2005,6(2):200-203.
- [10] 刘广阳.利用野生大豆资源创新抗胞囊线虫病种质[J].作物杂志,2007(6):64-65.
- [11] 来永才,李炜,毕远林,等.黑龙江省野生大豆高异黄酮新种质创新利用研究Ⅲ大豆种间杂交F1代异黄酮的遗传规律和杂种优势的研究[J].大豆科学,2008,27(2):212-220.
- [12] 林红,姚振纯,齐宁,等.大豆优异种质资源的利用与创新[J].植物遗传资源科学,2001,2(3):32-35.
- [13] 林红,来永才,齐宁,等.大豆种间杂交新品种龙小粒豆1号的选育[J].中国油料作物学报,2003,25(4):44-46.
- [14] 杨雪峰,齐宁,刘广阳,等.高油高产抗病大豆品种龙豆3号的选育[J].农业科技通讯,2013(11):193-195.
- [15] 姜翠兰,王德亮,姜玉久,等.优质高产大豆新品种垦丰24号的选育及栽培技术[J].现代化农业,2010(11):44-45.
- [16] 蒋红鑫,王继亮,姜玉久,等.大豆新品种垦豆35号选育及高产栽培技术[J].现代化农业,2014(4):45-47.
- [17] 毕影东,李炜,肖佳雷,等.大豆分子的育种现状、挑战与展望[J].中国农学通报,2014,30(6):33-39.
- [18] Cheng H, Wang J, Chu S S, et al. Diversifying Selection on Flavanone 3-Hydroxylase and Isoflavone Synthase Genes in Cultivated Soybean and Its Wild Progenitors[J]. PLoS one, 2013, 8(1): e54154.
- [19] Hu Z B, Zhang D, Zhang G Z, et al. Association mapping of yield-related traits and SSR markers in wild soybean. (Glycine soja Sieb. and Zucc.) [J]. Breeding Science, 2014, 63: 441-449.
- [20] 王锦辉,王丹华,蒋洪蔚,等.利用野生大豆回交导入系定位油分含量 QTL [J]. 中国油料作物学报, 2015, 37(3): 277-284.
- [21] 马占洲,孙殿君,蒋洪蔚,等.野生大豆回交导入系蛋白质含量性状的 QTL 分析 [J]. 中国油料作物学报, 2014, 36(3): 316-322.
- [22] 陈晨,孙晓丽,刘艾林,等.野生大豆碳酸盐胁迫应答基因 GsMIPS2 的克隆及功能分析 [J]. 作物学报, 2015, 41(9): 1343-1352.
- [23] 朱延明,杨欣兴,孙晓丽,等.野生大豆新基因 GsDabb1 的克隆及其异源表达拟南芥的耐逆性分析 [J]. 东北农业大学学报, 2013, 44(4): 1-7.
- [24] 罗晓,曹蕾,王明超,等.野生大豆盐碱胁迫响应基因 GsZFP1 的克隆及序列分析 [J]. 东北农业大学学报, 2012, 43(4): 20-26.
- [25] 燕惠民.我国野生大豆资源保护管理问题中国野生植物资源 [J]. 中国野生植物资源, 2007, 26(6): 37-39.
- [26] 齐宁,王英,陈海山,等.黑龙江省巴彦县野生大豆资源状况与生态环境监测评估 [J]. 大豆科学, 2009, 28(6): 1085-1088.
- [27] Li Y H, Zhou G, Ma J, et al. De novo assembly of soybean wild relatives for pan-genome analysis of diversity and agronomic traits [J]. Nature Biotechnology, 2014, 32(10): 1045-1052.

## Status, Problems and Countermeasures of Wild Soybean Resource in Cold Region of Heilongjiang Province

WANG Ling, LAI Yong-cai, LI Wei, BI Ying-dong, LIU Ming, LIU Miao, DI Shu-feng

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

**Abstract:** Annual wild soybean (*Glycine soja*) is the wild relative species of cultivated soybean. With the good characteristics of high protein content, high propagation coefficient, strong tolerance, and extensive adaptability, wild soybean is an important resource for promoting variety improvement and widening the genetic basis. There are many special wild soybean resources in Heilongjiang province, where is located in the cold region of Northeast China. These sources will show the great potential in creation of new germplasm. It has been 37 years since the investigation and collection of wild soybean growth in the cold region were carried out by Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences in 1979. During this period, comprehensive and systematic researches were performed by Heilongjiang province science and technology workers on wild soybean in the cold region with achieving greatly. Focused on the research history and distribution situation of the investigation and collection of wild soybean in the cold region resource, the present research progress and problems in Heilongjiang province were briefly introduced, in order to strengthen the effective utilization of wild soybean in the cold region resources, and promoting reasonable suggestions for effective protection.

**Keywords:** wild soybean in the cold region; germplasm resources; utilization; protection