果　树　学　报　2025，42（11）：2501-2510
Journal of Fruit Science

DOI:10.13925/j.cnki.gsxb.20250282

国家山葡萄种质资源圃（吉林）的山葡萄种质资源收集保存与创新利用进展

杨义明，许培磊，王衍莉，范书田，王　月，舒　楠，李嘉琪，吴曼毓，路文鹏*

（中国农业科学特产研究所，长春 130112）

摘　要：山葡萄（*Vitis amurensis* Rupr.）是葡萄属东亚种群的一个野生种，原产中国东北、华北及朝鲜半岛北部、俄罗斯远东地区。山葡萄是葡萄属植物中抗寒力最强的一个种，枝蔓可耐−40 ℃低温，根系可耐−14~−16 ℃低温；对白粉病、白腐病、炭疽病和黑豆病有很强的抗性，国内外均将其作为葡萄抗性育种的珍贵资源。中国是世界上唯一大面积栽培山葡萄的国家，也是育种利用最多的国家。国家山葡萄种质资源圃（吉林）是我国专业保存以山葡萄为主的抗寒葡萄种质资源的国家级种质资源圃。截至2024年12月，编目入圃保存山葡萄等抗寒葡萄种质资源445份，选育山葡萄及山欧杂交葡萄品种17个，其中北冰红是世界上第一个直接压榨就可酿造冰红葡萄酒的优异品种，开启了我国酿造冰红葡萄酒的历史。本文简要介绍了国家山葡萄种质资源圃（吉林）在山葡萄种质资源收集保存和共享利用等方面取得的进展，并对今后山葡萄种质资源的研究和利用方向进行展望，以期为我国葡萄抗性育种和寒地葡萄栽培产业发展提供参考。

关键词：山葡萄；种质资源；收集；保存；创新利用

中图分类号：S663.1　　　　**文献标志码：**A　　　　**文章编号：**1009-9980(2025)11-2501-10

Progress of collection, conservation and innovative utilization of *Vitis amurensis* Rupr. resources in the National Field Gene Bank for Amur Grapevine (Jilin)

YANG Yiming, XU Peilei, WANG Yanli, FAN Shutian, WANG Yue, SHU Nan, LI Jiaqi, WU Manyu, LU Wenpeng*

(Institute of Special Animal and Plant Science of CAAS, Changchun 130112 China)

Abstract: *Vitis amurensis* Rupr. is a wild fruit tree belonging to the genus *Vitis* within the family Vitaceae, native to Northeast China, North China, the northern part of the Korean Peninsula, and the Russian Far East. *Vitis amurensis* is the most cold-hardy species among *Vitis* plants, with its canes tolerating temperatures as low as −40 ℃ and its roots surviving temperatures between −14 ℃ and −16 ℃. It exhibits strong resistance to powdery mildew, white rot, anthracnose, and black rot, making it a precious resource for resistance breeding in grapes both domestically and internationally. Northeast China and the Russian Far East are the regions with the richest distribution of wild *Vitis amurensis* resources. Following the successful domestication and cultivation of wild *Vitis amurensis*, China has become the only country with large-scale cultivation of *Vitis amurensis* and the most active in its utilization for breeding. The National Field Gene Bank for *Vitis amurensis* (Jilin), established by the Institute of Special Animal and Plant Sciences, CAAS, is a national-level repository in China dedicated to the professional conservation of *Vitis amurensis* germplasm resources. By the end of 2024,the repository had preserved 445 accessions of cold-hardy grape germplasm resources, primarily *Vitis amurensis*, including 372 accessions

收稿日期：2025-08-21　　　**接受日期：**2025-10-18

基金项目：国家园艺种质资源库左家山葡萄分库项目（NHGRC2024-NH04）；物种品种资源保护费项目（11023416004-2025）

作者简介：杨义明，男，副研究员，研究方向为果树种质资源评价与利用。E-mail：yangyiming@caas.cn

*__通信作者__ Author for correspondence. E-mail：182104074@qq.com

of wild *Vitis amurensis* resources,making it the largest repository of *Vitis amurensis* germplasm in the world. Chinese research institutions have utilized *Vitis amurensis* resources for germplasm innovation, breeding over 30 cultivars of *Vitis amurensis* and interspecific hybrid grapes,providing excellent cultivars for viticulture and wine production in cold regions of China. The Institute of Special Animal and Plant Sciences, CAAS, has selected and bred 17 cultivars of *Vitis amurensis* and *V. amurensis* × *V. vinifera* hybrids. Among them, Beibinghong is the world's first excellent cultivar capable of producing ice red wine through direct pressing, initiating the history of ice red wine production in China. In collaboration with the Shandong Academy of Grapevine,the National Grape Germplasm Repository (*Vitis amurensis*) conducted research from 2019 to 2022 using 25 accessions of *Vitis amurensis* germplasm, including Zuoshan-1. This work completed the whole-genome sequencing and assembly of *Vitis amurensis* 'Zuoshan- 1', compared the evolutionary relationships and chromosomal structural variations among East Asian (represented by *V. amurensis*), Eurasian (represented by *V. vinifera*), and American (represented by *V. riparia*) species, and analyzed the sex-determining genes in *Vitis amurensis* resources. This article briefly introduces the current status of the collection, conservation, and utilization of *Vitis amurensis* germplasm resources in China, summarizes and reviews the research progress made by the National Grape Germplasm Repository (*Vitis amurensis*) in the secure conservation and effective utilization of these resources, and provides prospects for future research and utilization directions of *Vitis amurensis* germplasm.

Key words: *Vitis amurensis* Rupr.; Germplasm resources; Collection; Conservation; Innovative utilization

山葡萄(*Vitis amurensis* Rupr.)也称东北山葡萄,属葡萄科葡萄属东亚种群的野生种。原产我国东北、华北及朝鲜半岛北部、俄罗斯远东地区[1-2],是葡萄属植物中最抗寒的种,枝蔓可耐-40 ℃低温,根系可耐-14~-16 ℃低温[3-4],对白粉病、白腐病、炭疽病和黑豆病有很强的抗性[5]。因此,国内外均将其作为葡萄抗性育种的珍贵资源。随着野生山葡萄驯化栽培取得成功,中国是世界上唯一大面积栽培山葡萄的国家[4]。山葡萄果实富含花色苷、含酸高,酿造的山葡萄酒,酒体呈深宝石红色、醇厚浓郁、香气独特,在世界葡萄酒中独树一帜。

苏联是开展山葡萄资源利用研究最早的国家。苏联时期的全苏作物研究所远东实验站在1989年已收集保存山葡萄种质材料超过300份[6],但后来流失严重,2018年笔者实地考察时已不足百份。美国、日本等国家也少量保存有山葡萄资源,但保存数量不详。

我国野生山葡萄资源开发利用始于20世纪30年代初,源于日本对中国资源的掠夺。1936年,日本资本家饭岛庆三在蛟河市创办了老爷岭葡萄酒厂(现为长白山酒业集团公司);1937年日本东三洋行的商人木下溪司和中岛佑仲在通化投资建立了通化葡萄酒株式会社(现为通化葡萄酒股份有限公司)。建厂的目的是掠夺我国丰富的野生山葡萄资源。解放后,两个酒厂由吉林省有关部门接管,开始为我国人民服务。

1953年至1963年间,吉林省有关部门曾多次组织科研人员对长白山区野生经济植物进行普查,在调查报告及著作中对山葡萄的分布、立地条件、生物学特性、植物学性状及利用进行了论述。1957年长白山葡萄酒厂和通化葡萄酒厂率先开始尝试人工栽培山葡萄。

1961年中国农业科学院特产研究所(原吉林省特产研究所)设立山葡萄品种选育研究课题组,由林兴桂主持,与通化葡萄酒厂、长白山葡萄酒厂等单位合作,并在供销社、林业系统的配合下,对吉林省、黑龙江省和辽宁省的野生山葡萄资源主要分布区开展了大规模的调查研究和收集工作,建立了"山葡萄种质资源观察记载的项目、标准与方法",使山葡萄种质资源描述和评价研究有了较为科学的依据。1984年获中国农业科学院院长基金资助,设立"山葡萄种质资源收集、保存、评价利用研究"专项课题,建立了山葡萄育种材料圃。1988年,在山葡萄资源课题负责人史贵文的积极努力下,农业部和吉林省农业厅

共同投资设立“山葡萄种质资源圃建设”项目，在原山葡萄育种材料圃的基础上建设山葡萄种质资源圃，1990年完成建设并通过验收，保存山葡萄资源总量超过300份。2002年，在资源圃负责人沈育杰的积极争取下，获得国债投资农业基本建设项目支持，设立“中国农业科学院山葡萄种质资源圃开发利用项目”，建成新的国家果树种质山葡萄圃（左家），新资源圃占地面积3 hm^2，保存种质资源400余份。2001年至今，山葡萄圃得到农业（农村）部农作物种质资源保护与利用项目和科技部、财政部国家科技资源共享服务平台项目的长期资助，支撑资源圃持续开展山葡萄种质资源的收集、保存、鉴定、评价和共享利用等方面的工作。2011年成为国家农作物种质资源平台山葡萄子平台，2019年调整为国家园艺种质资源库左家山葡萄分库。2022年被农业农村部确定为第一批国家农作物种质资源库（圃），定名为“国家山葡萄种质资源圃（吉林）”（图1）。

图1　国家山葡萄种质资源圃（吉林）

Fig. 1　The National Field Gene Bank for Amur Grapevine (Jilin)

1　山葡萄资源的保存现状

1.1　山葡萄资源收集保存总体情况

国家山葡萄种质资源圃主要收集保存以山葡萄为主的抗寒葡萄种质资源。截至2024年12月底，编目并入圃保存葡萄种质资源445份，以山葡萄为主，少量保存有欧亚种、美洲种及种间杂交种。其中野生山葡萄种质资源372份，是目前世界上保存山葡萄种质资源最多的资源圃（表1）。

2018年9—10月，山葡萄圃联合俄罗斯瓦维洛夫植物研究所远东试验站开展了俄罗斯远东地区野生山葡萄资源考察收集工作。收集范围南起俄罗斯滨海边疆区的符拉迪沃斯托克（海参崴），北至哈巴罗夫斯克边疆区（伯力）的纳奈斯基区，在北纬43°00′到北纬49°28′之间。俄罗斯野生山葡萄资源丰富，

表1　国家山葡萄种质资源圃445份编目葡萄资源保存概况

Table 1　Overview of the preservation of 445 cataloged grape germplasm resources in the National Field Gene Bank for Amur Grapevine (Jilin)

来源地 Origin	种质份数 Number of germplasms	种质类型 Germplasm type	种质份数 Number of germplasms
中国黑龙江 Heilongjiang, China	249	山葡萄野生资源 Wild resources of *Vitis amurensis* Rupr.	372
中国吉林 Jilin, China	122	山葡萄野生选种和种内杂交品种 Wild selection and intraspecific hybrid varieties of *Vitis amurensis* Rupr.	10
中国辽宁 Liaoning, China	29	种间杂交葡萄品种 Interspecific hybrid varieties	25
中国河北（含北京） Hebei (Including Beijing), China	12	欧亚种葡萄品种 Eurasian grape varieties	2
		品系 Strain	32
中国内蒙古 Inner Mongolia, China	8	遗传材料 Genetic material	4
俄罗斯 Russia	18		
美国 The United States	7		
合计 Total	445	合计 Total	445

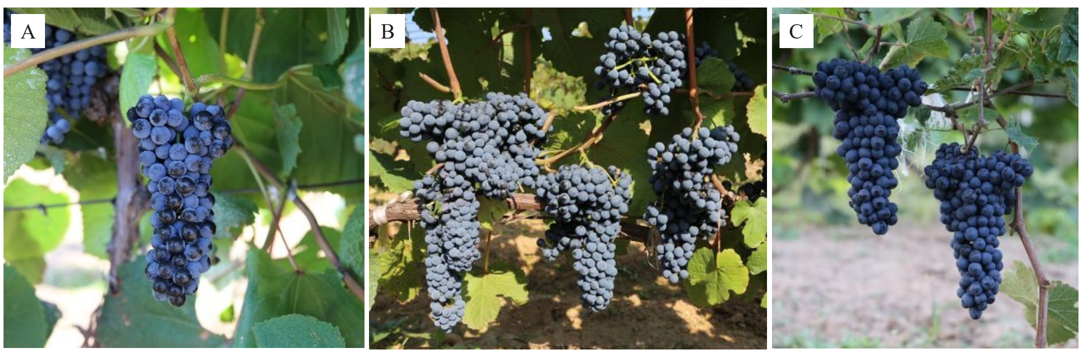
表型性状多样，在果实果穗大小、穗形、果实含糖量以及丰产性等方面有较大差异。共收集并引进野生山葡萄资源50份，这些野生资源的收集引进，将极大地丰富了山葡萄资源遗传多样性，为山葡萄起源、分布、遗传进化研究及葡萄抗寒育种提供了种质资源支撑。

1.2　发掘的特异种质

山葡萄野生资源是雌雄异株，双庆是发现的第一份也是目前唯一自然两性花山葡萄资源[7]。双庆的发现开启了山葡萄种内两性花育种工作，以其作为亲本先后选育出了双优、双红、双丰、北国蓝、北国红等[8-13]一系列两性花山葡萄品种（图2），目前双红和双优仍是主栽品种。

山葡萄染色体数目为二倍体 $2n$=38（x=19）。1982年在山葡萄种质资源杂种圃发现品系75-2-200（通化3号×双庆）植株的一个枝蔓发生变异，采集种子实生繁殖成活5株，经染色体观察为 $2n$=76，确定为四倍体[14]。入圃保存有4份资源，分别编号为4N1、4N2、4N3和4N5（表2）。山葡萄四倍体资源的发现为抗寒葡萄杂交育种提供了倍性材料。

山葡萄易感霜霉病，但不同资源中感病程度有差异。通过田间感病调查和室内接种调查，初步筛选出对霜霉病较抗的种质12份，其中哈桑和公主白是山-欧杂交种，其余是纯种山葡萄资源（表2）。



A. 双红；B. 北冰红；C.RS1409。

A.Shuanghong; B. Beibinghong; C. RS1409.

图2　优异葡萄资源

Fig. 2　Outsanding grape resources

表2　性状鉴定评价筛选出的部分优异葡萄资源

Table 2　Some superior grape resources screened by trait identification and evaluation

优异性状 Origin	资源份数 Number of resources	资源名称 Name of resources
自然两性花 Natural bisexual flowers	1	双庆 Shuangqing
四倍体 Tetraploid	4	4N1，4N2，4N3，4N5
抗霜霉病 Resistant to downy mildew	12	哈桑，公主白，双红，086940，087219，089310，089313，089302，200418，200425，8558825，8558831 Hasang, Gongzhubai, Shuanghong, 086940, 087219, 089310, 089313, 089302, 200418, 200425, 8558825, 8558831
果穗大，含糖量高 The grape cluster is large and has a high sugar content	6	北冰红，左优红，公酿一号，华葡1号，RS1409，RS1626 Beibinghong, Zuoyouhong, Gongniang No. 1, Huapu No. 1, RS1409, RS1626

北冰红是宋润刚等[15]利用山葡萄与欧亚种葡萄杂交而成的优异品种。杂交亲本中包括6份山葡萄种质和2份欧亚种葡萄，经过3代7次杂交，历经34年培育而成的酿造冰红葡萄酒品种，是世界上第一个直接压榨就可酿造冰红葡萄酒的优异资源，开启了我国酿造冰红葡萄酒的历史。

2　保存资源的创新利用

国家山葡萄种质资源圃在种质资源安全保存的基础上，向全国科研单位、企业和个人提供种质资源共享利用服务。2001年以来，向中国农业大学、沈阳农业大学、西北农林科技大学、黑龙江八一农垦大

学、吉林农业大学、宁夏大学、中国科学院北京植物园、中国农业科学院果树研究所、河北农林科学院昌黎果树研究所、新疆林业科学院、集安市鸭江谷酒庄有限公司、集安市特产推广总站等80余所高校、科研院所、农技推广部门、企业等提供葡萄种质资源材料2200多份次,主要用于开展基础研究、品种育种、引种试栽及生产利用等。

2.1　支撑基础研究

据不完全统计,2001年以来提供种质资源利用,支撑国家自然科学基金项目3项,国家葡萄产业技术体系、吉林省科技厅攻关项目等20余项;支撑发表研究论文130余篇,其中SCI收录论文20篇,硕士、博士研究生毕业论文16篇;支撑“一种葡萄硬枝扦插的冰床倒催根方法”等国家发明专利4项;支撑制定《冰葡萄生产技术规程》(DB 22/T 2823—2017)、《山葡萄优质安全生产技术规程》(DB 22/T 1023—2019)和《山葡萄苗木质量分级》(DB 22/T 3654—2024)吉林省地方标准3项;支撑出版《山葡萄规范化栽培及酿酒技术》等书籍3部。

山葡萄抗寒性极强,是葡萄抗寒育种的重要材料。田间观察发现山葡萄种内抗寒性存在明显差异,但适用于山葡萄种质抗寒性评价的方法尚不完善,山葡萄抗寒性机制仍不清晰,制约了山葡萄种质的深度开发与利用。针对以上问题,赵滢、王鹏飞等利用山葡萄圃保存种质资源开展了相关研究工作。

赵滢等[16]首次建立了适于大量山葡萄种质抗寒性鉴定的新方法——TTC染色图像可视化评估方法。利用该方法明确了不同收集地山葡萄种质种内抗寒性存在明显差异。其中山葡萄左山二抗寒性最强,属耐寒1区,收集于黑龙江省;耐寒2区的抗寒山葡萄种质有24份,分别收集于黑龙江、吉林和辽宁省三省;耐寒3区的中等抗寒山葡萄种质有4份,均来自河北省;另有1份来自河北省的山葡萄‘201309’属耐寒4区,最不耐寒。说明山葡萄种质抗寒性与地理分布有一定关系[17]。对筛选到的差异种质深入开展了抗寒机制研究。明确了休眠期抗寒性差异与内源激素和糖代谢相关,而生长季山葡萄叶片低温伤害程度的不同与热耗散值及抗氧化酶活性差异有关[18],表明山葡萄生长季与休眠期的低温响应机制可能存在不同。

Wang等[19-20]利用山葡萄种质资源,通过寻找诸多响应抗寒等非生物胁迫的基因,分析山葡萄与寒冷相关的miRNA及其靶基因,以及耐寒性与miRNA调控之间的关系,从分子水平上揭示山葡萄耐寒性机制,为进一步研究山葡萄的抗寒性提供了理论依据。

在山葡萄基因组研究方面,国家山葡萄种质资源圃与山东省葡萄研究院合作,2019—2022年以左山一等25份山葡萄种质资源为试材,完成了山葡萄左山一全基因组序列解析,获得一个高质量基因组,大小为522.28 Mb,注释得到了27 635个蛋白质编码基因[21]。以此为参考基因组,基于包括雌、雄、两性性别的山葡萄资源的重测序数据进行选择性清除(selective sweep)分析,在山葡萄基因组2号染色体上鉴定了一个高度可信的山葡萄性别决定区(sex-determining region),这个山葡萄性别决定区与在欧洲葡萄中鉴定的性别决定区高度同源。此外,发现在山葡萄3号和16号染色体上可能也存在与性别决定相关的区域[21]。

2.2　支撑育种利用

山葡萄是葡萄属中最抗寒的种,是葡萄抗性育种的珍贵资源。国内有关科研单位利用山葡萄资源先后育成抗寒葡萄品种有30余个。

中国农业科学院特产研究所是选育山葡萄品种、山欧杂交葡萄品种最多的研究机构。从1961年开始开展山葡萄种质资源的调查、收集、评价和利用研究,先后选育山葡萄品种和山欧杂交葡萄品种17个[7-15,22-24],并开展规范化栽培技术的研发及集成推广工作,推动山葡萄栽培产业的快速发展。育成的山葡萄品种有左山一、左山二、双庆、双优、双红、双丰、北国蓝、北国红、紫晶露、紫晶甘露、紫晶梦露;山葡萄与欧亚种杂交品种有左红一、哈桑、左优红、北冰红、雪兰红等(表3)。其中北冰红是酿造冰酒品种[15],北国蓝是葡萄蒸馏酒品种,北国红、紫晶露、紫晶甘露、紫晶梦露等是酿造全汁干红葡萄酒品种。目前栽培面积较大的品种有双优、双红、北冰红、左优红等,主要分布在吉林省通化地区、黑龙江省双鸭山市、辽宁东北部、内蒙古中部、河北张家口至承德等地。近年来,甘肃、宁夏、新疆等部分地区开始大量引种试栽。

吉林省农业科学院果树研究所于1951年用玫瑰香作母本、山葡萄作父本,杂交育成公酿一号和公酿二号,1973年审定,是新中国成立以来推出的第一批抗寒酿酒葡萄品种[25]。之后利用公酿二号作母

表3 山葡萄资源育种利用

Table 3 Breeding and utilization of amur grape resources

品种名称 Variety name	选育方式 Breeding method	亲本 Parent	育种单位 Institute	年份 Year	备注 Notes
北醇 Beichun	欧山杂交 Interspecific hybridization	玫瑰香×山葡萄 *Vitis vinifera* 'Muscat'× *Vitis amurensis* Rupr.	中国科学院植物研究所 Institute of Botany, the Chinese Academy of Sciences	1965	酿酒 Brewing
北红 Beihong	欧山杂交 Interspecific hybridization	玫瑰香×山葡萄 *Vitis vinifera* 'Muscat'× *Vitis amurensis* Rupr.	中国科学院植物研究所 Institute of Botany, the Chinese Academy of Sciences	1965	酿酒 Brewing
北玫 Beimei	欧山杂交 Interspecific hybridization	玫瑰香×山葡萄 *Vitis vinifera* 'Muscat'× *Vitis amurensis* Rupr.	中国科学院植物研究所 Institute of Botany, the Chinese Academy of Sciences	1965	酿酒 Brewing
公酿一号 Gongniang No. 1	欧山杂交 Interspecific hybridization	玫瑰香×山葡萄 *Vitis vinifera* 'Muscat'× *Vitis amurensis* Rupr.	吉林省农业科学院果树研究所 Institute of Pomology, Jilin Academy of Agricultural	1973	酿酒 Brewing
公酿二号 Gongniang No. 2	山欧杂交 Interspecific hybridization	山葡萄×玫瑰香 *Vitis amurensis* Rupr.× *Vitis vinifera* 'Muscat'	吉林省农业科学院果树研究所 Institute of Pomology, Jilin Academy of Agricultural	1973	酿酒 Brewing
双庆 Shuangqing	自然实生 Seedling plant	山葡萄 *Vitis amurensis* Rupr.	中国农业科学院特产研究所，长白山葡萄酒厂 Institute of Special Animal and Plant Science of CAAS; Changbaishan Winey Group	1975	两性花亲本 Hermaphroditic parent
左山一 Zuoshanyi	野生驯化 Wild domestication	山葡萄 *Vitis amurensis* Rupr.	中国农业科学院特产研究所 Institute of Special Animal and Plant Science of CAAS	1985	酿酒 Brewing
双优 Shuangyou	山葡萄种内杂交 Intraspecific hybridization	雌能花山葡萄×双庆 Femal flowers in *Vitis amurensis* Rupr.×Shuangqing	吉林农业大学，中国农业科学院特产研究所 Jilin Agricultural University;Institute of Special Animal and Plant Science of CAAS	1988	酿酒 Brewing
左山二 Zuoshan'er	野生驯化 Wild domestication	山葡萄 *Vitis amurensis* Rupr.	中国农业科学院特产研究所 Institute of Special Animal and Plant Science of CAAS	1991	酿酒
公主白 Gongzhubai	山欧杂交 Interspecific hybridization	公酿二号×白香蕉 Gongniang No. 2× White banana grape	吉林省农业科学院果树研究所 Institute of Pomology, Jilin Academy of Agricultural	1992	酿酒 Brewing
双丰 Shuangfeng	种内杂交 Intraspecific hybridization	通化一号×双庆 Tonghuayihao×Shuangqing	中国农业科学院特产研究所 Institute of Special Animal and Plant Science of CAAS	1995	酿酒 Brewing
双红 Shuanghong	山葡萄种内杂交 Intraspecific hybridization	通化三号×双庆 Tonghuasanhao×Shuangqing	中国农业科学院特产研究所 Institute of Special Animal and Plant Science of CAAS	1998	酿酒 Brewing
左红一 Zuohongyi	山欧杂交 Interspecific hybridization	（左山二×小红玫瑰）×（73121×双庆） （Zuoshaner×Xiaohongmeigui）×（73121×Shuangqing）	中国农业科学院特产研究所 Institute of Special Animal and Plant Science of CAAS	1998	酿酒、制汁 Brewing, Juicing
左优红 Zuoyouhong	山欧杂交 Interspecific hybridization	（左山二×小红玫瑰）79-26-18×74-1-326（73134×双庆） （Zuoshaner×Xiaohongmeigui)79-26-18×74-1-326（73134×Shuangqing）	中国农业科学院特产研究所 Institute of Special Animal and Plant Science of CAAS	2005	酿酒 Brewing
北冰红 Beibinghong	山欧杂交 Interspecific hybridization	左优红×82-24-53 Zuoyouhong×82-24-53	中国农业科学院特产研究所 Institute of Special Animal and Plant Science of CAAS	2008	酿酒 Brewing
牡山1号 Mushan No. 1	实生 seedling plant	山葡萄 *Vitis amurensis* Rupr.	黑龙江省农业科学院牡丹江分院果树研究所 Institute of Pomology, Mudanjiang Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences	2010	酿酒、绿化 Brewing
华葡1号 Huapu No. 1	山欧杂交 Interspecific hybridization	左山一×白马拉加 Zuoshanyi×White Malaga	中国农业科学院果树研究所 Institute of pomology of CAAS	2011	砧木、酿酒 Rootstock, Brewing
雪兰红 Xuelanhong	山欧杂交 Interspecific hybridization	北冰红×左优红 Beibinghong×Zuoyouhong	中国农业科学院特产研究所 Institute of Special Animal and Plant Science of CAAS	2012	酿酒 Brewing
新北醇 New Beichun	欧山杂交 Interspecific hybridization	北醇芽变 Bud mutation of Beichun	中国科学院植物研究所 Institute of Botany, the Chinese Academy of Sciences	2013	酿酒 Brewing

表3 （续） Table 3 (Continued)

品种名称 Variety name	选育方式 Breeding method	亲本 Parent	育种单位 Institute	年份 Year	备注 Notes
北馨 Beixin	山欧杂交 Interspecific hybridization	山葡萄×欧亚种葡萄 *Vitis amurensis* Rupr.× *Vitis vinifera*	中国科学院植物研究所 Institute of Botany, the Chinese Academy of Sciences	2013	酿酒 Brewing
北玺 Beixi	山欧杂交 Interspecific hybridization	玫瑰香×山葡萄 *Vitis vinifera* 'Muscat'× *Vitis amurensis* Rupr.	中国科学院植物研究所 Institute of Botany, the Chinese Academy of Sciences	2013	酿酒 Brewing
北国蓝 Beiguolan	山葡萄种内杂交 Intraspecific hybridization	左山一×双庆 Zuoshanyi×Shuanqing	中国农业科学院特产研究所 Institute of Special Animal and Plant Science of CAAS	2015	蒸馏酒 Distilled spirits
北国红 Beiguohong	山葡萄种内杂交 Intraspecific hybridization	左山二×双庆 Zuoshaner×Shuanqing	中国农业科学院特产研究所 Institute of Special Animal and Plant Science of CAAS	2016	酿酒 Brewing
紫晶甘露 Zijingganlu	山欧杂交 Interspecific hybridization	左山二×哈桑 Zuoshaner×Hasang	中国农业科学院特产研究所 Institute of Special Animal and Plant Science of CAAS	2020	酿酒 Brewing
紫晶梦露 Zijingmenglu	山欧杂交 Interspecific hybridization	左山二×哈桑 Zuoshaner×Hasang	中国农业科学院特产研究所 Institute of Special Animal and Plant Science of CAAS	2020	酿酒 Brewing
凌丰红 Lingfenghong	欧山杂交 Interspecific hybridization	红地球×双优 Hongdiqiu×Shuangyou	沈阳农业大学 Shenyang Agricultural University	2021	制汁与酿酒 Juicing and Brewing
紫晶露 Zijinglu	山欧杂交 Interspecific hybridization	左山二×左优红 Zuoshaner×Zuoyouhong	中国农业科学院特产研究所 Institute of Special Animal and Plant Science of CAAS	2023	酿酒 Brewing
紫晶香露 Zijingxianglu	山欧杂交 Interspecific hybridization	左山二×哈桑 Zuoshaner×Hasang	中国农业科学院特产研究所 Institute of Special Animal and Plant Science of CAAS	2024	酿酒 Brewing
紫晶美露 Zijingmeilu	山欧杂交 Interspecific hybridization	左山二×左优红 Zuoshaner×Zuoyouhong	中国农业科学院特产研究所 Institute of Special Animal and Plant Science of CAAS	2024	酿酒 Brewing

本，白香蕉作父本杂交育成白色酿酒品种公主白[26]。目前公酿一号和公主白在吉林省通化地区仍有栽培。

中国科学院植物研究所1954年以欧亚种葡萄品种玫瑰香为母本、山葡萄雄株资源为父本开始杂交育种工作，1965年育成了北醇[27]，2008年审定北红和北玫[28]，2013年审定北玺、北馨和新北醇[29-30]，在19个省、区、市均有少量栽培。

黑龙江省牡丹江市果树研究所从1995年播种的山葡萄野生资源实生苗中选出山葡萄品牡山1号，2010年3月通过黑龙江省农作物品种审定委员会审定[31]。

中国农业科学院果树研究所以山葡萄雌能花品种左山一为母本，欧亚种葡萄品种白马拉加为父本，进行种间杂交，2011年育成酿酒与砧木兼用型品种华葡1号[32]。

沈阳农业大学利用欧亚种葡萄红地球与山葡萄品种双红进行杂交育成酿酒与制汁兼用品种凌丰红[33]。

2.3 支撑产业提升

目前我国山葡萄种植面积约有0.67万~1万 hm^2，主要集中在东北三省、内蒙古通辽至赤峰一带，近年来河北、宁夏、甘肃、新疆等地也开始大量引种栽培。东北山葡萄产区是我国主要葡萄酒产区之一。国家山葡萄种质资源圃支撑选育的抗寒酿酒葡萄品种为整个山葡萄种植、山葡萄酒加工产业提供了品种支撑。目前，国内葡萄酒行业中使用的酿酒品种多来源于国外，葡萄酒同质化较为严重，国产葡萄酒市场份额不断萎缩。以山葡萄为亲本选育的酿酒葡萄品种正是打破葡萄酒同质化的有力武器，北冰红品种的选育成功，开启了中国酿造冰红葡萄酒的先河，也是山葡萄突破性品种的代表。

吉林通化地区是山葡萄传统产区，2008年以来将北冰红葡萄作为更新换代的品种推广栽培，大力发展冰葡萄酒产业，打造冰葡萄优势产区，栽培面积超过666.7 hm^2。集安市北冰红种植面积已经超过

333.3 hm^2，集安山葡萄栽培区2020年被农业农村部等八部委认定为第四批中国特色农产品优势区。国家山葡萄种质资源圃提供品种与技术支撑，为集安鸭江谷酒庄有限公司建成北冰红标准化示范基地13.3 hm^2，全部采用单龙干水平架式限产提质栽培管理技术，是北冰红冰葡萄生产的典型代表。通化市自2016—2024年连续举办"鸭绿江河谷冰葡萄酒节"活动，通过冰葡萄采摘体验、观摩分选压榨、现场冰酒品鉴等活动，让人们品味中国风土特色红冰酒。通化产的冰葡萄酒在国际专业赛事上屡获大奖，成为中国高端冰酒的代表，鸭绿江河谷已成为国内顶级冰葡萄酒产区。

3 展 望

3.1 加强山葡萄种质资源收集和保存

进一步扩大野生山葡萄种质资源的收集范围，有计划地开展黑龙江及内蒙古大小兴安岭、阿尔山、河北燕山和山东泰山地区野生山葡萄资源收集工作。

采用圃地保存和实验室保存双重保险方法，做好资源的备份工作，以抵御极端天气等自然灾害，继续开展山葡萄芽段超低温保存研究，提高保存效率。将原来的多主干扇形调整为单干单蔓水平龙蔓树形（厂字形）或单干双臂水平龙蔓树形（T字形），便于夏季管理、冬季修剪和下架防寒等，节省人工。

3.2 山葡萄种质资源深度鉴定评价和挖掘利用

积极探索智能育种途径，结合抗寒基因的深度挖掘、多倍体资源的鉴定利用、原花青素和白藜芦醇的关键合成基因等，定向选育优质、多抗山葡萄品种。

3.3 逐步形成区域特色山葡萄酒产业集群

根据山葡萄品种与酒种特点，对我国山葡萄种植区域及品种布局进行优化，对栽培及酿酒生产全过程实行精准干预，以实现绿色减施、节约成本、提质增效的目的，逐步形成以区域为代表的特色鲜明的本土山葡萄酒产业集群，为我国葡萄酒产业发展带来新的机遇。

参考文献 References：

[1] 俞德浚 . 中国果树分类学[M]. 北京：农业出版社，1979：176-179.
YU Dejun. Chinese pomological taxonomy[M]. Beijing：Agriculture Press，1979：176-179.

[2] 吴耕民 . 中国温带果树分类学[M]. 北京：农业出版社，1984：224-225.
WU Gengmin. Chinese temperate pomological taxonomy[M]. Beijing：Agriculture Press，1984：224-225.

[3] 贺普超，罗国光 . 葡萄学[M]. 北京：中国农业出版社，1994：128-207.
HE Puchao，LUO Guoguang. .Grape studies[M]. Beijing：China Agriculture Press，1994：128-207.

[4] 王军，葛玉香，包怡红 . 东北山葡萄品种特性比较[J]. 东北林业大学学报，2004，32(1)：29-31.
WANG Jun，GE Yuxiang，BAO Yihong. Comparison of characteristics of *Vitis amrensis* Rupr. varieties[J]. Journal of Northeast Forestry University，2004，32(1)：29-31.

[5] 贺普超，王跃进，王国英，任治邦，和纯成 . 中国葡萄属野生种抗病性的研究[J]. 中国农业科学，1991，24(3)：50-56.
HE Puchao，WANG Yuejin，WANG Guoying，REN Zhibang，HE Chuncheng. The studies on the disease- resistance of *Vitis* wild species originated in China[J]. Scientia Agricultura Sinica，1991，24(3)：50-56.

[6] 罗国光 . 俄罗斯及前苏联对山葡萄的研究和利用：葡萄抗寒育种概况[J]. 中外葡萄与葡萄酒，2011(3)：74-77.
LUO Guoguang. Research and utilization of mountain grapes in Russia and the former Soviet Union：Overview of grape cold-resistant breeding[J]. Sino-Overseas Grapevine & Wine，2011(3)：74-77.

[7] 林兴桂 . 我国两性花山葡萄资源的发现和利用[J]. 作物品种资源，1982(2)：36-37.
LIN Xinggui. Discovery and utilization of complete flower amur grape resources[J]. China Seed Industry，1982(2)：36-37.

[8] 皇甫淳，张辉，修荆昌，冯玉才 .'双优'两性花山葡萄新品种选育研究[J]. 葡萄栽培与酿酒，1994，4(71)：51-53.
HUANGPU Chun，ZHANG Hui，XIU Jingchang，FENG Yucai. Study on the selection and breeding of new variety of *Vitis amurensis* Rupr.'Shuangyou'[J]. Sino- Overseas Grapevine & Wine，1994，4(71)：51-53.

[9] 宋润刚，路文鹏，王军，沈玉杰，史贵文，李伟 . 山葡萄新品种双红[J]. 中国果树，1998(4)：5-7.
SONG Rungang，LU Wenpeng，WANG Jun，SHEN Yujie，SHI Guiwen，LI Wei. A new variety of *Vitis amurensis* Rupr. Shuanghong[J]. China Fruits，1998(4)：5-7.

[10] 王军，宗润刚，尹立荣，孙克娟，林兴桂 . 两性花山葡萄新品种双丰[J]. 园艺学报，1996，23(2)：207.
WANG Jun，ZONG Rungang，YIN Lirong，SUN Kejuan，LIN Xinggui. Shuangfeng-a new hermaphrodite cultivar of *Vitis amurensis* Rupr.[J]. Acta Horticulturae Sinica，1996，23(2)：207.

[11] 张庆田，范书田，肖家美，李晓红，路文鹏，宋润刚 . 酿酒葡萄新品种'北国蓝'[J]. 园艺学报，2015，42（增刊2）：2827-2828.
ZHANG Qingtian，FAN Shutian，XIAO Jiamei，LI Xiaohong，LU Wenpeng，SONG Rungang. A New brewing grape cultivar

'Beiguolan'[J]. Acta Horticulturae Sinica，2015，42(Suppl. 2)：2827-2828.

[12] 舒楠，路文鹏，张庆田，范书田，肖家美．山葡萄新品种北国红的选育及性状调查[J]. 中外葡萄与葡萄酒，2017(4)：51-53.
SHU Nan，LU Wenpeng，ZHANG Qingtian，FAN Shutian，XIAO Jiamei. Variety breeding and trait investigation of *Vitis amurensis* Rupr. Beiguohong[J]. Sino- Overseas Grapevine & Wine，2017(4)：51-53.

[13] 路文鹏，舒楠，范书田，谢苏燕，金宇宁，肖家美．酿造全汁干红酒'北国紫晶'山葡萄选育初报[J]. 北方果树，2019(1)：55-56.
LU Wenpeng，SHU Nan，FAN Shutian，XIE Suyan，JIN Yuning，XIAO Jiamei. Preliminary report on the breeding of 'Beiguozijing' (*Vitis amurensis* Rupr.) for brewing full juice dry red wine[J]. Northern Fruits，2019(1)：55-56.

[14] 赵淑兰，王军，葛玉香，沈育杰，林盛华，李晓红．完全花山葡萄四倍体种质的发现及鉴定[J]. 园艺学报，2003，30(4)：436-438.
ZHAO Shulan，WANG Jun，GE Yuxiang，SHEN Yujie，LIN Shenghua，LI Xiaohong. Observation on a hermaphrodite tetraploid germplasm of *Vitis amurensis* Rupr.[J]. Acta Horticulturae Sinica，2003，30(4)：436-438.

[15] 宋润刚，路文鹏，沈育杰，金仁浩，李晓红，郭振贵．葡萄酿酒新品种北冰红的选育[J]. 中国果树，2008(5)：1-4.
SONG Rungang，LU Wenpeng，SHEN Yujie，JIN Renhao，LI Xiaohong，GUO Zhengui. Breeding of a new grape wine cultivar Beibinghong[J].China Fruits，2012(5)：1-4.

[16] 赵滢，艾军，杨义明，王振兴，刘迎雪，何伟，刘海双．TTC 染色指数配合 Logistic 方程鉴定山葡萄种质抗寒性[J]. 农业工程学报，2018，34(11)：174-180.
ZHAO Ying，AI Jun，YANG Yiming，WANG Zhenxing，LIU Yingxue，HE Wei，LIU Haishuang. Identification of cold resistance in *Vitis amurensis* germplasms base on TTC staining index and Logistic equation[J]. Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering，2018，34(11)：174-180.

[17] ZHAO Y，WANG Z X，YANG Y M，LIU H S，SHI G L，AI J. Analysis of the cold tolerance and physiological response differences of amur grape (*Vitis amurensis*) germplasms during overwintering[J]. Scientia Horticulturae，2020，259：108760.

[18] 赵滢，王振兴，许培磊，杨义明，刘迎雪，刘海双，艾军．山葡萄'双丰'和'左优红'叶绿素荧光特性及活性氧代谢与低温伤害的关系[J]. 园艺学报，2018，45(4)：650-658.
ZHAO Ying，WANG Zhenxing，XU Peilei，YANG Yiming，LIU Yingxue，LIU Haishuang，AI Jun. The characteristics of chlorophyll fluorescence and metabolism of reactive oxygen species in relation to the cold injury of *Vitis amurensis* 'Shuangfeng' and 'Zuoyouhong' [J]. Acta Horticulturae Sinica，2018，45(4)：650-658.

[19] WANG P F，DAI L M，AI J，WANG Y M，REN F S. Identification and functional prediction of cold-related long non-coding RNA (lncRNA) in grapevine[J]. Scientific Reports，2019，9：6638.

[20] WANG P F，YANG Y，SHI H M，WANG Y M，REN F S. Small RNA and degradome deep sequencing reveal respective roles of cold-related microRNAs across Chinese wild grapevine and cultivated grapevine[J]. BMC Genomics，2019，20(1)：740.

[21] WANG P F，MENG F B，YANG Y M，DING T T，LIU H P，WANG F X，LI A，ZHANG Q T，LI K，FAN S T，LI B，MA Z Y，ZHANG T H，ZHOU Y F，ZHAO H J，WANG X Y. *De novo* assembling a high-quality genome sequence of Amur grape (*Vitis amurensis* Rupr.) gives insight into *Vitis* divergence and sex determination[J]. Horticulture Research，2024，11(6)：uhae117.

[22] 路文鹏，王军，宋润刚，张雅凤，沈育杰，郭振贵，刘忠和，刘景宽．抗寒酿酒葡萄新品种'左红一'选育研究[J]. 中外葡萄与葡萄酒，2000(1)：13-14.
LU Wenpeng，WANG Jun，SONG Rungang，ZHANG Yafeng，SHEN Yujie，GUO Zhengui，LIU Zhonghe，LIU Jingkuan. Breeding research of a new cold-resistant wine grape cultivar 'Zuohongyi'[J]. Sino-Overseas Grapevine & Wine，2000(1)：13-14.

[23] 宋润刚，路文鹏，郭太君，刘井宽，林兴桂，郭振贵．葡萄酿酒新品种'左优红'选育研究[J]. 中国果树，2005(5)：7-10.
SONG Rungang，LU Wenpeng，GUO Taijun，LIU Jingkuan，LIN Xinggui，GUO Zhengui. Study on breeding of a new brew grape cultivar 'Zuoyouhong'[J]. China Fruits，2005(5)：7-10.

[24] 宋润刚，路文鹏，张庆田，李晓红，杨义明，张亚风，艾军，沈育杰，林兴桂．山葡萄酿酒新品种'雪兰红'的选育[J]. 中国果树，2012(5)：1-5.
SONG Rungang，LU Wenpeng，ZHANG Qingtian，LI Xiaohong，YANG Yiming，ZHANG Yafeng，AI Jun，SHEN Yujie，LIN Xinggui. Breeding of a new amur grape wine cultivar 'Xuelanhong'[J]. China Fruits，2012(5)：1-5.

[25] 杨明．酿酒葡萄：公酿一号[J]. 农业科技通讯，1987(6)：19.
YANG Ming. Grape wine cultivar：Gongniang 1[J]. Bulletin of Agricultural Science and Technology，1987(6)：19.

[26] 房耀兰，何宁，刘素荣，贾志福，温景辉．公主白葡萄新品种选育[J]. 葡萄栽培与酿酒，1993(3)：20-21.
FANG Yaolan，HE Ning，LIU Surong，JIA Zhifu，WEN Jinghui. Breeding of a new grape cultivar Gongzhubai[J]. Sino-Overseas Grapevine & Wine，1993(3)：20-21.

[27] 黎盛臣，文丽珠，张凤琴，罗方梅，杨美容，张映祝，黄德藩．抗寒抗病葡萄新品种北醇[J]. 植物学通报，1983，18(2)：28-30.
LI Shengchen，WEN Lizhu，ZHANG Fengqin，LUO Fangmei，YANG Meirong，ZHANG Yingzhu，HUANG Defan. A new cold hardness and disease-resistant grape cultivar Beichun[J]. Chinese Bulletin of Botany，1983，18(2)：28-30.

[28] 范培格，黎盛臣，王利军，杨美容，吴本宏，段伟，李连生，钟静懿，张映祝，文丽珠，张凤琴，罗方梅，李绍华．葡萄酿酒新品种北红和北玫的选育[J]. 中国果树，2010(4)：5-8.

FAN Peige，LI Shengchen，WANG Lijun，YANG Meirong，WU Benhong，DUAN Wei，LI Liansheng，ZHONG Jingyi，ZHANG Yingzhu，WEN Lizhu，ZHANG Fengqin，LUO Fangmei，LI Shaohua. Breeding of new grape wine cultivar Beihong and Beimei[J]. China Fruits，2010(4)：5-8.

[29] 范培格，王利军，吴本宏，段伟，杨美容，黎盛臣，梁振昌，辛海平，匡阳甫，郭鋆鋆，廖宣峰，李前隽，李绍华. 酿酒葡萄新品种'北馨'[J]. 园艺学报，2015，42(2)：395-396.

FAN Peige，WANG Lijun，WU Benhong，DUAN Wei，YANG Meirong，LI Shengchen，LIANG Zhenchang，XIN Haiping，KUANG Yangfu，GUO Junjun，LIAO Xuanfeng，LI Qianjun，LI Shaohua. A wine grape cultivar 'Beixin'[J]. Acta Horticulturae Sinica，2015，42(2)：395-396.

[30] 范培格，王利军，吴本宏，段伟，杨美容，黎盛臣，梁振昌，辛海平，匡阳甫，郭鋆鋆，廖宣峰，李前隽，李绍华. 晚熟酿酒葡萄新品种'新北醇'[J]. 园艺学报，2015，42(6)：1205-1206.

FAN Peige，WANG Lijun，WU Benhong，DUAN Wei，YANG Meirong，LI Shengchen，LIANG Zhenchang，XIN Haiping，KUANG Yangfu，GUO Junjun，LIAO Xuanfeng，LI Qianjun，LI Shaohua. A late-ripenning wine grape cultivar 'Xinbeichun'[J]. Acta Horticulturae Sinica，2015，42(6)：1205-1206.

[31] 单振富，赵百丽，赵普昌，张丽萍，徐丽丽，刘志华，马旦林，刘妍，邢国进，林明. 山葡萄新品种牡山1号的选育[J]. 中国果树，2011(1)：3-6.

SHAN Zhenfu，ZHAO Baili，ZHAO Puchang，ZHANG Liping，XU Lili，LIU Zhihua，MA Danlin，LIU Yan，XING Guojin，LIN Ming. Breeding of a new Amur grape (*Vitis amurensis* Rupr.) cultivar 'Mushan 1'[J]. China Fruits，2011(1)：3-6.

[32] 王海波，修德仁，王宝亮，王孝娣，魏长存，何锦兴，郑晓翠，刘万春，刘凤之. 酿酒与砧木兼用葡萄新品种'华葡1号'[J]. 园艺学报，2012，39(11)：2309-2311.

WANG Haibo，XIU Deren，WANG Baoliang，WANG Xiaodi，WEI Changcun，HE Jinxing，ZHENG Xiaocui，LIU Wanchun，LIU Fengzhi. A new brewing and stock grape cultivar 'Huapu 1'[J]. Acta Horticulturae Sinica，2012，39(11)：2309-2311.

[33] 林洪，郭印山，刘镇东，李坤，李成祥，郭修武. 优质抗寒葡萄新品种'凌丰红'的选育[J]. 果树学报，2021，38(3)：444-446.

LIN Hong，GUO Yinshan，LIU Zhendong，LI Kun，LI Chengxiang，GUO Xiuwu. A new cold hardness grape cultivar 'Lingfenghong'[J]. Journal of Fruit Science，2021，38(3)：444-446.