

林木种质资源概念及调查方法研究

郭树杰¹, 毋建军¹, 闫奕心¹, 叶 伟²

(1. 陕西省林木种苗与退耕还林工程管理中心, 陕西 西安 710082; 2. 榆林市林木种苗工作站, 陕西 榆林 719000)

摘 要:研究理清林木种质资源的概念及调查方法,对做好林木种质资源调查具有积极作用。本研究查阅了大量国内林木种质资源调查的相关文献,结合实际工作经验,分析提出了林木种质资源的广义和狭义概念。结果表明,广义的林木种质资源相当于林木遗传资源或基因资源,主要应用于物种资源保护;狭义的林木种质资源指用于林木品种选育和种苗生产的遗传资源,主要应用于育种和用于种苗生产。针对种质资源的不同概念,并结合当前调查中存在的问题,分别提出了普查和重点调查的目标、对象、方法和技术路线,对尚未开展种质资源普查的地区,提出了具体调查方法选择建议。

关键词:林木;种质资源;普查;重点调查;调查方法

中图分类号:S750 **文献标志码:**A **文章编号:**1001-7461(2021)01-0168-05

Conceptions and Survey Methods of Forest Germplasm

GUO Shu-jie¹, WU Jian-jun¹, YAN Yi-xin¹, YE Wei²

(1. Center for Management of Forest Tree Seedling and Grain for Green Project of Shaanxi, Xi'an 710082, Shaanxi, China;

2. Forest Seedling Workstation of Yulin, Yulin 719000, Shaanxi, China)

Abstract: Forest germplasm is an important national strategic resource which are both the core of maintaining biodiversity and the basis for tree breeding and high-quality seedling production. However, the forest germplasm resources survey is relatively backward in China. Some conceptions with germplasm resource are interpreted differently, and the survey methods are not uniform in some areas of China. Therefore, the conceptions and the survey methods should be studied and raveled out. It will have a positive effect for forest germplasm survey. According to the practical experience and a large amount of related literatures, the paper put forwards the broad and narrow conceptions of forest germplasm resource. The forest germplasm resource in broad sense were considered to be equivalent to forest genetic resources or gene resources and mainly used for species resource protection. While the forest germplasm resource in narrow sense referred to the genetic resources used for tree variety selection and seedling production, and mainly used for tree breeding and seedling production. Aiming at different concept connotations of forest germplasm resources and combining with the problems in the current survey circumstances, the objective, content, method and technique routing of general survey and major survey were put forwards respectively. Some suggestions that could be used for the areas where the general survey have not yet be carried out were put forward.

Key words: forest; germplasm resource; general survey; major survey; survey method

林木是陆地生态系统的主要组成部分,是人类赖以生存的基本物质之一,人类的衣食住行都离不开对林木的开发利用。林木种质资源是维持生物多样性的核心资源,是维系生态系统多样性的基础资源,是国家重要的自然战略资源。对林木种质资源进行调查、收集、保存和研究利用,是实现林业可持

续和高效益发展的重要工作,对于我国生态文明建设和经济社会发展具有重大意义。

发达国家对林木种质资源的研究利用已有上百年的历史,收集保存了一大批重要的林木种质资源^[1-3],开发了许多具有重要价值的新品种,有力推动了林业事业的发展。与发达国家相比,我国林木种质资源工作比较滞后,虽然有些地区开展了种质资源调查^[4-6],有些科研单位对重点树种种质资源进行了调查收集^[7-9],但是全国林木种质资源普查尚未全面开展^[4,10],种质资源概念不一致^[10-12],种质资源家底不清,调查标准不统一,粗细程度不一致,缺乏统一的信息系统^[10];种质资源收集保存量少,种质资源评价研究和利用相对滞后^[3,13-14]。

为了加快推进我国林木种质资源工作,国家林业局组织编制了《全国林木种质资源调查收集与保存利用规划(2014—2025 年)》。2019 年,国家林草局正式部署开展第一次全国林草种质资源普查,计划用 5 a 左右的时间基本摸清我国林草种质资源家底,并结合普查,对重要的种质资源进行收集保存。2019 年 7 月,第 1 次全国林木种质资源普查试点在陕西启动,陕西省林业厅及鄂邑区、镇安县、省太白林业局配合中国林业科学研究院完成了普查试点工作。

针对当前林木种质资源工作的实际,认为有必要对林木种质资源的概念及调查方法进行研究分析和讨论。本研究在查阅文献资料的基础上,结合国家普查试点和陕西有关种质资源调查的实践经验,就林木种质资源概念及调查目标、对象和方法等进行探讨。

1 林木种质资源概念

1.1 概念使用现状

目前,国内对林木种质资源的概念有多种描述。《中华人民共和国种子法》规定种质资源是指选育植物新品种的基础材料,包括各种植物的栽培种、野生种的繁殖材料以及利用上述繁殖材料人工创造的各种植物的遗传材料。《林木种质资源保存原则与方法》(GB/T 14072—1993)定义林木种质资源是指林木种及种以下分类单位具有不同遗传基础的林木个体和群体的各种繁殖材料总称。国家林业局《全国林木种质资源调查收集与保存利用规划》(2014—2025 年)以及《林木种质资源管理办法》《林木种质资源异地保存库营建技术规程》LY/T2417—2015)对林木种质资源也有各自阐述^[10-12]。顾万春等^[15]提出林木种质资源特指以物种为单元的遗传多样性载体资源,包括物种天然的资源与为挖掘新品种、新

类型所收集的育种原始材料。李成茂等^[16]认为凡携带有不同种质(基因)的各种栽培植物和野生植物统称为植物种质资源。也有不少实际工作者认为林木种质资源就是森林植物(种质)资源^[14,17]。以上林木种质资源概念的内涵并不一致,有的偏重于涵盖所有遗传材料,有的倾向于特指育种材料。

1.2 辨析与建议

当前国家对生态安全十分重视,对森林及植物采取了多种保护措施,包括对遗传资源的调查、保护和研究。同时,我国人工造林一直存在优良品种较少、造林良种化水平低的问题,如何在种苗生产中解决这些问题,为人工造林提供优质种苗,是林木种苗行业始终关注的重大问题。因此,针对生态系统稳定安全和种苗生产发展的不同需求,提出林木种质资源广义概念和狭义概念。

广义林木种质资源相当于林木遗传资源或林木基因资源。每一个携带遗传基因并能够繁殖后代(包括人工干预繁殖)的林木都是遗传资源。遗传资源的重要性在于延续物种,维护生物多样性和生态系统安全。因此,从广义上看,种质资源调查主要是从物种水平出发,常采用普查(全面调查)的方法,侧重于物种的多样性和安全性,主要目的是为了掌握物种资源状况和维护生态平衡安全。

狭义林木种质资源更关注可用于林木品种选育和林木种苗生产的那部分遗传资源,是针对已知具有某种价值的树种,为研究利用和生产使用而对其具有不同遗传基础的种源、类型、群体、个体等进行调查、收集、保存的遗传材料。种质资源的重要性在于它是林木育种的基础资源,是优质种苗生产的核心,因而也是推动人工造林高质量发展的关键。因此,从狭义上看,种质资源调查主要针对种以下的群体、类型、个体,常采用重点调查的方法,侧重于种内遗传材料的优良性、特异性和可利用性,主要目的是进行育种和用于种苗生产。

广义林木种质资源和狭义林木种质资源受关注的方向也有不同,前者更为植物学家和生态研究者所关注,后者则更为育种学家和种苗生产经营者重视。比较而言,为推动林木种苗事业的高质量发展,林木种苗行业组织开展的林木种质资源调查、收集和保存更适用狭义林木种质资源概念。

2 林木种质资源调查目标、对象和内容

针对广义和狭义林木种质资源的不同侧重,调查目标、调查对象和调查内容也有所不同。

2.1 目标

普查:通过全面调查掌握调查区域内林木资源状况,摸清资源家底,包括林木种类、基本空间分布、濒危树种现状等,建立种质资源数据信息库、种质资源保存库;依据普查结果,分析提出本地区林木遗传资源的保护和开发利用策略。

重点调查:根据林业发展需要,确定目的树种进行重点调查,掌握调查区域内目的树种种质资源详细情况。根据目的树种的主要特性及用途制订调查指标,评价和筛选优良类型、优良林分和优良单株,并据此建立优良种苗生产基地(包括采种母树林、采穗圃、种子园、繁育圃);建立目的树种种质资源数据信息库,筛选建立核心种质资源保存库,为育种提供材料;分析提出目的树种种质资源保存和研究利用对策。目的树种的确定一般应考虑以下因素:调查区域内分布较为广泛、资源较多;本地特有树种;具有较高的利用价值(如珍贵树种、主要造林绿化树种、优良乡土树种以及重要的藤本、花卉植物等)。

调查区域一般不小于1个县(区或省市所属的林业局、保护区、林场等),以县(区、局)为单位组织调查。

2.2 调查对象

国内对林木种质资源类型有多种划分方法。顾万春^[18]将林木种质资源划为乔木、灌木、竹藤、草本植物和特有树种5类,北京市在实际工作中划分了8种调查专题^[16],一些地区按照野生、人工栽培、引种、古树老树等进行分类调查^[17,19-20]。根据实际经验,为了简化对象,便于基层单位组织调查,宜将林木种质资源划分为野生林木种质资源、人工创育和

保存利用的林木种质资源、古树老树等特殊林木种质资源3类。

2.3 调查内容

2.3.1 普查 野生林木种质资源:对调查范围内的所有木本、藤本、竹类及重要草本花卉开展调查,记录种类组成及种内变异类型(变种、亚种)、分布、数量、生长情况、生境及当地利用状况等。

人工创育和保存利用的林木种质资源:调查掌握创育或保存份数、地点、特性、保存状况、利用或栽培情况等;引种种树还应调查掌握引进地点及时间、品种、栽培数量、生长适应情况等。

古树老树等特殊林木种质资源:调查记录古树老树的种类、数量、分布、位置、大致树龄、生境条件、生长现状、受威胁程度以及保护措施等详细信息。

2.3.2 重点调查 野生林木种质资源:调查记录区域内目的树种种内遗传多样性(包括变种、亚种、类型、特异型等),以及优良种质资源(包括优良种源、优良林分、优良类型和优良单株)的分布范围、地点、生境、数量、质量、繁育栽培及收集保存状况等详细信息^[21]。

人工创育和保存利用的林木种质资源、引进品种、古树老树等种质资源的调查同前述内容。

3 林木种质资源调查方法

林木种质资源的调查程序包括前期调查(资料查阅、社会调查、踏查),实地调查(线路调查、样地调查、标准地调查、类型调查、单株调查),内业整理分析和补充调查,建立数据信息库,形成调查成果。调查技术路线见图1。

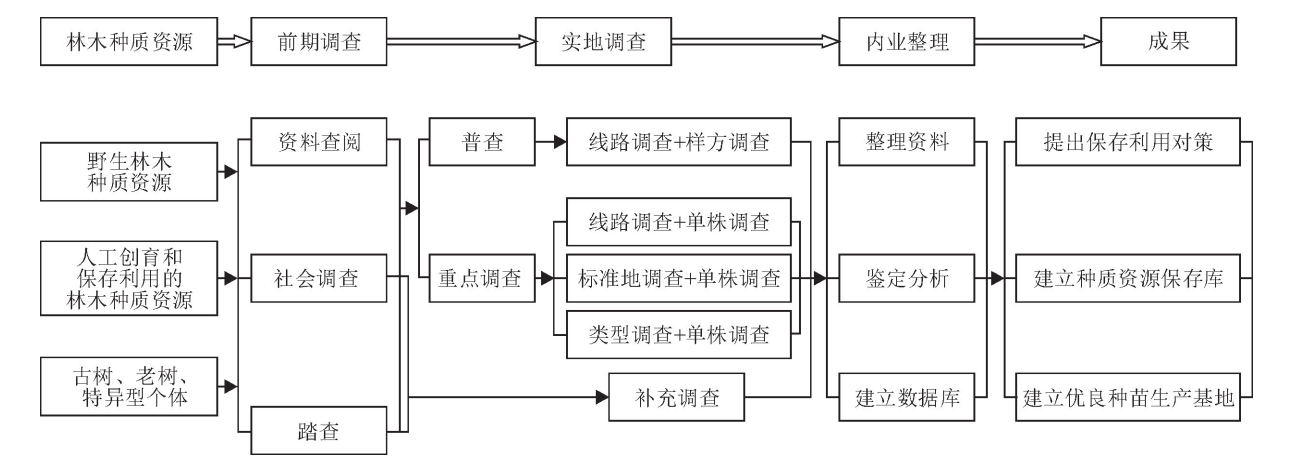


图1 林木种质资源调查技术路线

Fig. 1 Technology road mapping offorest germplasm survey

3.1 前期调查

无论针对何种调查对象,均应进行充分的前期调查。

资料查阅:查阅本地区社会经济状况,地质、气候、水文等自然因子情况;查阅本地区最新的森林资源一类和二类调查成果。重点调查树种还应查阅以

往种质资源调查收集情况、繁育生产情况等。

社会调查:走访熟悉情况的村民居民、基层林业职工、科研人员等,询问记录目的树种种质资源保存状况及保护或破坏情况;向社会广泛征集资源信息并做好登记和分析。

踏查:根据资料和走访了解的情况,合理确定线路,进行实地查看,了解树种种类、分布、规模、林分起源及结构、林(树)龄、生长状况、生境条件等。

3.2 实地调查

人工创育和保存利用的林木种质资源目前大多数保存在良种基地、资源收集圃、品种圃、引种圃等场所,资料较为详细,一般可通过前期调查掌握情况,如需了解更详细情况或资料信息不够完整时,可补充进行单株(单份)调查。引进树种,包括国内和国外引进的树种、品种,可在前期调查基础上,对已经大面积栽培的,选择代表性地区进行林分调查;尚未大面积栽培的,选择主要引种地区,进行单株调查。

古树老树由于各地都已经进行过详细调查,一般可前期调查的基础上,补充单株调查,调查记录生长情况、保护措施等详细信息。

实地调查的主要对象是野生种质资源,这也是调查的重点和难点。普查和重点调查应采取不同的实地调查方法。

3.2.1 普查 普查一般采用线路调查+样地调查的方法进行。全国普查试点即采取了此种方法。

线路调查:在调查区域内网格化科学布设多条调查线路,根据前期调查结果确定线路密度、长度等。对线路两侧 10~20 m 范围内的树种、资源量、分布情况、起源、更新状况等进行调查。

样地调查:在每条调查线路的起始点及不同海拔高度设置多个代表性样方,样方大小一般为 20 m×30 m。记录样地的坐标、立地条件、林分郁闭度、生长状况、灌木层盖度,分别调查记录乔木层、灌木层的植物种类及数量。

3.2.2 重点调查 根据前期调查结果,针对目的树种野生种质资源分布情况,采取不同方法。目的树种呈散生分布的,采用线路调查+单株调查的方法;目的树种成片成林分布的,采用标准地调查+单株调查的方法;目的树种有不同变异类型的,采用类型调查+单株调查的方法。

线路调查:选择目的树种相对集中或遗传多样性具有代表性的地点,科学布设多条调查线路,沿线路对发现的目的树种,按照技术指标选择优良单株进行调查。

标准地调查:首先按照技术要求选定调查林分,调查林分应具有代表性,目的树种一般为纯林或主

要组成树种。然后设置标准地(20 m×20 m),调查树种组成、林龄、郁闭度、地形、土壤等,按照技术要求选择目的树种的优良单株进行调查。

类型调查:在每个类型的主要分布地区,随机选取若干株(一般应在 30 株以上),进行单株调查。

单株调查:对确定的调查单株及其对比树,根据目的树种的调查指标进行测量、观察,记录其表型、生长量、重要经济性状、特异性状等。需要进行优良单株选择的按照优良单株选择方法进行。

4 结论

林木种质资源的调查收集是当前林木种苗发展中亟待开展的重要工作。理清林木种质资源的概念,确定适宜的调查方法,是开展好林木种质资源调查的关键。

目前全国各地在种质资源调查中采用的方法不一致,主要是对野生种质资源的调查方法差异较大。有些地区进行了普查,主要采用线路调查+样地调查的方法^[17,19,21-22];有些地区开展了重点调查,主要采用标准地或线路+单株调查的方法^[6,9,23-25];也有不少地区采用普查和重点调查相结合的方法,在摸清物种种类、分布的基础上,初选出一批优良群体和个体^[5,20,26-27]。

对于尚未开展种质资源普查的地区,建议根据本地实际,结合普查同时开展目的树种的重点调查。对目的树种呈散生分布的,综合采用线路调查+样地调查+单株调查的方法;对目的树种成片成林分布的,综合采用线路调查+样地调查+标准地调查+单株调查的方法;对目的树种有不同变异类型的,综合采用线路调查+样地调查+类型调查+单株调查的方法。利用有限的资金、人员和物质,在摸清资源家底的同时,筛选出优良类型、群体和个体,加快应用到生产中,解决当前种苗生产对优质、本土种苗产品的迫切需求,更好地为林业建设服务。

参考文献:

[1] 顾万春,刘红,陈英歌,等. 澳大利亚与新西兰林木种质资源保存研究[J]. 世界林业研究,2005,18(6):63-68.

[2] 林富荣,顾万春. 植物种质资源设施保存研究进展 世界林业研究[J]. 2004,17(4):19-23.

[3] 朱积余,莫剑志. 林木种质资源的收集保存其及研究进展[J]. 广西林业科学,1996,25(4):218-222.

[4] 安元强,郑勇奇,曾鹏宇等. 我国林木种质资源调查现状与策略研究[J]. 世界林业研究,2016,29(2):76-80.

AN Y Q,ZHENG Y Q,ZENG P Y,*et al.* Inventory of forest germplasm resources and its strategies[J]. World Forestry Research,2016,29(2):76-80. (in Chinese)

[5] 李帮同,徐树文. 山西省林木种质资源普查综述[J]. 种子,

2002,19(2):94-95.

[6] 张凌云,丁次平,庞宏东. 荆州市林木种质资源现状调查[J]. 湖北林业科技,2018,47(4):55-59.

[7] 杨勇,阮小凤,王仁梓,等. 柿种质资源及育种研究进展[J]. 西北林学院学报,2005,20(2):133-137.

YANG Y,RUAN X F,WANG R Z,*et al.* Advances in research of germplasm resources and breeding of *Dispyros kaki* L[J]. Journal of Northwest Forestry University,2005,20(2):133-137. 8. (in Chinese)

[8] 何承忠,张有慧,冯夏莲,等. 我国青杨派杨树基因资源及其遗传育种研究进展[J]. 西北林学院学报,2005,20(2):124-129.

HE C Z,ZHANG Y H,FENG X L,*et al.* Introduction to gene resources and progress in research on poplars genetic breeding of section *tacamahaca* in China[J]. Journal of Northwest Forestry University,2005,20(2):124-129. (in Chinese)

[9] 万雪琴,张帆,钟宇,等. 四川乡土杨树种质资源收集和优树选择[J]. 四川农业大学学报,2010,28(4):432-437.

WAN X Q,ZANG F,ZHONG Y,*et al.* Germplasm resources collection and plus-trees selection of native poplar in Sichuan [J]. Journal of Sichuan Agricultural University,2010,28(4):432-437. (in Chinese)

[10] 国家林业局. 全国林木种质资源调查收集与保存利用规划(2014-2025 年)[Z]. 2014.

[11] 国家林业局. 林木种质资源管理办法[Z]. 2007.

[12] 国家林业局. 林木种质资源异地保存库营建技术规程:LY/T2417-2015[S]. 北京:中国标准出版社,2015.

[13] 李呈杰,蹇兆忠,张鹏远,等. 山东省林木种质资源现状分析及保护利用研究[J]. 河北林业科技,2012(2):67-69.

[14] 董健,陆爱君. 辽宁省林木种质资源保存、利用现状及发展对策[J]. 辽宁林业科技,2009(4):44-46.

[15] 顾万春,李文英. 我国林木种质资源共享现状及建议[J]. 世界林业研究,2007,20(1):66-69.

[16] 李成茂,张勇,田子珩. 北京植物种质资源调查内容与方法探究[J]. 北京林业大学学报,2010,32(1):210-214.

LI C M,ZHANG Y,TIAN Z H. Contents and methods of plant germplasm resources inventory in Beijing[J]. Journal of Beijing Forestry University,2010,32(1):210-214. (in Chinese)

[17] 宋兴安,秦兰香,李梅,等. 东港区林木种质资源调查及保护利用[J]. 林业调查规划,2018,43(1):120-124.

SONG X A,QIN L X,LI M,*et al.* Investigation and protection and utilization of forest germplasm resources in donggang district[J]. Forest Inventory and Planning,2018,43(1):120-124. (in Chinese)

[18] 顾万春. 森林遗传资源学概论[M]. 北京:中国科学技术出版社,1998.

[19] 朱惜晨,黄婧. 无锡市野生林木种质资源调查研究[J]. 安徽农业科学,2018,46(26):98-101.

[20] 徐应华,杨帮华,冯祥麟,等. 贵阳市乌当区林木种质资源调查及保护利用对策[J]. 现代农业科技,2011(21):240-242.

[21] 胡晓芬,李一文,赵常旭,等. 甘肃省小陇山林业实验局云坪林场林木种质资源普查概况[J]. 特种经济动植物,2019(10):17-19.

[22] 王永慧,卢珊. 中卫市沙坡头区珍稀、濒危野生林木种质资源调查及保护利用建议[J]. 宁夏农林科技,2011,52(3):39-40.

[23] 张玮,张国盛,宁明世,等. 北沙柳种质资源的初步调查与分析[J]. 水土保持通报,2010,30(3):148-152.

ZHANG W,ZHANG G S,NING M S,*et al.* Preliminary investigation and analysis on germplasm resources of *Salix psammophila* [J]. Bulletin of Soil and Water Conservation,2010,30(3):148-152. (in Chinese)

[24] 王月清,张延龙,司国臣,等. 秦巴山区主要野生草本花卉资源调查及观赏性状评价[J]. 西北林学院学报,2013,28(5):66-70.

WANG Y Q,ZHANG Y L,SI G C,*et al.* Germplasm and ornamental characteristics evaluation for the main representative wild flower resources in Qinba mountains[J]. Journal of Northwest Forestry University,2013,28(5):66-70. (in Chinese)

[25] 李明,赵忠,杨吉安,等. 黄土高原山杏种质资源分类研究[J]. 西北林学院学报,2011,26(1):8-12.

LI M,ZHAO Z,YANG J A,*et al.* Classification on germplasm resources of *Armeniaca sibirica* in the Loess Plateau [J]. Journal of Northwest Forestry University. 2011,26(1):8-12. (in Chinese)

[26] 于丽丽,杜鑫. 内蒙古自治区林木种质资源普查浅析[J]. 现代农业,2016(2):107-108.

[27] 胡玉珠. 辽宁省阜新市林木种质资源普查试点及成果应用分析[J]. 吉林林业科技,2017,46(1):4-6.