

红豆杉迁地保护中天然种群的形成

李新华 贺善安 盛宁

(江苏省植物研究所, 江苏省植物迁地保护重点实验室, 南京 210014)
中国科学院

摘要 50年代自庐山植物园引种栽培于南京中山植物园的11株红豆杉(*Taxus chinensis* (Pilger) Rehd.)幼苗组成的栽培种群,在40多年的迁地保护过程中,生长发育正常,且在邻近的自然生境中繁衍出一个含有461株幼苗及小树的天然红豆杉种群,树高10~345 cm,树龄1~15年,主要散生于海拔35~60 m的山坡麻栎群落及山溪边的枫杨群落中。栽培种群中雌树5株,雄树6株,栽培红豆杉在30年左右开花结实。该天然种群的形成过程是:红豆杉成熟种子被鸟类取食,其肉质假种皮被消化后,在鸟类的栖息范围内随着鸟粪被随机散布,经过生境选择、适应,于适宜的生境条件下萌发生长幼苗及小树。此外,讨论了天然红豆杉种群的形成和发展,对于植物迁地保护研究与实践的重要意义。

关键词 红豆杉;天然种群;形成;迁地保护

Establishment of a natural population during the *ex situ* conservation of *Taxus chinensis* Li Xinhua, He Shan'an, Sheng Ning, (Jiangsu Provincial Key Laboratory for Plant *Ex Situ* Conservation, Institute of Botany, Jiangsu Province and Chinese Academy of Sciences, Nanjing 210014), *J. Plant Resour. & Environ.* 1999, 8(1): 38~41

Eleven seedling trees of *Taxus chinensis* (Pilger) Rehd. including 5 females and 6 males, introduced from Lushan Botanical Garden and cultivated as a group in Nanjing Botanical Garden in 1950s, has growed and well developed. Furthermore, it has brought about a natural population of *Taxus chinensis* by 1997, which consists of 461 individuals 10~345 cm tall and aged 1~15 years. This natural population mainly scatters in community of *Quercus acutissima* Carr. on mountain slope or in community of *Pterocarya stenoptera* C. DC. beside mountain stream at 35~60 m altitude. The cultivated *Taxus chinensis* began to bring forth seeds at about 30-years-old. The process of establishing the natural population is elucidated as follows: ripen seeds were ingested by some kinds of birds, then through birds' faeces containing the seeds with their fleshy arils digested, they were dispersed in a random way within the boundary of areas where birds lived or perched. After withstanding adaptive selections of their habitats, parts of the dispersed seeds could germinate to give seedlings. In addition, some considerations on the research and practice of plant *ex situ* conservation are given.

Key words *Taxus chinensis* (Pilger) Rehd.; natural population; establishment; *ex situ* conservation

1 引 言

红豆杉 [*Taxus chinensis* (Pilger) Rehd.] 是我国特有的常绿木本植物, 为优美的庭园观赏树及优质用材树种; 特别是它的树皮和枝叶中含有重要的新型抗癌药物紫杉醇 (taxol), 使红豆杉成为当今闻名世界的珍贵药用植物。红豆杉在我国分布范围较广, 但江苏无自然分布。南京中山植物园于 1954 年 12 月自庐山植物园引入 2 株 2~3 年生的幼苗, 1955 年 11 月又从该植物园引入红豆杉种子, 培育成幼苗后与引入的实生苗一起定植于南京中山植物园, 经 40 多年的精心管护, 现已在该园松柏园形成一处由 11 株成年个体组成的栽培种群, 雌树 5 株, 雄树 6 株, 能正常开花结实。1997 年初, 作者在栽培红豆杉附近的紫金山山坡及山溪边发现一个天然红豆杉种群, 对种群的大小、分布、生境及形成原因等进行了调查分析。

2 红豆杉天然种群概况

2.1 种群的数量和组成

根据调查, 天然红豆杉种群含 461 株幼树及小树, 高 10~345 cm。红豆杉个体树高在 20~200 cm 之间的 424 株, 占总数的 91.97%; 高度 20 cm 以下的个体 14 株, 占总数的 3.04%, 几不分枝, 多为一年生幼苗; 树高在 200 cm 以上的共 23 株, 占总数的 4.99%, 其中高度 300 cm 以上的小树仅 2 株, 最大的个体高 345 cm, 地径 4.5 cm。由于红豆杉主茎上通常每年产生 2~4 个侧枝, 且近轮状排列或排列紧凑, 因此根据主茎上侧枝的排列特征, 估测最大的红豆杉个体树龄为 15 年左右。这个年龄基本上反映了天然红豆杉种群发生和发展的时间。

2.2 种群的分布及其生境的特点

天然红豆杉种群主要分布在山坡麻栎 (*Quercus acutissima* Carr.) 群落及山溪边的枫杨 (*Pterocarya stenoptera* C. DC.) 群落中。分布范围南北长约 400 m, 宽 100~150 m, 海拔 35~60 m。红豆杉个体常单生、2~3 株丛生或 4~7 株聚生, 属随机分布类型。生境内土壤排水条件良好, 枯枝落叶层较厚, 保湿能力较强, 土层厚度可达 80 cm, 含一定的石砾及砂粒, 质地属砂质壤土或砂质粘壤土, pH(水提法, 1:2.5) 4.60~6.01, 有机质含量 3.20%~5.39%。红豆杉的伴生植物有 40 多种, 其中树高在 15 m 以上的林木多为麻栎、栓皮栎 (*Quercus variabilis* Bl.)、枫香 (*Liquidambar formosana* Hance)、枫杨、朴树 (*Celtis sinensis* Pers.) 等落叶阔叶树种, 少数为柳杉 (*Cryptomeria fortunei* Hooibrenk ex Otto et Dietr.)、黑松 (*Pinus thunbergii* Parl.) 等常绿种类(栽培); 小乔木及灌木有山胡椒 (*Lindera glauca* Bl.)、冬青 (*Ilex purpurea* Hassk.)、石楠 (*Photinia serrulata* Lindl.)、枸骨 (*Ilex cornuta* Lindl.) 等; 草本植物常见的有贯众 (*Cyrtomium fortunei* J. Sm.)、虎尾铁角蕨 (*Asplenium incisum* Thunb.) 等; 藤本有络石 (*Trachelospermum jasminoides* (Lindl.) Lem.)、鸡血藤 (*Millettia reticulata* Benth.) 等。

3 天然红豆杉种群的形成过程

3.1 栽培红豆杉的生长发育情况

栽培红豆杉种群生长于该园松柏园内一处地势平坦的生境中,邻近为栽培的水杉(*Metasequoia glyptostroboides* Hu et Cheng)、池杉(*Taxodium ascendens* Brongn.)林。11株栽培红豆杉的树高为6.0~10.0 m,胸径16.9~29.3 cm,最大者为1954年引入的2~3年生幼苗,最小者为1955年引入种子而于1957年培育出的幼苗,据此推算栽培红豆杉的树龄为40~46年。由于天然种群中最大的红豆杉个体树龄约15年,因此估计栽培红豆杉开花结实的树龄为30年左右。

3.2 红豆杉种子的传播方式

从空间分布看,天然种群红豆杉个体与栽培红豆杉之间距离为10~300 m,其间为一条山溪,红豆杉种子成熟掉落后很难被风、水等媒介传播至对岸地势较高的山坡麻栎群落及枫杨群落中。研究表明^[1,2],红豆杉种子多为鸟类所食,且大多数在自然条件下萌芽的种子都经历了鸟类的消化道处理,欧洲红豆杉(*Taxus baccata* L.)的种子就是由鸫属(*Turdus*)、画眉属(*Garrulax*)鸟类散布的。作者在观察中发现,山斑鸠(*Streptopelia orientalis*)、珠颈斑鸠(*S. chinensis*)、画眉(*Garrulax canorus*)、乌鸫(*Turdus merula*)、白头鹎(*Pycnonotus sinensis*)、灰喜鹊(*Cyanopica cyana*)、雉鸡(*Phasianus colchicus*)等植食性或杂食性鸟类常在栽培红豆杉生境周围活动,并初步认为这些鸟类对红豆杉的种子起到取食、传播和散布作用。

3.3 红豆杉种子的随机散布及其萌发生长对生境的适应

鸟类取食红豆杉种子后,虽然可在其栖息范围内将种子随机散布,但红豆杉种子被散布到各种生境中去的机会是不一样的,且散落到不同生境中的种子能够正常萌发的机遇也有差别。对于前者,鸟类的取食范围和栖息场所等决定着种子能被传播多远及散落在何种生境中^[2]。有人观察到一些鸟类取食欧洲红豆杉种子后,栖歇在附近的水青冈(*Fagus*)树上,排出含有种子的鸟粪,每团鸟粪含6~12粒种子^[2]。该园中那些取食红豆杉种子的鸟类常停歇在麻栎、栓皮栎、枫香、枫杨、朴树、柳杉等树上,或树下灌丛中,如雉鸡就在灌丛间营巢,使这类生境有更多的机会落入红豆杉种子;这些鸟类在水杉、池杉、黑松等树上栖落的机会相对较少。至于后者,即散落到不同生境中的红豆杉种子,必须经过生境的选择与适应,才能正常萌发生长成幼苗和幼树。红豆杉属是一类喜温凉植物,喜阴湿的环境,天然繁殖的红豆杉种子从萌发至幼苗成长均需荫蔽的环境^[3],在生长过程中还要求土壤湿润且排水良好,一旦受淹,即有枯死的可能^[4]。从红豆杉天然种群的生境条件看,无论山坡麻栎群落,还是山溪边岸上的枫杨群落,林内光照、土壤湿度及排水条件等,都能满足红豆杉种子萌发及幼苗生长的生态需求。同时,被散布的红豆杉种子,在深秋和冬季因被落叶覆盖,可避免被鼠类等动物盗食,有利于种子在适宜条件下,解除休眠,萌发生长。与麻栎群落相邻的山坡黑松林则缺少荫蔽的生境,枯枝落叶层薄或近无,质地为砂粒较多的砂质壤土,保湿能力差,容易干燥;而水杉、池杉林地势平坦,土壤为粘壤土,排水能力较差,雨后易受水淹。这两类生境都不利于红豆杉种子的萌发及幼苗的生长。实际上,黑松林中只在与麻栎群落邻接处见有几株红豆杉幼树,且长势不良;而在水杉、池杉林中仅见有2株高度为60 cm和40 cm的红豆杉幼树。此外,值得注意的是,栽培红豆杉母树下面虽有许多掉落的成熟种子,但未见红豆杉幼苗。究其原因,可能是这些种子未被鸟类取食并传播至适宜的生境中。一般认为鸟类对种子的消化、排泄过程,有助于种子的萌发,一是消化起到分离果肉的作用,而果肉中可能含有抑制萌发的物质;二是消化对种皮结构的改变^[5]。未被鸟类取食的红豆杉种子,或自然腐烂变空,或为鼠类等小型动物所食。由于鼠类

等小型哺乳动物的取食方式为咬食或嗑食,破坏了种子结构并消耗胚和胚乳,不能起到有效的传播散布作用。可见,不同的食物链对红豆杉种子的萌发有着截然不同的影响。

4 讨 论

(1) 红豆杉在迁地保护中天然种群的形成,经历了人为的引种、栽培和管护,植物的定居、生长和开花结实,鸟类对种子的传播、散布,生境对种子萌发及幼苗生长的选择作用等一系列必不可少的重要环节,并依赖于人、动物(鸟类)、植物(群落)及光照、土壤、水分等多种生态因子的共同协调作用。南京中山植物园地处紫金山南麓,位于著名的南京东郊风景名胜区内,周围自然植被和野生动物均受到严格的保护。园内有山坡、平地、沟溪等不同的地形条件,以及多种植物(群落)和土壤类型,是鸟类栖息、繁衍的良好场所,多样、复杂且相对稳定的自然环境为红豆杉天然种群的形成提供了根本保证。同时,也说明稳定而复杂的自然生境有利于物种多样性的形成和保护^[6]。

(2) 植物园在珍稀濒危植物的迁地保护时,一定要考虑引种的个体数量,因为保护一个物种,必须以种群最小存活量为依据^[7]。对于红豆杉这样雌雄异株的树种,还应当考虑引种个体的性别比例。同时认真研究、分析植物的生长繁殖特点及其生态需求(如传粉媒介、繁殖体的有效传播散布者、光照、土壤、水分等),这样才能合理地选择,甚至创造适宜的生境,更有效地实现植物迁地保护的目。

(3) 红豆杉迁地保护中天然红豆杉种群的形成,表明植物在迁地保护过程中,不但可以正常生长发育,而且在适宜的条件下,能进行有性繁殖,不断繁衍出具有潜在生态适应能力的后代,并在鸟类等的参与下,成功地回复到自然生境中去,有效地增加个体的数量,又能形成新的遗传变异,丰富物种的基因库,使物种更好地保存下去,并继续进化发展。这不仅为在自然分布以外的广大地区人工种植红豆杉提供了可行性依据,也为在适宜的环境条件下,实现红豆杉种群的自然增长开辟了一条新途径。

参 考 文 献

- 1 Rudolf P O. *Taxus* L. In: Forest Service ed. Seeds of woody plants in the United States. Washington D. C.: Forest Service, U. S. Department of Agriculture, 1974, 799~802.
- 2 Harper J L. Population biology of plants. London, New York, San Francisco: Academic Press, 1977, 47~111.
- 3 陈谦海,徐天禄,陈雪梅. 贵州红豆杉资源的保护与利用. 贵州科学, 1997, 15(3): 219~222.
- 4 张宗勤,杨金祥,杨宗英. 红豆杉的生物学特性及应用前景. 陕西林业科技, 1996, (1): 8~10.
- 5 鲁长虎,常家传. 食肉质果鸟对种子的传播作用. 生态学杂志, 1998, 17(1): 61~64.
- 6 吴兆录,闫海忠. 生物多样性保护的一个理论框架——生物最小面积概念. 生物多样性, 1996, 4(1): 26~31.
- 7 陈灵芝. 生物多样性保护现状及其对策. 见: 钱迎倩, 马克平主编. 生物多样性研究的原理和方法. 北京: 中国科学技术出版社, 1994. 13~35.

(责任编辑:宗世贤)