



拍摄：Sociedade Chaud/巴西红眉亚马逊鸚鵡协会

“受威胁树种的恢复与保护需要优质的树苗，而获得优质树苗的关键在于收集到高质量的种子。”

Nogueira & Medeiros (2007)



本简报由
Pablo Hoffmann,
Santiago Velazco
及Chauz
团队执笔完成¹



1. Sociedade Chaudá是一个致力于保护自然生态系统和生物多样性的NGO组织，总部设在巴西巴拉那州。<http://www.chaua.org.br/>

前言

构建濒危或受威胁树木种子库或种植受威胁树木的前提是了解该物种的种子采集方法，在何时、何处、以何种方式收集野生树种的种子。缺乏计划的采集或是以错误的方式收集种子，都可能会导致采集到的种子质量不高，甚至可能会进一步破坏已经面临灭绝威胁树种的种群。本简报为如何安全采集高质量的稀少或受威胁树木的种子提供技术指导，从而帮助受威胁树木野外保护工作的开展。

本简报的适用者

自然保护组织或机构（非政府组织、林业部门、保护地区管理部门、植物园等）的工作人员或其他开展受威胁树种的相关人士都可以参考本指南。虽然种子采集不要求经过专业培训，但我们建议很有必要首先掌握非受威胁树种的种子采集技术后，再尝试采集受威胁树种种子。

全球树木保护行动GTC由野生动植物保护国际FFI与国际植物园保护联盟BGCI共同发起，呼吁全世界关注濒危树种，并积极采取保护行动。



版权申明本简报所发表文字、图片等版权归全球树木保护行动2013所有。如需转载请与FFI中国联系。

本简报由FFI编写，用于全球树木保护行动的指导材料。

GTC全球官网：www.globaltrees.org
FFI全球官网：www.fauna-flora.org
FFI中国项目：www.ffichina.org
更多信息请联系：plant@ffichina.org

开始采集种子之前

在进入野外采集种子前，按以下指南逐步实施，确保你对何时何地以及如何采集目标树种种子做好充分准备。

第一步：查询是否有人已经或正在采集目标树种的种子

植物园或种子库可能提供目标树种的种子来源，那么你就不必大费周折去野外采集它们了。国际植物园联盟（BGCI）的植物搜索数据库（www.bgci.org/plantsearch）中可以找到植物园已引种树木的信息。但需要注意，迁地保护的树木通常是一小部分近亲繁殖的个体后代。因此，如果你想要能够代表该物种遗传型的种子，则必须去该物种野外分布点采集种子。

查询其他人是否采集你所需要的种子，可以避免过量采集。与其他人合作不仅确保以可持续的方式采集所有种子，同时也减少了对野外种群的采集压力。

第二步：提前了解目标树木

收集目标树种的所有已有信息于一处并在其他地方备份。回顾发表的文献、报告及植物志，拜访植物园或标本馆，咨询目标树种的专家或走访物种分布地的当地居民。如果时间有限，至少确保你知道该查找什么（见“鉴定特征”），何时采集种子（见“物候”），以及去哪里采集（见“地点”）。



鉴定特征

明确辨别目标树种所需的特征，以及如何将其余近缘树种区分开来的特征。对采集种子来说，知道如何通过其花、果实与种子的特征来鉴定目标树种（详情见第3页对于一个物种不同阶段的图片）也非常重要。咨询目标树种所在科属方面的植物专家或查询植物志（该种植物所在区系的丛书）也同样对鉴定有帮助。



物候

什么时候应该采集种子？除了知道目标树种开花、结果的物候之外，你需要了解该物种不同繁殖阶段在一年中的时期（不同物种会有所不同）。用这些信息可制作种子采集日历（可参考第3页的例子），帮助你合理规划采集日程。



地点

去哪里寻找目标树种？如果你的目标树种在近期被调研过，你可能已经知道去哪里寻找具有种子的植株（即“母树”）。但如果如果没有这些信息，则需要你亲自去调查该树种的分布。更多指南见简报1：如何在一定区域对受威胁树种开展调查。

第三步：制作种子采集日历

基于前面的调查，制作种子采集日历，从而帮助你合理规划野外种子采集日程。日历中需要包括如下信息：(a) 开花时间，(b) 开始结出果实时间，(c) 种子（果实）成熟时间（即可采集时间）。也可在其中加入备注内容，提醒你在野外如何鉴定树种的花与成熟或未成熟果实。

示例：种子采集日历

| 物种 | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | 备注 |
|---|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|---|---|---|----------|
| Bu = 花芽； Fl = 开花； Im = 果实未成熟； M = 果实成熟； | | | | | | | | | | | | | |
| 物种 1 | | Bu | Fl | Fl | Fl | Im | M | | | | | | 果熟时黑色 |
| 物种 2 | Bu | Fl | Fl | | | Im | Im | M | | | | | 雨季触发果期 |
| 物种 3 | Bu/Fl | Fl | Im | M | | | Bu | Fl | Im | M | | | 果熟时绿色变红色 |

注意：某一物种的物候可能不同年份会有变化，不同地域种群物候也会有所不同。这可能与该物种自身的生理机能有关或由于气候原因造成。

因此，你有必要在实际野外调查时对实际监测到的目标树种的物候变化进行记录，并更新种子采集日历的准确信息。用照片记录不同繁殖阶段的植物信息，并标注上拍摄时间，这将为后续的种子采集带来极大的便利。

下图展示了巴西南部一种树番茄属矮小树种Cyphomandra diploconos不同繁殖阶段的照片。



处于不同阶段的花



同一花序上非常幼嫩的果实



果实横切图可显示成熟果实与未成熟果实间的区别

本图中展示未成熟果实果肉坚硬，发白，种子未发育完全



本图展示成熟果实，果肉多汁，黄色，种子发育完全

重要贴士

对于有些树种的采集来说，种子采集日历是至关重要的。裂果树种（干燥后的果实以喷射方式传播种子）必须在种子分散和散播远离母树之前采集果实。肉质果树种，成熟果实必须在动物采食前完成采集。

第四步：准备野外工具

| | |
|------------------------------|----------------------|
| GPS与备用电池 | 爬树工具（包括绳子、头盔、套具） |
| 指南针与地形图 | 套树环 |
| 防水笔记本、 机械铅笔 | 修枝剪 |
| 辨识高树的双筒望远镜 (观察树冠层叶片、花与果实) | 长绳与负重口袋（方便从树顶运下果实） |
| 照相机 (记录并方便之后查证) | 防水帆布或水桶（方便从树下收集果实） |
| 食物、水、移动电话和 其它个人设备 | 网袋（捆紧果实，防止果实裂开后种子掉出） |
| 急救箱 | 篮子、纸袋或透气袋（临时盛放种子果实用） |
| 野外鉴定手册 | 冷冻箱 |

第五步：确保工作团队具有相应的技能

- 种子采集经验：**采集受威胁树种种子前，必须先练习采集普通树木的种子。如果没有足够的经验，你的团队可能会损伤树木个体，或造成种子资源的浪费，这无疑是在雪上加霜的做法。
- 导航：**种子采集涉及在树木野生环境中不同个体间的导航。团队至少有一位成员需要做到以下几点：
 - 能够读懂地形图；
 - 能够从地图中读出目的地大致的经纬度；
 - 懂得使用GPS定位树木位置，或根据已有GPS数据定位到某一株树木的位置。
- 爬树：**必须由受过训练的人完成，并且绝不允许单人爬树。需要多人配合并接受急救培训。爬树相关的技巧见第8页。
- 急救与安全知识培训：**采集种子可能要去到偏远地区，地形复杂并且可能需要爬树。必须要提前做风险评估并制定应对方案。
- 树种鉴定：**树种的鉴定至关重要。虽然不需要有专门的植物学家，但至少有一名队员需要熟悉当地植物并知道如何鉴定难辨认的物种。植物鉴定技巧请见简报2：如何收集植物鉴定的有效信息。

野外工作：选择母树进行定期种子采集

在野外定期种子采集之前，你可能需要预先调查目的地，选择并标注合适的母树，方便日后采集工作。母树的选择需要注意：（1）能够产生足够的种子；（2）分布在不同的位置，尽可能增加采集种子的遗传多样性。

(1) 一棵母树需要符合的条件

- 成年植株，可繁殖；
- 可产生质量有保证的种子；
- 具有该树种的典型特征（例如：典型大小、树冠结构与叶形）；
- 为保证定期采集，有方便的小径或路可到达母树。

(2) 保证从母树采集的种子有尽可能高的遗传多样性

- 对每个树种，需选取尽可能多的不同种群的作为采集源，如果有可能的话，建议选取最多50个不同种群中的母树进行采集；
- 在每个种群中，选50棵母树采集或更少，视种群数量进行调整；
- 尽可能避免近亲母树，选取母树间间隔最好超过100米。

以上的指南是比较理想的情况。实际对于稀少树种，你可能只能找到很少的种群（甚至是很少的个体）进行采集。这种情况下，采集你能发现的所有健康个体的种子（如何避免过度采集见第6页）。

跟踪记录“母树”

选择好母树后，在不伤害母树的前提下标记母树并做个体编号。对于珍贵的木材树种，则用准确的GPS信息标记代替物理标记，避免引起外界注意带来被砍伐的风险。对于每一棵母树，需要记录如下信息：

- 观察日期
- 物种与科名
- 产地，GPS定位信息
- 植株高度、胸径、树冠直径
- 所处林层位置（如：林下层、冠层、林窗）

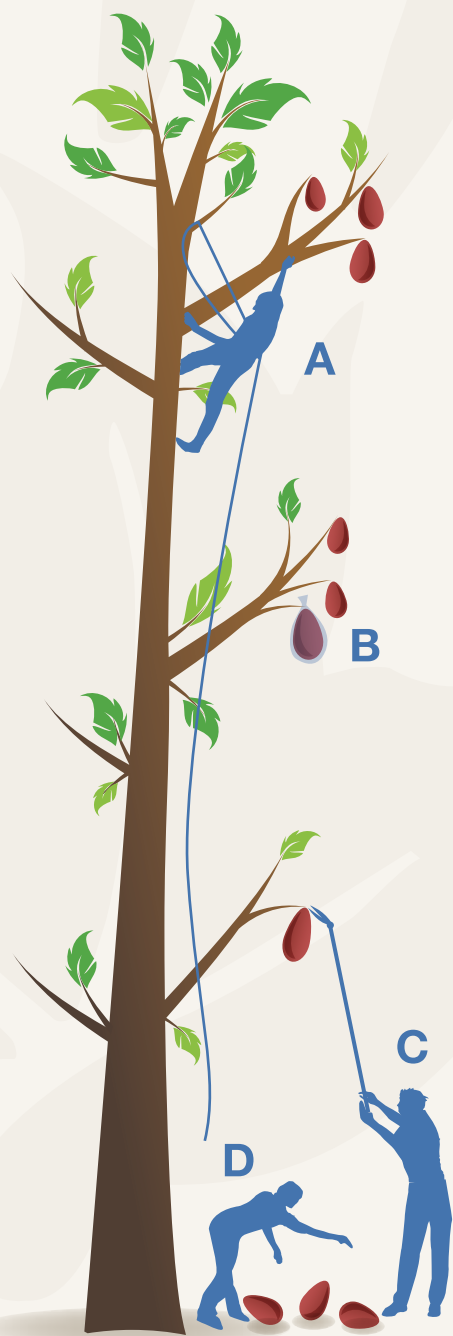
这些数据给你日后采集种子提供了非常重要的背景信息。例如，可能会解释种子萌发存活率不同的原因（如：一些母树可能提供更健康的种子）。这些信息也可以指导你今后对种子栽培地的选择（如：你需要将种子种在与母树原生境相似的环境下）。

种子采集方法

种子采集方法的选择是根据树种的高度和树形、果实特征、地形特点等，同时也需根据团队的实际采集技术决定。下面介绍四种种子采集方法。注意在采集种子时不要损伤树木，同时特别注意不要损伤所采种子，避免不必要的损失。

重要贴士

在采集到每株少量种子后，请先检测所采种子的活力，之后再决定是否继续采集。大量采集无活力的种子会导致劳力浪费。种子育存活力检验的方法详见简报6：种子贮藏及播种前的预处理。



A 爬树

当树高超出现采集工具长度范围时可采用。同时也要求更谨慎的选择目标果实。爬树的方法多样，但所有方法都只能由专业人士进行。更多爬树指导见第8页。

B 用网袋装果实

适用于开裂果实，防止种子蹦出后造成损失。

C 用修枝剪采集种子

适用于采集枝条末端的种子，需要有长杆的修枝剪或高枝剪。这种方法可能对枝条与树叶造成一定的损伤，在使用时需特别注意。

D 从地上捡拾种子

在母树周围捡拾种子，种子是自然掉落的或诱导掉落。此种收集方式适用于大而重的不开裂果实，或是随风而落的大型种子。

从地上捡的种子会难以与旁边其他树种种子区分。

摇晃树干或树枝会加速种子掉落，用桶或防水帆布接住掉落的种子。

在枝条间投掷一根尾端系有重物的绳索可以加速果实和种子的掉落。

重要贴士

不要过度采集。根据千年种子银行建议，每棵树的采集量应少于20%成熟果实数量。过量采集会影响物种的自然更新，也会减少以种子为食的野生动物的食物。

接下来做什么？

采集工作结束后，需要立刻清理果实，去除其上的叶片、小枝、灰土等，并将不同母树的种子分别放置。盛放容器上需要标记：

- 母树的对应编号、物种名称；
- 采集地详细信息；
- 采集日期。

避免种子丧失活力

如果你计划在野外逗留较长时间，则需要把种子取出果实。这样可以避免肉果果实发酵损伤种子。同时也减轻重量与体积，方便携带和运送。如果你很快就回到室内，则可以稍后在实验室或苗圃中完成果实处理工作。

尽量避免种子与林中土壤直接接触，减少种子接触到病原体、真菌与害虫的机会。

在采集与运送的过程中，极端的湿度与温度都会使种子的活力受到影响。以下的步骤可以帮助你避免这些情况：

- 在盛放种子前，进行晾晒，去除水分；
- 不要在容器中装满种子；
- 采用通风良好的容器，建议使用篮筐或尼龙袋；
- 不要将很多容器或袋子堆放在一起；
- 将容器放在冰盒或其它阴凉处，避免阳光直射。

你知道吗？

不同的树种会产生不同类型的种子，大致分为两类：正常型种子，顽拗性种子。顽拗性种子很快会失去活力，需要立即处理。相反的，正常型种子可以较长时间的保存，但不恰当的处理依旧可以使它们失去活力。

如何处理采集到的种子

你需要考虑该如何处理你带回的种子。首先保证种子已经从果实中被取出并已经被清洗干净。之后你需要决定贮藏多少比例的种子，立即播种多少比例。如果是正常型种子，或者该种种子原储存量很少，则需要至少贮藏足够多的种子来保证长期的供应。更多种子处理指南见简报6：种子贮藏及播种前的预处理。

部分参考资料及更多指导

种子采集通用指南

张剑, 刘玲玲, 刘亚敏. 2013. 林木种子采集贮藏及种子催芽技术. 内蒙古林业调查设计: 87-88.

宋朝枢, 张清华. 1988. 林木种质资源的收集与保存. 世界林业研究, 1: 19-22.

Aguiar, I.B., Piña-Rodrigues, F.C.M. and Figliolia, M.B. (1993). Sementes Florestais Tropicais. Brasília: Associação

Brasileira de Tecnologia de Sementes - Comitê Técnico de Sementes Florestais: p.349.

Millennium Seedbank Project – Technical Information Sheet 03 – Seed Collection Techniques:

http://bit.ly/gtc_ref_5a

Nogueira, A. C e Medeiros, A. C. de S. (2007). Coleta de Sementes florestais nativas. Circular Técnica: nº 144, PR, p.11: http://bit.ly/gtc_ref_5a1

USDA Forest Service's Wood Plant Manual – Chapter 3 – Seed Harvesting & Conditioning

http://bit.ly/gtc_ref_5a2

爬树与种子采集技术指南

FAO Corporate Document Repository -Seed Collection: http://bit.ly/gtc_ref_5b

Tree Climbers International: http://bit.ly/gtc_ref_5c

种子采集抽样方法指南

段雯蓓. 2008. 林木种子抽样程序简述. 陕西林业: 40-40.

CPC – Center for Plant Conservation. 1991. Genetic sampling guidelines for conservation collections of endangered plants. In: Genetics and conservation of rare plants, edited by Falk, D.A. and Holsinger, K.E. Oxford University Press, New York.

Guerrant, E.O. Jr., Havens, K. and Maunder, M. (eds.) (2004). Revised genetic sampling guidelines for conservation collections of rare and endangered plants. In: Ex situ plant conservation: supporting species survival in the wild, edited by E.O. Guerrant Jr., Havens, K. and Maunder, M. Pp 419 – 439. Island Press, Washington D.C.

迁地种子储存指南

中国林业网 — 林木种质资源保存原则与方法: <http://www.forestry.gov.cn/portal/lmzm/s/1386/content-145023.html>

Farnsworth, E. J., Klionsky, S., Brumback, W. E. and Havens, K. (2006). A set of simple decision matrices for prioritizing collection of rare plant species for ex situ conservation. Biological Conservation, 128:1-12.

Oldfield, S. and Newton, A.C. 2012. Integrated conservation of tree species by botanic gardens: a reference manual. Botanic Gardens Conservation International, Richmond, UK: http://bit.ly/gtc_ref_5d

如需获得更多信息, 可下载本系列中的其他简报, 请登录我们的网站:

www.globaltrees.org/resources/practical-guidance

致谢

感谢Alex Summers (剑桥植物园), Dan Luscombe (伯里国家松树园) 以及Kirsty Shaw (国际植物园保护联盟) 对本章节的修正。

(本简报中文版由FFI中国植物项目及志愿者编译完成, 本章翻译: 戴燕婉, 校对: 林吴颖, 邓昭衡, 杨霁琴, 龚璇。)