

干旱及半干旱地区的 树种遗传资源



联合国粮食及农业组织 罗马

粮农组织国际植物遗传资源委员会

干旱及半干旱地区的 树种遗传资源

为改善拉丁美洲、非洲、印度及西南亚
乡村生活的一项调查

根据 F.B. Armitage、P.A. Jousstra
和 B. Ben Salem 的著作编写

联合国粮食及农业组织
罗马 1980年

内 容 概 要

有充分的理由着手进行粮农组织/国际植物遗传资源委员会遗传资源项目第二阶段,以改善拉丁美洲、非洲,印度和东南亚干旱及半干旱地区的乡村生活。本项目将受到8个考察过的国家欢迎(智利、印度、以色列、墨西哥、秘鲁、塞内加尔、苏丹及也门民主人民共和国)。

13个有兴趣参加的主管机构已经确定,并进行了协商,还考察了他们为项目所提供的设备以及他们的兴趣所在。

首先将优先考虑 Acacia nilotica, A. senegal (阿拉伯胶树), A. tortilis 以及 Prosopis spp. (牧豆树属) 的调查与采集工作,考察国家中的采集地区已经确定。澄清这些树种中的某些种及其变异体在分类学中的地位需尽早考虑。

三个澳大利亚树种, Eucalyptus microtheca, E. camaldulensis, 和 Acacia aneura 的评定将在项目的第一年种子分发后立即开始,而以上提到的 Acacia, Prosopis 树种则在次年进行。测验地点已经确定,不过大多数需要详细落实。

在一系列附录中列出了种子采集和测验地点的环境情况,作为其他国家参加者规划和利用的背景材料,其中有些作了详细说明,有些则作了一般说明。

少数国家已开始原位和离位保存,特别是印度,但都处于发展的最初阶段,最好有一个较系统的原位保存计划。

建议以罗马为基地在一位专职协调员的指导下建立项目第二阶段。

目前所提出的阶段应认为是一个试点工作项目。如果能取得成功,则应该为一个扩大的,长期为改善乡村生活而制定的树种遗传资源计划铺平道路,它将包括更多的发展中国家和更全面的树种名单。这个长期的计划,需要在区域一级上有更周密的协调工作,办法是为非洲、亚洲和拉丁美洲各设立一名专职协调员。

目 录

	<u>页 次</u>
I 引 言	1
1.1 项目的原由	1
1.2 项目的目的	2
1.3 顾问的职权范围	2
1.4 报告格式	3
II 塞内加尔	4
2.1 参加者	4
2.2 树 种	4
2.3 调查与采集	5
2.4 评 定	5
2.5 资源保护	6
2.6 利 用	6
III 苏 丹	8
3.1 参加者	8
3.2 树 种	8
3.3 调查与采集	8
3.4 评 定	8
3.5 资源保护	1 0
3.6 利 用	1 0
3.7 种子贮藏与处理	1 1
IV 印 度	1 2
4.1 参加者	1 2
4.2 树 种	1 4

4·3	调查与采集	1 4
4·4	评 定	1 5
4·5	资源保护	1 6
4·6	利 用	1 8
4·7	种子贮藏与处理	1 8
V	以色列	2 0
5·1	参加者	2 0
5·2	树 种	2 0
5·3	调查与采集	2 1
5·4	评 定	2 2
5·5	资源保护	2 2
5·6	利 用	2 3
5·7	种子贮藏与处理	2 3
VI	也门民主人民共和国	2 4
6·1	参加者	2 4
6·2	树 种	2 4
6·3	调查与采集	2 4
6·4	评 定	2 5
6·5	资源保护	2 6
6·6	利 用	2 6
6·7	种子贮藏与处理	2 6
VII	智 利	2 7
7·1	参加者	2 7
7·2	树 种	2 7
7·3	调查与采集	2 8
7·4	评 定	2 8

7.5	资源保护	3 0
7.6	利 用	3 1
7.7	种子贮藏与处理	3 1
VIII	墨西哥	3 3
8.1	参加者	3 3
8.2	树 种	3 3
8.3	调查与采集	3 4
8.4	评 定	3 4
8.5	资源保护	3 5
8.6	利 用	3 6
8.7	种子贮藏与处理	3 6
IX	秘 鲁	3 8
9.1	参加者	3 8
9.2	树 种	3 8
9.3	调查与采集	3 8
9.4	评 定	3 9
9.5	资源保护	4 0
9.6	利 用	4 0
9.7	种子贮藏与处理	4 1
X	简要的结论与建议	4 2
10.1	项目情况	4 2
10.2	参加者	4 3
10.3	树 种	4 4
10.4	分类学	4 4
10.5	调查与采集	4 5
10.6	评 定	4 6

10·7	资源保护	4 7
10·8	利 用	4 8
10·9	种子贮藏与处理	4 8
10·10	协调、规划和联系	4 8
10·11	项目的后续	4 9

附 录

附录 1	— 包括在项目内的各树种自然分布	5 1
附录 2	— 塞内加尔	5 2
附录 3	— 苏 丹	6 0
附录 4	— 印 度	6 7
附录 5	— 以色列	7 6
附录 6	— 也门民主人民共和国	8 2
附录 7	— 智 利	8 9
附录 8	— 墨西哥	1 0 4
附录 9	— 秘 鲁	1 1 3

1.1 项目的原由

树木通过提供炊事与取暖的薪材、建筑杆材。家用木材、人们的食品、家畜的饲料，遮荫和防风以及稳定土壤等，对农业村社有很大的价值。

过去，在乡村村社中，农、林业共存并互相促进的潜力往往被农学家也同样被林业工作者所忽视。虽然在亚洲混农作业（在东非又称为“Shamba”）已经长期作为一种经营的方式，即临时将农、林业的作物结合在一起，但是直到最近，农作物与树木之间更系统化关系的重要性才由国际性活动所强调，如粮农组织/瑞典国际开发署的林业为地方村社发展项目以及国际发展和研究中心在农林混作方面不断增加的各项活动。

第三届国际植物遗传资源委员会认为，原则上，应该支持有限的森林遗传资源项目，包括“调查和保护在满足燃料需要或稳定易变的环境方面对农业有重要意义的少数树种”。

委员会的第五届会议进一步确认它打算在1979/80年度预算中为森林遗传资源第一阶段计划提供资金，并且同意该计划应该：

- (1) 着重提供对农业村社有种植价值的树种遗传物质。
- (2) 着重在问题最严重的干旱和半干旱地区。
- (3) 最优先地考虑生产薪炭材的树种，这是大多数乡村村社最重要的问题。

同时，委员会也认识到，某些薪炭材树种也能提供一些其他的产品和服务，如，食物、饲料。遮荫和土壤保护。在附录1中，由粮农组织林业司提出了一个树种名录并附有相应的地理分布。其中仅提出了4个属，即 *Acacia*（金合欢属），*Azadirachta* 属，*Eucalyptus*（桉属）和 *Prosopis*（牧豆树属）。

对附录I中的树种，其工作程序与农业或工业上用的树种是相同的，即调查、采集，评定，资源保护与利用。对 *Eucalyptus camaldulensis*（赤桉）来说，整个分布区的采集工作已于数年前完成。很多国家中已经有了评定的结论（Lacaze 1970，1977）并且在联合国环境规划署和粮农组织的援助下已经建立了一些离位保存林或选择林分。其他一些澳洲树种，*Eucalyptus microtheca*（小套桉）和 *Acacia aneura*（无脉相思树）的采集工作已经包括在堪培拉英联邦科学及工业研究组织森林研究处当前的工作中，并得到粮农组织的资助。其余树种的调查和采集工作必需促进和统筹安排。

粮农组织森林基因资源专家小组在过去10年中协调了全球的森林遗传资源活动。在调拨有限资金方面，审慎地把重点放在支持那些在较湿润的热带地区从事速生人工用材林工作的研究机构，例如热带松树，柚木，*Gmelina*（石梓）。因而与那些从事干旱地区工作的机构联

系较少。

由于这些原因，委员会认为在一个为改善热带干旱和半干旱地区乡村生活条件而保存树种基因资源的计划中，第一阶段应该包括在拉丁美洲，非洲和东南亚对这种需要与可能性进行一次调查，还应该估计所需要的行动规模并且确定那些能够在工作中与委员会合作的机构。委员会希望在1979年进行的第一阶段能为第二阶段提出建议，其行动计划将于1980年开始。为了给随后的行动计划提供一个良好基础，调查小组所使用的方法是本委员会和技术咨询委员会在农作物上已经行之有效的方法¹。

1.2 项目的目的（第1阶段）

目的是调查为了改善拉丁美洲、非洲、印度和东南亚干旱和半干旱地区乡村生活的一项保存树种基因资源合作计划的必要性与可能性，并为早期进行行动计划提出意见，同时估计所需的财政支援及预期效果。

1.3 顾问的职权范围

为了实现以上概述的各项建议而提出的项目说明（未发表文件：FAO/FORM FO 2/331, 1978年11月14日），为指派顾问在3个规定地区同时进行工作提供了依据。顾问们的职权范围如下：

“顾问们将考察在拉丁美洲、非洲和东南亚的Acacia（金合欢属）和Prosopis（牧豆树属）分布区内所选定的国家或组织，以便：

- (1) 按树种、国家和工作给行动计划列出一个重点名单；
- (2) 为今后采集Acacia和Prosopis树种种子地点提出建议，并说明结实季节和周期，采集方法与通道等；
- (3) 了解关于当地原位林分长期保存的可能性以及关于建立Acacia, Prosopis及干旱地区Eucalyptus属树种离位保存和选择林分的兴趣；
- (4) 了解大量供应可能有重要意义的种源遗传物质的可能性，以及当地在Acacia和Prosopis树种中已经开始或已经计划的单株选择与育种研究工作；
- (5) 了解当地种子采集和处理（包括防治病虫害）的经验以及种子贮藏设备的情况；

¹ 国际植物遗传资源委员会技术咨询委员会

- (6) 查明各国或各机构对参加 Acacia 和 Prosopis 以及干旱地区桉树 (E. microtheca, E. camaldulensis) 的国际种源试验的兴趣;
- (7) 确定那些愿意并有能力进行上述各项工作的机构;
- (8) 查明愿意合作的机构所需要的外援种类和数量;
- (9) 确定在本计划中需要包括的补充树种;
- (10) 顾问们将概括以上(1)–(9)项所收集到的情况, 向下列各国提出报告: 智利、印度、以色列、墨西哥、秘鲁、塞内加尔、苏丹和也门民主人民共和国。

1.4 报告格式

在准备本报告时, 考虑到最好能记录调查过程中所获得的大多数详细的相应资料, 便于此项国际合作项目的有关方面参考。因此除了有一章是关于总的结论和建议外, 对每个考察过的国家都专门有一章和一个附录, 这是为了易于了解 1 个或几个具体国家或地区的情况。

除了原来列出的, 并由国际植物遗传资源委员会在项目结论中所同意的那些属以外, 其他考察过的国家都认为需优先考虑的和有很大潜在价值的树种则列于各个附录中。但由于经费的原因, 这些补充的树种不大可能包括在现已建议进行的第二阶段项目中。

尽管顾问们已经搜集到可能的合作者所需要的援助类别与数量的详细资料, 但是在资金方面的具体建议尚待国际植物遗传资源委员会对项目第二阶段的批准。

II 塞内加尔

2.1 参加者

塞内加尔有两个机构希望参加本项目，它们是：

① 国家森林研究中心，该中心属于科学研究委员会主办的农业研究所。

② 水与森林局，属于乡村发展部管辖下的国家水与森林秘书处。

水与森林局本身并不负责任何森林研究工作，但是自从1974年得到国际发展和研究中心的资助以来，已经可以对当地的灌木树种和已经长期生长的外来干旱地区树种进行一些初步调查。

尽管这两个机构属于两个不同的部，但它们都是国家机构，在研究项目上有着密切的合作和详细的规划。国家森林研究中心是水与森林局姆比迪试验站的咨询机构，而且已经参加了研究程序的设计与准备工作。

根据研究项目的特点来看，这两个机构的工作是相互补充的，国家森林研究中心主要限于外来树种，而水与森林局则研究当地树种，特别是阿拉伯胶，以及萨赫勒和其它干旱地区的灌木品种。

从研究人员的情况来看，国家森林研究中心所配备的人员情况比较好，而且对建立试验地有更多的经验。然而两个机构，特别是姆比迪试验站，在野外试验地的试验设计和分析方面迫切需要进一步的指导。水与森林局对任何愿意协助培训姆比迪职员试验设计和统计分析的工作都表示欢迎与支持。

2.2 树 种

需要有3个补充的研究分计划来支持塞内加尔的林业政策，这些分计划是

- (1) 各种桉树在营林和遗传方面的改进工作。
- (2) 加强国家森林研究中心的种子工作。
- (3) 在萨赫勒地带繁殖与改良当地的树种

2.2.1 桉树的遗传改良

大部分桉树遗传改良方面的研究工作一直是限于两个树种，即 E. camaldulensis (赤桉) 和 E. microtheca (小套桉)。

E.camaldulensis (赤桉): 这个树种在本世纪初引进佛得角半岛, 在当地已经驯化了。它的原产地不清楚。早期的研究表明这个树种常与 E.rudis (野桉) 和 E.tereti-cornis (细叶桉) 杂交, 因此可以说明为什么后代是非常异形的。1968 年以来, 英联邦科学及工业研究组织 (前林业与木材局, 堪培拉) 提供了来自澳大利亚热带腹地 26 个种源的种子, 这些种子都已经检验, 新的种子收集是由热带林业技术中心于 1973 年在金伯利地区从 31 个种源地采集的, 在北部地方和北昆士兰的收集品是在 1974 年和 1975 年建立的。淘汰试验表明澳大利亚北部的种源优于“当地的品种”和摩洛哥与突尼斯的种源。其中编号为 8292/FTB 与 8411/FTB 的种源特别抗旱, 从生长的角度来看也特别有意义。

E.microtheca (小套桉): 这个树种首先在塞内加尔的班贝和德尼优素弗 (生长在 Dek 土壤上) 试种的。1970 - 73 年期间证明了在粘重而紧实的土壤上这个树种最抗旱。在所试验的大约 20 个种源中, 巴基斯坦的种源“Dera Ismael Khan”树形较好而且生长快。

国家森林研究中心对采集 E.microtheca (小套桉) 的种源特别有兴趣, 而且乐意接受不同种源的样品。

2.3 调查与采集

由于种子调查、采集和贮藏的手段有限, 所以无论是国家森林研究中心或是水与森林局都不能满足不断扩大的造林计划对种子的需要。目前, 国家森林研究中心使用畜牧局贮存疫苗的冷冻室, 但已经超载。这是一个很重要的问题, 因为很多树种的结实季节太迟, 以至于在下一个栽种季节时苗圃中的苗木不能及时长到足够的大小, 这意味着种子必须贮存一年。

考虑到该国造林计划的规模, 有理由要建立一个采集、处理和贮藏种子的专门机构。在第一阶段中, 国家森林研究中心应该装备一些种子采集、脱粒、贮藏和试验的设备。要有调查和采集的交通工具。还应该招收一名专职林学家和 5 名工作人员, 训练他们管理种子机构, 在第二阶段中可以使之自主并在法律的支持下履行一个独立单位的职能为国家森林研究中心和水与森林局服务。

2.4 评 定

下列各种当地的 Acacia (金合欢属) 树种在树种改良的计划中有着特殊的意义:

A.nilotica var. adansonii

A.senegal (阿拉伯胶桉)

A.raddiana

A. tortilis

A. albida

还可以增加3个澳大利亚的 *Acacia* 树种

A. holosericea (丝毛相思树)

A. timida

A. aneura (无脉相思树)

这些树种在姆比迪的首次引种就已经证明是有意义的。

除了这些金合欢属的树种外, 下列的 Prosopis (牧豆树属) 的树种也应包括在内, 以便作比较:

P. juliflora

P. alba

P. chilensis (牧豆树)

P. nigra

P. africana

除了 A. senegal (阿拉伯胶树) 以外 (因为已经在姆比迪进行了一项后代检验), 其他的树种在第一阶段中都需要在4个不同的地点设立树种淘汰/比较试验地。

- (1) 姆比迪 (Ferlo 地区), 年降雨量 100-300 mm。
- (2) 班迪亚 (捷斯), 年降雨量通常约 650 mm, 但最近几年仅 450 mm。
- (3) 克鲁-马克图 (Sine-Saloum), 1931-1960 年年平均降雨量是 788 mm, 但在最近 10 年减少到约 550 mm。
- (4) 兰盖尔: 1931-1960 年期间年降雨量为 525 mm, 但最近 10 年减少到 350 mm。

根据 49 个树木样地 (每个地点中每个树种 3 个重覆, 株行距为 4×4 m), 则每个地点需要约 3 公顷的野外试验地, 4 个站总共需要 12 公顷。一些本地树种, 在试验地中可以, 而且也适于包括 1 个以上的种源, 这样就要增加试验地的面积。

其他一些对该国有意义或对其他干旱/半干旱地区有潜在意义的属名列在附录 2 中。

2.5 资源保护

在塞内加尔人口稠密的地区, 本地 *Acacia* 的遗传资源缺乏, 但有小块的植被由于宗教原因保存下来 (例如墓地周围), 其他地区由于交通不便也保存了一些树木。乔木类型的离位保存已在汉森林公园中完成了。希望有 1 个更系统的原位保存计划, 不过这就要求更详细的了解主要树种的分布、变异及资源枯竭的程度。

2.6 利 用

水与森林局, 在它的保存、防护和改良林地职责范围内, 于 1974 年在 Ferlo 地区建立

了一个胶树 (*Acacia* spp.) 研究站。由国际发展与研究中心资助的这个研究站 正在评定大约 18 个种源的胶树, 而且正在研究澳大利亚金合欢属不同种源的最佳引种技术。除 2·2·1 节中提到的在桉树方面的工作外, 对本报告中所提到的其他树种没有进行过遗传改良工作。不过, 已经认识到需要引进一些比目前该国已有的更好一些的外来种源, 特别是 *E. microtheca* (小套桉), 而且要鉴别土生树种的最好种群。

2·7 种子贮藏与处理

贮藏与处理的问题已经在 2·3 节中提及。

3.1 参加者

位于喀土穆附近索巴的林业研究所负责人坚持认为他的研究所代表苏丹希望参加该项目。在这方面，以及本文所提出的计划和说明重点中，他受到森林管理局局长的支持。

林业研究所是几个研究所中的一个，每一个研究所都有供自己咨询的研究技术委员会，这些研究所执进计划并向农业研究公司的总干事汇报，而该公司又对农业与自然资源部部长负责。林业研究所允许有16个专业人员的编制，其中一名是干旱地带林业研究人员，它与喀土穆大学的各个系（特别与林学系）保持工作上的紧密联系，而林学系在咨询委员会中有代表。林业研究所理所当然的在项目中具有代表苏丹的地位。

3.2 树 种

苏丹打算对 *A. tortilis* 的3个土生亚种中的每个亚种进行1项种源的采集和评定工作，同时对 *A. nilotica* 也要进行同样的采集工作以满足其他参加者的需要。

苏丹还不可能出口 *A. senegal*（阿拉伯胶树）的种子，对这一树种有兴趣的参加者因此要从邻近的非洲国家、阿拉伯半岛、印度和西南亚的其他部分来满足他们的需要。

林业研究所在奥贝德地区选择了大约100个据认为是阿拉伯胶产量高的 *A. senegal* 表现型，并在大约10年前将自由授粉种子长出的原种，栽植在戈兹阿什加尔未重复的系样地上。对每株树的产量进行了调查并且剔去了产量低的树木。

在附录3.1中已经表明，苏丹希望评定现已采集的 *E. camaldulensis*（赤桉）和 *E. microtheca*（小套桉）种子，这两种树都已在该国干旱与半干旱地区的灌溉条件下生长。*E. microtheca* 是喀土穆南部灌溉绿色地带中人工林最重要的树种，其他树种有 *E. camaldulensis* 和 *E. tereticornis*（细叶桉）。这些人工林用来防护沙暴和提供薪炭材与纸浆材。*E. microtheca* 在吉拉齐也是小块灌溉林地的重要树种（Ahmed, 1977）。这个树种的人工林估计都来源于一棵树，是喀土穆农学院于1926年从澳大利亚东部的原产地引进的。它们的主要特征之一是所有树木的干形都很差。

苏丹对评定粮农组织名录上的6个 *Prosopis* 树种种源也很感兴趣。他们愿意在国际发展与研究中心的“牧豆树属树种在萨赫勒作为饲料和造林树种的潜力”项目下进行这方面的工作，这是国际发展与研究中心的非洲林业研究简讯（季刊）上（1978年第2期）一个通告的题目。得知该通告后，粮农组织林业司森林资源处处长向国际发展与研究中心的负责人询问关

于该项目的进一步的情况，因为他关切这项工作与国际植物遗传资源委员会的项目不应重复。

国际发展与研究中心表明他们在秘鲁的项目是通过栽植 *Prosopis* 属的各个种源与树种来改善牧场。这一项目所带来的活动之一，是要在整个南美洲对这个属进行普遍的调查并进行一系列种子采集工作。当发现这项活动已经由国际植物遗传资源委员会主办就停止了这个计划。（粮农组织的 L. Huguet 和国际发展与研究中心的 L. G. Lessard 于 1978 年 11 月 10 日和 1979 年 2 月 26 日的私人通讯）。

在国际发展与研究中心资助的项目下，要求林业研究所通过直接的途径从种源国家获得种子。在国际植物遗传资源委员会项目下收到的种子也同样受欢迎并且如果需要的话愿意付款。现在已经获得了 16 批种子；7 批来自西南亚和中东，其余的来自美国。种子已经播种，其中的 7 批有足够的幼苗可供试验用。最理想的办法是在粮农组织（代表它本身与国际植物遗传资源委员会）和国际发展与研究中心之间对评定程序、答谢和费用方面达成双方能接受的安排，无论是采集什么 *Prosopis* 的种子都置于这一个项目的名义下并使苏丹能够得到，以便于他们在国际发展与研究中心的研究工作中进行他们所负担的部分工作。

3.3 调查与采集

关于 *A. tortilis*（如果需要的话还有 *A. nilotica*）的分布及其他特点等情况以及关于为采集工作所建议的种源都载于附录 3.2 中，气候与土壤资料则见附录 3.4。

采集所需要的种子数量估计没有什么困难。林业研究所准备为采集种子提供蜡叶标本和种子采集报告。这是为了将采集到的种子分配到其他国家去。

3.4 评 定

提出评定的种源和树种以及检验地点都列入附录 3.3 中，地点的一般情况在附录 3.4 中。在当地采集同样树种的种子是为了用来作为桉树的对照树种。

在索巴、瓦德迈达尼、肯纳纳和奥贝德有适用的苗圃设备。由于技术上的原因，打算给肯纳纳试验地的原种很可能在瓦德迈达尼培育，林业研究所对种子的到达日期是十分灵活的。

整地包括掘除掉所有的植被并用机械装备筑成 4×4m 垄沟交替的灌溉地。树苗栽植在垄的一侧（不在垄上，也不在沟内）。用手工除草，试验地区用栅围起来并设置 *Acacia mellifera* 绿篱。如果需要的话应设置防火线，要设置警卫，以防止牲畜啃食和盗窃。

桉树要定期地灌溉。正常情况下 *A. tortilis* 不必灌溉，但这样会造成试验的损失，因为树根会局限于 80 cm 以上，而地下水位却要深得多。因此所评定的小区在头一两年要进行

灌溉,开始时每月一次,以后可以少一些。

林业研究所的负责人及专业人员都具有设计,建立、评定和分析各种重复和随机试验结果的技能。桉树和 *A. tortilis* 的试验指定给一名专业人员负责,而 *Prosopis* 则指定给另一人负责。桉树的试验工作由喀土穆大学的一名研究生来作,他利用这些资料来完成硕士论文。一个研究助手小组协助进行各种评定的工作。

国际发展与研究中心的项目在评定 *Prosopis* 的种源计划方面,规定在4个地点的每一个地点中有包括4个重复的49块树木小区,即在每个地点中比国际植物遗传资源委员会的项目多一个重复。

林业研究所的负责人表明在取得成果以及此后为其他国家提供种子方面没有困难。这对于由国际植物遗传资源委员会支持安排下提供种子所长出的任何 *Prosopis* 树种都是同样适用的。然而,曾明确地表示“这不意味着要承担发表的义务,尽管对这样作也不反感,如果这样作是适当的,而且如果能够得到支持这一工作的资金的话”。

他们欢迎粮农组织的顾问和工作人员去考察并在试验和评定方面与他们合作。

3.5 资源保护

在一些地区, *Acacia tortilis* 受到放牧的极大威胁,尽管根据当地的(地区的)条例,一些树种或具体的地区能够得到保护,但在某些情况下还不象对 *Cordia abyssinica* 和 *Balanites aegyptiaca* 那样适用于这些树种。

虽然对 *A. tortilis* 没有专门的基因保存计划,但也偶然地包括在几个封禁区和保留地中,如狩猎保留地和喀土穆绿色地带。然而它们之间有些已经受到城市扩大或农业机械化计划的破坏或处在威胁之中。

小面积的 *A. nilotica* 天然林已经由森林管理局作为天然种源保护起来,它们靠近沿青尼罗河岸的同一树种人工林。

所以发生这种保护乡土树种的情况是由于认识到它们在当地经济上的价值。生产阿拉伯胶是 *A. senegal* 价值之一。在苏丹的西部或沿尼罗河地区,农民们所以不砍 *A. albidia* 是因为另一种价值,即它的果荚可以作为饲料。

鉴于放牧和对自然环境的其他压力。慎重地考虑本项目所包括树种的基因保存问题是可取的,不过它的正式实践还在很大程度上有待于将来。

3.6 利 用

除了上面提到的在靠近奥贝德地区按表现型来选择 *A. senegal* 产胶优树,以及保护青