



香 根 草 通 讯

Vetiver Newsletter

第 14 卷 第 1 期

2011 年 3 月

第五届国际香根草大会（ICV-5）第 2 轮通知 — 邀请信及论文征集

以“香根草与气候”为主题的第五届国际香根草大会组委会很荣幸的邀请您出席这一非常重要的会议。大会将于 2011 年 10 月 29-31 日在印度勒克瑙市中央医药与香料植物研究所召开。

香根草是一种缓解气候变化的天然解决途径。来自世界各地的相关领导、专家、决策者们将出席这次大会。大会为科学家、香根草种植者、企业家、工厂主、环境保护工作者对香根草应用的前景、潜力及机遇进行相互交流、共享经验提供了极好机会。

印度是香根草的老家，而勒克瑙又位于香根草自然分布区的重要地区。这使我们有权在印度召开这次国际会议并为与会者提供去香根草老家察看香根草的机会。我们衷心欢迎您来探究、了解这一奇特植物及其应用历程与进展。

期待着您的积极参与并使这次国际大会圆满成功。

第五届国际香根草大会主席，印度中央医药与香料植物研究所所长

Ram Rajasekharan

附：

大会秘书处：ICV-5 secretariat (email: icv-5@cimap.res.in)

Central Institute of Medicinal and Aromatic Plants

P.O. CIMAP, Lucknow 226 015, India

Phone: + 91-522-2718615

Fax: + 91-522-2342666

Website: <http://icv-5.cimap.res.in/>

中国联络处：中国科学院南京土壤研究所 中国香根草网络，

南京市第 821 信箱，南京市北京东路 71 号

邮编：210008，

电话：(025) 86881269，传真：(025) 86881000

E-mail: lyxu@issas.ac.cn

Homepage: <http://www.vetiver.org.cn>

※※

香根草系统在印尼申精河流域的应用

Paul Truong

(国际香根草网络亚洲和大洋洲地区主任，澳大利亚，布里斯班)

David J Booth MBE

(印尼香根草网络协调员，印尼，巴厘)

1. 背景与概述

亚洲发展银行在印尼申精河（Citarum）流域介入了不少战略性项目，以提升 13000km²流域的品质。该流域是雅加达和万隆的供水来源。沿流域分布着主要的万隆工业中心，印尼第四位最大的城市，三个大坝，和三个多用途大型水库，供应首都 80%的用水。该流域也用于北部爪哇平原的作物灌溉和工业生产以及社区。亚洲开发银行所采取的活动将在今后几年发挥作用。

帮助改善流域（尤其是上游）的方法之一就是应用香根草。二个最重要的应用就是固定暴露的边坡防止其遭受侵蚀，并净化遭污染的分布在许多乡村旁边的湖泊和池塘水。香根草以此方式在持续旱地农作系统上起到重要作用。

另一关键问题是在过去 20 多年中，在流域高坡地上山林遭到破坏，用于生产土豆、胡萝卜和其它蔬菜，导致严重侵蚀。化肥、农药被冲到河内，这是导致河流高度污染的原因。

自 20 世纪 80 年代，在世界银行的介绍下，香根草在世界上 100 多个国家得到了成功而广泛的应用，虽然它在印尼的应用还十分有限。然而东巴厘扶贫项目（Ekoturin 基金会）于 2000 年 3 月引进了香根草，应用于陡峭道路边坡固定，稳固在东巴厘火山灰构成的陡坡上修的梯田，以促进有机蔬菜作物的生产，为相当贫困、营养不良的社区提供食品。结果令所有人印象很深，香根草起着作用。

东巴厘扶贫项目领导 David Booth 先生于 2003 年被国际香根草网络任命为印尼香根草网络协调员。自从 2000 年以来，他在印尼很多地区进行了应用研究，并为印尼公共工程部稳固公路边坡，和巴厘的垃圾填埋场卫生示范项目提供咨询。反过来，东巴厘项目又为他从事亚洲开发银行申精河流域项目的模范示范活动提供了经验。

根据亚洲发展银行进行模范示范活动的要求，于 2007 年 12 月 13 日递交了报告草案，以便在 2007/2008 年雨季开始项目实施。但行政原因推迟了项目启动，项目的实施从 2008 年 6 月到 2009 年 8 月。

2. 目的和目标

申精河流域香根草项目目的是协调和增进各参与方和在申精河上游工作的有关非政府机构对香根草的了解应用，并通过培训向用户推广适当的香根草技术，以达到建立持续农业系统的目的。起初计划在项目开始的头 6 个月进行，进一步的推广则需更长时间，以便：

- 控制径流和土壤流失，
- 保护自然资源，
- 引进持续农业系统，
- 改善生活和增加收入。

本报告详细阐述下列二个模范示范点的实施阶段：

- (1) 申精河流域上游，帕杰特地区（Kampung Jirihieun, Desa Pangauban, Kec）。
- (2) 申精河河岸边的化粪池（地点：Desa Rancamanyar, Kec. Bale Endah）

3. 地点概述

3.1 申精河流域上游

申精河流域上游的农业生产几乎完全依靠土质梯田，这些梯田或是未加保护，或是保护不当。因而侵蚀严重。在潮湿季节很易崩塌。对这些陡坡和未加保护的梯田的维护代价昂贵，至少每隔 6 个月就要重建一次。

由于当地农民习惯于在梯田边上种植根用作物如木薯或红薯，使得情况更为严重。木薯是公认的最易造成旱地侵蚀的作物。在收获时搅乱了土壤，因而最易导致侵蚀。一旦作物收获了，坡地表面被破坏，造成严重侵蚀。如果被侵蚀的沉积物不能被保持在农田里，就会顺坡冲入溪流，最终进入申精河。这不仅增高了很长一段距离内的河床和水库底部，也带走了作物生产所需的养分和农业化学元素。这是流域非点源污染的主要来源。



照片 1 申精河上游未被保护的陡坡梯田的典型地貌和景观

3.2 申精河河岸边的化粪池（地点：Desa Rancamanyar, Kec. Bale Endah）

地点位于河流南岸社区化粪池的出口处，它服务于 150 多户家庭。部分渗漏物直接从化粪池流向河流，有些则流入生长在岸边的蔬菜作物地里。种植地点的所有土地都被农民充分利用，打算在种植香根草之前想清理掉所有的作物和蔬菜。



照片 2 部分渗漏物直接从化粪池流入河流，有些则进入灌溉蔬菜的水中



照片 3 保罗和戴维指导农民在梯田上种植香根草



照片 4 在旱地、水稻田上种植了香根草



照片 5 在化粪池下面种香根草处理污水，保护河岸。两面各种50m

4. 实施阶段

实施阶段开始时与地方合作者和非政府组织《关注社区环境》一起对一系列项目点进行了考察。以选择最适宜的有代表性的示范点，并成立了一个地方业主工作组，使他们最终能培训申精河流域区的其它农民。东巴厘扶贫项目于 2009 年 4 月引进香根草系统，举办报告会，将香根草系统介绍给每一项目点社区和官员。后来，保罗博士又于 2009 年 4 月下旬作了详细报告。

4.1 为社区业主和当地进行环境保护的非政府组织举办的介绍性研讨会

东巴厘扶贫项目于 3 月 12 日举办了第一届香根草研讨会，采用互动式幻灯片阐明了香根草，及在改

善持续社会和经济发展上的机遇，题目是“香根草技术在亚洲发展银行申精河流域项目上的应用概述”。2m长根系的香根草、从东巴厘项目上新挖出来的草丛和分蘖清晰的展示了香根草系统在水土保持和控制申精河流域侵蚀上的作用。40多位业主和当地非政府代表出席了会议。通过研讨会他们了解了香根草的应用潜力，为发动所有业主参与申精河流域的模范示范活动打下基础。尽快将香根草系统应用于他们生活和生活的持续改善，鼓励东巴厘扶贫项目组实施田间试验，以便将幻灯片上看到的技术在田间实施。

4.2 在选择的2个模范示范项目点进行种植香根草试验

下述于2009年种植的试验激起了所有参与者的热情。在申精河岸边的化粪池处，根据“边学边做，做中学习”的原则，300株香根草于2009年4月初种下。地方社区成员和2位业主负责人参与了种植。在主要梯田上以10株/m的密度种植香根草，然后以化粪池渗漏液浇灌。

在申精河流域上游，在参与模范示范活动的农民土地上，和农民们一起沿侵蚀梯田于2009年4月种植了200株香根草。为沿侵蚀梯田种植香根草做出示范。他们很支持，热情很高。我们注意到农民在梯田边缘种植木薯，我们向他们解释这样不好，在收获时会引起严重水土流失。

所有业主和社区都很受鼓舞，表示他们接受香根草系统，希望在他们地里种上香根草，破除了多年来流传的香根草能造成侵蚀的神话。他们已为自己的家庭做了规划，在收成好了以后，向当地农民出售香根草苗，并用干草覆盖房顶和进行手工编织。

4.3 驱除“香根草造成侵蚀”的神话

在将香根草用于水土保持时，戴维碰到的一个关键问题是香根草在东爪哇的历史情况，人们在100多年前将香根草引入种在火山灰山坡地上生产香精油出口。从未把它作为保护土地的工具。2008年3月就在亚洲开发银行批准了东巴厘扶贫项目在申精河流域模范示范活动后，戴维最初在与印尼政府地区代表和申精河从事环境保护的非政府组织讨论时遭到不少阻力，他们怀疑香根草的效力。他们近来从西爪哇农民那里得到的经验贬低了香根草的价值，因为香根草提取香精油效益不好，但却导致了大量滑坡。因此，他们相信香根草造成侵蚀。

遗憾的是这对香根草的排斥一直延续到2009年初，直到东巴厘扶贫项目进行解释、用事实说明了用于保持土地上的香根草的最佳种植、维护方法，能使得整个土地得到稳固。对于从事香根草香精油产业的农民来说，可以让根系长得更好，效益更佳，蒸馏过程回报可以更高。在驱除了侵蚀神话后，申精河流域农民、地方非政府组织、和地方政府官员深爱香根草系统，使得模范示范活动得以成功进行，并全力投入到规划申精河流域香根草系统模范示范活动的各重要阶段。

4.4 通过申精河业主小组传播香根草系统

香根草研讨会的召开，种植试验的成功以及香根草在社区土地上的生长情况，鼓舞了农民业主在他们地区对香根草进行长期规划和促进。他们的目标是要生产印有香根草T恤衫和帽子，以促进香根草系统扩展到该地区所有农民。他们为自己成为申精河流域香根草技术的首批应用者而骄傲。

4.5 业主们将香根草应用于申精河流域上游森林被砍伐地区

在申精河上游地区，在过去20多年内森林遭到砍伐，种上土豆、胡萝卜等作物，农民要用香根草系统来解决较高山坡地的保护问题。他们充分认识到在他们的有生之年所目睹的退化，有责任确保他们的子女和后代有一较好的未来。他们表示在陡坡侵蚀坡地和山脊不再种植叶类作物，全种上香根草绿篱以及丰产植物如咖啡和多用途树木。他们将香根草视为他们孩子们的将来。

4.6 为社区、非政府组织和官员作报告

我们制作了一个题为“改善作物生产的香根草系统”的幻灯片，将香根草系统介绍给不同的政府部门、社区领导、地方官员和农民。选择该题目主要是为了吸引农村社区，因为农民对他们土地的生产力更加关心，而不是对水土保持本身关心，但强调了水土保持对沉积物的控制和对作物的保护。报告阐明了香根草的特性、香根草系统怎样发挥作用、什么时候应用才最有效。显示香根草是价格低廉、保持水土的最好方法。展示并讨论了香根草在澳大利亚、几个非洲国家、亚洲及拉丁美洲的成功应用情况。为了在当地激起兴趣，将在前几个访问点上所拍摄的照片用来展示如何将香根草种植到他们的土地上。除此之外，种植香根草能使一些作物免遭昆虫危害也在与会者中激起很高兴趣。

我们还介绍了第二个幻灯片，题目是“应用香根草处理被污染的水和土壤”。特别强调了家庭和城市污水的处理。报告显示了香根草的特性，以及香根草是一种价格低廉的、最有效的处理生活污水、市政污水和工业污水的方法，要正确应用。报告展示并讨论了在澳大利亚、几个非洲国家、亚洲及拉丁美洲的成功应用

的例子。为了激起当地的兴趣，以应用在印尼班达和巴厘的污水处理的实例，展示了如何将香根草应用在他们那里。

4.7 就地讨论、示范

为了当地农民和业主的利益，对于那些未能出席报告会的农民专门制作了简化幻灯片带到每个地点并就地进行讨论。我们对他们强调，申精河流域香根草项目的总的目的是要在最初6个月内协调和促进业主和非政府组织推广适当的香根草技术，以便在更长时间内控制水土流失，减少沉积，保护自然资源，引进旱地持续农业系统，以改善农民生活，增加收益。

4.8 在申精河上游旱地、水稻梯田上的种植

模范实施阶段的目的是将水土保持措施融入当地农业生产中。这包括：

- 稳固土质梯田和灌排渠。
- 减少从田间移走的侵蚀物。



照片 6 在梯田上种植水稻和经济作物的时候导致严重水土流失



照片 7 旱地、水稻梯田上已经种上了香根草



照片 8 梯田上种植的香根草（4个月以后）

根状茎，又无匍匐茎，靠分蘖繁殖。它有一个多枝的“海绵状”根束，植株自根束以上长成大丛状。植株茎干挺拔，高0.5~1.5m。根系的主体垂直向地下生长深度约达0.3~0.4m，但是根系的分支形成的强大的纤维状根系可以穿透至土壤的3m深处，伸展范围可达50cm，将土壤紧固起来。它既是旱生植物，又是水生植物，既能经受住极度干旱，亦能忍受长期的浸淹，并能够在pH值范围极宽的环境中存活，似乎无论在任何类型的土壤中均能生长（如沙地、页岩地、砾石地等），土壤肥力高低均无不可。在温度低至-9℃的条件下，其生长亦没有受到影响。

在运营线路中，造成边坡溜塌的主要原因是由于雨水溅击坡面时，会把土壤颗粒打松。之后，径流就会把松的土壤颗粒带走，进而席卷整个未被保护的坡面。将坡面表土侵蚀掉，变成泥浆，流入排水沟。这种由雨水引发的片状侵蚀（片蚀）是一种破坏最严重的侵蚀方式，其结果会引发更加有害的侵蚀形式，如沟蚀，即坡面上留下的爪状冲沟。片蚀使普通植被的根系裸露，当赖以生存的土壤被冲刷殆尽后，连植被本身也会被水流冲走。而利用具有纤维状根系的花木和草类，沿等高线建造植物性绿篱，可以降低径流的流速，将径流分散开来，削弱径流的侵蚀力并迫使径流中夹带的泥沙在绿篱后方沉积下来。如果植物绿篱间距设置得当，径流往坡下流动的速度大大减缓，不会造成进一步的侵蚀后果。香根草防护系统正是因其发达的纤维状根系及生长特性被广泛应用于水土保持中，对防止水土流失，保护边坡稳定具有很好的效用。2008年初，选用香根草在湘桂铁路南环线K773+090~+520段定植后的9个月，堑坡上的香根草已长势良好（照片2），每束香根草露出地面的径干高达1.0~1.5m。通过挖探检查，发现其根系已渗透到地表以下70cm的深度，一个成人用手拔一丛也难将其拔出，并在当年汛期护坡中发挥了作用。

3. 香根草防护的优点分析

香根草建造的植物系统，在水土保持和稳定边坡所发挥的作用与其他防护相比具有以下几个方面的优势：

1) 栽植间距设置得当的香根草可以迅速地形成浓密而持久的绿篱，可以经受住较深径流的冲刷而屹立不倒。使径流流速降低，将其中的泥砂截留下来，并在未来几十年甚至更久地发挥效益。

2) 利用其柔性结构的强大的纤维状根系、强劲的穿透土壤能力和对生长环境的高强适应能力，形成适应于各类土质边坡和自然坡面的地质灾害防护的系统化技术。2008年开通运营的湘桂线南宁南—江西村改造段K810+030~+060左侧的膨胀土缓坡（坡率为1:2~1:4）发生了3次整个堑坡的坍塌。2009年初在该堑坡上定植了香根草，在4、5月份的几场大雨后，堑坡没有出现溜塌，这也证明了它对稳定边坡所发挥的作用。

3) 香根草是多年生长寿植物，其形成的绿篱可以持久地发挥作用，而且种植和维护成本低廉，技术简单。在对K773+090~+520约7500m²的病害坡面采用香根草防护系统整治时，仅需投资15万多元，综合造价不超过25元/m²。如果采用传统的片石护坡防护，需要投资68万元，折合90元/m²。

4) 香根草根部分含有芳香油，可以驱除啮齿动物和蛇类，其余与此类似的害虫也会走避。而段管内许多茅草植被的边坡常因受到老鼠的破坏，引发边坡溜塌危害。

5) 利用植被根系的边坡稳固作用和绿色植物的环境绿化美化功能，将工程治理与环境保护融为一体。

4. 香根草防护种植技术

4.1 坡面整理

自上而下对坡面防护区域的杂物杂草进行清除，对不利于香根草定植和影响系统定植后正常功能发挥的局部地形进行适当修整，填补沟壑，局部加固。

4.2 草苗的定植

香根草苗的定植最好选在湿季刚刚开始之时，这样可以确保定植草苗能充分利用雨水之利。在待植的坡面上通常按行距1m标出各行的等高线，打上短标桩，并沿着短桩标出的等高线。每隔8~10cm挖一个小洞（按这样的间距可以使绿篱形成的速度更快一些），像栽种水稻秧苗一样将一丛草苗插入小洞（每丛平均3~5株）。请注意不要让草根朝上弯曲，同时掌握地下茎入土5~7cm为宜，将草苗压紧在土壤中，浇足定根水（照片3）。在高温的晴天，定植草苗必须掌握在上午十点之前，下午三点之后。



照片2 种植香根草9个月后的效果图



照片3 香根草防护系统实际布置图

