

# 埃塞俄比亚流域管理的历史前景和现状

加迪萨·钦德萨

埃塞俄比亚 迪拉市 迪拉大学农业与自然资源学院自然资源管理系

**摘要：**本文旨在评估埃塞俄比亚流域管理的历史前景和现状。流域管理并不是该国的新概念，因为它拥有从远古时期就开始实践的经验丰富的土著人民。但是，在 20 世纪 70 年代和 80 年代的干旱和随后的灾难性现象之后，营养不良和饥荒问题反复出现之后，这一问题变得尤为突出。土壤侵蚀形式的土地退化通常被认为是造成这一问题的主要原因。因此，前几届政府和其他合作伙伴发起了各种水土保持活动，尽管这些活动大多不令人满意或失败。因为缺乏社区参与、部门驱动和单一媒介方法、无保障的土地保有权、抑制因素和无法管理的规划单位。现任政府从过去的缺点中吸取了教训，然后开始了以社区为基础的参与式流域管理。因此，它在恢复严重退化的土地方面取得了积极成就，并成为当地社区的收入来源。在这里，这并不意味着当前的流域管理实践是完美的，但实际上它存在着各种问题，这些问题将在未来得到解决。例如：工作质量、加强意识创造和能力建设、真正的社区参与、在上下游社区之间公平公平地分享利益。一般而言，流域管理必须从环境健全性、经济可行性和社会可接受性方面进行评估；它应该得到研究和教育机构的支持。

**关键词：**埃塞俄比亚；历史视角；土地退化；当前情景；水土保持；流域管理

## Historical Perspectives and Present Scenarios of Watershed Management in Ethiopia

Gadisa Chimdesa

Department of Natural Resources Management, Collage of Agriculture and Natural Resources, Dilla University, Dilla, Ethiopia

**Abstract:** This paper is aimed to evaluate the historical perspectives and present scenarios of watershed management in Ethiopia. Watershed management is not the new concept of the country because it had highly experienced indigenous peoples those have been practiced from an ancient period. But, it became the prominent after the recurrent malnutrition and famine problems followed the 1970's and 1980's drought and subsequent catastrophic phenomena. Land degradation in the form of soil erosion has been usually considered as the main driving causes of the problem. Thus, the previous governments and other partners have initiated various soil and water conservation activities though they were mostly unsatisfactory or failed. Because there was lack of community participation, sector driven and single medium approach, unsecured land tenure, disincentives and unmanageable planning units. The present government has been taken lessons from the past shortcomings and then it has been initiated participatory community-based watershed management. As a result, it showed positive achievements in rehabilitation of severely degraded land, and it becoming as sources of income for the local communities. Here, it doesn't mean that current watershed management practices are perfect but practically it has various problems that will be solved in the future. For example: working quality, strengthening awareness creation and capacity building, real community participation, equitable and faire sharing benefits between and among upstream-downstream community should be paid attention. In general, watershed management must be evaluated in terms of environmental soundness, economic viability and social acceptability moreover; it should be supported by research and educational institutions.

**Keywords:** Ethiopia; Historical perspectives; Land degradation; Present scenarios; Soil and water conservation; Watershed management

### 1. 引言

土壤侵蚀形式的土地退化被认为是导致埃塞俄比亚反复出现营养不良和饥荒问题的主要因素之一<sup>[1]</sup>。埃塞

俄比亚是土壤侵蚀和土壤养分耗竭程度最高的国家。据估计，超过 50% 的土地受到土壤侵蚀的影响，25% 的土地受到严重侵蚀，4% 的土地不再生产<sup>[2]</sup>。尽管在国

家一级缺乏定期评估和详细研究，但在该国特定地区进行了一些孤立的研究。例如，扎比德希南地区的年土壤流失量为 504.6 吨 / 公顷<sup>[12]</sup>；来自班其玛吉区 118 吨 / 公顷<sup>[3]</sup>；来自东北沃尔加 65.9 吨 / 公顷<sup>[5]</sup>；来自查莱卡湿地集水区 45 吨 / 公顷<sup>[46]</sup>；来自塔纳湖盆地 30 吨 / 公顷<sup>[60]</sup>，来自南沃洛的博雷纳区 26 吨 / 公顷<sup>[1]</sup>。所有这些都超过了 18 吨 / 公顷 / 年的建议土壤损失容限，土壤形成速率范围为 2-22 吨 / 公顷 / 年<sup>[39]</sup>。尽管主要取决于坡度、土壤类型、土地覆盖和降雨强度的性质；埃塞俄比亚的估计土壤流失率为 16 至 300 吨 / 公顷 / 年<sup>[71]</sup>。因此，该国每年损失 1% 至 2% 的作物产量，每年损失 10 亿美元<sup>[64]</sup>。土壤侵蚀不仅有现场影响，也有场外影响。最重要的场外影响是淤积、洪水和下游地区的污染。埃塞俄比亚为水力发电、城市供水和灌溉计划建立的许多水库受到加速沉降的威胁。例如：根据<sup>[45]</sup>，Gilgel Gibe-I 水电站大坝的淤积量为 1.2 至 1.3 t/m<sup>3</sup> / 年，可能会将大坝的预期寿命从 50 年缩短至 20 年。据估计，发源于埃塞俄比亚高地的跨界河流每年向邻国输送约 13 亿吨的泥沙，仅青尼罗河每年就输送 1.31 亿吨的泥沙<sup>[18]</sup>。因此这些都造成了供水短缺，维护和清除沉积物的成本增加，水质下降，水资源和娱乐机会的损失。埃塞俄比亚土地退化有多种相互作用的因素。最直接的原因是土地利用变化和非法开采燃料木材造成的大量森林砍伐、不适当的土地利用和种植制度、过度放牧和边缘土地（陡坡和易受侵蚀的土壤）种植、基础设施扩建、焚烧粪便和作物残余物。鉴于人口快速增长、贫困、土地保有权不安全、气候变化和变化、农民获得农业投入和信贷的机会有限，以及缺乏关于综合土壤和水管理措施的知识，是该国土地退化的最根本原因<sup>[29]、[46]和[1]</sup>。该国的自然特征也极易受到土地退化的影响。埃塞俄比亚的极端地区从最高点（拉斯达申山）的 4620 m.a.s.l. 到世界最低点（达洛尔洼地）的 100 m.b.s.l. 不等。此外，埃塞俄比亚具有巨大的地理多样性，高山崎岖、深谷、切割河谷、起伏平原、广泛的温度和降雨事件、易受侵蚀的土壤类型、各种农业作物类型和土地利用可被视为影响埃塞俄比亚土地退化过程的额外因素<sup>[6]、[69]和[24]</sup>。例如，该国的高地（海拔 1500 m.a.s.l. 以上）部分比低地更易受到侵蚀风险，因为它占该国总面积的 43%，人口的 85%，牛群的 80%，耕地的 95%<sup>[82]</sup>。埃塞俄比亚被认为是极易受气候变化和变化影响的国家之一，因为其经济严重依赖传统的以雨水为生的农业。历史上，它被描绘成一个粮食短缺的国家，其人民和动物经常遭受干旱和洪水。1973 年的严重粮食短缺，以及 1984 年旱灾之后最令人难忘的灾难和饥荒，影响了 870 万人，导致约 100 万人死亡，2006 年德雷达瓦的灾难性洪水就是关键的例子<sup>[59]</sup>。

由于这些影响，埃塞俄比亚政府和非政府组织分别从 1970 年代和 1980 年代开始水土保持和流域开发<sup>[48]</sup>。流域，特别是发展中国家的流域，已得到越来越多的管

理和开发，以保护自然资源，提高农业生产力，从而加强粮食安全和减轻贫困<sup>[38]</sup>。因此，流域背景下的土地和水管理也正在成为埃塞俄比亚<sup>[32]和[70]</sup>的一项核心适应战略。流域可以用不同的方式来定义，但流域的常见定义是流向公共出口的区域<sup>[82]</sup>。该术语与流域或集水区同义。一个分水岭没有明确的规模或大小，因为任何地方的土地都是某个分水岭的一部分。小流域一起形成了一个流域，它们也形成了独特的景观层次，在多个尺度上相互依存。因此，分水岭是指任何地形上划定的区域，这些区域可以收集水，并由具有出口的河流系统排出，周围有山脊线。流域包括所有自然资源（水、土壤和植被）、人、农业系统、牲畜以及各组成部分之间的相互作用。因此，它不仅仅是水文单位，它还是一个生物物理单位和一个社会经济政治单位，用于规划和实施自然资源管理。流域是一种特殊的公共池资源，其中最佳管理要求所有用户协调使用自然资源<sup>[43]</sup>。此外，流域管理是指导和组织流域内土地和其他资源的过程，以提供所需的商品和服务，而不会对土地资源产生不利影响。它不仅保护和养护环境，而且有助于生计安全<sup>[47]和[74]</sup>。因此，流域管理干预措施必须解决埃塞俄比亚土地退化、土壤侵蚀、沉降和土壤肥力丧失的根本原因。然而，该国流域管理的有效性面临着各种有争议的问题和挑战。证据表明，埃塞俄比亚在流域管理原则方面尚未实现，而且自开始以来，基本上仍不令人满意<sup>[48]</sup>。因此，本研讨会论文旨在评估埃塞俄比亚流域管理的历史观点和现状。本文分为五个主要部分，包括埃塞俄比亚流域管理的历史、实践、方法、经验教训和挑战。

## 2. 结果和讨论

### 2.1 流域管理的历史视角

#### 2.1.1. 流域管理历史

流域管理的历史可以追溯到农业开始以来的 5000 年前。人类生活在一个满足其需求的分水岭中，他们一直在操纵水和斜坡，以利于耕种、控制洪水和干旱。在古代，中国的灌溉系统位于黄河岸边和近东三大河流（尼罗河、幼发拉底河和底格里斯河）周围的肥沃新月地带；希腊人和罗马人的城市供水系统；地中海地区景观中的山坡梯田和山坡植树是现代流域管理的先驱<sup>[82]</sup>。现代流域管理的起源可以追溯到 19 世纪末的几个平行和独立的运动。但在 1970 年代和 1980 年代，当流域退化问题首次显现时，这一问题在发展中国家变得突出。在此期间，通过自上而下的规划和特定现场的工程主导方法，优先保护下游资产。但是，由于对上游社区需求的关注较少，这种方法仍然失败。由于这些相对失败，国家和国际机构对流域管理方法进行了重大反思，特别是在 1992 年巴西里约热内卢联合国环境与发展会议地球首脑会议之后。从 20 世纪 90 年代到现在，流域管理行动通常以资源利用生产力、生计改善和减贫目标为目标，而非资源保护。此外，它旨在在基层采取综合、参

与和需求驱动的办法。这种方法通常被称为新一代流域管理计划。埃塞俄比亚流域管理的历史视角与其他发展中国家几乎相同。证据表明，流域管理举措的历史可以追溯到 20 世纪 70 年代。在 1972/73 年严重干旱之前，人们就认识到需要以土壤侵蚀问题的形式解决土地退化问题。1970 年，农业部下设水土保持司。干旱之后，该国更加重视水土保持工作。水土保持部门发展成为社区森林和水土保持部门。在国际机构和非政府组织的帮助下，广泛的水土保持活动，如：石堤和土堤、山坡梯田、区域围封、建立树木苗圃和通过以工换粮种植树木，已扩展到该国许多地区。然而，最终还是失败了，因为以工换粮被中断了，大多数参与的农民都不愿意维护那些已经建立起来的土地，甚至其中一些人将这些建筑从他们的土地上拆除。在埃塞俄比亚，1984/1985 年干旱之后，1980 年代开始规划流域开发。其目的是通过在流域范围内实施自然资源保护和其他发展计划，支持农村土地恢复。当时，共有 116 个流域，面积约 150 万公顷，采取了不同的水土保持措施。但是，由于缺乏有效的社区参与，对创建的资产的责任感有限，以及规划单位无法管理，这些大规模努力也大多不令人满意 [48]。从这一经验中吸取的经验教训鼓励农业部和粮农组织等支持机构在自下而上的基础上，采用较小的单位并遵循基于社区的方法，启动试点流域规划方法。此外，他们还还为发展机构编制了基于社区的参与性流域规划准则。2005 年发布的以社区为基础的参与式流域规划指南就是一个关键的例子，该指南目前仍在全国范围内作为实践指南。这被认为是埃塞俄比亚流域发展参与式规划方法演变的第一步。到 1990 年底，埃塞俄比亚的流域开发已日益得到管理和发展，以减轻贫困和保护环境。今天，全国几乎所有地区的流域管理都发生了大规模的变化。流域管理已演变为一种综合发展理念，旨在可持续和高效地利用自然资源，造福当地社区，特别关注农村贫困人口 [70] 和 [36]。事实上，传统上，流域管理的做法在埃塞俄比亚并不是一个新概念，因为即使在古代，也有许多经验丰富的土著人民从事流域管理活动。除其他外，以下章节介绍了该国的一些土著知识民族。

### 2.1.2. 本土知识在流域管理中的作用

#### i. 格迪欧土著农林系统

格迪欧区是自然文明和文化文明完美结合的地方。它通常被称为农林区。根据 [66] 痕迹，格迪欧土著农林系统的历史发展可以追溯到新石器时代（5000 年）。它是通过驯化天然林和加强农业而发展起来的。见图 1：格迪欧土著农林做法。土著农林系统分布在裂谷断崖沿线的破碎山脉和丘陵上，超过 69% 分布在高达 107% [19] 的非常陡峭的斜坡上，该景观承载着 1300 人/km<sup>2</sup> 的人口，是非洲人口密度最高的地区之一 [54]。令人惊讶的是，盖迪欧人可以通过传统的芭蕾系统来维持和保护他们的自然景观和文化。几个世纪以来，这一制度也使农民在

粮食和木材安全方面自力更生，而不失去环境服务。该地区树木和其他多年生物种的高度多样性为减少生产风险和提供小农适应气候变化的能力提供了粮食多样化选择。与其他农林实践一样，它们在碳封存和减少相邻天然林砍伐和土壤侵蚀压力方面也具有巨大潜力 [37]。



图 1. 格迪欧土著农林实践。

事实上，由于各种人类和自然挑战，这种土著知识的趋势正在下降。例如：由于人口快速增长 [61]，该地区土地短缺严重，由于学校教育、宗教、土地分割等原因，父母向年轻人传授土著知识的比率下降 [4]。迄今为止，格迪欧土著农林系统可以成为人口密度和山区景观较高的国家的最佳范例，使他们学会如何将人口压力与可持续生产和保护相协调。这也表明了如何在崎岖的地形中管理分水岭。

#### ii. 孔索土著山坡梯田

孔索人对梯田梯田的土著知识可以追溯到 400 多年前。他们指出了人类如何努力利用和控制敌对环境。他们建造的梯田是为了防止水土流失，收集和排放水，梯田也用于农业活动。社区中的土著土壤保护机制体现在他们的文化中，作为他们在气候变化中生存策略的手段 [84]。这种富有创意的土著和高贵的工作文化使科索人于 1995 年获得联合国奖，他们的景观于 2010 年被联合国教科文组织认定并登记为文化遗产。因此，这些本土知识可以作为流域管理实践的优秀经验，特别是山坡梯田。见图 2：孔索土著山坡阶地做法。



图 2. 孔索土著山坡阶地做法。

#### iii. 博拉纳奥罗莫土著自然资源管理

加达制度是奥罗莫人的土著民主社会政治制度。目前尚不清楚该系统是何时以及如何出现的，但 Xayyaa (Tiya) 错综复杂的弧形石头标志着公元前 1249 年的加达统治。在田园社区，特别是在博拉纳，加达系统的许多元素仍然存在 [13]。关于自然资源管理和冲突解决机制的习惯法 (SeeraGadaa) 就是一个重要的例子。因此，博拉纳社区有管理其水资源和牧场的特殊规则和条例。

传统上，每个博拉纳人都有权在其区域内的任何地方放牧其牲畜，但水源的可及性和可用性是界定放牧区域的主要限制因素。博拉纳明确定义了各种水源的权利，如水井、池塘和河流<sup>[20]</sup>。见图3：博拉纳奥罗莫传统深井（图拉斯）。该地区有九组传统深井，即使在非常严重的干旱情况下，全年都有水。



图3. 博拉纳奥罗莫传统深井（图拉斯）。

这也表明了如何整合这些社区以减轻几个世纪以来干旱的影响<sup>[40]</sup>。水井（eelaa）由部族团体的理事会高度管理和运营，该理事会包括一名退休的特别顾问或个人（hayuu）、部族长老或特别信使的地方血统（jallaba）、每口水井的受托人（abbaakonfii）、用水和维护协调员（abbaaheregaa）和其他成员。另一方面，博拉纳牧民的土著知识和经验在管理牧场方面发挥了巨大作用，根据可用的饲料和水资源以及牛群群体，操纵牛群的季节性流动和牛群分割策略<sup>[42]</sup>。正如同一作者所指出的那样，博拉纳牧民将他们的牛群分为两个群体，即 loon warraa 和 loon foora。第一组主要包括哺乳期奶牛、幼牛犊、体弱多病的动物以及优先交配的公牛，它们必须在其通常的居住区（kaloo）附近生活和放牧，而第二组则占了这群牛群的较大比例，包括非哺乳期奶牛和其他公牛，它们必须离开通常的牧场，在远处放牧。这种畜群季节性流动和分割畜群的策略具有重要的劳动力、安全和生态影响。放牧资源的管理主要由长老理事会（Jaarsa Deedhaa）完成<sup>[22]</sup>。总体而言，博拉纳的政治体系由科拉议会组成，通常分为两个级别。第一次会议是在宗族基础上召开的，这样的会议更有约束力，在这样的会议上达成的决定更容易执行。同时，可根据领土，特别是放牧问题（Koradheedaa），或根据 Madda、Reera、Olla 井上的用户群体（Koraeeelaa），甚至在这些地区之外召开集会。一旦达成普遍共识，这些级别的决定就会得到执行。第二级议会是古米·加约的泛博拉纳总议会，它

是最高的司法、正式和立法机构，每八年举行一次会议，由在任者以及所有在世的、退休的阿巴·加达出席，以颁布博拉纳的总体法律。古米·加约颁布的习惯法在博拉纳地区的各级都具有约束力、执行和遵守。需要颁布的其他法律和需要修改的旧法律在每八年举行一次的古米·加约大会上进行讨论和修改。总的来说，埃塞俄比亚对流域环境中的自然资源管理有着广泛的历史观点。上述社区和该国其他社区的土著知识和经验可以成为世界其他国家的重要榜样。不幸的是，该国政府系统以前的独特哲学和实践变化造成了政治不稳定、冲突和不确定性、心理障碍，并破坏了人民的这种决定性的本土知识。由于这一事实，尽管一些天才社区得到了锻炼和保护，但人们的土著知识和经验一直不为人知，并被削弱。因此，我们必须搜索、公布和扩大此类创意作品，它们必须与科学知识相结合。

## 2.2 流域管理现状

“现在”一词表示埃塞俄比亚联邦民主共和国（FDRE）政府自1991年以来的流域管理观点。在1991年的政治变革期间，当地社区高度移除和破坏了大量的森林区域和水土保持计划，因为以前的方法没有像重视生态健全性和技术可行性一样重视经济可行性和社会可接受性。因为，以前的制度引入了土地保有权不安全因素，这严重影响了该国长期投资的产权和自然资源的可持续利用<sup>[30]</sup>。考虑到这些悖论，现政府一直在努力发展可持续的自然资源管理和利用。1995年《埃塞俄比亚联邦共和国宪法》第40条第3款重申，“农村和城市土地以及所有自然资源的所有权完全属于埃塞俄比亚国家和人民。土地是埃塞俄比亚国家、民族和人民的共同财产，不得出售或以其他方式交换。然而，宪法和随后的公告允许获得、使用、转让、转让、遗赠和要求补偿其土地所有权的权利。土地管理已经下放给地方政府，他们被确认拥有自己的土地管理和土地使用公告。政府还鼓励人民参与任何发展计划。农业发展主导的工业化（ADLI）是该国经济政策的中心支柱。农村地区小农、雨养、传统和自给农业一直是经济绩效和减贫的支柱。农业部门占国内生产总值的45%，贡献了90%的出口，雇用了全国85%的劳动力。实现粮食安全、提高生产力和可持续自然资源管理仍然是该国的一个关键问题。到1990年底，流域开发已日益得到管理和发展，以减轻贫困和保护环境。与以前的土地恢复举措相比，重点放在家庭创收活动和将退化景观转化为生产性土地的创新方法上<sup>[70]</sup>。2005年，埃塞俄比亚开始通过生产安全网方案（PSNP）实施更全面的粮食安全办法，其中，长期粮食无保障家庭的粮食和现金转移更加可预测，特别是通过社区参与式流域开发，重新投入公共工作。例如，在2014/15年（GTP一期结束时），通过社区流域开发计划恢复的土地面积和开发的土地面积分别扩大到1170万公顷和1216万公顷<sup>[28]</sup>。除其他项目外，目前有关流

域管理活动的自由劳动力大规模社会运动可能是可持续农业自然资源管理的重要范例。因此，需要审查埃塞俄比亚流域管理的当前做法、方法、经验教训和挑战。

### 2.2.1 流域管理实践

#### i. 物理水土保持

物理水土保持是一种旨在通过缩短斜坡长度和降低坡度来降低地表径流速度和减少土壤侵蚀的方法。它们还旨在在需要时保留水或安全地处理多余的径流。这些结构主要包括不同类型的堤岸、阶地、淤地坝、引水（截水沟、水道）和集水结构（微型水池）。这些技术在传统上已经实施了400多年，其中一些技术在40年后被引入现代技术<sup>[21]</sup>。此外，该国各地广泛采用了不同类型的堤岸。堤岸是类似路堤的结构：它们可以是等高线或分级堤岸，其目的是在干旱地区保留水，或分别处理来自潮湿地区的多余径流。根据建造堤岸所用的材料，可以是土壤、石头和石面土堤。此外，如果土壤向上移动，其下侧有一个盆地，则堤岸可以是范雅居（斯瓦希里语中的意思是“向上扔土”）。范雅居堤岸是耕地中正在建设的主要结构。见图4、5和6：不同类型的堤岸（来源：<sup>[21]</sup>）。

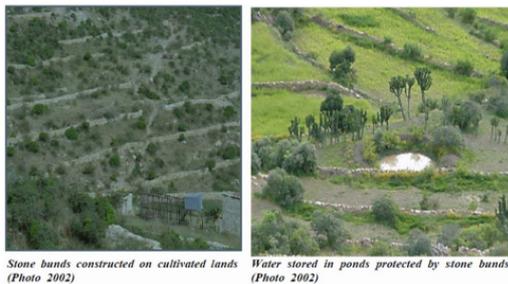


图4. 等高线石堤（Enderta Woreda）。



图5. 分级土堤和中继截水沟（Lemo Woreda、Hadiya）。



图6. 石面土堤（Harerghie, Oromiya）。

尽管在过去几十年中广泛引入了不同的水土保持结

构，但这些措施的持续实施和使用并没有达到预期。这是由于对可能影响采取这些措施的主要因素缺乏理解。见图7：<sup>[12]</sup>中采用的水土保持措施的影响因素。对侵蚀问题和技术盈利能力的认知水平低可能是主要因素<sup>[7]</sup>和<sup>[67]</sup>。缺乏意识、较少的参与和工作经验，以及缺乏激励措施，也使得农民没有将这些方法付诸实践并维护结构<sup>[62]</sup>。此外，应用水土保持结构的主要制约因素是社会经济和生物物理因素。例如：土地保有权不安全、土地碎片化、劳动力短缺、无能力、文盲和农场外收入是主要的社会经济因素；农业生态位置和耕地坡度、土壤类型、地块大小和农田与居住地的距离是生物物理因素的主要决定因素。获得推广服务和教育、技术支持和资源捐赠、获得信贷以及水土保持项目、研究和开发组织的存在也是影响水土保持措施采取的因素<sup>[63]</sup>和<sup>[8]</sup>。因此，需要确保埃塞俄比亚采取可持续的水土保持措施。不同的研究表明，应当既考虑现代科学知识，也考虑本土知识；应当注意目标群体的生物物理因素和社会经济特征；它需要在规划、实施和评估阶段加强提高认识、能力建设和真正的社区参与，以确保可持续的保护做法<sup>[23]</sup>、<sup>[71]</sup>、<sup>[11]</sup>、<sup>[36]</sup>和<sup>[77]</sup>。事实上，各种证据表明，水土保持结构不仅保护了土壤侵蚀和养分耗竭，而且对土壤财产具有显著的积极影响。例如：根据<sup>[81]</sup>的研究表明，与奥罗米亚地区西肖亚区 Goromti 流域的非保护农田相比，具有范雅居结构的农田的土壤有机碳和总氮更高，容重更低。这可以通过改善土壤养分状况，从而提高农业生产力，从而使农民受益。综合土地管理计划也对提高小农的作物生产力和收入作出了重大贡献。例如：与奥罗米亚地区西哈拉吉区的非参与土地管理计划的家庭相比，参与土地管理项目的家庭平均每公顷作物产值增加8.3%，家庭总收入增加21.2%<sup>[83]</sup>。由于安装了侵蚀控制结构（主要是石堤），埃塞俄比亚中裂谷的总土壤损失减少了63.8%<sup>[24]</sup>。此外，在实施范雅居堤岸建设后，产量增加了22%，未种植任何作物的土地目前已在埃塞俄比亚南部沃莱塔区的古努诺地区种植了约800公斤/公顷的红豆<sup>[2]</sup>。另一方面，由于水土保持措施，径流量可能会减少，地下水可用性也会增加。例如：自1993年以来，在提格雷东部地区的门达集水区，在综合水土保持干预措施后，径流量从26.88%减少到17.19%，地下水补给量从1.43%增加到19.04%<sup>[72]</sup>。一般来说，如果结构性水土保持措施与生物或农业措施相结合，则更有效。参见下图7：<sup>[18]</sup>中采用的综合SWC措施在退化土地恢复中的有效性概念框架。考虑到这一点，埃塞俄比亚实施了大量的植树造林和再造林做法，如下一节所述。

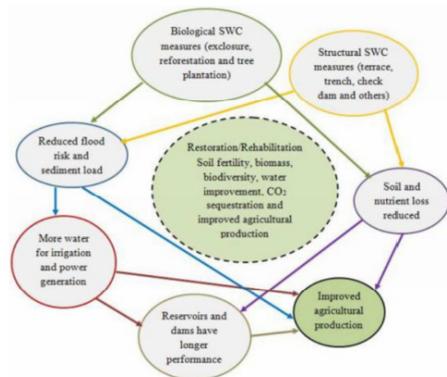


图 7. 综合 SWC 措施的概念框架。

### ii. 生物水土保持

生物水土保持措施主要包括植树造林或再造林。植被具有治疗和保护价值。埃塞俄比亚的植树活动由来已久。根据历史记录，15 世纪初，根据泽拉·雅科布国王（1434-1468 年）的命令，植树造林开始了，但当梅尼利克二世（1889-1913 年）寻求缓解首都亚的斯亚贝巴木材和建筑木材短缺的解决方案时，使用引进树种（澳大利亚桉树）的现代植树开始了<sup>[10]</sup>。桉树品种在埃塞俄比亚被广泛引入，并因其快速生长和对各种条件的适应性而成为首选，目前埃塞俄比亚约有 70 种桉树<sup>[56]</sup>。德格时期，大规模的社区种植园迅速扩张。在该制度结束时，大约有 162000 公顷的人工林和 36000 公顷的城市燃料木材种植园，主要是外来树种。尽管取得了显著的成就，但这些成就已经证明是不可持续的。由于抑制因素、当地社区缺乏积极参与以及土地保有权不安全，这些种植园中的许多种植园建立得很差，很少得到维护，并且在政府更迭时被摧毁<sup>[56]</sup>和<sup>[14]</sup>。从这些经验教训中，现政府（FDRE）调整了不同的战略和方法，以使用户对森林资源拥有更大的决策权。1995 年，《宪法》及其后的国家经济政策和战略被确认为自然资源管理是可持续发展的关键先决条件。例如：第 92 条主要指出“环境问题”。尽管宪法中没有关于增加森林覆盖率的具体规定，但一些现有政策和法律（农村土地、环境、能源、投资、野生动物等）间接促进了埃塞俄比亚森林覆盖率增加<sup>[44]</sup>。2007 年，部长理事会在第 542/2007 号公告中通过了一项森林政策，考虑到森林对国家经济、粮食安全和可持续发展的重要性，该政策对森林发展和保护给予了应有的关注<sup>[26]</sup>。在这份政策和战略文件中，有三项政策声明与森林覆盖率的增加有直接关系。这些是：私人森林开发和养护；开发和传播技术；促进森林营销发展。许多联邦和地区办事处参与了与林业相关的项目和计划。例如：参与式森林管理（PFM）、生产安全网计划（PSNP）、可持续土地管理（SLM）和管理环境资源以实现向可持续生计的过渡（MERET）项目、农业部门支持计划（ASSP）、农业增长计划（AGP）、减少毁林和森林退化排放（REDD）等。国际和地方非政府组织也积极参与了森林发展，即：GTZ、非洲 FARM、埃塞

俄比亚萨赫勒 SOS 等。粮食计划署、粮农组织、瑞典国际开发署、世界银行、非洲开发银行等国际机构在这方面发挥了重要作用。因此，现任政府不仅照顾了剩余的天然林，而且还倡导和鼓励人们种植多用途树种。此外，林业被确定为该国气候适应性绿色经济（CRGE）战略的四大支柱之一。这一优先战略旨在保护和重建森林，为其经济和生态系统服务，包括碳储量<sup>[27]</sup>。生态系统方法作为综合自然资源管理的中心战略很早就出现了，通过公平分享利益促进保护和可持续利用<sup>[32]</sup>。这些活动是在流域范围内通过植树造林、再造林和森林管理开展的。在这样做的过程中，广泛的生物物理、制度、社会经济和家庭层面的因素对树木种植投资决策的采纳产生了关键影响。例如：土地保有量、土地保有权保障、家庭规模、生产劳动力可用性、教育、收入和信贷渠道、年龄、对森林砍伐的认知程度可能是当地土地使用者决定植树的决定因素<sup>[8]</sup>、<sup>[16]</sup>、<sup>[19]</sup>、<sup>[86]</sup>、<sup>[78]</sup>和<sup>[17]</sup>。根据最近的数据，约 1150 万公顷的埃塞俄比亚土地被森林覆盖，其中种植面积从 2000 年的 509422 公顷增加到 2015 年的 972000 公顷，增长了 47.6%<sup>[25]</sup>。尽管该国通过大规模流域管理计划增加了种植面积，但农业用地的扩张、定居计划、大量投资和其他开发活动都在剩余天然林地的费用范围内使用<sup>[15]</sup>和<sup>[10]</sup>。

### iii. 区域隔离

区域关闭涉及保护和休耕严重退化的土地，以恢复其生产能力。这可以通过自然恢复或通过额外的植物和结构保护措施来加强。因此，埃塞俄比亚已推动建立区域封闭，作为控制流域退化和恢复自然植被的战略。2014/15 年，该国在关闭状态下恢复的土地面积约为 1170 万公顷<sup>[25]</sup>。各种研究结果表明，与埃塞俄比亚退化土地恢复的其他方法相比，区域围栏非常有利、有效和乐观<sup>[52]</sup>、<sup>[80]</sup>和<sup>[53]</sup>。由于区域封闭是快速、廉价和宽松的技术。它可以有效地改善土壤财产和养分含量<sup>[80]</sup>和<sup>[50]</sup>。它还可以有效地恢复树木、草本和草的物种组成和生物量生产<sup>[41]</sup>和<sup>[49]</sup>。如<sup>[33]</sup>所示，区域围栏是允许退化土地恢复的重要政策工具。在采取流域管理干预措施进行区域封控后，奥罗米亚州西舍瓦区丹迪保护区的加莱萨流域的蜂蜜总产量几乎增加了两倍，年收入增加了 6.5 倍<sup>[73]</sup>。总的来说，区域围栏已成为埃塞俄比亚产生生态和社会经济效益的重要贡献。但有时他们会限制公共资源的使用；在这种情况下，它高度要求确保当地社区的社会经济福利，同时维护流域内的自然资源<sup>[57]</sup>。事实上，埃塞俄比亚的流域管理并非没有挑战和限制；它是从经验和机会中发展出来的。

### 2.2.2. 流域管理面临的挑战

在过去，存在着不同的挑战、制约因素和争议，这些挑战、制约和争议对埃塞俄比亚可持续流域管理的干预质量和成功做法的推广产生了负面影响。一些重要的约束条件描述如下：

社区参与不足：自上而下和僵化的规划方法被忽视了当地社区的参与，其主要集中于技术和物理工程，而没有考虑经济可行性和社会可接受性。缺乏认识和将引进的做法与土著知识适当结合，限制了农民的参与意愿，也减少了对所创造资产的责任感。由于这一事实，在政治变革期间，森林面积很大；水土保持结构被该国当地社区高度拆除和破坏<sup>[55]、[62]和[75]</sup>。

政策、立法和实施限制：历史上，埃塞俄比亚制定了许多重要的政策和战略，尽管这本身并不是目的。只有在适当实施的情况下，它们才能得到重视。政策和战略的执行不力仍然是一个主要制约因素，阻碍了埃塞俄比亚资源管理的有效和可持续做法的正确实施<sup>[15]、[70]和[10]</sup>。各学科和相关机构之间的联系薄弱：存在单一的媒介重点和部门驱动的方法，它们不可能是综合的和多部门的方法。研究人员、推广中心和教育机构之间的协调也很差，这对研究人员向当地专家和当地社区，特别是农民的技术开发和转让产生了不利影响。此外，政府机构的频繁重组导致工作人员更替、浪费机构能力以及活动和举措的中断。在这方面，MoARD和世界银行还表示，这些都会破坏该国成功的可持续环境管理做法的正确实施和推广。

缺乏专业和技术标准：技术干预没有得到对话/谈判进程的支持。修建物理土壤和水结构被认为是阻止土地退化的唯一主要解决方案。甚至SWC结构的选择标准和设计参数也没有按要求考虑。不幸的是，人们主要关注的是干预措施的数量/配额，而不是其质量、标准、可持续性以及其他土壤和土地管理实践的结合<sup>[6]</sup>。此外，有迹象表明，已指派非专业人员开展自然资源管理活动。

其他社会经济和生物物理方面的挑战：有许多社会经济和物理方面的制约因素，阻碍了投资和维持克埃埃塞俄比亚土地退化的适当做法的决定。除其他因素外，贫困、人口增长、土地利用变化、土地短缺、森林砍伐、气候变化（干旱和洪水）以及其他因素往往对该国流域管理做法的可持续性产生负面影响。

### 2.2.3. 流域管理的经验教训

现任政府一直在从过去的缺点中吸取教训。因此，它启动了基于自下而上和较小单位的社区综合流域管理方法。与过去的流域开发工作不同，社区积极参与问题识别、规划、技术和治疗选择、设计、社区条例制定、实施、监测、评估和维护干预措施<sup>[34]和[58]</sup>。然后，流域开始产生积极的结果，并成为了解环境问题和恢复埃塞俄比亚严重退化土地的实用模型<sup>[70]</sup>。流域管理正在成为控制径流、减少土壤侵蚀和相关下游淤积的有效和快速反应。目前，流域管理做法不仅是为了保护和恢复严重退化的土地，而且有助于提高农业产量、粮食和收入来源多样化、减少移民和改善生物多样性<sup>[68]</sup>。由于这些成就，当地社区认识到流域管理的重要性，他们愿意投资

并参与未来的流域开发。

### 2.2.4. 流域管理的机遇

目前，埃塞俄比亚也有机会帮助改善流域管理干预措施并推广成功做法。这些机会可能如下。

- 存在良好的政策和战略（环境和土地保有权政策）
- 社区流域管理的良好开端和经验
- 更好的机构设置和研究系统
- 相关组织的整合
- 土著知识和科学技术的可用性
- 捐助者支持和发展伙伴的存在

因此，除了通过流域管理实践实施这些雄心勃勃的应对气候变化的绿色经济战略外，它还必须利用该国的这些机会<sup>[70]和[6]</sup>。

### 2.2.5. 流域管理争议

在全球范围内，人们对流域管理计划的有效性提出了许多有争议的重要问题。例如，根据<sup>[65]</sup>，以下有争议的问题也应在埃塞俄比亚背景下进行审查。这些问题是：

1. 谁应该从分水岭计划中获得最大利益？
2. 是否对参与分水岭计划的人给予了更多奖励？
3. 强调哪种类型的工作；结构或植物/康复或预防？
4. 在什么级别进行流域规划；在农场或流域层面？
5. 综合流域应该走多远？

从这些问题中，我们可以理解，流域管理计划是可持续的，前提是必须考虑上游和下游的联系和利益，并保持保护、生产和发展之间的最佳平衡。此外，自然流域边界和行政边界的不合适也是另一个问题，尤其是在埃塞俄比亚。因此，结合先前相关研究的结果，它还提供了未来的额外调查。

### 2.3. 过去和现在流域管理的比较

为了总结，使用下表显示了过去和现在流域管理方法、战略、机构、活动和结果之间的比较和对比。见表1：过去和现在流域管理方法和成果的比较。尽管目前的做法比以前更好，但对现任政府提出了各种批评。例如由于大规模投资、定居方案和其他发展活动而抢夺土地；SWC活动主要在山区和社区土地（迁地）而非个体农场（原地）实施，SWC措施整合较少（结构干预仅限于生物支持），结构设计和维护等工作质量以及幼苗的存活率受到质疑，因此必须注意上游和下游社区之间的公平和公平分享利益。

T. No	Approaches in the past (Before 1991)	Approaches at the Present (Since 1991)
1	Reactive adaptation (actions taken after the initial impacts like land degradation, drought and famine)	Anticipatory adaptation and mitigation strategies (actions have been taken before impacts may become apparent) eg. CKEE
2	There was unsecured land tenure policy	It has been enhanced land tenure security through certification program
3	Lack of an adequate institutional arrangements and it entrusted to the donors	Better institutional setup, integration of concerned organizations and research systems eg. Basin Authority, MoEPCC
4	Top-down planning, inflexible and less prototypes	Both top-down and bottom-up planning approaches, flexible at local level, prototype and scaling up strategies
5	Larger planning unit with disrespect of watershed logic and agro-ecological potential	Smaller unit, micro-watershed, agro-ecological characteristics and land use types have been used into consideration
6	Focused on on-site effects, short term projects with food/cash for work incentives	It has been considered both on-site and off-site effects and long-term programmes (PNSP, SLIM, AGP etc.) and it also implemented through free labour massive social mobilization
7	It was focused on sector driven and single medium	It focusing on multi-sectoral, multi-disciplinary and integrated
8	Technical interventions were the primary focus and it was not supported by dialogue/negotiation process	The economic viability, social acceptability and ecological soundness has been paid attention as the same as technical feasibility
9	Less attention was paid to the needs communities	It paid attention to the spatial and temporal interactions due to soil erosion, siltation and flooding
10	Less admiration was given to the local or indigenous experiences/knowledge	Attention has been given to the local or indigenous experiences/knowledge as the same to scientific knowledge
11	Lack of effective community participation and limited sense of responsibility over asset created	It has been initiated participatory planning and involvement of community-based organisations and them it shows the positive results

Source: the author (2016)

表1. 过去和现在流域管理方法的比较。

### 3. 结论和建议

埃塞俄比亚土地退化有多种相互作用的因素。土地利用变化、大量砍伐森林、过度放牧、土地利用不当、基础设施扩建、焚烧粪便和农作物残留物是最直接的原因；而人口快速增长、贫困、土地保有权不安全和气候变化是主要的间接原因。该国的自然现象也高度暴露于土地退化，因为它有崎岖的山脉、深谷和切割的河谷、起伏的平原、广泛的温度和降雨事件。另一方面，高地地区高度集中的生活方式和依赖雨水的农业，使该国极易受到土地退化和后续问题的影响。

因此，流域管理旨在解决问题的根源。但是，以前的流域管理方法不令人满意或仍然失败，主要原因是缺乏社区参与，忽视了土著知识、土地保有权不安全、阻碍因素和无法管理的规划单位。现任政府一直从过去的不足中吸取教训，并启动了以社区为基础的参与式流域管理。事实上，埃塞俄比亚社会动员所采用的大规模流域管理做法在恢复严重退化的土地方面取得了积极成果，并有助于提高农业生产力和多样性和收入来源。在这里，这并不意味着当前的流域管理实践是完美的，但实际上，未来会有各种问题需要解决。为确保埃塞俄比亚流域管理的可持续性，应考虑流域的生物物理和社会经济特征以及上下游联系。任何旨在在流域实施的干预措施都应采用综合、灵活、多部门和多学科的方法；科学知识和本土知识应得到同等重视；还需要注意加强提高认识、能力建设、真正的社区参与和公平的利益分享。一般而言，必须从环境健全性、经济可行性和社会可接受性方面评估流域管理做法的有效性。此外，他们应该得到研究和教育机构的支持。

#### 参考文献

[1] Abate Shiferaw (2011). Evaluating the Land Use and Land Cover Dynamics in Borena Woreda of South Wollo Highlands, Ethiopia: *Journal of Sustainable Development in Africa*: (Volume 13, No.1, 2011).

[2] Abay Ayalew (2011). Construction of Soil Conservation Structures for improvement of crops and soil productivity in the Southern Ethiopia: *Journal of Env't. and Earth Sc.*, Vol 1, No. 1.

[3] Abebe Mengaw Wubie (2015). GIS Based Land Degradation Assessment for Sustainable Land Management: The Case of Bench Maji Zone, Ethiopia, Africa Zone, Ethiopia, Africa. *Intern. Journ. of Research and Innovations in Earth Science*: Vol. 2 (2) 2394-1375.

[4] Abiyot Legesse, Bogale Teferi and Axel B. (2013). Indigenous agroforestry knowledge transmission and young people's participation in agroforestry practices: The case of Wonago Woreda, Gedeo Zone, Southern Ethiopia. *Acta Geographica - Trondheim*: Serie A, Nr. 26, No. 26.

[5] Adugna A., Abegaz A. and Cerda A. (2015). Soil

erosion assessment and control in Northeast Wollega, Ethiopia. *Solid Earth Discuss.*, 7, 3511 - 3540. Doi: 10.5194/sed-7-3511-2015.

[6] Adugnaw Birhanu (2014). Environmental Degradation and Management in Ethiopian Highlands: Review of Lessons Learned. *International Journal of Environmental Protection and Policy*, Vol. 2, No. 1, 2014, pp. 24-34. doi: 10.11648/j.ijepp.20140201.14.

[7] Adugnaw Birhanu and Desalew Meseret (2013). Structural Soil and Water Conservation Practices in Farta District, North Western Ethiopia: An Investigation on Factors Influencing Continued Use. *Sci. Technol. Arts Res. J.*, Oct-Dec 2013, 2 (4): 114-121.

[8] Akalu Teshome, Graaff J. and Menale Kassie (2016). Household-Level Determinants of Soil and Water Conservation Adoption Phases: Evidence from North-Western Ethiopian Highlands: *Environmental Management*; 57: 620 - 636. DOI 10.1007/s00267-015 0635-5.

[9] Alemu Mekonnen and Abebe Damte (2011). Private Trees as Household Assets and Determinants of Tree-Growing Behaviour in Rural Ethiopia: Environment for Development, Discussion Paper Series. Efd DP 11-14.

[10] Amogne Asfaw Eshetu (2014). Forest resource management systems in Ethiopia: Historical perspective. *International Journal of Biodiversity and Conservation*, Vol. 6 (2), 121-131.

[11] Aklilu Amsalu and Graaff J. (2007). Determinants of adoption and continued use of stone terraces for soil and water conservation in an Ethiopian highland watershed: *Ecological Economics* 61 (2007), 294-302.

[12] Amsalu T. and Mengaw A. (2014) GIS Based Soil Loss Estimation Using RUSLE Model: The Case of Jabi Tehinan Woreda, ANRS, Ethiopia. *Natural Resources*, 5, 616-626. <http://dx.doi.org/10.4236/nr.2014.511054>

[13] Asafa Jalata (2010). "Oromo Peoplehood: Historical and Cultural Overview" : Sociology Publications and Other Works. [http://trace.tennessee.edu/utk\\_socopubs/6](http://trace.tennessee.edu/utk_socopubs/6).

[14] Badege Bishaw (2009). Deforestation and Land Degradation in the Ethiopian Highlands: A Strategy for Physical Recovery: *Ethiopian e-journal for research and innovation foresight*, Vol. 1, No 1, pp 5-18.

[15] Bekele M., Gebre Y., Mohammed Z., Zewdie S., Tebikew Y., Brockhaus M. and Kassa H. (2015). The context of REDD+ in Ethiopia: Drivers, agents and institutions, Occasional Paper 127. Bogor, Indonesia: CIFOR.

[16] Berhan Gessesse, Woldeamlak Bewket, and Bräuning A. (2016). Determinants of farmers' tree-planting

investment decisions as a degraded landscape management strategy in the central highlands of Ethiopia: *Solid Earth*, 7, 639 - 650, 2016.

[17] Berhanu Gebremedhin and Swinton S. M. (2003). Investment in soil conservation in northern Ethiopia: the role of land tenure security and public programs. *Agricultural Economics* 29 (2003) 69 - 84.

[18] Binyam Alemu and Desale Kidane (2014). The Implication of Integrated Watershed Management for Rehabilitation of Degraded Lands: Case Study of Ethiopian Highlands. *Journal of Agriculture and Biodiversity Research*, Vol. 3, Issue 6, pp. 78-90.

[19] Birhane G/Hiwot and Melesse Maryo (2015). Evaluation of Land Use Patterns across Agro-Ecological and Slope Classes using GIS and Remote Sensing: The Case of Gedeo Zone, Southern Ethiopia: *International Journal of Advanced Remote Sensing and GIS*. Volume 4, Issue 1, pp. 1385-1399.

[20] Boku Tache and Ben Irwin (2003). Traditional institutions, multiple stakeholders and modern perspectives in common property: Accompanying change within Borana pastoral systems; securing the commons No. 4.

[21] Daniel Danano Dale (editor.), (2010). Sustainable Land Management Technologies and Approaches in Ethiopia: The Federal Democratic Republic of Ethiopia Ministry of Agriculture and Rural Development; EthiOCAT 2010, Addis Abeba, Ethiopia.

[22] Daoud Tari and James Pattison (2014). Evolving Customary Institutions in the Dry lands: An opportunity for devolved natural resource governance in Kenya? Issue Paper. IIED, London.

[23] Debebe Weldemariam, Melaku Kebede, Menfese Tadesse and Tesfaye Gebre (2013). Farmers' perceptions and participation on Mechanical soil and water conservation techniques in Kembata Tembaro Zone: the Case of Kachabirra Woreda, Ethiopia: *International Journal of Advanced Structures and Geotechnical Engi.*, Vol. 02, No. 04.

[24] Derege Meshesha, Tsunekawa A., Tsubo M., and Nigussie Haregeweyn (2012). Dynamics and hotspots of soil erosion and management scenarios of the Central Rift Valley of Ethiopia: *International Journal of Sediment Research*, Vol. 27, No. 1, 2012, pp. 84 - 99.

[25] FAO (2015). *Global Forest Resources Assessment 2015: Country report, Ethiopia*.

[26] FDRE (2007). Federal Democratic Republic of Ethiopia: Federal Negarit Gazeta, A proclamation to provide for the development conservation and utilization forests: Proclamation No. 542/2007. 13th year, no. 56, September

2007. Addis Ababa, Ethiopia.

[27] FDRE (2011). Federal Democratic Republic of Ethiopia: Ethiopia's Climate-Resilient Green Economy strategy. Addis Ababa, Ethiopia September 2011.

[28] FDRE (2015). Federal Democratic Republic of Ethiopia: The Second Growth and Transformation Plan (GTP II) (2015/16-2019/20) (Draft). National Planning Commission, September 2015, Addis Ababa, Ethiopia.

[29] Feyera Deresa and Tsetadiringachew Legesse (2015). Cause of Land Degradation and Its Impacts on Livelihoods of the Population in Toke Kutaye Woreda, Ethiopia: *International Journal of Scientific and Research Publications*, Volume 5, Issue 5, May 2015.

[30] Gadisa Chimdesa (2014). The Impacts of Land Certification on Adoption of Long-Term Soil and Water Conservation Measures: The Case of Dadaba Watershed, West Arsi Zone, Oromiya Regional State, Ethiopia. MSc Thesis.

[31] Gadisa Chimdesa (2016a). Climate Change Impacts and Adaptation Actions in Central Rift Valley of Ethiopia: A Review; *Journal of Natural Sciences Research*, Vol.6, No.3, 2016.

[32] Gadisa Chimdesa (2016b). Ecosystem Approach for Sustainable Natural Resources Management: *Journal of Resources Development and Management. A Review*; Vol.19, 2016.

[33] Gebrehiwot T. and Veen A. V. D. (2014). The Effect of Enclosures in Rehabilitating Degraded Vegetation: A Case of Enderta District, Northern Ethiopia. *Forest Res* 3: 128. doi:10.4172/2168-9776.1000128.

[34] Genene Meshesha and Anteneh Fekadu (2015). "Experiences and challenges of integrated watershed management in central zones of southern Ethiopia" : *International Journal of Current Research*, 7, (10), 20973-20979.

[35] Genene Tsegaye Mekonnen and Anteneh Fekadu (2015). Experiences and Challenges of Integrated Watershed Management in Central Zones of Southern Ethiopia: *International Journal of Current Research* Vol. 7 (10), pp.20973-20979.

[36] German L., Hussein Mansoor, Getachew Alemu, Waga Mazengia, T. Amede and A. Stroud (2007). Participatory integrated watershed management: Evolution of concepts and methods in an ecoregional program of the eastern African highlands. *Agricultural Systems* 94 (2007) 189 - 204.

[37] Getachew Mulugeta (2014). Evergreen Agriculture: Agroforestry for Food Security and Climate Change Resilience. *Journal of Natural Sciences Research*: Vol.4, No.11, 2014.

- [38] Hope R. A. (2007). Evaluating Social Impacts of Watershed Development in India: *World Development*: Vol. 35, No. 8, pp. 1436 - 1449, 2007.
- [39] Hurni, H. (1983). Soil formation rates in Ethiopia (with 8 maps, scales 1:1' 000' 000). *Ethiopian Highlands Reclamation Study*, (FAO) UTF/ETH/037/ETH, Working Paper 2 Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 13 pp.
- [40] Hurst M., Jensen N., Pedersen S., Sharma A., Zambriski J. (2012). Changing climate adaptation strategies of Boran pastoralists in southern Ethiopia: Working paper no. 15.
- [41] Ibrahim M. A. (2016). Impact of Enclosure on Plant Species Composition and Biomass Production in Ewa Woreda of Afar Region State, Ethiopia: *J Biodivers Endanger Species* 4: 157. doi:10.4172/2332-2543.1000157.
- [42] Jarso Doyo (2011). *Indigenous Practices of Rangeland Management: Constraints and Prospects in Borana Pastoralists of Southern Ethiopia*, Oromia Regional State. MA thesis.
- [43] John Kerr (2007). *Watershed Management: Lessons from Common Property Theory*. *International Journal of the Commons* Vol 1, no 1 October 2007, pp. 89-109.
- [44] Jonse B., Sisay N., and Alemu M., (editors), (2008). *Policies to increase Forest cover in Ethiopia*. Proceedings of a Policy Workshop held at Global Hotel, Addis Ababa, Ethiopia from 18-19 September 2007.
- [45] Kebede Wolka Wolancho (2012). *Watershed Management: An Option to Sustain Dam and Reservoir Function in Ethiopia*. *Journal of Environmental Science and Technology*; 5 (5): pp 262-273.
- [46] Kebede Wolka Wolancho (2015). Evaluating watershed management activities of campaign work in Southern nations, nationalities and peoples' regional state of Ethiopia: *Environmental Systems Research* (2015) 4:6; DOI 10.1186/s40068-015-0029-y.
- [47] Kumar D. S. and Palanisami K. (2009). Impacts of Watershed Development Programmes: Experiences and Evidences from Tamil Nadu. *Agricultural Economics Research Review* Vol. 22 (Conference Number) 2009 pp 387-396.
- [48] Lakew Desta, Carucci V., Asrat Wendemagnehu and Yitayew Abebe (editors), (2005). *Community Based Participatory Watershed Development: A Guideline* Ministry of Agriculture and Rural Development, Addis Ababa, Ethiopia.
- [49] Lemma Tiki and Menfes Tadesse (2015). Impacts of integrating different soil and water conservation measures into hillside area closure on woody species composition and structure in Hawassa Zuria district, Ethiopia: *Journal of Agricultural Research*, Vol. 4 (4), pp.40 -49.
- [50] Mekuria W. and Aynekulu E. (2011). *Enclosure Land Management for Restoration of the Soils in Degraded Communal Grazing Lands in Northern Ethiopia: Land degradation & development*. DOI: 10.1002/ldr.1146.
- [51] Melaku Bekele (2003) *Forest property rights, the role of the state, and institutional exigency: the Ethiopian case*. PhD Dissertation: SLU, Uppsala, Sweden.
- [52] Mengistu Asmamaw Mengesha and Mekuria Argaw Denoboba (2015). *Assessing Farmers' Perception of Enclosures, Kewot District, North eastern Ethiopia: International Journal of Environmental Protection and Policy*. Vol. 3, No. 6, pp. 181-187. doi: 10.11648/j.ijepp.20150306.11
- [53] Mengistu T., Teketay D., Hulten H. and Yemshaw Y. (2004). The role of enclosures in the recovery of woody vegetation in degraded dry land hillsides of central and northern Ethiopia: *Journal of Arid Environments* 60 (2005) 259 - 281.
- [54] Mesele Negash (2013). *The indigenous agroforestry systems of the south-eastern Rift Valley escarpment, Ethiopia: Their biodiversity, carbon stocks, and litter fall*. PhD thesis.
- [55] Meshesha Y. B. and Birhanu B. S. (2015) *Assessment of the Effectiveness of Watershed Management Intervention in Chena Woreda, Kaffa Zone, Southwestern Ethiopia: Journal of Water Resource and Protection*, 7, 1257-1269.
- [56] Million Bekele (2011). *Forest Plantations and Woodlots in Ethiopia: African Forest Forum Working Paper Series*. Vol. 1, issue 12.
- [57] Mulugeta Lemenih and Habtemariam Kassa (2014). *Re-Greening Ethiopia: History, Challenges and Lessons*. *Forests* 2014, 5, 1896-1909; doi: 10.3390/f5081896.
- [58] Nigussie Haregeweyn, Ademnur Berhe, Atsushi T., Mitsuru T. and Derege Tsegaye Meshesha (2012). *Integrated Watershed Management as an Effective Approach to Curb Land Degradation: A Case Study of the Enabered Watershed in Northern Ethiopia: Environmental Management* 50, 1219-1233; DOI 10.1007/s00267-012-9952-0
- [59] Sharma B. R., Samra, J. S., Scott, C. A., Wani, S. P. (eds.) (2005). *Watershed Management Challenges: Improving Productivity, Resources and Livelihoods*. Colombo, Sri Lanka: International Water Management Institute.
- [60] Shimelis G. Setegn, Ragahavan S., Bijan D. and Assefa M. Melesse, (2009). *Spatial delineation of soil erosion vulnerability in the Lake Tana Basin, Ethiopia: Hydrological Process*. (2009); DOI: 10.1002/hyp.7476.

- [61] Shumete Gizaw Woldeamanuel (2009). Poverty, Food insecurity and Livelihood strategies in Rural Gedeo: The case of Haroressa and Chichu PAs, SNNP.
- [62] Simeneh Demissie Walie (2015). Perception of Farmers toward Physical Soil and Water Conservation Structures in Wyebbla Watershed, Northwest Ethiopia: *Academic Journal of Plant Sciences* 7 (3): 34–40, 2015. DOI: 10.5829/idosi.ajps.2015.7.3.12822.
- [63] Solomon Addisu, Goraw Goshu, Yihnew G. Selassie, and Berihun Tefera (2013). Evaluation of Watershed Development Plan and Technology Adoption Level of Farmers in Amhara Region, The case of SWHISA Project, Ethiopia. *International Journal of Scientific and Research Publications*, Volume 3, Issue 2: www.ijsrp.org.
- [64] Sonneveld B. G. and Keyzer M. A. (2002). Land Under Pressure: Soil Conservation Concerns And Opportunities For Ethiopia. *Land Degrad. Develop.* 14: 5 – 23.
- [65] Stott D. E., Mohtar R. H. and Steinhardt G. C. (editors) (2001). *Sustaining the Global Farm. Selected papers from the 10th International Soil Conservation Organization Meeting held May 24–29, 1999 at Purdue University and the USDA–ARS National Soil Erosion Research Laboratory*, Pp 49–052.
- [66] Tadesse Kippie Kanshie (2002). Five Thousand Years of Sustainability? A Case study on Gedeo Land Use (Southern Ethiopia). *Treebook 5*, Treemail publishers, Heelsum, The Netherlands.
- [67] Tadesse M. and Belay K. (2004). Factors Influencing Adoption of Soil Conservation Measures in Southern Ethiopia: The Case of Gununo Area. *Journal of Agriculture and Rural Development in the Tropics and Subtropics*, Volume 105, No.1, 2004, pages 49 – 62.
- [68] Temesgen Gashaw (2015). The implications of watershed management for reversing land degradation in Ethiopia. *Research Journal of Agriculture and Environmental Management*, Vol. 4 (1), pp. 005–012.
- [69] Temesgen Gashaw, Amare Bantider and Hagos G/Silassie (2014). Land Degradation in Ethiopia: Causes, Impacts and Rehabilitation Techniques; *Journal of Environment and Earth Science*, Vol.4, No.9, 2014.
- [70] Tesfa Worku Meshesha and Tripathi S. K. (2015). *Watershed Management in Highlands of Ethiopia: A Review*. *Open Access Library Journal*, 2: e1481.
- [71] Tesfaye Gebre, Zerihun Mohammed, Menfese Tadesse and Narayana S. Ch. (2013). Adoption of Structural Soil and Water Conservation Technologies by Small holder farmers in Adama Wereda, East Shewa, Ethiopia: *International Journal of Advanced Structures and Geotechnical Engineering*, Vol. 02, No. 02.
- [72] Tirez Negusse, Eyasu Yazew and Nata Tadesse (2013). Quantification of the Impact of Integrated Soil and Water Conservation Measures on Groundwater Availability in Mendae Catchment, Abraha We–Atsebaha, eastern Tigray, Ethiopia. *Momona Ethiopian Journal of Science (MEJS)*, V5 (2): 117–136, 2013.
- [73] Tura Bareke Kifle, Kibebew Wakjira Hora, Admassu AddiMerti (2014). Investigating the Role of Apiculture in Watershed Management and Income Improvement in Galessa Protected Area, Ethiopia. *Agriculture, Forestry and Fisheries: Vol. 3, No. 5, 2014*, pp. 380–385. doi: 10.11648/j.aff.20140305.18.
- [74] Turton Cathryn (2000). *Enhancing livelihoods through participatory watershed development in India: Overseas Development Institute, Portland House, Stag Place, London, SW1E 5DP, UK: Working Paper 131*.
- [75] Waga Mazengia, Deribe Gamiyo, Tilahun Amede, Matta Daka and Jermias M. (2007). Challenges of Collective Action in Soil and Water Conservation: The Case of Gununo Watershed, Southern Ethiopia: *African Crop Science Conference Proceedings Vol. 8*. pp. 1541–1545
- [76] Wolde Mekuria (2013). Changes in Regulating Ecosystem Services following Establishing Enclosures on Communal Grazing Lands in Ethiopia: A Synthesis. *Journal of Ecosystems*: <http://dx.doi.org/10.1155/2013/860736>.
- [77] Woldeamlak Bewket (2003). *Towards integrated watershed management in highland Ethiopia: the Chemoga watershed case study: PhD thesis, Wageningen University and Research Centre*.
- [78] Woldeamlak Bewket (2007). Soil and water conservation intervention with conventional technologies in northwestern highlands of Ethiopia: Acceptance and adoption by farmers: *Land Use Policy* 24 (2007) 404 – 416
- [79] Wolka Kebede, Habitamu Tadesse, Efreem Garede and Fantaw Yimer (2015). Soil erosion risk assessment in the Chaleleka wetland watershed, Central Rift Valley of Ethiopia: *Environmental Systems Research* (2015) 4:5.
- [80] Wondie Mebrat (2015). Natural Regeneration Practice in Degraded High Lands of Ethiopia through Area Enclosure: *International Journal of Environmental Protection and Policy*. Vol. 3, No. 5, pp. 120–123. doi: 10.11648/j.ijep.20150305.11
- [81] Worku Hailu, Awdenegegest Moges and Fantaw Yimer (2012). The Effects of ‘Fanyajuu’ Soil Conservation Structure on Selected Soil Physical & Chemical Properties: the Case of Goromti Watershed, Western Ethiopia. *Resources and Environment* 2012, 2 (4): 132–140 DOI: 10.5923/

j.re.20120204.02.

[82] World Bank (2008). Watershed Management Approaches, Policies, and

Operations: Lessons for Scaling Up. The World Bank, Washington, DC.

[83] Yenealem Kassa, Fekadu Beyene, Jema Haji, Belaineh Legesse (2013). Impact of Integrated Soil and Water Conservation Program on Crop Production and Income in West Harerghe Zone, Ethiopia: International Journal of Environmental Monitoring and Analysis, Vol. 1, No. 4, 2013, pp. 111-120. doi: 10.11648/j.ijema.20130104.11.

[84] Yeshambel Mulat (2013). Indigenous Knowledge Practices in Soil Conservation at Konso People, South western

Ethiopia. Journal of Agriculture and Environmental Sciences, Vol. 2 No. 2, December 2013.

[85] Zenebe Adimassu, Bezaye Gofu, Demeke Nigussie, Mowo J. and Kidist Hilemichael (2013). Farmers' Preference for Soil and Water Conservation Practices in Central Highlands of Ethiopia: African Crop Science Journal, Vol. 21, Issue Supplement S3, Pp. 781-790.

[86] Zenebe Gebreegziabher, Alemu Mekonnen, Menale Kassie, and Köhlin G. (2010). Household Tree Planting in Tigray, Northern Ethiopia: Tree Species, Purposes, and Determinants: Environment for Development, Discussion Paper Series. Efd DP 10-01.