

황폐지 복구 및 안정화를 위한 지속가능한 바이오에너지 시스템

요약

- “화석연료 기반 에너지공급은 지속가능하지 않으며,” 바이오에너지는 미래 사회의 에너지 요구에 지속가능하게 대처할 수 있는 가시적인 대안임.
- 바이오에너지 생산은 인도네시아를 비롯한 많은 국가의 토지이용 분야에서 저탄소 및 에너지 확보된 미래를 위한 중요한 구성 요소임.
- 많은 경우, 에너지 작물생산을 위한 토지이용은 해로운 영향을 주었음, 이로 인하여 경작지 및 수자원 확보를 위한 경쟁 증가, 토종 식생에서 생물다양성이 낮은 단일작물 재배로의 전환, 온실가스(GHG) 배출 증가 등이 일어남.
- 잘 설계된 농업 생태계는 황폐지와 불모지에서 자라는 식물에서 연료를 얻을 수 있게 하며, 이는 인도네시아의 바이오연료 목표에 상당히 기여함과 동시에 부정적인 환경적, 사회적 영향을 최소화하고 지역 경제를 활성화시킴.
- 바이오에너지에 관한 국제임업연구센터(CIFOR)/국립산림과학원(NIFoS)의 공동연구는 인도네시아 황폐지에서의 바이오에너지 생산 잠재력과 그러한 시스템의 장단점을 경제적, 환경적, 사회적 관점에서 평가하여 정책 입안자들과 투자자들의 의사결정을 도움.



사진제공 Aulia Erlangga/CIFOR

떠오르는 기회로서의 바이오에너지

태양으로부터 직접적으로 에너지를 갈무리하는 식물의 능력을 이용하여 바이오연료를 생산할 수 있다. 또한 바이오연료를 활용하여 재생물가능한 에너지원을 대체할 수 있는 전기 및/또는 연료를 생산할 수 있다. 적절한 계획과 관리를 통하여, 바이오매스 기반의 에너지(바이오에너지)는 지구온난화를 완화하는 해결책의 일환이 되고 동시에 지역사회에 다양한 사회경제적, 환경적 혜택을 제공한다. 바이오에너지 시스템은 향후 몇십년간 인도네시아에서 점차 확대될 것으로 예측되며, 여기에는 다음과 같은 다양한 이유가 있다. (1) 바이오에너지 시스템은 수입 화석 연료에 의존하는 타 시스템보다 훨씬 더 안전하고 지속가능하다는 평가를 받는다. (2) 증가하는 경제성장으로 인하여 전반적인 국가 에너지 수요를 증가시킬 것으로 예상된다. (3) 우호적인 국가 정책 및 입안이 이루어지면 에너지안보와 자급자족을 달성할 수 있는 한 가지 방법으로써 바이오에너지 생산을 장려할 것으로 예상된다. (4) 과학적 진보를 통하여 바이오에너지의 이용가능성 또한 높아질 것이다. (5) 바이오에너지 시스템의 적절한 관리를 통하여 향후에도 농촌 발전을 지속적으로 지원하고, 농촌 지역에 고용 기회 및 환경적 혜택 또한 제공할 수 있다.

또한 인도네시아는 황폐지와 불모지에서 바이오에너지를 생산할 수 있는 상당한 잠재력을 가지고 있다. 인도네시아의 여러 지역에

활용할 수 있는 황폐지와 불모지가 많다는 점, 바이오에너지 수종이 다양하다는 점, 낮은 인건비 등을 이유로 들 수 있다. 또한, 바이오에너지에 대한 지속적인 국내 수요, 국제적 수요는 경제성장과 무역 발전의 기회 측면에서 인도네시아와 같은 신흥 국가들에게는 특히 이익이 된다. 그러나, 바이오에너지 조립지역의 확대 문제는 인도네시아를 비롯한 세계의 많은 지역에서 논란이 되고 있는 문제이며, 이에 대한 더 많은 연구가 이루어져야 한다.

가능성

- 바이오에너지는 경사지, 황폐지, 유휴지 등과 같이 농업에 적합하지 않은 토지에서 자라는 비식용 식물에서 생산될 수 있다.
- 황폐지 및 유휴지를 잘 활용하여 바이오매스를 생산하게 되면 작물에 부정적인 영향을 미치거나 토지 저하를 일으키지 않고 연료 생산이 가능하다. (일부 지역은 바이오에너지와 연관)
- 바이오에너지 생산을 위한 임업기반 방식(혼농임업, 재조림, 조림 등)을 통하여 생물다양성 손실을 방지하고, 토지 안정화, 토양 침식 및 홍수 저감, 농촌 지역에 경제적 기회를 제공하는 등 주요 환경 문제에 대처하는 데에도 도움을 줄 수 있다.

예상 문제점

- 바이오에너지 및 식량 생산이라는 두 가지 문제가 토지를 놓고 서로 경쟁할 수 있으며, 이로 인해 식료품 가격 상승, 기아, 식량 안보 등의 문제가 야기될 수 있다.
- 바이오에너지 생산 계획이 잘 마련되지 않으면 천연림 파괴 및 추가 저하로 이어질 수 있으며 이는 또한 산림에 의존하여 살아가는 지역 주민의 생계에 영향을 미칠 수 있다. 또한 토지를 둘러싼 갈등을 증가시키고 생물다양성을 저하시킬 수 있다.
- 바이오매스 생산성을 강화하기 위한 살충제와 비료의 사용 증대로 환경 파괴를 악화시키고 생물학적 방제능력 상실, 하류 지역수질 오염 등을 야기시킬 수 있다.

본 연구는 중부 칼리만탄(Central Kalimantan) 지역의 황폐지 및/또는 유휴지 내 바이오에너지 생산 시스템 능력에 초점을 맞춘다. 본 연구 결과는 인도네시아 내 다른 지역, 다른 열대 지역과도 관련되어 있다.

본 사업의 바이오에너지 연구에 기여 수단

바이오에너지 연구는 인도네시아 내에서 최근 생겨나 진행 중에 있는 분야이다. 여러 수종이 잠재적 바이오에너지 수종으로 확인되었으나, 해당 수종의 황폐지 및 불모지 내에서의 적합성, 에너지 특성, 가장 효율적인 에너지 전환 선택사항 등에 대한 이해가 더 필요한 상황이다. 투자자와 의사 결정자들은 가정 및 불확실한 사항들을 국가적, 지역적 맥락에서 실제로 실험한 결과를 요구하고 있다.

본 사업은 실내 연구와 현장 조사, 역량 개발, 지역적 차원의 이해관계자 참여, 해당 지역과 기관 간 지식공유 등을 모두 포함한다.

연구는 2015년 10월부터 2년간 실시되며, 중부 칼리만탄(Central Kalimantan) 지역 내 Pulang Pisau 지역 내 황폐 이탄지를 대상으로 한 바이오매스 생산에 초점을 두고 있다. 이 지역에서는 주요 (예) Mega Rice 사업 대상지였던 토지의 상당 부분이 현재 유휴지로 방치되어 있다.

연구

1. 황폐지에서 바이오에너지 생산 잠재력 평가: 본 항목에서는 공간적으로 명확히 구분된 황폐지 데이터 수집, 수종 및 지역 적합성과 연계된 환경의 폭, 생산성 및 경제적 수익성, 바이오에너지 생산을 위한 식재와 관련된 정책 및 법적 도구 등을 포함한다.
2. 바이오에너지 주요 선발수종의 행동 연구 및 현장 시연: 본 항목에서는 여러 바이오에너지 수종의 황폐 이탄지 시험, Central Kalimantan 지역의 생육 상황 모니터링 및 관련 생산성 등을 포함한다.
3. 연료 및 에너지 효율성: 본 항목에서는 국립산림과학원 연구진들이 개발한 바이오매스를 바이오에너지로 전환하는 현대적 기술을 평가한다. 또한 황폐지 적정수종의 에너지 특성 및 각 에너지 전환 옵션 효율성을 다양한 상황에서 평가한다.

이해관계자 참여 및 역량 강화

본 연구는 지역 사회, 지역 및 전세계 대학들의 신진 연구자들, 비정부단체 등 광범위한 이해관계자들을 바이오에너지 생산을 통한 지역 사회 기여라는 공통의 주제로 묶는다. 일련의 지식공유 워크숍이 개최될 것이며, 연수 및 교환 방문을 통해 지역 연구자들에게 역량개발의 기회를 제공한다. 이해관계자들의 참여로 인하여 연구와 현장 실연에서 얻어진 지식이 바이오에너지 생산을 위한 황폐지 사용 정책 과정에 더욱 확실히 반영될 수 있다.

지식 공유

이해관계자의 참여 및 지식공유를 위한 국제임업연구센터의 정교한 접근 방식은 긍정적인 국가적, 소국가적, 지역적 결과를 촉진시키는 데 중요한 역할을 할 것이다. CIFOR의 바이오에너지 연구에서 창출된 지식은 정책 브리핑, 공동심의 논문, 백서, 각종 수단 및 (블로그, 비디오, 인포그래픽 등의) 멀티미디어 등의 다양한 출판 형식을 통하여 보급된다. 또한 국가 및 지역 정책 형성 및 홍보를 돕기 위한 노력의 일환으로 목표 정책과 의사결정자 간 지식 공유가 워크숍과 세미나 등의 형식으로 이루어질 것이다.

더 자세한 자료가 필요하시면, 아래의 이메일을 통해 요청하세요.

- Himlal Baral, CIFOR h.baral@cgiar.org
- 이수민, 국립산림과학원 lesoomin@korea.kr



RESEARCH
PROGRAM ON
Forests, Trees and
Agroforestry

본 연구는 산림, 수목 및 혼농임업에 관한 CGIAR 연구 프로그램(CRP-FTA)의 일환으로 국제임업연구센터(CIFOR)가 수행하였습니다. 본 합작 프로그램은 산림에서 농경지에 이르는 모든 지역에서의 산림, 혼농임업, 수목의 유전자원의 관리 및 사용 강화를 목적으로 하고 있습니다. CIFOR는 국제 생물다양성(Biodiversity International), 코스타리카 열대농업연구교육센터(CATIE), 프랑스 국제농업개발연구센터(CIRAD), 국제 열대농업 센터(International Center for Tropical Agriculture) 및 세계 혼농임업센터(World Agroforestry Centre)와 제휴하여 CRP-FTA 프로그램을 주도하고 있습니다.



Fund



cifor.org

blog.cifor.org



Center for International Forestry Research (CIFOR)

CIFOR advances human well-being, environmental conservation and equity by conducting research to help shape policies and practices that affect forests in developing countries. CIFOR is a member of the CGIAR Consortium. Our headquarters are in Bogor, Indonesia, with offices in Asia, Africa and Latin America.

