

# Het bosbouwkundig onderzoeksproject CONIF-HOLANDA in Colombia

*The forest research project CONIF-HOLANDA in Colombia*

J. van Doorn<sup>1)</sup> en C. G. van Eijk-Bos<sup>2)</sup>

## Inleiding

De Republica de Colombia zoals het land volledig heet, ligt in de noordwest punt van het Zuidamerikaanse continent tussen 67° en 79° WL en tussen 12° NB en 4° ZB. Het heeft een oppervlakte van 1,14 miljoen km<sup>2</sup> en een bevolkingsdichtheid van 27 inwoners/km<sup>2</sup>. In het noorden en westen wordt het land omspoeld door respectievelijk de Atlantische Oceaan (Caribische Zee) en de Stille Oceaan (fig. 2). De topografie wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van drie ongeveer noord-zuid lopende bergruggen van de Andes. Deze verdelen het land in een aantal gebieden die sterk verschillen o.a. in klimaat, bodem, economische ontwikkeling en bevolking. De Andesketens zijn zeer variabel in vorm en hoogte; enkele toppen reiken tot boven de 5000 m en zijn met eeuwige sneeuw bedekt. De bergruggen zijn van elkaar gescheiden door brede, vruchtbare valleien waarin lange rivieren het water van de bergketens afvoeren (Hulsbosch, 1981).

De Andesdalen, bergruggen en hoogvlakten en het golvende landschap aan de Caribische kust zijn de van oudsher bewoonde delen van Colombia; hier woont 80% van de totale bevolking van 31 miljoen personen.

Ten westen van de Andesketens strekt zich het moerassige, slecht toegankelijke en dun bevolkte kustgebied van de Stille Oceaan uit, doorsneden door een groot aantal rivieren waarvan de Rio Atrato de grootste is. In dit gebied vormt bosexploitatie een belangrijke bron van inkomsten.

Ten oosten van de Andes zijn twee gebieden te onderscheiden. Het noordelijke gedeelte, de "llanos", stroomgebied van de Orinoco, een zwak golvend savanne landschap waar grootschalige, extensieve vee-teelt wordt bedreven, en het zuidelijke gedeelte, stroomgebied van de Amazone, nog grotendeels bedekt met tropisch regenwoud. Samen beslaan deze gebieden de helft van de oppervlakte van Colombia (Hulsbosch, 1981).

## Summary

*The organisation and main activities of the forestry research project CONIF-HOLANDA are described. The project CONIF-HOLANDA is a co-operation between the Colombian forestry research institute and the Dutch Ministry of Development Cooperation directed at reinforcement of the forestry research capacity and especially the agroforestry research on behalf of Dutch sponsored integrated rural development projects in different parts of Colombia. The main items of investigation in the four regional research stations are mentioned.*

Hoewel Colombia geheel in de tropische klimaatsgordel ligt, zijn er grote regionale verschillen in temperatuur, regenval en bodem die tot een grote verscheidenheid aan flora en fauna hebben geleid.

Colombia kan in haar behoefte aan voedsel voorzien. Het grondbezit is erg ongelijk verdeeld, in de vlakke gebieden komt veel grootgrondbezit voor, veelal in de vorm van extensieve veeteeltbedrijven, terwijl de kleine boeren op de hellingen de voedselgewassen verbouwen. Dit gaat in een aantal gebieden met ernstige erosie gepaard. Resultaten van de landhervorming zijn tot nu toe miniem; kredietfaciliteiten voor de kleine boeren zijn gering.

Koffie is het belangrijkste exportproduct; daarnaast exporteert het land zowel andere agrarische producten (bijv. bananen en snijbloemen) als industriële producten (bijv. textiel). In vergelijking met andere ontwikkelingslanden heeft Colombia een kleine buitenlandse schuld; door de recent hoge koffieprijs zijn er op het moment geen ernstige terugbetalingsproblemen.

Het totale areaal natuurlijk, primair bos is volgens de nationale boskaart van 1984 39 miljoen ha waarvan 70% in Amazonia gelegen is. Daarnaast zijn er 0,7 miljoen ha aangetast natuurbos en 180.000 ha bosplantage. In 1964 was er nog 64 miljoen ha bos, wat wil zeggen dat er in 17 jaar tijd 25 miljoen ha bos verdwenen zijn (Republica de Colombia, 1984). Het gebrek aan infrastructuur en de vaak geringe dichtheid van commercieel exploitatieerbare boomsoorten en diame-

<sup>1)</sup> Teamleider CONIF-HOLANDA project.

<sup>2)</sup> (Assistent) deskundige CONIF-HOLANDA juli 1983-december 1986; huidig adres: Rijksinstituut voor onderzoek in de bos- en landschapsbouw "De Dorschkamp", Wageningen.

Fig. 1 Primair bos in La Balsa, gemeente Rio Sucio, departement Choco. Het kanaal op de voorgrond in gegraven ten behoeve van de selectieve exploitatie van de belangrijkste boomsoort: *Prioria copaifera*.

Fig. 1 Primary forest in La Balsa, municipality of Rio Sucio, Choco department. The canal in front has been made in behalf of the selective exploitation of the main tree species: *Prioria copaifera*. Foto: L. Alfredo Moreno V.



ters, is de reden voor het zeer beperkte voorkomen van commerciële houtkap in Amazonia. Elders verdwijnt het nog aanwezige restje primair bos snel door spontane ontginning, al dan niet voorafgegaan door legale of illegale exploitatie van de meest waardevolle houtsoorten

en mogelijk gemaakt door het niet optimaal functioneren van de bosdienst.

#### Achtergronden van het project CONIF-HOLANDA

Colombia behoorde tot 1984 tot de groep van concentratielanden van Nederlandse ontwikkelingshulp. Als uitvloeisel van dit beleid bestaan er in Colombia verscheidene door Nederland gesteunde projecten. Daaronder bevinden zich drie grote, geïntegreerde plattelandsontwikkelingsprojecten die elk trachten bij te dragen aan de oplossing van de voor de desbetreffende streek karakteristieke problemen. Tot het brede werkkterrein van deze projecten behoort ook het beheer en de ontwikkeling van de natuurlijke hulpbron bos.

Door de plattelandsontwikkelingsprojecten werd de behoefte gevoeld om de ontwikkeling van aangepaste bosbeheerssystemen te concentreren in de handen van een gespecialiseerd project binnen de Corporacion Nacional de Investigacion y Fomento Forestal CONIF.

CONIF is een in 1974 opgerichte semi-overheidsinstelling belast met bosbouwonderzoek. Dit onderzoek richt zich zowel op publieke als particuliere bosbouwbelangen; een expliciet doel is deze op elkaar af te stemmen en te bundelen. De kosten en baten van het bosbouwkundig onderzoek dienen dan ook op lange termijn verdeeld te worden tussen beide sectoren.

Het gespecialiseerde project CONIF-HOLANDA ten behoeve van de drie plattelandsontwikkelingsprojecten is in 1981 gestart en heeft als doelstelling te onderzoeken op welke manieren de kleine boeren het op hun terreinen aanwezige bos optimaal kunnen beheren en boombeheer kunnen integreren met hun landbouw- en veeteeltactiviteiten. Daartoe steunt CONIF-HOLANDA drie veldstations die aan de plattelandsontwikkelingsprojecten gekoppeld zijn, Medio Atrato (Quibdo), San



Fig. 2 Ligging van de veldstations van het project CONIF-HOLANDA.

Fig. 2 Location of the fieldstations of the CONIF-HOLANDA project.

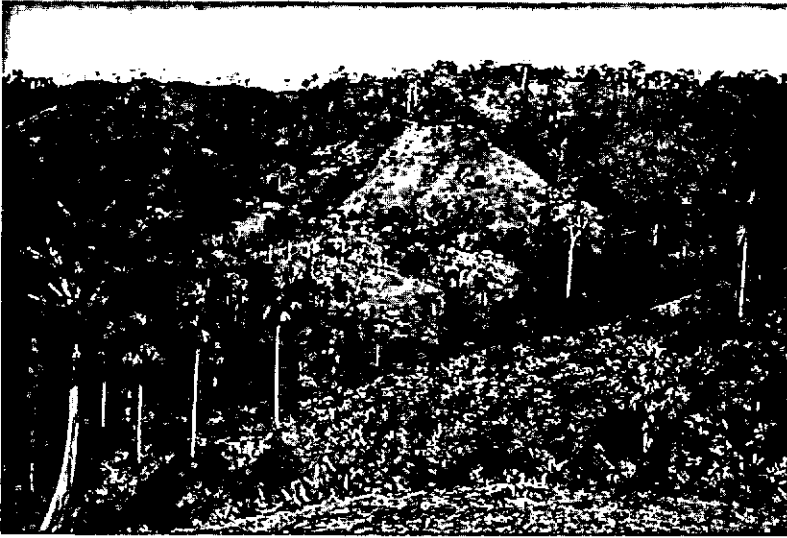


Fig. 3 Landschap in San Pedro de Uraba, departement Antioquia. Ongeveer 25 jaar na het begin van de kolonisatie is het bos ook op de steile hellingen verdwenen en bedekken uit struiken of grassen bestaande braakvegetaties het grootste deel van het gebied.

*Fig. 3 Landscape in San Pedro de Uraba, department of Antioquia. About 25 years after the start of the colonisation the forest has disappeared also on the steep slopes and fallowvegetations consisting of bushes or grasses cover the mayor part of the area.*

José del Guaviare en Uraba (Apartadó) en een station in Bajo Calima dat een voortzetting is van door de FAO opgezet onderzoek. Figuur 2 geeft de ligging van de onderzoeksstations aan.

De onderzoeksstations van CONIF-HOLANDA liggen alle in vochtige tropische laaglandgebieden. Hoewel de ecologische omstandigheden tussen de onderzoeksstations enigszins verschillen, zijn er belangrijke parallelen in de landbouwkundige tradities die aanleiding zijn om voor een agroforestry benadering te kiezen. Zo vinden landbouw en veeteelt plaats op recent in cultuur genomen bosgronden waarbij de gunstige toestand van de bodem gedurende de eerste jaren na de kap, relatief hoge opbrengsten tot gevolg heeft.

Het klimaat en de toegepaste landbouwmethoden leiden echter tot snelle afbraak van de organische stof, uitspoeling, erosie, bodemverdichting en invasie van onkruiden. Als gevolg van deze degradatieprocessen neemt de produktiviteit van de bodem af en zien de kleine boeren, die niet beschikken over het geld om kunstmest of bestrijdingsmiddelen aan te schaffen, zich genoodzaakt tot het afwisselen van cultuurperioden met braakperioden (shifting cultivation).

Tijdens de braakperiode ontwikkelt zich een dichte vegetatie bestaande uit opslag en natuurlijke verjonging van struiken en bomen die herstel van de produktiecapaciteit van de bodem bevorderen door o.a.:

- het weer in omloop brengen van naar diepere bodemlagen uitgespoelde voedingsstoffen
- het verhogen van het organische stofgehalte
- het verbeteren van de structuur
- het bestrijden van de cultuuronkruiden door lichtgebrek: de cultuuronkruiden die licht nodig hebben, sterven af door de schaduw van de struikvegetatie (Nair, 1984).

Ook het normale proces van bodemvorming door verwerking draagt bij aan het herstellen van de bodemvruchtbaarheid.

In gebieden met een droge tijd, zoals Uraba en Guaviare, vormt het afbranden van de vegetatie aan het eind van de droge tijd de belangrijkste cultuurmaatregel voor het zaaien van een gewas. Indien de braakperiode wordt verkort en het terrein te vaak wordt gebrand, verdwijnen de houtige gewassen uit de braakvegetatie en krijgen moeilijk te bestrijden grassen de overhand.

In Uraba verlaten de kleine boeren deze gronden. Indien infrastructuur aanwezig is, worden deze terreinen vaak opgekocht door geldbeleggers en omgezet in grootschalige, extensieve veebedrijven.

In San José del Guaviare gaat de shifting cultivation gepaard met zeer snelle bodemdegradatie. Het enige waar deze gedegradeerde gronden dan nog voor gebruikt kunnen worden is grasland. Daarom wordt vaak al tijdens het tweede maaisgewas gras tussengezaaid. Vervolgens leidt het traditionele beheer van de graslanden tot verder bodemdegradatie met als gevolg achteruitgang van de produktiviteit. Zowel in Uraba als in San José del Guaviare hebben veel boeren al geen geschikte gronden meer om landbouwgewassen te verbouwen en nemen hun toevlucht tot het kappen van het bos op ten enenmale voor landbouw en veeteelt ongeschikte terreinen gelegen op te steile hellingen en langs beken. Erosie versnelt het degradatieproces en beken drogen op in de droge tijd waardoor de drinkwatervoorziening een probleem wordt. Ook wordt het door de ontbossing steeds moeilijker om in de eigen brandhoutbehoefte te voorzien.

In de gebieden Medio Atrato en Bajo Calima waar de bodem arm is, de oppervlakte voor landbouw geschikte gronden gering is en de landbouwkundige mogelijkhe-

den beperkt zijn door de bijzonder hoge regenval gedurende het gehele jaar, speelt houtproductie een belangrijke rol in de economie van de streek.

Door de plattelandsontwikkelingsprojecten en CONIF-HOLANDA worden in de vier gebieden agroforestrytechnieken gezien als mogelijkheid tot het ontwikkelen van aangepaste produktiesystemen. Deze dienen de genoemde degradatieprocessen te voorkomen en bij te dragen aan de produktie van brand- en bouw hout. Agroforestry wordt hierbij opgevat als iedere vorm van permanent landgebruik die voortbrenging op hetzelfde stuk land van landbouw- en/of veeteeltprodukten combineert met gelijktijdige of opeenvolgende teelt van boom- en/of bosprodukten. Deze geïntegreerde teelt is gericht op optimale, duurzame en veelzijdige produktie. De bedoeling is gebruik te maken van de gunstige invloed op bodem en klimaat van nagebootste bosomstandigheden en van beheerstechnieken die verenigbaar zijn met de landbouwmethoden van de lokale bevolking (Wiersum, 1981).

Er zijn zeer veel combinatiemogelijkheden binnen zulke boslandbouwsystemen (FAO, 1984). De optimale combinatie hangt af van de lokale ecologische en sociaal-economische omstandigheden. In de beschrijving van de activiteiten van de regionale onderzoekstations zal nader worden ingegaan op de agroforestry systemen die door het project CONIF-HOLANDA worden onderzocht.

### Project planning

Volgens de oorspronkelijke projectbeschrijving zou het project twee jaar duren. Echter al snel werd ingezien dat een dergelijk programma parallel moet lopen met de plattelandsontwikkelingsprojecten waaraan het gekoppeld is en dus een veel langere tijdsperiode dient te beslaan.

Thans kunnen in het project drie fasen worden onderscheiden, ieder met een geplande duur van twee jaar:

- een opbouwperiode;
- een opbouwperiode van bevestiging en uitbreiding van de opgebouwde kennis en vaardigheden;
- een overdrachtperiode gericht op technische en economische evaluatie van de onderzoeksresultaten van de voorgaande perioden en volledige overname van de activiteiten door de Colombiaanse counterpartorganisatie CONIF.

De reeds bestaande onderzoeksresultaten en de ervaringen van CONIF maakten het mogelijk de opbouwperiode te beperken tot twee jaar. Tijdens de uitbouwperiode is het onderzoek van veelbelovende boom- en struiksoorten en beheerstechnieken uit de eerste periode verdiept. Tevens is aandacht besteed aan het onderzoek naar de gevolgen op lange en korte termijn van beheerssystemen, zowel wat betreft ecologie en erosie

als grondstoffenvoorziening, economie en werkgelegenheid.

Op het ogenblik bevindt het project zich in het begin van de moeilijke fase van overdracht. Hierbij komt vooral de Colombiaanse counterpart als gevolg van een verdwijnende Nederlandse steun te staan voor moeilijke beleidsbeslissingen, met name wat betreft onderzoeksprioriteiten. Dit is des te moeilijker omdat in de voorafgaande perioden de Nederlandse steun juist geleid heeft tot een hoger niveau van onderzoek en uitbreiding van de bestaande mogelijkheden. Of dit verhoogde niveau kan worden gehandhaafd na afloop van de Nederlandse inbreng, zal afhangen van het feit of die verhoogde activiteiten ook geleid hebben tot blijvende grotere nationale bekendheid, erkenning en daadwerkelijke waardering voor het werk van CONIF. Dit zal in de nabije toekomst moeten blijken uit het verwerven door CONIF van betaalde onderzoeksopdrachten, bij voorkeur op lange termijn. Hierbij speelt niet alleen de kwaliteit van het werk van CONIF een rol maar vooral ook het beleid van de nationale en regionale overheden die de belangrijkste opdrachtgevers zijn. (Vermeende parallellen met de huidige situatie binnen Nederland van instituten, die, als gevolg van het regeringsbeleid van bezuiniging en privatisering van rijkstaken, gedwongen worden hun activiteiten te evalueren en prioriteiten te verleggen, berusten op puur toeval.)

Wat het agroforestry onderzoek betreft moet worden gesteld dat slechts resultaten van enige jaren beschikbaar zijn. Bovendien baseert de doelgroep van kleine boeren zich niet op statistische analyses en verwachtingen maar spelen sociale, economische en traditionele aspecten die de onderzoekers zich vaak niet eens realiseren, een grote rol bij de acceptatie van landbouwkundige veranderingen. Fouten kunnen ernstige gevolgen hebben voor de doelgroep die geen financiële elasticiteit bezit. Derhalve zal evaluatie, bijstelling en voortzetting van het onderzoek in nauwe samenwerking met de boeren nog lange tijd nodig blijven.

### Projectorganisatie

De infrastructuur, overlegstructuur en activiteiten van het project CONIF-HOLANDA zijn gericht op toegepast onderzoek ten behoeve van en in nauwe samenwerking met de plattelandsontwikkelingsprojecten. Dit sluit echter een ruimere wetenschappelijke waarde en toepasbaarheid van de resultaten van het onderzoek niet uit. De resultaten van het onderzoek worden gepubliceerd in de serie rapporten van CONIF.

CONIF-HOLANDA geniet gastvrijheid in het hoofdkantoor van CONIF in de hoofdstad Bogota van waaruit een aantal regionale onderzoekstations worden gesteund en gecoördineerd. Er zijn ongeveer 17 Colom-

biaanse academici werkzaam bij CONIF, waarvan zes ten behoeve van het project CONIF-HOLANDA. De Nederlandse personele inbreng bestaat uit drie assistent-deskundigen die werkzaam zijn in de veldstations en vanuit het hoofdkantoor worden begeleid door een Nederlandse teamleider.

Daarnaast wordt samengewerkt met de Colombiaanse universiteiten in de vorm van het uitbesteden van gespecialiseerd deelonderzoek en het bieden van de mogelijkheid aan studenten tot het verrichten van afstudeeronderzoek ten behoeve van het project. Aan de Colombiaanse projectmedewerkers wordt de mogelijkheid tot specialisatie geboden.

Het ondersteunen van CONIF bij het opzetten en beheren van een documentatiecentrum en een computersysteem voor de opslag en verwerking van onderzoeksresultaten zijn van grote waarde voor de ontwikkeling van het onderzoek gebleken.

### Projectactiviteiten

Het project CONIF-HOLANDA is vooral bekend om de activiteiten op het gebied van agroforestry. In werkelijkheid is tevens veel aandacht besteed aan onderzoek op het gebied van bosteelt, beheer van natuurlijk bos en erosie bestrijdingstechnieken; onderzoeksgebieden die zowel ieder op zich staan als gecombineerd de basis-kennis vormen voor het agroforestry onderzoek (Montero, 1986).

Op elk station vinden globaal gesproken twee soorten onderzoeksactiviteiten plaats: experimenteel onderzoek en toegepast onderzoek op boerenbedrijven.

Met uitzondering van het station Bajo Calima dat geen relatie heeft met een plattelandsontwikkelingsproject, kunnen de stations voor experimenteel werk gebruik maken van proefterreinen die eigendom zijn van het betreffende plattelandsontwikkelingsproject. Proeven met soorten en technieken waarmee geen ervaring bestaat worden bij voorkeur eerst in deze proefterreinen uitgetoet. Indien de resultaten van deze proeven positief zijn wordt overgegaan tot het uittesten van dezelfde soorten en technieken in vergelijkbare of agroforestry proeven op terreinen van boeren. Met de boeren wordt gewerkt op basis van wederzijds vertrouwen: voor werk in de proeven worden de boeren betaald en ook de opbrengsten zijn voor hen; dit geldt als vergoeding voor het beschikbaar stellen van de terreinen en het garanderen van de veiligheid van de proeven.

Proeven en activiteiten die in ieder regionaal station voorkomen zijn:

- boomsoorten- en herkomstenproeven
- fenologische waarnemingen
- aanleg en beheer van arboretum, inclusief verzamelingen van fruitbomen en palmen.

In alle onderzoeksstations wordt op een of andere

manier aandacht besteed aan het onderzoek van de twee belangrijke boomsoorten *Cedrela odorata* en *Cordia alliodora*. Dit zijn in heel Latijns Amerika algemeen gebruikte schaduwhoutsoorten in cacao- en koffieplantages waar ze een belangrijke rol vervullen in de voedingsstoffenkringloop (FAO, 1984).

Beide soorten komen in Colombia van nature voor onder zeer uiteenlopende omstandigheden, zowel in het bos, op de landbouwgronden als in de weilanden waar natuurlijke verjonging door de kleine boeren zo mogelijk in stand gehouden wordt.

Vooraf *Cedrela odorata* (*Meliaceae*) heeft waarde voor hout en vervult vaak een spaarpotfunctie: in tijden van financiële nood of belangrijke familiegebeurtenissen wordt een aantal bomen gekapt en verkocht.

*Cordia alliodora* combineert een goede houtkwaliteit met een snelle groei, een goede stamvorm, natuurlijke takafstoting en een smalle kroon, ook als vrijstaande boom. Deze soort lijkt daardoor uitstekend geschikt voor gebruik in agroforestry systemen.

Daarnaast heeft ieder station een of twee thema's die leiden tot proeven en activiteiten die specifiek zijn voor het gebied.

In het onderstaande zullen de activiteiten van de onderzoeksstations Medio Atrato, San José del Guaviare en Bajo Calima kort worden beschreven. Tot slot zal wat nader worden ingegaan op het werk dat wordt uitgevoerd op het station Uraba.

### De regionale onderzoeksstations

#### 1 Het onderzoeksstation Medio Atrato

Dit gebied, gelegen in het departement Choco, heeft waarschijnlijk een van de hoogste regenvalcijfers ter wereld. Officiële metingen zijn niet beschikbaar maar waarnemingen van het project in de streek Lloro geven 12000 mm aan, hetgeen de classificatie van de natuurlijke vegetatie van het gebied als vochtig tropisch regenwoud meer dan rechtvaardigt. In de streek Bojaya valt 6000 mm regen per jaar, er is geen droge periode en de gemiddelde temperatuur is 26 °C zodat de ecologische mogelijkheden voor de verbouw van eenjarige gewassen beperkt zijn. De belangrijkste gewassen zijn bakbanaan, rijst en een lokale weinig opbrengende maisvariëteit. De agroforestry proeven en de meerderheid van de soortenproeven bevinden zich op de smalle oeverwallen en de aangrenzende periodieke overstromingsvlakte langs de Rio Atrato en haar zijrivieren. Vaak zijn de terreinen oude aanplanten van bakbanaan die wegens teruglopende opbrengst als gevolg van uitputting en ziekten, zijn verlaten.

In de aangrenzende zone met lage heuvels vindt vanwege de arme grond, de hoge regenval en de steile hellingen, traditioneel geen landbouw plaats. Het project



Fig. 4 San Jose del Guaviare. Combinatie van veeteelt en boomteelt: koe geniet van de schaduw en het eiwitrijke blad van de legumineus *Inga* sp.

Fig. 4 San Jose del Guaviare. Silvopastoral system: a cow enjoying the shadow and the protein-rich leaves of the leguminous tree *Inga* sp.

beperkt zich daar dan ook tot zuiver bosbouwkundig onderzoek.

Een aantal voorbeelden van de proeven in het station zijn:

- onderzoek van traditionele landbouw (agroforestry) systemen;
- onderzoek van de invloed van beheer op het tropische regenbos;
- onderzoek van de groei, opbrengst en het beheer van plantages van *Cordia alliodora*;
- *Cedrela odorata*: onderzoek naar de groei, opbrengst en het beheer van natuurlijke verjonging en van plantages in associatie met bakbanaan; fysische en mechanische houteigenschappen.
- onderzoek naar gecombineerde teeltmethoden van

verschillende boomsoorten met eenjarige gewassen en bakbanaan;

- planttechnieken.

## 2 Het onderzoeksstation San José del Guaviare

De streek rondom San José del Guaviare, gelegen in het overgangsgedebied van "llanos" naar tropisch regenwoud is een kolonisatiegebied. De kolonisatie die ongeveer twintig jaar geleden begonnen is, gaat nog steeds door. De kolonisten zijn voornamelijk afkomstig uit een aantal overbevolkte Andesprovincies. De huidige landbouwkundige problematiek is onder meer het gevolg van de onbekendheid van de kolonisten met de geringe draagkracht van het bestaande ecosysteem.

De gemiddelde temperatuur bedraagt 26 °C; de regenval kan oplopen tot 3000 mm per jaar met een uitgesproken droge tijd van drie maanden.

De bodems die zeer arm zijn aan voedingsstoffen, moeilijk doorlaatbare laterietlagen op vaak geringe diepte en een pH tussen 3,5 en 5 hebben, vormen de belangrijkste beperkende factoren voor de plantaardige productie.

Het onderzoek van CONIF-HOLANDA in het gebied Guaviare is gericht op de ontwikkeling van bosbouwkundige technieken die het inkomen van de plattelandsbevolking verhogen zonder verdere verarming van vegetatie en degradatie van de bodem te veroorzaken.

Veeteelt is op het ogenblik de meest rendabele landbouwkundige activiteit maar de stabiliteit van het huidige productiesysteem op langere termijn is twijfelachtig. Derhalve concentreert het project zich op meer stabiele vormen van gecombineerde boom- en veeteelt, bijvoorbeeld in de vorm van schaduwbomen voor het vee, teelt van levende afscheidingspalen en aanleg en beheerstechnieken van bosjes en hagen ten behoeve van veeverwinning. Dergelijke bosjes hebben bovendien leveren in de droge tijd van belang zijn; bovendien leveren veel boomsoorten relatief eiwitrijk veevoer (Torres, 1983). Speciaal zijn daarom tot de leguminosen behorende boom- en struiksoorten in onderzoek. Daarnaast vindt onderzoek plaats naar:

- lijnbeplanting in gedegradeerd primair en in secundair bos;
- successie in secundair bos na branden van het terrein;
- beschaduwing van cacao;
- associaties van boomsoorten met landbouwgewassen.

## 3 Het onderzoeksstation Bajo Calima

Het onderzoeksstation in San Isidro aan de oevers van de rivier de Calima is het oudste van de vier. Het is in

1976 opgericht door een samenwerkingsverband tussen de FAO en INDERENA, het Colombiaanse staatsbosbeheer. Met een regenval van ongeveer 7600 mm/jaar en een gemiddelde temperatuur van 25 °C kan de vegetatie van het gebied terecht worden geclassificeerd als zeer vochtig tropisch regenwoud. Door het ontbreken van samenwerking met een plattelandsontwikkelingsproject is het beheer van het station relatief duur. Het station verschaft echter waardevolle informatie in de keten van andere CONIF-stations gelegen in het kustgebied van de Stille Oceaan: Tumaco, bij de grens met Ecuador, Medio Atrato en Bajo Atrato (Rio Sucio).

Een samenwerkingsverband CONIF-INDERENA heeft aandacht besteed aan het beheer van het primaire en secundaire bos en de aanleg van soortenproeven in het heuvelgebied. Het project CONIF-HOLANDA richt zich vooral op agroforestry onderzoek op de smalle oeverwallen van de rivieren.

De proeven betreffen de volgende onderzoeksgebieden:

- aanplant en beheer van de palmsoorten voor de productie van palmkernen en vruchten, al dan niet in combinatie met bakbanaan of eenjarige gewassen;
- fruitbomen;
- onderzoek naar gecombineerde teeltmethoden van bomen met bananen, suikerriet, cassave of mais;
- plantafstanden van *Apeiba aspera*;
- beheer van natuurlijke verjonging in secundair bos.

De schaarsheid van de voor landbouw geschikte terreinen en de directe verstrengeling met de belangen van de boeren verklaart de grote aandacht die besteed is aan de "agro" aspecten.

#### 4 Het onderzoeksstation Uraba

Uraba, met als centrum de stad Apartadó, is gelegen in het uiterste noordwesten van Colombia. De oudste proeven in het onderzoeksstation Uraba dateren uit 1979. Zij zijn reeds voor de start van het project CONIF-HOLANDA door het plattelandsontwikkelingsproject samen met CONIF aangelegd. Door de eerdere start en de voortdurende actieve steun van het plattelandsontwikkelingsproject heeft het onderzoek in Uraba zich al wat verder ontwikkeld dan in sommige andere stations. Het station heeft niet alleen de meeste maar ook de grootste verscheidenheid aan proeven. De speciale thema's van het station Uraba zijn het gebruik van leguminosen en erosiebestrijding.

De regenval in Uraba varieert van 2000 mm/jaar in het noorden tot 5000 mm/jaar in het zuiden en er is een droge tijd van ongeveer 3 maanden. De bodems, met een pH tussen 5 en 7, en het klimaat bieden landbouwkundig ruime mogelijkheden. In het zo'n 30 jaar geleden door kolonisten ontgonnen alluviale, vlakke deel heb-

ben zich een grootschalige, kapitaalintensieve en op export gerichte bananenindustrie en extensieve vee-teelt ontwikkeld. De kleine boeren bevinden zich in de heuvelachtige gebieden waar de steile hellingen en de erosiegevoeligheid van de gronden de landbouwkundige mogelijkheden aanzienlijk beperken. Hoewel deze gebieden eigenlijk vanwege de terreingesteldheid en de watervoorziening van de bananenplantages een schermbosfunctie zouden moeten hebben, is dit door de bevolkingsdruk en de politieke situatie onmogelijk. Bovendien zou het aan de landbouw onttrekken van dit type gebieden in Colombia een onaanvaardbare afname van de productie van voedselgewassen veroorzaken.

In het vlakke, slecht gedraineerde zuidwesten van Uraba gaat het proces van kappen van het primaire bos ten behoeve van landbouwkundig gebruik door landlozen nog steeds door.

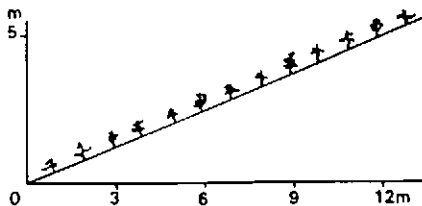
Op de proefboerderij van het plattelandsontwikkelingsproject heeft CONIF-HOLANDA zo'n 70 soorten en herkomsten van zowel inheemse als exotische boom- en struiksoorten in onderzoek. De meest veelbelovende inheemse boomsoorten zijn *Cordia alliodora*, *C. gerascanthus*, *Cariniana pyriformis*, *Centrolobium paraense* en *Tabebuia rosea*; wat exoten betreft trekken *Tectona grandis*, *Terminalia ivorensis* en *Eucalyptus deglupta* de aandacht.

Ten behoeve van het agroforestry programma wordt ook gewerkt met struikvormige leguminosen die regelmatig snoeien verdragen zoals de inheemse *Gliricidia sepium* en uit Midden-Amerika afkomstige *Leucaena*-soorten. Hoewel de ervaring nog beperkt is, lijkt *Calliandra calothyrsus* ook beloften in te houden.

Op grond van de resultaten op de proefboerderij gedurende 2 tot 5 jaar zijn soorten, herkomsten en variëteiten geselecteerd voor nader onderzoek. Vervolgens zijn deze getest op terreinen van boeren, zowel in soortenproeven met het oog op toekomstige herbebossing van voor ander gebruik ongeschikte terreinen, als in agroforestry proeven.

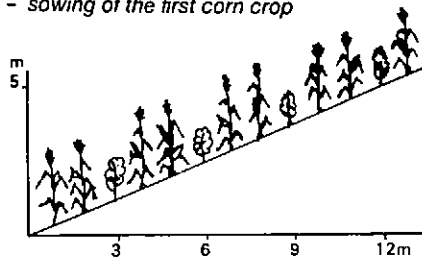
De agroforestry proeven in het heuvelgebied van Uraba zijn gericht op erosiebestrijding en duurzame verhoging van de agrarische productie vergeleken met het traditionele systeem. In het traditionele systeem worden een- tot tweejarige landbouwperiodes afgewisseld met twee- tot vijfjarige braakperiodes. Verkorting van de braakperiode en herhaald branden heeft vergrassing van landbouwterreinen veroorzaakt; lokaal zijn *Imperata contracta* vegetaties ontstaan en is landbouw door kleine boeren niet meer mogelijk.

Een voorbeeld het de agroforestry onderzoek zijn de alleycropping proeven (Kang et al., 1984). Hierbij wordt de struikvormige leguminoos *Leucaena* in lijnen loodrecht op de hellingsrichting geplant en tussen de rijen wordt mais gezaaid. Wanneer de *Leucaena* eenmaal



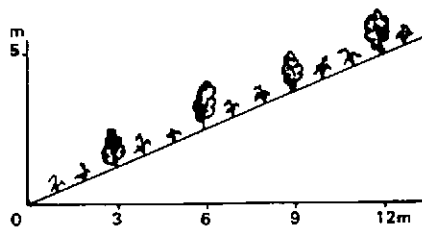
1. Situatie april 1987:  
- planten van de Leucaena  
- zaaien eerste maisgewas

1. Situation April 1987:  
- planting of the Leucaena  
- sowing of the first corn crop



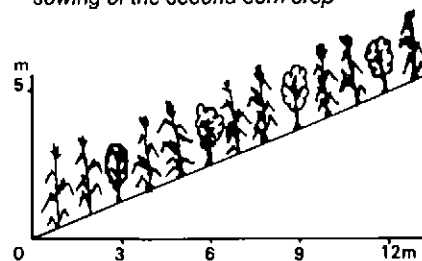
2. Situatie augustus 1987:  
- eerste maisoogst

2. Situation August 1987:  
- harvest of the first corn crop



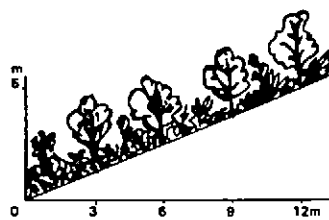
3. Situatie september 1987:  
- zaaien tweede maisgewas

3. Situation September 1987:  
- sowing of the second corn crop



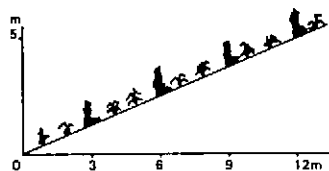
4. Situatie februari 1988:  
- tweede maisoogst

4. Situation February 1988:  
- harvest of the second corn crop



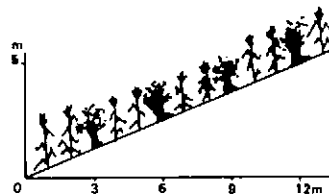
5. Situatie februari-augustus 1988:  
- geen landbouwgewas  
- Leucaena groeit snel

5. Situation February-August 1988:  
- no agricultural crop  
- Leucaena grows fast



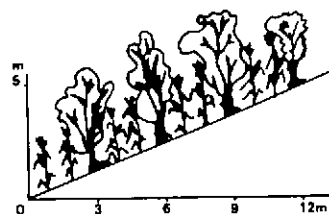
6. Situatie september 1988:  
- eerste snoei Leucaena  
- zaaien derde maisgewas

6. Situation September 1988:  
- first pruning Leucaena  
- sowing third corn crop



7. Situatie november 1988:  
- mais groeit snel  
- Leucaena loopt langzaam uit

7. Situation November 1988:  
- corn grows fast  
- slow regrowth Leucaena shoots



8. Situatie februari 1989:  
- oogst derde maisgewas  
- snelle groei Leucaena takken

8. Situation February 1989:  
- harvest of the third corn crop  
- fast growth Leucaena shoots

De situaties genummerd 6 en 8 herhalen zich ieder half jaar bij het zaaien en oogsten van de mais.  
The situations numbered 6 and 8 are repeated every half year with the sowing and the harvest of the corn.

Fig. 5 Aanleg en beheer van Leucaena en mais in een alleycropping systeem in Uraba, departement Antioquia.  
Fig. 5 Establishment and management of Leucaena - corn alleycropping system in Uraba, department of Antioquia.



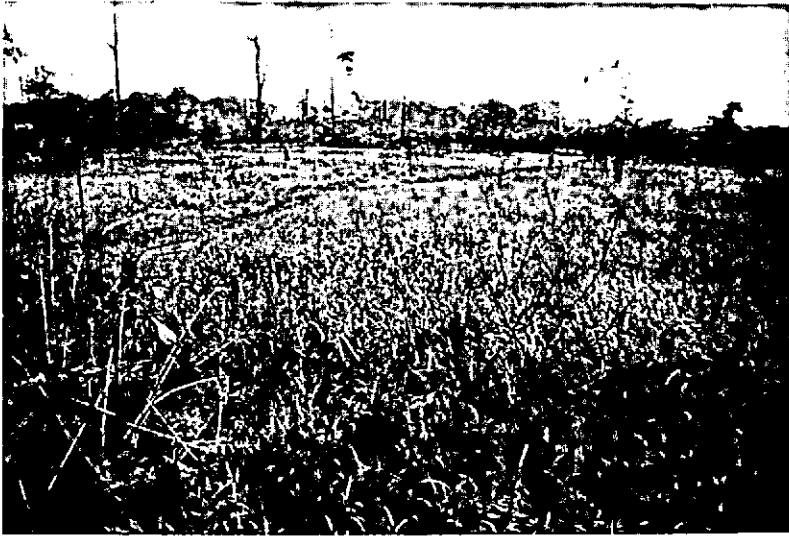


Fig. 6, 7 en 8 Belen de Bajirá, Mutatá, departement Antioquia. Gebruik van *Mucuna deeringiana* om *Imperata contracta* te bestrijden. Hetzelfde terrein in mei 1985 (6), december 1985 (7) en mei 1986 (8).

Fig. 6, 7 and 8 Belen de Bajira, Mutata, department of Antioquia. Use of *Mucuna deeringiana* to control *Imperata contracta*. The same terrain in May 1985 (6), December 1985 (7) and May 1986 (8).



groot genoeg is, wordt op het moment van het zaaien van de mais de *Leucaena* gesnoeid. Het stikstofrijke blad komt als groenbesteding beschikbaar voor de mais. De proeven hebben aangetoond dat zonder verhoging van de arbeidsinzet en zonder te branden hogere opbrengsten kunnen worden behaald. Tevens kan de braakperiode verkort worden in vergelijking met het traditionele systeem. Voortzetting van de proeven is nodig om na te gaan hoe de eenzijdige stikstofbemesting moet worden aangevuld om de hogere afvoer van nutriënten met het landbouwgewas te compenseren en zo een duurzame opbrengstverhoging te verzekeren. Fosfor zal hierbij een belangrijke rol spelen (Van Doorn et al., 1986).

Dergelijke systemen zijn niet alleen van belang als leverancier van groenbesteding maar ook voor erosiebestrijding. In afstromingsproefperken op hellingen van 45 en 75% is de erosie in alleycropping van *Gliricidia sepium* met mais vergeleken met de erosie in mais beheerd volgens het traditionele systeem.

De *Gliricidia*-stekken waren geplant in rijen loodrecht op de hellingrichting. De afstand tussen de rijen bedroeg 3 m en de afstand tussen de struiken in de rijen was 0,5 m. Na een jaar werd de *Gliricidia* voor het eerst gesnoeid waarbij het verhoutte deel van het snoeisels hellingopwaarts van de stammetjes werd gelegd zodat als het ware natuurlijke barrières worden gevormd voor het oppervlakkig afstromende regenwater. Metingen gedurende het tweede jaar na het planten van de *Gliricidia* hebben aangetoond dat zowel de hoeveelheid oppervlakkig afgestroomd regenwater als de daarin aanwezige hoeveelheid afgespoelde grond door de toegepaste alleycropping technieken tot de helft werd teruggebracht (van Eijk-Bos en Moreno, 1987).

Invasie door het eerder genoemde gras *Imperata contracta*, dat door zijn rhizomen moeilijk te bestrijden is voor de kleine boeren, heeft landbouwkundig gebruik van de terreinen die het eerst in cultuur zijn gebracht, onmogelijk gemaakt. In het heuvelgebied bevinden deze *Imperata*-vegetaties zich op de relatief minder steile hellingen en in het vlakke zuid-westen zijn het de iets hoger gelegen en daardoor beter gedraineerde delen. Dit gedwongen verlaten van de relatief beste landbouwgronden leidt tot een aanhoudende druk op de laatste resten natuurbos. Het gevaar is reëel dat deze na kap gevolgd door enkele jaren traditionele landbouw ook aan het *Imperata* areaal zullen worden toegevoegd.

Proeven hebben aangetoond dat door het planten van *Leucaena leucocephala* en *Gliricidia sepium* de *Imperata contracta*-vegetatie in ongeveer twee jaar tijd uitgeroeid kan worden (Van Eijk-Bos, 1987). Vervolgens kan in een alleycropping systeem door beheersmaatregelen de onkruidvegetatie onder controle gehouden worden (Kang et al., 1984).

In de vlakke en zwak hellende gebieden waar het erosiegevaar minder is, heeft het onderzoek naar de ecologische bestrijding van *Imperata contracta* geleid tot een effectieve en goedkope manier om de verlaten gronden weer in productie te brengen: de klimmende leguminoos *Mucuna deeringiana* gezaaid in een afgebrande of afgehakte *Imperata*-vegetatie, overwoekert en doodt deze in 8 à 9 maanden. Door vervolgens de *Mucuna* af te hakken, zodat het niet opnieuw uitloopt, ontstaat een onkruidvrije bodem bedekt door een dikke laag mulch (Van Eijk-Bos, 1987). De methode van *Imperata*-bestrijding was zo effectief dat deze reeds door de boeren overgenomen was voordat de onderzoekers en het plattelandsontwikkelingsproject tijd hadden er respectievelijk een rapport over te schrijven en een voorlichtingscampagne te organiseren.

Op grond van bovengenoemde resultaten van het onderzoek van CONIF-HOLANDA heeft het plattelandsontwikkelingsproject alleycropping met *Leucaena*, het bestrijden van *Imperata contracta* met *Mucuna deeringiana* en herbebossing bij kleine boeren met de door het project aangeraden boomsoorten, in zijn voorlichtings- en kredietprogramma's opgenomen.

## Literatuur

- 1 Doorn, J. van, C. G. van Eijk-Bos, A. Lequizamo B., y L. A. Moreno V. 1986. Técnicas agroforestales como alternativa al uso de la quema para el cultivo de maíz en Uraba-Colombia. Convenio CONIF-HOLANDA/CORPOURABA. Bogota, Colombia. CONIF, Serie tecnica No. 20. 57 pp.
- 2 Eijk-Bos, C. G. van, y Luis Alfredo Moreno V., 1986. Barreras vivas de *Gliricidia sepium* (Jacq.) Steud. (matarraton) y su efecto sobre la perdida de suelo en terrenos de colinas bajas - Uraba, Colombia. Convenio CONIF-HOLANDA/CORPOURABA. Bogota, Colombia. CONIF Informa No. 6. 16 pp.
- 3 Eijk-Bos, C. G. van. 1987. Recuperacion de tierras invadidas por el *Imperata contracta* (H.B.K.) Hitchc por medio de la siembra de leguminosas, especialmente el *Mucuna deeringiana* (Bort.) Small en Uraba, Colombia. Una tecnologia de bajos insumos. Convenio CONIF-HOLANDA-CORPOURABA. Bogota, Colombia. Rapport in voorbereiding.
- 4 FAO. 1984. Sistemas agroforestales en America Latina y el Caribe. Oficina Regional de la FAO para America Latina y el Caribe. Santiago, Chili. 114 pp.
- 5 Hulsbosch, F. N. M. 1981. Colombia. Colombia Landendocumentatie 1981 nr. 5. Koninklijk Instituut voor de Tropen, Amsterdam. 79 pp.
- 6 Kang, B. T., G. F. Wilson and T. L. Lawson, 1984. Alleycropping. A stable alternative to shifting cultivation. International Institute of Tropical Agriculture (IITA). Ibadan, Nigeria. 22 pp.
- 7 Montero de Estevez, Clarybell, 1986. Investigaciones Forestales en Progreso 1976-1986. Convenio CONIF-HOLANDA. Bogota, Colombia. Seidal, Serie de Documentacion No. 8. 142 pp.
- 8 Nair, P. K. R. 1984. Soil productivity aspects of agroforestry. International Council for Research in Agroforestry (ICRAF). Nairobi, Kenia. Science and practice in Agroforestry 1. 85 pp.

- 9 Republica de Colombia, 1984. Mapa de bosques de Colombia. Memoria explicativa. Republica de Colombia. Bogota, Colombia. 206 pp.
- 10 Torres, Filemon, 1983. The role of woody perennials in

- animal agroforestry. *Agroforestry Systems* 1: 131-163.
- 11 Wiersum, K. F. (red.), 1981. Viewpoints on agroforestry. Syllabus afdeling Bosbouw Landbouwniversiteit Wageningen. 185 pp.



Fig. 9 Alley cropping van *Leucaena leucocephala* met landbouwgewassen in Urabé.

Fig. 9 Alley cropping of *Leucaena leucocephala* with agricultural crops in Urabá.