Landbouwhogeschool-Wageningen
CENTRUM VOOR LANDBOUWKUNDIG ONDERZOEK IN SURINAME

EEN STUDIE VAN HET TRADITIONELE LANDBOUWSYSTEEM (ZWERFBOUW) ONDER DE SURINAAMSE BOSLANDCREOLEN

(Onderzoekprojecten nos. 73/29, 73/30 en 73/31)

Mogelijkheden voor de introductie van een erfgewassencultuur in de zwerfbouwgemeenschappen in Suriname

A. Budelman

mei 1975

I N H O U D

blz.

1. Samenvatting 5
2. Doelstelling 5
3. Zwerfbouw een levenswijze 6
4. Bevolking en haar gebied 11
5. Erfgewassencultuur: een vorm van intensief bodemgebruik 13
   5.1. Inventarisatie van potentieel geschikte gewassen 14
   5.2. Handhaving van de bodemvruchtbaarheid . . . 18
   5.3. De plaats en inrichting van de erftuin . . . 21
6. De rol van de erfcultuur in de nutriënten-cyclus 25
7. Discussie 28
8. Literatuur 29

1. SAMENVATTING

In de tropische zone zijn heden ten dage nog grote aantallen mensen voor hun dagelijkse behoefte aan voedsel afhankelijk van zwerfbouw (shifting cultivation). Dit landbouwsysteem, dat volledig afhankelijk is van natuurlijke hulpbronnen, wordt ontregeld zodra er sprake is van een te sterke toename van de bevolking. In eerste instantie komt dit tot uiting in een verkorting van de natuurlijke braakperiode, resulterend in erosieverschijnselen en gedegenereerde hergroei van de vegetatie. De steeds lager wordende opbrengsten leiden vervolgens tot een wegtrekken van de bevolking, vooral naar de steden.

Zowel de bedreiging van de natuurlijke vegetatie (het tropische regenwoud) als de toenemende trek van het platteland naar de steden vormen argumenten voor het zoeken naar een oplossing.

In de onderhavige studie wordt de mogelijkheid van een erfgewassencultuur geschetst als onderdeel van een oplossing. Dit is gebaseerd op gegevens verkregen na een onderzoek van de zwerfbouw onder de Boslandcreolen in het Surinaamse binnenland.

De nu volgende overwegingen hebben hierbij een rol gespeeld:

a. Middels een erfgewassencultuur is een intensiever grondgebruik mogelijk;
b. Het karakter van de erfgewassencultuur sluit goed aan bij het huidige technologische niveau van de bevolking;
c. Het voorziet in een duidelijk aanwijsbare behoefte op het terrein van de dagelijkse voeding;
d. Het karakter van de cultuur is zelfvoorzienend;
e. De cultuur is mogelijk met behulp van ter plaatse aanwezige middelen;
f. Een grote diversiteit van gewassen is vanuit het oogpunt van risico-vermindering een voordeel;
g. Een relatief klein oppervlak (ca. 600 m^2) is al voldoende voor een geregelde produktie van bladgroenten, peul- en andere gewassen.

Doordat de gronden veelal arm zijn vormt de handhaving van de bodemvruchtbaarheid het hoofdprobleem. Om het organische stofgehalte op peil te houden is het noodzakelijk gebruik te maken van alle aanwezige bronnen. Hiertoe rekenen we het gebruik van huisafval, mulchmateriaal en eventueel dierlijke mest. Daarnaast zullen cultuurmaatregelen erop gericht moeten zijn erosie te bestrijden. Een teeltschema waarbij de grond zoveel mogelijk bedekt blijft kan naast mulchen en grondbewerking, een belangrijke bijdrage vormen.

2. DOELSTELLING

De onderhavige studie is bedoeld als een globale inventarisatie van de mogelijkheden die een intensieve erfgewassencultuur biedt bij een eventuele oplossing van de problemen rond de zwerfbouw in het algemeen en die in Suriname in het bijzonder.

Als gevolg van verschillende, later nog te bespreken oorzaken, bevinden de bevolkingsgroepen die in deze vorm van landbouw hun bestaan vinden, zich in een periode van versnelde veranderingen welke in ernstige mate ontregelend werken op hun samenleving en hun omgeving. Dit laatste komt enerzijds tot uiting in plaatselijke grondschaarste, anderzijds in een verstoorde voedingsbalans. Een intensievere vorm van grondgebruik, gekoppeld aan een in meerdere opzichten verantwoord gekozen gewassenassortiment, liggen beide ten grondslag aan de erfgewassencultuur. De ontwikkeling hiervan in de praktijk zou nieuwe mogelijkheden kunnen ontsluiten.

3. ZWERFBOUW EEN LEVENSWIJZE

Zwerfbouw, in de Engelse literatuur bekend als "shifting cultivation", is in feite een verzamelnaam van alle landbouwstelsels - momenteel voornamelijk in de tropen geconcentreerd - waarbij sprake is van een kortdurend gebruik van de grond (1-3 jaar) voor de teelt van voedselgewassen, waarna langs natuurlijke weg (braakperiode) de verbroken evenwichten in het ecosysteem hersteld worden. De grote variatie op dit thema vindt zijn oorsprong in de natuurlijke bodemvruchtbaarheid en in het klimaat, zijnde de belangrijkste determinanten van dit landbouwstelsel.

De FAO (WATTERS, 1971) schat dat van 's werelds bebouwbare gronden ca. 30% door ca. 10% van de wereldbevolking gebruikt worden om zwerfbouw te bedrijven, ter dekking van de dagelijkse behoefte aan calorieën en essentiële voedingsstoffen.

PELZER (1957) vat de problematiek rond de zwerfbouw zeer kernachtig samen als hij stelt: "Shifting-field agriculture is one of the least understood agricultural systems, frequently condemned and - in some countries - outlawed, but defended within limits by those who are aware of the cultural implications and who recognize the soil problems confronting the cultivator". Dit citaat bevat alle ingrediënten van de problematiek en vormt daarom ook de rode draad waarlangs deze inleiding zich zal afwikkelen.

In de praktijk is de zwerflandbouwer volledig afhankelijk van de natuurlijke rijkdommen die de omgeving hem biedt. De voor de teelt van voedingsgewassen noodzakelijke elementen zijn opgeslagen in bodem en vegetatie (zie Tabel 1), waarbij het deel in de vegetatie na het kappen door branden vrij komt.

Tabel 1. Voedingselementen (in kg/ha) opgeslagen in de bovenste 30 cm van de bodem, tezamen met die elementen opgeslagen in de biomassa en de strooisellaag, in een oud secundair bos in tropisch regenwoud (NYE & GREENLAND, 1960)

	N	P	K	Ca	Mg
bodem	1830	125	820	2520	345
biomassa en strooisel	4580	12	650	2580	370

De jaarlijkse behoefte aan grond voor de teelt van voedingsgewassen, gegeven de tijd die het herstel vergt, maakt een berekening mogelijk van het maximale aantal mensen dat per km^2 op deze manier in een bestaan kan voorzien. In het algemeen wordt als maximale bevolkingsdichtheid 20-50 mensen/km^2 opgegeven.

Het zal duidelijk zijn dat de duur van de herstelfase sterk gekorreleerd is met de conditie waarin de bodem verkeert. Een relatief vruchtbare bodem - zowel in chemisch als in fysisch opzicht - zal na de cultivatieperiode sneller de oorspronkelijke kwaliteit bereiken dan een arme bodem. Hiermee is niet gezegd dat binnen deze periode de vegetatie in staat is zich te herstellen tot een op de uitgangssituatie gelijkend bos. Voor het herstel van de bodem wordt rekening gehouden met een periode van 15-20 jaar; het herstel van de vegetatie laat veel langer op zich wachten, nl. 80-400 jaar (BUDOWSKI, 1961).

Het huidige areaal waarbinnen de zwerfbouwgemeenschappen functioneren wordt bodemkundig gekenmerkt door het overwegend voorkomen van sterk uitgeloogde lateritische gronden. Ruwweg kunnen deze gronden gekarakteriseerd worden door te stellen dat het proces van bodemvorming, vanuit landbouwkundig oogpunt gezien, te ver is gegaan. De vaak zeer oude bodems zijn gedurende miljoenen jaren onderhevig geweest aan een continu proces van uitspoeling, zodat nu in veel gevallen alleen nog maar een matrix rest, bestaande uit ijzer- en aluminiumverbindingen alsmede een zeer geringe hoeveelheid kleimineralen die gezamenlijk weinig bijdragen tot het adsorptiecomplex. Het systeem tropisch regenwoud is aangepast aan deze omstandigheden. Het is dan ook onjuist de vaak overvloedige groei van het regenbos toe te schrijven aan een buitengewone rijkdom van de bodem.

Het tekort in de bovenste bodemlagen aan effectieve kleimineralen wordt onder omstandigheden van ongerept bos gecompenseerd door de bijdrage aan het adsorptiecomplex geleverd door de organische stof.

Ontbossing heeft doorgaans een snelle daling van het gehalte aan organische stof tot gevolg en daarmee een afname van de adsorptiecapaciteit van de bodem. Dit verschijnsel hangt samen met een versnelde inspoeling van de organische stof als gevolg van percolerend regenwater, en een versnelde afbraak als gevolg van de verhoging van de bodemtemperatuur. Daarnaast komt aan de produktie van strooisel een eind. Figuur 1 laat zien dat onder omstandigheden van tropisch regenwoud in vergelijking tot bos in de gematigde streken een geringere fractie van het totaal aan organische stof zich als humus in de bodem bevindt.

Niet alleen voor de chemische bodemvruchtbaarheid is het percentage organische stof van belang, ook is er een duidelijke relatie met de bodemfysische eigenschappen en de microbiologische activiteit in de bodem.

Resumerend kan gesteld worden dat in geval we met sterk uitgeloogde gronden te maken hebben, het handhaven van het gehalte aan organische stof vanuit landbouwkundig oogpunt de hoogste prioriteit heeft.

Het verlies van deze belangrijke component van het adsorptiecomplex betekent bodemverarming die gezien de huidige gegevens, niet op verantwoorde wijze kan worden gecompenseerd door de toepassing van kunstmest.

In de situatie zoals die werd aangetroffen bij de Boslandcreolen in het Brokopondo district in Suriname (BUDELMAN & KETELAARS, 1974) is sprake van extreem arme gronden, waardoor slechts een éénmalige cultivatieperiode mogelijk is. Dit gegeven legt op zich al duidelijke beperkingen op aan de toelaatbare bevolkingsdichtheid, die op niet meer dan 20 mensen per km^2 wordt geschat. Onder deze omstandigheden heeft deze Boslandcreool door een langdurig "trial-and-error" proces een modus gevonden om, zonder zijn omgeving blijvend schade toe te brengen, in zijn onderhoud te kunnen voorzien. De éénmalige cultivatieperiode dwingt hem tot een mengcultuur die vanuit het oogpunt van plantenbescherming zonder twijfel voordelen biedt.
Met een minimum aan technologie (bijl, houwer, plantstok, hak en vuur) is hij in staat een in vergelijking tot de gepresteerde arbeid hoge output in de vorm van voedingsmiddelen te verkrijgen (zie o.a. CLARK & HASWELL, 1964; HURAULT, 1965; WATTERS, 1971).

In een situatie van evenwicht, d.w.z. bij een zeer geringe bevolkingsdichtheid, kan door middel van jacht en visserij voorzien worden in de noodzakelijke eiwitten als aanvulling op de overwegend zetmeel-leverende gewassen die de zwerfbouwer op zijn "kostgrond" verbouwt (rijst, cassave, yam, bataat, e.a.).

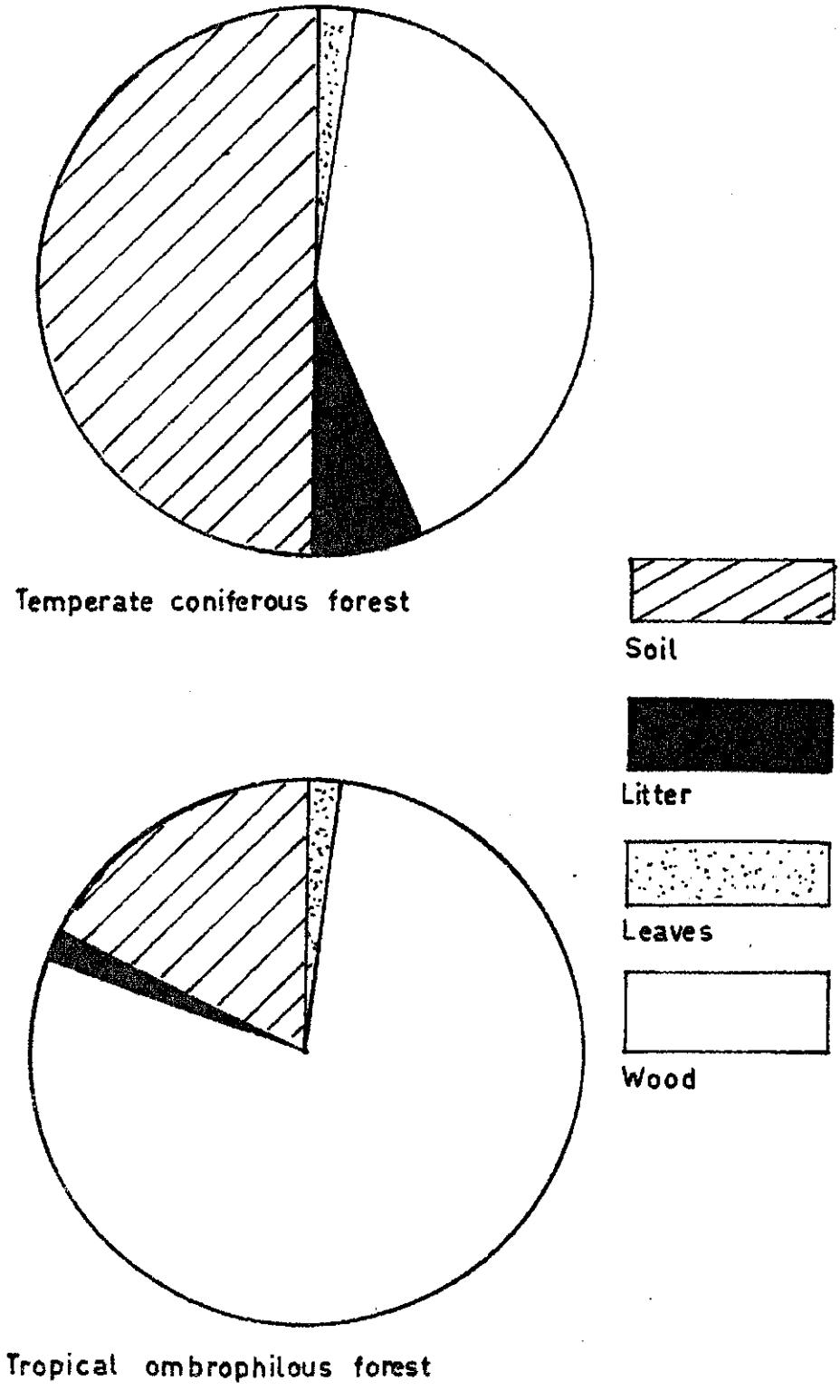


Fig. 1. Distributie van organische koolstof in het abiotisch gedeelte (bodem, strooisel) en de biomassa (hout, bladeren) in een tropisch regenwoud en een coniferenbos in de gematigde streken (KIRA & SHIDEI, 1967).

Een dergelijke situatie zou slechts te handhaven zijn als de bevolking bereid is zich te onderwerpen aan de natuurlijke beperkingen opgelegd door het ecosysteem, anders gezegd, als de mens zich gedraagt als biologische soort, waarbij expliciet de nadruk gelegd moet worden op de natuurlijke aantalsregeling als belangrijkste wetmatigheid.

De zwerfbouw in een evenwichtssituatie vormt een gesloten systeem dat in wezen geen plaats kent in de nationale economie van een willekeurig land waar deze vorm van bestaan voorkomt. De huidige belangstelling voor dit landbouwstelsel is dan ook niet zozeer het gevolg van directe economische motieven, d.w.z. bevordering van de integratie met het oog op uitbreiding van het produktiepotentiëel, maar is het gevolg van de verschijnselen die met de ontsporing van deze gemeenschappen samenhangen, c.q. (a) de trek van het platteland naar de stad, en (b) de verwoesting van het ecosysteem, i.e. erosie. Deze problemen zijn voor zover het de tropen betreft universeel.

Interessant is na te gaan waar deze problemen hun oorsprong vinden, en welke aangrijpingspunten een dergelijke analyse ons biedt bij het zoeken naar mogelijke oplossingen.

Alvorens daartoe over te gaan lijkt het noodzakelijk ons wat meer te verdiepen in het wezen van de zwerfbouw en het cultuurpatroon waarbinnen zich deze afspeelt.

Het meest opvallende gegeven in de gemeenschappen waar men van zwerfbouw leeft, is het in economisch opzicht ongedifferentieerde karakter van de samenleving. Ieder individu, c.q. gezin, produceert voor eigen behoeften, of anders gezegd, er bestaat geen duidelijke vorm van beroepsdifferentiatie. Dit brengt met zich mee dat uitoefening van de landbouw niet voorbehouden is aan een sector van de maatschappij, maar dat het een basisgegeven is voor iedereen. De enige differentiatie die optreedt is min of meer biologisch bepaald: de man doet het zware werk (kappen van het bos), terwijl de vrouw zich bezig houdt met het planten, de verzorging en de oogst van de gewassen. De daarmee samenhangende veel grotere kennis die de vrouw van de gewassen heeft vormt een factor die niet uit het oog verloren mag worden bij de introductie van verbeteringen.

Al eerder is aangestipt dat het bedrijven van landbouw gericht is op een voorzien in de biologische behoefte aan voedsel, en niet, zoals in meer ontwikkelde culturen, op het scheppen van een marktbaar overschot. Binnen deze gemeenschappen zijn er in een situatie van evenwicht per gezin voldoende voedingsmiddelen, zodat elke aanwending van arbeid die zou leiden tot meer voedsel, zinloos is daar er geen markt voor bestaat. Hieruit volgt logischer wijs dat het denken in termen van investeringen binnen een dergelijk cultuurpatroon onbekend is, d.w.z. maatschappij-vreemd is. Ook dit moet begrepen worden in het geval van voorstellen die een verbetering beogen.

Eén van de meest moeilijk te begrijpen facetten die zich aan ons voordoen als zogeheten primitieve culturen bestudeerd worden, schuilt in het zgn. "anders denken". De verworvenheden van het westerse denken waarmee we de huidige problemen van de zwerfbouw bedrijvende gemeenschappen te lijf gaan, berust op het ontwikkelde vermogen in termen van causale verbanden te kunnen denken. Anders gezegd, oplossingen worden gebaseerd op de gegevens verkregen na onderzoek van relevante factoren die in een probleem meespelen. Hiertegenover vinden we het magische denken dat een grote plaats inneemt in primitieve culturen. Daarvan zijn vele voorbeelden bekend. Zo zal men bijvoorbeeld nooit een kostgrond openhakken als daarop een boom voorkomt waar magische krachten aan worden toegekend zoals in Suriname bijvoorbeeld de kapokboom (*Ceiba pentandra*),

of in Afrika de baobab (*Adansonia digitata*). Het magische denken komt ook tot uiting in het 'multi-purpose' gebruik van planten (medicijn e.a.), of in het geloof macht uit te kunnen oefenen op een buurman omdat men een afbeelding van hem bezit.

De kennis van dit "anders denken" als onderdeel van primitieve culturen is vaak fragmentarisch. Dit zou een belangrijk terrein van onderzoek dienen te vormen, zodra men deze gemeenschappen wil gaan ontwikkelen. Door sommige auteurs wordt het belang van dit gegeven als zeer fundamenteel gezien (CONKLIN, 1957; OLDEMAN, 1964).

Naast de geringe differentiatie in economisch opzicht, vormt het lage technologische niveau een belangrijk criterium om de zwerfbouw als primitief te bestempelen. Men kent geen ploeg noch het gebruik van dieren als tractie, dan wel het gebruik van organische mest ter handhaving van de bodemvruchtbaarheid. Geredeneerd vanuit de situatie zoals die zich - in geval van evenwicht - aan ons voordoet, kan dat verklaard worden vanuit het feit dat er geen behoefte aan bestond deze technologie "uit te vinden". Daarnaast vormde het isolement - een voorwaarde die nog ter sprake zal komen - een barrière deze technologie uit andere culturen over te nemen.

Dat de zwerfbouw in de tropen zich vrijwel nooit heeft kunnen ontwikkelen is mede het gevolg van het feit dat in de tropen de bodemvruchtbaarheid veelal zo laag is dat het steeds blijven zoeken naar nieuw te exploiteren gronden, onvermijdelijk is. De daarmee meestal gepaard gaande geringe bevolkingsdichtheid en het zwerven van de gemeenschappen, hebben in het verleden de uitbouw van gemeenschapsstructuren, en daarmee iedere vorm van economische differentiatie, onmogelijk gemaakt.

Met deze korte samenvatting van de karakteristieken van de zwerfbouw op de achtergrond - een analyse die overigens verre van volledig is - zal nu aandacht besteed worden aan de factoren die ten grondslag liggen aan de crisis waarin deze gemeenschappen zich op dit ogenblik bevinden.

Al eerder is gewezen op de noodzaak van een aantalsregulatie wil het mogelijk zijn een evenwichtig systeem op lange termijn te handhaven. Aspecten hiervan zijn een relatief hoge kindersterfte en een lage gemiddelde leeftijd die bereikt wordt door volwassenen. De acties ondernomen door idealistisch ingestelde artsen e.a. om deze schrijnende toestand aan te vatten, vooral door maatregelen ter bevordering van de hygiëne, hebben in eerste instantie wel een duidelijke verbetering te zien gegeven. Doordat het overlevingspercentage fors toenam, was er echter sprake van een te snelle bevolkingstoename, die niet op enigerlei wijze gecompenseerd werd door verbetering van landbouwmethoden, dan wel door introductie van alternatieve werkgelegenheid. Deze ontwikkeling die met name in West Afrika en delen van Latijns Amerika angstaanjagende vormen aan dreigt te nemen, brengt ODUM (1969) onder woorden als hij schrijft: "the 'one problem, one solution approach', is no longer adequate and must be replaced by some form of ecosystem analysis that considers man as a part of, not apart from the environment".

In veel gevallen heeft de vrij plotselinge toename van de bevolkingsdichtheid tot gevolg gehad dat de zwerfbouwer eerder op een vroeger bebouwd perceel terugkomt, terwijl er geen sprake is van een intensiever grondgebruik. Het negeren van de tijd benodigd voor het herstel van de bodemvruchtbaarheid leidt onvermijdelijk tot een spiraal van steeds

lagere opbrengsten en een steeds kortere braakperiode. Dit resulteert uiteindelijk in het volledig uitboeren van een regio, door het optreden van extreme vormen van bodemerosie. Dit proces kan zich in een relatief zeer korte tijd voltrekken. Aan het herstel gaat echter een langdurige periode van bodemvorming vooraf.

In een dergelijk geval blijft de bevolking weinig anders over dan weg te trekken hetgeen bij gebrek aan geschikte gronden veelal naar de steden zal zijn, waar geen werk te vinden is. Het gevaar voor verpaupering en demoralisatie is daar groot.

Met recht kan in deze situatie van roofbouw gesproken worden in tegenstelling tot de oorspronkelijke, waar sprake was van een zekere harmonische aanpassing aan de natuurlijke omstandigheden.

De geschiedenis leert dat de maatschappelijke structuren die samenhangen met de zwerfbouw uitermate kwetsbaar zijn voor invloeden van buitenaf. Voor het voortbestaan is strikte isolatie dan ook een absolute voorwaarde (MARGALEF, 1968).

Een algemeen verschijnsel is de "urbanisatie" van behoeften, die optreedt zodra primitieve gemeenschappen in aanraking komen met hoger ontwikkelde culturen. Deze behoeften zijn niet te realiseren binnen de gegeven economische context van de zwerfbouwgemeenschappen.

Het lijkt onvermijdelijk dat het geschetste krachtenveld zal leiden tot een onhoudbare situatie. In veel landen in de tropen is dit al realiteit, terwijl verwacht kan worden dat dit in de nabije toekomst een algemene geldigheid zal krijgen voor de tropische gordel.

Ondanks het ontmoedigende perspectief dat hiermee is opgeroepen, is het noodzakelijk oplossingen te scheppen. In de eerste plaats is het van belang aan te geven op welke manier en met welk minimum aan middelen permanente teelt van gewassen in de humide tropen mogelijk is op de arme laterietgronden. Dit antwoord vormt echter slechts het begin van de oplossing van het complex van probleemstellingen. Een technische oplossing staat aan de basis, maar vormt op zich geen enkele garantie voor een duurzame positieve verandering. De meest onzekere factor in de problematiek wordt gevormd door de mens of zoals CRIST (1964) het formuleerde: "... namely, that increased production, progress if you will, everywhere in the world is more profoundly affected by the motivations, attitudes and capabilities of its people than by all other factors".

4. BEVOLKING EN HAAR GEBIED

De huidige bevolking van het Surinaamse binnenland, afgezien van de oorspronkelijke Indiaanse bewoners, wordt gevormd door nakomelingen van eertijds uit de kustvlakte gevluchte slaven die uit West Afrika waren geïmporteerd om plantage-arbeid te verrichten. Vanwege hun herkomst ligt het voor de hand te veronderstellen dat er belangrijke overeenkomsten zijn tussen de Surinaamse en West Afrikaanse culturen. Met name geldt dit voor de organisatie van de stamverbanden en de uitoefening van de landbouw. De geschiedenis van de Boslandcreool wordt uitvoerig gedocumenteerd beschreven door VAN LIER (1971). Er zijn echter bijzonder weinig goede feitenbronnen te vinden met een meer anthropologisch karakter.

De kennis van de plaats van de landbouw en wat daarmee samenhangt in het cultuurpatroon van de Boslandcreool is een voorwaarde voor een verantwoorde introductie van andere vormen van bestaan.

STAHEL (1944), een van de weinige onderzoekers die zich met het Surinaamse binnenland en haar bevolking heeft beziggehouden, geeft blijk van weinig inzicht in de problematiek van de boslandbewoner als hij spreekt van ..."verkwistende Afrikaansche cultuurmethoden". De door hem gesignaleerde trage hergroei van het bos na cultivatie is niet te wijten aan de aanwezigheid van mieren (*Atta* spp.; "mierenkapoewerie") maar veeleer aan de geringe bodemvruchtbaarheid, waardoor "verkwisting" van land de enige mogelijkheid vormt om het systeem draaiend te houden. Een langere cultivatieperiode behoort, gegeven het technologisch niveau, simpelweg niet tot de mogelijkheden (zie GEIJSKES, 1955).

De zwerfbouwgemeenschappen zijn voornamelijk geconcentreerd langs de grote rivieren, die voorzien in een aantal behoeften zoals transport, vis en water. Langs deze rivieren bevinden zich tevens de meest geschikte gronden voor het beoefenen van landbouw, namelijk de fysisch goede terrascomplexen. De breedte van deze terrassen varieert sterk. Wat verder van de rivieren af bevindt zich het schistheuvellandschap, dat gekenmerkt wordt door een zwak tot sterk golvende topografie door talrijke stroompjes doorsneden. De bodem is er in de regel vrij ondiep en bevat veel plinthiet (ijzerconcreties). Deze gronden zijn landbouwkundig gezien van veel geringere waarde dan de eerder genoemde terrasgronden, omdat de structuur en de drainage in veel gevallen verre van ideaal zijn.

Afgezien van de relatief grote volksverhuizing van ca. 5000 mensen als gevolg van de aanleg van het stuwmeer bij Afobaka, en de onvoldoende opvang van deze bevolkingsgroep, zijn er algemeen geldende argumenten die aanduiden dat het traditioneel functioneren van zwerfbouw bedrijvende gemeenschappen langzamerhand onmogelijk wordt. Te grote concentraties van mensen in verhouding tot de omvang van het gebied zijn vooral veroorzaakt door de rol van missie en zending. Door allerlei voorzieningen zoals kerken, scholen en medische posten, te centraliseren - hetgeen niet zo onbegrijpelijk is als we de beperkte middelen in ogenschouw nemen - werd de natuurlijke neiging om te trekken, op zoek naar nieuwe gronden, onderdrukt.

Een analyse van de oorzaken die geleid hebben tot de ontwrichting van de zwerfbouwgemeenschappen, leidt onvermijdelijk tot de conclusie, dat deze van externe aard zijn.

De gewassen die traditioneel op de zwerfbouwpercelen geteeld worden, zijn voor het grootste deel koolhydraatleveranciers zoals rijst, cassave en een aantal knolgewassen (GEIJSKES, 1955; BUDELMAN & KETELAARS, 1974). Peulvruchten ontbreken geheel, terwijl bladgroenten zowel in aantal soorten als in geteelde hoeveelheden, een gering percentage uitmaken van het totale gewassenassortiment.

In de oorspronkelijke situatie bestond in feite weinig behoefte aan bladgroenten en peulvruchten als leveranciers van de noodzakelijke hoeveelheden eiwitten en mineralen, omdat dierlijke eiwitten in ruime mate voorhanden waren in de vorm van wild en vis.

De ontstane te hoge bevolkingsconcentraties alsmede de beschikbaarheid over vuurwapens hebben vooral effect gehad op het teruglopen van de wildstand, waardoor een belangrijke eiwitbron dreigt te verdwijnen. Dit tekort wordt niet gecompenseerd door een vergroting van het aandeel van de bladgroenten en peulvruchten in het voedselpakket. In dit verband is het nuttig te wijzen op de mogelijkheden die het stuwmeer biedt als

belangrijke bron van dierlijke eiwitten, nu zich langzamerhand een gunstig milieu ontwikkelt voor een verbetering van de visstand.

Ofschoon in het verleden de mogelijkheid van een evenwichtige voeding groter was dan momenteel het geval is, is het onwaarschijnlijk dat de toenmalige voedingsgewoonten het ideaal benaderen. In een samenvatting van wat er over voeding en voedingsgewoonten van de Boslandcreool bekend is (VAN DER KUYP, 1962), komt duidelijk naar voren dat de gesignaleerde onvolwaardige voeding haar oorsprong vindt in de periode van slavernij.

De consumptie van grote hoeveelheden koolhydratenleverende gewassen vraagt om veel niacine en vitamine B_1 voor de vertering. Deze stoffen komen slechts in geringe hoeveelheden in het huidige voedselpakket voor. Avitaminose (vitamine B-complex) bij volwassenen is dan ook eerder regel dan uitzondering.

Jonge kinderen gaan na de periode van borstvoeding ($1\frac{1}{4}$ - 2 jaar) al meteen over op het dieet voor volwassenen, waardoor met name de eiwitbehoefte niet gedekt kan worden. De overmatige koolhydraatconsumptie en de gebrekkige eiwitvoorziening leiden tot het veelvuldig waargenomen "rijstbuik"-verschijnsel bij jonge kinderen.

Deze vorm van wanvoeding komt nog heden ten dage voor, en kan worden samengevat - een variant op een bekende uitspraak - als "malnutrition amidst plenty".

Het probleem van de gebrekkige voeding valt dus uiteen in twee aspecten, aan de ene kant een actueel tekort als gevolg van een vrij plotselinge toename van de bevolkingsdruk en aan de andere kant het ongebruikt laten van alternatieven. Voor wat het laatste betreft kunnen we bv. denken aan cassaveblad, een eiwitbron die ter plaatse aanwezig is maar die niet gebruikt wordt, of aan de introductie van klimmende cowpea (*Vigna* spp.)-cultivars, die wel geliefd zijn maar niet op enige schaal geteeld worden.

Ondanks de mogelijkheden die een gewas als cassave dat plaatselijk aanwezig is, biedt, geldt i.h.a. voor bladgroenten dat deze voor de Boslandcreool gelijk staan met gras en onkruid, waardoor er een taboe ("trefoe") op rust (POINDEXTER, 1958).

Dit onderstreept het belang van de noodzaak van voorlichting op het terrein van de voeding.

5. ERFGEWASSENCULTUUR; EEN VORM VAN INTENSIEF BODEMGEBRUIK

Een erfgewassencultuur (jardinage familial, home gardens, garden cropping, mixed-garden horticulture (TERRA, 1954)) kan gedefinieerd worden als een vorm van permanente teelt van een zeer uiteenlopende groep gewassen in het opzicht van gebruik, teeltwijze, groeiduur en andere eigenschappen, die gericht is op de consumptie door het gezin dat de tuin onderhoudt. Deze definitie bevat twee aspecten die nader moeten worden toegelicht en die in verband kunnen worden gebracht met de gegeven situatie.

In de eerste plaats maakt het bestaan van een zeer uiteenlopende groep van gewassen de keuze van een bepaald assortiment mogelijk, zodat vanuit voedingsoogpunt zo goed mogelijk kan worden aangesloten bij de actuele behoeften. Ten tweede heeft de gerichtheid op consumptie door het eigen gezin (zelfvoorziening) duidelijk consequenties voor de

mate van aandacht die aan de erfcultuur in de vorm van onderzoek besteed wordt (CAMPBELL & GOODING, 1962).

In gebieden met een hoge bevolkingsdruk zoals Java (TERRA, 1954), Zuid-Oost Azië, maar recent ook in West Afrika (GRUBBEN, 1971), vormen de produkten die door erftuinen opgebracht worden, een belangrijke bijdrage in het dagelijkse voedselpakket, vooral vanwege de eiwitleverende gewassen zoals bladgroenten en peulvruchten.

De Boslandcreool kent deze intensieve cultuurmethode in zijn oorspronkelijke situatie niet. De voornaamste reden hiervoor ligt in het feit dat de grond geen werkelijk beperkende factor vormde die de bevolking dwong uit te zien naar meer intensieve teeltwijzen. De vrij plotseling opgetreden grondschaarste biedt geen gelegenheid effectief te anticiperen, om zo door eigen ondervinding een dergelijk alternatief te scheppen.

Reeds in 1952 constateert GEIJSKES het optreden van grondgebrek, een toename van de eenzijdigheid van de voeding en het feit dat de Boslandcreool niet in staat geacht moet worden zelf verandering in deze situatie te brengen, met name door het ontwikkelen van andere landbouwmethoden.

Dezelfde auteur stelt: "het heeft weinig zin om alleen aandacht te schenken aan de medische zorg, wanneer daarbij niet tegelijkertijd pogingen worden aangewend om de voeding te verbeteren". Het laatste impliceert tevens aandacht voor de landbouw.

In Hoofdstuk 6 zal worden uiteengezet waarom de voorkeur gegeven wordt aan de ontwikkeling van een erfgewassencultuur met behulp van overheidssteun in de vorm van voorlichting en onderzoek, ondanks het geringe effect dat deze maatregel in macro-economisch opzicht heeft.

5.1. INVENTARISATIE VAN VOOR SURINAME POTENTIEEL GESCHIKTE GEWASSEN

Een lijst van gewassen kan op verschillende manieren worden ingedeeld. De gevolgde indeling gaat uit van het geleverde produkt:

A. Bladgroenten

Xanthosoma sagittifolium (L.) Schott — Araceae

Wordt lokaal op zwerfbouwpercelen geteeld en in geringe hoeveelheden als toespijs gebruikt.

Manihot esculenta Crantz — Euphorbiaceae

Als wortelgewas op zwerfbouwpercelen geteeld; wordt momenteel niet als bladgroente gebruikt.

Cestrum latifolium Lam. var. *tenuifolium* (H.B.K.) O.E. Schulz — Solanaceae

Een in het wild groeiende heester waarvan de jonge bladeren als groente gebruikt worden.

Brassica chinensis L. — Cruciferae

Deze groentesoort wordt een enkele maal op zwerfbouwpercelen aangetroffen, maar is niet traditioneel.

Basella alba L. Basellaceae

Wordt momenteel niet geteeld. Deze soort is vanwege het klimmende karakter aantrekkelijk voor een erfcultuur. Opbrengst: 20 kg/10 m^2/maand (GRUBBEN, 1971).

Amaranthus dubius Mart. ex Thell. e.a. *Amaranthus* spp. Amaranthaceae

Deze soort wordt niet in het Surinaamse binnenland geteeld. Vormt kwalitatief een uitstekende bladgroente. Opbrengst 20 à 30 kg/10 m^2/2 maanden (GRUBBEN, 1975).

Colocasia esculenta (L.) Schott Araceae

Deze soort wordt als knolgewas op zwerfbouwpercelen geteeld. Van sommige variëteiten is het blad geschikt voor consumptie.

Alternanthera sessilis (L.) R.Br. Amaranthaceae

Wilde plant die op Java als toespijs gebruikt wordt (OCHSE, 1925; 1931). Het gebruik van deze plant als bladgroente is ook uit West Afrika bekend (BUSSON, 1965).

Anacardium occidentale L. Anacardiaceae

Een boom die regelmatig in dorpskernen wordt aangetroffen. Het nootje en de bloembodem worden gegeten (OSTENDORF, 1962). Op Java worden de jonge bladeren ook als groente gebruikt (OCHSE, 1931).

Commelina nudiflora L. Commelinaceae

Wilde plant die vrijwel uitsluitend in dorpskernen voorkomt op vochtige plaatsen. Elders in de tropen als bladgroente gebruikt (OCHSE, 1925; 1931).

Bidens pilosa L. Compositae

Wilde plant die voornamelijk in bos- en wegranden te vinden is. Komt sporadisch ook op zwerfbouwpercelen voor. De jonge bladen worden gegeten door de Javanen in Suriname (OSTENDORF, 1962; OCHSE, 1925; 1931).

Ook in West Afrika wordt deze plant als groente gebruikt (BUSSON, 1965).

Emilia sonchifolia (L.) DC. Compositae

Wilde plant die elders in de tropen als groente gegeten wordt. Afrika (GRUBBEN, 1971; BUSSON, 1965), Java (OCHSE, 1925; 1931).

Erechthites hieracifolia (L.) Rafin ex DC. Compositae

Wilde plant waarvan de jonge toppen eetbaar zijn (OSTENDORF, 1962; OCHSE, 1925; 1931).

Spilanthes paniculata Wall ex DC. (syn. *S. acmella*) Compositae

Wilde plant die veel langs bospaden te vinden is. De jonge delen zijn eetbaar (OCHSE, 1925; 1931; OSTENDORF, 1962; GRUBBEN, 1971).

Vernonia cinerea (L.) Less. Compositae

Wilde plant die regelmatig op zwerfbouwpercelen te vinden is. De jonge planten zijn eetbaar (OCHSE, 1925; 1931; OSTENDORF, 1962).

Ipomoea aquatica Forsk. Convolvulaceae

Deze soort komt in de kustvlakte veelvuldig in sloten voor als wilde plant. Wordt in Zuid-Oost Azië als groente gekweekt (OSTENDORF, 1962; OCHSE, 1925; 1931; GRUBBEN, 1971; BUSSON, 1965).

Phytolacca rivinoides Kunth & Bouché Phytolaccaceae

Deze plant komt veelvuldig voor op zwerfbouwpercelen en wordt lokaal als toespijs gebruikt (OSTENDORF, 1962). Andere auteurs vermelden de aanwezigheid van toxische stoffen in de bladen van soorten uit dit genus (BUSSON, 1965).

Solanum nigrum L. Solanaceae

Deze soort komt op zwerfbouwpercelen voor. Wordt elders in de tropen als bladgroente gebruikt: Afrika (BUSSON, 1965), Java (OCHSE, 1931).

Pothomorphe peltata (L.) Miq. (syn. *Heckeria peltata*) Piperaceae

Een weinig verhoutende struik die voorkomt in secundair bos en op oudere zwerfbouwpercelen. Wordt op Java als groente gebruikt (OCHSE, 1931).

Portulaca oleracea L. Portulacaceae

Wilde plant, die op Java als groente genuttigd wordt (OCHSE, 1925; 1931).

B. Peulvruchten*

Het toch al schaarse eiwit in cassavemeel is arm aan methionine, cystine en lysine. Om deze reden zijn leguminosen minder geschikt als suppletievoedsel in een overwegend cassave-dieet (STANTON et al., 1966), omdat peulvruchten ook vaak methionine en cystine als limiterende aminozuren kennen (AYKROYD & DOUGHTY, 1964).

Phaseolus radiatus L. (syn. *Ph. aureus* Roxb.) Papilionaceae

Wordt niet aangeplant. Deze soort is bruikbaar als peulvrucht (rijpe zaden ca. 24% eiwit (TERRA, 1966)), maar ook als bladgroente.

Phaseolus lunatus L. Papilionaceae

Wordt niet aangeplant. Deze soort is bruikbaar als groente en als peulvrucht (rijpe zaden ca. 20% eiwit (TERRA, 1966)). Sommige cultivars zijn toxisch (HCN), hetgeen door koken verholpen kan worden (zie BUSSON, 1965). Opbrengst: 5-10 kg droge zaden/10 m^2/jaar (GRUBBEN, 1971).

Phaseolus vulgaris L. Papilionaceae

Wordt niet aangeplant. Evenals *Ph. lunatus* kan deze soort een klimmende habitus hebben, een gunstige eigenschap in verband met de teelt in een erftuin. Deze soort kan als bladgroente gebruikt worden (OCHSE, 1931), maar belangrijker zijn de peulen (eiwitgehalte rijpe zaden ca. 22% (TERRA, 1966)). Zaadopbrengst (drooggewicht) ca. 1 kg/10 m^2/jaar (GRUBBEN, 1971).

Dolichos lablab L. Papilionaceae

Wordt niet aangeplant. Habitus struikvormig of klimmend. Eiwitgehalte rijpe zaden ca. 25% (TERRA, 1966; PURSEGLOVE, 1969).

* Voor nomenclatuur en synoniemen zie WESTPHAL (1974).

Psophocarpus tetragonolobus (L.) DC. Papilionaceae

Wordt niet aangeplant. Habitus klimmend. Diverse delen van de plant zijn eetbaar: jonge bladeren, jonge scheuten, peulen, e.a. Rijpe zaden bevatten 33-40% eiwit (TERRA, 1966).

Vigna unguiculata (L.) Walp. Papilionaceae

De laagblijvende cultivars uit de cultivar-groep *unguiculata* (zie WESTPHAL, 1974) zijn een enkele maal op zwerfbouwpercelen aangetroffen. In deze groep bevindt zich een aantal cultivars met klimmende eigenschappen, dat mogelijk interessant is voor de erfgewassencultuur. GRUBBEN (1971) geeft voor Dahomey opbrengstcijfers van 300-800 kg/ha. Het eiwitgehalte van de droge zaden bedraagt ca. 24%; de bladeren en de jonge toppen zijn eetbaar (TERRA, 1966).

In Suriname kent men in de kustvlakte ook cultivars uit de cultivargroep *sesquipedalis*, de zgn. 'kouseband'. Het klimmend karakter van deze cultivars maakt ook deze geschikt voor erfcultuur. Men consumeert de jonge peulen maar ook de rijpe zaden zijn eetbaar.

Cajanus cajan (L.) Millsp. Papilionaceae

Wordt niet aangeplant. De struikvormige habitus leent zich goed om naast voedselgewas te dienen als hegvormige afscheiding (GRUBBEN, 1971). Het gewas is droogte-resistent dankzij het diepe wortelstelsel (WESTPHAL, 1974). Zeer veel delen van de plant zijn eetbaar. Men consumeert vooral de jonge en rijpe zaden. Het eiwitgehalte van de rijpe zaden bedraagt 20-22% (TERRA, 1966).

Met betrekking tot de genoemde peulvruchten is aanvullende informatie over de voedingswaarde te vinden in ANON. (1967), AYKROYD & DOUGHTY (1964), BUSSON (1965), FAO (1953), PLATT (1968), PURSEGLOVE (1969), STANTON et al. (1966) en TERRA (1966).

Voor de onderwerpen ecologie, teelt en gebruik wordt verwezen naar GRUBBEN (1971), OCHSE (1925, 1931), OSTENDORF (1962), PURSEGLOVE (1969), STANTON et al. (1966) en WESTPHAL (1974).

C. Vruchtgroenten

Momordica charantia L. Cucurbitaceae

Klimmende soort, die regelmatig op zwerfbouwpercelen aangeplant wordt. Ook als groente bruikbaar (PURSEGLOVE, 1969). Vanwege de habitus geschikt om in een erfgewassencultuur op te nemen (GRUBBEN, 1971).

Cucumis sativus L. Cucurbitaceae

Zie vorige soort. Bladeren en stengeltoppen eetbaar (OCHSE, 1931).

Cucurbita pepo L. Cucurbitaceae

Zie vorige soort. Het gebruik als bladgroente echter niet bekend.

Hibiscus esculenta L. Malvaceae

Komt veelvuldig voor in het gewassenassortiment op zwerfbouwpercelen en is gezien de opgaande habitus geschikt als steun voor de klimmende peulgewassen. Opbrengst 3-10 ton verse vruchten per ha (GRUBBEN, 1971).

Solanum melongena L. Solanaceae

Wordt zelden aangeplant.

Lagenaria siceraria (Molina) Standl. Cucurbitaceae

Wordt niet aangeplant. Behalve als vruchtgroente kan deze soort ook als bladgroente gebruikt worden (PURSEGLOVE, 1969; BUSSON, 1965).
Door de klimmende habitus geschikt om in een erftuin te worden aangeplant.

Sechium edule (Jacq.) Swartz Cucurbitaceae

Wordt niet op zwerfbouwpercelen aangeplant. Kan ook als bladgroente gebruikt worden (PURSEGLOVE, 1969). Klimmende habitus.

Luffa cylindrica (L.) M.J. Roem. Cucurbitaceae

Wordt niet op zwerfbouwpercelen aangeplant. Klimmende habitus.

D. Diversen

Naast de genoemde peulvruchten en de blad- en vruchtgroenten komen nog een aantal gewassen die nu reeds gebruikt worden, in aanmerking om geteeld te worden in een erftuin. Deze zijn:

- specerijen: *Renealmia exaltata* L., *Zingiber officinale* Roscoe, *Capsicum* spp.;
- vruchten : *Ananas comosus* Merr., *Passiflora edulis* Sims.

Suikerriet en een aantal cassave-cultivars kunnen aangeplant worden als haag (GRUBBEN, 1971).

Behalve op basis van hun gebruiksmogelijkheid kunnen de genoemde soorten onderscheiden worden in een groep cultuurplanten en een groep wilde planten. Dat ook aan de laatste groep aandacht besteed moet worden wordt bepaald door het belang dat deze gewassen momenteel, dan wel potentieel, in het voedselpakket hebben. Hierover bestaat echter weinig informatie. Hetzelfde geldt voor de voedingswaarde.

5.2. HANDHAVING VAN DE BODEMVRUCHTBAARHEID

In het voorafgaande is al gesteld dat de éénjarige cyclus van de zwerfbouwpraktijk in verband gebracht moet worden met de extreme armoede van de bodems in zowel chemisch- als fysisch opzicht. Bij het ontwerpen van een erfgewassencultuur als permanente vorm van bodemgebruik, heeft het behoud van de bodemvruchtbaarheid dan ook teeltkundig de hoogste prioriteit.
Gegeven het feit dat het organische stofgehalte zowel van invloed is op de beschikbare hoeveelheden noodzakelijke nutriënten, als op het waterbergend vermogen van de grond, zal moeten worden onderzocht welke gewassen op de onderhavige gronden een acceptabel resultaat leveren. Een aantal van de gewassen die genoemd zijn eist zowel een behoorlijke bodemvruchtbaarheid als een regelmatige beschikbaarheid van water. Dit geldt met name voor de snelgroeiende bladgroenten zoals amarant.

Bij de keuze van een perceel voor een erftuin moeten steile hellingen zoveel mogelijk vermeden worden. Het optreden van oppervlakkig afstromend water en de daarmee gepaard gaande afvoer van de voor de teelt belangrijke bovenste bodemlaag, kan een perceel in zeer korte tijd volkomen ongeschikt maken voor verdere occupatie. De meest aangewezen gronden vinden we op de terrascomplexen, gelegen langs de oevers van de grote rivieren. Ook langs sommige kreken zijn de terrassen voldoende breed en geschikt voor een erftuin. Daar de meeste dorpen gesitueerd zijn

langs de grote rivieren zal het in het algemeen geen probleem vormen om een vlak stuk grond te vinden dat op korte afstand van de woongelegenheid ligt (zie hoofdstuk 4.3).

Voor de teelt van de meeste van de genoemde gewassen is een goede doorlatendheid van de bodem een vereiste. Hieraan wordt vooral voldaan op de terrasgronden., die een homogeen profiel en een relatief hoog poriënvolume bezitten. Op de gronden verder van de rivier gelegen is de bovenlaag van de bodem vaak te ondiep. Het voorkomen van "hardpans" (lagen van ijzerconcreties) levert drainage-moeilijkheden, als deze lagen zich op minder dan 50 cm onder het maaiveld bevinden.

Op de gronden in het binnenland van Suriname vormt het optreden van verslemping van de toplaag een aanzienlijk probleem. De hoge intensiteit van de regenval, gepaard aan een onvoldoende bedekking van de bodem, zijn de oorzaken dat de infiltratiesnelheid binnen zeer korte tijd sterk kan afnemen.

Om een hoge infiltratiesnelheid te handhaven is een zekere vorm van grondbewerking noodzakelijk, alhoewel deze tot een minimum moet worden beperkt. Een bijkomend probleem is namelijk de versnelde afbraak van de organische stof, en daarmee de bodemstructuur, door de meer directe inwerking van zon en regen.

Bij de teelt van gewassen heeft het vruchtgebruik een zekere onttrekking van nutriënten tot gevolg, terwijl tegelijkertijd een aanzienlijke fractie van de voedingselementen door het percolerend regenwater naar grotere diepten gevoerd wordt, vanwaar het niet langer beschikbaar is voor de plant. Ook op andere manieren treden er verliezen op. Deze verliezen moeten - wil men de kringloop in stand houden - gecompenseerd worden. Daartoe kennen we de volgende mogelijkheden, die achtereenvolgens nader uitgewerkt zullen worden:

a) het gebruik van dierlijke meststoffen,
b) het benutten van huisafval,
c) de toepassing van kunstmest.

Deze volgorde is met opzet zo gekozen, daar we ons richten op het zelfvoorzieningsaspect. De onder a) en b) genoemde vormen van bemesting kunnen in de toekomst met plaatselijke middelen gerealiseerd worden, terwijl toepassing van kunstmest een aanwending van kapitaal betekent.

ad a. <u>Het gebruik van dierlijke meststoffen</u>

De Boslandcreool is niet vertrouwd met het gebruik van grootvee, noch als producent van organische mest noch als producent van melk en/of vlees. In de dorpskernen vinden we soms wel kippen, waarvan de mest echter niet beschikbaar is, omdat de kippen rondlopen op zoek naar hun dagelijkse voedsel. Het kralen van de kippen vraagt om extra verzorging maar heeft het voordeel dat de mest gemakkelijk verzameld kan worden.

In het tuinbouwgebied in het zuid-oosten van Dahomey gebruikt de bevolking varkens, speciaal voor de produktie van mest. De dieren zijn gekraald en worden onder andere gevoed met wilde planten. Bij een eventuele introductie in het Surinaamse binnenland van varkens voor dit doel kunnen cassavewortels - in feite inferieur voedsel voor de mens - die toch al in meer dan voldoende mate geteeld worden een onderdeel van de voeding van de dieren vormen. De mest kan dan worden aangewend voor de produktie van hoogwaardiger voeding in de erftuinen. Het vermengen

van de mest met rijststro kan zorgen voor een gunstig C/N-quotiënt.
Volgens door SCHELHAAS (1974) gepubliceerde gegevens bevat 10 ton droge varkensmest in Zuid-Oost Dahomey 220 kg N, 66 kg P_2O_5, 144 kg K_2O, 98 kg CaO en 48 kg MgO, hetgeen voldoende is voor 1 ha.

Een erftuin met een volledig gewassenassortiment, d.w.z. ook de aanwezigheid van een aantal vruchtbomen beslaat ten hoogste 1000 m^2 hetgeen neerkomt op een benodigde hoeveelheid droge mest van 1 ton per jaar.
Voor de teelt van uitsluitend groente is 1 are al voldoende, waarvoor jaarlijks 100 kg droge mest nodig is.

In het geval de boer de beschikking heeft over varkens is het mogelijk om naast cassave ook het huisafval en "gevaarlijk" afval (menselijke excrementen) als onderdeel van de voedering te gebruiken.

ad b. Het benutten van huisafval

Het benutten van huisafval als organische mest is een zeer goed alternatief voor varkensmest, zolang maar optimaal gebruik gemaakt wordt van de aanwezige mogelijkheden om de kringloop van mineralen gesloten te houden.
Het huisvuil kan op twee verschillende manieren benut worden afhankelijk van de verhouding C:N in het materiaal. Is het C/N quotiënt hoog, d.w.z. groter dan 30, dan is composteren noodzakelijk. Is het quotiënt lager dan 30 dan kan volstaan worden met direct onderwerken. Bij direct onderwerken van materiaal met een hoog gehalte aan organische C, kan de vertering daarvan in de bodem leiden tot een aanzienlijke concurrentie voor de planten door microörganismen, die de omzetting bewerkstelligen en daarbij hun deel eisen van de beschikbare stikstof.
Het composteringsproces vraagt om een simpele techniek. In ondiepe kuilen met een goed aangestampte bodem om percolatie-verliezen tegen te gaan, wordt zoveel mogelijk verteerbaar afval verzameld in lagen tot 30 cm, eventueel afgedekt met aarde. Het geheel dient van een afdak te worden voorzien om een overmaat aan vocht tegen te gaan. Om die reden is het ook van belang een aarden wal rond de kuil aan te leggen om inundatie te voorkomen. De stapel moet regelmatig gekeerd worden en eventueel bevochtigd. Na 6-7 maanden is het materiaal voldoende verteerd en gehomogeniseerd om op het veld te worden gebracht.
Het gehalte aan nutriënten dat compost bevat kan sterk variëren (SCHELHAAS, 1974). In termen van absolute hoeveelheden voedingsstoffen die op het veld gebracht worden, is direct onderwerken altijd voordeliger, aangezien het onvermijdelijk is dat bij het composteren verliezen optreden.
GRUBBEN (1971) schat de produktie van huisvuil in de stedelijke centra van Zuid Dahomey op ca. 0,5 kg per persoon per dag; hiervan is 75% organisch materiaal (zie Fig. 3 p. 26).

Zowel compost als varkensmest hebben mogelijk hygiënische bezwaren. Een composthoop kan evenwel nog zorgvuldig afgedekt worden, maar dit is niet mogelijk met een varkenskraal, die onvermijdelijk grote aantallen vliegen zal aantrekken. Om deze reden verdient het aanbeveling deze activiteiten op een flinke afstand van de woongelegenheid uit te voeren.

Zowel het gebruik van huisafval als dat van varkensmest hebben het grote voordeel dat op deze wijze relatief grote hoeveelheden organische stof in de grond kunnen worden gewerkt, terwijl de fractie voedingsstoffen geleidelijk vrijkomt en veel minder sterk blootstaat aan verliezen door uitspoeling, dan het geval is bij de hierna te bespreken bemesting middels kunstmest.

ad c. De toepassing van kunstmest

De geringe adsorptiecapaciteit van de bodems in het betrokken gebied (BUDELMAN & KETELAARS, 1974) maakt, wegens de grote uitspoelingsverliezen, het gebruik van de bekende formuleringen van kunstmeststoffen, weinig aantrekkelijk. Een andere reden om in dit verband geen kunstmest te propageren, wordt gevormd door de hoge prijs, gegeven de toch al geringe koopkracht van de bevolking.

Slechts in het geval dat een gedeelte van de produkten verkocht zal worden, is het economisch haalbaar te bemesten met hoofd- en/of spore-elementen die in het minimum verkeren.

5.3. DE PLAATS EN INRICHTING VAN DE ERFTUIN

In de gegeven definitie (zie p. 13) zit besloten dat de verbouw van de gewassen plaatsvindt in de directe nabijheid van het huis, zoals bijvoorbeeld in de Filippijnen wordt gepropageerd (ANON., 1962). De huidige opzet van de dorpen, waar de huisjes dicht op elkaar staan, tezamen met de wens van een volkomen kale bodem rondom de woongelegenheid i.v.m. het weghouden van ongedierte zoals slangen, maakt dat onmogelijk.

Het lijkt derhalve gewenst de tuinen te projecteren in een strook om de dorpskern, liefst daar waar nog bos staat om te profiteren van de initiële bodemvruchtbaarheid.

De korte afstand van de woongelegenheid tot de tuin biedt een aantal duidelijke voordelen boven de vaak uren lopen verwijderde zwerfbouwpercelen.

Een tuin die permanent in gebruik is, loont de moeite omheind te worden. De veel grotere kostgrond (3/4-1 ha), die maar gedurende korte tijd gebruikt wordt, is deze investering niet waard. Door de omheining en de korte afstand wordt de bescherming tegen mens en dier sterk vereenvoudigd. Een ander voordeel is dat anders de voor lopen benodigde,. dus verloren tijd nu besteed kan worden aan het onderhoud van de tuin.

Voor gezinsgebruik lijkt 600 tot uiterlijk 1000 m^2 voldoende voor de jaarlijkse behoefte aan bladgroenten, peulvruchten en andere produkten. Het meest ideaal is een cirkelvormige tuin, omdat daarbij de lengte van de omheining minimaal is in verhouding tot de oppervlakte. Is dit in verband met te kort aan grond niet mogelijk dan is een vierkante tuin te verkiezen boven een rechthoekige.

De onder 5.1 genoemde gewassen zullen zich in de praktijk niet allemaal even goed lenen voor de teelt in de erftuin. De redenen hiervoor kunnen samenhangen met de eisen die het gewas stelt aan de bodemcondities en/of de verzorging waaraan niet voldaan kan worden. Gewassen die een marginale groei vertonen en dus ook een dito resultaat opleveren moeten niet worden opgenomen in het teeltschema. Onvoldoende groei en ontwikkeling van planten geeft vaak aanleiding tot aantasting door tal van zwakte-parasieten. Een andere reden is de noodzaak om de grond van de tuin zo goed mogelijk bedekt te houden, zodat goed groeiende gewassen de voorkeur hebben.

Tussen de gewassen bevindt zich een groot aantal klimmende soorten (Cucurbitaceae, Papilionaceae), die vanwege hun habitus onder erftuinomstandigheden een belangrijke bijdrage kunnen leveren tot de grondbedekking (hoge bebladeringsindex).

Wat betreft de ruimtelijke indeling van de tuin, kan onderscheid gemaakt worden tussen gewassen geteeld op bedden, gewassen geteeld op stam of rek en hulpgewassen (schaduw, haag, etc.).

i) Bedden: *Xanthosoma sagittifolium*
Brassica chinensis
Amaranthus spp.
Colocasia esculenta
Hibiscus esculentus
Solanum melongena
Phaseolus radiatus

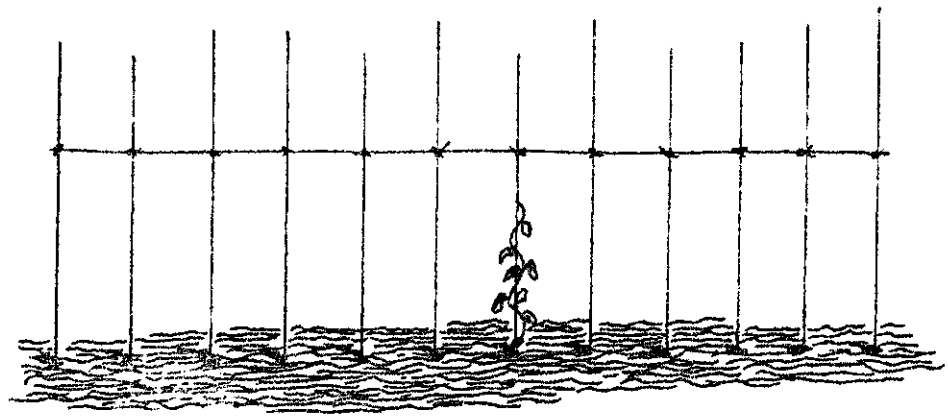
ii) Stam/rek: *Basella alba*
Phaseolus lunatus
Phaseolus vulgaria
Dolichos lablab
Psophocarpus tetragonolobus
Vigna unguiculata
Momordica charantia
Cucurbita pepo
Cucumis sativus
Lagenaria siceraria
Sechium edule
Luffa cylindrica

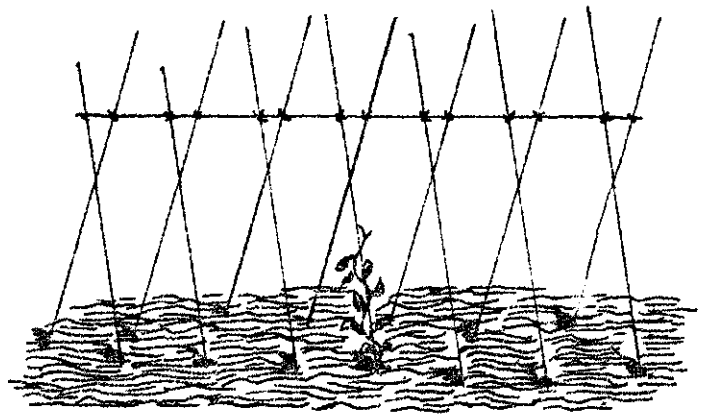
iii) Hulpgewassen: *Manihot esculenta*
Cestrum latifolium
Anacardium occidentale
Cajanus cajan

Voor de omheining kan gebruik gemaakt worden van bamboe en ander materiaal dat plaatselijk aanwezig is. De heining kan dienen als steun voor klimmende gewassen (zie Fig. 2, a). Daarnaast kunnen Manihot, Cestrum en Cajanus als haag aangeplant worden, gewassen die tevens een produkt opleveren. Cassave levert een hoogwaardige bladgroente. Door snoei neemt de stamomvang vrij sterk toe, en daarmee het nut als heining. Het invlechten van lianen levert een heining die ook na het afsterven van de planten nog zeer lang mee gaat.

Afgezien van de maatregelen die noodzakelijk zijn voor de handhaving van de bodemvruchtbaarheid zullen in het kort een aantal cultuurmaatregelen worden toegelicht die van belang zijn voor het instandhouden van de erftuin en voor het doel waaraan de tuin moet beantwoorden.

- Grondbewerking. Al eerder is aangegeven dat grondbewerking tot een minimum beperkt moet worden omdat als gevolg van grondbewerking het afbraakproces van de zo belangrijke organische stof versneld wordt.
  Voor groenteteelt is een fijn zaaibed een noodzaak, dat met behulp van de traditionele hak kan worden opgeworpen.
  Tussentijdse oppervlakkige grondbewerking heeft tot doel korstvorming van de bovenste bodemlaag te voorkomen, zodat een goede aëratie gewaarborgd blijft en de grond optimaal in staat is regenwater op te nemen. Vooral dit laatste is van belang i.v.m. erosiebestrijding.





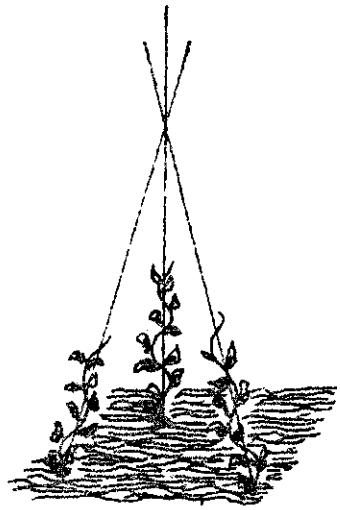


Fig. 2. Drie verschillende manieren om klimmende gewassen van steun te voorzien (naar OCHSE, 1925).

- Onkruidbestrijding. In de humide tropen vormen onkruiden door de gelijkmatigheid van temperatuur en regenval een constante bedreiging voor de teelt. In dit gebied zijn met name *Solanum subinerme* Jacq. (Solanaceae), *Andropogon bicornis* L. (Gramineae), *Paspalum conjugatum* Berg. (Gramineae) en diverse Cyperaceae (*Fimbristylis* spp., *Kyllinga* spp. en *Cyperus* spp.) lastige onkruiden die zoveel mogelijk buiten het perceel gehouden moeten worden. Juist dorpskernen herbergen grote aantallen onkruiden, zodat men ongetwijfeld met dit probleem te maken gaat krijgen.

  Tussentijdse grondbewerking heeft een bestrijdend effect, aan te vullen door wieden met de hand. Van belang is de onkruiden te verwijderen alvorens deze tot zaadzetting overgaan.

- Mulchen. In verband met de voorgaande cultuurmaatregelen is mulchen, mits goed uitgevoerd, van groot nut. Het opbrengen van organisch materiaal heeft de volgende voordelen:
  i) het breken van de kracht van de regendruppels, hetgeen van belang is i.v.m. de grote slempgevoeligheid van onderhavige gronden,
  ii) een verminderde verdamping van bodemvocht, vooral bij de teelt van droogte-gevoelige gewassen zoals bladgroenten,
  iii) tegenwerken van onkruidgroei,
  iv) tegengaan van afstromend water,
  v) toevoegen van organische stof aan de grond.

  Een nadeel schuilt in het materiaal dat als mulch gebruikt wordt. Rijststro is onschuldig maar vaak niet in voldoende hoeveelheden aanwezig. Aanvulling door gras en andere planten van elders aan te voeren, vergroot juist de kans op het aanvoeren van zaden van lastige onkruiden, die het onkruidprobleem kunnen verhevigen.

- Waterbalans in de bodem. Zeker voor bladgroenten geldt de noodzaak om te irrigeren in geval van droogte. Een eenvoudige methode is het aanleggen van ondiepe trenzen rond de bedden die tevens een functie hebben bij het afvoeren van overtollig regenwater. Direct begieten is omwille van de slempgevoelige gronden af te raden.

- Teeltprincipe. De teelt van gewassen in een erftuin is gericht op diversiteit en geregelde aanvoer. Het laatste kan bereikt worden door spreiding van de zaaidata. Diversiteit is mogelijk door het toepassen van meng- of tussenteelt. Op die wijze is het mogelijk de bodem vrijwel constant te bedekken, terwijl de grote verscheidenheid van gewassen en de verschillende stadia waarin deze zich bevinden minder aanleiding zullen geven tot ernstige oogstverliezen als gevolg van bodempathogenen, insecten en schimmels. Dit wordt geschraagd door de waarnemingen gedaan op zwerfbouwpercelen (BUDELMAN & KETELAARS, 1974). Hier vormt alleen de draagmier (*Atta sexdens*; VAN DINTHER, 1960) een serieuze bedreiging, en dan nog alleen in sterke mate voor cassave. De praktijk zal moeten uitmaken of dit ook geldt voor de erftuincultuur.

  In de opvolging van gewassen moet er naar gestreefd worden dat niet steeds hetzelfde gewas op hetzelfde bed geteeld wordt. Op die manier wordt voorkomen dat bepaalde bodempathogenenenpopulaties zich kunnen opbouwen tot ongewenste en schadelijke hoogte.

Een andere reden om verschillende gewassen na elkaar te telen hangt samen met verschillen in behoefte aan nutriënten. Van *Amaranthus* spp. is bijvoorbeeld bekend dat dit gewas veel kalium nodig heeft, een element dat snel uitspoelt en toch al niet overvloedig aanwezig is.

Samenvattend kan gesteld worden dat onderzoek en voorlichting zich dienen te richten op het vinden en overdragen van een combinatie van maatregelen zodat een zekere conitnuïteit van de erfcultuur gewaarborgd is.

6. DE ROL VAN DE ERFCULTUUR IN DE NUTRIËNTEN-CYCLUS

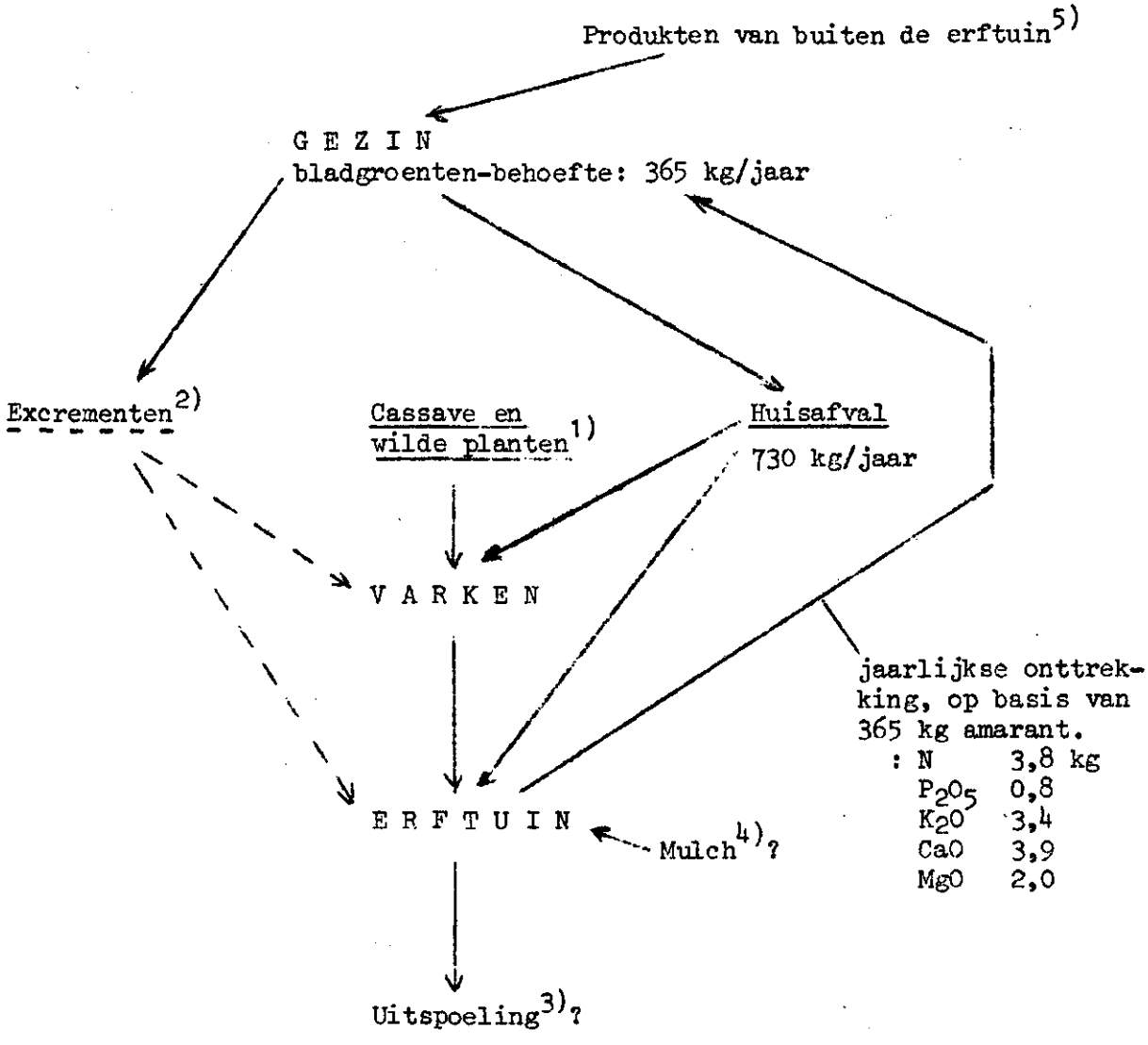
Bij een beschouwing over de rol van een erftuin in de nutriëntencyclus is het slechts mogelijk een aantal hoofdlijnen te schetsen. Dit is in hoge mate het gevolg van de geringe hoeveelheid kwantitatieve gegevens, tegenover het grote aantal factoren dat een rol speelt. Het cijfermateriaal in Figuur 3 komt geheel voor rekening van onderzoek dat elders in de tropen verricht is.

De belangrijkste verbetering die een erftuin met zich meebrengt in vergelijking tot de traditionele zwerfbouwpercelen, schuilt in de mogelijkheid alle bronnen ter verhoging van de bodemvruchtbaarheid te mobiliseren. Dit wordt in Fig. 3 nader toegelicht, waarbij van het volgende is uitgegaan:
- de behoefte aan groenten per dag bedraagt 250 g per persoon;
- een gezin bestaat uit vier volwassenen-equivalenten. De totale jaarlijkse behoefte aan groenten bedraagt dus 365 kg;
- 1 kg huisafval maakt de produktie van 0,5 kg verse bladgroente mogelijk (GRUBBEN, 1975). De jaarlijks benodigde produktie van huisafval wordt daarmee geschat op 730 kg per gezin;
- de gegevens over de onttrekking aan de bodem van voedingszouten gelden voor amarant (GRUBBEN, 1971) en vormen derhalve slechts een index voor de feitelijke onttrekking door het totale assortiment aan geteelde groenten.

Om een indruk te krijgen van het benodigde oppervlak voor de teelt van de jaarlijkse behoefte aan bladgroenten, volgt hier een eenvoudige berekening op basis van een produktiecijfer voor amarant onder soortgelijke omstandigheden in Dahomey (GRUBBEN, 1971). Dit cijfer bedroeg 20 à 30 kg vers gewicht/10 m^2/2 maanden. Omgerekend naar de jaarlijkse behoefte betekent dit een benodigde oppervlakte van 20 à 30 m^2.

Een soortgelijke berekening kan worden gemaakt voor de mate waarin de dagelijkse behoefte aan essentiële voedingsstoffen gedekt wordt, gegeven de consumptie van 250 g groente per dag.

Uit Tabel 2 kan worden opgemaakt dat de dagelijkse behoefte aan calcium, ijzer, ascorbinezuur en β-caroteen, volledig gedekt kan worden door het gebruik van 250 g verse groente per dag.



1) voor de voeding van een of meer varkens zijn cassave en wilde planten een noodzakelijke aanvulling. Op deze manier komen nutriënten van buiten het systeem in de cyclus. Soortgelijke verrijking treedt ook op bij 4) en 5);

2) of de menselijke excrementen opnieuw in het systeem mogen worden opgenomen is een open vraag. Mocht dit niet het geval zijn dan betekent dit een aanzienlijke bron van verliezen;

3) over de mate waarin uitspoeling plaats zal vinden is geen concreet antwoord te geven. Veel zal afhangen van de wijze waarop de teelt plaats zal vinden;

4) zie 1);

5) dit omvat het gebruik van wilde vruchten en groenten, produkten van de zwerfbouwpercelen, het gebruik van geteelde vruchten van bomen in de dorpskernen, vis, wild en buiten de gemeenschap gekochte produkten.

Fig. 3. Een eenvoudig kwalitatief model van de nutriëntencyclus in een erfgewassencultuur.

Tabel 2. Hoeveelheden voedingsstoffen die de dagelijkse portie groente bevat, vergeleken met het percentage van de dagelijkse behoefte dat hierdoor gedekt wordt. Gegevens op basis van 250 g eetbaar vers produkt

Voedingsstoffen		behoefte[1)]	algemeen[2)] gemiddelde voor bladgroenten (250 g)	% van behoefte door groente gedekt	Amaranthus[3)] sp. (250 g)	% van behoefte door Amaranthus gedekt
Water	(g)		210		215	
Eiwit	(g)	71*	10,2	14,3	9,2	11,5
Calcium	(mg)	500	777	155	515	103
IJzer	(mg)	9,0	11,7	130	14	155
ß-caroteen	(mg)	4,3	7,4(9625I.E.)	172	4,0	93
Thiamine	(mg)	1,2	0,3	25	0,12	10
Riboflavine	(mg)	1,7	0,82	48	0,6	35
Nicotinezuur	(mg)	21,4	2,8	13	3,0	14
Ascorbinezuur	(mg)	30	177,5	591	162,5	541

* eiwit met een biologische waarde van 60%;

1) geschatte behoefte per dag voor een man van 65 kg (zie GRUBBEN, 1975);

2) naar WU LEUNG et al. (1968);

3) naar ANON. (1967).

Bij de berekening van het percentage voor eiwit is uitgegaan van een Biologische Waarde van bladgroenten-eiwit van 60%. Dit houdt verband met het gegeven dat het aminozuur isoleusine speciaal bij amarant beperkend is. Het is overigens van belang de eiwit-waarde van de totale maaltijd vast te stellen. Een aanvulling met peulvruchten kan de biologische waarde van het totaal-eiwit aanmerkelijk verhogen.

De voorlichting op het gebied van voeding zal aandacht moeten schenken aan de bereidingswijze van de bladgroenten, omdat de ervaring leert dat maar al te vaak grote hoeveelheden voedingsstoffen met het verder niet gebruikte kookwat verdwijnen.

De gepresenteerde, weliswaar sterk vereenvoudigde voorstelling van zaken, moet duidelijk maken dat met vrij simpele middelen ter plaatse aanwezig, een verbetering kan worden geïntroduceerd. Die verbetering zal hopelijk tot uiting komen in een meer verantwoord voedingspatroon in de Boslandcreoolse gemeenschappen.

7. DISCUSSIE

De vraag of de zwerfbouw als middel van bestaan nog toekomst heeft, kan op grond van ervaringen elders in de tropen zonder meer in negatieve zin beantwoord worden. Een belangrijke reden hiervoor schuilt in het zelfvoorzieningsaspect, dat ondenkbaar is in een nationale economie. Het betrekken van de zwerfbouwgemeenschappen bij het nationale gebeuren valt uitsluitend te bereiken middels introductie van een vorm van markt-gerichte landbouw. Alleen op die manier zijn de middelen te verkrijgen om de impasse te doorbreken.

Deze overgang blijkt in de praktijk schoksgewijs plaats te vinden, als gevolg van het grote aantal 'nieuwe' wetmatigheden, die de betrokken bevolkingsgroep moet leren hanteren. De ingrijpende rol die de huidige landbouwbeoefening in allerlei opzichten in deze gemeenschappen speelt wordt maar al te vaak onderschat. Daarentegen wordt het vermogen van de zwerflandbouwer om de aangereikte 'techniek' goed te gebruiken ter verbetering van zijn situatie, in veel gevallen overschat. Om deze redenen is het noodzakelijk de huidige kennis van de Boslandcreoolse gemeenschappen te vergroten.

De introductie van een erfgewassencultuur - een onderdeel van een noodzakelijkerwijs veel omvangrijker programma ter bevordering van de landbouw in het binnenland - kent een viertal voordelen:

i) Het voorziet in een duidelijk aanwijsbare behoefte op het terrein van de dagelijkse voeding.
ii) Het karakter van de erftuin is zelfvoorzienend, d.w.z. men is voor het verkrijgen van groente niet afhankelijk van derden, wat geld zou kosten.
iii) De erfgewassencultuur sluit aan bij het huidig 'technologische' niveau.
iv) De cultuur is mogelijk met behulp van ter plaatse aanwezige middelen.

Op basis van de gegevens gepresenteerd op blz. 26 lijkt het onwaarschijnlijk dat de bodemvruchtbaarheid gedurende lange tijd gehandhaafd kan worden zonder gebruik te maken van organisch materiaal geproduceerd buiten de cyclus om. Dit materiaal zal voornamelijk betrokken moeten worden van de traditionele zwerfbouwpercelen. Wel lijkt het mogelijk de omvang hiervan in de toekomst te reduceren tot een grootte noodzakelijk voor de jaarlijkse behoefte aan cassave als varkensvoer en eventueel droge rijst voor menselijke consumptie.

Voor zover het erftuinen betreft zal het voorlichtingsapparaat zich moeten concentreren op de rol van de vrouw in de gemeenschap. Vanuit teelttechnische overwegingen omdat zij de meeste kennis bezit van de gewassen en de teelt daarvan, vanuit het oogpunt van de voorlichting op het terrein van de voeding, vanwege haar betrokkenheid bij de verwerking van de produkten uit de erftuin tot de dagelijkse maaltijd. De eenvoudige relatie van teelttechnische en voedingsaspecten maakt de opzet van een erftuinprogramma tot een zinvol onderdeel van een breed georiënteerd ontwikkelingsplan ter verheffing van de Boslandcreoolse gemeenschappen.

Heel doelbewust is geprobeerd vanuit een gegeven situatie een beeld te schetsen van de mogelijkheden die een erfgewassencultuur biedt, in het licht van de gewenste omschakeling van de zwerfbouw naar andere, meer verantwoorde vormen van bestaan.

Dat de behoefte aan alternatieven bestaat komt tot uiting in de trek van de bevolking naar de stad, het veelvuldig voorkomen van ernstige vormen van bodemerosie en de slechte voedingstoestand van de bevolking.

Het is een triest gegeven dat de huidige plannen voor de ontwikkeling van het binnenland (ANON., 1974) in geen enkel opzicht blijk geven gebaseerd te zijn op een analyse van feiten ter plaatse verzameld. Een mislukking - en daarmee het nog verder terugwerpen van de betrokken bevolking - ligt dan ook voor de hand.

8. LITERATUUR

ANONYMUS, 1962. The Samaka guide to homesite farming. Samaka Service Center, Manila.

ANONYMUS, 1967. Surinaamse voedingsmiddelentabel. Ministerie van Landbouw, Veeteelt en Visserij, Paramaribo, Suriname.

ANONYMUS, 1974. Initiëel ontwikkelingsplan binnenland. Ministerie van Districtsbestuur en Decentralisatie, Paramaribo, Suriname.

AYKROYD, W.R. & J. DOUGHTY, 1964. Legumes in human nutrition. FAO nutr. Stud., 19.

BUDELMAN, A. & J.J.M.H. KETELAARS, 1974. Een studie van het traditionele landbouwsysteem onder de Surinaamse boslandcreolen. CELOS Rapporten, 96.

BUDOWSKI, G., 1961. Studies on forest succession in Costa Rica and Panama. Diss. Yale University.

BUSSON, F. et al., 1965. Plantes alimentaires de l'Ouest Africain. Ministère de la Coopération, Paris.

CAMPBELL, J.S. & H.J. GOODING, 1962. Recent developments in the production of food crops in Trinidad. Trop. Agric., Trin., 39: 261-270.

CLARK, C. & M.R. HASWELL, 1964. The economics of subsistence agriculture. MacMillan, London.

CONKLIN, H.C., 1957. Hanunoo agriculture. F.A.O. Forestry Development Paper, 12. FAO, Rome.

CRIST, R.E., 1964. Tropical subsistence agriculture in Latin America. Smithsonian Inst., Washington.

DINTHER, J.B.M. VAN, 1960. Insect pests of cultivated plants in Surinam. Bull. LandbProefstn Suriname, 76.

FAO, 1953. Food composition tables for international use. F.A.O., Rome.

GEIJSKES, D.C., 1955. De landbouw bij de bosnegers van de Marowijne. West-Indische Gids, 35: 135-153.

GRUBBEN, G.J.H., 1971. Expérimentations pour le développement de l'horticulture au Sud-Dahomey. Rapport Technique de la troisième phase du project FAO/CMCF.

GRUBBEN, G.J.H., 1975. La culture de l'amarante, légume-feuilles tropical. Avec référence spéciale au Sud-Dahomey. Meded. LandbHoogesch. Wageningen, 75 (6): 1-222.

HURAULT, L., 1965. La vie matérielle des Noirs réfugiés Boni et des Indiens Wayana du Haut Maroni (Guyane Française). Agriculture, économie et habitat. ORSTOM, Paris.

KIRA, T. & T. SHIDEI, 1967. Primary production and turnover of organic matter in different forest ecosystems of the Western Pacific. Jap. J. Ecol., 17: 70-87.

KUYP, E. VAN DER, 1962. Literatuuroverzicht betreffende de voeding en voedingsgewoonten van de boslandcreool in Suriname. Nieuwe West-Indische Gids, 41: 205-271.

LIER, R. VAN, 1971. Samenleving in een grensgebied. Een sociaal-historische studie van Suriname, 2e druk. Van Loghum Slaterus, Deventer.

MARGALEF, R., 1968. Perspectives in ecological theory. University of Chicago Press.

NYE, P.H. & D.J. GREENLAND, 1960. The soil under shifting cultivation. Technical Communication, 51. Commonwealth Bureau of Soils, Harpenden.

OCHSE, J.J., 1925. Tropische groenten, geteelde en in het wild groeiende gewassen, die door de Indische bevolking worden gegeten. Uitg. Volkslectuur, 686.

OCHSE, J.J., 1931. Indische groenten. Batavia.

ODUM, E.P., 1969. The strategy of ecosystem development. Science, 164: 262-270.

OLDEMAN, R.A.A., 1964. Shifting cultivation and field rotation. Agricultural University, Wageningen.

OSTENDORF, F.W., 1962. Nuttige planten en sierplanten in Suriname. Bull. LandbProefstn Surinam, 79.

PELZER, K.J., 1957. Land utilization in humid tropics. Agriculture. Proc. 9th. Pacif. Sci. Congr., 20: 124-143.

PLATT, B.S., 1968. Tables of representative values of foods commonly used in tropical countries. Spec. Rep. Ser. med. Res. Coun., 302.

POINDEXTER, H.A., 1958. A tour of duty (in: VAN DER KUYP, 1962).

PURSEGLOVE, J.W., 1969. Dicotyledons 1 & 2. Longmans, Green & Co., London.

PURSEGLOVE, J.W., 1972. Monocotyledons 1 & 2. Longman, London.

SCHELHAAS, R.M., 1974. De tuinbouwgronden van Zuid-Oost Dahomey. Kon. Inst. Tropen, Amsterdam.

STAHEL, G., 1944. Het boschnegervraagstuk en het Coronieplan. Paramaribo.

TERRA, G.J.A., 1954. Mixed-garden horticulture in Java. Malay. J. trop. Geogr., 3: 33-43.

TERRA, G.J.A., 1966. Tropical vegetables. Communs Dept. Agric. Res., Royal Trop. Inst. Amsterdam, 54.

STANTON, W.R., Ed., 1966. Grain legumes in Africa. FAO, Rome.

WATTERS, R.F., 1971. Shifting cultivation in Latin America. F.A.O. Forestry Development Paper, 17. FAO, Rome.

WESTPHAL, E., 1974. Pulses in Ethiopia. Their taxonomy and agricultural significance. Pudoc, Wageningen.

WU LEUNG, W. et al., 1968. Food composition table for use in Africa, FAO, Rome.