

Dry-farming.

Nu de Redactie van dit Tijdschrift mij verzocht heeft eene bespreking te wijden aan een artikel van A. K. Yegna Narayan Aiyer, Deputy Director of Agriculture, Mysore (Britsch-Indië), getiteld „Dry-Farming Methods in Mysore”, voorkomende in het *Agricultural Journal of India*, Vol. XII, Part. III (1917) blz. 425—435, komt het mij wenschelijk voor, deze taak wat breeder op te vatten en eenige meerdere werken in deze bespreking te betrekken. En dan noem ik in de eerste plaats eene verhandeling over dit onderwerp van de hand van den heer P. H. Burgers (Johanna-Hoeve, Zuid-Veluwe), voorkomende in *Cultura* (Jrg. 26, 1914, blz. 217—230 en 256—274). Mede wordt verwezen naar eene reeks van artikelen van den heer Burgers in *De Veldpost*, die in 1914 afzonderlijk uitgegeven zijn onder den titel „Ontginning van hooge zandgronden, vooral in verband met de waterverzorging”. Verder mogen genoemd worden: Campbell, *Soil Culture Manual*; J. A. Widtsoe, *Dry-Farming* en vooral William Macdonald: *Dry-farming — The Conquest of the Desert — Farming in South-Africa* (Central News Agency Ltd., Johannesburg).

Onder „dry-farming” verstaat men eene cultuurmethode, waarbij door verschillende maatregelen vooral de groeifactor „water” zooveel mogelijk in het optimum wordt gehouden. Dat deze groeifactor „water” welhaast de gewichtigste factor is, waardoor de opbrengsten van de oogsten bepaald worden, is bekend. Bij gunstig weer — dat is in hoofdzaak bij gunstige verdeeling van regen en warmte — worden zelfs van schrale gronden soms betrekkelijk goede oogsten verkregen, terwijl bij slecht weer zelfs de volledigste bemesting op de beste gronden niet in staat is hooge opbrengsten te geven.

Het systeem zal dus in de eerste plaats moeten worden aangevend in de half-ariëde streken met geringen regenval en hooge verdampingscijfers. Maar het kan overal op zijn plaats zijn, waar gedurende zekere perioden de opbrengst door droogte bedreigd wordt. En waar dit gevaar bijna overal bestaat, is aan het dry-farming systeem eene wereldbeteekenis toe te kennen. Zoo heeft de heer Burgers het met groot succes in ons land op de hooge, zandige streken van de Zuid-Veluwe toegepast. In een rapport over dry-farming van den heer G. B. Dussel wordt wel gezegd, dat het dry-farming systeem onder geheel andere omstandighe-

den werkt dan bijv. in West- en Oost-Indië en in Nederland voorkomen, en dat alleen in het Noordelijk deel van Oost-Java en op de Oostwaarts van Java gelegen eilanden eene regenarmoede gevonden wordt, die wellicht zulk eene cultuur op hare plaats zou doen zijn; maar daarmede is natuurlijk niet gezegd — en dat zal ook wel de bedoeling niet geweest zijn — dat niet nagenoeg elke landstreek van de lessen, uit deze cultuurmethode te trekken, kan profiteeren.

Toch zal uit den aard der zaak het dry-farming systeem wel in hoofdzaak zijne toepassing in streken met geringen regenval vinden. De heer Aiyer stelt voor warme landen als grens een regenval van ongeveer 500 m.M., per jaar of in zeer warme streken, waar de verdamping aanzienlijk is, van ongeveer 750 m.M. per jaar. Zooals bekend hangt de verdamping af van de temperatuur en de kracht van den wind.

Ten slotte nog — om deze inleiding te besluiten — de opmerking, dat het dry-farming systeem, hoewel het eerst in de laatste jaren op wetenschappelijke wijze toegepast wordt, toch reeds sinds eeuwen in de half-ariëde gebieden wordt beoefend. Zoo vestigt de Engelsch-Indische schrijver er nadrukkelijk de aandacht op, dat de eeuwenoude cultuurmethode van de inboorlingen in Mysore vrijwel geheel volgens de principes van het dry-farming systeem plaats vindt.

De kwintessens van het dry-farming bedrijf bestaat nu hierin, dat het door den regenval geleverde water zoo zorgvuldig mogelijk in den bodem verzameld wordt en daar zoo lang mogelijk ten behoeve van de planten bewaard blijft. Er moet dus zoo weinig mogelijk van den jaarlijkschen neerslag verloren gaan en alle verdamping, die niet geschiedt door de bladeren van het verbouwde gewas, moet zooveel mogelijk worden tegengegaan.

Het verzamelen van den regen in den bodem wordt nu in de eerste plaats bereikt door het wegloopen te beletten, waartoe — zoo noodig — kleine walletjes om het land heen gemaakt worden. Verder moet de bovenste laag van den grond in kruimelige, losse structuur gehouden worden, omdat daardoor het regenwater beter den grond kan indringen en niet in plassen hier en daar op het land staan blijft.

Bovendien heeft eene verkrumelde bovenste laag dit groote voordeel, dat ze de verdamping van het bodemwater tegengaat. Dit althans is de opvatting van de meerderheid van degenen, die zich met dit vraagstuk hebben beziggehouden. Intusschen zijn er ook andere opvattingen en het is juist de heer Aiyer, die de tegenovergestelde opvatting verdedigt. De schrijver toch vermeldt (t. a. p., blz. 429—431) eene reeks proeven, in Britsch-Indië genomen en medegedeeld in het Annual Report of the Department for the year 1906—'07, volgens welke proeven er nagenoeg geen verschillen in vochtgehalte optreden bij land met een vaste en land met een losse, kruimelige bovenlaag.

In dit verband is het wel van belang de onderzoekingen van den Franschen landbouwscheikundige, P. P. Dehérain, te vermelden (*Annales Agronomiques*, Tome 26, 1900, blz. 257—261). Dehérain spreekt op grond van zijn onderzoek de vrijwel algemeen gehuldigde opvatting tegen, als zoude een akker met een losse bovenlaag minder water door verdamping verliezen, dan een waarvan de opperlaag vast is. Volgens hem is dus het waterverlies door verdamping van een bodem met losse bovenlaag even groot als dat van een akker, waarvan het oppervlak vast is, aangenomen natuurlijk, dat beide overigens in dezelfde condities verkeerden, in dit geval dus vooral geen gewassen dragen. Deze publicatie van Dehérain heeft indertijd den heer R. W. Tuinzing te Wageningen aanleiding gegeven om — onder leiding van den toenmaligen directeur van het Rijkslandbouwproefstation aldaar, Prof. Dr. Adolf Mayer — nog eens den invloed van de physische gesteldheid van de bovenste grondlaag op de verdamping van het bodemwater na te gaan (*Landbouwkundig Tijdschrift*, Deel IX, 1901, blz. 390—391). De heer Tuinzing komt op grond van zijne onderzoekingen tot deze conclusie, dat door zijne verdampingsproeven voor de zooveelste maal bewezen is, dat de oude opvatting alle recht van bestaan heeft, dat dus het ongelijk aan de zijde van Dehérain is. Onder de omstandigheden, waaronder de heer Tuinzing werkte, verdampte de vaste bovenlaag $2\frac{1}{2}$ à 3 maal zooveel water als de losse bovenlaag.

Gelukkig voor de practijk bevelen beide partijen — zij het dan ook op verschillende gronden — eene verkruiemeling van de bovenlaag aan. Immers Dehérain is eveneens een overtuigd aanhanger van het Fransche spreekwoord „Deux binages valent un arrosage” (tweemaal ompsitten staat gelijk met ééne besproeiing), maar hij meent, dat dit spreekwoord zijn ontstaan te danken heeft aan het feit, dat door het ompsitten de onkruidplanten verdwijnen en het waren juist deze onkruidplanten, die — door de kolossale hoeveelheden water welke zij dagelijks doen verdampen en aan den akker onttrekken — oorzaak zijn, dat de cultuurgewassen kwijnen.

Zoekt Dehérain de goede werking van eene verkruiemeling van de bovenlaag in laatste instantie dus toch nog in eene verminderde verdamping van het bodemwater, de heer Aiyer oppert nog twee andere mogelijkheden voor de goede werking van het losmaken van de bovenlaag. In de eerste plaats wijst hij op biologische omzettingen, welke zich in deze losse laag kunnen afspeelen. In de tropen toch wordt deze laag sterk verwarmd, zóo sterk zelfs, dat het soms onmogelijk is er met bloote voeten in te loopen. Onder deze omstandigheden ondergaat de bodem eene gedeeltelijke sterilisatie. Nu komen in den bodem protozoën voor, die de ammoniakbacteriën als voedsel gebruiken. Bij gedeeltelijke sterilisatie van den bodem worden deze protozoën en ook de bacteriën in het algemeen, waaronder de ammoniakbacteriën, ge-

dood, terwijl de sporen van de ammoniakbacteriën blijven leven. Na den dood van hunne vijanden, de protozoën, kunnen de ammoniakbacteriën zich thans in veel sterker mate ontwikkelen, heeggen op de ammoniakvorming en derhalve indirect op de vruchtbaarheid van den bodem van invloed is. Het is niet onmogelijk, dat bijv. ook het keeren van rijstland, waarbij het eene aanzienlijke verwarming door de zonnestrallen ondergaat, werkingen als boven beschreven tengevolge heeft.

En in de tweede plaats oppert de heer Aiyer de onderstelling, dat door het losmaken van de bovenlaag verschillende plantenvoedingsstoffen, die in een voor de planten niet of slecht opneembaren vorm voorkwamen, in den assimileerbaren vorm overgaan. De inboorlingen in Mysore althans beschouwen dit losploegen van de bovenlaag als eene soort van bemesting, wat uitkomt in de volksuitdrukking, „that this ploughing is the poor „man's equivalent to the rich man's manuring”.

Het zal wel zaak zijn door proeven uit te maken, aan welke zijde het gelijk staat. Voor hen, die deze proeven nemen, zij de aandacht gevestigd op wat de heer Aiyer op blz. 430 mededeelt. Immers volgens dezen onderzoeker zou een harde compacte bovenlaag in een tropisch klimaat, onder inwerking van de volle zonnestrallen, even goed de verdamping tegen gaan als eene losse bovenlaag. Wordt de grond evenwel door boomen overvloedig beschaduwd, dan zou er wel eene beschermende werking van eene losse bovenlaag uitgaan. Nu laat zich deze zaak misschien als volgt verklaren.

De holten tusschen de deeltjes, waaruit de grond is opgebouwd, vormen een systeem van fijne buisjes (haarbuisjes, capillaren), waarin het water omhoog stijgt. Zij zijn zoo fijn, dat het water er meters in op kan stijgen en dus uit diepere lagen aan de oppervlakte kan komen. Op deze wijze wordt de bovenlaag vochtig gehouden, maar het water verdampst tevens uit de poriën. Een middel om deze verdamping tegen te gaan is, zooals reeds werd opgemerkt, het afbreken van de capillaire waterwegen. Breekt men die op, maakt men die poriën zóó grof, dat zij niet meer capillair zijn, dan zal het water er niet meer in kunnen opstijgen en dus niet meer zoo hoog komen, dat het aan de lucht verdampen kan. Er is dus geen verband meer tusschen de losgemaakte bovenlaag en den daaronder liggenden grond. Wanneer nu evenwel onder inwerking van de felle zonnestrallen de bovenlaag tot eene korst wordt, wordt de samenhang tusschen deze korst en den onderliggenden grond ook verbroken, en in dat geval oefent de korst evengoed een beschuttenden invloed uit als de losse bovenlaag. Ik heb dit vaak kunnen constateeren op kleilanden, na eene overstroming met zout water. De bovenlaag wordt dan op droge tijden korstig en onder de scholletjes bovengrond ligt een vrij vochtige ondergrond. Zoolang er evenwel nog geen korstvorming optreedt, zooals bijv. bij het voorbeeld van Aiyer bij beschadu-

wing van den grond door boomen, kan men zich denken, dat door de losgemaakte bovenlaag minder water verdampt dan door de nog niet korstig geworden bovenlaag van den onbewerkten grond. Intusschen zullen proeven een en ander nader moeten uitmaken.

Ik mis geheel in de publicatie van Aiyer eenige beschouwingen, over den meest gewenschten toestand van den bodem onder de verkrumelde bovenlaag. Volgens Campbell is deze meest gewenschte structuur (zie Burgers, *Cultura*, t. a. p., blz. 220): een dieplose bouwlaag, die echter geleidelijk naar boven vaster wordt en waarop een verkrumelde bovenste laag komt te rusten. In de bouwvoor mogen geen holle ruimten voorkomen, de regen moet er diep in kunnen dringen, maar niet in wegzakken.

De bodem moet dus onder de losse bovenlaag iets vast aangedrukt worden. Er zijn verschillende werktuigen, die zoowel de bovenlaag losmaken als den onderliggenden grond wat aandrukken. De heer Burgers meent als het beste werktuig voor dit doel te moeten aanbevelen de schijfegge (zie t. a. p., blz. 223). Hij meent, dat de schijfegge voor dry-farming niet gemist kan worden. Het is het meest typische werktuig voor dit systeem.

Van groot belang is het, om onmiddellijk na den oogst den stoppel te ploegen. Nu eischt dit stoppelploegen vaak te veel arbeid; de schijfegge kan hier dan goede diensten verrichten. Van hoe groot gewicht het is om den stoppel direct los te maken, moge blijken uit den raad van Prof. Campbell, om achter de zelfbinders, waarmede het graan gemaaid wordt, direct de schijfegge te laten volgen. Men voorkomt hierdoor groote vochtverliezen. Na dit schijfeggen moet de bodem dan geploegd worden, ten einde het land in zoodanigen toestand te brengen, dat de regens, welke in den winter vallen, opgenomen en verzameld kunnen worden.

Ook Aiyer raadt dit ploegen na den oogst en vóór den regentijd ten sterkste aan. Hij vermeldt, dat bekwame inlandsche landbouwers niet tegen de groote kosten van het losmaken van de soms steenharde bovenlaag opzien, vooral niet, wanneer waardevolle gewassen, als tabak, verbouwd moeten worden.

Tot nu toe werd alleen gesproken over de voorbereiding van den bodem vóór het uitzaaïen of uitplanten van het gewas. Staat het gewas eenmaal te velde, dan moet uit den aard der zaak worden doorgegaan met het los houden van de bovenlaag en deze bewerkingen moeten beginnen, direct als het gewas boven den grond komt. Dit geschiedt met schoffelwerktuigen of men behakt den grond. Het doel van deze latere grondbewerking (Aiyer spreekt van *interculture*) is het uitdunnen van het gewas, de vernietiging van het onkruid, het losmaken van de bovenlaag en het anaarden. Hoofdzakelijk komt het dus hierop neer, dat men zuinig omgaat met de beschikbare hoeveelheid water. Natuurlijk komen hier ook nog andere factoren in het spel. Zoo vestigde ik bij de behandeling van het bodemluchtverschingsvraagstuk in

dit Tijdschrift, (zie *De Indische Mercur* van 8 en 15 October 1915), de aandacht op de groote voordeelen van het aanaarden, van welke voordeelen ik hier noem het brengen van meerdere bodemlucht en van verschen bouwgrond ter beschikking van de plantenwortels.

Ten slotte mogen hier nog de volgende punten uit Aiyer's publicatie even worden aangestipt. Met het oog op de latere grondbewerkingen (interculture) is rijenteelt noodzakelijk. Van de verschillende gewassen schijnen vooral de diepwortelende, als lucerne goed in het dry-farming systeem te passen. Is de regenval zeer gering, dan kan men de braak toepassen of zelfs één jaar niets verbouwen. De kunst is dan om het water van twee jaar in den bodem op te hoopen en voor één oogst aan te wenden. In Mysore is dit niet noodig. Wat de bemesting betreft, wordt een dun uitzaaien van het zaad tegelijk met een overvloed van meststoffen sterk aangeraden. Burgers (*Cultura*, t. a. p., blz. 267) vestigt nog eens de aandacht op die bemestingen, waarbij de voorraad gezonde humus vermeerderd wordt, dus stalmest en groene bemesting en deelt daarover o.a. het volgende mede.

Het brengen van stalmest op den akker in het begin van den drogen tijd is uiterst gevaarlijk. De ongesloten grond met de groote laag van stroo en mest verdroogt uitermate snel. De mest, welke in den herfst was ondergeploegd, is het volgend jaar goed verteerd; die, welke in het voorjaar op het land komt, vindt men 's zomers geheel onverteerd en droog terug. Is stalmest in den grond eenmaal verdroogd, dan verstoort ze de capillariteit en alle bovenliggende grond verdroogt.

Wanneer ik nu hier nog enkele opmerkingen mag laten volgen, dan zijn het deze.

Het wil ook mij voorkomen, dat een van de middelen om het vocht zooveel mogelijk in den bodem te houden, is het los, het kruimelig maken van het bovenste laagje. Door nu deze losse bovenlaag in den drogen tijd bijv. met een rol vast te drukken, wordt de verbroken capillaire werking in den bovengrond weer hersteld. Op hoogen zandgrond is deze werking van een rol zeer typisch te zien (zie Burgers, blz. 230). Rolt men in een drogen tijd een akker, die goed bewerkt is en waarvan het bovenste laagje dus verkrumeld en droog is, dan ziet men korten tijd na het rollen den grond zich zwart kleuren door het opstijgen van bodemvocht. Hetzelfde kan men trouwens waarnemen in een karrespoor over zoo'n akker. De heer Burgers meent nu, dat een rol of een sleep slechts dan te gebruiken is, wanneer de egge weer volgen kan, om de bovenste laag weer los te maken. Laat men, zegt de heer Burgers, het land gerold liggen, dan stijgt het water tot de oppervlakte op en verdampst hier. Dit alles wordt natuurlijk gaarne toegegeven, maar toch vraag ik mij af, of het niet zijn nut hebben kan in droge tijden na den zaai te rollen, zonder daarna te eggen.

Ik kan mij voorstellen, dat het juist wenschelijk voor het zaad in het bovenste, droge, losse laagje is, om wat vocht uit den onderliggenden grond te ontvangen. En zooals reeds opgemerkt, dit wordt door het rollen bereikt. Ik meen mij ook te herinneren, dat men in de omstreken van Eberswald in het droge voorjaar juist met den rol den grond wat samendrukt, om aldus meer bodemvocht voor het dennezaad of voor de jonge dennen beschikbaar te krijgen.

En verder heb ik mij afgevraagd, of uit het in dit artikel medegedeelde ook geen lessen voor onzen tropischen landbouw te trekken zijn, ook al komen in onze koloniën weinig of geen streken met een half-arië klimaat voor en al wordt toegegeven, dat de resultaten bij den Nederlandschen landbouw verkregen niet maar zonder meer op den tropischen landbouw overgedragen kunnen worden.

Zoo lijkt het mij bijv. van groot belang na hevige slagregens de bovenste laag weer spoedig te verkruiemelen, juist omdat na deze slagregens het gevaar voor dichtslibben en korstvorming, waardoor volgende regens oppervlakkig kunnen afvloeien, groot wordt. En ook waar hevige droogte — met groote hitte gepaard gaande — intreedt en de bodem soms hard als steen wordt, is de verbrokkeling van de bovenlaag vóór en in het begin van die droge periode noodzakelijk. Dus niet alleen op zandige gronden, maar ook op harden kleigrond kan het dry-farming systeem toepassing vinden.

En ten slotte is in elk geval uit dit artikel de volgende les te trekken. Er worden van deskundige zijde zeer veel proeven genomen met verschillende bemestingen en verschillende soorten zaad. En dit is ook toe te juichen, want zonder twijfel worden daardoor de opbrengsten soms aanzienlijk verhoogd. Maar het grondbewerkingsvraagstuk raakt daarbij wel wat veel op den achtergrond. En het is juist in den laatsten tijd, nu de meer moderne grondbewerkingswerktuigen meer en meer op den voorgrond treden, gebleken, dat de voordeelen van eene rationeele grondbewerking in doorsnede soms belangrijk grooter kunnen zijn, dan die ontstaan door bemesting en variëteitskeuze.

Groningen, December 1917.

DR. D. J. HISSINK.