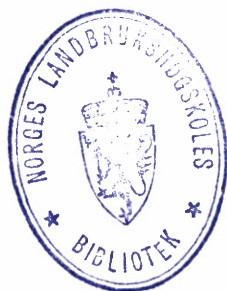


Norges Landbrukshøgskole
Utvalget for internasjonalt utviklingsarbeide

Forelesninger fra kurset
LANDBRUK I UTVIKLINGSLAND



Vollebekk 1969

F o r o r d

Norges Landbrukshøgskole ved Utvalget for internasjonalt utviklingsarbeide avholdt vårsemestret 1969 det første kurs om "Landbruk i Utviklingsland".

Kurset ble holdt i tidsrommet 20.januar til 27.mars. Det ble avholdt 30 forelesninger og 6 spørre- og diskusjonstimer.

Forelesningene ble stensilert i løpet av kurset og foreligger med dette som et samlet hele. Forelesningene er således utarbeidet under tildels sterkt tidspress.

Vollebekk, mai 1969

Per Harald Grue

kurssekretær

I n n h o l d

Del I. Naturgrunnlaget i tropiske og subtropiske utviklingsland.

- Kapittel 1. Trekk av Afrikas geologi.
av Professor Steinar Skjeseth.
- Kapittel 2. Klimaforholdene i Afrikas tropiske strøk
av Avdelingssjef dr.Thor Werner-Johannessen.
- Kapittel 3. Jordbunnsforhold i tropiske og subtropiske
u-landsområder
av professor Jul Låg.
- Kapittel 4. Vatning i tropiske og subtropiske strøk
av Dosent Bengt Rognerud.
- Kapittel 5. Den naturlige vegetasjon
av Professor Per Wendelbo.

Del II. Landbruksnæringene i tropiske og subtropiske utviklingsland.

- Kapittel 6. Gjødsling i utviklingsland
av Professor Asbjørn Sorteberg.
- Kapittel 7. Oversikt over utviklingslandenes fruktproduksjon
av Professor Bjarne Ljones.
- Kapittel 8. Grønnsaker i utviklingsområder med varmt klima
av Førsteamanuensis Gunnar Weisæth.
- Kapittel 9. Viktige jordbruksvekster i tropene og subtropene
av Professor Birger Opsahl.
- Kapittel 10. Tropisk skogbruk
av Amanuensis Ludvik Nagoda.
- Kapittel 11. Skogproblemer i tørre strøk
av Majda Zumer.

- Kapittel 12. Føring og hygiene i tropisk husdyrbruk av
Forskningsstipendiat Edvard Nordrum.
- Kapittel 13. Husdyravl i tropene av
Professor Per Slagsvold
- Del III. Økonomi, samfunnsforhold og utviklingsperspektiver
i utviklingsland.
- Kapittel 14. Ernæring, befolkningsvekst og utviklingshjelp av
Professor Knut Breirem.
- Kapittel 15. Utviklingsproblemenes økonomi av
Forsknings sjef Ole David Koht Nordbye.
- Kapittel 16. Muligheter og begrensninger i anvendelsen
av sosialantropologi på utviklingsproblemenes av
Professor Fredrik Barth.
- Kapittel 17. Organisasjon og markedsføring av landbruksprodukter
i Øst-Afrikanske land av
Konsulent Per Westgaard.
- Kapittel 18. Jord- og Skogbruk i økonomien til Øst-Afrikanske
land av
Forskningsstipendiat Hans Strand.

Kapittel 1.

TREKK AV AFRIKAS GEOLOGI

Av

Professor Steinar Skjeseth.

For virkelig å forstå et lands topografi og bergartsfordeling må vi kjenne den geologiske historie. Afrikas nåværende grenser er betinget av unge bruddlinjer og tektoniske bevegelser. Disse brudd førte til dannelse av de berømte "rift valleys". I tilknytning til innsynkning og sprekkdannelse oppsto vulkanisme med utstrømning av lava (svart på fig.1). Forut for denne uro hadde Afrika gjennomgått en geologisk utvikling som kan spores tilbake over 4 milliarder år. Jeg skal kort skissere hovedtrekkene av kontinentets geologiske historie.

A. Prekambrium.

Afrika og Arabia utgjorde et stort prekambrisk skjold som var omgitt av hav i likhet med det Baltiske. (fig.2). Det Afrikanske skjold har vært stabilt gjennom hele jordhistorien og danner "kjernen" av Afrika. Store deler har ikke vært dekket av yngre bergarter. Fra Prekambrium finner vi de samme bergarter som vi kjenner fra grunnfjellet i Norge. Sterkt metamorfe, granittiserte bergarter veksler med tykke serier av forbausende lite omvandlede sedimenter. En kan skille ut flere ur-fjellkjeder og orogeneser i likhet med forholdene i Skandinavia.

De eldste daterte bergarter er over 4 milliarder år. Den siste prekambriske orogenese fant sted for ca.620 mill.år siden, dvs. omtrent på overgangen mellom Prekambrium og Kambrium. I Marokko er det tykke sedimentlagrekker som svarer til de "eokambriske" formasjoner i Norge.

B. Kambrium. (fig.3)

I denne perioden var det etablert en geosynklinal i nord. (Marokko). Ut i denne synklinalen ble det ført store sedimentmasser fra grunnfjellslandet i syd. Vi har der en parallell

til den kaledonske geosynklinal. En rik kambrisk fauna gir anledning til datering av lagene. Mot slutten av perioden var det basisk vulkanisme.

C. Ordovicium-Silur (fig.4 og5)

I disse periodene fortsetter transgresjonen ut over forlandet (sydover) med dannelselse av marine sedimenter. Fra silurperioden er det funnet graptolittskifre. Vi har ikke noen orogenese som svarer til de tidlig kaledonske.

D. Devon (fig.6).

Utviklingen fortsetter i nord med sedimentasjon av sandige lag i et transgrederende hav. Nå etableres en geosynklinal rundt sydspissen av Afrika. Der finner vi i dag bergarter fra perioden i en "rand-fjellkjede".

E. Karbon-Perm (fig.7 og 8).

Havet dekket lokale områder i Nord-Afrika etter at sedimentene der var blitt foldet i en "fjellkjedeperiode" som svarer til den varisciske i Mellom-Europa.

I sør dannes kontinentale sedimentasjonsbaseng, med avsetning av tykke lagrekker bl.a.den såkalte Karroo-formasjon.

Tillitter markerer en omfattende nedisning. Formasjonen har tydelige skuringsstriper. Haciae former og glacifluviale sedimenter er godt bevart. Isdeleren lå sentralt i Syd-Afrika, med isstrøm mot syd og mot nord til Angola - Katanga - Uganda. Tilsvarende nedisning er påvist i Syd-Amerika, India, Antarktis og Australia. På disse stedene er det påvist en enhetlig flora og fauna (fig.9). Disse forhold lar seg lettest forklare ved at landene var samlet i et stort kontinent frem til Perm-tiden. Kontinentet kalles Iondwanalandet.

Allerede i 1915 satte den tyske geologen Wegener fram sin teori om kontinentalforskyvningene (fig.10). På fig.11 er vist forskjellige forsøk på rekonstruksjon av Iondwanalandet.

I slutten av Perm dannes en geosynklinal etter Mosambiquekanalen. Denne geosynklinal er under innsynkning i senere jordperioder. Fra synklinalen skjer det periodevis transgresjoner inn over Somalia og Madagaskar.

F. Trias-Jura (fig.12 og 13).

I Trias fortsetter og avsluttes sedimentasjonen i de to kontinentalbekkener, Karroo- og Kongobekkenet. Langs (Middelhavet) nordkysten utvikles den "alpine" geosynklinale, en del av det såkalte Tethyshavet. I Jura transgregerer havet inn over kontinentet både fra Tethys- og Mosambique-geosynklinaten. Det dannes tykke marine sedimenter som kalkstein, sandsteiner og skifre.

G. Kritt-Tertiær. (fig.14 og 15).

I Krittperioden var det en verdensomfattende transgresjon. Havet hadde sin maksimale utbredelse over det Afrikanske skjold. I flere områder ligger Kritt-sedimentene direkte på prekambriske bergarter.

I Tertiær trekker havet seg tilbake -en dekker fremdeles kystområdene. Den velkjente Nummulitt kalkstein som ble brukt til bygging av pyramidene i Egypt ble dannet i et hav som dekket Egypt - Sahara. I perioden finner den alpine fjellkjedefordeling sted i Nord.

Atlasfjellene og randfjellene mot Tunis oppstår som en gren av den alpine fjellkjede.

H. Kontinentalforskyvning - bruddlinjer - vulkanisme.

Afrikas kystlinjer og markerte bruddlinjer er forklart ved kontinentalforskyvningen som fant sted i jordens mellomalder. India beveget seg vekk fra Arabia-Afrika og det Arabiske hav åpnes. Den Alpine fjellkjede nordenfor bøyes om. (fig.16). Forskyvningene forplantet seg inn i det Røde hav og videre opp mot det Døde hav som oppsto etter horisontale forskyvninger i jordskorpen (fig.17).

De tektoniske forstyrrelser førte til innsynkning av de velkjente Afrikanske rift valleys (fig.18), som betinger mange av de største innsjøer og vassdrag i Afrika.

Sprekk-dannelsen og innsynkningene førte til vulkanisme og utstrømning av enorme lavamasser. (i likhet med det som skjedde i Oslofeltet i Perm-tid.)

Det ble bygget opp flere tusen meter tykke lavaplatåer. Langs bruddlinjene finnes de største vulkanene, med bevarte vulkankjegler og calderas. Alkalibergarter dominerer. Vi finner bergarter av samme type som i Oslofeltet.

I Kvartær.

På grunn av blokkbevegelsene dannes forsenkninger i terrenget. Fra de opprakende landpartier førtes materiale ut i mellomliggende sedimentasjonsområder. Sene jordskorpebevegelser har ført til svake tippinger av landblokkene. Dette har forstyrret elveløpene som mange steder har funnet nye veier. Et godt eksempel er Viktoriasjøen som tidligere hadde sitt utløp mot syd. Etter heving av landet der, ble utløpet tvunget mot nord. Dette gir en forklaring på de enorme fossefall i landsdelen. (fig.18)

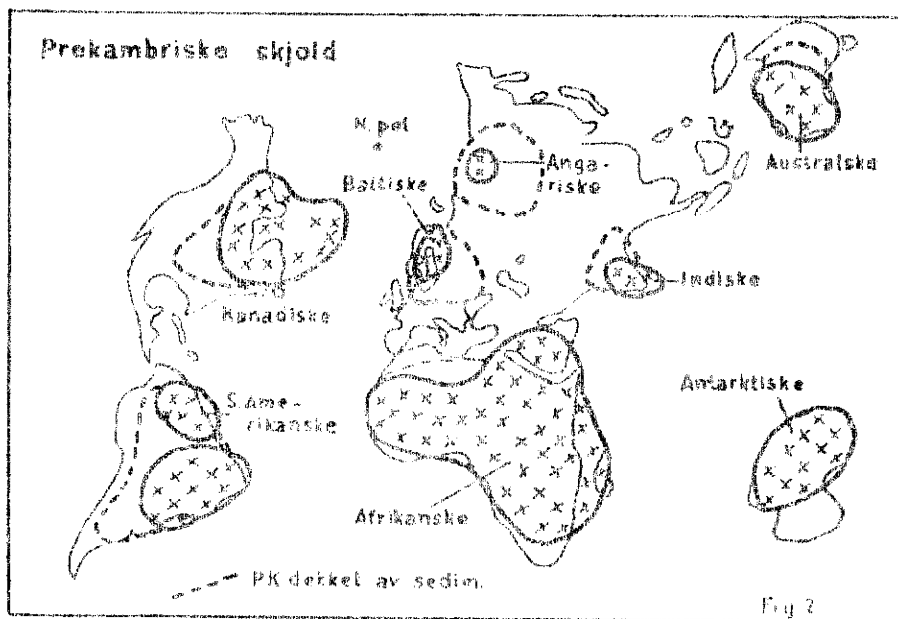
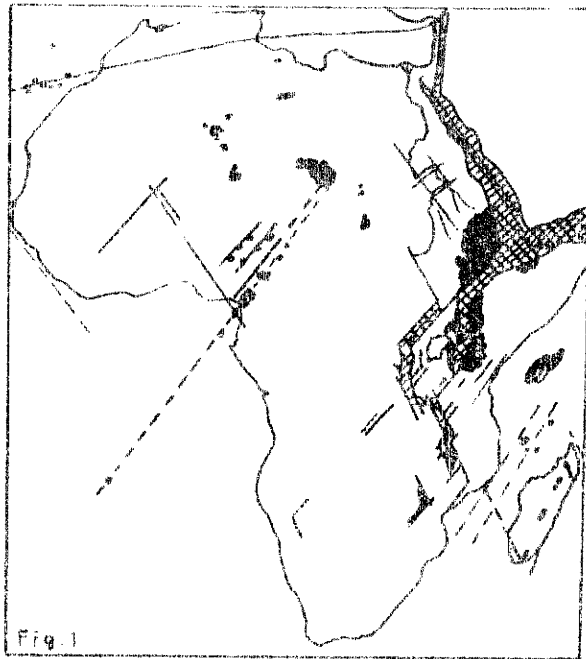
Afrika var ikke nediset i kvartær tid. Dette gjør at vi der kan studere utviklingen fra Tertiær til vår tid i uforstyrrede sedimenter.

For de forskjellige landsdeler og områder foreligger detaljerte geologiske kart med beskrivelser. Kjennskap til hovedtrekkene av Afrikas geologiske utviklingshistorie er nødvendig og nyttig når en skal sette seg inn i de lokale geologiske forhold.

(Illustrasjonene er hentet fra:

Roland Brinkmann: Abriss der Geologie.

Arthur Holmes: Principles of Physical Geology).



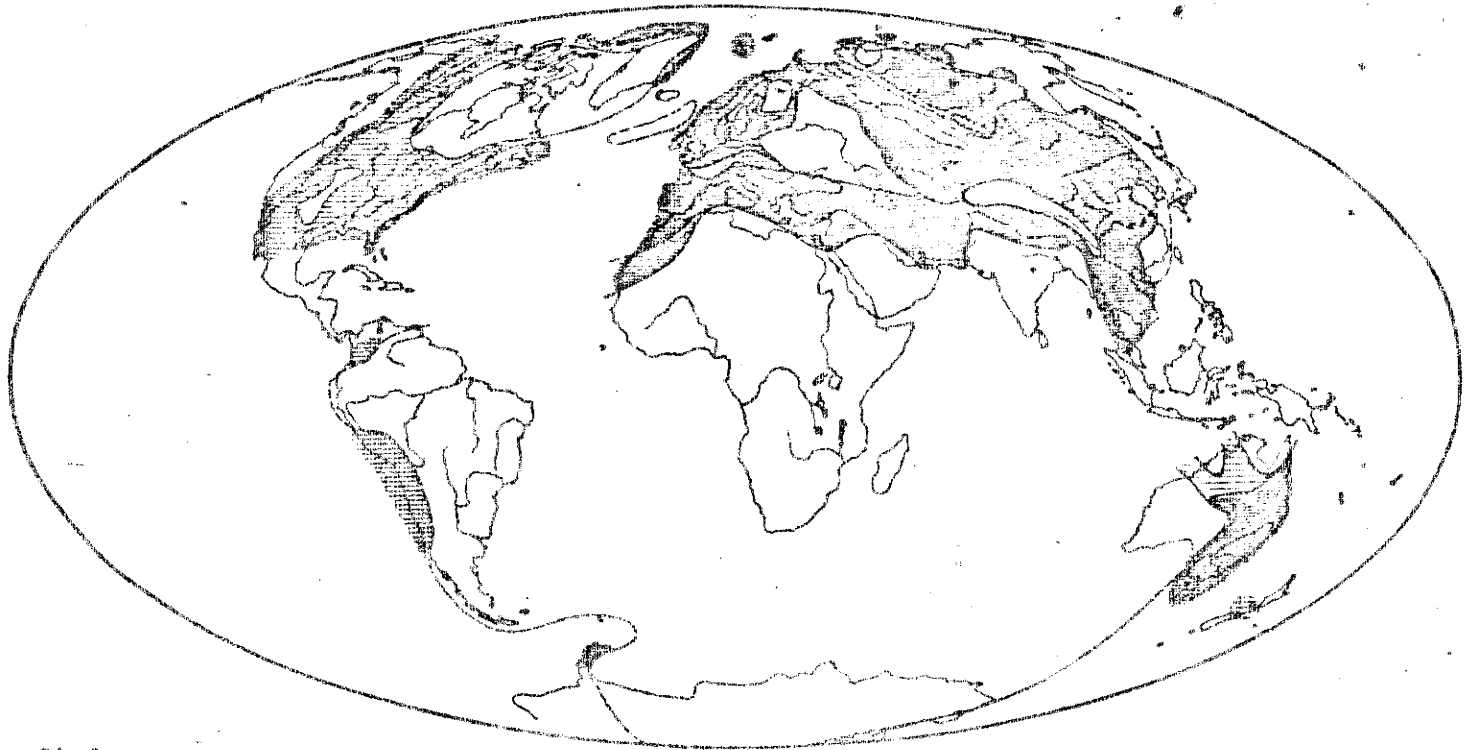


Fig. 3.

Marin-orthogeosynklinale

Marin-epikontinentale

Teils marin-epikontinentale, teils festländische

Marin-orthogeosynklinale

Marin-epikontinentale

Entwicklung ab Unterkambrium

Abb. 21. Paläogeographie des Kambrium

Transgression im höheren Kambrium

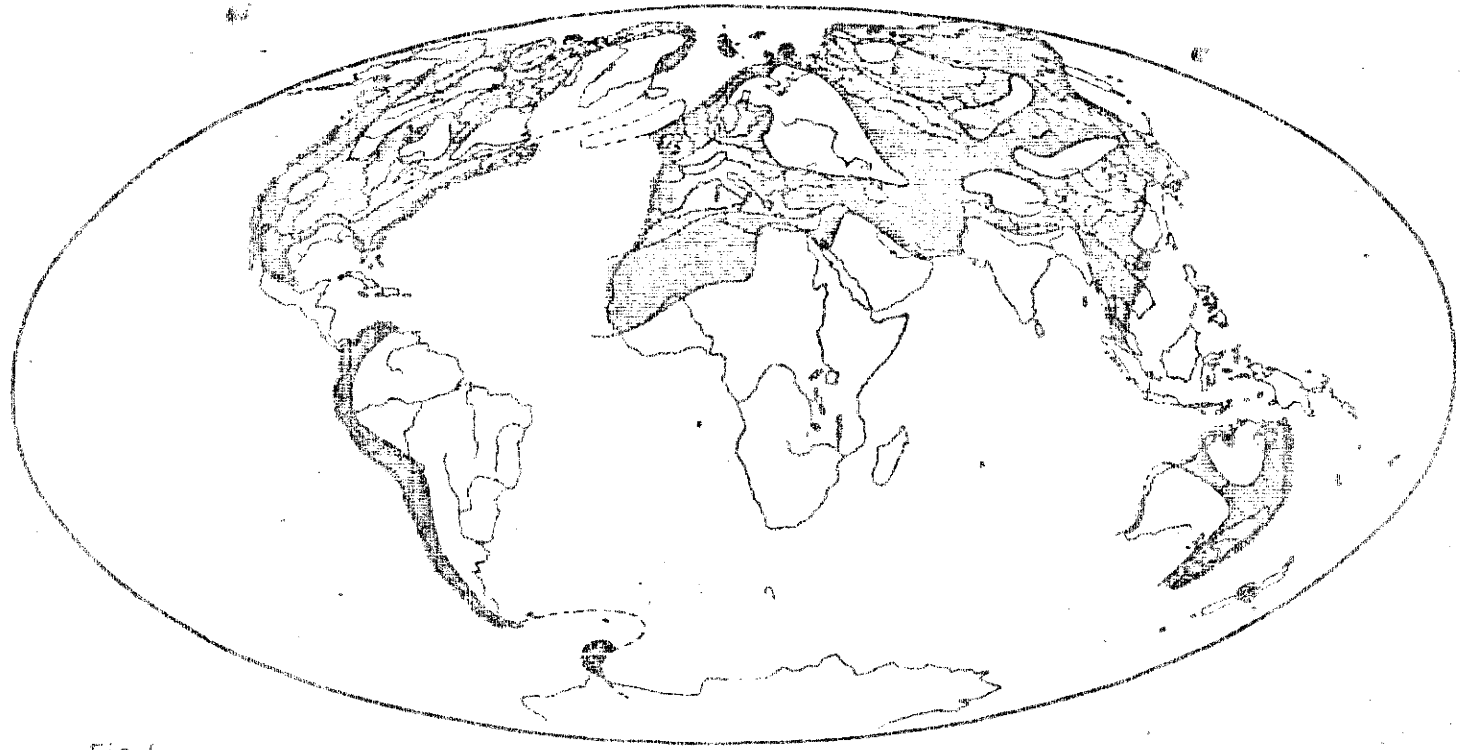


Fig. 4

Marin-orthogeosynklinale Entwicklung

Marin-epikontinentale Entwicklung

Abb. 23. Paläogeographie des Ordovizium

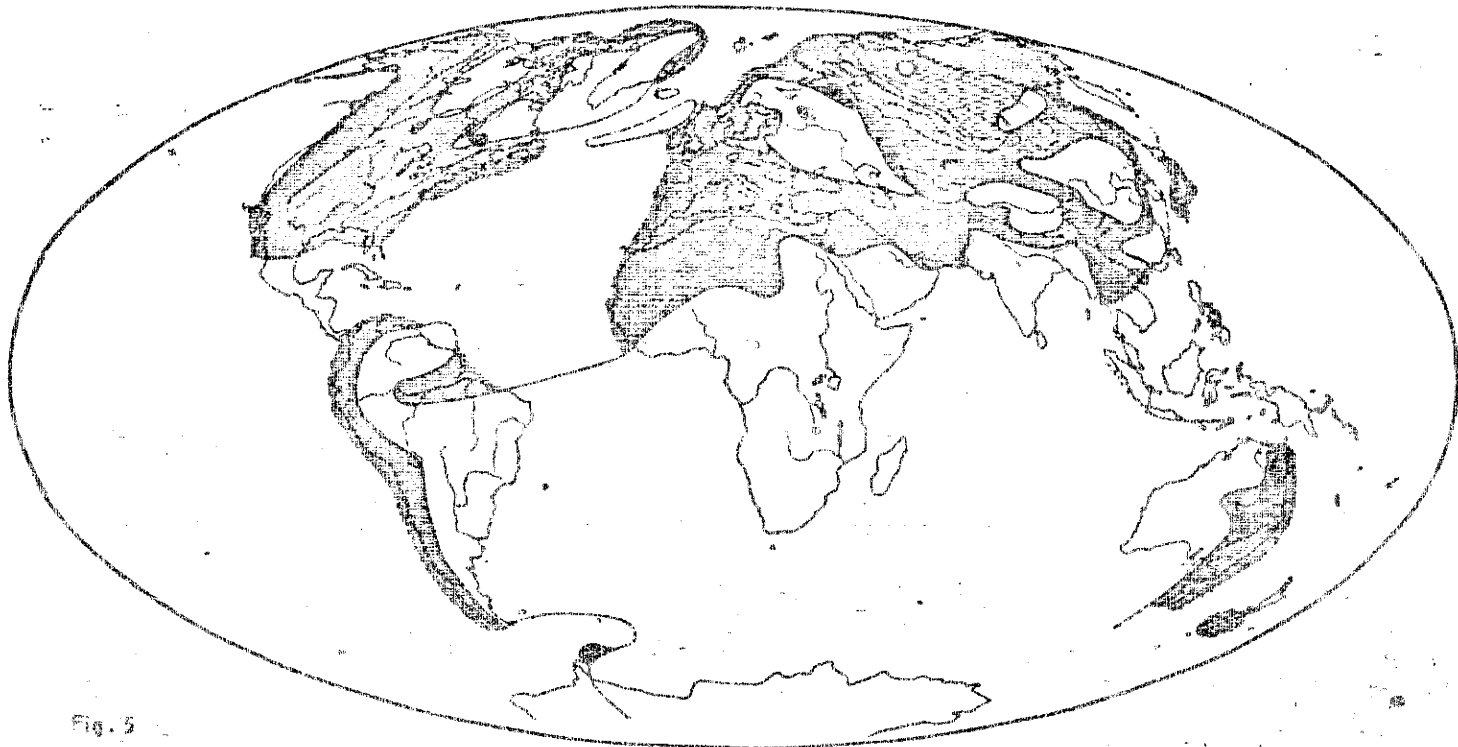


Fig. 5


 Marin-orthogeosynklinale
 Entwicklung


 Marin-epikontinentale
 Entwicklung


 Teilw. marin-epikontinentale,
 teilw. festländische
 Entwicklung

Abb. 25. Paläogeographie des Silur

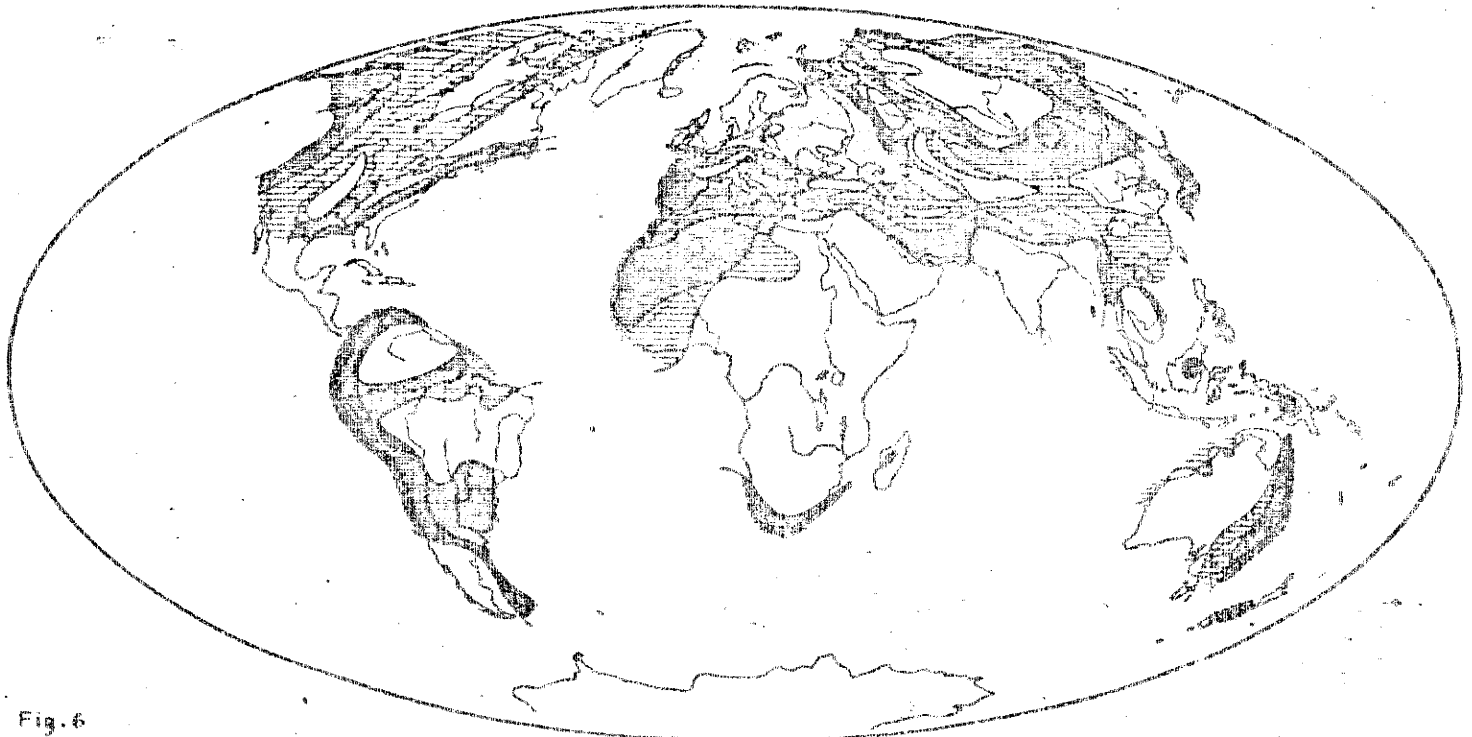


Fig. 6


 Marin-orthogeosynklinale
 Entwicklung ab Unterdevo


 Marin-epikontinentale
 Entwicklung ab Unterdevo


 Festländische
 (Oldred-)


 Marin-orthogeosynklinale
 Entwicklung im höheren Devon übergreifend


 Marin-epikontinentale
 Entwicklung im höheren Devon übergreifend


 Festländische
 (Oldred-)

Abb. 26. Paläogeographie des Devon

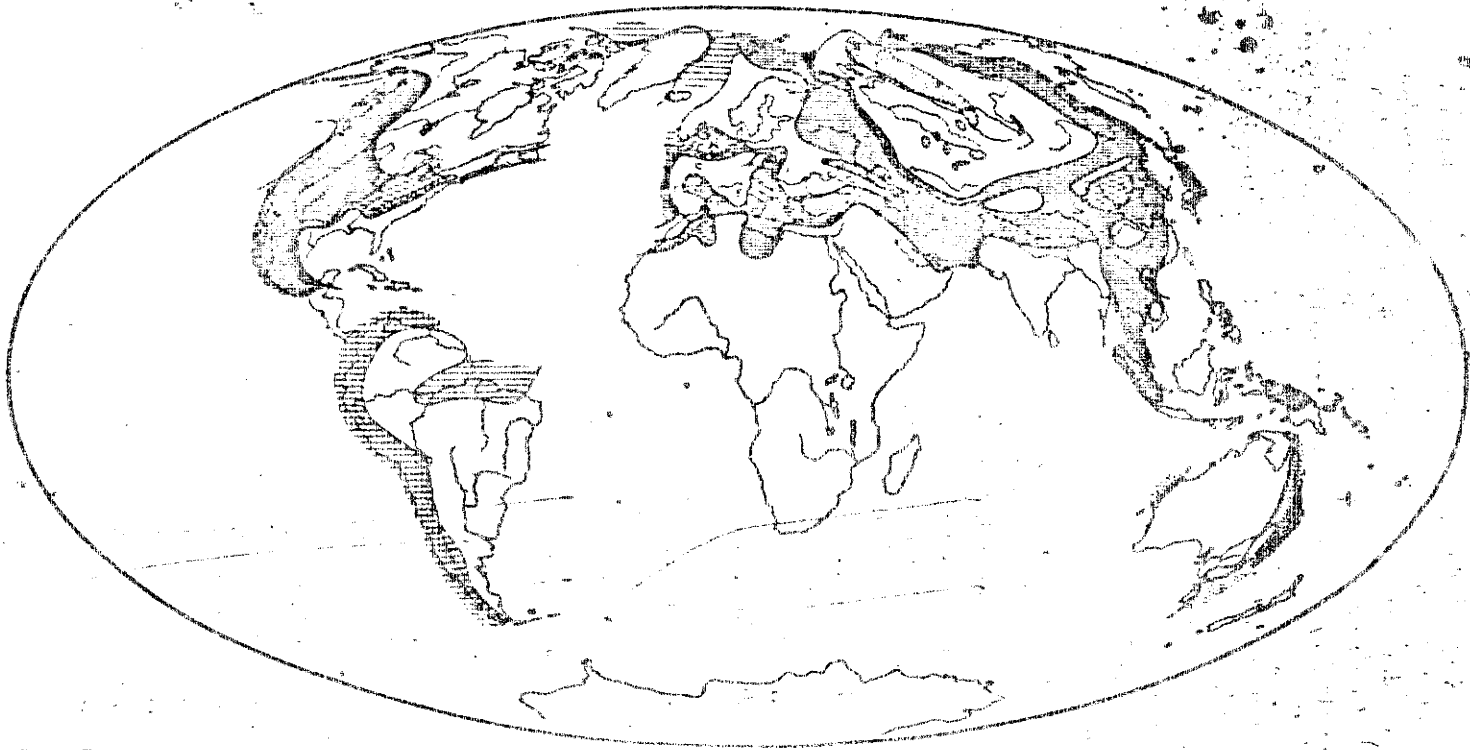


Fig. 7

- | | | | | | | |
|--------------------------------------|-----------------------------------|---|------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|-----------------------|
| | | | | | | |
| Marin-orthogeosynklinale Entwicklung | Marin-epikontinentale Entwicklung | Paralische Entwicklung der Vorstufen im Narmur und Werfa! | Paralische Entwicklung der Scheife | Linnische (intermontane) Entwicklung | Marin-orthogeosynklinale | Marin-epikontinentale |
| | | | | | Transgression im Stephan | |

Abb. 37. Paläogeographie des Oberkarbon

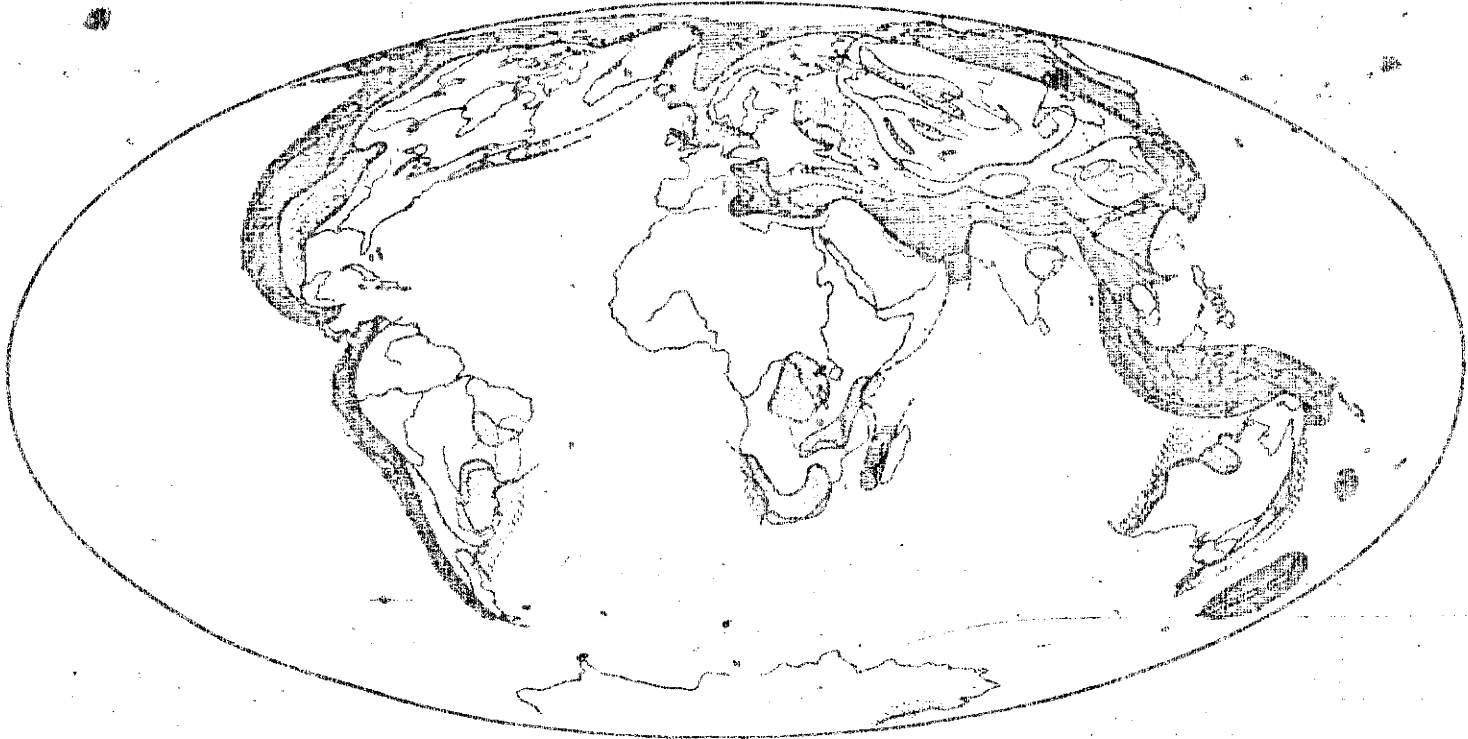


Fig. 8

- | | | | | |
|--------------------------|---|---------------|------------|------------------------------|
| | | | | |
| Marin-orthogeosynklinale | Marin-epikontinentale Entwicklung im Oberperm | Festländische | Paralische | Regression im Laufe des Perm |

Abb. 38. Paläogeographie des Perm

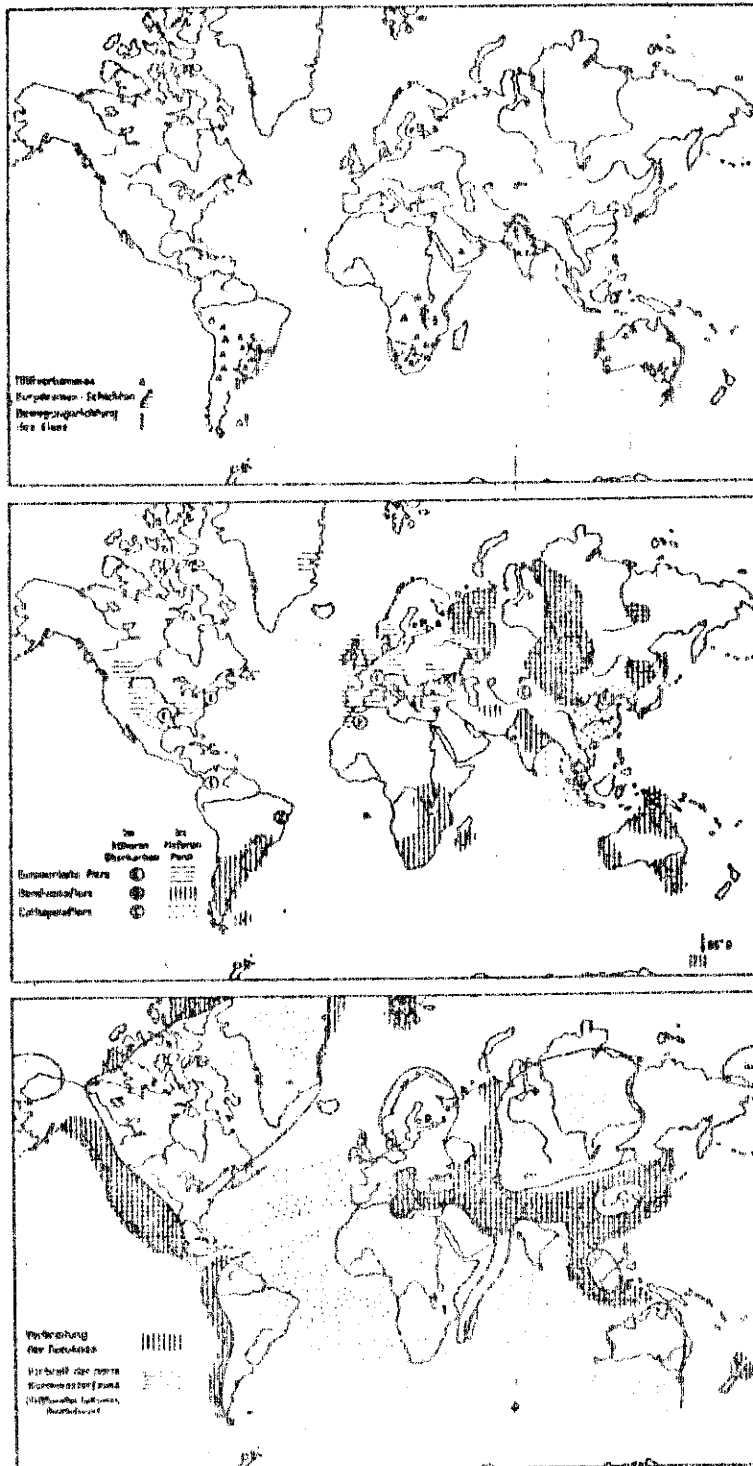


Fig. 9 Abb. 37. Fernste Eizell und Biogeographie
 Oben: Verteilungspuren und nachweisliche Tierengrenzen
 Mitte: Pflanzengeographie im höheren Übergang und tieferen Form
 (Nachstragen in Gondwan- und Cathaya Flora in der SE. Türkei)
 Unten: Marine Biogeographie im Perm

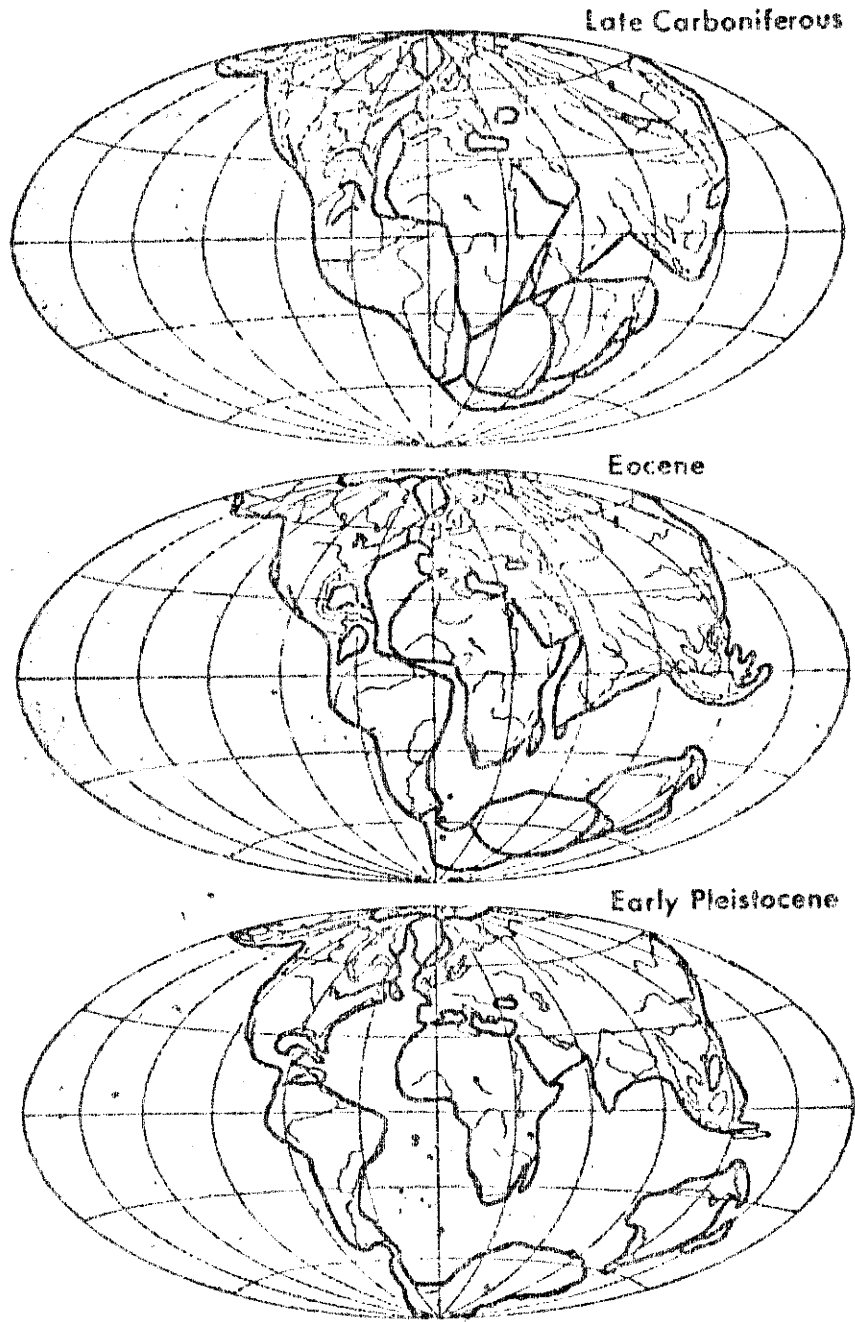


Fig. 10
 FIG. 861 Wegener's reconstruction of the distribution of the continents during the periods indicated. Africa is placed in its present-day position to serve as a standard of reference. The more heavily shaded areas (mainly on the continents) represent shallow seas (From A. Wegener, *Die Entstehung der Kontinente und Ozeane*, 1915)

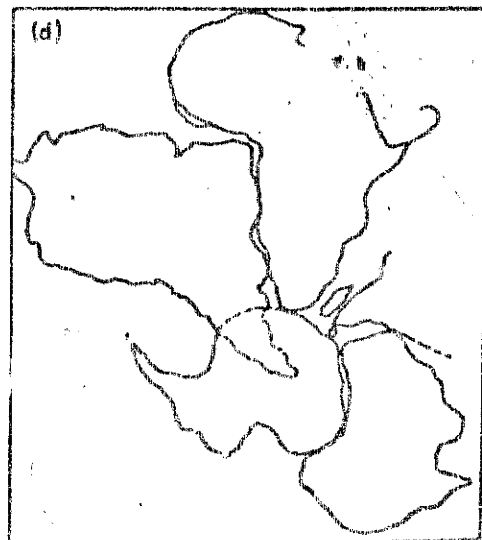
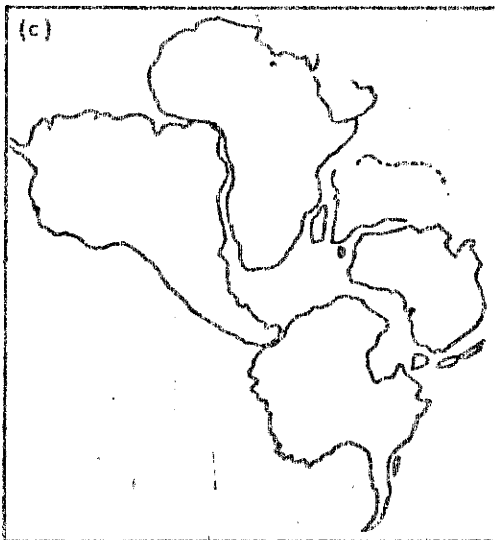
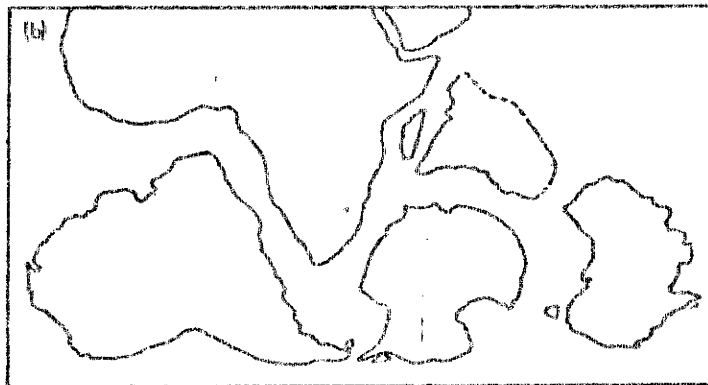
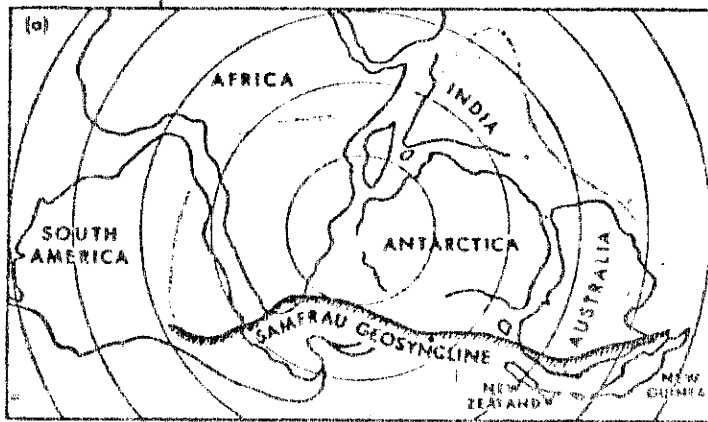


Fig. 11.

FIG. 874 Sketch-maps illustrating various attempts to reconstruct Gondwanaland as it may have been in Permian-Carboniferous times:

- (a) A. L. du Toit, 1937
- (b) Lester King, 1962
- (c) S. Warren Carey, 1958
- (d) J. Tuzo Wilson, 1963

For a later reconstruction, based on palaeomagnetic data, see K. M. Creer, 1964 (reference on p. 1251)

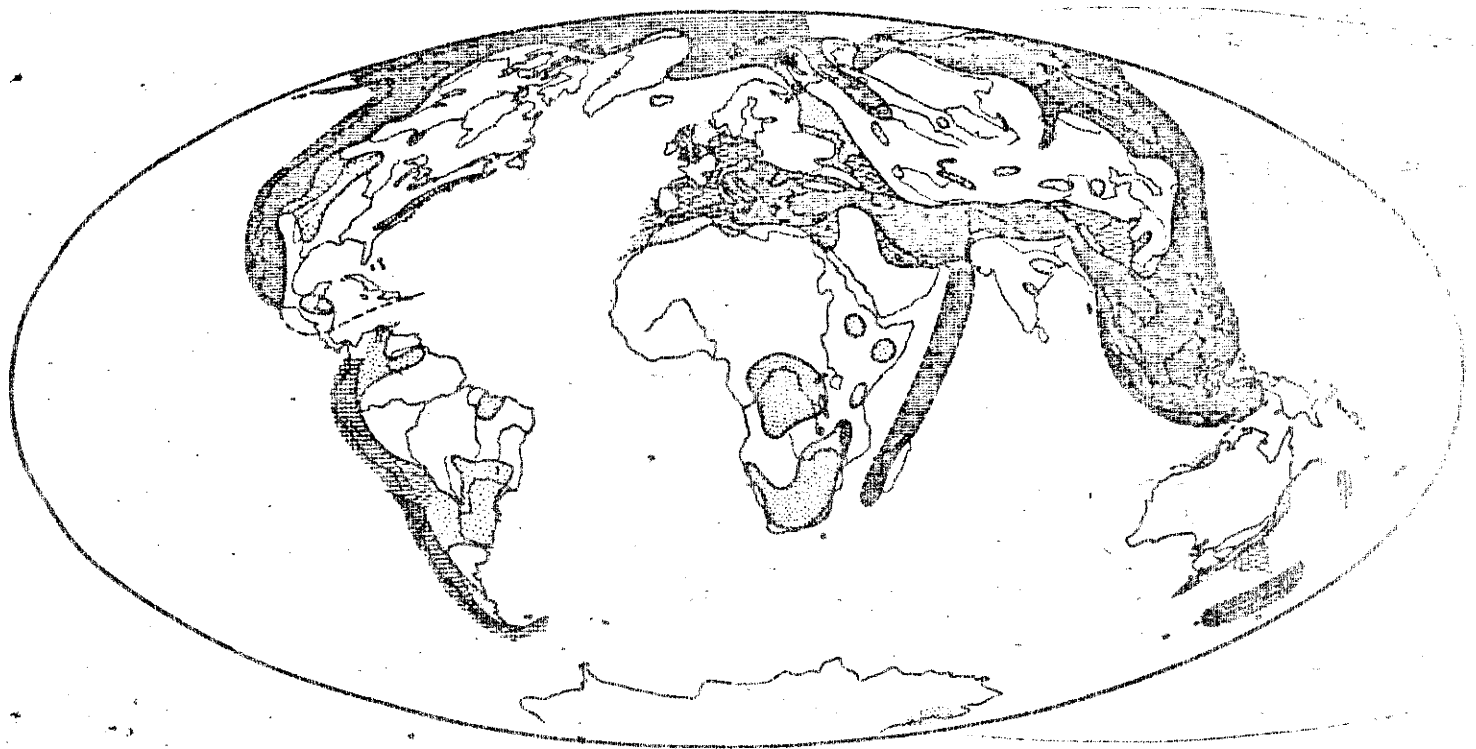


Fig. 12



Marin-orthogeo-synklinale Entwicklung



Marin-epikontinentale Entwicklung



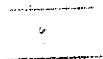
Festländische Entwicklung mit marinen Ingressionen („Trias“-Entwicklung) ab Untertrias



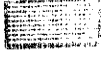
Rein festländische Entwicklung



Marin-orthogeo-synklinale Entwicklung



Marin-epikontinentale Entwicklung



Marin-orthogeo-synklinale Entwicklung mit Transgression im Laufe der Trias

Abb. 44. Paläogeographie der Trias

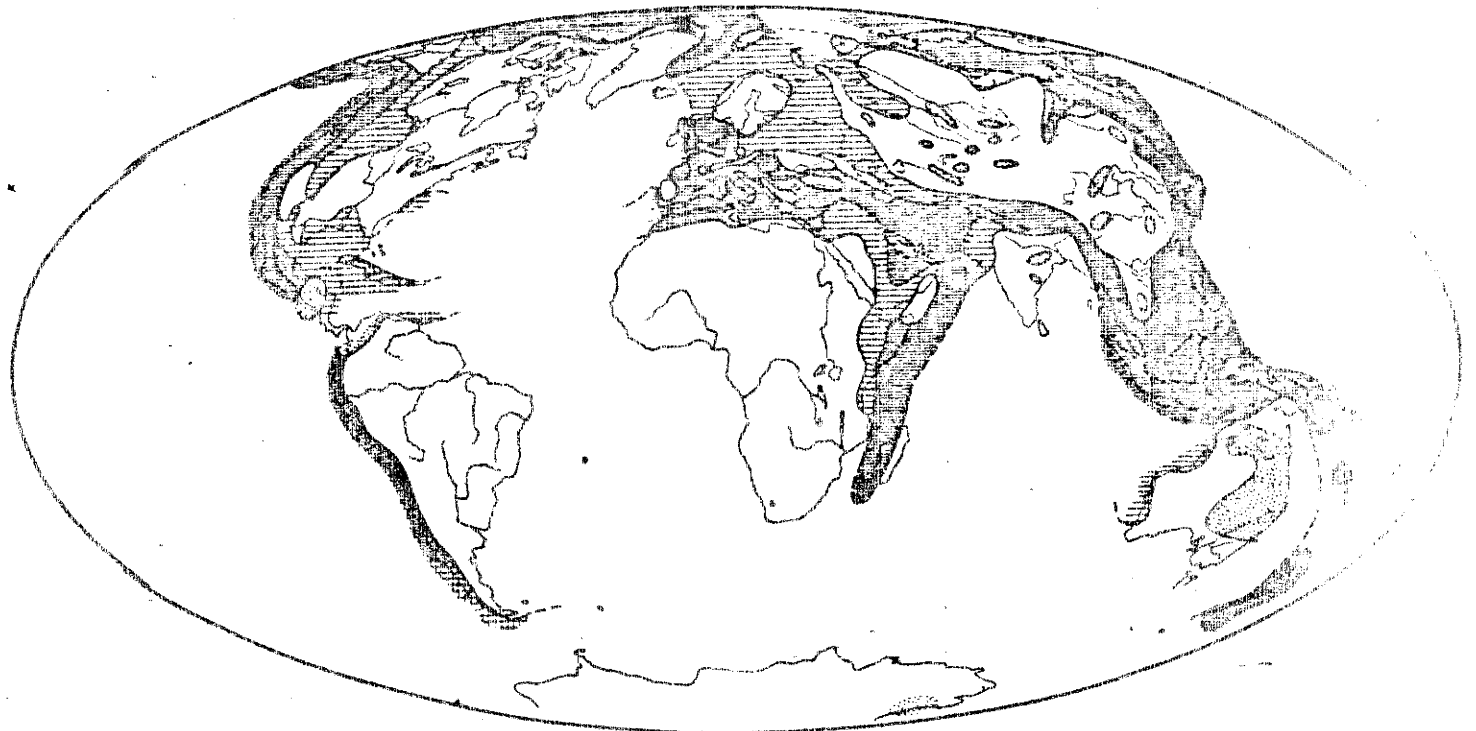


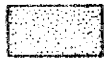
Fig. 13



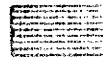
Marin-orthogeo-synklinale Entwicklung



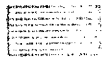
Marin-epikontinentale Entwicklung ab Lias



Festländische Entwicklung



Marin-orthogeo-synklinale Entwicklung mit Transgression im Oberdogger



Marin-epikontinentale Entwicklung

Abb. 45. Paläogeographie des Jura

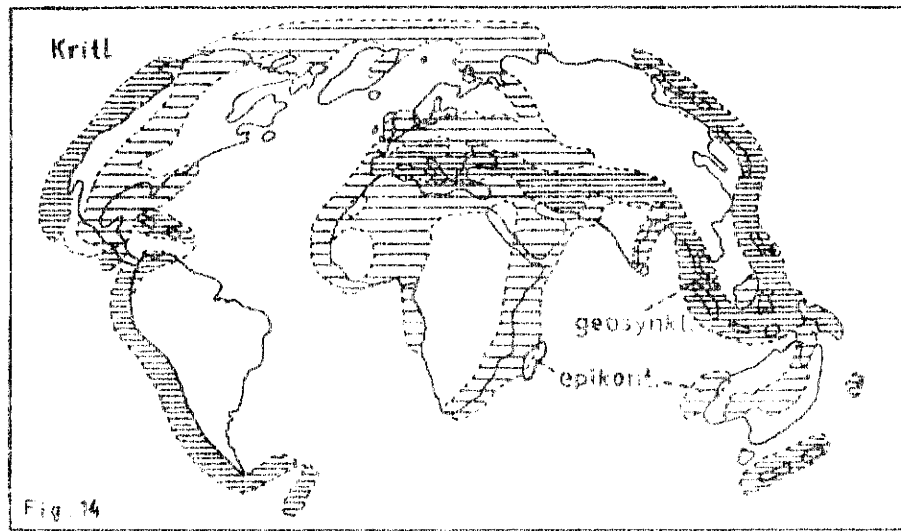




Fig. 13


 Marin-orthogeosynklinale


 Marin-epikontinentale
 Entwicklung im Miozän


 Faltthürsch

Abb. 60. Paläogeographie des Kästertär

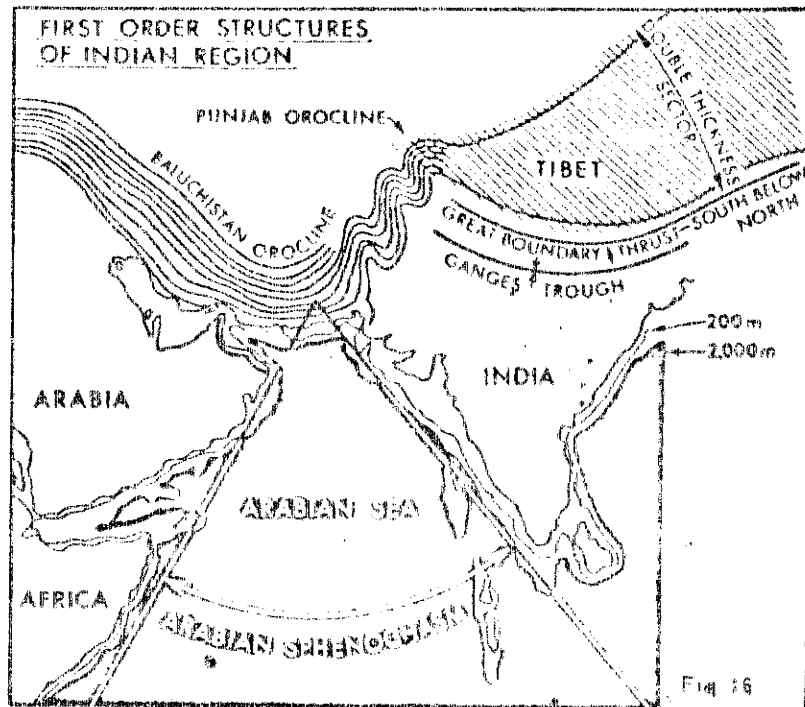


FIG. 872 To illustrate the opening of the sphenochasm of the Arabian Sea during the separation of India from Africa; and the production of the Baluchistan and Punjab oroclines by the advance of India and the underthrusting of its hidden extension beneath Tibet. Peninsular India stands about 4 km above the floor of the Arabian Sea and about 4 km below the Tibetan plateau (diagonal shading). (S. Warren Carey, 1955)

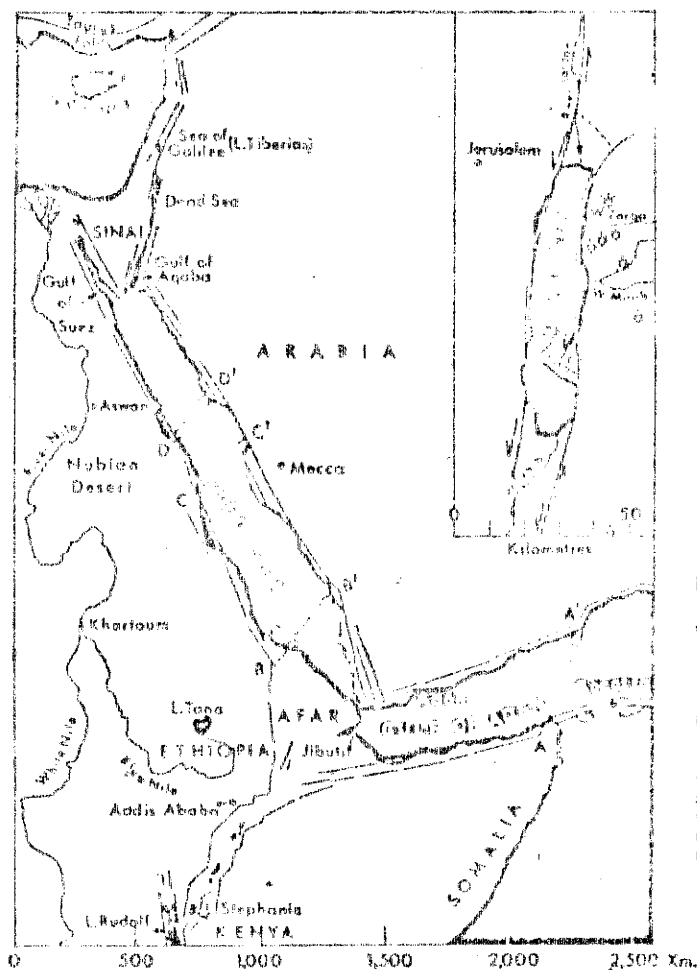


FIG. 17 Map to illustrate the crustal separation of Africa and Arabia with production of the Red Sea and Gulf of Aden troughs. The Red Sea depression is continued southward by Afar, which passes into the Ethiopian section of the Eastern Rift Valley system. The rift valleys north of the Red Sea are also indicated. The inset map serves to illustrate the mechanism by which the Dead Sea rift was formed. (After E. Warren Carey, 1956; and A. M. Quennell, 1958)

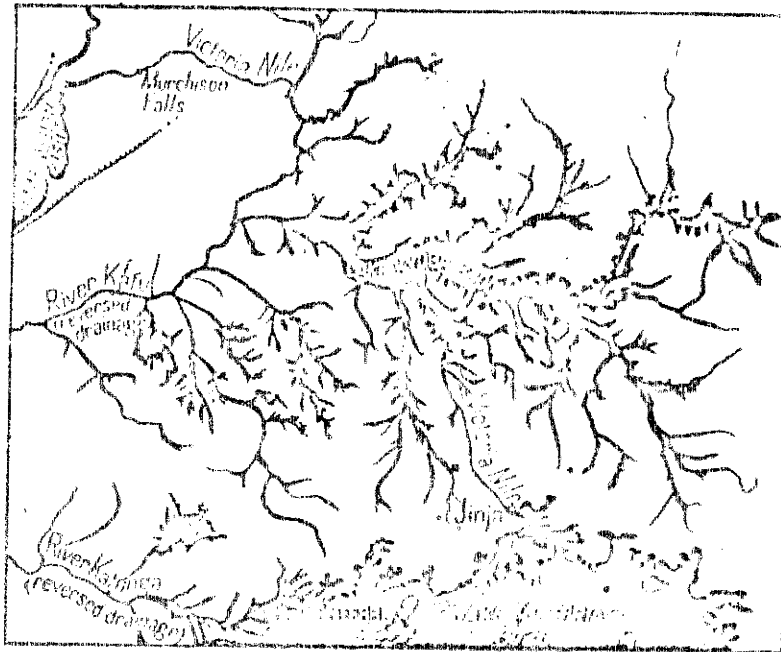


FIG. 767 Map of Lake Kyoga, Uganda, to illustrate the reversed drainage caused by late Pleistocene back tilting of the plateau east of the Western Rift.

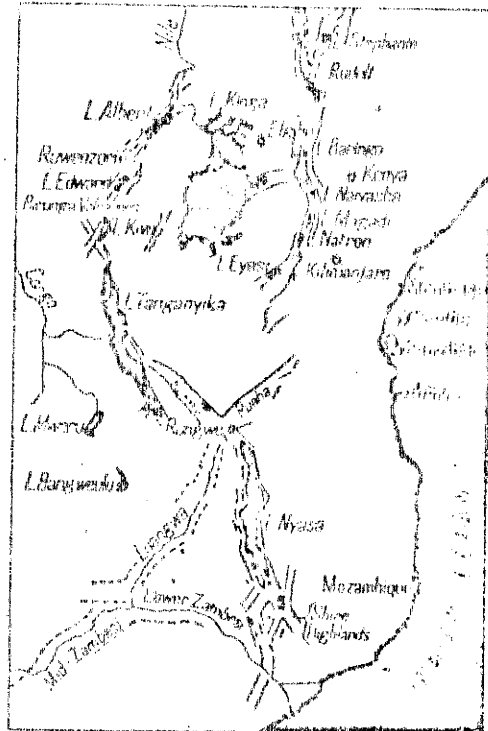


FIG. 18 Map of the African rift valleys from the Zambezi to the Ethiopian border. For the northern continuation into the Red Sea see Fig. 786. The Luangwa-Mid-Zambezi rifts are older features now largely occupied by Karroo sediments.

Kapittel 2.

KLIMAFORHOLDENE I AFRIKAS TROPISKE STRØK

Av

Avdelingssjef Dr. Thor Werner-Johannessen.

Meteorologisk Institutt, Oslo.

Med tropene forstår vi vanligvis de områder på jorden som ligger mellom 20°N og 20°S . Tropiske strøk finner vi derfor i store deler av Afrika, i India, Burma, Thailand, Kambodsja, Vietnam, Indonesia, på Filippinene, i Australia, Sør- og Mellom Amerika, og på en mengde øyer ved og nær ekvator rundt om i de store verdenshavene.

Klimaet i et område er syntesen av været gjennom lengere tid (f.eks. 30 år), og det bestemmes i det vesentligste av:

1. differansen mellom inn- og utstrålingen (strålingsbalansen) til og fra jordoverflaten og atmosfæren,
2. Områdets beliggenhet i forhold til de framherskende vinder og havstrømmer samt av dets avstand til havet,
3. tropografien og de geografiske forhold i og omkring området.

Strålingsbalansen er positiv og meget stor hele året i samtlige tropestrøk fordi de ligger så nær ekvator. Men topografien og geografien i og omkring de enkelte tropeområdene, deres beliggenhet i forhold til de framherskende vinder og deres avstand til havet er temmelig forskjellig. Selv innenfor tropene finnes det derfor store forskjeller i klimaet fra et område til et annet i samme kontinent. Dette er ikke minst tilfellet i Afrika som vi her skal beskjeftige oss med. Et ensartet tropeklime eksisterer altså ikke.

De klimabestemmende faktorer i Afrika: Det er ikke mulig å forstå hvorfor klimaet er så forskjellig i de ulike tropestrøkene

i Afrika uten et visst kjennskap til de astronomiske, meteorologiske, oceanografiske og terrestriske faktorene som til sammen er med om å utforme det. Vi skal derfor først se litt nærmere på disse faktorene.

Jordens ekvatorplan danner som kjent en vinkel på $23\frac{1}{2}^{\circ}$ (solens deklinasjon) med planet hvori jorden beveger seg rundt solen. Dette gjør at solen i området mellom den nordlige- og sørlige vendekretsen - henholdsvis på $23\frac{1}{2}^{\circ}\text{N}$ og $23\frac{1}{2}^{\circ}\text{S}$ - står i Zenit to ganger i året, noe som aldri inntreffer andre steder på jorden. Ved ekvator står solen i Zenit ved vår- og høstjevndøgn (21/3 og 22/9,) ved den nordlige (Krepsens) vendekretsen ved sommersolverv (22/6) og ved den sørlige (Stenbokkens) vendekretsen ved vintersolverv (23/12). Nordhalvkulen har derfor sommer (mars/sept) når sydkhalvkulen har vinter og omvendt - fig.1.

Solstrålingen mot jordoverflaten øker med solhøyden og med tiden solen er over horisonten. I tropene befinner solen seg nær Zenit i henved 12 timer hver dag hele året ved nordpolen derimot, kommer den selv midtsommers bare $23\frac{1}{2}^{\circ}$ over horisonten, og om vinteren er den ikke over horisonten i det hele tatt i lengere tid. Dette gjør at jordoverflaten og atmosfæren mellom ca. 38°S og 38°N tilsammen mottar mere solvarme enn de selv stråler ut av varme, slik at strålingsbalansen i denne sonen er positiv hele året. Norden- og sønnenfor derimot, er strålingsbalansen alltid negativ. Følgen er at temperaturen i havet, jordoverflaten og i de 10-18 nederste kilometerne av atmosfæren avtar fra tropene mot polene. Dette igjen skaper horisontale trykkgradienter som setter atmosfæren i sirkulasjon omkring høy- og lavtrykksområder forskjellige steder på jorden. Derved oppstår storstilte luftstrømmer som beveger seg i bestemte retninger. Luftstrømmene på sin side setter igjen i gang tilsvarende framherskende havstrømmer rundt om i verdenshavene, og resultatet blir en storstilet utveksling av følbare og latent varme, fuktighet og andre fysiske og kjemiske egenskaper mellom ekvator og polene.

Energien som vedlikeholder den atmosfæriske sirkulasjon tilføres atmosfæren i sonen mellom 38°S og 38°N der strålingsbalansen hele året er positiv. Den sterke solstrålingen ved og omkring ekvator gjør at luften nærmest jordoverflaten

blir så oppvarmet og lett i forhold til luften på begge sider at den stiger til værs med nesten eksplosivartet hastighet. Herunder avkjøles den adiabatisk med ca. $1^{\circ}\text{C}/100\text{ m.}$, og når den er kommet 10-12 km til værs, driver den utover mot nord og syd (antipassatene) og avkjøles ytterligere. Ved vendekretsene er luften blitt så avkjølet og tung at den synker ned mot jordoverflaten igjen. Langs de to vendekretsene finner vi derfor - i hvert fall i vinterhalvåret - en nesten sammenhengende sone med høyt lufttrykk så å si rundt hele jorden og mellom disse to høytrykkene en lavtrykkssone rundt jorden ved eller litt nord for ekvator.

På nordhalvkulen avbøyes vinden til høyre på grunn av jordrotasjonen (Corioliskraften), og når vi ser i vindens retning, har vi alltid høyt lufttrykk til høyre. På sydhalkulen er det omvendt. Fra høytrykksområdene ved den nordlige og sørlige vendekretsen blåser følgelig vinden på nordhalvkulen om vinteren fra NE (nordostpassaten) og på sydhalkulen fra SE (sydostpassaten) inn mot lavtrykksonen eller konvergenssonen ved ekvator der de smelter sammen og stiger til værs. I denne konvergenssonen regner det derfor nesten alltid. Den flytter seg imidlertid som vi senere skal se - nordover og sydover med solen i årets løp, slik at den befinner seg noenlunde på de stedene som har solen i Zenit. Men på grunn av den sterke oppadgående luftbevegelsen i denne konvergenssonen blir den horisontale vindhastigheten ved bakken liten og av varierende retning. Konvergenssonen ved ekvator kalles av den grunn også det ekvatoriale stillebelte.

Vi skal ikke her gå nærmere inn på den atmosfæriske sirkulasjon nord og syd for tropene. Den framgår av fig 2 og 3. Man skal imidlertid være merksom på at disse figurene bare viser det midlere sirkulasjonsbilledet ved jordoverflaten. Det virkelige slik vi observerer det fra dag til dag, avviker imidlertid ofte adskillig fra det midlere. Det hender f.eks. ikke så sjelden at kaldluft fra polaregnene trenger helt ned i tropene, og at varm luft fra de ekvatoriale strøk kommer helt opp i polaregnene.

Den atmosfæriske sirkulasjon og dermed også temperaturen, fuktigheten og stabiliteten i luftmassene som den fører med seg, påvirkes betraktelig av underlaget de beveger seg

over. Av terrestriske faktorer som virker på sirkulasjonen over Afrika kan nevnes den varme, sydgående Agulhasstrømmen og den kalde, nordgående Benguela-strømmen henholdsvis langs øst og vestkysten av Sør-Afrika. Likeså spiller det en vesentlig rolle at Kongobekkenet i nord, øst og syd skråner opp mot et utstrakt platåland med til dels høye nordsydgående fjellkjeder i den østlige delen av kontinentet så å si helt fra Etiopia til sydspissen. Den atmosfæriske sirkulasjon influeres dessuten i betraktelig grad av den ulike oppvarmingen og avkjølingen av land og hav. Over de sterkt opphetede kontinentene i tropene forvandles av den grunn om sommeren, vinterhøytrykkene ved vendekretsene til lavtrykk, og dermed endrer også den framherskende vindretningen seg fra vinter til sommer (monsunsirkulasjon).

Den atmosfæriske sirkulasjonen og luftmassene som deltar i den over Afrika: I nordsommeren (mars/sept.) dirigeres luftstrømmene over tropene i Afrika av de termisk betingede sommerlavtrykkene over Sahara, Arabia og India samt av vinterhøytrykket omkring den sørlige vendekretsen i Sør-Afrika. Mellom ekvator og ca. 20°N blåser følgelig vinden stort sett fra SW mot NE tvers over hele kontinentet, og det ekvatoriale stillebeltet har forflyttet seg helt til ca. 20°N . I den tilsvarende sonen syd for ekvator hvor det i denne tiden er vinter, blåser samtidig vindene hovedsakelig fra SE mot NW tvers over kontinentet - fig.2.

Luften som de SW-lige vindene i nordsommeren fører med seg innover det lave Kongobekkenet nord for ekvator har på forhånd oppholdt seg lenge over det varme atlantehavsvannet vesten-for Afrika. Den er meget varm og inneholder store mengder vanndamp som den er blitt tilført på grunn av den sterke fordampningen fra det varme overflatevannet i Atlanterhavet. Luften er dessuten meget instabilt skiktet, så den stiger lett opp langs den forholdsvis bratte kysten og avgir store orografiske nedbørmengder der. Når luften kommer innover det opphetede kontinentet, økes instabiliteten ytterligere når bakken oppvarmes om dagen på grunn av solstrålingen. Den stiger til værs med voldsom fart, vanndampen i den kondenseres og faller ut med kraftige regnskyl, oftest ledsaget av kraftig torden og elektriske utladninger.

Etter hvert som luften i den SW-lige luftstrømmen fjerner seg lenger og lenger bort fra havet og vestkysten, blir den tørrere. I nordøst og øst inne i Kongobekkenet tvinges den SW-lige luftstrømmen dessuten opp langs vestskråningen av høydeplatået vest for Albert-, og Tanganyikasjøen, og avgir dermed store mengder orografisk nedbør både der og senere langs vest og sydvest skråningen av fjellene i Uganda og Etiopia. Under denne oppstigningen er luften blitt adiabatisk avkjølet, slik at når den SW-lige luftstrømmen kommer inn på høydeplatået omkring Victoriasjøen og opp til fjellene i Uganda, Kenya og Etiopia er den ikke lenger så varm, men adskillig tørrere enn den var nede ved vestkysten og i Kongobekkenet. Lengst oppe i nordøst stryker den SW-lige til W-lige luftstrømmen til slutt ned langs nordøst og østsiden av fjellene i Etiopia og Somaliland før den fortsetter ut over havet og som SW-monsun inn over India. Under denne nedsynkingen uttørres luften ytterligere samtidig med at dens temperatur stiger, på grunn av adiabatisk oppvarming. I hele tropesonen nord for ekvator minker altså nedbøren mot nordnordøst og øst i sommerhalvåret, og kyststrøkene i Nordøst-Afrika er blant de tørreste og varmeste strøk på jorden.

De SE-lige vindene som i sydvinteren (april/aug.) blåser tvers over Afrika i tropesonen syd for ekvator er tørre og stabile og gir bare mindre mengder orografisk nedbør langs østskråningen av fjellene i Tanzania og Mosambique. Langs vestkysten er det fralandsvind i mesteparten av sydvinteren og lite nedbør. Det er også lite nedbør i Zambia og Bechuanaland. Tropesonen sør for ekvator har følgelig tørketid når tropesonen nord for ekvator har regntid og omvendt.

I nordvinteren (okt./mars) dirigeres luftstrømmene over tropene nord for ekvator av høytrykkene over Sahara og Asia samt av sommerlavtrykket omkring den sørlige vendekretsen i Sør-Afrika. Nordøstlige og nordlige vinder er derfor framherskende i store dele av tropene i Afrika i denne årstiden. Undtatt herfra er en sone langs vestkysten fra Kamerun til Kapp Agulhas der SW-lige vinder er framherskende i denne årstiden også, og strekningen langs østkysten fra 20°S til Kapp Agulhas der E-lige vinder blåser inn mot sommerlavtrykket ved vendekretsen. I nordvinteren ligger derfor det ekvatoriale

stillebeltet langt syd, spesielt i Sør-Afrika - fig.3.

Luften som de NE-lige vindene fører med seg inn over tropene har oppholdt seg lenge over Sahara, Arabia og Sør-Asia og er av den grunn meget tørr og stabil. Under passeringen av Rødehavet opptar den imidlertid nok fuktighet til å gi noe orografisk vinternedbør langs kystfjellene i Eritrea. Men selv luften som NE-monsumen i det Indiske Hav bringer med seg innover kyststrøkene i Nordøst-Afrika er for tørr og stabil til å gi nevneverdig nedbør der om vinteren. Dessuten beveger den seg nokså parallelt med kysten. I det hele tatt er kontinentalluften som de NE-lige vindene fører med seg så tørr og stabil at det nesten ikke faller nedbør i tropesonen nord for ekvator i vinterhalvåret, bort sett fra i Kongobekkenet like nord for ekvator hvor de varme SW-lige vindene er fuktige og instabile nok til å gi en god del nedbør hele året.

Tropene syd for ekvator har sommer i tiden nov./mars, og der er forholdene omvendt og noenlunde som nord for ekvator i nordsommeren. De E-lige vindene inn mot kysten av Øst-Afrika syd for ekvator er meget varme, fuktige og instabile etter å ha passert Agulhasstrømmen. Kyststrøkene i Tanzania, Mosambique og videre sydovert får da også ganske meget nedbør i løpet av sydsommeren. Sent i sydsommeren faller dessuten ofte store nedbørmengder på denne kyststrekningen i forbindelse med de SW-gående tropiske syklonene i det Indiske Hav. De SW-lige pålandsvindene langs vestkysten er blitt avkjølet under passeringen av den kalde Benguela-strømmen og gir bare små nedbørmengder i de vestlige dele av Angola og Sørvest-Afrika. Men under avkjølingen av Benguela-strømmen dannes en del tåke langs kysten og i kyststrøkene. I sommerlavtrykket ved vendekretsen stiger luften til værs, og vertikalkonvekjonen forsterkes ytterligere på grunn av den sterke soloppvarmingen av jordoverflaten. Av den grunn blir nedbøren ganske stor selv på høydeplatået inne på kontinentet også. Salisbury f.eks. har normalt 235 mm nedbør i januar. Den uregelmessige topografien og den store høyden over havet gjør imidlertid at nedbøren i tropene syd for ekvator er meget ulikt fordelt selv i regntiden (nov./april). Men alt i alt er det allikevel en betraktelig avtagning i nedbøren fra østkysten til vestkysten - Tabell 1 og 2.

Den store positive strålingsbalansen i tropene og samspillet mellom den derav følgende atmosfæriske sirkulasjon, solens deklinasjon og topografien resulterer altså for tropene i Afrikas vedkommende i betraktelige forskjeller, spesielt i nedbøren fra et område til et annet. I tropene nord for ekvator fører dette samspillet til en markert avtagen i nedbøren og en mindre økning i lufttemperaturen mot nord, nordøst og øst, og syd for ekvator til en tilsvarende avtagen og økning mot vest, sydvest og syd. Videre fører samspillet til at tropene nord for ekvator får mest nedbør og de høyeste lufttemperaturene i sommerhalvåret og tropene syd for ekvator i vinterhalvåret, mens områdene omkring ekvator nede i Kongobekkenet har nedbør hele året og så si samme temperatur året rundt.

Klimaet i Afrikas tropestrøk er følgelig langt fra ensartet. Benytter vi Kjøppens klimaklassifikasjon, finner vi i alt 6 forskjellige klimatyper mellom 20°N og 20°S i Afrika.

Kjøppens klimaklassifikasjon: Det finnes mange måter å klassifisere de forskjellige klimatene rundt om på jorden på. Amerikaneren Thornthwaite f.eks., benyttet forholdet mellom evapotranspirasjonen og nedbøren på en rekke steder og inndelte de forskjellige områdene på jorden i tørre og fuktige. Den tyske klimatologen Köppen (død 1940) derimot, definerte sine klimatyper ut fra de behov den naturlige vegetasjon rundt om på jorden har for varme og nyttbart vann (nedbør + evapotranspirasjon). Hans klimatyper har følgelig en reell biologisk bakgrunn, noe som gjør at hans klimaklassifikasjon ennå brukes av de fleste klimatologer. Det skal vi også gjøre.

Köppen fant på bakgrunn av inngående studier av den naturlige vegetasjon at makroklimatene på jorden kan samles i 5 hovedtyper som han betegnet med bokstavene: A, B, C, D og E. Hver av disse inndelte han i undertyper, alt etter de mere særegne varianter av vedkommende vegetasjon de gir seg utslag i.

Av Köppens hovedtyper forekommer bare de tre første (A, B og C) samt noen av deres undertyper i tropene i Afrika. Vi skal derfor omtale disse typene litt nærmere:

- A. Tropiske regnklimater: som inndeles i:
 A_f : Tropisk regnklima uten tørkeperiode - "urskogsklima"
 A_m : Tropisk monsun-klima
 A_w : Tropisk regnklima med vintertørke - "savanneklima"
- B. Tørre klimater som inndeles i:
 B_s : Steppeklimater
 B_w : Ørkenklimater
- C. Tempererte regnklimater: I tropene i Afrika forekommer denne ene undertypen:
 C_w : Temperert regnklima med vintertørke
 De andre hovedtypene i Köppens system er:
- D: Vinterkalde skogsklimater.
- E. Polarklimater.

- - - - " - - - -

Felles for alle de tropiske regnklimatene (A) er at nedbøren er større enn fordampningen (:evapotranspirasjonen), og at middeltemperaturen i årets kaldeste måned er større enn 18°C .

Til å skille mellom A_f og A_w -klimatene benyttet Köppen - i mangel av noe bedre - nedbørmengden i årets tørreste måned. Alt etter som den er større eller mindre enn 60 mm henføres klimaet til typen A_f , respektive A_w , og til å skille mellom A_f og A_m -klimatene benyttet han diagrammet på fig.4.

Felles for de tørre klimatene (B) er at evapotranspirasjonen er større enn nedbøren. Men da Köppen foretok sin klimaklassifisering fantes det ikke observasjoner av evapotranspirasjonen, og selv i dag observeres den bare på et fåtall steder på jorden. Ved å ta hensyn til om nedbøren vesentlig faller i sommer- eller vinterhalvåret fant imidlertid Köppen at de tropiske regnklimatene lar seg skille fra de tørre klimatene ved hjelp av årsnedbøren R_a (i cm) og årets middeltemperatur T_a slik som vist i tabellen nedenfor:

Regntid:	Tropisk regnklima dersom:	Tørkeklima dersom:
Sommer:	$R_a \geq (2T_a + 28^{\circ})$	$R_a < (2T_a + 28^{\circ})$
Vinter:	$R_a \geq 2T_a$	$R_a < 2T_a$

Likeledes fant han at steppe- og ørkenklimatene kunne skilles fra hverandre ved hjelp av nedenstående kriterier:

Regntid:	Steppeklima dersom:	Ørkenklima dersom:
Sommer:	$(2T_{\text{å}} + 28^{\circ}) > R_{\text{å}} > (T_{\text{å}} + 14^{\circ})$	$R_{\text{å}} < (T_{\text{å}} + 14^{\circ})$
Vinter:	$2T_{\text{å}} > R_{\text{å}} > T_{\text{å}}$	$R_{\text{å}} < T_{\text{å}}$

At grenseverdien ($R_{\text{å}}$), mellom steppe og ørken er forskjellig for sommer- og vinternedbør begrunnet Kjøppen med at det fordampes mere av den første enn av den siste. Fordampningen fra fri vannflater og evapotranspirasjonen øker nemlig med lufttemperaturen.

C_{W} -klimatene i tropene skiller seg fra A_{W} -klimatene bare ved at middeltemperaturen i årets kaldeste måned i områder med C_{W} -klima er mindre enn 18° .

De forskjellige varianter av tropeklimaet i Afrika: Fig.5. viser disse variantene slik de fordeler seg innenfor tropene i Afrika ifølge Kjøppens klassifikasjon. Det er ialt 6 forskjellige klimatyper, og i det følgende skal vi se litt nærmere på de mest karakteristiske trekk ved hver av dem.

Tropisk regnklima uten tørkeperiode - urskogsklima (A_{f}).

Denne klimatypen forekommer bare i en ca. 5° - 6° bred sone på begge sider av ekvator fra vestkysten innover i Kongobekkenet til henimot høydeplatået vest for de store innsjøene i Øst-Afrika. Det vil si i det område som har tilførsel av varm, fuktig og ustabil havluft både sommer og vinter (fig. 2 og 3).

Urskogsklimaet er først og fremst karakterisert ved stor luftfuktighet og jevnt høy temperatur hele året. Før soloppgang er den relative fuktigheten vanligvis 96%-99%. Ved middagstid derimot, er den sunket til omkring 70%-75% på grunn av temperaturstigningen om formiddagen. Denne store luftfuktigheten og de forholdsvis "lave" natt-temperaturene resulterer ofte i duggdannelse og morgendis eller tåke over lavt og sumpig lende. Disen og morgentåken oppløses imidlertid vanligvis straks solen kommer opp over horisonten.

Denne fuktige, varme luften er ustabil og straks innstrålingen om morgenen begynner og bakken oppvarmes, intensiveres vertikalkonveksjonen betraktelig. Skyer dannes og ved middagstider er hele himmelen dekket av kjempehøye Cumulo-mimbusskyer, og straks etter at temperaturen har passert

maksimum, setter det inn med voldsomme regnskyll, ofte ledsaget av kraftig torden og utallige lyn. Etter slike regnskyll flommer elvene opp. Langt utenfor kysten farges brakkvannet brunt av jord som elvevannet fører med seg, og ved kysten nær ekvator inne i Guineabukten vokser mangroveskogen tett helt ut i sjøen. Først langt ut på ettermiddagen, når solen holder på å gå ned, holder det opp å regne, og skyene begynner å løse seg opp. Om natten er det derfor oftest klart med en uendelighet av stjerner spredt over den kullsvarte natthimmelen. Dette gjentar seg så å si regelmessig dag ut og dag inn hele året igjennom, og flere steder i urskogssonen har mere enn 300 regndager i året. Den årlige nedbørmengden ute ved kysten beløper seg til mere enn 3000 mm. Lenger øst i Kongobekkenet der høyden over havet blir større derimot, er den bare mellom 1500 mm og 1600 mm. Selv om nedbørmengden jevnt over er store hele året, er det allikevel to velmarkerte maksima i nedbøren i årets løp, et etter vårjevndøgn og et etter høstjevndøgn - fig.6.

Som følge av de store skymengdene, blir innstrålingen i urskogssonen i dagens løp ikke så stor som lenger nord og lenger syd i tropesonen. Den samlede globalstrålingen (direkte + diffus solstråling) mot en horisontal-flate i årets løp beløper seg til ca. $140 \cdot 10^3$ cal/cm², og antallet timer med klart solskinn i året beløper seg til ca. 1400 ute ved kysten og ca. 2000 lengere inne i Kongobekkenet. På grunn av den store luftfuktigheten blir heller ikke den nattlige utstrålingen så stor som en kunne ha ventet i klare netter.

Den noe nedsatte inn- og utstrålingen gjør på den annen side at lufttemperaturene ikke blir så ekstreme, selv om temperaturen i seg selv er temmelig høy. På klare dager kan maksimumstemperaturen gå opp i mere enn 37°, mens minimumstemperaturen i klare netter sjelden går under 17°. Det vil si en daglig temperaturamplitude på ca. 20°. Ved soloppgang er lufttemperaturen normalt 19° - 21°, og ved middagstider 30° - 35°, og døgnetts middeltemperatur ligger vanligvis mellom 25° og 27°. Det er varmest omkring vår og høstjevndøgn når solen står i Zenit. Men for øvrig varierer månedens middeltemperatur lite i årets løp, ca. 2° - 2,5°, og årsmiddeltemperaturen beløper seg til ca. 22° - 26°. Den årlige temperaturamplituden er derfor

meget liten sammenliknet med den daglige. Men i denne jevne og sterke varmen blir menneskene meget ømfintlige for temperaturforandringer, og man kan fryse like meget i urskogsklimaet som andre steder. Som følge av den jevne temperaturen hele året igjennom, har heller ikke vegetasjonen noen hvileperiode.

Vindhastigheten i urskogssonen er vanligvis liten og med svært skiftende retning. Den sterke opphetingen og avkjølingen av kyststrøkene henholdsvis om dagen og natten gjør imidlertid at sjø- og landbrisen (:solgangsvinden) mange steder er vel utviklet nær ekvator i Guineabukten. Om dagen blåser det frisk kjølig vind inn fra havet, og om natten blåser varm, og flere steder illeluktende luft fra land utover sjøen. Lufttemperaturen i kyststrøkene blir derfor ikke så høy om dagen som lengere øst i Kongobekkenet.

Den fuktige luften inne i urskogen er tung og varm som i et drivhus. Nordboere har derfor vanskelig for å klare seg i lengere tid i dette klima og angripes lett av gulfeber, malaria, sovesyke og andre tropesykdommer.

Tropisk monsun klima (A_m): Denne klimatypen forekommer bare i Sierra Leone og Liberia. Etter som det ekvatoriale stillebeltet forskyves nord- og sydover i årets løp, får vi der fralandsvind (NE) om vinteren og pålandsvind (SW) om sommeren.

Det tropiske monsun-klima adskiller seg lite fra urskogsklimaet (A_f). Den eneste forskjell er i virkeligheten at nedbørhøyden i årets tørreste måned er mindre enn 60 mm, og det inntreffer i den tid det er fralandsvind.

Tropisk regnklima med vintertørke- "savanneklima" (A_w).

Som det framgår av fig. 2 og 3, ligger den ekvatoriale konvergenssonen (stillebeltet) om sommeren på ca. 15° - 20° N tvers over hele Afrika. Om vinteren derimot, ligger den mellom ca. 5° - 6° N fra vestkysten til ca. 25° E. Derfra går den så rett sydover til ca. 20° S, hvorfra den fortsetter mot nordøst ut i det Indiske Hav. Bortsett fra i Kongobekkenet og videre ned langs vestkysten der det blåser varme, nedbørførende vinder fra SW, hele året, brer altså tørr kontinentalluft fra NE og N seg utover tropene i vinterhalvåret. I kontinentalluften foregår det en stadig nedsynkning og dermed oppløsning av skyene.

Store områder nord, øst og syd for urskogsområdet får derfor lite eller ingen nedbør i vinterhalvåret, men til gjengjeld mere i sommerhalvåret når de dekkes av varm, fuktig, og instabil luft.

Konvergenzsonen mellom den fuktige, varme og instabile havluften og den tørre, stabile kontinentalluften pendler alltid noe fram og tilbake. Strøkene nærmest urskogsområdet får derfor mere vinterregn enn strøkene lenger nord, øst og syd. Dette at det selv om vinteren faller noe nedbør er et av kjennetegnene på savanneklimaet. Et annet og viktig kjennetegn på denne klimatypen er at vegetasjonen tilføres mere vann ved nedbør enn den gir fra seg ved evapotranspirasjon. Som det framgår av fig.5, forekommer denne klimatypen i områdene omkring urskogsområdet helt til ca. 10°N og ca. 10°S , bort sett fra i Nordøst-Afrika.

I områdene med savanneklima øker nedbørmengden utover våren, og de fleste stedene i disse områdene har oftest et tydelig maksimum i nedbøren på forsommeren etter at konvergenzsonen har passert på vei nordover og om høsten etter at den har passert på vei sydover - Fig.7. Tidsavstanden mellom de to maksima avtar med breddegraden og omkring 10°N og 10°S smelter de vanligvis sammen til ett, henholdsvis etter sommersolverv nord for ekvator og etter vintersolverv syd for ekvator. Nedbøren faller i form av voldsomme regnskylt ledsaget av kraftig torden, og den samlede nedbørmengden i året beløper seg til mellom 1500 mm og 1600 mm. Det er store variasjoner i nedbørmengdene i de enkelte måneder fra år til år.

I den tørre, skyfri kontinentalluften om vinteren er både inn- og utstrålingen stor. I regntiden om sommeren med stort skydekke nedsettes disse prosessene en del. Men sammenlagt for hele året er globalstrålingen større i områder med savanne - enn med urskogs klima, og den øker med breddegraden fra ca. $140 \cdot 10^3 \text{ cal/cm}^2$ til ca. $160 \cdot 10^3 \text{ cal/cm}^2$ ved ca. 10°N og 10°S . Lufttemperaturen er derfor vanligvis større enn i sonen med urskogs klima. Dagens maksimumstemperatur går opp i ca. 40° - 42° og nattens minimumstemperatur ned til ca. 10° - 8° , og døgnets middeltemperatur holder seg omkring 25° - 26° så å si året rundt. Det er varmest før regntiden setter inn for alvor og like før den slutter om høsten.

Virkingen av temperaturøkningen og den avtagende nedbøren med breddegraden viser seg tydelig i den naturlige vegetasjon. Fra tett urskog går den over til storskog med høyt gress, så til frittstående klynger av trær, omgitt av busker og gress - "parkland" og til slutt i tørre gressmarker og tornekratt, steppeland.

Steppeklima (B_S): Denne klimatypen er mere ekstrem med hensyn til uttørring av jordsmonet enn savanneklimaet. Vinternedbøren er ganske liten eller uteblir helt, regntiden om sommeren er kort og har et maksimum, og bare i en eller to sommermåneder kan det falle nok nedbør til å dekke vanntapet som følge av evapotranspirasjonen fra vegetasjonen - fig. 9.

Luftfuktigheten og skymengden er liten og den samlede innstrålingen i året øker betraktelig med breddegraden fra ca. $160 \cdot 10^3 \text{ cal/cm}^2$ til ca. $180 \cdot 10^3 \text{ cal/cm}^2$. Dagtemperaturer på $41^\circ - 42^\circ$ om sommeren og på $30^\circ - 31^\circ$ om vinteren er derfor helt normalt. Om vinteren er natt-temperaturer på $14^\circ - 16^\circ$ vanlig og om sommeren går de sjelden under $25^\circ - 26^\circ$.

Nedbøren er også i denne typen konvektiv med sterke regnskyll om ettermiddagen. I den nedbørrikeste måneden i sommerhalvåret kan det falle fra ca. 200 mm til ca. 270 mm og årsnedbøren beløper seg til mellom ca. 450 mm og 900 mm.

Under slike strålings-, temperatur-, fuktighets- og nedbørforhold, blir den potensielle evapotranspirasjonen E, meget stor, og som tabellen nedenfor viser, er det en meget stor vannmangel (W.D) i jorden.

Sted:		R	E	WD
Kaele:	$10^\circ 05' \text{N}$, $14^\circ 27' \text{E}$,	878 mm,	1807 mm,	1193 mm
Maidugure:	$11^\circ 51' \text{N}$, $13^\circ 05' \text{E}$,	659 " ,	1910 " ,	1410 "
Zinder:	$13^\circ 48' \text{N}$, $9^\circ 00' \text{E}$,	548 " ,	1924 " ,	1480 "
Tahoua:	$14^\circ 54' \text{N}$, $5^\circ 15' \text{E}$,	406 " ,	2307 " ,	1901 "

(R = årsnedbøren). Til ytterligere belysning av steppeområdenes vannmangel har en i figur 9 avsatt den potensielle evapotranspirasjonen E, og nedbørhøyden R, i de enkelte måneder i året. Som en ser, er vannmangelen (E-R), stor hele året igjennom, bortsett fra midt i regntiden. Men ellers i året brenner solen fra en skyfri himmel dag etter dag, og steppeområdene er triste og øde med tørre, stive og gule grasstuer på den solstekte jorden.

Ørkenklima (B_W): Fordi tørkeperiodens lengde øker, mens nedbørmengdene avtar med økende geografisk bredde, ender steppeområdene nord for ekvator til sist i utstrakte ørkenstrøk både i nord, nordøst og øst. Av samme grunn flankeres også steppeområdet syd for ekvator av ørkener i vest, sydvest og syd.

Klimaet i de aller fleste av disse tropiske ørkenstrøkene representerer i realiteten det mest ekstreme av hva naturen kan prestere i retning av ulidelig hete, lav fuktighet samt av vedvarende og sterk uttørring av jordsmonet. Selv midt på sommeren er nedbøren vanligvis ytterst sparsom og den samlede nedbørhøyden i middel for året er mindre enn 25 mm (se Quallen og Bosaco, tabell 2). Dette årsmidlet forteller imidlertid intet om de virkelige nedbørforholdene i ørkenene; for det kan gå 3-4 år mellom hver regnskur. Men da kan det også komme adskillig nedbør på kort tid. I Alexandria er middelnedbøren for året 196 mm, men bare i en enkelt regnskur falt det en gang 270 mm. Slike store nedbørmengder har imidlertid lite eller ingen betydning for planteveksten, fordi jorden er så porøs at mesteparten av regnvannet renner bort, og resten fordamper så å si momentant i den sterke heten og tørre luften.

Den tørre luften og den nesten alltid skyfri himmelen gjør at solstrålene så å si uhindret når bakken. Midt på sommeren står dessuten solen i Zenit over vendekretsørkenene. Solen skinner i månedsvis fra klar himmel, og antallet solskinnstimer pr. år beløper seg i østlige delen av Sahara til vel 4000 og lengst vest i Kalahariørkenen til vel 3500 (i Norge ca. 1700). Den innkomne globalstrålingen i året er også meget stor og beløper seg til mer enn $200 \cdot 10^3$ cal/cm² (i Norge $70 \cdot 10^3$ - $75 \cdot 10^3$ cal/cm²) i de ovennevnte områder. Like- så er den nattlige utstrålingen meget stor.

Under de strålingsforholdene som hersker i ørkenene i tropene blir det selvsagt ulidelig hett. Om sommeren går temperaturen i sanden ofte opp i 70° - 80° , og i Sahara er det om sommeren målt maksimumstemperaturer i luften på over 58° , mens det i januar har vært målt minimumstemperaturer helt ned til -3° . Middelttemperaturen i årets kaldeste og varmeste måned ligger mellom henholdsvis ca. 16° - 24° og 34° - 38° , og årets middeltemperatur ligger på 27° - 28° . Aller varmest er det i ørkenstrøkene i Somaliland oppe på nordøst spissen av kontinentet.

De NE-lige passatvindene over Sahara i vinterhalvåret (fig.3) kan bli temmelig sterke - de såkalte "harmattan". I slike situasjoner hvirvles den fine ørkensanden til værs i tette, rødgyule skyer eller den skyves sammen i store sanddyner på opptil 300 m's høyde. Disse sandstormene er da også noe av det verste ørkene har å by på.

Lufttemperaturen avtar som kjent med høyden over havet, og oppe i det mektige Ahaggar masivet (3000 m.o.h.) midt i Sahara finner vi et nesten steppeliknende klima med en årsnedbør på ca. 250 mm.

I den heten og med den store evapotranspirasjonen som forekommer i de tropiske ørkenstrøkene, blir selvsagt vegetasjonen meget sparsom og høyst egenartet. Men når det en sjelden gang regner, blomstrer ørkenplantene hurtig opp, og for en kort stund kan store deler av ørkenen da være kledd med et friskt, grønt dekke. Der grunnvannet kommer opp i dagen, eller hvor det er boret artesiske brønner, vokser oasene fram, og rundt disse kan vegetasjonen være rik og frodig. Med vann kan altså selv ørkenene forvandles til fruktbare områder.

Temperert regnklima med vintertørke (C_w): Denne klimatypen forekommer i de høyereliggende strøk i Øst- og Sør-Afrika. Den skiller seg fra A_w -klimaet i de omkringliggende strøk bare ved at middeltemperaturen i årets kaldeste måned er mindre enn 18° . Det som er sagt om klimaet i savanne-områdene gjelder derfor også stort sett for områdene med C_w -klima. Men som følge av den noe lavere lufttemperatur er områdene med C_w -klima adskillig bedre for nordboerne å oppholde seg og virke i, enn områdene med savanne-klima.

Etterhvert som høyden over havet stiger går C_w -klimaet mere og mere over i polarklima (E). Lufttemperaturen avtar jo med høyden over havet, og i de ekvatoriale strøk er middeltemperaturen i de enkelte måneder mindre enn 0° fra ca. 5000 m og oppover. De høyeste partiene av de mektige fjellmasivene Kilimanjaro (6010 m.o.h.) i Tanzania, ca. 3° syd for ekvator og Ruwenzori (5125 m.o.h.) på grensen mellom Kongo og Uganda like nord for ekvator er da også dekket av sne og is hele året.

Køppens klimakart på fig. 5 gir bare klimaforholdene slik de arter seg i grove trekk over større områder som følge av samspillet mellom den positive strålingsbalansen, solens deklinasjon, den atmosfæriske sirkulasjon og de storstilte trekk i kontinentets relief.

Men været og dermed klimaet influeres også i stor utstrekning av den lokale topografi og de lokale jordbunnsforhold. Fjell kan stenge for de framherskende vinder, daler kan endre luftsirkulasjonen, innsjøer eller sumpig lende kan nedsette vertikal konveksjonen osv. Innenfor hver av de 6 makroklima-områdene vi her har beskjeftiget oss med, må man derfor alltid være forberedt på å finne ganske store forskjeller i lokal-klimaet fra en lokalitet til en annen.

- - - - -

Temperaturverhältnisse in Afrika

Stad	φ	λ	Jan	Feb	Mars	Apr	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okto	Nov	Des	Ar	
Oranien	24° 36' N	01° 17' E	547m	16.5	19.6	23.2	27.1	31.8	36.3	37.6*	36.8	34.5	29.1	22.6	17.2	27.7
Samarasset	22° 48' N	05° 32' E	1378m	12.8	15.5	18.0	21.8	25.4	28.1	28.5*	27.8	26.3	22.7	18.0	13.5	21.5
Port Etienne	20° 56' N	17° 03' W	8m	18.8	19.2	20.2	20.3	21.4	22.6	22.9	23.8	25.5*	24.1	21.8	19.4	21.7
Tessalit	20° 12' N	00° 59' E	494m	20.1	23.1	25.8	29.5	33.1	35.5*	34.5	33.1	32.8	30.9	25.9	20.3	28.7
Agadez	16° 59' N	07° 59' E	507m	20.1	22.7	27.1	30.6	33.0*	32.9	31.3	29.8	30.7	28.2	24.9	20.8	27.7
Timbuktu	16° 46' N	03° 04' W	298m	22.6	25.4	28.5	31.8	34.3*	34.0	31.4	29.6	31.2	31.7*	28.3	22.8	29.3
Nakar	14° 44' N	17° 30' W	24m	21.2	20.4	20.7	21.6	23.1	26.0	27.3	27.2	27.5*	27.4	26.0	23.1	24.3
Kaede	10° 05' N	14° 27' E	386	25.8	28.1	31.6	31.9*	29.9	27.5	26.0	25.6	26.0	28.0	28.2*	26.2	27.9
Harbel	06° 23' N	10° 25' W	30m	26.0	26.6	26.5	26.7*	26.3	25.5	24.3	24.2	24.9	25.8	26.1*	25.8	25.7
Obto	05° 24' N	26° 30' E	651m	26.2	26.3	26.5*	26.4	26.0	25.1	24.3	24.4	24.9	25.2	25.9*	25.8	25.6
Doiada	04° 01' N	09° 43' E	13m	26.7	27.6	27.4	27.5*	27.1	26.0	24.8	24.6	25.4	25.9	26.6	27.1*	26.4
Kribi	02° 57' N	09° 54' E	18m	26.5	26.6	26.6	26.5	26.2	25.3	24.2	24.2	24.7	24.9	25.6	26.4	25.6
Anta	02° 47' N	24° 47' E	430m	24.4	24.7	25.0*	24.6	24.7	24.1	23.6	23.6	23.8	24.1*	24.0	23.9	24.2
Sialu	02° 45' N	32° 20' E	1109m	24.1	24.6	24.6*	23.5	22.8	22.4	21.6	21.8	22.4	22.8	23.2*	23.5	23.1
Batumbo	00° 08' N	29° 16' E	1730m	16.4	16.6	16.8	17.0*	16.7	16.5	16.0	16.7	16.5	16.7	16.5	16.7	16.6
Brense	00° 13' S	20° 51' E	370m	24.9	25.0*	24.9	24.8	24.8	24.3	23.8	23.8	24.1	24.3	24.3	24.6	24.5
Banana	06° 00' S	12° 25' E	2m	26.7	27.0	27.4*	27.1	25.9	23.5	21.9	22.1	23.8	25.6	26.2	26.4	25.3
Port Amboim	10° 44' S	13° 45' E	35m	25.8	26.3	26.8*	26.7	25.0	22.0	20.0*	20.3	21.9	24.1	25.6	25.5	24.2
Mocimides	15° 12' S	12° 09' E	45m	22.5	23.4	24.5*	23.4	19.1	16.9	16.0	17.0	18.5	20.1	21.8*	21.5	20.4
Vila Pereira	17° 04' S	15° 43' E	1150m	24.9	23.9	24.2	23.3	20.2	16.9	16.9	19.6	23.7	26.3	26.2	25.2	22.6

West-Afrika

Temperaturforholdene i Afrika

Sted	φ	λ	H	Jan	Feb	Mars	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov	Des	År
Addis Abeba	09°02'N	38°45'E	2408m	17.2	18.1	19.0	18.6	19.3*	17.4	15.3	14.9	16.5	16.3	16.8	17.0	17.2
Butumbo	00°08'N	29°16'E	1730"	16.4	16.6	16.8	17.0*	16.7	16.5	16.0	16.7	16.5	16.7	16.5	16.7	16.6
Entebbe	00°03'N	32°27'E	1146"	21.8	21.9	22.2*	21.8	21.6	21.1	20.5	20.8	21.3	21.8*	21.8	21.6	21.5
Nairobi	01°19'S	36°55'E	1624"	20.1	20.5	21.0*	20.5	19.5	18.1	17.0	17.5	19.0	20.1*	19.7	19.6	19.4
Tabora	05°05'S	32°50'E	1190"	22.8	22.9	23.0*	22.7	22.2	21.4	21.3	23.0	24.5	25.7*	25.0	23.4	23.2
Albertville	05°53'S	29°11'E	790"	22.9	23.3	23.3*	23.1	22.9	21.6	21.0	22.4	23.7	24.3*	23.2	22.7	22.9
Vila Cabral	13°18'S	35°14'E	1357"	19.4	19.4	19.1	18.4	16.7	14.6	14.2	15.8	18.1	20.6	21.2*	19.8	18.1
Salisbury	17°50'S	31°01'E	1472"	20.6	20.7	19.9	19.2	16.7	13.9	13.9	16.3	19.1	21.8*	21.4	20.9	18.7
Windhoek	22°34'S	17°06'E	1728"	22.9	21.0	20.5	18.9	15.6	12.9	13.0	15.8	19.5	21.7	22.6	23.1*	19.0
Mahalapye	23°04'S	26°48'E	1005"	24.9*	24.5	23.1	20.9	17.0	13.3	13.6	16.3	20.0	24.2	24.5	24.5	20.6

-18-

Andstog østkysten av Afrika.

Dibouti	11°36'N	43°09'E	7"	25.1	25.4	26.8	28.5	30.6	33.3	34.2*	33.3	32.2	29.6	27.4	25.9	29.4
Borsaco	11°17'N	49°11'E	2"	24.6	24.7	26.3	28.4	30.4	35.3	35.6*	35.3	33.2	28.2	25.3	24.5	24.3
Galcaio	06°51'N	47°16'E	302"	25.5	26.0	27.6	28.8	28.9*	28.3	27.0	27.6	27.9*	27.4	26.6	25.9	27.3
Chisimajo	00°22'S	42°26'E	10"	27.4	27.5	28.3	28.7*	27.7	26.3	25.7	25.8	26.2	27.1	27.8*	27.7	27.2
Mambassa	04°02'S	39°37'E	55"	27.8	28.0	28.5*	27.6	25.8	24.8	23.9	24.2	25.2	26.1	27.0	27.7	26.4
Dar Es Salaam	06°52'S	39°12'E	58"	27.7	27.8	27.7	26.7	25.6	24.3	23.5	23.8	24.4	25.3	26.5	27.5	25.9
Siombo	15°02'S	40°40'E	11"	26.8	26.8	26.3	25.7	24.1	22.4	21.4	22.3	23.8	25.3	26.9	27.3	24.9
Beira	19°50'S	34°51'E	8"	27.0	27.4*	26.6	25.7	22.9	20.7	20.2	21.2	22.7	24.9	24.1	24.6	24.3

Tabelle 2.

Neotoma fuchsiana i Afrika.

Sted	g	λ	H	Jan	Feb	Mars	Apr	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov	Des	År
Quallen	24°36'N	01°17'E	347m	2.3	1.6	0.9	T	2.5	2.2	5.6*	5.0	0.5	T	1.4	2.0	22.0
Tamanaravit	22°48'N	05°32'E	1378"	1.7	0.5	0.9	4.6	5.9	12.1	2.6	17.5*	16.6	3.1	3.7	4.2	73.4
Port Etienne	20°56'N	17°03'W	8"	2.4	2.5	2.9	0.6	T	T	0.6	4.4	8.6*	7.0	3.8	2.7	35.5
Tessalit	20°12'N	00°59'E	494"	0.5	0.1	0.8	0.1	1.7	7.2	19.2	54.6*	27.4	1.2	0.5	0.1	113.4
Agadez	16°59'N	07°59'E	507"	T	T	T	T	1.2	1.6	4.9	10.0*	1.8	0.6	T	T	19.5
Timbuktu	16°46'N	03°01'W	298"	0.2	0.1	0.2	0.1	5.1	2.6	6.4	10.2*	4.0	4	0.1	0	24.3
Nakar	14°04'N	17°30'W	24"	0.7	2.1	0.0	0.1	2.6	10	11.6	22.5*	1.78	6.9	5	7	61.5
Kochi	10°05'N	14°27'E	386"	-	0.2	5	2.2	9.5	14.4	20.2	26.6*	2.06	3.4	2	0.2	9.75
Harbel	06°23'N	10°25'W	30"	4.2	8.1	16.7	16.1	28.5	4.28	48.5	4.23	6.35*	4.03	1.84	9.3	33.86
Obo	05°24'N	26°30'E	651"	9	1.8	8.3	12.1	1.70	1.96	1.84	1.93*	1.85	1.71	5.8	9	13.98
Nouala	04°01'N	09°43'E	13"	8.1	7.4	20.0	2.44	3.18	5.37	7.58	8.13*	7.66	4.47	1.59	4.4	44.39
Kribi	02°57'N	09°54'E	18"	11.5	1.46	2.08	2.78	3.83*	2.81	8.4	1.60	4.81	5.28*	2.54	1.09	30.29
Porta	02°47'N	24°47'E	430"	1.6	7.9	12.6	1.79	1.89*	1.27	1.79	1.73	2.18	2.44*	1.37	5.4	17.20
Gichu	02°45'N	32°20'E	1109"	2.2	3.5	10.6	1.92*	1.78	1.18	1.50	2.35*	1.73	1.79	9.8	5.8	15.44
Bulumbo	00°08'N	29°16'E	1730"	6.8	9.4	16.8*	1.37	1.11	9.0	10.4	1.66	2.01*	1.86	1.34	9.6	15.55
Baense	00°13'S	20°51'E	370"	16.8	12.4	20.2*	1.82	1.77	1.30	1.09	1.59	1.83	2.40*	2.30	1.87	20.90
Banana	06°00'S	12°25'E	2"	6.9	12.5	13.0	1.68*	6.0	0.2	0.3	0.7	6	2.8	1.21*	8.1	7.88
Port Amboim	10°44'S	13°45'E	35"	1.7	2.9	12.8	1.73*	6	0.2	0.1	0.2	2	1.8	4.7*	3.8	4.58
Mocimides	15°12'S	12°09'E	45"	4	1.2*	1.2*	7	T	T	T	T	T	2	3	3	4.3
Vila Pereira	17°04'S	15°43'E	1150"	10.5	1.42*	9.2	5.4	4	0	T	0	2	1.7	4.9	10.0	56.5

Måneds summer er arrunderet til hele tall. Derfor er ikke alle disse summer helt summer med 12 måneders længde.

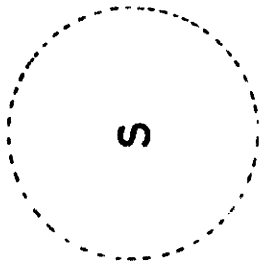
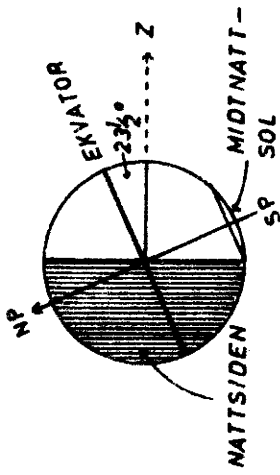
Sted	φ	λ	H	Jan	Feb	Mars	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt.	Nov	Des.	År
<i>Jellannrødene i Part of Sør Afrika</i>																
Addis Abeba	09°02'N	38°45'E	2408m	24	25	67	93	53	105	239	266*	174	43	3	18	1110
Butebo	00°08'N	29°16'E	1730"	68	94	168*	137	111	90	104	166	201*	186	134	96	1555
Entebbe	00°03'N	32°27'E	1146"	84	93	176	292*	255	111	69	86	93	82	153*	127	1620
Nairobi	01°19'S	36°55'E	1624"	53	26	86	168*	145	40	19	12	30	39	124*	69	811
Sabora	05°05'S	32°50'E	1190"	159	134	168*	132	25	0	0	0.5	8	19	69	160	874
Albertville	05°53'S	29°41'E	790"	120	78	130	210*	88	9	0.6	7	48	49	140	183	1062
Vila Cabral	13°18'S	35°14'E	1357"	260*	258	182	93	20	5	1	3	5	16	62	205	1108
Salisbury	17°50'S	31°01'E	1472"	235*	167	88	45	13	8	0.2	2	8	37	94	201	897
Windhoek	22°34'S	17°06'E	1728"	73	91*	88	33	6	2	1	0	3	18	39	37	391
Machalengwe	23°04'S	26°48'E	1005"	72	135*	66	34	19	6	6	2	9	28	82	123	581

Andst- og østlysturen av Afrika.

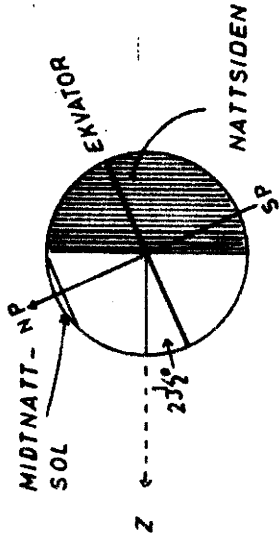
Niiboiti	11°36'N	43°09'E	7m	20	9	27*	13	7	T	11	11	4	12	11	9	135
Bosaco	11°17'N	49°11'E	2"	0	0	0	T	0	0	0	0	0	6.3*	5.3	0	11.6
Galeario	06°51'N	47°16'E	302"	T	0	T	34*	20	1	T	0	2	25*	16	1	98
Chisemaw	00°22'S	42°26'E	10"	T	0	T	22	103*	63	59	12	8	8	9	4	288
Mombassa	04°02'S	39°37'E	55"	36	22	70	193	242*	70	52	46	44	84	72	57	988
Nar Eis Salaam	06°52'S	39°12'E	58"	63	81	119	246*	202	26	27	23	21	43	97	88	1035
Lumbo	15°02'S	40°40'E	11"	205*	169	123	88	21	45	38	7	3	3	3	134	839
Beena	19°50'S	34°51'E	8"	333*	298	241	119	67	49	40	33	37	20	114	273	1624

NB. Måneds summeren er avrundet til hele tall. Derfor er ikke alle tall års summer men det summer av de 12 måneders verdier

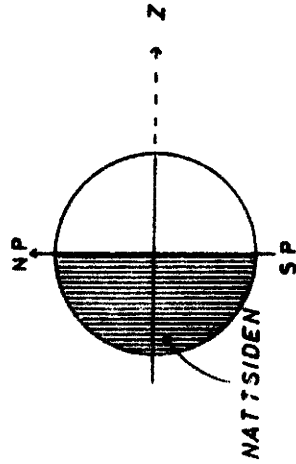
VINTERSOLVERV
SOLEN I ZENIT PÅ $23\frac{1}{2}^{\circ}$ S.



SOMMERSOLVERV
SOLEN I ZENIT PÅ $23\frac{1}{2}^{\circ}$ N.



VÅRJEVNDØGN
SOLEN I ZENIT VED EKVATOR



HØSTJEVNDØGN
SOLEN I ZENIT VED EKVATOR

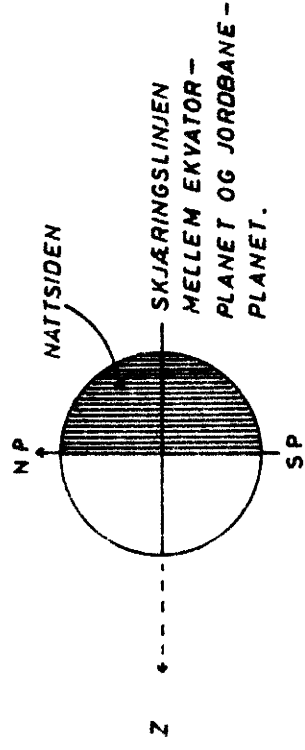


FIG. 1

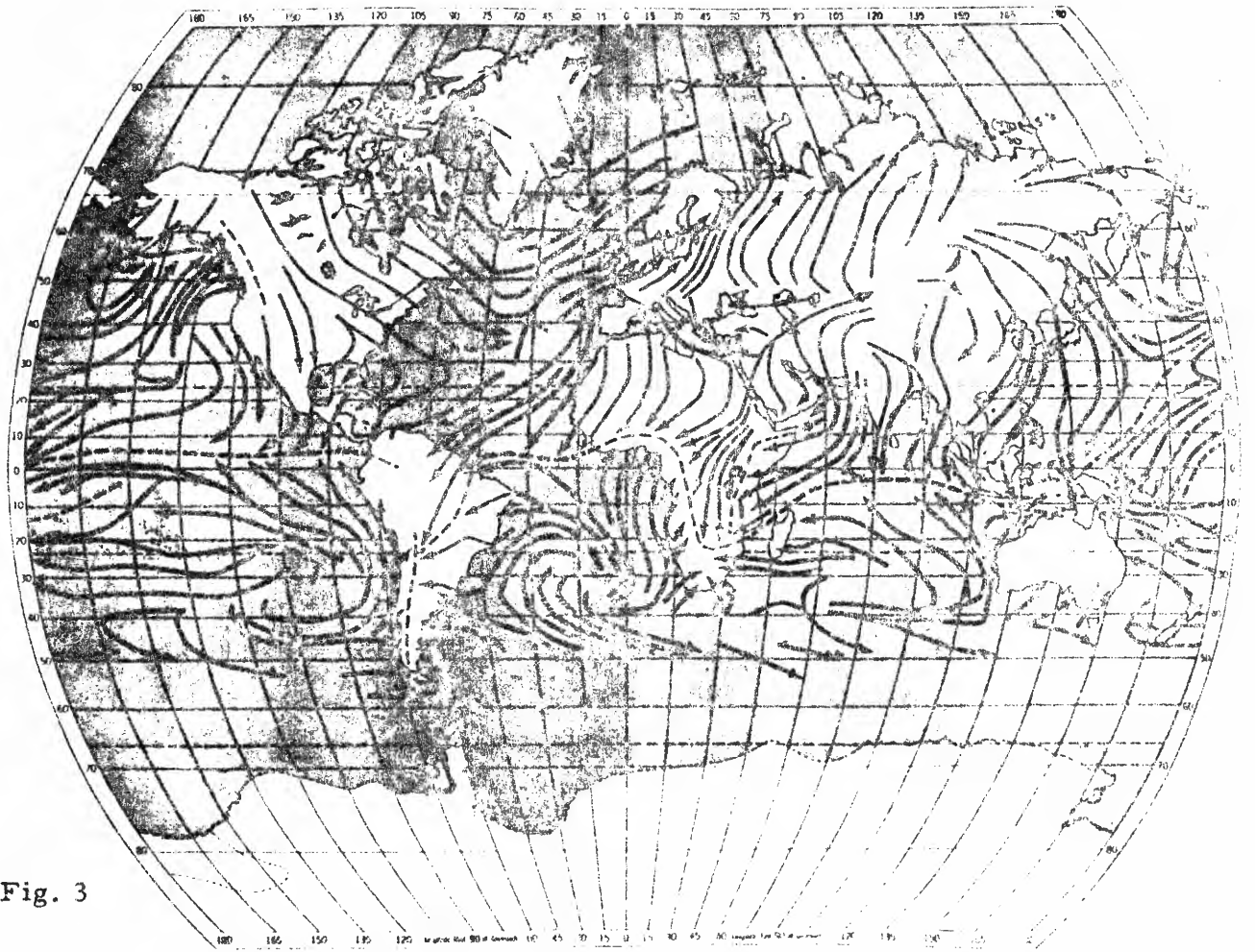


Fig. 3

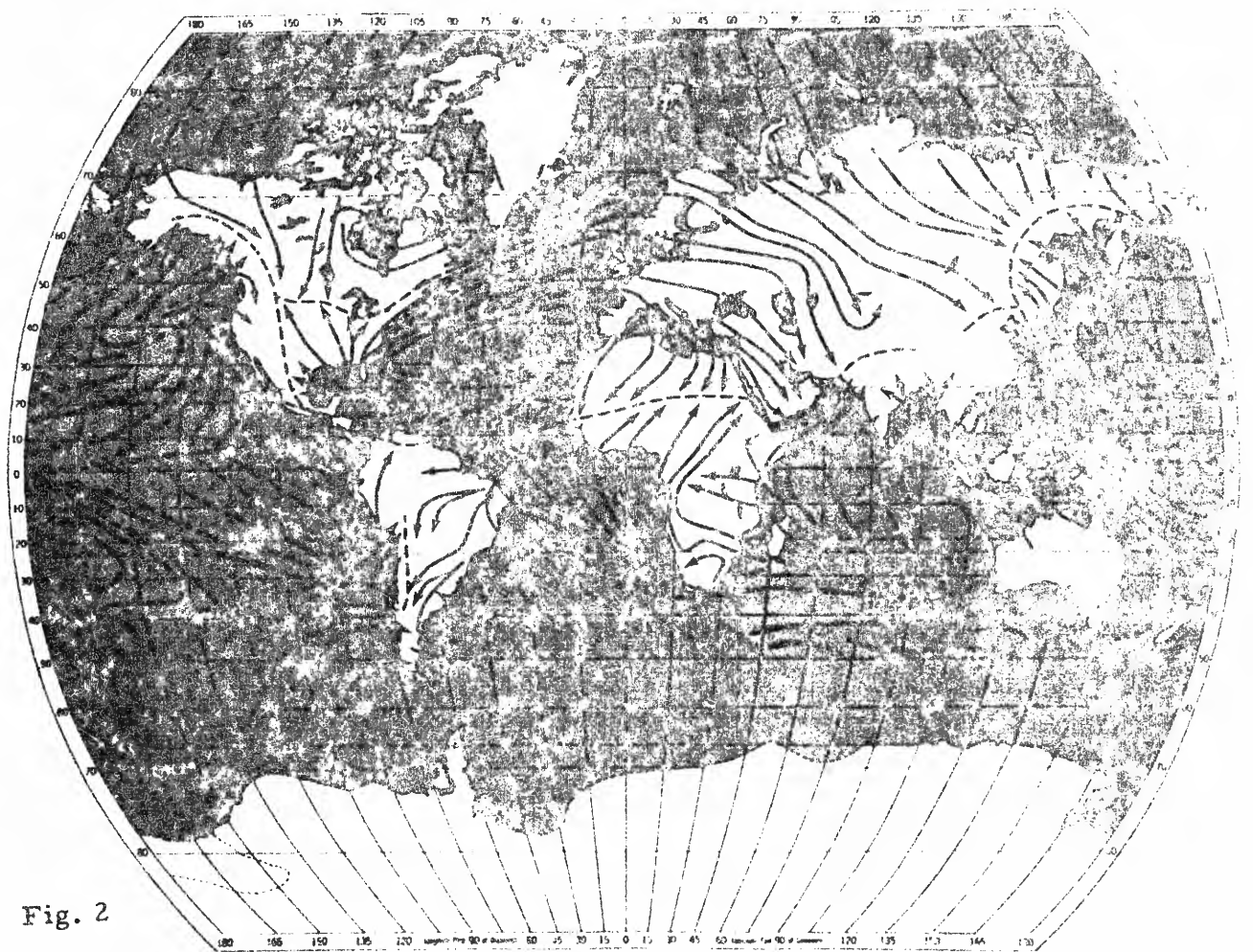


Fig. 2

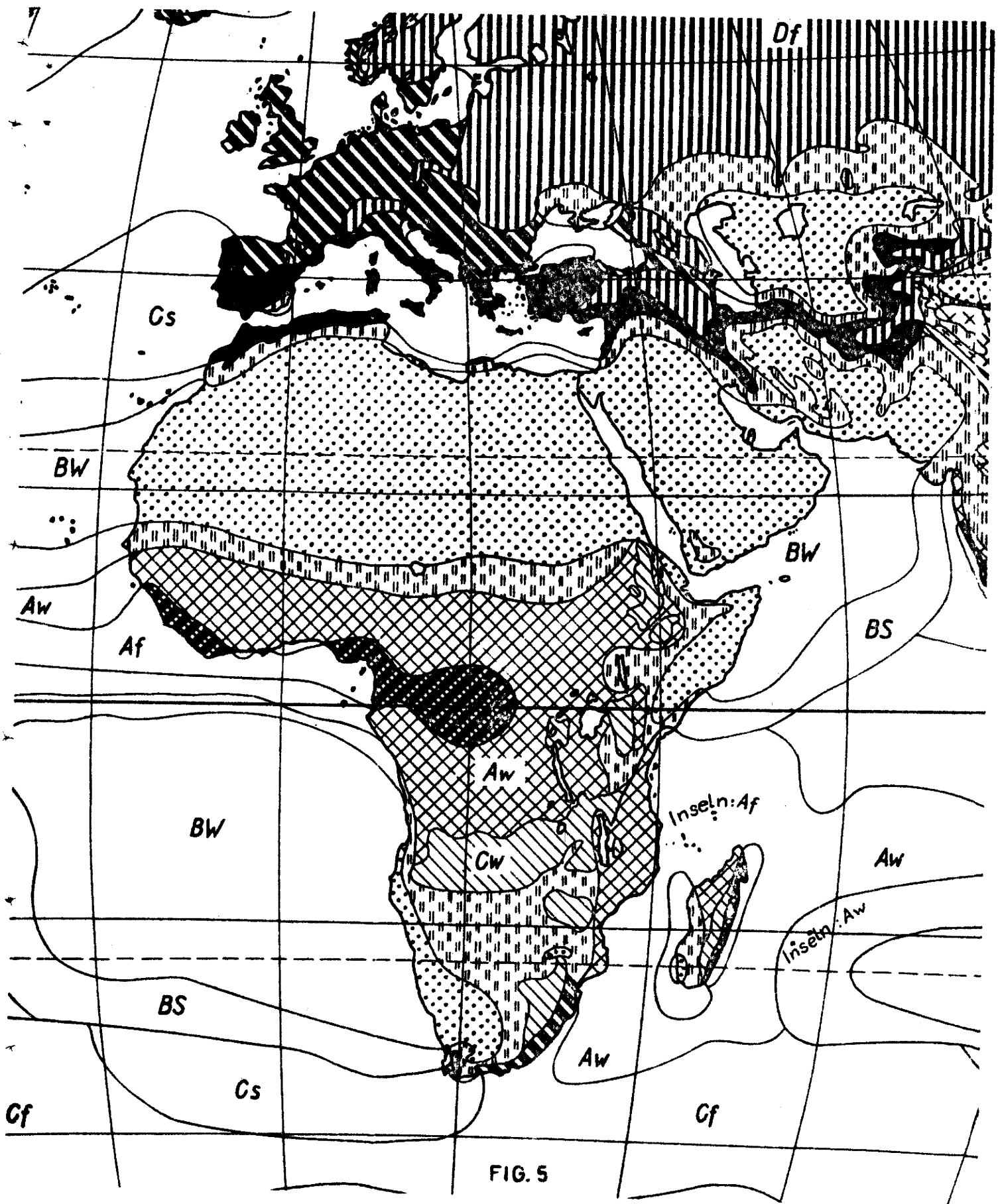


FIG. 5

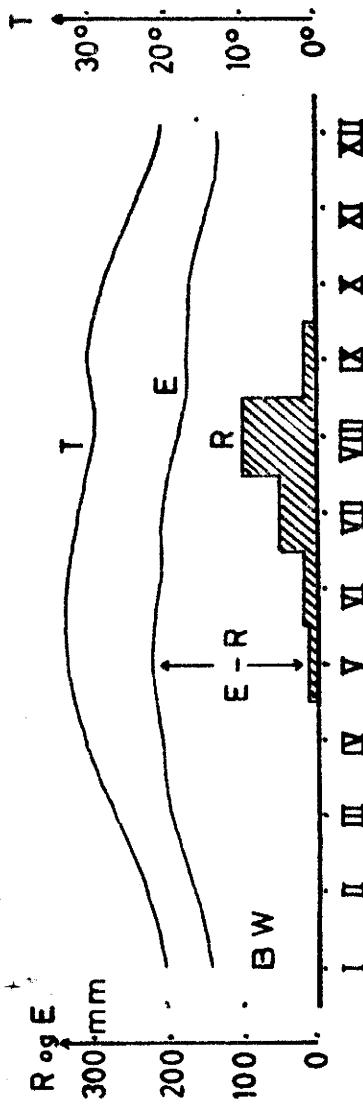


FIG.10 ØRKENKLIMA, AGADEZ: 16° 59'N., 7° 59'E. H=507 m.

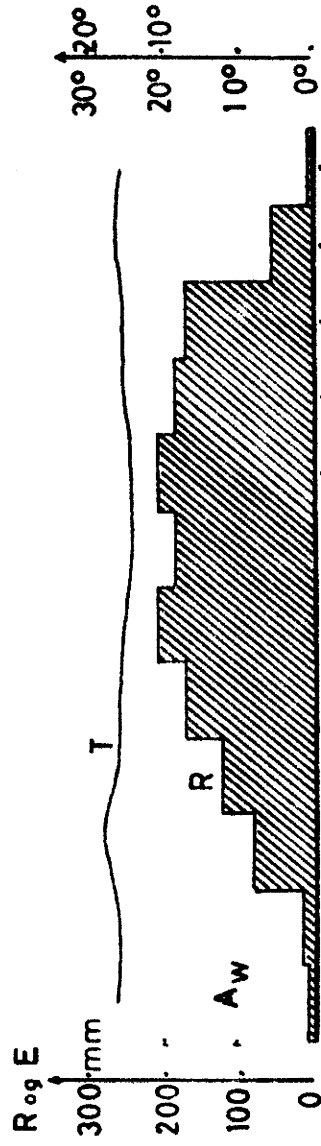


FIG.7 SAVANNEKLIMA OBO: 05° 24'N., 26° 30'E. H=651 m.

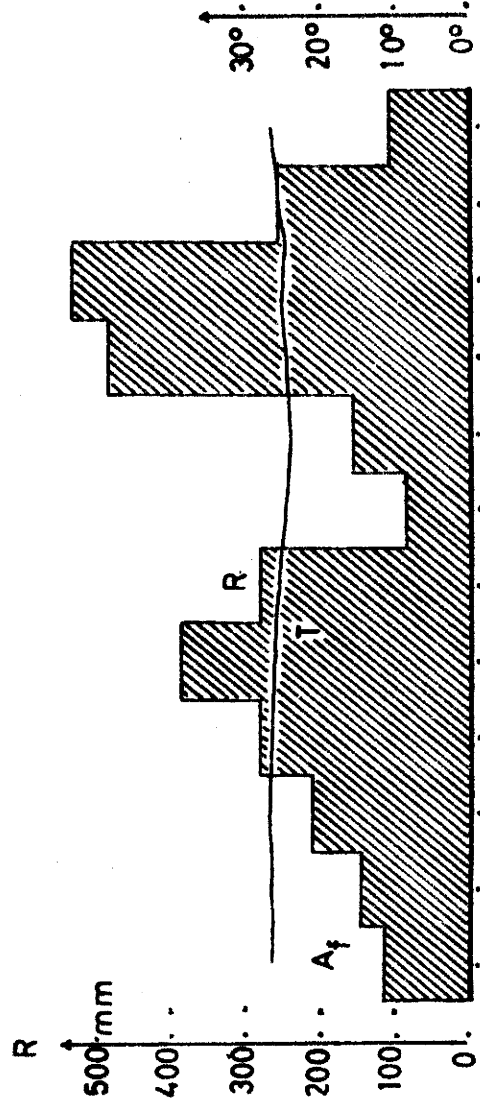


FIG.6 URSKOGSKLIMA, KRIBI: 02° 57'N., 09° 54'E. H=18 m.

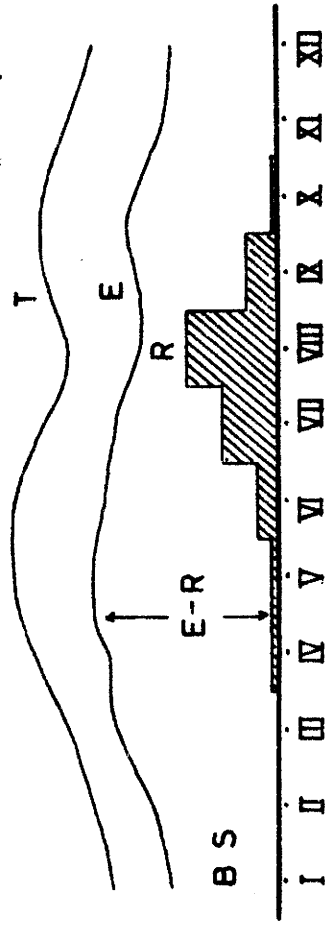


FIG.9 STEPPEKLIMA, GAO: 16° 30'N., 0° 00'E. H=260 m.

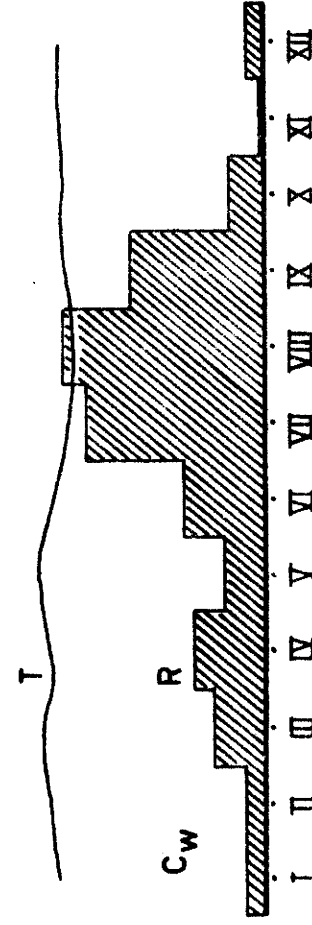


FIG.8 TEMPERERT REGNKLIMA ADDIS ABEBA: 9° 02'N., 38° 45'E. H=2408 m.

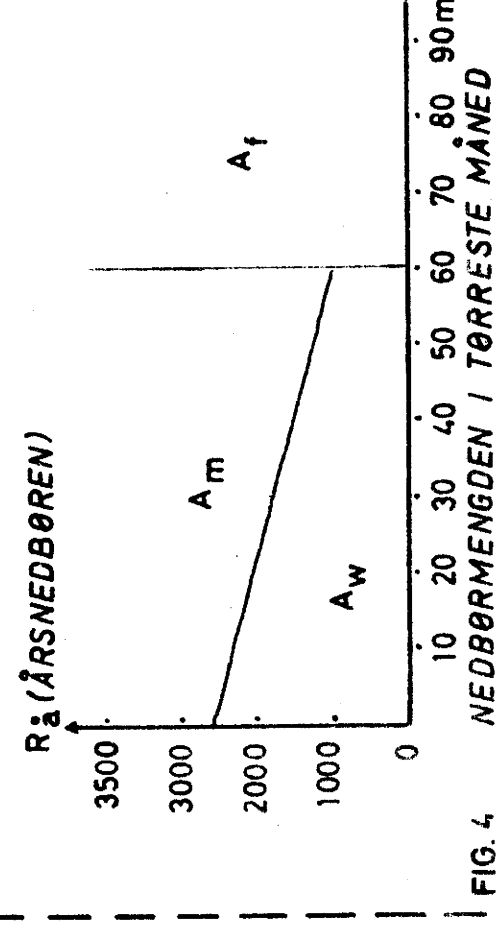


FIG.4

Kapittel 3.

JORDBUNNSFORHOLD I TROPISKE OG SUB-TROPISKE U-LANDSOMRÅDER:

Av

professor J. Låg

(Forelesning 30.1.1969, referert av Per Berg og
Per Nygård)

A. Jordmonnsdannende faktorer.

Før vi går inn på diskusjonen av hovedtyper av jordsmonn i tropiske og subtropiske strøk, kan det være nyttig å se litt på faktorene som bestemmer utviklingen av det naturlige jordsmonnet. Vi skal i denne forbindelse prøve å få oversikt over karakteristiske forskjeller mellom Skandinavia og tropetraktene med hensyn til de jordsmonndannende faktorer.

1. Tidsrommet for jordsmonndannelsen.

Her ser vi med engang klare forskjeller. Tidsrommet fra siste istid fram til i dag er for de aller fleste områder tiden for jordsmonndannelsen i Skandinavia. Her hadde vi nedising i kvartærtida, mens tropetraktene ikke i nevneverdig utstrekning har vært dekket av is i sein geologisk tid.

De geologiske avleiringene som danner utgangsmaterialet for jordsmonndannelsen i tropiske og subtropiske strøk, vil stort sett være av mye høyere alder enn dem vi finner hos oss. Nærings-tilstanden i tropiske og subtropiske jordsmonn vil da i mindre grad være avhengig av det opprinnelige materialet og mer avhengig av hvordan de jordsmonndannende prosessene har gjort seg gjeldende.

F.eks. kan en utvasking av næring fra jordsmonnet i disse traktene ha nådd mye lengre enn det vi finner i våre utvaskingsprofil.

Som vi senere skal komme inn på, har vi i tropiske og subtropiske strøk også avleiringer av liten alder. Ved elvemunninger og elvebredder finner vi sedimentære avsetninger av liten geologisk alder. Unge vulkanske avleiringer utgjør også betydelige områder. Tropetraktene har dermed en mye større variasjon enn Skandinavia i tidsrommet fra løsavleiringene ble til og fram til i dag.

2. Klima.

De klimatiske forhold skiller seg markert ut fra dem i de nordiske land. Med hensyn til nedbør, finner vi hele spektret fra ørkenstrøk til steder som setter våre Vestlands-rekorder i nedbør, helt i skyggen. F.eks. i Sør-Amerika kan det i enkelte ørkenområder gå årevis mellom hver regnskur.

Med hensyn til temperaturen, er forholdene mer homogene, idet klimaet jo er langt varmere enn hos oss.

Temperaturen øver sterk innflytelse på jordsmonnet. Som vi vet, øker reaksjonshastigheten med stigende temperatur. Temperaturforholda i tropiske og subtropiske strøk ligger derfor godt til rette for en intens kjemisk forvitring av mineralmateriale og nedbryting av organisk materiale. Men den kjemiske forvitringen er i høy grad avhengig av vatn og blir sterkt nedsatt på tørre steder. Jordtemperaturen er ellers avhengig av jordmaterialets ledningsevne.

Oppløseligheten av Si (Silisium) og transport av kolloidal Si-syre skjer også langt lettere ved økende temperaturer. Si-utfellingene inntil varme kilder (f.eks. i Island) har sammenheng med temperaturforholdene. Det kan i denne forbindelse minnes om de store tap av Si fra laterittjordsmonn.

3. Levende organismer.

Her finner vi også store ulikheter, med variasjon fra ørken til tropisk regnskog. Dermed har vi også store forskjeller med hensyn til tilføring av planterester til jordsmonnet. Både mengde og kjemisk innhold av humusen varierer med vegetasjonen.

Dyrelivet er på de mange steder rikere enn det som er vanlig hos oss. Som eksempel på spesiell jordfauna kan nevnes termittene som er svært effektive når det gjelder å blande organisk materiale med uorganisk jord.

4. Mineralmateriale.

Bergartssammensetningens variasjon innenfor forskjellige områder er like utpreget i tropiske og subtropiske strøk som hos oss. Ulikheter mellom Skandinavia og tropetraktene gjelder i første rekke måten løsavleiringene er dannet på. Hos oss stammer mineralmaterialet for jordsmonndannelsen i stor utstrekning fra moreneavsetninger og tilhørende vannsedimenter.

Slike avsetninger ser vi lite til i tropetraktene. Derimot er eoliske sedimenter, særlig i subtropiske strøk, sterkt fremtredende. Både i ørken- og halvørkenområder danner vindsedimenter

i stor utstrekning utgangsmateriale for jordsmonnet. Begrepet jordsmonn kan ikke brukes om mange arealer uten vegetasjon. Derfor er det ikke korrekt å tale om jordsmonn i de mest typiske flygesandørkener.

Ørkenutbredelsen har ellers endret seg fra tid til tid. Den gang isen hersket i Skandinavia var klimaet i nåværende ørkenstrøk relativt fuktige, og dermed rådde andre vekstvilkår enn dem vi finner i dag.

5. Topografien.

Ulikheter mellom våre og de mer varme soner kan ikke sies å være særlig markante med hensyn til topografien. Men vi kan merke oss at topografiske trekk som følger glaciasjon, mangler i tropeområdene. Her er det f.eks. ikke morenelandskap eller innsjøer som skyldes iserosjon. Bl.a. blir det derfor reduserte muligheter for myrdannelse.

————— " —————

Selv om menneskelig virksomhet ikke blir regnet som jordsmonndannende faktor, skal vi likevel merke oss dets plass i systemet. Menneskenes inngrep går først og fremst ut over vegetasjonen. Særlig i subtropiske strøk har denne virksomhet ført til stor skade på det naturlige jordsmonn. Ser vi f.eks. på Middelhavslanda og Midt-Østen i dag i relasjon til eldre historisk tid, vil en uvilkarlig legge merke til hvorledes menneskene har redusert produksjonsmulighetene over store arealer.

————— " —————

Som konklusjon av denne sammenlikningen mellom Skandinavia og tropetraktene må vi se at vi har å gjøre med fundamentale ulikheter med hensyn til jordsmonndannende faktorer. Det får avgjørende betydning bl.a. for jordsmonnets muligheter for planteproduksjon.

B. Viktige jordsmonntyper.

1. Jordsmonn i vannsedimenter av liten alder.

Siden vi startet med tidsrommet for jordsmonndannelsen, kan vi først ta for oss jordsmonnet i vannsedimenter av liten geologisk alder. Begrepet alluvialt materiell står for avsetninger av liten alder i fersk- eller brakkvann.

Som nevnt, finner vi store arealer av slike unge sedimenter ved elvebredder og elvemunninger i tropiske og subtropiske strøk. Felles for disse typer jordsmonn er altså liten alder og lav beliggenhet i terrenget, og dermed risiko for oversvømmelse. Tida for utvasking har vært kort. Dermed blir næringsinnholdet i det opprinnelige vannsedimentet avgjørende for næringsinnholdet i jordsmonnet. Ofte vil næringsinnholdet være bra. Men er sedimentet kvartsand, så blir jo jordsmonnet næringsfattig.

Bra vanntilgang er i mange tilfelle årsak til at slikt jordsmonn er blitt dyrka. Vannregulering er omfattende tiltak, og det er ofte store vansker med organiseringa. Historiske beretninger forteller oss at oversvømmelsene av Nilen etterlot seg gode dyrkingsmuligheter. Men vannregulering tapte seg på grunn av mangel på samarbeid og tilsyn.

I tropiske land foregår mye risdyrking på slik jord.

2. Organisk jord.

Den store nedbrytingshastigheten begrenser i sterk grad utbredelsen av organisk jord. Fleire steder har stillestående vann konserverert denne jordsmonntypen. Som jordbruksjord spiller den liten rolle. Drenering vil føre til meget rask oksydasjon av materialet. Organisk jord har størst betydning for enkelte spesialproduksjoner.

3. Jordsmonn i ungt vulkansk materiale.

Ved sammenlikning mellom Norden og tropetrakter kan vi merke oss at i Island finnes det vulkanske avleiringer av liten alder. Unge vulkanske avleiringer i tropiske og subtropiske strøk ligger innenfor Indonesia, Afrika og Sør-Amerika. Som for vannsedimentene, har også her de jordsmonndannende prosessene ennå gjort seg lite gjeldende. Forvitring og utvasking har virket over forholdsvis kort tidsrom, derfor er dette unge vulkanske materialet sterkt avhengig av utgangsmaterialet med hensyn til næringstilstand. Ofte er det næringsrikt. Men det finnes eksempler f.eks. på sterk binding av fosfor. En gruppe av slikt jordsmonn har fått navnet andosol. (I Amerika går en inn for å bygge opp en nomenklatur på basis av de klassiske språk).

4. Jordsmonn i ørken- og halvørkenområder.

Vannmangel er en begrensning for menneskelig aktivitet. I ørken- og halvørkenområder kan jordsmonndannende prosesser i utpreget grad bli forsinket eller hindret. Med hensyn til produksjonsmulighetene i halvørkentraktene vil de i stor utstrekning være avhengig av vanntilgang. Store områder har flygesand. På enkelte steder, helst der flygesanden er gammel, kan mesteparten bestå av kvarts. Andre steder er det næringsrik sand som ved vannregulering kunne gi gode vilkår for planteproduksjon.

5. Saltjord.

Saltjorda vil som regel ha stort innhold av næringsstoffer. Men skjev balanse mellom næringsstoffer kan ofte gjøre jorda helt ubrukbar. Fra historien kjenner vi at mange gamle kulturer oppsto i tørre distrikter med næringsrikt jordsmonn. Ved vannregulering fikk de muligheter for plantedyrking i stort omfang. Nå har saka forandret seg. Men handelsgjødsel har eksistert i bare vel 100 år. Gjennom tidligere tider måtte de hjelpe seg med de naturlige næringsförrådene og hadde ofte størst suksess der klimaet var forholdsvis tørt.

Når vi snakker om vannregulering, skal vi merke oss problemer med utvasking av overflödige salter. I vårt eget land har vi eksempler på kunstig vanning for å kvitte seg med skadelig saltinnhold (i Skjåk). Slik kunstig utvasking har skapt problemer i enkelte U-landsområder. Dersom permeabiliteten i jorda ikke er stor nok, blir en ikke kvitt saltoverskottet for alltid. Det kan

gå bra en kort periode, men så kommer saltet opp mot overflaten med kapillærvannet. Det er eksempler på at kostbare vanningsanlegg er blitt til ingen nytte.

6. Laterittisk jordsmonn.

Dette er en stor og heterogen jordsmonngruppe. Det har vært gode muligheter for utvasking. Laterittisk jordsmonn er i seg selv som regel næringsfattig fordi det er ført bort mye stoff. (Opphoping av seskvioksyder og tap av Si). Navnet lateritt er nå mindre brukt. Latosol kommer inn som erstatning. Det er gjort forsøk på å inndele laterittjorda bl.a. etter hvor langt utvaskinga har gått. Laterittjorda er rik på leirmineralgruppen kaolin.

7. Podsol-liknende jordsmonn.

I enkelte tropetrakter finner en et podsolliknende jordsmonn som i litteraturen omtales som podsol. Det skiller seg på mange måter fra vårt podsol. Bl.a. er dette tropejordsmonnet svært næringsfattig.

8. Chernozem og chernozem-liknende jordsmonn.

Chernozem er et russisk navn som betyr svart jord. Præriejorda i Amerika er et nærstående jordsmonn til chernozem. En trodde tidligere at det var mye jordsmonn i tropetraktene tilhørende chernozem og chernozemliknende typer. I den senere tid har en mer operert med følgende gruppe:

9. Mørkfarget jordsmonn i stiv leire med montmorillonitt-mineraler.

Montmorillonitt er en leirmineralgruppe. (Smectitt brukes som synonym for montmorillonitt. Av prioritetshensyn benyttes det tungeordet montmorillonitt. Montmorillonitt har evne til å ta opp vann, og svulle. Slik leire vil skrumpe ved uttørking. Tropelandet som før ble kalt chernozem, har evnen til sprekking i tørke og svelling ved fukting. Det er stiv leirjord, dvs. > 30 % materiale < 2 μ , Jorda er relativt næringsrik, men svært ofte er det fysiske vanskeligheter i forbindelse med jordarbeiding.

På grunn av at en ofte finner dette jordsmonnet lavt i terrenget, har det foregått lite utvasking av Si. Disse arealene er ofte verdifulle sett fra landbrukets synspunkt. Mange undergrupper hører med til denne hovedgruppen, deriblant Black cotton soil, som er kjent for bomullsdyrkinga. Andre grupper er Regur, Grumusol og Vertisol. På nyere kart og i litteratur av ny dato er chernozem i tropetraktene ofte blitt byttet ut med vertisol.

— " —

(Under forelesningene ble det vist mange lysbilder, bl.a. karter fra bøkene Ganssen und Hädrich (1965) og Papadakis (1964)).

Litteratur.

Litteraturoversikt utdelt i forbindelse med faget jordbunns­lære ved NLH, vil dekke det meste av den generelle litteraturen. Det må ellers framheves at referattidsskrifter og tidsskriftindekser også vil være til stor hjelp for å få oversikt over jordbunnsforhold på fremmede trakter.

Av spesielle bøker kan nevnes:

- | | |
|---|---|
| Buringh, P. (1968) : | Introduction to the study of soils in tropical and subtropical regions. |
| D'hoore, J.L. (1964): | Soil map of Africa, scale 1 to 5 000 000. |
| Finck, A. (1969) : | Tropische Böden. |
| Ganssen, R. (1957) : | Boden Geographie. |
| Ganssen, R. und Hädrich, F. (1965) : | Atlas zur Bodenkunde. |
| Mohr, E.C.J. and van Baren, F.A. (1954) : | Tropical soils. |
| Moss, R.P. (1968) : | The soil resources of tropical Africa. |
| Papadakis, J. (1964) : | Soils of the world. |

Kapittel 4.

Vatning i tropiske og subtropiske strøk.

av

dosent Bengt Rognerud, Institutt for kulturteknikk, NLH.

Dette emne omfatter en rekke fag som hver for seg gir stoff til en serie forelesninger. Vurdering av behovet ut fra klima, jordbunnsforhold og de ulike veksternes spesifikke krav er grunnleggende både for den tekniske utforming og tilpassing så vel som for produksjonstekniske og økonomiske problem ved vatning. Det er ikke anledning til å drøfte hele dette komplekset detaljert her, og en velger å gi en oversikt over behovsvurdering og teknisk utforming av enklere anlegg.

Irrigasjon berører også andre problem av vesentlig betydning. En nevner her eksempelvis saltanriking i jord og vatn, og hygieniske problem i forbindelse med sykdomsframbringende organismers spredning i kanaler og vassmagasin.

En rasjonell disponering og utnyttelse av vassressursene i deler av disse strøk hører også til sentrale spørsmål som det vil føre for langt å ta opp her.

A. Vurdering av behov for vatning.

Vassballansen innen et område i en kortere periode kan illustreres ved ligningen

$$N = E + A \pm \Delta R$$

der N står for nedbør, E for evapotranspirasjonen, A for avrenning og ΔR for forandringer i vassmagasinet i jorda.

Nedbøren er den primære faktoren i denne sammenheng, men en skal også merke seg at evapotranspirasjonen eller det totale vassforbruket øker etter hvert som en nærmer seg ekvator og mengdene av disponibel energi for fordampning av vatn øker.

Ved en vurdering av nedbøren med tanke på vegetasjonens vassforsyning har den totale nedbørmengde interesse, men intensiteten og fordelingen er også vesentlige faktorer. På sydligere breddegrader har en ofte høge nedbørintensiteter og dermed en større prosentvis avrenning enn tilfelle er ved mer moderate intensiteter.

Regntid og tørketid forekommer vanligvis til bestemte årstider og fører også til en ujevn vassforsyning for vegetasjonen.

Områder med for liten nedbør for en tilfredsstillende planteproduksjon betegnes ofte som aride. I blant finner en en mer spesifisert inndeling i særlig aride områder, aride områder og semi-aride områder. Vassforbruket er da definert ut fra beregninger, f.eks. på grunnlag av Thorntwaites formel, og det kan være angitt indekser for de ulike sonene.

Thorntwaites formel for beregning av den potensielle evapotranspirasjon, (det vassforbruket en har fra et tett plantebestand som er optimalt forsynt med vatn) er følgende:

$$e = 1,6 \cdot \left(\frac{10 t}{I}\right)^a$$

der e er månedsverdien angitt i cm, t er den midlere månedstemperatur i °C, I er en varmeindeks bestemt på grunnlag av temperatur og a er en faktor som beregnes for hver måned.

Det finnes en rekke empiriske formler for bestemmelse av evapotranspirasjonens størrelse, men de fleste av disse formlene gjelder bare for det distrikt de er utviklet i.

I den grupperingen som er nevnt foran har et arid område for lite nedbør for en tilfredsstillende planteproduksjon. I et semiarid område kan det være mulig å dyrke vekster med kort veksttid.

For Afrika kan en grovt angi området mellom 20° og 30° N som særlig arid (ørken). Mellom 10° og 20° N har en aride til semiaride områder. Øst-Afrika som Etiopia, deler av Sudan, Somalia og Kenya er aride til semiaride og det samme gjelder stort sett for Sør-Afrika (sør-vest).

Ved en vurdering av behovet for vatning bør en gå ut fra den potensielle evapotranspirasjon i og med at en tar sikte på å gi vegetasjonen en optimal forsyning av vatn.

Foruten Thorntwaites formel som er nevnt, har en Penman's formel som bygger på energiballanseprinsippet. Penman antok ut av den innstrålte energien vil noe reflekteres, en del går til oppvarming av jord og luft og en rest er til disposisjon for fordamping av vatn. Det finnes også noen andre mindre poster i dette energiballansebudsjettet. Penman's formel forutsetter ganske omfattende målinger av energidisponeringen ved jordoverflata og er på den måten kravfull, men den gir også en relativt god bestemmelse av den potensielle evapotranspirasjonen.

Under visse forhold der en ikke har mulighet for å beregne vassforbruket ved hjelp av empiriske formler, kan det gi verdifulle opplysninger å måle fordampningen fra en fri vassflate i nivå med terrenget. En beholder som er 50 cm djup og 50 cm i diameter, har en passende størrelse. En måler ikke her det potensielle vassforbruket, men en får et uttrykk for luftas evne til å ta til seg vatn.

En bedre måling av vassforbruket får en f.eks. ved å dyrke planter i en beholder med omlag samme diameter. Ved å holde en optimal grunnvasstand i tanken, kan en stort sett sikre en tilfredsstillende vassforsyning og dermed direkte få et uttrykk for det potensielle forbruket. Denne metode er forholdsvis enkel å ta i bruk og krever enkle hjelpemidler.

I forbindelse med drøfting av vassballansen kan det være grunn til å nevne problem som ofte melder seg der en har en såkalt negativ vassballanse. I områder med liten nedbør og hvor forholdene ligger til rette for en høg evapotranspirasjon, vil en kunne få en vasstransport oppover i profilet. Når vatnet fordamper fra overflata, felles saltet ut og en får en anrikning av salt i jorda. Der årsnedbøren er mindre enn den vassmengden som transporteres oppover og fordamper, vil saltinnholdet i overflata øke så en får en meget sparsom ev. ingen vegetasjon, eller også en glissen salttolerant vegetasjon.

Denne situasjonen forekommer der en har høg grunnvasstand, f.eks. i lågereliggende områder med en lite tilfredsstillende naturlig drenering. Grunnvassig ned mot slike områder, kan ofte ha relativt høgt innhold av salt og dette fører til økning av saltproblemet.

I områder med saltproblem av denne karakter, må det til en senking av grunnvatnet ved hjelp av drenering. I mange tilfelle kan saltet fjernes ved gjennomvatning og nedvasking av saltet. I visse tilfelle som en kommer tilbake til senere, må det også til en kjemisk behandling som gjør at saltproblemet av denne art blir mer komplisert å løse.

I vassballanseligninga i innledningen til dette avsnitt hadde en med et ledd ΔR som står for forandringen i vassmagasinet i jorda. Denne faktoren er av vesentlig betydning ved vurdering av vatningsbehovet og vatningsprosedyren.

Jordas egenskaper med hensyn til magasinering av vatn varierer mye med jordas tekstur og struktur. Mengden av nyttbart vatn og likeså nyttheten av dette vatnet, eller vatnets binding i jorda, er også avhengig av bl.a. de samme faktorene. Foruten jordas evne til å magasinere vatn for plantene, vil også djupet av rot-sjiktet ha vesentlig betydning.

Jo djupere jordsmonnet og rotutviklingen er, desto større volum disponerer plantene for sin forsyning av vatn og næringsstoffer. Forholdene i de tropiske og subtropiske områdene er nokså mye forskjellig fra de jordbunnsforhold vi er vant til, og det er grunn til å merke seg at dette vil ha virkning på vatningsintervallene og mengden av vatn en kan tilføre hver gang. Samtidig vil jordbunnsforholdene, særlig jordas tekstur og permeabilitet ha innvirkning og i mange tilfelle avgjørende betydning for valg av vatningssystem.

Systemet jord - vatn - vegetasjon er meget vesentlig for hele vatningsteknikken, men det er ikke tid til å komme nærmere inn på disse forhold her.

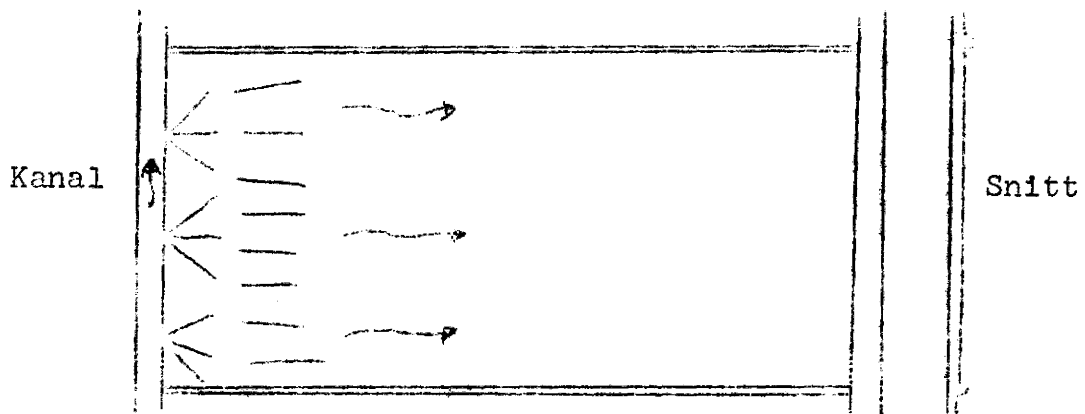
B. Vatningssystemer.

I tropiske og subtropiske strøk er det flere vatnings- eller irrigasjonssystem som er aktuelle alt etter forholdene. En skal her se på prinsippene for noen av de mest vanlige systemene og senere drøfte forhold som har betydning for valg av vatningssystem. Følgende system beskrives her: 1. Border irrigation, 2. Furrow irrigation, 3. Contour irrigation og 4. Sprinkler irrigation. Engelske termer brukes da det til dels er vanskelig å finne dekkende norske navn.

1. Border irrigation. Det fins flere varianter av dette systemet. Overrislingsanleggene som er brukt her i Norge i antakelig 800 - 1000 år er en form for border irrigation tilpasset et terreng som ikke er planert. Lignende system brukes også i dag i mange land og de kan betegnes fri eller ukontrollert overrisling. Dette er en av de eldste former for vatning. Vassforbruket er uøkonomisk og metoden egner seg best på grasmark der en er mindre utsatt for erosjon og jorda bør ha høy permeabilitet.

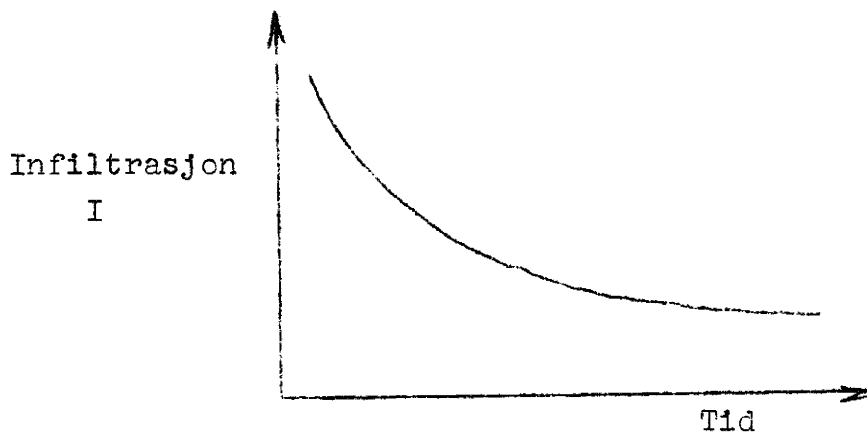
Den mer avanserte border irrigation forutsetter at overflata er planert slik at den har et jevnt fall en veg mellom ca. 1 % og 4 %. Ved sterkere fall øker erosjonsfaren tilsvarende.

Vatnet ledes inn på feltet fra en kanal i øvre kant og det dekker hele bredden av feltet som på sidene har merkerte rygger som hindrer vatnet i å bre seg videre utover. I nedre kant av denne teigen er det en kanal som tar opp vatn som renner ut i nedre kant.



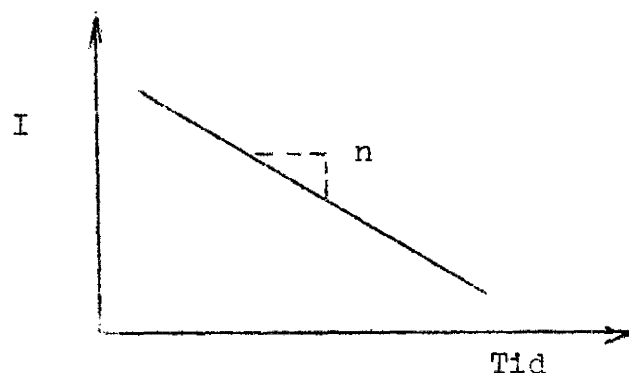
Når en viss vassmengde (eks. regnet i l/min.) ledes inn på feltet, vil en del infiltrere i jorda og en del brer seg videre nedover. På en åpen jord vil en stor del infiltrere og det er begrenset hvor langt vatnet kommer nedover før det er trengt ned i jorda. På tettere jord vil en mindre del infiltrere pr. tidsenhet og vatnet når lengere nedover. Hvor langt feltet kan være, vil derfor avhenge bl.a. av infiltrasjonshastigheten i jorda.

Infiltrasjonen av vatn i jorda avtar med tida. Dette kan skjematisk framstilles på følgende måte.



Til å begynne med trenger mye vatn ned i jorda, men infiltrasjonshastigheten avtar etter hvert og innstiller seg til slutt på et mer konstant nivå.

På dobbelt logaritmisk papir vil infiltrasjonens variasjon med tida kunne framstilles tilnærmet som en rett linje $I = K \cdot T^n$



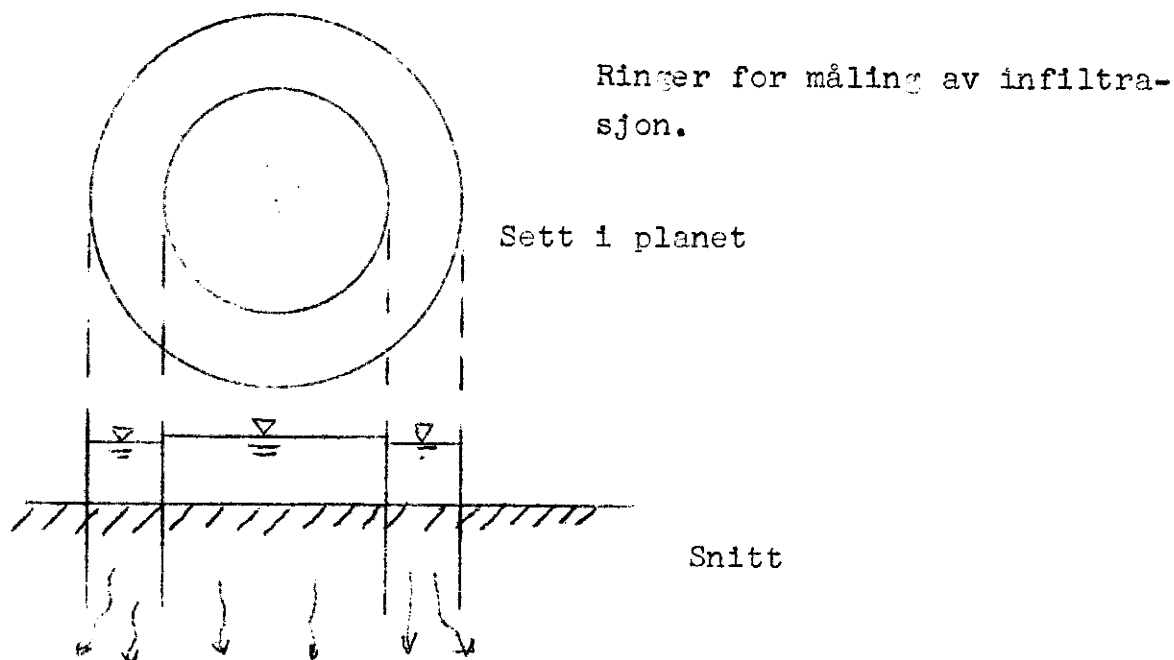
Her er I infiltrasjonen, K en konstant, T er tida og n er helningen på den logaritmiske kurva målt direkte når skalaene langs

begge aksene er logaritmiske. Ved å integrere over den tida infiltrasjonen har foregått, finner en arealet under kurva eller den totale mengde vatn som er infiltrert etter en viss tid. Den totale mengde vatn som er infiltrert, finner en av formelen:

$$A = \frac{K}{n + 1} (T^{n+1} - 1)$$

der T er den totale tid infiltrasjonen har foregått.

Infiltrasjonskurvens forløp kan en finne ved å sette ned ringer i jorda, slå vatn i disse og måle infiltrasjonen over en viss tid.



Den ytre ringen er brukt til å sikre et mest mulig konstant tverrsnittsareal nedover i profilet for strømmen av vatn fra den indre ringen.

Når infiltrasjonskurvens forløp og jordas vasskapasitet er kjent, vet en hvor lang tid vatnet må stå på for at en skal få gjennomvatnet en viss del av profilet.

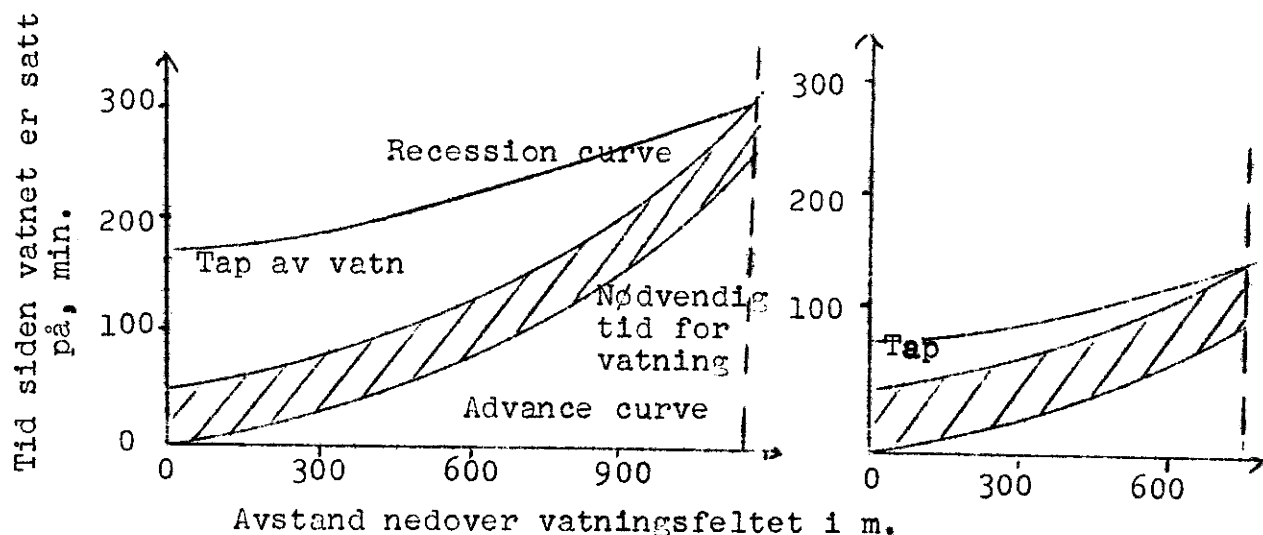
Som en håndregel har en at forholdet mellom den tid det tar for vatnet å renne fra øvre til nedre del av feltet og den tid som trengs for å gjennomvatne rotsona, skal være 1 : 4. Dette vil si

at hvis det f.eks. tar 4 timer å gjennomvatne jorda, skal feltet være så langt at det tar 1 time for vatnet å renne fra øvre del til nedre ende av feltet.

Under disse forhold vil tap av vatn kunne beregnes til 5,6 %, d.v.s. at denne vassmengde er trengt ned under rotsona i øvre del av feltet i løpet av den tid vatnet har stått på for at rotsona i den nedre delen av feltet skal bli gjennomvatnet. Verdien av n er da satt lik $\frac{1}{2}$.

Vatn vil som regel være en mangelvare og der en bruker border irrigation er det grunn til å merke seg at lengden av det feltet som vatnes bør justeres etter infiltrasjonskurvens forløp for vedkommende jordart. Dette for å få så effektiv utnyttelse av vatnet som mulig.

Der det er spørsmål om en testing av eksisterende vatningssystem med tanke på en effektiv utnyttelse av vatnet, må en observere hvor raskt vatnet avanserer nedover feltet ved begynnende vatning (advance curve) og hvordan siste del av vatnet trekker seg nedover etter at en har stengt av tilførsler fra kanalen (recession curve). Plotting av disse kurvene gir et tydelig bilde av hvor godt vatnet utnyttes.



Ved å nytte en kortere lengde på vatningsarealet, vil en på denne jorda få bedre utnyttelse av vatnet.

Mer om bruk og testing av dette vatningssystemet finner en i Agriculture Handbook No 82, United States Dept. of Agriculture.

Border irrigation kan brukes for tettvoksende vekster, men også for visse radkulturer. Det kreves relativt stor vassføring i tilførselskanalene og jorda bør ikke være for tett og heller ikke for åpen når en stiller store krav til effektiv utnyttelse av vatnet.

Border irrigation krever relativt moderate anleggskostnader og arbeidsforbruket er lite når anlegget har en hensiktsmessig utforming.

2. Furrow irrigation. Dette systemet som en kan kalle får-vatning, er anvendelig for alle radkulturer. Fårene eller radene legges med moderat fall da vassføringen må tilpasses fallet for at en skal unngå erosjon. Som en håndregel kan en sette

$$Q = 40/S$$

der Q er vassføring i l/min. og S er fallet i %. Er f.eks. $S = 2\%$ bør Q ikke overstige 20 l/min.

Erosjonsfaren er ofte størst når en dyrker radkulturer. Det bør derfor legges vekt på å gi anlegget en forsvarlig utforming, særlig der terrenget er bratt. Økning av fall eller vassføring betyr større fare for erosjon. Vide og grunne fårer gir mindre erosjon.

En håndregel sier at hvis vatnet blir klart igjen ca. 5 min. etter at det er ledet inn i fåra, er det liten fare for graving.

For å oppnå best mulig utnyttelse av vatnet, bør en ha størst mulig vassføring i fåra inntil vatnet har nådd nedre ende. Deretter reduseres vassmengden slik at en bare holder en passende tilførsel. Det brukes ofte korte slanger, heverter, for å lede

vatnet over i fårene. Det kan passe å starte med to slanger fra kanalen over i hver får. Når vatnet har nådd nedre ende av fåra tar en ut den ene slangen så vassføringen reduseres til det halve.

Vatnet renner raskere nedover i fårene når de er fuktet enn når de er tørre og en regulering av vassføringen er derfor nødvendig. Også for denne vatningsmetoden er det ønskelig at vatnet når nedre ende i løpet av fjerdeparten av den totale tid det tar og gjennomvatne jorda.

Både ved border og furrow irrigation bør det et par dager etter vatning undersøkes hvor langt vatnet er trengt ned i profilet for å få en kontroll på den tida en har vatnet og dermed erfaring og bedre vurderingsgrunnlag for senere vatning.

3. Contour irrigation. Dette systemet ligner mye på border irrigation, men det er tilpasset områder med noe mer vekslende topografi. Begrensningen av vatningsfeltene i lengderetningen følger stort sett kotene. I ytre kant er det en forhøyning som hindrer vatnet i å renne utover sterkeste fall. Feltene slynger seg på denne måten bortover i terrenget og får en uregelmessig form.

Denne metoden egner seg godt for vatning av bl.a. fruktplantasje som er anlagt før det ble utarbeidet en vatningsplan. Ved utformingen av anlegget må en ta hensyn til erosjonsfare, infiltrasjonshastighet og produksjon.

Terassevatning av ris er en spesiell form for contour irrigation som er tilpasset bratt terreng.

4. Sprinkler irrigation. Vatningsanlegg med spredere er mer fleksibelt enn de fleste andre vatningssystem og kan tilpasses mer skiftende forhold enn noe annet system. På jord med høy infiltrasjonsintensitet er det ikke noe annet system som gir så effektiv utnyttelse av vatnet. Spredere kan også med fordel

nyttes både i bratt terreng og i småkupert terreng.

Under alle forhold har en med spredere bedre kontroll over mengder av tilført vatn og det er lettere å vatne etter behov. I områder med begrenset til-gang på vatn blir spredere tatt i bruk for bl.a. å få en mer effektiv utnyttelse av vatnet.

På minussiden må anføres at anleggskostnadene som regel blir høgere for dette systemet enn for de andre. Anlegg av denne type har dessuten mer teknisk utstyr som kan gi driftsstans, et forhold som kan medføre store økonomiske konsekvenser når den inntrer i en tørkeperiode.

Vatningsanlegg med spredere har en pumpestasjon, ev. naturlig trykk, et ledningsnett for fordeling av vatnet og spredere.

Pumpestasjonen kan med fordel kjøres med elektrisk motor, men der dette ikke er mulig vil det som regel være tale om dieselagregater. Disse kan leveres transportable for bruk langs en elv eller et vatn. Anlegg med dieselagregat er anskaffet til "Rogalandsgarden" ved Tibati i Kamerun for bruk utenom regntida.

I ledningsnettet brukes i stor utstrekning 6 m lange stålblikkrør eller aluminiumsrør med hurtigkoblinger.

Spredere leveres i mange størrelser, men det er to hovedtyper som kan betegnes henholdsvis store og små spredere. De små spredere har dyser fra ca. 4 til 7 mm og en moderat regnintensitet på 4-6 mm/time. På jord med større innhold av fint materiale bør det vatnes med liten regnintensitet. Anlegg med små spredere gir da mindre tilslemming og likeså mindre avrenning under vatninga. I anlegg med en liten spredertype nyttes det mange spredere på sprederledningene. Antallet vil avhenge av bl.a. lengden på vatningsfeltene og kapasiteten til anlegget.

Store spredere eller regnkanoner har dyser på 8 til over 20 mm og de dekker langt større områder for hver oppstilling. Det nyttes derfor bare en eller noen få spredere som flyttes forholdsvis ofte. Disse spredere gir høg regnintensitet 8-15 mm/time, og bør

ikke brukes der en er utsatt for tilslemming av jorda.

Anlegg med spredere bør planlegges i detalj for å sikre en hensiktsmessig dimensjonering og utforming.

Valg av vatningssystem. Dette er som regel ikke noe stort problem. På jord med saltproblem bør det brukes en eller annen form for overrisling da det som regel trengs store vassmengder for nedvasking av saltet. På svært åpen jord og likeså på svært tett jord, er overrisling uhensiktsmessig. Det samme kan en si der en har kupert terreng.

Der tilgangen på vatn er begrenset, bør en fortrinnsvis nytte anlegg med spredere.

I forsøk som er utført viser det seg at vatning med spredere er bedre enn overrisling og at dette kan registreres i form av større avling. Det antas at dette i første rekke skyldes at spredervatning har mindre ødeleggende virkning på strukturen i jorda.

C. Vatnets kvalitet.

Dette er spørsmål av vesentlig interesse for vatning både når det gjelder rent kjemiske så vel som hygieniske spørsmål.

Vatnets innhold av salter er av vesentlig betydning for brukbarheten av vatnet til vatning. Det legges i første rekke vekt på det totale saltinnhold, forholdet mellom Na og andre kationer og tilstedeværelsen av stoffer som sjøl i relativt små mengder har en giftvirkning, eks. bor. Vatnets kvalitet må dessuten sees i sammenheng med jordas kjemiske egenskaper. Saltproblemene er omfattende og ofte komplisert og det er ikke mulig å komme inn på disse problem her sjøl om de har stor betydning for vatning i de strøk det her gjelder. De som måtte ha behov for informasjon på dette felt viser en til Agriculture Handbook No 60, United States Dept. of Agriculture. Denne har tittelen: Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils.

Mer generelt har en at vatn med høgt innhold av salt ikke kan brukes på jord med låg infiltrasjonshastighet og vanskelige dreneringsforhold.

Jo høgere saltinnhold i vatnet, desto mer vatn er det nødvendig å bruke. Det må være en ~~strøm~~ av vatn nedover i profilet som hindrer at innholdet av salt øker. Dette krever igjen en god drenering.

DEN NATURLIGE VEGETASJON.

av professor Per Wendelbo, Institutionen för växtgeografi, Göteborgs Universitet

Det man først og fremst forbinder med tropisk vegetasjon er vel den tropiske regnskogen eller mer populært jungelen. Men naturligvis fins det en lang rekke andre vegetasjonstyper alt etter de fysiske forutsetninger, så som savanne, steppe, ørken, sumpvegetasjon, mangrove osv. Vi skal her gå raskt gjennom noen av de viktigste typene, særlig med henblikk på forholdene i Afrika.

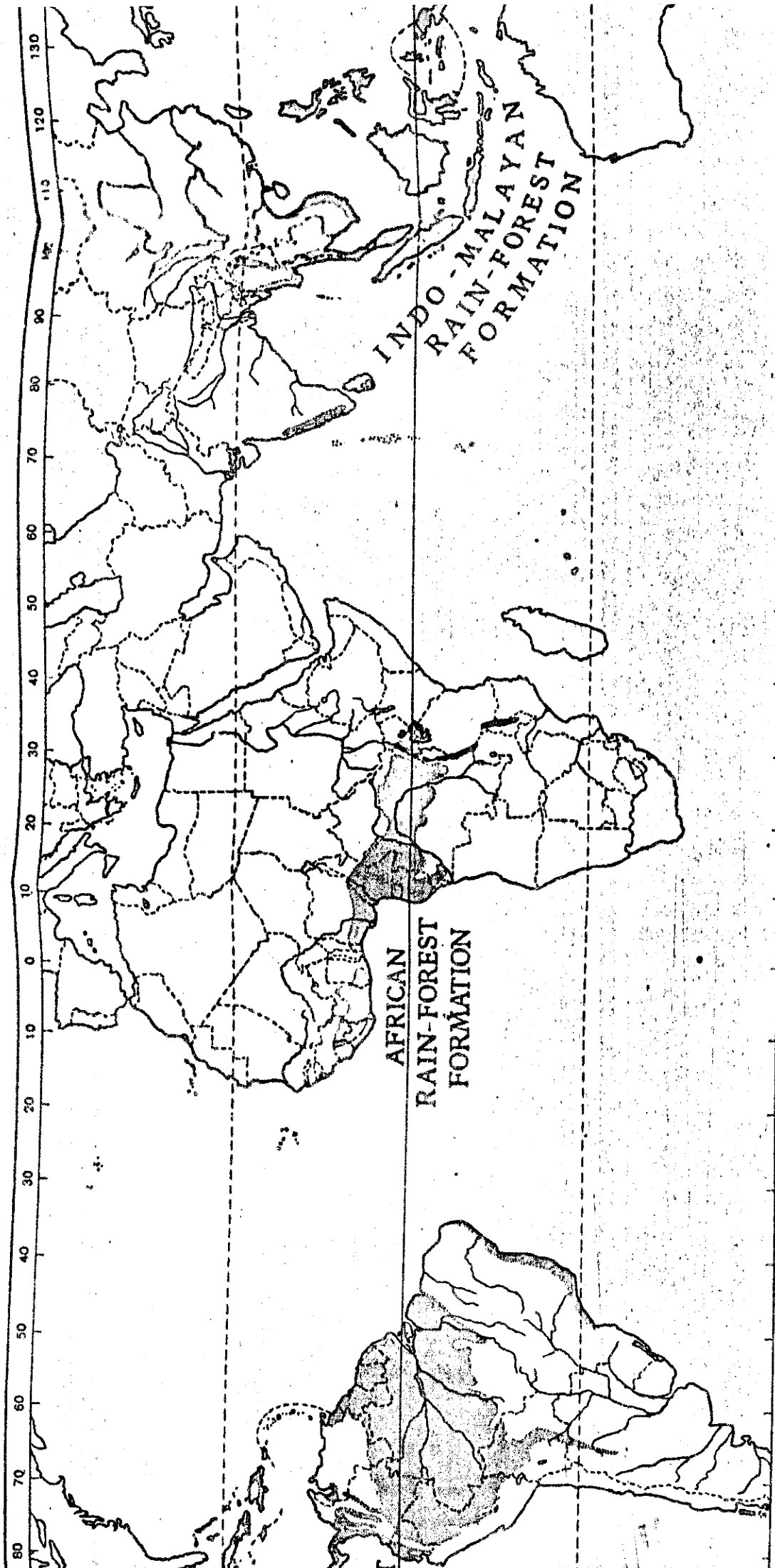
A. Den tropiske regnskogen.

Fra reiseskildringene har vi dannet oss et bilde av urskogen. Menn som hugger seg veg gjennom et ugjennomtrengelig villniss ved hjelp av lange kniver, fientlige indianere på lur bar trærne med forgiftede piler klar i sine pusterør, oppi trærne pantere og lo m lange kvelerslanger, klar til å kaste seg over sitt bytte. I luften er det tette svermer av sykdomsbefengte insekter. Den botaniske beskrivelse av den tropiske regnskogen blir unektelig mer prosaisk, men ikke desto mindre utgjør den et fascinerende og spennende arbeidsfelt.

Tropisk regnskog er den karakteristiske vegetasjonstype i tropene og den opptar (eller opptok tidligere) alle landflater med et tilstrekkelig varmt og fuktig klima unntatt der hvor jorden er forsumpet eller der hvor det er ung lava. Økologisk sett er den tropiske regnskogen den eviggrønne klimaksvegetasjon i det ekvatoriale klima. Regnskogens geografiske utbredelse fremgår av fig.1 (se 5.2).

Populært sett har den tropiske regnskogen som nevnt ofte vært kalt urskog, en term som vi nå bruker mer omfattende om urørt skog også på våre breddegrader. I tysk litteratur er den ofte kalt Urwald, engelskmenn i tropiske områder har kaldt den bush eller jungle. Vi vil nå bruke termen tropisk regnskog, på tysk "tropische Regenwald", engelsk "tropical rain forest".

Det er naturligvis ikke mulig å gi noen enkle definisjoner på en tropisk regnskog, i alle fall ikke som formidler et inntrykk av hva den virkelig er. Botanikeren som ser den for første gang, blir mildest talt overveldet over frodigheten. De store høye trestammene, åpenbart av et utall arter, og hvis trekroner danner et tett tak, lianene som henger ned over alt og vever sammen vegetasjonstaket til et tett teppe, epifyttene oppover trestammene og på grenene og skogbunnen dekket med frøplanter, unge trær eller busker.



AFRICAN
RAIN-FOREST
FORMATION

INDO-MALAYAN
RAIN-FOREST
FORMATION

1. Distribution in America after Smith and Johnston (1945), in Asia chiefly after Champion (1936) and van Steenis (1935), in Australia from data of Francis (1929), in the Pacific Islands and Africa from various sources. In Africa the area shown includes the Mixed Deciduous forest (Dry Evergreen forest) since the boundary between it and the Tropical Rain forest proper is incompletely known.

Tropiske regnskogsområder (skreverte felter)

I Europeiske og Nord-Amerikanske skoger tilhører de dominerende treslag en, to, som i gran, furu eller bjørkeskog hos oss, eller noen ganske få arter, noe av det artrikeste er atlantisk skog i Nord-Amerika med opp til 25-30 arter pr. 0,5 ha. I tropisk regnskog er det sjelden mindre enn 40 arter pr. ha av trær med en stammediameter på 10 cm eller mer, ikke sjelden er det over 100 arter. Det er ofte slik at en faktisk kan ha vansker med å finne mer enn et eksemplar av en art selv etter intens leting. Trær av ulike arter er ofte blandet sammen i like forhold, mer sjelden er det at et eller noen få arter dominerer.

Man må ikke glemme at trærne tilhører som regel andre familier enn hos oss. Dessuten kan familier som hos oss bare har urteaktige representanter ha store trær i tropene, f.eks. Compositae, Boraginaceae, Violaceae, Polygalaceae.

Størrelsen av de tropiske treslagene har ofte vært overdrevet, men det forhindrer allikevel ikke at trærnes dimensjoner virker imponerende på en skandinav. Gjennomsnittshøyden på de høyere trærne i en regnskog er sjelden mer enn 45 til 55 m, men det er ikke sjelden at trær når opp i 60 m og pålitelige målinger på ca. 90 m foreligger. I våre skoger ligger vel høyden på omkring 20 m og Norges høyeste tre, en gran, er målt til 47 m.

Man vet forbløffende lite om alderen på trærne i en tropisk regnskog, og dette skyldes det enkle faktum at det ikke dannes årringer. Man har ved forskjellige metoder prøvd å beregne alderen. Av tall kan nevnes at Parashorea melaanona som er et dominerende tre i de filipinske dipterocarp-skogene nådde et gjennomsnittstre en diameter på 80 cm i løpet av 197 år. Et annet tre Shorea leprosula av samme familie nådde en gjennomsnittsalder på 250 år. Veksten hos f.eks. tropiske parktrær som man iakttar gjennom noen år er enorm, og en park kan virke tilvokst relativt få år etter plantingen.

Det har vært meget diskutert hvorvidt treslagene kan fordeles på ulike sjikt. På den ene side har det vært hevdet at det fins 5-6 sjikt, andre har hevdet at det er meningsløst å skille mellom ulike sjikt. Richards (Tropical Rain Forest) kommer etter en kritisk vurdering til at det vanligvis kan skilles mellom tre sjikt for treslagene og dertil kommer da busk, urte og eventuelt kryptogam-sjikt.

Med sjikt menes det da en etasje med trær hvis kroner varierer i høyde omkring en gjennomsnittsverdi. I et flersjiktet skogssamfunn vil hvert sjikt ha sin bestemte floristiske sammensetning. Klarest vil denne sammensetningen være for det øvre sjiktet (A-sjiktet), i de lavere sjikt vil bildet forstyrres mer eller mindre av unge trær som hører til de øvre sjikt. I et og samme sjikt kan trekronene komme mer eller mindre i berøring med hverandre slik at de danner et tak (canopy) eller de kan være vidt atskilte.

Trestammene virker stort sett slanke og grener seg høyt oppe. Ved basis er det ofte vingelige utvekster, plankerøtter eller brettøtter (eng.butresses).

Richards nevner at brettøttene kan nå 9 m eller mer oppover stammene og gå like langt ut fra disse. I Malaya lager en f.eks. store spisebord av brettøttene hos *Kompasea excelsa*.

Barken er oftest tynn og glatt uten grove sprekker og lenticeller. Hovedparten av trærne såvel som busker har store mørkegrønne læraktige blad med hel kant og med såkalt dryppspiss. Det vil i praksis si at de ser ut som *Rhododendron*-blad. Store og vakre blomster er i grunnen ganske sjeldne og blomstringen er ikke overveldende, den fordeler seg over hele året. Skogen virker utvilsomt ensformig.

I Uganda har jeg hatt mulighet for å se hvorledes forstfolkene arbeider når de skal bestemme trærne. Man bærer alltid med seg en panga, en stor kraftig kniv, som brukes til de forskjellige formål. Ved bestemmelsen av et tre er den første karakteren "the slash", man hugger av en bit av stammen og ser på vedens farge, om den er rød, brun, hvit eller gullig. Viktig er det om det pipler frem melkesaft (f.eks. hos *Moraceae*) eller ikke. Dertil kommer farge og eventuelle andre karakterer ved barken. Med en kikkert og ved hjelp av eventuelle nedfalne grener eller blad kan man bestemme om det er motsatte eller alternerende blad osv.

Tettheten av den tropiske skogen overdrives ofte. Delvis er dette dramatisk betinget, delvis er det betinget av misforståelse av hva man har sett. Særlig de første reisende tok seg frem langs elven og flodene. Galleriskogen danner her en tett vegg. Lyset

får her komme til og dette fører til at trærne har grener langt nedover stammen, dessuten vokser det opp en frodig samling av lyselskende planter og det hele veves sammen av lianer. Det samme bilde får nåtidens reisende som kjører bil gjennom en skog. "Veggen" ut mot elven eller veien virker ugjennomtrengelig og er det nærmest selv ved flittig bruk av pangaen. Er man først kommet inn i skogen er forholdet et helt annet og en kan se over relativt lange distanser, det er heller ikke så overvettets vanskelig å ta seg frem selv om falne trestammer og den sleipe jorden nok kan lage bekymringer. Inne i skogen bruker man snarere pangaen til å merke trærne slik at man kan finne tilbake enn for å hugge seg vei. Det indre av skogen er temmlig mørk, men det er et spill av lysflekker bortover marken. Fotografering er ikke lett.

Rikdom på lianer er typisk for den tropiske regnskogen. De forekommer under alle klimatyper, men hva artsantallet angår fins mer enn 90% av dem i tropene. Inne i skogen vil man se dem på de fleste trærne. De kan være tynne som rep eller tykke som en arm eller et lår. De forsvinner oppe i trekronene, men henger ned igjen som slynger og buer. De fleste er utpreget lyselskende, men må som unge tåle en god del skygge. Det fins en rekke måter å klatre på, lianene kan tilsynelatende bare henge på annen vegetasjon, eller de tvinner seg rundt stammer og grener, eller de kan også klatre ved hefterøtter eller ved klengetråder. I mange tilfeller lykkes ikke lianene med klatringen i første omgang, skuddet faller ned og vokser videre inntil det begynner å trekke seg oppover på et nytt sted. På denne måten filteres vegetasjonen sammen. Skuddene kan bli meget lange. Det har således vært målt en klatrende palme som hadde en 240 m lang stamme. Når klatreplantene når opp i lyset, vanligvis til kronene i B-sjiktet vokser de utover grenene og filtrer sammen kronene fra ulike trær. Lianene bidrar dermed til å tette grentaket og til t mindre lys slipper igjennom. Ved at lianen filtrer seg sammen spiller de en rolle i regenerasjonen. Tykke lianer som har vevet seg godt inn i kronene på flere trær, vil bidra til å holde disse oppe når de blir gamle og skulle falle overende. De kan kanskje også virke på den måten at de kan bidra til at flere trær blir revet over ende på en gang. For forstfolkene er lianene et ugress og mye tid går med til å kutte dem over.

Et karakteristikum ved den tropiske regnskogen som gjør sterkt inntrykk på en skandinav er rikdommen på epifytter. (epi-på, phyton-plante). En epifyt er en plante som vokser på en annen plante uten å ta næring fra denne. Epifyttene er altså ikke parasitter. Fenomenet er på ingen måte ukjent i nordligere strøk, vi har vel noen hver sett en rogn som vokser i en grenkløft på et annet tre, eller planter av *Polypodium vulgare* som sitter i moseteppet nede på en stamme. Alger, moser og laver som vokser på trestammer er naturligvis også epifytter. Hos oss er i alle fall når det gjelder høyere planter, epifytisme sjeldent, i den tropiske regnskogen er det en stor gruppe planter som er spesialisert for denne form for liv og som vanskelig kan greie seg under andre forhold.

I Afrika er det to systematiske grupper som dominerer blant epifyttene, orkideer og bregner. I Syd-Amerika spiller f.eks. Bromeliaceer en stor rolle. I Uganda fant Eggeling (1947) på spesielt gunstige trær opp til 45 arter av karplanter. I Budongo forest noterte han omkring hundre epifyttiske karplanter, av disse var ca. 60 orkideer, 25-30 bregner og resten hørte til forskjellige andre familier. I Britisk Guyana ble det tallet opp 98 arter epifyttiske blomsterplanter og 34 bregner på et område på noen få kvadratkilometer. Det virkelige antall ble anslått å være adskillig høyere.

De økologiske forhold som epifyttene lever under er meget interessante og det forekommer en rekke interessante tilpasninger. Både vannforsyning og ernæring byr på store problemer. Epifyttene forekommer rikest hos trær med oppsprukket bark, her får de lettest feste og i sprekkene samler det seg vann og næring. Men enkelte orkideer synes å trives best på trær med slett bark.

Konsollepifyttene (bracket epifytes) som f.eks. *Platyserium* har egne blader som samler opp næring. Redeepifyttene bygger opp en stor klump av humus omkring sine røtter. I disse klumpene som etter hvert kan bli enorme bor det ofte maur, og etter hvert som jordsmonnet bygges opp slår flere og flere planter rot der. Tankepifytter samler store mengder vann mellom bladene.

Personlig erfaring av tropiske forhold har jeg bare fra et opphold i Uganda i Østafrika. Området på nordsiden av Victoriasjøen som heter Buganda er meget tett befolket, og det har ført til at vegetasjonen har vært meget sterkt påvirket. Området vil som klimaksvegetasjon ganske sikkert ha regnskog. Nå finner man bare ganske små flekker igjen av slik skog, det blir en mosaikk av skogholt, oppdyrket mark og områder som er dekket med det høye gresset *Pennisetum purpureum*.

Rundt jordhusene med bølgeglikktak ligger den lille shamba hvor hver enkelt familie dyrker for eget bruk og noe salg: bananer, kaffe, mais, ananas, yams, kassava, søtpoteter, papaya osv. Den yppige kulturvegetasjon går nærmest umerkelig over i små holt med trær som står igjen av forna dagers regnskog.

Det er et faktum at regnskogen er i ferd med å forsvinne helt over store områder hvor den enten hugges ned for å skaffe materialer eller brennes for å skaffe mer jord og beiter. Skogen ryddes også for å bekjempe tse-tsefluer og dermed sovesyke som er den største hindring for kveghold over store områder i Afrika. Her er store og vanskelige problemer å kjempe med i mange av de tropiske landene.

Et viktig trekk ved regnskogen er ennå ikke nevnt, og det er jordbunnsforholdene. De er meget varierte og dette gjen-speiler seg klart i vegetasjonen, som i de tempererte strøk. Selv om jordtypene varierer i mange egenskaper, har hovedparten av dem enkelte fellestrekk. Av farge er de lyst røde eller gule, og strukturen er mer eller mindre leiret, men ofte er de øvre lag sandige. De er så godt som alltid sure. Humusinnholdet er meget lavt, og humusen finnes bare i det aller øverste laget. Det er ofte mangel på plantenæringsstoffer. Den store nedbøren fører til sterk utluting av jorden. Det synes paradoksalt at vegetasjonen er så rik når jordbunnen er dårlig, og dette er et problem som det har vært arbeidet meget med. En er kommet til at i den urørte tropiske regnskogen er det en lukket syklus for plantenæringsstoffene. Det meste av disse stoffene er bundet i plantene, men blir frigjort når blader og andre plantedeler faller ned og råtner, for så umiddelbart å bli tatt opp igjen av plantene. På denne måten får vi forklaringen på det fenomenet at jorden som bærer den rike regnskogen, blir langt fra så god

som ventet når den blir ryddet og dyrket. Hovedparten av næringen blir ført bort med den huggede skogen eller blir sluppet fri i jorden ved avsviingen, slik at regnet luter den ut med en gang. Samtidig blir det lille humuslaget ødelagt enten av brenningen eller ved å bli utsatt for solsteken. Avlingene er gode de første gangene, men så daler de fort og det utvikles en steril, udyrkbare jord, dersom det ikke blir tatt spesielle forholdsregler. De innfødte har derfor alltid drevet svedjebbruk og flyttet fra sted til sted. Det er mange som har satt sitt håp til disse store udyrkede regnskogsområdene som fremtidige spiskammer for den raskt økende folkemengde i verden. Men det er et spørsmål om ikke de nevnte vanskelighetene setter en grense for en slik utnyttelse i stor stil. På jord som er forlatt, utvikler det seg en verdiløs sekundær vegetasjon, og det tar meget lang tid før regnskogen kommer tilbake.

I Uganda utgjør skogen i våre dager ikke mer enn ca. 4% av landarealet, mens kulturområder og hus opptar 14% av arealet. I et område som Kongo, tidligere Belgisk Kongo, fins det derimot enorme områder med regnskog og det oppgis at ca. 45% av landets areal er skogdekket, mer enn 1 mill. kvadratkilometer. Skogen her er heller ikke utsatt for samme grad av destruksjon som i mange andre tropiske land.

B. Den montane regnskogen:

En annen type av skog, den montane regnskog får man på de tropiske fjellene.

I Østafrika har vi f.eks. Kilimanjaro (5890) i Tanzania, Mt. Kenya (5195 m) i Kenya, Mt. Elgon (4315 m) på grensen mellom Kenya og Uganda, og Ruwenzori (5119 m) på grensen mellom Uganda og Kongo. Det dreier seg i alle disse tilfeller om utslukte vulkaner.

Disse fjellene har en meget karakteristisk vegetasjonssonering. Først får vi ulike grader av montan regnskog fra 1700-2300 m til 3000-3300 m. I et lavere belte får man f.eks. bredbladete løvtrær og bartrær som Podocapus og Juniperus. Jo høyere opp man kommer jo lettere har man for å kjenne igjen familier og tildels

slekter. I et karakteristisk midlere belte inngår som den mest karakteristiske plante bambusarten *Arundinaria alpina*. Den øvre sone har som karaktertrær *Hagenia* (Rosaceae) og *Hypericum*. Den montane regnskogen er ofte dryppende fuktig. Trærne er behengt med tykke matter av epifytter først og fremst moser, lav og bregner.

C. Erica-beltet:

Over 3000 til 3500 m kommer det på Elgon som på andre topper, inn et belte med *Erica* og *Philippia* (Ericaceae) og *Stoebe* av Compositae som til forveksling likner en Ericacé. Alle disse danner små trær eller store busker. I denne sonen finner man også omfattende gressmarker som sikkert skyldes beiting og brenning og derfor svarer til den savanne vi vil møte nedenfor den montane skogen. Landsbyer fins på Elgon helt opp i 3200 m høyde. I denne høyden er frost et ganske vanlig fenomen og folk lever bare av kvegdriften.

D. Det alpine beltet:

Over dette beltet kommer man inn i en høyst særegen alpin flora som i Afrika først og fremst er kjennetegnet ved kjempesenecio (treformete svineblom) og kjempelobelia (altså slektinger til vårt lille botnegras) samt buskformete *Alchemilla* og *Helichrysum*. I Sydamerika i tilsvarende høyder vil man på de tropiske fjell finne en vegetasjon som utseendemessig til forveksling likner den i Afrika, men som består av helt andre arter. Svært mange av slektene vil man uten videre kjenne igjen, og der fins til og med arter som er felles med Skandinavias flora som *Arabis alpina* og *Deschampsia caespitosa*. I det alpine beltet er det frost så og si hver natt året gjennom, mens dagene er relativt varme. Vi kommer altså i den for oss paradoksale situasjon at det er vinter hver natt og sommer hver dag. Disse planter som i og for seg tåler frost, kan ikke dyrkes på friland hos oss. På de høyeste fjellene ligger det konstant sne slik at vi får en nival sone.

E. Savanne og Steppe.

Begrepet savanne har vært meget omstridt. Det er en strid om terminologi, og hvorvidt den er naturlig eller ikke. Stort sett er man vel kommet frem til at det meste av det vi har som savanner i våre dager skyldes menneskelig virksomhet. Begrepet er her tatt utpreget fysiognomisk uten hensyn til vedkommende plantesamfunns tilblivelse. Definisjonsmessig er savannen en tropisk planteformasjon med et sluttet, mer eller mindre høyt gressdekke og uten eller med en mer eller mindre åpen tre eller buskvegetasjon.

Savannen kan deles inn på ulike måter og vi skal ikke komme nærmere inn på de tekniske sider av saken.

Fuktighetsforholdene spiller en stor rolle for utseende av savannen. I områder f.eks. langs floder hvor marken kan være oversvømmet i lengre perioder en eller to ganger om året vil man finne en savanne-formasjon med gress som blir meget høyt, over 3 m. Ofte er den uten trær, men i Afrika kan det forekomme palmer som *Hyphaene* og *Borassus*. Av og til kan man ute i denne type av savanne finne små trekledde "øyer". Dette skyldes de store tuer som termittene bygger. Her blir jorden blandet sammen og gjennomluftet takket være termittenes virksomhet og den hever seg godt over den omkringliggende periodevis oversvømmede mark og kan således gi plass for helt andre plantesamfunn.

Sumpsavannen dekker ca. 20 000 km² eller 10% av Ugandas landområde. Hva vi vanligvis kaller savanne er en vegetasjonstype med 1,5 til 3 m høyt gress, av og til uten trær, men ofte med enkelte eller gruppevis stående løvfallende trær og med eviggrønn galeriskog i daler og slukter og ved kildeområder. Den urteaktige vegetasjonen består av 2 sjikt, ett øvre bestående av grove gressarter som f.eks. *Hyparrhena* i Uganda. Disse heliophile gressartene gir i full utvikling en nesten 100% dekningsgrad, og bare ca. 5% av lyset slipper gjennom dette. Etter en brann og påfølgende regn blomstrer savannen opp. Floraen blir meget artsrik og fargerik. Her fins f.eks. mange jordorkideer og løkvekster, f.eks. av *Liliaceae* og *Iridaceae*, dertil annueller. Hele landskapet ser grønt og friskt ut. Kommer man i den tørre årstiden så er den dekket av en gulbrun gressvegetasjon.

Gresset står i tuer og man ser jorden i mellom plantene. Det blir altså ikke på noen måte en eng, i vår forstand.

Trærne består av branntolerante arter, de er noe slikt som 5-10 m (inntil 20 m høye) med tykk bark. De står grønne i regntiden og i en del av den tørre tiden. Enkelte eviggrønne arter forekommer også.

Galleriskogen forblir uberørt av brannen og går som grønne striper gjennom savannen i daler og slukter samt der hvor det ellers måtte komme frem vann.

For Uganda oppgives det at åpen skog og drenert savanne dekker 114 000 km² eller ca. 57% av landområdet.

Med fallende nedbørstall og i områder med lange tørkeperioder får man i Afrikas tropiske områder tørrere og tørrere typer av savanne med overgang til hva man kanskje heller skulle kalle steppe. Begrepene her er ikke entydige og brukes om hverandre. Gresset er ikke så høyt og velutvilet og danner ikke så tette bestand. Floraen er ikke så rik og de trær som fins er små. I Kenya og Tanzania finner man i kyststrøkene i slike vegetasjonstyper også det merkelige treet baobab eller apebrødtreet med sukkulent stamme (*Adansonia digitata*).

I visse tørre områder utvikles det tett kratt. Her spiller *Acacia*-arter en stor rolle, og store buskformete *Euphorbia* utgjør et meget karakteristisk innslag.

For å ta noen tall så kan det nevnes at i Uganda dekker slike kratt, tørt buskland og steppepregete områder 19 500 km² eller 9,75% av landområdet.

En viktig faktor for at savannen skal holde seg som vegetasjonstype, er som nevnt de stadig gjenkommende branner. Det har vært diskutert hvorvidt disse branner nødvendigvis må være påsatt av mennesker. Eller la oss se det slik, var det ikke muligheter for brann før mennesket "kom til jorden". Lynnedslag kan utvilsomt lede til brann og det uttørkede gresset på savannen fatter lett fyr. Fra Syd-Afrika har det også vært rapportert at branner kan oppstå fra gnister når stenblokker faller ned. Men under nåværende forhold er det ingen tvil om at det er mennesket som setter på brannene, og det primitive menneske har sikkert gjort det gjennom årtusener.

Savannen må ha fått en langt større utbredelse enn den eventuelt ville ha som naturlig planteformasjon. Årsakene til at mennesket setter på brannen er vel nå først og fremst at man vil ha bort det stive, tørre, gamle gresset og gi grunnlag for ny frisk gressvegetasjon som for beiting. Feholdet spiller en meget stor rolle i savanneområdene. Tidligere og delvis nå har brenningen spilt en stor rolle for jakten.

De enorme dyreflokkene som nå har savannen som sitt typiske tilholdssted bidrar i høy grad til å opprettholde denne som planteformasjon. Det er vel et stort spørsmål hvorledes forholdet mellom disse dyr og vegetasjonen har vært i tidligere tider. Den treløse savanne som man finner i enkelte naturreservater som f.eks. i Uganda skyldes utvilsomt at elefantene ødelegger barken på trærne. Forandringene har skjedd meget fort og dette skyldes at elefantflokkene har vokst ukontrollert. I 1967 ble det på kort tid skutt ned omkring 2 000 elefanter bare innenfor en park i Uganda for å få situasjonen under kontroll. Noe liknende gjelder f.eks. flodhestene langs Nilsen hvor de forekommer i utrolig antall. De går opp og beiter om natten og bidrar i høy grad til å omskape vegetasjonen.

I land som Kenya, Uganda og Tanzania er til dels enorme savanneområder lagt ut som naturparker av ulike slag. Den fremste årsaken er at man har villet beskytte storviltet, og her ligger vel i alle fall ikke bare den rent biologiske interesse dette har, men også økonomiske interesser. Produksjonen på disse områder, sett som kjøtt, skal visstnok være høyere med viltet enn ved feavl. Dertil kommer verdien av disse områder som turistattraksjon. Elefant, bøfler, sebra, løve, nesehorn, antiloper av tallrike slag, giraffer etc. streifer om i tildels store flokker i disse områdene og utgjør en turistattraksjon av rang.

F. Halvørken.

Halvørken forekommer på visse steder. Den er preget av små busker, halvbusker, hardt tuete gress og av sukkulenter. Det fins alle overganger til den rene plantetomme sten, eller saltørken.

G. Tropiske havstrender.

Tropiske havstrender har naturligvis også sin type vegetasjon. Her er en del pantropiske arter som er viktige. En som ofte går igjen er *Ipomoea pes caprae*. Store områder er dekket av mangrove. Den består av lave eviggrønne trær eller busker, og området er oversvømmet ved flo. Når vannet trekker seg tilbake ved ebbe så ser man de karakteristiske pneumatophorene. Røtter som stikker opp av jorden som på sylterøtter, noe man også kan finne i mer forsumpete skoger av annen type. *Rhizophora* (*Rhizophoraceae*) og *Avicennia* (*Labiatae*) er de viktigste slekter, både i den gamle og den nye verden.

H. Ferskvannssumper.

I et land som Uganda er det store sumpområder. Man regner at ca. 10 000 kvkm, eller 5% av landet er dekket med sump. Meget påfallende er papyrus-sumpene hvor *Cyperus papyrus* i godt over mannshøye eksemplær så og si danner en ren vegetasjon.

L i t t e r a t u r .

- Atlas of Uganda
Department of lands and surveys
Uganda, 1962.
- Dale, I.R. &
Greenway, P.J.:
Kenya trees and shrubs.
Nairobi 1961.
- Eggeling, W.J.:
Indigenous trees of the Uganda
protectorate. 2nd. ed. 1952.
- Hedberg, I.&O.:
Conservation of vegetation in Africa
south of the Sahara.
Acta Phytogeographica Suecica 54.
Uppsala 1963.
- Hedberg, O.:
Vegetation belts of the East African
mountains. Svensk Bot.Tidskr. 45:
140-202. 1951
Afroalpine vascular plants. Symbolae
botanicae upsalienses 15: 1.
Uppsala 1957.
- Mountjoy, A.B.&
Embleton, C.:
Africa. A geographical study.
Hutchinson Educational.
London 1966.
- Richards, P.W.:
The tropical rain forest. University
press. Cambridge 1952.
- Schmithüsen, J.:
Allgemeine Vegetationsgeographie.
de Gruyter & Co. Berlin 1961.
- Wendelbo, P, :
Litt om den tropiske regnskog og dens
fremtid. Naturen: 203-212. 1955.

KAPITTEL 6.

GJØDSLING I UTVIKLINGSLAND.

av

professor Asbjørn Sorteberg, Institutt for jordkultur, NLH:

Stort sett er det vel noenlunde klart hva vi mener med utviklingsland, selv om grenseoppgangen i blant kan synes litt tilfeldig. Jeg holder meg her til en inndeling som er gjort i en oversikt av Development Centre Research Division, Organization for Economic Co-Operation and Development (O E C D).

Når det gjelder gjødslingens betydning for utviklingslandene, så har denne en direkte tilknytning til produksjonen av mat og avskaffelsen av sult. Den vanlige oppfatning er vel at vi ikke har noe middel som er mer effektivt å ty til for raskt å øke matproduksjonen enn å øke gjødselforbruket, dvs. øke forbruket av handelsgjødsel (kunstgjødsel). La det likevel være sagt med det samme: Selv om en hensiktsmessig gjødsling av plantene kan føre til sterk avlingsøkning, er det først ved en god og hensiktsmessig jord- og plantekultur i sin helhet, heri inkludert vannforholdene i jorda, at en får det fulle utslag også for gjødsel. Dette er jo forhold som er alment kjent når det gjelder plantedyrking, men for enkelte faktorerens vedkommende kan forholdet tre enda skarpere fram ved planteproduksjon i et utviklingsland enn hva vi er vant til fra våre hjemlige trakter.

De spørsmål jeg mener det er grunn til å gå nærmere inn på her, er særlig:

1. Verdens ressurser med tanke på gjødselproduksjonen og gjødselproduksjonens størrelse.
2. Valg av gjødselslag.
3. Effekten av gjødsel.
4. Opplysning i forbindelse med bruk av gjødsel.

Som et eget punkt mener jeg også det er på sin plass å gi en orientering om:

5. Norges bidrag til utviklingslandene innen gjødslingssektoren på bilateral basis.
1. Verdens ressurser med tanke på gjødselproduksjonen og gjødselproduksjonens størrelse.

I denne forbindelse er det neppe grunn til å beskjefte seg med andre sider av plantenes næringsforsyning i form av gjødsel enn den som omfatter plantenæringsstoffene N, P og K.

For nitrogenet sitt vedkommende er vi i den heldige stilling at noe råstoffproblem ikke eksisterer, idet luftas nitrogen kan nyttes. Men prosessene ved produksjon av nitrogengjødsel siden syntese av nitrogengjødsel var et faktum, har forandret seg svært mye, noe som vel bør ha særlig interesse for oss som ved Norsk Hydro i mange år har inntatt en ganske sterk stilling i verden når det gjelder produksjon og framfor alt eksport av nitrogengjødsel.

To ganger har nå hovedprinsipper i produksjonteknikken for Norsk Hydro endret seg. Den første var da Birkelands prinsipp i 1928/29 ble forlatt til fordel for Haber - Bosch - metoden, som går veien om ammoniakk ved nitratproduksjonen. Etter krigen er det så blitt en stor endring i produksjonsteknikken for hydrogen, den ene av ammoniakks komponenter. I stedet for å få hydrogen ved å spalte vatn (elektrolyse), en prosess som er meget energikrevende og som førte med seg at vårt land sto sterkt i konkurransen med sin billige vannkraft, fant en andre og billigere vei til produksjon av hydrogen. Dette stoff blir i dag således særlig produsert ved forgassing av olje eller utvunnet av jordgass. Som en indikator på den kapital som er nødvendig når det gjelder produksjon av nitrogengjødsel i dag, nevner jeg at en regner at en fabriks kapasitet for ammoniakkproduksjon minst bør svare til 500 tonn og helst 1000 tonn N pr. dag. Til sammenligning nevner jeg at Norsk Hydros produksjon for 1966/67 er oppgitt til 355 000 tonn, dvs. en produksjon som skulle kunne dekkes av en eneste fabrikk av hensiktsmessig størrelse. Den nær sagt revolusjon som de nye veier for hydrogen-framstilling har skapt, har ført til at vannkraft og kull som før var så viktige energikilder for produksjon av ammoniakk, etter hvert er blitt avløst av olje etc. Oljeselskaper er således i dag til dels sterkt engasjert i produksjon av nitrogengjødsel. For mange utviklingsland er dette betydningsfullt i og med at ammoniakk-

fabrikker nå kan reises hvor som helst hvor en har olje eller jordgass eller hvor en har tilfredsstillende importhavn for olje. Spørsmålet om et lands utbygging av en nitrogengjødselindustri (det samme gjelder forresten også i noen monn for fosforgjødsel) vil derfor i dag gjerne bero på hvor langt landet er kommet i bruk av gjødsel, dvs. om landets konsum er tilstrekkelig stort.

P. Verdens reserver av råfosfat ble av Mansfield i 1926 (Collings G.H.: Commercial Fertilizers 1955) anslått til 16 867 mill. tonn (med et antatt innhold av ca. 9 500 mill. tonn P_2O_5 eller ca. 4 150 mill. tonn P). Nyere vurderinger av verdens ressurser går ut på den dobbelte a tre-dobbelte mengde, og nye store råfosfatleier er blitt registrert like til det siste.

Med tanke på utviklingslandenes gjødselforsyning er det av interesse å vite at Nord-Afrika har betydelige mengder av råfosfat. Med det verdensforbruk av fosforgjødsel vi hadde i 1966/67, skulle ressursene etter de noe foreldede oppgaver fra 1926 vare i ca. 600 år. I denne forbindelse må en ellers være klar over at gjødselforbruket sikkert vil stige sterkt i tiden framover.

K. Som basis for produksjon av kaliumgjødsel er vanlig å oppgi de løselige kaliumholdige saltleier utfelt i tidligere tidsperioder. Ellers er det også store kaliumressurser bl.a. i enkelte glimmerminerale som kan ha stor kaliumvirkning ved finmaling.

De løselige kaliumholdige saltleier blir av MacDonald (Potash: occurrences, processes, production, 1960) anslått til 42 320 mill. tonn K. Organization for Economic Co-Operation and Development oppgir verdens ressurser til 65 000 - 68 000 mill. tonn K_2O . Både oppfatningen av hva som er økonomisk drivverdig og at det stadig oppdages nye leier, er nok årsaken til de til dels store differenser i oppgavene.

I forbindelse med produksjon av kaliumgjødsel i utviklingsland, nevner jeg at en regnet med at utvinning av kalium skulle komme i gang i Brazzaville i løpet av 1968, likesom en håper snart å komme i gang med produksjon i Etiopia og West Pakistan. Forbruket av kaliumgjødsel var i 1966/67 ca. 13 mill. tonn K_2O . Ressursene er altså meget store selv om en tar i betraktning at forbruket vil øke sterkt.

I det følgende tar jeg med noen tabeller over forbruk, produksjon m.m. av gjødsel som viser utviklingslandenes stilling. Tallene er dels hentet fra FAO's årlige oppgaver over gjødselproduksjon, forbruk osv., dels er de tatt fra sammenstillingen "Supply and demand prospects for chemical fertilizers in developing countries" utgitt av O E C D. Jeg har holdt meg til de samme termene som er brukt i publikasjonene, P_2O_5 og K_2O , ikke P og K som vi bruker her i landet.

Verdens forbruk av gjødsel har steget sterkt i seinere tid, og etter alt å dømme vil det også øke sterkt i de nærmeste år.

Tabell 1. Forbruk av gjødsel, i 1000 tonn. Tall i parentes gjelder prosent.

Område	1955/56				1965/66			
	N	P_2O_5	K_2O	Sum	N	P_2O_5	K_2O	Sum
Verden	7145	7980	6780	21905	19225	14900	12200	46325
Sum utviklingsland	1235	728	354	2317	3705	1837	1207	6749
	(17,3)	(9,1)	(5,2)	(10,6)	(19,3)	(12,3)	(9,9)	(14,6)

Utviklingslandenes prosentiske andel av gjødselproduksjonen var, alle tre næringsstoffer tatt under ett, i samme tidsrom økt fra 6,0 til 8,1 pst.

Disse tall kan ved første blick virke oppmuntrende idet vi ser at foruten at det absolutte forbruk har økt sterkt i denne periode, har også utviklingslandenes andel av verdensforbruk og produksjon uttrykt i prosent økt noe. Bildet har imidlertid den skyggeside at utviklingslandenes produksjonsøkning ikke på langt nær har holdt tritt med økningen i forbruk. Dette går fram av tabell 2.

Tabell 2. Produksjon og forbruk av handelsgjødsel i utviklingsland. Tallene i 1000 tonn.

År	1. Produksjon				2. Forbruk				2 - 1 Sum
	N	P_2O_5	K_2O	Sum	N	P_2O_5	K_2O	Sum	
1955/56	515	551	284	1350	1235	728	354	2317	967
1960/61	645	821	373	1839	1970	1115	639	3724	1885
1965/66	1990	1224	712	3926	3705	1837	1207	6749	2823

Importen til utviklingslandene blir ellers noe større enn differansen i tabellen da overskuddsland eksporterer også til andre land enn utviklingsland.

Siden 1961/62 har hele verdens gjødselbruk økt med nesten 11 pst. pr. år. For utviklingslandene har vekstraten vært 13 pst.

Når det gjelder utviklingen for framtiden for produksjon av handelsgjødsel i utviklingsland, sammenholder jeg prognosen for disse lands produksjonskapasitet i 1970 med produksjonskapasiteten i 1965.

I oppstillingen skiller jeg mellom de 4 utviklingsregioner Afrika, Latinamerika, Europa og Asia (tabell 3).

Tabell 3. Produksjonskapasitet for handelsgjødsel. Tallene i 1000 tonn.

Område	Kapasitet 1965				Beregnet kapasitet 1970			
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Sum	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Sum
Afrika	190	525	-	715	520	1250	600	2370
Latinamerika	860	440	30	1330	1740	1205	80	3025
Europa	645	890	350	1885	1690	1330	750	3770
Asia	905	355	240	1500	3215	1280	630	5125
Sum	2600	2210	620	5430	7165	5065	2060	14290

For alle utviklingsområder, og de tre næringsstoffer under ett, er produksjonen beregnet å skulle bli 2½ - 3-doblet i løpet av denne femårsperiode.

Prognosen over produksjonskapasiteten for hele verden er for N og P₂O₅ oppgitt for 1971, for K₂O for 1970. Med den forskyvning av ett år en får for N og P₂O₅, blir jevnføringen denne med utviklingslandene (tabell 4):

Tabell 4. Produksjonskapasitet for handelsgjødsel i 1970 (delvis for 1971).

	1000 tonn				Pst.			
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Sum	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Middel
Hele verden	39196	28338	22050	89584	100	100	100	100
Utviklings- andene (x	7165	5065	2060	14290	18,3	17,9	9,3	16,0

(x India ikke medtatt.

Etter prognosen skal utviklingslandene i 1970 altså ha en produksjonskapasitet som er like stor som hele verdensforbruket av N i 1955/56 og ca. 2/3 av forbruket av alle tre stoffer sett under ett (tabell 1). Prosenttallene ligger ellers litt i underkant for N og K₂O om en sammenligner med prosenttallene for forbruk i 1965/66, men betydelig høyere for P₂O₅. Det siste skyldes Nord-Afrikas store bidrag som følge av de mektige råfosfatleier.

Utviklingsland med anslått årlig produksjon på 100.000 tonn eller mer av nitrogen i 1970 er: Algerie, Brasil, Chile, Columbia, Egypt, Filippinene, Hellas, India, Indonesia, Iran, Jugoslavia, Mexiko, Pakistan, Saudi Arabia, Spania, Sør-Korea, Taiwan (Formosa), Trinidad, Tyrkia.

For produksjon av samme mengde K₂O oppgis prognosen å omfatte: Brazzaville, Etiopia, Israel, Jordan, Marokko og Spania (også stor produsent nå).

Det relative forbruk av N, P₂O₅ og K₂O varierer betydelig om en ser på forbruket i forskjellige deler av verden. Med støtte i gjødselforbruket for 1965/66 har jeg ført opp middeltall for det relative forbruk av verdistoffene for de ulike utviklingsområder. (Bak middeltallene for utviklingsområder er det naturligvis betydelig spredning mellom enkeltlandene.) Til sammenligning er tallene for de nordiske land medtatt. Disse siste er beregnet på grunnlag av forbruket i 1967/68 (tabell 5).

Tabell 5. Forbruk av P_2O_5 og K_2O i forhold til forbruk av N i 1965/66.
For de nordiske land bygger tallene på forbruk i 1967/68.

	N	P_2O_5	K
Afrika	1,00	0,40	0,29
Latinamerika	1,00	0,33	0,23
Europa	1,00	0,64	0,43
Asia	1,00	0,70	0,42
Middel	1,00	0,50	0,33
Danmark	1,00	0,51	0,74
Finland	1,00	1,29	1,00
Norge	1,00	0,79	0,86
Sverige	1,00	0,71	0,65

Forholdstallene for utviklingslandene viser gjennomgående betydelig mindre forbruk av kalium i forhold til nitrogen enn hva tilfellet er i de nordiske land og til dels også noe mindre forbruk av fosfor i forhold til nitrogen.

Det beskjedne forbruk av kalium har for flere utviklingsland faglig støtte i forsøk som ofte har gitt sparsomme utslag for kalium. Dette har sannsynligvis forskjellige årsaker, knyttet til jord, klima og innhold av kalium i vatningsvatn som blir brukt. Noe betyr det også ganske sikkert at svært mange forsøk er utført under forhold der avlingen pr. arealenhet har vært liten og behovet for kaliumtilførsel således absolutt lite. Også for fosfor sitt vedkommende skyldes det relativt låge forbruk sannsynligvis delvis at små avlinger har mindre behov og at behovet derfor ikke er så åpenlyst nær sagt over alt som for nitrogen. Ellers må vi være klar over at mer og mindre tilfeldigheter i forbindelse med produksjon og import kan være sterkt medvirkende faktorer for hva forbruket blir for de tre nevnte næringsstoffer. Med i bildet kommer også at veiledningstjenesten ikke alltid makter å følge opp i hva forsøksresultatene skulle indikere. Det er således ikke sikkert at de oppførte forholdstall gir noe særlig godt uttrykk for plantenes behov for gjødsel.

Vidt forhold mellom N på den ene og P_2O_5 og K_2O på den annen side er likevel noe som ikke bare gjør seg gjeldende for utviklingslandene. Nederland, som vel kan sies å være det land som gjødsler sterkest i hele verden, har således forholdet 1,00:0,31:0,37.

2. Valg av gjødselslag.

Selv om vi her har mange likhetspunkter med hva vi er vant til å ta hensyn til, kan også forholdene være noe ulike.

Generelt kan en si at det arbeides i retning av å få større konsentrasjon av næringsstoffene N, P og K i gjødsel. Dette har naturlig nok særlig stor betydning når det gjelder import av gjødsel der fraktutgiftene kan utgjøre en betydelig del av landets markedspris på varen, men også for den innenlandske transport betyr det ofte mye, da transportmulighetene mange steder er mindre godt utbygget. For så vidt faller utviklingen i denne retning sammen med hva vi har vært vitne til også i mange utviklede land, men forholdet er av nevnte grunner enda viktigere i utviklingslandene.

Ellers gjelder også her det velkjente forhold at når næringsinnholdet øker, går innholdet av andre stoffer eller "ballasten" ned. De nødvendige hensyn må derfor tas der det måtte være ønskelig å tilføre andre næringsstoffer, kanskje mikronæringsstoffer, enn de tre stoffene N, P og K. Så vidt jeg har mulighet for å bedømme det, er også undersøkelsene relativt sparsomme i mange land over behovet for tilførsel av andre næringsstoffer enn N, P og K.

Løseligheten for næringsstoffene kan nok til dels skille seg noe fra de krav vi gjerne stiller, men stort sett kan en si at behovet ikke er så særlig annerledes enn hos oss. For noen tid tilbake ble det skrevet atskillig om behovet i tropiske områder for langsomtverkende nitrogen-gjødselslag. Fordelene ved slike gjødselslag skulle særlig være at ved de sterke regnskyll en kan få der, skulle risikoen for utvasking av løselig nitrogen bli mindre. Et slikt behov er vel fortsatt til stede. Når det likevel ikke er av de spørsmål som er særlig påaktet for tiden, kommer det nok mest av at slike gjødselslag prismessig visstnok ikke på noen måte kan konkurrere med de vanlige løselige nitrogengjødselslag vi har.

Som fosforkilde bruker vi hos oss superfosfat med vassløselig fosfor, fullgjødsel med ca. $\frac{1}{3}$ av fosforet som vassløselig og NP-gjødsel med ca. $\frac{1}{2}$ som vassløselig, resten som sitratløselig. Dertil kommer noe tomasfosfat, der fosforet er løselig i sitronsyre. Grovt regnet kan vi si at det ikke ser ut til å spille noen stor rolle under våre jordbunnsforhold der det meste av jorda er mer eller mindre sur, om fosforet blir tilført som vassløselig, sitratløselig eller sitronsyreløselig. Med andre reaksjonsforhold er det sannsynlig at situasjonen kan bli vesentlig endret. I alkalisk jord må en således regne med at gjødselslag med stort innhold av vassløselig P er overlegent sammenlignet med tyngre løselige fraksjoner. Under slike forhold kan vi derfor ikke gå ut fra at f.eks. P-virkningen i Norsk Hydros fullgjødselslag eller NP-gjødsel (20-8,7) skal være likeverdig eller tilnærmet likeverdig med virkningen i gjødselslag med storparten vassløselig P.

I jord med alkalisk reaksjon bør også nitrogengjødselslaget urea vies særlig oppmerksomhet. Vi kjenner jo til at gjødselslag som inneholder ammonium eller som danner ammonium ved omsetninger etter det er utstrødd, kan tape nitrogen i form av ammoniakk hvis det ikke blir myldet ned. Risikoen i så henseende er særlig stor ved bruk av urea både som følge av at sannsynligvis alt eller det meste nitrogen før eller seinere passerer tilstandsformen ammonium, og ved at omsetningen av urea hever pH i jorda. I denne forbindelse bør det ellers nevnes at i enkelte land er det vanlig å vatne plantene straks etter overgjødsling med nitrogen-gjødsel. Under slike forhold blir risikoen for N-tap i form av ammoniakk naturligvis redusert, ja kanskje helt eliminert.

Flersidige gjødselslag skulle ha atskillig for seg i utviklingsland både ved at innholdet av de tre næringsstoffer vanlig er høgt og ved at slike gjødselslag må være noe sikrere mot en helt gal gjødsling enn hva som kan inntreffe hvis det gjødsles bare med ett enkelt næringsstoff (ofte blir det gjødslet med bare N-gjødsel).

Av gjødselslag som synes å ha mye for seg i utviklingsland, nevner jeg: N-gjødselslag: Urea, og delvis ammoniumsulfat og kalkammonsalpeter. Ammoniumsulfat har, som vi kjenner til, på grunn av sin sure virkning fordeler på jord med høgt pH, men både dette gjødselslag og de vanlige kalkammonsalpeterslag blir dyre i frakt sammenlignet med urea. Vannfri,

flytende ammoniakk kan nok få betydning i utviklingsland, da produksjons-
utgiftene for ammoniakk er rimelige. Ulempen er at den krever spesielt
transport- og spredeutstyr, noe som ikke er så liketil i et utviklings-
land. Likeså innskrenker det muligheten for bruk av flerverdig gjødsel.

Av fosforgjødsel vil særlig dobbeltsuperfosfat være aktuelt, i hvert fall
for import. Vanlig superfosfat brukes likevel svært mye i mange ut-
viklingsland.

Av kaliumgjødselslag blir det naturligvis spørsmål om høgprosentisk vare.
For en del land er det framfor alt spørsmål om kaliumsulfat, til vekster
som tobakk og potet som er kaliumkrevende og klorfølsomme vekster.

Forbruket av de ulike gjødselsortimenter for hvert enkelt plantenærings-
stoff varierer sterkt fra land til land. Middeltall har vel derfor mindre
interesse. Jeg har likevel satt opp tabeller som viser den prosentiske
fordeling i 1966/67 for hele verden sett under ett, for hvert av de 4
utviklingsområder og for vårt eget land, for nitrogen- og fosforgjødsel-
slag (tabell 6 og 7). Når det gjelder verdensforbruket har jeg også
tatt med fordelingen i 1961/62.

Tabell 6. Forbruk av ulike nitrogengjødselslag. Tallene i prosent.

Gjødselslag	Verden x)		Norge 1966/67	1966/67 - Utv.områder			
	1961/62	1966/67		Europa	Lat.am.	Afrika	Asia
Ammoniumsulfat	24	17	-	35	30	27	37
Ammoniumni- trater	26	27	18	36	11	34	14
Natriumnitrat	3	-	-	2	6	-	-
Kalsiumnitrat	4	2	18	2	1	9	-
Kalsiumsyanamid	2	2	1	1	-	-	1
Urea	9	13	2	2	19	15	39
Andre gjødsel- slag	12	17	61	8	27	6	2
Flytende nitro- gengjødselslag	20	21	-	14	6	9	7

x) Gjelder produksjon, ikke forbruk.

Det som i tabellen er ført opp som andre gjødselslag, omfatter bl.a. flersidige gjødselslag, mens flytende nitrogengjødselslag er ammoniakk, vassfri eller oppløst i vatn.

Talloppgaven viser en betydelig annen fordeling av nitrogenet i gjødselslag hos oss enn i verden for øvrig, med mer enn 60 pst. i flersidige gjødselslag og en betydelig del som kalsiumnitrat.

Tabell 7. Forbruket av ulike fosforgjødselslag, i pst.

Gjødselslag	Verden ^{x)}		Norge	1966/67 - Utv.områder			
	1961/62	1966/67	1966/67	Europa	Lat.am.	Afrika	Asia
Superfosfat	51	42	6	78	30	39	73
Konsentrert superfosfat	15	16	3	7	27	23	12
Basisk slagg	11	8	1	-	3	-	3
Andre gjødselslag	23	34	90	15	40	38	12

x) Gjelder produksjon, ikke forbruk.

3. Effekten av gjødsel.

Hensikten med gjødslingen er for så vidt den samme for utviklingslandene som hva vi hos oss søker å oppnå ved gjødsling, nemlig tilførsel av plantenæring i slike mengder og gjødselslag og i slike innbyrdes forhold mellom næringsstoffene at vi oppnår det største økonomiske utbytte.

I utviklingslandene kan nok ellers forhold komme inn som gjør at det nærmest er umulig å oppnå det vi tilstreber, t.eks. kan mangel på kapital føre til at den økonomiske intensitetsgrense ikke kan nås.

Dels gjennom internasjonale hjelpeorganisasjoner, dels ved direkte innsats fra enkeltlandene er det i de seinere år utlagt et ikke ubetydelig antall gjødslingsforsøk i utviklingslandene. Ofte er det relativt enkle forsøk. Et betydelig antall demonstrasjonsfelter er også utlagt, og til dels er også disse blitt høstet og bidrar på denne måte også tallmessig til å indikere hvordan utslaget for gjødsel er.

Forsøksmaterialet er uten tvil noe heterogent, ikke minst når det gjelder kvaliteten av de framkomne resultater. Vi kjenner jo til at det kan klikke på forskjellige punkter ved utførelsen av spredte forsøksfelter også hos oss, og det vil vel være urimelig å anta at de mange forskjellige arbeidsoperasjoner som inngår i utførelsen av et markforsøksfelt før resultatet foreligger, i kvalitet kan komme opp mot hva vi er vant til. Mulighetene for klikk er til stede nesten på alle områder, ikke minst når det gjelder den menneskelige faktor. En del felter er likeså utført i dårlig plantebestand og til sorter som nå holder på å bli avløst, Likevel er det klart at de forsøksresultater som foreligger, brukt med skjønn, må være en rettesnor for hvordan det bør gjødsles. Noe bedre har vi i hvert fall neppe å holde oss til.

I forbindelse med denne forelesningsserien har foreleserne blitt anmodet om å ta med eksempler fra Afrika hvis det er mulig. Av forskjellige grunner har jeg hittil ikke kunnet gjøre dette, men når det gjelder utslag for gjødsel, foreligger det statistikk fra enkeltlandene for det FFHC (Freedom From Hunger Campaign) gjødselprogram som FAO startet i 1961. En oversikt i 1967 viser at under dette program ble det i løpet av de 6 første årene utført ca. 12 000 gjødslingsforsøk og ca. 88 000 demonstrasjonsfelter hos brukerne i 21 land. Utslagene for gjødsel er i de utkomne oversikter dels gitt som kg pr. arealenhet, dels i pst. av ugjødsletleddet, dels i nettooverskudd ved gjødslingen, dvs. meravling for gjødsel \div kostnaden av gjødsel, dels med en tallverdi som gir forholdet verdi av meravling kostnad av gjødsel. I den følgende omtale holder jeg meg til nettooverskuddet, og tar med resultatene fra forsøksfeltene. Jeg tar her med utslaget for mais i et par stater i Afrika, der Norge forresten har vært eller er noe engasjert.

Nigeria

1961/62 - 1963/64 (3 år)

Hovedsesong, 45 felter. Best økonomisk utslag for moderat mengde kaliumgjødsel alene (22,4 kg K₂O pr. hektar). Store gjødselmengder (44,8 kg) ikke økonomisk.

"Bi"-sesong, 17 felter. Moderate mengder av K alene og P alene har gitt best resultat. Alle tre næringsstoffer i stor mengde (44,8 kg pr. hektar) ikke økonomisk.

1964/65

Hovedsesong, 62 felter. Noenlunde lik effekt av moderate mengder av hvert næringsstoff gitt alene. Store mengder til dels ulønnsomt.

"Bi"-sesong, 21 felter. Noe varierende utslag. Best er N og K alene.

1965/66

Hovedsesong, 36 felter. Størst økonomisk utslag for kaliumgjødsel alene.

"Bi"-sesong, 51 felter. Størst utslag for K og N alene. Store mengder tresidig gjødsel ulønnsomt.

Ghana

1961/62 - 1963/64 (3 år)

Hovedsesong, 345 felter. Størst økonomisk utslag for moderat allsidig gjødsling, og godt resultat for alle ledd der kalium er med. Sterk allsidig gjødsling bare så vidt lønnsomt.

"Bi"-sesong, 58 felter. Best utbytte ved moderat allsidig gjødsling. Også her har ledd med kalium stått godt.

Konklusjonen for disse to stater i Afrika må, når det gjelder mais, være at allsidig gjødsel i store mengder (44,8 kg pr. hektar hver av N, P₂O og K₂O) har vært mindre lønnsomt (til dels ulønnsomt) enn den halve mengde. Til dels har ett enkelt næringsstoff gitt alene stått best. Ofte har kaliumgjødsling vist størst lønnsomhet. Dette siste er i hvert fall langt fra almenyldig, og det er vel heller neppe tvil om at på lengre sikt vil gjødsling med bare ett plantenæringsstoff komme til kort. Personlig har jeg hatt anledning til å sette meg noe inn i forsøksarbeidet i to utviklingsland i ulike områder, nemlig Hellas og Pakistan. I begge land har det vært et nesten overraskende lite utslag for kalium.

4. Opplysning i forbindelse med bruk av gjødsel

Vi skal være klar over at i de fleste utviklingsland er bruk av handelsgjødsel eller kunstgjødsel for menigmann blitt kjent først i relativt ny

tid. Det er derfor ikke noen snarlig prosess å få økt bruken av gjødsel i den monn som forsøk m.m. skulle tilsi. I mange tilfelle skorter det også på kontanter eller kreditt, slik at en står oppradd for dette driftsmiddel om informasjonene og viljen til framskritt ellers er til stede.

Stort sett kan en vel si at de kanaler en bør bruke i opplysningens tjeneste når det gjelder gjødsling, i hovedprinsippene ikke vil skille seg mye ut fra hva en bør gå inn for i andre sektorer som har med plantedyrking å gjøre. Jeg kan likevel ha lyst til å si at så vidt jeg kan bedømme forholdene, har veiledning i forbindelse med demonstrasjon på stedet meget stor betydning. En må huske på at dette her gjelder voksne personer i nær sagt alle aldre. Å gå veien om det skrevne ord er i slike tilfelle ikke alltid så lett. Ja, ofte har en jo med ikke lesekyndige å gjøre. Noe i likhet med våre markdager ser ut til å være meget bra. Under slike forhold ser det ut til at de enkle demonstrasjonsfelter, til og med uten paralleller, er fullt brukbare. De er enkle og lettfattelige, og der det i hvert fall er større utslag, gir de ofte også et klart inntrykk av gjødslingens lønnsomhet. En annen sak er det naturligvis at for den som skal forestå demonstrasjonen, er det av stor betydning at han har den nødvendige bakgrunn for sine uttalelser gjennom forsøksresultater.

At demonstrasjonen må være et godt middel til å spre kunnskaper og skape tillit hos brukerne, mener jeg ellers en rapport fra FAO over denne institusjons FFHC program viser. Det er opplyst at økningen i kunstgjødselforbruket har vært mer enn tre ganger så stor i en viss tidsperiode for de land som var med i dette program, enn for land som ennå ikke var kommet med.

5. Norges bidrag til utviklingslandene innen gjødslingssektoren

Norsk Utviklingshjelp, eller Direktoratet for utviklingshjelp som det nå heter, har på bilateral basis hittil vært engasjert i to prosjekter, nemlig:

a. Bomullsprosjekt i Kenya

På grunnlag av undersøkelser av norske eksperter har Norge gått inn for å hjelpe Kenya i å utvikle bomullsproduksjonen. To eksperter skal være i Kenya i en treårsperiode. Det blir lagt ut enkle

forsøksfelter med nitrogen- og fosforgjødsel og demonstrasjonsfelter. En regner med å få utført ca. 50 forsøksfelter og ca. 200 demonstrasjonsfelter årlig. Hele prosjektet er beregnet å koste ca. 1,2 mill. kroner for Norge. Etter prognosen for Kenyas bomullsproduksjon skal denne øke fra ca. 6 000 tonn i 1965 til ca. 20 000 tonn i 1970, da Norges innsats skal være avsluttet.

b. Gjødslingsprosjekt i India

Arbeiderbevegelsens Solidaritetsfond samlet i 1967 inn 1,8 mill. kroner til innkjøp av kunstgjødsel fra Norge. Direktoratet for utviklingshjelp har til samme formål i 1967 og 1968 gitt i alt 2,15 mill. kroner. Gjødsel er gitt til delstaten Bihar i India.

Inntekten som staten Bihar får ved salg av gjødsel, blir brukt til opphjør av landbruket. Pengene har særlig kommet vatningssektoren til gode.

Direktoratet for utviklingshjelp har dertil gitt eksperthjelp til Nigeria, Etiopia og Ghana.

Kapittel 7

OVERSIKT OVER UTVIKLINGSLANDENES FRUKTPRODUKSJON

av professor dr. Bjarne Ljones, NLH

A. Innledning

I de fleste land har utviklingen av fruktproduksjonen hatt nøye sammenheng med utviklingen av andre landbruksproduksjoner og med samfunnsutviklingen i det hele. Og i alle land har framgangen stort sett gått etter det samme mønster, først et stadium der befolkningen dyrker frukt til bruk i sitt eget kosthold, supplert med produkter som høstes av den naturlige vegetasjon. Deretter følger det en mer planmessig salgsproduksjon med sikte på de markedene som oppstår ved industrialisering og tettbebyggelser, og så til slutt en høyt rasjonalisert spesialproduksjon med sikte på verdensmarkedet.

Det kan være aktuelt med hjelpetiltak på alle disse stadiene. Frukt hører riktignok sjelden til de mest aktuelle vareslagene når det er tale om direkte hungersnød eller feilernæring, men det er mange eksempler på tiltak som har gjort selvhjelpsproduksjonen sikrere. Salgsproduksjon kan være aktuelt for mange fruktarter samtidig med at det vokser opp sentra med større kjøpekraft enn landbefolkningen har. Ofte er det imidlertid stor interesse for å planlegge og bygge opp eksportproduksjon, fordi det her kan være betydelige muligheter for varebytte med andre land, særlig Europa.

For mange nyere stater er det nå spørsmål om tiden mellom de tre stadiene i produksjonsutviklingen kan kortes inn, slik at de gjennom hjelpetiltak, planlegging og organisasjon kan komme raskere inn i eksportproduksjonen. Flere stater i Mellom- og Sør-Amerika har lyktes i dette bl.a., fordi de har vilkår for å produsere fruktslag med stor aktualitet i de rike landene.

Sammen med produksjonsutviklingen går også utviklingen av den industrielle utnyttelsen av vareslagene. Noen vareslag har kort levetid i frisk tilstand slik at det kreves særlige foranstaltninger for å nå fram til markedet. Av samme grunn er industriell foredling ofte nødvendig for å kunne ta vare på midlertidige overskudd.

Slik selvhjelpsproduksjonen bygges opp, er hovedformålet et tilskudd til eget kosthold, basert på familiens arbeidskraft uten nevneverdig kapi-

talinnskudd. Både driftsform, produktmengde og produktkvalitet varierer svært, og det er vanskelig å bygge opp en rasjonell omsetning på dette grunnlaget.

Eksportproduksjonen er basert på leid arbeidshjelp og har et stort kapitalbehov både ved planting og for tekniske anlegg. Særlig i bananproduksjonen finner en eksempler på begge disse formene, og på mange overganger mellom dem, og den første formen er den vanligste i Afrika, den siste i Mellom- og Sør-Amerika.

B. Verdensproduksjonen av frukt

B.1. Eksempler på arter og dyrkingsområde

Statistiske oppgaver som gjelder frukt, omfatter ofte ikke de varemengdene som blir høstet av den naturlige vegetasjon og heller ikke produksjonen for eget bruk. Men for innenlands salgsproduksjon og eksportproduksjon fins det statistisk kildemateriale som blir ajourført årlig, spesielt da for de viktigste fruktslagene.

Vi kan regne med at den totale verdensproduksjon i gruppen frukt er noe over 100 mill. tonn årlig. Av totalkvantumet er ca. 85 prosent omsatt innenlands, og 15 prosent eksporteres. Vi skal vise noen tall som kan være eksempler på arter i forskjellige dyrkingsområder.

a) i tempererte strøk Mill. tonn

Epler -----	19,3
Pærer -----	6,4
Plommer -----	4,6
Fersken -----	5,0

b) i subtropiske strøk

Oliven -----	7,0
Fiken -----	1,5
Dadler -----	2,1
Appelsiner -----	25,0
Grapefrukt -----	2,7
Sitron og lime -	3,1
Avokado -----	0,1

c) i tropiske strøk

Ananas -----	3,6
Banan -----	23,7
Mango -----	4,0
(Kaffe 3,9, Kakao 1,2)	

Av vareslagene i de tempererte strøk kunne også druenes vært nevnt, som utgjør det største kvantum, nemlig 51 mill. tonn. Men 39 mill. tonn brukes til vin, 9 mill. tonn til rosiner og 3 mill. tonn til friskkonsum, og dette produktslaget holdes ofte utenfor når det er tale om oversikter og tiltak i fruktproduksjonen.

De eksemplene som er ført opp, viser at i hvert dyrkingområde er det en art som dominerer sterkt, nemlig epler i de tempererte områdene, appelsin (og andre citrus) i subtropiske områder og banan i de tropiske strøk. Mellom områdene er det imidlertid ikke definitive grenser, og f.eks. Israel produserer både epler, citrus og banan.

Europa og Nord-Amerika har hovedmengden av produksjonen i tempererte strøk. Hvis vi inkluderer alle artene, også de bærartene som kan dyrkes lengst mot nord, kan vi si at dette dyrkingsområdet går fra polarsirkelen til ca. 40° n.b. På den sørlige halvkule er noen av de samme artene dyrket, f.eks. er det stor produksjon av epler i Argentina, Sør-Afrika og Australia.

Det som særlig karakteriserer fruktartene i de tempererte strøk, er at de har en tydelig avslutning av vekstsesongen. Før lauvfall går knoppene inn i en fysiologisk kvile, og for å komme ut av denne kviletilstanden og vokse må knoppene ha en periode med kjølig vær. Dette kravet til "kjøling" varierer med arter og sorter, men vi kan her regne med at temperaturen må være under 7° C i 300-1000 timer for at kvila skal bli brutt.

Her i Norge er vi vant med å vurdere de nordgrensene som settes av lave temperaturer vinter eller sommer. Men artene i de tempererte strøkene har en like tydelig sørgrense, der temperaturen ikke er lav nok til å bryte kviletilstanden i knoppene. Temperaturer i nærheten av det som kreves for å bryte kvila hos epler eller fersken, fører også til et begrep som kalles "kjøling" av bananfrukter, og som skader eller hindrer utviklingen av disse.

Nær sørgrensene for epledyrking kan produksjonen likevel være aktuell. Derfor er det eksempler på epledyrking i områder som geografisk regnes til subtropiske eller tropiske, men produksjonen er da lagt i stor høyde over havet, slik at temperaturen i den kaldeste årstiden tilfredsstiller "kjølekravet". Det fins f.eks. Gravenstein i Kenya og i Sør-Amerika, men da ved 2-3000 m o.h.

En annen egenskap som karakteriserer fruktartene i de tempererte strøk, men som er mindre framtrædende hos subtropiske og tropiske frukttrær, er at blomsteranleggene dannes før knoppene går inn i kvila. Eple-

blomster som springer ut i mai 1969, var dannet i juli 1968. Avlingsstørrelsen i denne produksjonen er derfor svært avhengig av forrige års vekstvilkår og "vekselbæring" og mer vanlig enn hos de alltidgrønne fruktartene.

De subtropiske fruktstrøkene går hovedsakelig mellom 10de og 40de grad på begge sider av ekvator. Dette er alltidgrønne planter, og knoppene har ikke den samme karakteristiske kviletilstanden. De krever vekstvilkår der middeltemperaturen i kaldeste vekstmåned er over 4°C , men for kortere perioder kan de tåle ned til -10°C . Oliven er den hardigste av de subtropiske artene, og den som går nærmest opp mot dyrkingsområdet for epler. Visse citrusarter og avokado, som også er subtropiske frukter, går ofte over i grenseområdene mot det tropiske fruktbeltet.

Dyrkingsområdet for de tropiske fruktartene faller stort sett sammen med de geografiske områdene for kakao og kaffe, mellom 23° n.b. og 23° s.b. Det er store forskjeller i nedbørskravene, og det gjelder også de subtropiske. Innenfor et og samme temperaturområde er det derfor spørsmål om å regionalisere etter nedbør og dertil å vurdere lønnsomheten av irrigasjon. Den nedre temperaturgrensen for de tropiske fruktartene settes ofte ved 10°C .

Jordbær er eksempl på en fruktart som er tillempet svært vide geografiske dyrkingsområder. I mange egenskaper står jordbærplanten nærmest de subtropiske artene. Den er ikke lauvfellende, og knoppene har omtrent ikke kvile. Men sortene har definitive krav til forholdet mellom lys og mørke i den tiden blomsterknoppene dannes. Siden det ved foredling er framstilt sorter som til sammen dekker et stort register av fotoperiodisitet, er jordbærdyrking aktuell over det meste av kloden. Produktet tåler imidlertid lite transport i frisk tilstand, og eksport går derfor bare over relativt korte avstander.

B.2. Trend i produksjonsutviklingen

På langt sikt har det hittil vært stigende trend i den totale verdensproduksjon og i produserte omsatte og eksporterte mengder av hver enkelt av de aktuelle artene. Fra 1948 til 1968 er f.eks. epleproduksjonen omtrent fordoblet, og det meste av denne produksjonsøkningen er skjedd i de gamle områdene, Europa fra 7 til 14 mill. tonn, Latin-Amerika fra 0,2 til 0,6 mill. tonn. I samme tidsrom har banan og citrus overtatt en stadig større andel av fruktkonsumet i de rike landene. Verdensproduksjonen av appelsin og tangerin har økt fra 11 til 25 mill. tonn. Produksjon og eksport av disse fruktslagene har økt også i flere av de afrikanske statene, f.eks.

Marokko, Algerie, Sør-Afrika, altså slike stater som har en relativt gammel handels- og eksportproduksjon. Statistikken viser ikke nevneverdig økning i Kongo, Guinea, Liberia, Zansibar og Senegal, men noe mer framgang i Libya og Mozambique. Dette kan delvis skyldes at det tar relativt lang tid før endringer i citrusproduksjonen slår ut i statistikken, og det kan skyldes statlige forhold som gjør at statistikken bygger på ufullstendige oppgaver. Men også for citrus er det produksjonen i de eldste dyrkingsområdene som har økt mest, og innenfor disse har økningen særlig kommet der arbeidslønnene fremdeles er lave.

Tabellen nedenfor viser utviklingen i de fem verdensdelene og i noen stater som interesserer her.

Trend i citrusproduksjonen. Mill. kg (appelsin, tangerin)

	1948-52	1952-56	1966
Europa	1688	1971	4253
Nord- og Sentralamerika	5224	6027	9028
USA	4509	5190	7687
Mexico	480	582	880
Søramerika	2646	2782	4134
Brasil	1316	1395	2544
Asia	1188	1784	4694
Israel	241	334	682
India	226	391	800
Afrika	800	1031	1848
Algerie	215	300	321
Marokko	158	201	596
Sør-Afrika	199	249	495
Oceania	125	139	173
T o t a l	12168	14365	25203

De tallene som er tilgjengelige for 1968, tyder på at f.eks. i Israel fortsetter ekspansjonen i citrusproduksjonen, slik at landet nå er oppe i ca. 1 mill. tonn. Et annet viktig trekk ved Israel i citrustraden er at en så stor del som 64 prosent av produktmengden blir eksportert som frisk frukt. Til konservindustrien går 29 prosent, og en stor del av dette blir eksportert som juice. Eget forbruk av frisk citrus er da bare 7 prosent av totalmengden.

Av den totale verdensproduksjonen av citrus går ca. 18 prosent til eksport.

Israel har en høgt utviklet produksjonsteknikk og planlegger med stor

grundighet. Bakom produksjonsplanleggingen står moderne forskning og undervisning. Landet regnes som et godt lærested for dem som vil kvalifisere seg til arbeid i citrusproduksjonen i utviklingsland, f.eks. i Afrika.

I flere nye citrusområder har mangelfull dyrkingsteknikk vært en viktig hindring for ekspansjon. Det er hard konkurranse i citrusmarkedet, og den sterke økningen i kvanta har ført til at prisene helst har vist nedgående trend i det siste. Lavest var enhetsprisene omkring 1950-1953. De steg så i noen år, og dette førte til betydelige utvidelser i produksjonen, noe som igjen utløste avsetningsvansker for mange dyrkingsområder.

Et trekk i markedsforholdene de siste årene er økt etterspørsmål etter småfruktede, tynnskallede citrus med høy spisekvalitet. Slike er de eldre typene mandariner og clementiner, men gjennom foredlingsarbeid er det framstilt nye hybrider (Malaquina, Ortanique, Tangelo, Tangor o.fl.). En regner med at en økende del av appelsinproduksjonen vil gå til industrielt framstilte vareslag, og at nye typer vil komme sterkere med i friskkonsumet.

Alle citrusartene til sammen utgjør ca. 31 mill. tonn. Av dette blir 35 produsert i stater som etter middelinntekten må klassifiseres som utviklingsland. Men av eksporten, i alt 5 mill. tonn har utviklingslandene bare 21 prosent. De har 15 prosent av importen.

Verdensproduksjonen av det andre store fruktslaget bananer viser en litt mindre økning enn citrus i etterkrigstiden. Mesteparten av bananproduksjonen fins imidlertid i land som grupperes som utviklingsland, det eneste unntaket er Spania som har bananproduksjon på Kanariøyene. Størst delen av økningen skriver seg fra landene i Mellom-Amerika, særlig Honduras, og i Sør-Amerika, særlig Ecuador.

Omkring en fjerdedel av verdens bananproduksjon blir eksportert, og Ecuador er nå på lederplass blant eksportstatene med 1,3 mill. tonn, fulgt av Honduras med 0,8 og Panama 0,5 mill. tonn.

De afrikanske statene eksporterte i alt i 1968 omkring 0,4 mill. tonn, og det meste av dette kom fra Elfenbenskysten og Somalia. Andre afrikanske dyrkingsområder med så stor eksport at de kommer med i statistikken, er Kamerun, Guinea og Madagaskar. For flere av disse øker tallene noe fra år til år. For Elfenbenskysten var det imidlertid oppgitt større tilplantede arealer i midten av femtiårene enn det er nå. Afrika har nå ca. 4 prosent av den registrerte produksjon.

Imidlertid er den innenlandske produksjon til eget bruk betydelig større i Afrika enn det de vanlige kildene gir inntrykk av. Bananen er en gammel kulturplante i Afrika. Sannsynligvis har bananplanten fra først av

vært kultivert i de sørøstlige delene av Asia, og den er ført fra India til Afrika noen århundrer før vår tidsregning, til Middelhavslandene ca. år 600, og til Polynesia ca. år 1000. Planten kom fra Vest-Afrika til Kanariøyene, og derfra tok portugiserne den til Amerika (San Domingo) i 1516. Navnet banan skriver seg antakelig fra Vest-Afrika, f.eks. Guinea, mens Øst-Afrika brukte et navn som senere er blitt til plantain, og pisang er brukt i Indonesia.

I plantesystematikken kalles ofte "arten" *Musa paradisiaca* for plantain (og pisang), mens "underarten" *M. paradisiaca sapientum* kalles søte bananer eller bare banan. Det vil føre for langt her å gå inn på nomenklaturspørsmålet, men det har vært ganske vanlig at europeere bruker plantain eller pisang om de lite foredlede typene som brukes som karbohydratkilde i mange strøk, og som kokes, og banan om de typene som brukes som frukt. Når det blir nevnt såpass mye om dette her, er det fordi forvekslinger i navnebruken har ført til at den relativt store produksjonen i visse strøk av Afrika ikke kommer med i oppgavene fordi produksjonen er betraktet som "plantaindyrking".

Som regel er det imidlertid "søt" banan som er dyrket fra gammelt i øst-afrikanske land, men befolkningen koker likevel fruktene, og bruker dem for øvrig på mange andre måter, som det kunne ha interesse å nevne. Men i alle fall tyder mer uoffisielle data på at Uganda har en bananproduksjon om lag på størrelse med Equadors, noe over 3 mill. tonn. Vurderinger fra sist i 1950-årene (SIMMONDS: Bananas, 1959) kom til at befolkningen i Uganda hadde et bananforbruk på 630 kg pr. innbygger pr. år, og i en provins i Kenya (Bugunda) var forbruket 1410 kg, dvs. 3,8 kg pr. dag. Omkring 60 vektprosent regnes som nyttbar mat. Det heter at banan (og særlig plantain) er "the poor man's fruit". I noen områder der bananene kan dyrkes, er denne frukten den viktigste energikilden, og der det er slik, brukes det 250-1400 kg pr. innbygger pr. år. Der den produseres, men nyttes som frukt, brukes det 25-50 kg pr. innbygger pr. år, og i områder der dyrkingen er vanskelig (aride strøk i Vest-Afrika og Øst-Asia) eller der bananer importeres, er forbruket av størrelsesorden 10 kg pr. innbygger pr. år (i de skandinaviske landene er det 6-7 kg).

Citrus og banan er dominerende fruktslag i produksjon og eksport. Av de eksemplene som er nevnt foran, går det fram at en betydelig del av forbruksøkningen i de rike land nå blir dekket av frukt fra utviklingsland i Mellom-Amerika og Sør-Amerika. Bananeksport utgjør over 60 prosent av valutainntektene i Equador. Også Israel har bygd opp en fruktindustri som

betyr mye i vareutvekslingen med andre land.

Men det er mye som tyder på at produksjonsøkningen i det siste har vært så stor at det foreløpig kan bli vanskelig for nye afrikanske stater å bygge opp eksportindustri på disse to fruktslagene. Det syns som om det f.t. kan være større muligheter med andre fruktarter som til nå har vært mindre kjent.

B.3. Litt om ananas, mango og avokado

Disse tre fruktslagene er nevnt i tabellen på side 7.2, der produserte kvanta er oppgitt. Asia har en betydelig del av ananasproduksjonen, vel 40 prosent av totalmengden, med Malaysia, Thailand, Formosa og India som de viktigste områdene der. Produksjonen i de asiatiske områdene var 7-8 ganger så stor i 1968 som i 1948. Men USA har størst produksjon, og nesten alt kommer fra Hawaii, nemlig om lag 1 mill. tonn. Av de afrikanske statene er det Sør-Afrika, Elfenbenskysten og Kenya som produserer mest ananas. Afrika har i alt 7,5 prosent av verdensproduksjonen. På Azorene (Portugal) har det lenge vært en betydelig ananasproduksjon, delvis i veksthus uten oppvarming, og derfra er det eksportert frisk ananas til Vest-Tyskland og Storbritannia. Dit er det også levert frisk ananas fra Kenya og Elfenbenskysten, mens Frankrike har hatt import fra Elfenbenskysten og Kamerun. I det hele tatt er Europas forsyning med frisk ananas for en stor del blitt dekket av afrikansk produksjon, med Elfenbenskysten som den viktigste leverandør og Frankrike som den overlegent største importør. I flere av de vurderinger som er tilgjengelige, blir det regnet med at forbruket av frisk ananas (ikke hermetisk) vil stige i flere land i Vest-Europa, og at afrikanske stater vil kunne få preferanser for eksport. Guinea har i det siste eksportert til Russland. Elfenbenskysten planlegger utvidelse av sin produksjon.

Mango har ganske stor utbredelse i India, men dyrkingsområdet er ganske vidt, og produksjonen er tatt opp i flere tropiske strøk. Mango må ha kjøligere vintre enn banan, men tåler høy sommervarme; altså større sesongforskjell enn i det ideelle bananklimaet. Fra den gamle indiske mangodyrkingen fins det nesten tusen ulike sorter, og det er stor variasjon i fruktstørrelse og kvalitet. Enkeltfruktene kan veie over en kg.

Til vårt land blir det importert hermetisk mango, og disse har en viss likhet med fersken. Frisk mango tåler lite transport, men det er gjort flere undersøkelser for å finne gode transportformer. For den afrikanske produksjonen som er under utvikling, regner en imidlertid med at frisk mango bl.a. skal transporteres med fly.

En forsøksstasjon i Transvaal (Nelspruit) har utført flere forsøk med mango, blant annet for å finne gode sorter for Sør-Afrika, der produksjonen er tatt opp i ganske betydelig omfang. India øker og rasjonaliserer sin produksjon. Brasil har tatt opp mangedyrking i stort omfang, særlig med tanke på industriell konservering, og har snart en halv million dekar utplantet.

Flere afrikanske stater nær ekvator har vilkår for mango. Det fins ikke sikre oppgaver over omfanget av produksjonen der.

Avokado (subtropisk) regnes med til fruktartene når det gjelder produksjon og omsetning, men i bruksmåter står den nærmere visse grønnsaker, det er en "salatfrukt", eller den brukes til "dressing". Avokado kan også ha noe til felles med olivon siden det er en oljerik frukt. Klimakravene er omtrent som for citrus.

I tabellen side 7.2 er verdensproduksjonen ført opp med 0,1 mill. tonn, og det er et nytt vareslag på markedene i de vestlige landene. Etter-spørsel og produksjon er i stigning, og det synes å være bra muligheter for ekspansjon i alle fem verdensdeler.

Også her står Israel langt framme. Det er satt opp en produksjonsplan som tar sikte på 20 tusen dekar avokado i 1978, og en årsproduksjon på 20 mill. kg, hvorav ca. 12 mill. kg skal eksporteres. Halvparten av arealet er plantet ved utgangen av 1968. Også i India og i Hellas planlegges det nyplanting av avokado, dessuten i flere land i Mellom-Amerika og Sør-Amerika. I Afrika er det produksjon i gang i Kenya, Elfenbenskysten, Kamerun og Guinea.

Foreløpig er det særlig Frankrike som har økende forbruk av avokado, men også Storbritannia. Israel er hovedleverandør nå, dessuten Sør-Afrika og Kamerun. USA har hatt en rask forbruksøkning, og en regner også med det samme i flere europeiske land.

B.4. Nyere fruktslag i verdenshandelen

Noen mindre kjente fruktslag som en regner med vil bli mer aktuelle for salgsproduksjon i subtropiske og tropiske strøk, bl.a. for eksport til Europa, skal også nevnes ganske kort.

Acerola, vestindisk "kirsebær", dyrkes nå i Vestindia, i USA og i Sør-Amerika. Frukten er kjent for sitt høge innhold av askorbinsyre, om lag 10 ganger så høgt som i solbær.

Granadilla, pasjonsfrukt, både gule og røde former på størrelse som epler, konsistens som plomme. Er kommet fra Sør-Amerika, og plantes nå i

California, Hawaii, Australia, Sør-Afrika og i flere afrikanske stater. Kenya har f.eks. eksportert til Europa.

Guava fra tropisk Sør-Amerika, størrelse som eple, ofte med rosa fruktkjøtt, blir markedsført både som frisk og som hermetisk. India, Sør-Afrika og Israel har i gang produksjon.

Litchifrukt er mye dyrket i Kina, men også i India, Hawaii og i flere afrikanske stater. Produktet har noe til felles med store kirsebær, de tåler lite transport, og i vårt land selges de bare som hermetiske.

Papaya fra tropisk Amerika, er store frukter med egenskaper som melon, opptil 6-8 kg. USA, India, Sør-Afrika og flere afrikanske stater har tatt opp produksjon. Papain er en latex fra papaya som inneholder et proteolytisk enzym.

B.5. Nyere nøtteslag som tas opp til dyrking

Vi skal til slutt nevne mindre kjente nøtter som er aktuelle i flere utviklingsland. Velkjente nøtter fra tropiske strøk er kokosnøtt, der hovedmengden blir produsert i India, Indonesia, Filippinene, men også i flere afrikanske stater, paranøtt som for det meste produseres i Brasil, og peanøtter som er betegnelsen for jordnøtter når de er spesialbehandlet for friskkonsum.

Et aktuelt nøtteslag nå er cashew-nøtt, som opprinnelig er kommet fra tropisk Amerika, men som spesielt er dyrket i tropiske strøk i India, der produksjonen er i sterk økning. Forbruket i Europa vil sannsynligvis øke, bruksmåten vil bli omtrent som for peanøtter, som kjernene også minner noe om i kvalitet.

Av de afrikanske landene er Tanzania nevnt blant de som har tatt opp dyrking av cashew-nøtter. India driver systematisk informasjon for å gjøre cashew kjent i Europa. Det er eksempler på at cashew som er dyrket i Øst-Afrika, blir sendt til India for rensing og behandling og re-eksportert derfra.

Kola-nøtt, arten *Cola nitida* hører hjemme i tropisk Vest-Afrika, og befolkningen har brukt den bl.a. som stimulant. Kola har imidlertid liten interesse som spisenøtt, men innholdet av koffein og av aromastoffer har gjort den til en viktig råvare i framstillingen av drikkevarer, f.eks. Coca-Cola. "Nøttene" er hvite eller lyserøde frø av størrelse som hestekastanje.

Hittil er omsetning og eksport for en stor del kommet fra viltvoksende trær, men flere afrikanske land, f.eks. Nigeria planlegger kultiveringsarbeider og utvidelse av produksjonen.

Makademia kom opprinnelig fra Australia, de kalles også Queensland-nøtter. Der høstes de delvis av viltvoksende frøplanter, men det er også nøtteproduksjon på utvalgte kloner. Hawaii har plantet en del makademia, dessuten Sør-Afrika og andre stater i Afrika.

Som eksportvare til Europa er det mest vanlig at makademia-nøttene renses og pakkes i vakumbokser. Kjernene er oljerike, men de holder likevel sin fine kvalitet ganske lenge.

Andre nyere nøtteslag som etter hvert vil bli aktuelle på markedene i de rike land, er østersnøtt, pistachio og pekan.

C. Lagring og transport av tropiske og subtropiske frukter

Frukt fortsetter å leve etter høsting, men i dette livsmønsteret er det store skillnader fra art til art, også fra sort til sort. Det er studier av de mange modningsprosessene og utvikling av hjelpemidler til å regulere dem som har gjort det mulig å bygge opp tropisk fruktdyrking for eksport til Europa.

I det store og hele er det en regel at frukt får best spisekvalitet om den får utvikle seg til full bruksmodenhet på treet. Men i så fall har mange frukter liten holdbarhet. Spørsmålet er ofte om fruktene kan høstes på et tidligere utviklingsstrinn og behandles slik at de likevel blir høyverdige produkt. Slike behandlingsmåter har en funnet fram til for banan, citrus, mango o.fl., men for de fleste omtålige frukter står det mange problemer igjen å løse.

Respirasjonsintensiteten kan være en viktig indikasjon på livsmønsteret hos frukt. Hos noen fruktslag er respirasjonsintensiteten ganske jevn, hos andre er det en uforklarlig åndingsstigning (kalt klimakteriet) omkring det tidspunktet da brukstiden nærmer seg. Hos frukt som er gått inn i fasen med åndingsstigning, kan de videre livsprosessene bremses bare i liten grad. En skiller gjerne fruktslagene etter dette kriteriet. Citrus har ikke slik åndingsstigning, heller ikke ananas, fiken eller druer. Epler, pærer, banan og særlig avokado er frukter med åndingsstigning, og behandlingsmåter som skal forlenge deres levetid, f.eks. kjøling, må settes inn før åndingsstigningen begynner. Det er altså nødvendig å kjenne fruktslagenes livsprosesser eller finne kriterier som angir stadier i utviklingen.

Dertil kommer at fruktslagene har svært ulike krav til behandlingsmåten. Noen kan kjøles sterkt og likevel fortsette livsprosessen på en gun-

stig måte etter at kjølingen er slutt. Andre taper kvalitet dersom de kjøles sterkt ned.

Pærer må kjøles ned til nær 0°C , og dersom de ettermodnes, får de bedre kvalitet etter slik hard kjøling enn etter lagring ved noen få grader høyere temperatur. Bananer tåler ikke kjøling under 12°C ; mango må ikke ha under 9°C . For appelsiner regner en med at optimal transporttemperatur er $2-5^{\circ}\text{C}$, men for grapefrukt $5-10^{\circ}\text{C}$. Optimaltemperaturen er noe avhengig av dyrkingsvilkårene. Der det ikke kan brukes lave temperaturer for å bremse livsprosessen, kan regulering av luftsammensetningen brukes, fordi lavt oksygeninnhold eller høgt nitrogeninnhold demper ned respirasjonsintensiteten. Slike prinsipp er også tatt i bruk ved containertransport av frukt. I andre tilfeller er det aktuelt å stimulere fargeomslag eller pektinspalting (mykning) med stoffer som har spesifikke virkninger, f.eks. etylen.

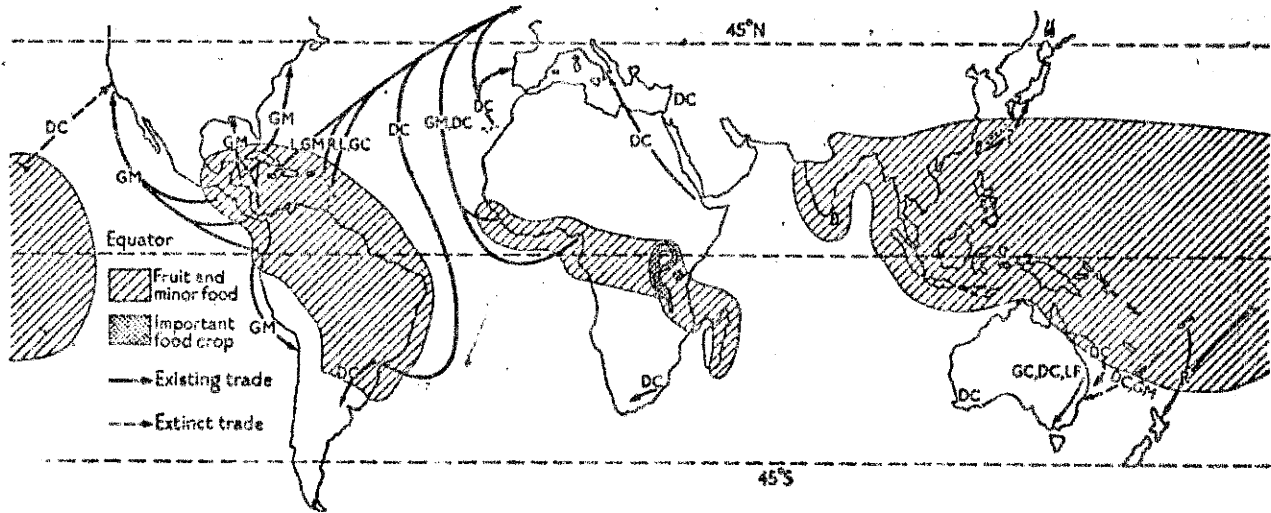
D. Organisasjonsformer i produksjon og omsetning

Fordi mange fruktslag har så strenge krav til miljøforholdene under transport og omsetning, må det være nøye kontakt mellom alle ledd fra produksjonsplanlegging til vareutbud på markedet. Dette kan oppnås på flere måter. Hvis vi igjen tar banantraden som eksempel, er det fire hovedtyper av organisasjonsmåter:

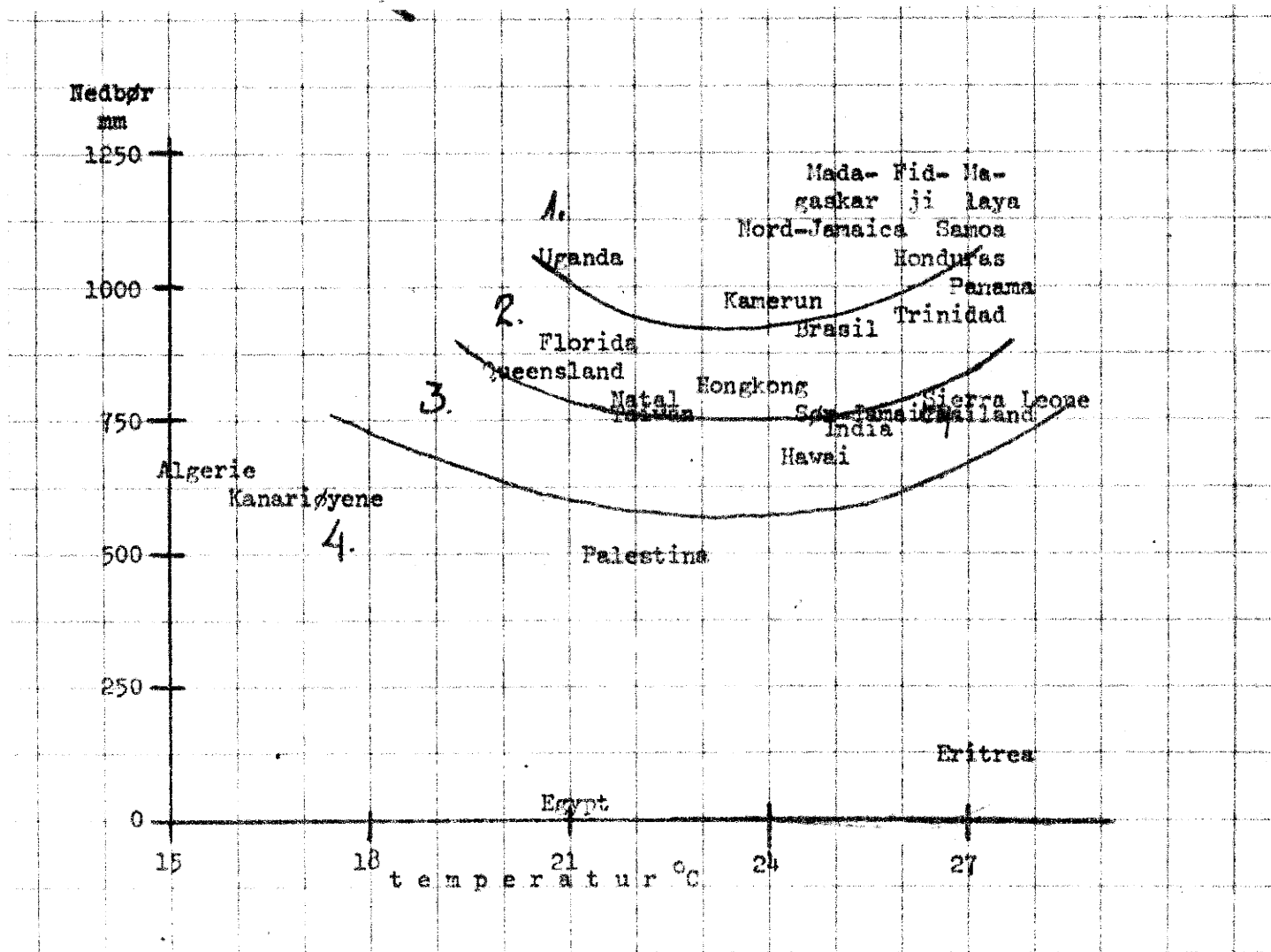
- a) private fruktkompani, ofte aksjeselskaper står for alle ledd i traden. Slike kompani driver mye av bananindustrien i Mellom-Amerika, f.eks. i Honduras, Costa Rica, Guatemala og Panama. De kan eie en stor del av dyrkingsarealene, anleggene for utskipping og spesialbåtene som transporten skjer med.
- b) samvirkeforetak som står for både innkjøp av driftsmidler, innenlandsk omsetning og eksport. Eksempel på slike fins i Vest-Afrika, der Cobra-Fruit i Elfenbenskysten er bygd på medlemskap av private, selvstendige dyrkere.
- c) selskap med statlig konsesjon og med delvis kapitalinnskudd fra staten er en organisasjonsform som brukes f.eks. i banantraden i Jamaica. Et lovbestemt styre, Banana Board, dirigerer produksjon og eksport, og kjøper bananene fra 60 tusen dyrkere (eksport 180 tusen tonn).
- d) en såkalt multilateral markedsføringsorganisasjon er typisk for banantraden i Ecuador. Dette er det eneste land der eksportvirksomheten er helt fri og uavhengig, dvs. den drives av dyrkere, agenter, eksportører og av

slike kompanier som nevnt uder a). Under statens landbruksmyndigheter står et banandirektorat som har en viss kontrollmyndighet med eksporten, men som særlig tar opp produksjonsspørsmål. Direktoratet kan også formidle kontakt mellom de leddene som er økonomisk interessert i eksporten.

Det er også viktig å være oppmerksom på at i de fleste europeiske land som har fruktimport av betydning, er det fastsatt preferanseordninger for frukt fra bestemte produksjonsland. Noen ganske få eksempler på dette kan være at¹ Storbritannia er det tollfri fruktimport fra alle land som er, eller nylig har vært i Commonwealth. Frankrike har importpreferanse for bananer fra Martinique og Guadalupe og fra tidligere franske kolonier i Afrika. Italia har statsmonopol på bananimport. Somalia har inntil videre preferanse for levering til Italia, og har bygd på denne forutsetningen ved utvidelse av produksjonen.



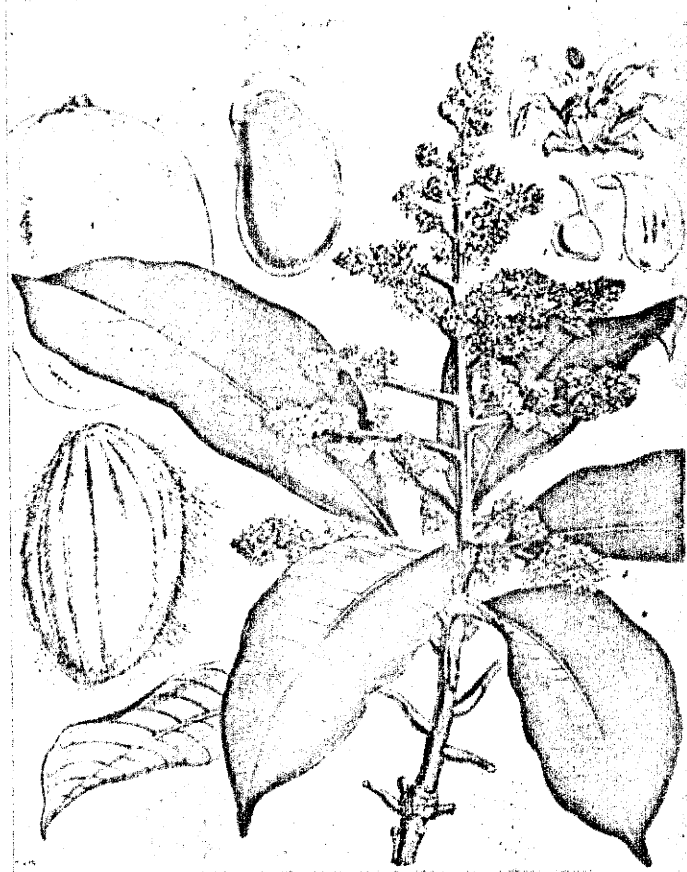
Produksjonsområder og transportruter for banan.



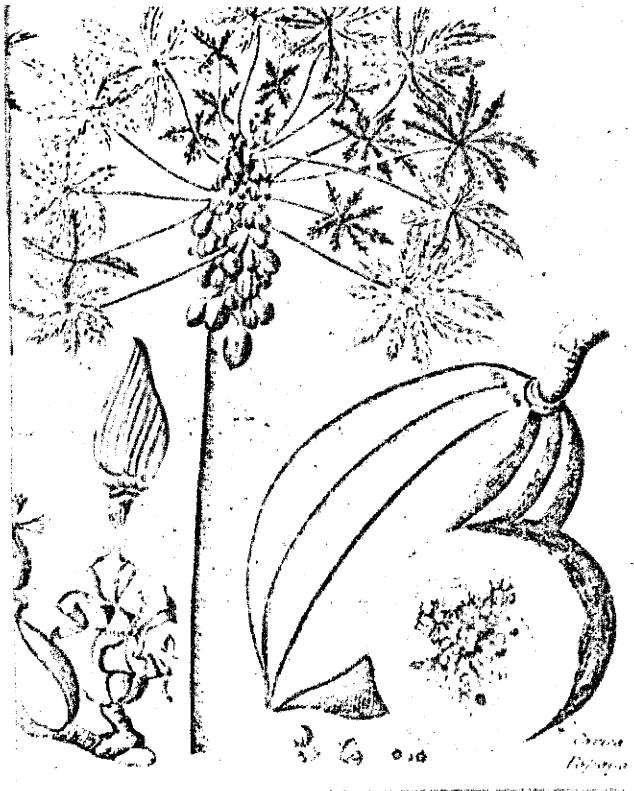
Regioner i bananproduksjonen, inndelt etter temperatur og nedbør. Best naturlige klimaforhold i region 1., dårligst i region 4.



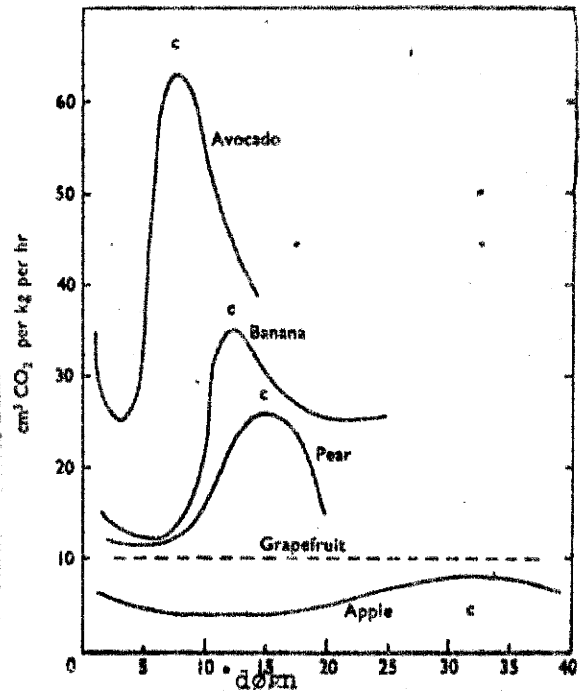
Avokado



Mango, flere frukttyper



Papaya



Andingsstigningen omkring ¹ høstetid hos en del fruktarter.

Kapittel 8.

Grønnsaker i utviklingsområder med varmt klima

av

Gunnar Weisæth

Institutt for grønnsakdyrking, NLH

Med grønnsaker forstår vi her sprøe blad og stengler, saftige frukter og umodne frø, røtter og knoller som brukes til mat i rå, kokt, dampet eller annen tilberedt tilstand. Fargen er ofte grønn, men varierer med hvilke produkter og utviklingsstadier det gjelder.

Det er forbausende hvor mange av de grønnsakslag som vi kjenner fra Norge som med letthet lar seg dyrke i tropisk og subtropisk område. En generell tendens er det da at fruktgrønnsaker slik som tomat, agurk, melon, paprika og eggplanter der må dyrkes på friland, mens vi må dyrke de i veksthus. Dyrkningsteknikken for disse må tilpasses frilandsforhold. Mange flere vekstslag kan såes direkte på friland. Solen står høyere på himmelen, heten er mere intens, regnskyllene er kraftigere og haggel gjør mer skade enn hos oss.

På friland må en ofte arbeide med lette, enkle og billige skyggeinnretninger må en ta fra nærmeste resurser. Blad av palmer og sukkerrør brukes ofte. Viktig er det å tilpasse dyrkningsteknikken slik at en - hvis nødvendig - kan lede vatnet ut på feltet fra enkle vannkanaler. Frø eller planter plasseres ofte et stykke oppe i sidene på drillene i stedet for i bunn eller topp av radene. En kan lure på hvorfor. Ofte lager en "dyrkningsbassenger" som passer for gjentatt innslepping av vann. Metodene ser ut til å basere seg på solide, hevdvunne erfaringer, og første år der ute bør en være varsomme med store forandringer.

Så omfattende som emnet er, er det kanskje ønskelig at vi begrenser oss til grønnsakdyrking i områdene mellom ekvator og de tropiske vendekretser, dvs. ut til $23,5^{\circ}$ S og N. Ser en på kartet (Fig. 1) omfatter området en meget stor del av Afrika og Sør-Amerika og sørligere deler av Asia. I disse områdene blir det dyrket svært mange grønnsaker som er felles, men sortene kan være svært ulike. Det eksisterer en rekke land-

sorter. En rekke av de mest varmekrevende grønnsakslag, deriblant Colocasia, kalt taro, går imidlertid bra til breddegrad 30.

Gjennom en årrekke har jeg arbeidet med sortsforsøk, typeregistrering og planteforedling sør for ekvator, ikke minst med hovedstasjon ved 25° S.B. ved foten av Andesfjellene. Jeg tar med endel erfaringer derifra. Kommer en så langt ut fra ekvator kan en på sommerstid ha tropisk klima i lavlandet, hvor det da kan dyrkes alle slags varmekrevende vekster slik som søtpoteten Ipomea, tomat, paprika, melon, søtmelon, små gresskar, og av skolmevekstene: Dolichos, Vigna, Glycine (Soja) Canavalia, Cicer (Kikert) og jordnøtt.

Med få miles avstand i luftlinje, men lengere oppe, har en da dyrkningsområder representert med subtropisk og temperert klima. Dels beror dette på ulik høyde over havet. Rett opp for sukkerrør distrikt som Tucuman er det således i fjellene, i 1800 m høyde i Aconquijaområdet bare noen få grader varmere enn langs Oslofjorden, med hoveddyrking av mais, gresskar, potet og bønner (Phaseolus) som der oppe er folkenes viktigste næringsmidler. Veksttiden der oppe begrenses av frost ca. 5 måneder etter våronna. Frosten må ofte bekjempes. Lengere oppe i Aconquija - hvorfra den rotålresistente villpotet Solanum vernii og stamformen til vår dyrkede bønne fins i vill tilstand - kan en se snø hele sommeren på de øverste topper. Fjellet er ca. 5700 m høgt. I vintertiden (dvs. april-oktober) kan en ved foten av fjellkjeden, ca. 400 m o.h. dyrke de samme grønnsakene som i Norge (gulrot, all slags kål, tidlig potet, margerter, rødbeter). Hertil er det ikke så lite dyrkning av bladgrønt, ikke minst av spinatbete, og umodne frø av Vicia faba major, valsk bønne. Vi har hvert år disse grønnsaker på Norderås. Valsk bønne er nå en "glemt grønnsak" her i landet, men engang var den så viktig at det også av den måtte betales tiende. Fra varmere deler av Afrika, bl.a. Uganda og Nigeria, nevnes at sjalottløk går bedre enn vanlig kepaløk. Tomatene er oftest større, mere kantet og mere tørrstoffrike enn våre. Jeg nevner dette som eksempel på hva en bør være innstilt på å møte av grønnsaker

i varmere land. Hva en treffer på er avhengig av årstid, høydeforhold, tilgjengelig vekstslag m.v. Heldigvis eksisterte det en stor monografi av BURKART (1943) om ville og dyrkede planter innenfor erteblomstfamilien i det område jeg kom til.

Proteinrike grønnsaker.

Det er kjent at et av de store problem i utviklingsland ofte er mangel på proteiner. Kan vi hjelpe til på dette område? Er det visse grønnsaker en kan utnytte mere for å motvirke skort på proteiner? Hvilke vekstslag vil gruppen i såfall kunne omfatte?

De to første spørsmål kan besvares med ja. Etter det jeg kan se er det følgende to typer grønnsaker som er mest aktuelle:

1. Grønnsaker fra skolmevekster.
2. Bladgrønnsaker.

Skolmevekster.

Vi tar for oss enkelte grønnsaker innen erteblomstfamilien. Ikke minst tar vi de først fordi disse planteslag lever i symbiose med nitrogensamlende bakterier. Det betyr kolosalt mye for å opprettholde avlinger og forbedre jorda i områder hvor det ellers er knapt om kunstgjødsel og vanskelig å skaffe den. De tilhører også vår mest proteinrike næringskilder fra planteriket. Jeg har selv i en årrekke arbeidet med dette og har hatt god anledning til å studere de planteslag det her kan bli tale om.

En kunne starte med Pisum, men erter går ikke så godt i varmt klima eller i den varme årstid. Ujamnheten tyder også på at daglengden virker inn. Bønner derimot har stor betydning. Først tar vi for oss vanlig bønne, Phaseolus vulgaris. Plantene er enkle å kultivere. Det skal lite redskap til. Frøene er store og lette å behandle både ved såing, høsting og tresking. De er lette å frakte, også i områder med dårlige veier. Bønneproduksjonen passer for utviklingsland fattig på kapital, eller hvor anskaffelse av kostbart

maskineri faller for dyrt for den enkelte produsent. Bønner kan dyrkes av de fleste som har jord, og hører med til egen matproduksjon. Tørre bønner, brune eller kvite matbønner, slik som en også kan få kjøpt i butikken på Ås, i poser eller hermetisert tilstand, hører til denne sektor. I produksjonslandene høstes også endel av bønnefrøene utover sommeren i umoden tilstand og blir da brukt som grønnsak.

I ekstra varmt klima avløses erter og vanlige bønner av ulike arter av Vigna. Mest kjent er Vignabønne eller cowpea, Vigna sinensis (L) Savi. Jeg kjenner ikke noe vekstslag som kan bekjempe ugras så godt som cowpea og søtpotet. Det er på grunn av rankene og det gode bladdekke. Frøene av Vigna likner på små vanlige bønner og brukes som disse. Plantene er varmekrevende, får de bra nok forhold gir de solide avlinger. Allerede under mitt første møte med cowpea i storkultur, støtte jeg på et av de mange problem som rotålen (Heterodera) forårsaker nemlig redusert vekst. Siden hundreårsskiftet har en kjent til at det eksisterer resistente sorter slik som 'Iron'. Forbedrete sorter har kommet til, det gjelder å finne de som passer best for vedkommende sone. Av bønner kan jeg ellers framheve limabønner Phaseolus lunatus. Det er så vidt den blomstrer på friland i Norge. Frøene er flattrukte og ser ut som en halvmåne. I motsetning til P. vulgaris besitter den en viss resistens mot frøbillen Bruchus. Egen erfaring viser at vi her kan hjelpe bl.a. med vegledning og midler. Frøbillen kan forårsake store skader på slike matnyttige vekster under lagringen. Det er særlig under blomstring limabønneplantene (P. lunatus) inneholder cyanholdige stoff som hindrer at billen kan få klekket og utviklet sine larver. Biologisk betinget resistens kan ha stor og uvurderlig betydning for best mulig sortsutvalg.

En spesiell kulturform av Vigna har opptil 1 meter lange, kjøttfulle og strengfrie skolmer. Det er en fin, hurtig voksende grønnsak og går også bra i plasthus på Norderås. Dolichos og sverdbønnen Canavalia har store, brede skolmer. Plantene må klatre. Innenfor soja (Glycine) finnes

det også bitterfrie former. Det er disse som foretrekkes når det er spørsmål om soja som fett og proteinrik grønnsak. Sortene skal da helst ha store frø. Utvikling og bladrikdom blir svært forskjellige i fuktig og tørt klima. I varme områder bruker en ofte nyspirte plantedeler av soja og Phaseolus aureus til mat. Best er det like etter at frøet er støypsatt og satt til spiring. De nye spirer er bl.a. rikere på vitaminer. Kulturmåte blir ellers som for bønner, men soja er varmekrevende og til dels tung og ubehagelig å høste. Vi bør igjen minne om Vicia faba - valsk bønne. Den følger særlig i arabernes fotefar og de store umodne frø smaker som konserverter.

Dette er bare et gløtt av de skolmevekster som er aktuelle. Mangfoldigheten er så stor at den byr på en rekke ulike typer innenfor hvert vekstslag. Sorter med små membranfrie skolmer, slik som innenfor sukkerert og brytbønne har enda fått lite innpass i varmt klima. Vi har erfaring for at de kan gi store avlinger av god kvalitet. Dette gjelder også for sorter av skandinavisk opprindelse.

Når det gjelder skolmevekster har vi selv så lite forbruk og dyrking at en kan være sterk i tvil om vi passer som læremestere for dem som bruker mere. Forbruket i mange viktige utviklingsområder er større enn hos oss. Følgende tabell viser data innsamlet gjennom FAO:

Tab. Forbruk av skolmevekster, matnyttig del.

Gjennomsnitt pr. person.

Norge, Sverige, Finland	3 - 7	gram pr. døgn		
Danmark, Frankrike, England	8 - 13	" "	"	"
USA, Italia, Israel	16	" "	"	"
Ecuador, Honduras	36	" "	"	"
Paraguay	44	" "	"	"
Mexico	51	" "	"	"
Brasil, India	68 - 71	" "	"	"
Afrika sør for Sahara	40	" "	"	"

Data sammenstilt etter AYKROYD & DOUGHTY 1964.

En god del av forbruket lenger sør omfatter modne frø, her i norden har det gått i retning umodne skolmer og umodne frø slik som konserverter. I nevnte arbeid pekes det på at det eksisterer et invers forhold mellom tilgang på næringsmidlet fra belgvekster og tilgangen på fødemidler av animal opprinnelse. De har mangel på melk og kjøtt. Det er derfor viktig at en kan bidra med dyrking eller utvikling av skolmevekster. Dels må det forbedringer til.

Bladgrønnsaker.

SAI (1965) har påpekt at melk utgjør en viktig kaliumkilde for europeernes kosthold. I Afrika sier han at det bare er en del av befolkningen som kan få de nødvendige kvantiteter. Han hevder derfor at grønne blad også er viktig på grunn av sitt innhold av Ca, jern, thiamin, riboflavin m.v. Det protein bladene inneholder kan bli et meget viktig tilskot til kosten. Enten det regnes pr. 100 gram frisk vare pr. kalori eller pr. gram tørrstoff, er det tydelig at bladgrønnsaker er en svært viktig råstoffkilde for såvel protein som mineraler.

Følgende tabell viser hvilke bladgrønnsaker som f.eks. en kan satse på i utviklingsområder med varmt klima.

Tab. Aktuelle bladgrønnsaker for varmere områder.

- a) salat
- b) vanlig spinat
- c) kinesisk kål, grønnkål, andre kåslag
- d) spinatbete (mangold)
- e) blad av Colocasia (Taro) Manihot (Cassava) m.v.
- f) Ny-Zealandsk spinat
- g) grønn stilkselleri
- h) purre, grasløk og pipeløk

Det kunne nevnes mange flere. Kun 2-3 av disse, særlig de i gruppe e, er ikke aktuelle hos oss. På grunn av visse amøber o.l. må en ofte være varsom med salat uten tilstrekkelig rengjøring. Spinatbete, Beta vulgaris v. cicla

(Mangold, spansk-Acelga) er livrett i en rekke sørlige land og den går sjelden i frøstokk første år. Det brukes betydelige kvanta f.eks. i den spansktalende del av verden. I varme land er spinatbete oftest en grønnsak som passer best for høsting i den kalde årstid. Plantene tåler endel kuldegrader. En kan også nevne Ny-Zealandsk spinat, Tetragonia expansa, begge disse vekster er potensielle stor-produsenter av bladgrønnsaker i Norge, men de er lite påaktet. Som persille, grasløk, pipeløk og salat passer det å ha slike grønnsaker ved hver hytte eller hus. Kinesisk kål, Brassica chinensis som på grunn av lang daglengde og låg temperatur stokkløper hos oss om sommeren, gir under kortdagsforhold og i varmt klima en sjelden hurtig produksjon av direkte spiselige blad.

Friske bladgrønnsaker er en vanskelig handelsvare. SAI (1965) gjør oppmerksom på at det likevel fins minst 10 ulike bladgrønnsaker på hvert stort marked i Ghana. Han nevner at det i Sierra Leone og i visse deler av Nigeria fins enda flere slag. Det vil si at også tilbudet av bladgrønnsaker kan være mere allsidige enn hos oss. På mange steder hersker det imidlertid stor mangel på grønnsaker og lite kjennskap til at det og det vekstslag er brukbart.

Unge blad og bladstilker av Taro Colocasia esculenta, også kalt Cocoyam, blir brukt svært mye i Asia og i andre områder hvor den dyrkes. En bitte liten rå smakebit av stengelen på en nær slektning Alocasia, holdt engang i førtiårene på å ta livet av meg. Det ble seigt trådaktig spytt i metervis, med samtidig puste- og hjertebevis. Den inneholdt giftstoff som eliminerer først ved koking eller oppvarming. Det samme gjelder for giftstoffer i Cassava-planten, Manihot esculenta. Den kalles også Mandioca. Av denne fins også en søt, bitterfri art kalt dulcis. De store 5-7 koplete, hestekastanjeliknende blad brukes i visse deler av Syd-Amerika, Afrika og Asia som grønnsak etter koking. Sorter med mange blad foretrekkes, likeså koking etter forvelling.

Under et foredrag i Rio de Janeiro ga OOMEN 81963) eksempler på at proteininnholdet i friske blad av Cassava-planten kunne variere fra 5,8 til 10,5 %. Han kalkulerte da med en produksjon fra 50 til 140 kg protein pr. dekar. (OOMEN: Vegetable greens, a tropical undevelopment, -Chron. Hort. 4, 1964). Det er meget, og slike tropiske planter produserer derved like mye eller mere protein enn vår mest proteinrike grønnsak, grønkål.

TERRA (1964) har et spesialarbeid om "The significance of leaf vegetables, especially of Cassava in tropical nutrition". Cassavabladene ble forbedret ved tilsetning av methionin. 50 andre arter er også undersøkt (Referat bl.a. i Trop. Abstracts, Hort. Abstracts, Nutrition Abstr.e. Rev. 35, 1965).

Litteratur om grønnsaker i tropiske strøk.

Tiden tillater oss ikke til gjennomgåing av mange vekstslag. I stedet må en henviser til den litteratur som foreligger, og oppfatte denne forelesning som en introduksjon. For den som reiser ut, - eller som ønsker å forstå problemene bedre - er det viktig å skaffe seg pålitelige informasjoner. I første omgang må det vel bli gjennom litteratur. Jeg kan vise til noen bøker.

Sistnevnte forfatter TERRA ga i 1966 ut boka "Tropical vegetables" og i 1968 "Hortalizas Tropicales" hvor også stedegne grønnsakslag fra tropene omtales.

For mitt eget vedkommende er det vel neppe en bok jeg har satt slik pris på å ha som oversiktsverket "Plants and plant science in Latin-America" av Verdoorn og medarbeidere (1945). Den gir en god oversikt over vekstlivet, dets forhold til jord, klima og utnytting fra Patagonia i sør til Mexico i nord. Her finner en angitt spesiallitteratur, oversikt over forsøksstasjoner, arbeidsoppgaver m.v. En ser også hvordan N- og S-Amerika på mange måter forsøker å utfylle hverandre, også etter årstiden. Jeg har ennå ikke funnet noen tilsvarende god oversikt over planter og plantevitenskap i Afrika sett i forhold til Europa og Asia.

For Vest-Afrikas vedkommende kan jeg henviser til en bok utgitt av FAO. Forfatter er den engelske hagebrukskandidaten H.D. TINDALL. I en kort introduksjon vedrørende næringsverdien i Vest-Afrikas frukt og grønnsaker, har F.A. SAI pekt på hvilken betydning disse vekstslag har. Særlig framheves grønne bladgrønnsaker, hvor også Taro-blader (Cocoyam leaves) fra Colocasia esculenta og Cassava-blader fra Manihot esculenta, spinatblader av bl.a. Amaranthus er nevnt.

Av fruktgrønnsaker nevnes tomat, eggplante, okra og gresskar, av skolmevekster og nøtter nevnes bønner og erter, samt peanøtter.

Boka har særskilte kapitler om prinsipper for praktisk grønnsakdyrking, skolehager, veiledningsarbeide m.v. TINDALL sin bok på 259 sider er skrevet på engelsk. Etter hva jeg kan se er innholdet slik at den kan gi en god orientering ikke bare om Vest-Afrika, men for alle som vil skaffe seg en oversikt over produksjonsproblemer for grønnsaker i varme land. Foruten engelske og latinske navn er oppgitt synonymer og lokale navn for disse grønnsaker i ulike afrikanske land.

Den som leter vil nok finne en del litteratur for hvert enkelt land, men denne boka synes jeg har mer allmengyldig interesse. I 1968 kom det en ny bok av H.D. TINDALL med tittelen "Commercial vegetable growing". Den er utvidet til også å omfatte sorter som kan dyrkes i landområder ved Det karibiske hav, Sentral-Amerika, Øst-Vest og Sentral-Afrika, Filipinene, Malaya m.v. En får bekreftet at kepaløk og blomkål er vanskelige vekster i tropiske og subtropiske områder. Den småhodete blomkålsorten 'Early Patna' fra India ser imidlertid ut til å være tilpasset til slike områder. Selv om boka begrenser seg til grønnsakslag som passer for handelsmessig dyrking, omfatter den vel 85 ulike slag. Selv om vi skulle plukke ut bare de som samtidig er vanlig hos oss ville gjennomgåelsen ta for lang tid nå.

For Øst-Afrikas vedkommende er vi i den heldige situasjon at en kan få en viss oversikt over hvordan en tilrår

dyrkning av enkelte kulturer ved studie av veiledningsblad utgitt av f.eks. "Kibala Farmers Training Center". En norsk hagebrukskandidat, rektor LOFTHAUG (1966) har under lengere opphold i Øst-Afrika, bidratt med mange slike korte veiledninger, stensilert og publisert på engelsk.

Rettleiingene omfatter f.eks. løk, purre, grønnsaker innenfor gresskarfamilien (gresskar, agurk, melon, vannmelon). Av skolmevekster er foruten vanlig erter og bønner også tatt med Cowpea, Pigeon Pea (Cajanus), limabønner, og arter av slektene Stizolobium og Dolichos.

Det har etter hvert kommet endel spesialarbeider. Et slikt er doktorarbeidet til DADO (1966) som viser hvordan proteininnhold og proteinverdi er hos afrikanske belgvekster. Det gjelder også i forhold til forbehandling og kombinerings med andre næringsmidler. I dag legges det mye vekt på å finne de mest rasjonelle sammensetninger, og det arbeides med at essensielle aminosyrer kommer med og i riktig forhold. Dette gjelder også for grønnsakenes vedkommende, sett i forhold til andre produkter som cassava, søtpotet m.v.

En annen populært skrevet bok, forfattet av A. THOMAS (1965) er kalt "Gardening in hot countries". Den inneholder også litt om prydplanter, trær, anleggsgartneri m.v. og har et eget kapittel om grønnsaker. THOMAS sin bok inneholder ikke så få egne observasjoner fra et langt liv i Afrika, ikke minst i Uganda. Forbausende mange av de samme grønnsaker som går godt i vår samling av ulike grønnsakslag her på Ås, ser ut til å gå bra i tropisk og subtropisk klima.

Vi har sett på endel skolmevekster innenfor gruppen leguminoser samt nevnt endel matnyttige bladvekster.

Rotgrønnsaker.

For å få riktig bilde av tropisk grønnsakdyrking bør vi vel også nevne noen typiske rotgrønnsaker. Vi tar med en av søramerikansk opprindelse, nemlig søtpotet Ipomea batatas. (Fig. vist på klassen). Søtpotet blir brukt omtrent på samme måte som vi bruker kålrot eller potet, men avløser disse som næringsmiddel i varme strøk. På grunn av sin søte

smak lar den seg også lett foredle til velsmakende marmelade. Jeg spiste søtpotet minst 10 ganger før jeg likte den. Siden ble søtpotet en livrett. Det er en flerårig plante med klokkeformede blomster og lange ranker. Hos oss er det ikke tilstrekkelig varmt. Jeg hadde med planter fra Recife sør for Amasonas og plantet dem ut på friland ved Norderås. Rotknollene ble ikke stort større enn noen tykke blyanter, mens det naturlige er minst 6-7 store kålrotliknende deler under hver plante. Imidlertid gikk den i 4 år fint som en rankende prydblant inne i stua. Søtpotet er særlig rik på karbohydrater. I krisetider forsøker enkelte seg på å bruke bladene som grønnsak. De er proteinrike. Plantene formeres ved rotdeler eller ved 25-30 cm lange stiklinger.

Fruktgrønnsaker.

Som eksempel tar vi med gresskar og vannmelon, henholdsvis av søramerikansk og afrikansk opprindelse. Gruppen omfatter også paprika, tomat, agurk og vanlig melon.

Gresskar.

I varme strøk betyr gresskar uendelig meget for kostholdet. De store hauger med gresskar oppstabet som hus ved de store markeder vitner om dette. For det meste er det mere holdbare typer enn det vi dyrker. Tørrstoffinnholdet er høgere, skallet er også meget hårdt, men kjøttet er mørt, ofte gulfarvet og karotenrikt. Kjøttet brukes meget i stedet for gulrot o.l. og til en rekke ulike retter. Det eksisterer en mangfoldighet av typer, de fleste rankende. Gresskar dyrkes ofte mellom maisplantene langs kanten av en maisåker. Forbruket starter med tidlige ikke holdbare sorter - og en fortsetter med holdbare vintersorter.

Vannmelon stammer fra Afrika. Den er meget resistent mot sol og tørke, og har en fenomenal evne til å utnytte vannet og å holde på det selv om fruktene blir liggende ute på marka. Fruktene er store og utgjør en viktig vannkilde for mennesker og dyr i tørre områder. De utgjør en meget skattet

og oppfriskende grønnsak. Kjøttet har en rødlig farve. De fleste sorter har svarte frø som ligger inne i fruktkjøttet. Vi ble gjort oppmerksom på at rødvin og vannmelon ikke bør nytes samtidig. Plantene har lange ranker og store sterkt lappede blad. Vannmelon dyrkes nå i alle verdensdeler, men de prøver vi har foretatt på Norderås, viser at den hos oss må dyrkes under gjennomsiktig dekke, i benk tar den for mye plass. Det eksisterer enkelte sorter som er resistente mot angrep av den småflekete gresskarbille. Den gjør ellers ofte forferdelige skader på mange grønnsakslag innenfor gresskarfamilien. Gresskar er lett å dyrke, men sykdomsbekjempelsen er vanskelig.

Dyrkingsproblemer.

Kanskje tenker vi ikke ofte nok på de plager en kan ha og som vanskeliggjør arbeidet. Hva vil De si om en ape tar seg en høstetur inn i Deres forsøksparseller? THOMAS nevner apene som ofte kan stjele frukter og grønnsaker, og andre ville dyr kan gjøre det samme eller trække plantene ned.

Ofte savner en publiserte forsøksdata. Grunnene heril er mange. Det er heller ikke i varme land alltid så lett å få vellykkede forsøk. Selv minnes jeg hvordan det var i et frodig område ved foten av Andesfjellene, når gresshoppene kom i store svermer fra sine formeringssentra i ubebodde deler av det varme Chaco. De slå seg ned i et av våre forsøksfelter for erter - i løpet av noen få timer ble flere mål erter fullstendig oppspist og forsøket ødelagt. Bare stengelen stod igjen. Millioner av gresshopper opptil 10 cm lange forlot deretter "erteplassen" på vei til nye plasser på sin rundreise. Det kunne også være Epicauta som plutselig myldret fram av jorden og spiste opp tomat- og potetplanter m.v. på samme måte som koloradobillen. En kan da ofte stå hjelpeløs.

Sorter fra Skandinavia blir i lavlandet og i varmt klima ofte sterkt sykdomsbefengt, eller sturer. De går bedre i høyere liggende strøk.

Plager av insekter, virus, sopper og bakterier er

hyppigere enn her. Grønnsakdyrkeren må være innstilt på å kjempe mot rotål. Det er viktig med bruk av riktig bekjempingsmiddel og å finne de beste motråd uten at kvaliteten av grønnsakene forringes. Her har de som reiser ut et stort ansvarsområde. I utviklingsland og under mer primitive forhold er biologisk betingede resistens en fordel. Det er store muligheter her til å hjelpe på lengere sikt.

Frø, sortiment og foredling.

Sortsmaterialet er ofte heterogent og består ofte av en rekke ulike typer. I forelesningen nevntes eksempler fra bønner, hvor jeg bare i 1 kg bønner av en ellers bra land-sort fant ca. 20 ulike typer. Flere av disse var konstante ved videre pedigreformering, noen tilhørte en alltid spaltende type, andre spaltet i bestemte tallforhold (WEISÆTH i Pinoa-congress 1952). Mange ganger skal det ikke så mye foredling og formering til før sortsmaterialet i slike områder kan bli mere ensartet av utseende og kvalitet. For salg på større marked og for eksport har de bruk for det. På slike områder har de også sterkt bruk for hjelp til selvhjelp. Det må gjøre oppmerksom på en ting til: I varme og fuktige områder går spireprosenten på frøet hurtig tilbake, et er vanskelig å oppbevare det fra år til år, eller fra høsting til såing. Verlig WORK (1962) har vist eksempler på dette, og hvordan enkle tiltak med lagring i tropisk og subtropisk klima kan gi bedre frøkvalitet.

Veksthus av palmeblad, stokker og enkle bord er vanlig for planteoppal. De virker primitive for oss, men er tilpasset praksis. Vanlige veksthus er oftest for varme.

Vedrørende sortiment må det stadige prøvinger til under tropiske og subtropiske forhold viser det seg at tidlige sorter av våre vanlige grønnsaker ofte gir det beste resultat. MULLISON & MULLISON (1949) ga i sin tid ut en oversikt over grønnsaksorte. for tropene. Sortstilråding av avhengige av en rekke faktorer, og mange av dem er omtalt i sist utkomne bøker av TERRA (1968) og TINDALL (1968).

Kapittel 8. Grønnsaker i utviklingsområder med varmt klima.

Litteratur.

1. Aykroyd, W.R. & Doughty, J. 1964: Legumes in human nutrition. - FAO Nutritional Studies - No. 19. Rome, 138pp.
2. Burkart, A. 1943: Las Leguminosas Argentinas silvestres y cultivadas.- Acme Agency, Buenos Aires, 590pp.
3. Dako, D.Y. 1966: Der Proteinwert afrikanischer Leguminosen in Abhängigkeit von der Vorbehandlung und Kombinationen mit anderen Nahrungsmitteln. Inag. Dissertation, Giessen, 129pp.
4. Lofthaug, O. 1967: Tropical agronomy. - Stensiltrykk fra Kibaha Farmers' Training Centre.
5. Mullison, E.G. & Mullison, W.R. 1949: Vegetable varieties for the tropics. - Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 54, 452-458.
6. Stoughton, R.H. 1964: A survey of horticultural research and education in tropical Africa. - Rome, 40pp.
7. Tindall, H.D. 1965: Fruits and vegetables in West Africa. - FAO, Rome, 259pp.
8. Tindall, H.D. ~~1968~~. Commercial vegetable growing. - Oxford University Press. 300pp.
9. Thomas, A. 1965: Gardening in hot countries. London 207pp.
10. Verdoorn, F. 1945: Plants and plant science in Latin America. - Chronica Botany Company of Waltham, Mass U.S.A. 383pp.
11. Work, P. 1962: The role of vegetables in the tropics. - Advances in horticultural science and their applications. Vol. 3, 141-150

Tidsskrifter:

12. Horticultural abstracts.-Publ. by the Commonwealth Agric. Bur. Engl.
13. Tropical abstracts compiled from world litterature on tropical and subtropical agriculture.- The Royal tropical Institute, Amsterdam.
14. Der Tropenlandwirt. Zeitschrift für die Landwirtschaft in den Tropen und Subtropen. Witzenhausen.

Kapittel 9.

VIKTIGE JORDBRUKSVEKSTER I TROPENE OG SUBTROPENE

Av Birger Opsahl

A. Generelt

Omtalen vil bli avgrenset til de viktigste stivelse-, sukker- og olje/fettproduserende vekster. Det dreier seg her i stor utstrekning om direkte næringsplanter, og bedømt ut fra arealer og produksjon i verdensmålestokk, har disse en dominerende plass i verdenshusholdningen. Både de stivelseproduserende kornslag med ca. 8-14 prosent protein av tørrstoffet, og i enda høyere grad de fettrike frø med ca. 18-70 prosent protein, spiller også en stor rolle når det gjelder verdens proteinforsyning. Andre aktuelle vekster i denne sammenheng er de tallrike belgplanter med store, proteinrike frø (25-40 prosent protein av tørrstoffet). Også disse er i stor utstrekning direkte næringsplanter som er behandlet under avsnittet om grønnsaker i varme områder.

En rekke jordbruksvekster av større eller mindre betydning i varme strøk blir det ikke anledning til å komme nærmere inn på i denne sammenheng. Dette gjelder bl.a. det store antall av eng- og beiteplanter (grasarter og engbelgvekster) som dekker enorme arealer av jordens landflate, og som er avgjørende for verdens husdyrproduksjon. Også mange interessante og viktige arter som dyrkes i varme soner for produksjon av nytelsesmidler, krydder, gummi, kautsjuk og fibre (med unntak av bomull) må utaltes i det følgende.

Det matnyttige produkt fra direkte næringsplanter blir også i stor utstrekning brukt til for. Typiske eksempler på dette har en i mais og sorghum-hirse som i USA nesten utelukkende brukes til husdyr. I andre land tjener mais- og hirsekorn i betydelig grad som menneskeføde, og de kan under slike forhold være helt avgjørende for matforsyningen. I mange tilfeller ser en også at det matnyttige produkt, som i dyrkingsområdene blir brukt nær eller mindre direkte, eller bare etter enkle utvinningsmetoder, i andre land

først kommer til anvendelse etter kompliserte industrielle prosesser. Dette gjelder f.eks. for en rekke olje- og fettproduserende vekster (oljefrø) og for sukkerrør. Vegetabiliske olje- og fettprodukter som kan brukes til mat, blir forøvrig også nyttel til andre formål som såpe, kjemikalier, salver, lys, etc. Rosten etter oljeekstrahering gir som kjent verdifullt proteinrikt kraftfôr (oljekaker). For verden som helhet regnes det med at ca. 50 prosent av produksjonen fra de direkte næringsplanter passerer husdyr før den kommer menneskene til gode som mat.

B. De viktigste jordbruksvekster i verdenshusholdningen.

1. Areal, produksjon og kjemisk innhold.

I tabell 1 er det gitt en oversikt over areal og produksjon av de viktigste stivelse-, sukker- og oljeproduserende vekster i verdens målestokk. For sammenligning er det her tatt med også vekster som ikke har noen betydning i varme soner, men som har betydelig interesse i verdensproduksjonen. Tabellen omfatter forøvrig ikke de viktige fett/oljeprodusenter oljepalme og kokospalme, fordi det for disse ikke finnes greie oppgaver over arealer. Betydningen av disse i oljeproduksjonen vil bli vist i annen sammenheng.

Det går fram av tabellen at kornslagene alene dekker ca. 680 millioner hektar. Dette utgjør ca. 45 prosent av verdens totale areal av dyrket jord som er på ca. 1,5 milliarder hektar. Tar en også med de knollvekstene som produserer stivelse, samt de to viktige sukkerprodusenter, sukkerrør og sukkerbeter, ser en at ca. 50 prosent av verdens dyrkede jord dekkas av vekster som hovedsakelig produserer karbohydrater. Planter som dyrkes for produksjon av oljerike frø, har et atskillig mindre areal, ca. 110 millioner hektar, eller knapt 8 prosent av det dyrkede areal. Som nevnt kommer det her i tillegg de viktige oljepalmer og kokospalmer, samt endel mindre viktige oljerike vekster.

Av kornartene har kveite det overlegent største areal, med ris, hirse og mais på de neste plassene. Den store forskjell i avling pr. arealenhet gjør imidlertid at kveite ikke på langt nær er så

Tabell 1

Areal og produksjon av endel viktige stivelse-, sukker- og olje-
produserende vekster, 1966.

	Millioner hektar	Kg pr. dekar	Millioner tonn
Kveite	217,2	142	308,3
Ris (paddy)	126,2	200	253,1
Mais	102,3	233	238,8
Hirse	112,1	76	84,7
Bygg	70,2	165	116,0
Havre	30,7	158	48,5
Rug	24,1	129	31,0
Korn i alt	682,8		1080,4
Potet	23,1	1270	293,9
Datat og vams	16,3	830	134,9
Cassava (maniok)	9,2	840	77,6
Knollvekster i alt	48,6		506,4
Sukkerrør	10,8	4780	514,7
Sukkerbeter	7,9	2690	211,6
Sukkerproduserende, ialt	18,7		726,3
Soyabønner	31,3	124	39,0
Jordnøtter	18,2	88	16,0
Bomullsfrø	31,5	63	19,8
Solsikkefrø	7,9	116	9,1
Rapsfrø	8,2	59	4,8
Sesamfrø	5,7	28	1,6
Linfrø	5,8	46	3,1
Oljefrø i alt	109,6		93,4

Tall for produksjon av ris, bygg, havre, jordnøtter, bomullsfrø og
solsikkefrø gjelder frø med skall.

overlegen når det gjelder totalproduksjon sammenlignet med ris og mais. Kveite er likevel den absolutt største kornprodusent med 50-60 millioner tonn mer enn ris og mais. Hertil kommer at talle for ris må reduseres for skall (ca. 20 prosent) for å få den avling som noenlunde tilsvarende kveite- og maiskorn. En slik reduksjon må forøvrig også gjøres for havre (ca. 25 prosent skall) og bygg (ca. 10 prosent). Hirse har større totalareal enn mais, men verdensproduksjonen er bare vel tredjeparten av den som er oppgitt for mais. Det går fram av tabell 1 at hirse gir minst avling pr. dekar av alle kornslag.

Av de stivelsesrike knollvekster dominerer potet både i areal og avling. Arealet for potet er noe mindre enn for de tropiske bata yams og cassava til sammen, men produksjonen er langt større enn for disse. Likevel er det sannsynlig at når det gjelder direkte betydning i matforsyningen, spiller disse tropiske knollvekster minst like stor rolle som potet. Hvis en vil sammenligne produksjonen hos knollvekstene med tallene for kornslagene, må en først redusere for vanninnhold (rundt regnet 80 prosent). Batat, yams og cassava vil da komme ut med 15-50 millioner tørrstoff, eller vel halvparten av hirseproduksjonen.

De sukkerproduserende vekstene, sukkerrør og sukkerbeter, har meg beskjedne arealer sammenlignet med kornslagene, og også bare ca. 40 prosent av arealet til de stivelsesrike knollvekster. Likevel finner en sukkerprodusentene har en atskillig større totalproduksjon enn potet, batat, yams og cassava til sammen. Disse siste gir i alt ca. 100 millioner tonn tørrstoff, mot ca. 180 millioner tonn for sukkerrør og sukkerbete (ca. 25 prosent tørrstoff). Disse to sukkerrike arter har meget stor avling pr. dekar, og spesielt er dette tilfelle for sukkerrør som i verdensgjennomsnitt gir en avling på ca. 1200 kg tørrstoff pr. dekar. Dette kan sammenlignes med den tilsvarende produksjon pr. arealenhet for kornslagene, se ligger på 80-200 kg (uten halm), og 150-250 kg for de stivelsesrike knollvekster. Etter tallene i tabell 1 gir sukkerbetene i gjennomsnitt for verden en tørrstoffavling på ca. 670 kg pr. dekar.

Soyabønne er den absolutt viktigste oljevekst med 31 millioner hektar og ca. 39 millioner tonn frø, d.v.s. at avlingen pr. dekar ligger på ca. 120 kg. Jordnøtter dyrkes på vel 16 millioner hektar

nen produksjonen utgjør ikke mer enn ca. 40 prosent av den en har av soyabønner. Hertil kommer at en vesentlig del (ca. 28 prosent) av den produksjon som er oppgitt for jordnøtter, består av skall. Til tross for dette er jordnøttplanten en av de aller viktigste olje- (og protein)produserende vekster. Bomullsplanter dyrkes på et areal som omtrent tilsvarer soyaarealet, men frøproduksjonen er bare halvparten i mengde. For denne vekst er frøet helst et sekundært produkt, idet arealene først og fremst bestemmes av den fibermengde som skal avles. Også for bomullsfrø må en redusere for skall som utgjør hele 50 prosent av frøvekten. Soya, jordnøtt og bomullsplanten er alle varmekrevende vekster som må regnes å være tilpasset tropiske og subtropiske vekstvilkår (for soya kan dette kanskje diskuteres, som vi skal se seinere). Det samme gjelder sesam, som imidlertid har mye mindre betydning. I motsetning til disse er solsikke, raps og lin de tempererte områders oljevekster, men i produksjon kommer ingen av disse på langt nær opp mot de tre viktigste tropiske oljefrøvekster, verken i areal eller produksjon. For solsikkefrø har en som for bomullsfrø, at skallet utgjør ca. 50 prosent av den produksjon som er oppgitt i tabellen. Det kan nevnes at olje som utvinnes av linfrø, for det neste brukes til maling. Lin er forøvrig også en fibervekst, men dens betydning i denne henseende er gått sterkt tilbake på grunn av konkurranse fra kunstfibre.

Verdensproduksjonen av olje og fett fordelt på de enkelte vekster er satt opp nedenfor. En tar her også med de typiske tropiske oljeprodusenter olje- og kokospalme, samt den subtropiske oliven. Tallene er hentet fra Franke (1967), og er beregnede oppgaver for 1964.

Olje/fett av:	Millioner tonn:
Soyabønner	4,0
Jordnøtter	2,4
Bomullsfrø	2,3
Kokosnøtter	2,2
Oljepalme, fruktkjøtt	1,3
Oljepalme, kjerner	0,4
Oliven	1,5
Sesamfrø	0,5
Solsikkefrø	1,8
Rapsfrø	1,3
Andre matoljer (mais, babassu, m.fl.)	0,5
Linfrø	1,0
Andre industrioljer (risinus, m.fl.)	0,4

En har tidligere vært inne på den store variasjon som det er mellom de forskjellige vekster når det gjelder avling pr. arealenhet (tabell 1). Det er flere årsaker til denne variasjon. Både veksternes spesifikke avkastningsevne, områder for dyrking og foredlingsarbeid er medbestemmende. For vekster som mais og soya spiller det en stor rolle at det absolutte hovedområde for dyrking ligger i USA, i corn belt, med gode vekstvilkår, avansert dyrkingsteknikk, og der det drives et intenst foredlingsarbeid. Et annet ytterpunkt har en i hirse som i stor utstrekning dyrkes under semiaride forhold, og tildels i aride strøk. Selv om hirseartene tåler tørke bedre enn de fleste andre kulturvekster, og også kan gjøre seg nytte av mindre vannmengder enn det en vanligvis regner som nødvendig i et noenlunde godt jordbruk, er det klart at slike forhold reduserer produksjonen. Hirse blir også dyrket mye under primitive jordbruksforhold, og på dårlig jord. Noe tilsvarende har en tildels også for de tropiske knollvekster, som også gir liten avling sammenlignet med potet. Ris gir nest etter mais, størst kornavling av kornslagene. Dette kan være noe uventet, men det henger utvilsomt sammen med den dyrkingsmåte som er vanlig i det store hoveddyrkingsområde i Sørøst-Asia. Risplantene vokser i vann, under sterk varme og intenst sollys, og de er i stand til å utnytte slike vilkår. Også de viktigste områder for sukkerrør-dyrking byr på vekstvilkår som fremmer en høg produksjon, og sukkerrøret har også lang veksttid og stor spesifikk avkastningsevne.

Kjemisk innhold i det matnyttige produkt hos de viktigste vekstene er satt opp i tabell 2. Tallene er delvis omregnet etter at de er tatt fra de kilder som er oppgitt, og det bør nevnes at variasjonen omkring middeltallene kan være betydelig. Tabellen belyser klart de forskjeller i kjemisk innhold som finnes mellom den gruppe vekster som hovedsakelig produserer stivelse (kornarter og knollvekster) og den gruppe som dyrkes for produksjon av fett/olje (og protein). Innholdet av protein, fett og N-fri ekstraktstoffer varierer i første gruppe mellom henholdsvis 3-14, 1-5 og 75-93 prosent av tørrstoffet, mens de tilsvarende tall for den andre gruppen er 9-56, 13-71 og 13-30 prosent. Oljepalme-frukten har relativt lågt protein-innhold, omtrent som kornslagene. Soya-bønner har atskillig lågere fettinnhold enn de andre oljevekstene, og det kan være verdt å legge merke til at soya, og tildels bom-

Tabell 2

Kjemisk innhold i endel stivelse- og oljeproduiserende vekster

	Prosent av tørrstoff					Kilde
	Protein	Fett	N-fri ekstr.	Trevler	Aske	
Kveite	13,0	2,2	80,6	2,2	2,0	Heje 1969
Mais	10,0	4,6	81,6	2,3	1,5	" "
Ris ¹⁾	8,7	2,5	86,7	0,9	1,2	Franke 1961
Ris (polert)	8,2	0,4	90,8	0,2	0,4	" "
Sorghum-hirse (durra) ¹⁾	10,0	3,2	82,8	1,8	2,2	" "
Millet-hirse (hirse):						
Eleusine coracana	8,3	1,6	84,6	2,9	2,6	" "
Setaria italica	12,9	4,3	75,0	5,3	2,5	" "
Panicum miliaceum	14,2	1,3	78,1	2,5	3,9	" "
Pennisetum spicatum	10,5	5,0	81,1	1,3	2,1	" "
Batat (søtpotet)	4,3	1,3	91	-	-	Jones, 1951
Yams	8,7	0,7	87	-	-	" "
Cassava (maniok)	3,2	0,8	93	-	-	" "
Soyabønner	40	18	31	5	6	
Jordnøtt ¹⁾	30	48	16	3	3	
Bomullsfrø ¹⁾ :						
Upland	56	31	6	2	5	
Sea. Isl.	36	37	18	3	6	
Oljepalme:						
Palmekjøtt	-	61	-	-	-	
Palmekjerne ¹⁾	9	54	29	6	2	
Kopra	10	71	13	4	2	
Sesamfrø	21	49	19	5	6	
Oliven ²⁾						
Fruktkjøtt	-	(40)	-	-	-	
Kjerne ¹⁾	-	(26)	-	-	-	

1) Uten skall

2) Oljeinnhold i frisk frukt, prosent.

ullsfrø, har høyere proteininnhold enn fettinnhold. For frø med skall gjelder de kjemiske analyser var. som er avskallet.

2. Produksjonens fordeling på vekster og på regioner i verden.

I tabell 3 er det gitt en oversikt over produksjonen av de viktigste vekster i forskjellige deler av verden. Inndelingen i regioner er den som nyttes i FAO's Production Yearbook, og også tallene for produksjon er hentet fra denne publikasjon. Det kan merkes at regionen Det nære østen også omfatter deler av det nordøstlige Afrika (Libya, Sudan, UAR). Disse land er da ikke tatt med i oppgavene for Afrika. Sovjetunionen er skilt ut som egen enhet, og det samme gjelder Kina (fastlandet). Produksjonen for disse land er derfor ikke med i oppgavene for Europa og Det fjerne østen.

Før tabellen blir kommentert, kan det være grunn til å drøfte enkelte mer generelle forhold når det gjelder de enkelte veksters utbredelse. Det er som kjent plantenes krav til, eller toleranse overfor varme som er avgjørende for deres utbredelse i tropiske, subtropiske eller tempererte områder. Innenfor disse soner er det videre kravet til vannforsyning som er medbestemmende for dyrkingsområdet. For flerårige tropiske vekster uten noen bestemt vekstperiode, f.eks. oljepalme og kokospalme, er dyrkingen avgrenset til strøk med nokså bestente klimatiske forhold. Det dreier seg her om vekster med strenge krav til høy temperatur, og også med stort vannbehov. De områder på jorden som kan tilfredsstillende disse krav, er tilnærmet slike som er karakterisert ved tropisk regnskog. For ettårige vekster, eller flerårige som blir dyrket som ettårige, blir forholdet noe annerledes. På den ene side finnes det innenfor de enkelte vekstslag en meget stor variasjon mellom arter, varieteter og sorter når det gjelder krav til veksttid og varme i denne veksttid. På den andre side er det innenfor de forskjellige klimasoner meget stor variasjon når det gjelder tilbud av varme og vann.

Variasjoner innenfor vekstslag med hensyn til veksttidens lengde kan belyses ved eksempler fra ris, mais og soya, som alle har for-

mer med mer enn 100 dagers forskjell i tid fra såing til modning (60-80 til 180-200 dagers veksttid). Innenfor vekstgruppen hirse finnes arter som trenger 45 dager fra såing til modning (*Echinochloa frumentacea*, japansk hirse), mens enkelte former av *Panicum miliaceum*, vanlig hirse trenger 150 dager. Innenfor sorghum-hirse finnes varieteter av *Sorghum vulgare* som nå ha mer enn 200 dagers veksttid for å modne.

Innenfor tropiske områder med mer eller mindre jevnt høg temperatur året rundt, er det særlig høydeforskjeller som betinger avvikende varmekorhold. I større høyde i tropiske soner dyrkes f.eks. potet i Kamerun og Sør-Amerika, og tempererte kornarter i Øst-Afrika. I subtropiske områder med middelhavsklima dyrkes gjerne tempererte vekster i den kjølige og regnrrike årstid, mens subtropen med sommerregn gir gode vilkår for dyrking av meget varmekrevende planteslag som bomull og jordnøtter. Dette siste har en eksemplar på i sørstatene i USA og i Kina. Dyrkingsområdet for mer eller mindre tropiske vekster kan tildels strekke seg inn i varme deler av tempererte strøk, når bare vedkommende lokalitet har en disponibel frostfri veksttid med tilstrekkelig varme som tilsvare det krav som vedkommende sort setter (f.eks. soya og hirse i Nord-Amerika og Kina).

Ellers er det slik at en utviding av dyrkingsområdet for en vekst, bort ~~fra~~ fra lokaliteter som representerer det økologiske optimum og ut mot dyrkingsgrensen, vil gi seg utslag i redusert avling og mindre sikkerhet i dyrkingen. Når tempererte vekster flyttes inn til varme (og fuktige) områder, blir det dessuten ofte sterke angrep av sopp, mens frostfaren er den mest begrensende faktor for tropiske planteslag som dyrkes utenfor tropene. Dette gjelder da for steder som ellers er varme nok. - I tillegg til de forhold som er drøftet ovenfor, er det en rekke andre faktorer som er medbestemmende for de enkelte veksters dyrkingsområder, f.eks. plantenes daglengdereaksjoner, jordbonitet, tørke- kontra regnperioder, etc.

Tabell 3 gir til en viss grad uttrykk for at de variasjoner i plantenes krav og klimasonenes tilbud med hensyn til veksttid og varme som er behandlet foran, bevirker en viss overlappning når det gjelder de enkelte veksters dyrkingsområder. Spesielt er dette tydelig for kveite og mais som begge er tempererte kornslag, med hoveddyrkingsområde og maksimalavling i noe varmere deler av tempererte

Tabell 3 Produksjon av de viktigste jordbruksvekster (mill. tonn). Befolkning i millioner. 1966.

	Europa	xxxx	USSR	Nord- Amerika	Latin- Amerika	Nære Østen	Fjerne Østen	xx Kina (fastl.)	Afrika	xxx Oceania	I alt
Rug	15,5		15,2	1,1	0,3	0,9	-	-	-	-	31,0
Havre	16,4		9,2	17,4	0,8	0,5	0,2	1,6	0,1	1,9	48,5
Bygg	39,7		27,9	15,2	1,3	6,6	5,8	12,9	1,6	1,4	116,0
Kveite	62,6		100,5	58,2	10,4	18,6	16,4	25,7	3,1	12,9	308,3
Mais	33,1		8,4	106,3	32,3	4,1	14,3	18,8	14,6	0,2	238,8
Hirse	0,3		3,2	18,2	4,4	2,2	16,1	16,0	19,1	0,4	84,7
Ris (Paddy)	1,5		0,7	3,9	8,9	3,8	142,3	88,0	3,8	0,2	253,0
Korn i alt¹⁾	173,1		164,2	221,9	58,4	36,9	197,1	176,6	42,3	17,1	1087,5
Potet	137,2		87,6	16,4	7,6	2,6	9,9	18,2	1,7	1,0	293,9
Batatt yams	0,1		-	0,6	3,8	0,1	17,2	54,5	23,0	0,2	134,9
Cassava	-		-	-	29,9	0,1	18,3	-	29,3	0,1	77,6
Sukkerør	0,5		-	21,5	249,2	5,3	160,4	25,0	33,9	19,2	514,7
Sukkerbeter	103,4		74,0	19,5	1,2	6,8	1,7	4,5	0,5	-	211,6
Knollv. i alt	241,2		161,6	58,0	291,7	14,4	207,5	102,2	88,4	20,5	1232,7
Sukker	13,8		9,0	4,9	21,6	1,8	15,6	3,0	3,7	2,7	75,9
Bomull ²⁾	0,3		2,1	2,1	1,7	1,3	1,5	1,3	0,4	-	10,7
Oljefrø ³⁾	3,8		11,4	32,0	7,7	3,2	12,6	21,1	6,0	0,1	94,0
Belgvekster	3,7		7,1	1,2	4,3	1,5	11,8	7,6	3,5	-	40,6
Befolkning	448		233	217	254	154	1051	781	274	18	3430

x Inkl. Libya, Sudan, UAR xx Ekskl. Kina (fastl.) xxx Ekskl. Libya, Sudan, UAR xxxx Ekskl. USSR

1) De oppførte kornslag + div.

2) Soya, jordnött m.skall, bomullsfrø, raps, sesam, solsikke, ricinus.

3) Tørrre: bønner, erter, hestebønner, linser, vikker, lupiner + diverse (Cicer, Cajanus, Vigna, Dolichos, Lathyrus spp. m. fl.).

strøk. Det går likevel fram at kveite og mais er de viktigste kornslag i Latin-Amerika, og at kveite absolutt dominerer i Det nære østen med overveiende subtropiske forhold. Det vil seinere bli vist at mais har ganske stor utbredelse i det tropiske Afrika. Det kvantum som produseres der, er imidlertid relativt lite sett i verdensmålestokk.

Tabell 3 viser ellers til overmål at ris i første rekke er en øst-asiatisk vekst. I Afrika dyrkes det ikke stort mer ris enn bygg, og selv i Nord-Amerika avles det mer ris enn i Afrika. Risen spiller en noe større rolle i Latin-Amerika, men det produserte kvantum utgjør likevel bare vel fjerdeparten av maisproduksjonen i denne region. Også i Latin-Amerika dyrkes det mer kveite enn ris. Den store mengde kveite som avles i Oceania, skyldes særlig en utstrakt dyrking i Australia.

Av de stivelsesrike knollvekster er potet en typisk representant for tempererte områder, men den viser tildels betydelig utbredelse i strøk utenfor de egentlige hoveddyrkingsområder i Nord-Europa, Sovjetunionen og Nord-Amerika. I andre deler av verden med varmere klima dyrkes den som nevnt, gjerne i høgtliggende lokaliteter. De tropiske knollvekster og sukkerrør har en atskillig greiere avgrensning av dyrkingsområdene. Dette gjelder spesielt cassava som er en flerårig vekst, og som derfor er avhengig av varmt klima året rundt. Datat og yams er særlig viktige i Det fjerne østen, Kina og Afrika, mens maniok ikke dyrkes nevneverdig i Kina, men derimot i stor målestokk i Latin-Amerika. En kan også legge merke til den sterke konsentrasjon av sukkerrør i Latin-Amerika og i Det fjerne østen. Det dreier seg her om varme og tildels humide områder på de Vest-indiske øyene, i Øst-Brasil, i India, Pakistan, Kina og en rekke andre land i Øst-Asia. Men det dyrkes også betydelige mengder sukkerrør i Nord-Amerika og Oceania. Tabellen belyser ellers nokså klart den forskjell det er mellom sukkerrør og sukkerbeter når det gjelder krav til klima og dermed dyrkingsområder.

Bortsett fra Europa og Afrika som produserer 0,3-0,4 millioner tonn, og Oceania der det ikke er registrert nevneverdige kvanta, er bomullsproduksjonen i verden nokså likt fordelt på de forskjellige regioner. Sovjetunionen og Nord-Amerika med 2,1 millioner tonn hver ligger likevel noe foran de andre regioner som har fra 1,3 til 1,7 millioner tonn.

Produksjonen av oljefrø er i tabell 3 ikke spesifisert på de enkelte vekster, og det er forskjellige planteslag som ligger til grunn for den produksjon som er ført opp for de ulike regioner. I Europa og Sovjetunionen er det rapsfrø, linfrø og solsikkefrø som utgjør hovedmassen i dyrkingen, i Nord-Amerika er det soya-bønner, jordnøtter, og tildels raps- og solsikkefrø på et stort antall vekster (soya, jordnøtt, raps, lin, solsikke, *Risinus* og *Aleurites* spp.). I Afrika dyrkes store mengder jordnøtter, sesamfrø, *risinus*frø, og tildels lin, raps og solsikke i Sør- og Øst-Afrika. I Øst-Asia spiller soya en betydelig rolle, men også de andre oljefrøslag som er nevnt, dyrkes i varierende utstrekning. Størst produksjon av oljefrø finner en i Nord-Amerika, og det er særlig soya-bønner som utgjør tyngden. Det samme er tilfelle i Kina som ligger på andreplassen. Både Sovjetunionen og Det fjerne østen produserer mer enn 10 millioner tonn oljefrø. En skal igjen minne om at de viktige oljeproducenter oljepalme og kokospalme ikke er tatt med i disse tall. disse ville særlig gjøre seg gjeldende for Afrika og Øst-Asia.

Når det gjelder kjernebelgvekstene, vises til forelesning om grønnsaker. En minner bare om den betydning disse har som mat- og proteinkilde. Det er her særlig tale om arter med store frø som i stor utstrekning brukes direkte til mat, og proteininnholdet ligger på 27-40 prosent av tørrstoffet.

C. De enkelte vekster.

Omtalen blir begrenset til ris, hirse, mais, sukkerrør, batat, yams, cassava, soya, jordnøtt, oljepalme, kokospalme og bomull. Det blir her bare en kortfattet framstilling, og for nærmere kjennskap til disse og andre vekster av betydning i varme områder vises til referert litteratur.

Ris.

Slekten Oryza er meget formrik, med både årlige og perennielle sorter. Disse kan samles i 19 arter, hvorav den viktigste er Oryza sativa, eller vanlig ris. En annen art, O. Glaberrima, skal dekke 20 prosent av risarealet i Nigeria. I Vest-Afrika brukes denne ved

den såkalte dypvannskultur.

Vanlig ris er et ettårig gras med sterk buskingsevne, opprette, glatte strå, 50-150 cm lange, med 10-20 internodier. Blomsterstanden er en glissen risle med enblomstrede småks, og agnene kan være med eller uten snorp. Ris er for det meste en selvbe-frukter. Frukten er en karyopse, og innenagnene følger kornet etter tresking. Rotsystemet hos ris er som vanlig hos gras, men surpris er den eneste kornart som har luftførende vev (aerenchym) i røttene. Figurer av risplanten er vist på side 9.14

Innenfor vanlig ris skilles det gjerne mellom flere hovedtyper, og de to viktigste er indica og japonica. Det er ingen klare grenser mellom disse, men en av grunnene for grupperingen er at avkommet etter kryssning mellom den, er delvis sterilt. Japonica-formen er typisk for områder sør og nord for selve tropene og er derfor tilpasset lengre dag. I tropene reagerer de på den korte dag ved å blomstre før de har hatt tilstrekkelig lang vegetativ utvikling, og de kan derfor være mer eller mindre ubrukbare under slike forhold. Japonica har som regel kortere og rundere korn enn indica, og det skal også være forskjell i kokeegenskaper (Grist, 1965).

Ris setter meget store krav til varme og vannforsyning, Spiremini-num ligger ved 15-18 grader, og middeltemperaturen i veksttiden, som kan variere mellom 60 og 200 dager, må helst være over 20 grader. Minimum i den vegetative fase ligger ved 22-24 grader, og i modningsfasen ved ca. 19 grader. Optimum i blomstringsperioden ligger ved ca. 30 grader. Ris er ellers den eneste av kornslagene som kan tåle meget høge temperaturer ved høg luftfuktighet. Vannbehovet er stort, dels på grunn av risens høge transpirasjonskoeffisient (600-700 kg vann pr. kg produsert tørrstoff), og dels på grunn av stor produksjon og sterk varme i vekstperioden. Ved våtkultur regnes med 600 mm fra såing til utplanting, og seinere ca. 300 mm pr. måned veksttid.

Som nevnt er det stor variasjon mellom forskjellige sorter når det gjelder krav til veksttid, og det er også forskjeller når det gjelder krav til varme og vann. Former av berggris (Upland) har gjennomgående mindre krav i så måte enn surpris, og de brukes derfor

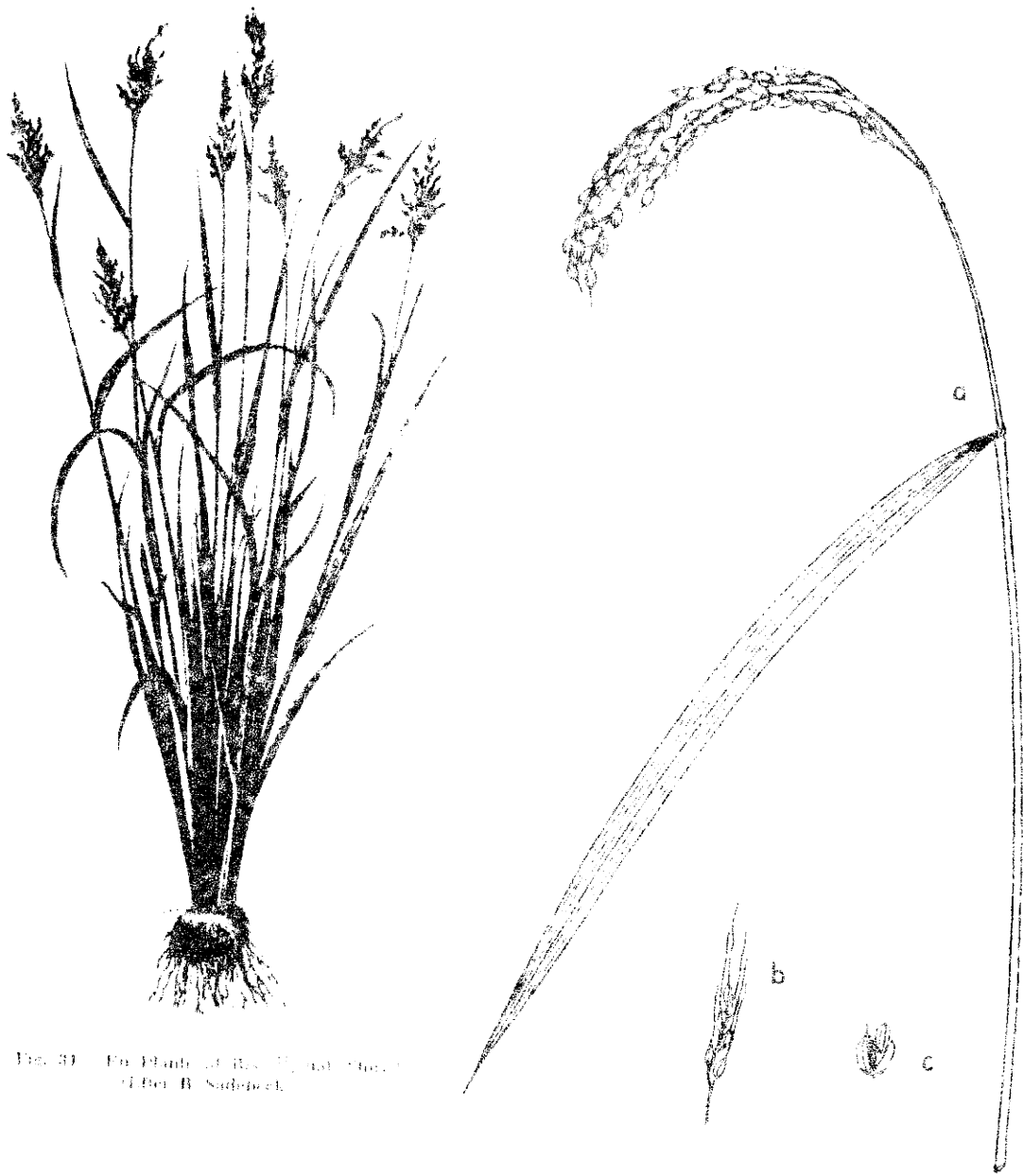


Fig. 30. The plant of rice, *Oryza sativa*, L.
of Det. B. Sadleir.

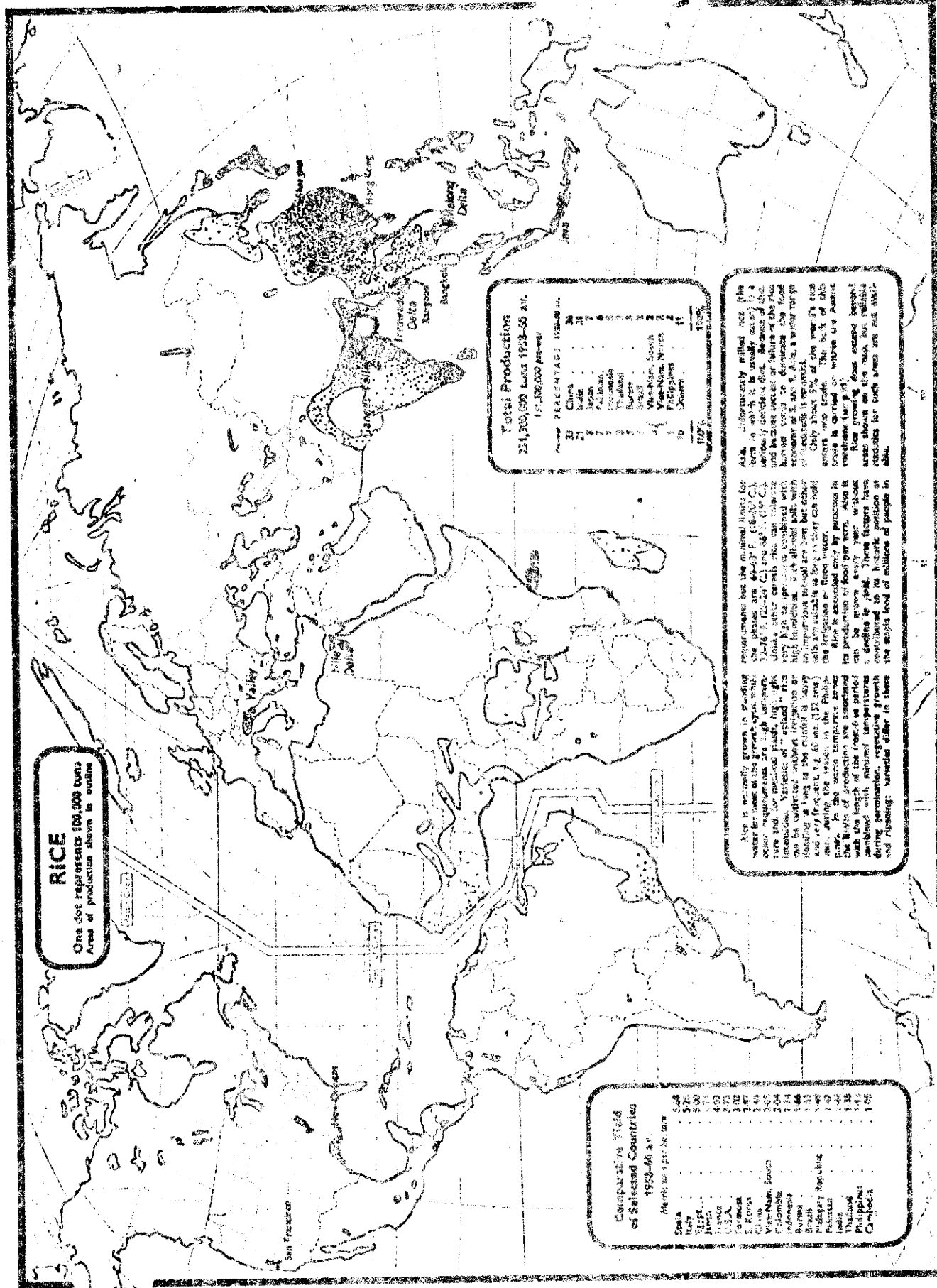
Abb. 1: Reis, a) oberer Teil einer Reis-pflanze mit unbegrannten Früchten, $\frac{3}{4}$ nat. Gr.,
- b) Seitenzweig mit begrannten Früchten, $\frac{1}{2}$ nat. Gr. - c) Reisfrucht geöffnet, mit
Deckspelzen und Korn, $\frac{1}{2}$ nat. Gr.

... ..

gjørne ut mot grensene for risdyrking, i høgereliggende områder og ved moderat vannforsyning.

Den vanligste dyrkingsmåte for ris er den som kjennes fra hoveddyrkingsområdet i Sørøst-Asia. Risen sås her for tiltrekning av planter som seinere plantes i jord som står 5-10 cm under vann. For at vannet ikke skal trekke unna, må jorden være relativt tett, og for å holde jevn vannstand, må jordstykket være flatt. For å oppnå dette siste, lages vollar rundt mindre flate jordstykker innenfor større arealer. Til forskjell fra denne våtkultur har en bergriskulturen, der ris dyrkes som vanlig korn, og der den naturlige nedbør gir det vann som trengs, men uten at arealene står under vann. Mellom våtkulturen og bergriskulturen er det overgangsformer der det vannes kunstig, men holder ikke i disse tilfeller vokser risen i vann som ved den egentlige våtkultur. En spesiell form for risdyrking har en i dypvannskulturen. Risen plantes da ut i områder som overflømmes i regnperioden, og plantene vokser da med den stigende vannstand til betraktelig høyde (det er nevnt opptil 3-4 m). Når vannet trekker seg tilbake, faller plantemassen sammen til en temmelig uryddig masse. Metoden er dessuten nokså risikofylt, fordi strøm og bølger kan rive plantene opp. Endelig nevnes den typiske sumpriskultur, der ris plantes når vannet trekker seg tilbake i flomområder. Ved å lage vollar forsøker en da å holde tilbake flomvannet så lenge som mulig. Franke (1967) angir at i 1955 ble ca. 75 prosent av verdens risareal dyrket uten gjødsling. Ris dyrkes også i stor utstrekning i monokultur, og det er bemerkelsesverdig at denne vekst kan gi så store avlinger som tilfelle er, under slike forhold. I mange tilfeller trekkes likevel inn mellomvekster i dyrkingen, og da ofte belgvekster som hjelper til med nitrogenforsyningen (f.eks. soya og jordnøtt). Også mais og hirse dyrkes som mellomvekster i den tørre årstid. Selve dyrkingen blir ellers gjennomført på meget forskjellige måter i forskjellige områder, og den varierer fra det primitive til meget mekanisert dyrking.

Risens utbredelsesområde i verden går fram av kartet på side 9.16. Kartet er tatt fra Oxford Economic Atlas of the World (1965), og for korrigerering av svakheter ved kopien, vises til originalkartet.



RICE
One dot represents 100,000 tons
Area of production shown in outline

Total Production
234,300,000 tons 1953-56 av.
15,500,000 percent

Country	1953	1954	1955	1956
China	31	24	24	24
India	21	21	21	21
Japan	17	17	17	17
Thailand	7	7	7	7
Philippines	7	7	7	7
South Korea	3	3	3	3
Viet-Nam, South	2	2	2	2
Viet-Nam, North	2	2	2	2
Indonesia	2	2	2	2
Malaysia	1	1	1	1
Other	1	1	1	1

Asia, particularly in the term in which it is usually variously decided. Because of the and because of the return of the rice harvest crops to determine the rice acreage in an area, a wide range of crops is raised. The bulk of the crops is carried on within the Asian continent (two parts). Rice growing does not depend on the soil, but the rice areas shown on the map, but suitable conditions for such areas are not indicated.

Comparative Yield of Selected Countries 1953-56 av.
Metric tons per hectare

India	5.75
Japan	5.00
China	4.75
U.S.A.	3.75
France	3.25
U.S.S.R.	2.75
Viet-Nam, South	2.50
Colombia	2.00
Indonesia	1.75
Burma	1.50
Thailand	1.25
Philippines	1.00
Malaysia	0.75
Other	0.50

Rice is generally grown in flooded conditions but the minimal limits for water for most of the present crop which other requirements are high temperature and high humidity. The rice crop is very sensitive to frost and high winds. Varieties of "upland" rice can be cultivated without irrigation or flooding and are grown in the tropics and subtropics. In the tropics, the rice crop is grown in flooded conditions. The length of the growing period is determined by the length of the frost-free period and the minimum temperature during germination, vegetative growth and ripening. Varieties differ in these

Risikorn med skall kalles paddy. Ved fjerning av skallet fås brun ris, og ved sliping og polering fås hvit ris. Ved sliping og polering fjernes mye av fettst, asken og B-vitaminene i kornet.

Risproduksjonen i verden viste sterk stigning opp til 1964, men synes å ha stagnert seinere:

1948-1952	167 millioner tonn
1952-1956	201 " "
1962	243 " "
1964	263 " "
1966	253 " "

De viktigste risproduserende land er (1966):

Kina (fastl.)	88 millioner tonn
India	46 " "
Japan	17 " "
Pakistan	16 " "
Indonesia	14 " "
Thailand	12 " "
Vietnam (N+S)	9 " "
Burma	7 " "
Brasil	6 " "
Korea (S)	5 " "

I Afrika dyrker Egypt og Madagaskar 1-2 mill. tonn hver, mens en rekke land i Vest-Afrika dyrker 2-300 000 tonn hver.

Hirse

Hirse er et samlenavn for en rekke grasarter med små matnyttige frø. Frøet brukes til mat og for, og de vegetative deler av planten anvendes ofte som høy og halm. Kornhirsene dels gjerne i to hovedgrupper, sorghum-hirse (durra, stor hirse), og millet-hirse (småhirse, hirse).

Sorghum-hirse (durra omfatter en rekke varieteter av Sorghum vulgare, og endel av de viktigste er satt opp i tabell 4. Botanisk-systematisk er det forøvrig uklart om disse varieteter skal regnes som forskjellige arter. Det er bare de seks første i tabellen som hører til de egentlige grain-sorghums. Sudangras er en forvekst (grønnfor, høy), mens de to former av sweet-sorghum (sorgo)

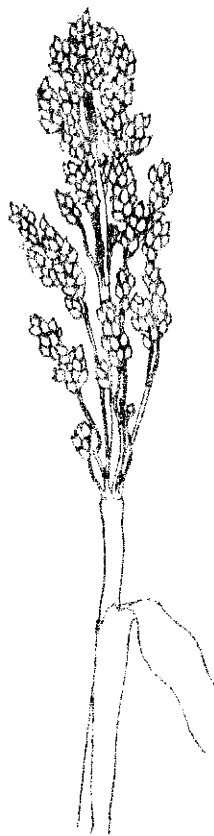
nederst i tabellen dyrkes for utvinning av sirup. Det er da også et karakteristisk trekk ved de fleste sorghum-hirser at stengelen er mangfylt og inneholder mye sukker. Halmen er derfor verdifull som for. På et ungt stadium er sorghum-plantene giftige i frisk tilstand, på grunn av innhold av et glykosid.

Milletterse er langt mer variabel i en rekke egenskaper enn den foregående gruppe, noe som skyldes at de arter som regnes med til millet, tildels hører til forskjellige slekter. Det er gitt en oversikt over endel viktigere millet-hirser i tabell 5, men oversikten omfatter ikke på langt nær alle de arter som er aktuelle næringsplanter i forskjellige deler av verden.

En skal ikke gjøre noe forsøk på å beskrive de forskjellige hirsearters utseende, bl.a. fordi det er så varierende. Det kan imidlertid nevnes at hos sorghum-hirse er det meget stor forskjell i høyde mellom enkelte varieteter, fra ca. 1 til 7 m. De låge dvergformer brukes nå i mekanisert dyrking. Plantehøyden hos hirse forøvrig ligger på 50 til 150 cm. Enkelte typer av blomsterstander i denne vekstgruppe er vist på side 9.19.

Sorghum-hirse har gjennomgående noe større krav til veksttid enn millet-hirse. Hos de første varierer kravet hos de forskjellige varieteter mellom 3 og 7 måneder, mens det hos millet-hirse er enkelte former som modner allerede etter 45 dager, andre først etter 5 måneders veksttid. Karakteristisk for de fleste hirsearter er store krav til varme, men også toleranse overfor meget høye temperaturer. Spireoptimum for sorghum ligger ved 32 grader, og allerede ved 12-15 grader går spiringen svært seint. Temperaturen i veksttiden skal helst være 27-32 grader i gjennomsnitt. Hirsene foretrekker tydlige temperaturforskjeller mellom dag og natt. Enkelte hirsearter har vært dyrket i Europa opp til Sør-Skandinavia. Dette viser at det innenfor gruppen også finnes former med mer moderate temperaturkrav.

Hirsene har lite vannbehov, og de har evne til å utnytte små vannmengder på en effektiv måte (transpirasjonskoeffisient, 1 kg tørrstoff pr. 200-300 kg vann). I India regnes 250-300 mm i veksttiden for tilstrekkelig. Enkelte arter kan overleve lengre tørkeperioder og ta opp igjen veksten når det kommer regn.



Sorghum.



Aeluropus.



Fig. 27. Neger-Hirse.
 (Duck, or, overste Bial
 (mat. Sturz.) (After
 Luyler & Pennel.)

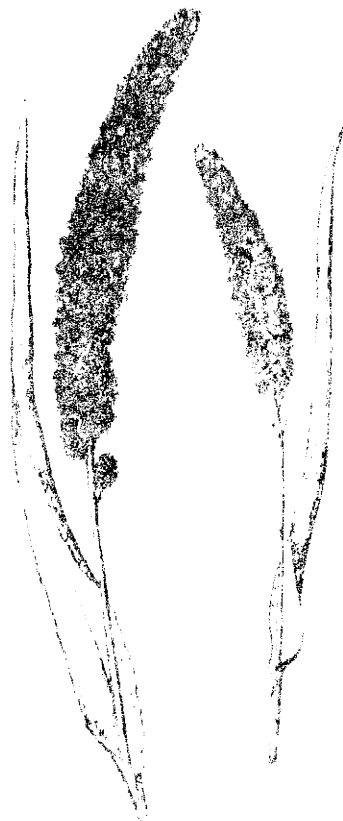


Fig. 25. Kolbe-Hirse (*C.* var. *Sturzii*).
 (After Jakob Eriksson.)

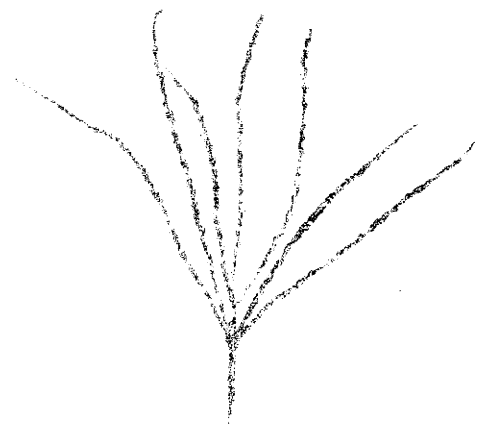


Fig. 26. Blau-Hirse (*C.* var. *Sturzii*).
 (After Eriksson.)

Tabell 4. Översikt över endel viktiga varieteter av Sorghum vulgare

Varietät	Vänlig namn	Hovedanvändelse	Dyrkingsområde
S. vulgare, var. durra	brown durra	mat, fôr	Sudan till India, Sör-Europa, USA, Japan, USSR
" var. cernuum	white durra	mat	Nære östen, India, USA, Afrika, Europa
" var. caffrorum	kafir	mat, fôr	Sör-Afrika, USA
" var. roxburghii	shallu	mat, öl	India, Öst-Afrika, USA
" var. nervosum	kaoliang	mat	Öst-Asien, USA
" var. caudatum	feterie	mat, öl	Afrika, India, USA
" var. sudanense	sudangrass	grönfôr	Afrika, USA, Europa
" var. dochna	sorgo	fôr, sirup	Asien, Afrika, Amerika
" var. bicolor	sorgo	fôr, sirup	Asien, Afrika, USA, Sör-Europa

Tabell 5. Oversikt over endel viktige millet-hirser

Slekt, art	Vanlig navn	Hoved- anvendelse	Dyrkingsområde
<i>Panicum milleceum</i>	proso, vanlig hirse	mat, öl	Asia, litt i Afrika og USA
<i>Panicum miliare</i>	kutki millet, little millet	mat	India, Ceylon
<i>Setaria italica</i>	foxtail millet, italian millet, kolbehirse	mat, grønnsaker	Asia, Sør-Europa, USA
<i>Pennisetum spicatum</i>	pearl millet, cattail millet, perle hirse	mat, öl	Afrika, India, Arabia
<i>Echinochloa frumentacea</i>	barnyard millet, japansk hirse	mat	India, Kina Korea
<i>Eleusine coracana</i>	african millet, finger millet, finger hirse	mat, öl	Afrika, India Kina, Japan
<i>Eragrostis tef</i>	tef	mat, öl, fôr	Etiopia, Sør-Afrika, nordlige del av Sør-Amerika
<i>Digitaria exilis</i>	hungry rice, blod hirse	mat	Vest-Afrika
<i>Paspalum scorbiculatum</i>	koda millet, ditch millet	mat	India, Kina Japan

Hirse dyrkes på forskjellige måter i ulike områder. De kan rad-sås eller breisås, og det brukes forskjellige rad- og planteav-stander. Frøet hos *Eragrostis tef* er mindre enn timoteifrø, mens mange andre har frø av størrelse som kålrotfrø.

De land som produserte mest millet- og sorghum-hirse i 1966, var: (millioner tonn).

	millet	Sorghum	total
USA	-	18,2	18,2
India	7,8	8,9	16,7
Kina (1952/56)	-	-	16,0
Nigeria	3,0	3,7	6,7
USSR	3,1	0,1	3,2
Etiopia	-	-	3,0
Sudan	0,3	0,9	1,2
Argentina	2,4	0,2	2,6
Øvre Volta	0,4	0,8	1,2
Mexico	-	1,3	1,3
Tanganykia	-	-	1,1

Mellom 1,0 og 0,5 millioner tonn dyrkes det i Niger, Mali, Uganda, UAR, Pakistan, Kamerun, Chad og Senegal. Disse vekster dyrkes ellers i de fleste afrikanske land, men produksjonen er mindre enn 500 000 tonn. Verdensproduksjonen har øket fra ca. 57 millioner tonn i 1952-56 til ca. 85 millioner tonn i 1966. - Når det gjelder produksjonen i USA, går det aller meste til for.

Mais.

Slekten Zea under gråsfamilien omfatter bare en art, Z. mays, som er ettårig, med grov stengel og brede blad. Strået blir 2 m langt, og mer. Blomstene er enkjønnet, med hanblomstene i toppen av strået, og hunblomstene i bladhjørnene der maiskolbene utvikles. De nærliggende korn sitter i tette rekker langs disse kolbene.

Det er meget stor variasjon mellom varieteter og sorter i morfologiske og fysiologiske egenskaper. Dette gjelder bl. a. høyde (40-600 cm), buskingsevne (1-12 stilker, de fleste sorter har meget få), kolbens lengde (5-100 cm) og veksttid (60-300 dager). Det finnes nå fem hovedtyper av mais. Disse er:

dent corn som er den vanligste i USA. Karakteristisk for denne er at kornet er innsunket i enden, fordi stivelsen skrumpet mer her enn ellers i kornet,

flint corn som dominerer i Europa, Asia, Sentral- og Sør-Amerika, med mindre, hardere og glattere korn enn dent. Denne type har kortere veksttid, bedre spiring og sterkere busking enn dent,

sweet corn, suktermais, som er mer sukkerrik enn de andre, og som brukes til grønnsak,

pop corn som er samle navn for flere typer med små frø, kornet leges lett om til puffermais ved oppvarming,

soft eller flour corn som dyrkes i tørre områder i USA, Sør-Amerika og Sør-Afrika. Kornet inneholder en mjølkaktig stivelse som ikke skrumper inn ved modning og tørking,

waxy maize som inneholder en stivelse av spesiell kvalitet. Denne type er anvendt i foredlingsarbeidet for å lage sorter som skal produsere stivelse av maniok-kvalitet,

pod maize som har frøene innesluttet i ærner. Dette er en sjelden form som brukes i sammenheng med evolusjonsstudier i mais.

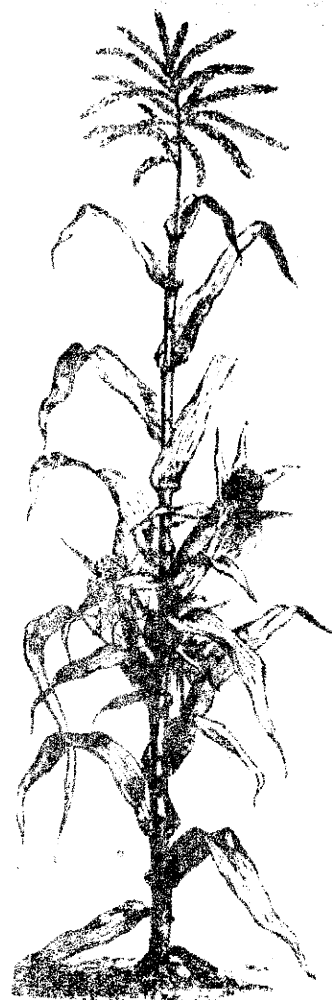


Fig. 26. Maisplante (mager form)

Mais er som nevnt en temperert kornart, men dens krav til varme er betydelig større enn hos de andre kornslag som er tilpasset tempererte klimaforhold. Maisen er dessuten nye mer ømfintlig for låg temperatur, og den tåler overhodet ikke frost. Som optimal veksttid og varme angir Klages (1942) 140 dager med gjennomsnittstemperatur på 24 grader, og natt-temperatur på minst 15 grader. Men det er stor variasjon mellom sorter når det gjelder disse krav. Det finns således mais som kan modnes på mindre enn 100 dager, og også sorter som trenger opp mot 200 dager ved atskillig høyere middeltemperatur (opp i 27 grader). Mais setter ellers nokså store krav til vannforsyning, men dette gjelder spesielt fra blomstring og utover mot modning. Det regnes i USA med 600 mm i perioden mai-september, og da med mest i juli og august.

Utbredelsen av mais i verden går fram av kartet på side 9.25. Det vil ses at selv om tyngdepunktet i produksjonen ligger i varmere deler av den tempererte sone, finnes maisdyrking i ganske stor utstrekning også i subtropiske og tropiske områder. I det hele tatt er det et vidt spektrum av klimatyper representert i maisdyrkingsområdene, fra tropisk regnskog til aride steppeklima.

Dyrking av mais foregår på de mest forskjellige måter i ulike områder. I USA og andre steder dyrkes den gjerne i radkultur og ved høgt oppdrevet mekanisering på alle trinn i dyrkingen. I Asia og Afrika finner en gjerne mais dyrket i blandingskultur med soya, bønner, vikker, batat og yams. Beløvekstene har her den fordel at de samler nitrogen, og batat hjelper til med å dekke jorden snarere enn mais kan alone.

I Hoveddyrkingsområdet blir mais i stor utstrekning brukt til for (USA, Europa). I andre land er mais et meget viktig næringsmiddel for mennesker, og vi skal seinere komme tilbake til dette spørsmål. Mais utgjør ikke mye i verdenshandelen (ca 5 prosent av produksjonen). Av produkter som utvinnes av mais, nevnes maisolje, stivelse, alkohol, polenta-gryn, corn-flakes, pop-corn, m.v.

Verdens maisproduksjon økte fra 155 millioner tonn i 1952/56 til 239 millioner i 1966. De viktigste produsenter var da:

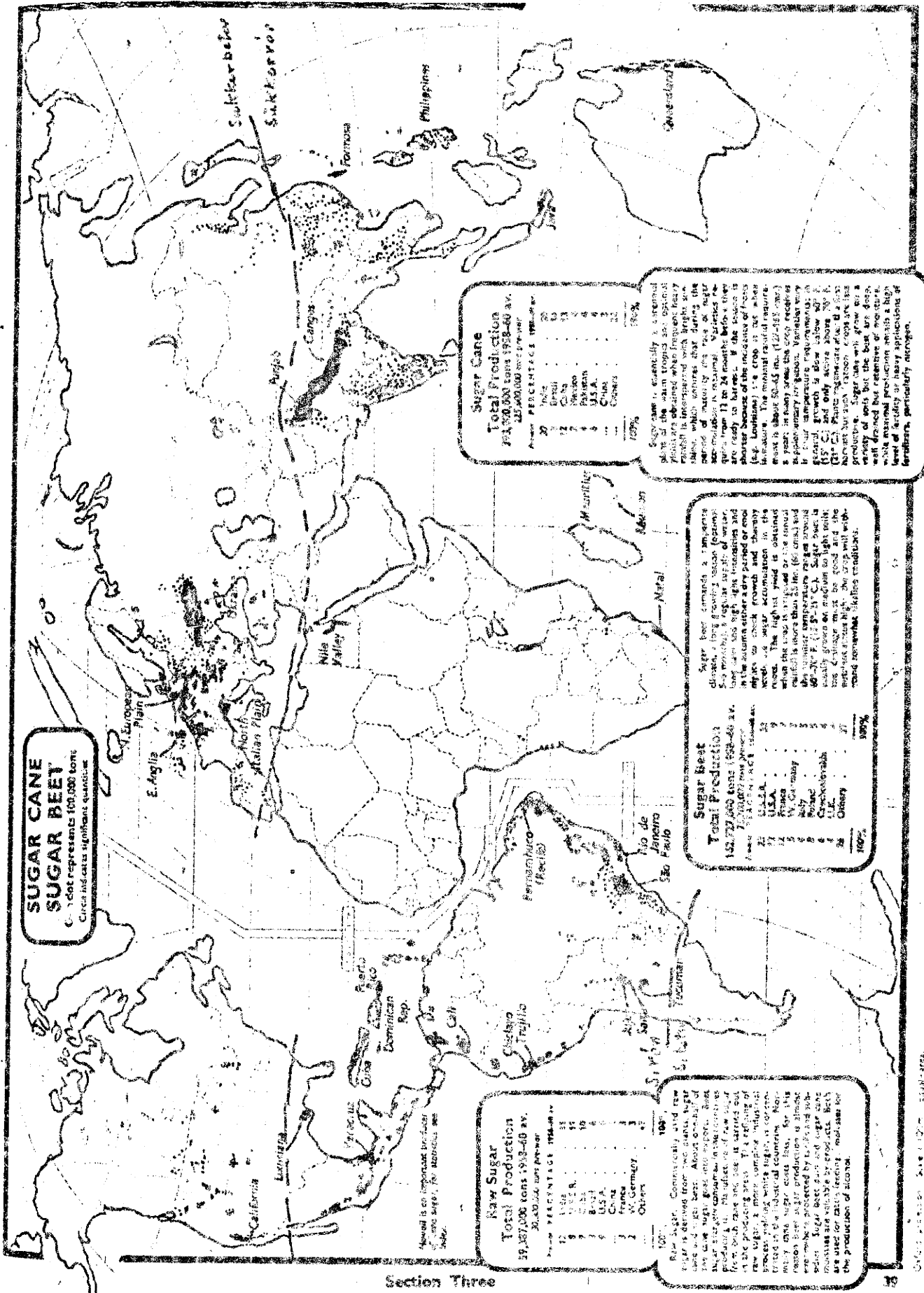
USA	105 mill.tonn	Mellom 2 og 5 mill.tonn	avles i India,
Kina (fastl.)	19 "	"	Sør-Afrika, Frankrike, Ungarn, Italia,
Brasil	11 "	"	Indonesia og Egypt. Mellom 1 og 2 mill.
Mexico	9 "	"	tonn avles bl.a. i Nigeria, Tanganyika,
USSR	8 "	"	Kenia, Malawi, Rhodesia. Mindre kvanta
Jugoslavia	8 "	"	dyrkes forøvrig i de fleste afrikanske
Romania	8 "	"	land.
Argentina	7 "	"	

Sukkerrør.

Vanlig sukkerrør, Saccharum officinarum, er et flerårig gras med sterk buskingsevne og 2-5 m lange stengler. Strået er som vanlig hos gras delt i internodier, og det er fylt med et saftig sukkerrikt parenkymvev. Det er denne sukkerrike saft som er det viktige produkt. Hos planter i vekst er rørsukkerinnholdet i plantene relativt lite, men fram mot modning øker det, og bestemmelse av det rette høstetidspunkt skjer ved hjelp av kontinuerlige sukkeranalyser i prøver fra plantene.

Sukkerrør er en vekst som hører hjemme i tropiske låglandsklima, og det setter følgelig store krav både til varme og nedbør. Dyrkingsgrensen går ved årsisotermen for 20 grader, men optimaltemperatur ligger mellom 25 og 28 grader. Også høyere temperaturer kan være gunstige, og ifølge Klages (1942) har selv Louisiana med en middeltemperatur på 27 grader og en frostfri veksttid på over 250 dager for knapt med varme til at sukkerrøret blir ordentlig modent. Under 20 grader vokser sukkerrør langsomt, ved 15 grader stanser veksten, og ved 4 grader oppstår skader. Sukkerrør liker også jevn varme hele døgnet og hele veksttiden. Det oppgis nedbørsmengder på 1000-2500 i året som passende, men sukkerrør trives også ved atskillig større nedbørsmengder, når dette bare ikke reduserer lysintensiteten som er meget viktig. Nedbøren skal være størst i den perioden plantene har sterkest vegetativ vekst, og det skal helst være tørt under modning og høsting. Områder med en tørkeperiode kan derfor passe. Mange steder foregår sukkerrør dyrkingen under kunstig vatning. Et eksempel på varme og nedbør i et typisk sukkerrør dyrkingsområde er vist på side 9.27.

Selv om sukkerrør er flerårig, er det sjelden en nytter dette fullt ut i dyrkingen. Nyplanting gjøres ved hjelp av ca. 30 cm lange stykker av strået. Ved nodiene har disse meristem med anlegg til røtter og overjordiske skudd, og etter planting av slike skudd, høstes sukkerrør i 1 til 8 år. Det blir avlingsnedgang for hvert år plantene blir stående (på grunn av ugras og sykdommer), men kostnadene med nyplanting er så store at det ofte vil svare seg å vente noen år med å plante på nytt. Ved korvarige plantinger, tas gjerne soya, ris og mais inn som mellomkulturer.



SUGAR CANE
SUGAR BEET
 C-166t represents 100,000 tons
 C-166t represents significant quantities

Raw Sugar
 Total Production
 39,167,000 tons 1958-60 av.
 39,167,000 tons per year

Country	Percentage
India	31
U.S.S.R.	11
Cuba	10
Brazil	4
U.S.A.	4
China	3
U.S.S.R.	2
Others	32

100%

Raw sugar, conventionally and raw sugar is derived from two plants, sugar cane and sugar beet. About one-half of the raw sugar goes into exports. Most sugar is produced in the tropics. The raw sugar is refined into white sugar in the producing areas. The refining process involves washing, centrifuging, and pressing. The white sugar is then dried and packed. The refining process is a complex industrial operation. Many raw sugar plants, for this reason, have their own refining facilities. The sugar produced by these plants is sold as white sugar. The refining process is a complex industrial operation. Many raw sugar plants, for this reason, have their own refining facilities. The sugar produced by these plants is sold as white sugar.

Sugar Cane
 Total Production
 74,740,000 tons 1958-60 av.
 74,740,000 tons per year

Country	Percentage
India	25
Cuba	14
Brazil	12
U.S.A.	4
China	3
Others	42

100%

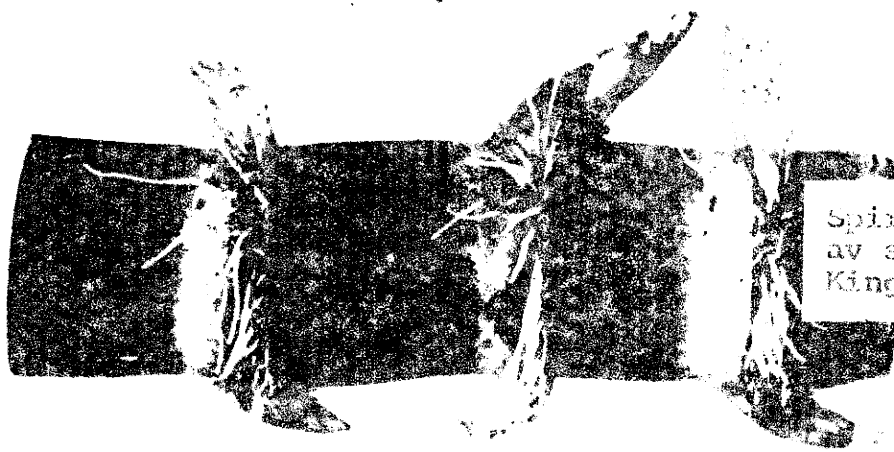
Sugar cane is essentially a perennial plant of the warm tropics. The optimal yields are obtained when frequent heavy rainfall is interspersed with bright sunny days, which allows the plant to grow rapidly. The cane is ready to harvest in 12 to 18 months. The crop is harvested because of the increase of frost damage. The minimal rainfall required is about 50-65 in. (127-165 cm) a year. In many areas the crop receives a supplementary irrigation. Yields vary from 100 to 200 tons per acre. The cane is processed into sugar. The U.S.A. produces about 10% of the world's sugar. The cane is a major crop in many tropical areas. The cane is a major crop in many tropical areas. The cane is a major crop in many tropical areas.

Sugar Beet
 Total Production
 12,770,000 tons 1958-60 av.
 12,770,000 tons per year

Country	Percentage
U.S.S.R.	39
U.S.A.	29
France	12
Germany	10
Poland	4
Czechoslovakia	4
U.S.	2
Others	2

100%

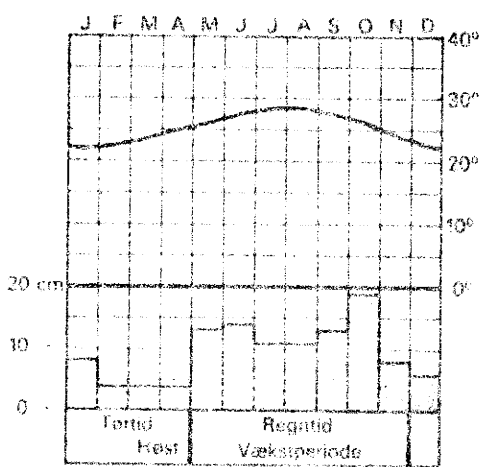
Sugar beet demands a temperate climate. The growing season (optimal) is from 100 to 150 days. The crop is ready to harvest in 100 to 120 days. The crop is harvested in the autumn after a dry period or frost. The high yield is obtained when the crop is irrigated. The total yield is more than 200 tons per acre. The sugar beet is processed into sugar. The U.S.S.R. produces about 39% of the world's sugar. The sugar beet is a major crop in many temperate areas. The sugar beet is a major crop in many temperate areas. The sugar beet is a major crop in many temperate areas.



Spirende stråstykke
av sukkerør (etter
King et.al., 1968)



Et senere stadium
(samme kilde)



Varme og regn i Habana



Fullvoksne planter
(etter King et.al., 1968)

(etter Larsen og Jentsch, 1967)

Plantetiden for sukkerrør varierer sterkt mellom forskjellige områder og er meget viktig for avlingen. Det er særlig fordelingen av nedbøren som er viktig. Under forutsetning av muligheter for en eller annen form for kunstig vatning på slutten av en tørkeperiode, blir det gjerne plantet da, for å utnytte den følgende regntid. Denne kommer da når plantene har størst vannbehov. Under særlig gunstige forhold kan planting foretas hele året. Høstingen foregår 10-24 måneder etter utplanting. Som nevnt skjer denne når rørsukkerinnholdet i plantene har nådd maksimum. Høstearbeidet foregår i stor utstrekning ved at plantene skjæres av med hånd. Men det brukes også moderne maskiner som kutter plantene i biter og fyller massen direkte i transportvogn.

Utvinningen av sukkeret er en temmelig komplisert prosess der det inngår utpressing av saften, flere filtreringer og felling, samt inndamping av tynnsaften til krystallinsk sukker. Pressresten brukes til brensel eller papirfabrikasjon, mens malassen brukes til for, gjødsel og alkoholframstilling.

De viktigste dyrkingsområder for sukkerrør går fram av kartet på side 9.29. I Afrika foregår sukkerrør dyrking vesentlig i de sørlige og østlige deler. Kartet viser forøvrig tydelig den skillelinje det er mellom områdene for sukkerrør- og sukkerbetedyrking.

Verdensproduksjonen av sukkerrør var i 1953/57 275 millioner tonn. I 1966 var den øket til 515 millioner tonn. De viktigste produsenter var i 1966:

India	93 millioner tonn.
Brasil	76 " "
Kuba	53 " "
Pakistan	30 " "
Mexico	27 " "
Kina	25 " "
Australia	17 " "

Colombia, Sør-Afrika, Fillippinene, Argentina, USA og Hawaii produserte fra 16 til 10 mill. tonn. Mellom 5 og 10 mill. tonn ble det avlet i Indonesia, Peru, Trinidad, Ecuador, Puerto Rico og den Dominikanske republikk. De andre mellom- og søramerikanske statene hadde en produksjon mellom 1 og 5 mill. tonn. Det samme var tilfelle i flere østafrikanske stater. Noen av disse lå litt under 1 mill. tonn.

Cassava= maniok.

Slekten Manihot hører til vortemelkfamilien, Euphorbiaceae, og omfatter ca. 150 arter. Av disse er M. esculenta den viktigste. Dette er en flerårig busk, ca. 3,5 m h g, med treaktige greiner (bilde: se f.eks. Franke, 1967, I, s. 271). Plantens røtter ender i knoller på 2-4 kg, men de kan bli mye større. Knollene har ytterst et grovt korkvav (kvitt til svart), derunder en kvit eller brun bark, og innerst den kvite til gulaktige marg som inneholder ca. 30 prosent stivelse. I plantens melkesaft finnes glykosidet linamarin som avspalter blåsyre, og knollene kan derfor være giftige. Det er stor forskjell mellom sorter, og hos de såkalte søte sortene fjernes det meste av bl syren ved skrellingen. Bitre knoller må vaskes ut i lengre tid før de kan brukes.

Maniok er en tropisk v kst som liker varmt og humid klima av typen tropisk regnskog. Den skal helst ikke ha et årsgjennomsnitt under 20 grader. Ved 10 grader vil den ikke vokse, og ubetydelig frost dreper bladene. Dette kan forekomme i høgtliggende onr der. Til tross for at maniok liker humid klima, er den ganske sterk mot tørke, og den kan dyrkes i strøk ned ned i 500 mm  rsnedb r. Dyrking foregår imidlertid også i onr der med langt større nedbør, opp i 5000 mm. Maniokens tilpassingsevne når det gjelder vannforsyning er delvis betinget av dens evne til   gjenoppta v ksten etter lengre tørkeperioder. I slike tilfeller kaster planten bladene, og den starter v ksten igjen ved   bruke av knollenes reservelager.

Maniok formeres ved stiklinger fra den midtre modne del av greinene. Stiklingene kuttet til 20-30 cm og stikkes et stykke ned i bakken, gjerne 2-3 på hvert plantested. Tiden fra planting til ferdige knoller er utviklet varierer fra ca. 6 måneder til to år, men knollene kan høstes etter behov f r denne tid. De kan også holde seg i jorda etter at de er modne, men som nevnt kan planten komme til   forbruke stivelse for   gjenoppta v ksten etter tørke. Siden vil knollene igjen vokse.

Maniok dyrkes ofte i blandingskultur med mais, leguminoser, og f.eks. kautsjuktre, kakao og kaffe. De to første nytter vokseplassen f r maniok vokser til, og sammen med de tre siste er det maniok som nytter plassen f r de andre gir  vling. Maniok er ellers kjent for

å tære på jorden, og den tas gjerne som siste vekst i et "omløp" fordi den kan greie seg bedre enn andre vekster på næringsfattig jord.

Maniok-knollene kan høstes til daglig bruk over en lang periode fordi de holder seg godt i jorda også etter modning. Etter høsting er de derimot svært lite holdbare og må derfor brukes straks eller bearbeides for lagring i annen form. Knoller av søt maniok kan spises rå etter skrelling, men blir vanlig kokt til grøt. Knoller av bitter maniok må utvaskes i et par dager for å fjerne blåsyren. Knollene blir ofte snittet, tørket og malt til mjøl som kan lagres. Ellers utvinnes stivelse av maniok omtrent som for potet. Maniokstivelse (tapioka) har fin kvalitet. Den kan bearbeides til Perle-tapioka og tapioka-fnokker (ved forklistring).

Verdensproduksjonen av maniok var i 1952/56 ca. 56 millioner tonn. I 1966 var den steget til ca. 78 millioner tonn. De største produsentland var i 1966:

Brasil	25 millioner tonn
Indonesia	11 " "
Nigeria	7 " "
Kongo rep.	7 " "
India	4 " "

Dortsett fra Nord-Afrika dyrkes det maniok i alle afrikanske land. Angola, Uganda, Ghana, Dahomey, Tanganyika, Togo, Sentral Afrikanske Rep. og Elfenbenskysten hadde i 1966 en produksjon på 1-1,5 mill. tonn hver, mens Kongo (Drazz.), Burundi, Guinea og Kenia avlet mellom 0,5 og 1 mill. tonn hver. Maniok dyrkes ellers i betydelig utstrekning i Øst-Asia (Thailand, Vietnam, Filippinene, Ceylon, Formosa, Malaysia, m.fl.), og Sør-Amerika der alle land har en større eller mindre produksjon. Maniok dyrkes bare i liten målestokk i mellom-amerikanske land og på de vestindiske øyene.

Batat (=søtpotet).

Batat er en ettårig slvngplante som hører til vindelfamilien, Convolvulaceae. Slekten Ipomea omfatter mer enn 400 arter, men av disse har bare I. batatas økonomisk betydning. Innenfor denne arten er det imidlertid et stort antall varieteter, og de fleste av disse har krypende stengler. Stenglene setter røtter, og på disse ut-

vikles knoller som er det viktige produkt. Etter kvalitet, konsistens og farge på knollkjøttet deles de forskjellige varieteter og sorter i tre grupper, hvorav den ene omfatter sorter til for. Knollene blir vanligvis 0,5 til 5 kg.

Som vanlig for tropiske vekster setter batat store krav til varme i veksttiden som varierer fra 4 til 8 måneder hos forskjellige sorter (ca. 22 grader i middel). Plantene drepes av ubetydelig frost. Sorter med passende veksttid kan dyrkes utenfor tropiske områder. Batat er forholdsvis tørketolerant, i alle fall etter at plantens krypende overjordiske deler har fått dekket jordflaten. For Vest-Afrika angir Irvin (1957) en årsnedbør mellom 500 og 1250 mm som tilfredsstillende. Svar nedbør og næringsrik jord gir for sterk vegetativ utvikling på bekostning av knollproduksjonen, og knollene råtner mer i vannmettet jord. Siden batat er tolerant overfor moderat tørke, plantes den gjerne i slutten av en regntid, slik at den dekker jorda når tørken setter inn. Søtpotet setter små krav til jordboniteten.

Batat formeres vegetativt, enten ved hele eller skårne knoller. Da dette krever mye utsæd, bruker en gjerne å plante knoller tett på seg, og ta skudd fra disse knoller for utplantning. Denne framgangsmåte korter inn veksttiden og brukes alltid i grenseområdene for dyrking, der tiltrekningen gjerne foregår i varmbenk. Forøring kan også skje ved 30 cm lange stykker av overjordisk stengel som stikkes ned i bakken.

Knollene kan høstes for daglig bruk før de er modne. Men etter modning må de tas opp fordi de ellers vil begynne å spire. Ved opptaking skal de helst ligge og tørke ute på jordet før de tas inn. Likevel er det et stort problem å lagre dem i noen tid, fordi de er så lite holdbare. Knollene er også meget ømfindtlige for slag og støt under høsting og annen håndtering. De inneholder 60-85 prosent vann, og tørrstoffinnholdet består mest av stivelse og sukker. I tropiske strøk kan sukkerinnholdet være høyere enn stivelseinnholdet. Knollene brukes i den daglige husholdning som grønnsak. De kokes eller stekes, tildels i matolje. Ellers anvendes batat til produksjon av mjøl, stivelse, sirup og alkohol. Den omsettes også i tørket tilstand, oppskåret i skiver. Bladene på batatplanten brukes som spinat, og de overjordiske deler forøvrig som for.

I produksjonsstatistikken blir batat ført opp sammen med yams, I 1952/56 var produksjonen av disse to tilsammen 91 mill. tonn. I 1966 var det tilsvarende tall 135 millioner tonn. De største produsenter var i 1966:

Kina (fastl.)	54,5	mill.	tonn
Nigeria	13,6	"	"
Japan	4,8	"	"
Formosa	3,5	"	"
Korea	2,7	"	"
Indonesia	2,3	"	"

En produksjon mellom 1 og 2 millioner tonn hadde Brasil, Elfenbenskysten, Uganda, Ghana, India og Togo. Søtpotet og yams dyrkes ellers i mindre mengder i praktisk talt alle afrikanske land, og i de fleste land i tropene og subtropene overhodet. I Europa dyrkes litt søtpotet i Italia, Spania og Portugal (Azorene).

Yams.

Slekten Dioscorea (fam. Dioscoreaceae) omfatter mer enn 600 arter som er spredt i tropiske og subtropiske områder. Av dette store antall er det bare noen få som har betydning økonomisk sett. Alle arter av yams er ettårige klatre eller slyngplanter med urteaktige stengler. De vokser i regntiden og visner og dør i løpet av tørketiden. Når ny regnperiode setter inn, spirer det nye planter fra de underjordiske knollene. Disse knollene er kraftig fortykkede stengeldeler, og de kan bli 2 m lange og veie 10-20 kg. Alle yamsarter inneholder et alkaloid, dioscorin, som er giftig. Hos kultivert yams er giftstoffet av liten betydning, mens det hos ville arter er høgt. Knollene fra ville planter må derfor ikke brukes før utvasking. Enkelte av artene setter også luftknoller som er stivelsesrike, og ofte giftige. Disse kan brukes til utsæd.

Franke (1967, I, s. 279) har gitt en oversikt over de økonomisk viktige artene, deres krav, egenskaper og dyrkingsområder, og det vises til denne oversikt for nærmere studium. Artene og varietetene er svært forskjellige når det gjelder krav til veksttid, som kan

varierte fra 6 til 12 måneder. Yams setter ellers store krav til varme, og sorter med lang veksttid dyrkes derfor ikke utenfor tropene. Tidlige sorter kan imidlertid dyrkes også i subtropiske områder. Også kravet til vannforsyning er gjennomgående høgt, men yams dyrkes under nokså varierende nedbørsforhold. For Vest-Afrika angis f.eks. at yams-dyrking foregår under så varierende nedbørmengder som fra 1100 til 10 000 mm. Også yams tåler tørkeperioder, men er ikke så tolerant som maniok, og tørke går lettere ut over knolldannelsen. Men ved å velge sorter med passende veksttid, kan yams dyrkes i områder der det ellers er for tørt for maniok (som er flerårig). Yams utnytter da nedbøren i regntiden.

Yams formeres bare ved knoller (også luftknoller). Dyrkingsmåten er forskjellig i ulike områder, avhengig av nedbørsforholdene. Knollene blir gjerne satt på jordhauger ca. 1 m høge, med en stakk i for at plantene skal kunne klatre. Plantetiden avhenger av regn- og tørkeperioder.

Også yamsknollene er lite holdbare, og særlig slike som er skadd under høsting. Knollene blir ofte lagret enkeltvis på høge, luftige remmeverk, der de kan bli liggende noen måneder. Ofte oppbevares yams i tørket tilstand. Knollene blir da snittet og skivene tørket i solen. Yams er en meget viktig næringsplante for den innfødte befolkning i tropiske områder. Knollene kan kokes, ristes eller stekes, og det blir også utvunnet stivelse. Yamsknollene blir tildels kalt kinesisk potet.

Data for produksjon er tatt med under ontalen av batat.

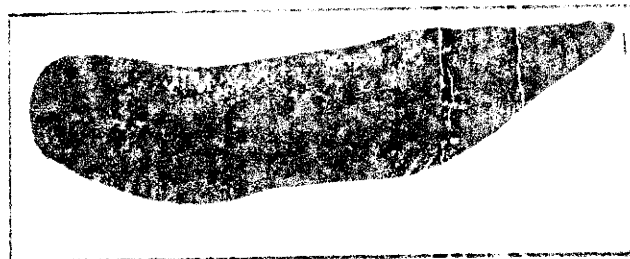
Det har foreløpig vist seg vanskelig å få ordnet gode kopier av bilder, tegninger etc. av de tropiske knollvekster. Resultatet av et forsøk er vist på neste side. For mer originalt bildemateriale vises til Franke (1967), Esdorn (1961), Vasshaug (1957), Jones (1959).



1. Batatplante med unge rotknoller. batater (tuyokst) veier de opp til 6 kg), tropisk urt med krypende stengel, vindelfamilien.



2. Maniok (kassava), omkring 2 m høy, flerårig, tropisk urt av vorte-
melkfamilien. 2a (tuyokst) rotknoll (vekt inntil 10 kg)



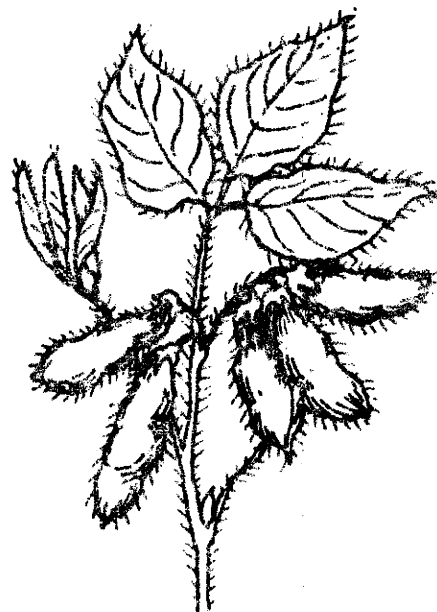
3. 18. Augusteille fra de von Yons
(Aufn. FROSK)

Soya.

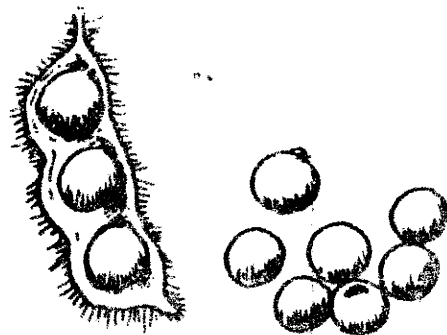
Slakten Glycine (Fab. Leguminosae) omfatter 40-50 arter, med soya-bønne, G. max, som den viktigste. Soya er en ettårig, 30-60 cm høy plante med barete stengler, blad og frukter. Det viktigste produkt er de protein- og fettrike frø som for det meste er gule, men som også kan ha andre farger. Forsvrig er hele soyaplanten et me-godt fôr.

Forskjellige sorter av soya viser sterk variasjon når det gjelder krav til vekst-tid (80-200 dager) og fotoperiode. Soya er en kortdagsplante, men det er stor for-skjell mellom sorter når det gjelder kri-tisk daglengde for initiering av blomst-ring. Kravet til varme i veksttiden er stort (24 grader i gjennomsnitt, og natt-temperatur over 14 grader). For spiring kreves en jordtemperatur på minst 8 gra-der. Når først plantene er etablert, tren-ger soya lite vann, men fra blomstring til gulmodning er vannbehovet relativt høgt. I seinere stadier og under høsting er det for elaktig med tørt, varmt vær.

Soya kan dyrkes i monokultur, men som regel tas den inn i veksling med mais, kveite og hirse, m.fl. Den dyrkes tildels også i blaa-ningskultur med f.eks. mais og hirse, og da i annenhver rad med den andre arten i mel-lom. Ikke minst de andre vekstene drar nyt-te av dette, på grunn av soyaplantenes ni-trogensanling. På nybrutt jord må det smit-tes med knollbakterier. Dyrking og høsting foregår ellers på meget forskjellige måter i ulike dyrkingsområder. I USA er alle trinn i dyrkingen høgt mekanisert, og det er en av soyaplantens mange for- deler at dette lar seg gjennomføre uten særlige vansker.



Soya-plante.



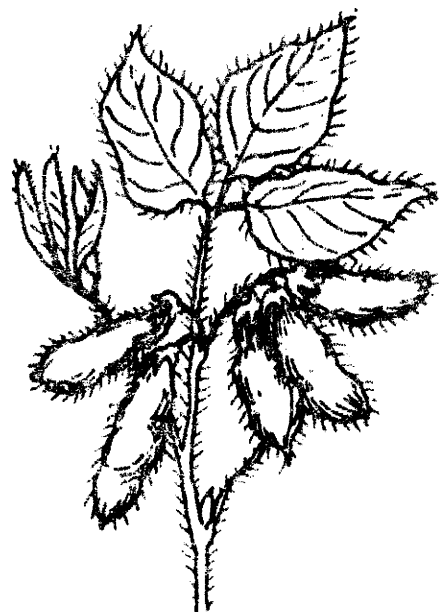
(etter Larsen & Rentsch)

Soya.

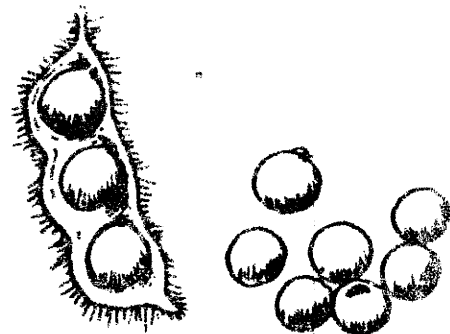
Slakten Glycine (Fab. Leguminosae) omfatter 40-50 arter, med soya-bønne, G. max, som den viktigste. Soya er en ettårig, 30-60 cm høy plante med hårete stengler, blad og frukter. Det viktigste produkt er de protein- og fettrike frø som for det meste er gule, men som også kan ha andre farger. Forøvrig er hele soyaplanten et me-godt fôr.

Forskjellige sorter av soya viser sterk variasjon når det gjelder krav til vekst-tid (80-200 dager) og fotoperiode. Soya er en kortdagsplante, men det er stor for-skjell mellom sorter når det gjelder kri-tisk daglengde for initierting av blomst-ring. Kravet til varme i veksttiden er stort (24 grader i gjennomsnitt, og natt-temperatur over 14 grader). For spiring kreves en jordtemperatur på minst 8 gra-der. Når først plantens er etablert, tren-ger soya lite vann. Men fra blomstring til gulmodning er vannbehovet relativt høgt. I seinere stadier og under høsting er det for elaktig med tørt, varmt vær.

Soya kan dyrkes i monokultur, men som regel tas den inn i veksling med mais, kveite og hirse, m.fl. Den dyrkes tildels også i blanningskultur med f.eks. mais og hirse, og da i annenhver rad med den andre arten i mel-lom. Like minst de andre vekstene drar nyt-te av dette, på grunn av soyaplantenes ni-trogensanling. På nybrutt jord må det smit-tes med knollbakterier. Dyrking og høsting foregår ellers på meget forskjellige måter i ulike dyrkingsområder. I USA er alle trian-ger i dyrkingen høgt mekanisert, og det er en av soyaplantens mange for- deler at dette lar seg gjennomføre uten særlige vansker.

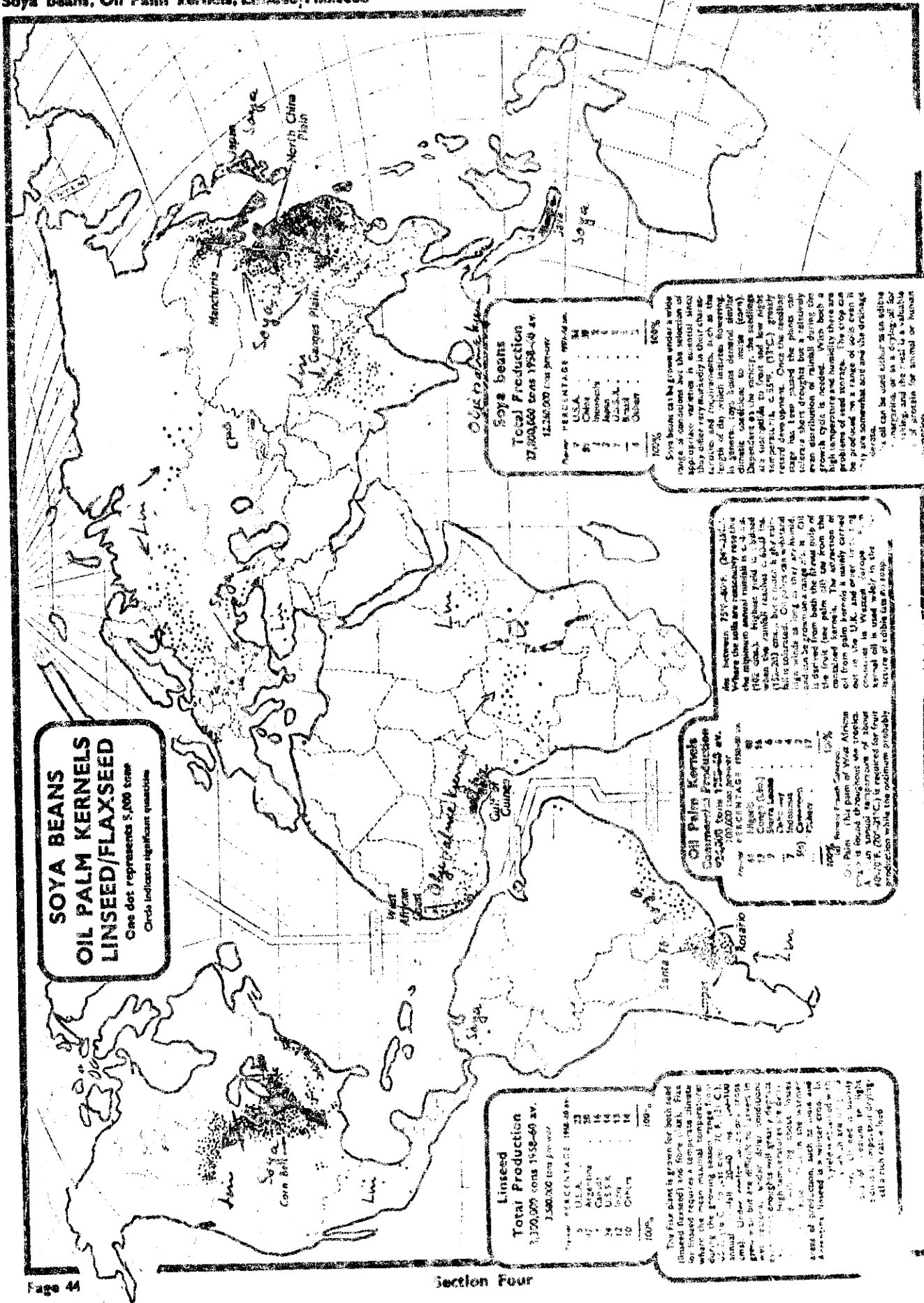


Soja-plante.



(etter Larsen & Rentsch)

Soya beans, Oil Palm kernels, Linseed, Flaxseed



**SOYA BEANS
OIL PALM KERNELS
LINSEED/FLAXSEED**
One dot represents 5,000 tons
Circle indicates significant quantities

Linseed
Total Production
3,370,000 tons 1958-60 av.
3,500,000 tons present

Country	Percentage	Production (1958-60 av.)
U.S.A.	23	770,000
Argentina	26	850,000
Canada	16	520,000
U.S.S.R.	11	360,000
Others	24	780,000
Total	100%	3,370,000

The flax plant is grown for both seed (flaxseed) and fibre (hemp). Flax for linseed requires a temperate climate where the mean annual temperature during the growing season (50°-65° F.) is 50°-60° F. and the annual rainfall is 20-30 inches. Under winter wheat or corn crops flax is grown, but it is difficult to harvest in areas where winter wheat production is high. Flaxseed is a high oil content crop. It is a high protein crop. It is a high oil content crop. It is a high protein crop. It is a high oil content crop. It is a high protein crop.

Soya beans
Total Production
17,800,000 tons 1958-60 av.
12,200,000 tons present

Country	Percentage	Production (1958-60 av.)
U.S.A.	34	6,050,000
China	31	5,520,000
Argentina	6	1,070,000
U.S.S.R.	5	890,000
India	1	170,000
Others	23	4,100,000
Total	100%	17,800,000

Soya beans can be grown under a wide range of conditions but the selection of appropriate varieties is essential since they differ markedly in their characteristics and requirements, such as the length of day needed for germination, drought tolerance, etc. (see page 100). Depending on the variety, the seedlings are susceptible to frost and low night temperatures. C. 150° (11°C.) greatly restricts development. Once the seedlings stage has been passed the plants can tolerate a short drought but a satisfactory even distribution of rainfall is essential for a high yield. In some areas there are problems of seed storage. The crop can be produced in a range of soils even if they are somewhat acid and the drainage is poor. It can be used either as an edible oil or as a cooking oil. It is a valuable source of protein for animal or human consumption.

Oil Palm Kernels
Present Production
100,000 tons 1958-60 av.
100,000 tons present

Country	Percentage	Production (1958-60 av.)
Malaysia	60	60,000
Indonesia	35	35,000
Others	5	5,000
Total	100%	100,000

The palm oil is normally refined to the minimum amount suitable for cooking. It is a high oil content crop. It is a high oil content crop. It is a high oil content crop. It is a high oil content crop. It is a high oil content crop. It is a high oil content crop.

Soyaplanten har mange anvendelser, og som nevnt gir den et godt for i frisk eller tørket tilstand. Frøene kan spires, og spiren gir en fin grønnsak. De kan også kokes eller ristes og spises i denne form. Soyamjøl brukes ellers på mange måter til mat. Soyaolje som fås ved ekstrahering av frø, er en utmerket matolje (margarin), og resten etter oljeutvinning er et verdifullt protein-kraftfor (soyakaker).

De viktigste dyrkingsområder for soya går fram av kartet på foregående side (kartet omfatter også produksjonsområdene for oljepalmekjerner og linfrø). Tyngdepunktet i soyadyrkingen ligger i varme deler av den tempererte sone i USA, og det faller sammen med det viktigste området for maisdyrking (corn belt). Omfattende soyadyrking finner en også i Kina, Japan, på Java og i Brasil. Kartet gir ikke tilstrekkelig uttrykk for soyadyrkingens utbredelse. Bl.a. er det uteglemt å markere en viss minsteproduksjon i Øst-Afrika, Sør-Afrika og Nigeria, og mange land som produserer mindre enn 5000 tonn, kommer ikke med. Verdensproduksjonen av soyabønner er steget fra ca. 21 millioner tonn i 1952/56 til ca. 39 mill. tonn i 1966. De viktigste produsenter i 1966 var:

USA	25,3	millioner tonn	(ca. 60 % av verdensprod.)
Kina (fastl.)	11,0	"	"
USSR	0,6	"	"
Brasil	0,6	"	"
Indonesia	0,4	"	"
Korea (N+S)	0,4	"	"
Kanada	0,3	"	"
Japan	0,2	"	"

I Afrika dyrkes soyabønner i mindre mengder i Kongo, Etiopia, Nigeria, Sør-Afrika, Rhodesia, og Tanzania. Produksjonen i disse land varierer mellom 1 000 og 12 000 tonn.

I Europa dyrkes det fra 1 000 til 11 000 tonn i Bulgaria, Italia, Romania og Jugoslavia. Ellers finnes det en viss produksjon i en rekke mellom- og sør-amerikanske land og i land i Asia i tillegg til de som har de største kvanta.

Soya er en vekst som det sannsynligvis er store ekspansjonsmuligheter for i varme områder i verden.

Jordnøtt.

I likhet med soya hører også jordnøtt til belgplantene. Slekten Arachis omfatter en rekke arter, men det er A. hypogea som har absolutt størst økonomisk interesse. Planten er avbildet på side 9.39. Den er 40-50 cm høy, men varierer betydelig i begge retninger. Et karakteristisk trekk er det at blomsterstilken bøyer seg ned mot bakken etter at blomsten er befruktet, og utviklingen av frukten (jordnøttene, peanuts) foregår under jordflaten. Selve frøene ligger i en hylse (skall) som utgjør ca. 28 prosent av avlingen.

Jordnøttplanten er meget varmekrevende. Den trenger 3-4 måneders veksttid, og optimumstemperatur ligger opp mot 30 grader. Den ønsker også en jevn døgntemperatur. Ved stigende temperatur øker fettinnholdet på bekostning av proteinet i kjernene. Det angis 300 mm nedbør i veksttiden som nedre grense for vannforsyning. Modnings- og høstetiden ønskes tørr. Det er forøvrig betydelig forskjell mellom sorter når det gjelder krav til vannforsyning.

Jordnøtt setter relativt små krav til lysintensitet, og den kan derfor dyrkes i blandingskulturer og under flerårige skyggende vekster (kaffe, olje- og kokospalme). I blanding dyrkes den gjerne sammen med mais og hirse. På grunn av angrep av bladfleksopp og virus bør jordnøtt ikke dyrkes i monokultur. Som mellomvekster brukes ofte mais og hirse.

Selve dyrkingen gjennomføres på vidt forskjellige måter, og også såtiden varierer selvsagt med de klimatiske forhold i de forskjellige dyrkingsområder. Frø som er tatt ut av hylsene gir atskillig bedre spiring enn om det sås med hylsene på. Høstingen foregår i stor utstrekning med håndredskap, men høstmaskiner av forskjellig slag finnes i bruk mange steder. Plantene tørkes ute før de eventuelt treskes. For eksport blir kjernene ikke tresket ut av hylsene. Et problem ved høstingen er at modningen foregår over et langt tidsrom, 1-2 måneder. For tidlig høsting gir redusert avling og oljeinnhold, mens fruktene ved for sein høsting kan begynne å spire.

Jordnøtter kan brukes til mat direkte, men ofte blir de ristet eller saltet, eller de males til mjøl. Meget viktige produkter er ellers jordnøttoljen, og de proteinrike jordnøttkaker som fås etter oljeutvinningen. Jordnøttkakemjøl brukes både til mat og til kraftfor.

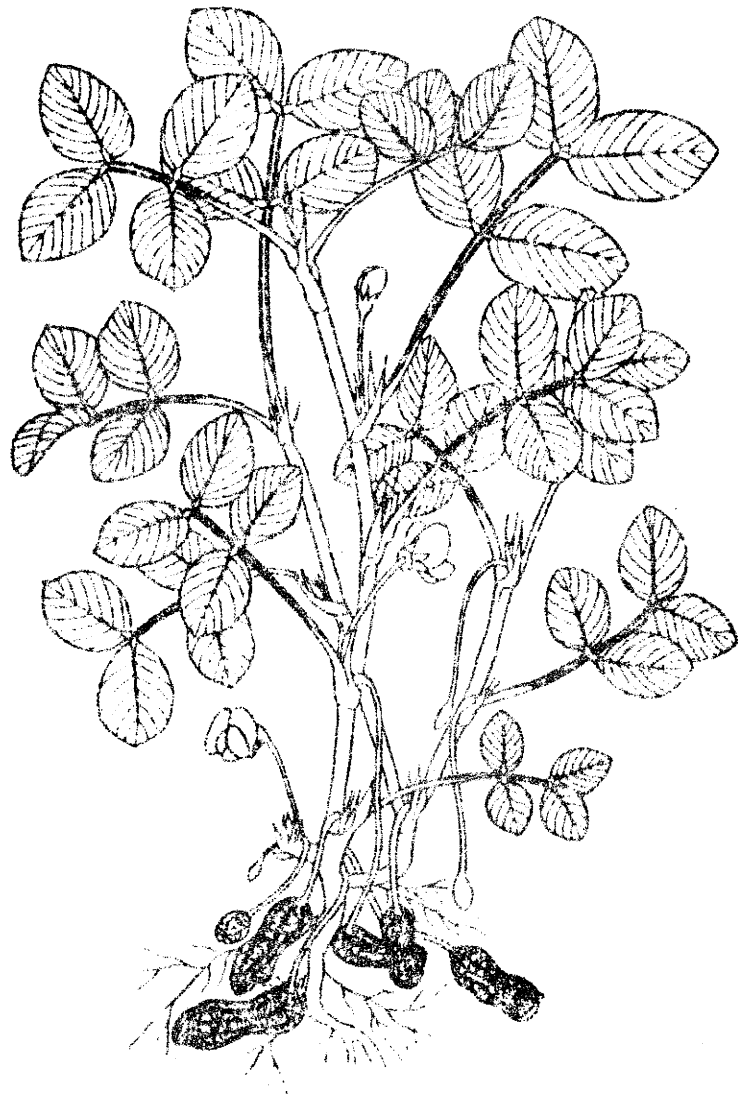
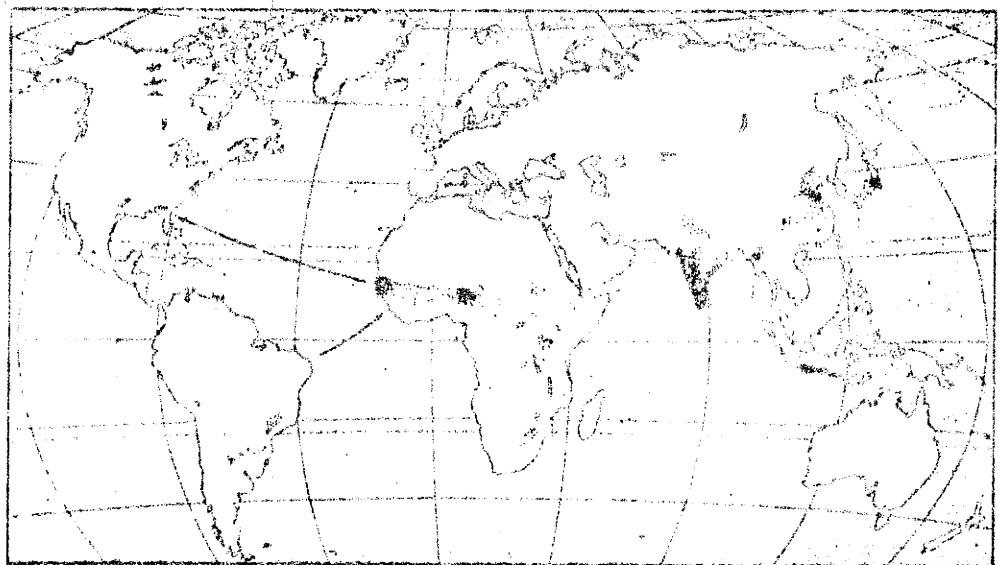


Abb. 9: Erdnuß, kleine Pflanze mit Blüten und Früchten in allen Entwicklungsstadien.

(Siedern, 1961)

Dyrkning af jordnødder



Larsen & Rentsch, 1967)

Verdensproduksjonen av jordnøtter var i 1952/56 vel 11 millioner tonn. I 1966 var den steget til ca. 16 millioner tonn. De viktigste produsentland var i 1966 (nøtter med skall):

India	4,5 millioner tonn		
Kina (fastl.)	2,4	"	"
Nigeria	1,8	"	"
USA	1,1	"	"
Senegal	0,9	"	"
Brasil	0,9	"	"
Indonesia	0,5	"	"
Argentina	0,4	"	"

Niger, Sudan og Burma avlet ca. 300 000 tonn hver, mens en rekke land i Afrika og Asia produserte mellom 100 000 og 300 000 tonn: Kamerun, Chad, Kongo rep., Gambia, Mali, Sør-Afrika, Rhodesia, Uganda, Øvre Volta, Formosa, Japan, Thailand.

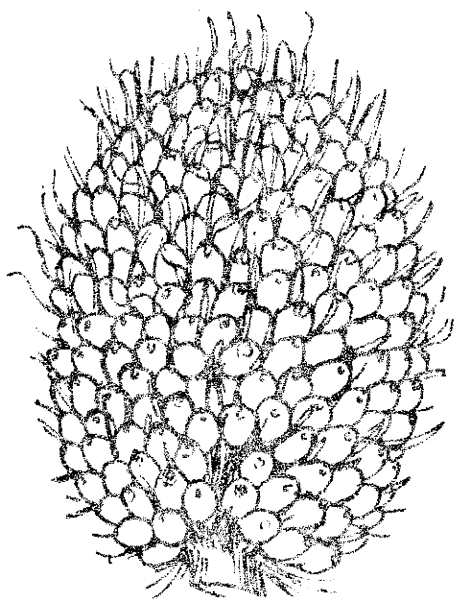
Oljepalme og kokospalme.

Begge er flerårige strengt tropiske vekster med store krav til jevn varme året rundt (24-28 grader) og også med stort vannbehov min. 1500 mm i året. Oljepalmen er i sterkeste grad knyttet til tropisk regnskog, mens kokospalmen i større utstrekning finnes i forholdsvis mindre avstand fra kysten. Trærne begynner å bære frukt i 5-6 års alderen, og avlingene øker til de er ca. 15 år. Fra denne alder holder avkastningen seg jevn til 25 år for oljepalmen og til 65 år for kokospalme. Fra disse tidspunkter avtar avlingen. Begge kan høstes hele året.

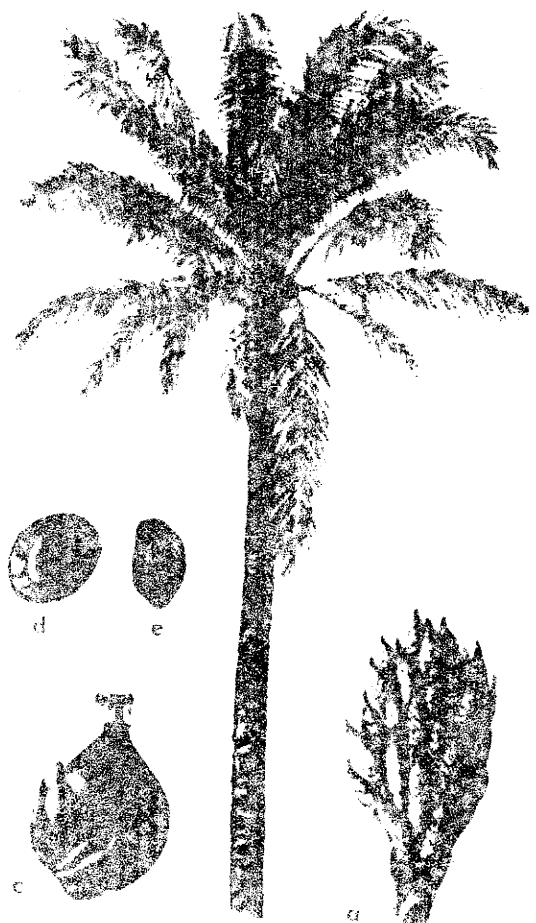
Endel bilder som viser trær og frukter er tatt inn på side 9.41. Fruktstanden hos oljepalme er satt sammen av et stort antall plommeliknende enkeltfrukter med fruktkjøtt og kjerne. Disse brukes til utvinning av henholdsvis palmeolje og palmekjerneolje. Oljepalmen gir størst oljeavling av alle oljeproduserende vekster, 120-300 kg olje pr. dekar.

Kokospalmens frukt er kokosnøtten som ytterst har et tykt lag med grove fibre (coir) som brukes til veving av matter etc. Innenfor kommer skallet som omslutter frøhvitene. Denne tørkes til kopra som bl.a. brukes til utvinning av kokosolje.

Sådan sælges oliepalmens frugter - i en meget stor klase.

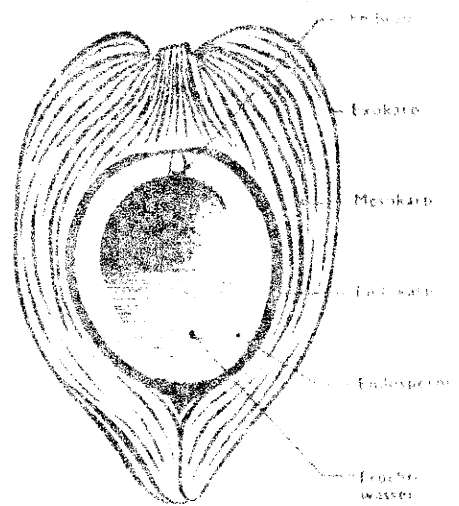


(etter Linnæus - K. Schreb.)



Oliepalm.

(etter Swartz, L. 67)



Høst af kokosnødder.

Abb. 63. Længdesnit gennem en meget gammel Kokospalm.

Fordelingen av produksjonen i forskjellige deler av verden var i 1966 (1000 tonn):

	<u>Palmeolje</u>	<u>Palmekjerner</u>	<u>Kopra</u>
Latin Amerika	31	243	236
Fjerne Østen	332	78	2868
Afrika	1014	753	92
Oceania	-	-	258

Nigeria hadde størst produksjon av palmeolje og palmekjerner i 1966 med henholdsvis 530 000 og 422 000 tonn. Malaysia, Indonesia, Kongo og Brasil produserte ca. 160 000 tonn palmeolje hver, mens en rekke land i Vest-Afrika produserte mellom 10 000 og 50 000 tonn hver. Palmekjernerproduksjonen utgjør 50-70 prosent av oljen. Også flere land i Mellom- og Sør-Amerika avler disse produkter.

Fillippinene er den største kopraprodusent med 1,6 mill. tonn. Store produsenter er også Indonesia, India, Ceylon, Malaysia, Mexico og Ny Guinea med fra 0,5 til 0,1 mill. tonn. Flere land i Latin-Amerika, Asia og Afrika har en produksjon mellom 10 000 og 100 000 tonn kopra. De viktigste kopraprodusenter i Afrika er Mazambique, Zanzibar og Tanganyika med mellom 13 000 og 39 000 tonn hver. Nigeria har ca. 7 000 tonn.

Bomullsplanten.

De fire viktigste artene av slekten Gossypium er G. barbadense, G. hirsutum, G. arboreum og G. herbaceum. Felles for disse er at frøene har hår. I tillegg finnes det arter med nakne frø. De to første stammer fra Sør- og Mellom-Amerika og har begge kromosomtall $n=26$. De to kalles gjerne asiatisk bomull og har kromosomtall $n=13$. Innenfor disse artene er det et stort antall varieteter og sorter som varierer sterkt både i morfologiske og fysiologiske egenskaper. Det finnes således både ettårige og flerårige former, og de kan være urter, halvbusker, busker og mer treaktige.

Bomullsplanten har tropisk opprinnelse, og den er da også meget varmekrevende. Spireoptimum ligger mellom 22 og 30 grader, optimum i veksttiden mellom 26 og 28 grader, og allerede ved 5 grader opptrer skade på plantene. Temperaturen skal også være jevn, både i

døgnet og i vekstperioden. Den frostfri veksttid må være ca. 200 dager, og frost under innhøstingen skader fibrene. Bomullsdyrking foregår i noen utstrekning med kunstig vanning. Uten vanning kreves en årsnedbør på minst 500 mm, eller over 250 mm i veksttiden. For store nedbørsmengder er ugunstig, og særlig i høstetiden da det skal være tørt.

I enkelte tropiske områder brukes flerårig bomull som høstes år etter år, og buskene får etter hvert en anseelig størrelse. Forøvrig blir flerårig bomull gjerne skåret ned for hvert år etter høsting, f.eks. i Peru der det høstes i 3-4 år etter såing. Ellers foregår det meste av bomullsdyrkingen på ettårige former. Dyrkingsmåten varierer fra sted til sted, men for det meste sås det på rade med 0,5 til 1,5 m avstand. Planteavstanden varierer, bl.a. fordi de ulike sorter og varieteter har meget forskjellig størrelse (rund regnet 1-3 m høyde). Bomull kan gjerne dyrkes i monokultur, men som regel veksles det med andre vekster, som jordnøtt, soya, sorghu, hirse, mais, maniok, yams, sukkerrør og ris. I tropene dyrkes bomull ofte i blandingskulturer, f.eks. sammen med belgvekster. Dyrkingen utføres ellers på forskjellige måter i de ulike områder, men i enkelte land er arbeidet høgt mekanisert. Selve høstingsarbeidet er det visse problemer med å få mekanisert, fordi modningen foregår over et par måneder og mer. Umodne fibre har langt dårligere kvalitet enn modne, og ved håndplukking blir det tatt hensyn til dette. Håndplukking er derfor fremdeles den mest utbredte høstemetode. I områder med kunstig vanning kan en ved regulering av vannforsyning konsentrere modningstiden, og høstearbeidet er her mer mekanisert enn andre steder.

Det viktigste produkt i bomullsdyrkingen er fibrene (lint). Det er stor forskjell mellom arter og varieteter når det gjelder kvalitet hos disse fibre, og som regel er det slik at de lange fibre har finere kvalitet enn de korte. Finest fibre produseres på to raser av G. barbadense, egyptisk og sea island. Disse er mye dyrket i USA, på de vestindiske øyene og i UAR og Sudan. Størst utbredelse har imidlertid upland bomull, en rase av G. hirsutum. Denne utgjør tyngden i produksjonen i USA, og dyrkes i stor utstrekning i USSR, Argentina, Brasil, Mexico og i enkelte deler av Kina. Den asiatiske

døgnet og i vekstperioden. Den frostfri veksttid må være ca. 200 dager, og frost under innhøstingen skader fibrene. Bomullsdyrking foregår i noen utstrekning med kunstig vanning. Uten vanning kreves en årsnedbør på minst 500 mm, eller over 250 mm i veksttiden. For store nedbørsmengder er ugunstig, og særlig i høstetiden da det skal være tørt.

I enkelte tropiske områder brukes flerårig bomull som høstes år etter år, og buskene får etter hvert en anseelig størrelse. Forøvrig blir flerårig bomull gjerne skåret ned for hvert år etter høsting, f.eks. i Peru der det høstes i 3-4 år etter såing. Ellers foregår det meste av bomullsdyrkingen på ettårige former. Dyrkingsmåten varierer fra sted til sted, men for det meste sås det på rade med 0,5 til 1,5 m avstand. Planteavstanden varierer, bl.a. fordi de ulike sorter og varieteter har meget forskjellig størrelse (rund regnet 1-3 m høyde). Bomull kan gjerne dyrkes i monokultur, men som regel veksles det med andre vekster, som jordnøtt, soya, sorghu, hirse, mais, maniok, yams, sukkerrør og ris. I tropene dyrkes bomull ofte i blandingskulturer, f.eks. sammen med belgvekster. Dyrkingen utføres ellers på forskjellige måter i de ulike områder, men i enkelte land er arbeidet høgt mekanisert. Selve høstingsarbeidet er det visse problemer med å få mekanisert, fordi modningen foregår over et par måneder og mer. Umodne fibre har langt dårligere kvalitet enn modne, og ved håndplukking blir det tatt hensyn til dette. Håndplukking er derfor fremdeles den mest utbredte høstemetode. I områder med kunstig vanning kan en ved regulering av vannforsyninge konsentrere modningstiden, og høstearbeidet er her mer mekanisert enn andre steder.

Det viktigste produkt i bomullsdyrkingen er fibrene (lint). Det er stor forskjell mellom arter og varieteter når det gjelder kvalitet hos disse fibre, og som regel er det slik at de lange fibre har finere kvalitet enn de korte. Finest fibre produseres på to raser av G. barbadense, egyptisk og sea island. Disse er mye dyrket i USA, på de vestindiske øyene og i UAR og Sudan. Størst utbredelse har imidlertid upland bomull, en rase av G. hirsutum. Denne utgjør tyngden i produksjonen i USA, og dyrkes i stor utstrekning i USSR, Argentina, Brasil, Mexico og i enkelte deler av Kina. Den asiatiske

bomull fra G. arboreum og G. herbaceum har kortere fibre enn de som er nevnt ovenfor, og de har derfor ikke samme kvalitet. Fibrene er imidlertid sterke. Disse dyrkes i India, Iran, i deler av Kina og i andre asiatiske land. G. arboreum har vært mye utbredt i Afrika.

Etter høsting og sortering presses bomullen i baller for transport. Anvendelsen er velkjent. Mindre kjent er det kanskje at det i tillegg til de lange fibre (lint) også finnes et filtaktig belegg på frøet. Dette belegg består av meget korte fibre som gir opphav til et produkt som kalles linters. Dette brukes til framstilling av billig, grovt garn, vatt, papir, skyebomull og kunstsilke.

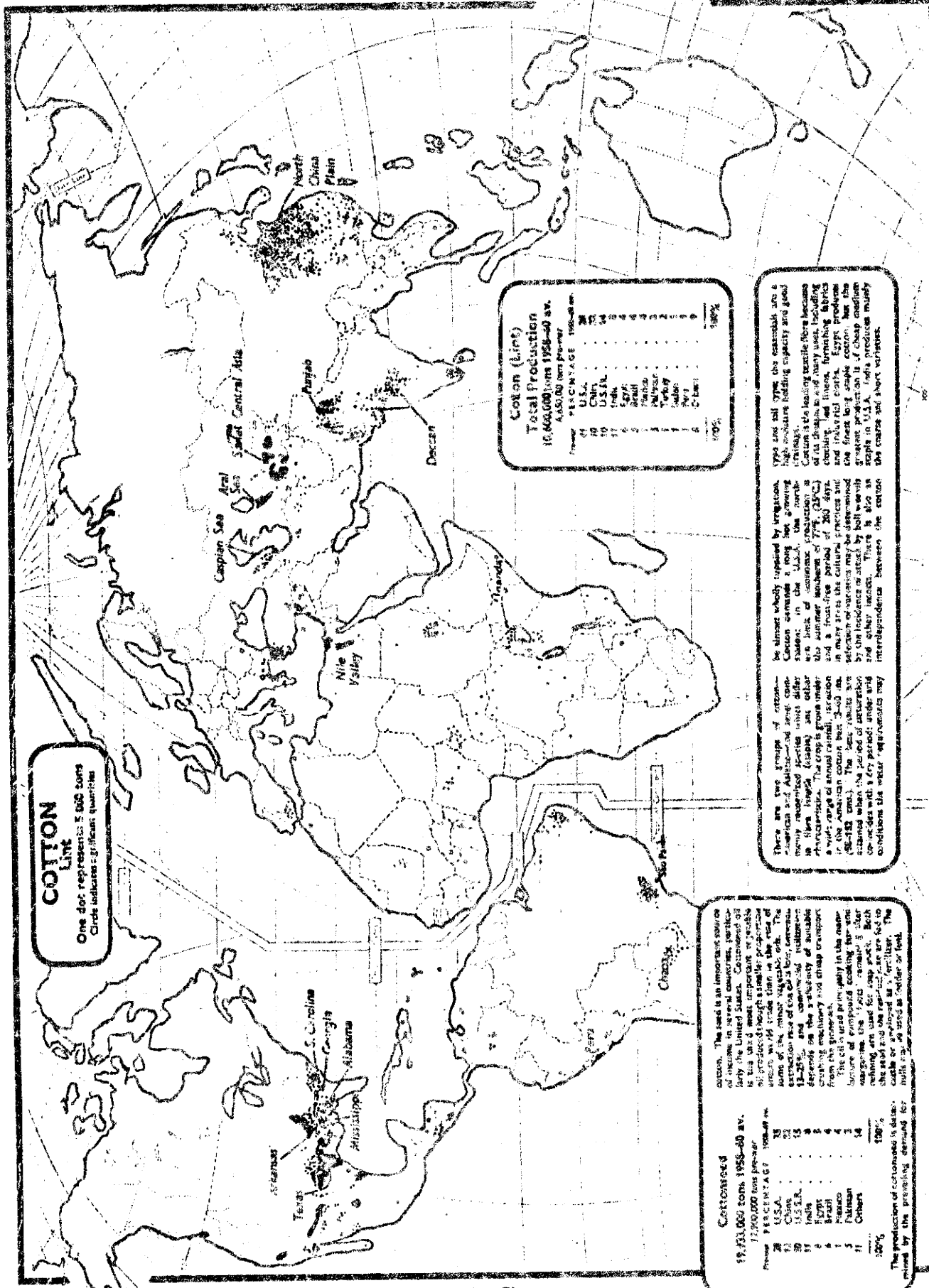
Bomullsfrøets betydning som oljeproducent er nevnt tidligere. Det har ca. 50 prosent skall som tas av før ekstrahering av oljen som brukes til matvarer, såpe, etc. Resten etter oljeutvinning er et verdifulle proteinrikt kraftfor.

Dyrkingsområdene i verden går fram av kartet på side 9.45, Verdensproduksjonen av bomull og bomullsfrø er gitt i tidligere tabeller. Størst produksjon i 1966 hadde:

USA	2,1	mill.	tonn	lint,	3,6	mill.	tonn	frø
USSR	2,1	"	"	"	3,9	"	"	"
Kina (fastl.)	1,3	"	"	"	2,6	"	"	"
India	1,0	"	"	"	2,0	"	"	"
Pakistan	0,5	"	"	"	0,9	"	"	"
Brasil	0,5	"	"	"	1,0	"	"	"
UAR	0,5	"	"	"	0,8	"	"	"
Tyrkiet	0,4	"	"	"	0,6	"	"	"
Sudan	0,2	"	"	"	0,3	"	"	"

I mindre kvanta produseres bomull og bomullsfrø i mange land i Mellom- og Sør-Amerika, i Sør-Europa og Asia. Bomull dyrkes også i de fleste land i Afrika.

D. Eksport og forbruk av jordbruksprodukter etc. i tropisk Afrika. På side 9.46 o.f. er referert endel tall for eksport av endel produkter fra afrikanske land, og likeledes resultater av undersøkelser som gjelder forbruk av stivelsesrike produkter i enkelte land. Det vises til originallitteraturen for nærmere studier (Franke, 1967 og Miracle, 1966).



COTTON Lint
 One dot represents 5,000 tons
 Circle indicates significant quantities

Cotton (Lint)
 Total Production 10,460,000 tons 1958-60 av.
 ASU/100 net fiber

Country	Production (1000 tons)	Percentage (%)
U.S.A.	38	100%
China	24	64%
U.S.S.R.	14	36%
India	6	15%
Korea	4	10%
Spain	4	10%
U.K.	4	10%
France	4	10%
Italy	4	10%
Japan	4	10%
Other	4	10%

There are two groups of cotton—American and Asiatic—and their characteristics differ. American cotton is long-stapled and high in lint content, while Asiatic cotton is short-stapled and low in lint content. The crop is grown under a wide range of annual rainfall, irrigation in many areas, and the cotton is harvested by hand or machine. The American cotton is almost wholly ginned by irrigation. Cotton demands a long hot summer in the U.S.A., the North American continent, and the South American continent. The crop is grown under a wide range of annual rainfall, irrigation in many areas, and the cotton is harvested by hand or machine. The American cotton is almost wholly ginned by irrigation.

The seed is an important source of income in several countries, particularly the United States. Cottonseed oil is produced in large quantities in several areas, and is used for many purposes. The oil is used primarily in the manufacture of soap, and the meal is used as a source of protein for livestock. Both the seed and the meal are sold to the consumer as 'cottonseed oil' and 'cottonseed meal' respectively.

COTTONSEED
 19,331,000 tons 1958-60 av.
 17,900,000 net per year

Country	Production (1000 tons)	Percentage (%)
U.S.A.	13	72%
China	11	61%
U.S.S.R.	11	61%
India	11	61%
France	11	61%
Other	11	61%

TABLE 3-7.—CONCENTRATION OF EXPORTS IN TROPICAL AFRICA

Country	% of total value of exports rep- resented by leading commodity	% of total value of exports rep- resented by first two commodities	Two most important exports
Mauritius (1956-57)	97.5	...	Sugar
Réunion (1956-57)	81.0	...	Sugar
Ghana (1954-55)*	79.5	84.9	Cocoa, manganese ore
São Tomé and Príncipe (1954-55)	75.9	85.1	Cocoa, copra
Gambia (1954)	73.2	88.2	Peanuts, crude ma- terials
Liberia (1953-55)	72.7	89.6	Rubber, iron ore
Zanzibar (1954-55)	68.3	74.6	Cloves, coconut oil
Somaliland (1953-55)	63.2	73.5	Fruits, hides
Former Fed. of Rhodesia and Nyasaland (1954-55)	62.9	78.9	Copper, tobacco
Sudan (1953-55)	60.2	70.0	Cotton, gum arabic
Ethiopia and Eritrea (1953-55)	59.5	63.8	Coffee, goat skins
French Cameroons (1953-55)	52.4	67.0	Cocoa, coffee
Togo (1953-55)	49.6	66.5	Cocoa, coffee
Angola (1953-54)	49.6	60.4	Coffee, diamonds
Portuguese Guinea (1951)	49.4	75.4	Peanuts, coconuts
Bechuanaland (1957)	49.0	58.0	Meat, sorghum
Madagascar (1953-55)	44.9	52.3	Coffee, rice
British Somaliland (1953-54)	43.2	63.9	Sheep, sheepskins
Kenya-Uganda (1954-55)	37.6	67.8	Coffee, cotton
Comoro Islands (1953-55)	35.4	65.1	Vanilla, essential oils
French Equatorial Africa (1953-55)	35.4	58.8	Cotton, wood
Belgian Congo and Ruanda-Urundi (1953-55)	34.9	44.1	Copper, coffee
Mozambique (1953-54)	33.3	44.5	Cotton, copra
Sierra Leone (1953-55)	33.1	65.4	Iron ore, palm kernels
Tanganyika (1954-55)	29.5	53.4	Sisal, coffee
French West Africa (1953-54)	26.4	43.2	Coffee, peanuts
Nigeria (1954-55)	23.8	43.1	Cocoa, peanuts

Data from W. Gohlschmidt, ed., *The United States and Africa* (New York, 1958), pp. 216-24; UN, *Economic Bulletin for Africa*, 1, No. 1 (Jan. 1961), 41; and G. H. T. Kimble, *Tropical Africa* (New York, 1960), 1:504.

* Includes British Togo.

TABLE 3-6—TROPICAL AFRICAN EXPORTS OF SELECTED
NON-MINERAL COMMODITIES, 1955-57

Commodity	Tropical Africa % of world exports
Palm kernels	39.2
Cocoa	68.6
Palm oil	63.0
Peanuts	62.5
Palm-kernel oil	60.0
Sisal	58.5
Peanut oil	49.0
Coffee	21.8
Rubber	15.1
Bananas	11.5
Cotton	10.6
Tobacco	8.0
Copra	4.1
Mutze	4.0
Tea	3.8
Sugar	1.9

Data derived from UN, *Economic Survey of Africa since 1950* (New York, 1959), pp. 21-24; and FAO, *Yearbook of Trade 1959* (Rome, 1960), *passim*.

Tabelle 67: Export von Erdnüssen und Erdnußöl ausgewählter Länder
[1 000 t (Monthly Bull., 1964)]

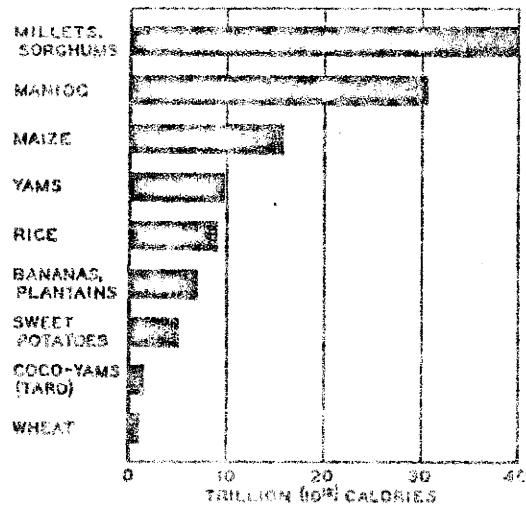
Land	1960		1961		1962	
	Nüsse	Öl	Nüsse	Öl	Nüsse	Öl
Nigeria	337,2	47,4	501,8	45,9	538,1	63,9
Senegal	253,4	114,1	239,9	125,8	276,9	118,6
Argentinien	...	50,6	...	30,8	...	98,5
Sudan	65,9	...	83,1	...	117,6	...
Indien	34,3	1,7	34,3	1,5	36,6	33,7
Niger	50,5	4,7	38,4	4,8	60,3	1,9
Rep. Südafrika	47,1	14,6	71,1	16,1	50,2	9,2
Gambia	33,7	...	52,0	...	59,2	...
USA	25,3	3,7	19,3	3,2	8,0	0,1

Mehr als 80 % des Erdnußexportes entfallen auf afrikanische Länder. In den letzten Jahren konnte jedoch Argentinien seinen Exportanteil wesentlich erhöhen, während der Export der USA sehr stark abgenommen hat. Der Exportanteil von Indien und der VR China, den beiden führenden Erdnußproduzenten der Welt, ist unbedeutend.

Tabelle 76: Export von Ölpalmprodukten ausgewählter Länder
[1 000 t (Monthly Bull., 1964)]

Land	1960		1962	
	Palmkerne	Palmöl	Palmkerne	Palmöl
Nigeria	424,7	166,3	372,5	120,6
Kongo (L.)	19,6	219,7	15,0	189,0
Malaya	25,0	108,5	17,7	112,0
Indonesien	33,5	97,0	31,3	104,1
Sierra Leone	65,4	...	62,0	...
Dahomey	61,3	10,9	43,9	8,2
Angola	5,2	13,0	11,6	15,1
Guinea	23,0	...	22,0	...
Kamerun	16,3	...	12,0	...
Elfenbeinküste	16,4	...	19,7	...
Togo	14,2	...	16,4	...

CHART 6-1 — PRODUCTION OF THE MAJOR TROPICAL AFRICAN STARCHY-STAPLES, ABOUT 1950



Data from sources in Appendix II.

TABLE 8-2 — GHANA: RELATIVE CONTRIBUTIONS OF THE VARIOUS STARCHY-STAPLES TO THE DIET IN KUMASI (1955), SEKONDI-TAKORADI (1955), SOUTHEAST AKIM ABUAKWA (1952/53), AND THE ODA-SWERDU-ASAMANKERE REGION (1955)

Item	Urban		Rural	
	Kumasi	Takoradi	Southeast Akim Abuakwa	Oda-Swerdu-Asamankere
<i>% of total calories from starchy-staples</i>				
Manioc and manioc products	37.5	46.3	50.4	41.5
Plantains and bananas	29.2	13.9	17.7	29.6
Yams	9.0	3.9	2.2	2.9
Maize and maize products	7.8	22.1	5.6	7.7
Rice	7.4	8.8	...	1.2
Taro	7.2	1.2	24.1	15.7
Bread	1.9	3.8	...	1.4
Total	100.0	100.0	100.0	100.0
<i>Total calories from starchy-staples</i>				
Per person per day	1,364	1,260	1,435	1,312
<i>Sample characteristics</i>				
Number of households	120	96	832	1,080
	30 days (Mar.-Apr.)	30 days (Feb.-Mar.)	12 months (June-May)	3 months (Oct.-Dec.)

Data from T. T. Polansky, "The Food Economies of Urban Middle Africa: The Case of Ghana." *Food Res. Inst. Stud.*, Stanford, Calif. (May 1961), p. 152.

TABLE 8-3 — TOGO: THE RELATIVE IMPORTANCE OF STARCHY-STAPLES IN DIETS ACCORDING TO FIVE CONSUMPTION SURVEYS, BY VILLAGE

Foodstuff	Village				
	Atitogon	Kouma Adam ^b	Alaba	Sahoude	Bombouka
	% of calories from starchy-staples				
Maize	41.0	20.2	9.4	3.5	0.8
Millet-sorghums	0.0	0.0	34.1	69.9	74.8
Rice	0.0	9.7	5.3	0.6	18.2
Yam	0.0	6.3	47.8	19.2	0.9
Taro	0.0	23.7	0.0	3.1	0.0
Manioc	56.3	33.3	5.4	1.6	2.2
Sweet potatoes	0.5	0.0	0.0	2.0	1.1
Other roots and tubers ^a	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5
Banana-plantain	0.0	4.8	0.0	0.0	0.5
Total	100.0	100.0	100.0	99.9 ^c	100.0
Calories per person per day					
Calories from starchy-staples	1,703	1,715	1,650	1,309	1,000

Derived from J. Périssé, *L'Alimentation des populations rurales du Togo* (ORSTOM, Dec. 1959), Table 14. "Millet-sorghums" includes sorghum beer; "manioc" includes gari, a manioc product.

^a *Coleus* potatoes.

^b Percentages have been rounded.

TABLE 8-4 — NIGERIAN COCOA FARMERS: PERCENT OF TOTAL CALORIES SUPPLIED BY MAJOR FOODS, 1951/52, BY DISTRICTS AND TYPES OF COMMUNITIES

Area	Maize %	Maize products %	Yams and yam products %	Manioc and manioc products	Other roots %	Other cereals %
				%		
Ibadan	4.2	20.4	10.5	37.2	0.9	0.5
Ifé-Ijesha	2.0	7.9	25.6	24.6	0.2	5.6
Ondo	4.4	0.2	38.9	11.4	20.5	1.5
Abeokuta- Ijebu	1.0	2.9	3.1	51.3	3.9	9.1
All districts	3.0	9.5	19.9	30.4	4.4	3.8
Rural settlements	2.1	14.5	13.7	34.9	1.2	6.5
Market centers	6.5	3.3	29.0	14.7	7.3	1.2
Towns	2.1	5.4	24.6	30.4	8.2	1.5

Data from Galletti, Baldwin, and Olin, *Nigerian Cocoa Farmers* (London, 1956), pp. 491-92.

Litteratur.

1. Esdorn, Ilse, 1961. Die Nutzpflanzen der Tropen und Subtropen in der Weltwirtschaft. Gustav Fischer Verlag. Stuttgart. 159 s.
2. F.A.O. Production Yearbook, Vol. 21, 1967.
3. F.A.O. Trade Yearbook, Vol. 21. 1967.
4. Franke, Gunther, 1967 a. Nutzpflanzen der Tropen und Subtropen. Bd. I. S. Hirzel Verlag, Leipzig. 324 s.
5. Franke, Gunther, 1967 b. Nutzpflanzen der Tropen und Subtropen. Bd. II. S. Hirzel Verlag, Leipzig. 412 s.
6. Grist, D.H. 1965. Rice. Longmans, Green and Co. London 548 s.
7. Irvine, F.R. 1953. A textbook of West African Agriculture. 2 ed. Oxford Univ. Press. 367 s.
8. Jones, W.O. 1959. Manioc in Africa. Stanford Univ. Press. 315 s.
9. Klages, K.H.W. 1942. Ecological crop geography. The Macmillan Company. New York. 615 s.
10. King, Norman J., Mungomery, R.W., Hughes, G.G. 1965. Manual of Cane-growing. Amier. Elsevier Pabbish Co., 375 s.
11. Larsen, K. Werner og Rentsch, Merete, 1967. Verdens Vigtigste Varer. Gyldendal.
12. Miracle, Marvin, P. 1966. Maize in tropical Africa. Univ. of Wise. Press. 327 s.

13. Oxford Economic Atlas of the World, 1965.
Oxford University Press. London 286 s.
14. Vasshaug, Jørgen, 1957. Nyttvekster i farger.
H. Aschehoug & Co. Oslo. 198 s.
15. Winton, A.L. and Winton, K.B. 1932.
Structure and composition of foods.
John Wiley & Sons. N.Y. 710 s.

KAPITTEL 10

TROPISK SKOGBRUK

av

Ludvik Nagoda

Institutt for treteknologi, NLH.

Tropeskogen som den naturlige vegetasjonstype ble behandlet i dette forum tidligere av prof. P. WENDELBO (kap. 5).

I denne forelesning skal vi betrakte de tropiske skoger først og fremst som et naturgode mennesker har bruk for og er avhengige av.

Det er kanskje på sin plass å forklare nærmere selve begrepet skogbruk. Det kan kort defineres som all virksomhet i forbindelse med skogen og den utnyttelse.

Overskriften - Tropisk skogbruk - gir således en vid ramme for denne forelesning. Men da tiden som står til disposisjon er sterkt begrenset, kan man neppe gi full dekning for overskriften. Det blir nærmest et streiftog gjennom et hav av problemer.

A. TROPESKOGER

1. Generelt

Med tropeskoGER mener man i denne forbindelse vidt forskjellige skogtyper som finnes i den tropiske sone, eller nærmere bestemt i det jordbeltet som ligger på begge sider av ekvator mellom de to vendekretser.

Innen dette store området er det i første rekke klimafaktorer, særlig nedbør og temperatur, samt høyde over havet som bestemmer skogens karakter og utbredelse. Således finnes det i tropesonen store skoger, områder som er uten trevegetasjon, og områder som har lite typisk tropevegetasjon. Det må også nevnes at vegetasjon av tropisk karakter forekommer utenom selve tropesonen.

Tropeskogene er fordelt på tre store, adskilte geografiske områder:

1. Syd-Asia og Stillehavsområdet, fra Pakistan og India, Malaya og Fillipinene til Indonesia og Nord-Australia, se fig. 1.
2. Sentral-Afrika, eksklusive Sahara og den sydlige del av kontinentet, se fig. 2.
3. Mellom- og Syd-Amerika, fra Mexico og de Karibiske øyer til Brasil og den nordlige delen av Argentina, se fig. 2.

Disse tre regioner har helt, eller delvis forskjellige treslag og undervegetasjon. Man kan derfor vente at skogenes utseende er helt forskjellig. Men i store trekk har skogene i disse tre adskilte områder ganske mange felles trekk, på samme måte som skogene i den tempererte sone har det. Dette viser at det tross alt er visse likheter i klima over store deler av jordkloden, for vegetasjonen avspeiler godt klimaet på voksestedet.

I tropene er varme fordelt nokså jevnt. Nedbør derimot, viser seg ofte som en minimumsfaktor, og dermed er det den som spiller den avgjørende rolle for vekstforhold og vegetasjonens utbredelse.

HAIG m.fl. (7) deler tropeskogene, på basis av nedbør og dens fordeling gjennom året, i følgende formasjoner, typer:

1. Fuktig, eviggrønn regnskog. Den forekommer i områder med over 2000 mm nedbør som er fordelt jevnt gjennom hele året.

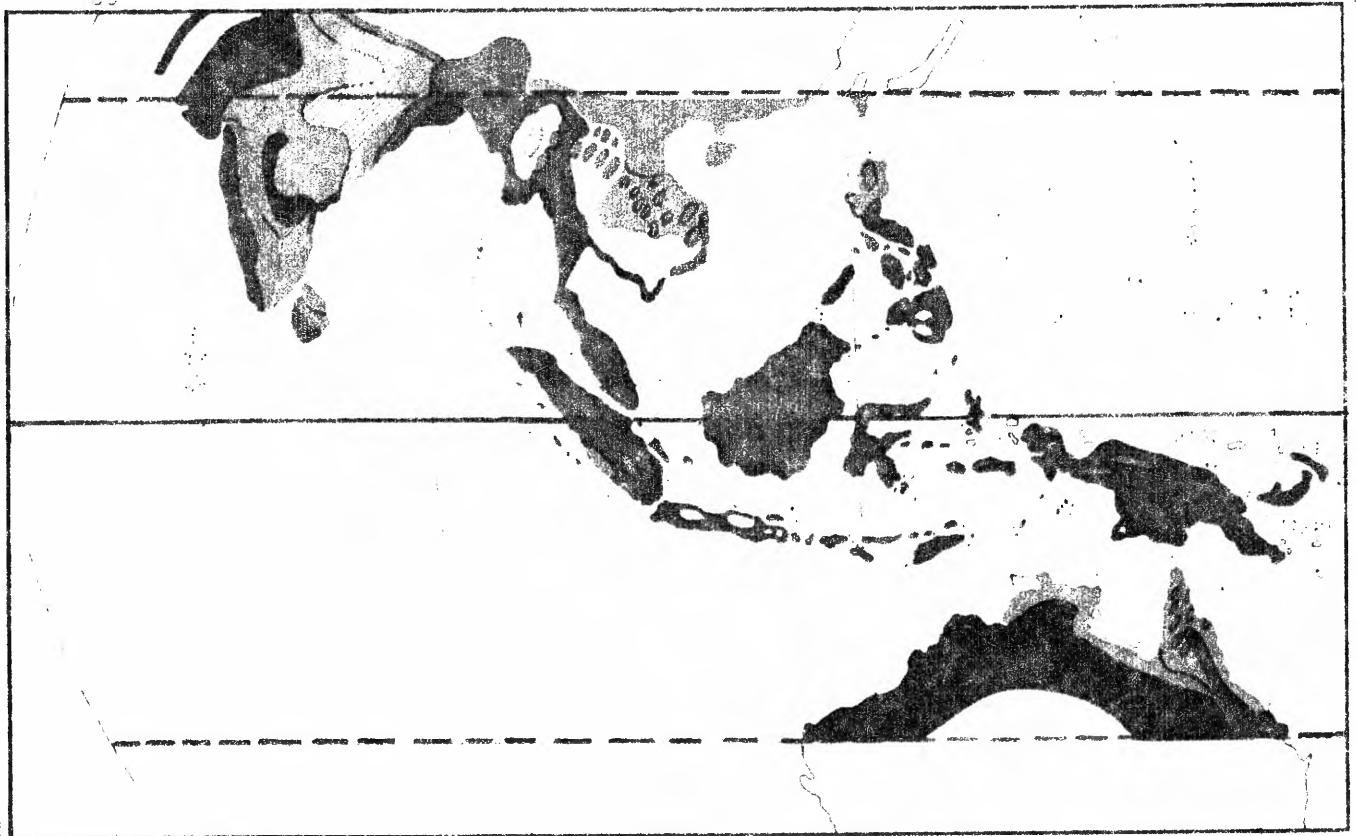















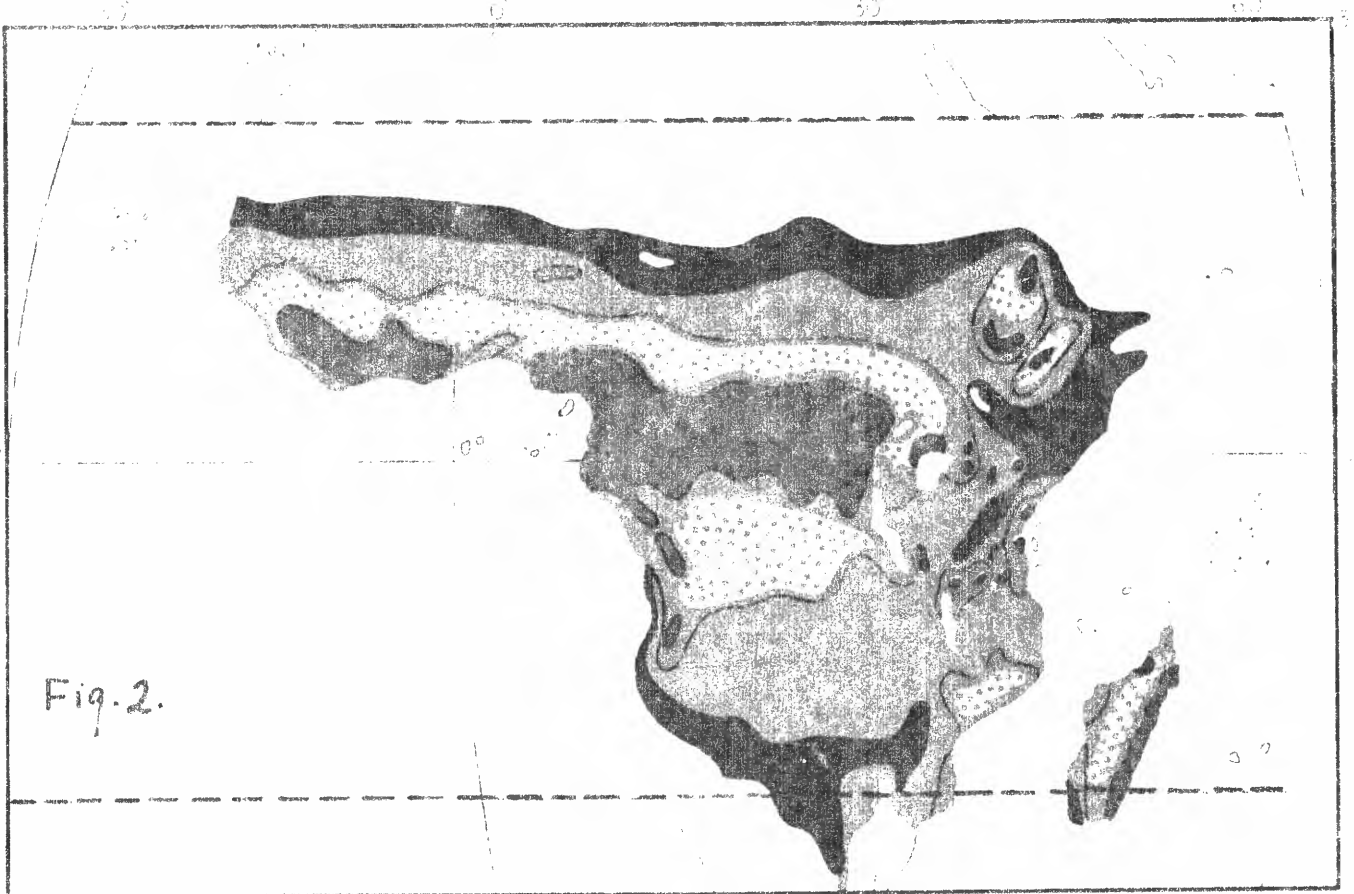
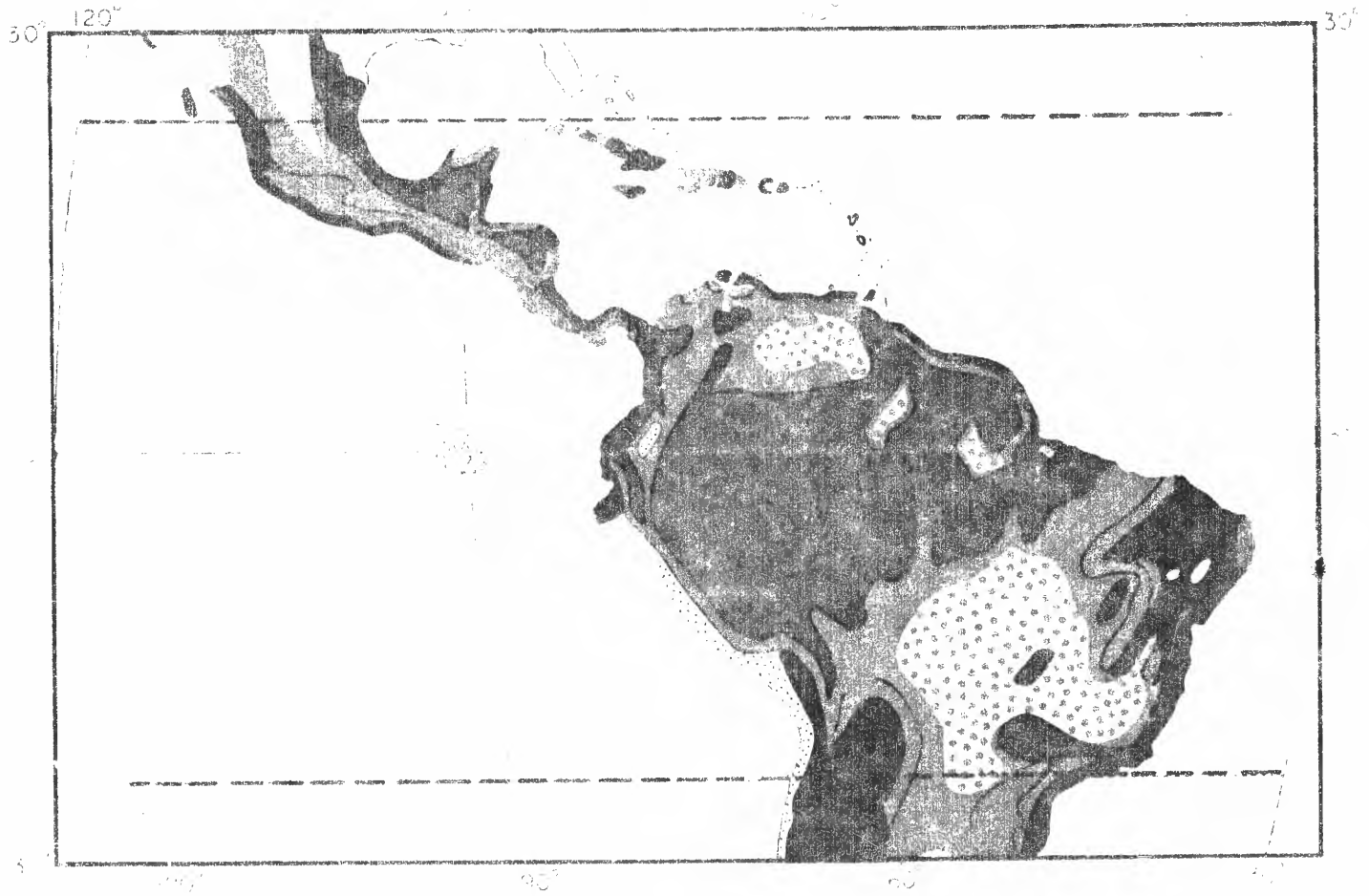
Fig. 1.

-  Wet evergreen forest
-  Moist deciduous forest
-  Moist deciduous evergreen forest
-  Mangrove forest
-  Pine - conifers forest
-  Dry deciduous forest
-  Palm
-  Desert shrub and forest
-  Moist deciduous forest with epiphytic vines
-  Moist deciduous forest with bamboo and bamboo forest
-  Low deciduous forest with epiphytic vines and bamboo forest
-  Dry deciduous forest
-  Axis

DIAGRAMMATIC DISTRIBUTION OF TROPICAL FOREST FORMATIONS

Modifications of forest maps of following authors:

- Aubreville, A. (1949): Africa
- Champion, H.G. and A.L. Griffith (1948): India, Burma
- Lauer, W. (1952): South America, Africa
- Loock, E.J.M. (1950): Mexico, British Honduras (pines)
- Richards, P.W. (1952): World (rain forest)
- Rubner, K. (1954): World
- Schimper, A.F.W. (1954): World
- Smith, A.C. and J.M. Johnston (1945): Central and South America
- Suvarnasudhin, K. (1959): Thailand
- Van Steenis, C.G.G.J. (1955): Indonesia



2. Fuktig, lauvfellende skog. Nedbørsmengde fra 1270-2000 mm eller mer fordelt på 6-8 måneder.
3. Tørr, lauvfellende skog. Årlig nedbør opp til 1300mm, men 6-11 måneder i året uten regn. Denne skogtype omfatter forskjellige typer av såkalt savanneskog og torneskog som danner grenser mot ørkenområdene.

I tillegg til disse tre hovedformasjoner skiller HAIG m.fl. (7) mellom mangrove-skog, bambus-skoger og tropiske bartreskoger. Det er bare en av mange forskjellige måter å klassifisere trope-skogene på.

2. Skogressurser

Selve begrepet skog slik som det er brukt i statistikken, er meget tøyelig. F.eks. glissen tørr skog blir av og til henført som savanne og av og til som regngrønn skog. Avskogete områder figurerer i statistikken som oftest som skogareal.

I følge FAO (1968) er ca. 3,8 milliarder ha, eller 29 % av jordoverflaten, dekket med skog. Av dette er ca. halvparten regnet som tropeskog. Det meste av denne finnes i vanskelig og avsidesliggende terreng. Man antar at med dagens hjelpemidler er ca. 40 % av tropeskogen drivbar. Til i dag er det imidlertid tatt i bruk knapt 1/6 part av det tilgjengelige areal.

3. Utnyttelse av skogressurser

Utnyttelsen av skogressurser fortjener en spesiell oppmerksomhet. Det kan gi oss en viss bakgrunn for de problemene skogbruket står overfor. De fleste land i tropesonen, Asia, Afrika, Mellom- og Syd-Amerika og Stillehavsområdet faller i kategorien utviklingsland.

Tab. 1. Avvirkning og utnyttelse av trevirke i de forskjellige verdensdeler 1964. 1)

Verdensdel	Avvirkning i mill.m ³		Ind.virke i % av total	Avvirkn. pr.innb. m ³
	Total	Ind.virke		
Afrika	206,0	24,9	12,1	0,70
Asia 2)	325,5	79,4	24,4	0,19
Mellom-Amerika	45,2	8,6	19,0	0,62
Syd-Amerika	205,8	26,5	12,9	1,33
Stillehavsomr. 3)	4,3	0,7	16,3	0,72
U-land	786,8	140,1	17,8	0,35
Industriland	1 169,1	924,8	79,1	1,20
Verden	1 955,9	1 044,9	54,9	0,61

1) Kilde: FAO, Yearbook of Forest Products Statistics 1965.

2) Uten Japan, 3) Uten Australia og New Zealand.

Avvirkningskvantumet pr. innbygger er i utviklingsland bare 1/4 part av det den er i industriland. Industriell utnyttelse av trevirke ligger på et meget lavt nivå. Av det totale avvirkningskvantumet i u-land er mindre enn 20 % industrivirke og hele 80 % er brenneved. Tilsvarende tall for industriland er akkurat det motsatte, ca. 80 % industrivirke og 20 % brenneved.

Dette var litt om tropeskoger generelt, nå tar vi litt mere inngående om tropisk skogbruk i Afrika.

B. AFRIKA.

1. Naturskoger

Afrika er et kontinent med store kontraster, og det samme kan man si om de afrikanske skoger. Det finnes en rekke, økologisk sett mer eller mindre vel-definerbare skogtyper, fra ekstremt humide med hovedtyngden i Vest- og Sentral-Afrika, til ekstremt tørre skogtyper i øst og sydpøst og på grensen mot Sahara i nord.

2. Skogtyper

Ifølge forskjellige litteraturkilder (1, 10, 11) kan tropeskogene i Afrika deles i følgende typer.

1. Fuktig, eviggrønn regnskog (wet evergreen rain forest)

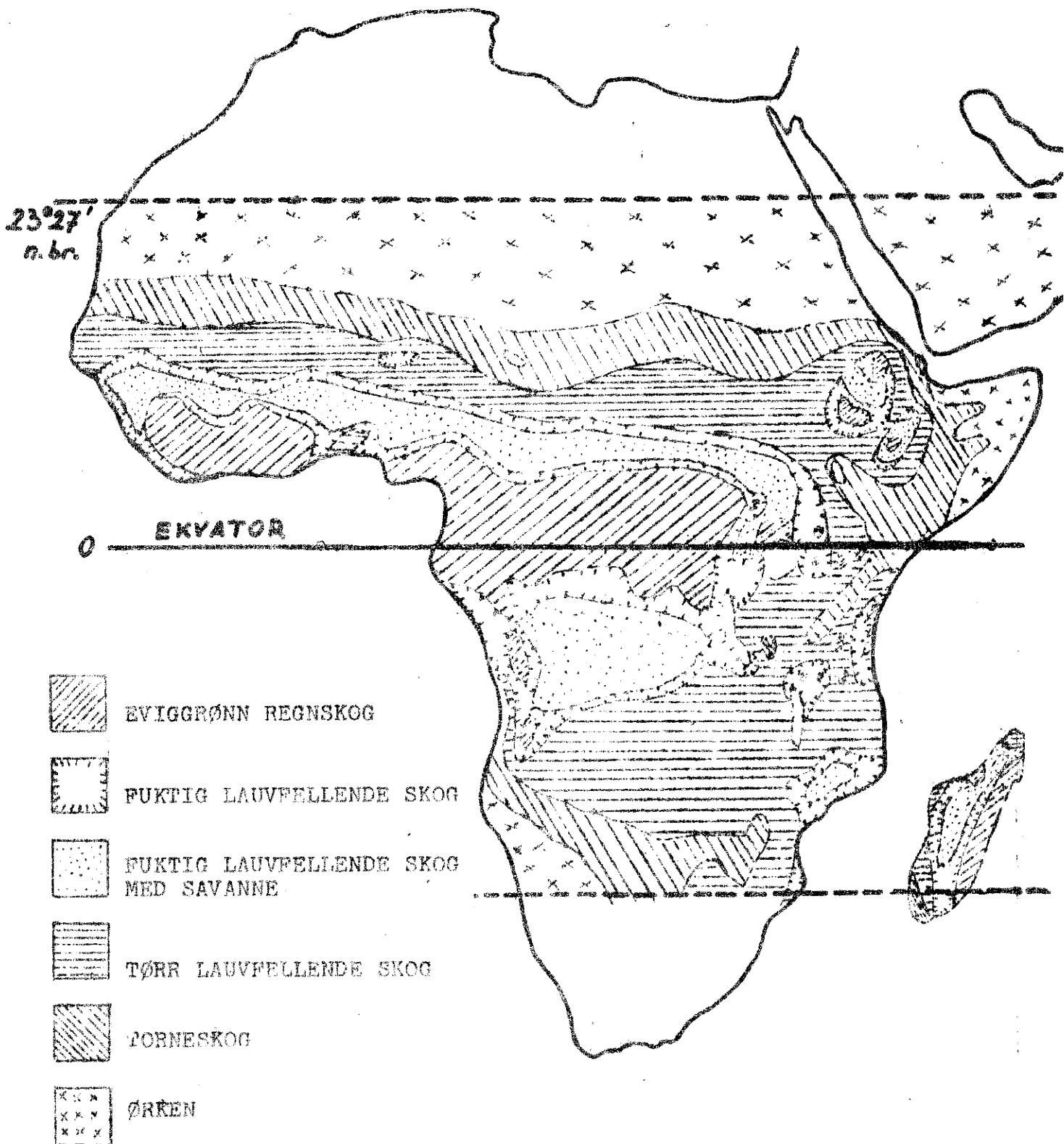
Kjernen av eviggrønn regnskog finnes i Sentral-Afrika mellom ca. 5° - 7° nord og syd for ekvator, se fig. 3.

Det er et sammenhengende skogareal som dekker store deler av Kamerun, Gabon, Kongo (Leo) og Kongo (Braz.) og deler av Vest-Uganda. Dette areal er i utstrekning vest-øst ca. 2000 km.

Et noe mindre regnskogområde strekker seg fra Sierra Leone i vest til Gana i øst. Dessuten forekommer regnskog på vestkysten av Madagaskar.

I høyreliggende strøk utenom selve regnskogbeltet, finnes også eviggrønn skog (Tropical mountain forest) som likner meget på den "ekte" regnskog. Denne såkalte tropiske fjellskog forekommer i større omgang som små isolerte øyer i øst-Afrika.

I utkanten av eviggrønn skog finnes en relativt smal sone med overgangsskog, kalt fuktig lauvfellende skog (moist deciduous forest). Både nord og syd for ekvator blir denne gradvis avløst av såkalt fuktig, lauvfellende skog med savanne (moist deciduous forest with interspersed savanna), og tørr lauvfellende skog (dry deciduous forest).

Fig. 3. TROPESKOGENE I AFRIKA

Etter MAIG, HUBERMAN and U AUNG DIN 1958. Tropical silviculture. Vol. I FAO. Rome.

Den siste blir vanligvis referert som savanneskog (savanna woodlands). Fuktig, lauvfellende skog med savanne har omtrent samme floristiske sammensetning som regnskog. Savanne har kommet inn som et resultat av menneskenes inngrep i skogen (1).

Et sammenhengende areal av tørr, lauvfellende skog går tvers over kontinentet fra Mauritania i vest til Etiopia i øst, og videre sydoover hele Øst-Afrika til Rodesia, Zambia og Angola.

På grensen mot ørkenområdene er tørr-skog avløst av torneskogen eller tornebuskvegetasjon (thorn and scrub forest) som er den tørreste av alle "skogtyper".

De tørre skogtyper dominerer Afrika, og de har et areal som er mange ganger så stort som regnskogen. Andelen av tørr skog er mye større i Afrika enn i Mellom-Amerika, Asia og Stillehavsområdet.

De tørre skogene er sterkt utsatt for brann og store arealer brenner hvert år. I savanneområdet finnes mange treslag som er motstandsdyktige mot brann, men gjentatte branner gjør foryngelsen umulig. Over store deler av Afrika er således naturlig foryngelse ofte utelukket.

3. Teknisk beskrivelse av tropeskoger

Den tropiske regnskog kan bli meget tett på grunn av den sterke undervegetasjon. Typisk for denne skogen er den store artsrikdom og fordeling av trærne i to eller flere sjikt. Det øverste sjikt består av få store trær som når opp i 40-50 m høyde. Det finnes som oftest ikke mere enn 5-10 slike pr. ha. Selv om det forekommer mange forskjellige treslag pr. ha. gjerne over 100, er det heldigvis slik at det ikke er mere enn 10-15 som dominerer på en bestemt lokalitet.

Gammel skog kan ha en stående kubikkmasse på 200-300 m³/ha, og av dette er bare 80-90 m³ stammevirke. Da det er få treslag som er salgbare, utnytter man i gjennomsnitt mindre enn 20 m³/ha.

Under særlig gunstige forhold kan det drives 30-40 m³/ha. Dette viser hvor lite nyttbart virke det er i regnskogen, sammenlignet med våre skoger. Det må imidlertid tilføyes at det dreier seg om særlig verdifulle treslag som går til eksportmarkedet.

De treslag som i særlig grad karakteriserer eviggrønn regnskog er niangon (Tarrietia spp.), azobé (Lophira procera A. Chev.) og avodire (Turraeanthus spp.)

I de fuktige, lauvfellende skoger er karakteristiske treslag, obeche (Triplochiton scleroxylon K. Schum.), limba (Terminalia spp.) og iroko (Chlorophora spp.)

Regnskogen på Madagaskar har et variert utvalg av treslag. Noen av de viktigste er hintsy (Azelia spp.), kiji (Symphonia spp.), ramy (Canarium spp.) og palisander (Dalbergia spp.)

Tropisk fjellskog er en meget verdifull skogstype. Den består av relativt få treslag, og blant disse forekommer ofte bartrær, hovedsaklig Juniperus og Podocarpus. Karakteristiske lauvtreslag er oliven (Olea spp.) og ocotea (Ocotea spp.). I alt finnes i Øst-Afrika ca. 10 mill. ha tropisk fjellskog.

Savanneskog (savanna woodlands) omfatter tørre, lauvfellende skoger av forskjellig tetthet. Tettheten avhenger både av varigheten av tørkeperioden og av menneskenes påvirkninger. På grunn av grasdekket som blir meget tørt i tørkeperioden, er disse skogene sterkt utsatte for brann. I områder med tilstrekkelig lang regnperiode, blir brannflatene utnyttet som såseng for jordbruksvekster.

Stående kubikkmasse varierer fra 10 m³ pr. ha i åpen tørr savanneskog til 100 m³ pr. ha i de bedre fuktige savannetyper. Trærne når i beste fall en høyde på 15-25 m. Fuktig savanneskog nord for ekvator, har som hovedtreslagene Isoberlinia doka og I. dalzielii. Syd for ekvator dominerer Brachystegia og Julbernandia. Disse skoger er kjent under navn myombo. Drivverdig masse varierer vanligvis fra 5 til 10 m³/ha.

Areal dekket med savanneskog regnes i statistikken som skogareal. Sammen med tresteppe (wooded steppe) dekker savanneskog mere enn 460 mill. ha ut av det totale skogareal på ca. 660 mill. ha.

Tørr lauvfellende skog er en økonomisk viktig skogtype i enkelte områder på grunn av "teak"forekomster (Baikiaea plurijuga). Det kan nevnes Angola, Zambia, Rodesia, Botswana og Madagaskar. Nyttbar kubikkmasse i tørr, lauvfellende skog er ikke større enn 2-5 m³/ha.

4. Ødeleggelse av skog

Som følge av svedjebruk og ukontrollert brenning og beiting m.m., minker naturskogene i Afrika kraftig fra år til år. Skogen er særlig utsatt for ødeleggelser i de mest tettbefolkede stater og distrikter i Vest-Afrika. Man antar at der er arealet av tettskog (closed high forest) redusert med ca. 40 %. Situasjonen er ikke stort annerledes i andre deler av kontinentet. F.eks. Etiopia har i dag bare en brøkdel av den opprinnelige skog. Det er mye som tyder på at skogryddingen fortsetter med økende tempo, både på grunn av utvidet svedjebruk og den raske folketilvekst. Bygging av skogsveier har også bidratt til at folk lettere kan trenge inn i skogen. Store arealer tett skog blir ryddet for å gi plass for dyrking av kakao, kaffe og te. (3, 6, 11).

Man har regnet ut at i Elfenbenskysten rydder hver nybrottsmann ca. 4 ha skog i løpet av sin levealder (1).

Ødeleggelse av skogen utenom selve tettskogområder er også like alvorlige over hele tropesonen. Det er størst press på de fuktige savanneskoger. Ved svedjebruk og ukontrollert grassbrenning ødelegges ikke bare skogen, men også mulighetene for fremtidig jordbruksproduksjon. Etter intensiv beiting eller brann, er nemlig jorden utsatt for erosjon og kan bli tapt for all framtid.

På det utviklingsstadiet som afrikansk landbruk befinner seg i dag er det sterkt avhengig av skog. Svedjebruk krever store landarealer og grassbrenning er ofte nødvendig for å skaffe bedre beiter.

Skogen som blir ødelagt, er vanskelig å få opp igjen, og det er ikke minst landbruket som taper på dette sett på lengere sikt. Den eneste måten å komme ut av denne onde sirkel på er å innføre nyere kultiveringsmetoder i jordbruket. Men denne prosess er nødt til å gå sakte. Mange land har prøvd med forskjellige lovbestemmelser (1) for å bevare gjenværende skoger, men det har vist seg at lover er lite populære og lite effektive.

På de innfødte virker slike lover uforstående. De betyr innskrenkning av deres frihet, og de motarbeider dem så godt de kan. Problemene er særlig vanskelige på grunn av uklare spørsmål angående hvem som eier skog og jord.

5. Hvem eier skog i Afrika?

Det er hovedsakelig 3 eierkategorier: stat, fellesbruk og private. I mange land er det ifølge den skrevne lov, staten som eier det meste av naturskogene (1). Men i praksis er det felleseie (bruksretten) av skog og jord som er den dominerende eiendomsform. Bruksretten bygger på gammel tradisjon, og den blir praktisert over store deler av Afrika. Skogen er et gode som den alminnelige mann ofte er helt avhengig av. Den har en stor betydning for matproduksjonen, og en fornuftig skoglovgivning må ta dette i betraktning. Privateie er relativt lite utbredt i Vest-Afrika. I Øst- og Syd-Afrika er derimot private eiendomsrett til skog og gård nokså vanlig.

Spørsmålet om hva som eies av staten og hva som eies av private og bruksberettigede er ikke på langt nær avklart i de fleste land. Eiendommene er stort sett ikke kartlagt, og det er vanskelig å fastsette eiendomsgrensene ut fra den praktiserende bruksretten. Mange land har gått til det upopulære skritt og opphevet bruksretten, men dermed er problemet ikke ute av verden.

6. Skogreservater m.m.

Med skogreservater (forest reserves, demarcated forest, protected forests) forstår man skog eller landarealer som er avsatt til en permanent skogproduksjon eller til å fylle en annen samfunnsnyttig oppgave.

Hertil regnes nasjonalparker, naturreservater, verneskoger og skogreisningsarealer m.m. I skogreservater er bruksrettighetene vanligvis sterkt begrenset eller opphevet ved lov. Restriksjonene er noe forskjellig i de enkelte land, og strengheten varierer alt etter som det er totalreservater eller delvis fredete arealer i forbindelse med vannkontroll, jaktområder osv.

I Kenya f.eks. er det forbudt å hogge trær, gjøre opp ild, jakte eller fiske i skogreservater. Det er også forbudt for uvedkommende å oppholde seg på disse områder over natta. Fullt så strengt er det ikke i andre land. Som oftest tillates jakt og fiske, fjerning av tørre trær og andre skogprodukter for eget bruk.

Også i Kenya har man visse tilleggslover som gir særrettigheter til de enkelte stammer som bor ved siden av og som er avhengige av skog for å livnære seg.

Fredning av skog har vist seg å være helt nødvendig i mange deler av Afrika for å sikre andre ressurser, f.eks. vann og dyrebestand, og for å beskytte jorden mot erosjon og vind.

Riktig stell av skog kan i høy grad komme jordbruket til gode. Bruken av skog som vindskjerm og skogreisning beskytter jorden mot erosjon og dermed skapes bedre betingelse for en permanent jordbruksproduksjon. Vanningsanlegg for jordbruket er avhengig av jevnt og rikelig tilførsel av vann, og her kan igjen skogen være til hjelp.

Ville dyr og den storslagne natur er noe Afrika er kjent for. For mange ville dyr er skogen det naturlige hjem, og den spiller en avgjørende rolle for dyrenes trivsel og eksistens. Afrikas dyrebestand er en turistattraksjon. Den er en vesentlig kilde for mat og proteiner for den lokale befolkning og den kan også danne grunnlag for skinn- og lærproduksjon.

Den systematiske utrydding av skogen på grunn av svedjebruk, og branner, kan neppe stoppes på kort tid. Opprettelsen av skogreservater kan bidra til å avhjelpe situasjonen hvis den blir gjennomført slik som fagfolk har planlagt.

I den tropiske delen av Afrika er i dag ca. 69 mill. ha, eller 11 % av skogarealet, erklært fredet til skogsproduksjon. Dette er omtrent bare en tredjedel av det areal som ekspertene mener bør reserveres for skogproduksjon.

7. Skogplantninger

Til tross for de store skogarealer i den tropiske delen av Afrika sett under ett, er det mange land som har sparsomt med skog. Det finnes også land som har betydelig skogressurser, men de ligger avsides og i vanskelig tilgjengelig terreng, slik at de ikke er økonomisk drivbare for tiden. Planting av skog utenom selve naturskogen kan således være like aktuell i de land som har rikelig med skog som i land som mangler naturskog.

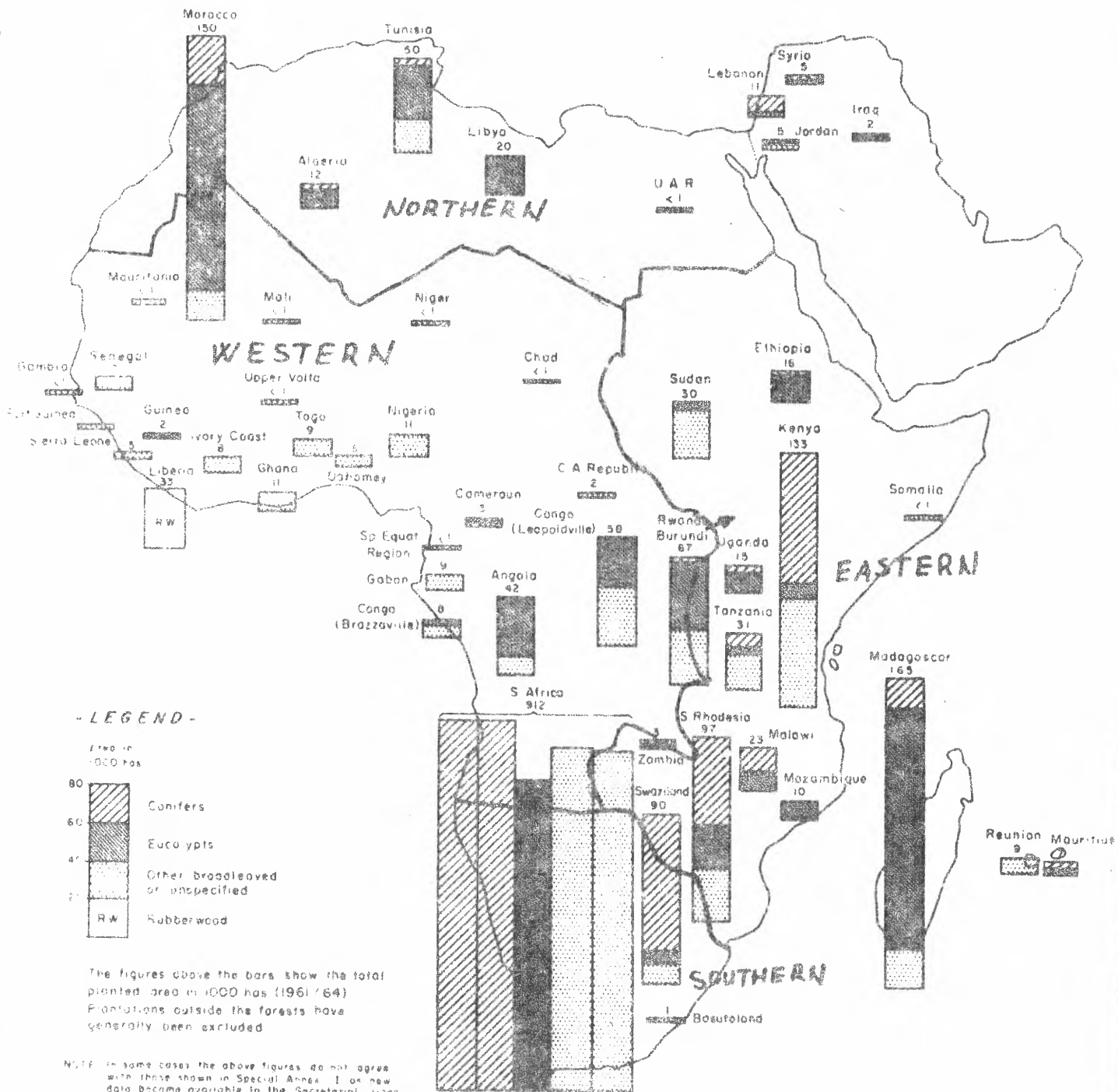
Den erfaring og praksis man har med plantning av skog, er meget lovende. Særlig gode erfaringer har man høstet med planting av skog i Øst-Afrika. Der startet skogreisningen for ca. 50 år siden. Men det er først i de siste 20 år at man har innsett betydningen av plantasjer for produksjon av cellulosevirke.

I dag dekker skogplantninger i Øst-Afrika over 0,6 mill. ha, se fig. 4. Ca. 2/3 deler av arealet er bartrær, hovedsakelig furuarter (Pinus patula, P. eliottii, P. radiata og Cupressus spp.). Det blir for tiden plantet mellom 25- og 30 000 ha. pr. år. (1, 12).

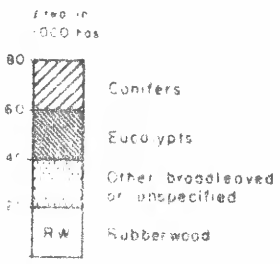
Vest-Afrika, som har rikelig med naturskog, har satset mindre på skogplantasjer enn Øst-Afrika. I alt finnes der ca. 0,2 mill. ha skogplantasjer, hvorav ca. halvparten faller på eukalyptus plantninger i Angola og Kongo (Leo).

MAP I

Fig. 4. WOOD PLANTATION AREAS IN AFRICA AND THE NEAR EAST



- LEGEND -



The figures above the bars show the total planted area in 1000 has (1961/64)
Plantations outside the forests have generally been excluded

NOTE: In some cases the above figures do not agree with those shown in Special Annex I or new data became available in the Secretariat since SA 40/1 was prepared

THIS MAP SHOULD NOT BE REGARDED AS AN OFFICIAL UNITED NATIONS MAP AND IS TO SERVE ONLY AS AN EXPLANATORY ILLUSTRATION

Den faktiske og potensielle verdien av skogplantninger er mye større enn arealet skulle tilsi. Det dreier seg her stort sett om hurtigvoksende tropiske treslag som produserer 5-10 ganger så meget gagnvirke pr. ha som naturskoger.

Ved en omløpstid på 15 år og middels god bonitet, produserer eukalyptusplantninger i gjennomsnitt 20 m^3 pr. ha og pr. år, og bartreplantninger $10-17 \text{ m}^3$ pr. ha og pr. år. Mange av de eksisterende plantninger drives i forbindelse med sagbruk og celluloseindustri.

En eukalyptusplantasje på bare 20 000 ha er tilstrekkelig stor for å forsyne en cellulosefabrikk på 100 000 t/år med trevirke (11).

Plantningene spiller i dag en betydelig rolle i virkesforsyningen i de enkelte land. Bartreplantningene er av særlig stor betydning i det de leverer langfibret virke (for celluloseindustrien) som er en absolutt mangelvare i tropene i dag.

8. Skogressurser i Afrika

Den tropisee delen av Afrika har betydelige skogressurser, men de er ikke så store som man kunne tenke seg. Det er bare en mindre del av det totale skogareal som er dekket med teknisk sett verdifullsskog eller tett-skog, se tab. 2.

Tab. 2. Skogressurser i Afrika. Etter FAO (1). I million ha.

	Skogareal i alt	Tett- skog	Annen skog	Plant- ninger	Areal pr. innb. ha
Vest-Afrika ¹⁾	406,9	173,7	233,0	0,2	4,1
Øst-Afrika	250,8	18,0	232,2	0,6	2,8
<u>S u m</u>	<u>657,7</u>	<u>191,7</u>	<u>465,2</u>	<u>0,8</u>	<u>-</u>
Nord-Afrika	9,1	1,6	7,3	0,2	0,2
Syd-Afrika	15,8	0,3	14,5	1,0	0,9
<u>A f r i k a</u>	<u>682,6</u>	<u>193,6</u>	<u>487,0</u>	<u>2,0</u>	<u>2,6</u>

1) De to regioner Vest- og Øst-Afrika dekker stort sett den delen av Afrika som ligger i den tropiske sonen, se fig. 4.

Tett-skog dekker ca. 194 mill. ha eller 28 % av Afrikas skogarealer. Nesten 90 % av denne skogen finnes i den tropiske delen av kontinentet og da først og fremst i Vest-Afrika. Det er disse skogene som gir et visst overskudd-virke for eksport.

Øst-Afrika har ca. 18 mill. ha med tett-skog. Dette er mindre enn skogarealet i f.eks. Finland eller Sverige. Det er relativt lite-tett skog i Afrika og den blir bare delvis utnyttet for produksjon av industrivirke, se tab. 3.

Tab. 3. Avvirkning i Afrika 1959/61. I millioner m³. Etter FAO (1).

	Avvirkning i alt	Industri- virke	Brenne- ved
Vest-Afrika	93,2	12,8	80,4
Øst-Afrika	95,9	6,3	95,9
S u m	189,1	19,1	176,3
Nord-Afrika	4,8	0,4	4,4
Syd-Afrika	6,8	4,3	2,5
A f r i k a	200,7	23,8	179,6

Afrika avvirker over 200 mill. m³ pr. år, og av dette er ca. 180 mill m³, eller hele 90 %, brenneved.

Til sammenligning kan nevnes at Norge avvirker like mye industrivirke som hele Øst-Afrika, som har et skogareal som er over 30 ganger så stort som Norges skogareal. Sverige avvirker ca. dobbelt så mye industrivirke som hele Afrika.

Dette må ikke oppfattes som om Afrikas skoger ikke er noe verdt. Eksemplene viser hvor lite utnyttet de enorme ressurser er, eller med andre ord hvor store muligheter man har for å fremme skogbruket i Afrika.

Et felles trekk for de fleste land i tropene er negativ balanse i handel med trevirke og treprodukter. Selv de rikeste skogbruksland er sterkt avhengige av importen. De eksporterer hovedsakelig råstoff (tømmer) og importerer dyre, høyforedledede treprodukter. Det viser kort og godt at utviklingslandene bare delvis utnytter sine skogrikdommer. Skogbrukets primære oppgave må derfor være å aktivisere den veldige skogkapital på en slik måte at den fortrest mulig kommer de enkelte land og folk til gode.

L i t t e r a t u r

1. FAO 1967. Timber trends and prospects in Africa. UN/FAO, Roma.
2. SHIRLEY, H.L. 1964. Priorities in world forestry. Unasyuva, 17:2, 120-124.
3. FAO 1957. Shifting cultivation. Unasyuva 11:1, 9-11.
4. AUBREVILLE, A.M.A. 1947. The disappearance of the tropical forests of Africa. Unasyuva 1:1, 5-11.
5. SHANTZ, H.L. 1948. An estimate of the shrinkage of Africa's tropical forests. Unasyuva 2:2, 66-68
6. FAO 1949. Forest problems of Africa. Unasyuva 3:2, 63-72.
7. HAIG, I.T., HUBERMANN, M.A. and U AUNG DIN 195-. Tropical silviculture. Vol. I. FAO Roma 190 s.
8. FAO 1968. Yearbook of forest products statistics 1967. Roma.
9. SCHEIBER, C. 1955. Tropenhölzer. Veb. Fachbuchverlag, Leipzig. 400 s.
10. THE AMERICAN GEOGRAPHICAL SOCIETY 1956. A world geography of forest resources. The Ronald Press Company. New York. 736 s.
11. UN/FAO 1966. Proceedings of the conference on pulp and paper development in Africa and the Near East. Cairo 1965. Roma. 454 s.
12. EKLUND, R. and NAGODA, L. 1965. Forest Industries development in Eastern Africa. ECA.

Kapittel 11

Skogbruksproblemer i tørre strøk.

Av

Majda Žumer.

A. Generelt.

Av verdens totale landareal regnes rundt 35 % som arid og semiarid. I disse områdene er vannet i underskudd, og den årlige nedbøren oppgis ofte til å være mindre enn 250 mm. Det avgjørende for ariditeten er at fordamningen (evapotranspirasjonen) er større enn nedbørmengden, og at vegetasjonen lider av vannmangelen mesteparten av året.

Aride områder finnes i de subtropiske deler av den nordlige og den sydlige halvkule, men også i de tempererte og utpreget kontinentale områder av Sentral-Asia og Nord-Amerika.

Skogsformasjoner i aride og spesielt semiaride områder har ofte meget forskjellige betegnelser, som f. eks. dry land forests, wooded steppes, semidry forests, wooded grassland, forest steppes, park-skoger, åpne skoger, mosaik-skoger, ørken-skoger, degraderte skoger, krattskoger, maquis, garigue etc. Ved siden av forskjellige skogsformasjoner, betegner noen av uttrykkene også skogens aktuelle tilstand, som f. eks. maquis* og krattskoger. De fleste brukes imidlertid om hverandre.

* 1. maquis = underbestand av tidligere "High forest", som ble ødelagt av brenning og beiting.

2. maquis = skogsdrift med 20 års omløpstid til fremstilling av brensel og trekull.

I Nord-Afrika menes det med "steppe" som oftest semi-aride områder eller overgangsområder med avtagende nedbør til ren ørken (mellom ca. 600-250 mm/år). Dette kan være misvisende, siden "steppe"-tilstanden også kan skyldes annet enn klimatiske årsaker. En gradvis menneskelig ødeleggelse av naturlige klimaks-skoger i Middelhavs-områdene, har gjennom tidene ført til følgende stadier: Eviggrønne skoger ----- maquis ----garigue --- steppe. Noe lignende kan forekomme også under andre klimatiske forhold som f. eks. i det sydlige Sudan, Kenya og Uganda, som følge av en intens beiting og nedtramping av jorden av vilt rundt permanente vannkilder og langs deres migrasjonsruter.

Botanisk sett betegner steppe (opprinnelig stepj fra russisk) en mer eller mindre sammenhengende tørke-resistent grasvegetasjon i områder med utpreget kontinentalt klima og mye snø om vinteren. Dette svarer omtrent til pampas i Syd-Amerika og prærerie i Nord-Amerika. I Afrika blir derimot den klimatiske forskjellen mellom årstidene forholdsvis liten, mens temperaturen kan variere sterkt mellom dag og natt og nær ekvator i de høyereliggende strøk finnes såkalte "dagsklimater".

B. Skogens og trærnes økologi.

En avtagende nedbørmengde kan påvirke trærnes vekst på lignende måte som avtagende temperatur i fjellskogen i Skandinavia. Avstanden mellom trærne blir større jo mindre vann som finnes tilgjengelig for plantene, og treslagene går ofte over til buskformasjoner under slike forhold. Den gradvise overgangen er best utviklet i områder med sparsom gras-vegetasjon (konkurransforhold) som f. eks. i Syd-Afrika:

Regngrønne, regngrønne, halvørken ↔ ørken
skoger → busker → dvergbusker

I følge Walter (1962) blir vannforsyningen pr. blad arealenhet omtrent lik både i humide og i aride områder.

Men det må en større tilpasning til for at trærne kan klare de ekstreme, klimatiske påkjenninger. Blad- og skuddvekst blir nokså redusert mens rotsystemet utvikles kraftig både horisontalt og vertikalt.

Forholdet mellom bladmasse og røtter blir med tiltagende ariditet sterkere forskjøvet til fordel for røttene. Dette kjente allerede egypterne og fønikerne i det gamle Karthago til (ca. 8. århundre f. Kr.), idet de foreskrev en større avstand ved plantingen av oliventrær på tørre vokseplasser.

De naturlige skogene i disse områder er nokså åpne, med parklignende utseende og god avstand mellom trærne. Busksjikt og bunnvegetasjon er sparsomt utviklet og skogene er dominert av noen få arter (som f. eks. eikeskoger og Pistacia-Amygdalus skoger i Zagros.)

Et unntak her er sukkulente planter, som har evne til å samle opp vannreserver (i spesielle celler eller organer) i regntiden, og som brukes etter hvert i løpet av tørkeperioden. I Karroo-ørkenen i Sør-Afrika finnes en del sukkulenter som f. eks. forskjellige Euphorbia-arter og Aloë, og i Nord-Afrika den sterkt utbredte, men importerte Opuntia.

Av de naturlig forekommende treslagene i tørre områder viser de fleste arter en utpreget anatomisk/morfologisk tilpasning (xeromorfi), spesielt hos løvtreslagene. Bladene er ofte smale, dekket med tykk kutikula eller hårvekst med innsunkne spalteåpninger. Trærne har ofte en takkeformet krone og en sterkt nedløpende stammeform, (f. eks. Zyziphus spina christi). Trærne blir sjelden over 10-15 m høye. Utvalget av naturlig forekommende arter i disse områder er nokså begrenset og delvis representert av de samme familier både i Nord-Afrika og i Asia.

Ved siden av lange tørkeperioder må trærne også tåle svært varierende temperatur, ikke sjelden med frost, sterke og uttørende vinder (som f. eks. shirocco fra Sahara), sandstormer og andre klimatiske påkjenninger.

De vokser ofte på utpreget steinaktig- eller erodert grunn, og må helst tåle både menneskelig mishandling og beiting.

Av nåletrærne har forskjellige furuarter, Cupressus og Juniperus den største betydning. Noen Tamarix-arter tåler både lange tørkeperioder og ganske saltholdig vann. Lokalt forekommer også noen interessante reliktearter som Cedrus libani, Abies maroccana og Abies numidica.

Av løvtreslagene har forskjellige eikearter ganske stor utbredelse både i Nord-Afrika og i Orienten. Blant annet blir korkeik (Quercus suber) plantet en del til korkproduksjon. En av de største utbredelser har forskjellige Acacia arter, som finnes også i Sør-Afrika (Acacia karroo og Acacia giraffae) i aride deler av tropisk Øst-Afrika (Acacia somalensis), og til og med i Australia (Acacia aneura), ofte i overgangstyper fra Eucalyptus-skoger til halvørken. Acacia, Prosopis, Tamarix og noen Eucalyptus-arter er blant pionerene i kampen mot ørken.

Mange av løvtreslagene har ganske fete og proteinrike frukter, som eik, pistacia, mandler eller spiselige frukter som Zizyphus, Morus, Ficus. Flere nåletreslag er blitt utnyttet til harpiksutvinning og fremstilling av røkelse.

C. Skogens ødeleggelse og nåværende tilstand.

I de tørre områder, hvor trærne ofte befinner seg ved sin eksistensgrense, har skogen gjennom tidene vært utsatt for de mest brutale ødeleggelser og utnyttelser av trevirke, slik at man idag ofte bare finner igjen spredte skogs-enklaver eller enkeltrester.

Midt-Østen og Nord-Afrika har vært bebodd siden prehistorisk tid. Her har antagelig skogenes tilbakegang (både av klimatiske grunner i tidlig Neolitikum, og som følge av sekundær påvirkning) ført til at befolkningen

begynte å dyrke jorden. I disse områdene ble det utviklet forskjellige systemer med kunstig vanning, som frem til idag er den sikreste måten til å dyrke jorden på og å holde de naturlige vannressurser i balanse.

Fra tidligere tider har skogene vært utsatt for brenning for at mennesker kunne sikre seg mot rovdyr, og for å vinne jordbruksarealer. Mens treslagene i savanna ofte er spesielt motstandsdyktige mot brann (grov og tykk bark) har trærne i "steppe"-områder ikke den samme tilpasningsevne til å overleve brenningen og de er derfor forsvunnet over store strekninger.

I de gamle kulturområdene har trevirke vært den viktigste energikilde til utvinning av metaller, som bronse, kopper, jern og til pottemakeri. Det er fremdeles det viktigste brenselmateriale i disse områdene. Hvilken betydning mangelen på trevirke som bygningsmateriale har hatt, ser man best idag i de arabiske land. Hus med selv bærende kuppeltak av leire er mange steder den eneste boligtype.

I utstrakte aride områder har befolkningen vært og er tildels fremdeles nomadisk. Vegetasjonen, som bare en kort tid på året er grønn og frodig, skaper ikke det naturlige næringsgrunnlag for sysselsetningen. Også for nomadene kan ofte treaktig vegetasjon være den eneste utvei for utsultede husdyr i vegetasjonshvilen. Selv om slik beiting ikke direkte behøver å ødelegge skogen, kan den i allefall føre til en ytterlig utarming av markene.

Mange historiske begivenheter har gjennom tidene ført både til katastrofale omveltninger og ofte til omfattende skogbranner, som f. eks. ved overfall av ørkennomadene i Tunis i det 11. århundre, da de trengte beitemarker til sine kameler. Også i Algerie ble mange av skogene brent ned i frigjøringskampene bare for ca. 10 år siden.

Skogens klimatiske påvirkning er vel kjent fra andre områder. Et skogbestand nedsetter vindhastigheten, virker utjevne på temperaturen (maks. temp. blir noe lavere og min.temp. noe høyere) fuktigheten i jordbunnen blir større og evaporasjonen mindre.

I aride områder trer fremfor alt skogens innflytelse på vannhusholdningen og dens hindring av erosjonen sterkt i forgrunnen. Med fjerning av trærne i tørre områder forandres straks den grunnleggende vannbalansen: $P = E + I + R$ (P = den totale nedbørmengde, E = evaporasjon, I = innfiltrasjon, R = avrenning). Forutsatt at nedbørmengden er den samme og at evaporasjonen - som først og fremst er avhengig av innstrålt energi - ikke forandres noe vesentlig, så blir innfiltrasjonen mye mindre og avrenningen mye større. På fjellskråninger kan i så fall ved den minste mekaniske påkjenningen (moderat regnfall eller vind) fine jordpartikler vaskes bort. I denne sammenheng er det viktig å fremheve at jordsmonnet i aride områder dannes meget sakte, og ødelegges meget raskt.

Når denne ensidige prosessen har foregått i lange tider, er det ikke noe forunderlig at mange fjell med tilstrekkelig nedbør nå er mere nakne enn ørkenen selv. Som følge av erosjonen er også de fleste elver og bekker i aride områder sterkt jordførende, og derfor et alvorlig problem for vannforsyningen og kraftutbygningen. Det er nokså forunderlig at det mange steder nettopp skal være vannet, - som det ofte finnes for lite av - som gjør arealer mere ørkenaktige enn de var tidligere. Den årlige nedbørmengden kommer ofte konsentrert i svære regnskyll og blir dermed av liten nytte for vegetasjonen.

Skulle f. eks. vannerosjonen i Tunis fortsette på samme måte som idag hvor det årlig skylles bort ca. 10 000 ha dyrkbar jord, så blir det om 1 000 år ingenting igjen av landet. Dette er et forholdsvis flattliggende land. På bratte fjellskråninger kan erosjonen få enda alvorligere følger.

Selv om det er blitt påvist i Nord-Afrika og enkelte andre aride land at klimaet ikke har forverret seg noe større i de siste 2 000 år, så har andre enn klimatiske faktorer jevnet ut forskjellene. Et eksempel på dette er Atlas-fjellene, som i grunnen har et humid klima, men har likevel gjennom tidene fått en slags steppe-karakter over store arealer. Noe lignende er tilfelle også i Anatolien i Tyrkia, Sør Elburs og Zagros i Iran.

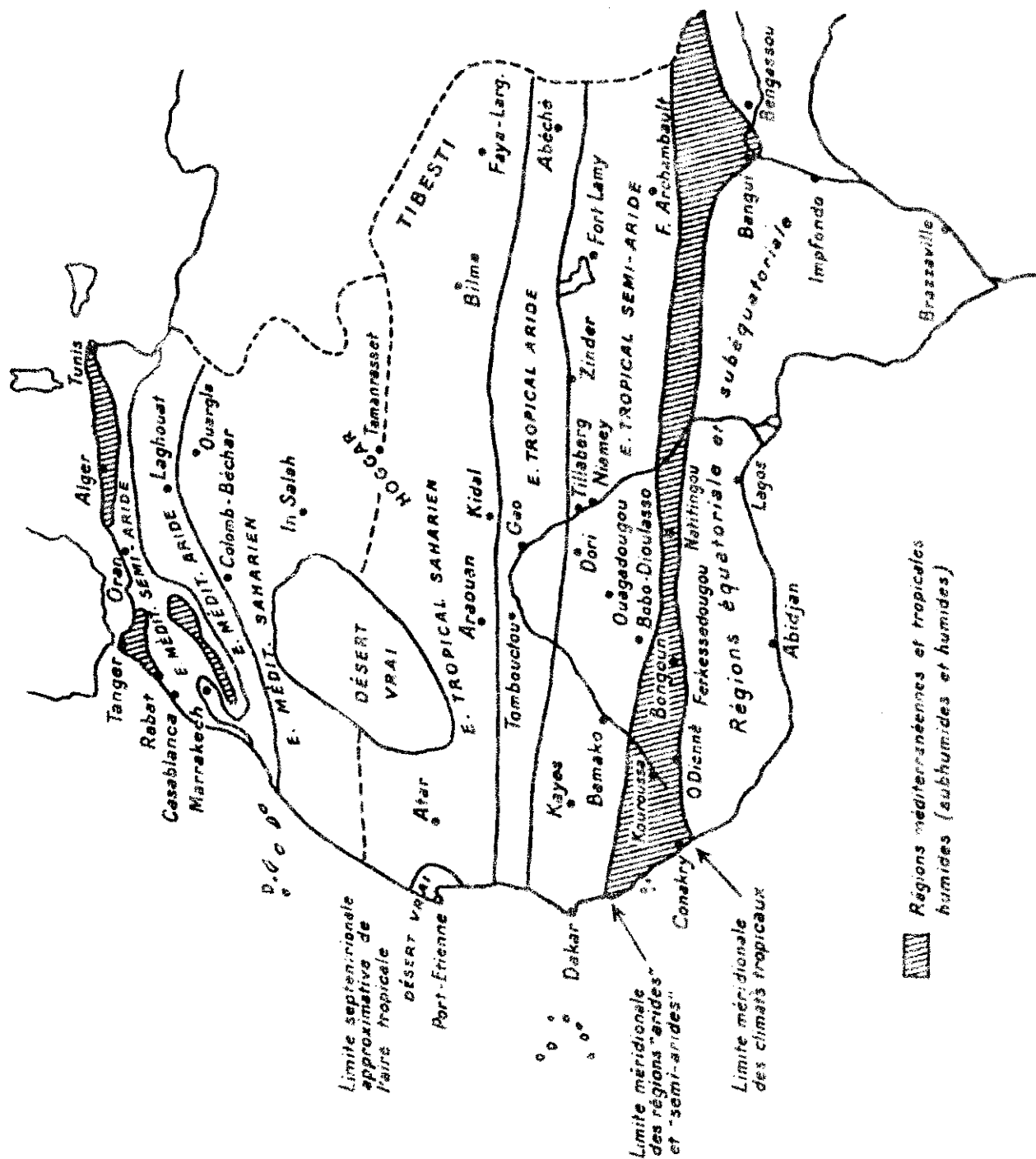
Sahara som med sine 8.5 mill. km² er den største ørken i verden, deles klimatisk sett i 5 forskjellige regioner: (fra nord til syd - se fig. 1) Mediteran - arid, mediteran - saharisk, den rene ørken-region, tropisk arid - saharisk og tropisk semiarid. Ifølge Emberger (1966) gjør det seg en viss mediteransk innflytelse gjeldene i den nordlige og en tropisk innflytelse i den sørlige delen av Sahara. Denne forskjellen jevner seg plantegeografisk etter hvert mere og mere ut, slik at det mange steder først og fremst skilles mellom saltholdige og mindre saltholdige områder.

I Sør-Afrika har vanskøtselen av vegetasjonen (beiting!) flere steder direkte ført til større ariditet. Den blottlagte og mørke jordbunnen i Karroo (vulkanisk) oppvarmes ved solinnstrålingen betydelig sterkere når vegetasjonsdekket er borte. Som følge av dette øker evaporasjonen og sirkulasjonen av uttørrende vinder, mens nedbørfall blir mindre fordi den uheldigvis kommer i sommertiden.

D. Skogbruk og nyplanting av skog.

For å sikre en fremtidig produksjon av trevirke i de bestående skoger og for å bevare fruktbarheten av jordbunnen i de tørre områdene, er det av stor betydning å ta vare på de gjenstående skogsarealer.

For uklare eiendomsforhold og bruksrettigheter er mange steder en hindring for aktiv innsats. Så lenge befolkningen ikke har noen erstatning for trevirke og



Inddeling av Sahara i klimaregioner. (Günther 1966).

beitemarker, kan den ekstensive belastningen av arealene ikke forbedres stort. Det er ganske tragisk at noen av de rikeste oljeland i verden skal ødelegge sine skoger for å skaffe nok brensel til sin egen befolkning, og dette i særdeleshet fordi det skjer via trekullbrenning - en meget dårlig utnyttning av trevirkets brenselsenergi.

I tabellen nedenfor er gjengitt skogarealer, forbruk av brensel og papir for noen nord-afrikanske og noen "Sahara"-stater. Størrelsen av skogarealet pr. innbygger er spesielt liten i Egypt og de statene i Sahara, hvor også brensel- og papirforbruk er minimalt.

Skogarealer (1958-63) og forbruk av brensel (1960-62) og papir (1960-62) i noen aride land (UN-FAO 1967 Timber trends and prospects in Africa).

Land	Skogsareal Mill. ha	% av land- areal	Skogs- areal pr. innb. ha	Årlig for- bruk av brensel		Årlig forbruk av papir og kar- tong m ³ pr.1000 innbyg.
				1000 m ³	pr. innb.	
Marokko	4.7	12.0	0.4	1700	0.15	4.49
Algerie	3.1	1.3	0.3	1200	0.11	5.65
Tunis	0.8	6.4	0.2	1100	0.26	4.96
Libya	0.5	0.3	0.4	300	0.25	2.67
Egypt (UAR)	0.00001	-	-	(80)	0.005	6.52
Mauritania	0.1	1.0	0.12	400	0.51	0.26
Mali	1.1	26.2	0.27	2000	0.49	0.24
Niger	0.6	4.3	0.21	1400	0.50	0.14
Chad	0.5	3.1	0.19	1500	0.56	0.11

Av skogindustri eksisterer i de nevnte land bare en tremassefabrikk i Marokko (med importert okumé og plantet Eucalyptus). Noe papir produseres av andre råstoffer som f. eks. esparto (Stipa tenacissima) i Tunis, rishalm i Egypt og papyrus i noen "Sahara" stater.

Mulighetene for utvikling av en trelast-industri er i det nordlige Afrika meget begrensede og først og fremst tilpasset de mest aktuelle behov (f. eks. kassefabrikasjon for frukt og lignende).

Mens skogarealene fortsatt skrumper inn, har skogplantingen vist en synlig fremgang i løpet av de siste 10 år. I Marokko er det tilplantet i alt 150 000 ha, og i Tunis 50 000 ha, mens skogfattigere land fremdeles ligger langt etter. (Egypt mindre enn 10 000 ha). I Nord-Afrika plantes for det meste Eucalyptus (E. camaldulensis og E. gamphocephala) og av nåletrær Pinus halepensis, P. maritima, P. radiata, P. canariensis og noe Cedrus. I Libya og i Tunis plantes for stabilisasjon av sand-dyner Acacia cyanophylla og A. cyclops.

I Nær- og Midt-Østen er poppelen det mest plantede treslag, og av nåletrærne P. eldarica og P. halepensis.

I Sør-Afrika er store arealer blitt plantet til, først og fremst med Eucalyptus (E. saligna) og Pinus patula. Der regnes det med en årlig tilvekst av treplantasjearealer på 20 000 ha.

Skogreising i aride områder er en krevende oppgave, siden trærne ikke kan vokse overalt. Nedbørmengden og -fordelingen er for lite å holde seg til ved valg av plantingsarealer, 300 mm nedbør - som ofte oppgis som minimumsgrense for trærnes vekst - kan være tilstrekkelig noen steder, men ikke overalt, og slett ikke for alle treslagene. Prinsipielt kan trærne vokse overalt hvor det finnes grunnvann, nesten uansett nedbørmengden.

Avstanden mellom trærne er som nevnt tidligere avhengig av fuktighetsforholdene og må bli større på de tørrere vokseplasser. Jordbunnens struktur påvirker trærnes vekst annerledes i aride enn i humide områder. Leirholdige jordtyper er i humide strøk blant de fuktigste - og sand- og steinaktige de tørreste. I aride områder er forholdet akkurat det motsatte. På steinaktig jordbunn infiltrerer vann mye lettere ned til røttene, mens det på leiraktig jordbunn holder seg mere i de øvre sjikt, hvor en betydelig del av det raskt går tapt ved evaporasjonen.

Av forskjellige plantinger som er blitt utført med godt resultat i Midt-Østen og Nord-Afrika skilles det mellom slike som forutsetter kontinuerlig vanning, og plantinger under naturlige vekstbetingelser.

1. Langs elver, bekker og kanaler plantes hurtigvoksende treslag (f. eks. poppel, ask, alm etc) som ikke behøver å være tilpasset strengt aride forhold. Ofte er dette den eneste plantingsmulighet i Egypt.
2. Planting med vanning i noen år (ca. 5-10 år) - til trærne har nådd til grunnvannet og ellers utviklet et kraftig rotsystem, som oftest planter med Eucalyptus og nåletrær som P. eldarica, P. halepensis, P. radiata, P. canariensis og andre. Planting av le-belter i steppeområder av Russland og Nord-Afrika.
3. Planting på fjellskråninger uten vanning. Trevirkets produksjon er ikke det primære i første omgang, men stabilisasjon av jordbunnen. Foretas ofte i terrasser eller med forkultur av gras. Treslagene: Acacia, Tamarix, Cupressus, noen Eucalyptus.

De treslagene som er blitt plantet mest er poppelarter i Midt-Østen og Tyrkia, Eucalyptus i Nord- og Sør-Afrika. Mange steder er klimaet spesielt gunstig for fruktdyrking og planting av oliven, mandler, citrus- og pistasiatrær. Dette er en god kombinasjonsløsning, selv om det ikke produseres mye nyttbart trevirke på denne måten.

Det er en kjennsgjerning i dag at alle ørkenområder tiltar i areal og brer seg over randområder som i seg selv ikke har noen ørkenklima.

Her ligger nettopp en av de store oppgaver for skogbrukerne. De har alt for lenge forsømt sin plikt i områdene hvor trevirke er en av de største mangelvarer.

Den fremtidige næringsproduksjonen er også avhengig av jordsmonnet, som trærne bedre enn noen annen vegetasjon kan verne mot erosjonen i de tørre strøk.

Litteratur.

- Al'benskii A.V. and Nikitin P.D. 1967. Handbook of afforestation and soil melioration. (Translated from russian) Jerusalem. 516 pp.
- Emberger, L. 1955. Afrique du Nord-ouest. Arid Zone research (Unesco) 6: 219-249.
- FAO Forestry Development Paper, 1963. Tree planting practices for arid zones. 16. 233 pp.
- Gindel, I. 1966. Attraction of atmospheric moisture by woody xerophytes in arid climates. Comm. For. Rev. 45: 297-321.
- Leloup, M. 1957. Forests. Arid zone research (Unesco) 9: 134-142.
- Pichi-Sermolli, R.E.G. 1955. Tropical East Afrika (Ethiopia, Somaliland, Kenya, Tanganyika) Arid zone Research. (Unesco) 6: 302-360.
- Un-FAO. 1966. Pulp and paper development in Africa and the near East 1: 166-67.
- Un-FAO. 1967. Timber trends and prospects in Africa. Rome, 90 pp.
- Walter, H. Die Vegetation der Erde in ökologischer Betrachtung 1962. I. Die tropischen und subtropischen Zonen. 538 pp.
1968 II. Die gemässigten und arktischen Zonen. 1001 pp.
- Žumer, M. 1968. Skogen og skogbruket i Iran. Blyttia. 26: 205-225.

Kapittel 12

Fóring og hygiene i tropisk husdyrbruk

av

Forskningsstip. Edvard Nordrum, NLH

Fóring i tropisk husdyrbruk

Husdyrproduksjonen i de tropiske strøk - i utviklingsland - er i langt større grad basert på beite enn den er i Europa og Nord-Amerika. Dette går fram av følgende FAO-beretning (ca. 1960):

	Permanent eng og beite i prosent av totalt jordbruksareal	Prosent av total åkeravling brukt som husdyrfór	Prosent av total kornproduksjon brukt som husdyrfór
Vest-Europa	34	43	51
Nord-Amerika	56	47	79
Latin-Amerika	78	13	34
Fjerne Østen	73	2	6
Nære Østen	70	-	-
Afrika	72	-	6

I første rekke på grunn av tsetsefluen, som er avhengig av skog og buskas, foregår tyngden av husdyrproduksjonen på de store grassavannene mellom ørken og regnskogområdene. Det foregår imidlertid ikke så rent lite husdyrdrift på høgslettene i Øst-Afrika og på Madagaskar der det er mer regn og tildels frodigere vegetasjon.

Tabellen under viser endel tall (angitt i millioner) for husdyrbestand i endel afrikanske land som har aktualitet for norske uhjelp:

Land	Storfe (kg gj.sn. slaktevekt)	Sau	Geit	Gris
Kamerun	1.7 (160)		0.4	0.3
Nigeria	6.2 (140)	10	13	0.3
Etiopia	22.5 (125)	22	14.8	
Kenya	7.4 (173)	7.8	6.4	
Madagaskar	6.3 (150)	0.4	0.5	0.3
Uganda	3.6 (136)	0.8	2.7	
Botswana	1.2			
Til jamføring:				
Norge	1.1	1.8	.1	0.5

Disse data (FAO, ca. 1960) er tildels mye for låge da det er vanskelig å få eierne til å gi opp korrekt.

Det langt viktigste husdyrproduktet er kjøtt. Kjøttproduksjonen står imidlertid i dårlig forhold til dyretallet da slaktealderen

er så alt for høg. For de omkring 100 mil. storfe i de tropiske deler av Afrika er slakteraten ca 9 % (FAO, 1966). Dette gir en årlig kjøtt-rasjon pr. afrikaner på 12 kg. (Det tilsvarende tall for Vest-Europa er 70 kg).

Mjølkeproduksjonen i tropene er minimal og en nøler med å tilrå økning (FAO, 1966).

Betenkelig skulle det også være å etablere moderne fleskeproduksjon i tropene, da denne i tilfelle må baseres på føring med konsentrater som i virkeligheten er ideell folkemat. Ifølge svenske undersøkelser kan en i moderne fleskeproduksjon regne med at 25-30 % av energien i føret avleires i slaktet (Petterson, 1965). Dette gjør at en må sette et stort spørsmåltegn ved all fleskeproduksjon i framtida både i utviklede land og utviklingsland.

Husdyrenes oppgave i den framtidige matvareforsyning må være å foredle grovfôr som ikke er brukbart til folkemat direkte. Drøvtyggerne kommer derfor i en særstilling i det framtidige husdyrbruk såvel i tropene som ellers. Og kunne mye av det organiske plantemateriale som årlig går opp i røk ved den tradisjonelle buskbrenning bli omsatt til kjøtt via drøvtyggermager, ville kjøttproduksjon i tropene kunne mangedobles.

Modernisering av husdyrproduksjonen er imidlertid noe av det mest vanskelige ved de ønskede strukturendringer i tropisk jordbruk. I de siste ti år har det ikke gått for seg noen tydelig forbedring i tropisk husdyrproduksjon (FAO, 1966). De effektive vaksinene mot kvepest og andre topsbringende sjukdommer har riktig nok minska de direkte tapene, men på den andre sida har det medført en sterk økning i antall husdyr, slik at det blir for lite beite og nedsatt tilvekst. Driftsformene i seg sjøl er uendra. Fulanene - og andre nomadestammer - betrakter dessuten husdyrdriften mer som en levemåte enn som en produktionsaktivitet og er stort sett fornøyd med den inntekten de har. En må imidlertid regne med at den økte etterspørsel etter kjøtt vil gi høgere priser som med tiden vil kunne stimulere de store husdyr-eierne til mer rasjonelle driftsformer.

Det er to hemmende forhold ved driftsformene i tropisk husdyrbruk som med noenlunde letthet kan forbedres omgående. For det første burde slaktealderen med letthet kunne senkes. Etter at oksene i 4-5 års alderen når sin maksimale vekt, kan de ofte gå med flokken og konsumerer vedlikeholdsfor i årevis før de slaktes. For det andre kunne avvenningsfóringa til kalver uten alt for mye vansker forbedres slik

at en unngikk at nær halvparten av alle kalver og ungdyr dør før de er 18 måneder (FAO, 1966). Dette kan sies å være et veterinærproblem, men primært er det et fôringsproblem.

Å stimulere nomadene til å etablere former for fôrkonservering for å unngå den utmagring og vekststopp som de årlige tørkeperioder fører med seg er også nærmest utopisk. Det kan ofte virke som nomadefolk ikke har lyst til åkerbruk sjøl om forholdene skulle ligge tilrette for det. Det er imidlertid i de semiaride savannestrøk en god del jordnøttproduksjon, og oljekakene fra jordnøttoljemøllene kan være et billig tilskuddsfôr. Om det kan kjøpes kornprodukter fra åkerbruksområdene avhenger i høg grad på prisrelasjonen mellom kjøtt og korn på stedet. FAO har laget en oversikt over dette i ymse land på grunnlag av prisnivået i 1964-65:

<u>Land</u>	<u>Prisforholdet kjøtt/korn</u>
England	14.5
U.S.A.	12.1
Kenya	9.1
Tanzania	6.4
Sudan	5.3
India	3.0

Den store forventning som ble stillet til brønnboring i savanneområdene er også blitt en god del redusert. Områdene rundt disse borehullene blir lett overbeitet, noe som lett følges av erosjonsfare. En sterk oppmagasenering av innvollparasitter blir det også rundt slike brønner.

En må derfor kunne konkludere med at tyngden av den tropiske husdyrproduksjon fortsatt foregår etter konservative prinsipper og vil fortsette med det ennå mange år.

Hos de fastboende bønder er det imidlertid bedre muligheter for øking av husdyrproduksjonen. Et hovedproblem er imidlertid at disse områdene kan være utsatt for tsetsefluene. Åkerbruksdistrikten ligger ofte i de semiaride strøk der småfe tydelig spiller en langt viktigere rolle enn storfe.

Da oftest mer enn 2/3 av åkerjorda brakkes, vil drøvtyggerne i disse områdene i regntida ha rikelig beite på brakklandet. I tørketida, som kan strekke seg over halve året, er det derimot vansker med fôr. Heller ikke i disse områdene er folk innstillet på fôrkonservering for å gi fôrtilskudd i tørketida. - Det later imidlertid til at

den tropiske lusernen, stylogras (*stiloxanthes gracilis*), som har fått økt innpass som tørkesterk brakkvekst, også kan være en ideell beitevekst både for storfe og småfe i tørketida.

Tradisjonelt sett så har de fastboende ofte både gris og høns som i stor monn lever av kjøkkenavfall og avføring fra mennesker og dyr. I det seinere har det blitt en god del fabrikkproduksjon av egg og tildels også flesk rundt storbyene i tropene, vesentlig^{for} å dekke et visst luksusbehov hos overklassen i byene. Disse produksjoner er basert på førkonsentrater som dels er av stedlig og dels av importert opprinnelse.

På høglandet i Kenya drives en utstrakt husdyrproduksjon etter moderne førprinsipper. Naturforholdene her kan imidlertid ikke sies å være utprega representative for tropene.

Fiskekultur i kunstige dammer er av de mest lovende måter å kunne øke tilgangen på dyrisk protein i tropene. Avkastningen pr. arealenhet kan gå opp i en størrelsesorden av et tonn pr. da pr. år. Og det kan produseres i stor utstrekning på avfallsstoffer. En stor fordel med fiskekultur er også at en ingen problemer har med tsetsefluen som i sentrale tropeområder reduserer pattedyrproduksjonen sterkt.

Kjemisk sammensetning og fordøyelighet av endel tropiske førstoffer
(e. Slagsvold)

Førstoff	% Tørr- stoff	% rå- protein	% trevler	% N- frie ekstr. stoffer	% feitt	g Ca	g P	Ford. råprot. %
Cassava, rå	33.1	1.-	1.4	26.5	0.4		0.4	0.2
"- , tørka	90.-	2.7	3.8	79.-	0.8		0.9	0.2
Sweet potato	31.5	1.5	1.9	26.5	0.4	0.3	0.4	0.2
Sorghum	89.-	9.6	4.-	71.2	3.8	0.2	3.-	7.-
Millet	88	11.2	8.1	61.1	4.1	0.5	3.-	8.5
Rice bran	90	12.4	11.6	40.-	13.6	0.8	13.6	8.4
Kokonøtt kake	90	20.-	14.-	42.5	7.-	1.-	5.2	
Jordnøtt kake:								
Avskalla	90	50.3	4.4	23.9	6.9	1.5	5.6	46.-
Dels avskalla	90	44.5	18.1	21.5	8.9	1.4	4.5	33.1
Jordnøttmjøl (ekstrahert)	90	52.-	5.-	25.1	1.2	1.5		48.-
Bomullsfrøkake:								
Avskalla	90	45.3	6.9	22.2	8.7	2.7	10.2	39.-
Dels avskalla	90	30.-	15.6	30.7	7.5	2.6	9.-	24.-
Ikke avskalla	90	24.5	25.-	28.2	6.2	2.5	7.2	18.4
Bomullsfrø (ekstrahert):								
Avskalla	90	42.-	10.-	30.1	0.7	2.1	10.-	36.-
Dels avskalla	90	30.-	18.5	34.9	0.6	2.5	8.8	24
Ikke avskalla	90	21.-	27.-	36.3	0.7	1.8	6.-	15.8

Kjemisk sammensetning og fordøyelighet av endel tropiske gras

(e. Slagsvold)

(Angitt i % av tørrstoffet)

Grastype	Råpro- tein	Råtrev- ler	N-frie ekstr. stoffer	Feitt	Fordøyelig råprotein
<u>Beite, semi-aride strøk:</u>					
<u>A.Regntid:</u>					
Tidlig	15	25	45	1.8	11.2
Midt	12.8	27.7	45	1.6	9.3
Seint	12.3	31.5	42.2	1.5	8.1
<u>B.Tørketid</u>					
Tidlig	7.8	33	45.5	1.4	3.6
Midt	6.3	35	45.7	1.2	2.3
Seint	4.7	36.2	45.5	0.9	1.4
<u>Rhodes grass:</u>					
4 vekers vekst	16.6	32.7	39	3.4	13
6 vekers vekst	12.1	35.9	40.2	1.9	7.8
9 vekers vekst	7.3	38.8	45	0.9	2.7
<u>Stargrass</u>					
Før skyting	14.5	31	42.1	2	11
Skyting	9	41	36.5	7.6	4.6
Etter blomstring	3.5	39	45	7.7	0.5
<u>Kikuyi grass</u>					
Tidlig, 5-6" høgt	17	30	42	1.8	13.2
Seint, 5-6" høgt	10	25.5	48.5	3.5	5.5
<u>Nandi setaria</u>					
Før skyting	14.2	39.5	34	3.5	10.5
Skyting	12.5	41	40	3.2	8.5
Etter blomstring	8	45	40	3	3.0
<u>Napier grass</u>					
Svært ungt 1-2'	17	31	31.7	4.7	10.5
Ungt bladet 2-3'	14	35.4	29.6	4.5	10
Eldre 4-5'	8.3	35.9	36	5.3	4
Ennå eldre 5-7'	4.7	40.5	37.9	4.3	2
<u>African foxtail</u>	6.2	4.8			2.7
<u>Guinea grass</u>	6.7	38.8			2.7

Hygiene - helsevern - i tropisk jordbruk

Sjukdommene har vært katastrofalt tapsbringende for husdyrbruket i tropene. Bare på et år har kvegepesten tatt livet av 2 millioner storfe (FAO, 1952).

På tabellen under er oppført og jamført produksjonstap direkte forårsaka av sykdom på husdyr i løpet av et år i endel tropiske, subtropiske og ikke tropiske land (FAO, 1962).

Land	År	Totalverdien av husdyrproduksjonen (1000 US-dollars)	Sjukdomstap angitt i % av verdi av total husdyrproduksjon
Uganda	1960	45.000	31.-
Peru	1960	109.000	36.8
Mexico	1960	750.000	37.3
Iran	1960	550.000	28.7
Israel	1958	170.000	0.3
Australia	1960	2.000.000	2.5
Vest-Tyskland	1959	3.350.000	2.5

Hva sykdom indirekte kan koste ved å forhindre husdyrbruk i store områder på her en et godt eksempel på med sovesjuken som regnes å koste Vest-Afrika 40 milliarder kroner i året.

Dyrlegene har på grunn av disse enorme sykdomsproblemene fått en sentral posisjon i tropisk husdyrbruk. Noen hevder at denne veterinære dominans i husdyrveiledningstjenesten har vært så stor at fóring- og avlsproblemene har blitt neglisjert i høg grad.

Det blir under tropiske forhold lite høve til behandling av sykdomstilfeller hos enkelt dyr. Det er forebygging og bekjempelse av sykdom for et større antall dyr samtidig som er aktuelt. Ikke bare for enkelte buskaper, men også ofte for alle buskaper innen et større distrikt. I første rekke dreier det seg om massevaksinasjoner.

Påfallende er parasittenes rolle i tropisk husdyrsykdommer, både som direkte sykdomsårsak (blodparasitter som trypanosomer, trichomonader, piroplasier, toxoplasmer og anaplasmer, mage-, tarm-, lunge- og leverparasitter og hudparasitter), men også som sykdomsoverførere (insekt- og middarter (Se oversikt)). Blodparasittsykdommene blir for det alt vesentlige overført av høgrestående parasitter.

Det er heller liten mulighet for vaksinasjon mot de parasittære sykdommene, og bekjempelsen og forebyggelsen av disse må da foregå på andre måter (fluebekjempelse, fôrtvask, ormekurer, mot sovesjuke-

parasittene spesielle kjemoterapeutika per os). Mot virusjukdommene (kvegpest og munn- og klauvsjuka) er det ganske effektive vaksiner. Vaksinasjon mot bakterier gir derimot oftest noe kortvarigere og svakere immunitet.

Forebyggelse av smittsomme sjukdommer består primært i å unngå kontakt med infiserte dyr eller infisert materiale. Det ideelle ville være å holde sin egen buskap isolert fra andres, men i praksis er dette nærmest uråd, all den tid dyra så å si hele året oppholder seg ute uten gjerder. Den vanligste måten å få en sjukdom inn i flokken på, er å ta inn nye dyr uten de nødvendige karanteneforanstaltninger.

Da det kan være dagsreiser til nærmeste veterinær og vekers reise til nærmeste diagnoselaboratorium, er det svært viktig at husdyreierne er klar over symptomer for de viktigste og farligste sjukdommene, slik at de kan ta hurtige og nødvendige forholdsregler i påvente av nærmere veterinærinstruksjoner.

Mage- tarmparasittene - ormeplagen - kan en våken husdyreier til en viss grad redusere skadevirkningen av ved å kjenne til de forhold som fremmer massive invasjoner av innvollsormer. For det første dette at disse parasittene trenger en viss tid utenom vertsdyret for å komme i den såkalte farlige infektive fase. Bli de opptatt med graset av beitedyra før dette stadium, vil de ikke kunne utvikle seg videre. Dette gjør at stadig beiteskifte er så uhyre viktig. Og dette gjør at grasbakken i områder der beitedyr stadig oppholder seg, f.eks. rundt vanningssteder, konstant vil være tilholdssted for mengder av infektive parasitter.

Den andre faktoren som sterkt fremmer ormeplagen er underernæring. Og underernærte er praktisk talt alle beitedyr i tropene mot slutten av beitetida.

Å utrydde innvollsparasittene fra hele distrikter slik som en kan gjøre med visse bakterier og vira, har i praksis vist seg umulig. En må ved systematisk beiteskifte, godt hold og ormemidler forsøke å holde parasittbestanden nede på et nivå som ikke generer dyras trivsel. De nye effektive ormemidler har ennå ikke fått noen stor anvendelse i tropene, og det er et spørsmål om de burde få det. I Australia og Brasil har det etter få års bruk allerede blitt en god del resistensdannelse hos ymse tarmparasitter mot disse preparater.

Viktige sjukdommer på husdyr i tropene

Sjukdom	Dyreslag som angripes	Smittemåte	Inkubasjonstid	Første symptomer	Forebygging
Kvegpest (Rinderpest)	Storfe og bøfler, stundom småfe	Direkte kontakt el. materiale tilsølt med uttømmelser fra sjuke dyr	3-9 dager	Høg feber, blødblanda diaré	Vaksinasjon
Munn- og klauvesjuka	Alle husdyr	- " -	3-4 dager	Spyttrenning, sår på tunga. Halvhet	Isolasjon. Vaksinasjon
Smittsom bovinn pleuropneumoni	Storfe	Direkte kontakt	Fra 4 veker	Hyppig smertefull og undertrykt hoste. Langvarig utrivselighet. Hyppig dødsfall	Årlig vaksinasjon. Destruksjon av angrepne dyr
Miltbrann (anthrax)	Vesentlig storfe. Mer sjelden hos bøfler, småfe og hester	Ved drikkevann og før tilsølt med blod og andre uttømmelser. Gjennom sår	1-3 dager el. mer	Brådaue vanlig. Meget høy feber	Årlig vaksinasjon
Raslesjuka (blakkquæfter)	Storfe og sau	- " -	2-5 dager	Knitrerende høvelser. Dør i løpet av to døgn	Vaksinasjon 2 ganger i året
Sovesjuka (trypanosomiasis)	Alle husdyr	Ved smitta fluer (tsetse-fluer)	Få dager til noen veker	Febertokter, utrivselighet	Spes. kjemikaliepreparater. Fluebekjempelse
Smittsom kasting	Storfe og bøfler	Før og vann tilsølt med uttømmelser (inkl. abort.foster) fra smitta dyr	21 dager	Aborter, daufødte foster, attendeholdt greisle	Vaksinasjon før parring
Heartwater	Storfe og småfe	Ved smitta flått	12 dager	Feber, kramptrekkninger	Flåttkontroll og fjerning av sjuke dyr

Fortsettelse:

Sjukdom	Dyreslag som angripes	Smittemåte	Inkubasjonstid	Første symptomer	Forebygging
Østkystfeber	Storfe, stundom bøffler	Ved smitta flått	12 dager	Høg feber, svakhet og utrivelig het	Flåttkontroll og fjerning av sjuke dyr
Piroplassose (Texasfeber, Redwater)	Storfe og småfe	- " -	1-4 veker	Feber. Rau eller svart urin	- " -
Saukopper (Sheep pox)	Sau	Gjennom åndingslufta og hudlesjoner	2-7 dager	Høg feber. Flytninger fra øyne og neser	Vaksinasjon
Afrikansk svinefeber	Griser (spes. i Ø.-Afrika)	Direkte kontakt med smitta dyr, el. med fôret	6-9 dager	Høg feber, kviset hud og diaré	Sanitær isolasjon. Destruksjon av angrepne dyr
Hønsepest (fowl pest) (fowl plague)	Alle slags tamfugler	- " - el. åndingsluft	3-5 dager	Matthet, feber, åndenød, slimhinneblødninger, slim fra nebbet. Brådaue i alle aldre	Vaksinasjon. sanitær isolasjon
Newcastle disease	- " -	- " -	2-14 dager	Kyllinger: dødsige og liggende. Høns: matleie, stor tørst, åndenød, spyttslagging, mange dør	Vaksinasjon
Hønsekolera	- " -	- " -	2-5 dager	- " -	- " -
Fjørfekopper (Fowl pox)	Vanligvis høns og kalkuner	Direkte kontakt	3-15 dager	Knudrete brune vorter rundt i hodet	Vaksinasjon 2 ganger årlig

Insekt-arter og de tropiske husdyrsjukdommer de overfører

Insekt-art	Sjukdommer de overfører	Husdyr som angripes	Forebygging av sjukdommen
Knott ¹⁾ (Culicoides-arter)	Blue-tongue	Sau og stundom storfe	Holde mottakelige dyr borte fra knottbefengte områder
Mygg ¹⁾ (mosquitoes)	Rift-valley feber	Sau og storfe	Immunisering og serumbehandling
Klegg ¹⁾ (Tabanides-arter)	Surra	Alle husdyr, inkl. kamel og elefant	Kjemoterapeutika pr. os gir kortvarig beskyttelse
Stallflue ¹⁾ (Stomoxys-arter)	Surra og miltbrand = (anthrax)	- " -	Immunisering (mot miltbrand)
Husflue ¹⁾ (musca domestica)	Ulike bakterieinfeksjoner inkl. miltbrand	- " -	Regulær fluebekjempelse i husdyr-miljøet
Tsetse-flue (Glossina-arter)	Sovesjuka (trypanosomiasis, nangana, surra etc.)	Alle huspatte-dyr	Utrydding av tsetsefluene forsøkt ved: 1. Rydding av buskas 2. Utrydding av vilt og andre vertsdyr 3. Insekticider +)

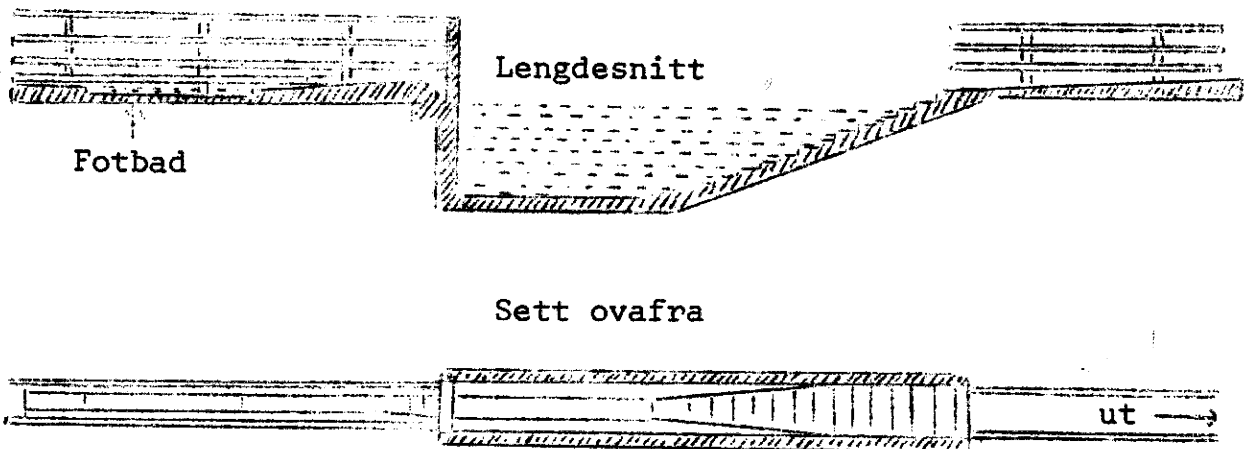
1) Disse insektarter overfører også ymse former for filaria-ormer som kan gi plagsomme invasjon i ulike organer hos mange husdyr.

+) Trass i de enorme summer som brukes for å bekjempe denne "verdens farligste flue" har hittil bare relativt små beiteområder blitt gjort tsetse-frie. Imidlertid er det nå i USA eksperimentert ut en elegant bekjempelsesteknikk for skadeinsekter og det regnes nå for godt mulig å banytte denne også i tsetsefluebekjempelsen.

I prinsippet vil denne gå ut på at en i laboratorier oppformerer myriader av den tsetseflueart en vil bekjempe. Ved hjelp av radioaktiv bestråling blir så disse fluene sterilisert og derpå sluppet ut i de områder vedkommende art skal utryddes. Ved massiv invasjon av sterile fluehanner vil disse utkonkurere de stedlige fluehanner og bedekke de fertile fluehunner som på forhånd er i området. Da en fluehun bare lar seg bedekke en gang, vil denne bedekning med en steril han resultere i at hun legger sterile egg og bestanden dør fort ut.

Midd-arter og de tropiske husdyrsjukdommer de overfører

Midd-art	Sjukdommer de overfører	Husdyr som angripes	Forebygging av sjukdoms-spredning
Fjørfe midd (Argas persicus)	Fuglespirochetosen	Fjørfe	Desinfeksjon av miljøet. 10 dagers karantene
Blå flått (Boophilus-arter)	Redwater Gall sjuken Spirochetose	Storfe "- "-, småfe og hest	Dypping annenhver veke
Rau flått (Rhipicephalus evertsi)	Redwater Østkyst-feber Spirochetose	Storfe Storfe Alle husdyr	Dypping hver veke
Brun flått (Rhipicephalus appendiculatus)	Østkystfeber Redwater Mild gall sjuken Nairobi sheep disease	Storfe "- "- Småfe	Dypping 5.-7. hver dag
Svartflekket flått (Rhipicephalus simus)	Østkystfeber Gall sjuken	Storfe "-	Dypping 5.-7. hver dag
Tropisk hundeflått (Rhipicephalus sanguinus)	Gall sjuken	Storfe	Dypping 5.-7. hver dag
"Bont" flått (Amblyomma-arter)	Heartwater	Storfe og småfe	Dypping 5.-7. hver dag



Prinsippplan for "kudupp" - cattle dipping bath - en helt nødvendig innretning for enhver tropisk storfe buskap der en vil ha effektiv flått- og sjukdomsbekjempelse.

Litteratur tilgjengelig på (gjennom) NLH's bibliotek.

- Changes in agriculture in 26 developing nations, 1948 to 1963.
Wash. 1965. 134 s. (US dep. of agr. Econ.res.serv. Foreign
agr.econ.rep., 27) (qAez 413.7fo)
- Herzog, R. Anpassungsprobleme der Nomaden. (Zeitschr. f. ausländ.
Landwirtschaft 6 (1967), 1-21) [Ag 177]
- Kohn, Paul. Probleme der Ernte- und Viehversicherung unter beson-
derer Berücksichtigung von Entwicklungsländern. (Zeitschrift f.
ausländ. Landwirtschaft 5 (1966), 78-91) [Ag 177]
- McIlroy, R.J. An introduction to tropical grassland husbandry. Lon-
don 1964. [Abd 301]
- Poultry feeding in tropical and subtropical countries. Rome 1965.
96 s. (FAO agric. development paper, 82) [Am 68]
- Protein; at the heart of the world food problem. Rome 1964. (FAO.
World food problems, 5) [610.5 F76w]
- Sachsse, K. Die Nutzung der Gras-, Busch-Savanne durch Schafe unter
besonderer Berücksichtigung des Nährwertes der Futterpflanzen.
Diss.. Giessen 1964. 69 s. [Diss]
- Some concepts and methods in sub-tropical pasture research. By the
staff of the Cunningham laboratory, CSIRO, Hurley, Birkshire 1964,
(Storbr. Commonw. bur. of past. and field crops. Bull., 47)
[qAdz 390/47]
- Weidewirtschaft in Trockengebieten; Voraussetzungen, Grundlagen, Ge-
gebenheiten und Möglichkeiten ihrer Intensivierung mit besonderer
Berücksichtigung der Verhältnisse in den Tropen und Subtropen. Hg.
von B. Knapp. Stuttg. 1965. 170 s. [1965/121]
- Williamson, G. and Payne, W.J.A. An Introduction to Animal Husbandry
in the Tropics. London 1959. (Inst. for husdyrbruk og genetikk,NLH)
- Bulletin of epizootic diseases of Africa. 1- 1965-
Muguga, Kikuyu, Kenya. [Fe 70]
- Backhaus, Dieter. Wildtier und Lebensraum in Afrika. (Beiträge zur
Landespflge, 2, 1966. H. 1/2, 35-41) [Bb 89.8]
- Hopkins, B. Forest and savanna; an introduction to tropical plant
ecology with special reference to West Africa. Ibadan 1965, 100 s.
[Bo]
- Joerges, Bernhard. Animation rurale in Afrika. Die Methoden der IRAM.
(Zeitschr. f. ausländische Landwirtschaft 6:3 (1967), 309) [Ag 177]
- Maar, A. Fish culture in Central East Africa. By A. Maar, M.A.E.Mor-
timer and I. van der Lingen. Rome 1966. 158 s. [1966/160]

- Marle, J. van. Untersuchungen über Einflüsse von Umwelt und Erbanlage auf die Gewichtsentwicklung von Fleischrindern unter extensiven Weidebedingungen der Versuchsstation Armoedsvlakte in Südafrika. Diss. Göttingen 1964. 146 s. [Diss.]
- Müller, J.O. Probleme der Auftrags-Rinderhaltung durch Fulbe-Hirten (Peul) in Westafrika. Motivationen und Meinungen im Hinblick auf die Entwicklung der bäuerlichen Viehwirtschaft am Beispiel der Ewe und anderer Stämme in Togo. Berlin 1967. 124 s. (Afrika-Studien, 14) [910.6 Af8/14]
- Rattray, J.M. Grass cover of Africa. Rome 1960. (FAO agricultural studies, 49) [Am 78/49]
- Stutley, P.W. Gesichtspunkte zur Mastviehhaltung in Afrika. (Zeitschr. f. ausländ. Landw. 5, 1966, 31-41) [Ag 177]
- Volk, O.H. Einfluss von Mensch und Tier auf die natürliche Vegetation im tropischen Südwest-Afrika. (Beitr. zur Landespflege, 2, 1966, H. 1/2, 108-31) Summary. [Bb 89.8]
- Leeuw, P.N.de. The role of savanna in nomadic pastoralism. Some observations from Western Bornu, Nigeria. Samaru, Zaria 1966. (Samaru res. bull., 62) [Ah 975 r]
- Oyenuga, V.A. Nigeria's feedingstuffs; their composition and nutritive value. Ibadan 1959. 65 s. [Db 389.9]
- Ramsay, D. McC. An analysis of Nigerian savanna. By ... and P.N. de Leeuw. I-IV. Samaru, Zaria 1965-66. (Samaru res. bull., 46, 53, 67, 68) [Ah 975r]
- Davies, H.R.J. Nomadism in the Sudan. Samaru, Zaria 1967. (Samaru res. bull., 74) [Ah 975 r]

H U S D Y R A V L I T R O P E N E

Av

Professor Per Slagsvold

Institutt for Husdyrbruk og Genetikk,
Norges Veterinærhøgskole .

Tropene er geografisk et område på hver side av ekvator mellom den nordlige og sydlige vendekrets. Men selv om klimaet jevnt over er varmere enn i den tempererte sone, vil det variere meget med avstand fra ekvator, høyde over havet, herskende vindretning, fordeling av land og sjø, nedbør og vegetasjon m.m.

De viktigste elementer i klimaet er temperaturen og nedbøren. Etter nedbøren kan områdene deles i følgende hovedgrupper:

	Nedbørsmengde:	Karakteristikk:	Vegetasjon:
1.	2.000	Meget fuktig	Tett regnskog
2.	1.250-2.000	Fuktig	Åpen skog
3.	750-1.250	Fertil med sesongmessig nedbør	Høyt gras med spredte trær
4.	250-750	Semiarid, kortvarig, sterkt sesongmessig nedbør	Kort gras med kratt
5.	250	Ørken	Spredt gras som med uregelmessige mellomrom kan gi beite

Husdyrbruket er påvirket av klimaet på 2 måter ved direkte innflytelse på dyret og ved innflytelse på omgivelsene.

1. I det meget fuktige klima

er temperaturen som regel relativt moderat, men luftfuktigheten er høy og klimastress på husdyrene er stor. Storvoksne storferaser og sau kan dårlig klare seg. Klimaet favoriserer små dyr og i alminnelighet er det få dyr i disse områder fordi alvorlige parasittsjukdommer og infeksjonssjukdommer kommer i tillegg til en betydelig klimastress. Fôrtilgangen er hele året god, selv om fôret er trevlerikt og mineralstoff-fattig fordi det som regel blir beitet på et for sent utviklingsstadium.

2. I det fuktige miljø er temperaturen likeledes relativt moderat, og klimastressen er mindre sjenerende enn i de meget fuktige områder. Infeksjonssjukdommer og parasittproblemer er også her store, men overvinnes bedre. Husdyrbruket kan utvides. Fórtilgangen er god (eks.mye av Uganda). Fóret er trevlerikt om det ikke blir tatt på et tidlig utviklingsstadium.

3. Fertile områder med sesongmessig gode nedbørsmengder. Luftfuktigheten er lavere, spesielt i de nedbørsfattige årstider, og sjenerer dyrene lite og om temperaturen er høy, vil vannfordunstningen gjennom svette bidra til en effektiv varmeregulering. Parasittproblemene er til stede og infeksjonssjukdommer med virus og bakterier som årsak er hyppige også her, men langt lettere å kontrollere enn i de våtere regioner. Disse områder er gode såvel for beitevekst som for andre fórplanter. En stor del av tamfeet holdes her, likeså en god del geit og sau. Mye av det allsidige husdyrhold finner sted i disse distrikter.

4. De semiaride områder er karakterisert ved kort steppegras og småkratt. Her er det høye temperaturer om dagen i det meste av året, men døgnvariasjonen er stor, liksom sesongvariasjonen. Det synes som om dyr tåler en høy dagtemperatur når nattetemperaturen er moderat til kald, og de kan få vann nok. I store deler av året dekker fóret knapt dyrenes vedlikeholdsbehov for protein (mindre enn 2% ford.protein), og energiopp-taket er også i minste laget for produksjon i deler av tørketiden. Dyrene kan måtte gå opptil mil for å få vann.

Fóringsmessig stress og mangel på drikkevann er derfor her mere begrensende enn temperaturstress. Solbestrålingen er intens og vil gi soleksemer på pigmentløse kroppsdelar. Parasittsjukdommer og infeksjonssjukdommer er letter å kontrollere. Disse områder passer for ekstensivt husdyrbruk som ull- og beefproduksjon, og er de gamle beitedistrikter for nomadestammer som fulami i Vest-Afrika, boran og masai i Øst-Afrika. Disse nomader holder sent utviklete, varmeresistente og tørkeresistente storfe og småfe. Liknende beiter utgjør også meget av beiteområdene i Syd Amerika.

5. Ørkenområdene vil gi livnæring for en del dyr. Bare en kort tid er det næring nok på et sted. Nomadene følger regnet over ørkenen med sitt fe og lar dem ete planter som er sprunget fram etter regnet. Ofte er de visnet og tørket når dyrene tar dem. Dette er først og fremst områder for kamel, men også tørkesterke ville drøvtyggere som kan klare seg. Kamelen har evne til å klare seg i dagevis uten vann. Den kan variere sin kroppstemperatur ganske betydelig opp og ned (6°C) uten skadelige følger, foruten at de kan tape opptil 30-40% av kroppens vann uten skade. Kamelen økonomiserer også med sin vannutskillelse i faeces og urin.

Ovenstående oversikt er i høy grad skjematisk og spesielle forhold i mikroklimaet kan gjøre f.eks. et område som ifølge nedbørsmengde skulle være et semiarid område, til et godt beiteområde for kjøttsau, ja endog for lavtproduserende mjølkefe. Slike beiteområder var nordhellingen under Mount Kenya midt under ekvator med 600 mm regn eller mindre, men hvor stor høyde over havet, mye overskyet vær og morgentåke sørget for en god vannkonservering. I andre områder kan en tørrende ørkenvind nedsette planteveksten selv om nedbøren er ganske stor.

Det skal påpekes at semiaride områder har raser av betydelig størrelse for sin art. En av Afrika's største stedegne storferaser, boran, stammer nettopp fra et slikt område. Den samme regel gjelder også for sau og geit.

Det framgår av det foregående at miljøforholdene er forskjellige i forskjellige områder av tropene. Miljøet setter følgelig forskjellige krav til de husdyr som skal trives der, noe som gir seg til kjenne i valg av arter, subspecies, raser og avlsretninger.

A. Forbedring i miljø.

I noen grad er mennesket i stand til å omforme miljøet ved å bore brønner i semiaride og aride områder, og sørge for rotasjonsbeiting. Men et arid og semiarid område vil alltid gi sesongmessig variasjon i solbestråling, varme og fórproduksjon. Dette vil begrense produksjonen til ekstensive produksjoner.

I de fuktige områder kan en ved beitekultur, fôrproduksjon og fôrkonservering skaffe fôrgrunnlag for en høy produksjon og en kan legge mye av beiting og fôropptak til natten for å øke matlyst og redusere varmebelastningen. Dermed vil produksjonskapasiteten kunne økes.

Særlig i de høyereliggende områder vil det da bli produksjonsbetingelser for intensiv mjølkeproduksjon, intensiv kjøttproduksjon med beef og lam som kan nå produksjonspotentialet i den tempererte sone.

B. Avl av forskjellige dyrearter.

Nedenfor har jeg gått igjennom avl av én del aktuelle dyrearter i deres spesielle miljø.

Gris og høns er lite avhengig av ytre miljø, da dette i alle tilfelle blir regulert.

Fordi det ytre miljø for svin og høns er så regulert og ikke avviker vesentlig fra et ikke tropisk miljø, vil jeg ikke omtale disse dyrearter nærmere. Det skal også pekes på at de fleste kyllinger som omsettes til eksempel i Øst-Afrika er hybrider og skriver seg fra avlsarbeid i Storbritannia og USA. Det er for øvrig et spørsmål om hvor mye vekt en skal legge på oppdrett av husdyrarter som konkurrerer med mennesket i matfatet.

Avlsarbeid med kamel har vel heller liten hensikt. Utvalget har i årtusener arbeidet mot å få fram tørkesterke, heteresistente dyr som kan tåle de usedvanlige forhold disse dyr lever under. De naturlige betingelser gir ikke plass for vesentlig produksjonsøkning.

Det kunne ha vært interessant å gå inn på et eventuelt fremtidig avlsarbeid for å bedre kjøttproduksjonsegenskaper hos ville antiloper. Men dette er et stort emne som jeg skal la ligge.

Bøffelen er et viktig husdyr både som arbeidsdyr, mjølkedyr og kjøttedyr, spesielt for de fuktige områder som Øst-Asias risområder. Det er sene, men sterke arbeidsdyr med stor resistens mot de fleste tropesjukdommer. Bøffelen ut-

nytter grovfóret godt, og er under de spesielle klimatiske forhold mere produktiv som mjølkeprodusent enn såvel zebu som kryssning mellom zebu og europeisk tamfe. Førbehov pr. produktenhet er ugunstig og taler imot bruk av bøffel hvor storfe kan gjøre tjenesten. Alt i alt er det ca. 92 millioner bøfler i verden, hvorav 90 millioner i Øst-Asia. I India er det mange raser. Murrahrasen en av verdens beste mjølkeraser, har en gjennomsnittsproduksjon på 1.800 kg mjølk pr. år på 9-10 mndrs. laktasjonsår. Det er sannsynligvis riktig å fortsette og intensivere avlsarbeidet med bøfler for områder med stor fuktighet, høy temperatur og med store grovfóravlinger, f.eks. i deltaområder. Et slikt arbeid foregår blant annet i India og Egypt.

Geit. Omtrent 60% av verdens geitebestand på 320 millioner finnes i tropiske og subtropiske områder. I tropene finnes noen få mjølkeraser, den nubiske geit fra Sudan og jumnapari fra India. Geitene kan greie seg under livsforhold hvor andre husdyr ikke kan leve. De utnytter skudd og unge plantedeler av kratt og busk som er rik på protein, motstår det tropiske klima og er resistent mot sykdommer. De foretrekker semiaride eller tørre veldrenerte områder, men det forekommer atskillig geit i moderat fuktige og fuktige områder, og de er de viktigste kjøtt- og mjølkeprodusenter i tse-tse-infiserte områder. I Afrika hører geitene til de viktigste husdyrarter såvel for nomadestammene som masaier i Kenya og magnati i Tanzania som for typiske bofaste stammer som kikuya i Kenya og sidamo i Etiopia. En kan regne med forskjellig typer, men kan neppe tale om raser. Det har ikke vært noen bevisst seleksjon, men naturen selv har gjort utvalg for fruktbarhet, temperaturrestans, toleranse for ujevn tilgang på fôr og vann og for stor sjukdomsresistens. Dette utvalg har lyktes. Produksjonskapasitet og størrelse veksler med livsforhold, men ytelsestall og registrering er ikke gjennomført og tillater ikke et moderne avlsutvalg. Men en riktig opplagt avl og stell av geit vil være av største økonomiske betydning såvel i de semiaride områder som på småbrukene i mere fertile områder, og geit er kanskje enda viktigere i de fuktige områder enn storfe.

Sau. Av verdens ca. 1 milliard sauer er vel 20% holdt i tropene. Av de store saueland ligger deler av Australia i tropene. De semiaride områder i tropene egner seg for saueavl. Likeledes er sauer holdt i de fertile og de midlere fuktige områder. Korthåret sau uten vesentlig ullhår er dominerende, av forskjellig farge, men oftest brunrød. De kan være svært like geiter, særlig de korthalete. Men det er forskjellige typer. Gjennomgående er de høybente, med lange hengende ører og for øvrig utformet for å øke muligheten for varmeavgiving. I de fuktigere områder har dyrene kort hale eller lang tynn hale, mens de i semiaride områder hvor tilgang på vann og fôr veksler, gjennomgående har fetthale eller fettsete. En vil anta at dette er en tilpasning til livsforholdene, mens det er gjort lite planmessig avlsarbeide med disse sauseraser. Det skal påpekes at en har begynt foredling av somali-sau (fettsete) i Syd-Afrika, dels ved seleksjon innen rasen og dels ved kombinasjonskrysning med dorset horn for framstilling av en mere rasktvoksende rase med bedre fôrutnyttelse. Men foreløpig har denne type dorper liten utbredelse utenfor Syd-Afrika. Det er sannsynlig at den vil få betydning i områder hvor nedbøren er marginal, men vegetasjonen etter regntiden er god. I de høyereliggende fertile tropiske områder er europeiske kjøttraser vel skikket. I Kenya til eksempel har en lammekjøttproduksjon på britiske kjøttraser som rhomney marsh, south down, oxford down og suffolk i de såkalte Highlands. Avlen drives etter anerkjente britiske prinsipper som renavl eller engangskrysning med stedegen sau eller merino som morrase.

Ullsau er godt skikket for de semiaride områder i tropene, hvor en kan få ull av god kvalitet. Hittil har all ull gått ^{ut} av landene til moderlandene og eventuelt kommet tilbake som forarbeidete ullvarer. Den gjeldende utviklingsplan for Kenya har ikke regnet med at ullproduksjon har noen framtid. Der satses derfor lite på saueavlen. Jeg mener en betydelig del av de semiaride områder best kan utnyttes til ullsau, og at der burde etableres en lokal ullindustri. Det er et potensielt marked til stede ettersom afrikaneren i mange

distrikter fryser langt mere enn vi. Mindre enn en tiendedel av Kenyas sau er ullproduserende, vesentlig merino. I de fleste andre tropiske land er forholdet av ullsau enda lavere. Ullsauen i Kenya holdes omtrent som sauene i Australia, i flokker på flere tusen dyr. Det er vanskelig å holde kontroll over parringene, men en har delt opp i underflokker med et mindre antall værer av jevn kvalitet. Nytt avlsmateriale kan hentes fra f.eks. Australia, Syd-Afrika og Argentina.

Ved kombinert flushing av søyene, synkronisert brunst og artfisiell inseminasjon kan en på en lettvinnt måte legge forholdene til rette for avkomsundersøkelser av værer.

I de senere år er flere tidligere merinorancher i gode semiaride områder gått over til brukskrysning med corriedale-værer eller til renavl av denne rase for å øke slakteutbyttet. Dette forutsetter tilskuddsfør i den tørreste beitesesong, noe som letter tilførselen av brunstregulerende hormoner gjennom kraftfôret om dette skulle bli aktuelt.

På de europeiske farmer drives avl etter britiske og australske prinsipper. Afrikansk saueavl er tilfeldig og i for små enheter.

Storfe. Omtrent halvparten av verdens 1 milliard storfe finnes i tropene, derav 40% i India. Mens et planmessig avlsarbeide med de andre husdyrarter knapt har fanget interessen hos husdyrholderne selv, er avlsarbeidet hos storfe blitt en samfunnssak som påkaller almenhetens interesse. Det merkes på valutabalansen når Uganda på en båtlast importerer storfe fra Storbritannia for 2 millioner kroner, og det er avisstoff når det til Kenyas elitebesetninger kjøpes premieokser på hver titusener av kroner. Det er en samfunnssak når Kenyas myndigheter nekter bruk av private okser i store distrikter, og henviser til A.I.

Før vi går videre i omtalen av avlsarbeidet med storfe, skal jeg først gi litt av bakgrunnen for hvor vi står i dag. Siden jeg selv har mine erfaringer fra Øst-Afrika, spesielt fra Kenya, vil min framstilling bli preget av dette.

Da europeerne bosatte seg i Kenya (ca.1910) var det storfe der i de forskjellige klimatiske soner, små kyr i de fuktige soner, noe større i de tørrere. Felles for dem alle var en sen utvikling. Kjønnsmodenheten kom sent, 2½ - 3 år, og den første kalven når kvigene var 3½ - 4 år. Kastratene var ikke slaktemodne før 5 år gamle, enkelte steder mere. Mjølkeproduksjonen var ofte endog under 1 liter pr.dag under høylaktasjonen. Men dyrene kunne greie seg på et trevleholdig og næringsfattig fôr. De holdt oppe fruktbarheten selv om kalvingsintervallet kunne bli langt når regnperiodene uteble, og var relativt resistente mot infeksjonssjukdommer og parasitt-sjukdommer.

Naturen selv hadde gjort avslutvalg på dyr som kunne stå imot varmen og utholde vannmangel og greie seg på et lavt proteinnivå. En sen utvikling og lav mjølkeproduksjon var ingen feil, men øket dyrenes evne til å overleve, under tørketiden.

Zebufeets evne til å nyttiggjøre seg organismens urin-stoff gjorde det skikket til å greie seg på et lavt protein-nivå og sparte samtidig på vannreserven. Utskillelsen av vann med faeces var også mindre og det lavere stoffskifte krevde mindre vannavgiving. En varmeresistent rase som boran kan derfor greie seg på lite vann og endog vanning tredjehver dag. Samtidig er svettkjertlene bedre utviklet og vannavgivingen gjennom svetting kunne økes. Dette bidro alt til å lette varmebalansen. En stadig eksponering for smittsomme sjukdommer og parasitt-sjukdommer ga seleksjon for resistens mot mange lidelser. Men det skal presiseres at ervervet immunitet ved en mild infeksjon på kalvestadiet kanskje var viktigste årsak til den større resistens. Boran fra smittefrie områder som føres inn i et smittet område er til eksempel ikke mere resistent mot east coast fever enn europeisk fe. Da eurpeerne kom til Kenya begynte de med import av europeiske raser. Av storfe har det vært importert en rekke kjøtt- og mjølkeferaser. I begynnelsen gikk det galt, både med produksjon, fruktbarhet og endog helse. En måtte gi opp avl med europeisk fe, og forsøkte i stedet å forbedre det stedegne fe. Men etterhvert som veterinær-

hygieniske tiltak som gjerding, vaksinasjon, dipping m.m. ble vanlig hos de europeiske farmere, er det blitt fornyet interesse for import av produksjonsdyktige raser. Denne interesse har øket etter at landene ble fri.

Dette hadde som forutsetning at det veterinære forsøksarbeid som ble intensivert etter 2.verdenskrig, er begynt å bære frukt i form av forbedret diagnostikk, gode vaksiner, medisiner og gode insectisider. Sjukdommene er derfor langt på vei under kontroll, selv om de ikke er utryddet. Trypanosombekjempelsen foregår ved nedhugning av busk eller ved spredning av insecticider.

Interessen for europeisk fe skyldes blant annet at det i dag er et økt hjemmemarked for mjølk og kjøtt som har gitt og vil gi en framtidig basis for ekspansjon i husdyrbruket. Til eksempel skal nevnes at både Uganda og Tanzania har et stort udekket behov for mjølk.

Folk med sans for økonomi reiser fra Uganda og Tanzania til Kenya og kjøper kviger av europeisk mjølkefe omtrent som Jærbuene reiste til Hedemarken etter NRF-dyr for 10 - 15 år siden. Samtidig må en håpe at interessen for fôring, fôrproduksjon og fôrkonservering må våkne når bøndene ser at de kan få betaling for sine utlegg. I tropene må det konserveres fôr for bruk i tørketiden om det skal drives en intens husdyrproduksjon og husdyravl, på liknende måte som vi konserverer fôr for vinteren.

Fôringen har vært og er et forsømt kapittel fordi husdyrproduksjon til i dag som eksportartikkel har vært langt underordnet, kaffe, te, sisal, bomull, sukker og pyretrum. Agronomien har gitt disse eksportprodukter prioritet og veterinærvesenet som derfor har hatt hånd om husdyrbruket, har i første omgang sett sin vesentlige oppgave i å holde infeksjons- og parasittsjukdommene stangen.

C. Hvorledes skal så avlsarbeidet drives?

Et avlsarbeid for resistens mot parasitt- og infeksjonssjukdommer minsker framgangen på produksjonsegenskaper og viktige egenskaper som varmeresistens.

Avl med sikte på intens produksjon må heller ikke selekttere et dyr med nøysomhet på fôr eller drikkevann. Men miljøet, fôring, vanntilførsel bedres og sjukdomsbekjempelsen må forbedres ved veterinære tiltak. Dette syn vinner mere og mere fram.

Etter denne generelle vurdering skal jeg behandle avl og produksjon av kjøtt og mjølk. Det faller naturlig å inndele storfeavlen i 3 grupper:

1. Kjøttfe.
2. Kombinert kjøtt- og mjølkefe.
3. Mjølkefe.

Med de priser som er på kjøtt og mjølk i Øst-Afrika og i de fleste tropiske land, er det naturlig å konsentrere seg om mjølkeproduksjon med europeisk mjølkefe i de fertile områder, mens spesialproduksjon av kjøtt i overveiende grad vil bli drevet som ranchproduksjon eller også av nomadene i semiaride områder.

I overgangsområdene mellom semiaride og mere fertile områder har det vært foreslått å drive avl med indisk mjølkefe, først og fremst sahival og rød sindhi.

1. Kjøttproduksjon.

I de tørreste områder er det lite å gjøre med miljøforbedring bortsett fra å bore for vann. Å vanne dyrene hver dag i stedet for hver tredje dag og la dem gå maksimum 1 - 1,5 mil pr.dag i stedet for 2-3 mil i solsteken for å komme til vanningsstedet vil minske hetestressen, nedsette energiforbruket og gi mere tid til beiting. Det regnes et øket vedlikeholdsbehov på 1,5 fôrenheter ved beitegang på dårlig beite. Tapet ved å gå fram og tilbake til brønnen kommer i tillegg. Flere brønner betyr at seleksjonen kan konsentreres mere om produksjon og mindre etter heteresistens og minimalt vedlikeholds- og vannforbruk. En systematisk rotasjon av beitene virker i samme lei.

Slike tiltak er gjort på mange av de større rancher og har ført med seg vekstøkning, tidligere kjønnsmodning,

kortere kalvingsintervall, tidligere slaktealder og høyere slaktevekt. Slaktealderen kan reduseres fra 5-6 år til 3-4 år med oppgang i slaktevekt fra 120 til 200-250 kg. Det skal presiseres at vekstøkningen ved kraftfórtilskudd er begrenset. I forsøk på Muguga kunne en ikke oppnå samme tilvekstøkning ved kraftfórtilskudd på boran som på hereford, omtrent bare halvdelen. Ved ranchdrift må en dele besetningen opp i flokker etter alder og kjønn. Som regel går det flere okser med de grupper som skal bedekkes, og oksene blir skiftet ut med visse mellomrom. Alle dyr er merket. Det er derfor mulig å avgjøre hvilken ku som er mor til en kalv, men en eksakt registrering av faren er ugjørlig.

Det har vært tale om brunstsynkronisering og kunstig sædooverføring. Men avstandene er store og prisen på kjøtt lav så eierne er lite villige til å ta ekstraomkostninger. For nomadene lar det seg ikke gjøre.

Det skal pekes på at det i noe bedre beiteområder brukes krysning med mere kjøttsatte raser, dels som enkel brukskrysning, dels som criss cross. Som eksempel vil jeg nevne fra Kenya criss cross mellom boran og red polls, eller mellom boran og south devon. Selvfølgelig blir raser som hereford og charollais også forsøkt. I enkelt krysning i semiarid område har jeg sett bruk av hollenderokse til borankuer. Avkommet hadde god tilvekst og god kroppsform, faktisk bedre enn ren boran. I enda noe bedre områder vil det være plass for raser som santa gertrudis, charollais, south devon, hereford eller sahival. Ranchproduksjon vanskeliggjør avkomsbedømmelse, og konsentrerer avlsarbeidet om fenotypetesting av individet selv og mora. Fruktbarheten er jevnt god forutsatt at regnet kommer til regulære tider.

2. Kombinert mjølke- og kjøttproduksjon i marginale områder.

I enkelte distrikter er det for dårlig fórgrunnlag for europeisk mjølkefe, men brukbart grunnlag for indisk mjølkefe. Områdene kan ligge slik til at de ligger ulaglig til for tilførsel av billig mjølk fra høyfertile områder. Hvis det fore-

ligger et konsummjølkbehov på stedet, vil en ofte finne en kombinert kjøtt- og mjølkeproduksjon med sahival, rød sindhi, boran - red poll-krysninger, eller dyr med liknende produksjonspotential. Kalvene blir skilt fra mora, men får suge morgen og kveld. Kua vil da gi ned og en kan mjølke ut så lenge kua vil gi ned. Om nødvendig må prosessen gjentas. Det kan bli opptil noen liter pr.dyr og dag etter laktasjonsstadium, ytelsesanlegg og beitekvalitet, men som regel mindre. I enkelte tropiske områder er drevet et stort avlsarbeid med kyr av indisk mjølkefe fordi de er resistente mot høye temperaturer. Det har fra veterinærmyndighetenes side og fra utenlandske rådgivere som dr.Mason vist interesse for de indiske mjølkeraser. I Naivasha Kenya driver regjeringen en stasjon med 1.500 - 2.000 sahival dyr. Etter min oppfatning har mjølkeproduksjonen på disse feslag de fleste steder lite for seg, idet de høyfertile områder i alle fall i Kenya, Tanzania og Uganda i framtida kan produsere all den mjølk landene trenger. Ikke bare er produksjonen lav på zebumjølkerasene sammenliknet med europeisk fe, men kuene har vanskelig for å gi ned, og har et jur som er upraktisk for såvel håndmjølking som maskinmjølking. Rasene er like utsatt for infeksjoner og invasjonssjukdommer som europeisk fe. Men det er mulig at disse raser burde inngå i kombinasjonskrysnings, f.eks. med ayrshire.

Det må likevel medgis at mjølkefe av denne type til tross for lav produksjon har en plass å fylle under marginale produksjonsforhold. I halvtørre områder som f.eks. Mariakani i Kenya er Zebu i dag eneste fe som kan gi mjølk for befolkningen og selv om produksjonen og utbyttet pr.dyr er lite, representerer det kontanter for den enkelte bruker. Det vil ta tid å forbedre miljøet slik at europeisk fe kan bli vanlig. I mellomtiden vil til eksempel sahival være et stort framskritt.

3. Mjølkefe.

Selv i India som alene har en fjerdedel av verdens storfebestand og en sjettedel av verdens befolkning er konsummjølksforbruket pr.individ bare 150 g pr.dag eller en sjettedel til en syvendedel av mjølkeforbruket i Skandinavia. I mange tropiske land er mjølkeforbruket langt lavere, under

100 g. Dette tyder på en lav produksjonskapasitet i febestanden, noe som skyldes svak fôring og dårlig miljø. Men når jeg forteller at 96% av all konsummjølk som omsettes i Kenya produseres av 4% av kubestanden, og disse 4% utgjøres av landets europeiske mjølkefe, må arvemessige forskjelligheter også være utslagsgivende.

I Kenya arbeides utelukkende med britiske mjølkeraser, men det hadde vært riktig å prøve brunt sveitserfe, som har vist stor varmeresistens og de tropiske raser criollo og jamaica hope som både er varmeresistente og tåler stor fuktighet.

I Kenya er mjølkeproduksjonen for salg i stor utstrekning begrenset til områder med god nedbør, hva jeg har omtalt som sone I, II og III. Som regel faller dette sammen med høyreliggende områder. Lenge forsøkte en å foredle det lokale fe, mens det i dag foregår en ukritisk overgang til europeisk fe hva enten forholdene ligger til rette hygienisk, fôringsmessig og avsetningsmessig eller ei. Før en har tilstrekkelig trent personale til å gjennomføre vaksinasjoner, dipping og skaffe et tilstrekkelig fôrgrunnlag vil det bli dyrt å skaffe seg friesian til to-tre tusen kroner pr.stykke som mange nye husdyrbrukere gjør i Kenya i dag med offentlig lån. Dyrene kan dø av east coast fever, anaplasnose eller babesiose før eieren aner det. Uten et minimum av beitekultur og fôrkonservering vil utbyttet bli dårlig, selv om helsa holder. Den svake brunst europeiske raser viser i det varme klima representerer en annen vanskelighet for nye utrenete husdyrbrukere. Dette blir ekstra galt om en lever i et område som skal være forbeholdt A.I. og hvor det ikke skal finnes bedekningsdyktige okser. Vanskelige kommunikasjoner og forbindelser til A.I.-centret gjør det ikke lettere, Det blir ikke kalver, langt mindre avl. Selv ved naturlig bedekning vil første kalven sjelden komme før kviga har fylt 3 år uavhengig av rase.

Det gjennomsnittlige kalvingsintervall vil også være noe større for europeisk fe enn for uforedlet zebufe. Foredlet zebu står i mellom. Etter Mahedavan, 1966, siteres følgende tall som gir et inntrykk av kalvingsintervallene hos foredlet og uforedlet bos indicus og kryssninger mellom bos taurus og bos indicus.

Feslag	Sted	Kalvingsintervall	
Europeisk fe	Ceylon	466	Europeisk
Nganda	Uganda	420	Do
Krysning europeisk zebu	Tanzania	432	
Sahival grade	W.Kenya	388	Foredlet zebu
Østafrikansk zebu	--	362	Uforedlet zebu

Disse tall er hentet fra forsøksstasjonene. Ved dårlig føring vil kalvingsintervallet være større f.eks. 2 år, I tillegg til den sene førstegangskalving og det lange generasjonsintervall kommer en større dødsprosent på kalver og ungdyr hos europeisk fe, 15% og 10% på foredlet zebu, hos uforedlet zebu bare 5%. Rekrutteringen vanskeliggjøres også ved at enkelte større byer i Øst-Afrika har skifefjøs som arbeider med europeisk fe som må dekke et konstant konsummjølksforbruk. Kalver og ikke-produserende kyr blir slaktet og erstattet av nykalvere. Dette representerer en rovdrift på et lite avls--materiale. For å gjøre det enda vanskeligere med rekrutteringen av europeisk mjølkefe er dette delt opp på flere raser. For inseminasjon regner en i Øst-Afrika med 4, friesland, ayrshire, jersey og guernsey. Antall kukalver av rent europeisk fe og high grade er av ovenforanførte grunner for liten og bestanden vil gi små muligheter for seleksjon etter kvalitet om en skal holde bestanden oppe og enda mindre om det skal skje en ekspansjon for de europeiske mjølkeferaser. I øyeblikket kan en derfor si at seleksjonen på hundysiden på landsbasis er for liten til å tale om avl. Den vanskeliggjøres også ved utilstrekkelig utbygget mjølkekontroll. Riktignok driver enkelte avlsbesetninger en intens kontroll med opptil daglige veininger, men dette er ikke vanlig og blir bare i liten grad lagt vekt på i det offentlige avlsarbeid. En kan forstå dette på grunn av utilstrekkelig utbygging av mjølkekontroll, men mjølkekontrollen får derved heller ikke det puff framover som kunne være ønskelig.

De oppdrettere som har kontroll, har likevel et instrument til å selektere de beste mordyr for neste generasjon.

Verre er det med fedresiden, hvor utilstrekkelig mjølkekontroll gjør en avkomsdømming på lokalt materiale umulig. En må derfor bygge sin A.I. virksomhet på seminoksenes stamtavleopplysninger. Avkomsundersøkt oksefar, tall for produksjon fra mor og søstre er kanskje tilstrekkelig for å bedømme en okse avlsverdi på det avlsnivå disse land står i i dag. Særlig gjelder dette alle de oppdrettere som skal bruke sæden for kryssning med lokalt zebu med en produksjonskapasitet som er en brøkdel av det europeiske fe. Men for å tilfredsstille de gode besetningene med stor ytelse vil det i dag i alle fall i enkelte land være nødvendig og mulig å importere dypfrossen sæd fra avkomsundersøkte okser. Norsk Utviklingshjelp har gjort forsøk med dette i Kenya med sæd som ble stilt gratis til disposisjon av NRF.

Da en enda ikke vet om de beste dyr i et temperert klima også vil rangere best i tropisk miljø, har en tatt sæd fra norske seminokser med varierende indekser, 103-122, og vil sammenlikne dattergrupper fra disse. Om en skulle få en lik rangering, ville dette åpne uanete perspektiver. Forsøket drives av Department of Animal Husbandry og ledes i øyeblikket av agr.lie. Ketil Gravir.

Det vil være uriktig å omtale husdyravlen i tropene uten å gi en nærmere omtale av A.I. Mens det er vanskelig og kostbart å skaffe nok hundyrmateriale for avl, står muligheten for spredning av gener gjennom A.I. åpen i mange tropiske land. Seminstasjonen på Kabete i Kenya til eksempel har vel 40-50 okser og kan forsyne mye av Øst-Afrika. Den er helt moderne endog med utsendelse av dypfrossen sæd. Ved støtte fra staten ved Veterinary Department og ikke minst gjennom Sida, Svensk Utviklingshjelp skjer det en subsidiering av inseminasjon. En har begrenset seg til de før nevnte europeiske mjølkeraser + sahival. Ved utsendelsen er stasjonen pålagt å bruke sæd som Landbruksdepartementet mener passer for det bestemte distrikt.

Arbeidet i Kenya har vært vanskelig på grunn av katastrofal lav fruktbarhet i mange distrikter, noe som skriver seg fra mange ting som dårlig observasjon av brunst, mangelfull fóring, infeksjoner, m.m.

Arbeid er i gang med å analysere forholdene, og det er et samarbeid mellom svenske eksperter og University of East Africa ved Departement of Animal Husbandry.

K o n k l u s j o n .

Mens seleksjon i århundrer, ja årtusener har hatt som formål å få dyrene til å overleve under de betingelser som er, har en i de siste decennier satt seg det mål å avle mjølkefe med bedre produksjonsanlegg. Dette gir nye betingelser for et avlsarbeid. Det er i de senere år stigende lokalt behov for mjølk og husdyrprodukter som berettiger produksjon. Sjukdommene er ved å komme under kontroll. Det mangler fortsatt mye på fôrproduksjon og fôrkonservering. En systematisk husdyravl er vanskelig på grunn av utilstrekkelige data og registreringer, men det er en stor interesse, spesielt for storfeavl hos afrikaneren, som gir håp for framtida.

L i t t e r a t u r e .

- East African Livestock Survey- Regional-Kenya, Tanzania.
United Nations Development Program, vol. I and III,
-FAO, Rome 1967.
- Galukandi, E.B., P. Mahadevan and J.G.Black: Milk Production
in East African Zebu Cattle, 1962, vol.4, s.329-336.
- Joshi, N.R., E.A. McLaughlin and Ralph W.Phillips: Types
and Breeds of African Cattle, 1957.
- Mahadevan, P.E.B.Galukandi and J.G.Black: A Genetic Study
of the Sahival Grading up Scheme in Kenya. Anim. Prod.
1962, vol.4, s.337-342.
- Mahadevan, P. and H.G.Hutchinson: The Performances of Crosses
of Bos Taurus and Bos Indicus Cattle for Milk Produc-
tion in the Costal Region of Tanganyika. Anim.Prod.
1964, vol. 6.
- Mahadevan, P.: Dairy Cattle Breeding in East Africa. East
African Agricultural and Forest J. 1965, s.320-326.
- Mahadevan, P.: Breeding for Milk Production in Tropical
Cattle. Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham,
Royal Bucks, England 1966.
- Mason, I.L. and J.P.Maule: The Indigenious Livestock of
Eastern and Southern African Commonwealth Agricultural
Bureaux, Farnham, Royal Bucks, England 1966.
- Meyn, K.: Livestock Breeding in the Tropics. International
Seminar on Animal Husbandry and Marketing, Nairobi 1968.
- Williamson, G.and W.J.A. Payne: Animal Husbandry in the
Tropics. Longmans, Gran and Co.Ltd. 1964.

Kapittel 14.

Ernæring, befolkningsvekst og utviklingshjelp.

Ved Knut Breirem

Innledning.

Det blir regnet med å gi en generell orientering om de spørsmål som er angitt i titelen for forelesningene. Den stensilerte oversikt er et summarisk utdrag av forelesningene. En fyldigere fremstilling er gitt i fire særtrykk som blir utdelt og som det er henvist til i den stensilerte oversikt (1-4). Det blir også henvist til noen få viktige arbeider som er kommet til etter at særtrykkene forelå.

Forf. gjør oppmerksom på at forelesningene redegjør for synspunkter basert på en "free lance" virksomhet på området.

Verdens ernæring som sosialt spørsmål.

Interessen for Verdens ernæring går tilbake til 1943 da den første World Food Conference ble holdt i Hot Springs, Virginia, U.S.A. Konferansen ga støtte til opprettelsen av FAO, The Food and Agriculture Organization, den første av FN-organisasjonene. FAO ble opprettet i 1945 og ble i 1951 flyttet fra Washington til Rom. Den første generaldirektør i FAO, Sir John Boyd Orr, har preget organisasjonens arbeide, ikke minst ved å fremme forståelsen av den sosiale betydning av de spørsmål som knytter seg til Verdens ernæring. Selve grunnlaget for det vi kaller utviklingshjelp er det ansvar som befolkningen i de rike utviklede land eller industrilandene (I-landene) har eller bør ha, når det gjelder å støtte befolkningen i de tilbakeliggende utviklingsland (U-landene). Hjelp synes nemlig å være en betingelse for at U-landene skal kunne gjennomgå en utvikling mot høyere materiell levestandard i løpet av en rimelig tid.

Neppe noen har gitt bedre begrunnelse for betydningen av utviklingshjelp enn den islandske forfatter Nobelprisvinneren H.K. Laxness (2, s. 8). Ved et møte for fremstående kulturpersonligheter, arrangert av FAO i Rom i 1963, ble drøftet menneskenes rett til frihet for sult. Laxness mente at den fattigdom som han hadde skildret i flere av sine bøker nærmest var

forsvunnet i de vestlige land takket være den teknologiske^{utvikling} og de politiske ledeses sosiale innstilling. De egentlige sosiale problemer finner man i dag i Asia, Afrika og Latin-Amerika. Å løse disse problemer er ifølge Laxness et spørsmål om menneskelig solidaritet. Den støtte som nå blir gitt innen velferdssamfunnene, bør etter Laxness utstrekkes til Verdenssamfunnet.

Laxness' tanker er i overensstemmelse med prinsippet om det enkelte menneskes verdi. Dansken Møllgaard (5) har pekt på at dette prinsipp er grunnlaget for såvel den kristne religion, den forebyggende medisin og den europeiske sosialisme.

Farer ved følelsesmessig engasjement.

Det er etter dette forståelig at de som har humanistiske interesser, er engasjert i Verdens ernæringsproblemer. Dette gjelder ikke minst de unge som lett føler seg opprørt over ulikhet og over det som er galt. Den alvorlige bakgrunn når det gjelder Verdens ernæring, ikke minst fremtidsutsiktene, medfører imidlertid at diskusjonen om disse spørsmål lett blir følelsesmessig betonet. Det ligger en viss fare i dette. Ved ernæringskongressen i Hamburg i 1966 fremholdt den amerikanske ernæringsforsker Darby (6) at ernæring har stor sosial betydning, nasjonalt og internasjonalt. De som arbeider med ernæring kan da bli nødt til å ta stilling til ernæringsproblemer. Dette medfører fare for at det kan utvikle seg "ernæringspolitikere" som Darby kaller det. I denne forbindelse betyr det personer som har tatt bestemte standpunkter og som fastholder sin oppfatning med støtte i data som passer med oppfatningen, mens andre data forkastes fordi de er i strid med denne, selv om de kan være bedre underbygget enn de data som støtter oppfatningen. Vitenskapelig kan dette ikke godtas. Hvis man regner at vitenskapens fornemste karaktertrekk er å ta sikte på en successiv tilnærming til sannheten, er vitenskapelig utvikling betinget av evne til selvfornyelse, dvs. evne til å revidere eldre oppfatninger ved kritisk vurdering av de nye data som etter hvert kommer til. Etter forf. oppfatning er dette vitenskapens grunnprinsipp og dermed også grunnlaget for høyere undervisning.

Denne må ta sikte på en metodisk skolering som gjør det mulig å følge utviklingen istedenfor å låse seg fast i ideologisk begrunnede standpunkter.

Den spanske filosof Ortega har skildret den menneskelige trang etter et Utopia som imidlertid er uoppnåelig. Det er imidlertid noen som tror at Utopia kan oppnås bare fordi det ønskelig, og disse får derfor en fast tro på at det bare er et spørsmål om valg av midler. Disse kaller Ortega for dårlige Utopister. Motsetningen er de gode Utopister som nok realiserer at Utopia er uoppnåelig, men som mener at det er mulig å komme et godt stykke på vei ved iherdig innsats. De tar Utopia som en utfordring til ikke å resignere. Dette karakteriserer den vitenskapelige arbeidsmetode, som nevnt ovenfor. Det dårligste alternativ er imidlertid de reaksjonære som resignerer og som ikke vil gjøre noe for å oppnå fremgang, kanskje fordi de selv har det godt.

Disse synspunkter er lagt til grunn for disse forelesninger.

Sult i menneskehetens historie.

Diskusjonen av Verdens ernæring i de siste 20-25 år kan kanskje bidra til den oppfatning at det her dreier seg om et nytt spørsmål, og at det utelukkende er befolkningstilveksten som er årsak til at det kan bli knapt med mat. Det har imidlertid i alle tider vært et problem å skaffe nok mat (1, s. 8, 2, s. 2). Sir Norman Wright oppgir således at Europa hadde 350 tilfelle av hungersnød i de første 1800 år e. Kr. og at Kina har hatt 1800 tilfelle av hungersnød i de siste 2000 år, dvs. at det har vært hungersnød nesten hvert år.

Det er som regel uår som har vært årsak til hungersnød, kombinert med manglende muligheter for å overføre overskuddsvarer fra andre land eller regioner. Et så sterkt landbruksland som Danmark hadde således i perioden 1750-1800 tre uår med påfølgende hunger, karakterisert ved større dødstill enn fødselstill. Norge hadde i det 17. og 18. århundre flere alvorlige uår, f.eks. 1673-75, 1685-93, 1717-19, 1740-42 og 1771-73.

Foruten uår kan også krig og politisk uro være årsak til hunger eller til å forverre hunger på grunn av uår (2, s. 3). Det ligger her nær å vise til annen Verdenskrig. Fra 1935-40 til 1945-46 øket Verdens befolkning med 7 %, mens matproduksjonen gikk ned med 17 %. Pr. menneske var det i 1945-46 24 % mindre mat enn i 1935-40 (3, s. 15). Krigen hindret også hjelp til India og Kina under den store hungersnød i disse land i 1943 med det resultat at 6-8 mill. døde. I dag er det aktuelt å nevne Biafra for å illustrere den uheldige virkning av krig og revolusjoner. Andre eksempler er Russland i 1920-årene og Algerie og Korea i 1950-årene. Politisk uro uten krig i form av forsøk på å oppnå raske fremskritt ved radikal politikk, har i Argentina og Chile begrenset matproduksjonen i etterkrigstiden (1, s. 26).

Krav til kosten.

Før krigen og fram til 1950 var man av den oppfatning at en forholdsvis rikelig ernæring er gunstig. Dette har endret seg. - Det regnes nå med at knapp næringstilførsel kan være årsak til underernæring (kalorimangel) og ernæringsmangler (mangel på protein, vitaminer og mineralstoffer). På den annen side blir det også regnet med at stor tilførsel av kalorier og fett, som hører nøye sammen, kan være årsak til overernæring og degenerative skader, bl.a. hjertesykdommer. Man tar derfor sikte på en optimal ernæring, og det betyr at det også er en grense oppover for næringstilførselen. Dette er særlig aktuelt når det gjelder fett. Man regner at dagsmengden pr. menneske ikke bør overstige ca. 100 g tilsvarende ca. 30 % av de tilførte kalorier.

Mens underernæring og ernæringsmangler er store problemer i utviklingslandene, er overernæring det viktigste problem i de utviklede land. Dette gjelder allerede fra 20-30 års alderen. Den rikelige ernæring i de vestlige land har medført stigning i graden av arteriosklerose.

Dyreforsøk tyder på at overernæring kan være et problem endog under veksten, og at overernæring kan være uheldigere enn underernæring (1, s. 4). Det bør imidlertid utvilsomt tas sikte

på optimal ernæring da denne gir de beste betingelser for å klare seg i konkurransen i ung alder.

Når det gjelder ernæring under veksten er det hos storfe påvist raseforskjelligheter. Hos jersey finner man en direkte heldig virkning av knapp ernæring (kalorier), mens knapp ernæring hos korthorn derimot gir en varig uheldig virkning i form av nedsatt størrelse. Man kan i lys av dette spørre om det i utviklingsland kan være foregått et naturlig utvalg på individer med lite næringsbehov.

Tilvenning kan også tenkes å spille en rolle. Ifølge forsøk med storfe kan rikelig ernæring fulgt av knapp ernæring utsette kjønnsmodningen mer enn knapp ernæring gjennom hele veksten. Det kan tenkes å være en parallell til dette at den kanppe ernæring under de to Verdenskriger ble regnet som en alvorlig påkjenning av Vest-Europas befolkning som på forhånd var tilvennet en rikelig ernæring.

F.A.O. og U.S.D.A. har fastsatt minimumskrav til kostholdet med henblikk på utviklingslandene (1, s. 6, 3, s. 18, 7, s. 838).

Ulikhet i ernæring i ulike regioner.

I 1946 publiserte F.A.O. det første av de s.k. World Food Surveys. Det angir ernæringen i Verden i 1930-årene. Dette Survey vakte stor oppsikt ved å antyde at bare 1/3 av Verdens befolkning hadde rikelig ernæring i 1930-årene, mens vel halvparten hadde så knapp kaloritilførsel at det kunne tales om sult (3, s. 13-14). Kaloribehovet ble den gang satt til 2600 kcal pr. menneske og dag, mens man senere er kommet til at 2300 kcal er tilstrekkelig ved det klima og den størrelse man har hos menneskene i utviklingslandene.

Nyere undersøkelser av U.S.D.A. og F.A.O. har bekreftet at det er stor ulikhet mellom regioner og land (1, s.7, 3, s. 19).

De rike vestlige land, som Nord-Amerika og Vest-Europa har stort konsum av animalsk protein, kalorier og fett, nærmest overernæring. Middelhavslandene, Sovjet og Øst-Europa ligger

også godt an, og med fettmengder som er i overensstemmelse med det som tilrådes i nyere ernæringslære.

Som kontrast kan nevnes Øst-Asia, med 1600 mill. mennesker i 1958, hvor både kalorier, protein og fett ligger under det som angis som minimumskrav til kosten.

Det kan ellers pekes på at det er stor ulikhet mellom land innen regioner. Selv om Latin-Amerika har tilstrekkelig, beregnet som region, er det 13 av 20 latinamerikanske land som har underskudd på kalorier og protein. Bildet er det samme i Afrika. Hele regionen får beregningsmessig nok kalorier, men i 9 av 21 land er kaloritilførselen for liten. 15 afrikanske land har for knapp proteintilførsel.

Deler man landene i utviklede land og utviklingsland har de første et kalori-konsum på 3070 kcal pr. menneske mot de siste 2170. Størst er forskjellen når det gjelder animalsk protein og fett, nemlig 45 mot 10 g, henholdsvis 109 mot 34 g, pr. dag og menneske. (7, s. 838).

Todelingen i utviklede land og utviklingsland er mest alminnelig, men en tredeling er kanskje vel så godt begrunnet (3, s. 15). Landene med utilstrekkelig ernæring ligger i Øst-Asia, Afrika og Central-Amerika.

Utbredelsen av underernæring og ernæringsmangler.

Det er en vanskelig oppgave å fastslå hvor stor del av Verdens befolkning som lider av underernæring og ernæringsmangler. Foruten at man har den ovenfor nevnte veksling mellom regioner og land, har man også veksling mellom distrikter og befolkningsgrupper (se senere) innen et land. Spørsmålet er diskutert inngående og kritisk av Sukhatme (8, 9), en indisk statistiker knyttet til F.A.O. Han kom i 1961 til at 300-500 millioner mennesker, 10-15 % av Verdens befolkning, lider av underernæring og at 1000-1200 mill. mennesker lider av ernæringsmangler. Sammenlagt vil dette si at 1/3-1/2 av Verdens befolkning lider av underernæring og ernæringsmangler (8). Innen utviklingslandene, når altså de utviklede land holdes utenfor, kom Sukhatme i 1966 (9) til at minst en femtedel av

menneskene er underernærte, og at en tredjedel får for lite protein. Sammenfattes underernæring og ernæringsmangler, er det ifølge Sukhatme 50-60 % av befolkningen i utviklingslandene som har utilfredsstillende ernæring.

Ulikhet i forbruket av næringsmidler i ulike regioner.

Det er allerede nevnt at de utviklede land har større konsum av animalsk protein og fett enn utviklingslandene. Det er derimot liten forskjell mellom regioner i konsumet av karbohydrater når dette angis i kalorier. Det ser nærmest ut til at i de utviklede land blir de andre næringsmidler plusset til et forbruk av karbohydrater av stort sett samme størrelse som i utviklingslandene, når sukker blir tatt med (1, s. 9, 3, s. 22).

Når det blir regnet med den prosentiske fordeling av kaloriene på ulike næringsmidler er det stor forskjell mellom regioner (1, s. 10, 3, s. 23). Korn og stivelsesrike knolder skaffer 70-75 % av kaloriene i Afrika og Asia, mot bare 45 % i Vest-Europa og 25 % i Nord-Amerika. Sovjet og Øst-Asia ligger på 65 %. Disse siste land har altså et monotont kosthold selv om det ernæringsmessig er tilfredsstillende som nevnt ovenfor. På den annen side har de vestlige land en betenkelig høg andel sukker og matfett i kosten.

Hvis man regner forbruket av næringsmidler i kg pr. menneske og år istedenfor å angi ^{forbruket} i % av kalorier, får man et lignende bilde av ulikheten mellom de utviklede land og utviklingslandene (1, s. 11, 3, s. 24). Et land som India bruker mer korn til mat pr. menneske enn U.S.A. og Norge, men har til gjengjeld et lite forbruk av sukker, matfett og animalske næringsmidler.

Produksjon av animalske næringsmidler.

Den største ulikhet mellom de utviklede land og utviklingslandene er i konsumet av animalske næringsmidler. Dette blir enda klarere når det blir regnet med primær-kalorier (Borgström), dvs. kalorier i planteprodukter inklusive dem som går med til produksjonen av husdyrproduktene. En nordmann eller nordamerikaner opptar 50 % flere kalorier enn en indier, men forbruket av primærkalorier pr. menneske er 3-4 ganger større i

Norge og U.S.A. enn i India.

Når husdyr blir føret med korn og oljefrø som kan brukes direkte til mat, kan det bli et konkurransforhold mellom husdyr og mennesker. Det blir regnet at man i husdyrproduktene får igjen bare 15-30 % av kaloriene i føret. Konsum av husdyrprodukter kan etter dette sies å være en luksus ernæringsmessig. De utviklede land som har et overskudd av korn, dvs. mer enn det trengs til mat, kan tillate seg denne luksus, men utviklingslandene har ikke muligheter for dette. Göttingen-økonomen Wilbrandt (3, s. 25) har beregnet forbruket av korn-ekvivalenter pr. menneske ved å ta hensyn til energitapet ved foredlingen til husdyrprodukter. Han kommer til, at i regioner med rikelig ernæring blir det brukt 1000-1500 kg korn-ekvivalenter pr. menneske i året, mot bare 200-250 i utviklingslandene (3, s. 25).

Hvis man kan føre husdyr med førmidler som ikke kan brukes direkte til mat for mennesker, slik som gras og grasprodukter, blir husdyrproduksjonen et direkte pluss i matforsyningen. Hvis slike førmidler blir brukt som før til drøvtyggere, kan man for øvrig få et høgt utbytte av korn som blir brukt som produksjonsfør, i melkeproduksjonen således 60-70 % (3, s. 25).

Ernæring og økonomisk utvikling.

Basert på belgiske husholdningsregnskaper viste sosialøkonomen Engels i sin tid at ved fallende inntekter blir en stigende del av inntektene brukt til mat. Etter et husholdningsregnskap fra 1800 for en murerfamilie på 5 personer i Berlin ble 73 % av inntektene brukt til mat og 44 % til brød alene (4, s. 2). Når det blir tatt hensyn til datidens sosiale ulikhet, kan man i middel for befolkningen i Preussen, kanskje regne at ca. 60 % av inntektene ble brukt til mat. Dette svarer noenlunde til stillingen i utviklingslandene omkring 1960. I land som Ghana og Ceylon med årsinntekter pr. menneske under 200 dollar, utgjorde matutgiftene 50-60 % av de totale utgifter, mens i land som Norge, Danmark og Storbritannia med årsinntekter på rundt 1000 dollar pr. menneske, utgjorde utgiftene

til mat bare 25-30 % av de totale utgifter (1, s. 13).

Man finner også en sterk sammenheng mellom inntekter og forbruket av animalsk protein. I land med årsinntekter under 200 dollar pr. menneske brukes det under 10 g animalsk protein pr. menneske og dag, mens det brukes 40-60 g animalsk protein pr. dag når årsinntektene er over 800 dollar pr. menneske (1, s. 13).

Under omtalen av Preussen er det nevnt ovenfor, at man i tidligere tider hadde stor sosial ulikhet når det gjaldt ernæring. Slik ulikhet har man ikke lenger i de utviklede land, mens den fremdeles er vanlig i utviklingslandene. Ifølge husholdningsregnskaper i India var det således 19 % som hadde et daglig kalorikonsum pr. forbruksenhet under 1750 (kcal), altså sult, mens 26 % lå over 2750, altså et høgt nivå (3, s. 20).

Som eksempel på hva økonomi og kjøpekraft betyr for ernæringen, kan nevnes at forsorgsunderstøttete i Norge i 1930-årene hadde et kalorikonsum på omtrent samme nivå som i utviklingslandene nå.

Det kan også nevnes at en alminnelig økonomisk utvikling i utviklingslandene er en forutsetning for å få den kjøpekraft som er nødvendig for å oppnå bedring i ernæringen. Man kan altså ikke legge vekt bare på matproduksjonen som fremholdt av Koth Nordbye, i følge referater av foredrag. Som eksempel kan nevnes at India, som i 1967 hadde den største kornavling i sin historie, i 1967-68 hadde vanskeligheter med avsetningen av dette korn innen landet. Dette forklares ved den låge kjøpekraft hos de indiere som har størst matbehov. Ved en daglig inntekt på n.kr. 2,00 pr. dag eller 700 kr. pr. år er det begrenset hvor mye mat som kan kjøpes. Til sammenligning kan nevnes at norske statsfunksjonærer i lønnsklasse 16 pr. 1/5 1968 og 1/1 1969 fikk en lønnsforhøyelse på tilsammen kr. 2520, som etter fradrag av 40 % i skatt, gir kr. 1500,- Dette er det dobbelte av årsinntekten for fattige indiere.

Den svake kjøpekraft i utviklingslandene forklarer, at det ved gode avlinger i disse land blir talt om muligheter for eksport av matvarer, selv om det reelt sett er matmangel (10, s. 58). En grunn til at utviklingslandene er interessert i eksport av matvarer, er at dette synes nødvendig for å finansiere

import av industrivarer som trengs for den økonomiske utvikling. Dette forklarer sannsynligvis at hungerlandet Kina i 1950-årene var den syvende største eksportør av storfekjøtt og den nest største eksportør av svinekjøtt. Eksporten syntes å gå til Sovjet, Øst-Tyskland og Hongkong.

Tidsfaktoren i den økonomiske utvikling.

Når man diskuterer utviklingshjelp, må man være oppmerksom på at den økonomiske utvikling har tatt lang tid i de land som nå regnes som utviklede. Sverige som nå står først i Europa i økonomisk utvikling, hadde så sent som 1876-85 et kalorikonsum pr. dag og menneske på bare 2280 (kcal). Det er på linje med utviklingsland som Egypt, Ethiopia, Venezuela, Malaya og Formosa nå. Først i 1895-1906 kom Sverige opp i 2770 kcal pr. dag og menneske som svarer noenlunde til behovet etter FAO's normer ved det klima og den størrelse av menneskene som man har i Sverige. Det tok altså 20 år, fra 1880 til 1900, å nå opp i dette nivå. Selv om svensk kosthold i middel var kalorifattig så sent som i 1880, var det imidlertid kvalitativt bedre enn i de fleste utviklingsland nå. Det skyldes innslaget av melk og melkeprodukter som tradisjonelt har hatt bred plass i kostholdet i de skandinaviske land. I lys av ernæringslærens utvikling i de senere år (se ovenfor) kan man i denne forbindelse for øvrig spørre om utviklingen i Sverige etter 1900 mot en kalori- og fettrik kost, bl.a. med bruk av margarin, overhodet kan betegnes som gunstig.

For ytterligere å belyst tidsfaktorens betydning når det gjelder bedre ernæringen, kan nevnes at det, beregnet for hele Verden, tok 5-10 år å overvinne virkningen av annen Verdenskrig når det gjaldt matproduksjonen (3, s. 15). I det sterkt krigsherjede Øst-Europa trengtes det endog 10-20 år.

Når det blir tatt hensyn til hvor lang tid den økonomiske utvikling har tatt i de utviklede land, er det innlysende at man ikke kan vente rask fremgang i utviklingslandene. En del av disse land befinner seg på et utviklingstrinn som ble passert for 50-150 år siden i de land som nå regnes som utviklede. A

vente eller forespeile rask fremgang vil derfor kunne føre til skuffelser. Man kan i denne forbindelse ikke sammenligne utviklingshjelp med Marshall-hjelpen til Vest-Europa etter annen Verdenskrig. Marshall-hjelpen er blitt sammenlignet med en blod-infusjon i en såret, men livskraftig organisme. Selv om Vest-Europa var lammet etter krigen, forelå det store ressurser, ikke minst i form av skolerte arbeidere og fagfolk som muliggjorde en rask framgang. Utviklingslandene mangler fagfolk, og selv med gode utviklingsprogrammer, må det regnes med perioder på 10-20 år for å skaffe de fagfolk som er en forutsetning for tilfredsstillende fremgang (se senere).

Utviklingshjelp.

Selv om man ikke kan vente rask fremgang i utviklingslandene, må dette ikke lede til pasivitet eller nedsatt interesse for utviklingshjelp. Det var nedslående at en Gallup i 1968 viste liten interesse for å øke skattene med henblikk på utviklingshjelp, selv om Norge sto bedre enn mange av de andre land som var med (Norge: 28 % for og 60 % mot, U.S.A.: 7 % for og 87 % mot).

I sitt arbeide med Verdens ernæring er FAO kommet til, at utviklingslandene vil bli istand til å klare sin ernæring i resten av dette århundre forutsatt en økonomisk utvikling med en vekstrate på 5 % pr. år (9). Dette forutsetter utviklingshjelp som må gjelde hele næringslivet både produksjon, forbruk og handel (7).

Utviklingshjelp må omfatte både teknisk og økonomisk støtte. FAO regnet i 1966 med at utviklingslandene hadde en kapitaltilgang på 5-6 milliarder dollar pr. år utefra. Behovet i 1980 anslåes til 40 milliarder pr. år, når det tas hensyn til inntekter ved eksport og muligheter for innenlandsk sparing (7).

Den erfarne spesialist i utviklingshjelp, Göttingen-økonomen Wilbrandt (11) oppgir i 1966 at den samlede utviklingshjelp utgjorde 11 milliarder dollar i 1966, og at den bør økes med 1-2 milliarder pr. år inntil den kommer opp i 55 milliarder. Stigningen vil neppe overstige 2 % av stigningen i nasjonalproduktet i de utviklede land under forutsetning av fortsatt

økonomisk vekst. Hvis det blir regnet med en stigning i Nasjonalproduktet på 3 % pr. år, vil utviklingshjelpen kreve bare 0,06 % = $1/50$ = 2 %, og det blir igjen en stigning på 2,94 % = $49/50$. Sett på denne måte vil en økning i utviklingshjelpen bli mer akseptabel enn ved å kreve en engangs-økning. Koth Nordbye (ref. foredrag 3/3 1969) har gitt uttrykk for lignende synspunkter, men han regner med at stigningen i utviklingshjelpen bør utgjøre 0,1 % = $1/33$ - $1/40$ av den årlige stigning i nasjonalproduktet, altså noe mer enn antydnet ovenfor.

Til ytterligere begrunnelse for en gradvis stigning i utviklingshjelpen, kan nevnes at ifølge Wilbrandt må det i utviklingslandene foreligge kapasitet for å utnytte hjelp utefra. Han mener videre at det kan være nødvendig at hjelp fra Utlandet blir supplert med 2-3 ganger så mye innenlandsk oppspart kapital. Det blir pekt på at dette krever store ofre fra Utviklingslandene.

Wilbrandt understreker like som FAO og for øvrig også Koth Nordbye, at utviklingslandene ikke kan satse ensidig på enten landbruk eller industri. Det kreves en harmonisk utvikling av hele næringslivet. Landbrukets andel av investeringene anslåes til 10-20 %. Dette er realistisk når det tas hensyn til den store betydning av transport, foredling og handel, samt de til jordbruket knyttede industrier. Det er dette som forklarer, at selv i de utviklede land vil så mye som 20-30 % av utgiftene gå til mat (se ovenfor), selv om landbrukets andel av nasjonalproduktet er vesentlig mindre.

Forholdet kan belyses ved et eksempel. Hvis en konsument i et utviklingsland bruker 50 % av sine inntekter til mat, kan halvparten regnes å gå med til transport, foredling, omsetning m.m. Landbrukets andel blir altså halvparten, 25 %. Fra dette går imidlertid de driftsmidler som trengs i produksjonen, og landbrukets nettoandel vil neppe overstige 10-15 % av nasjonalinntekten selv i utviklingsland. Under primitive forhold kan landbruket imidlertid selv klare en del av arbeidet med å få varene fram til konsumentene og på denne måte få en noe større andel av hva konsumentene betaler for maten enn antydnet i dette

eksempel.

At de utviklede land må ofre noe for å gjennomføre utviklingshjelp, er innlysende. Dette forklarer at forståelsen for utviklingshjelp er liten som nevnt ovenfor. Ved en gradvis økning av utviklingshjelpen er det imidlertid ikke tale om noen stor belastning.

O.E.C.D. ved Torkil Kristensen var i 1967 inne på at stagnasjonen i utviklingshjelp siden 1961 kan forklares ved ugunstig betalingsbalanse i U.S.A. og Storbritannia, store krav om løsning av samfunnsoppgaver, subsidier, utbygning og store forsvarsutgifter. Kristensen understreker i denne forbindelse betydningen av ved informasjon å fremme forståelsen for utviklingsproblematikken.

Matproduksjonen i ulike regioner.

Potensialen for matproduksjon kan belyses ved å ta hensyn til jordbruksarealet pr. innbygger og den teknologiske utvikling. Man kan få et mål for ernæringspotensialen ved å regne med kornproduksjonen pr. innbygger (1, s. 13, 3, s. 26).

Som man kunne vente har Nord-Amerika størst kornproduksjon pr. innbygger. Deretter kommer Oceania og Europa. Alle disse regioner har et overskudd av korn utover det som trengs til mat, slik at det kan brukes korn til fôr. De andre regioner, Asia, Afrika og Latin-Amerika er nede i 150-200 kg korn pr. innbygger. Dette er knapt nok det som trengs til mat ved overveiende vegetarisk kost, og det kan ikke disponeres korn til fôr.

Importen av korn spiller mindre rolle enn vanlig antatt bortsett fra en del vest-europeiske land (Norge, Sveits, Storbritannia, Nederland, Belgia), Japan og Israel.

Muligheter for å øke matproduksjonen i de utviklede land.

De utviklede land sett som helhet, får en betydelig potensial for å øke matproduksjonen. Særlig gjelder dette Nord-Amerika, Australia, Sovjet og Øst-Europa, men også Vest-Europa kan øke produksjonen betydelig.

Det foreligger godt utarbeide prognoser ved Cochrane,

U.S.D.A. Kennedy-regjeringens rådgiver i landbruksøkonomi (1, s. 28) og Torkil Kristensen generalsekretær i O.E.C.D.

I korthet går disse prognoser ut på at de utviklede land vil ha stor overkapasitet for matproduksjon i resten av dette århundre. De utviklede land har altså muligheter for eksport til utviklingslandene hvis dette blir nødvendig.

Muligheter for å øke matproduksjonen i utviklingslandene.

Cochrane (1, s. 29) og Kristensen har også utarbeidet prognoser for utviklingslandene. Disse prognoser går ut fra, at hverken ved rask eller moderat økonomisk vekst vil utviklingslandene ha kapasitet for å produsere nok mat i tiden fram til år 2000. Etter disse prognoser vil altså utviklingslandene trengje tilførsler av mat fra de utviklede land i de nærmeste 30 år. Som nevnt ovenfor har de utviklede land kapasitet for eksport.

Det kan nevnes at Cochrane ved å ekstrapollere sine prognoser kommer til at utviklingslandene, under forutsetning av rask økonomisk vekst, vil få et overskudd av mat fra midten av 21. århundre.

De mest realistiske prognoser om matproduksjonen i utviklingslandene er sannsynligvis de som er utarbeidet av FAO (7, 9). Det regnes med verdier for næringsbehovet som vil gi tilfredsstillende ernæring, men ikke på linje med de utviklede land (se ovenfor). FAO kommer da til at utviklingslandene trenger en økning i den totale matproduksjon på 3,4 % pr. år,

det samme resultat som Kristensen er kommet til. Da det også blir tatt sikte på en bedring av kostens kvalitet, regner FAO videre med at produksjonen av animalske næringsmidler må stige med 4,6-4,8 % pr. år, altså en sterkere stigning enn for den totale produksjon.

At matproduksjonen i utviklingslandene må stige så mye som disse prognoser angir, forklares ved den store befolkningstilvekst i disse land. Det kan merkes, at når FAO regner med en halvering av fødselstallene innen 1980, vil det bli nok mat ved en tilsvarende økning i matproduksjonen i utviklingslandene som i 1960-65, nemlig 1,9 % pr. år (7).

FAO er altså mer optimistisk enn Cochrane og Torkil Kristensen når det gjelder mulighetene for utviklingslandene til å skaffe nok mat. Det blir imidlertid forutsatt, at det ved utviklingshjelp kan oppnås en tilstrekkelig økonomisk vekst, 5 % pr. år (se ovenfor). FAO mener ellers at de foreliggende vitenskapelige kunnskaper og teknologiske erfaringer er tilstrekkelig for å klare menneskehetens ernæring fram til år 2000 (7, s. 841).

Da det har vært en del skuffelser i arbeidet for å øke matproduksjonen i utviklingslandene, er det mange som er i tvil om FAO's prognoser vil holde. I årene 1967-68 har det imidlertid vært flere lyspunkter (10). Under henvisning til betydningen av tidsfaktoren (se ovenfor), kan dette kanskje forklares ved at man først nå kan registrere virkningen av den teknologiske fremgang som det har vært arbeidet for å oppnå i utviklingslandene.

Matvarehjelp til utviklingslandene.

De utviklede land har betydelig overskuddsproblemer når det gjelder matvarer. Etter de prognoser som foreligger av Cochrane og Torkil Kristensen (se ovenfor) vil disse problemer tilta i årene som kommer. Dette forklarer den store interesse i de utviklede land for utviklingshjelp i form av eksport av overskuddsvarer til utviklingslandene (3, s. 28). Som fremholdt av Wilbrandt (11, s. 801), er det her tale om eksport som ledd i den indre markedsregulering i overskuddslandene. Han sier videre at man ved å koble eksporten av overskuddsvarer sammen med utviklingshjelpen, har slått to fluer med et slag "indem man aus der Not eine Tugend machte".

I denne forbindelse kan nevnes at brødrene Paddock (12, s. 185) skiller mellom tre grupper som har interesse for utviklingshjelp, nemlig

1. Humanitære
2. Business
3. Utviklingsbyråkratiet.

Den humanitære gruppe, i hovedsaken kirkelige organisasjoner, har en uegennyttig og idealistisk innstilling, og deres arbeide er ærlig og uangripelig.

De to andre grupper, business og utviklingsbyråkratiet, har økonomisk interesse av utviklingshjelpen. Utviklingsbyråkratiet, de som arbeider med utviklingshjelp, er etter hvert blitt stort. I U.S.A. har man en organisasjon, Society for International Development, med flere tusen medlemmer.

Business omfatter de utviklede lands jordbruk og de industrier som arbeider for landbruket, f.eks. kunstgjødselindustrien. Personlig har forf. ikke truffet noen som har hatt større interesse for utviklingshjelp enn amerikanske industriledere med overkapasitetsproblemer.

Den s.k. P.L. 480 (Public Law 480) ble innført i U.S.A. i 1954 som følge av en overskuddskrise i landbruket i 1952-53. Loven er imidlertid blitt kalt "Food for Peace" program. Dette har muliggjort fortsatt ekspansjon i amerikansk landbruk og industri, men det må understrekes at eksporten som er kommet landbruket og industrien tilgode, er finansiert av de amerikanske skatteyttere. Det er derfor kanskje forklarlig at disse ifølge den før nevnte Gallup, har liten interesse av ytterligere økning av skattene til utviklingshjelp, kanskje også fordi det i mange tilfelle er vist liten takknemlighet for hjelpen.

Det kan merkes at det ofte er eksportert matvarer fra U.S.A. mot betaling i mottakerlandets valuta. Da disse penger ikke kunne brukes av U.S.A., dreier det seg imidlertid i realiteten om gaver. I 1966 disponerte U.S.A. på papiret over 2/3 av den sirkulerende pengemasse i India (12, s. 180). Det var s.k. "funny money".

De utviklede lands store produksjonskapasitet er på mange måter et lyspunkt når det gjelder Verdens ernæring. Med henblikk på nødsituasjoner, f.eks. uår på grunn av tørke, er det viktig at det utviklede land har muligheter for å legge opp matvarelagre. Etter uåret 1965 var eksporten av korn fra Nord-Amerika av avgjørende betydning for de regioner som ble rammet av uår, bl.a. India.

Det stiller seg anderledes når det er tale om regulær eksport av matvarer til utviklingslandene. Som fremholdt av Wilbrandt, vil regulær eksport kunne hemme utviklingen av landenes egen matproduksjon, altså det motsatte av det som utviklingshjelp bør ta sikte på (11).

Ifølge Wilbrandt kommer imidlertid eksport av tørrmelk i en annen stilling (3, s. 31, 11), og det samme vil for øvrig også gjelde fisk. Både tørrmelk og fisk er viktige som proteinkilder til barn. Wilbrandt fremholdt at tørrmelk har vist seg å være et ideelt næringsmiddel når det gjelder å forebygge ernærings-skader hos barn. Dette er viktig fordi en sunn og arbeidsdyktig ungdom er betingelse for å løse utviklingslandenes vanskelige problemer (3, s. 31). Eksport av tørrmelk og fisk vil videre kreve små utlegg i de utviklede land. Hertil vil import av tørrmelk i utviklingslandene, ifølge Wilbrandt, ikke skade utbygningen av egen produksjon da disse land iallfall foreløpig har dårlige betingelser for å produsere melk sammenlignet med landene i den tempererte sone.

Det kan ellers merkes at det er oppnådd gode resultater også med planteprotein til barn i utviklingslandene (3, s. 32).

Erfaringene viser imidlertid at det er en vanskelig oppgave å få befolkningen i utviklingslandene til å akseptere nye næringsmidler (12, s. 66). I Sør-Afrika foretrakk de som hadde størst proteinbehov dyrere hvitt brød istedenfor grovt brød tilsett fiskemel (13, s. 58).

Opphjelp av utviklingslandenes egen matproduksjon.

Utviklingshjelp bør ta sikte på å fremme matproduksjonen i utviklingslandene hvis det skal oppnås en varig bedring av ernæringen. Matproduksjonen kan økes ved å øke arealet eller ved å øke produksjonen pr. arealenhet ved moderne teknologi.

Av Jordens landområde utgjør åkerarealet 11 % og det samlede jordbruksareal (åker + permanente beiter og eng) 30 %, men ved store vekslinger mellom regioner (1, s. 19).

Når det regnes tilgang på jord, skilles mellom tre stadier (1, s. 20):

1. Rikelig med jord så arealet kan utvides etter ønske av den enkelte bonde. Som eksempler på land med rikelig jord kan nevnes Brazil, Burma og Nigeria.
2. Arealet kan utvides ved samvirke eller statsinngrep. Eksempler er Sovjet, Kina og India.
3. Den økonomisk nyttbare jord er tatt i bruk, og jordbruksarealet viser tendens til å avta på grunn av urbanisering m.m. Eksempler er Japan og en del vest-europeiske land.

Flere utviklingsland har mulighet for å øke jordbruksarealene. Det er imidlertid økning i avlingene pr. arealenhet ved å ta i bruk moderne teknologi, som er mest lovende.

Det kan ellers merkes at matproduksjon i overveiende grad dreier seg om planteproduksjon. Utvalget av matplanter er forholdsvis lite. Kornartene er de viktigste, og kornproduksjonen brukes derfor som et mål for ernæringspotensialen, som nevnt tidligere.

Moderne teknologi. Kunstgjødsel.

Betydningen av moderne teknologi, særlig bruk av kunstgjødsel, har Virtanen illustrert ved utviklingen i kornavlinger i Nederland (1, s. 21). I det 18. århundre ved bruk av treskifte-systemet som fremdeles er i bruk i utviklingslandene, var kornavlingene 700 kg pr. ha., mens de nå er 5 ganger større.

Kunstgjødsel har vist seg å være et meget effektivt middel til å øke avlingene og dermed matproduksjonen i utviklingslandene (1, s. 22, 3, s. 34).

Kapitalinnsats.

I de utviklede land er moderne jordbruk karakterisert ved stor kapitalinnsats som i U.S.A. nå er større pr. jordbruksarbeider enn pr. industriarbeider (1, s. 23, 3, s. 35). Dette forklarer den sterke stigning i produktivitet i jordbruket i de utviklede land.

Når det gjelder utviklingslandene har de overskudd på arbeidskraft, men alvorlig kapitalmangel. En direkte overføring av

produksjonsmetoder fra de utviklede land kommer derfor sjelden på tale. I utviklingslandene kan det, særlig i begynnelsen, oppnås store resultater med liten kapitalinnsats, f.eks. ved bruk av praktiske håndredskaper, kunstgjødsel og bekjempelsesmidler mot ugras og plantesykdommer (3, s. 36). Bedre lagringsmetoder for avlinger kan også innføres med forholdsvis små utgifter (13, s. 19).

Betingelser for gode resultater av utviklingshjelp.

Et viktig incitament når det gjelder å øke matproduksjonen, er å gi matprodusentene privatøkonomiske fordeler. Det forholdsvis lille areal som disponeres privat av arbeiderne ved kollektivbrukene i Russland, gir en forholdsvis stor del av matproduksjonen (3, s. 36).

To av de land som har oppnådd best resultater ved økning av matproduksjonen, Japan og Mexico, har innført statsgaranterte gode priser for landbruksvarene (1, s. 27). I Chile hvor sterke konsumentinteresser har prøvet å trykke matvareprisene, er jordbruksproduksjonen pr. innbygger derimot gått tilbake sammenlignet med før krigen (1, s. 26).

Opplysning er særdeles viktig. De gunstige resultater som er oppnådd i Japan, kan således delvis forklares ved godt utviklet skolevesen og fagveiledning i landbruket (1, s. 27). Forskning og veiledning med sikte på å ta i bruk hjelpemidler som planteforedling, vanning og kunstgjødsel m.m. har i Mexico gitt store resultater i form av økning i matproduksjonen og bedring i ernæringen (1, s. 27, 3, s. 35).

Analfabetisme medfører at det skrevne ord har liten virkning i utviklingslandene. Det er derimot oppnådd bra resultater med lydfilm og demonstrasjoner (3, s. 36).

Det er fremholdt at i mange utviklingsland kan befolkningens innstilling være en hindring for at det blir gjort fremskritt. Dette er mer et kulturelt enn et økonomisk spørsmål. Sinai (13, s. 19) har pekt på at den kristne religion fra den greske filosofi og den jødiske religion, har opptatt de antikke begreper skapervilje og formål. Vår sivilisasjon kan sies å være resultat

av innsats av en minoritet, en lederklasse som i trangen til å skape ofte har pålagt seg store byrder. Denne skapervilje fins ikke i de tribalistiske samfunn, stammesamfunnene i Afrika, og heller ikke i Øst-Asia hvor religioner som hinduisme, buddisme og konfusianisme har et passivt preg. Det legges større vekt på tilpasning til eller frigjørelse fra det bestående enn på å skape noe nytt. At Japan skiller seg ut, kan ifølge Sinai forklares ved at de japanske religioner Shintoismen og Zenbuddismen ikke har samme negative innstilling ovenfor fremskritt.

Å forandre innstillingen er sannsynligvis et spørsmål om å utdanne ledere. Her kommer den før nevnte tidsfaktor inn i bildet. For å få virkning av utdannelsesprogrammer trengs det perioder på 10-20 år. De gode resultater ved økning av matproduksjonen som ble oppnådd i Mexico i løpet av 20-års perioden 1943-63, synes å kunne føres tilbake til samarbeidet mellom den mexicanske regjering og Rockefeller Foundation. Et godt gjennomført utdannelsesprogram for mexicanere var et viktig ledd i dette samarbeide (3, s. 35, 13, s. 19).

Praktisk innsikt og evne til å tilpasse seg forholdene er viktig ved veiledning i utviklingsland (3, s. 36).

Når det gjelder å bygge ut industri i utviklingsland, kan nevnes at den vellykte japanske industrialisering begynte som en arbeidskrevende småindustri tilknyttet landbruket og finansiert av dette (3, s. 38).

Befolkningstilveksten og matproduksjonen.

Fra 1930-årene har det vært en betydelig økning i matproduksjonen. Da befolkningen har øket med omtrent samme fart er det imidlertid liten bedring i mattilgangen pr. menneske beregnet for hele Verden (3, s. 38). Etter det dårlige år 1965 var det nærmest en tilbakegang, men senere har det vært en tendens til bedring.

Det er her et spørsmål om Malthus på langt sikt vil få rett i sin forutsigelse av at matproduksjonen vil stige langsommere enn befolkningen. Når det gjelder de utviklede land har utviklingen tilsynelatende gått mot Malthus' oppfatning. Her må

det imidlertid tas hensyn til at disse land disponerer over en uforholdsmessig stor del av Verdens ressurser og inntekter. Seriøse forskere og forfattere som f.eks. Borgström, Ewell og brødrene Paddock regner med stor fare for hunger i en rekke av utviklingslandene i løpet av 1970-80-årene (3, s. 40, 12, 13). Den viktigste årsak til denne uro er den stor befolkingstilvekst i disse land.

Når det gjelder Europa var befolkningen nærmest stasjonær fram til omkring 1650 (3, s. 40). Også for hele Verden var befolkingstilveksten liten. Det blir regnet at det ved Kristi fødsel levet mellom 200 og 300 millioner, og at man kom opp i 500 millioner noe etter år 1600. Senere har økningen imidlertid vært meget rask, og det regnes med at Verdens befolkning vil øke fra 3 milliarder i 1960 til omkring 6 milliarder i år 2000 (3, s. 41). Den største økning vil man få i Asia og Latin-Amerika hvor ernæringsforholdene er dårligst.

Det er utført beregninger over hvor mange mennesker som kan leve i Verden. Antallet er avhengig av hvilken levemåte det blir regnet med, men det synes å være forsvarlig å regne med at 5-10 milliarder kan leve godt^(3, s. 43). Ved den nåværende befolkingstilvekst vil man kunne komme opp i dette antall allerede om 40-50 år, altså i den første del av neste århundre. Oxford-professoren Colin Clark som er blandt pavenes rådgivere i befolkingsspørsmålet, regner riktignok med at det skal være mulig å skaffe tilfredsstillende ernæring til 47 milliarder, men det er vanskelig å godta dette.

I de utviklede land er befolkingstilveksten 0,5-1 % pr. år. Dette er ikke betenkelig ved de rike ressurser i disse land. Lågere befolkingstilvekst kan føre til stagnasjon (3, s. 43).

Det stiller seg anderledes i utviklingslandene som har en befolkingstilvekst på omkring 2,5 % med vekslinger fra 2 til 4 %. Ved en befolkingstilvekst av denne størrelse kan det ikke ventes økonomisk fremgang (3, s. 44).

Forskjellen i befolkingstilvekst mellom de utviklede land og utviklingslandene skyldes at de første gjennomfører familieplanleggelse eller fødselskontroll. Betydningen av familieplanleggelse er på en drastisk måte understreket av Toynbee (3, s.

44).

Hungersnøden i Irland i 1845-46 viser betenkelighetene ved en stor befolkningstilvekst basert på en næringstilgang som kan slå feil. Også fra dyreverdenen kjennes eksempler på at økning av bestanden utover det som næringstilgangen tilsier, kan få katastrofale følger (3, s. 45).

Den nåværende store befolkningstilvekst i utviklingslandene, ble forutsagt av Sir John Boyd Orr i en tale ved en kongress i London i 1949 (e. Lagerlöf, 13, s. 21). Sir John nevnte at i det 19. århundre øket befolkningen i Europa tre ganger så mye som i andre kontinenter, fordi man ved den forebyggende medisin ble istand til å begrense dødsfall av tidligere drepende sykdommer. Han fremholdt videre at hvis man i utviklingslandene ville ta i bruk den forebyggende medisin, ville befolkningstilveksten stige fra 1 til 3 %. Det er denne forutsigelse som har slått til i fullt mon.

Forskjellen mellom de utviklede land og utviklingslandene kan illustreres ved å bruke Danmark og Ceylon som eksempler (3, s. 46). Den store befolkningstilvekst i utviklingslandene forklares ved nærmest uendrede fødselstall og en drastisk nedgang i dødstallene (12, s. 17).

Muligheter for familieplanleggelse.

Som nevnt før var befolkningstilveksten liten før omkring år 1650. Tre samfunn skilte seg imidlertid ut, Aztekerriket i Mexico, Inkariket i Peru og Japan (3, s. 47). I det siste land var befolkningstilveksten så stor at det omkring 1750 måtte gripes til så drastiske midler som drap av nyfødte pikebarn. I nyere tid har dette land legalisert aborter.

Det er adskillig pessimisme når det gjelder mulighetene for en effektiv familieplanleggelse i utviklingslandene. Også her kommer imidlertid tidsfaktoren inn i bildet. Enkelte lyspunkter foreligger. Ifølge Dr. Chandrasekhar, den indiske helseminister var det i India i 1967 således 60-70 % av befolkningen som var for familieplanleggelse (13, s. 22). Som eksempel på at det raskt kan skje endringer i fødselstallene kan nevnes U.S.A.

I 50-årene hadde U.S.A. fødselstall på 25-26 pr. 1000 og en befolkningstilvekst på 1,6-1,8 % pr år, ikke stort lågere enn i utviklingslandene. Fra 1957 er imidlertid fødselstallene gått ned og i 1965-68 er befolkningstilveksten kommet ned i knapt 1 %. En lignende nedgang, 30-40 %, har man hatt i en del øst-europeiske land fra midten av 50-årene til 1962-64. Det erpekt på at svake konjunkturer, sosial uro, krigsfare og andre forhold som fører til pessimisme, kan gi utslag i fødselstallene. I denne forbindelse kan nevnes Pearl's Drosophila-forsøk som viste nedsatt egglegning hos hunnen i trange omgivelser (4, s. 8).

Gjennomgående ønskes det mange barn i utviklingslandene med henblikk på hjelp til foreldrene på eldre dager. 4 levende barn med 2 gutter blir gjerne regnet som ideelt, mens det i de utviklede land ønskes ferre barn. Det erpekt på at man i de følgende ti-år kan vente nedgang i fødselstallene i utviklingslandene, når foreldrene ser at deres barn har større sjanser til å leve opp enn tidligere. En undersøkelse i Egypt viste at mødre som har mistet barn, ønsket flere barn enn mødre som har unngått dødsfall blant barna.

Det skulle etter dette være visse forhåpninger om nedgang i fødselstallene i utviklingslandene i de kommende 10-20 år. Man har nå et gunstigere klima for familieplanleggelse enn den gang man begynte å gjøre bruk av denne i de utviklede land.

Når det gjelder kirken, inntar de andre kirker enn den katolske, en forståelsesfull stilling til familieplanleggelse. Uttalelsen fra biskopene i den anglikanske kirke i slutten av 1950-årene, kan regnes som normgivende: "The responsibility for deciding on the number and frequency of children has been laid by God upon the conscience of parents everywhere; that this planning in such ways as are mutually acceptable to husband and wife in Christian conscience, is a right and important factor in Christian family life" - "Christians have every right to use the gifts of science for proper ends" (Ansvaret for å bestemme antallet og hyppigheten av barn har Gud lagt på foreldrenes samvittighet overalt. Slik planleggelse, på en måte som er gjensidig akseptabell for mann og hustru, er en riktig og viktig

faktor i et kristent familieliv. - Kristne har all rett til å bruke vitenskapens gaver for et sømmelig formål).

Den katolske kirke står i en særstilling som det vil fremgå bl.a. av Pavens s.k. encyklika(1968) som stiller seg negativt til bruk av effektive midler for familieplanleggelse (10, s. 83). Med henblikk på den store befolkningstilvekst i de katolske latin-amerikanske land, er dette en skuffelse. Ellers synes det også blant katolikkene å være økende forståelse for familieplanleggelse (3, s. 48, 13, s. 23). Man regner for øvrig med rette, at initiativet til familieplanleggelse må komme fra utviklingslandene selv.

Begrensning av mulighetene for vekst i befolkning og matproduksjon.

På langt sikt vil de naturlige ressurser sette grenser for økningen av matproduksjonen og dermed også befolkningstilveksten. Det blir etter Brody regnet med at veksten skjer etter en sigmoid kurve (4, s. 9). Sannsynligvis befinner vi oss nå i den stigende fase på en slik kurve da veksten tilsynelatende tiltar med en viss prosent pr. år tilsvarende en eksponensiell kurve. Dette er i overensstemmelse med at Charles Darwin jr. har kalt dette århundre for menneskehetens gullalder. I løpet av en viss tid, når man har nådd grensen for ressursene, må man imidlertid regne med å komme over i den avtagende fase på den sigmoide kurve. Men henblikk på dette er ressurs-økonomi av den største betydning for vår fremtid. Som fremholdt av Borgström kommer her bl.a. den biologiske balanse inn i bildet.

LITTERATUR

1. Breirem, K.: Befolkning og matforsyning. Inst. Husdyrernæring og fôringslære, Særtr. nr. 258, 1964.
2. Breirem, K.: Verdens Ernæringsproblemer. Inst. Husdyrernæring og fôringslære, Særtr. nr. 285, 1966.
3. Breirem, K.: Synspunkter på de globale ernæringssspørsmål. Inst. Husdyrernær. og fôringslære, Særtr. nr. 318, 1967.
4. Breirem, K.: Korn, hovedproblemet i vår matforsyning. Inst. Husdyrernær. og fôringslære, Særtr. nr. 319, 1967.
5. Møllgaard, H.: In Tyrannos. 5. opplag 1959, København: Gyldendal.
6. Darby, W.J.: Nutrition Research for the Future. Proc. 7th Intern. Congress Nutr. (Hamburg) 4, 1966 (trykt 1967) 775.
7. Fischnich, O.E.; Anderson, H.J. & Schulte, W.: Die Versorgung der Welt mit Nahrung. Bedarf - Möglichkeiten - Aussichten bis zum Jahre 2000. Proc. 7th Intern. Congress Nutr. (Hamburg) 4, 1966 (trykt 1967), 835.
8. Sukhatme, P.V.: The World's Hunger and Future Needs in Food Supplies. J. Roy. Statist. Soc., Series A, 124, Part 4, 1961, 463.
9. Sukhatme, P.V.: The World's Food Supplies. J. Roy. Statist. Soc. Series A, Part 2, 1966, 222.
10. Skartveit, A.: Mat nok i vår tid? 1968. Oslo: Norske Samlaget.
11. Wilbrandt, H.: Wege zur Ernährung von 6 Milliarden Menschen aus der Sicht des Sozialökonom. Proc. 7th Intern. Congress Nutr. (Hamburg) 1966, (trykt 1967), 796.
12. Paddock, W. & P.: Famine 1975! Boston, Toronto: Little, Brown & Co., 1967.
13. Verdshungeren og norsk jordbruk. Utgitt ved A. Skartveit. 1968. Oslo: Norske Samlaget.

UTVIKLINGSPROBLEMENE ØKONOMI

Av

Forsknings sjef Ole David Koht Nordbye
Christian Michelsens Institutt, B e r g e n.

Når vi drøfter utviklingsproblemenes økonomi tar vi vårt utgangspunkt i den økonomiske stillingen i de landene som nå er fattige og som derfor av menneskelige grunner trenger betydelig økonomisk utvikling for å komme seg ut av en situasjon av fattigdom og håpløshet. Som kjent bruker vi gjerne ordet "utviklingslandene" om de fattige landene. Personlig liker jeg ikke uttrykket, men det er nokså godt innarbeidet i det norske språk og så lenge vi husker at utviklingsland er land som trenger å utvikle seg, og ikke land som faktisk utvikler seg, så er uttrykket ikke for ille. Personlig foretrekker jeg imidlertid uttrykket fattige land, ettersom det ikke kan misforstås.

For å legge til rette en utviklingsstrategi må vi ha litt rede på hvordan stillingen er i de fattige landene. Vi må både ha rede på hvorfor de fattige landene er fattige og hva slags grobunn det er for økonomisk vekst i de fattige landene. La det med en gang være sagt at økonomiske og sosiale vilkår i fattige land i forskjellige strøk av verden, er så forskjellige at det ikke bare er umulig, men rett og slett meningsløst, å prøve å trekke opp en almenyldig diagnose for de fattige landene. Det ville nesten være like så meningsløst som om en lege skulle trekke opp en almenyldig diagnose for syke mennesker.

Der finnes visse felles trekk i alle fattige land. Selvsagt er nasjonalinntekten pr.hode lav, men det er likevel en nokså sterk spredning mellom de aller fattigste av de fattige landene med et brutto nasjonalprodukt på kr.280,- pr.innbygger, og de rikeste av de fattige landene som har brutto nasjonalprodukt på omlag kr.7 - 8.000,- pr.innbygger;

som igjen er høyere enn brutto nasjonalprodukt i visse land som vi regner med blant de utviklede, som f.eks. Irland. Imidlertid har de fleste store fattige land, slik som India, Pakistan, Indonesia og sannsynligvis også Nigeria, et brutto nasjonalprodukt pr.innbygger på under kr. 700,-.

Nå er disse tallene nokså usikre også, ikke bare fordi nasjonalinntektstall for fattige land er i høyeste grad usikre, men også fordi vi må regne om tallene til en felles myntenhet, og da spiller det selvsagt en avgjørende rolle om valutaen er overvurdert eller undervurdert. Vi regner med at en valuta er overvurdert når landet er dyrt, for å si det i en populær form, d.v.s. at når vi veksler til oss et lands penger og gjør våre innkjøp der, vil prisene omregnet i vår tilvante hjemlige valuta være høye. Vi har noen vage forestillinger om at kanskje valutaen i mange fattige land er undervurdert, for det skal jo være så billig der. Dette er stort sett en misforståelse. Rett nok vil visse lokale produkter være veldig billige, som f.eks. bananer i mange land, stråkurver og sogar enkelte steder slike matvarer som egg eller kjøtt. Men stort sett viser det seg at selve hovedmatvarene, hva nå det enten er hvete eller ris, ligger temmelig høyt i pris og at et utall av industri-varer og sogar tjenester, er forholdsvis dyre. I forhold til norske kroner er det få fattige lands valuta som er undervurdert. Derimot er det mange av dem som er betydelig overvurdert. Min kollega, Anonsen, forteller fra Liberia, der han for øyeblikket er, at prisene er som hjemme, men det er bare den ting å ta i betraktning at prisene i Liberia er uttrykt i \$, som jo er verdt kr. 7,15.

Jeg personlig har det inntrykket at vi neppe undervurderer de fattige landenes nasjonalinntekt når vi bruker skrøpelige nasjonalinntektsberegninger og valuta-kurser. Det er nok mulig at vi gjør den feilen for noen få land, men på den andre siden overvurderer vi nasjonalinntekten ganske betydelig i mange fattige land, ikke minst i de Sør-Amerikanske og de Vest-Afrikanske landene.

Det er selvsagt unødvendig her å gå i detalj om matvare-forsyninger og ernæringsstandard i utviklingslandene. Det er

nok å fastslå at storparten av utviklingslandene har et lavt gjennomsnittlig kaloriforbruk pr.hode, og at forbruket av animalske proteiner er svært lavt - og dette totalforbruk av proteiner pr.hode o g s å ligger under et forsvarlig minstetall.

Bare noen ganske få fattige land, deriblant noen kjøttproduserende Sør-Amerikanske republikker, ser ut til å ha et gjennomsnittlig matvareforbruk som kan dekke enkeltmenneskenes minstebehov. Nå er disse gjennomsnittstallene svært dårlige mål for den faktiske nøden, sulten og underernæringen. Bak gjennomsnittstallene skjuler det seg jo også en ytterst skjev fordeling av matvareforbruket. Selv i de Sør-Amerikanske landene der kjøttforbruket pr.hode er høyt, finnes det utstrakt underernæring hos fattige og underpriviligerte grupper av befolkningen. Og i de fattige landene under ett ligger kostholdet hos massene, eller la oss være mere presise, hos majoriteten, adskillig under den standard som gjennomsnittstallene viser.

Fattigdom og underernæring er utvilsomt to fellestrekk ved alle de fattige landene. Derimot vil grunnen til underernæringen være forskjellig fra et land til et annet. Visse fattige land er bokstavelig talt overbefolket. Befolkningstettheten pr. km² er så høy at jordbruket ikke kan kaste av seg et stort nok utbytte til å sikre kostholdet. Riktignok kunne situasjonen bedre seg i mange såkalte overbefolkete områder dersom moderne jordbruksteknikk ble gjennomført over hele linjen. Men dette er, som dere vet, en vanskelig og tidkrevende løsning. I andre fattige land er jorden fordelt på en slik måte at en stor del av befolkningen ikke kan skaffe seg et rimelig utkomme i jordbruket, og andre sysselsettingsmuligheter enn i jordbruket foreligger ikke. Selv om en gjennomgripende endring av de sosiale forholdene i slike land ikke med ett slag ville løse underernæringsproblemet, er det ingen tvil om at dype sosiale endringer er en forutsetning for løsning av fattigdomsproblemet, og at en omfordeling av jorden ville kunne føre til en meget dramatisk oppgang i jordbruks- og matvareproduksjonen.

Vi har også et tredje tilfelle, nemlig der underernæringen hverken skyldes absolutt mangel på jord eller en ujevn fordeling av jorden, men rett og slett manglende kunnskaper. I mange afrikanske land er det utvilsomt slik at bonde-befolkningen kunne skaffe seg et tilstrekkelig variert kosthold om de bare visste hva de skulle dyrke - og hvordan.

Det tredje kjennetegnet som synes å være felles for de fattige landene, er analfabetisme og uvitenhet. Her er det veldige ulikheter mellom landene. Et Øst-Asiatisk land som Thailand ligger f.eks. svært godt an når det gjelder folkeopplysning, men har ennå ikke kunnet overkomme fattigdomsproblemet.

I Afrika er det store variasjoner fra land til land og noen av de afrikanske landene ligger helt på bunnen når det gjelder tallet på lesekyndige eller tallet på barn i folkeskolen, mens andre har klatret svært høyt opp på stigen, spesielt når det gjelder tallet på barn i folkeskolen.

Det er riktig å hevde at de fattige landene trenger bedre skolevesen, for ingen av dem er kommet opp til den minimums-standard som består i å gi alle barn obligatorisk folkeskole i en periode av 4 - 7 år. Det er også riktig at mange fattige land lider under en stor mangel på teknisk kvalifisert personell, hva enten det nå er leger, sykepleiersker, agronomer, ingeniører eller landmålere. I svært mange fattige land er årsaken til denne mangel en knapphet på ungdom med høyere almenutdannelse som kan gå videre og få spesialisert utdannelse. Men allerede nå er det mange fattige land der det er mer enn nok artianere og sogar en betydelig overproduksjon av jurister og filologer og andre med en akademisk utdannelse som det ikke er ubegrenset behov for.

Man kan vel si at praktisk talt hvert eneste fattig land trenger en styrking av visse deler av sitt høyere skolestell, hva enten det gjelder styrking av praktiske skoler og yrkes-skoler eller annen teknisk utdannelse på universitetsnivå.

Endelig er det utvilsomt riktig å hevde at storparten av de fattige landene har et dårlig utbygd helsestell. Dette

er selvsagt et meget vanskelig problem, for et fattig land har jo ikke råd til å bygge opp et offentlig helsestell som er godt nok og som yter gratis tjenester. Fordi folkehelsen er dårlig i fattige land er behovet for helsestell mye større enn i rike land, og et godt nok helsestell ville koste svimlende summer i forhold til nasjonalinntekten i nær sagt hvert eneste fattig land. Samtidig er det kjøpekraftige publikum forholdsvis lite i de fattige landene og privat helsestell vil derfor nødvendigvis spille en beskjeden rolle, med mindre den er drevet på ren veldedighetsbasis, som f.eks. misjonssykehus. Men slike institusjoner blir jo som en dråpe i havet. Dårlig helsestell gir seg utslag i høy dødelighet, og da spesielt høy spedbarndødelighet. Det er farlig å bruke tallet på leger som et uttrykk for helsestellet i fattige land. Et land som Argentina har langt flere leger i forhold til folketallet enn de rike Vest-Europeiske landene, men andre uttrykk for folkehelse ligger dårlig an. Legene blir med andre ord ikke utnyttet på en effektiv måte der de trengs mest. I de fleste fattige land er derimot leger i forhold til folketallet fantastisk lavt. Der finnes afrikanske land der det er omkring 100 000 mennesker pr.lege.

Vi drøfter jo gjerne utviklingslandenes vekstproblem på grunnlag av svært enkle makro-økonomiske forestillinger. Det er alminnelig antatt at for å øke et lands brutto nasjonalprodukt med 1000 enheter må der bli investert 3 - 4000 enheter. I teknisk terminologi sier vi at den marginale kapital-koeffisient ligger et eller annet sted mellom 3 og 4. Vi kan skrive om dette litt og si at et land som vil øke sin nasjonalinntekt med 1% pr.år, må investere 3 - 4% av sin nasjonalinntekt. Nå bruker vi i alminnelighet brutto nasjonalproduktet som målestokk. De rike landene har de siste årene økt sitt brutto nasjonalprodukt pr.innbygger med bortimot 4% pr.år. De fattige landenes befolkning øker med omlag 2½% pr.år. Hvis de fattige landene skulle øke sitt brutto nasjonalprodukt pr.innbygger med 4% i året - og derfor holde følge med de rike landene relativt sett - måtte de øke sitt brutto nasjonalprodukt med 6½% pr.år. Det ville bety at de måtte investere et eller annet sted mellom 20 og 26% av sitt brutto nasjonalprodukt. Dette er et slags minstemål kan man si, og om de fattige landene skulle prøve å ta

inn litt på forspranget som de rike landene har, måtte de opp i en vekstrate på, la oss si 7 - 8%, og investeringsbehovet ville da fare opp til omtrent 30% av brutto nasjonalproduktet. Nå er det en del fattige land - deriblant et land som Kenya - som faktisk investerer omtrent 20% av sitt nasjonalprodukt, men det bør bli understreket at investeringene blir foretatt på grunnlag av en del av nasjonalproduktet som utlendinger er med å skaffe og som utlendingene eier. Et fattig land der den utenlandske sektoren spiller en langt mer beskjeden rolle enn den gjør i Kenya, vil sjelden investere mer enn 10% av nasjonalproduktet sitt. For et slikt land å nå opp til 20 - for ikke å si 30% - er neppe mulig med mindre de kan få et stort tilskudd av sparing utenfra. Om et land lever i økonomisk isolasjon er sparing og investering nødvendigvis det samme.

Et land som er åpent utad kan nå en høyere investering enn innenlandsk sparing gjennom å ha et underskudd på betalingsbalansen, og dette underskuddet må utlendinger være villige til å betale. Teknisk sett kan vi da si at en del av utlendingenes sparing blir overført til det landet som investerer mer enn det sparer. Kapitalimport er selvsagt et annet uttrykk for dette. Måten kapitalimporten blir foretatt på kan være forskjellig og private direkte investeringer, offentlige lån og gaver er alle former for kapitaloverføringer fra et land til et annet. En hovedbetingelse for å kunne øke vekstraten i fattige land er høyere investeringer - og sannsynligvis også høyere kapitaloverføringer fra rike til fattige land. Vi kan selvsagt ikke utelukke muligheten av at et fattig land skulle kunne puffe sin sparerate opp fra la oss si 10, til 30% av nasjonalproduktet. Både russere og japanere har klart dette, men vi skal være klar over at en slik "stramme inn beltet" politikk lettere lar seg gjennomføre i et stort land enn i et lite. Det store landet kan nemlig bruke sin sparing til å bygge opp kapitalvare-industrier, mens det ikke ville være ønskelig for et lite land å bygge opp slike industrier, med visse unntak, som f.eks. sementindustri. Det lille landet måtte makte å eksportere mer gjennom sin spareinnsats, for å bruke sin økte valuta-inntekt til å kjøpe mer kapitalutstyr, teknisk hjelp osv. fra

utlandet. Som vi vet er det mange faktorer som hindrer utviklingslandene i å øke eksporten sin raskt. Mange varer som de fattige landene kan produsere, trenger ikke de rike landene stort mer av, og mange varer som de fattige landene eventuelt kunne produsere, fremstiller de rike landene selv.

Nå er det alminnelig anerkjent at overføring av kapital alene er ikke nok til å øke produksjonen, og dermed inntektene, i de fattige geografiske områder. Det må også tilføres teknisk kunnskap og derunder lederevner, som kan bli kombinert med kapital i produktiv innsats. Dette betyr at både utbyggingen av utdannelse, og da spesielt fagutdannelse, i de fattige landene og overføringen av teknisk kunnskap i form av teknisk hjelp, er blitt anerkjent som to vesentlige elementer i utviklingsstrategien. På visse felter er det også alminnelig anerkjent at teknisk kunnskap kan være langt mer betydningsfull enn rene kapitaloverføringer. Jordbruket er selvsagt et uvanlig godt eksempel på dette. I mange deler av verden vil faktisk teknisk kunnskap alene kunne føre til en betydningsfull økning av jordbruksproduksjonen, skjønt vi må jo innse at dramatiske forbedringer krever en kombinasjon av teknisk kunnskap, av bedre utstyr (som f.eks. skikkelig utstyr til pløying og harving av jorden), og bedre såkorn, kunstgjødsel, innsektsdrepende midler etc. Vel har økonomisk forskning i de senere årene påvist at en god del av vår økonomiske vekst skyldes en tredje faktor, dvs. noe annet enn kapital- og arbeidskraft målt i arbeidsår, og at denne tredje faktor er et uttrykk for teknisk kunnskap og organisasjonsevne. Men i vår henrykkelse over denne oppdagelse må vi ikke glemme bort at mye teknisk kunnskap og organisasjonsevne forutsetter også bruk av forbedret kapitalutstyr og av innsatsfaktorer som igjen er betinget av kapitalutstyr i fremstillingsprosessen.

Vi kan vel si det forholdsvis enkelt, at utviklingslandene kan ikke vokse raskt med mindre det blir foretatt investeringer som svarer til vekstmålene, at teknisk kunnskap må bli tilført samtidig med investeringene i kapitalutstyr - men at teknisk hjelp alene er like ineffektivt som utbygging av kapitalutstyr alene.- De to må følges ad.

Selv om en makro-økonomisk analyse av utviklingsproblematikken nok kan ta i betraktning komplementariteten i behovet for kapital og for teknisk kunnskap, er det en lang rekke faktorer som kompliserer utviklingsproblemene og som betyr at det ikke bare er nok å ha tilstrekkelig kapital og teknisk kyndig arbeidskraft for å få veksten opp i et utviklingsland. Et produkt har ikke noen økonomisk verdi med mindre det kan bli solgt eller på en annen måte tatt i bruk. Enkeltbedriftene må, som kjent, produsere et utvalg av varer som de kan få avsetning for til de prisene som de må forlange for å få dekket sine produksjonskostnader.

Det som gjelder for enkeltbedriftene gjelder også for en hel nasjon, med den modifikasjon at en nasjons produksjonsprogram også inneholder produkter fremstilt av offentlige organer, og disse vil i alminnelighet ikke bli solgt. Kriteriet på at produktene i så fall er nyttige, er at myndighetene gjennom sine regulære bevilgende organer er villige til å sette inn penger for å få dem fremstilt.

Det er lett å overse hvilken alvorlig hindring det er for et fattig lands økonomiske vekst at det er så pass vanskelig å få avsatt de varene og tjenestene som kan bli fremstilt på en økonomisk måte i et fattig land. Vi er selvsagt gradvis blitt klar over dette når det gjelder mange matvarer og andre jordbruksvarer som blir omsatt på verdensmarkedet. Vi vet at ganske mange utviklingsland uten store problemer skulle kunne fremstille en god del mer kaffe, te, kakao, soyabønner og hva det nå måtte være, men at en slik økning av produksjonen ville føre til prisfall på verdensmarkedet, muligens til store usolgte lagre og kanskje til syvende og sist til en forverring for de fattige landene. Men dette markedsproblemet gjelder ikke bare eksportvarer, det gjelder i like høy grad varer som er produsert for hjemmeforbruket. Om matvareproduksjonen blir økt i et fattig land, betyr ikke dette automatisk at ernæringsstandarden kunne gå opp. Et slikt resultat kunne en ha dersom forbrukerne selv, dvs. småbønder og bybeboere produserte ekstra mat som de selv spiste. Det blir faktisk gjort anstrengelser i en del land for å bedre ernærings situasjonen nettopp gjennom å oppmuntre små-

bønder og familiene deres til f.eks. å holde kaniner og høns eller dyrke verdifulle grønnsaker. Dette slår ikke an særlig godt, fordi produsentene gjerne vil selge varer som de ikke selv er vant til å bruke. Vi skal kanskje ikke være så særlig forbauset over dette, fordi endringer i kosthold er ikke noe som slår an hos produsentene i første omgang. Det var sikkert mange bønder som for 40 - 50 år siden, i min barndom, protesterte iherdig mot å spise salat eller bønner, under henvisning til at de ikke spiste gress. Vi bør ikke være særlig forbauset over at det kan være omtrent like vanskelig å forandre kostholdet i fattige land der ofte kostholdet er preget av tabuforestillinger.

Økt produksjon av matvarer i utviklingsland finner gjerne sted på forholdsvis store og veldrevne jordeiendommer, under tiden med sterk offentlig støtte til innkjøp av såkorn, kunstgjødsel og andre produksjonsmidler. Som professor Aresvik har rapportert fra Pakistan, kan dette føre til sensasjonell økning av utbyttet, men inntekten tilfaller jo da et relativt lite antall bønder som var forholdsvis velstående på forhånd. Og disse menneskene vil selvsagt avta en uhyre liten del av den økte matvareproduksjon. De spiste seg allerede mett på forhånd. Deres økte inntekter vil sannsynligvis rette seg mot helt andre ting, som radio, kjøleskap, bil, mekanisert utstyr for jordbruket osv. Faktum er at en rask spurt i matvareproduksjonen i utviklingsland snart fører til markedsføringsproblemer. I Kenya er maisproduksjonen økt betydelig de siste par årene. Normalt gikk kanskje bare omkring 10% av maisavlingen til salg. Innføring av hybridmais og andre bedre former for såkorn samt mer bruk av kunstgjødsel førte til en betydelig økning, omkring fordobling, av mais som ble tilbudt på markedet. Overskuddet måtte eksporteres og eksport-subsidiene løp opp i omtrent 35% av prisen som ble utbetalt til bøndene. Prisene må nå bli trukket nedover for å hindre at Staten skal bli ruinert på subsidier. Dette fører på den ene siden til en reell fare for at maisproduksjonen blir redusert for sterkt, på den annen side til at de mindre mais-produsentene som ikke har lagt om produksjonen, vil få sin økonomiske situasjon betydelig forverret og for det tredje at de eneste som klarer seg godt er de

store maisprodusentene.

Det vi kan kalle et kapitalistisk kommersielt jordbruk i utviklingslandene kan nok på papiret skape gode resultater i form av fin jordbruksstatistikk, men løser ikke noen sosiale eller økonomiske problemer.

Markedsføringsproblemerne er meget alvorlige også når det gjelder industrivarer. Det står mange fine industrianlegg og ruster i mange utviklingsland, og hvis vi virkelig prøver å finne grunnen til fadesene vil vi nær sagt i alle tilfelle oppdage at det har vært markedet som har vært for lite. Gjennom tollbeskyttelse og direkte importforbud kan et forholdsvis lite utviklingsland klare å skape relativt brukbare arbeidsvilkår for en del industriell virksomhet. Men den lettvinde importsubstitusjon kan ikke presses særlig langt uten at beskyttelsen blir urimelig stor. Som kjent er det ikke lønnsomt å sette sammen personbiler i Norge, trass i at det norske markedet er på mer enn 50 000 biler i året. Visse utviklingsland, som f.eks. Chile, har et langt mindre marked enn Norge, men har et dusin eller flere samlefabrikker for biler. Disse kan overleve rett og slett fordi de får en kraftig tollbeskyttelse som kan utgjøre 150 - 200% av den innenlandske produksjonsverdien. Det viser seg nemlig at om man importerer delene til en bil vil de koste ca. 90% av hva en importert ferdig bil koster. Hvis nå tollene på den ferdige bil er 20%, mens delene kommer inn tollfritt, vil den lokalt sammensatte bilen kunne bli solgt for 120 - hvorav 90 utgjorde importerte deler - mens en importert ferdig bil også ville selges for 120, hvorav 100 utgjorde verdien av bilen. Den innenlandske samlefabrikken kan altså ta seg 3 ganger så godt betalt som den utenlandske fabrikken for å sette bilen sammen, og det betyr 200% tollbeskyttelse. Det er åpenbart at slik form for industrialisering ikke kan gå svært langt uten at forbrukerne blir satt i en vanskelig stilling.

I en litt forenklet form kan vi si at kjernepunktet i utviklingspolitikken er hvordan man skal kunne løfte opp både produksjon og inntektsnivået - og dermed kjøpekraft - samtidig. En gammel sosialøkonomisk teoretiker hevdet riktignok at tilbudet skapte sin egen etterspørsel, men denne lykkelige situasjon

vil kun inntreffe under helt idealiserte forutsetninger, dvs. at de tilbudte varer er nøyaktig den slags varer som forbrukerne ville etterspørre dersom de hadde en høyere inntekt. I det virkelige liv virker systemet langt, langt mer stivbent.

Fordi utviklingslandene har muligheten til å importere varer fra utlandet og fordi de rike landene gjennom såkalt utviklingshjelp har evnen til å la utviklingslandene gjennomføre en rasjonell utviklingsstrategi, kan vi faktisk forestille oss en utviklingsstrategi som består i å pumpe inn kjøpekraft først og så hjelpe utviklingslandene til å møte så mye som mulig av sin innenlandske etterspørsel gjennom innenlandsk produksjon. La meg forklare det litt nærmere: Om vi på en eller annen måte sprøyter ut kjøpekraft i et fattig land, vil selvsagt folk gjerne kjøpe mere og bedre mat, mere klær, sykler, symaskiner og en lang rekke andre varer og også tjenester. Om landet ikke hadde økonomisk samkvem med utlandet ville den ekstra kjøpekraften bare presse prisene i været, og vi ville få en klassisk inflasjon. Men et utviklingsland som tillater fri import av varer fra utlandet, vil kunne møte denne ekstra etterspørselen gjennom mere import. Det finnes visse unntak - f.eks. boligmangelen ville bli følt temmelig drastisk inntil boligreisningen tok igjen en øket etterspørsel etter bolig, busser og andre transportmidler ville bli overfylt inntil mere kjøretøyer ble satt i trafikk, osv. Disse eksemplene viser også hvordan mer kjøpekraft ville stimulere innenlandsk aktivitet, selv om denne aktivitet måtte bli støttet av innførsel fra utlandet. Men denne økte kjøpekraft ville formodentlig også da øke etterspørselen etter sykler så pass at det ville lønne seg å sette opp en sykkelfabrikk, øke etterspørselen etter symaskiner slik at en samlefabrikk for symaskiner kunne bli et økonomisk foretak, osv. Det ville gi bøndene høve til å dyrke mer poteter, gulrøtter, osv., eller holde melkekuer eller høns. I første omgang ville den nødvendige etterspørselen rette seg mot importvarer, men om en slik kjøpekraftinnsprøyting ble fulgt opp av tiltak for å styrke innenlandsk produksjon, ville mye av etterspørselen etter hvert rette seg etter innenlandsk produserte varer. Merimporten, både av ferdigvarer i det korte løp og av kapitalutstyr, halvfabrikata og råvarer som skulle muliggjøre

innenlandsk produksjon, måtte betales av utviklingshjelp. Men dette måtte være en utviklingshjelp som støttet opp under en bred utvikling, og ikke en utviklingshjelp som var bundet til individuelle prosjekter.

En annen vesentlig side av kjøpekraftinnspøyting som et middel til å fremme vekst i fattige land, er at kjøpekraften måtte komme fattige folk til gode. Grunnen til dette er ikke utelukkende at hjelpen skulle komme de til gode som trenger det mest, men også at det er nettopp de fattigste i befolkningen som ville bruke ekstra kjøpekraft til å kjøpe ting som kunne bli fremstilt innenfor landet. Om 100 fattige familier fikk kr. 30 000 til deling, ville de utvilsomt bruke en del av inntekten sin til å kjøpe buss. Om en rik familie fikk kr. 30 000 ekstra, ville den sannsynligvis kjøpe seg en ny Mercedes. På samme måte ville de 100 familiene formodentlig kjøpe litt ekstra melk eller kjøtt, mens den ene familien antakelig ville kjøpe mere Champagne eller russisk kaviar - eller hva slags delikatesser den satte pris på.

Denne nye utviklingsstrategien kan tenkes gjennomført på to måter. Enten som en bevisst strategi gjennomført av givernasjonene som simpelthen ville tilby fattige land utenlandshjelp i form av innpumping av kjøpekraft til relativt fattige befolkningsgrupper - direkte eller indirekte. Eksempler på en slik politikk ville være en bred støtte til folkeskoleutdannelsen både gjennom betaling av lærerlønninger (lærerne er i alminnelighet svært fattige mennesker), gjennom fritt skolemateriell (som godt kunne produseres lokalt), gjennom fri skolebespisning (som kunne føre til etterspørsel etter noe bedre jordbruksprodukter) osv. En slik politikk kunne også bli gjennomført gjennom bidrag til investeringsarbeider utført på landsbygda, da man kunne betale arbeidslønninger samt enkelt kapitalutstyr for titusener eller hundretusener arbeidere som bygget veier, plantet skog, bygget irrigasjonskanaler og smådammer osv. Også på denne måten ville kjøpekraften bli vidt spredt og ville stimulere lokal industridannelse.

Alternativt kunne selvsagt utviklingslandene selv føre en "inflasjonistisk" finanspolitikk gjennom å bevilge mye penger

til tiltak av det slag jeg nettopp har nevnt, og de rike landene kunne betale regningen gjennom å dekke enten underskudd på stats- og andre offentlige budsjetter, eller underskuddet på betalingsbalansen.

Tilslutt noen få ord om inntektsfordelingen i utviklingsland. Det er nødvendig å drøfte inntektsfordelingen ut fra moderne og tradisjonell økonomi. I land i Afrika representerer den tradisjonelle økonomien en simpel, relativt primitiv stammeøkonomi. I Asia har et komplisert, føydalt system levet i flere tusen år. I Sør-Amerika er det en føydal økonomi også. Denne er i ganske høy grad en omplantning på Sør-Amerikansk jord av strukturer som eksisterte i Spania og Portugal. I utkantområdene har en selvsagt også overlevinger av indianerøkonomier. Så har da en moderne økonomi trengt inn enten direkte gjennom kolonimaktene eller ut fra forretningsinteresser som har slått seg ned med plantasje og gruvedrift i nominelt uavhengige land. Normalt vil den moderne sektoren ha et inntektsnivå som ligger på nivå med hva vi finner i rike land, mens den tradisjonelle sektoren ligger langt tilbake inntektsmessig.

Innenfor det tradisjonelle samfunnet har vi visse dype inntektsulikheter, men ulikhetene er avhengige av hvilken type tradisjonelt samfunn vi står overfor. Gamle føydalsamfunn i India eller China har utpregede ulikheter i inntekts- eller forbruksmønster - store hus med tjenerskap, fine tøyer, høyt kultivert kulturliv osv. Vi har føydalsamfunn med langt mer egalitært forbruksmønster i europeisk oppfatning, som beduiner-samfunn der det imidlertid er klare ytre tegn på makt og sosial posisjon. En ting som selvfølgelig spiller stor rolle i slike samfunn er antallet koner. Endelig har vi da rent egalitære stammesamfunn hvor forbruksmønstret i grunnen var det samme hos alle, men hvor det ikke desto mindre var visse ulikheter av mere symbolsk karakter.

Moderniseringen av økonomien betyr i dag innføringen av et fremmedlegeme i forhold til det tradisjonelle, og det kommer en ny inntekts- og forbruksstruktur. Typisk er det at inntektsstrukturen er arvet fra kolonimaktene eller påvirket

av hva vi kan kalle utenlandske kolonier i byene, i handels-sentrene, gruvesamfunn og plantasjer.

Da disse landene ble frie, ville de likevel forsøke å bevare dette inntektsnivået som de har arvet etter kolonimaktene. I de fleste utviklingsland levet europeerne på en langt høyere fot enn de noensinne hadde gjort i sine hjemland. Men for utviklingslandenes unge mennesker ble denne levestandard ansett for normal for folk med universitetsutdannelse.

Det finnes i tillegg en slags rasjonalisering av denne inntektsulikheten i det man understreker at man må oppbevare denne inntektsulikheten ellers vil folk emigrere, - den såkalte "Brain-drain", flukten av hjerner over til Amerika eller andre områder. Nå er det litt av en overdrivelse dette med "Brain-drain". Den kan nok gjøre seg gjeldende overfor visse typer kvalifisert arbeidskraft så som doktorer, ingeniører, programmerere for datamaskiner og andre, men den er adskillig mindre gjeldende for sosialøkonomer eller agronomer og en god del andre akademiske yrker der det internasjonale velbetalte arbeidsmarked er mere snevert. I de fleste utviklingsland har man da en inntektsfordeling som er basert delvis på det tradisjonelle, føydale system, og som er utbygd videre ved at kolonitidens inntektsforhold er beholdt. Konsekvensene av dette er bl.a. at det er dyrt å bygge opp alt som heter offentlig tjeneste. Kostnadene i forhold til nasjonalinntektene ved å drive universiteter, gymnasier er veldig høye. Det moderne samfunnet blir svært forskjellig fra det tradisjonelle, og derfor veldig attraktivt. Det er veldig vanskelig å utbygge og utvikle det tradisjonelle bondesamfunnet fordi de som søker utdannelse ikke søker utdannelse til å bli bedre bønder, men simpelthet for å komme seg vekk og komme seg over i dette fantastiske nye samfunnet der de har det så godt. Og det fører selvfølgelig da også automatisk til en sterk utflytningssituasjon, for hva enten de som tjener godt blir betalt av skattepenger eller blir betalt av private bedrifter - så er det klart at byrden blir overveltet på massene. Det betyr følgelig en reell utflytningssituasjon.

Kapittel 19.

MULIGHETER OG BEGRENSNINGER I ANVENDELSEN AV SOSIALANTROPOLOGI PÅ UTVIKLINGSPROBLEMENE

av

professor Fredrik Barth
Sosialantropologisk Institutt,
Universitetet i Bergen.

Det som er utviklet av kunnskap og ferdigheter i ett samfunn bærer utviklingspotensialer i seg for andre samfunn: det kan anvendes også i andre gruppers tjeneste for å øke deres velferd. Utviklingshjelp fra vårt land vil derfor berøre de fleste felter av vår teknikk og vitenskap. Men det er noen vitenskaper som har en spesiell berøring med utviklingshjelp: de vitenskaper som gjør studiet av sosiale institusjoner til sitt tema. De økonomiske fag og samfunnsfagene gir ikke bare en fremstilling av mulige organisasjonsformer og virksomhets-typer; de gir også forståelse av mottagerlandenes struktur og de forhold som gjør disse samfunnene mindre dynamiske, gir dem en lavere kapasitet for kumulativ velstandsøkning, enn de industrialiserte samfunn.

Blant disse fagene gjør sosialantropologien (i Norden fortsatt ofte kalt etnografi) krav på en sentral plass, fordi den har det generelle, sammenliknende studium av kultur- og samfunnsformer som sin oppgave. Denne oppgaven gir faget et særpreg både metodisk og analytisk som man må ha et klart bilde av om man skal vurdere fagets forhold til utviklingsproblematikken.

For det første følger det fra fagets sammenliknende siktepunkt at sosialantropologer søker å gjøre seg kjent med så stor formvariasjon som mulig; at analytisk forståelse fremmes gjennom kjennskap til mange og varierte former, og at relevansen av de data faget produserer ikke beror på hvor betydningsfulle eller dominerende de er rent demografisk eller geopolitisk, men på hva de forteller om nye variasjoner.

Artiklen gjengir i hovedtrekkene et foredrag holdt på et møte om utviklingsproblematikk, arrangert av Norsk Utviklingshjelp i desember 1967.

Tidsskr.f.samfunnsforskning 1968, bd.9, 311-325.

Det er derfor naturlig at sosialantropologer stort sett velger å arbeide utenfor de industrialiserte vestlige samfunn og like ofte med små og ubetydelige folkegrupper som med større nasjonale kulturer.

Videre har akkumulasjonen av empiri og analytisk erfaring ført til en voksende forståelse av hvor sammensatt samfunnsliv er. Det er åpenbart at sosialt liv i en virksomhets-sektor begrenses og formes av forhold i andre sektorer: personer bærer sine ferdigheter og sine forpliktelser med seg fra en sektor til en annen og bindes sammen i et stort og forgrenende sosialt spill gjennom sitt forhold til hverandre. Det som skjer på arbeidsplassen vil derfor preges av forhold i familien, politisk autoritet avspeiler økonomiske og slektskapsbaserte bånd og kultus dreier seg om de samme relasjoner som dagliglivet. Materialet viser også den sterke innbyrdes avhengighet som består mellom personers forestillinger og verdsettinger - deres kultur - og deres handlingsformer: både handlingers intensjoner og konsekvenser må tolkes ut fra hva de handlende selv oppfatter og finner akseptabelt, samtidig som deres kultur og verdensbilde bare har mening i forhold til de erfaringer som lar seg høste.

Forståelsen av disse avhengighetene har store implikasjoner for sosialantropologenes arbeidsform. For å blottlegge sammenhengene og forstå samfunnsformen trenger de data som er tematisk vidtfavnende, men samtidig konsentrert og uttømmende for de enkelte personer og lokaliteter. Slike data kan best innsamles ved en metode som er intensiv og langvarig - som særlig bygger på direkte observasjon av spontan atferd og på aktiv deltagelse i det samfunn som studeres. Det er en ulempe at en slik metode blir vanskeligere å gjennomføre jo større stedsamfunnene er; sosialantropologi har derfor størst slagkraft i studiet av stammesamfunn, landdistrikter og usentraliserte systemer, men lar seg også meget lett anvende på mange institusjoner i moderne urbane samfunn som fabrikker, sykehus, familier, o.l.

Faget har altså menneskers livssituasjon som studieobjekt og beskjeftiger seg spesielt med livet i fremmede kulturer. Det kan derfor synes underlig at det ikke i høyere grad og like fra

begynnelsen har vært anvendt for å belyse utviklingsproblemer. Det kan være tre hovedgrunner til at så ikke har skjedd. For det første har antall fagfolk vært lite, ikke bare i Norden, men også i andre land. For det andre favner faget over et overmåte stort problemfelt, og utviklingen av en analytisk teori som er adekvat for annet enn statistisk analyse er av forholdsvis ny dato. Endelig har sosialantropologer hatt en tendens til å se med skepsis på deler av utviklingshjelpens intensjoner og til å forkaste enkelte av de premisser den bygger på. Dette har sammenheng med sosialantropologens opplevelse av feltarbeidet i en fremmed kultur: gjennom en krevende og på mange måter smertefull medlevelses- og innlevelsesprosess, når han det punkt hvor han begynner å se verden fra de innfødtes synspunkt og settes i stand til å verdsette den fremmede kultur. Han blir deltager i et samfunn som i møtet med Vestens kulturdominans, trenger talsmenn og forkjempere. Derfor reagerer han ofte dialektisk ved å romantisere det innfødte livsmønster og helt benekte berettigelsen av vestlig innflytelse eller velsignelsen av vestlig levestandard.

En slik snever holdning har imidlertid ofte gjort seg gjeldende fra den andre siden. Planlegging og igangsetting av utviklingsarbeid har alt for ofte vært basert på et klart bilde av det endelige mål, men på uklar og mangelfull kunnskap om de faktiske forhold i de angjeldende samfunn.

Etter hvert som de strukturelle forutsetningene for vestlige industrilands vekst er blitt avklart, har man oppfattet de mindre utviklede land rent negativt som systemer uten disse forutsetninger. På bakgrunn av en slik oppfatning av situasjonen har detaljert informasjon om kultur og samfunn i et utviklingsland liten mening: man vet fra den eksisterende fattigdom at strukturen i disse landene er inadekvat, mens man har prototyper fra Vesten på adekvate institusjoner. Utviklingsproblemet reduseres derved tilsynelatende til et spørsmål om å skape en motivasjon i den lokale befolkning for deltagelse i slike nye og adekvate institusjoner. Det hevdes da ofte at en slik motivasjon må oppelskes gjennom skole og utdanning - det vil si utdanning oppfattet som en ideologisk omskolering som tilpasser befolkningen til det fremtidige samfunn, snarere

enn en opplæring i kunnskap og ferdigheter som kan komme til nytte i deres nåværende samfunn. Alternativt henvender man seg til sosialantropologer med forespørsel om hvilke teknikker som kan stimulere den innfødte befolkning til å delta - til å samarbeide i de institusjoner som utviklingseksperten bringer med hjemmefra og om de mål han setter opp.

Det har vært vanskelig for sosialantropologer å akseptere slike problemstillinger og å la seg engasjere i utviklingshjelp ført på slike kulturmisjonerende premisser. Dessuten er en slik formulering av utviklingshjelpens og den anvendte sosialantropologis oppgave åpenbart uproduktiv. For utviklingsarbeid må det være vesentlig å erkjenne at man i u-landene står overfor sammensatte og menneskerike samfunn i ressursfattige områder, og at det sentrale spørsmål må være hvordan man kan modifisere de bestående samfunnsformer for å øke produksjon og velferd.

For samfunnsforskeren gir ikke begrepet "motivasjon" noe analytisk grunnlag for å vise hvordan handlingsformer fremkommer: motivasjon slik det brukes i denne forbindelse er ikke en handlingsdeterminant, men ennetto -effekt - noe man sier foreligger hvis man ser at handlingen finner sted og sier mangler dersom handlingen ikke finner sted. Jeg vil derfor hevde at et slikt motivasjonsbegrep tjener som skinnforklaring på atferdsformer og impliserer en helt inadekvat modell av forholdet mellom enkeltpersoners intensjoner og samfunnets form. Ser vi nøyere på et sosialt system blir det åpenbart at handlinger beror på et samvirke mellom mange komponenter og fremkommer gjennom avveininger. Noen av disse komponentene er "motiver" i analytisk forstand: verdsettinger som ligger til grunn for preferanser. Men folks handling bestemmes også av andre komponenter som deres aktiva, tekniske og praktiske allokeringmuligheter og deres anledning til å løpe risiko og bære omkostninger. Når de ikke forfølger handlingsformer som for en teknisk ekspert synes åpenbare, sier det seg ikke selv at folk ikke verdsetter de eventuelle resultater - at de ikke er "motivert" i denne forstand. Tvert om viser det seg svært ofte at folk foretar rasjonelle avveininger med slike mål for øyet, men tar hensyn til faktorer som den tekniske ekspert ignorerer.

For å avdekke determinantene bak folks handlingsvalg må man foreta en analyse som likner økonomenes analyse av "opportunity costs" - av hvilke andre muligheter som renons-eres på ved å velge ett alternativ. Dette forutsetter at man finner frem til de faktorene folk selv tar hensyn til når de velger mellom de alternative handlingsmuligheter de ser. Kjenner man disse faktorene kan man også forutsi endring og folks reaksjoner på nye tilbud: man kan veie dem med de samme standarder og forutsi hvilke valg folk vil følge. Derved settes samfunnsforskerne i stand til å gi den type prognoser som må til om de skal være nyttige for utviklingshjelp.

En slik analyse av valg-determinantene bak handlingsformene er hva jeg ville peke ut som sosialantropologenes ekspertisefelt i utviklingsproblematikken. Faget har en teoretisk ramme som, i alle fall et stykke på vei, gjør det mulig å vise hvordan folks handlingsformer - deres familieliv, politiske grupper og økonomiske virksomhet - er aggregatresultater av samhandlingsprosesser der aktørene underlegges systematiske begrensninger. Slike begrensninger springer dels fra taktiske omstendigheter mellom rivaliserende aktører, dels fra sosiale forpliktelser og rettigheter dem imellom. For å forstå handlingsformene må man følgelig gå forholdsvis dypt i kulturanalyse og finne frem til (1) kognisjonskategoriene: hva folk oppfatter og hvordan de klassifiserer sine inntrykk, (2) verdsettingene som er kulturspesifikke, men ikke nødvendigvis irrasjonelle, og som faktisk viser langt mindre variasjon enn det overfladisk kunne synes, (3) kunnskaper og ferdigheter som avgrenser det som foreligger av praktiske alternativer, og (4) ytre omstendigheter som kan oppsummeres under betegnelsen "økologi".

Hvor en slik analyse lar seg gjennomføre ser man hvilke faktorer det er, både kulturelle og andre, som betinger den samfunnsform og de virksomhetsmonstre som preger en befolkning. På grunnlag av en slik analyse kan man dessuten lage prognoser for hvilke former som ville fremkomme om en endret på en eller flere faktorer og derved på individenes valgsituasjon i videste forstand. Det er bare når slike prognoser fremkommer at samfunnsvitenskapelig analyse kan få nevneverdig betydning for utviklingsarbeidet.¹

La meg understreke disse analytiske krav ved å kommentere den sørgelige dilettantisme som blir resultatet når slike kulturelle forutsetninger ikke vies systematisk oppmerksomhet i en samfunnsvitenskapelig analyse. Vi kan ta utgangspunkt i et eksempel. En gruppe FN-engasjerte statistikere fikk i oppdrag å fremskaffe materiale til vurdering av konsum- og sparingsmonstre i det nordlige Sudan, og satte i gang en storstilet innsamling av data om husholdningsbudsjetter blant de mange forskjellige etniske gruppene i området. De kom blant annet til Darfur, hvor min daværende assistent, magister Gunnar Håland, var engasjert i feltstudier blant en befolkning på 200.000 Fur landsbyboere. Han fikk se hvordan data fremkom gjennom intervjuer av alle gifte menn og husherrer i utvalgte landsbyer. De ble spurt om avlinger, inntekt, utgifter osv., og opplysningene ble nedtegnet som data om deres respektive hushold. Imidlertid lever Fur-folk i en husholdsorganisasjon som er helt forskjellig fra vår og forskjellig fra den en finner blant nabofolk. Ektefeller har atskilte budsjetter; mannen dyrker for å livberge seg selv, kvinnen for å livberge seg og barna, og avlingene lagres i separate kornbinger. Hustruen har plikt til å koke mat og brygge ol til ektemannen, men tar da korn fra hans bing. Ektemannen har plikt til å kle kone og barn - nå stort sett ved å kjøpe tøy som han betaler med penger tjent ved kontantsalg av spesielle avlinger. Den informasjon som ble innsamlet vil derfor delvis måtte referere seg til mennenes egen produksjon og konsum og delvis til ektemennenes gjettinger om hustruers hushold og vil følgelig være helt uten verdi og mening.

Selv et så grovt eksempel som dette beror ikke på feil som er så helt liketil å korrigere: intervjuene foregikk på arabisk som ikke har noen relasjon til befolkningens eget språk, og som er knyttet til en kultur hvor kvinner og private forhold er tabubelagte. Samtidig er familieenheten blant Fur viktig og synlig nok: ektefeller lever sammen i en felles hytte, kornbingen inne i hytten synes også å vitne om økonomisk fellesskap, og det er først ved nærmere ettersyn at en oppdager de to atskilte kamrene. La oss imidlertid heller ta eksemplet som en prototyp på den etnosentriske villfarelse: at forhold i fremmede samfunn kan studeres og forstås gjennom løsrevne partstudier

hvor man går ut fra at alt som faller utenfor studietemaet enten er identisk med vår kultur, eller er uten innvirkning på det som studeres. Dermed blir man tilbøyelig til å begå en serie kortslutninger av typen: hvis en mann og en kvinne bor sammen i en hytte har de også felles husholdning, hvis en mann dyrker jord er han enten **selveier** eller i et kontraktforhold til jordeieren, hvis folk kjøper og selger produkter har også produksjonsmidlene en markedspris, osv. Bare gjennom en analyse som viser sammenhengen mellom kategoriseringer, verdsettinger og bundne interesser og forpliktelser i en befolkning og som setter deres institusjonelle og sosiale forhold inn i en slik sammenheng, kan man unngå slike etnosentriske tolkninger av data og underliggende determinanter.

Sosialantropologiske synsmåter kan altså bare utnyttes på vesentlige måter i utviklingsarbeidet hvis en legger visse perspektiver til grunn. Disse kan formuleres under to punkter:

1. Det er nødvendig å bygge utviklingen på det eksisterende - hvilket vil si at det er nødvendig å forstå strukturen i det eksisterende for å lede utviklingen i de retninger man ønsker.
2. Det er den overordnede målsetning for utviklingsprosjekter å øke befolkningens velferd, ikke bare dens produksjon i isolerte sektorer. Dette innebærer at det er nødvendig å lage prognoser for foreslåtte endringers samlede sosiale og økonomiske virkninger, ikke bare snevre beregninger for deres effekt i et begrenset produksjonsfelt.

Dersom man ser på produksjon - som er en nødvendig forutsetning for velferd - fra en slik synsvinkel, blir det åpenbart at problematikken ikke beregnes til hva man har kalt "human factors in technological change" - et spørsmål om hvordan folk kan oppmuntres til å delta i teknisk mer adekvate produksjonsforetagender. Det blir snarere et spørsmål om hvilken effekt slik virksomhet har på deltagerne selv.

Hvis vi betrakter menneskemateriellet som en spesiell ressursform eller produksjonsfaktor, som en integrerende komponent i produksjonen, ser vi at selve produksjonsaktiviteten ikke bare resulterer i materielle objekter, men også har en serie

andre konsekvenser for deltagerne. De utvikler erfaringer og ferdigheter som, alt etter hvordan produksjonen er organisert kan virke produksjonsfremmende, gjøre andre produksjonsformer mulige osv. De utvikler et autoritetssystem som virker på produksjonseffektiviteten og som kan legges til grunn for myndighetsutøvelse og avgjørelsesprosesser også i andre felter av livet, og de underlegges begrensninger i livsmønster i forhold til tid og sted: deres privatliv og konsummønstre beregnes av arbeidets krav, enten disse innebærer punktlighet som på en fabrikk, atskillelse fra familien i lengre perioder som på fiske eller arbeidsvandring, eller behov for deltagelse og samordning som på en familiegård. Forskjellige produksjonssystemer kan altså bety styrking eller oppløsning av familien; de kan gi grunnlag for gruppedannelser og karrièreforløp av de forskjellige slag; de innebærer en hel serie begrensende forutsetninger for det daglige liv for øvrig. På makro-planet genereres bosetningsmønster og stedssamfunns-strukturer o.l., og hver enkelt av disse virkningene kan innebære en vedlikeholdelse av eksisterende former, eller være en kilde til kumulativ endring.

Oppdagelsen av noen grunnleggende sammenhenger av denne typen ga nylig støtet til statsminister Nyereres radikale Aruscha-deklarasjon som la opp til en nyorientering i Tanzanias utviklingspolitikk. Den påpeker de strukturelle konsekvenser som utviklingen av eksportnæringene har hatt for landets økonomi og samfunn og konkluderer at en ensidig politikk for å fremme eksport av jordbruksprodukter i stort sett privat-kapitalistisk regi, gjør byene og landets elite til en parasittisk mellommanns-institusjon som konsumerer store deler av overskuddet uten å fremme vekst. Alternativet som fremmes er en utviklingspolitikk som har de strukturelle implikasjonene på det sosiale og økonomiske felt som primærmålsetning, og som ser produksjonsvirksomheten som et middel til å nå slike mål. Målet er å skape en nasjon som bygger på fellesskap og ansvarsfølelse, ved å skape produksjonsenheter og arbeidssituasjoner der representanter for eliten og for de brede lag er i direkte kontakt og går sammen om produksjonsoppgavene. Samtidig tar man sikte på å redusere forskjellene i konsum, interesser og privatliv mellom de forskjellige yrkesgrupper ved å føre folk med ulike bakgrunn og oppgaver sammen i fritid ved bl.a. å øke hva vi i vårt land kaller "det kulturelle tilbud".

Den analyse som vil kreves hvis en skal drive utviklingsarbeid fra et slikt perspektiv går langt utover sosialantropologiens kompetansefelt; den må være tverrvitenskapelig i sin karakter. Men det synes berettiget å understreke at vesentlige sider ved problematikken beror på spørsmål der lokale kulturelle forhold er utslagsgivende, og at det derfor innenfor en slik tverrvitenskapelig analyse vil kreves en betraktelig innsats som går på slike kulturelle faktorer som jeg har antydnet ovenfor.

Det kan være berettiget å spørre om ikke en slik samfunnsplanlegging går langt ut over det mandat som utviklingshjelpen har for sin virksomhet, og det ansvar som tekniske eksperter eller samfunnsforskere bør påta seg. Det enkleste svar er vel at betydningen av, og ansvaret for, uanede konsekvenser av handlinger også er store. Det må være til alles fordel å forstå virkningene av de avgjørelser som tas for den angjeldende befolknings sosiale struktur og fremtidige velferd. En slik analyse muliggjør ansvarlige avgjørelser hos ansvarlige myndigheter, den umyndiggjør dem ikke. Det er en selvfølge, og en forutsetning for at arbeidet skal ha noen realitet, at utviklingshjelpens instanser må underordnes og samarbeide med landets myndigheter. Men dette innebærer ikke at man må akseptere dem som tekniske eksperter i alle felter som har med samfunnsplanlegging å gjøre, eller ukritisk støtte enhver utviklingspolitisk avgjørelse.

For det første må man være klar over at den elite som formulerer et lands politikk har særinteresser som kan være uforenlige med det som er optimalt for landet som helhet. Vi ser for eksempel til stadighet hvordan slike eliter tviholder på skolesystemer som er arkaiske kopier av det tidligere kolonilands hjemlige system, og som er høyst inadekvat for u-landets behov. Men siden dette skolesystem ligger til grunn for elitens nåværende posisjon og indre rangs-struktur lar det seg vanskelig rokke. Slike skolesystemer forsvares og opprettholdes av grunner som ikke er utviklingsfremmende. Selv hvor myndighetene har slått inn på en slik utdanningspolitikk, må det være mulig innenfor rammen av utviklingshjelpens veiledende oppgave å stille seg kritisk til slike politiske avgjørelser fra

myndighetenes side og påvise deres implikasjoner. Dette er desto viktigere fordi utviklingshjelpens velferdskriterier som oftest anerkjennes som vesentlige av landets myndigheter og samsvarer med deres langsiktige mål. Derfor ser man også at lokale eliter, når sammenhengene gjøres klare, kan heve seg over sine egne særinteresser og forfølge mål som avviker behagelige privilegier, noe Arusha-deklarasjonen utvilsomt kan stå som eksempel på.

En langt viktigere grunn til at sosiale og kulturelle implikasjoner av utviklingsinitiativ må gjennomanalyseres som ledd i utviklingsarbeidet, er at landets egne myndigheter like lite som andre, kan forventes å se slike konsekvenser uten samfunnsvitenskapenes hjelp. Det er både et spørsmål om data og om analytisk perspektiv: i Afrika som i Norden kan folk bare bygge på den informasjon som foreligger og ta hensyn til de sammenhenger som de forstår. Således legges ofte en begrenset og tradisjonell økonomisk analyse til grunn for avgjørelser såvel av lokale myndigheter som utenlandske eksperter. Men de fleste u-land har et produksjonsliv som i stor utstrekning formidles uten penger: befolkningen dyrker og produserer til eget behov, de hjelper hverandre i dugnader eller gjennom andre avtaler, de gir og får gaver og brudepriser og mottar arv, alt sammen i form av varer og tjenester som aldri måles i penger eller registreres i boker. For en mann med konvensjonell økonomisk trening som måler produksjon og verdi i penger og opererer med begreper som arbeidslønn, omsetning, kreditt, sparing og investering, vil det meste av denne virksomheten rett og slett være usynlig. Selv om han vet at den foregår, er det ingen måte hvorved han kan forbinde denne viten med sine resonnementer og avgjørelser. Hvis vi måler produksjon i en slik ikke-monetar sektor, ikke i en hypotetisk produktverdi som ville fremkomme dersom produktene skulle blitt omsatt i penger, men i dagsverk som vel er like viktig fra velferdssynspunkt, er det vel få u-land som ville ha mindre enn 90% av sin virksomhet i den ikke-monetære sektor mot 10% "synlig" ut fra pengeregnskap. Det blir da unektelig noe grotesk å planlegge utviklingen av næringslivet ut fra en analyse bare av disse 10% og å måle virkningene av tiltak bare ut fra hvordan

de 10% forandres. - La meg bare innskyte at jeg ikke her taler imot en utvikling av den monetære sektor i utviklingsland - jeg har selv ganske nylig vært med på en kommisjon opprettet av U.N.D.P. for å lage retningslinjer for utviklingen av Indonesias Vest Irian som besluttet nesten utelukkende å satse på den monetære sektor. Hva jeg ønsker å understreke er at slike avgjørelser bare kan forsvares hvis de er resultat av avveininger hvor en tar hensyn til landets totale produksjonsliv og til avgjørelsens virkning på utviklingen av samfunnet som helhet.

Et slikt utvidet sosialantropologisk perspektiv kan gjøres gjeldende i alle felter av sosialt liv til støtte for planlegging og endring. La meg illustrere en slik anvendelse i et felt som kanskje mere enn noe annet er presserende i utviklingslandene: befolkningsproblematikken. Skissen bygger på et arbeid i forbindelse med familieplanlegging som ble foretatt noen år tilbake i Puerto Rico.²

Puerto Rico, et lite land med et stort befolkningsoverskudd, har i lengere tid søkt å fremme familieplanlegging gjennom prevensjon og delvis frivillig sterilisasjon med positivt, men forholdsvis beskjedent resultat. Skyldes den begrensede reaksjon mangel på informasjon i befolkningen, klinikker og opplysningskampanjer til tross? Er det en mangel på interesse og motivasjon til familieplanlegging i befolkningen? Eller dreier det seg om direkte motstand og meningsbrytning på det etiske plan?

Slike forenklete spørsmål kan bare føre til skjematisk svar. For å forstå situasjonen er det nødvendig å gå dypere. Familiestørrelse fremkommer som resultat av en rekke avgjørelsesprosesser som angår sett av ektefeller. Hvorledes og på hvilket grunnlag tas disse avgjørelsene? Hvem har innflytelse over dem? osv. Uten å vite dette er det bare gjettverk å lete etter "forklaringen".

I Puerto Rico er situasjonen relativt enkel i sammenlikning med mange utviklingsland: det er ektefellene selv som tar avgjørelsen, og andre personer har liten direkte innflytelse. Det finnes ingen storfamilie eller spesielle slektsbånd, og skjont landet er katolsk har kirkens myndigheter ingen effektiv autoritet.

(Etter en forbannelseskampanje i kirkene gikk sokningen til klinikkene noe opp; fordømmelsen virket som informasjonsformidler og ikke som avskrekning.) Men avgjørelser selv i en så liten gruppe som et ektepar, hemmes og kanaliseres av en rekke kulturelle og sosiale faktorer.

I puertoricansk kultur finner en i utpreget grad en dikotomisering av kvinner: enten er de "bra" slik som mødre og søstre, eller de er "løse" slik som prostituerte og andre seksualobjekter. Samtaler om kjønn hører ikke hjemme i familien, og bra kvinner er blyge og snakker ikke om slikt. Mannen søker sin ektefelle blant bra kvinner, mens de fleste menn har for- og utenomekteskapelige erfaringer med prostituerte, ofte forbundet med bruk av preventiver.

Innenfor ekteskapet er det en sterk understrekning av mannens autoritet og seksualmonopol. Alt kjønnslig er mannens initiativ, mens kvinnen beskytter sin posisjon som bra kvinne ved fortsatt blyghet og bekrefter mannens monopol ved passivitet. Endelig er ønsker om barn knyttet til ønsket om å bevare ekteskapet under siumforhold hvor slike bånd er forholdsvis ustabile.

Vi kan her se en håndfull kulturelle kategoriseringer og verdsettinger som har store utslag på avgjørelsesprosessor, selv i et så elementært sosialt system. Spørsmålet om barnebegrensning kan knapt nok tas opp mellom ektefeller. Mannen kan ikke diskutere det uten å øve vold mot hustruens blyghet; hvis han bruker preventiver forringer han henne som bra kvinne ved å behandle henne som seksualobjekt med teknikker som passer for prostituerte. Kvinnen kan ikke ta noe initiativ uten å true mannens autoritet, gi avkall på sin renhet og blygsel, utsette seg for hans mistanke om at hun ønsker kjønnslige opplevelser og derved true hans monopolrettigheter. En opplysningskampanje om familieplanlegging i en slik situasjon vil være så godt som virkningsløs hvis ektefellene får informasjonen hver for seg - de vil ikke kunne gjøre den relevant for sitt samliv. Bare den aller sterkeste motivasjon vil kunne resultere i en familieplanlegging som er systematisk nok til å ha noen virkning.

Av forskjellige grunner er det en større mulighet for at et ektepar kan ta den langt mer drastiske og vanskelige avgjørelse om kvinnelig sterilisasjon, og hyppigheten av sterilisasjon

Kapittel 17.

ORGANISASJON OG MARKEDSFØRING
AV LANDBRUKSPRODUKTER
I ØST-AFRIKANSKE LAND

Av
konsulent Per Westgaard
Østlandets Melkesentral, Oslo.

Organisasjon og markedsføring av landbruksprodukter i Øst Afrikanske land.

Når det gjelder prinsippene i organisasjonsmønsteret og markedsføringen av landbruksprodukter vil jeg såvidt mulig forsøke å skissere hvordan dette er lagt opp i de 3 Øst Afrikanske landene Tanzania, Uganda og Kenya. Vurderingene vil imidlertid, naturlig nok, i hovedsaken bygge på Kenya hvor jeg hadde anledning til å følge dette gjennom en toårsperiode.

Ved forelesninger som tidligere er gitt på dette kurset har dere sikkert fått et bilde av den store betydning landbruket har i de Øst Afrikanske land, så jeg skal bare gi noen tall for å repetere dette.

Næringsfordeling i % (Brutto Nationalproduktet) e. J. Kristiansen, Ministry of Economic Planning, Kenya.

	Uganda	Kenya	Tanzania	Norge
Landbruk	58	40	53	7
Industri (inkl. bygg og anlegg)	11	11	5	38
Transport og handel	17	22)	42	55
Annet	14	17		

Grovt kan en regne med at ca. 2/3 av jordbruksproduksjonen går med til å fø landbruksbefolkningen. I Kenya og Tanzania er det mais som utgjør tyngden i kostholdet, mens det i Uganda er banser. Ved siden av den innenlandske omsetning av disse dominerende føde-emner + ris, hirse, durra, grønnsaker, fisk, melk m.m., er det eksportvarene kaffe, te, sisal, pyretrum, bomull, tobakk, kjøtt og melkeprodukter som **setter** sitt preg på markedsføringsapparatet.

Felles for de fleste landbruksprodukter som markedsføres også i dag, er at de har vært dyrket og markedsført bare av europeerne fra store jordbruk. Tildels er det ennå de store europeiske private jordbruk og europeiske kompanier som dominerer i produksjon av eksportvarene, i en del tilfelle er de nye statene medeiere i disse jordbrukskompaniene. Når det gjelder flere av de nevnte landbruksvarer til eksport er det imidlertid landenes politikk at ekspansjonen i produksjonen av disse varer skal komme innen småjordbruket. I særlig grad gjelder

dette i Kenya, hvor ca. 5 millioner dekar allerede er tilbakeført fra store private europeiske jordbruk til vesentlig mindre jordbruk eiet og drevet av afrikanerne.

Det har vært forsøkt med og er også fortsatt i drift en del ko-operative jordbruk. Suksessen med disse jordbruk har ikke vært stor. Ekspan- sjonen i salgsjordbruket vil derfor for mange produkter i tida frem- over skje innen småjordbruket. Noen tall vil illustrere dette.

Salg i tonn fra ulike kategorier av jordbruk.

	1960		1966		1967	
	små	store	små	store	små	store
Kaffe (ren)	4,6	18,8	25,7	25,6	24,5	24,0
Pyretrum	1,8	6,7	6,8	2,5	8,6	2,3
	1963					
Sukkerrør	104	400	71	436	370	450

Sisal er og vil nok fortsatt bli produsert på de store jordbruk. Det samme gjelder te-produksjonen, men den ekspanderer sterkt også i småbruk, i første rekke i Kenya. Det er en av de få land som har satset på te-produksjon på småbruk og med godt resultat.

En del av de viktige salgsproduktene dyrkes også nesten utelukkende av de afrikanske småbønder. Det gjelder i første rekke ris, bomull og Chasew Nuts.

Når det gjelder de store europeiske jordbruk har de i lengre tid hatt et utbygget markedsføringsapparat, dels gjennom Marketing Boards og dels gjennom landsomfattende samvirkeorganisasjoner. Produksjonen av de enkelte vekster har tildels vært geografisk konsentrert. Utviklingen i produksjon (overgangen fra europeerne til afrikanerne) har skapt en ny gruppe produsenter som ikke tidligere har deltatt i salgsproduksjonen. Produksjonen er også spredt over et mye større geografisk område. Dette er viktig å ha for øye når en skal diskutere problemene i markeds- føring.

Marketing Boards.

Markedsføringssystemet for jordbruksprodukter i Øst Afrika er langt fra ensartet. Det gjelder både forholdet mellom de enkelte land og de enkelte produkter. Et dominerende felles trekk i markedsføringen er

imidlertid de forskjellige "Statutory Boards", statlige eller halvstatlige organer. I Kenya var det 15 av disse, i Tanzania 12 og i Uganda 3.

I den tidligere kolonitiden var deres virksomhet utelukkende knyttet til storjordbruket. I en del tilfelle spilte de en vesentlig rolle som rådgivende ovenfor myndighetene vedrørende prispolitikk o.l., i andre tilfelle var de i realiteten produsentenes egne markedsføringsorganer. Senere, særlig etter at det ble løsnet på dyrkingsrestriksjonene for afrikanerne, har disse organer spilt en vesentlig rolle for utviklingen av produksjonen for mange forskjellige produkter. I Kenya fikk disse gjennom jordbruksloven av 1955, en avgjørende, regulerende innflytelse. De har likevel, om enn i større eller mindre grad, vesentlig innflytelse i markedsføringen.

Fra markedsføringssynspunkt kan vi gruppere de nevnte "Statutory Bodies" stort sett i 3 typer, selv om det er visse overgangsformer mellom de.

1. Boards som selv utfører all omsetning (handel) og har monopol både på eksport og hjemmemarkedet. Coffe Marketing Board og Cotton Lint og Seed Marketing Boards i alle de tre land hører hit. I tillegg opererer Cotton Board (som de eneste) også med et prisstabiliseringsfond. Disse ble bygget opp da vi hadde de høye prisene på bomull under Koreakringen. Fondene er nå oppbrukt, og de er derfor nå ikke i stand til å håndheve denne delen av virksomheten effektivt.
2. Dernest har vi Boards som ikke selv tar del i den direkte omsetning, men bruker agenter. Eks. Dairy Boards.
3. Kontrollerer produksjonen av et bestemt produkt og likeså omsetningen gjennom en bestemt kanal, f.eks. Canning Crops Board i Kenya hvor ananas blir bokset og markedsført gjennom et bestemt kompani, kontrollert av Boarden.

I større eller mindre grad har disse 3 ulike typer ansvaret for reguleringen av produksjonen. De har også vesentlig rådgivende funksjoner overfor myndighetene både når det gjelder produksjon og priser.

(For å gi et mer fullstendig bilde av situasjonen i Kenya, hvor Board-systemet er mest utviklet vises til "Appendix 1, som er hentet fra Verdensbankens "Prospects for Economic Development in East Africa").

Som det fremgår av denne oversikten spiller disse ulike "Statutory Bodies" en helt avgjørende rolle i markedsføringen. Alle disse Boards er ansvarlig overfor Ministry of Agriculture. Det er grunn til å understreke dette. Et annet ledd, som etterhvert har fått en betydelig rolle i markedsføringen, er samvirke. Det er underlagt et eget ministerium, Ministry of Co-operatives and Social Service, med et eget Samvirkedepartement.

Vi har altså landbruksministeriet som er ansvarlig for utviklingen av produksjonen, så er det for en del produkter et annet ministerium som overtar en del av markedsføringsfunksjonen (oppsamling, tildels for- edling, lagring) og så overtar igjen landbruksministeriet i den avsluttende markedsføringsfasen. Vi skal senere mer konkret komme inn på noen av de problemer dette skaper.

Landbrukssamvirke - generelt.

Før vi tar for oss markedsføringen av noen spesielle produkter, kan det være grunn til å se litt på strukturen i landbrukssamvirket.

1. Kenya

Pr. 1/1 1968 var det registrert 1783 co-operative societies. Imidlertid var bare knapt halvparten av disse aktive, og vi kan regne med at ca. 600 av disse var aktive i markedsføring av jordbruksprodukter. De fleste co-operative societies har hittil vært spesialisert. Det vil si at de bare har handlet med et produkt, slik som kaffe, bomull, pyretrum eller melk - for å nevne noen. Nå er det imidlertid myndighetenes politikk at en co-operative society skal dekke et geografisk område og ta seg av all co-operativ aktivitet i dette område. Videre skal disse lokale co-operative societies organiseres i¹⁾ District Co-operative Unions, hvor en vesentlig del av funksjonene skal utføres. Jeg kan nevne slik som sentralisert regnskapsføring, organisering av transport og delvis av salg, felles innkjøp av driftsmidler osv. Dette er enda bare delvis gjennomført og departementets kanskje noe formalistiske politikk når det gjelder gjennomføringen er også mye diskutert.

Personlig ser jeg sentraliseringen av mange av disse aktivitetene som en nødvendighet inntil videre av hensyn til problemene med å skaffe kvalifisert personell til de ulike oppgavene.

Disse District Co-operative Unions danner, sammen med en del landsomfattende samvirkeorganisasjoner, Kenya National Federation of Co-operative. Denne har foreløpig ingen markedsføringsfunksjon.

1) District Co-op. Union følger stort sett den administrative oppbygging. Kenya har 6 provinser og noe over 40 distrikter.

District Co-operative Unions (og co-op. coc.) er også medlemmer av Kenya Co-operative Creameries (KCC = melkeorganisasjon), Kenya Farmers Association (KFA = driftsmidler og ulloppkjøp), Kenya Planters Co-operative Union (KPCU, opererer bl.a. betalingsordningen for kaffe) og Horticulture Co-operative Union (HCU = omsetning av frukt og grønnsaker).

Andre aktiviteter i tillegg til markedsføringen er formidling av kreditt, vesentlig i form av driftsmidler. Dette styrker jo samvirkets stilling, men øker også risikoen for tap av penger.

Uganda har 1/2 million småbønder som medlemmer i over 2000 co-operative societies. Disse er bygget opp på ren varebasis slik som kaffe og bomull som er det viktigste. Disse små co-op. soc. er igjen organisert i Co-operative Unions og i motsetning til i Kenya er disse bygget opp på ren varebasis.

På samme måte som nevnt for Kenya formidles kreditt til produsentene gjennom markedsføringsorganisasjonene. Det var forresten her systemet ble utviklet (Ryans Credit Scheme).

Også i Tanzania har det vært en sterk økning i samvirkets andel i omsetningen av landbruksprodukter. Fra 1960 til 1966 økte antall co-op. societies fra 700 til 1500 og omsetningen i tonn økte fra 145.000 til 500.000.

2/3 av The Ginning Industry er nå på samvirkets hender i Tanzania.

Generelt om omsetningen.

Når det gjelder markedsføringen på landsbygda av lokalt produserte forbruksvarer, er den ennå helt dominert av det gamle markedssystem hvor de enkelte kommer med de varer de har for mye av. Dette foregår på bestemte ukedager (der det ikke er marked hver dag) og gjelder alt fra matvarer, husgeråd, tobakk o.l. til bl.a. amuletter.

Når det gjelder overskuddene av de vanlige matvarer til salgs innenlands som ikke er underlagt restriksjoner, har det vanlig skjedd ved private oppkjøpere. Imidlertid øker også samvirkets andel i omsetningen av disse varene. Men særlig for de typiske salgsvarene - eksportvarene - har det fra 1960 vært en tydelig trend i omsetningen av landbruksprodukter fra de private kanaler og over på samvirke. Dette har vært statens politikk som et ledd i afrikaniseringen av landenes økonomi.

Mye av denne ekspansjon er et resultat av offentlig initiativ, gjennom det rådgivnings- og planleggingsarbeide som de koperative departementsfunksjonærer ute i felten har utøvnet. Tildels har initiativet kommet fra lokale politikere som har sett samvirke som et springbrett til politisk karriere. Bare i mindre grad har nok samvirke blitt organisert som resultat av et virkelig behov, et ønske hos det bredere lag. På den annen side har det nok vært lett å finne respons. Det er jo indere som østafrikaneren vesentlig har møtt som private handelsmenn, og et alternativ til dette har vært kjærkomment.

Det er imidlertid naturlig at denne sterke ekspansjonen har ført til vesentlige problemer. Vi skal senere komme noe tilbake til dette, men for å få noe bedre oversikt over markedsføringsproblemet, skal vi se på vareveien for noen produkter.

Omsetningen av en del produkter.

Kaffe

Det er vel da ikke noe unaturlig å begynne med kaffen. Den er viktigste eksportartikkel i Kenya og Uganda og 3. viktigste i Tanzania. En annen ting er at den førte til starten av de første samvirkeorganisasjoner for omsetning av landbruksvarer blant afrikanerne. For å få den gode kvaliteten av den milde Arabica kaffe-typen må kjøttet fjernes fra bønnene mens de er ferske. Dette krever utstyr til pulpingen (avskallingen) og tørkingen av bønnene. Dette kunne ikke hver enkelt av de afrikanske småbønder skaffe seg. De måtte gå sammen, og her har vi et eksempel på at samvirke ble skapt ut fra et behov.

I Kenya er det knapt 160 co-operative societies som mottar "kaffebær" fra ca. 220.000 Kenyanske småbønder. Disse kaffebærene blir "pulpet" (avskallet), tørket og lagret rundt på over 400 småfabrikker. Denne operasjon gjelder for "Arabica Coffee", mens Robustatypen, som utgjør brorparten av kaffen i Uganda tørkes på farmene med kjøttet på, og "avkjøttingen" foregår i regi av Coffee Marketing Board.

De enkelte co-op. societies eller District Unions organiserer transporten inn til Coffee Marketing Board, som har ansvaret for salg av all kaffe i Kenya. Kaffen blir rensset og sortert i 10 kvalitetsklasser ved en stor fabrikk, eid av Kenya Planters Co-op. Union (KPCU). I tillegg til dette har KPCU også ansvaret for formidling av

betalingen for levert kaffe. Medlemmer av KPCU er både de store kaffe-
dyrkere (kompanier og private farmer) og dessuten de co-operative socie-
ties. (En blanding av direkte og indirekte medlemsskap). KPCU er altså
tilsatt av KOMB for å utføre disse bestemte funksjoner.

Kaffen blir solgt ved auksjon i Nairobi hvor agenter fra de store kaffe-
importører i Amerika og Europa møter opp. Tanzania har sin kaffeauk-
sjon i Moshi (nær Kilimanjaro), mens Uganda selger sin Arabica på auk-
sjon i Kenya. Coffee Marketing Board opererer et 12 måneders pool price
system for de 6 beste kvaliteter. De store - eneleverandørene - får
direkte føling med denne kvalitetsbetalingsordningen. Når det gjelder
småleverandørene til co-op. societies får de bare føling med den middel-
prisen som oppnås p.g.a. den midlere kvaliteten. Hittil har man ikke
lykkes i bestrebelsene på å finne frem til et effektivt system for
klassifisering av de rå kaffebærene, bare en viss frasortering under
leveransen. (I Tanzania har man forsøkt et graderingssystem en kortere
tid, men det er uenighet om hvor anvendelig systemet er).

I oppgjøret brukes en ukentlig foreløpig utbetaling på ca. 50%, og når
man har noe bedre føling med markedet, omtrent på det tidspunkt kaffen
selges, ytterligere en utbetaling på opptil 75 - 90%, mens sluttopp-
gjøret kommer ved avslutningen av "The pool price year".

For de 4 laveste standard blir det betalt en fiksert lav pris umiddel-
bart etter leveransen. De partier som selges ved auksjonene er bland-
inger av de ulike standarder.

Det store problemet i kaffeomsetningen de senere årene har vært kvali-
teten. Nedgangen her skyldes flere ting. Nye produsenter med manglende
forståelse av dyrkningsteknikk, riktig plukketid, rask leveranse m.m.,
generell økning av spesielle sykdommer, manglende kapasitet på fabrikkene
(pulping og tørring) o.s.v.

Vi vil sikkert bli enige om at myndighetenes store medvirkning er av-
gjørende når det gjelder utviklingen av produksjon og omsetning i de
landene vi her behandler.

Med den oppsplittingen vi har i markedsføringen i Kenya er ko-ordinert
innsats vanskelig. Den er dobbelt vanskelig når rådgivning og kontroll
av denne virksomhet er splittet på to departementer.

Ministry of Agriculture og deres departement har ansvaret for og kontroll med dyrkingen, teknisk ansvar for tegninger m.m. til pulpefabrikkene og tørkeanleggene og dessuten sluttomsetningen gjennom KCMB.

Ministry of Co-op. (departementet) har ansvaret for at samvirkeorganene greier sin del av omsetningen vedrørende mottakelse, betaling til produsentene, budsjettering for planlegging av fabrikkene, den praktiske virksomhet knyttet til pulping og tørking, transport o.s.v.

Da vi fikk den sterke ekspansjonen i kaffedyrkingen, viste det seg snart at det klikket med ko-ordineringen. Man hadde ikke tilstrekkelig oversikt over hvor mye kaffe som ville komme i de ulike områder. Dermed ble det enkelte steder bygget for mye fabrikker og andre steder var kapasiteten altfor liten. Det var lett å skylde på andre når ansvarsområdene er uklare.

Bomull er det viktigste salgsproduktet fra jordbruket i Tanzania. Det svarte for over 20% av eksporten i 1965. I Uganda ligger bomullen på andreplassen og også i Kenya er det sterk ekspansjon i bomullsdyrkingen.

Produksjon og markedsføring er i alle land organisert gjennom Cotton Lint and Seed Marketing Board. Cotton Board kjøper bomullen gjennom agenter, og produsentene skal ha kontant oppgjør etter en pris fastsatt av Boarden tildels i fellesskap med Landbruksministeriet. Det er tidligere nevnt at Cotton Board i de tre landene har hatt et prisstabiliseringsfond, og den har også tildels i betydelig omfang drevet forsøk og veiledningsvirksomhet.

Bomull har alt overveiende vært dyrket på de små bruk. Den blir håndplukket, transportert på ryggen til en mer sentral plass hvor den blir kontrollert, veid og betalt etter to kvalitetsklasser. Som regel blir bomullen lagret på dette stedet inntil det er samlet nok til et lass. Den går videre til møller hvor frø og bomull blir skilt. Bomullen renses og presses i baller og lagres til ordre om leveranse kommer fra Cotton Board.

For arbeidet med mottaking, lagring, transport og arbeidet på "bomullsmøllen" er agenten(e) betalt av Cotton Board i henhold til et detaljert marginsystem.

I Tanzania og Uganda er en stor del av "bomullsmøllene" eid av produsentene, og det er deres co-op. societies som står for alt arbeidet ute i

marken vedrørende oppsamling m.m. og likeså arbeidet på møllene. I Kenya er alle bomullsmøllene i privat eie. Det er indere som driver denne virksomheten.

Det er dannet et betydelig antall cotton co-operative societies i Kenya men de har en meget begrenset oppgave i markedsføringen av bomull. Deres jobb er faktisk bare å ta imot bomullen fra bonden, lagre den en tid og transportere den til møllene. For denne jobben fikk de da en fiksert pris, tatt ut av den før omtalte prisformelen.

Det som i første rekke var årsaken til at samvirke på denne måten kom inn i bomullsomsetningen, var mistanke om at de indiske mølleierne jukset med vekten, hva de sikkert også i mange tilfelle gjorde. Hva man imidlertid ikke vurderte i tilstrekkelig grad når man organiserte samvirkelag for å ta del i denne virksomheten, var hvor liten del av oppgaven man fikk ta del i, og hvor nærmest håpløst det ville bli å klare dette på den lille marginen som sto til disposisjon. Tidligere hadde dette inngått som en del av mølleierens virksomhet. Tildels hadde de satt bort denne del av virksomheten til en transportør eller en som også drev annen forretningsmessig virksomhet. Et enkelt, rasjonelt system. Å etablere en samvirkeorganisasjon, selv om den er aldri så liten, koster alltid en del. Det ble et nytt ledd som ikke hadde nødvendige kunnskaper om bomullskvalitet. Man burde kanskje på forhånd kunne sagt at dette ble vanskelig - eller at det umulig kunne gå. For meg styrket det bevisstheten om at det er en nesten håpløs oppgave å få en samvirkeorganisasjon effektiv, til å konkurrere, hvis den del av omsetningskjeden en har er for liten. Da vil en privatmann, som ofte kan kombinere virksomheten med andre ting, være mer effektiv. Det produsentene her kunne ha gjort var å organisere seg for å velge eller ansette noen for å kontrollere innveiningen av bomullen. Ellers burde organiseringen av samvirke med deltakelse i bomullsomsetningen blitt utsatt inntil man hadde fått muligheter for andel i møllevirksomheten.

I tillegg fikk også samvirke her som pålegg å trekke inn igjen lånemidler. Midlene var lånt ut gjennom helt andre kanaler, og det var nok dessverre ofte at listene ikke var pålitelige. Det var muligheter for å levere bomullen gjennom andre navn enn ditt eget, for å slippe trekk. Kanskje hadde også den marka som var satt istand for bomull blitt brukt til mais. Samvirke fikk skylden. Først fikk de dårlig omdømme av sine egne medlemmer fordi de ikke var istand til å arbeide effektivt, dernest

av det offentlige både på grunn av manglende effektivitet og på grunn av manglende evne til å kunne få inn lånekapitalen.

Det er klart at det i slike områder vil kreve tid før man igjen kan få etablert tillitsforhold til samvirke.

Jeg har tatt med dette såpass detaljert fordi det viser faren ved at man under slike forhold gir etter for ønsket om et organisert samvirke før man får vurdert om det innebærer business av et slikt omfang at det gir rom for samvirkemessig omsetning.

19/3-69
PW/IP

Melk og melkeprodukter

I Kenya omsettes over 250 millioner liter helmelk, fløte og gee¹⁾ gjennom registrerte kanaler. (Tallet er nok en god del større for 1968).

Kenya har et betydelig antall av europeisk fe (Frisier, Jersey, Guernsey og Airshire), ikke bare på høyslettene, men også i kystområdet. Den største delen av produksjonen er fra europeiske husdyrraser, men en god del av de utviklingsområder som nå trekkes inn i melkeleveransen, særlig gee-produksjonen, starter med det stedlige feet, en sebutype.

KDB (Kenya Dairy Board) har ansvaret for utviklingen, markedsføringen og alt det som skjer innen melkeproduksjonen. De har imidlertid satt bort hele markedsføringen av produksjonen til KCC (Kenya Co-operative Creameries), en eldre, tidligere europeisk, samvirkeorganisasjon som i realiteten er like mye et kompani som en samvirkeorganisasjon. KCC har også hånd om omsetningen i Tanzania og Uganda, og bortsett fra litt eget supplement i Uganda, er konsummelk i Øst Afrika Tetra-pakket melk fra Kenya.

KCC opererer med et trepris-system:

	Pris Shs/gallon ca.
Quota-pris	2,50
Contract-pris	2,00
Surplus-pris	1,- - 1,50

Kvotepreisen er beregnet på melk til konsum, kontrakt for melk til normal produksjon av ost etc., mens overskuddet går til smør, gee e.l. som eksporteres.

Et prissystem som skaper vanskeligheter for nye produsenter selv om kvotene er gjenstand for salg.

12 - 1400 store produsenter (hvite farmere vesentlig) er direkte medlemmer av KCC, og de har nok ennå mer enn 1/2 del av melkeleveransen, særlig Quota-milk. 25 - 30.000 afrikanske småbønder som er medlemmer gjennom knapt 200 ko-operative organisasjoner, regnes imidlertid med å overta en større del av produksjonen etterhvert.

1) gee = kokt melkefett

Antallet av nye produsenter øker stadig. Dette er gjort mulig gjennom utstyr stilt til disposisjon av UNICEF til innredning av småmeierier for behandling av melk for lokalt salg, separatorer, utstyr for gae-produksjon, osv. Dette utstyr betales ved at lånetakeren forplikter seg til utdeling av bestemte kvanta skummetmelk til sykehus, barneskoler o.l. Utvilsomt et utmerket koblet tiltak som både har virket produksjonsstimulerende, og lært opp nye melkedrikkere.

Men hvordan er det mulig å tappe melk under ekvator og servere den frisk og fin en uke senere i et overopphetet Dar-es Salam? Det er en viktig ting. Melken leveres meieriet umiddelbart etter melking og blir nok sjelden mer enn 3-4-5 timer gammel før den kommer under behandling, pasteurisering og kjøling. Melken til Dar ble også produsert og behandlet på høysletten 1500 - 3000 m.o.h., og vel enda stort sett levert av de større farmere.

En ble mer forundret over at det var mulig å få noe brukbart ut av leveransene ved kysten. I ca. 30° (den varmeste tiden) kl. 6-8 om morgenen ble melk fra 3000¹⁾ småprodusenter samlet inn på ruter opp til 60-70 miles. Melken ble jo båret fra bushen, ofte i kvanta ned til 2 liter, og tømt sammen på spann på bilen. Selv om det her var noe større problemer med holdbarheten, ble da denne melka også for en stor del tappet på Tetra-kartonger og omsatt på markedet i Mombasa.

1) (Maria kani var et spesielt prosjekt startet av Kenya og UNICEF i fellesskap. Nå var leverandørene organisert i en Dairy Co-operative Society som leverte deres melk til Maria kani - direkte administrert av Ministry of Agriculture.)

I Kenya var det visse problemer med markedsdekningen av konsummelk i slutten av tørketida hvis det dro noe lenge ut før det ble regn. Dette var også begrunnelsen for håndhevelsen av kvotesystemet som etter vår oppfatning virket urettferdig overfor småprodusentene.

De store farmerne hadde direkte kontakt og leveranse til KCC som ialt hadde 6 meierier i drift. Flere av de store farmerne hadde god kjøling på gården og kunne også levere kveldsmelk om de ikke leverte to ganger daglig.

Småbrukerne leverte som regel melken sin ved et lokalt oppsamlingssted, og det var deres co-operative society som opptrådte på deres vegne i forhold til KCC. De lokale oppsamlingsstedene hadde små muligheter for en tilfredsstillende kontroll med kvaliteten, og samlemelken kunne der-

for bli klassifisert og prisat ned og endog avvist. Som nevnt ble melken fra de små co-op. soc. ofte avregnet som overskuddsmelk. Hadde de muligheter for lokalt salg og fikk tillatelse til dette av KDB, kunne det rette opp prisen betydelig.

Det var også gitt tillatelse til en del private å omsette melk - i første rekke store farmere som hadde egne små meierier - tildels også i konkurranse med de registrerte Dairy Co-operative Societies. Ellers var illegalt salg et stort problem.

Kjøtt

Det er grunn til å nevne litt om kjøttomsetningen (i Kenya). For det første har kjøttproduksjonen betydelig utviklingsmuligheter i alle disse landene og dernest gir en organisert markedsføring av kjøtt grunnlag for at nye folkegrupper, nomadene og halvnomdaene, kommer i kontakt med pengehusholdningen. En velorganisert omsetning er her imidlertid også nødvendig ut fra hensynet til å redusere smittefaren. De ukontrollerte drifter av kveg over lange avstander gjennom andre kvegområder fører ofte til betydelige spredninger av de mange smittsomme husdyrsjukdommene.

I Kenya har landbruksdepartementets vetrinære avdelinger i en del distrikter etablert en innkjøpsavdeling, men stort sett er det private oppkjøpere som også ekspanderer i de områder som før har vært uten omsetning. I en del områder arrangeres også auksjoner. En har imidlertid inntrykk av at disse er så godt organisert av kjøperne at de neppe bedrer prisene til farmerne mye.

Vi har en del co-operatives som driver ranging, men ingen med oppsamling og felles drift av dyr. Dette er foreslått for Department of Co-operatives. Et samvirke her vil kunne kutte ut den private oppkjøper (som mange ganger utplyndrer) og bringe farmerne - nomadene - (som tidligere har et naturlig utviklet samvirke i driften) i direkte kontakt med KMC = Kenya Meat Commission, det organ som har ansvaret for klassifisering, all eksport og det meste av fabrikasjon, dessuten en stor del av omsetningen på de større lokale markeder, slik som Nairobi og Mombasa. De betaler etter priser fiksert av staten og de hadde i 1968 kommet opp i ca. shs 1,70/lb kald sl.vekt. Ikke mye, men mange ganger mer enn hva den lille bonde oppnådde av oppkjøperen.

En stor del av kjøttet bokses som corn beef. Mye leveres frosset til arabiske land, da Europa er stengt som marked. Som kuriositet kan nevnes at den muhamedanske presten er et viktig ledd i markedsføringen til de muhamedanske land. Han skal velsigne dyrene og påse at hodet vender mot Mekka før det faller.

Frukt og grønnsaker.

Noen ord om disse produktene som utvilsomt (for mange produsenters vedkommende) vel har meget store muligheter fordi de kan markedsføres da vi ellers har vanskeligheter for å skaffe friske i Europa. Selv nå er eksportverdien mellom 1/2 og 1 million shilling. I første rekke er det mango, jordbær og dessuten grønne bønner.

En tur på det lokale engrosmarked viser imidlertid hvor store kvalitetsproblemene er. Det skyldes selvsagt mange ting, men alt er håpløst når man ikke har klassifiseringsregler. En annen ting er mangel på skikkelig emballasje. Avgiftsreglene førte også til pakningsformer med kvalitetsforringelse. Dere skulle sett kålsekker med like mye kål utenom som inni sekken. Enhver kan tenke seg til hva surringer og manglende dekning måtte gi av skadevirkninger.

Bortsett fra en mindre co-operativ organisasjon for større hvite farmere med eksport som formål, har all frukt og grønnsakomsetning vært helt fri inntil 1968. Nå er KHDA = Kenya Horticulture Development Authority etablert og den har, delvis gjennom underutvalg og agentur, ansvaret både for utvikling av frukt og grønnsakproduksjonen (inkludert poteter) og omsetningen av disse. Den tidligere nevnte co-operative organisasjon for de store farmere HCU = Horticulture Co-operative Union, er etter reorganiseringen tiltenkt en vesentlig rolle i omsetningen. Foreløpig er det særlig løskomsetningen, som hadde brutt fullstendig sammen (etter noen offentlige planlagte utviklingsprosjekter), en har tatt seg av, dessuten regulering av konkurrerende import av frukt.

Pakke- og sorteringsregler er under utarbeidelse, og før til en viss grad å medvirke til kontroll av de private oppkjøperne, sendes ukentlige, veiledende prisnoteringer ut over presse og radio fra Department of Co-operatives.

Når pakke- og sorteringsreglene foreligger kan arbeidet med oppsamling og pakking gjennom de lokale co-operative societies intensiveres.

Andre produkter

I Uganda har det nylig etablerte Produce Board, i Tanzania National Agricultural Products Board og i Kenya Maize and Produce Board hånd om en mengde ulike produkter fra de kjente mais, hirse, ertor og bønner og til de for oss mer ukjente chasew nuts, kopra osv. I Kenya dreier det seg om ca. 40 forskjellige produkter.

De aller fleste av prisene til farmerne er på disse produktene fiksert av staten, og som tidligere nevnt, brukes agenter (kjøpmenn, transportører og tildels co-op. societies) som oppkjøpere.

I Kenya er det ca. 3000 agenter som leverer produktene til 40 store sentrale lagre. I 1967 omsattes i Kenya ca. 5 mill. sekker gjennom KMPB (Kenya Maize and Produce Board), hvorav halvdel var mais. Enda utgjorde dette bare 10% av totalproduksjonen av mais. Resten er brukt hjemme på bruket eller omsatt lokalt. Alle som skal utenom distriktet må imidlertid omsette til KMPB for bare de kan gi transporttillatelse. Forflytting av mais fra et distrikt til et annet er ellers forbudt.

Også når det gjelder disse produktene kan de store farmerne levere direkte til KMPB - til et av lagrene, og de oppnår da i tillegg til prisen oppkjøper + transportmargin.

Også innen denne produktsektoren kommer det etterhvert til flere og flere småprodusenter. Ikke bare leverer de sitt overskudd av mais i gode år, men de prøver også å dyrke noe som kan gi en mer varig konstantinntekt. Ved siden av mais øker dyrkingen av utallige arter av særlig bønner og ertor, sikkert altfor mange.

Ved kysten er det i første rekke copra og chasew nuts som dominerer. En vekst som Bixa, den brukes i kosmetikkindustrien, har gitt en del bønder ved kysten god inntekt de siste årene, men også her er markedet begrenset.

En del spesifikke problemer i markedsføringen generelt.

Vi har tidligere såvidt nevnt at vi har fått og stadig får nye produsenter som markedsfører de forskjellige slags produkter. Å oppdra produsenten til å bli markedsbevisst vet vi ikke har vært så enkelt i vårt land - det er ikke lettere her hvor vi også har med en gruppe å gjøre hvor mange er analfabeter. Ytterligere forsterkes vanskene ved det oppsplittede ansvaret vi tildels har i markedsføringen.

Det er vel på mange måter naturlig at man i disse landene (særlig i Kenya) har et opplegg som i første rekke passer for de store jordbruk (de er jo også enda viktigere ^{landenes} forøkonomi.) Et effektivt system for de mange små enhetene, som igjen er grunnlaget for deres ekspansjon, krever betydelige endringer på mange områder. Man kan utvilsomt diskutere hvilken rolle samvirke bør ha i markedsføringen i et utviklingsland. Ihvertfall må det være klart at når man sier A må man si B. I omsetningen av varer i Kenya har samvirket ^{i mange tilfelle} fått tildelt en så liten rolle at det ikke har gitt noe grunnlag for å opparbeide seg en posisjon. Tvert imot, det har vært dømt til å mislykkes. Det er imidlertid et faktum at de Øst Afrikanske landene alle har besluttet at samvirke skal spille en betydelig rolle både i utviklingen av den afrikanske sosialisme og i markedsføringen av landbruksprodukter. Man har regnet med at å skape muligheter for omsetning av jordbruksprodukter var det første grunnlag for ekspansjon blant den store fattige landbruksbefolkningen. Hvis dette ble organisert gjennom samvirke, kunne man både få kuttet ut mellommannen som snøt den fattige, og en fikk etablert et organ som ville bli en god skole i demokratisk trening. Etterhvert som man får etablert et samvirke som har evnen til å gjøre arbeidet effektivt, er det også nødvendig å gi det en større andel i markedsføringen. Det systemet som er i Kenya i dag kan aldri bli et effektivt markedsføringsapparat. (Unskelig vil det også være at ansvaret for omsetningen ligger i et departement, men her er også politiske forhold inne i bildet, og de er selvsagt enda vanskeligere å få rettet på enn de faglige.

Sammendrag

Omsetningsformen for landbruksprodukter i Øst Afrika er langt fra ensartet. Felles for alle landene, og også for praktisk talt alle produktene, er at Marketing Boards i større eller mindre grad regulerer og dirigerer omsetningen. Dette gjelder ikke den lokale omsetning, som vel er den største, og som foregår direkte på markeds plassene.

Kaffe, tea, bomull, sisal, pyrethrum og husdyrprodukter er de dominerende eksportprodukter ved siden av et uttall andre, bl.a. friske grønnsaker og frukt.

Landbrukssamvirke tar større eller mindre del i omsetningen av de ulike produkter. Ikke all samvirkeomsetning har vært vellykket, noe som skyldes dårlig kvalifiserte og mangelfullt trenede ansatte og tillitsmenn.

I mange tilfelle har de heller ikke visst hva de gikk til.

Mange av prisene fastsettes av myndighetene. Omkostningene på de ulike hold dekkes ved tildels kompliserte prisformula (marginer).

Det nordiske samvirksprosjektet har nå 50 mann i Kenya. Det er i første rekke et opplæringsprosjekt, men mange er i øyeblikket engasjert i rådgivning både ute i distriktene og for departementet.

Det er nødvendig å styrke samvirkets stilling når det gjelder effektiv forretningsmessig virksomhet, for det kan gå inn i et betydelig større omfang i markedsføringen enn de er i dag. Dette er imidlertid nødvendig for å få en mer strømlinjeformet omsetning av landbruksproduktene. De systemer som er i virksomhet i dag er for kompliserte og ineffektive. Et oppsplittet ansvarsforhold fører også til for dårlig kontroll.

25/3-69
PW/IP

Brukt litteratur

N.L.H.'s bibliotek:

- Lamade, W 1968 Marketing Boards in Tanzania.
 Zeitschrift f. ausl. Landw. 334-48
- Kainzbauer, W 1968 Der Handel in Tanzania.
 Berlin 1968 239 s.
 (Afrikanische Studien).

Utlånt fra Utviklingshjelpen:

International Bank For Reconstruction and International Development
Association. 1967.

Prospects For Economic Development in
East Africa.

Volum II Kenya Part two: Annex A. Agriculture
Volum III Tanzania " " " " "
Volum IV Uganda " " " " "

Government of Kenya, 1964.

Development Plan 1964 - 1970
G.P.K. 1198-800-4/65.

Til videre studium på biblioteket N.L.H.:

Abbot, J.A. 1966 Agriculture Marketing Boards; their estab-
 lishment and operation.
 Rome 1966. 236 s ill.
 (FAO - Marketing guide 5).

Pernica, K 1966 Co-operatives and neo-colonialism.
 Prague 1966 103 s.

Economic commission for Africa 1966.

African development; reflections on the
major lines of advance and the barriers to
progress.
N.Y. 1966 243 s.

Agricultural Export Millioner £
1964 - 66 (e. Verdensbankens rapporter)

	<u>Kenya</u>	<u>Tanzania</u>	<u>Uganda</u>
Coffee	15,4	15,2	34,8
Cotton	0,6	17,5	15,3
Tea	6,4	2,2	3,2
Sisal	6,0	11,7	-
Pyrethrum	2,5	1,4	-
Animal feed stuffs	0,3	-	2,4
Livestock and dairy	6,0	4,2	2,0
Cashews	0,7	5,0	-
Other	<u>8,3</u>	<u>4,8</u>	<u>2,5</u>
	<u>46,2</u>	<u>62,0</u>	<u>60,2</u>

APPENDIX 1

Statutory Boards and other Official Organizations
Responsible for Agricultural Production, Marketing
and Development in Kenya

Title	Date Established <u>a/</u>	Main Functions <u>b/</u>
<u>A. Commodity Boards</u>		
1) Coffee Board of Kenya	(1933) 1960	To license and regulate production and processing. To finance Coffee Research Foundation. Empowered to levy cesses on production.
2) Coffee Marketing Board	(1946) 1960	To arrange marketing and selling and remission of net sales proceeds to producers.
3) Tea Board of Kenya	(1951) 1960	To license and regulate production and processing. To promote research. Empowered to levy cesses on production.
4) Pyrethrum Board of Kenya	(1938) 1964	To license production and promote the industry by research, etc. Empowered to levy cesses on production.
5) Pyrethrum Marketing Board	(1938) 1964	To market pyrethrum and organize processing and overseas sales. Remit net proceeds to producers. Provides limited research and field extension service.
6) Maize and Produce Board	(1959) (1964) 1966	To purchase and market maize at prices fixed by Government. To purchase and market scheduled minor crops and to fix producer prices. To collaborate with Government in maize import, export and storage arrangements.

a/ Dates in parenthesis indicate establishment of predecessor bodies.

b/ Most of the Boards also have general advisory duties.

Title	Date Established	Main Functions
7) The Wheat Board	1952	To plan and control movement, storage and marketing of wheat and supervise deliveries of imported or locally grown wheat to millers.
8) Kenya Sisal Board	1946	To promote advancement and welfare of sisal industry. To register producers and license factories and exporting agents. To finance research. Empowered to impose cess on production to cover expenses.
9) Cotton Lint and Seed Marketing Board	1954	To purchase from ginners and to market and sell cotton lint and seed. To recommend producer prices to Minister and manage the Cotton Price Assistance Fund. To finance research, trials, etc. with approval of Minister.
10) Canning Crops Board	1958	To control and promote production of scheduled crops for canning industry! to fix prices with approval of Minister.
(N.B. Draft legislation now waiting to go before Parliament would set up in place of Canning Crops Board a Horticultural Development Council with powers to regulate and promote production and marketing of all horticultural produce).		
11) Kenya Dairy Board	1958	To organize, regulate and develop efficient production, marketing, distribution and supply of dairy produce, to improve quality, secure reasonable prices, etc. Sets maximum urban consumer prices with approval of Minister.

Title	Date Esatblished	Main Functions
11) (a) Kenya Cooperative Creameries	1958	Originally ordinary producers' cooperative; now licensed as sole executive agent of Kenya Dairy Board to fix producer prices and undertake collection, processing and sale of milk and dairy products.
(N.B. The Dairy Industries Bill 1966, to establish a Kenya Creameries Commission which would discharge present functions of the Kenya Dairy Board and the Kenya Cooperative Creameries has been referred by Parliament to a Select Committee).		
12) Kenya Meat Commission	1950	To purchase stock, operate abattoirs, storage and processing installations; to sell meat and meat products locally and overseas. Make regulations for grading and fix prices in consultation with Minister.
(N.B. The Kenya Meat Commission purchases stock marketed by private traders and by the Livestock Marketing Division of the Ministry of Agriculture).		
13) The Pig Industry Board	(1945) 1966	To license butchers and bacon factories.
B. <u>Special Crop Development Authorities</u> (Established by the Minister of Agriculture under authority of the Agriculture Act 1955).		
1) Kenya Tea Development Authority (formerly Special Crops Development Authority)	(1961) 1964	To promote and regulate the development of tea in small-holder areas. Responsible for implementing the major Tea Development Plans.
2) Pineapple Development Authority	1965	To promote and regulate development of pineapple production, especially in connection with Kenya Cannery Ltd. factory project at Thika.
3) Coffee Development Authority	1966	To improve efficiency of small-holder coffee production, especially concerned with establishment of efficient pulping facilities.

Title	Date Established	Main Functions
<u>C. Other Development Boards and Corporations</u>		
1) Central Agricultural Board (with Provincial Agricultural Boards and District Agricultural Committees)	(1955) (1963)	To advise Minister on agricultural policy, crops, price fixing, etc. To carry out executive functions as may be conferred by law or by the Minister. To nominate members to certain other Boards.
2) Agricultural Finance Corporation <u>c/</u>	(1931) 1964	To assist development and promotion of agriculture, by making loans to farmers, cooperatives, companies, etc.
3) Agricultural Development Corporation	1965	To promote and execute schemes for agricultural development and reconstruction in Kenya.
4) National Irrigation Board	1966	To investigate, develop and manage all major irrigation schemes.

c/ Shortly to be amalgamated with the Land & Agricultural Bank of Kenya under the title Agricultural Credit & Mortgage Corporation.

Table A.2.3: MARKETING CHARGES: MAIZE

(shillings per bag of 90 Kgs net)

	<u>Grade I</u> <u>1964/65</u>
Price to growers at NAPB store	27,20
Bags and twine	2,25
Fees to primary buyers	1,69
Cooperative union levy	<u>0,91</u>
Price bagged at store	32,05
Remuneration of main agents	1,30
Storage fees	1,95
NAPB brand costs	
Insurance	0,05
Rebagging	0,30
Fumigation and pest control	0,55
Interest	0,55
Shrinkage	0,55
Bank charges	_____
Total cost	36,78
NAPB head office costs	0,80
General reserve fund	1,00
Export/import loss reserve	8,92
Contingencies and reserve for special payments to cooperatives	_____
TOTAL CHARGES	47,50
Selling price	47,50

Bilag til: Organisasjon og markedsføring.

Det Nordiske Samvirkeprosjektet i Kenya

Fordi samvirke spiller så stor rolle i markedsføringen av landbruksprodukter og fordi det Nordiske Samvirkeprosjektet for øyeblikket spiller en så stor rolle for utviklingen av samvirke i Kenya, finner jeg det naturlig å ta med en omtale av dette i forbindelse med forelesningen. Det er også grunn til å nevne at prosjektet nå er utvidet til Tanzania, selv om det enda er bare Sverige og Danmark som deltar i finansieringen av det. Uganda er foreløpig helt utenfor, men norsk deltagelse, eventuelt sammen med Verdensbanken, i et kredittprosjekt kanalisert gjennom samvirke, er under utredning.

Henvendelsen fra Kenya om bistand til utviklingen av samvirke, kom i 1965. Den ble rettet til de 4 nordiske land, da prosjektet var forutsatt å skulle få slike dimensjoner at et enkelt av de fire land neppe ville være i stand til å skaffe kvalifisert personell.

Prosjektet startet med en gruppe på 4 høsten 1966 og omfatter nå ca. 50 mann. Avtalen ble underskrevet i 1967, foreløpig for en 5-års periode. Det er imidlertid neppe mange som mener den bør være mindre enn 10 år.

Avtalen forutsetter følgende:

1. Det skal bygges et sentralt Co-operativt College.
2. Det skal etableres 5 - 6 Provincial Training Wings for samvirkeundervisning.
3. Et omforenet antall av ulike slag rådgivere skal stilles til disposisjon, inkludert nødvendig antall nordisk personell for Co-operativt College og Training Wings inntil Kenya-personell kan ta over.

Co-operative College kom igang allerede våren 1967 i leide lokaler. Nybygget vil ikke bli ferdig før tidligst 1970.

Provincial Training Wings har også vært i aktivitet siden vinteren 1967, uten at de bygnings- som vel delvis var forutsatt reist, har blitt bygget.

Det framgår vel av det som er referert av avtalen, at prosjektet i første rekke er et undervisnings - opplæringsprosjekt, selv om tyngden av det nordiske personell i dag er opptatt med mer direkte rådgivningsarbeid.

Vi har tidligere nevnt at Kenya satser på geografiske enheter i sin samvirkeoppbygging. Værhensynet skal eventuelt tilgodeses ved en viss bransjeoppdeling i district co-operative union om det viser seg nødvendig. Med alle serviceoppgavene district co-operative union er tiltenkt, vil de spille en dominerende rolle i utviklingen av samvirke. For prosjektet var det også derfor nødvendig i første rekke å få skolert ansatte og styremedlemmer i disse organisasjonene og finne fram til de som eventuelt kunne egne seg som ledere og nøkkelfunksjonærer i disse organisasjonene.

Det ble også tidlig klart at her gjaldt det å finne fram til mest mulig skreddersydd, praktiske kurser som skulle gjøre mannen skikket for det han drev med. Bokføring- og administrasjonskurset er også hovedkurset ved College,¹⁾ men ved siden av er det mer spesielle kurser for administrasjon, transportorganisasjon osv. Dessuten kortere kurser for tillitsmenn, som mer tar for seg budsjettering, forholdet mellom tillitsmann og ansatt osv. Tillitsmannens innblanding i det daglige arbeidet er et av problemene i samvirke der nede.

Ved Co-operative College er rektor og to lærere eller kursorganisatorer av nordisk personell.

Det er i dag 6 Provincial Training Team i virksomhet. I tillegg til dette har vi et spesielt treningsarrangement gående innenfor samvirke i Settlement.

(Settlement er et prosjekt hvor 6 - 8 millioner dekar jord nå er ført tilbake til afrikanerne i det tidligere europeiske område. Dette storstillede re-Settlement Scheme, under britisk ledelse og finansiering er underlagt et eget ministerium, Lands and Settlement.)

Disse team består av en nordisk rådgiver + en afrikansk medarbeider. Deres oppgave er i første rekke å arrangere kurser rundt i provinsen, både for ansatte og tillitsmenn. Disse kursene skal først og fremst organiseres ut ifra behovet på det enkelte sted, og de skal også delvis tjene som grunnkurs og seleksjon for Co-operative College. Ikke sjelden blir det teamets oppgave å legge opp den nødvendige kursvirksomhet i forbindelse med et nytt - eller intensivert marketingsarrangement i et område.

1) Dette er lagt opp slik at en skal ha et 6 - 8 ukers kurs årlig i en 3 årsperiode, med mellomliggende praktisk trening i jobben og eventuelt også korrespondanseskole. Etter seleksjon kalles man så inn til kurs nr. 2 og 3 som gir mer avansert trening. Tanken var å animere til et opplegg hvor man raskest kunne finne frem til en del gode folk til ledende stillinger.

Teamet bruker lokaliteter ved Farmer Trainer Sentra, andre skoler eller plass som kan være til disposisjon i organisasjonen eks. kaffefabrikken, som skole.

Den neste store gruppen i Nordiske Prosjektet, er Field Advisers. Ca. 22 er knyttet til District Co-operative Union, som rådgivere for lederen av den daglige virksomhet, for styret og eller på de områder hvor enhver finner det er noe å gjøre, og hvor det er mulig å få gjort noe. Hensikten er at det skal være en rådgivende jobb, men i de svakt utbygde District Unions, har det ikke vært til å unngå annet enn at våre folk har utøvet virksomhet. Disse Field Adviser stillingene er mange steder krevende. Man diskuterer ofte hensikten med å sende høgt kvalifisert personell til u-landstjeneste. I en rådgiverstilling vil jeg personlig ha godt faglig kvalifisert folk, nodene med et bredt praktisk erfaringsgrunnlag og de beste menneskelige egenskapene.

Som den siste gruppe i det Nordiske Prosjektet, kan vi ta de som arbeider som rådgivere i departementet. De to viktigste seksjoner våre folk arbeider i der er markedsføringsseksjonen, hvor vi bl.a. har en som spesielt tar seg av frukt- og grønnsakssektoren, en har hatt melk, og en er Departementets generelle rådgiver i markedsføring. Det er også en som spesielt arbeider med transportspørsmål.

Avdelingen for budsjettering, bokføring og statistikk har 2 nordiske rådgivere.

Når det Co-operative College blir ferdig, skal dette overta treningen også av departementets funksjonærer. Dette anser vi som meget betydningsfullt, at vi kan få sarkjørt opplæring og trening av departementets funksjonærer og sårvirkets. Vi har jo tidligere vært inne på den store betydningen departementet har for utviklingen av sårvirke. Og den store makt de har gjennom den strenge sårvirkeloven Kenya har fått.

Felles trening skulle bedre muligheten for at de snakker samme språk. At den departementale funksjonær etterhvert blir rådgiver og hjelper, ikke bare kontrollør og busemann. Som et ledd i opplæringen av departementets funksjonærer til rådgivningsarbeidet, kommer også plasseringen av nordisk personell som rådgivere eller utøvende i departementale stillinger ute, - i første rekke kanskje som assistenter for Provincial Co-operative Officer.

25/3-69

PW/RO

Kapittel 18.

Jord- og skogbruk i økonomien til Øst-Afrikanske land.

av

forskningsstipendiat Hans Strand.

A. Landbrukets nåværende plass i økonomien.

1. Jordbrukets planteproduksjon.

Selv om beregning av nasjonalprodukt byr på store problemer i en naturalhusholdning, kan det likevel være grunn til i grove trekk å forsøke å definere landbrukets plass ved hjelp av tall fra nasjonalregnskapet. I tabell 18.1 er det riktignok sektoren landbruk med fiske som er representert, men siden skogbruk og fiske foreløpig er av relativt liten betydning i Øst-Afrika, betyr dette at jordbruket er den helt dominerende sektor i næringslivet i alle de tre Øst-Afrikanske land.

Tabell 18.1. Hovedtrekk i de Øst-Afrikanske lands økonomi.

	Uganda	Kenya	Tanza- nia.
Nasjonalprodukt pr. innbygger i 1963 kr.	480	580	480
Prosent av nasjonalproduktet som faller på de enkelte sektorer:			
Landbruk og fiske	61	43	60
Gruvedrift	2	0	2
Industri	7	9	4
Handel og samferdsel	13	22	16
Annet	17	26	18
Prosent av befolkning som er arbeidstakere.	4	6	4
Produksjonsverdi av de viktigste eksportprodukter i jordbruket. Mill. kr.(1964).			
Kaffe	700	320	220
Bomull	340	20	240
Sisal	-	140	440
Te	40	140	40
Sukker	100	60	60
Prosent av total eksport som utgjøres av jordbrukets varer.	88	80	85
Prosent av landarealet avsatt til nasjonalparker og liknende formål.	?	5,4	?
<u>Inntekt av turisme. Mill. kr.</u>	<u>24</u>	<u>146</u>	<u>54</u>

Kilde: O'Connor 1966: An economic geography of East Africa.

Bare en mindre del av jordbrukets bidrag til nasjonalproduktet kommer fra varer som blir omsatt. Det er planteproduksjonen for eget forbruk som gir det vesentlige grunnlag for jordbrukets posisjon i økonomien.

Denne selvforsyningsproduksjonen skjer i form av korn, knoller og andre vekster som bananer. Valget blir i det vesentlige klimabetinget, men også jordbunns egenskaper er med på å bestemme mønsteret. En vil således i de fuktigste strøk med god jordbunn finne at bananer er hovednæringsmiddelet. Ved overgang mot tørrere strøk kommer kornartene etter hvert inn. For selvforsyning blir det vesentlig mais, millet og sorghum. I områder hvor nedbøren kan veksle sterkt fra år til år, tar en gjerne inn en del kassava i dyrkingen. Kassava har store knoller som kan lagres på rot i opptil 4 år, og kan på denne måte utgjøre en god forsikring mot hungersnød.

Hovednæringsmidlene nevnt ovenfor er alle proteinfattige, og de fleste steder hvor det foreligger muligheter har det også tradisjonelt blitt tatt inn en del belgvekster i selvforsyningsproduksjonen. Selv om motiveringen for å trekke inn belgvekstene trolig vesentlig har vært å skaffe mer smaksmessig variasjon i kostholdet, har det også i visse områder ført til en betydelig bedre næringsmessig sammensetning av maten.

Bare en meget liten del av befolkningen i Øst-Afrika lever i byer og bymessige strøk, og mulighetene for produksjon av mat for omsetning på de innenlandske markeder er derfor beskjedene. De salgsinntekter jordbrukerne kan skaffe seg må derfor vesentlig komme fra produkter som kan eksporteres.

Hva er det som bestemmer valgmulighetene for eksportprodukter fra Øst-Afrikas jordbruk? To faktorer er dominerende. Det ene er de klimatiske betingelser, og det andre er transportmulighetene (transportkostnadene). Fra et klimatisk synspunkt vil en i Øst-Afrika kunne produsere et meget vidt sortiment av matvarer, nytelsesmidler og industriråstoffer. Spektret av mulige produksjoner vil innen hvert enkelt mindre område være ganske begrenset, men de store høydeforskjeller og ulikheter i nedbørsmengde gjør at en samlet får dette meget vide spektrum som vil kunne tillate produksjon av nesten alle tropiske og subtropiske jordbruksprodukter.

Kommunikasjonsnettene vil i meget høy grad innsnevre de valgmuligheter som naturforholdene skulle kunne tillate. Transportårene ligger ofte meget langt fra hverandre, og for veiene gjelder at de i enkelte sesonger vil være dårlig farbare. Ved eksport, som betyr store transportavstander, vil derfor salgsverdi pr. vektenhet og holdbarheten av varene under transport og lagring være svært avgjørende for hvilke produkter som kan komme på tale.

Tabell 18.1 viser da også et meget klart mønster for salgsproduksjonen i Øst-Afrika med sterk preferanse for varer som samtidig har høy verdi pr. vektenhet og god holdbarhet. Sukker skiller seg dog markert ut med relativt lav verdi pr. vektenhet, men dette produkt blir da også utelukkende forbrukt innen Øst-Afrika. Typiske kaloririke eller proteinrike matvarer glimrer med sitt fravær blant de viktigste eksportprodukter. Det synes også vanskelig å tenke seg at produksjon av slike varer for eksport skulle kunne tas opp i de nærmeste årene framover andre steder enn eventuelt i et smalt belte langs kysten. En passant kan nevnes at bananer, som jo er vanskelig og dyre å transportere i ikke ubetydlig grad blir brukt til ølproduksjon. En får da et produkt som lar seg distribuere, og i enkelte typiske bananområder er det anslått at mer enn halvparten av jordbrukernes salgssinntekter kommer fra øl framstilt av bananer.

Mulighetene for å øke produksjonen av de tradisjonelle eksportprodukter er sterkt begrenset av markedsmulighetene. For kaffe, som inntar en nokså dominerende stilling, foreligger et godt organisert marked med kvoter fordelt på de enkelte eksportland. Skal prisene holdes noenlunde oppe kan en neppe regne med særlig sterk økning i de tillatte salgskvoter i årene framover. En viss mulighet til å oppnå en høyere gjennomsnittspris pr. kg. foreligger fordi en i enkelte områder i Øst-Afrika, særlig i Kenya, er i stand til å produsere en kvalitet som er meget etterspurt og derfor betinger en høy pris. Økning av gjennomsnittskvaliteten av den kaffe som eksporteres fra Øst-Afrika er imidlertid betinget av en omfordeling av det totale produserte kaffe-kvantum mellom de Øst-Afrikanske land. Uganda ville måtte skjære ned produksjonen av kaffe av lav kvalitet, og overlate noe av sin kvote til Kenya for produksjon av kaffe av særlig utsøkt kvalitet. En slik transaksjon synes helt usannsynlig de politiske forhold tatt i betraktning.

Vilkårene for lønnsom bomullsproduksjon i Øst-Afrika er blitt forverret i de senere år. Dette skyldes både dyrkingsmessige framganger i andre strøk av verden, og kanskje først og fremst den forskning og forsøksvirksomhet som har gjort det mulig å mekanisere innhøstingen under gunstige terrengforhold. For bomull skulle det imidlertid ikke være nødvendig å måtte sende denne på eksportmarkedet i samme grad som hittil. Mer enn 90 % går nå til eksport, mens et betydelig kvantum blir innført igjen i form av bomullstøyer. Bomull synes således å være det jordbruksprodukt som enklest og hurtigst bør kunne danne grunnlag for en betydelig industri med sikte på å dekke det innenlandske marked. På noe lengre sikt bør også et eksportmarked for bomullstøyer kunne opparbeides.

Sisal gir et meget godt eksempel på en vekst hvor dyrkingsområdet er bestemt ved en kombinasjon av vekstkrav, klima og transportøkonomi. Sisal har lavere verdi pr. vektenhet enn kaffe, bomull og te, og vil derfor fra et lokaliseringssynspunkt være bundet til områder nær kysten eller til områder som ikke ligger for langt fra jernbane. Sisal er samtidig nøysom og stiller små krav til nedbør og jordbunn. Den ville således kunne vokse nesten overalt i Øst-Afrika, med unntak for det nordøstlige Kenya. Når sisal i det vesentlige blir dyrket i Tanzania skyldes dette at det i Kenya i de aktuelle områder, som ikke ligger for langt fra kyst eller jernbane, foreligger et klima og en jordbunn som vil kunne tilfredsstillende krevende vekster enn sisal. Sisal blir derfor i mesteparten av Kenya utkonkurrert av andre vekster, og en finner den lokalisert til områder i Tanzania hvor valgmulighetene er små. En viss betydning for lokaliseringen av sisalproduksjonen har også det historiske bosettingsmønster, og innvandringsstrukturen for europeere til Øst-Afrika. I de karrigere jordbruksområder fantes det liten eller ingen bosetning på det tidspunkt europeere fant veien til Øst-Afrika. Det oppsto da ingen konflikt om en anla store plantasjer i slike strøk. For sisal skjer produksjonen av halvfabrikata på stedet, og denne prosessen krever et ganske stort underlag i form av dyrket areal for å kunne være lønnsom. Også disse sosiologiske og produksjonstekniske forhold har derfor vært med ved fastleggingen av det meget markerte produksjonsmønster som figur 18.1 gir uttrykk for.

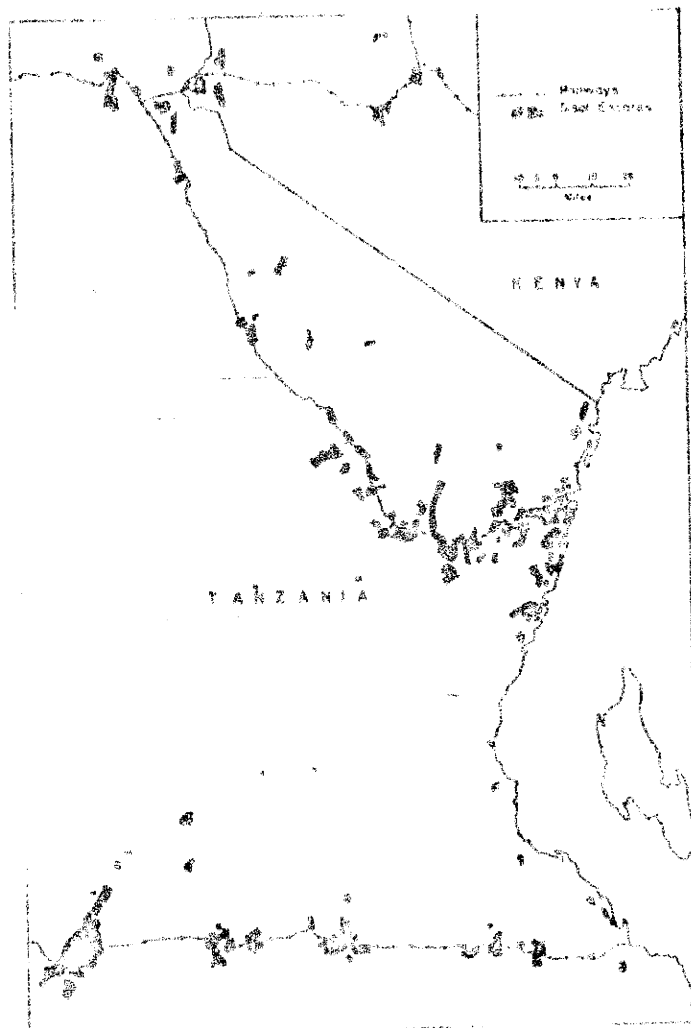


Fig. 18.1 Jernbanelinjer og sisalplantasjer i det nordøstlige Tanzania i 1961. Etter O'Conner 1966: *An economic geography of East-Africa*.

Eksportmarkedet for sisal tillater neppe noe særlig ekspansjon i årene framover. Det synes snarere å være en meget betydelig fare for et markedet vil kunne skrumpe betydelig inn på grunn av konkurransen fra syntetiske fibre. Polypropylenfibre vil kunne dekke de behov som sisal tidligere har fylt. En regner med at i løpet av 70-årene vil dette materiale komme ned i en pris svarende til den nåværende for sisal, og langtidsutsiktene for sisal er derfor meget dårlige. På kort og halvlang sikt burde imidlertid sisal på samme måte som bomull kunne gi et visst grunnlag for industriell foredling. For tiden blir sisal eksportert som et halvfabrikat, og det skulle ikke være særlige hindringer for en videre foredling til tau og andre produkter hvor sisal brukes.

Produksjon av te for eksport har vist betydelig økning i Øst-Afrika i de senere år. Teproduksjonen er imidlertid krevende

både med hensyn til klima og til skala i produksjon. Tebladene må behandles og foredles i løpet av meget kort tid etter plukking, og den totale kapitalinnsats for planting av de nødvendige tebusker med foredlingsanlegg anslås gjerne til minst 10 mill. kr. Til tross for at de organisatoriske og kapitalmessige problemer således er ganske store ved en økt teproduksjon, synes dog forholdene likevel å ligge bedre til rette for en økning av dette produkt enn for de tidligere behandlede. Dette skyldes at eksporten fra Øst-Afrika foreløpig bare utgjør en liten andel av den totale verdenshandelen med te, og at kvoteordninger og eventuelle prisreduksjoner neppe vil være av samme betydning som for flere av de andre produkter.

2. Husdyrholdet.

Når husdyrholdet tas opp som siste punkt under gjennomgåelsen av jordbrukets nåværende produksjonsstruktur, skyldes ikke dette at husdyrholdet i Øst-Afrika er mindre betydelig enn i de fleste andre tropiske og subtropiske land. Husdyrholdet i Øst-Afrika er relativt vel utviklet til å være i et tropisk strøk. Særlig gjelder dette Kenya. Likevel må husdyrholdet foreløpig sies å være av beskjeden økonomisk betydning. Både for storfeholdet og tildels også geite- og saueholdet må en mange steder regne dette mer for et sosialt fenomen enn et økonomisk fenomen. Av økonomisk betydning vil husdyrholdet først og fremst være i en del av de tørreste strøk i regionen hvor nedbøren er så lav at den ikke tillater noen form for regelmessig plantedyrking. Videre er det i Kenya utviklet et husdyrhold som tar sikte på å forsyne den velstående del av befolkningen i Øst-Afrika med husdyrprodukter. Når en unntar denne produksjonen i Kenya, vil huder og skinn være det dominerende salgsprodukt fra husdyrholdet. Det kan således nevnes at den totale eksport av huder og skinn fra Øst-Afrika beløper seg til omlag 70 mill. kr. pr. år.

B. Skogbruket.

1. Ressurser og tilstand.

Når det gjelder skogbrukets ressurser forteller tall for skogarealene vanligvis svært lite både når det gjelder sammenlikninger mellom utviklingsland og mellom utviklingsland og mer industrialiserte land.

De oppgaver som foreligger over skogarealene i Øst-Afrika er imidlertid likevel tatt med i tabell 18.2.

Tabell.18.2. Ressurser, produksjon, forbruk og handel innen skogbruksnæringen i Øst-Afrika.

	Uganda	Kenya	Tanzania
Skogarealer, totalt Mill.da.	93	21	353
" , sluttet skog Mill.da.	9	11	16
" , plantet skog "	0,1	0,9	0,3
Arlig avvirkning, industrivirke Mill. m ³	0,1	0,2	0,2
Arlig avvirkning, rundvirke Mill. m ³	0,7	0,3	0,4
Arlig avvirkning, ved Mill. m ³	9,9	7,1	10,2
Eksportverdi av skogprodukter 1962. Mill. kr.	5,-	19,8	8,8
Importverdi av skogprodukter. 1962. Mill. kr.	12,8	68,-	20,-

Kilder FAO/ECA: Timber Trends and Prospects in Africa.
Roma 1965.

Mesteparten av det totale skogareal er savanne, med en spredt trevegetasjon som i naturlig tilstand bare vil kunne nyttes til brensel og enkelte andre formål innen den tradisjonelle naturalhusholdning. Store deler av savannen vil imidlertid sansynligvis ha et betydelig potensial for virkesproduksjon ved tilplanting med stedeagne eller innførte treslag.

Det går fram av tabell 18.2 at plantet skog foreløpig inntar nokså beskjedne arealer, men en vil ikke av dette kunne slutte at ikke denne skogtype i framtiden kan bli av dominerende betydning i Øst-Afrika's skogshusholdning. Foreløpig har tilplantningen delvis skjedd som et ledd i arbeidet med å styrke forsyningen med brensel og andre lite forarbeidede produkter innen de enkelte mindre lokalsamfunn, og delvis har en tatt sikte på å plante til større sammenhengende arealer som kan danne grunnlag for sagbruksvirksomhet i større omfang eller eventuelt treforedlingsindustri. Når det gjelder mulighetene for treforedlingsindustri vil disse bli diskutert mere i detalj senere.

Bruken av skogprodukter viser et typisk mønster for de tropiske land. Det er brenselet som helt dominerer, og siden det vanligvis er minst skog der befolkningstettheten er høyest, fører dette ofte til at det må brukes meget betydelig arbeidsinnsats til å hogge og transportere veden fram til forbruker. På grunn av brenselsforbrukets struktur foreligger det ikke særlig pålitelige tall for den totale avvirkingen til brensel. Oppgavene i tabell 18.2 bør imidlertid angi en brukelig størrelsesorden. Inntil for ganske nylig ble brenselsforbruket i de tropiske land anslått til å være langt mindre enn de tall en nå opererer med.

Posten rundvirke vil omfatte materialer som gårdbrukere bruker til bygningsformål, gjerding og andre jordbruksformål. Et mindre kvantum som går til gruvedrift, telefon og kraftledningsstolper blir også tatt med under denne post.

Industrivirket går alt overveiende til sagbruk med foredling for lokalt marked. Noen spredte foretak er også startet opp i liten skala med produksjon av sponplater, fiberplater, fyrstikker og finér.

Konsumet av skogprodukter vil for de fleste typer bli helt sammenfallende med avvirkingen. Et visst unntak finner en for skurlast, hvor det foregår eksport av mahogni og andre treslag som brukes til møbelproduksjon i de industrialiserte land. Tabell 18.2 viser også en betydelig import av skogprodukter. Dette er vesentlig i form av papir, papp og kartong, og det er ganske symptomatisk at det er Kenya som viser langt de største tallene på denne konto. Forklaringen ligger både i den noe høyere gjennomsnittlige levestandard i Kenya, og det forhold at en i dette land har større grupper både av europeisk og indisk avstamning, som er store forbrukere av denne type produkter.

Tallene for eksport og import av skogprodukter fra Øst-Afrika er ikke imponerende store, selv om de sistnevnte viser en rask økning. Således har en hatt en tredobling av importoverskuddet i perioden 1950 til 1960. I andre deler av Afrika, og da særlig Vest-Afrika, har skogbruksprodukter spilt en langt betydeligere rolle for handelsbalansen, og en har hatt en gunstigere eksportutvikling enn importutvikling. Dette er illustrert i tabell 18.3, hvor utviklingen fra 1954 til 1966 er vist for hele Afrika utenom Sør-Afrika Sambandet.

Tabell 18.3. Handelsbalansens utvikling innen skogsektoren for utviklingsland i Afrika. Millioner dollar. + er lik netto eksport. - er lik netto import.

	Rundt virke	Skurlast	Bygningsplater og finer	Cellulose og papir	Totalt
1954	+ 74	- 29	- 10	- 361	-326
1960	+ 183	- 9	+ 4	- 453	-275
1966	+ 364	+ 18	+109	- 646	-155

Kilde: FAO. Yearbook of forest products. 1967.

2. Framtidsutsikter.

En diskusjon av fremtidsutsiktene for skogbruket og skogindustrien i Øst-Afrika bør deles i to deler: For det ene en drøfting av ekspansjonsmulighetene på innenlandske markeder, og for det annet mulighetene på eksportmarkeder.

For de innenlandske markeder regner FAO med en forbruksøkning i perioden 1960 til 1975 på 30 til 35 % for ubearbeidet trevirke. For skurlast regnes med en økning på 100 %, og for papir og papp 150 %. Det ubearbeidede virke vil kvantumsmessig etter disse prognoser være helt dominerende, men vil på den annen side ikke kunne gi grunnlag for noen bedring i enkeltindividenes levestandard.

De eksisterende sagbruk i Øst-Afrika er mange og små, og med en svak utnytting av kapasiteten. Selv en meget betydelig lokal forbruksøkning vil kunne dekkes med det produksjonsapparat som allerede eksisterer, og noen særlig spore til vekst vil derfor neppe komme fra denne industrigren i de første årene fremover.

Veksten i forbruket av papir, papp og liknende produkter ventes å bli langt sterkere enn for andre skogindustriprodukter. Likevel vil det totale marked i 1975 være beskjedent da utgangspunktet er lavt. Totalforbruket av disse produkter i 1975 må ventes å være langt mindre enn den størrelse som nye integrerte cellulose og papirfabrikker nå blir bygd ut til. Når en da samtidig tar hensyn til at totalforbruket vil være sammen-

satt av et meget stort antall produkter, som ikke under noen omstendigheter vil kunne tilfredsstillles med produkter fra et enkelt fabrikklegg, synes det sannsynlig at noen særlig industribygging innen denne sektor utelukkende med tanke på det innenlandske forbruk neppe vil kunne skje i den første tiden fremover.

Derimot kan en meget vel tenke seg en endog meget kraftig ekspansjon med sikte på eksport eller kombinert eksport og dekning av innenlands forbruk. En del forutsetninger må være oppfylt for at en slik ekspansjon kan komme i stand.

For det første må det foreligge egnede arealer for skogproduksjon. Den naturskog som eksisterer i Øst-Afrika vil ikke kunne danne grunnlaget for treforedlingsindustri med tanke på eksport. Derimot er det foretatt plantinger i såpass stor skala av innførte treslag at en med sikkerhet kan si at det finnes store områder innen Øst-Afrika hvor vekstvilkårene er tilfredsstillende, og tildels meget gunstige. De områder hvor man kjenner produksjonsmulighetene best er imidlertid de som fra transportmessig synspunkt er minst egnet med tanke på eksportindustri.

Treforedlingsprodukter er ømfintlige for transportkostnadene, og når en ser dette i sammenheng med det transportnett som eksisterer i Øst-Afrika, synes det ganske klart at bedriften vil måtte plasseres i nærheten av kysten. Disse områder er dessverre de som er dårligst undersøkt med tanke på produksjon av trevirke egnet for treforedling. De få og unge forsøksplantninger som foreligger synes imidlertid meget lovende, og hvis plantningenes utvikling fortsetter tilfredsstillende skulle det ikke være umulig å komme ned på meget små produksjonskostnader. Tabell 18.4 er tatt fra et arbeid som forsøker å sammenstille beregnede og faktiske produksjonskostnader for cellulosevirke i en del land.

Tabell 18.4. Kostnader for produksjon, avvirkning og transport av cellulosevirke i en del land. Kr. pr. m³.

	Sverige (Norge)	Øst- Afrika	Canada	Portugal
Kostnader for primærproduksjonen	50	18	3-4	13-22
Avvirkning	56	13		
Transport til fabrikk	22	5		
Total kostnad på tomt	125	36	54	63

Kilde: I det vesentlige Endsjø, P.C. 1968: Plantasjeskogbruk og treforedlingsindustri i tropiske og subtropiske strøk.

For det annet vil eksportmulighetene være betinget av at en rekke krav til lokaliseringen av en industribedrift kan oppfylles. For en cellulosefabrikk vil vannspørsmålet være sentralt. Prosessen er avhengig både av store kvanta vann, og av rent vann. Hva sistnevnte krav angår vil nok dette nesten bestandig kunne tilfredsstilles via renseanlegg, men med et dårlig utgangspunkt på vannet i kvalitativ henseende vil renseprosessen bli dyr. Selv om vann ofte er en mangelvare i tropiske områder, er det neppe tvil om at en langs kysten av Øst-Afrika vil kunne finne en rekke steder hvor vannspørsmålet vil kunne løses tilfredsstillende.

Både for import av forbruksmaterialer og eksport av de ferdige produkter vil en være avhengig av gode havneforhold. I Øst-Afrika foreligger det meget få havner. De som eksisterer er ikke altfor gode, og mulighetene for å utbygge nye er dårlige. Havneproblemer vil således i betydelig utstrekning innskrenke stedsvalget for fremtidig treforedlingsindustri for eksport.

Enhver mer komplisert industri vil måtte regne med betydelige problemer med arbeidskraften og styringen av produksjonsprosessen i de første årene. Disse problemene vil ikke være særmerkete for treforedlingsindustri. Når det gjelder vurderingen av valg mellom treforedling og annen industri i et utviklingsland vil disse problemer ikke få særlig betydning, men ved en vurdering av etablering av treforedlingsindustri i et utviklingsland, kontra et industrielt land, er det opplagt at dette

moment vil telle sterkt.

For det tredje må en alltid regne med markedsførings- og transportproblemer. Transportproblemene kan ytre seg både ved vansker med fremføringen til eksporthavn, problemer med langtransporten til hovedmarkedene, som vil være et eller flere av områdene Vest-Europa, Nord-Amerika, Japan. For øst-afrikanske forhold bør transport til havn og terminalarbeidene i havn kunne bli rimelige, under forutsetning av at en velger høvelig lokalisering for foredlingsbedriften. Langtransportproblemene må en imidlertid regne med vil bli meget betydelige. Et godt sammenlikningsgrunnlag skulle en her ha i en cellulosefabrikk som ble etablert for noen år siden i Swaziland. Av den prisen denne fabrikk får for sine varer levert i Storbritania utgjør fabrikkens selvkost bare 56 %. De resterende 44 % av prisen i England har imidlertid ikke vært tilstrekkelige til å dekke transportomkostningene og andre kostnader i forbindelse med markedsføringen. Selskapet hadde etter 3 års drift et akkumulert underskudd på omlag 42 mill. kr.

Foruten selve transportkostnadene vil også markedsføringskostnadene lett bli meget betydelige for en bedrift i utviklingsland. Noe av problemene på markedsføringssiden henger sammen med ujevn kvalitet på produktet. For cellulose har fabrikkene i utviklingsland som regel av kvalitetsmessige årsaker måttet nøye seg med en pris som ligger 5 til 10 % under de priser som f.eks. fabrikanter i Skandinavia oppnår. Sett isolert synes således potensialet for en kraftig ekspansjon med henblikk på eksport av skogprodukter å være betydelig, mens den mere kort-siktige bedømmelse når det gjelder realiseringen trolig må være mere pessimistisk.

Både når en forsøker å se på mulighetene på lengere sikt, og kanskje særlig foretar en sammenlikning med industri bygget på jordbruksprodukter, har treforedling en betydelig fordel. Inntektselastisiteten for treforedlingsprodukter er høy, og en må derfor vente å få en hurtig kvantumsmessig økning både innenlands og utenlands. En tilsvarende hurtig kvantumsmessig økning for verdenshandelen kan en ikke vente for de fleste jordbruksprodukter.

Ved et forsøk på avveining mellom satsning på treforedlings-

industri og annen industri som ikke bygger på jordbruksprodukter, synes det å være grunn til å legge vekt på den integrasjon mellom landbruk og industri som foredling av trevirke innebærer. En slik integrasjon vil trolig ikke bare rent økonomisk være av betydning. Det blir ofte hevdet at et av de største problemer med industrialiseringen i underutviklede land er den sterke todeling av samfunnet som en industrireisning lett vil føre med seg. Enhver industri bygget på landbruksprodukter vil helt direkte kunne være med og bedre levestandarden på landsbygda, mens annen industriutbygging bare mere indirekte vil kunne få denne virkning.

C. Arealkrevende virksomhet utenom jord og skogbruk.

Turismen er allerede i dag en faktor av betydning i de øst-afrikanske lands økonomi. Noen tall er gjengitt i tabell 18.1, og det kan også være grunn til å nevne at turistinntektene utgjorde 6 % av de totale eksportinntekter i Øst-Afrika. Dette er et tall av samme størrelsesorden som i Norge.

Den store attraksjon for turister som kommer til Øst-Afrika er dyrelivet. Dette er lett tilgjengelig, og greit å observere, samtidig som det ikke på noen måte gir inntrykk av zoologisk have.

Ekspansjonsmulighetene innen turisttrafikken må antas å være meget betydelige. Utviklingen i de siste 10-15 årene kan vanskelig brukes som utgangspunkt for en projeksjon. Dette skyldes at en i perioden fra 1958 til 1964 hadde mer enn 10-dobling i trafikken. I langtidsplanene for de ulike øst-afrikanske land blir det regnet med at økningstakter på 15 til 20 % pr. år i de første årene fremover absolutt bør være innen rekkevidde. Turismen har således vært, og må også forventes i de første årene fremover å forbli den sektor av næringslivet som viser den sterkeste ekspansjon.

D. Landbrukets plass i den fremtidige utvikling i Øst-Afrika.

De fleste momenter av betydning for å vurdere landbrukets plass i den økonomiske utvikling av Øst-Afrika er allerede berørt tidligere. Noe forsøk på å komme frem til en sammenfattende konklusjon vil da heller ikke bli prøvet her. En vil imidlertid forsøke å komme noe nærmere inn på enkelte forhold som ikke er trukket frem tidligere, men som må forventes å ha betydning ved

vurdering av fremtidsutsiktene.

Foreløpig har det ikke vært noen særlig sterk konkurranse om arealene mellom næringer som jordbruk, skogbruk og turisme. Dette skyldes dels at Øst-Afrika ikke har hatt noen særlig høy befolkningstetthet, og delvis kan det nok også skyldes at de arealer som er satt av til nasjonalparker, viltområder og skogbruk er valgt ut med særlig omhu. Særlig nasjonalparkene, men også til dels skogbruksområdene er lagt til områder som av klimatiske eller topografiske årsaker er lite egnet for de fleste jordbruksproduksjoner. Etter hvert som folketallet øker vil det i en rekke områder kunne oppstå et press for å ta i bruk til matproduksjon arealer som hittil har vært reservert for andre produksjoner. Dette forholdet vil derfor trolig føre til at ekspansjonsmulighetene i turisme og skogproduksjon ikke kan nyttes i den utstrekning som det ellers kunne synes naturlig.

Et annet viktig element i jordanvendelsen i Øst-Afrika er utviklingen av prisene på en del av de produkter som for tiden gir hovedparten av valutainntektene. Kaffe, te, sisal og bomull er alle produkter som har vist lite oppmuntrende prisendringer i senere år.

Tabell 18.5. Prisutviklingen for eksport- og importvarer til Kenya i tiden 1954 - 1964.

År	Importpris indeks (1)	Eksportpris indeks (2)	Bytteforhold (2) : (1) (3)
1954	100	100	100
55	103	95	92
56	108	95	88
57	110	92	84
58	106	85	80
59	107	88	82
60	110	88	80
61	100	84	84
62	104	82	79
63	110	85	77
64	110	86	78

Også disse produkter konkurrerer om arealene med matproduksjonen, og det kan meget vel tenkes at det i fremtiden kan vise seg mer

lønnsomt å ta endel av disse arealer til matproduksjon istedenfor de arealer som nå er reservert for parker og skogproduksjon.

Innen jordbrukssektoren er det med unntak av foredling av bomull neppe særlig muligheter til å bygge opp en betydelig industri i de første årene fremover. Det er dog grunn til å nevne at den totale verdi av importen av tekstiler til Øst-Afrika er omlag 300 mill. kr, og at det således ikke er helt ubetydelige ekspansjonsmuligheter innen denne ene grenen.

Når det gjelder produksjonsmidler til jordbruket bør det ligge til rette for en viss imports substitusjon på en rekke felter. Av største betydning her vil trolig fremstilling av kunstgjødsel være. Uganda har f.eks. verdens største kjente forekomst egnet for fremstilling av fosfatholdig gjødsel. Etterhvert som en viss mekanisering brer seg i jordbruket bør forsyningen med enklere redskaper og utstyr ligge vel til rette som grunnlag for lokal produksjon.

En bør trolig sjelden diskutere utviklingsmulighetene i landbruket i Øst-Afrika, uten i hvert fall å streife eiendomsforholdene. Den historiske tradisjon med stamme eller større eller mindre grupper av individer som eiere av jorden, er nok i ferd med å vike. Overgangen til eiendomsforhold og eierformer som gir den nødvendige trygghet er imidlertid på langt nær fullført. Uten slik trygghet vil en ikke kunne vente satsning i større skala på produksjoner med betydelig tidsforskjell mellom utbetalinger og innbetalinger.

Rettsapparatet og håndheving av lov og rett vil også på andre måter være av landbruksmessig betydning. Et kort utdrag av Kenya's langtidsplan vil gi et inntrykk fra en produksjonsgren: "Regjeringen er klar over at kvegtyveri for tiden er ett av hovedproblemene på større gårdsbruk i Kenya uavhengig av hvilken rase eieren tilhører. For å bekjempe dette onde er det innen politiet opprettet en egen kvegtyveriavdeling".

Allverdens fine planer og betydelige kapitalinnsprøytinger vil bli til intet om ikke den enkelte bonde er i besittelse av visse menneskelige kvaliteter. Vi vet at kunnskapene gjennomgående er små, og utviklingen vil i meget høy grad bli preget av det initiativ og pågangsmot som bondestanden kan bli i stand til å vise.

Optimistiske og pessimistiske syn vil her eksistere side om side, og her vil som en avslutning bli referert noen tall fra en uhyre rask produksjonstilpasning som skulle kunne være med å begrunne et optimistisk syn på den øst-afrikanske bondes fremtid.

Tabell 18.6. Planting av pasjonsfrukt i Kisii distriktet i Kenya.

År	antall planter
1963	7.000
1964	150.000
1965	1.800.000