

633.491 (-81)

L208

~~To J. Brummel~~  
→ Bibl.

SEPARAAT  
No. 32012

Enige gegevens over de  
aardappelteelt in Brazilië

door

Dr. D.E. van der Zaag



Wageningen, mei 1982

ENIGE GEGEVENS OVER DE AARDAPPELTEELT  
IN BRAZILIË

door

Dr. D.E. van der Zaag  
Wageningen

Directie Landbouwkundig Onderzoek  
Postbus 20  
6700 AA Wageningen

E- 177812

## Inhoud

	blz.
Inleiding	1
Enige algemene informatie over de akkerbouw	1
Enige algemene gegevens over de aardappelteelt	2
Rassen	3
Pootaardappelen	4
Algemeen	4
Produktie van basispootgoed door SPSB van EMBRAPA te Canoinhas	5
Teelt	8
Bestrijding voor pootaardappel belangrijke ziekten	10
Sortering en bewaring	10
Opbrengst en kosten	11
Vruchtwisseling	11
Aardappelonderzoek	12
Conclusies en aanbevelingen voor verder onderzoek	14
Aanbevelingen voor onderzoek	14
Tabellen	
Figuren	
Bijlagen	

## Inleiding

Op verzoek van de Nederlandse landbouw attaché in Brazilië Ir. P. Businger en van de Directie van het NIVAP, heb ik van 1-10 maart 1982 in Brazilië een inventarisatie gemaakt van die facetten van de aardappelteelt, die door onderzoek kunnen worden verbeterd en waarbij Nederlandse deskundigen zouden kunnen adviseren in het opzetten van onderzoeksprojecten. Zoals reeds werd vermoed, verwacht men vooral hulp van ons bij de produktie van basis-pootgoed. Daarom hebben we ook een paar dagen doorgebracht in Canoinhas in de Staat St. Catarina, waar deze teelt voornamelijk plaatsvindt.

Voor het opstellen van een plan tot samenwerking zijn zoveel mogelijk gegevens verzameld, die maar zeer ten dele in het voorstel zijn verwerkt. Mogelijk zijn veel meer personen geïnteresseerd in deze gegevens over teelt en onderzoek dan de kleine kring die zich bezig houdt met de samenwerking op het terrein van landbouwkundig onderzoek tussen Brazilië en Nederland. Dit verslag geeft zeker geen volledig overzicht van de aardappelteelt en het onderzoek in Brazilië, het geeft slechts een beeld van bepaalde facetten waarmee ik in aanraking ben gekomen om mijn opdracht uit te voeren. Zoals gebruikelijk wordt eerst enige algemene informatie gegeven om het daarna toe te spitsen op teelt en onderzoek bij aardappelen.

## Enige algemene informatie over de akkerbouw

Hoewel Brazilië het land van de serrado's (grasvegetatie met verspreid voorkomende struiken of bomen) is, ligt altijd nog ca. 38.000.000 ha in bouwland. Het verloop van de oppervlakte van de belangrijkste gewassen is in Fig. 1 weergegeven. De oppervlakte aardappelen (ruim ½%) is te klein om in zo'n tekening op te nemen. De oppervlakte van de gewassen die voedsel voor de eigen bevolking leveren, is de laatste 10 jaar nauwelijks toegenomen. Daar ook de opbrengst per ha van deze gewassen niet is gestegen (Tabel 1) en de bevolking in 10 jaar tijd met 25% is toegenomen, is de produktie per hoofd voor mais, rijst en bonen zelfs teruggelopen (Tabel 2). Alleen de produktie van tarwe per inwoner is de laatste 10 jaar duidelijk omhoog gegaan. De oppervlakte van sojabonen is sterk toegenomen en die van suikerriet is ook uitgebreid (alcoholproduktie). Opmerkelijk is dat zelfs over de laatste 20 jaren gerekend de opbrengst per ha van de traditionele voedselgewassen niet is toegenomen. Alleen bij de cash crops zoals aardappelen, sojabonen en suikerriet is de opbrengst wel gestegen. Hieruit kunnen allerlei con-

clusies worden getrokken.

Volgens mededelingen zou op dit moment de financiële opbrengst van 1 ha sojabonen ongeveer 50.000 cr. zijn (opbrengst  $\pm$  2,5 ton/ha) en van 1 ha mais 48.000 cr. (opbrengst  $\pm$  3 ton/ha). Dit staat wel in schrille tegenstelling met de financiële opbrengst van 1 ha pootaardappelen met ongeveer 1.000.000 cr. (opbrengst  $\pm$  11 ton/ha) of consumptie-aardappelen met 200 - 800.000 cr. per ha (opbrengst 15 ton/ha). Deze cijfers hebben natuurlijk zeer betrekkelijke waarde.

#### Enige algemene gegevens over de aardappelteelt

Fig. 2 geeft het verloop weer van de oppervlakte, opbrengst en totale productie. Aannemende dat ongeveer 1,5 ton per ha nodig is voor pootgoed en dat de verliezen gemiddeld ca. 10% zullen zijn, is het verloop van de berekende consumptie per hoofd in Fig. 3 weergegeven. Dit is niet in overeenstemming met de mededeling dat de consumptie van 28 kg per hoofd is gezakt tot ruim 11 kg. Dit zou dan vooral te wijten zijn aan het te duur zijn van aardappelen in vergelijking met andere voedingsgewassen (zie pag. ).

Fig. 4 geeft aan dat verreweg de meeste aardappelen (97,4%) in de staten Rio Grande do Sul, Paraná, Sao Paulo, Minas Gerais en Santa Catarina worden geteeld. Dit gebied ligt tussen 15° en 33° zuiderbreedte. Hoe zuidelijker men komt, hoe groter de temperatuursverschillen worden tussen zomer en winter. In de zuidelijke staten Rio Grande do Sul, St. Catarina en Paraná heeft men 's winters (onze zomer) nachtvorst, terwijl in Sao Paulo en Minas Gerais geen vorst voorkomt op de hoogten waar aardappelen worden geteeld. In deze gebieden vindt de akkerbouw vaak plaats op ongeveer 1000 m, alleen in Rio Grande do Sul worden veel aardappelen geteeld op 500 m en lager. Daar waar 's winters vorst optreedt, zijn voorjaar en najaar de beste teeltseizoenen: poottijd augustus - september, oogsttijd december - februari; poottijd januari - februari, oogsttijd mei - juni. In de staten Sao Paulo en Minas Gerais waar geen nachtvorst voorkomt poot men ook in april en mei de zg. winter crop. Ook in de staat Goias nabij de hoofdstad Brasilia begint men met de aardappelteelt. In de wintertijd kan men daar met irrigatie uitstekend aardappelen telen. Een berekening van de potentiële opbrengst voor dat gebied (zie bijlage 2) laat dit duidelijk zien.

Het verschil in niveau van de teelt in de verschillende staten blijkt uit Tabel 3. De gemiddelde opbrengst per ha in Sao Paulo, Minas Gerais en Paraná wordt vermoedelijk vooral opgetrokken door een aantal telers die op grote

oppervlakten op zeer moderne wijze aardappelen telen. Vooral in de staat Rio Grande do Sul, waar zeer veel aardappelen worden geteeld en veelal op kleine bedrijven, is nog veel te verbeteren.

In 10 jaar tijd is de import van alle groenten toegenomen van \$ 17.240.000 tot \$ 61.665.000 in 1980 (d.i. 3½ x) en de import van pootaardappelen van \$ 815.000 tot \$ 6.650.000 (d.i. 8 x). Opvallend is evenwel dat in 1980 voor \$ 38.900.000 aan knoflook is ingevoerd, d.i. bijna 6 x zoveel in waarde als voor pootaardappelen. Het lijkt me gemakkelijker in Brazilië zelf knoflook te telen dan hoogwaardig pootgoed. Men is zich dat ook wel ten dele bewust. Er wordt nog op dit moment aan knoflook minstens zoveel onderzoek gedaan als aan de aardappelteelt.

Ongeveer de helft van alle geproduceerde aardappelen wordt op de officiële "whole-sale market" (Tabel 4) omgezet. Aangenomen wordt dat bij de aardappel ongeveer 60% afgezet wordt via de officiële whole-sale market en ca. 40% via de "parallel" market (d.w.z. dat + de helft van de totale produkten verhandeld wordt). Voor zoete aardappelen bestaat geen parallel markt.

#### Rassen

Behalve in de staat Rio Grande do Sul waar een beperkte markt is voor rood-schillige aardappelen, vraagt de consument een gele schilkleur en lichtgele vleeskleur. Bintje is het geliefde ras en wel om zijn mooie knolvorm, geschiktheid voor de bereiding van pommes frites en het niet snel groen worden bij dag- en kunstlicht. Volgens verschillende deskundigen in Brazilië zou de laatste eigenschap misschien nog wel de belangrijkste zijn.

Een groot nadeel van Bintje is zijn vatbaarheid voor Phytophthora, de slijmziekte en virusziekten. Men vindt dit ras moeilijk in de vermeerdering. Naast de gewone Bintje, waarvan de poters voornamelijk uit Nederland komen en gedeeltelijk ook uit Zweden (ook de Canadezen proberen met Bintje binnen te komen), komt ook de zg. J. Bintje (Jaette Bintje) voor, een in Zweden uitgeselecteerd mannetjestype. Deze mutant heeft wat minder last van Phytophthora. Het Nederlandse ras Radosa heeft ook zijn vaste plaats. De knollen zijn geschikt voor de frites-bereiding en dit ras schijnt het bijzonder goed te doen in de winterteelt (onze zomer), wanneer de dagen kort zijn (10-11 uur). Het Duitse ras Achat heeft ook een plaats veroverd. Het ras Delta (een Oostenrijks ras) dat vooral door Zweden wordt geleverd, schijnt geliefd te zijn bij de kleine boer (is vrij gemakkelijk te telen). In de vermeerdering neemt het zelfs de grootste plaats in.

Verder komen nog voor de Nederlandse rassen Marijke, Baraka, Estima en anderen. Aan eigen rassen telen ze vooral Aracy (door Dr. Boock gekweekt) en de nieuwe rassen Baronesa en Saul Amor.

In 1980 werd bijna 11.000.000 ton poters uit Nederland ingevoerd. Hiervan bestond 72% uit Bintje, 9% uit Radosa, 7% uit Marijke, 5% uit Baraka en 2% uit Estima. Wat betreft de klassen was de indeling als volgt: S en SE (Bintje, Radosa en Marijke) ¼%, E 45% en A 54% en minder dan 1% klasse B.

In het officiële programme van EMBRAPA voor de produktie van basispootgoed door de Serviço de Produção de Sementes Básicas (SPSB) in Canoinhas was de rasindeling als volgt:

Delta	56	ha
Radosa	47	"
Achat	43	"
Bintje	42	"
Baronesa	8	"
Aracy	1,3	"
Saul Amor	1	"
Paiquara	0,2	"
Totaal	<u>+ 200</u>	ha

De oppervlakte van de rassen voor de produktie van basispootgoed wordt niet alleen door de vraag bepaald, maar ook factoren als gemakkelijk te vermeerderen (bv. Delta in tegenstelling tot Bintje), prijsverschil tussen zelf geteeld en import basispootgoed (o.a. groot prijsverschil bij Delta) en mogelijkheid van import van basispootgoed (geen import mogelijkheid van Braziliaanse rassen).

### Pootaardappelen

#### Algemeen

Ongeveer 3000 ha pootaardappelen worden officieel gekeurd. Hiervan ligt ca. 2500 ha in Santa Catarina en de rest in Paraná of Sao Paulo. Men neemt aan dat ongeveer de helft van deze oppervlakte in handen is van telers die lid zijn van de grote coöperatie Cotia.

De keuring van het pootgoed is per staat geregeld en wordt uitgevoerd door landbouwkundigen die verbonden zijn aan het Landbouw-Secretariaat van de staat. Op federaal niveau worden deze landelijke keuringsdiensten gecoördi-

neerd. Men is bezig om op dit niveau voorschriften te maken. Men onderscheidt basis, geregistreerd en gecertificeerd pootgoed (onderverdeeld in A, B en C klasse). In het ontwerp dat ik heb gezien, worden voor basispootgoed en gecertificeerd B bij de eerste en tweede keuring de volgende percentages zieke planten getolereerd:

	Basis		Gecertificeerd B	
	1e keuring	2e keuring	1e keuring	2e keuring
Licht mozaïek	2,5	1,5	10,0	8,0
Zwaar "	0,5	0,3	5,0	2,0
Bladrol	2,0	1,0	10,0	8,0
Totaal virusziekte planten	3,0	2,0	10,0	8,0
Erwinia-soorten	2,0	2,0	8,0	6,0

Het Ministerie van Landbouw (Directeur Tuinbouw Sérgio Mário Regina en Moacyr Pompeu Memória, belast met import pootaardappelen) streeft ernaar dat de import van pootgoed (klasse A en B) dat bestemd is voor de produktie van consumptie-aardappelen, in 1983 niet meer nodig zal zijn (in 1981 nog 6.300.000 ton, in 1982 nog ca. 3.000 ton import van de klassen A en B). Daar moet volgens het Ministerie tegenover staan dat de import van basis-materiaal moet worden uitgebreid van 4.800.000 ton in 1981 tot 7.500.000 ton in 1983.

Het uitgangsmateriaal voor de produktie van basispootgoed zal ten dele in Brazilië zelf moeten worden geteeld. Daarmee is een afdeling "Basic seed production" van EMBRAPA belast. Deze afdeling staat onder leiding van Jorce Elias Neto. Hij wordt terzijde gestaan door Fernando José de Almeida. De uitvoering van de werkzaamheden voor pootaardappelen vindt plaats in Canoinhas in St. Catarina in de Serviço de Produção de Sementes Básicas, SPSB van EMBRAPA, onder leiding van Elcio Hirano (Caixa Postal 317, 89460 Canoinhas - SC) en bijgestaan door Odone Bertoncini.

#### Produktie van basispootgoed door SPSB van EMBRAPA te Canoinhas

Het centrum is met behulp van West-Duitsland gebouwd en ingericht. Men kan het beschouwen als een eenvoudig laboratorium van een kleine regionale keuringsdienst in Nederland. Men kan zowel de serologische als de A6 toets-



methode uitvoeren. Uiteraard heeft men veel belangstelling voor de ELISA-methode.

Sinds 1979 heeft men de beschikking over 4000 m<sup>2</sup> gazen kasoppervlakte dat volgens de Directeur bladluisvrij kan worden gehouden. Ik betwijfel dit en ook Dr. Robert uit Rennes, die ten dele gelijk met mij in Brazilië was, heeft zijn grote twijfels hierover. Men is als volgt te werk gegaan: van de belangrijkste rassen (o.a. Bintje) heeft men via meristeenweefsel gezonde planten laten opkweken. Dit is gedaan door een Japanse organisatie. Dit materiaal houdt men in stand in één van de bladluis"vrije" kassen. Het zg. "pre-basic seed programme" bestaat uit drie trappen:

PB I + 4000 m<sup>2</sup> gazen kasoppervlakte voor ca. 18.000 planten in plastic potten (zakken) van 5 l (Poottijd juli - augustus). Gemiddelde opbrengst per plant maar 150 g.

PB II + 4 ha stammen. Iedere stam bestaat uit 5 à 6 knollen afkomstig van de gezonde kasplanten (getoetst serologisch en met de A6). Totaal ongeveer 80.000 planten (Poottijd augustus - teelt in eigen beheer).

PB III + 15 ha afkomstig van de samengevoegde goedgekeurde stammen (Poottijd augustus - bij 3 speciale telers).

Bij PB I worden alle planten onderzocht op X, S, M en Y, bij PB II 1 op 100 stammen en alle verdachte planten en bij PB III 300 blaadjes per ha en de verdachte planten.

Daar in augustus en september veel vraag is naar pootgoed moet dit pootgoed in de periode januari - april/mei worden geteeld, d.w.z. de grote vermeerdering vindt in hún najaar plaats. Het basispootgoed dat bestemd is voor de gewone vermeerdering moet dan in januari gepoot kunnen worden, d.w.z. geoogst in april/mei en in een gekoelde bewaarplaats opgeslagen worden. Hieruit volgt dat van een deel van PB III, dat bestemd is voor de produktie van basispootgoed dat voor de gewone vermeerdering is bestemd, na de oogst in november/december de kiemrust moet worden gebroken en in januari moet worden gepoot. Men doet dit met CS<sub>2</sub> (20 cm<sup>3</sup> CS<sub>2</sub> per m<sup>3</sup> ruimte voor Bintje en 30 cm<sup>3</sup> CS<sub>2</sub> per m<sup>3</sup> ruimte voor Radosa, gedurende 3 dagen bij 22 °C). Het resultaat is bevredigend volgens mededelingen. In het veld viel me het resultaat niet mee: onregelmatige opkomst en veel minder ver ontwikkeld dan geïmporteerd of gekoeld bewaard pootgoed.

Wat betreft het tegengaan van verspreiding van virusziekten, geeft men zonder meer de voorkeur aan de poottijd augustus. Na de vorst is de bladluispopulatie bijzonder laag. Echter terwille van de vraag moet de hoofdvermeerdering in

een minder gunstige tijd in het najaar plaats vinden (poottijd januari). De teelt van basispootgoed vindt plaats bij 14 contracttelers (gezamenlijke oppervlakte in 1982 najaarsteelt  $\pm$  200 ha en voorjaarsteelt  $\pm$  10 ha). Ondanks de eigen inspanning schatte men de herkomst van de poters die in 1982 voor de basisteelt zijn gebruikt op

Pre-basic III	15%
2e maal basic seed	25%
Import SE en E	60%

Men schat dat gemiddeld ca. 10% van het basispootgoed wordt afgekeurd of in klasse verlaagd wordt. Voornaamste redenen voor afkeuring zijn slijmziekte en voorkomen van bladrol. Bladrolsymptomen zouden in de bladluis"vrije" gazen kassen slecht zichtbaar worden. Ook in het veld heeft men grote moeite met het herkennen van secundair bladrol. Als de ontwikkeling van de planten in het veld wat regelmatig zou zijn en men bij het keuren meer vóór zich uit zou kijken dan naar beneden, zou men waarschijnlijk ook meer bladrolzieke planten kunnen herkennen.

De bladluisbestrijding en de isolatie van de percelen worden in één van de volgende hoofdstukken behandeld.

Alle percelen basispootgoed worden zowel door deskundigen van de SPSB beoordeeld als door de keurmeesters van de staat St. Catarina.

Na de oogst in april/mei en het sorteren eind mei worden de poters zoveel mogelijk de de SPSB geleverd in kratjes van 30 kg om in een gekoelde bewaarplaats opgeslagen te worden. Hiertoe wordt nu een bewaarplaats gebouwd met een bewaarcapaciteit van 2000 ton opslag aardappelen in halve tons kisten. Deze bewaarplaats is door Ir. Rastovski (IBVL) geadviseerd. De bewaarplaats zal eind mei wel gereed zijn, maar de halve tons kisten zijn nog niet besteld. Men neemt aan dat de bewaring wel weer in kratjes zal plaats vinden.

Men ontvangt de poters in de volgende maten:

Potermaat I	50-60 mm	minstens 220 knollen per krat
" II	40-50 mm	" 440 " " "
" III	28-40 mm	" 800 " " "
" IV	23-28 mm	worden door dit centrum niet opgenomen, wel bij de gewone handelskanalen

Bij levering aan het SPSB mag potermaat I slechts max. 10% voorkomen en bij verkoop aan telers levert maat I 15% lagere prijs op. De potermaten II en III worden gekoppeld verkocht. Pre-basic seed III en basispootgoed worden voor aflevering nagecontroleerd.

Het aantal knollen per kratje is vastgelegd omdat men na bewaring van een half jaar niet precies op gewicht wil verkopen (30 kg), maar op aantal knollen. Na bewaring sorteert men niet over!

De prijs die men aan zijn contracttelers uitbetaalt, is de prijs die de Cotia pootgoedtelers met de Cotia consumptietelers overeenkomen. In mei 1981 was dit gemiddeld voor basispootgoed voor alle rassen 2400 cr. per kratje. Na bewaring door EMBRAPA verkocht men dit materiaal voor 4500 cr. (inflatie bijna 100% in één jaar) op de gewone markt. De import Bintje kost 4500-5500 cr. per krat. Pre-basic pootgoed werd gekocht voor 3240 cr. en verkocht na bewaring voor 5000 cr. per krat. Om de vraag naar pootgoed geteeld door de SPSB EMBRAPA in stand te houden, zijn de kopers van importpootgoed verplicht ook 10-15% van de eigen teelt te nemen.

### Teelt

De gegevens die hier worden vermeld, hebben betrekking op de teelt van enige contracttelers van de SPSB in Canoinhas. Men mag wel aannemen dat ze tot de beste telers van Brazilië behoren. Het zijn voornamelijk telers van Japanse oorsprong.

Alle velden die zijn bezocht, waren pas ontgonnen gronden. Het is gebruikelijk dat men het land gratis een jaar ter beschikking krijgt, op voorwaarde dat men het zelf bouwrijp maakt en beteelt (kosten gemiddeld \$ 1000 per ha).

De oorspronkelijke vegetatie bestaat uit gras, struiken en verspreide bomen. De grote wallen met hout- en wortelresten vormen het zichtbare bewijs dat daar kortgeleden nog een natuurlijke vegetatie voorkwam.

In de meeste gevallen wordt na grondbewerking met de hand gepoot in met de trekker getrokken geulen, waar tegelijkertijd machinaal kunstmest in de voor wordt gelegd. Met behulp van een paar strijkstokjes wordt wat grond op de kunstmest gestreken. Het lijkt er veel op dat de poters nogal eens direct in aanraking komen met de kunstmest.

Een veel voorkomende hoeveelheid NPK is 2,5 - 3 ton; 4:14:8 of 4:16:8. In de meeste gevallen wordt ook tegelijkertijd een insecticide in korrelvorm in de geul gestrooid (Carbofuran of Aldicarb (Temik)).

Daar januari erg droog was (vaak het geval), hadden enige telers een beregening toegepast. Deze gewassen waren aanmerkelijk regelmatig dan de niet-beregende gewassen.

De voorbehandeling van de poters bestaat doorgaans uit verwijderen van de topspruit enige dagen voor het poten (in één geval minstens één week voor

het poten) en in verschillende gevallen bleek men de poters ook te behandelen met Activol (GA), soms gecombineerd met een TBZ-behandeling tegen Rhizoctonia. De behandeling met Activol bestaat uit dompelen in een bad met 7 ppm Activol (10% actieve stof) bij het ras Bintje en bij Radosa eventueel de dubbele concentratie. Men past deze behandeling toe als men vindt dat de knol nog onvoldoende wakker is, o.a. ook bij poters uit Nederland.

Na opkomst begint men al spoedig te spuiten tegen Phytophthora, voornamelijk met dithiocarbamaten en soms met het middel Daconil. De combinaties dithiocarbamaten met fentin worden nog weinig toegepast, hoewel dit om Alternaria te bestrijden (vaak een groot probleem!) toch gunstig zou zijn. Men heeft geluk gehad dat men in het land waar bijna alles kan op het gebied van gebruik van chemische middelen, niet met Ridomil is gaan experimenteren.

Al spoedig, meestal 1 à 2 weken na opkomst, begint men ook met middelen tegen bladluizen te spuiten (gemengd met Phytophthoramiddelen), zoals Endosulfan en Fosfamidon tot 2 l per ha toe. Deze bespuitingen worden meestal per week uitgevoerd, in één geval zelfs om de drie dagen. Het is me daarom met moeite gelukt op een perceel enige jonge bladluizen te vinden.

Het plantverband wijkt niet sterk af van wat hier gebruikelijk is voor consumptie-aardappelen (rijenafstand 75-80 cm en ca. 40.000 planten per ha). Vele gewassen die bezocht zijn, waren in de tweede helft van januari gepoot en begin maart was op verschillende percelen 60-80% van de grond al bedekt met groen loof. Wel viel op dat op sommige percelen de gewassen redelijk regelmatig waren, terwijl andere percelen erg onregelmatig waren, zowel grote onregelmatigheid van plant tot plant (meer of minder voorgekiemd, droge ligging na het poten, kunstmestschade en Activolbehandeling!), als van plek tot plek (grondinvloed).

Men gaat meestal in april het loof hakselen en doodspuiten. De datum wordt vooral bepaald door de knolgrootte, de rooisnelheid en tijdelijke opslagmogelijkheid (o.a. plastic kisten). Men begint ca. 10 dagen na het doodspuiten te rooien met voorraadrooiers waarna de aardappelen met de hand worden opgehaald in plastic kisten met een inhoud van ca. 25 kg. Men laat deze aardappelen bij voorkeur 2 weken onder een afdak in deze kisten staan om ze daarna te sorteren en af te leveren in kratjes van 30 kg of men slaat ze zelf op in een eigen koelhuis.

In april en mei is het tamelijk koel, zodat bewaring geen problemen oplevert. Heel anders is het in november/december. Het is dan warm en vochtig. Vooral Bintje-knollen gaan dan heel gemakkelijk rotten. Dit is een belangrijk probleem. TBZ-behandeling schijnt niet altijd te helpen.

### Bestrijding voor pootaardappelen belangrijke ziekten

Virusziekten probeert men tegen te gaan door zeer intensief de bladluizen chemisch te bestrijden en door uit te gaan van gezond uitgangsmateriaal. Men mag niet selecteren voordat de eerste keuring heeft plaats gevonden. Deze keuring werd begin maart uitgevoerd toen een deel van de planten al 40-60 cm hoog waren. Het is duidelijk dat men veel eerder met het selecteren moet beginnen.

De isolatie van de percelen lijkt bijzonder goed. Men heeft vaak velden van 50-100 ha pootgoed liggen temidden van natuurgebieden. Hoewel men ontkende dat in de tuinen van kleine woongebieden in de omgeving zieke aardappelplanten voorkomen, is mij het tegendeel gebleken. Bovendien is *Physalis floridana* een veel voorkomend onkruid in Brazilië, ook *Datura stramonium* kan voorkomen: beide onkruiden kunnen met bladrolvirus besmet zijn.

Men is erg bang voor de slijmziekte. Daarom teelt men in het voorjaar (augustus poottijd) nog éénmaal aardappelen op hetzelfde veld om het dan weer te verlaten, ook al heeft men geen slijmziekte geconstateerd.

*Rhizoctonia* kan veel last bij de selectie veroorzaken. In sommige percelen kwamen inderdaad veel zg. "*Rhizoctonia*"-planten voor. Daar echter de myceliumdraden op de ondergrondse stengels of stolonen vaak ontbraken, is het nog de vraag of we altijd met *Rhizoctonia* te maken hebben. Andere bodemschimmels zoals *Fusarium*-soorten zouden wel eens een belangrijker rol kunnen spelen.

### Sortering en bewaring

Een veel toegepaste methode is het rooien in plastic kisten van 25 kg (kosten kist 500 cr., d.i. + \$ 3). In deze kisten kan de schil goed afharden en de wonden helen, zodat de poters na 2 weken kunnen worden gesorteerd in de 4 potermaten. Men gebruikt sorteermachines die weinig beschadiging geven. Een rollerband waar tussen iedere roller een vierkantsmaat oplopend van kleine maat 23-28 mm tot 50-60 mm voorkomt. Het pootgoed wordt dan in kratjes van 30 kg opgeslagen òf bij SPSB als het basispootgoed is òf in opslagplaatsen van Cotia òf eventueel bij de teler zelf als het geregistreerd of gecertificeerd pootgoed is. Deze poters zijn in een uitstekende fysiologische toestand om te worden gepoot voor pootgoedteelt in januari of voor consumptie-teelt in augustus/september. Dit zou wel eens het sterkste punt kunnen zijn van het zelf vermeerderde pootgoed t.o.v. het geïmporteerde E en A pootgoed die in januari naast elkaar worden gepoot. Eén teler merkte op dat het

materiaal van het Centrum hogere opbrengst geeft dan het geïmporteerde pootgoed. Dit zou goed kunnen i.v.m. een verdere fysiologische ontwikkeling van de poter, die in Brazilië is geteeld. Het Ministerie heeft plannen om bij pootgoedtelers 25.000 ton bewaarcapaciteit te stimuleren: 7 bewaarplaatsen van ca. 200 ton, 7 bewaarplaatsen van ca. 800 ton en 7 bewaarplaatsen van ca. 1500 ton.

#### Opbrengst en kosten

Opbrengsten van 20-25 ton per ha schijnen vrij veel voor te komen. Hiervan is 70-80% af te leveren als pootgoed en de rest als consumptie-aardappelen. De prijsverhouding tussen consumptie en poters is vaak 1:3. Deze opbrengsten worden verkregen in 75 à 90 dagen. De totale kosten bedragen ongeveer \$ 5700 per ha, verdeeld over de volgende onderdelen:

Land klaarmaken	\$ 1000
Pootgoed	\$ 2200
Kunstmest	\$ 700
Kratjes	\$ 400
Rest	\$ 1400

In het voorjaarsseizoen (poottijd augustus) zijn de kosten aanmerkelijk lager, ca. \$ 3600 per ha. Men heeft geen kosten van land klaarmaken en het pootgoed is dan goedkoper (vaak eigen pootgoed!). Ondanks de hoge kosten boert de pootgoedteler goed, omdat het pootgoed vaak goede prijzen oplevert (b.v. \$ 20 per krat van 30 kg).

#### Vruchtwisseling

Zoals reeds gezegd, durven de pootgoedtelers geen pootaardappelen meer te telen daar waar ze tweemaal achter elkaar aardappelen hebben geteeld, uit vrees de beruchte slijmziekte op te lopen. Ook al heeft men geen zieke planten waargenomen, toch kunnen zich bacteriën in de grond hebben opgebouwd. Men begint nu echter in te zien dat dit zo niet door kan gaan. Verschillende telers vragen zich dan ook af of niet een zekere vruchtwisseling zal moeten worden toegepast, in plaats van telkens maar nieuwe gronden te ontginnen. Verreweg het beste zou zijn na één jaar aardappelen 2 of 3 jaar gras te telen en dan weer aardappelen. Men voelt hier echter niet veel voor omdat men geen vee wil houden. Men zou natuurlijk een samenwerkingsverband met een veeboer kunnen

overwegen. Men denkt echter eerder aan mais en sojabonen, maar dit kan het bezwaar hebben van opslagaardappelen en wat erger is de bacteriën, die slijmziekte veroorzaken, kunnen zich op sojabonen uitbreiden.

### Aardappelonderzoek

Het aardappelonderzoek op federaal niveau is ondergebracht in het Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças (CNPH - EMBRAPA; National Centre for Vegetable Research) nabij Brasilia. Algemeen Directeur is Flavio A.A. Couto en Directeur voor onderzoek is Sebastiao Barbarosa. De 5 belangrijkste groentegewassen waaraan onderzoek wordt gedaan zijn: 1) aardappelen, 2) tomaten, 3) knoflook, 4) uien, 5) wortelen en nog 10 andere gewassen.

Aan het instituut zijn 40 onderzoekers verbonden (hiervan nog 12 in het buitenland voor studie).

De volgende onderzoekers werken aan aardappelen:

Fermen De la Puente	- veredeling	- 100%
Ossami Furumoto	- rassenbeproeving	- 100%
Carlos A. Lopes	- bacterieziekten	- 50%
	- coördinatie onderzoek	- 50%
Francisco Reifschneider	- schimmelziekten	- 30%
Lindbergue Aranje Crisostomo	- bemesting	- 25%

Dit instituut heeft tot taak samen te werken met onderzoekinstellingen van de diverse staten, met universiteiten en met particuliere instellingen. Het aardappelonderzoek, ook in de afzonderlijke staten, moet door dit federaal instituut worden gecoördineerd. Carlos A. Lopes is daarmee zojuist belast, maar eind 1982 gaat hij voor drie jaar naar de USA om te promoveren.

Er is samenwerking met het CIP in Lima, de INTA in Argentinië, het Research Station in Fredericton, Canada en INRA in Frankrijk. Met het CIP, met Canada en met de INTA werkt men vooral samen op het terrein van de aardappelveredeling o.a. door uitwisselen van materiaal. Met het INRA heeft men samenwerking op het terrein van entomologisch onderzoek. Dr. Robert was in Brazilië om te helpen het bladluisonderzoek op te zetten.

Belangrijkste projecten zijn:

1. kweken van nieuwe rassen
2. rassenbeproeving
3. gebruik van botanisch zaad.

Bij het veredelingsprogramma maakt men gebruik van Tuberosum andigena,

phureja, stenotomum, sparsipilium, chacoense, microdontum, demissum en neotuberosum.

Het is de taak van deze afdeling de veredelingsstations in sommige staten zoals Minas Gerais, Rio Grande do Sul en eventueel Sao Paulo (zelfstandige positie t.o.v. EMBRAPA) te stimuleren, van materiaal te voorzien en te begeleiden.

In Brazilië liggen op 18 plaatsen rassenproefvelden. Er is in dit opzicht een nauwe samenwerking met NIVAP. Het onderzoek aan aardappelen uit zaad is pas begonnen en moet nog uit de verf komen.

Volgens de Algemeen Directeur Mr. Couto is de belangrijkste taak van het onderzoek er voor te zorgen dat de aardappel goedkoper voor de consument wordt. Dit kan worden bereikt door:

1. betere commercialisatie
2. meer pootgoed van goede kwaliteit.

Volgens hem mogen pootaardappelen ongeveer 3 maal de prijs zijn van consumptie-aardappelen.

In de supermarkten kosten gewassen, kleinverpakte aardappelen gemiddeld ongeveer \$ 0,5 per kg, rijst eveneens en brood ca. \$ 0,75 per kg. Hieruit volgt dat  $10^3$  kJ energie (calorieën) in de vorm van aardappelen \$ 0,16 kost, van brood \$ 0,08 en van rijst \$ 0,04. Aardappelen is dus een duur produkt in vergelijking met brood en rijst. Om hier verandering in te brengen, zal men de opbrengst moeten laten stijgen met dezelfde of zelfs minder kosten per ha. Hiertoe zijn zeker mogelijkheden aanwezig. Als voorbeeld wordt hier genomen de aardappelteelt in de droge wintertijd (poten in maart/april en oogsten in juli/augustus) nabij Brasilia. Uitgaande van de gemiddelde temperaturen en straling in die periode in dat gebied zal men met goed pootgoed van goede rassen en met voldoende bemesting (arme grond) en irrigatie opbrengsten van 30-40 ton per ha moeten kunnen halen. Men heeft op een paar proefvelden hogere opbrengsten gehaald. De berekende potentiële opbrengst is zelfs 55-60 ton per ha (zie bijlage 1 en 2).

De Directeur Tuinbouw van het Ministerie van Landbouw wees er ook met nadruk op dat de winterteelt van aardappelen (poottijd april, oogsttijd augustus) die nu ongeveer 40.000 ha beslaat, sterk moet worden uitgebreid omdat in het algemeen de prijzen in augustus - oktober hoog zijn. Volgens deze Directeur zou de voorjaarsteelt (poottijd augustus/september) + 100.000 ha aardappelen beslaan en de najaarsteelt (poottijd januari) + 60.000 ha.



### Conclusies en aanbevelingen voor verder onderzoek

1. Gezien de belangstelling van de Overheid en het bedrijfsleven en de mogelijkheden die de aardappelteelt in Brazilië heeft, kan de teelt in de gebieden waar nu veel aardappelen worden geteeld sterk worden verbeterd en er zijn volop mogelijkheden in nieuwe gebieden de teelt tot ontwikkeling te brengen. Het gebied rondom Brasilia zou wel eens het "Idaho" van Brazilië kunnen worden.
2. Het grote belang van goed en niet te duur pootgoed voor de consumptieteler wordt terecht onderkend. Ook het opzetten van een eigen pootgoedteelt is juist. Wel zal men zich moeten afvragen of men zich niet beter meer kan richten op de vermeerdering van pootgoed (o.a. door intensieve begeleiding van de telers) dan alle aandacht te richten op de produktie van eigen uitgangsmateriaal. Ook de beide verantwoordelijke personen die hiermee belast zijn en die hun werk op enthousiaste wijze uitoefenen, vragen zich dit af. Zij zeggen zelfs dat hun materiaal niet gelijkwaardig is met basispootgoed uit Nederland. De telers worden verplicht dit eigen pootgoed te kopen, terwijl de kosten van het SPSB niet door de verkoop van pootgoed kunnen worden gedekt (slechts 70%).
3. Het lijkt me juist dat op uitgebreide schaal onze rassen in Brazilië worden beproefd. Zolang Nederlandse rassen door de consument worden gevraagd, zal Nederland poters blijven leveren aan dit land. Men zal er wel rekening mee moeten houden dat dit steeds meer basispootgoed zal zijn en steeds minder gecertificeerd pootgoed.  
Voor de kwekersrechten zal er wel een regeling moeten komen.

### Aanbevelingen voor onderzoek

1. Meer kennis over bladluizen en andere vectoren die virussen overbrengen, is nodig:
  - a. soorten
  - b. populatie opbouw
  - c. type gazen kassen die bladluisvrij zijn
  - d. economisch meest verantwoorde methode om de velden bladluisvrij te houden.
2. Betekenis van virusbesmetting afkomstig van buiten het veld en van binnen het perceel vanuit secundair zieke planten (o.a. in verband met betekenis van vroeg selecteren en methode van selecteren).
3. Isolatie van de percelen:
  - a. afstand tot kleine veldjes of tuinen met zieke planten

- b. vóórkomen van onkruiden die besmet kunnen zijn met bladrolvirus, zoals *Physalis floridana* en *Datura stramonium*.
4. Betere toetsmethoden om virusziekten te herkennen speciaal voor PLRV, door gebruik te maken van de ELISA. Deze methode kan mogelijk ook in de toekomst toepasbaar bemaakt worden om latent geïnfecteerde knollen met *Pseudomonas solanacearum* te herkennen.
5. Aanleggen van controlevelden van de geteelde "pre-basic" en basispootgoed.
6. In percelen met hoogwaardig uitgangsmateriaal moeten de planten ook aan het begin van de groei ongeveer eenzelfde ontwikkeling hebben (planten ongeveer even groot).
- a. betere voorbehandeling van de poters (betekenis GA-behandeling)
- b. betere pootmethoden om vochtverlies van het pootbed bij poten te verminderen
- c. nagaan of de huidige toediening van kunstmest geen schade doet aan de planten
- d. mogelijkheid en wenselijkheid van beregening na het poten bestuderen
- e. bestrijding *Rhizoctonia* en andere schimmels die necrotische vlekken op de ondergrondse stengels veroorzaken.
7. Tegengaan van rot speciaal bij de decemberroogst. Behandeling met TBZ:
- a. direct na het oprapen
- b. na het sorteren.
8. Op welke wijze moeten in de toekomst poters die bestemd zijn voor de verkoop worden bewaard en getransporteerd? Mogelijkheden:

<u>Gekoelde bewaarplaats</u>	<u>Transport</u>
1) bulk	zakken (30 of 50 kg)
2) ½-tons kisten	zakken of kratten (30 kg)
3) plastic kisten (25 kg)	zakken of kratten
4) kratten	kratten

Onderscheid zou men kunnen maken tussen uitgangsmateriaal en gecertificeerd pootgoed.

9. Vruchtwisseling
- a. pootgoed - 2 of 3 jaar grasland - pootgoed
- b. pootgoed - sojabonen - mais - pootgoed
- Uit fytosanitaire overwegingen moet aan (a) de voorkeur worden gegeven.
10. Is er geen reden om in de toekomst ook in Brazilië de pootgoedprijs af te stemmen op de potermaat, zoals in Europa wordt gedaan?

11. Moet EMBRAPA - SPSB zich volledig bezig houden met de produktie van uitgangsmateriaal van alle rassen of zich beperken tot die rassen waar elders geen uitgangsmateriaal wordt geproduceerd en zich meer toeleggen op de begeleiding van telers die basispootgoed produceren en organisaties die "pre-basic seed" voortbrengen?

Tabel 1. Opbrengst per ha (in tonnen) in de perioden 1961/65, 1969/71 en 1976/79 (naar gegevens van FAO Production Yearbooks).

Gewas	1961/65	1969/71	1976/79
Tarwe	0,7	0,9	0,8
Mais	1,3	1,4	1,4
Rijst	1,6	1,4	1,4
Droge bonen	0,7	0,6	0,5
Aardappelen	6,0	7,3	10,0
Sojabonen	1,0	1,2	1,5
Suikerriet	43,3	45,9	54,0

Tabel 2. Bruto produktie per hoofd (in kg) in de perioden 1961/65, 1969/71 en 1976/79 (naar gegevens van FAO Production Yearbooks).

Gewas	1961/65	1969/71	1976/79
Tarwe	7,4	18,8	21,9
Mais	132,5	143,7	137,2
Rijst	80,1	72,3	67,1
Droge bonen	25,0	25,0	18,9
Aardappelen	15,5	16,8	16,8

Tabel 3. Oppervlakte, opbrengst en produktie in de belangrijkste aardappel-telende staten (gemiddeld 1977/79) van O. Furumoto en F. De la Puente, 1982.

	Staat	Oppervlakte (ha)	Produktie	Gemiddelde produktie (ton/ha)
Zuidoosten	Minas Gerais	28.630	335.141	11,6
	Sao Paulo	30.273	450.120	14,8
Zuiden	Paraná	59.384	675.425	11,4
	Santa Catarina	17.256	139.160	8,0
	Rio Grande do Sul	63.200	398.633	6,3
Totaal		198.793	1.998.479	10,0

Tabel 4. Omzet consumptie-aardappelen en zoete aardappelen op de officiële "whole-sale markets" in Brazilië in tonnen (gegevens Couto).

	1976	1978	1980
Aardappelen	431.000	614.000	636.000
Zoete aardappelen	55.000	53.000	85.000

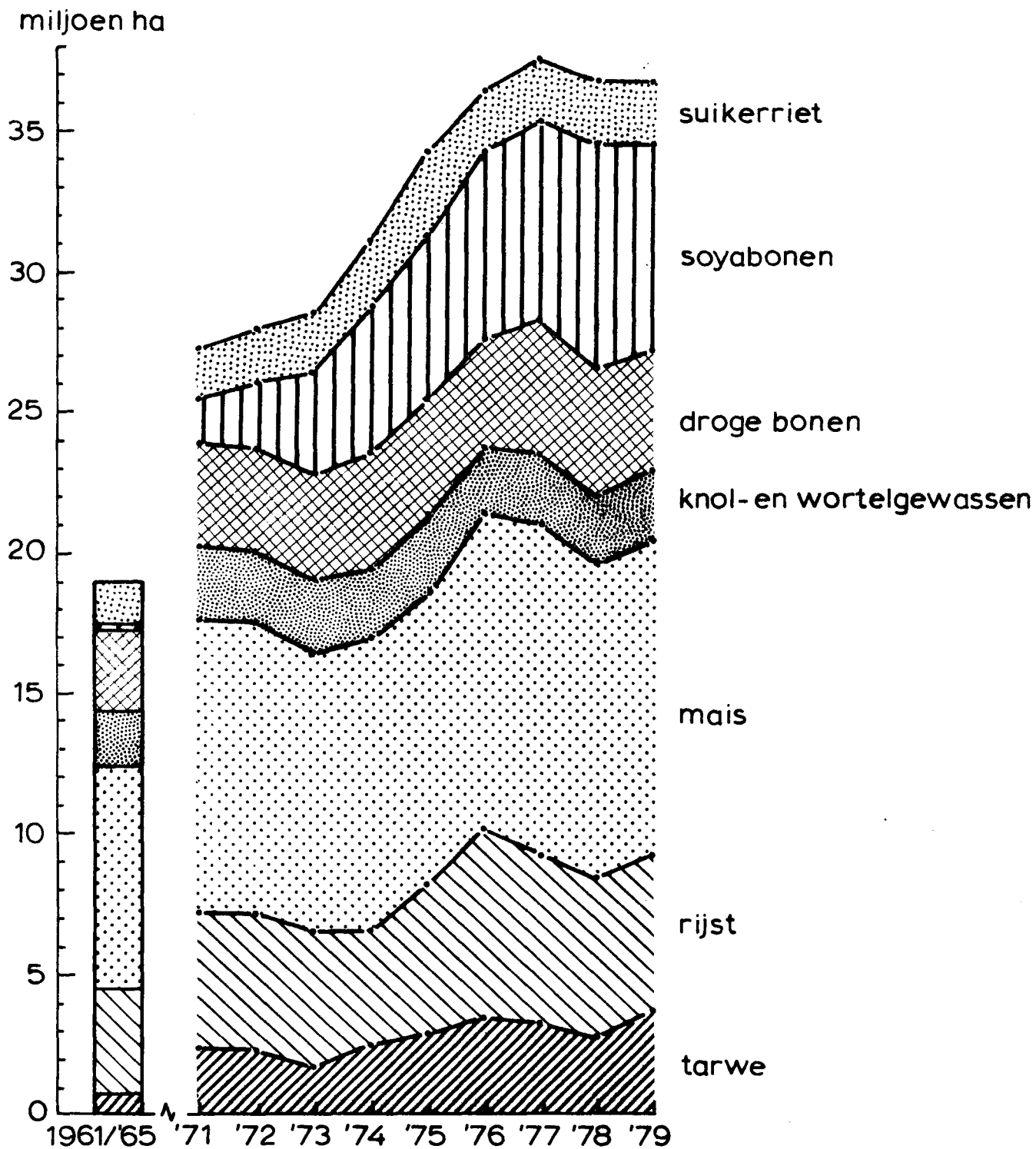


Fig. 1. Verloop van de oppervlakte van de belangrijkste gewassen (ontleend: FAO Production Yearbooks 1973, 1975, 1977 en 1979).

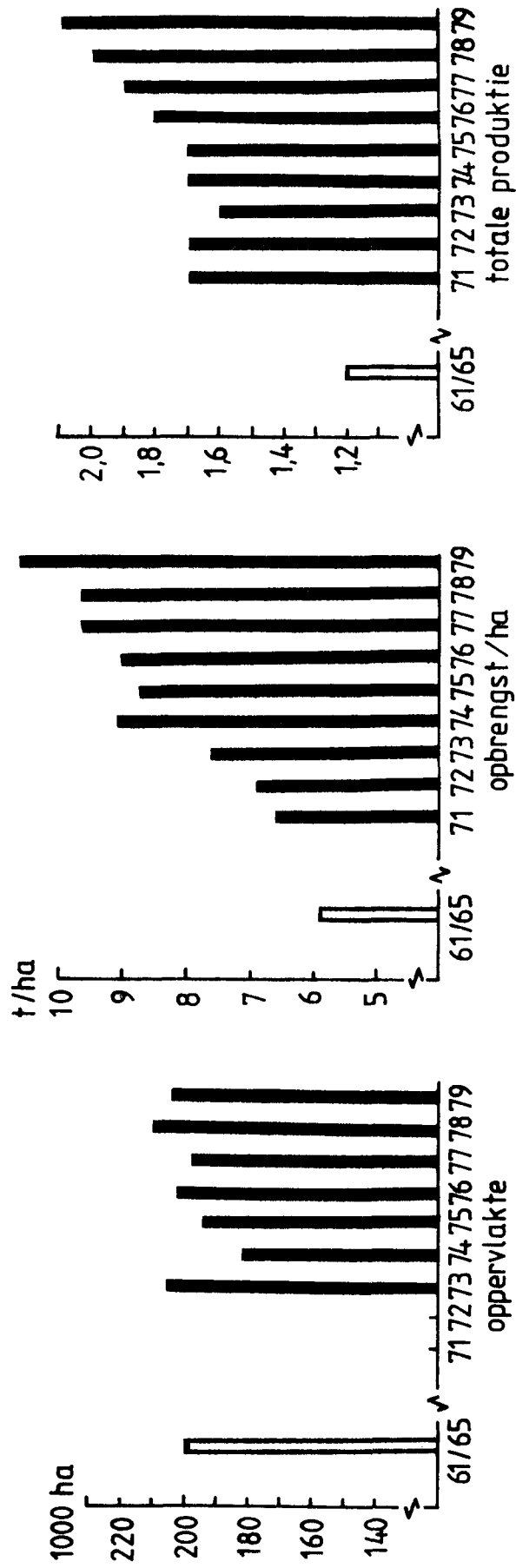


Fig. 2. Verloop van de aardappelproductie in Brazilië (ontleend: FAO Production Yearbooks 1973, 1975, 1977 en 1979).

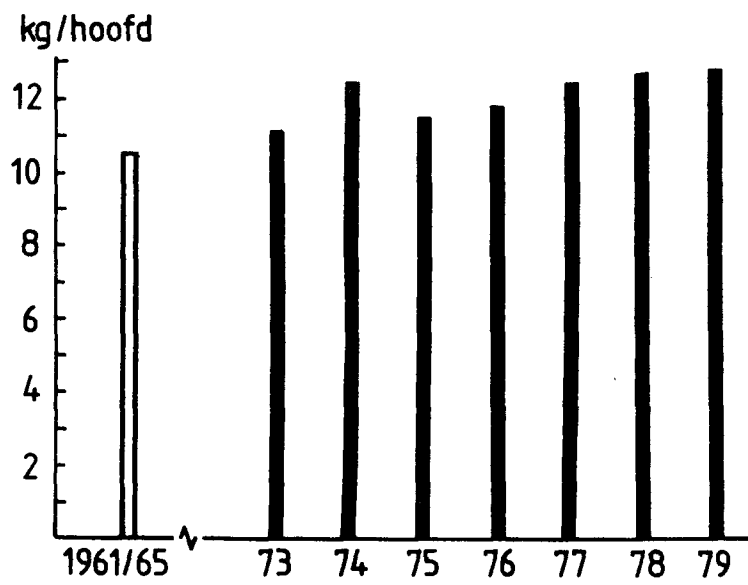


Fig. 3. Berekende consumptie per hoofd (pootaardappelen 1,5 ton/ha en 10% verliezen) (ontleend: FAO Production Yearbooks 1973, 1975, 1977 en 1979).





Fig. 4. Teeltgebieden van aardappelen in Brazilië (overgenomen uit "Potato Breeding in Brazil" door O. Furumoto en F. De la Puente, 1982).

Gemiddelde klimaatgegevens Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças over de periode 1977/81 (nabij Brasilia).

Z. Lengte 15° 35'

W. Breedte 47° 43'

Hoogte 997 m

Maand	Globale straling <sup>1)</sup> cal/cm <sup>2</sup> /dag	Temperatuur		Neerslag mm	Verdamping mm/dag
		min <sup>2)</sup>	max <sup>3)</sup>		
Januari	404	17,4	27,6	224	4,4
Februari	410	17,5	27,6	201	4,2
Maart	390	17,4	27,0	192	4,1
April	384	16,7	26,4	131	3,9
Mei	376	14,8	26,5	30	5,0
Juni	373	13,3	26,2	3	5,7
Juli	392	12,9	26,4	4	6,9
Augustus	427	15,0	28,7	9	9,3
September	395	16,8	29,3	42	8,4
Oktober	394	17,7	28,2	166	6,4
November	390	18,1	27,1	237	4,2
December	401	18,0	27,2	247	3,9

1) 1974-1981

2) absolute minimum temperatuur over die periode 4,0 °C

3) " maximum " " " " 33,8 °C

Berekende potentiële opbrengst in de nabijheid van Brasilia (zie bijlage 1).

Z. Lengte  $15^{\circ}$

W. Breedte  $48^{\circ}$

Hoogte  $\pm 1000$  m

Poottijd 1 april, opkomst 18 april, gesloten loofdek 21 mei, loofvernietiging 1 augustus.

Maand	F <sup>1)</sup>	P <sup>2)</sup>	Lichtuitdoving %	Produktie in kg droge stof	
				dag	maand
April	0,60	226	5	11	339
Mei	0,64	264	75	198	6138
Juni	0,64	266	95	253	7581
Juli	0,61	272	95	258	8010
Totale produktie					22068
Ademhaling 30%					6620
					15448
Wortels + loof 25%					3862
Totale drogestofproduktie in de knollen					11586

Totale produktie aan knollen (drogestofgehalte 20%) is 55-60 ton/ha

1) F = deel van de dag dat het bewolkt is

2) P = produktie in kg drogestof per dag bij een gesloten groen loofdek