INDRUKKEN VAN AARDAPPELTEELT EN -ONDERZOEK IN CHINA

D.E. van der Zaag

Wageningen, 1980

Indrukken van aardappelteelt en -onderzoek

in China

Verslag van een reis van

19 augustus tot 6 september 1980

door

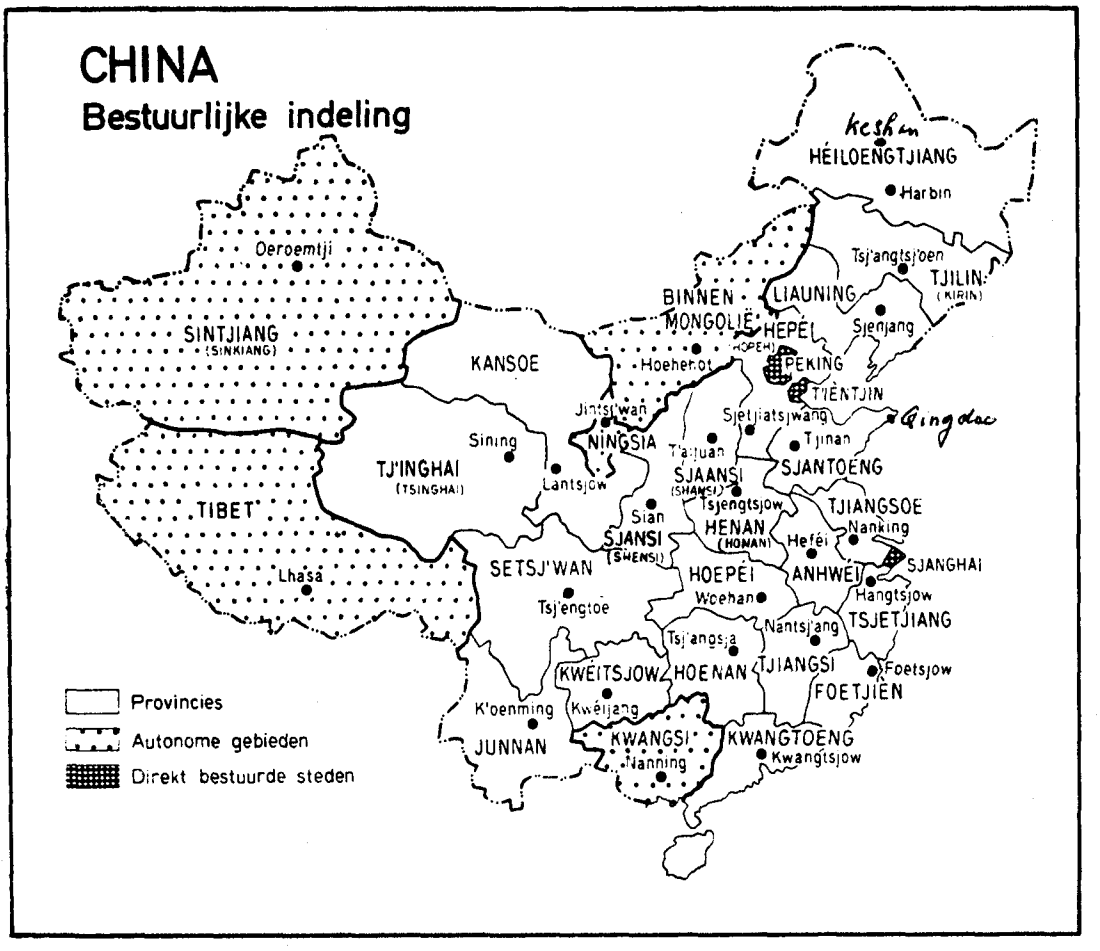
D.E. van der Zaag

Directie Landbouwkundig Onderzoek

Postbus 20

6700 AA WAGENINGEN

Uit: Landendocumentatie China



Heiloengtjiang	= Heilangkiang
Sjantoeng	= Shantung
Hoenan	= Honan
Setsj'wan	= Szechuan
Kweitsjow	= Kweichow
Kwangtoeng	= Kwangtung
Kwangtsjow	= Kwangchow = Guangzhou = Kanton

INHOUD

SAMENVATTING

1. In China worden jaarlijks 4.700.000 ha* aardappelen geteeld. De belangrijkste teeltgebieden liggen in het noorden en in hoger gelegen streken in het zuiden.
2. De belangrijkste rassen zijn Mira (uit de DDR) en de Chinese rassen Keshan no. 1, Guoyua no. 7, Hutou en Shatsa.
3. De teelt is niet gemechaniseerd, ook de bewaring is nog traditioneel (vooral in diepe kuilen). De belangrijkste ziekten zijn virusziekten en Phytophthora. De lage opbrengst van gemiddeld 10 ton/ha moet aan deze ziekten worden toegeschreven en aan het niet tijdig en juist uitvoeren van de verschillende handelingen bij de teelt.
4. Het onderzoek richt zich vooral op (1) het kweken van nieuwe rassen met enige resistentie tegen virusziekten en Phytophthora en (2) het produceren van gezond pootgoed.
   De veredelingsprogramma's zijn eenvoudig van opzet en wijken in principe niet af van die in West-Europa.
   Voor de produktie van gezond pootgoed is men overgegaan op de vermeerdering in vitro (kweekbuizen). Evenals in ons land laat men de kweekbuisplantjes knollen vormen in bladluisvrije kaasdoekkassen.
5. De teelt van aardappelen uit zaad in China heeft veel bekendheid gekregen door het CIP. Men kan deze teelt als volgt onderscheiden:
   a. Teelt van consumptie-aardappelen direct uit zaad - op dit moment ca. 500 ha, vooral in bergachtige gebieden in het zuiden (lang groeiseizoen!).
   b. Produktie van gezond pootgoed door kruisingspopulaties, na de meest afwijkende klonen te hebben verwijderd, als mengsel van genotypen te vermeerderen. Het is te betwijfelen of deze methode kan concurreren met de vermeerdering in vitro.
   c. Produktie van gezond pootgoed door van de beste klonen uit een populatie, stamselectie op te zetten. Dit kan men beter snelle introductie van nieuwe rassen noemen dan aardappelteelt uit zaad, als men tenminste deze klonen apart vermeerdert.
6. Op de bezochte onderzoekinstellingen zou men wetenschappelijk en technische uitwisseling met Nederland zeer op prijs stellen. Vooral in het zuiden heeft men veel belangstelling voor beproeving van Nederlandse rassen.

*Volgens FAO gegevens in 1979 1.534.000 ha.

INLEIDING

Op verzoek van het NIVAA ben ik als aardappeldeskundige aan een groentemissie toegevoegd, die op uitnodiging van de Chinese regering van 19 augustus tot 6 september 1980 China heeft bezocht. Aardappelen worden in China namelijk tot groente gerekend. Van Chinese zijde bestaat vooral veel belangstelling voor groenteteelt onder glas, zodat het aspect kassenbouw en groenteteelt onder glas nogal sterk de aandacht heeft gekregen. De voorzitter en secretaris van de delegatie hebben echter hun uiterste best gedaan om mij zoveel mogelijk in contact te laten komen met aardappeldeskundigen en dat is ook voor een belangrijk deel gelukt. Wel was ik uiteraard gebonden aan het algemene reisprogramma en kon daardoor een paar provincies, waar de aardappelteelt belangrijk is, niet bezoeken. Verder was het bezoek in de noordelijk gelegen provincie Heilangkiang zo kort dat ik alleen maar praktijkvelden met aardappelen vanuit een snel rijdende trein heb kunnen zien. Wel heb ik in het veld daar de planten van het veredelingsprogramma kunnen bekijken. In de overige gebieden waar we zijn geweest, wordt voorjaars-, herfst- of winterteelt toegepast, zodat tijdens ons bezoek geen aardappelen te velde voorkwamen. Ook was het erg jammer dat aan Dr. Li uit Harbin, de aardappeldeskundige die bekend is geworden om zijn experimenten met aardappelen uit zaad, geen bezoek kon worden gebracht, omdat hij op dat moment in Lima vertoefde.
Alle gesprekken konden alleen met tussenkomst van een tolk worden gevoerd. In een delegatie, waar men verschillende interesses heeft, kunnen nooit teveel goede tolken aanwezig zijn. Hoewel iedereen zijn uiterste best deed, zou mij het niet verbazen dat soms wel eens iets niet goed is vertaald. Er kunnen daarom in dit verslag mededelingen voorkomen die niet geheel juist zijn. Natuurlijk hebben we wel geprobeerd dit zoveel mogelijk te voorkomen. Bovendien is bijna alles, wat in dit verslag staat, een weergave van mondelinge mededelingen en maar weinig van wat ik zelf heb gezien. Van Chinese zijde was men zeer open en men stelde uitwisseling van ervaringen bijzonder op prijs.
In dit verslag zullen we ons zoveel mogelijk beperken tot aardappelen. Alleen in het eerste hoofdstuk wordt enige algemene informatie gegeven. Voor verdere bijzonderheden wordt verwezen naar het officiële verslag

van de groentemissie. Ook in het volgende programma zijn alleen die punten opgenomen, die speciaal op aardappelen betrekking hebben of waar aardappelen aan de orde zijn gekomen.

AARDAPPELPROGRAMMA

22 augustus	China National Seed Corporation Gwan Ce Xiar - adjunct-hoofd afdeling im- en export Yeh Chao Lin - produktie deskundige (o.a. aardappelen) Sin Shan Yu - produktie deskundige
24 augustus	Research Institute of Agriculture in Keshan Academy of Agricultural Science Heilangkiang provincie Wang Anguo - directeur Xiao Enjiang Fen Zong Pan - hoofd afdeling aardappelen Bao Chengguang Wang Zhichiang - veredelingsdeskundige (is op het CIP geweest) Mrs. Li Zhufang - virologe en vele andere medewerkers
27 augustus	Vegetable Research Institute in Tjinan, provincie Shantung Mrs. Sun Heisheng - aardappeldeskundige
29 augustus	Vegetable Research Institute bij Qingdao Prof. Chang Sin
31 augustus	Commune "Long March" nabij Shanghai
1 september	Consumentenmarkt in Shanghai Horticultural Research Institute Sheng Yian - hoofd afdeling groenten Hua Bing-Jan (leerling Dr. Li) - aardappelonderzoeker

3 september Guangzhou Import and Export Corporation van de National Seed Corporation
Mrs. Li Bin - hoofd afdeling zaad
Tang Ginxin - staflid
Seed Corporation of the province Kwangtung
Tsai Donheng

5 september Stafleden Landbouwbureau Fushan District
Animal and Plant Quarantine Kwangchow Service
Mrs. Ellsin Tsai

ALGEMENE INFORMATIE

China is bekend om zijn communes. Een commune bestaat uit produktiebrigades en produktieteams. Van de 5 communes die we hebben bezocht volgen hier enige gegevens:

Aantal mensen per commune	28.000 - 60.000
Aantal produktiebrigades per commune	13 - 52
Aantal produktieteams per commune	100 - 260

Een produktieteam houdt zich bezig met een bepaalde oppervlakte groente, tarwe of een ander gewas, met de varkenshouderij of een andere produktietak. Ze zijn dus gespecialiseerd in een bepaalde produktietak. Een produktiebrigade omvat vaak verschillende produktietakken en een commune omvat de gehele leefgemeenschap, inclusief scholen, ziekenhuizen, etc. Indien mogelijk moeten de beslissingen op het laagste niveau worden genomen. Over hoe men aardappelen teelt, beslist het aangewezen produktieteam; over de omvang van de teelt wordt op brigade- eventueel commune-niveau beslist. Ieder gezin mag 330 m^2 grond in eigen beheer hebben. In de commune heeft men vaak ook industrie. In het algemeen kleine industriën b.v. produktie van pompen, kunstmest, schoningsmachines, etc.
Het inkomen van iedere medewerker wordt bepaald door:
1. inkomen van de commune als geheel
2. het aantal punten dat men per jaar bij elkaar heeft weten te verzamelen.
Het inkomen varieert dus binnen de commune, maar ook heel sterk van com-

mune tot commune.
In Keshan county, gelegen in de provincie Heilangkiang, komen 17 communes voor met gemiddeld 26.000 mensen en bijna 10.000 ha cultuurland. Hoofdgewassen zijn tarwe, sojabonen en aardappelen. In de commune werkt men 's zomers 10-12 uur per dag en 's winters 5 uur.
In de gehele provincie Heilangkiang komen slechts 15 staatsbedrijven voor met een gemiddelde oppervlakte van 30.000 ha, d.i. echter maar 1% van de oppervlakte cultuurland in deze provincie.
In het algemeen staat men nog aan het begin van de mechanisatie. Op de communes wordt alles nog met de hand geoogst. Hoogstens heeft men een paar tractoren voor de grondbewerking. Op de staatsbedrijven is men al iets verder gemechaniseerd dan in de communes. Op de staatsbedrijven verdient een arbeider 200-300 yuan per jaar en met toeslagen komt een goede arbeider op ca. 500 yuan per jaar. In de communes wordt in het algemeen per werknemer vaak minder uitgekeerd. Het leven is echter in een commune goedkoper dan erbuiten. Een geschoolde arbeider in de stad verdient ca. 850 yuan per jaar en een professor ca. 3500 yuan.

In Peking kost	tarwebloem	0.36	yuan/kg	
	maisbloem	0.22	"	
	rijst, 1e kwal.	0.42	"	
	rijst, 2e kwal.	0.32	"	
	aardappelen	0.24	"	(grote)
	aardappelen	0.14	"	(kleine)
	varkensvlees	2.60	"	

Op de markt in Shanghai waren de prijzen van aardappelen als volgt: 0.36 yuan/kg voor de maat >45 mm, 0.30 yuan voor 35-45 mm en 0.18 yuan voor kriel. Yams deden zelfs 0.64 yuan/kg.
In Keshan county krijgen de communes 0.35 yuan/kg voor de tarwe die ze moeten leveren aan de staat en 0.53 yuan/kg voor wat ze meer leveren; voor sojabonen 0.50 yuan/kg en 0.75 yuan/kg wat ze boven de verplichte hoeveelheid inleveren.
In deze county ontvangen ze voor de consumptie-aardappelen in de herfst 0.07 yuan/kg en in het voorjaar 0.12 yuan/kg. In de provincie Kwangtung ontvangen de communes voor 1e kwaliteit consumptie-aardappelen 0.26 yuan/kg.

In de periode 1977/79 was de gemiddelde produktie van de belangrijkste voedingsgewassen in China per jaar als volgt (FAO gegevens):

tarwe	52	miljoen	ton
rijst	137	"	"
mais	30	"	"
gerst	19	"	"
sorghum/millet	22	"	"
overige granen	8	"	"
	268	miljoen	ton
sojabonen	13	"	"
aardappelen	47	"	"

Als men aanneemt dat 20% van de produktie niet bestemd is voor consumptie (zaaizaad, verliezen, etc.) dan kan iedere Chinees gemiddeld ca. 10.000 kJ per dag opnemen. Dit is meer dan voldoende. Een klein deel van de graanproduktie komt echter in de veevoersector terecht, maar daar staat tegenover dat de visvangst en de voedselproduktie op de onafzienbare natuurlijke graslanden niet in deze berekening zijn opgenomen. In China heeft men bereikt, dat men met ruim 10% van het cultuurland bijna 1/4 van de wereldbevolking kan voeden. Ik vermoed echter wel dat de vruchtbaarheid van de grond en de groeiomstandigheden in China boven het gemiddelde van de wereld liggen.

AARDAPPELTEELT

Algemeen

De totale oppervlakte aardappelen bedraagt 4.700.000 ha* met een opbrengst van gemiddeld 10 ton/ha. Dit betekent dat per hoofd ongeveer 47 kg aardappelen wordt geproduceerd. Ongeveer 3.6% van het bouwland wordt door aardappelen in beslag genomen (in Groot Brittannië en Frankrijk is dit resp. ca. 2% en 3%). Belangrijkste teeltgebieden zijn de provincies Heilangkiang (270.000 ha), Binnen Mongolië, Kansu en Hopeh in het noorden en de zuidelijke bergachtige provincies Kweichow, Yunnan en Szechuan. Ook in de overige provincies zoals Shantung (53.000 ha) en Kwangtung

*Volgens FAO gegevens in 1979 1.534.000 ha.

(10.000 ha) worden aardappelen geteeld, maar dan als voorjaars- of herfstgewas of als wintergewas (Kwangtung).
De aardappel wordt vooral geteeld voor menselijke consumptie, maar in Binnen Mongolië en Heilangkiang wordt ook een deel vervoederd.

Rassen

Volgens informatie van de National Seed Corporation worden er meer dan 100 rassen geteeld. De 5 belangrijkste zijn:

Mira (DDR)
Keshan no. 1 }
Guoyua no. 7 } gekweekt in China
Hutou }
Shatsa }

In de provincie Heilangkiang wordt vooral Keshan no. 1 geteeld, in de provincie Shantung het in Hopeh gekweekte ras Feng Shou Bai en Anemone (DDR), in de omgeving van Shanghai het aldaar gekweekte ras Shuang Fong en in de provincie Kwangtung waarschijnlijk een Nederlands ras dat men daar nu "van binnen en van buiten geel" noemt.

Teelt

In de provincie Heilangkiang past men de volgende teeltwijze toe: rijenafstand 70 cm en in de rij ca. 25 cm (d.i. bijna 60.000 planten per ha). Het pootgoed wordt gesneden (bij voorkeur geen stukken beneden 30-40 g). De normale poottijd is begin mei en de oogst valt in september. In het begin van de groeiperiode is het meestal erg droog; terwijl in juli en augustus het erg veel regent. Phytophthora is dan ook een groot probleem. Met 45-60 kg N en 60-75 kg P_2O_5 per ha zou men reeds de optimale opbrengst halen. De gemiddelde opbrengst in deze belangrijke teeltprovincie is 15 ton per ha, terwijl met goede behandeling op praktijkvelden wel 45 ton/ha is gehaald.
Het poten vindt op 4 manieren plaats:

1. met de hand de poters in getrokken geulen leggen
2. achter de ploeg poten
3. met de pootstok in ruggen poten
4. met de pootstok in vlakke grond poten.

Het rooien gebeurt nog geheel met de hand, al is een eerste begin gemaakt met een soort voorraad-rooier.
In de provincie Shantung en in de omgeving van Shanghai poot men in maart en augustus en oogst men in juni en oktober/november. De voorjaarsteelt brengt 10-15 ton/ha op en de herfstteelt maar 8-10 ton/ha. Deze teelt is ook voornamelijk bedoeld als pootgoedteelt voor het voorjaarsgewas.
In de zuidelijk gelegen provincie Kwangtung poot men vooral in oktober/ november en oogst men in februari/maart. De aardappelen brengen daar 10-15 ton per ha op. Van hetzelfde land haalt men nog 2 rijstoogsten met een gezamenlijke opbrengst van ca. 11 ton/ha. In deze provincie gebruiken ze niet meer dan 800-1200 kg poters per ha. De poters worden gesneden.

Bewaring

In de noordelijke provincies bewaart men de aardappelen in ca. 3 m diepe kuilen. De aardappelen worden in een laag van ca. 2 m in deze kuilen opgeslagen en de kuil afgedekt met latten waarop stro van mais of sorghum en daarop grond. Een paar openingen, die afgeschermd zijn tegen regen en sneeuw, zorgen voor enige ventilatie.
In meer zuidelijke provincies kunnen de aardappelen die in juni worden gerooid, slechts 2 maanden worden bewaard. Hiervoor gebruikt men wel champion kweekhuizen, die dan leeg staan. Daar men niet beschikt over koelhuizen, kan men maar gedurende een korte periode aardappelen eten.
In de gebieden met een voorjaarsteelt en een herfstteelt gebruikt men de herfstteelt om pootgoed te telen voor het voorjaarsgewas. Men behoeft op deze wijze geen uitgaven voor bewaring te doen. Het bezwaar is wel, dat men om deze reden alleen rassen met een korte kiemrust kan gebruiken, die echter weer minder geschikt zijn voor bewaring van consumptie-aardappelen. De herfstteelt is te kort en levert te weinig op om lonend te zijn voor de teelt van consumptie-aardappelen. In de provincie Kwangtung, waar men alleen maar een winterteelt heeft, kan men ook zijn eigen pootgoed niet bewaren en importeert men jaarlijks bijna al het materiaal uit het noorden.

BELANGRIJKSTE PROBLEMEN

De belangrijkste problemen zijn:

1. onvoldoende gezond pootgoed
2. Phytophthora
3. slijmziekte (in sommige gebieden)
4. te lage opbrengst.

Virusziekten

Overal waar je komt, begint men over het probleem van snelle degeneratie van het pootgoed. In het noorden speelt X- en Y-virus (complex) een belangrijke rol en in het midden van China bladrol en Y-virus. In deze beide gebieden heeft men ook veel last van PSTV (Potato Spindle Tuber Viroid). In het noorden vertelde men, dat na 3 generaties 70% van de planten is aangetast door PSTV.
In Tjinan (Shantung provincie) was Irish Cobbler na 3 generaties voor 100% ziek en het Oost-Duitse ras Anemone nog maar voor 13%.
Ook in de provincie Kwangtung zijn ze verplicht ieder jaar pootgoed uit het verre noorden te laten komen. Ook al zouden ze voldoende bewaarfaciliteiten hebben, dan zou het pootgoed, dat in Kwangtung is geteeld, toch te ziek zijn voor verder gebruik.

Phytophthora infestans

Met name in het noorden heeft men erg veel last van de aardappelziekte, maar ook in de provincie Shantung kan Phytophthora een probleem zijn bij de voorjaarsteelt.

Slijmziekte

In de omgeving van Shanghai, waar men oorspronkelijk rassen uit Indonesië teelde, trad in 1960 de slijmziekte zeer hevig op. Elders is niet over deze ziekte gesproken.

Lage opbrengst

De lage opbrengst is natuurlijk ook te wijten aan de hiervoor genoemde ziekten. Men mag rustig aannemen, dat op dit moment nog heel wat pootgoed

met zeer hoge percentages virusziekten wordt gebruikt. In Keshan werd meegedeeld dat in de provincie Heilangkiang de meeste velden meer dan 50% viruszieke planten hebben. Vanuit de trein heb ik kunnen zien dat vele percelen in de provincie Heilangkiang al geheel bruin waren. Zeer waarschijnlijk waren deze percelen allemaal ernstig aangetast door de Phytophthora.
Toch is het opvallend dat op één van de onderzoekinstellingen waar gevraagd werd wat de belangrijkste opbrengstbeperkende factor is, niet deze ziekten werden genoemd, maar de slechte teeltwijze.

ACTIVITEITEN OM DEZE PROBLEMEN OP DE LOSSEN

Bij de onderzoekinstellingen, die zijn bezocht, viel duidelijk het zwaartepunt op:

1. Kweken van nieuwe rassen met resistentie tegen virussen en veelal ook Phytophthora.
2. Het produceren van gezond uitgangsmateriaal voor de pootgoedteelt.

Ik heb de indruk gekregen dat men bijzonder weinig aandacht besteedt aan gewoon teeltonderzoek. Dat is ook de CIP delegatie, die China heeft bezocht, opgevallen.
Hierna zal iets worden meegedeeld over het onderzoek en de Seed Corporation.

Het veredelingsonderzoek

Van de drie bezochte onderzoekinstellingen, waar onderzoek aan aardappelen wordt gedaan, wordt het meest uitgebreid aan aardappelen gewerkt op het Research Institute of Agriculture te Keshan. We zullen daarom het onderzoekprogramma van dit Instituut wat uitvoeriger bespreken.
De aardappelafdeling bestaat uit 13 wetenschappelijke en 12 technische medewerkers. In 1978 is dit instituut ook bezocht door Dr. Sawyer, Dr. Page en Dr. Niederhauser. Eén van de veredelaars op dit Instituut heeft ook het CIP bezocht.
In 1957 is men begonnen met de aardappelveredeling. De belangrijkste kruisingsouders waren de rassen 292-20 en Peking uit China, Epoka en Everest uit Polen en Mira uit de DDR. In 1962 hadden ze al verschillende goede

rassen gekweekt, Keshan no. 1 t/m 7. Vooral Keshan no. 1 breidde zich snel uit. Keshan no. 1 (374-128 x Epoka) is redelijk resistent tegen Phytophthora en heeft enige resistentie tegen bladrol en ringrot. Het geeft 30% meer opbrengst dan het oude veel geteelde ras Irish Cobbler (via Japan naar Mandsjoerije gebracht). Volgens mededelingen van dit Instituut zou Keshan no. 1 een oppervlakte van 500.000 ha bereikt hebben, d.i. ruim 10% van het totale aardappelareaal in China.
Keshan no. 4 (Anemone x Katahdin) is vroeger (groeiperiode van 100 dagen) en heeft enige resistentie tegen PSTV. Dit ras is, volgens de kweker, geschikt voor het uiterste noorden en het midden van China. Onderzoekers in het midden van China (Shantung en omgeving Shanghai) vinden echter dit ras minder geschikt vanwege zijn te lange kiemrust (2 teelten!).
Men streeft bij het kweken naar:

1. Resistentie tegen PVX, PVY, PLRV en tegen PSTV (erg belangrijk).
2. Resistentie tegen Phytophthora.
3. Resistentie tegen ringrot.
4. Goede kwaliteit (smaak, knolvorm, bloemig).
5. Hoge opbrengst.

Men maakt veel gebruik van rassen met virusresistentie zoals Anemone en Schwalbe, maar ook van S. andigenum en andere soorten uit Zuid-Amerika. Ze hebben een aardige collectie Solanum soorten.
Ze trekken jaarlijks ca. 30.000 zaailingen op voor het kweken van nieuwe rassen. Uitzaaien in verwarmde kas, daarna verspenen onder plat glas en daarna uitplanten in het veld.
In 1971 zijn ze ook met een groot programma begonnen om inteeltlijnen te maken van S. andigenum. Ze hebben nu 4 generaties inteelt toegepast en ze hopen in 1981 met het kruisen van de inteeltlijnen te beginnen (ik weet niet zeker of hier de vertaling wel juist is geweest. De duidelijke opmerking dat de bessen voldoende zaad bevatten, wijst wel op een goede vertaling!). Ze trekken voor dit programma jaarlijks 40.000 zaailingen op.

Op het Vegetable Research Institute in Tjinan (provincie Shantung) trekt men jaarlijks 5000 zaailingen op. Geliefde kruisingen zijn Anemone x Katahdin. Anemone x Apta en Epoka als zelfbevruchter. Belangrijke criteria bij de veredeling zijn: (1) resistentie tegen PVY, PLRV en PSTV,

(2) korte groeiperiode en (3) korte kiemrustperiode (2 gewassen per jaar). Feng Shou Bai (gekweekt in de provincie Hopeh) en Anemone zijn nu de twee belangrijkste rassen.

Het Horticultural Research Institute in Shanghai is in 1960 begonnen met het veredelen van aardappelen met als resultaat in 1975 het ras Shuang Fong (2 gewassen!) (no. 10770 x Katahdin). Men kweekt vooral op resistentie tegen PVX en PVY en een zekere resistentie tegen Phytophthora en slijmziekte is ook gewenst. Verder moet het ras een korte groeiperiode hebben en een korte kiemrustperiode (2 gewassen per jaar).
Geliefde kruisingen zijn S41956 (uit Keshan) x Shuang Fong en S41956 x Huo-Nong no. 2 (hier gekweekt).
Ze trekken jaarlijks 3000 à 4000 zaailingen op.

Produktie van gezond pootgoed

Uit eigen waarnemingen heb ik niet kunnen vaststellen hoe sterk de aardappelen in China zijn aangetast door virusziekten. Uit gesprekken is wel gebleken dat in de meeste percelen veel zieke planten voorkomen. Het is dan ook belangrijk dat men aan de produktie van gezond pootgoed hoge prioriteit toekent.

Vermeerdering in vitro

Op de drie onderzoekinstellingen die bezocht zijn, werkt men volgens hetzelfde principe nl. produceer een kleine hoeveelheid zeer gezond pootgoed van een bepaald ras en vermenigvuldig dit op een bedrijf dat zo gunstig mogelijk is gelegen om besmetting met virusziekten tegen te gaan en vermeerder daarna nog één- of tweemaal op een groter aantal bedrijven, die redelijk gunstig zijn gelegen.
Zowel op het Research Institute of Agriculture te Keshan als op het Vegetable Research Institute te Tjinan en het Horticultural Research Institute te Shanghai maakt men gebruik van kweekbuizen en bladluisvrije kassen van kaasdoek om zeer gezond pootgoed te produceren, eventueel past men meristeem cultures toe om een ras virusvrij te maken. In 1977 heeft het Botanisch Instituut te Peking een cursus georganiseerd over de kweekbuismethode. Daarna is men op verschillende onderzoekinstellingen deze methode gaan toepassen. Na produktie van gezonde poters op het Instituut

worden deze poters op een gunstig gelegen Seed Farm vermeerderd. In Keshan heeft zo'n Seed Farm reeds 270 ton zeer gezond pootgoed geproduceerd en deze 270 ton wordt nu verder vermeerderd op 6 noordelijk gelegen (gunstig!) County Seed State Farms. Na deze vermeerdering gaat het naar verschillende bedrijven in de county voor de laatste vermeerdering om dan te worden afgeleverd aan de communes in of buiten de provincie Heilangkiang. In deze provincie heeft men ook gevonden dat men betere resultaten krijgt met laat gepote aardappelen (eind juni/begin juli) dan met aardappelen die op tijd (begin mei) zijn gepoot. Pootaardappelen worden daarom in deze provincie bij voorkeur laat gepoot.
Ook in de provincie Shantung past men hetzelfde principe toe. Men deelde daar nog mee, dat men tussen de kweekbuizen en de bladluisvrije kaasdoekkas nog één keer vermeerdert via stekken ("stem cuttings"). Het gezonde materiaal wordt ten zuiden van Tjinan in de heuvels op een gunstig gelegen Seed Station van een commune vermeerderd, zowel voorjaars- als najaarsgewas. Men is pas begonnen en hoopt in 1982 200 ha goed gezond pootgoed te hebben.
Het Horticultural Research Institute te Shanghai heeft in 1979 200 kg gezond pootgoed voor de Seed Station geproduceerd en hoopt dit jaar 300 kg af te kunnen leveren.
Het is bijzonder interessant te weten wat het resultaat zal zijn als dit pootgoed na enige jaren de praktijk heeft bereikt. Men is zich er goed van bewust dat de laatste paar vermeerderingen de moeilijkste zijn.

Vermeerdering via zaad (methode Dr. Li)

Dr. Li heeft een andere oplossing om de snelle degeneratie tegen te gaan. Hij teelt aardappelen uit zaad. De meest afwijkende typen worden verwijderd (negatieve selectie) en de rest wordt als mengsel van klonen vermeerderd. Men kan volgens hem ook van de beste klonen stamselectie opzetten. Men komt dan al dicht bij het normale systeem, maar dan met een andere drijfveer. Volgens Dr. Li zou in de provincies Binnen Mongolië, Yunnan, Kweichow, Szechuan, Heilangkiang, Honan en Anwhei deze methode al met succes worden toegepast en reeds meer dan 21.000 ha aardappelen beslaan. Volgens onze informatie echter wordt deze methode niet toegepast in de provincie Heilangkiang en Shantung en in District Shanghai.

Pootgoedvoorziening in de provincie Kwangtung

Een bijzonder geval is de pootgoedvoorziening in de zuidelijk gelegen provincie Kwangtung. De aardappelen worden daar 's winters geteeld. Het pootgoed wordt hoofdzakelijk geïmporteerd uit noordelijke provincies. De virusdruk is te sterk (bladrol) en men beschikt bovendien over te weinig koelhuizen om het pootgoed de gehele zomer te bewaren.
In deze provincie worden veel groenten en aardappelen geteeld voor de export naar Hong Kong en Macao. Men zou graag goede rassen willen hebben, die geschikt zijn voor deze export (gele schilkleur en lichtgeel vlezig). Bovendien zou men graag zelf het pootgoed één- of tweemaal willen vermeerderen. Men zou bereid zijn daarvoor koelhuizen te bouwen. Er bestaat in dat gebied duidelijk belangstelling voor Nederlandse rassen en eventueel voor Nederlands pootgoed.
Volgens mededelingen ontvangt men van de Staat voor 1e kwaliteits consumptie-aardappelen 0.26 yuan per kg en krijgt men poters van de Staat uit noordelijke provincies voor datzelfde bedrag (ca. *f* 36,- per 100 kg).

China National Seed Corporation

In 1978 is de China National Seed Corporation opgericht. Deze organisatie resorteert onder het Ministerie van Landbouw. Dit is een overkoepelend orgaan van zo'n 2000 Seed Corporations, waarvan 230 redelijk groot zijn. Deze Seed Corporations zijn verantwoordelijk voor de produktie en distributie van zaaizaad en pootgoed van alle in China geteelde gewassen. Ze beschikken daartoe over 2300 Seed Farms met een oppervlakte van 1.700.000 ha. De organisatie telt 80.000 medewerkers, waarvan 80 op het hoofdkwartier in Peking. Het hoofdkwartier bestaat uit 5 afdelingen:

1. Afdeling vermeerdering zaaizaad en pootgoed.
2. Afdeling Seed Farms.
3. Afdeling in- en verkoop (ook im- en export).
4. Afdeling planning.
5. Afdeling verwerken van zaad (schoning, etc.).

De pootaardappelproduktie is pas in ontwikkeling. Men beschikt nu over 4 provinciale goed uitgeruste Seed Farms voor pootaardappelen. Men wil dit verder gaan uitbreiden.

AARDAPPELEN UIT ZAAD

Sinds de reis van Dr. Sawyer naar China is er nogal veel ophef gemaakt van de grote oppervlakte aardappelen die in China uit zaad worden geteeld. Het is te begrijpen dat geprobeerd is daar zoveel mogelijk van te zien. Helaas waren Dr. C.H. Li en Dr. C.P. Shen niet in China tijdens ons bezoek. Bovendien zijn we niet in provincies geweest waar deze methode op grote schaal wordt toegepast, hoewel in de lezing* die Dr. Li en Dr. Shen in 1979 gehouden hebben op een workshop van het CIP te Manilla, Heilangkiang wel wordt genoemd als een provincie waar snelle vermeerdering via zaad zou worden toegepast. Uit de genoemde lezing blijkt dat men onderscheid moet maken tussen

1. consumptie-aardappelen direct uit zaad geteeld en
2. produktie van gezond pootgoed via zaad.

Volgens Li en Shen worden op kleine schaal in China (500 ha) consumptie-aardappelen direct uit zaad geteeld. Dit is alleen mogelijk in gebieden met een lang groeiseizoen en een gunstige neerslagverdeling zoals in bepaalde bergachtige gebieden van de Yunnan provincie.
Van zaad van het ras Kuannae werd in de provincie Kweichow van 0.7 ha 24 ton/ha geoogst, in de provincie Yunnan van 5.8 ha 38 ton/ha en in de provincie Scechuan van 3.3 ha 23 ton/ha.
De produktie van gezond pootgoed via zaad wordt door Li en Shen aanbevolen dáár waar geen ideale gebieden zijn voor een gezonde pootgoedvermeerdering. Men kan dit doen door na negatieve massaselectie (afwijkende typen verwijderen) vrij uniforme populaties uit zaad als mengsel van klonen te vermeerderen of door van de beste klonen uit zo'n populatie een soort stamselectie op te zetten (in wezen een snelle introductie van rassen als men de klonen apart houdt).
Zoals reeds eerder is gezegd, worden ruim 21.000 ha geteeld met poters, die op één van deze wijzen zijn verkregen. Een paar opmerkingen willen we hier maken:

*Voetnoot. Production of marketable and seed potatoes from botanical seed in the People's Republic of China, by C.H. Li and C.P. Shen (Dr. Li, Dept. of Agronomy, Northeast Agric. University Harbin, Heilangkiang; Dr. Shen, Academy of Agric. Science, Peking).

1. De produktie van pootgoed van een mengsel van klonen (genotypen) via zaad is een nieuwe aanpak die zeker de overweging waard is. Wel is opvallend dat in de drie gebieden die bezocht zijn, de voorkeur wordt gegeven aan vermeerdering in vitro van bestaande rassen. Het zou wel eens kunnen zijn dat men in gebieden waar men over goede en geliefde rassen beschikt aan laatstgenoemde ontwikkeling de voorkeur zal geven.
2. De produktie van pootgoed van nieuwe rassen die versneld in het verkeer worden gebracht, is in wezen een methode die vroeger ook in Europa werd toegepast. Deze methode zal mogelijk daar aanslaan waar de bestaande rassen totaal verziekt zijn en bovendien sterk voor verbetering vatbaar zijn (o.a. virusresistentie).

Aanbevolen rassen voor zaadproduktie zijn Kuannae, Mira, Epoka en Schwalbe en aanbevolen kruisingen zijn Schwalbe x Katahdin, Saskia x Schwalbe, Anemone x Katahdin en Anemone x 292-20.
Een probleem vormt het algemeen voorkomend PSTV. Men moet wel zekerheid hebben dat de kruisingsouders vrij zijn van dit viroïd.

Het commentaar van alle aardappeldeskundigen die ik heb gesproken over de betekenis van aardappelen uit zaad, zowel voor de produktie van consumptie-aardappelen als voor de produktie van gezond pootgoed, was tamelijk gereserveerd, variërend van "niet geschikt voor ons gebied" tot "het is een theorie die nog bewezen moet worden geschikt te zijn voor China". Op het Vegetable Research Institute te Tjinan ging men nogal uitgebreid in op onze vraag. Het antwoord luidde als volgt: In de Shantung provincie is de groeiperiode te kort om aardappelen direct uit zaad te telen en pootgoedproduktie via zaad lukt ook niet omdat:
1. het materiaal te weinig uniform is o.a. wat rijptijd betreft,
2. het materiaal te weinig virusresistentie bevat. Uit proeven is gebleken dat 70% van de klonen onvoldoende resistent is.

Gezien deze bezwaren geeft men de voorkeur aan de produktie van kleine hoeveelheden gezond pootgoed door middel van vermeerdering in vitro. Volgens deskundigen in Shanghai is deze methode daar ook niet toepasbaar o.a. omdat de meeste rassen onder die omstandigheden geen zaad vormen. De mogelijkheid van importeren van zaad uit andere gebieden werd niet genoemd.