

**VERSLAG VAN 'N PNT STUDIEBESOEK  
AAN DIE AMERIKA'S INSAKE  
PRODUKSIETEGNOLOGIE VAN SOJABONE.**

**M SMIT (PhD)  
LNR - INSTITUUT VIR GRAANGEWASSE**



Grondverlies van tussen 29 tot 93 ton per hektaar per jaar word ondervind in Brasilië en grondbewaring geniet 'n hoë prioriteit.

## **IHOUDSOPGAWE**

<b>1.</b>	<b>Inleiding.....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>United Soybean Board (UBS).....</b>	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>American Soybean Association (ASA) .....</b>	<b>4</b>
<b>4.</b>	<b>Monsanto.....</b>	<b>5</b>
<b>5.</b>	<b>Centro Nacional De Pesquisas De Soja (CNPSo - Brasilië)....</b>	<b>5</b>
<b>6.</b>	<b>Instituto Nacional De Tecnologia Agropecuaria (INTA - Argentinië).....</b>	<b>7</b>
<b>7.</b>	<b>Globale Posisiestelsels (GPS).....</b>	<b>8</b>
<b>8.</b>	<b>Minimum Bewerking.....</b>	<b>9</b>
<b>9.</b>	<b>Elektroniese Inligtingstelsels .....</b>	<b>9</b>
<b>10.</b>	<b>Produksiekoste en Winsgewendheid .....</b>	<b>10</b>
<b>11.</b>	<b>Aanbevelings.....</b>	<b>11</b>
<b>12.</b>	<b>Persone besoek .....</b>	<b>13</b>

## 1. INLEIDING

Die studiereis is onderneem in opdrag van, en gefinansier deur, die Protein Navorsings Trust. Die PNT se Sojaboonwerkgroep het die reis beplan wat plaasgevind het tussen 10 en 30 Oktober 1996. Die doelwit was om die PNT te vergewis van die staat van produksiekundigheid, tegnologie en die beskikbaarheid daarvan vir Suid-Afrika. Besoekpunte is sodanig gekies dat die beskikbare tyd optimaal benut word. Hierdie verslag word saamgestel onder hoofde van besoekpunte of onderwerpe van wesentlike belang.

## 2. US UNITED SOYBEAN BOARD (USB)

Die USB met hoofkantoor in St Louis, het in Julie 1991 tot stand gekom by wyse van Kongreswetgewing. 'n Nasionale sojaboonheffing (checkoff) op die produsenteprys van 0,5% word sedertdien statutêr gehê in die VSA (by eerste punt van verhandeling) en 50% daarvan word deur produsente-organisasies van deelnemende state aan die USB oorgedra. Die heffing vir 1996 is bereken op ongeveer US\$80 mil en die USB gedeelte is op 'n nasionale vlak bestee aan meer as 350 navorsingsprojekte op die gebied van internasionale bemarking (29%), plaaslike bemarking (17,5%), sojaboonproduksietegnologie (11,5%), nuwe gebruike (11,5%) administrasie (4,5%) en ander (kommunikasie, evaluasie, reserwe en onverplig - 26%). Vir die vorige boekjaar is 22% (11,5% vir 1996) aan produksienavorsing bestee.

Die USB is 'n volwaardige produsente-organisasie met sowat een tot vier (59 in totaal) produsenteverteenwoordigers van elke sojaboonproduserende staat genomineer tot die USB en amptelik deur die VSA sekretaris van landbou aangestel as direkteur. Elke sodanige direkteur dien op 'n vrywillige en onbetaalde basis.

Die USB rig uitnodigings vir projekvoorleggings aan universiteite, advertensie-agentskappe, staat sojaboonrade, konsultasiefirmas, maatskappye, en selfs aan individue wie van mening is dat hulle die oogmerke van die USB, soos gestel vir die vier fokusgebiede, kan bevorder. Alle suksesvolle projekvoorleggings sal ten doel hê die verhoging van VSA sojaboon produksiedoeltreffendheid en verbruik wyse van hetsy verhoogde produksie-inkomste, meer omgewingvriendelike produksie, nuwe markte of toename in marktaandeel.

Onder die fokusgebied "sojaboonproduksietegnologie" is die volgende langtermyn strategiese plan deur die USB aanvaar: Om VSA sojabone meer doeltreffend en in 'n omgewingsvriendelike manier te produseer ten einde die verwagte 3bil bu aanvraag teen 2005 die hoof te bied. Die strategie sal wees om 1) Basiese en toegepaste navorsing te verseker vir maksimum wins op belegging, 2) Tegnologie oordraging vanaf die navorser na die produsent te verbeter, en 3) Om die integrering van alle segmente van produksietegnologie en navorsing te fasiliteer. Onder laasgenoemde sal die gewasmodel van UF 'n belangrike rol speel. Die projekportefeulje vir 1997 sluit in:

1. Biotegnologie projekte waaronder molekulêre merkers; genetiese manipulerings; SCN weerstand; Phytophthora weerstand en SMV weerstand.
2. Kiemplasma projekte:- droogte en hitte telorasie; versuip en siekteweerstand; hibriede sojabone; evaluering van Asiese kiemplasma en wye area toetsing vir SCN weerstand.

3. Saadkomposisie:- hoë proteien, opbrengs en olie; oliekwaliiteit waaronder lae versadiging, lae linolieensuur en hoë olieensuur; proteienkwaliiteit waaronder verhoogde lisien en metionieninhoud.
4. Poduksiedoeltreffendheidprojekte:- Vroeë produksiestelsels; gewasmodellering; GPS boerdery.
5. Tegnologie-oordrag:- MAX- Boer vir maximum doeltreffendheid; navorsing-bevestigingsproewe; STRATSOY- kommunikasie vir die sojabedryf.
6. Navorsingkoördinerings:- Met Landbounywerheid; met federale en staatsprogramme; evaluasie van projekvoorleggings.

Die internasionale bemarkingskomitee het ten doel om die aanvraag na VSA sojabone met 350 mil bu te verhoog teen 2005. Die drie hoof wêreld markte is Asië, Latyns Amerika, en Europa, die middel Ooste en Afrika. Die aanvoeling is dat 'n gebruikstoename van 100 mil bu die prys van sojabone met 0,25-0,30 US\$ kan laat styg.

Die plaaslike bemarkingskomitee het gedurende 1996 kontrakte op sojameel, tafelolie, sojakonsentraat, soja-ink en op biodiesel gefinansier. Sojameel en soja-olie lewer steeds die grootste dividend met 45,8% en 30,2% van die VSA markaandeel onderskeidelik. Die balans word opgeneem deur 23,6% vir troeteldiervoeding, waterlewe, en harse, 0,1% vir soja-ink, 0,3% vir sojakonsentrate, en 0,004% vir biodiesel. Hoewel die plaaslike verbruik van VSA sojabone slegs 50% van totale produksie uitmaak (1 bil bu) beoog die USB om die plaaslike verbruik met 'n verdere 150 mil bu uit te brei oor die volgende 9 jaar.

Die nuwe-gebruike-komitee het 18 projekte met 'n begroting van US\$6.1 vir 1996 gefinansier. Die projekte het gewissel van houtlym, komposiete, oplosmiddels, verf, plastiek tot insekspuitmiddels op vrugtebome. Die doelwit van die komitee is om die verbruik van sojabone met sowat 300 mil bu te verhoog teen 2005 (die komitee het reeds 22 produkte geïdentifiseer met 'n potensiaal van meer as 400 mil bu per jaar verbruik). 'n Internetadres vir nuwe gebruike is geskep as: <http://ag.arizona.edu/oals/n/uc/nuchome.html>

### **3. AMERICAN SOYBEAN ASSOCIATION (ASA)**

Die bestaan van die ASA kan teruggespoor word tot die 1920's, lank voor die USB en verpligte heffings in plek gekom het. Aanvanklike oogmerke was die aanmoediging van plaaslike sojaboonproduksie om die groeiende vraag na tafelolie die hoof te bied en om plaaslike verwerkers aan te moedig om sojabone te verwerk. In die 1930's het die VSA steeds 40% van sy tafelolies ingevoer en dit was eers in die 1950's dat die ASA in samewerking met USDA aan 'n uitvoermark vir VSA geproduseerde sojabone begin werk het.

ASA lidmaatskap was en is steeds vrywillig en ledegeld bedra ongeveer US\$35. Die inherente swakheid van vrywillige lidmaatskap het egter gelei tot wetgewing wat in 1991 die "checkoff" begunsel statutêr gemaak het. Hoewel die ASA tans die internasionale program namens die USB bestuur, is baie van die tradisionele funksies onder die vrywillige lidmaatskap behou. Die ASA bedien tans ongeveer 30,000 lede (sowat 400,000 produsente dra by tot die statutêre "checkoff" skema) en voordele sluit in die Soybean Digest publikasie, 'n aktiewe kongreslobie wat op

wetgewende vlak omsien na die sojaboonboer se belange, 'n jaarlikse Expo waar produsente, navorsing, insetverskaffers en kopers bymekaar kom, beskikbaarheid van goedere en verlaagde insetkoste, en om promosiewerk te doen ten opsigte van die voordele van sojabone en produkte.

Die ASA behartig die buitelandse bemarkingspromosie namens die USB (US\$12 mil) en ontvang ook van die USDA ongeveer US\$9 mil vir die doel. Hierdie diens word behartig deur 15 kantore in onder andere Cipres (Afrika kantoor), Moskou, Vienna, Brussels, Hamburg, Mexico City, Caracas, Tokyo, Beijing, Seoul, Taipei, Singapore, Colombia, Shanghai en New Delhi. Die doelwitte met die internasionale program is onder andere tegniese ondersteuning aan veevoerfabrieke, oliepersaanlegte, proeseseerders en produkgebruikers; handelondersteuning deur kopers en verkopers bymekaar te bring; en om kopers in te lig rakende spesifikasies en marktoestande; en om die publiek in te lig oor die waarde van sojabone en sojaboonprodukte.

#### **4. MONTSANTO**

'n Besoek is gebring aan Monsanto- hoofkantoor in St Louis en samesprekings gevoer met Kathryn Kolacz (Senior navorsingsbioloog). Die samesprekings het hoofsaaklik gegaan oor die biotegnologiese inbou van spesifieke eienskappe. Veral die "Roundup Ready" eienskap is bespreek. Die geen vir glyphosaat weerstand is vanaf die Petunia blom is oor 'n tydperk van 10 jaar geïsoleer, voorberei en oorgedra na geskikte sojaboonlyne. Glyphosaat, die aktiewe bestanddeel van Roundup onkruidodder, is omgewingsvriendelik in die sin dat dit 'n laer letale waarde het as tafelsout, 'n nie-selektiewe plantdoder is, op enige groeistadium gebruik kan word, geen oordraging het met gepaardgaande wagperiodes en geen risiko van oesskade nie. Vanwee die middel se manier van werking is dit onwaarskynlik dat weerstand teen die middel sal ontwikkel. Twintig jaar van betroubare gebruik het nog geen bewys van onkruidweerstand opgelewer nie en die doder toon uitstekende beheer teen van landbou se moeilikste onkruid. Waar onkruid reg deur die groeiseisoen opkom soos byvoorbeeld purpurwinde, word 'n opvolgbespuiting genoodsaak (24oz opgevolg met 16oz/ akker word aanbeveel).

In 1995 is reeds 2% van sojaboonaanplantings in die VSA met transgeniese cultivars beplant, teen 1997 sal dit 12% wees en teen die jaar 2000 word verwag dat dit 50% sal wees. 'n Teeltprogram waar vir RR sojalyne geselekteer word is te Bloomington, Illinious in die De Kalb proefplaas saam met sojaboonteler Tom Floyd besigtig.

#### **5. CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA (CNPSo - BRASILIË)**

Die CNPSo is 'n sentrum van die Brasiliaanse Organisasie vir Landbou en Dierewetenskaplike Navorsing (EMBRAPA). Dit is sowat 18 km vanaf Londrina in die staat Parana op 'n landbouperseel van 350ha geleë. Sowat 60 navorsers, waarvan 25 PhD's, dek die velde van veredeling, produksietegnologie en produkkwaliteit. Ondersteuningspersoneel is sowat 230 en administratiewe personeel sowat 53. Ander gewasse soos koring en sonneblom geniet ook aandag vanwee diversifikasie, rotasie en wisselboumoontlikhede met sojabone. Grondbewaring en gewasbeskerming geniet veral besondere aandag by die sentrum. Gronderodering is 'n wesentlike

probleem en beloop enigiets van 24 tot 96t bogrond per ha per jaar. Tydens ons besoek was die Paranarivier in vloed en die bruin kleur van die water 'n duidelike aanduiding van skouspelagtige aluviale afvoer.

Brasilië voer nie mielies uit nie en sojabone is algemeen 'n meer winsgewende gewas vir boere. Produksiekoste vir mielies is in die omgewing van 150-160 \$ terwyl mielies deur Argentinië gelewer word teen 125 \$. Aanvanklike staatsubsidies het boere gehelp om masjienerie te bekom en sojaboonproduksie te vestig. Soos in Argentinië word koring ook algemeen na sojas geplant ten einde twee oeste binne een jaar moontlik te maak. Vanwee die hoë reënval is besproeiing vir sodanige boerdery nie nodig nie.

Siektes en peste hou ook 'n wesentlike bedreiging in vir suksesvolle sojaboonverbouing en uitgebreide teelt en beskermingsprogramme word by die sentrum onderneem. Die biologiese beheer van die fluweelboonwurm met *Baculovirus anticarsia* en van die groen stinkbesie met *Trissolcus basalus* is voorbeelde van besondere suksesverhale wat die sojaboonbedryf in Brasilië jaarliks miljoene liter insekdoder bespaar. *N. Viridula* is 'n belangrike najaarprobleem in die suide en 5000 eiers van die wespe wat die stinkbesie se eiers aanval word jaarliks versprei. Die verlaging van insekdoderdosis word ook sterk deur entomoloog Antonio Panizzi aanbeveel. So byvoorbeeld sal 'n halfdosis monocrotopos plus 0,5% NaCl 'n hoogs doeltreffende beheer op *N viridula* uitoefen. Hy verwys na sy tegniek as die '*Brasilian salt technology*'. Volgens hom is die probleem met *Plusia* spp 'n mensgemaakte een en moet daar nooit met chemikalië gespuit word. 'Dimilin' is 'n BASF Bt produk wat effektief op *Plusia* landmeterruspe en op fluweelboonwurm gebruik kan word. In Brasilië het siektes en peste aansienlik toegeneem met omskakeling na geenbewerkingspraktyke.

Sojaboontelers te CNPSo het daarin geslaag om genotipes te ontwikkel wat aangepas is in die noordelike "cerrado" en sodoende dit moontlik gemaak vir Brasilië om sy huidige sojaboonproduksie van ±23mil.t te verdubbel teen die jaar 2006. Die opbrengs en kwaliteit in die gebiede is ook besonder hoog. Dr Romeo Kiihl is reeds internasionaal bekend vir sy navorsing op die lang-jeugdigheidskenmerk by sojabone. Hierdie eienskap is veral van waarde om 'n kort planthoogte te verhoed by vroeë en laat aanplantings. Sy voorstel vir cultivargroepering volgens plantdatumrespons behoort meer aandag te kry. Vir 'n 10 November aanplanting te Londrina, sal 'n lyn wat na 110 oesgereed is, as klas L genoteer word, 120 dae as M, 130 dae as N, 140 dae as O en 150 dae as P. Binne groep M sal planthoogte 40cm as (a) bekend staan, 50cm as (b) en 60cm as (c). Dr Leones Almeida is die hoof sojaboonteler vir EMBRAPA en teel vir weerstand, kwaliteit en aanpassing. Volgens dr Picinini van Passo Fundo kos die ontwikkeling van een nuwe sojabooncultivar ongeveer 2 milj B\$. Alle nuwe cultivars wat vrygestel word in Brasilië het weerstand teen Paddaog en Stamvrotsiekte. 'n Aantal lyne is van hom bekom vir evaluering onder plaaslike toestande. Meeste cultivars in Brasilië is ook nie probleme met saadspring as gevolg van gematigde toestande en omrede die cultivar 'Doco' as bron van weerstand in die verlede gebruik is. Die cultivar 'Lee (MG VI) word as standaard vir die meet van saadspringtoleransie gebruik. 'n Nuttige wenk vir swamprobleme op kiemplasma saad is om sodanige saad in die koelkamer te hou vir vyf jaar.

Navorsing op die stikstofbindende bakterie *Bradyrhizobium japonicum* is veral daarop gemik om die simbiotiese verwantskap te optimaliseer en inbindingsdoeltreffendheid te verhoog. Soortgelyk

aan Suid-Afrika het Brasilië nie inheemse entstofrasse wat sojabone noduleer nie, en is die entstof vir sojabone aanvanklik van die VSA ingebring. In 'n artikel wat pas aangebied is vir publikasie, beweer navorsers van CNPSO dat grond en omgewing wel oor tyd seleksiedruk op bakterie uitoefen en dat daar aanduiding van fisiologiese en genetiese verskille is tussen isolate uit die grond geneem 15 jaar na introduksie en die ouertipe aanvanklik ingebring. Nuwe entstofrasse wat pas vrygestel is vir kommersiële gebruik sluit in CPAC 7 wat 'n variant van CB 1809 (RSA se WB 74) is wat onder laboratoriumtoestande geselekteer is vir hoër nodulering en opbrengs. Volgens Mariangela Hungria word tans vier entstofrasse in Brasilië aanbeveel vir kommersiële gebruik.

Volgens grondkundige Clovis Borkett word Mn en Al toksisiteit ondervind op die suur gronde in Rio Grande de Sul terwyl Mn tekorte aangemeld is op die noordelike Cerrados. 'n Besondere mate van kundigheid is reeds op minimum- of geenbewerking ontwikkel by die sentrum. Nie alleen word kosbare bogrond bewaar nie, daar is selfs aanduidings dat opbrengste in geenbewerking dubbeld die van konvensionele beloop. Die rede hiervoor is waarskynlik beheerde waterhuishouding in tye van hoë reenval en verbeterde produksiebestuur. Gronde is oor die algemeen diep en reenval van 1800 tot so veel as 3000mm. 'n Sleutel in goeie voorbereiding van grond vir geenbewerking is die aanplant van swart hawer (black oats). Dié grondbedekker het 'n ekstensiewe wortelstelsel en word ook vir beweiding gebruik.

Mercedes Carrá Panizzi doen navorsing op die smaaklikheid van sojabone. Toetse vir verhoogde fruktose, stysel en proteïene en vir verlaagde lipoxygenase word gebruik om te teel vir smaaklikheid. Hierdie navorsing mag ook waarde inhou vir Suid-Afrika in die sin dat daar tans suiker by varkrantsoene gegooi word om smaaklikheid vir klein varke te verhoog.

## **6. INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA (INTA - ARGENTINIË)**

'n Besoek is gebring aan die INTA navorsingstasie te Marcos Juarez in die Cordoba provinsie. Dit is sentraal geleë in die gebied waar sowat 90% van Argentinië se produksie van ±11milj t sojabone geproduseer word naamlik die provinsies van Cordoba, Santa Fe, Buenos Aires en Entre Rios. Hierdie gebied lê tussen 0-600m bo seespieël en die reenval wissel van 900 tot 1000 in die weste. Sowat 30% van die totale produksie word onder droëland in rotasie met winterkoring geplant. Opbrengste wissel van 1.5t/ha tot 3.5t/ha. 'n Wisselbouprogram sal tipies insluit 4 jaar weiding afgewissel met mielies, sojabone, koring, sorghum en soneblom. Produksiekoste vir sojabone word rofweg geraam op 1500kg gelykbreekopbrengs.

INTA ontwikkel self sojaboencultivars en bemark deur kooperasies. INTA beheer sowat 10% van die saadmark. Hoewel sowat 100 cultivars beskikbaar is oor sowat 5 volwassenheidsgroepe heen, is 10 cultivars verantwoordelik vir 70% van die totale produksie in Argentinië. Oor 'n verloop van 14 jaar het INTA 10 cultivars vrygestel. Sowat 120 kruisings word jaarliks gedoen wat tydens die F6 as 200 lyne uitgeplant word in opbrengsproewe. Die doelwit is om opbrengs met sowat 1,7% per jaar te verhoog.

INTA is in 1956 gestig en aanvanklik gefinansieer met behulp van 'n 1,5% heffing op alle landbou-uitvoere. Oor die afgelope drie jaar is dit verander na 1% van alle invoere na Argentinië

## 7. GLOBALE POSISIESTELSELS (GPS)

Homogene grondeienskappe was nog altyd 'n bekommernis en genoodsaak proefuitleg op so 'n wyse dat statistiese ontledings enige moontlike variasie kan akkomodeer. Op kommersiele vlak moes boere egter grootliks met variasie in lande saamleef. Militere tegnologie het egter nou tot hulp gekom en in die staat van Illinois alleen is reeds meer as 'n kwart miljoen akker onder GPS beheer.

Die GPS is deur die VSA dept Verdediging ontwikkel om as 'n wêreldwye navigasiestelsel vir beide militêre en siviele gebruik te dien. Die stelsel bestaan uit ongeveer 24 sateliete wat op 'n hoogte van 11,000 myl elk twee keer 'n dag in een van vyf bane om die aarde wentel. Elke sateliet stuur 'n lae energie sein uit wat deur 'n GPS ontvanger geïnterpreteer kan word. Siviele GPS toestelle het nie 'n lisensie nodig en daar is geen direkte koste vir satelietopvangs nie. Wanneer die draagbare ontvangtoestel 'n minimum van vier verwysingsateliete opvang, kan 'n breedte- en lengtegraad ruitverwysing met 'n akkuraatheid van 3m, hoogte bo seespieël, presiese tyd, presiese rigting en presiese bewegingspoed bepaal word. Differensiële korreksie is nodig om seinsteurings te korrigeer. Deur die ontvangtoestel aan 'n draagbare rekenaar te koppel of te integreer, kan die oesopbrengs op 'n stroper byvoorbeeld op 'n meter vir meterbasis gekarteer word. Sodoende kan 'n opbrengsprofiel vir die land gemaak word, en kan die boer later terugkeer om probleemkolle vir leidrade te ondersoek. Voorbeelde van tipiese probleme wat op die wyse effektief aangespreek word in die VSA is byvoorbeeld dreinerings, grondkompaksie, aalwurm, siektes, onkruiddruk en langtermyn onder- of oorbemesting. Deur die ontvangtoestel dan oor te plaas en te integreer met die onkruidspuit of kunsmisstrooier kan die GPS kaart en diagnose gebruik word om regstellings te maak. Een van die waardevolste geleenthede wat die GPS 'n plaasbestuurder bied is om op kommersiële vlak navorsing te doen met byvoorbeeld kultivars, bemesting, onkruidodders, en planterstellings.

Navorsing wat in die gebied van GPS tegnologie te Purdue geïnisieer is, is onder andere sensors wat organiese materiaal meet om sodoende onkruidodder toediening te kan karteer; sensors om nitraatvlakke in die land te karteer ten einde stikstoftoediening te kan manipuleer; sensors wat met ligbreking plantpopulasie sal meet en karteer; en om tegnologie te ontwikkel om trekkers, stropers en ander selfaangedrewe toerusting waarlik afstandbeheerbaar te maak. 'n 'PrecisionAg' tydskrif is reeds beskikbaar vanaf Clear Window Multimedia in Ballwin, Missouri teen US\$44 en 'n Internet adres is geskep met 'n borgskap van PPI onder <http://www.precisionag.com>

'n Draagbare Garmin GPS 40 is op eie koste teruggebring na die RSA en sal gebruik word om die ruitverwysing en hoogte bo seespieël van alle sojaboonproewe in die toekoms te noteer. Sodanige rapportering sal help om onder andere jaareffekte vir dieselfde lokaliteit te probeer verklaar.



## 8. MINIMUM BEWERKING

Beide in samemesprekinge te Purdue Universiteit en te CNPSo in Brasilië is die meriete van minimum bewerking sterk beklemtoon. Navorsing by beide instansies dui daarop dat geenbewerking vir 'n verskeidenheid van redes, insluitend opbrengs, 'n beter opsie is. Die evolusie van grondbewerking het oor die eeue heen onkruid beheer, oesreste te begrawe ten einde siektes en peste te beheer, om grondfisiese toestande te beheer en om bemesting in te werk. Nadele van bewerking is egter verswakte grondstruktuur, grondverdigting en die vernaamste die tyd en koste betrokke. Moderne tegnologie soos chemiese onkruidbeheer en gesofistikeerde plant en bemestings-implemente maak dit vandag egter moontlik om bewerking te beperk. Die wesentlike voordeel van minimum bewerking is dan aansienlike besparing aan tyd en bewerkingskoste, grondbewaring, en verbeterde produksiebestuur.

Terwyl die opbrengsvoordeel van geenbewerking aansienlik is volgens Brasiliëse navorsing, is die voordeel positief maar gering in die VSA. Navorsing deur Purdue Universiteit dui ook daarop dat geenbewerking met sukses op verskillende grondtipes beoefen kan word. Daar is wel heelwat voorwaardes vir suksesvolle geenbewerking. Grondverdigting moet voor die tyd opgehef word en met spoorverkeer vermy word na aanvang van geenbewerking. Wanbalanse in grondvrugbaarheid moet ook reggestel word voor met geenbewerking begin word. Wisselbou is van groter belang waar geenbewerking toegepas word en so ook onkruidbeheer en residubestuur. Vir geenbewerking moet 'n cultivar gekies word met goeie ontkieming onder laer temperature, met goeie weerstand teen wortelsiektes en met 'n groeiwyse wat sterk groei en kompeteer met onkruid. Die gebruik van 'n saadbehandeling met swamdoders word aanbeveel en plant prosedures is krities. Vroeë aanplanting is die geheim vir hoë opbrengs maar die grond moet droog genoeg wees om goeie struktuur in die saadbed te verseker.

## 9. ELEKTRONIESE INLIGTINGSTELSELS

Te Purdue Universiteit is verskeie vorme van elektroniese inligtingstelsels aan ons gedemonstreer. Dr Lee Schwietzer en Terry Semmel het 'n "Corn growth en diagnostics" pakket op CD ontwikkel wat beide visuele- en teksmedia gebruik om die klient op interaktiewe manier behulpsaam te wees. Die sojaboonweergawe sal teen einde 1998 beskikbaar wees. Dit is 'n kragtige hulpmiddel in foutsoring en in opleiding van gewaskundigheid.

'n Diens wat beïndruk het was die DTN (Data Transmission Network) waarvan monitors by verskeie instansies in die VSA opgemerk is. Die diens maak dit vir boere en landbouverwante instansies moontlik om intyd-radarweerinligting (met 'n resolusie tot op plaasvlak), markinligting en daaglikse CBT pryse, professionele verslagdoening, bestuurskommentaar, en intydse produksieadvies op 'n kontinue basis byderhand te hê. Selfs navorsingstasies van saadmaatskappye maak van die diens gebruik om dag tot dag veldbeplanning te doen.

Die audiovisuele fasiliteite van die Nasionale Sojaboonnavorsingseenheid te EMBRAPA, Londrina het beïndruk en verskeie videos is aldaar gemaak om die produsent en landboukundiges op te lei in aanbevole praktyke. 'n Pryslys van hul publikasies en videos is bekom.

Die wêreldwye inligtingsnetwerk (world wide webb) word reeds ekstensies deur universiteite in die VSA gebruik om 'n diens te lewer. Te Purdue universiteit het verskeie departemente webdienste wat meestal gratis inligting aan die bedryf bied. Een voorbeeld deur die dept Agronomie is op <http://www.agry.purdue.edu/agronomy/ext/soybean/var> .Die ASA bied ook 'n inligtingsdiens op web adres <http://stratsoy.ag.uiuc.edu/stratsoy.html>

## 10. PRODUKSIEKOSTE EN WINSGEWENDHEID

Produksiekoste vir sojaboonverbouing in Brasilië, Argentinië en die VSA word hierby ingesluit ten einde 'n aanduiding van die relatiewe speelveld te kry.

TABEL 1

Direkte produksiekoste vir sojabone vir 1996/97 vir 1ha eenheid in Rand @ R4.5/US\$, Pesos en Brazilian \$.

	Brasilië	Argentinië	VSA
Plantaksie	101.25	138.24	216
Bewerking	130.50	142.65	
Bemesting	367.51	-	142
Saad	216.58	146.52	351
Chemikalieë	520.02	221.17	
Arbeid	28.35	115.60	62
Oes	81.00		80
Totaal	1445.21	620.19	851

In Brasilië is produksiekoste vir sojabone sowat R220 minder as die vir mielies en in die VSA sowat R396/ha