

MEDAL HOLDERS' FUNCTION / MEDALJEUERSFUNKSIE 1977

VERHOOGDE OPBRENGSTE: GISTER, VANDAG EN MÔRE

G H CRAVEN, Departement Akkerbou en Weiding, Universiteit Stellenbosch

Druk op 'n individu of groep individue het dikwels 'n manier om die beste in die mens na vore te laat kom — 'n les wat President Carter van die VSA en andere skynbaar nog nie geleer het nie en een wat in die praktyk verhoed het dat Thomas Malthus se profesie van dood op 'n groot skaal onder die geleedere van die mensdom as gevolg van 'n toenemende wêreldbevolking en onvoldoende voedsel, tot dusver op noemenswaardige skaal verwesenlik is. Sommige van die vernaamste faktore wat meegehelp het om die Malthusiese doemvoorspelling selfs voor Malthus en sedertdien ongedaan te help hou, kan met vrug teen die agtergrond van huidige omstandighede in oëskou geneem word en kan dien as inspirasie en konseptuele raamwerk vir die ongetwyfeld groter uitdagings van die toekoms.

Syfers wat in 1970 deur die Voedsel en Landboukundige Organisasie (FAO) van die VVO gepubliseer is toon dat bykans 93 persent van die wêreld se eetbare droëmassa en 80 persent van die eetbare proteïene van plantaardige oorsprong is — die res kom van dierlike produkte, vernaamlik vleis, eiers, melk en vis — en dit kan dus verwag word dat wat verhoogde voedselproduksie betref, primêre produksie in die vorm van akkerbou- en weidinggewasse ook in die toekoms die grootste bydrae tot die voedselvoorraad en -vereistes van die mens sal lewer. Die voorbeelde wat hieronder gebruik word is selektief van aard en word nie in diepte bespreek of verduidelik nie, 'n leemte waarvan die outeur terdeë bewus is, maar dit verteenwoordig 'n benadering wat doelbewus gekies is om 'n enigszins holistiese prent van die landbou van gister, vandag en môre te help skilder.

Vordering in die verlede

Die Neolitiese revolusie het 'n hoogs betekenisvolle uitwerking op die verloop van die geskiedenis van die mensdom gehad, dit wil sê toe die mens oorgegaan het van 'n bestaan gebaseer op jag en die versamel van vrugte na een waarin diere en sekere plantsoorte doelbewus aangehou en beskerm is. As gevolg van hierdie revolusionêre stap van spesialisasie en diversifikasie kon sekere lede van die gemeenskap hul aandag deelyds of voltyds aan ander aktiwiteite wy en het die kulturele ontwikkeling van die mensdom gevolglik sy beslag gekry. In die proses — wat vandag nog kwantitatief voortgaan — het die mens sowat 'n 100 plant- en dierspesies vir eie gewin "makgemaak" en veredel. In die geval van die 350 000 plantsoorte wat reeds beskryf is, is ongeveer 3 000 op een of ander stadium deur die mens vir voedsel en bekleedsel getoets, maar hiervan word slegs 200 op redelike skaal verbou terwyl net sowat 20 spesies werklik op groot skaal vir voedselproduksie verbou word.

Afgesien van inheemse plantsoorte wat deur die mens benut is het vreemde introduksies ook in sekere gevalle 'n groot inpak op die landbou en sosiale omstandighede van sekere lande in die besonder en die mensdom in die algemeen gemaak, byvoorbeeld in Oosterse lande na die bekendstelling van die rubberboom uit Brasilië en in Europa en ander "ou" wêrelddele na die invoer van mielies en aartappels uit die "nuwe" wêreld (Noord- en Suid-Amerika). Ook Afrika en sy geskiedenis is ten nouste deur vreemde plantintroduksies geraak: piesangs uit die Ooste het 'n nuwe dimensie aan die voeding van die mens verleen en dit is waarskynlik dat die koms van die broodwortel *Dioscorea spp* in Afrika die inheemste bevolking — spesifiek die Bantoe — in staat gestel het om vinniger te vermeerder en oor langer afstande te trek met die gevolg dat hulle ook die suidelike punt van die sub-kontinent bereik het, 'n gebeurlikheid wat sy onmiskenbare stempel op die geskiedenis van ons land afgedruk het en waarvan ons vandag nog die gevolge beleef.

'n Nuwe fase in die geskiedenis van die mens, veral die Westerse mens, is deur die koms van die industriële revolusie en gepaardgaande meganisasie in die landbou moontlik gemaak. Sekere gewasse kon nou op groter skaal as voorheen verbou word en grotendeels as gevolg hiervan het die populasie van Europa verhoudelik vinniger gestyg as voorheen en kon emigrasie na elders vir die eerste keer op betekenisvolle skaal plaasvind. Ironies genoeg is emigrasie ook gestimuleer deur 'n gebeurtenis wat een van die nadele van die grootskaalse verbouing van een gewassoort (of kultivar) onderstreep: die mislukking van die aartappeloos in Ierland as gevolg van roes. Hoewel 'n groot aantal mense as gevolg van hierdie katastrofe gesterf het was die nodige tegnologie in die vorm van groot seevaartuie beskikbaar om sommige van die oorblewende slagoffers na Noord-Amerika te vervoer waar hul hul merk op die ontwikkeling van dié jong land gelaat het. Ons moet ook onthou dat die blanke beskawing aan die suidpunt van Afrika gevestig is deur oorwegings wat om voedsel gegaan het, eerder as komersiële eksploitasie van die land se natuurlike hulpbronne.

Die basis vir die verbasende tegnologiese ontwikkeling in die landbou van die negentiende en twintigste eeu is tot 'n groot mate gelê deur persone soos Woodward, Liebig, Boussingault en Sachs wat aangetoon het dat die groei van plante grootliks deur anorganiese soute beïnvloed word en dat sekere van die 92 natuurlike elemente beperkend in bepaalde situasies mag optree. Dit het spoedig geblyk dat die beginsel van beperkende faktore ook ten opsigte van talle ander bo- en ondergrondse faktore geld en dat groei op 'n bepaalde oomblik deur slegs een faktor aan bande gelê word.

Vandag weet ons ook dat groei beperk mag word deur die fisiologiese prosesse wat daarvoor verantwoordelik is en dat hierdie prosesse weer deur die genetiese samestelling van die betrokke plantsoort beheer word — dit alles danksy die baanbrekerswerk van genetici soos Mendel en andere na hom. Die besef dat plante geneties gemanipuleer kan word om beter te produseer, aan te pas en siektes en plae te weerstaan verteenwoordig 'n kwalitatiewe deurbraak in die kennis van *Homo sapiens* en vorm die *sine qua non* van talle teelprogramme dwarsoor die wêreld.

Plantwetenskaplikes kan met reg trots voel op die prestasies van die verlede — sonder om dit as 'n verskoning te gebruik om op hul louere te rus! — as hul byvoorbeeld in herinnering roep dat baie van die deurbraake wat met diere as eksperimentele materiaal en op ander tegnologiese terreine gemaak is, gevolg het op konsepte en baanbrekerswerk wat op plante gedoen is, byvoorbeeld in die velde van nutrisie (die konsepte van beperkende faktore en essensiële voedingstowwe), hormonale beheer (Darwin, Went en andere se werk op ouksiene en die begrip bio-katalis), fotochemie (die rol van ligkwaliteit en -kwantiteit ten opsigte van biologiese verskynsels, byvoorbeeld fototropisme, fototaksis, fotoperiodisme en bioluminesensie), die gebruik van radio-isotope vir die bestudering van metabolisme (die gebruik van $^{14}\text{CO}_2$ deur Canvin en medewerkers om die donkerreaksies van fotosintese uit te pluig), ensiologie (eerste rein ensiem, urease, wit plantmateriaal) en genetica (Mendel se ertjies).

Die prestasies en probleme van die hede

Net soos die armes sal ons seker ook altyd die doemprefete en pessimiste by ons hê! Verteenwoordigers van laasgenoemde groepe (dikwels mense met indrukwekkende akademiese kwalifikasies) het byvoorbeeld bereken — en dit met die nodig fanfare uitrompetter — dat die natuurlike hulpbronne van China slegs genoegsaam is om 'n bevolking van 400 miljoen te kan dra. Intussen het die bevolking van hierdie land na 800 miljoen gestyg en is daar nog geen tekens van groot voedseltekorte nie! Dit sou natuurlik onsinig wees om hierdie voorbeeld te gebruik as argument vir onbeheerde populasiegroei — elke bioloog weet tog dat 'n groeikurve, soos byvoorbeeld die bekende sigmoidale groeikurve, op een of ander stadium moet afplat — maar die punt wat ek wil maak is dat indien die nodige wil, tegnologie en omgewingspotensiaal daar is, voedselproduksie vorentoe waarskynlik verder verhoog sal kan word. Nog 'n voorbeeld van 'n landbouprestasie van die hede is die relatief groot opbrengsverhogings wat met kortstrooi koring- en ryskultivars in Meksiko, Indië en ander graanproduserende lande behaal is, die sogenaemde Groen Revolusie waarin HYVs (High Yielding Varieties) gebruik is. Binne die bestek van 'n eeu het plantetelers koringkultivars daargestel met 'n opbrengs 350 persent hoër as voorheen weens hoër inherente opbrengsvermoë en verbeterde bestuurspraktyke (1851 tot 1860 gemiddeld 1 467 kg/ha teenoor gemiddeld 5 400 kg/ha in 1973).

Hierdie genotipes met hul hoë opbrengspotensiaal presteer egter alleenlik goed indien optimale groeitoestande deur goeie bestuur geskep word en kan dus ook betreklik swak vaar indien die nodige insette van korrekte bemesting, besproeiing, onkruidbestryding ens ontbreek. Wat verbasend van hierdie groen revolusie is, is dat die genetiese vordering wat gemaak is deur manipulasies van 'n paar (kwalitatiewe) gene bewerkstellig is, maar dat die beherende gene van die fisiologiese prosesse van opbrengs feitlik nog geen aandag ontvang het nie! "Opbrengs" is 'n tipiese multigeniese (kwantitatiewe) eienskap wat deur die interaksie van etlike fisiologiese prosesse (soos fotosintese, respirasie, fotorespirasie en translokasie) in kenmerkende organe of weefseltipes (byvoorbeeld die blaar mesofielselle, xileem, floeëm ens) bepaal word, en elkeen van hierdie fisiologiese prosesse word weer beheer deur talle biochemiese stappe wat in die sel sitosol of op of in spesifieke strukturele entiteite plaasvind (byvoorbeeld die ribosome van die sitosol, die grana van die chloroplast tilakoïede membraansisteem, die endoplasmiese retikulum ens). Om te bepaal watter een of meer van hierdie kompleks van skakels beperkend ten opsigte van opbrengs optree of mag optree vereis klaarblyklik die addisionele kennis en tegniese vernuf van die plantfisioloog en biochemikus en dit is juis hierdie mense, in samewerking met die planteteler, op wie se skouers die taak van verhoogde opbrengs deur genoom-verbetering grotendeels behoort te rus. Ongelukkig kon die fisioloog, biochemikus, patoloog en akkerboukundige in die verlede nog selde doeltreffend as span in hierdie verband saamwerk as gevolg van die dikwels onbuigsame skeidslyne tussen vakrigtings. Hopelik sal teenproduktiewe, arbitrêre skeidslyne soos hierdie toenemend in die toekoms verdwyn om plek te maak vir mobilisering en effektiewe konsentrasie van bestaande mannekrag in spesifieke probleem-situasies byvoorbeeld die wat te doen het met die daarstelling van aangepaste kultivars met hoë opbrengs en siektebestandheid.

'n Rewolusie het sedert die Tweede Wêreldoorlog in die landbou ten opsigte van onkruidbeheer deur chemiese middels plaasgevind, soveel so dat in 'n ontwikkelde land soos die VSA daar tans meer op onkruidbeheer as op die beheer van plantsiektes of -plae spandeer word. In die Republiek van Suid-Afrika ly produsente na raming jaarliks R200 000 000 skade as gevolg van onkruidkompetisie en in baie ander ontwikkelende en onontwikkelde lande is die verliese verhoudelik selfs nog hoër (tot 60 persent oesverliese in Suid-Amerika). Chemiese onkruidbeheer het ook die aandag op twee groot newevoordele van die gebruik van hierdie middels en aanverwante chemikalieë gevestig: eerstens die gebruik van agro-chemikalieë om die fisiologie, ontwikkeling en groei van plante te beheer of sinkroniseer (byvoorbeeld die beheer van vrugset deur chemiese uitdunning of voorkoming van vroeë vrugval of afspeen; versnelde rypwording of beter kleurontwikkeling; induksie van blomvorming; induksie van blaarafsnidning; verlengde stooropberging van vrugte; verbrekking van rus ens) en, tweedens, die gebruik van onkruidodders om onkruidkompetisie tydens saai tyd te elimineer in situasies wanneer die gewas-saad met 'n minimum van grondvoorbereiding (Minimum-

bewerking) of geen bewerking (Nulbewerking) met gespesialiseerde planters in die grond geplaas word. Hoewel die opbrengsverhogings wat met hierdie benadering behaal is nie altyd (maar dikwels) hoër is as konvensionele gronden saadbedvoorbereidings nie, kan dit aansienlike kostebesparings meebring en word grondverliese as gevolg van wind- en water-erosie beslis geminimaliseer.

Ons leef tans in 'n wêreld waarin 'n betreklik groot persentasie van geskoolde persone bewus is, soos nog nooit van tevore nie, van die nadelige gevolge wat die mens en sy aktiwiteite op die lewensbelangrike biosfeer het of mag hê. Dit op sigself verteenwoordig 'n kwalitatiewe stap vorentoe aangesien dit die delikate interafhanklikheid tussen komponente van die ekosisteem erken en onderstreep. 'n Uitvloei-sel van hierdie gedagterigting was dan ook die soeke na alternatiewe metodes van pesbestryding anders as dié deur middel van toksiese chemikalieë, en dit het gelei tot die daarstelling van meer gesofistikeerde biologiese beheermetodes en geïntegreerde beheer vir bepaalde probleem-situasies. Sommige van die antwoorde wat op sekere probleme gevind is het weereens bewys dat die beste oplossing dikwels tussen, of deur 'n kombinasie van, kontrasterende ideologieë verkry kan word, eerder as deur een benadering alleen (byvoorbeeld die biobeheer van turksvye in sekere dele van die Republiek is nie na wense nie omdat die insekte wat die turksvye aanval deur ander insekte geparasiteer word. Laasgenoemde beweeg meer aktief as die organismes waarop hulle teer en deur 'n baie lae konsentrasie insektedoder op die turksvye te versprei kom hulle met genoeg daarvan in kontak om hulle te dood terwyl die turksvy-parasiete niks oorkom nie). Hoewel die nuwe ekologiese bewustheid vordering verteenwoordig, assosieer die gemiddelde mens die bewaringsgedagte met "natuurbewaring" dit wil sê die beskerming van plant- en diersoorte wat gevaar staan om uit te sterf of die reklamasie van spoorweg- en paduitgrawings, ou mynhoop en ander opvallende mens-gemaakte versteurings. In Suid-Afrika vergeet ons alte maklik dat meer as 80 persent van die land se oppervlakte uit natuurlike weiveld bestaan wat in baie gevalle ernstig beskadig is as gevolg van oorbeweiding en ander verkeerde bestuurpraktyke. Hoe gouer ons Weiveld-beheer by ons definisie van Natuurbewaring insluit, hoe beter sal dit wees vir die toekoms van ons land. Dit impliseer ook verhoogde steun aan navorsing en vakkundige voorligting in hierdie veld. Op die oomblik is die situasie so dat 'n skrale ongeveer 30 vakkundige beamptes in Suidwes-Afrika en die Republiek op natuurlike weiveld werk — 'n onbenullige lae persentasie van die totale getal vakkundiges wat in die landbou staan (op Welgevallen Proefplaas alleen is daar byvoorbeeld meer landbou vakkundiges!).

Die uitdagings en moontlikhede van die toekoms

Die energie- (olie) krisis van die afgelope klompie jare het duidelik en dramaties by ons tuisgebring die feit dat die energiebehoefte van die geïndustrialiseerde mens op die lange duur ook vanuit ander bronne as die sonenergie in die fotosintetiese produkte van plante van weleer (olie en

steen-kool) sal moet kom. Ook in die landbou het die energie-vereistes vir die produksie van 'n bepaalde produk onder die soeklig gekom: in die VSA, byvoorbeeld, is die energie-inhoud van 144 liter olie in 1972 gebruik om die 302 kg dierlike produkte van die gemiddelde jaarlikse menslike dieet te produseer, terwyl die energie-ekwivalent van slegs 53 liter olie nodig was om die 357 kg plantprodukte in dieselfde dieet te lewer (Heichel, G.H., 1976. *Am. Sci.* 64: 64). Die verskil in produksie energie-vereiste van dierlike en plantaardige produkte is in die praktyk waarskynlik nog groter as wat deur hierdie syfers gesuggereer word aangesien minder — of in sommige gevalle geen — energie vir die voorbereiding (gaarmaak) van plantprodukte benodig word. Bogenoemde syfers onderstreep dus twee basiese waarhede wat demograwe en voedselkundiges in die toekoms sal moet onthou, naamlik (1) dat 'n hoër produksie per eenheid oppervlakte met plante as met diere behaal kan word, en (2) dat die energie-insette vir die produksie van plante (hoofsaaklik akkerbou-gewasse) per eenheid oppervlakte of massa ook laer is as vir dierlike produkte. Hoewel die jaarlikse verbruik van vleis per persoon in die VSA van 28 kg per persoon in 1950 na die huidige 53 kg toegeneem het en waarskynlik die 72 kg kerf teen die jaar 2000 sal bereik, sal meer klem in die toekoms dus op die lewering van plantaardige proteïene gelê moet word, enersyds, dalk ook as gevolg van die eetgewoontes van 'n cholesterol-bewuste generasie. Wat die voedingsvereistes van die mens betref beskik ons teenswoordig oor beter kennis as voorheen en is dit byvoorbeeld bekend dat volwassenes met minder proteïene in hul dieet kan klaarkom as wat voorheen gemeen is, dit wil sê mits die dieet korrek saamgestel ("gebalanseer") is. Dieselfde hoeveelheid kos kan met ander woorde "verder gaan" indien dit reg aangewend word.

In hul ewigdurende soektog na metodes en bronne om voedselproduksie en -kwaliteit te verhoog het plantwetenskaplikes en mikrobioloë hulle aandag ook na alternatiewe moontlikhede gewend. So is dit byvoorbeeld gevind dat die vermoëns van sekere enkelsellige organismes aangewend kan word om alkohol uit afvalstowwe te fermenteer (onder andere vir brandstof) of om proteïene daaruit te produseer. Die aandag word veral toegespits op stikstofbindende foto-autotrofiese organismes vanweë hul eenvoudige energie-(sonlig), en voedingsvereistes (geen N byvoegings in die medium benodig) en deurbrake in hierdie veld kan binne die volgende dekade verwag word. Nog 'n belowende bron van proteïene is die blaarproteïene wat uit lowerryke plantsoorte geëkstraheer kan word en 'n opbrengs gelyk aan of hoër as saad- en tubergewasse kan lewer, veral in streke waar graanproduksie deur ongunstige weersomstandighede tydens rypwording gekortwiek word. Gewassoorte wat voorheen nie baie aandag ontvang het nie bied, soos reeds elders genoem is, ook moontlikhede vir verhoogde produksie in sekere wêrelddele, byvoorbeeld die gevleuelde tropiese boon *Psophocapsus tetragonolobus* waarvan daar nou heelwat gewag in populêre wetenskaplike tydskrifte gemaak word (stikstofbinder met 30 tot 40 persent saad-proteïene).

Omdat die industriële vaslegging van stikstof deur die Haber-Bosch proses betreklike hoë energie-insette vereis en energie 'n duur produksie-item is, word heelwat navorsing teenswoordig op biologiese stikstofbinding uitgevoer, onder andere ten einde goedkoper metodes van abiologiese stikstofbinding te probeer ontwikkel. Heelwat opgewondenheid is ook gaande gemaak deur berigte van die suksesvolle oordraging (transduksie) van die geen wat vir stikstofbinding verantwoordelik is (die sogenaamde *nif* geen), van een laer organisme (*Klebsiella pneumoniae*) na 'n ander nie-stikstofbindende organisme (*Escherichia coli*) omdat dit vermoedelik die deure open vir soortgelyke oordragings vanaf prokariote na eukariote. Werk is onlangs in die verband gepubliseer waarin beweer is dat die laktose en galaktose geen vanaf *E. coli* na weefselkultuurselle van tamatie oorgedra is waar dit funksioneel kon optree, (Doy *et al* 1972. Search 2: 447), maar hierdie resultate kon nog nie ondubbelsinnig herhaal word nie. Nietemin hoop 'n mens dat navorsing in hierdie area uiteindelik met sukses bekroon sal word en dat dit dus moontlik sal wees om byvoorbeeld stikstofbindende koringkultivars te verbou! Van meer onmiddellike belang is waarskynlik die ontdekking deur 'n Suid-Amerikaanse wetenskaplike, Johanna Dobereiner, dat sekere vry-lewende stikstofbindende bakterieë natuurlik in die wortels van sekere grassoorte (*Paspalum* en *Digitaria* spp.) voorkom en dat hierdie assosiasie tot bykans 100 kg N per hektaar per jaar in die grond kan bring (ongeveer twee-derdes van wat 'n lupienstand inbring). Dit spreek vanself dat indien geskikte bakteriese rasse ontwikkel kan word om met belangrike graansoorte te assosieer dit groot belofte vir die landbou inhou.

Na raming sal die koolstofdioksied-konsentrasie van die atmosfeer 385 dpm in die jaar 2000 en 2 500 dpm in die jaar 2070 beloop — 'n betekenisvolle styging bo die huidige 335 dpm. Hierdie faktor sal in ag geneem moet word in toekomstige ontwikkelingsprogramme sodat, onder andere, genotipes ontwikkel kan word om hierdie verhoogde produksietoestand beter te kan benut (vergelyk byvoorbeeld CO₂-verryking in glashuise en plastiese tonnells). Ook sal dit nodig wees om onvermoed te poog om plante met 'n hoë vlak van fotorespirasie (byvoorbeeld in sojabone en koring gaan tot 30 persent van die koolstof wat deur fotosintese gebind word vermoedelik weer as gevolg van fotorespirasie verlore) deur veredeling te verbeter, hetsy deur konvensionele teeltgnieke of deur die opwindende moontlikhede wat deur weefsel- en selkultuur tegnieke moontlik gemaak is of moontlik gemaak sal word (plantselle word in hierdie *in vitro* tegnieke soos mikrobies hanteer en letterlik miljoene potensiële individue kan in 'n enkele proefbuis hanteer, gemutageniseer en voor geselekteer word). Ons betreklike onlangse kennis van die fenomenologie en details van C₄-fotosintese en fotorespirasie onderstreep weer eens die belangrike bydrae wat die plantfisioloog in teelprogramme kan lewer indien hy nou en realisties met die planteteler saamwerk in 'n opset waar seleksietegnieke en -standaarde vervolmaak en alle addisionele hulpmiddels en alternatiewe benaderings in die stryd gewerp word (byvoorbeeld weefselkultuurtegnieke met haploïede sellyne, sitogenetiese mani-

pulasies ens). Buitendien, ons moet onthou dat dit dikwels slegs die teler is wat tussen 'n hoogsproduserende plantsoort of -kultivar en diesulkes met 'n lae of geen opbrengs as gevolg van siektevatbaarheid staan en dat hierdie benadering van genetiese weerstand teen siektes en plaë biologies en ekologies gesond is (biobeheer; geen residu's in omgewing as gevolg van bestrydingsmaatreëls).

'n Vroeëre geslag is deur hul leermeesters ingeprent dat drie R'e belangrik is vir sukses in studies en 'n loopbaan: Reading, 'Riting (Writing) en 'Rithmetic (Arithmetic). Teenswoordig is dit nog so maar ons sal beter vir die uitdagings van die toekoms toegerus wees indien ons ook op ander betekenis van die R'e konsentreer: Rite (Write), Record en Run, dit wil sê ten opsigte van programmeerbare elektroniese rekenaars waar die beheerprogramme eers geskryf, dan in die rekenaar aangeteken word en uiteindelik uitgevoer word. Waarlik, die verskyning op die moderne toneel van die rekenaar en selfs sakrekenaar verteenwoordig 'n revolusionêre stap in die geskiedenis van die mens en deure wat voorheen as gevolg van gebrek aan tyd en matemitiese vaardigheid gesluit was gaan nou die een na die ander oop. Klein handrekenaars van 'n paar honderd Rand is nou beskikbaar wat dieselfde rekenkundige vermoë besit as die groot kommersiële rekenaars van tienduiseende Rande van 'n dekade gelede (en wat 'n groot vloeroppervlakte beslaan het). As gevolg van hierdie nuwe dimensie in die bekwaamhede van die mens kan doeltreffendheid deur objektiewe bestuursbeslissings — wat deur die rekenaar en geskikte programmatuur vergemaklik word — verhoog word, wat ook al die terrein van toepassing van hierdie nuwe tegnologie. Baie meer veranderlikes wat opbrengs raak kan by so 'n keuse in ag geneem word as voorheen en dus kan die risiko('s) verbonde aan boerdery betekenisvol verminder word. Maar dit is nie net die klein geïsoleerde rekenaar wat produsente sal kan help nie: terminale sal in die toekoms waarskynlik op produksie-eenhede beskikbaar wees wat met veel groter rekenaars, wat oor enorme hoeveelhede nuttige informasie beskik, gekoppel is. Die informasie wat tot die boer of voorligter se beskikking is sal ook vanuit ander bronne aangevul word, byvoorbeeld weersatelliete en ander afstandverkenningplatvorms (byvoorbeeld vliegtuie) en sal hul deur middel van geskikte programmatuur kan waarsku wanneer sieketoestande mag voorkom, wanneer om te spuit, wanneer om te plant, wanneer om plantontwikkeling chemies te modifiseer (byvoorbeeld te bespoedig omdat 'n korttermyn droogte op pad is) ens — moontlikhede waaraan waarskynlik nooit gedink is toe Spoetnik-1 op 4 Oktober 1957 in 'n wentelbaan om die aarde geplaas is en 'n nuwe saga in die mensdom se geskiedenis begin het nie.

Uit bogenoemde voorbeelde is dit hopelik duidelik dat die toekoms van die landbou met optimisme betree kan word, dat tegnologieë, potensiële tegnologieë en kennis beskikbaar is om die uitdagings van môre die hoof te kan bied, maar dan moet die lesse van die verlede en hede onthou word en sal ons moet leer om saam te trek en te werk en nie die landbou af te skeep nie, want wat ons nou saai sal ons sekerlik in die toekoms maai.