

# DIE EKONOMIE VAN MISSTOFGEBRUIK IN GEWASPRODUKSIE

(With Summary in English)

S. P. VAN WYK, Departement Landbou-ekonomie en -bemarking, Pretoria.

## Uittreksel

Misstowwe het reeds 'n groot bydrae tot landbouvoortgang gemaak. Die potensiaal van misstof as tegnologiese hulpmiddel is egter nog geensins ontgin nie.

Die ekonomiese voordele van misstofaanwending kan slegs na wense ontgin word indien sekere kernvoorwaardes nagekom word, waaronder die volgende:

benadering van boerdery as een geheel;

potensiaalbeplanning van die plaas, mens en mark;

deeglike kennis van teoretiese grondslae van hulpbron-aanwending;

kennis van tegniese produksiefunksies; en bemesting volgens potensiaal en op basis van ekonomiese beginsels.

Misstofvervaardigers het reeds 'n groot bydrae gelewer tot verhoogde kontantgewasproduksie, en die bydrae word steeds groter. Voergewasproduksie word egter op meeste plase nog skandelik afgeskeep. Doeltreffender voerproduksie is een van die hoogste prioriteite in die landbou. Die basiese kennis oor hoe om die ideaal te bereik is bekend. Bemesting kan hier 'n groot rol speel. My aanvoeling is dat die marginale produktiwiteit van misstof-toediening op voergewasse op hierdie stadium waarskynlik hoër mag wees as in die geval van kontantgewasse.

Die Suid-Afrikaanse boerdery het tradisioneel een groot „kwaal” — ons wil altyd horisontaal uitbrei. Ekonomiese misstofgebruik is sonder twyfel een van die belangrikste hulpmiddels om die ideaal van vertikale uitbreiding te kan bereik. Dit is die toekoms.

## Inleiding

Die hoof kenmerk van die na-oorlogse periode was die geweldige toename in die aanbod van tegnologiese hulpmiddels ook vir die landbou. Hierdie tydperk is ook gekenmerk deur 'n skerp aanvraag na die voordele van moderne tegnologie. Die aanbod van tegnologiese hulpmiddels oorskry egter nog steeds die aanvraag daarna. Dit word dan ook ongelukkig gevind dat die gemiddelde boer nog 'n groot agterstand het sover dit die aanvaarding van bewese praktyke betref.

Hierdie veranderde boerderytoestande het groot eise aan die ondernemer gestel. Die gemiddelde plaas moes in 'n verhoudelik kort tydperk 'n snelle metamorfose ondergaan. Die versnelde ewolusieproses was geensins pynloos nie. Die wisselvallige klimaat, gebrekkige navorsings- en voorligtingsfasiliteite, verhoudelik swak opgeleide boere, en die ingebore konserwatisme van die boer in hierdie land het nie alleen voortgang verlangsaam nie, maar ook groot foute tot gevolg gehad.

Die gemiddelde verbruiker van misstof in Suid-Afrika is 'n boer wat benewens een of meer kontant-

gewasse, ook met vee boer en 'n sekere hoeveelheid voergewasse verbou. Sy probleme as ondernemer is dus legio. Hy moet nie alleen besluit oor die kombinasie van bedryfstakke op sy plaas nie, maar ook oor die mate van integrasie van tegnologiese hulpmiddels in elk van die onderskeie bedryfstakke. Daarby moet gevoeg word die wispelturighede van die klimaat, variasie in die potensiaal van sy eie hulpbronne, gebrekkige eie en beskikbare kennis oor alternatiewes, onsekerhede oor pryse, ensovoorts.

Vir die rede moet die ekonomie van misstofgebruik ontleed word teen die agtergrond van die boerdery as geheel.

## Die Boerderysituasie

'n Kritiese ontleding van die algemene benadering tot die landbouprobleem dui daarop dat die probleem veels te fragmentaries benader word. Die boer soek sy probleem buite sy eie verantwoordelikheid, of as hy dit daarin soek is dit dikwels by een of ander faset wat eintlik nie basies tot sy probleem is nie. Die landboukundige, hetsy amptenaar of privaat konsultant, neig ook om die probleem te soek binne die raamwerk van sy veld van belangstelling of besigheidsoopdrag.

Die probleem van meeste boere kan egter nie opgelos word deur gefragmenteerde advies nie. Hul probleem verg 'n doelgerigte diagnose van die boerderysituasie as geheel.

Dit sal veel beter met ons landbou gaan as daar deur elke belanghebbende tyd gevind kan word om by die A van die ABC van boerdery te begin, om 'n sorgvuldige ontleding van die hele situasie te maak, teemtes te diagnoseer, en regstellings aan te bring waar dit die grootste dividende sal afwerp.

## Potensiaalbeplanning

Die boer, die verskaffer van produksiemiddele, die voorligter en navorsers sal almal baat daarby vind om allereers 'n deeglike potensiaalbeplanning te onderneem alvorens fragmentariese regstellings aangepak of aanbeveel word. Sistematiese potensiaalbeplanning sal 'n heel nuwe perspektief tot die boerdery stel, nie alleen by die diagnose van die probleem nie, maar ook in die benadering tot die regstelling daarvan. Daar word dus gepleit dat elke plaas/streek se produksiepotensiaal eers deeglik gediagnoseer moet word. 'n Begin kan gemaak word deur die klimaatstoestande te peil en vervolgens die potensiaalversorgingspeil van veld en landerye te bepaal. Die hoeveelheid en kwaliteit van die lande moet dan gediagnoseer word en die swak submarginale gronde onttrek word. Daar moet ook vasgestel word of daar nie nog potensiaal ploegbare landerye is nie. Vervolgens moet die akkerbou-, weiveld en besproeiingsgrond-potensiaal in die lig van ekonomiese norme bepaal word.

Nadat die fisiese potensiaal in breë trekke ontleed is, is dit van wesentlike belang om die ondernemer se potensiaal ook te probeer peil. Sy potensiaal gaan immers die peil van integrasie van tegnologiese hulpmiddels bepaal, sowel as die doeltreffendheidspeil van die boerdery.

Die markpotensiaal van die produk wat geproduseer

gaan word moet ook deeglik bestudeer word. Die langtermyn markpotensiaal is veral van groot belang.

Nadat die fisiese- en menspotensiaal gediagnoseer is, is dit nodig om 'n studie van die vernaamste praktyke wat op die plaas gevolg word te maak, alvorens regstellings aangepak kan word. Die heersende praktyke, geoordeel teen die fisiese- en menspotensiaal, gaan die suksesvolle voorligter/navorsers lei in sy aanbevelings. Sy gevolgtrekkings is dan ook soveel stewiger gefundeer en kanse op sukses groter. Dit is nodig dat hierdie benadering tot die boer se probleem inslag vind.

### Voorwaardes vir Ekonomiese Aanwending van Misstofwe

Na aanleiding van wat reeds gestel is, is 'n deeglike kennis van die mens- en fisiese potensiaal van 'n plaas voorwaardelik tot rasonale besluitvorming oor misstofaanwending en oor enige ander boerderypraktyke.

Tweedens is 'n deeglike kennis van die teoretiese gronslae betrokke by hulpbron-aanwending nodig. Die 'Wet van Dalende Meeropbrengs' bepaal 'dat namate meer en meer van 'n bepaalde produksiemiddel op 'n gegewe tegniese eenheid gebruik word, die ekstra opbrengs wat van elke addisionele eenheid produksiemiddel wat aangewend is verkry word, al kleiner en kleiner sal word totdat dit later nie meer sal betaal om enige verdere toepassings van die produksiemiddel te maak nie.'

Dit is die taak van die boer om te besluit waar sy beperkte produksiemiddele aangewend gaan word. Hy wil die toedienings aanwend om die hoogs moontlike winste te bekom. Volgens die bepaling van die Wet van Dalende Meeropbrengs moet hy eerstens toesien dat hy minstens R1 ekstra produseer vir elke addisionele R1 wat hy in die vorm van produksiemiddele toedien. Tweedens moet hy sorg dat sy beperkte fondse so aangewend word dat die verhoogde verdienste (opbrengs) daarvan by elke bedryfstak dieselfde sal wees.

Indien 'n voorligter in die misstofbedryf 'n boer met beperkte kapitaalbronne sou aanraai om 'n bemestingspeil vir mielies te handhaaf waar die laaste Rand beste argumentshalwe R1.20 sal produseer terwyl dieselfde besteding op byvoorbeeld voer vir melkkoeie R2.00 sou produseer het, is die aanbeveling verkeerd, want die boer se inkomste word dan nie gemaksimiseer nie.

Indien die bepaling van die Wet van Dalende Meeropbrengs dus eerbiedig sou word, word 'n hele aantal faktore wat voorwaardelik tot ekonomiese misstofgebruik is, outomaties in aanmerking geneem. Hulle is onder andere opbrengspeile, pryse van produkte, koste van misstof, pryse van ander produksiemiddele, beskikbaarheid van kapitaal, alternatiewe toepassingsmoontlikhede, ensovoorts.

'n Derde belangrike voorwaarde vir rasonale misstofaanwending is dat die tegniese produksiefunksies van die verskillende gronde vir elke klimaatstreek bekend moet wees. Dit is natuurlik baie moeilik om betroubare proefresultate vir die menigvuldige situasies te bekom, en kortpaaie moet gekies word. Die absolute peil van aanwending vir elke grondsoort is natuurlik van groot belang. Maar dit is ook nodig om die verhoudelike peile van toediening tussen grondsoorte te bepaal.

Die produksiefunksie van 'n bepaalde grondsoort moet ook vir alternatiewe gewasse bepaal word ten einde rasonale besluite te kan neem. En dan moet die invloed

van die bestuurder (boer) op die bepaalde produksiefunksie bekend wees of intrapoleer kan word. Die ekonomie van misstofaanwending word grootliks bepaal deur die mate waartoe die bestuurder in staat is om die potensiaal van sy hulpbron doelmatig te kan ontgin.

'n Vierde belangrike voorwaarde vir ekonomiese misstofgebruik is die beginsel dat elke land volgens sy potensiaal bemes moet word. Wanneer twee lande identiese produksiefunksies het, dit wil sê presies dieselfde reageer op agtereenvolgende kunsmistoeënings, moet beide lande presies dieselfde toedieningspeile ontvang, om inkomste te maksimiseer. Wanneer twee lande egter verskillende produksiefunksies het, moet toedieningspeile aangepas word by die potensiaal van elke land. Dit word gedoen deur die toedienings so te reël dat die grensopbrengste van die twee soorte grond gelyk is. Die belangrike begrippe kan met twee voorbeelde illustreer word. (Hattingh, 1962).

(i) Twee lande met identiese produksiefunksies.

Aartappels word op twee lande van 1 morg elk geproduseer. Fisiese produksiefunksies (Fig. 1 en 2) word verkry deur agtereenvolgende toedienings van eenhede van 100 lb kunsmis tot op 'n peil van 800 lb. Dit word veronderstel dat die waarde van een eenheid kunsmis (100 lb) gelyk is aan dié van 15 sakke aartappels.

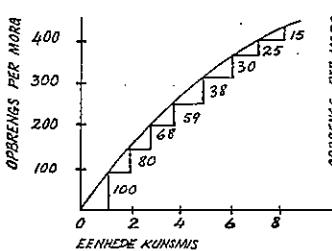


FIG. 1

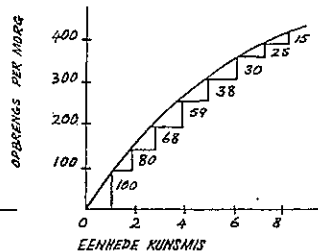


FIG. 2

Fig. 1 en 2 illustreer dat die marginale produktiwiteit van die twee lande dieselfde is — elke addisionele inkrement kunsmis lewer 'n ewe groot toevoëing tot die totale opbrengs op beide lande. Wanneer die agste eenheid kunsmis toegedien word, is die marginale koste van beide lande gelyk aan die marginale opbrengs (15 eenhede aartappels). Veronderstel dat net 800 lb kunsmis (8 eenhede) beskikbaar is. Deur 400 lb op elke land toe te dien wen ons  $100 + 80 + 68 + 59 = 307$  sak op elke land, dit wil sê 614 sak in totaal. Geen ander kombinasie van toedienings tussen die twee eenhede kan 'n hoër opbrengs gee nie omdat die beginsel toegepas word dat die toedienings so beplan word dat die grensopbrengs van die laaste toediening op beide eenhede (lande) dieselfde is. Indien een land 700 lb en die ander slegs 100 lb kunsmis sou kry, sou 400 sakke aartappels op die een en 100 op die ander land geproduseer word — 'n totaal van 500 sakke (teenoor 614, wanneer toedienings gelyk verdeel is).

Land met gelyke produksiefunksies moet dus dieselfde bemes word.

(ii) Twee lande met verskillende produksiefunksies.

Fig. 3 en 4 illustreer hoe die produksiefunksies van die twee lande verskil. Die verskil mag as gevolg van tipe grond, helling, diepte, struktuur, ensovoorts wissel. Die probleem is „hoe om 'n beperkte hoeveelheid produksiemiddele tussen tegniese eenhede waarvan die produksiefunksies verskil, te verdeel”. Die beginsel van misstoftoediening bly dieselfde by twee identiese of twee verskillende produksiefunksies.

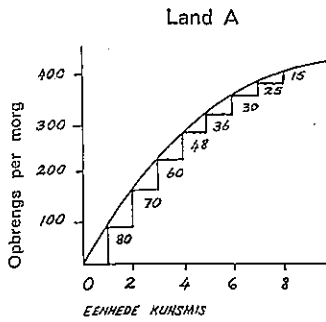


FIG. 3

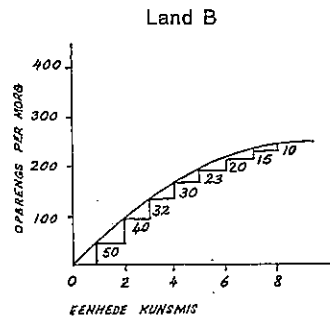


FIG. 4

Die marginale produktiwiteit van kunsmis op die tweede land (Fig. 4) is deurgaans baie laer as wanneer 'n soortgelyke hoeveelheid kunsmis op die eerste blok (Fig. 3) toegedien word. (Die tweede kunsmistoeidening gee byvoorbeeld 'n grensprodukt van 70 eenhede aartappels by Land A teenoor slegs 40 eenhede by Land B). Indien 'n boer dus die maksimum totale opbrengs van die twee lande wil verkry, sal dit nie gedoen kan word deur al die kunsmis net op een land toe te dien nie — hy moet die grensprodukte by beide lande bestudeer.

Die marginale produktiwiteit (grensprodukt) van die agste eenheid kunsmistoeidening op Land A is kleiner as die grensprodukt van die eerste paar eenhede kunsmis wat op Land B toegedien is. Volgens Fig. 3 en 4 is die marginale produktiwiteit dus gelyk wanneer 6 eenhede kunsmis op Land A en 4 eenhede op Land B toegedien word (30 sak aartappels ekstra op elke land). As daar dus net 10 eenhede kunsmis beskikbaar is, en 6 en 4 eenhede onderskeidelik op Land A en B toegedien word, sal die maksimum opbrengs van 476 eenhede aartappels (324 Land A, 152 Land B) geproduseer word. Enige ander toediening sal 'n laer totale opbrengs tot gevolg hê. (Byvoorbeeld 5 eenhede kunsmis op elke land sal 469 eenhede produseer).

Die afleiding wat uit genoemde twee voorbeelde gemaak word is dus:

die potensiaal van elke land moet bestudeer word voordat bemes word;

'n hoë potensiaal land regverdig hoër toedienings as 'n lae potensiaal land; en

met beperkte kapitaalbronne moet toedienings tussen alternatiewe produksie-eenhede verdeel word sodat die marginale produk in alle gevalle dieselfde is.

Dit is die taak van alle navorsers en voorligters om hierdie aller belangrikste begrip van produksiefaktor-

aanwending volgens produksiepotensiaal tuis te bring by die boeregemeenskap. Feit is dat die inkomste van meeste boere verhoog kan word sonder verhoogde besteding slêgs deur 'n her-allokasie van bestedings tussen en binne bedryfstakke.

Die opmerkings hierbo is van toepassing wanneer kapitaal vir aanwendings beperk is. Indien kapitaal onbeperk is, sal toedienings natuurlik uitgebrei word tot dat grenskoste gelyk is aan grensincome.

### Oordeelkundige Bemesting Loon

Daar is baie getuienis dat oordeelkundige misstofaanwending op plase en in streke met die nodige produksiepotensiaal, hoogs lonend is. Binne die raamwerk van die voorwaardes vir ekonomiese misstofaanwending is kunsmis seker een van die heel beste „beleggings” wat 'n boer kan maak. Tabel 1 gee die bemestingsresultate van 'n aantal boere in Bethlehem-Reitz omgewing vir 'n vierjaar periode.

Tabel 1 toon baie duidelik dat hoër opbrengste gepaard gaan met hoër bemestingspeile, dat die „kanse” om hoër as gemiddelde opbrengste (16.3 sak per morg) te kry toeneem met hoër bemestingspeile, en dat die ekstra besteding aan kunsmis nog hoogs lonend is. Die aandag moet egter gevestig word op die feit dat 16 persent van die boere wat hoog bemes het, nie daarin kon slaag om meer as die gemiddelde opbrengs te kry nie. Daar mag verskeie redes wees soos onder andere wanbalans tussen misstowwe, te hoë bemesting van laepotensiaal lande, swak bewerkingspraktyke, swak stand, droogte, hael, ensovoorts. Die risikofaktor is dus ook steeds teenwoordig.

Daar is nog heelwat verdere bewyse dat bemesting loon. Die uitdaging is egter nie om te bewys dat oordeelkundige bemesting loon nie. Die uitdaging is om die voorwaardes vir ekonomiese misstofaanwending in die praktyk na te kom.

### Samevatting

Misstowwe het reeds 'n groot bydrae tot die landbouvooruitgang van Suid-Afrika gemaak. Die potensiaal van misstof as tegnologiese hulpmiddel is egter nog geensins ontgin nie.

Die ekonomiese voordele van misstofaanwending kan slegs na wense ontgin word indien sekere kernvoorwaardes nagekom word, waaronder —

Die benadering van boerdery as een geheel; dit gaan weinig baat om misstofgebruik in 'n boerderystelsel reg te stel indien die res van die boerderystelsel nie daarmee gesinkroniseer is nie. Potensiaalbeplanning van die plaas, van die mens

TABEL 1. Invloed van bemestingspeile op mielie-opbrengste, Bethlehem-Reitz, 1961/62—1964/65.

| Kunsmiskoste/<br>morg<br>R | Gemiddelde<br>kunsmiskoste/<br>morg<br>R | Kanse om meer as<br>16.3 sak mielies/<br>morg te wen | Gemiddelde<br>opbrengs<br>(sak) | Toename in<br>opbrengs<br>(sak) | Toename in<br>inkomste @<br>R2.75/sak<br>R | Ekstra<br>kunsmiskoste<br>R |
|----------------------------|--|--|---------------------------------|---------------------------------|--|-----------------------------|
| 0—5.0                      | 2.50                                     | 53%  | 12.8                            | —                               | —  | —                           |
| 5.1—10.0                   | 7.50                                     | 74%  | 16.3                            | 3.5                             | 9.60                                       | ±5.00                       |
| 10.1 en meer               | —  | 84%  | 21.9                            | 5.6                             | 15.40                                      | ±8.00                       |

en die mark. Ekonomiese misstofaanwending kan slegs geskied indien 'n deeglike kennis van grondkwaliteit en klimaatsomstandighede beskikbaar is. Die belangrikheid van die mens as produksiefaktor kan ook nie oorbeklemtoon word nie — bepaal die potensiaal van die man wat die misstof moet gaan toedien.

Die markpotensiaal van die produk wat geproduseer gaan word moet ook deeglik in ag geneem word.

'n Deeglike kennis van die teoretiese grondslag van hulpbronaanwending is 'n noodsaaklikheid vir ekonomiese misstofgebruik. Die ekonomiese beginsels soos vervat onder andere in die Wet van Dalende Meeropbrengs, is veral van deurslaggewende belang.

Tegniese produksiefunksies moet beskikbaar wees ten einde die ekonomiese produksiebeginsels korrek te kan toepas.

Indien die kernvoorwaardes vir misstofaanwending nie nagekom word nie, word die risiko van die boerdery vergroot, die inkomste verlaag, finansieringsprobleme geskep en die markpotensiaal vir misstowwe benadeel.

Misstofvervaardigers het reeds 'n groot bydrae gelewer tot verhoogde kontantgewasproduksie en die bydrae word steeds groter. Voergewasproduksie word egter op meeste plase nog skandelik afgeskeep. Doeltreffende voerproduksie is een van die huidige prioriteite in die landbou. Die basiese kennis oor hoe om hierdie ideaal te bereik, is bekend. Bemesting gaan hier 'n sleutelrol speel. My aanvoeling is dat die marginale produktiwiteit van misstofvoeding op voergewasse, op hierdie stadium heelwat hoër is as in die geval van kontantgewasse.

Die Suid-Afrikaanse boerdery het tradisioneel een groot kwaal — ons wil altyd horisontaal uitbrei i.p.v. om vertikaal uit te brei. Ekonomiese misstofgebruik is sonder twyfel een van die heel belangrikste hulpmiddels om die ideaal van vertikale uitbreiding te kan bereik, maar dit sal alleen in die praktyk moontlik wees indien die boerdery as een geheel benader word en daar nie slegs fragmentariese beplanning van die boerderystelsel geskied nie.

#### Summary

#### THE ECONOMICS OF FERTILIZER USAGE IN CROP PRODUCTION

*Fertilizers have contributed greatly to the progress of agriculture in South Africa, although the potential of*

*fertilizer as a technological aid has not been fully exploited. The economic advantage of fertilizer usage can only be exploited if certain conditions are met, amongst which the following are important —*

*The approach to farming as an entity. It will be to little advantage to correct fertilizer usage in a farming system when the rest of the farming system is not synchronized.*

*Determination of the potential of the farm, the human element and the market. Economic fertilizer usage is only possible if it is based on an intimate knowledge of soil properties and climatic factors. The importance of the human element as a production factor cannot be overstressed, and the potential of the man who is going to use the fertilizer must be determined. The market potential of the product must also be taken into consideration.*

*A sound knowledge of the theoretical basis of the use of resources is essential for economic fertilizer usage. The economic principles of, for instance, the law of diminishing returns is of primary importance.*

*Technical production functions should be available in order to apply economic production principles.*

*If the basic conditions of fertilizer application are not taken into consideration the risk factor in farming increases, income diminishes and problems regarding financing and market potential of fertilizers are encountered. Fertilizer manufacturers have already contributed largely to increased crop production and this contribution is growing steadily. The production of fodder crops, however, is being neglected on most farms. Efficient fodder production is one of the present priorities in agriculture. The basic knowledge regarding the realisation of this ideal is available. Fertilization is going to play a vital role in this connection.*

*My feeling is that marginal productivity through fertilizer application is considerably higher for fodder crops than for cash crops.*

*South African agriculture has traditionally one great fault — we always want to expand horizontally instead of vertically.*

*Economic fertilizer usage is without doubt one of the most important aids in obtaining the ideal of vertical expansion but it will only be possible in practice if the farming is approached as an entity and not fragmentarily.*

#### Verwysing

HATTINGH, H. S., 1962. Die ekonomie van grondgebruiksklasse. Afdeling Landbouproduksie-ekonomie.