

geeft 52% aantasting. De gewasbehandelingen (herbehandelingen) geven echter ook een flinke wortelvliegaantasting. De bespuitingen tegen de wortelvlieg hebben niet voldaan. Er is natuurlijk wel sprake van snelle migratie van de buurtveldjes. Een rijenbehandeling met bromofos verschilt niet van een volveldsbehandeling. Ook in 1989 zijn de gewasbehandelingen uitgevoerd met diazinon en bromofos alsmede ingeregend. De laatste kolom van tabel 173 geeft het resultaat van 1990 weer. Hieruit blijkt dat bij een gewasbehandeling met 5 liter bromofos of 5 liter diazinon per ha alsmede bij een grondbehandeling met 40 kg isazofos per ha significant lagere percentages aangetaste peen voorkomen in vergelijking met het object onbehandeld. De overige objecten vertonen geen betrouwbare verschillen. Ook blijkt uit het onderzoek van 1990 dat er geen afdoende bestrijding door middel van een gewasbehandeling mogelijk is. Er wordt getwijfeld aan de doordringing van het middel in de grond naar de plaats waar de maden zijn.

- De adsorptie van diazinon aan de grond is 20 keer groter dan die van het insecticide bromofos, waardoor het middel snel gebonden wordt aan de grond in de bovenste laag. Dit verklaart mogelijk de minder goede werking.
- Het gemiddeld aantal wortelvliegen per plakval is vanaf 6 juni tot 20 september 1989 gevolgd.

In de periode van 27 juli tot 14 augustus zijn gemiddeld 0,2 wortelvlieg per plakval per week gevangen. Na 14 augustus zijn geen wortelvliegen meer gevangen.

Onderzoek naar een betere toedieningstechniek in een dicht gewas winterpeen zal mogelijk meer perspectief geven.

Conclusie

Het onderzoek heeft helaas niet geleid tot een bestrijding van de made van de wortelvlieg en de wortelvlieg zelf door middel van gewasbehandeling.

Samenvatting

Van 1987 tot 1990 werden zes veldproeven aangelegd om de bescherming tegen de made van de wortelvlieg te onderzoeken door een gewasbehandeling met insecticiden als herbehandeling. Verschillende doseringen van insecticiden werden onderzocht op twee verschillende lokaties in het land. De effectiviteit werd gemeten aan de bestrijding van de maden en de vliegen van de wortelvlieg. Met behulp van een signaleringssysteem werd de vlucht van de wortelvlieg gevolgd. Het onderzoek heeft wel geleid tot een verlaging van het aantastingsniveau, maar de bestrijding van de made van de wortelvlieg en de wortelvlieg zelf was niet effectief genoeg.

Summary

Six field experiments were carried out from 1987 to 1990 to investigate protection against carrot root fly larvae in carrot crops by a spraying application with insecticides.

Various doses of insecticides were tested at two widely separated locations in the Netherlands.

The efficacy was assessed by monitoring the larvae and adults of the carrot root fly. The flies of the carrot root fly were monitored by means of yellow sticky traps. The research concluded that the insecticides were not sufficiently effective to control the carrot root fly 3 months after sowing.

Onderzoek naar de informatiebehoeften van agrarische ondernemers

Determination of information needs of farmers
drs. A.T. Krikke, PAGV

Inleiding

Technische vooruitgang heeft in het verleden geleid tot toenemende mechanisatie, produktiviteitsverbete-

ring en een intensievere bedrijfsvoering in de landbouw. Dit leidt tezamen met de strakkere regelgeving ten aanzien van produkt en produktiewijze tot toenemende complexiteit van de bedrijfsvoering. De

arbeid van de ondernemer verschuift daardoor steeds meer van handwerk naar denkwerk. De laatste jaren worden in toenemende mate producten afkomstig uit de informatietechnologie toegepast. Daarbij is de ontwikkeling van geautomatiseerde managementondersteunende systemen voor ondernemers in de agrarische sector sterk in de belangstelling komen te staan. In het kader van het Informatica Stimulerings Plan voor het Landbouwkundig Onderzoek (INSP-LO), wordt momenteel gewerkt aan de realisatie van dit soort systemen. Bij het PAGV wordt al sinds 1982 onderzoek gedaan aan en naar mogelijke toepassingen van informatietechnologie bij het ondersteunen van beslissingen van agrariërs, onder andere op het gebied van geleide ziektebestrijding in tarwe (EpiPré), teeltbegeleiding voor suikerbieten en granen, en bedrijfs-economische advisering. Getracht wordt de beschikbare landbouwkundige kennis te integreren in modellen en systemen waarvan men verwacht dat de ondernemer en/of de voorlichter ze kan gebruiken. De laatste jaren wordt daarbij gebruik gemaakt van steeds beter wordende ontwikkelmethoden en dito hulpmiddelen. Zo volgen automatiseringsprojecten de richtlijnen van een gestructureerde systeemontwikkelingsmethode, de Landbouw Informatica Aanpak (LIA), gebaseerd op de beproefde Information Engineering Methodology (IEM) van James Martin Associates.

Op het gebied van integratie en overdracht van landbouwkundige kennis is minder vooruitgang geboekt. De veelheid van mogelijkheden van de informatietechnologie heeft de discussie losgemaakt, op basis van welke informatie nu eigenlijk de beslissingen worden genomen. Tot dusver ontbreekt voldoende inzicht in de wijze waarop en de mate waarin bepaalde gegevens een informatieve rol spelen bij het beslissingsproces van de individuele ondernemer. Voor het praktijkonderzoek is dit een belangrijke vraagstelling gezien de rol in kennisintegratie en -doorstroming.

In 1988 is een onderzoeksproject gestart met als doel een ruimer inzicht te krijgen in het besluitvormingsproces van de ondernemer. Er wordt vanuit theoretische achtergronden (literatuuronderzoek) ingegaan op de informatiebehoefte van de ondernemer en de informatievoorziening. Centraal hierbij staan vragen als: wat is de informatiebehoefte, op welke wijze gaat de ondernemer met informatie om en hoe moet informatie worden aangeboden? De in-

zichten uit dit onderzoek vormen een kader voor verder onderzoek en leveren concrete aanknopingspunten bij de realisatie van teelt- en bedrijfsbegeleidingssystemen. De resultaten van het onderzoek zijn in 1991 gepubliceerd in PAGV-verslag nr. 129.

Kennis en informatievoorziening van de agrarische ondernemer

Bij het nemen van beslissingen maakt een agrariër in het algemeen gebruik van kennis, bijvoorbeeld van ziekten die in een gewas kunnen optreden en de daarbij behorende bestrijdingen. Daarnaast vinden echter veel activiteiten op het agrarische bedrijf plaats volgens ingeslopen patronen, waarbij de eraan voorafgaande beslissingen worden gebaseerd op intuïtie, ervaring, impliciete kennis, traditie en sociale conventie. Dit bemoeilijkt in hoge mate de studie van het werkelijk kennisgebruik.

De ondernemer bouwt kennis op via het lezen van de vakbladen, videotex, studiegroepen, gesprekken met collega's, enzovoort. Kennis wordt dus opgebouwd via informatie-overdracht. In dit communicatieproces treden verstoringen op als de informatiebehoefte en het aanbod niet op elkaar zijn afgestemd. In de praktijk is vaak sprake van 'gegevensoverlast'. Dit kan het besluitvormingsproces belemmeren en de kwaliteit van de beslissing verminderen. Beslissers vinden het vaak moeilijk om relevante en irrelevante gegevens te scheiden. Bovendien hebben beslissers de neiging meer informatie te verzamelen dan ze kunnen verwerken. Het op elkaar afstemmen van vraag en aanbod van informatie is geen eenvoudig proces. De vraag naar informatie is slecht kwantificeerbaar, mede doordat deze sterk wordt beïnvloed door persoonlijke eigenschappen van de informatiegebruiker en de omstandigheden waarin deze verkeert. Iedere beslisser streeft naar zijn eigen optimum bij het zoeken naar informatie en zal daarbij de prijs en moeite van informatie-inwinnen afwegen tegen de waarde van de additionele informatie (vermindering van onzekerheid). Een beslisser kan niet alles weten en zal daarom trachten een voor hem bevredigende oplossing te bereiken. Iedere beslisser zal daartoe informatie verzamelen, waarbij de informatiebehoefte sterk persoonlijk bepaald zijn: het bedrijf, de doelstellingen en de persoonlijke voorkeuren van een ondernemer bepalen wat relevante informatie is en zijn kennisniveau scheidt de informatie van

redundante gegevens.

Onderzoek naar het beslissingsgedrag van telers wees uit dat een teler meestal een vrij gedetailleerd plan voor zijn bedrijfsvoering maakt. Dit plan ontstaat gedurende het jaar wanneer de teler kennis neemt van allerlei gegevens onder andere afkomstig uit vakbladen of gebaseerd op ervaringen van collega's. Gedurende het jaar brengt hij met deze informatie zijn kennis op peil en tegelijkertijd wordt, vaak onbewust, menige beslissing genomen. Deze beslissingen worden niet zozeer genomen omdat het juiste tijdstip voor de desbetreffende beslissing is aangebroken, maar vanwege de beschikbaarheid van de benodigde informatie.

Dit heeft tot gevolg dat een teler bij de aanvang van een teelt voor een deel vrij nauwkeurig weet "wanneer" hij "wat" gaat doen alsmede "hoe" en "waarmee". De informatiebehoefte van de ondernemer is op dat moment vrij laag, zolang alles tenminste volgens plan verloopt. Pas wanneer zaken mis gaan of mis dreigen te gaan, ontstaat er behoefte aan informatie over alternatieve maatregelen die deze acute problemen kunnen oplossen (bijvoorbeeld noodmaatregelen).

Besluitvorming en informatiebehoefte

De wijze waarop beslissingen tot stand komen en de wijze waarop een besluit wordt geïmplementeerd (bekwaamheid van de ondernemer), hebben grote invloed op het uiteindelijke (bedrijfs)resultaat, hoewel de invloed van omgevingsfactoren groot kan zijn, zoals bij de open teelten.

Het vaststellen van de informatiebehoefte van een beslisser kan op verschillende wijzen plaatsvinden. In het ontwikkelingstraject van geautomatiseerde informatiesystemen wordt veelvuldig de beslissingsgerichte informatiebehoefte-bepaling toegepast. Deze benadering stelt de beslissing centraal. Uitgaande van het proces van besluitvorming wordt getracht de informatiebehoefte vast te stellen door per beslissing de informatiewaarde in de beschouwing te betrekken. Het huidige stelsel van organisaties en instellingen dat zich bezighoudt met onderzoek en informatieverstrekking van agrariërs laat zich in het algemeen impliciet leiden door de kennisbenadering. Daarbij wordt verondersteld dat het kennisniveau van de ondernemer moet worden

verbeterd opdat hij nu of in de toekomst zijn doelstellingen kan bereiken: voor de besluitvorming moet een beslisser een zo goed mogelijk beeld hebben van de probleemsituatie. Voor relatief flexibele en goedkope wijzen van informatie-overdracht, zoals mondelinge en schriftelijke communicatie, is deze bepaling van informatiebehoefte voldoende. Ze leidt echter snel tot gegevensoverlast en daardoor tot gebrekkige communicatie.

Het ontwikkelen van een geautomatiseerd informatiesysteem daarentegen is relatief duur; het is dan ook noodzakelijk om een vrij exacte bepaling van de informatiebehoefte uit te voeren. De hiervoor gebruikte methoden trachten het besluitvormingsproces te ontrafelen om daaruit af te leiden welke gegevens dit proces nodig heeft, (zie ook het InformatieModel 'Open Teelten'). De vraag of de beslisser deze gegevens nodig heeft, wordt hiermee evenwel niet afdoende beantwoord.

Resultaten uit het praktijkonderzoek zijn gericht op het genereren van verklarende kennis ('als ... dan') die direct toepasbaar is voor de praktijk.

Momenteel wordt deze conclusiegerichte kennis door de voorlichting vertaald in beslissingsgerichte kennis. Dit houdt in dat relaties die een bepaald verschijnsel verklaren, worden vertaald naar gemakkelijk onthoudbare vuistregels die op eenvoudige wijze door de ondernemer kunnen worden gehanteerd. Dit vertaal- en aggregatieproces werkt als een zeef. Er wordt zo rekening gehouden met de cognitieve beperkingen van de ondernemer. Deze regels en vaste criteria bieden weliswaar enig houvast, maar staan niet garant voor een optimale bedrijfsvoering.

In het landbouwkundig onderzoek is het mogelijk steeds complexere kwantitatieve modellen samen te stellen. Via geautomatiseerde teelt- en bedrijfsbegeleidingssystemen is het mogelijk deze modellen handelbaar te maken, waarbij rekening kan worden gehouden met gewas- en bedrijfsspecifieke informatie. Bij deze systemen staat de beslissing(sgerichte kennis) centraal. De beslisser wordt bij deze systemen min of meer 'stap-voor-stap' door de besluitvorming gestuurd. Door de keuze voor een bepaald beslissingsmodel als uitgangspunt voor het beslissingsondersteunend systeem wordt echter voorbijgegaan aan de persoonlijke stijl en werkwijze

van de beslisser. Vooral nog geeft onderzoek aan dat deze begeleiding van het beslissingsproces effectiever is dan alleen het ter beschikking stellen van kennis.

Literatuur

Raven, P.W.J., H. Drenth, S.R.M. Janssens en A.T. Krikke, Bepaling van de informatiebehoeften van agrarische ondernemers. PAGV-verslag nr. 129 (1991), 111 p.

Summary

In recent years the development of decision support systems (DSS) for farmers has been started. In

these early years most of the attention was paid to all technical possibilities of computers. The information needs of farmers, however, were not taken into account.

The objective of this research was to investigate background information on the management process of farmers, his objectives, his decisions and his activities to achieve these objectives. Questions that have been asked are: 'What information is used by farmers?' and 'How do they use this information?'

These questions are answered from a theoretical point of view, using system theory and decision theory. The place of information technology in the knowledge system of a farm is also determined.

Ontwikkeling van een informatiemodel 'Gewasgroei en ontwikkeling'

Development of an information model 'Crop Growth and -Development'

ir. P.W.J. Raven, PAGV, ing. R.F.I. van Himste, PAGV, ing. W. Stol, CABO, dr.ir.H. van Keulen, CABO, en ir. H. Marring, SIVAK

Inleiding

In het kader van het *Informatica Stimulerings Plan* (INSP) is tussen 1986 en 1990 een informatiemodel opgesteld voor het zogenaamde 'Open Teelten'-bedrijf (Graumans en Marring). Dit informatiemodel bevat beschrijvingen van de activiteiten van vollegrondstellers en van de gegevens die bij deze activiteiten van belang zijn. Het doel van het maken van een dergelijke beschrijving was tweeledig. Ten eerste vormt een informatiemodel een basis van afspraken die nodig is bij de ontwikkeling van geautomatiseerde systemen teneinde deze ontwikkeling te vergemakkelijken. Daarnaast biedt het de mogelijkheid om bestaande kennis op een gestructureerde wijze te representeren opdat deze in systemen kan worden ondergebracht.

Aangekomen in 1990 lijkt, op grond van de ervaringen met Beta en Cera, de conclusie gerechtvaardigd dat een informatiemodel een goed uitgangspunt vormt voor de bouw van een geautomatiseerd systeem.

Wat betreft het representeren van kennis is het informatiemodel minder goed in zijn opzet geslaagd. De procesbeschrijvingen beperken zich voornamelijk tot de administratieve afwikkeling van beslissingen en activiteiten zoals het aangegeven wanneer welke

beslissing moet worden genomen en hoe deze moet worden geregistreerd. Administratieve processen kunnen aldus uitputtend worden beschreven maar bij minder goed structureerbare processen, het merendeel van de beslissingsprocessen, schiet deze methode tekort. Voor beslissingsondersteuning bij dergelijke processen is naast bovengenoemd informatiemodel behoefte aan een model van het te besturen systeem.

Om wat betreft de ontwikkeling van teeltbegeleidingssystemen in deze behoefte te voorzien, is in samenwerking met CABO en SIVAK een informatiemodel 'Gewasgroei en -ontwikkeling' opgesteld. Hierin worden processen van het te besturen systeem (groei en ontwikkeling van een gewas) beschreven op dezelfde wijze beschreven als bedrijfsprocessen in het informatiemodel 'Open Teelten'-bedrijf.

Methode

De gehanteerde methode is gebaseerd op de Information Engineering Methodology (IEM). Informatie Engineering wordt ondersteund door James Martin Associates en staat voor een samenhangend geheel van methoden, technieken en gereedschap-