

teem. De terugkoppeling naar gebruikers wordt op deze manier beperkt gehouden teneinde zo min mogelijk tijd van de gebruikers in beslag te nemen tijdens de systeemontwikkeling.

Consequenties

In de 4GL-omgeving is de produktiviteit van het programmeren hoger want de programmeur hoeft minder aandacht te besteden aan hoe de gegevens verwerkt moeten worden en kan zich meer concentreren op welke gegevens wanneer verwerkt moeten worden. Dit is te wijten aan het feit dat de meeste derde generatie talen procedureel van aard zijn, dit in tegenstelling tot talen in de 4GL-omgeving. In de 4GL-omgeving kan men bij de systeemontwikkeling over een groot aantal hulpmiddelen beschikken zoals een datadictionary waarin alle gegevens over beschikbare tabellen, views, programma's en gebruikers en hun relaties gevonden kunnen worden. Andere hulpmiddelen zijn schermgeneratoren en rapportgeneratoren waarmee het programmeren van applicaties voor de in- en uitvoer van gegevens vele malen sneller tot stand komt dan soortgelijke programmatuur in een 3GL-omgeving.

Over het algemeen gaat ook de gebruiker er op vooruit bij het werken met een 4GL-systeem in vergelijking met het werken in een 3GL-omgeving. De gebruikerinterfacies zijn gebruikersvriendelijker en werken mee aan een reductie van fouten die bij het invoeren van gegevens ontstaan. Dit wordt met name gerealiseerd doordat de applicatie-ontwerpers zich dicht in de buurt van de eindgebruikers bevinden en beschikken over kennis van zaken op het gebied waarvoor de applicaties gebouwd worden. Daarnaast heeft de gebruiker baat bij de veel grotere flexibiliteit van het 4GL-systeem.

Een van de nadelen van een 4GL-omgeving wordt gevonden in situaties waarbij grote hoeveelheden gegevens op een bewerkelijke manier verwerkt moeten wor-

den. Vierde generatie talen vragen erg veel computergeheugen. Daardoor kan in dergelijke situaties de performance van een 4GL-systeem beduidend slechter zijn dan de performance bij het uitvoeren van dezelfde taak met een 3GL-systeem. Hier zit een raakvlak met de ontwikkelingen op hardware-gebied omdat computers over steeds snellere processoren kunnen beschikken en over steeds meer intern geheugen. Dit benadrukt de eis dat de database apparatuurafhankelijk dient te zijn.

Toekomstvisie

De komende jaren zal het principe "automatisering bij de bron" geïntegreerd worden in het nieuwe 4GL-BKD-systeem. De huidige werkwijze waarbij keurmeesters gegevens op formulieren schrijven, deze opsturen naar het BKD-kantoor alwaar de gegevens handmatig ingevoerd moeten worden in het computersysteem zal geleidelijk vervangen worden door EDI-technieken. In praktijk zal dit er op neer komen dat keurmeesters te velde gegevens in een "hand-held-computer" invoeren die na de werkzaamheden verzonden worden naar de database op het BKD-kantoor. Daarnaast worden in omgekeerde richting data getransporteerd naar de hand-held-computers om de keurmeesters tijdig van de juiste gegevens te voorzien. Iets verder weg liggen de mogelijkheden om directe (elektronische) gegevensuitwisseling te realiseren tussen individuele bloembollentelers en de BKD.

De reeds ingezette samenwerking met andere keuringsdiensten zal in de toekomst worden uitgebreid. Dit kan betekenen dat ook op het automatiseringsgebied van de verschillende diensten bepaalde standaards dienen te worden ingevoerd om flexibele samenwerkingsmogelijkheden te realiseren.

Tot slot impliceert de voortdurende verdere ontwikkeling van de (neven)activiteiten van de BKD dat de daaraan gekoppelde

automatiserings- en informatievoorzieningseisen de nodige aandacht zullen eisen en krijgen want de BKD doet meer dan streven naar kwaliteit...

Literatuur

BLOEMBOLLENKEURINGSDIENST, (1994)
Nieuwsbrief Nr 2: Meerjaren visie BKD
2000, Lisse, oktober, 4 pg.

BOTS, J.M., E. VAN HECK, & V. VAN SWEDE, M.M.V. J.L. SIMONS, (1990)
Bestuurlijke Informatiekunde: een praktisch studie- en handboek voor de mondige gebruiker van informatiesystemen, Cap Gemini Publishing BV, Rijswijk, eerste druk, 863 pg.

HOFSTEDE, G.J., (1990)
Datamodel en database; theorie in praktijk, Dick Coutinho, Muiderberg, eerste druk, 167 pg.

JANSE, H.J. & J. ACHTERBERG, (1987)
Invloed van Vierde Generatie Software op Ontwikkelingsfuncties, uit INFORMATIE jaargang 29 nr 11, pg. 1005-1012

KROON, A.S.H., (1994)
Project Certificering Bloembollenkeuringsdienst, rapportage bedrijfsprocessen, (niet gepubliceerd)

OTTE, M.A., (1995)
Systeemontwerp bij de Bloembollenkeuringsdienst, (Een analyse van het monster-subsysteem in de 3GL- en 4GL-omgeving) Afstudeerscriptie in opdracht van de vakgroep Informatica van de Landbouwwuniversiteit Wageningen, (niet gepubliceerd)

SCHOTBORG, E.C., (1994)
BKD-systeem; een beschrijving van het BKD-systeem, 21 september (niet gepubliceerd)

VONK, R., (1985)
Prototyping- Concepten en richtlijnen, uit INFORMATIE jaargang 27,, pg. 32-44

WASSENAAR, H., (1995)
Brochure BKD, januari

'Mycos'

Ir. W. Nugteren

Product manager Teelt
Prolion B.V.
Postbus 34
2140 AA Vijfhuizen

Referaat

Mycos is een geautomatiseerd teelt-begeleidingssysteem dat spuitkooltelers helpt bij de bestrijding van Mycosphaerella.

Het systeem kon snel ontwikkeld worden doordat in nauwe samenwerking met PAGV en ROC Westmaas reeds bestaande bestrijdingscriteria ingebouwd konden worden in een reeds beschikbare software structuur. Onderstaand artikel beschrijft achterliggende problematiek, ontwikkeling en praktijk-introductie.

Mycosphaerella bestrijding in spuitkool

De ziekte Mycosphaerella wordt veroorzaakt door de schimmel *Mycosphaerella brassicicola*, en uit zich in vlekken op blad en spruiten. Naast produktieverlies kan dit de kwaliteit van het eindproduct ernstig schaden.

De schimmel heeft voor infectie nodig een langdurige vochtige periode (3 dagen) binnen ruime temperatuurgrenzen. De incubatietijd (van infectie tot zichtbaar worden van vlekken) bedraagt ca. 2 weken. Deze karakteristieken maken het mogelijk om een infectieperiode te detecteren, en vervolgens binnen de incubatietijd een fungicide in te zetten met curatieve werking.

Uit veldproeven die het PAGV in 1985 gestart heeft, zijn de infectiecriteria opgesteld. Hierbij werd gebruik gemaakt van in het spuitengewas geplaatste thermohygrografen, voor een continue registratie van de relatieve luchtvochtigheid. Na enkele jaren konden betrouwbare bestrijdingscriteria worden opgesteld.

"Handmatige" waarschuwing

Op basis van het onderzoek is een waarschuwingssysteem ontwikkeld op basis van thermohygrografen en waarschuwingskaarten. Een centrale organisatie (DLV, studieclubs) zorgt dat de thermo-

hygrografen regelmatig (2x per week) worden uitgelezen, vergelekt de meetwaarden met de criteria, en stuurt vervolgens zonodig een waarschuwingskaart aan de deelnemende telers.

Dit systeem is naar redelijke tevredenheid sinds een aantal jaren in gebruik in de belangrijkste teeltgebieden van spuitkool. Door DLV wordt het momenteel voor fl. 135,- per jaar per teler aangeboden.

Start ontwikkeling Mycos

Op initiatief van ROC Westmaas is in 1993 gezocht naar toepassingen in de vollegrondsgroenteteelt van bestaande technologie voor geleide bestrijding. Directe aanleiding was de constatering dat begeleidingssystemen, bestaande uit automatische weerstations en adviessoftware, een duidelijke opmars begonnen in de akkerbouw.

Binnen de vollegrondsgroenteteelt is gezocht naar een eerste toepassing van deze technologie. Criteria bij de keuze waren onder meer:

- het belang van de teelt (areaal, omzet);
- het belang van de ziekte (schade, bestrijdingskosten);
- beschikbaarheid van voldoende en betrouwbare kennis;
- praktische toepasbaarheid.

De Mycosphaerella in spuitkool kwam hieruit naar voren als het meest voor de

hand liggend. Binnen de groenteteelt (met name in het Zuid-Westen) is het een belangrijke teelt. De benodigde kennis was grotendeels aanwezig, aangezien reeds een "handmatige" versie van het systeem draaide. In de lokale situatie van het proefbedrijf was een proefproject direkt te starten.

Doelstellingen

De hoofddoelstelling was "het ontwikkelen en marktrip maken van een geautomatiseerd systeem voor geleide bestrijding van *Mycosphaerella* in spuitkool, om de afhankelijkheid van bestrijdingsmiddelen te verminderen en kennis sneller en beter bij de teler te brengen".

Concreet was dit uit te splitsen in de volgende doel- en vraagstellingen:

- ontwikkeling van het adviesprogramma door bestaande kennis te implementeren;
- vergelijking thermohygrografen met automatische weerstations;
- toetsen van het bereik van het weerstation middels veldproeven testen van infectie- en bestrijdingscriteria;
- bij telers testen van de bruikbaarheid en gebruiksvriendelijkheid van het systeem.

Opzet en uitvoering

Onder coordinatie van het ATC is een project opgezet waarin samenwerkten: ROC Westmaas, PAGV, DLV en Prolion. De basisfinanciering werd mogelijk gemaakt door de Provincie Zuid-Holland en ROC Westmaas. In het 2e projectjaar hebben ook ATC en Prolion financieel bijgedragen.

In 1993 is een eerste versie van het advies-systeem ontwikkeld en op het proefbedrijf in gebruik genomen. Een weerstation is geplaatst in een proefperceel spuitkool. Naast het weerstation was ook een thermohygrograaf opgesteld. De Mycos adviezen zijn als behandeling meegenomen in de veldproef.

Op basis van de resultaten van 1993 is voor 1994 een nieuwe versie software ont-

wikkeld, waarin enkele kleine wijzigingen en aanvullingen verwerkt zijn. De software is in gebruik genomen door een vijftal telers in het gebied. Daarnaast zijn vijf telers telefonisch/schriftelijk geadviseerd door de onderzoeker van ROC Westmaas. Hiertoe werden de betreffende perceelsgegevens geregistreerd in het daar draaiende Mycos programma. Bij alle telers zijn in enkelvoud proeven aangelegd met de behandelingen "onbehandeld", "praktijk" en "Mycos". Naast de veldproeven is in 1994 ook een vergelijking gemaakt tussen de weersgegevens op ROC Westmaas en die van verschillende thermohygrografen in de regio.

Resultaten

In het eerste jaar (1993) kon reeds vastgesteld worden dat de gegevens van weerstation en thermohygrograaf goed overeenkwamen. Het bleek mogelijk snel het programma te ontwikkelen door uit te gaan van bestaande software structuren. Het programma bewees zich als bruikbaar en eenvoudig te bedienen.

Projectjaar 1994 liet zien dat Mycos ook bij de telers voldeed. Ze achtten het systeem betrouwbaar en gebruiksvriendelijk. De snelle en uitgebreide informatievoorziening werd als pluspunt gezien. Extra besparingen of betere bestrijdingsresultaten t.o.v. het waarschuwingssysteem via kaarten ("praktijk") konden niet worden vastgesteld.

Uit de regio-vergelijking bleken de meetgegevens op ROC Westmaas goed overeen te stemmen met de door de thermohygrografen gemeten gegevens op lokaties variërend van 1 tot ca. 50 km. afstand. Hierbij wel de aantekening dat de herfst van 1994 bijna continu heel vochtig is geweest. Wellicht dat bij meer wisselend weer de regionale verschillen ook groter geweest waren.

Conclusies

Aan alle hierboven genoemde doelstellingen kon binnen het project in de gestelde tijd en begroting worden voldaan. Inhoudelijk gezien geeft Mycos vergelijkbare re-

sultaten met het "handmatige" waarschuwingssysteem. Als veilig bereik van het weerstation werd ca. 15 km. geconcludeerd. De nauwkeuriger en snellere advisering werd door de gebruikers gewaardeerd, doch kwam in 1994 door het vaste weerbeeld onvoldoende tot uiting.

Uit de bedrijfseconomische analyse bleek dat Mycos met gemiddelde jaarkosten per teler van ca. fl. 600,- niet direkt kan concurreren met het systeem van waarschuwingskaarten (fl. 135,- per jaar). Echter, op het niveau van de voorlichtende instantie, kan Mycos een interessant en rendabel systeem zijn. Kostbare, tijdrovende en foutgevoelige activiteiten als uitlezen van thermohygrografen en verwerken van data worden immers overbodig.

In het algemeen kan de projectopzet als zeer geslaagd beschouwd worden. De combinatie van een enthousiast proefbedrijf, een kleine projectgroep en een inhoudelijk gezien duidelijk afgeronde doelstelling, bleek succesvol.

Toekomstverwachtingen

Het principe van geleide bestrijding van *Mycosphaerella* zal algemeen toepassing kunnen vinden in de spuitkoolteelt. Mycos zal financieel aantrekkelijk kunnen worden in geconcentreerde teeltgebieden, waar de kosten van een weerstation door een grote groep telers gedragen kunnen worden. Voor voorlichtende instanties kan het een qua kosten, betrouwbaarheid en gebruiksgemak aantrekkelijk alternatief zijn voor de huidige werkwijze.

Inhoudelijk gezien zijn verdere verfijningen mogelijk door regionale verschillen (b.v. neerslag, gewasstand) beter te verdisconteren. Voor de teler zou het aantrekkelijk zijn als andere schimmelziekten in spuitkool ook meegenomen zouden worden.

Vanaf 1995 wordt het systeem op de markt gebracht door Prolion. Momenteel wordt in samenwerking met de verenigde studyclubs in Zuid-Holland getracht 5 tot 6 gebruikersgroepen op te richten.