

Petria 7, Suppl. 1, (1997)

European Network for Information Technology in Agriculture
Workgroup F

Application of information technology in southern Europe

Proceedings of the 1st Workshop

**Successful applications of information and communication
technologies**

in plant protection

Rome, 28-29 November 1996

Istituto Sperimentale per la Patologia Vegetale – Roma

Workshop Scientific Committee

Guido Bonati, INEA, *Italy / Italia*

Elisa Conte, ISPaVe, *Italy / Italia*

Bo Secher, DIPSS, *Denmark / Danimarca*

Presentation

Advanced information systems provide an important tool for supporting decisions. Applications of such systems are today widely available and are used by technicians or farmers with even minimal training. Examples include multimedia systems for pest and weed identification, databases on pesticides and their residues, monitoring and alarm systems and simulation models of pest population developments. Modern farming requires advanced tools to enable farmers and extension services to utilize information e.g. for identifying the best moment for spraying, choice of pesticides, integrating biological crop management, minimizing pesticide residues and more. Modern information technology, in this sector as well as in others, helps in identifying successful practices from methodological and technical points of view as well as management results. Extension plays a fundamental role by exchanging experiences between researchers and technicians, identifying cases which have had some degrees of success and can be adapted or transferred to new situations. The concerted action EUNITA (European Network for Information Technology in Agriculture) fits this purpose by promoting the interchange of experiences among experts in the field of information technologies for agriculture and using them to create networks to further improve this interchange. EUNITA's Workgroup F focused its activities on developing information exchange between regions of northern and southern Europe. The first meeting of workgroup F concentrated specifically on plant protection. This choice reflected special attention to a sector well developed in northern European countries coupled with the specific current need for development and distribution of advanced information technology applications to support advisors and farmers in southern Europe. The meeting demonstrated that the utilization of computerized information systems in plant protection can provide measurable benefits. These were identified in reduction of sprayings, increased production, quality products and a favourable environmental impact, by minimizing chemical residues. The meeting also demonstrated that the

benefits are not universal and the utilization of information technology needs to be improved.

GUIDO BONATI, ELISA CONTE

European Network for Information Technology in Agriculture

Workgroup F

Application of information technology in southern Europe

Atti del 1° Workshop

Applicazioni delle tecnologie dell'informazione alla difesa delle colture

Istituto Sperimentale per la Patologia Vegetale – Roma

Roma, 28-29 novembre 1996

Comitato Scientifico del Workshop

Guido Bonati, INEA, *Italy / Italia*

Elisa Conte, ISPaVe, *Italy / Italia*

Bo Secher, DIPSS, *Denmark / Danimarca*

Presentazione

Le moderne pratiche di difesa delle piante richiedono da parte degli agricoltori e dei servizi di sviluppo agricolo strumenti adeguati nel fornire indicazioni o consigli sul momento migliore per i trattamenti, sui fitofarmaci da usare, su tecniche di lotta integrata e biologica e su eventuali residui presenti in quantità superiori a quanto consentito dalle normative. I sistemi informatizzati rappresentano in questo settore un importante strumento di supporto alle decisioni. Le applicazioni sono ormai numerosissime e utilizzabili anche da parte di tecnici con minimo addestramento. Sistemi multimediali per la identificazione di malerbe e insetti, banche dati sugli antiparassitari o sui loro residui, sistemi di previsione e allarme, modelli di simulazione per lo sviluppo di infestanti sono ormai ampiamente diffusi e disponibili. È particolarmente utile, in questo settore così come in altri, individuare applicazioni che hanno avuto successo, non solo nell'impostazione scientifica e tecnica, ma anche negli aspetti organizzativi e divulgativi. A questo proposito un ruolo fondamentale è rivestito dallo scambio di esperienze fra i ricercatori e tecnici, allo scopo di individuare quei casi che in alcune realtà hanno avuto successo, meritando pertanto di essere adattati ad altre situazioni. L'azione concertata EUNITA (European Network for Information Technology in Agriculture) ha esattamente questo compito: favorire lo scambio di esperienze e l'incontro fra esperti di applicazioni informatiche per l'agricoltura, in modo da farne conoscere casi reali. Il gruppo F di EUNITA ha, in particolare, lo scopo di aiutare lo scambio di esperienze fra regioni del nord e del sud Europa. Ci è sembrato pertanto opportuno che il primo incontro del gruppo F di EUNITA venisse dedicato proprio alla difesa delle colture, un settore per il quale nei paesi dell'Europa settentrionale si è avuta particolare attenzione nello sviluppo e nella divulgazione di applicazioni avanzate a supporto degli assistenti tecnici e degli agricoltori. È stato dimostrato che utilizzare applicazioni informatiche nella difesa delle colture può avere

benefici economici (riduzione del numero di trattamenti, miglioramento della quantità e qualità dei prodotti) e ambientali (minore numero di sostanze tossiche immesse nell'ecosistema). Il panorama delle possibili applicazioni è però vasto e frammentario. Nell'organizzare il workshop abbiamo pertanto cercato di individuare e descrivere varie soluzioni: dai sistemi esperti alle banche dati, dalle applicazioni telematiche basate su moderne tecnologie Internet ai supporti multimediali, da semplici modelli basati su foglio elettronico a complessi modelli di simulazione. Sono state privilegiate le situazioni in cui il sistema ha trovato ampia adozione nel mondo della produzione, al di fuori dei laboratori e dei circoli ristretti di utenti. Si è infine cercato di fare parlare fra loro i fitopatologi, gli agroinformatici e i divulgatori agricoli: i soggetti, cioè, che devono cooperare per sviluppare nuovi sistemi e farli adottare al mondo produttivo.

GUIDO BONATI, ELISA CONTE

Petria 7(Suppl. 1), 7-26 (1997) Articolo scientifico/Scientific paper

Decision support systems in crop protection: from analysis of the pathosystem to the computerized model

V. ROSSI, P. RACCA, S. GIOSUÈ and P. BATTILANI

Istituto di Entomologia e Patologia vegetale, Università Cattolica del Sacro Cuore, Via Emilia Parmense, 84, I-29100 Piacenza

In this work the authors describe the approach used in the elaboration of several computerized models to support decisions in crop protection. Four steps follow one each other. The 1st step (recognition and limiting of the problem) includes a flow of information from experts about phytopathological problems, an accurate analysis of the pathosystem related to the specified problem, and the organization of available knowledge in a relational diagram, according to the system analysis procedure. The 2nd step (design of the model and verification) includes the definition of both the conceptual model and the driving models, which are the mathematical models representing the quantitative relationships relating parameters and variables acting in the model, as well as verification: the process of testing whether the behaviour of each mathematical model represents the relationship under study reasonably well. The 3rd step (validation and evaluation of model output) includes the procedures used to test agreement between the model outputs and reality, and the methods used to check the computerized model for use. The last step includes improvement and enlargement of the model.

Key words: Decision support systems, Computerized models, Crop protection, Methodology in model building, Pathosystem analysis, Verification, Validation, Evaluation.

Sistemi di supporto alle decisioni per la protezione delle colture: dall'analisi del patosistema al modello computerizzato.

Nel lavoro viene illustrato l'approccio usato nella elaborazione di alcuni modelli computerizzati a supporto delle decisioni relative alla protezione delle colture dalle malattie, articolato in quattro fasi successive. La prima fase (individuazione e

delimitazione del problema) prende avvio dalle informazioni fornite dagli esperti in merito a specifici problemi fitopatologici e si concretizza con l'organizzazione delle conoscenze disponibili in un diagramma relazionale, compilato secondo la metodica dell'analisi dei sistemi. La seconda fase (formulazione del modello e verifica) include la definizione del modello concettuale e dei modelli operazionali, che sono i modelli matematici che rappresentano le relazioni quantitative che intercorrono fra i parametri e le variabili che operano nel modello, come pure la loro verifica, che è il processo attraverso cui si verifica se il comportamento di ogni modello matematico rappresenta le relazioni oggetto di studio in modo ragionevolmente buono. La terza fase (validazione e valutazione dei risultati del modello) prevede le procedure per accertare il grado di concordanza fra i risultati del modello e la realtà, e quelle per valutare il modello computerizzato per le caratteristiche di impiego. L'ultima fase consiste nel miglioramento e nell'ampliamento del modello.

Parole chiave: Sistemi di supporto alle decisioni, Modelli computerizzati, Protezione delle colture, Metodi per la elaborazione dei modelli, Analisi dei patosistemi, Verifica, Validazione, Valutazione.

Petria 7(Suppl. 1), 27-34 (1997) Articolo scientifico/*Scientific paper*

Informatic tools for agricultural and environmental management

A.A.M. DEL RE, E. CAPRI and M. TREVISAN

Istituto di Chimica Agraria ed Ambientale, Facoltà di Agraria, Università Cattolica del Sacro Cuore, Via Emilia Parmense, 84, I-29100 Piacenza

In this work are reported informatic tools useful to manage agricultural practice and environmental problems. Indexes, models, decision support systems, vulnerability maps are discussed and evaluated. Some examples of applications are reported and future improvement showed.

Key words: Models, Decision Support systems, Vulnerability maps, Environment, Pollution.

Prodotti informatici per l'agricoltura: esempi applicativi.

In questo lavoro sono riportati strumenti informatici utilizzabili per gestire pratiche agricole e problemi ambientali. Indici, modelli, sistemi di supporto alle decisioni, mappe di vulnerabilità sono discussi e valutati. Sono riportati inoltre alcuni esempi applicativi e mostrati futuri sviluppi.

Parole chiave: Modelli, Sistemi di supporto alle decisioni, Mappe di vulnerabilità, Ambiente, Inquinamento.

Petria 7(Suppl. 1), 35-42 (1997) Articolo scientifico/*Scientific paper*

Computerized decision support systems: a tool for disease management

D. SHTIENBERG¹ and A. DINOOR²

¹Department of Plant Pathology, ARO, The Volcani Center, PO Box 6, Bet Dagan, 50250

²Department of Plant Pathology and Microbiology, Faculty of Agriculture, Rehovot, 70600, Israel

WDCA (Wheat Disease Control Advisory) and SDCA (Sunflower Disease Control Advisory) are decision support systems for management of foliar diseases of wheat and sunflower, respectively. The WDCA system provides recommendations for management of *Septoria tritici* blotch, leaf rust and yellow rust and SDCA for management of sunflower rust. The systems are used commercially by growers in Israel and enable them to suppress the relevant diseases adequately. The systems, their use and the experience gained during their development and implementation are presented and discussed in this paper.

Key words: Epidemiology, IPM, Model, Sunflower, Wheat.

Sistemi informatizzati di supporto alle decisioni: uno strumento per la gestione delle patologie vegetali.

WDCA (sistema di consulenza per il controllo delle patologie del frumento) e SDCA (sistema di consulenza per il controllo delle patologie del girasole) sono sistemi di supporto alle decisioni per la gestione delle patologie fogliari rispettivamente di frumento e girasole. Il sistema WDCA fornisce raccomandazioni per la gestione di septoriosi del grano, ruggine della foglia e ruggine gialla e SDCA per la gestione di ruggine di girasole. In Israele i sistemi sono usati commercialmente dai coltivatori che hanno così l'opportunità di controllare adeguatamente le infestazioni rilevanti. I sistemi, il loro utilizzo e l'esperienza maturata durante lo sviluppo e l'implementazione sono presentati e discussi in questo lavoro.

Parole chiave: Epidemiologia, IPM, Modello, Girasole, Frumento.

Petria 7(Suppl. 1), 43-46 (1997) Articolo scientifico/*Scientific paper*

The economic value of information in plant protection

E.M. GELB

Agricultural Extension Service, Israel

Measuring the benefit of the information component in Plant Protection Information Systems is difficult. Empirical studies indicate that estimates of the economic benefit of information can be made. The benefit is mainly associated with predictive information used to support pest and disease control decisions. Information technology is a major contributing factor making timely and accurate information available to the decision maker. Benefits were found to range from \$4.00/ha in wheat to \$735/ha in apple orchards.

Key words: Plant Protection, Decision Support Systems, Computers, Information Value.

Il valore economico della informazione nella protezione delle piante.

Misurare i benefici della componente "informazione" nei sistemi informativi per la protezione delle piante è difficile. Studi empirici indicano che può essere fatta la stima del beneficio economico dell'informazione. Il beneficio è principalmente associato alle informazioni previsionali usate a supporto delle decisioni per il controllo del patogeno e della malattia. L'informatica è uno dei maggiori fattori in grado di fornire un'informazione tempestiva ed accurata a chi prende delle decisioni. Sono stati individuati benefici che vanno da \$4,00/ha nel frumento a \$735/ha nel meleto.

Parole chiave: Protezione delle piante, Sistemi di supporto alle decisioni, Calcolatori, Valore dell'informazione.

Petria 7(Suppl. 1), 47-54 (1997) Articolo scientifico/*Scientific paper*

A model for the simulation of grapevine downy mildew

S. ORLANDINI and M. ROSA

CeSIA-Centro di Studio per l'Applicazione dell'Informatica in Agricoltura, Accademia dei Georgofili Piazzale delle Cascine, 18 I-50144 Firenze

In the last few years, the problem of crop protection has reached an increasing importance in the perspective of reducing production cost and environmental impact. Computer science application can represent an useful tool for the improving of the applied techniques. On these basis, a simulation model for grapevine downy mildew infections has been developed. It has been focused on the main phases of fungus development and on crop growth. Using meteorological inputs, the model produces information concerning pathogen infections, grapevine leaf expansion and the surface of the oil spots lesions. The elaborated output can find useful application for the scheduling of treatment application times and for a better understanding of system relationships.

Key words: Model, Simulation, Grapevine, Disease, Leaf growth, Crop protection, Downy mildew.

Un modello per la simulazione della peronospora della vite.

Negli ultimi anni, il problema della protezione delle piante ha avuto un'importanza sempre maggiore nella prospettiva di ridurre i costi di produzione e l'impatto ambientale. L'applicazione dell'informatica può risultare utile al perfezionamento delle tecniche di lotta. Su questa base è stato sviluppato un modello di simulazione per le infezioni di peronospora della vite. Il modello è stato centrato sulle fasi principali di sviluppo del fungo e sulle fasi fenologiche della coltura. Usando dati meteorologici, il modello produce informazioni concernenti le infezioni del patogeno, l'espansione della foglia di vite e la superficie delle lesioni a macchia d'olio. I risultati elaborati possono trovare utili applicazioni per la programmazione dei tempi di applicazione del trattamento e per una migliore comprensione delle relazioni di sistema.

Parole chiave: Modello, Simulazione, Vite, Malattie, Accrescimento fogliare, Protezione delle piante, Peronospora.

Four complementary ICT tools for plant protection

G. WAKSMAN and L. FRICOT

ACTA Informatique, 149, rue de Bercy, F-75595 Paris Cedex 12

Since 1982, ACTA is developing software programmes and data bases for plant protection:

- data base of phytosanitary products available on the MINITEL network and floppy for PC,
- decision support systems for spraying;
- expert system for helping identification of weeds, agrometeorological models, advises, etc.;

Failures and successes are described and an attempt is made to identify the main limits and advantages of these ICT tools. With the development of INTERNET and CD-ROM techniques, we can imagine to integrate all these tools.

Key words: Data base, Decision support system, Expert system, Plant protection.

Quattro strumenti complementari di TIC per la protezione delle piante.

Dal 1982, ACTA sta sviluppando programmi software e programmi di archiviazione dati per la protezione delle piante:

- un programma di archiviazione dati di prodotti fitosanitari disponibile su rete MINITEL e su floppy per personal computer;
- un sistema di supporto alle decisioni per i trattamenti;
- un sistema esperto di aiuto all'identificazione di malerbe, modelli agro-meteorologici, avvisi, ecc.

I fallimenti ed i successi sono descritti ed è stato fatto un tentativo per identificare i limiti principali e i vantaggi di questi strumenti di TIC. Con lo sviluppo della tecnologia Internet e dei CD-ROM, possiamo immaginare di integrare tutti questi strumenti.

Parole chiave: Archiviazione dati, Sistema di supporto alle decisioni, Sistema esperto, Protezione delle piante.

Structure and application of the PLASMO model for the control of grapevine downy mildew

M. ROSA and S. ORLANDINI

CeSIA-Centro di Studio per l'Applicazione dell'Informatica in Agricoltura, Accademia dei Georgofili, Piazzale delle Cascine, 18, I-50144 Firenze

The need of increasing the quality and the quantity of information in agriculture has encouraged the utilization of computer in a big number of farms. In this way many software programs can be applied to support the agricultural activity in the main

administrative and technical practices. A particular importance is presented by the program formulated for crop protection management. Their application allows the decision making to be rationalized with many advantages for the users. The structure of PLASMO model is presented in this paper. A special attention is devoted in the logic structure of the model, in the flux of information and its organization. The use of PLASMO is further discussed, trying to emphasize the possible application for the management of grapevine protection against downy mildew.

Key words: Program, Crop protection, Disease, *Plasmopara viticola*, *Vitis vinifera*.

Struttura ed applicazione del modello PLASMO per il controllo della peronospora della vite.

La necessità di accrescere la qualità e la quantità di informazione in agricoltura ha incoraggiato l'uso del calcolatore in un grande numero di aziende agricole. In questo modo molti programmi software possono essere applicati a supporto delle attività agricole nelle principali pratiche amministrative e tecniche. Di particolare importanza è il programma formulato per la gestione della difesa delle colture. La sua applicazione consente di razionalizzare il processo decisionale, con molti vantaggi per l'utenza. La struttura del modello PLASMO è presentato in questo lavoro. Una attenzione speciale è dedicata alla struttura logica del modello, al flusso di informazione ed alla sua organizzazione. L'utilizzazione di PLASMO è ulteriormente discussa, cercando di enfatizzare l'eventuale applicazione per la gestione della difesa della vite (*Vitis vinifera* L.) contro la peronospora [*Plasmopara viticola* (Berk. et Curtis) Berl. et De Toni].

Parole chiave: Programma, Difesa delle colture, Malattia, *Plasmopara viticola*, *Vitis vinifera*.

Petria 7(Suppl. 1), 71-76 (1997) Articolo scientifico/Scientific paper

Decision support systems for plant protection: the EuNetDSS experience

P. BATTILANI, V. ROSSI e P. RACCA

Istituto di Entomologia e Patologia vegetale, Università Cattolica S. Cuore, Via Emilia Parmense, 84, I-29100 Piacenza

The meaning and the importance of decision support systems (DSS) in plant protection in Europe is described through the experience of EuNetDSS (European Network for the development of Tactical and Operational Decision Support Systems in Agricultural Crops), a concerted action granted by the EU. The network organization is described and information from the workshops is summarized, pointing out especially differences among the approaches of different countries to the problems. Concluding remarks from the project are also included with recommendations for the future work of each country.

Key words: Decision support system, Plant protection, EU project.

Sistemi di supporto alle decisioni per la protezione delle piante: l'esperienza EuNetDSS.

Il significato e l'importanza dei sistemi di supporto alle decisioni (DSS) nella protezione delle piante in Europa è descritto attraverso l'esperienza di EuNetDSS (rete europea per lo sviluppo di sistemi di supporto alle decisioni tattici e operativi nelle produzioni agricole), un'azione concertata finanziata dall'UE. L'organizzazione della rete è descritta e vengono riassunte informazioni dai workshop, enfatizzando specialmente le differenze tra i vari approcci al problema nei diversi paesi. Sono anche incluse osservazioni dal progetto, con raccomandazioni per il lavoro futuro di ogni paese.

Parole chiave: Sistemi di supporto alla decisione, Protezione delle piante, Progetto UE.

Petria 7(Suppl. 1), 77-84 (1997) Articolo scientifico/*Scientific paper*

Introduction of DSS for control of fungal diseases in the Netherlands

J.A.L.M. KAMP

Agricultural Telematics Center, Agro Business Park 58, NL-6708 PW Wageningen

The last few years, the Agricultural Telematics Centre (ATC) has initiated several projects, concerned with the introduction of on-farm decision support systems for the control of fungal disease: blight in potatoes, leafspot disease and downy mildew in onions. The basis for these systems are models using microclimate data measured within the crop. In most cases, also weather forecasts are included in the system. The ATC has organized these projects in close cooperation with the Research Station for arable farming and field production of vegetable crops, the Dutch extension service and the agricultural software provider Prolion, each performing specific tasks depending on the stages of the project. In each project, 2 - 4 groups of 5 -10 farmers have worked with the prototype during 2 years. After the first year, experiences were used to improve the model and software. After the second year, an evaluation of the practical use including a cost – benefit analysis was made and presented to the agricultural society (through the press/articles and presentations for farmers' groups).

Key words: Integrated crop protection, Decision support system, Market introduction.

Introduzione di un sistema di supporto alle decisioni per la lotta contro avversità fungine in Olanda.

Negli ultimi anni, l'Agricultural Telematics Centre (ATC) ha istituito vari progetti riguardanti l'introduzione nelle aziende agricole di un sistema di supporto alle decisioni per la lotta contro le seguenti avversità fungine: peronospora [*Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary] su patata, maculatura fogliare (*Botrytis squamosa* Walker) e peronospora [*Peronospora destructor* (Berk.) Caspary] su cipolla. Questo sistema si basa su modelli che si avvalgono di dati microclimatici misurati in campo a livello della coltura. Nella maggioranza dei casi sono incluse nel sistema anche previsioni climatiche. L'ATC ha organizzato questi progetti in stretta cooperazione con la Stazione di Ricerca per le colture erbacee ed ortive da pieno campo, il servizio olandese di divulgazione, e Prolion, il fornitore di software agricoli, ognuno svolgendo specifici compiti in funzione dello stadio del progetto. In ogni progetto, 2-4 gruppi di 5-10 agricoltori hanno lavorato

col prototipo durante due anni. Dopo il primo anno, le esperienze sono state usate per migliorare il modello e il software. Dopo il secondo anno è stata fatta una valutazione dell'uso pratico comprendente l'analisi costi/benefici e questa è stata presentata agli operatori agricoli attraverso le pubblicazioni di articoli e le lezioni per i gruppi di agricoltori

Parole chiave: Protezione integrata delle colture, Sistema di supporto alle decisioni, Introduzione sul mercato.

Petria 7(Suppl. 1), 85-96 (1997) Articolo scientifico/*Scientific paper*

Advanced telematic services for plant protection

C. I. COSTOPOULOU¹ and M. E. ANAGNOSTOU²

¹Informatics Laboratory, Agricultural University of Athens, Iera Odos Street 75, GR-11855 Athens;

²Computer Science Division, Department of Electrical and Computer Engineering, National Technical University of Athens, GR-15773 Athens

The purpose of this paper is to identify specific applications for plant protection supported by rural areas networks in rural areas of the European Union and to support the view that effective and systematic plant protection can only be based on a suitable network infrastructure.

Key words: Telematic services, Plant protection, Rural area networks.

Servizi telematici avanzati per la protezione delle piante.

Il proposito di questo lavoro è di identificare specifiche applicazioni di reti tra aree rurali nella protezione delle piante nell'Unione Europea e di dimostrare che una efficace e sistematica protezione delle piante debba essere basata su un'apposita rete infrastrutturale.

Parole chiave: Servizi telematici, Protezione delle piante, Reti tra aree rurali.

Petria 7(Suppl. 1), 97-112 (1997) Articolo scientifico/*Scientific paper*

TOCAP SOUTH - 'Transfer of computerised agro prewarning-system to south European environment'

A. MEGNA

A.D.M. srl - Agricultural Data Management Via Cairolì, 71, I-97100 Ragusa

Plant protection in the European agricultural industry is generously applied to high production costs and environmental burden. Using micro-climatic data allows to apply chemicals only when they are really needed. These micro-climatic data are collected by solar powered, radio telemetry weather stations and transferred to a computer receiver where the raw data are processed. Treatment recommendations are then provided by the expert systems. In central Europe this systems allowed a reduction in the use of chemical

ca. 30-50%. In validating Mediterranean areas the target is to reach the same benefits. The dissemination of these results and the subsequent distribution of the systems allowed a multitude of European benefits. A decrease of production costs with an increase in crop and environmental quality in agricultural area shall be available in all Europe.

Key words: Agrometeorology, Telemetry, Epidemiology, Agro-prewarning systems, Expert systems, Agro-climatic monitoring, Integrated Fight.

TOCAP SOUTH - "Trasferimento di un sistema di agro-preallarme computerizzato agli ambienti del sud Europa".

La protezione chimica delle piante nell'industria agricola europea è generosamente applicata con alti costi di produzione e danni per l'ambiente. L'uso di dati micro-climatici porta all'impiego di prodotti chimici solo quando strettamente necessario. Questi dati vengono raccolti da stazioni meteorologiche radiotelemetriche ad energia solare e trasferiti a un calcolatore ricevente dove il dato grezzo viene elaborato. Le raccomandazioni di trattamento vengono poi fornite da un sistema esperto. In Europa centrale questi sistemi hanno portato ad una riduzione nell'uso di prodotti chimici di circa il 30-50 %. Nella validazione del sistema nelle aree mediterranee l'obiettivo è di conseguire gli stessi benefici. La disseminazione di questi risultati e la susseguente distribuzione del sistema porterà una moltitudine di benefici a livello europeo. Una diminuzione dei costi di produzione con un aumento nella qualità dei prodotti e dell'ambiente è auspicabile in tutte le aree agricole d'Europa.

Parole chiave: agrometeorologia, telemetria, epidemiologia, sistemi di agro-preallarme, sistemi esperti, Monitoraggio agro-climatico, lotta integrata.

Petria 7(Suppl. 1), 113-122 (1997) Articolo scientifico/*Scientific paper*

Selection of phytosanitary products using a decision model based on fuzzy constraint networks

S. TÚNEZ¹, I. DEL AGUILA¹, F. BIENVENIDO¹, A. BOSCH¹ and R. MARÍN²

¹Departamento de Lenguajes y Computación, Universidad de Almería SP-04120 Almería

²Departamento de Informática y Sistemas, Universidad de Murcia, SP-30071 Murcia

This paper describes an application of fuzzy binary vectorial constraint networks for acquisition knowledge and his implementation. The system integrates a fuzzy decision model to make the appropriate selection of chemical products into a knowledge-based system for pest control in greenhouses.

Key words: Fuzzy decision techniques, Knowledge-based systems, constraint networks, acquisition knowlegde utility, pest control in greenhouses.

Selezione dei prodotti fitosanitari usando un modello di decisione basato su "Fuzzy constraint network".

Questo lavoro descrive una applicazione di rete con logica fuzzy binaria vettoriale per acquisizione ed implementazione della conoscenza. Il sistema integra un modello di decisione fuzzy per l'appropriata scelta di prodotti chimici in un sistema basato sulla conoscenza per il controllo delle infestazioni nelle serre.

Parole chiave: Tecniche di decisione fuzzy, Sistemi basati sulla conoscenza, Reti forzate, Vantaggi dell'acquisizione della conoscenza, Controllo delle avversità nelle serre.

Petria 7(Suppl. 1), 35-42 (1997) Articolo scientifico/*Scientific paper*

Implementation of a telematic system for monitoring of pesticide residue

G. IMBROGLINI, E. CONTE, A. LEANDRI and S. LUCCHESI

Istituto Sperimentale per la Patologia Vegetale, Via C. G. Bertero, 22, I-00156 Roma

The Italian Monitoring Program for Pesticide Residues in Agricultural Crops, enforced by the Ministry of Agriculture, Food and Forest Products (MiRAAF), started in 1992 with the aim of acquiring knowledge about the level of contamination resulted from farm chemicals utilization, and to point out the relationships between the type of pest management (guided, integrated, traditional) and the residues at harvest time. In three years of activity, 36,400 samples of fruits and vegetables have been analyzed for over 657,761 chemical determinations of residues of active ingredients. The informations of the MiRAAF Monitoring Data Bank in contains, up to now, over than 23,000,000 pieces of information. The functions of the program and the schedules of the information obtainable from the data bank are summarized in this report.

Key words: Residue, Monitoring, Telematic system, Data bank, Active ingredient.

Attivazione della distribuzione telematica dei risultati della rete di monitoraggio sui residui di fitofarmaci.

Il programma italiano per il Monitoraggio dei Residui dei Pesticidi nelle Produzioni Agricole, finanziato dal Ministero delle Risorse Agricole, Alimentari e Forestali (MiRAAF), è stato avviato nel 1992 con lo scopo di acquisire conoscenze circa il livello di contaminazione risultante dall'utilizzazione di fitofarmaci, e di trovare le relazioni tra il tipo di lotta (guidata, integrata e tradizionale) ed i residui al momento della raccolta. In tre anni di attività sono stati analizzati 36.400 campioni di frutta ed ortaggi per più di 657.761 determinazioni chimiche di residui di principi attivi. La banca dati del monitoraggio contiene attualmente più di 23.000.000 d'informazioni. Le funzioni del programma e la lista delle informazioni ottenibili dalla banca dati sono riassunte in questa relazione.

Parole chiave: Residui, Monitoraggio, Sistema telematico, Banca dati, Principio attivo.

Petria 7(Suppl. 1), 35-42 (1997) Articolo scientifico/*Scientific paper*

The EC European Program COST Action 66. An Italian contribution to the Working Group modelling

R. FRANCAVIGLIA¹, E. CAPRI² and M. TREVISAN²

¹Istituto Sperimentale per la Nutrizione delle Piante, Via della Navicella, 2, I-00184 Roma;

²Istituto di Chimica Agraria e Ambientale, Sezione di Chimica Vegetale, U.C.S.C., Via Emilia Parmense, 84, I-29100 Piacenza

The evaluation of the simulations of some pesticide leaching models is presented, as recently carried out within the Working Group Modelling of the EC European Program COST Action 66 "Fate of Pesticides in the Soil and the Environment". The evaluation procedure, through tables, graphs and statistic indexes, has shown some disagreements between simulated and measured data, to be ascribed to the inadequacy of models or some simulations modules to the specific conditions of the experiment, as well as to a poor calibration. Since information on the experimental error is not available (only 2 replicates per treatment), no final conclusions on simulations can be reasonably drawn.

Key words: Simulation models, pesticides, lysimeter studies, percolation.

Il Programma Europeo COST Azione 66. Un contributo italiano al gruppo di lavoro modellazione.

La valutazione delle simulazioni di alcuni modelli di lisciviazione dei pesticidi è presentata, come recentemente svolto entro il Gruppo di Lavoro Modellazione del Programma Europeo COST Azione 66 "Destinazione dei Pesticidi nel Suolo e nell'Ambiente". La procedura di valutazione, attraverso tabelle, grafici e indici statistici, ha mostrato alcune discrepanze tra dato simulato e misurato, che dipende dall'inadeguatezza del modello o di alcuni moduli di simulazioni alle condizioni specifiche dell'esperimento, nonché a una scarsa calibrazione. Dato che l'informazione sull'errore sperimentale non è disponibile (solo 2 repliche per trattamento), nessuna conclusione finale sulle simulazioni può essere ragionevolmente espressa.

Parole chiave: Modelli di simulazione, Pesticidi, Studi lisimetrici, Percolazione.

Petria 7(Suppl. 1), 141-146 (1997) Articolo scientifico/*Scientific paper*

PRESEPT model in France: four years experiments

S. SZILVASI

Ministry of Agriculture – French Plant Protection Service

PRESEPT is a model which includes softwares to control several fungal diseases. It gives the farmers information about disease risks and about the best time for treatment. Meteorological and biological data are sent to a central software where they can be analysed and translated into recommendations about the timing of treatments. This information is quickly available to farmers. The experiments, carried out in France for four years, showed that with PRESEPT model it is possible to reduce or to delay fungicidal treatments, without economic losses. An effort is needed to explain the new

strategy to farmers and to convince them to use it.

Key words: Fungicidal treatments, *Septoria* spp., Yield loss or profit evaluation, Meteorological and biological data collection, Software.

Quattro anni di prova del modello PRESEPT in Francia.

PRESEPT è un modello basato su software per il controllo di varie avversità fungine. Esso fornisce agli agricoltori informazioni sul rischio di malattie fungine e sul momento più adatto al trattamento. I dati meteorologici e biologici vengono inviati ad un elaboratore centrale che li analizza e li traduce in consigli sull'eventualità e sulla giusta epoca di trattamento. I dati sono disponibili in tempo reale. Gli esperimenti, condotti in Francia per quattro anni, hanno dimostrato che con il modello PRESEPT è possibile ridurre o ritardare i trattamenti fungicidi senza perdite economiche. Questa nuova strategia ha bisogno di essere spiegata meglio agli operatori del settore, per convincerli ad applicarla.

Parole chiave: Trattamenti fungicidi, *Septoria* spp., Valutazione di perdita e profitto nel raccolto, Raccolta dati meteorologici e biologici, Software.

Petria 7(Suppl. 1), 147-154 (1997) Articolo scientifico/*Scientific paper*

Decision support in crop production via the Internet

A.L. JENSEN¹, I. THYSEN¹ and B.J.M. SECHER²

¹Danish Institute of Plant and Soil Science, Dep. of Biometry and Informatics, P.O. Box 39, DK-8830 Tjele

²Danish Institute of Plant and Soil Science Dep. of Plant Pathology and Pest Management Lottenborgvej 2, DK-2800 Lyngby

Based on experience from the development of Pl@nteInfo, a Danish information system for crop production on World Wide Web (WWW), this paper discusses the use of the Internet and the WWW to supply information and decision support in agriculture. It is suggested to use the WWW to build collaborative information systems, where institutions with different fields of expertise contribute with modules of information resources, which can be assembled via the WWW at the time of enquiry.

Key words: World Wide Web, Internet, Decision support systems, Collaborative information systems.

Supporto alle decisioni via Internet nelle produzioni vegetali.

Questo contributo esamina l'utilizzazione di Internet e di World Wide Web (WWW) per fornire un supporto all'informazione ed alla decisione in agricoltura basandosi sull'esperienza dello sviluppo di PlanteInfo, un sistema informativo danese per le produzioni vegetali su WWW. È consigliabile usare WWW per sviluppare sistemi collaborativi di informazione, ove gli enti con campi differenti di specializzazione contribuiscono con moduli di risorse di informazione, che possono essere assemblate al momento dell'interrogazione via WWW.

Parole chiave: World Wide Web, Internet, Sistemi di supporto alle decisioni, Sistemi collaborativi di informazione.

Petria 7(Suppl. 1), 155-162 (1997) Articolo scientifico/*Scientific paper*

Database on pesticides accessed through the Internet

E. CONTE

Istituto Sperimentale per la Patologia Vegetale, Via C.G. Bertero, 22, I-00156 Roma

The law in the field of registration of chemical in agriculture is in continuous evolution and the principles of evaluation are more and more looking for the toxicological and environmental effects. Often changes are so quick that to keep update is quite difficult. On the bases of experiences in this fields a simple and updated data base has been activated and it is available as hypertext by utilising software Folio 3.01. Information on active ingredients authorised in agriculture are given on line concerning regulations, agronomical products, toxicological and environmental effects, the results of residue monitoring of MiRAAF, a glossary of technical terms in phytopathology. The address is: <http://bravo.inea.it/folio.pgi./ispave.nfo?>

Key words: Internet, Pesticides, Database, Registration, Updated.

Una banca dati sui fitofarmaci accessibile via Internet.

La legge nel campo della registrazione dei prodotti chimici in agricoltura è in evoluzione continua, così come i principi di valutazione stanno sempre più guardando agli effetti tossicologici e ambientali. Sovente i cambiamenti sono così rapidi che risulta difficile farne l'aggiornamento. Sulla base di esperienze in questo campo una semplice e aggiornata banca dati è stata attivata e resa disponibile come ipertesto utilizzando il software FOLIO 3.01. Vengono fornite in linea informazioni sui principi attivi autorizzati riguardanti i regolamenti, i prodotti agronomici, gli effetti tossicologici e ambientali, i risultati del MiRAAF monitoraggio sui residui, un glossario di termini tecnici in fitopatologia. L'indirizzo è: <http://bravo.inea.it/folio.pgi./ispave.nfo?>

Parole chiave: Internet, Pesticidi, Data base, Registrazione, Aggiornamento.

Petria 7(Suppl. 1), 163-172 (1997) Articolo scientifico/*Scientific paper*

High tech software for the low tech greenhouse industry in the Mediterranean Basin

A. B. SIDERIDIS¹, C. P. YIALOURIS¹ and H. C. PASSAM²

¹Informatics Laboratory and

²Laboratory of Horticulture, Agricultural University of Athens, 75 Iera Odos, GR-118 55 Athens

The low technology greenhouse industry of the Mediterranean region, as well as of other areas with a similar mild climate, is rapidly growing and represents one of the most

important sectors of agricultural activity today. In spite of its magnitude (89% of the total greenhouse area of the region), the low tech greenhouse industry has so far failed to receive the attention of the high-tech software industry. Indeed, the latter has concentrated on sophisticated products, the costs of which are too high to attract the attention of the owners of simple plastic covered structures, whose emphasis is on low capital and minimal running costs. During the last few years a major research programme is being undertaken by the Infolab of the AUA, aimed at the development of software which could satisfy the needs of the farmers of this category. Since over 90% of the total area of plastic-covered greenhouses in Greece, and a similar high percentage in other Mediterranean countries, is devoted to certain out of season vegetables, emphasis has been given to the production of tools for these particular crops. In this paper, we describe the main source of the software that has been specially developed for low tech application, and we present certain software products that have been made available to the local farmers and other interested users (e.g. extension officers) at a nominal cost.

Key words: Multilingual expert systems, Knowledge representation, Expert system shell.

Software ad alta tecnologia per l'industria delle serre a bassa tecnologia nel Bacino Mediterraneo.

L'industria delle serre a bassa tecnologia delle regioni mediterranee, nonché di altre aree con simile clima temperato, sta rapidamente crescendo e oggi rappresenta uno dei più importanti settori di attività agricola. A dispetto della sua importanza (89% del totale delle serre nell'area), l'industria delle serre a bassa tecnologia è attualmente lontana dal ricevere la dovuta attenzione da parte dell'industria dei software ad alta tecnologia. Anzi, quest'ultima è concentrata su prodotti sofisticati i cui costi sono troppo alti per poter attirare l'attenzione dei proprietari di semplici strutture con copertura in plastica, la cui attenzione è sui bassi capitali e minimi costi di avviamento. Durante gli ultimi anni un importante programma di ricerca sta per essere intrapreso dall'INFOLAB dell'AUA, indirizzato allo sviluppo di software che possano accontentare i bisogni degli agricoltori di questa categoria. Poiché più del 90% di area totale di serre a copertura in plastica in Grecia, con percentuali simili in altri paesi mediterranei, è investita a ortaggi fuori stagione, l'enfasi è stata data alla produzione di strumenti per queste particolari produzioni. In questo lavoro si descrive la sorgente principale del software che è stato sviluppato specialmente per applicazioni a bassa tecnologia, e si presentano alcuni prodotti software che sono stati messi a disposizione degli agricoltori locali e di altri potenziali utenti ad un costo nominale.

Parole chiave: Sistemi esperti multilingua, Rappresentazione della conoscenza, Shell del sistema esperto.

G. ERRERA and A.A.M. DEL RE

Istituto di Chimica Agraria ed Ambientale, Sezione di Chimica Vegetale, Università Cattolica del Sacro Cuore, Facoltà di Agraria, Via Emilia Parmense, 84, I-29100 Piacenza

The CalcDis system is a procedural programme, written using compiled BASIC, which implements data bases to calculate the most suitable herbicide to be used on crops, taking into account soil type, climate patterns, crop phase and weeds (type and quantity) present at the site, cost of chemicals and potential environmental risks. The algorithms used can be user-selected on the basis of each combination of the above conditions. Of particular interest is the possibility of reducing environmental impact; this is obtained by minimising the value of an index summarising the mobility of chemical substances in the soil: the MR or AF index. This system can be used on low-cost personal computers and has been developed for use on farms and by farmers, as a technical support to decision making, and for the training of field technicians.

Key words: Decision support system, Advisory system, Herbicide, Pesticide, Dose reduction, Weed control, Environmental impact, Groundwater hazard, Pesticide leaching, Leaching indexes.

Un sistema di supporto alle decisioni per il diserbo nel rispetto dell'ambiente.

Il sistema CalcDis è un programma procedurale scritto in linguaggio BASIC, che rende operativa la banca dati per la scelta dell'erbicida più adatto alle colture, considerando tipo di terreno, modelli climatici, fase di coltivazione, erbe infestanti (tipo e quantità) presenti, costo dei prodotti chimici e potenziali rischi per l'ambiente. Gli algoritmi usati possono essere selezionati dall'utente sulla base di ogni combinazione possibile delle suddette condizioni. Di particolare interesse è la possibilità di ridurre l'impatto ambientale; ciò è ottenuto minimizzando il valore di un indice che tiene conto della mobilità delle sostanze chimiche nel suolo: l'indice MR o AF. Questo sistema può essere usato su personal computers a basso costo ed è stato sviluppato per l'uso nelle aziende e dagli agricoltori, come supporto tecnico alle decisioni e per l'addestramento dei tecnici di campo.

Parole chiave: Sistema di supporto alle decisioni, Sistema consultivo, Erbicida, Pesticida, Riduzione di dose, Controllo malerbe, Impatto ambientale, Rischio per la falda, Percolazione dei pesticidi, Indice di percolazione.

Petria 7(Suppl. 1), 183-192 (1997) Articolo scientifico/*Scientific paper*

Possible use of epidemic models in grapevine downy mildew management

A. VERCESI

Istituto di Patologia Vegetale, Università degli Studi di Milano, Via Celoria, 2, I-20133 Milano

Use of epidemic models and germination assays concerning *Plasmopara viticola* oospores in grapevine downy mildew management is illustrated. High germination percentages, associated with short germination times, indicate the possible occurrence of numerous primary infections. Two epidemic models, EPI Plasmopara and PRO, and the related control strategies have been tested during field trials carried out in

different vinegrowing localities: better results are obtained by EPI when precocious epidemics are concerned, while late disease outbreaks more accurately forecast by PRO. Results of simulations and germination assays proved to be very useful for a better formulation of downy mildew control strategies, recommended by extension services. **Key words:** *Plasmopara viticola*, Oospores, Epidemic models.

Possibilità di utilizzazione di modelli epidemici nell'impostazione delle strategie fitoiatriche contro la peronospora della vite.

Viene illustrata l'utilizzazione dei modelli epidemici e dei dati concernenti i saggi di germinazione delle oospore di *Plasmopara viticola* [(Berk. et Curtis) Berl. et De Toni] nell'impostazione della difesa nei confronti della peronospora della vite. Elevate percentuali di germinazione, associate a tempi rapidi per la formazione del macrosporangio, sono considerati indicativi del possibile verificarsi di numerose infezioni primarie. Due modelli epidemici, EPI *Plasmopara* e PRO, insieme con le rispettive strategie fitoiatriche, sono stati valutati nel corso di prove sperimentali di pieno campo, condotte in varie regioni viticole: EPI ha fornito i risultati migliori nella previsione di epidemie precoci, mentre PRO ha segnalato con maggiore accuratezza il verificarsi di incrementi tardivi dell'infezione. I risultati delle simulazioni e dei saggi di germinazione sono risultati di notevole utilità per una migliore impostazione delle strategie suggerite dai servizi di assistenza tecnica.

Parole chiave: *Plasmopara viticola*, Oospore, Modelli epidemici.