

Sekcija za varstvo rastlin pri Zvezi društev kmetijskih
inženirjev in tehnikov Slovenije

ZBORNİK

PREDAVANJ IN REFERATOV S 1. SLOVENSKEGA POSVETOVANJA
O VARSTVU RASTLIN V RADENCIH OD 24. - 25. FEBRUARJA 1993

LECTURES AND PAPERS

PRESENTED AT THE 1st SLOVENIAN CONFERENCE ON PLANT
PROTECTION IN RADENCI 24. - 25. FEBRUARY 1993

Ljubljana, 1993

Soorganizatorji

Agrooskrba Maribor, Vodovodna 7
CIBA-GEIGY, agro, d.o.o. Ljubljana
Cinkarna Celje in BASF
PINUS, Tovarna kemičnih izdelkov Rače
RHONE-POULENC, Zagreb, Martičeva 29/II
Tovarna dušika Ruše

Organizacijski odbor

mag. Marta Ciraj, dipl. ing. kmet.
Barbara Clemente, dipl. ing. kmet.
Ernest Jager, dipl. ing. kmet.
prof. dr. Jože Maček, dipl. ing. agr., dipl. ekon.
Jurij Mamilovič, dipl. ing. agr.
mag. Gabrijel Seljak, dipl. ing. agr.
mag. Jože Šavor, dipl. ing. agr.
Metka Trobiš-Lednik, dipl. ing. kmet.
mag. Gregor Urek, dipl. ing. kmet.
prof. dr. Stojan Vrabl, dipl. ing. agr.
mag. Milan Žolnir, dipl. ing. agr.

Urednik Zbornika: prof. ddr. Jože Maček, dop. član SAZU

Tisk: Tiskarna Pleško, Ljubljana

Po mnenju Ministrstva za kulturo št. 415-548/93 mb z dne 6.9.1993, šteje publikacija med proizvode, za katere se plačuje 5% davek od prometa proizvodov.

Uvodni referati

| | |
|--|----|
| Maček, J.: Sedanje stanje in perspektive varstva rastlin | 9 |
| Vrabl, S.: Integrirano varstvo rastlin - želja ali nujnost sodobnega časa. | 17 |
| Šavor, J.: Zakonodaja s področja varstva rastlin in razlogi za spremembo v Republiki Sloveniji. | 25 |
| Korunič, Z.: Odredbe Vijeća Evropske zajednice o stavlja- nju sredstava za zaščito bilja na tržište | 31 |
| Brecl, T.: Fitokarantena | 39 |

Varstvo poljščin

| | |
|---|-----|
| Pepelnjak, M.: Viroid vretenatosti na krompirju. | 47 |
| Dolinar, M.: Vpliv ILAR virusov na pridelek in kakovost hmelja, reinfekcija in občutljivost različnih kultivarjev nanje | 55 |
| Kus, M.: Opazovalno - svarilni (monitoring) sistem za listne uši - vektorje virusov na nekaterih poljščinah v Sloveniji. | 61 |
| Osvald, J., L. Milevoj: Vpliv vodnega stresa na koruzno bulavo snet (<i>Ustilago maydis</i> [DC] Corda). | 67 |
| Milevoj, L.: Preučevanje talne favne na čredinskih pašnikih v okolici Ljubljane. | 73 |
| Urek, G., A. Hrzič: Pomen čistotvornih ogorčic in njihova geografska razširjenost | 81 |
| Dorić, M.: Postopek razkuževanja semena. | 95 |
| Simončič, A., M. Ciraj: Sulfonil sečninski herbicidi - novejša skupina herbicidov, njihov opis in rezultati poskusov z njimi. | 103 |
| Beber, K. Rezultati herbicidnih poskusov v koruzi. | 113 |
| Ciraj, M.: Fitotoksičnost herbicidov za oves | 119 |

Varstvo vrtnin

| | |
|---|-----|
| Pepelnjak, M.: PVY ^{NTN} na paradižniku | 127 |
| Dolinar, M.: Prognoza pojava kumarne plesni (<i>Pseudo- peronospora cubensis</i> [Berk. et Curt.] Rost.) po Bedlanu leta 1990 do 1992 in preizkus "Paarove" naprave | 133 |
| Milevoj, L., J. Osvald, G. Spindler.: Delovanje nekaterih fungicidov na kumarno plesen (<i>Pseudoperonospora cubensis</i> [Berk. et Curt.] Rost.) in njihovi stranski vplivi na kumare | 145 |

Kontaminacija z ostanki fitofarmaceutskih sredstev

- Urek, G., A. Gartner: Onesnaženost vrtnin z ostanki fitofarmaceutskih sredstev v Sloveniji 155

Varstvo sadnega drevja

- Matis, G.: Možnost integriranega varstva pred zavijači v sadjarstvu 169
- Beber, K.: Spremljanje migracije in možnosti uspešnega zatiranja leskove brstne pršice (*Phytoptus avellanae* Nal.) 183

Varstvo vinske trte

- Vrabl, S.: Pepelasta plesen ali oidij vinske trte - vedno večji problem naših vinogradov 193
- Cvjetković, B.: Rezistentnost gljive *Botrytis cinerea* Pers. ex Fr. na dikarboksimide u Hrvatskoj 199
- Vrabl, S.: Integrirani pristop v varstvu vinogradov pred grozdnimi sukači 207
- Seljak, G.: Medeči škražat - *Metcalfa pruinosa* [Say] - nova potencialno škodljiva žuželčja vrsta za Slovenijo 215
- Matis, G.: Rezultati preizkušanja različnih fitofarmaceutskih pripravkov proti akarinozi vinske trte 221

Aplikacija fitofarmaceutskih sredstev

- Kač, M.: S kakšnimi pršilniki in kako tretiramo nasade. 229
- Žolnir, M.: Značilnost nanosa fitofarmaceutskih pripravkov pri pršenju hmeljišč 237
- Koren, Š.: Rezultati večletnega preizkušanja raznih variant skropljenja v trakove v primerjavi s klasično uporabo v sladkorni pesi. 249

Referati industrije in predstavniških podjetij

- Hawke, A., E. Jager: Prihodnost fungicidov za žita, zakaj nove formulacije, mešanice in embalaža? 265
- Trobiš-Lednik, M.: Prednosti DF formulacije 273
- Štalcer, J.: Nekateri pomožni pripravki v varstvu rastlin 277
- Dorontić, S.: Pripravki družbe Rhone Poulenc za žita. 283
- Grabovac, V.: Pripravki družbe Rhone Poulenc za vinograde 291
- Jurša, F.: Učinkovitost fungicidov topas C, topas 100 EC, score 250 EC in ridomil MZ v biotičnih poskusih v nekaj zadnjih letih. 295

Introductory lectures

| | |
|--|----|
| Maček, J.: Gegenwärtiger Zustand und Perspektiven des Pflanzenschutzes in Slowenien. | 9 |
| Vrabl, S.: Integrierter Pflanzenschutz - ein Wunsch oder ein Bedürfnis der Gegenwart | 17 |
| Šavor, J.: Legislation dans le domaine de la protection des plantes et motifs justifiant la modifi- cation en Republique de Slovenie | 25 |
| Korunić, Z.: Council directive of 15 July 1991 concerning the placing of plant protection products on the market | 31 |
| Brecl, T.: Pflanzenquarantäne in Jugoslawien und in Slowenien. | 39 |

Plant protection in field crops

| | |
|--|-----|
| Pepelnjak, M.: PSTV (Potato spindle tuber viroid) | 47 |
| Dolinar, M.: Einfluss der ILAR-Viren auf den Ertrag und Bitterstoffmenge, Reinfektion und Resistenz bzw. Toleranz der Kultivare. | 55 |
| Kus, M.: Monitoring of aphids - vectors of plant viruses in Slovenia. | 61 |
| Osvald, J., L. Milevoj: The effect of water stress on the occurrence of corn smut (<i>Ustilago maydis</i> [DC] Corda) | 67 |
| Milevoj, L.: Studien der Bodenfauna auf den Koppelweiden in der Umgebung von Ljubljana. | 73 |
| Urek, G., A. Hrzič: Importance of cyst forming nematodes and their geographic dispersal in Slovenia | 81 |
| Dorić, M.: Seed treatment | 95 |
| Simončič, A., M. Ciraj: Sulfonylurea herbicides - a newish group of herbicides, their description and trial results with them. | 103 |
| Beber, K.: Die Ergebnisse der Herbizidversuche in Mais im Jahre 1992. | 113 |
| Ciraj, M.: Phytotoxicity of Herbicides in Oats (<i>Avena sativa</i> L.). | 119 |

Plant protection in vegetable crops

| | |
|---|-----|
| Pepelnjak, M.: PVY ^{NTN} on tomato | 127 |
| Dolinar, M.: Prognose des Auftretens des Gurkenmehltaus (<i>Pseudoperonospora cubensis</i> [Berk. et Curt.] Rost.) nach Bedlan in den Jahren 1990 bis 1992 und Überprüfung des Paar-Gerätes | 133 |

| | |
|---|-----|
| Milevoj, L., J. Osvald, G. Spindler: Die Wirkung der Fungizide auf den falschen Gurkenmehltau (<i>Pseudoperonospora cubensis</i> [Berk. et Curt.] Rost.) und ihre Nebenwirkungen auf Gurken. | 145 |
|---|-----|

Contamination with pesticide residues

| | |
|---|-----|
| Urek, G., A. Gartner: Pollution of vegetables with residues of phytopharmaceutical products in Slovenia | 155 |
|---|-----|

Plant protection in fruit trees

| | |
|---|-----|
| Matis, G.: Die Möglichkeiten des Integrierten Pflanzenschutzes gegen Wickler im Obstbau. | 169 |
| Beber, K.: Studies on migration and possibilities for successful suppression of nut gal mite (<i>Phytoptus avellanae</i> Nal.) | 183 |

Plant protection in vine

| | |
|--|-----|
| Vrabl, S.: Echter Mehltau oder Oidium der Weinrebe - ein immer grösseres Problem unserer Weinberge. | 193 |
| Cvjetković, B.: The resistance of <i>Botrytis cinerea</i> Pers. ex Fr. to dicarboximides in Croatia. | 199 |
| Vrabl, S.: Integrierte Traubenwicklerbekämpfung | 207 |
| Seljak, G.: <i>Metcalfa pruinosa</i> (Say) - für Slowenien neue, potentiell schädliche Insektenart. | 215 |
| Matis, G.: Die Ergebnisse der Prüfung verschiedener Pflanzenschutzmittel gegen Kräuselmilbe der Weinrebe | 221 |

Technique of pesticide application

| | |
|--|-----|
| Kač, M.: Mit welchen Gebläsen und wie behandelt man Pflanzenanlagen. | 229 |
| Žolnir, M.: Einige qualitative Eigenschaften des Sprühbelags im Bereich des Sprühgerätes in Hopfengärten | 237 |
| Koren, Š.: Die Resultate der mehrjährigen Vergleichung verschiedener Varianten der Bandspritzung mit der klassischen Herbizidanwendung in Zuckerrüben. | 249 |

Papers of the pesticide producers and of the agencies

| | |
|---|-----|
| Hawke, A., E. Jager: The future of cereal fungicides. Why new formulations, mixtures and packaging ? | 265 |
| Trobiš-Lednik, M.: Die Vorteile der DF-Formulierung | 273 |
| Štalcer, J.: Etliche Hilfsmittel im Pflanzenschutz. | 277 |
| Dorontić, S.: Range of products of the company Rhone- Poulenc for cereals. | 283 |
| Grabovac, V.: Pflanzenschutzpräparate der Firma Rhone- Poulenc für Weingärten | 291 |
| Jurša, F.: Die Wirksamkeit der Fungizide Topas C, Topas 100-EC, Score 250 EC und Ridomil MZ in biotischen Prüfungen in den letzten Jahren | 295 |

SEDANJE STANJE IN PERSPEKTIVE VARSTVA RASTLIN

Jože Maček

Biotehniška fakulteta, Agronomski oddelek, Ljubljana

IZVLEČEK

Čas, ki ga doživljamo, je izrazito prehodni, kar pa hkrati pomeni tudi težaven. Najpomembnejši razlogi za to so: naša državna osamosvojitve, čedalje težji položaj kmetijstva kot gospodarske panoge po eni strani zaradi neugodnih izhodiščnih razmer (npr. slabe agrarne strukture), po drugi pa zaradi močno liberalne gospodarske politike sedanje in prihodnjih vlad, prezasičenost vseh trgov s kmetijskimi pridelki, čedalje tesnejše povezovanje Zahodne Evrope z mastrichtske pogodbo, ostrejša uveljavljanje predpisov o varstvu okolja itn.

Varstvo rastlin je kot pomemben dejavnik rastlinske pridelave seveda vpeto v splošne trende, ki pa se zdaj radikalno spreminjajo. Prav tako bomo morali spremeniti prevladujoče koncepte v fitomedicini.

V prejšnji družbeni ureditvi je kmetijskih pridelkov, razen izjem, vedno primanjkovalo in je zato bilo odločilno, da smo jih pridelali, manj pomembno pa je bilo kako. Zaradi nujno odprtih mej za blago se bo agrarni protekcionizem zelo zmanjšal, kar pomeni, da bodo naši pridelki tako po kakovosti kot po cenah izpostavljeni hudi konkurenci agrarnih presežkov iz drugih držav. Ohranjati in če je le mogoče še povečati pridelke in dosegati kakovost, zlasti tudi glede vsebnosti ostankov fitofarmaceutskih sredstev, je izredno zahtevna naloga fitomedicine, ki je povsem zadovoljivo gotovo ne bo mogla rešiti, prizadevati pa si mora za to.

Posebne problematike fitomedicine nam doslej ni uspelo ustrezno umestiti v celoten sklop rastlinske pridelave in varstva okolja. Pri tem gre predvsem za latentni strah porabnikov živeža pred ostanki fitofarmaceutskih sredstev in za akceptanco (sprejemljivost) tehnik rastlinske pridelave. Vsi načini bi morali biti za ljudi čimbolj sprejemljivi, ker je od tega precej odvisno povpraševanje po pridelkih. Ankete več kot 1.500 gospodinjstev v več slovenskih mestih kažejo alarmantno sliko. Več kot 80 odstotkov anketirancev meni, da so najpomembnejši onesnaževalci rastlinskih pridelkov in živalskih proizvodov ostanki fitofarmaceutskih sredstev. To dejstvo ni vznemirilo ne pridelovalcev, ne trgovine, ne industrije in ne strokovnih ustanov. Očitno je, da image naših pridelkov, ki vsebinsko sploh ni slab, in brez katerega v modernih kapitalističnih družbah ni prodaje, nikogar posebno ne skrbi. Po raziskavah v drugih državah, ni pa razlogov, da bi bilo pri nas drugače, je podobno slabo z akceptanco varstvenih postopkov.

Uporabo kemije - kemičnih sredstev in rudninskih gnojil odklanja blizu 90 odstotkov anketirancev. Nujne bodo usmerjene kampanje v javnih občilih, ki bodo fitomedicino in njene postopke prikazale v realni luči.

Zavedati se moramo, da bo konvencionalna pridelava v toliko večji stiski, kolikor bolj bomo vztrajali pri starih načinih pridelave. Več pozornosti bo treba nameniti alternativnim oblikam pridelave zlasti še alternativnemu varstvu rastlin, ki bo obravnavano v posebnem referatu. Pri izobraževalni in raziskovalni dejavnosti so pred nami prav tako velike naloge. Potrebno bo vsaj začeti s tečaji za neposredne uporabnike fitofarmaceutskih sredstev in z osvežitvenimi prireditvami iz varstva rastlin za pospeševalce. Pri raziskavah bo treba nameniti posebno pozornost ugotavljanju pragov gospodarske škode in uvajanju prognozičnih metod. Zakonodaji o varstvu rastlin pa je namenjen poseben referat.

KURZFASSUNG

Gegenwärtiger Zustand und Perspektiven des Pflanzenschutz in Slowenien

Die Zeit, die wir erleben ist ausgeprochene Übergangszeit, das bedeutet aber auch, dass sie schwierig ist. Die Hauptursachen dazu sind: unsere staatliche Verselbständigung, immer schwierigere Lage der Landwirtschaft als Wirtschaftssparte, auf der einen Seite wegen ungünstiger Ausgangsbedingungen (z. B. ungünstiger Agrarstruktur), auf der anderen Seite aber wegen der sehr liberalen Wirtschaftspolitik der jetzigen und höchstwahrscheinlich auch künftiger Regierungen, die Übersättigung aller Märkte mit landwirtschaftlichen Produkten, immer engere Bindung Westeuropas untereinander mit dem Maastricht-Abkommen, strengere Durchführung der Vorschriften des Umweltschutzes u. ä.- Der Pflanzenschutz ist als bedeutender Faktor der Pflanzenproduktion natürlich in allgemeine Trends einbezogen, die sich aber jetzt radikal ändern. Ebenso müssen auch überwiegende Trends in der Phytomedizin geändert werden.- In der früheren Gesellschaftsordnung herrschte, ausser Ausnahmen, immer Mangel an landwirtschaftlichen Produkten. Deshalb war entscheidend, dass sie produziert wurden, es war aber kaum bedeutend, wie. Wegen der dringend offener Grenzen für Waren wird sich der Agrarprotektionismus stark verringern, das bedeutet aber, dass unsere Produkte sowohl den Preisen als auch der Qualität nach starker Konkurrenz der Agrarüberschüsse aus anderen Ländern ausgesetzt werden.- Ausserordentlich schwierige Aufgabe der Phytomedizin ist die Erhöhung der Pflanzenproduktion und ihrer Qualität, besonders auch bezüglich der Pflanzenschutzmittelrückstände. Sie wird bestimmt nicht optimal gelöst werden können, wir müssen sich aber darum bemühen.- Bisher ist es uns nicht gelungen die spezifische Problematik der Phytomedizin in den Gesamtkomplex der Pflanzenproduktion und des Umweltschutzes einzuordnen, Hierbei geht es vor allem um die latente Angst der Nahrungsverbraucher vor den Pflanzenschutzmittelrückständen und die Akzeptanz der Techniken der Pflanzenproduktion. Alle Produktionsweisen müssten für die Verbraucher möglichst annehmbar sein, weil davon ziemlich stark die Nachfrage nach den Produkten abhängt. Enqueten in mehr als 1.500 Haushalten in mehreren slowenischen Städten zeigen alarmantes Bild. Über 80 Prozent der Befragten meint, dass Pflanzenschutzmittelrückstände die bedeutendsten Verunreiniger der pflanzlichen und tierischen Produkte sind. Dieser Befund beunruhigte aber seltsamerweise niemanden, nicht die An-

bauer, den Handel, die Industrie und nicht die Fachinstitutionen und Verbände. Es ist offenbar, dass Image unserer Produkte, das im wesentlichen überhaupt nicht schlecht ist, und ohne dessen in modernen kapitalistischen Gesellschaften kaum Verkauf möglich ist, hierzulande niemanden Sorge bereitet. Nach Untersuchungen in anderen Ländern, es gibt aber keine plausiblen Gründe, dass es im unseren Staat anders wäre, ist es ähnlich schlecht mit der Akzeptanz der Pflanzenschutzmassnahmen. Die Anwendung der Chemie - der Pflanzenschutzmittel und der Mineraldünger - lehnen nahezu 90 Prozent der Befragten ab. Dringend werden gezielte Campagnen in den öffentlichen Medien, die die Phytomedizin und ihre Massnahmen im entsprechenden - wahren - Licht darstellen sollen.- Wir müssen uns bewusst sein, dass der konventionelle Anbau in desto grössere Bedrängnis geraten wird, je mehr wir an ihm entsprechenden Anbaumassnahmen festhalten werden. Mehr Beachtung verdienen elternative Anbauformen, besonderes noch alternativer Pflanzenschutz, was besonderes Referat behandeln wird. Auf dem Gebiet der Ausbildung und der Forschung stehen vor uns ebenso grosse Aufgaben. Es muss mit Kursen für unmittelbare Anwender der Pflanzenschutzmittel wenigstens begonnen werden und mit Erfrischungskursen aus dem Pflanzenschutz für Angehörige des Förderungsdienstens. In der Forschung muss besondere Beachtung der Ermittlung der wirtschaftlichen Schadensschwellen und der Einführung prognostischer Methoden gewidmet werden. Die Pflanzenschutzgesetzgebung wird besonderes Referat behandeln.

Sodobniki vsakemu času pripisujejo težavnost, prelomnost, enkratnost, skratka takšen ali drugačen poseben pomen. Najbrž pa s stališča kmetijstva in varstva rastlin upravičeno lahko menimo, da smo zdaj v težavnem in prelomnem obdobju. Za to obstajajo odločilni in manj tehtni vzroki. S propadom prejšnjega družbeno ekonomskega sistema se je radikalno spremenil položaj kmetijstva.

Z osamosvojitvijo in s preходом na kapitalistični sistem so se in se še bodo razmere za kmetijstvo bistveno poslabšale. Temeljno bo prilagajanje kapitalističnim ekonomskim tokovom, ki kmetijstvu čedalje težje priznavajo njegove specifičnosti, ker so pač trgi povsod prezasičeni, denarja za subvencije pa zmanjkuje. Težave bodo zaradi naših domačih razmer zlasti izrazito slabe agrarne strukture, pretežne hribovitosti naše dežele in ne nazadnje zaradi čedalje tesnejšega povezovanja pomembnih evropskih držav z maastrichtskim sporazumom. Naš agrarni protekcionizem se bo postopno manjšal. Naši pridelki bodo tako po kakovosti kot po cenah izpostavljeni hudi konkurenci agrarnih presežkov iz drugih držav.

Ohranjati in če bo le mogoče še povečati pridelke in dosegati čim boljšo kakovost, zlasti tudi glede zmanjšanja onesnaženosti pridelkov kot tudi okolja, je izredno zahtevna naloga fitomedicine.

Vsi vemo da kmetijstvu tudi prej ni bilo z rožicami postlano, toda osnovno dejstvo je vendarle bila nezadostna pridelava kmetijskih pridelkov ob kroničnem pomanjkanju deviz in bolj ali manj zaprtih mejah za agrarni uvoz. Osnovna

naloga kmetijstva je bila predvsem pridelava, vse drugo je bilo bolj ali manj obrobno. To pa je za varstvo rastlin kot del pridelovalne tehnike pomenilo, da je sodelovalo predvsem pri večanju pridelave, vsem drugim elementom tako zapletenega procesa kot je varstvo rastlin, pa je lahko namenjalo manj pozornosti. Tako pojmovanje se je vgnezdilo globoko v nas in to zahteva miselni preobrat, ki ga bomo morali izvesti in iz njega potegniti tudi ustrezne sklepe.

Z osamosvojitvijo Slovenije in spremembo družbeno-ekonomskega sistema se je pravkar omenjeni proces samo zelo pospešil in nas našel manj pripravljene, bi se pa sčasoma uveljavil tudi v starih razmerah, ker gre za globalen proces, ki zajema vse kolikor toliko gospodarsko razvite države. Varstvo rastlin je namreč najlažje v gospodarsko slabo razvitem okolju. V razvitejšem okolju je varstvo rastlin pri vseh gojenih rastlinah sicer priznано potrebno, vendar ga obremenjujejo tri težke hipoteke: 1. resnično in domnevno onesnaževanje okolja, 2. slaba akceptanca varstva rastlin kot kmetijske tehnike pri porabnikih kmetijskih pridelkov in 3. strah teh porabnikov, da so pridelki kontaminirani z ostanki fitofarmaceutskih sredstev - geslo: "vse je zastrupljeno."

Glede onesnaževanja okolja so se v zadnjih letih v zavesti javnosti zgodile precejšnje spremembe. Še pred desetletjem se je pripisovalo kemičnim sredstvom za varstvo rastlin vse mogoče negativne vplive. Nekatere trditve so postale nevzdržne npr. o zastrupljanju velike divjadi, zmanjševanju števila rastlinskih vrst in pod. Zdaj je v ospredju zastrupljanje tal, in s tem v zvezi domnevno zmanjševanje njihove rodovitnosti, onesnaženost talnice in kot naslednji velik problem bo onesnaženje površinskih voda z ostanki fitofarmaceutskih sredstev.

V okviru fitomedicine smo raziskovali onesnaženost tal s kloriranimi ogljikovodiki in ugotovili, da se je od l. 1973 do 1991 le-ta neprestano zmanjševala in da je v omenjenem zadnjem letu na ravni nekaj ppb (0,001 mg/kg), toliko kot je globalna kontaminacija tudi v gozdnih tleh, kjer nikoli niso uporabljali teh sredstev. Čeprav analitski rezultati niso zaskrbljujoči, pa je vseeno omembe vredna onesnaženost tal s precej perzistentnimi triazini, kar pa gre na rovaš pretiranega pridelovanja koruze pri nas in pogosto nepotrebno povečanih odmerkov.

Onesnaženost talnice, kjer je bila za EGS l. 1980 dovoljena toleranca 0,1 µg/l posamezne snovi ali 0,5 µg/l vseh fitofarmaceutskih snovi skupaj, kljub navidezni natančnosti ni postavljena na podlagi toksikoloških raziskav, temveč poljubno, v upanju, da ne bo nikoli dosežena, še manj presežena. Toda napredek analitske tehnike je tako vrtoglav, da je mogoče tudi to meriti. Vendar

gre tu za vrednosti, ki si jih nihče ne more predstavljati. Pomagamo si npr. takole: 0,1 µg/l je 1 del na milijardo delov, ali toliko kot 3,8 cm pri oddaljenosti Zemlje od Meseca ali 1 sekunda v 317 letih. Če bi nekdo želel storiti samomor z vodo kontaminirano z dovoljeno toleranco, bi moral naenkrat popiti kako manjše alpsko jezero. V Sloveniji kontaminacija talnice ni problematična, razen kjer gre za pronicanje iz deponij. Če pa bodo enake tolerance kot za talnico sprejete tudi za površinske vode, tedaj bo to pomenilo konec uporabe fitofarmaceutskih sredstev, ali v najboljšem primeru zelo velike omejitve. Toda to je problem, ki daleč presega okvir Slovenije.

Pri akceptanci ali sprejemljivosti kmetijskih tehnik gre za pojav, ki je za nas sorazmerno nov, v drugih državah pa ima kmetijstvo in z njim varstvo rastlin že vrsto let resne težave. Prebivalstvo, zlasti mestno, sodobne kmetijske pridelovalne načine, zlasti še vse kar je v zvezi s kemijo, večinsko odklanja. Ta novi trend zadeva kmetijstvo, predvsem zaradi slabega renomeja z "zastrupljenimi pridelki".

Po družboslovnih raziskavah narašča sprejemljivost tehnike s stopnjo njene razvidnosti - kako funkcionira -, s preglednostjo njenih posledic in s stopnjo obvladljivosti tveganja, ki je v zvezi z uporabo tehnike. Stari tehnični načini so bolj sprejemljivi kot novi, ker so po videnju ali lastnih izkušnjah bolj pregledni. Mehanični načini so najbolj sprejemljivi.

Tehnike, ki so bližje naravi - sonaravne - so bolj sprejemljive, ker so se v sicer spremenjeni naravi obnesle in so bolj razvidne. Delovanja prihodnje genetske tehnike in kemičnih snovi, ki jih zdaj uporabljamo v kmetijstvu, ker gre za fiziološko biokemične procese, ni mogoče videti, zato se zdijo posledice slabo obvladljive in neznane. Zato imata ti dve tehniki najmanjšo sprejemljivost med vsemi, samo 15 odstotno, medtem ko ima kombajn, kot zgled mehanike 90 odstotno, drugi načini pa so vmes. Kemiji in genetski tehniki nenaklonjena javnost naših tehničnih postopkov večinsko ne sprejema. Seveda k takemu negativnemu vtisu o varstvu precej prispevamo tudi sami s tehnokratskim navduševanjem nad zmogljivimi stroji in učinkovitimi kemičnimi sredstvi.

Glede kontaminacije kmetijskih pridelkov z ostanki fitofarmaceutskih sredstev lahko na podlagi analiz naše časovne serije 19 let, in na podlagi nekajletnih raziskav Kmetijskega inštituta Slovenije, ugotovimo, da je stanje domala odlično. Od l. 1973 naprej se kontaminacija neprestano zmanjšuje. V začetku tega monitoringa, ko smo vzorce jemali še regionalno reprezentativno smo o rezultatih obveščali tudi širšo javnost, pozneje ko regionalna reprezentativnost zaradi finančnih omejitev ni bila več zagotovljena, smo o rezultatih obveščali le še strokovno javnost.

Ne glede na to pa smo se pri anketiranju več kot 1500 mestnih gospodinjstev v Celju, Ljubljani, Mariboru in Ptujju prepričali, da izjavam strokovnjakov in analizam laboratorijev skoraj nihče ne verjame. Domala vsi anketiranci so prepričani, da so rastlinski pridelki in živalski proizvodi kontaminirani, pri čemer so daleč na prvem mestu ostanki fitofarmaceutskih sredstev - kar pri približno 80 odstotkih vprašancev. Tako mnenje porabnikov in posledice, ki iz tega izhajajo, so po mojem mnenju skrajno resen problem kmetijstva, še zlasti če ga povežemo z uvodoma nakazanim zmanjšanjem agrarnega protekcionizma, odprtih mej, dumpinga in pod. Če bomo hoteli izboljšati image naših pridelkov v javnosti, bo potrebna sistematična kampanja o tem v javnih občilih.

V vsem procesu zaznavanja zunanjih pojavov imajo množična občila pri sodobnih ljudeh zelo velik vpliv. Ker je delež časnikarjev, kvalificiranih za našo tematiko zanemarljiv, poročajo o naših strokovnih stvareh časnikarji, ki imajo do naših pridelkov in njihove onesnaženosti enake predsodke kot povprečni občani, le da imajo možnost, da svoje poglede sporočajo široki javnosti. Za časnikarje je znano, da odlično zaznavajo osnovno vzdušje v družbi in ga s svojim poročanjem le še potencirajo, v našem primeru seveda v škodo resnice. Brez drugačnega nastopanja v javnih občilih torej dolgoročno ne bo šlo. Velja pa se vprašati ali ima predstavljanje strokovnih stališč v njih kakšno upanje na uspeh.

Kljub alarmantnim podatkom o tem kako slabo porabniki ocenjujejo naše pridelke glede kontaminacije nismo za obveščanje javnosti storili domala nič in to vsi po vrsti, da ne naštevam. Kar številni članki, ali televizijski nastopi, ki smo jih nekateri pisali ali imeli v okviru varstva okolja so zalegli le zelo malo. Od javnih občil ima velik vpliv tisk z veliko naklado in televizija. V Nemčiji so izračunali tole. Če bi z osebnim stikom hoteli doseči enako število ljudi kot s člankom v Sternu, reviji z veliko naklado, ali s televizijsko oddajo takoj po dnevniku, bi moral vsak nemški kmet drugi dan o tem govoriti z 10 nekmeti, ali pa bi morali organizirati na kmetijah 8000 dni odprtih vrat s po 1000 obiskovalci. Zato je v prihodnosti za seznanjanje javnosti potreben čisto drugačen, prav ofenziven pristop, ki bo pa seveda zelo drag. O kakovosti in zdravstveni neoporečnosti pridelkov moramo ljudi prepričati. Le pridelati ni dovolj, četudi je dovolj težko, treba bo tudi prodati, to pa je težko nerazpoloženim kupcem.

Če naj obravnavam še nekaj stvari iz varstva rastlin kot strokovne dejavnosti, potem lahko najprej z zadovoljstvom omenim organizacijo pospeševalne službe, v kateri se je našlo vsaj nekaj mest za specializirane pospeševalce iz varstva rastlin. Potrebno pa bo tudi dodatno izobraževanje iz te dejavnosti še za druge pospeševalce. Prav tako kot bo potrebno začeti razmišljati o tečajih za pridobitev izkaza o usposobljenosti za delo s fitofarmaceutskimi sredstvi. To mora imeti že vsak nemški kmet. Zanimivo je, da se prav v zadnjih tednih nek, sicer študiran kmet, intenzivno zanima za tak tečaj oziroma izpit.

Pri oskrbi in spektru potrebnih množičnih fitofarmaceutskih sredstev se v bližnji prihodnosti gotovo ne bo dosti spremenilo, težave pa bodo s tistimi sredstvi, ki jih v Sloveniji potrebujemo malo. Resen problem bo tudi naš majhen trg in s tem majhno zanimanje za registracijo novejših nemnožičnih fitofarmaceutskih sredstev pri nas. Zato bo na tem področju potrebna zmernost pri registracijskih zahtevah.

Prognostična služba je pomembna sestavina varstva rastlin na terenu, pri čemer se lahko opiramo že na dolgoletne izkušnje. Centraliziranost te službe izgineva sama po sebi z uvajanjem elektronskih napovedovalnih aparatov, ker je pač tako mogoče bolj upoštevati lokalne mikroklimatske razmere. Vendar je treba nasvete napovedovalne službe zlasti pri žitih jemati z ustrežno stopnjo previdnosti. Prav lahko se namreč zgodi da se po napovedih škropi več kot bi se sicer, kar pa se ravno pri žitnih boleznih, kjer gospodarnost zatiranja ni tako velika kot npr. pri krompirjevi plesni, lahko preobrne v svoje gospodarsko in naravovarstveno nasprotje.

Na aplikativnem raziskovalnem področju ne moremo zaradi naše maloštevilnosti zastaviti kakih velikih projektov, obdržati pa moramo zdajšnje stanje ko vsaj za silo spremljamo pojav bolezni in škodljivcev ter lovimo korak pri njihovem zatiranju. Najpomembnejša naloga, ki je pred nami je uvedba integriranega varstva rastlin ali tudi integrirane pridelave rastlin, kar bo obravnaval poseben referat. Za uspeh na tem področju pa je potrebno veliko preddel, zlasti mislim na kritična števila oziroma pragove gospodarske škodljivosti, ki bi jih morali ugotoviti za čim manjša lokalna območja. Pri konvencionalnem, še bolj pa pri integriranem varstvu je aplikacija fitofarmaceutskih sredstev izredno pomembna. Dozdaj dosežena dognanja bo potrebno poglobiti in predvsem razširiti v prakso.

Z osamosvojitvijo so povezane tudi velike zakonsko - regulativne zahteve, ki bodo obravnavane v posebnem referatu.

To prvo slovensko posvetovanje organizira stanovsko društvo, za zdaj sicer še sekcija pri Zvezi društev inženirjev in tehnikov, upamo da kmalu zares samostojno društvo, zato najbrž ne bo odveč če omenim še neko stanovsko zadevo. Kakor je pohvalno, da se naši člani čim več pojavljajo v strokovni javnosti, pa se premalo zavedajo, da je to odgovorno početje. Če kritično premostrimo povedano in natisnjeno zadnjega časa lahko ugotovimo izrazito pojmovno ohlapnost in jezikovno površnost, neredko tudi precenjevanje lastnega znanja. S strokovnimi stvarmi in pojmi pa je že tako, če niso urejeni v glavi tudi ne morejo biti na papirju. Na tem področju ni nobenega napredka, temveč izrazito nazadovanje v primerjavi s prejšnjim časom. Glede tega so zlasti problematične objave v novih strokovnih revijah.

INTEGRIRANO VARSTVO - ŽELJA ALI NUJNOST SODOBNEGA ČASA?

Stojan VRABL
VISOKA KMETIJSKA ŠOLA MARIBOR

IZVLEČEK

Po definiciji FAO je integrirano varstvo način, pri katerem uporabljamo vse ekološko, ekonomsko in toksikološko sprejemljive metode, da bi zadržali škodljive organizme na kmetijskih rastlinah pod gospodarskim pragom škodljivosti, pri čemer ima prednost zavestna izraba naravnih omejevalnih dejavnikov.

Kot alternativa se pojavlja biodinamično ali biotično ali ekološko varstvo, ki prepoveduje vsakršno vnašanje naravi tujih sintetičnih kemičnih snovi na kmetijske rastline in v okolje.

Na neprimerno večji odziv je naletelo t. im. integrirano varstvo ali kakor mu ponekod pravijo okolju prijazno varstvo. Pri tem združujemo več načinov varstva rastlin, zlasti pa biotični in kemični. Brez dvoma imajo prednost naravni dejavniki, s kemičnimi sredstvi pa posegamo samo, kadar je to nujno, oziroma kadar so škodljivi organizmi prekoračili določene pragove škodljivosti. Uporabo kemičnih sredstev torej dovoljujemo s strogimi omejitvami.

Nadaljnja stopnja integriranega varstva je integrirano pridelovanje kmetijskih rastlin. Pri tem ne gre le za ohranjanje rodovitnosti tal, varstva okolja in ozračja, torej samo za naravovarstvena načela, temveč tudi za zagotovitev ustreznih pridelkov in primerne kakovosti živeža.

Odgovor na v naslovu postavljeno vprašanje ni več, da je uvedba integriranega varstva želja, temveč nujnost in zahteva sodobnega časa.

KURZFASSUNG

INTEGRIERTER PFLANZENSCHUTZ - EIN WUNSCH ODER EIN BEDÜRFNIS DER GEGENWART ?

Nach der Definition der FAO ist integrierter Pflanzenschutz eine Art, bei welcher alle ökologisch, ökonomisch und toxikologisch annehmbare Methoden angewandt werden, um

die Schadorganismen an landwirtschaftlichen Pflanzen unter ökonomischen Schadensschwellen zu halten; dabei hat die bewusste Ausnützung der natürlichen Begrenzungsfaktoren den Vorrang.

Als Alternative dem chemischen Pflanzenschutz erscheint der biodynamische oder ökologische Pflanzenschutz, bei welchem jegliche Anwendung naturfremder syntetischer chemischer Verbindungen verboten ist. Auf unvergleichbar grösseren Anklang hat integrierter oder naturfreundlicher Pflanzenschutz getroffen. Bei dem werden mehrere Pflanzenschutzmethoden integriert, besonders aber die biotische und die chemische. Ohne Zweifel haben natürliche Faktoren einen Vorrang, mit chemischen Mitteln wird nur dann eingegriffen, wenn das nötig ist, oder wenn die Schadorganismen bestimmte Schadensschwellen übertroffen haben. Die Anwendung der Pflanzenschutzmittel wird nur mit strengen Begrenzungen gestattet.

Die weitere Stufe des integrierten Pflanzenschutzes ist die integrierte Pflanzenproduktion. Dabei geht es nicht nur um die Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit, um den Umwelt- und Luftschutz, also nur um die Grundsätze des Naturschutzes, sondern auch um die Sicherung entsprechender Erträge und angemessener Nahrungsqualität. Die Antwort auf die im Titel gestellte Frage heisst, die Einführung des integrierten Pflanzenschutzes ist nicht mehr nur ein Wunsch, sondern ein Bedürfnis und eine Forderung der Gegenwart.

Že več kot desetletje zaznavamo pri prebivalstvu odpor do uporabe kemičnih sredstev za varstvo rastlin. Odklanjanje uporabe fitofarmaceutskih pripravkov je v zadnjih letih celo naraslo. Nekateri pomanjkljivosti uporabe fitofarmaceutskih pripravkov, kakor npr. onesnaževanje okolja in pridelkov, nastanek odpornosti nekaterih škodljivih organizmov in druge, so izzvale pri določenih skupinah prebivalstva strah. Pri tem so bile najbolj na udaru panoge, pri katerih je poraba kemičnih sredstev največja, še posebej sadjarstvo in vinogradništvo. Velika in pogosto nesmotrna uporaba kemičnih sredstev v sadjarstvu in vinogradništvu je imela razen že omenjenih tudi druge neugodne posledice, še posebej porušitev ravnovesja med škodljivimi in koristnimi organizmi, kar je imelo za posledico nenehno večanje potrebe po kemičnem varstvu rastlin in močno porušitev agroekosistemov, kar dejansko trajni nasadi so. V poljedelstvu so najbolj kritizirani herbicidi, še posebej tisti talni, ki jih najdejo tudi v podtalnici.

Razumljiva reakcija na takšno dogajanje so številne zahteve po prepovedi uporabe kemičnih sredstev in po uvedbi biodinamičnega ali ekološkega pridelovanja rastlin, v katerem so prepovedane vse sintetične ali naravi tuje kemične snovi, torej tudi uporaba fitofarmaceutskih pripravkov in umetnih gnojil. Pri takem načinu pridelovanja rastlin dovoljujejo samo naravna gnojila, proti boleznim in

škodljivcem pa naravne snovi, kakor različne rastlinske ekstrakte, ekstrakte humusa, kremenčev prah in drugo. Seveda obstajajo pri takem načinu pridelave posebna pravila, ki jih je treba strogo upoštevati. Pri tem je nujno, da se zmanjšajo pridelki, pogosto pa tudi kakovost, vsaj tista zunanja, zato imajo tako pridelana živila višjo ceno. Mnoge evropske države vzpodbujajo takšno pridelavo in pokrivajo razliko v dohodku zaradi zmanjšane pridelke z dotacijami, ponekod pa dajejo tudi posebne premije. Vsekakor je tak način pridelovanja zaželen, vendar mora potekati po natančno določenih pravilih in pod nadzorom.

Resnici v prid je treba povedati, da se v deželah, kjer biodinamično pridelovanje rastlin ni natančno zakonsko določeno, pojavljajo prevare (nekateri jih imenujejo "bio prevare"). Tudi pri nas poznamo takšne ponudbe "bio hrane" ali t. im. zdrave hrane, kakor da bi ona, pridelana po konvencionalnem načinu, bila nezdrava. Pri tem pridelovalci pogosto ne izpolnjujejo niti temeljnih zahtev za takšno pridelavo, ali pa izrabljajo prazen prostor, ki je nastal zaradi pomanjkanja ustreznih zakonskih predpisov in strogega nadzora.

Vsekakor biodinamičnemu ali ekološkemu pridelovanju ne gre zanikati vrednosti, temveč ga je treba podpreti z izdelavo ustreznih predpisov, z oblikovanjem ustreznih strokovnih skupin in primernim načinom organiziranja. Ne glede na prej povedano se tak način pridelave počasi širi in po podatkih iz nekaterih zahodnoevropskih držav ne zajema več kakor 1,5 do 2 % vseh pridelovalcev.

Že pred desetletjem se je pojavila ideja o t. im. integriranem varstvu ali kakor ga nekateri imenujejo okolju prijaznem varstvu rastlin. Po definiciji FAO je integrirano varstvo način, pri katerem uporabljamo vse ekološko, ekonomsko in toksikološko sprejemljive metode, da bi zadržali škodljive organizme na kmetijskih rastlinah pod gospodarskim pragom škodljivosti, pri čemer ima zavestna izraba naravnih omejevalnih dejavnikov prednost.

Integrirano varstvo združuje vse do sedaj znane metode varstva rastlin, še posebej pa biotično in kemično. Pri tem je treba poudariti, da se v okolju prijaznem varstvu ne odrekamo kemičnim sredstvom za varstvo rastlin, vendar dovoljujemo samo v ta namen posebej izbrana sredstva in jih uporabljamo tedaj, ko z drugimi nekemičnimi ukrepi ne uspemo obvarovati rastline pred napadom škodljivega organizma, ki presega nek določen prag škodljivosti ali boljše rečeno - gospodarski prag škodljivosti. Prednost imajo torej nekemični, zlasti biotični ukrepi, pri čemer mislimo na izrabo naravnih sovražnikov, bodisi spontano ali z njihovim vnašanjem v posevke ali nasade, na uporabo biotehniških metod zatiranja škodljivcev, kakor npr. metoda konfuzije ali zbejanja, na uporabo t. im. bioinsekticidov na osnovi bakterij, gliv in virusov in drugih.

Integrirano ali okolju prijazno varstvo rastlin je sicer samo po sebi ustrezno in sprejemljivo in po mnenju številnih strokovnjakov v sedanjem obdobju edino realno možno, saj le tako lahko zagotovimo ob ustreznem varovanju okolja dovolj velike pridelke kakovostne hrane, ki jo lahko ponudimo za ustrezno ceno, sprejemljivo tudi za porabnike. Res pa je tudi, da je uvedba in izvajanje takšnega varstva dokaj zahtevna zadeva, ki zahteva celo vrsto pogojev, kakor npr. izdelavo ustrezne liste za takšno varstvo primernih kemičnih sredstev, dobro poznavanje vseh škodljivih in koristnih organizmov, izboljšanje svetovalne in prognostične službe, pripravo in nenehno prilagajanje pragov škodljivosti itn.

V nekaterih zahodnoevropskih državah, kjer so v organiziranju integriranega varstva prišli najdlje, zasledimo kriterije za izbiro ustreznih kemičnih sredstev. V številnih skupnostih za integrirano varstvo ali boljše rečeno integrirano pridelovanje izločajo iz seznama sicer dovoljenih pripravkov tiste:

- ki so posebno nevarni za uporabnike (prva in druga skupina strupov),
- za katere obstaja samo sum, da so kancerogeni,
- ki lažje prodirajo v podtalnico,
- ki pomembno vplivajo na koristne vrste - naravne sovražnike in čebele,
- ki pospešujejo nekatere škodljive vrste, ki ogrožajo domače živali in divjad,
- ki škodujejo talni favni (npr. deževnikom),
- ki bi lahko izzvali pri ljudeh imunost na zdravila (antibiotiki),
- ki imajo daljšo perzistenco od tiste, ki je potrebna za zadovoljivo delovanje pripravka.

To so dokaj strogi kriteriji, po katerih smo se tudi poskušali ravnati pri projektu SIPS (slovensko integrirano pridelovanje sadja), ki deluje že tretje leto. Ponekod so izdelali različne liste, npr. zeleno, v kateri so za integrirano pridelovanje primerni pripravki, rumeno, ki obsega pogojno dovoljene pripravke, in rdečo, v kateri so prepovedani pripravki.

Pri uvajanju integriranega varstva so kmalu spoznali, da je sicer takšno varstvo izvedljivo, da pa z njim ne moremo rešiti vseh težav. Ukrepanje proti nekaterim škodljivcem ali boleznim, pa tudi plevelom največkrat presega okvir samega varstva, ampak je za ustrezno rešitev treba uvesti celostne ali integrirane rešitve. Pri tem mislimo na vse druge dejavnike, ki jih je treba podrediti uspešnemu zatiranju nekega škodljivega organizma, da z okolju ustreznimi načini pridelamo kakovostne in dovolj velike pridelke. Gre za kombinacijo biotičnih, biotehniških, agrotehničnih, žlahtniteljskih in drugih ukrepov. Tako danes v večini primerov govorimo o integriranem pridelovanju kmetijskih rastlin, medtem ko je integrirano varstvo samo eden od sicer najpomembnejših elementov. Pri ukrepih mislimo na ustrezno izbiro sort, ki optimalno izrabljajo naravne razmere, na izbor zdravega in kakovostnega semena in sadilnega materiala, na ustrezno

obdelavo tal s čim manj herbicidi ali celo brez njih, na že omenjeno integrirano varstvo rastlin, na ustrezen izbor strojev za varstvo rastlin in načinov nanašanja dovoljenih kemičnih sredstev s čim manjšimi izgubami in onesnažitvami okolja. V večini razvitih evropskih držav štejejo uvedbo integriranega pridelovanja rastlin kot eno najbolj sprejemljivih in perspektivnih metod.

Kar zadeva kemična sredstva, kakor vse kaže, tako ali tako ne bo druge izbire, saj bodo države Evropske skupnosti že sredi leta 1993 sprejele t. im. pozitivno listo, na kateri bodo kemična sredstva, ki bodo ustrezala že večkrat omenjenim kriterijem. Če se bomo hoteli priključiti Evropi in če računamo na morebiten izvoz naših kmetijskih pridelkov, se bomo morali prilagoditi evropskim normam. Najbrže je tudi zaradi tega tudi pri nas edina realna možnost uvedba integriranega pridelovanja kmetijskih rastlin in kot prvi korak uvedba integriranega varstva rastlin. Odgovor na v naslovu postavljeno vprašanje je torej lahko samo, integrirano varstvo je nujnost sodobnega časa. Nekateri so proti temu, češ, s tako zoženim izborom kemičnih sredstev sploh ne bo mogoče kmetovati, drugi pa integrirano varstvo označujejo za veliko prevaro. Najbrže je jasno, da ne more biti niti govora o kakršnikoli prevari, saj ne nameravamo ničesar skrivati in že v naprej povemo, da se kemičnim sredstvom ne moremo povsem izogniti. Skeptikom pa lahko povemo, da obstaja že vrsta pozitivnih rezultatov v številnih evropskih državah, kjer so prešli na integrirano ali okolju prijazno pridelovanje rastlin, in to ne samo v sadjarstvu in vinogradništvu, temveč tudi v poljedelstvu in vrtnarstvu.

Brez dvoma so bili prvi koraki v integrirano varstvo in integrirano pridelovanje storjeni v sadjarstvu, prav gotovo zato, ker so tam težave zaradi uporabe kemičnih sredstev bile najizrazitejše. Pretirana uporaba kemičnih sredstev je imela za posledico težave z ostanki (rezidui), neprimerno večje težave pa pomeni nastanek rezistence gliv, žuželk in pršic proti kemičnim sredstvom, pri čemer sta posebej izstopajoča primera neuspešno zatiranje rdeče sadne pršice in hruševe bolšice, ki potrjujeta, da je razumen in uspešen samo integrirani pristop.

V sadjarstvu je integrirano pridelovanje v Evropi zajelo že nekaj deset tisoč hektarjev, pri čemer gre za različne oblike organiziranosti. Bolj ali manj gre povsod za prostovoljne skupnosti, ki si same postavljajo pravila, šele v zadnjem času pa se pojavljajo tudi zakonska določila, vendar v glavnem na ravni dežel ali drugih ustreznih upravnih enot. Na državni ravni za zdaj dajejo samo podporo takšnemu načinu pridelave, nekateri novejši zakoni o varstvu rastlin pa to materijo že regulirajo na državni ravni.

Nemški zvezni zakon o varstvu rastlin iz leta 1987 vsebuje že temeljne določbe integriranega varstva rastlin, ki po tem zakonu sodijo k ukrepom dobre agromske prakse in so s tem pravno regulirane in definirane. V Italiji in Avstriji

obstajajo predpisi na deželni ravni, ki regulirajo integrirano varstvo in pridelovanje.

Integrirano pridelovanje sadja pa je glede norm in list pripravkov sila heterogeno in šele v zadnjih letih obstajajo poskusi poenotenja vsaj v okviru Evropske skupnosti. Glede na različnost posameznih problemov pa najbrže popolnega poenotenja ne bo, poenotiti bo mogoče vsaj principe.

Pred tremi leti je tudi pri nas začela z delom skupnost (SIPS), ki si je zadala nalogo integrirano ali okolju prijazno pridelovati sadje, zlasti jabolka. Prvi rezultati so ohrabrujoči. Od skupno nekaj nad 60 pridelovalcev (zasebnih in državnih) smo lani jeseni prvič odvzeli pri 10 naključno odbranih pridelovalcih vzorce jabolk in jih dali kemično analizirati na ostanke najpogosteje uporabljenih pripravkov oziroma aktivnih snovi. Rezultati so pokazali, da niti v enem primeru količine ostankov ne presegajo toleranc, ampak so daleč pod dovoljenimi vrednostmi.

Seveda je jasno, da se ukvarjamo s celo vrsto problemov. Naj omenimo npr. neustrezno organiziranost oziroma prešibko kadrovsko zasedbo, za zdaj še prešibek nadzor, pomanjkanje izobrazbe pridelovalcev, pomanjkljivosti prognoistične službe in pomanjkanje objektivnih pragov škodljivosti. Slednje smo prevzeli od nekaterih drugih skupnosti iz evropskih držav in jih bo zato treba preveriti doma. Najbrž je jasno, da pri pragovih škodljivosti gre za relativne vrednosti, ki so pogosto provizorične, vendar menimo, da je boljši kakršenkoli prag kakor nobeden. Izdelali smo listo dovoljenih kemičnih sredstev in norm za varstvo rastlin, manjka pa še natančnejša opredelitev odmerkov kemičnih sredstev. Za zdaj upoštevamo veljavne karence, nameravamo pa vsaj pri večini pripravkov karence prostovoljno podaljšati.

Letošnje kontrole vejic v zimskem času kažejo, da je npr. kar 90 % pregledanih nasadov brez jajčec rdeče sadne pršice ali pa je njihovo število nepomembno. Tudi pri listnih ušeh so rezultati zadovoljivi, res pa je, da je kar na 37 % pregledanih nasadov zaznati spet močnejši pojav ameriškega kaparja, ki se ga bomo morali lotiti bolj intenzivno. Težave nam povzroča tudi pomanjkanje nekaterih materialov, npr. ustreznih vab, merilcev vlažnosti listja, feromonskih dispenzorjev za metodo konfuzije proti jabolčnemu zavijaču in zavijačem lupine sadja in še nekaterim drugim.

V vinogradništvu zahodnoevropskih držav z razvitim vinogradništvom obstaja cela vrsta skupnosti za okolju prijazno varstvo in pridelovanje grozdja. Glede na to, da je seznam škodljivih organizmov na vinski trti manjši od onega na jablanah, je tudi manj težav in jih je lažje reševati. Modeli, ki jih uporabljajo v nekaterih evropskih državah se med seboj zelo razlikujejo od npr. zelo zapletenega

švicarskega do dokaj blagega južnotirolskega. Po našem mnenju je npr. švicarski model tako zapleten, da je skoraj za vsakega pridelovalca potreben poseben nadzornik.

Mi že nekaj let uvajamo elemente integriranega varstva v varstvu vinske trte. Mislimo, da je pri glivičnih boleznih mogoče dati več poudarka izbiri ustreznih fungicidov, zaradi humidne klime pa najbrž ne bo mogoče bistveno zmanjšati števila škropljenj, ki pa pri nas že tako ali tako ni preveliko. Pri škodljivcih so stvari lažje rešljive in so na voljo ustrezni insekticidi in akaricidi. Naše preizkušnje metode zbeganja proti grozdnim sukačem so za zdaj zelo pozitivne. Razvoj gre v smeri trajne ozelenitve tal in toleriranja številnih manj pomembnih plevelov in s tem ustvarjanja mnogostranskega agroekosistema s pestrejšo zastopnostjo živalskih in rastlinskih vrst, s tem pa tudi z vzpostavitvijo nekakšnega bolj stabilnega ravnovesja.

Po našem mnenju je v vinogradništvu največja težava ustrezna organiziranost in zlasti nadzor, saj gre za izjemno razdrobljenost parcel in veliko število vinogradnikov.

Najmanj definirana je oblika integriranega varstva in integriranega pridelovanja poljščin in vrtnin. Tukaj zasledimo različne prijeme v različnih evropskih državah, ki so zelo pestri. Tako imajo ponekod izdelane novejše celo računalniške metode napovedovanja in spremljanja glivičnih bolezni poljščin, preizkušajo mehanične načine zatiranja plevelov, z določanjem natančnejših pragov škodljivosti in natančnim spremljanjem pojava škodljivcev zmanjšujejo število škropljenj proti škodljivcem, spreminjajo asortiment pripravkov s poudarkom na okolju ustreznih, uvajajo zatiranje plevela v trakovih in z zažiganjem, prehajajo na usmerjeno zatiranje plevela po vzniku na podlagi praga škodljivosti, preizkušajo različne tehnike obdelave tal in uvajanje vmesnih posevkov, uvajajo mešane posevke različnih kultivarjev in različnih poljščin in vrtnin, uvajajo različne podsevke.

Vsekakor si tudi v poljedelstvu in vrtnarstvu prizadevajo, da bi izrabili vse naravne možnosti in načine, preden bi posegli za kemičnimi sredstvi. Pri tem ima pomembno vlogo tudi uvajanje mrežnega sistema biotopov - živih meja, drevesnih skupin, pestrega rastlinja, kar je pomembno za ekološko ustrezno pridelovanje rastlin, saj s tem ustvarjamo pestrost flore in temu ustrezno tudi pestrost favne, še posebej pomembne skupine členonožcev. Nisem zasledil organiziranih skupnosti za pridelovanje poljščin, kakor je to v sadjarstvu in vinogradništvu, saj se zdi, da je še vedno vse skupaj na stopnji intenzivnega poskusništva.

V poljedelstvu in vrtnarstvu so občutne težnje po približevanju naravi prijaznejšega pridelovanja preprosto z ekstenziviranjem pridelovanja. To pa največkrat pomeni samo redukcijo nekaterih dejavnikov, vedno pa ima za posledico zmanjšanje pridelka, kar pa je v močno razvitih državah Evropske skupnosti, kjer so veliki presežki hrane, celo zaželeno. V nekaterih državah so razvili sistem posebnih premij za ekstenziviranje pridelovanja.

Glede na izkušnje številnih evropskih držav lahko sklenemo, da je v sedanjem času realno uresničljivo le integrirano varstvo ali integrirano pridelovanje kmetijskih rastlin. Pri tem ne gre le za ohranjanje rodovitnosti tal, varstva okolja in ozračja, torej samo za upoštevanje naravovarstvenih načel, temveč tudi in predvsem za zagotovitev ustreznih pridelkov in primerne kakovosti pridelanega živeža, saj le tako lahko zagotovimo ustrezen dohodek kmetij in zadostno količino živeža. Po prepričanju večine strokovnjakov ima tak način pridelovanja realne možnosti v široki praksi, žal, pa doživlja vse premajhno materialno oblastno podporo.

UDK 632.913:340.130.53(497.12)=863

ZAKONODAJA S PODROČJA VARSTVA RASTLIN IN RAZLOGI ZA SPREMEMBO V REPUBLIKI SLOVENIJI

Jože Šavor
Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano RS
Republiški kmetijski inšpektorat

IZVLEČEK

Z ustavnim zakonom za izvedbo temeljne ustavne listine o samostojnosti in neodvisnosti Republike Slovenije je ta do izdaje ustreznih predpisov zavzela stališče, da se smiselno uporabljajo zvezni predpisi kot republiški, kolikor ne nasprotujejo pravnemu redu Republike Slovenije in kolikor ni s citiranim zakonom drugače določeno. To določilo se nanaša tudi na zakonodajo o varstvu rastlin in je temeljni razlog za ureditev in spremembo lastne zakonodaje na tem področju.

V pripravi je republiški zakon o varstvu rastlin pred boleznimi in škodljivci (škodljivimi organizmi), kateremu so podlaga zakoni s področja varstva rastlin nekaterih evropskih dežel ter direktive Evropske skupnosti, ki so jih članice že začele izvajati, vendar se bodo v celoti šele postopoma uveljavile. Temu se bo sproti prilagajala tudi Republika Slovenija na vseh pomembnih segmentih varstva gojenih rastlin, kot so: registracija sredstev za varstvo rastlin na enotni osnovi, njihova razvrstitev na pozitivno listo oziroma Aneks I, enotna metoda za izdajanje fitosanitarnih spričeval pri mednarodni menjavi blaga rastlinskega izvora itn. Še veljavna republiška zakonodaja je močno zastarela, za osamosvojeno Slovenijo tudi nepopolna in v razkoraku s sodobnimi dosežki stroke. Vse to zahteva njeno celotno ureditev.

Z vzpostavitvijo južne meje z Republiko Hrvaško je povezana tudi organizacija mejne kontrole blaga rastlinskega izvora, zato je potrebno zakonsko opredeliti tudi mejno fitosanitarno inšpekcijo.

Na podlagi zakona bodo izdelani podzakonski akti za posamezne segmente tega področja.

Legislation dans le domaine de la protection des plantes et motifs justifiant sa modification en République de Sloénie

Par la loi constitutionnelle pour la mise en oeuvre de la charte constitutionnelle fondamentale sur l'indépendance et la souveraineté de la République de Sloénie, la République de Sloénie a pris la position qu'elle appliquera par analogie des règlements fédéraux en tant qu'ils ne sont pas contraires à l'ordre juridique de la République de Sloénie et sauf disposition contraire de la loi citée, jusqu'à la délivrance des règlements

nationaux appropriés. Cette disposition s'applique également à la législation relative à la protection des plantes et constitue le motif principal pour la mise en ordre et la modification de sa propre législation en la matière.

A l'heure actuelle, nous avons sous projet la loi nationale sur la protection des plantes contre les affections et parasites, qui se fonde sur les lois y relatives de certains pays européens et sur les directives de la Communauté européenne que les pays membres se sont déjà mis à appliquer, tandis que d'autres pays le feront progressivement. La République de Slovénie s'appliquera à suivre le processus de leur mise en oeuvre dans tous les secteurs importants de la protection des plantes cultivées, notamment en matière de légalisation des produits pour la protection des plantes sur une base uniforme, de leur inscription sur la liste positive ou l'Annexe I, constituant la méthode unique pour la délivrance des certificats phytosanitaires lors de l'échange international des marchandises d'origine végétale, ainsi qu' en d'autres matières. Par ailleurs, la réglementation nationale est fortement vieillie et incomplète pour la nouvelle Slovénie devenue indépendante et est à l'écart des acquis modernes en la matière. Par conséquent, sa réformation globale est indispensable.

L'institution de la frontière-sud avec la République de Croatie est étroitement liée à l'organisation du contrôle frontalier des marchandises d'origine végétale, ce qui entraînera l'institution statutaire de l'inspectorat phytosanitaire frontalier.

Les secteurs particuliers en la matière seront couverts par des règlements locaux conformes à la loi.

Temeljni razlog za spremembo in ureditev zakonodaje s področja varstva rastlin v Republiki Sloveniji je nastanek nove države, ki ima kot prejšnja republika nepopolno zakonodajo s tega področja in je zato neuporabna.

Veljavni slovenski zakon o varstvu rastlin pred boleznimi in škodljivci iz leta 1977 je močno zastarel in zaostaja za napredkom stroke. Zato tudi ne ustreza sodobnemu varstvu gojenih rastlin. Gojitelji rastlin so dolžni izvajati ukrepe tako, da z uporabo kemičnih sredstev za varstvo rastlin ne ogrožajo zdravja ljudi, živali in niso škodljivi za okolje /uporaba ekološko sprejemljivih, manj agresivnih sredstev za varstvo gojenih rastlin in ozkim spektrom delovanja na škodljive organizme/.

Od tedaj se je zvezni zakon menjal že 1982 in 1989 leta. Veljavni in danes uporabljeni zvezni zakon je bil močno prilagojen normativom varstva rastlin Evropske skupnosti, vendar to področje doživlja hitre spremembe tako v novih biotičnih dosežkih, kot tudi v kemičnem varstvu. Predvsem do slednjega se odnos vse bolj spreminja v prid integriranega varstva, kjer se uporabljajo kemična sredstva skrajno racionalno in le po potrebi.

Zvezni zakon o varstvu rastlin pred boleznimi in škodljivci, ki ogrožajo vso državo, se še naprej uporablja v Republiki Sloveniji. Pristojnosti iz tega zakona so sprejete in na podlagi teh se izvajajo vsi tisti ukrepi in področja dela, ki so

bila prej v pristojnosti federacije. V republiško pristojnost je prišla mejna fitokarantenska inšpekcija na prejšnji jugoslovansko-italjanski in avstrijsko-madžarski meji, na novo pa je vzpostavljen fitosanitarni nadzor blaga na državni meji z Republiko Hrvaško. Mejna fitosanitarna inšpekcija sedaj deluje na celotni meji po enakem principu kot pred osamosvojitvijo, le da se tehnične in druge razmere na južni meji močno razlikujejo od onih na prejšnji meji, s katero je bila obdana Republika Slovenija.

Fitosanitarna inšpekcija je del strategije celotne službe za varstvo rastlin pred vnašanjem karantenskih škodljivih organizmov na ozemlje države. To je preventivna metoda v sestavi varstva gojenih rastlin, ki pa ni opredeljena v republiškem, ampak v zveznem zakonu. Zato se jo v novem zakonu opredeljuje kot obveznost države z vsemi njenimi parametri. Organizacijska oblika, delitev pristojnosti /zvezna država - republika/ so se v povojni zgodovini večkrat spreminjale, kar se bo z vključevanjem Republike Slovenije v mednarodni trgovski, gospodarski in kulturni prostor, dogajalo tudi v prihodnje. Posebej bo to pomembno, ker je Republika Slovenija mejna dežela in predstavlja most med Zahodno Evropo, Balkanom in Bližnjim vzhodom. Za soncem pa med deželami vzhoda do Jadranskega morja. Zato je geografsko tranzitna lega Republike Slovenije pomemben dejavnik tudi glede varstva rastlin.

Oba veljavna zakona - republiški in zvezni pa se močno razlikujeta po vsebini na določenih segmentih. Tako zakon o varstvu rastlin pred boleznimi in škodljivci /zakon/ navaja, da se lahko ukvarjajo s prometom sredstev za varstvo rastlin na veliko podjetja, ki imajo delavca z opravljeno agronomsko fakulteto, smeri rastlinske proizvodnje ali splošne smeri in dvema letoma delovnih izkušenj pri delu s sredstvi za varstvo rastlin. Ta določba se bistveno ne razlikuje od določil zveznega zakona.

Medtem pa se močno razlikuje določilo, ki opredeljuje promet sredstev za varstvo rastlin na drobno. Po republiškem zakonu se lahko ukvarjajo s prometom sredstev za varstvo rastlin na drobno, tista podjetja, ki imajo zaposlenega delavca s srednjo strokovno izobrazbo splošne kmetijske smeri ali smeri rastlinske proizvodnje oziroma delavca, ki nima srednje strokovne izobrazbe, ima pa najmanj dve leti delovnih izkušenj pri delu s sredstvi za varstvo rastlin in opravljen tečaj iz varstva rastlin. Pri novih namestitvah morajo imeti kandidati srednjo strokovno izobrazbo. Zakon še vedno velja in po logiki tudi ta določba !!

Zvezni zakon o varstvu rastlin pred boleznimi in škodljivci, ki ogrožajo vso državo, iz leta 1989 določa, da morajo imeti podjetja, ki se ukvarjajo s prometom sredstev za varstvo rastlin na drobno, v vsaki prodajalni v stalnem delovnem razmerju delavca z ustrežno visoko strokovno izobrazbo za varstvo rastlin oziroma rastlinske proizvodnje, ki skrbi za skladiščenje, hrambo in

izdajanje sredstev za varstvo rastlin in daje porabnikom navodila o načinu njihove uporabe.

Poleg ustreznih kadrov morajo imeti podjetja tudi ustrezne prostore za skladiščenje, hrambo in izdajanje sredstev za varstvo rastlin, ki izpolnjujejo predpisane tehnične in sanitarno-higienske pogoje. Promet sredstev za varstvo rastlin je torej mogoč le v specializiranih prodajalnah - kmetijskih /ali fitosanitarnih/ apotekah.

Podrobneje so opredeljeni pogoji glede kadrov in prostorov v pravilniku o pogojih, ki jih morajo izpolnjevati podjetja oziroma druge pravne osebe, katerih dejavnost je promet sredstev za varstvo rastlin na veliko in malo /debelo in drobno/. To je zvezni pravilnik, ki se uporablja tudi v Republiki Sloveniji in ga bo potrebno le terminološko prilagoditi slovenskim razmeram.

NOVI ZAKON O VARSTVU RASTLIN

V novem zakonu smo pod pojem prometa s sredstvi za varstvo rastlin uvrstili proizvodnjo, uvoz, prodajo, skladiščenje in uničenje ostankov. V predpisih ES, nemškem in avstrijskem zakonu uvoz in uničenje ostankov sredstev za varstvo rastlin ni vključeno v pojem prometa s sredstvi za varstvo rastlin. Švicarski predpis vključuje uvoz v promet s sredstvi za varstvo rastlin. Uničenje ostankov imajo predpisano z drugimi administrativnimi akti.

Niti eden izmed upoštevanih zakonov /ES, avstrijski, švicarski, nemški/ ne definirajo stopnje izobrazbe v trgovini. Prav tako ne ločujejo prometa na debelo in drobno. Predpisi le določajo, da morajo biti trgovci za to delo primerno usposobljeni in da morajo svoje znanje sproti dopolnjevati. Predlagam, da pri nas uvedemo izobraževanje za dodelitev licence za prodajalce in porabnike sredstev.

V naših predpisih dajemo poudarek le prodajalcu, medtem ko porabnika sredstev za varstvo rastlin pustimo brez očal !! V Švici imajo predpisano posebno izkaznico za strupe, kupujejo ga lahko le osebe, ki so polnoletne. Vendar tudi to ni dovolj. Kaj pomeni polnoletna nepoučena oseba ?

Po avstrijskem zakonu je lastnik podjetja, ki opravlja promet s strupi /po zakonu o prometu s strupi/ dolžan imenovati odgovorno osebo, ki mora biti v stalnem delovnem razmerju, če se ukvarja s prometom na veliko ! In pri nas, ko se šele začinjamo preživljati z delovanjem na tem področju, pa podjetja niti ne vedo, kaj so fitofarmacevtska sredstva.

Močan poudarek preko vseh predpisov je dan varovanju okolja, živali, ljudi ter upoštevanju pravilne uporabe sredstev za varstvo rastlin in upoštevanju /nadzoru/ karence !

Za pravilno odstranitev ostankov sredstev za varstvo rastlin so odgovorni uporabniki sredstev za varstvo rastlin. Način in tehniko predpisujejo drugi akti in ne zakon o varstvu rastlin. Tako je tudi prav. Vendar je kritik lahko le tisti, ki zna delo izvajati, ne tisti, ki opazuje s strani. Pri nas se varstvo okolja vse preveč izvaja iz neprofesionalnih krogov. Nestrokovnjaki predpisujejo norme za varovanje okolja. Kmetijstvo je bilo in bo najboljši porok za varovanje okolja, a le ob upoštevanju osnovnih principov kmetovanja.

USKLABITEV NOVEGA ZAKONA Z DIREKTIVAMI ES

Pri pripravi lastnega zakona o varstvu rastlin so že upoštevani normativi ES, ki so začeli veljati s 1. 1. 1993 in z že uveljavljenim zakonom prejšnje ZR Nemčije, Avstrije in Švice. Upoštevane smernice /direktive/ sveta ES za vprašanje varstva rastlin v notranjem prometu /registracija/. Proces oblikovanja enotnega evropskega prostora se je začel pospešeno urejati že leta 1985, ko so se članice dogovorile o takoimenovani "Beli knjigi" in s tem zavezale skupnost, da do konca leta 1992 ustvarijo enoten trg brez meja, kar so tudi s 1. 1. 1993 začele uresničevati. Sestavni del programa vsebuje tudi režim uporabe sredstev za varstvo rastlin, o čemer je svet začel razpravljati že v zgodnjih sedemdesetih letih - torej že pred dvema desetletjema. Leta 1991 so se članice zavezale, da bodo uskladile svoje programe /predpise, direktive/ v roku dveh let, to je do junija meseca letos. Po teh programih smo se usmerjali tudi pri pripravi našega slovenskega zakona o varstvu rastlin pred škodljivimi organizmi.

Predpisi s fitosanitarnega področja /vključno s kmetijsko-živilskimi proizvodi/ predstavljajo najštevilnejši del programa Bele knjige, saj je bilo predvideno, da se do konca minulega leta pripravi in sprejme prek 70 predlogov s tega področja.

V skladu z normativi ES je na novo uveden Aneks I oziroma pozitivna lista sredstev za varstvo rastlin. Na podlagi pozitivnega mnenja komisije za registracijo sredstev za varstvo rastlin izda ta lahko začasno dovoljenje za notranji promet sredstvom, ki imajo dovoljenje za dajanje v promet za isti namen v dveh državah ES, ali so dobila dovoljenje za vpis v Aneks I. Za registracijo sredstev za varstvo rastlin /stalno dovoljenje/, je potrebno opraviti biotične teste v obliki makroposkusov na več lokacijah z različnimi vremenskimi razmerami v Republiki Sloveniji. Trajanje poskusov se lahko na predlog komisije tudi skrajša. Dovoljenja /odločbe/ sredstvom za varstvo rastlin se bodo dajala

za notranji promet za dobo 10 let prav tako po vzoru normativov, ki veljajo v ES.

Na tem mestu je treba poudariti, da je Republika Slovenija ena od najmanjših držav v Evropi in da se bo morala zelo fleksibilno obnašati pri registraciji, porabi in uvozu sredstev za varstvo rastlin. Slediti bomo morali vsem dosežkom tega področja in se jim tudi prilagajati. Več na tem mestu ne sodi razpravljati.

KOLIZIJA NADZORA V POVEZAVI Z ZAKONOM O PROMETU STRUPOV

Posebno poglavje pri prometu sredstev za varstvo rastlin, ki so uvrščena na listo strupov, predstavlja poglavje nadzorstva v smislu zakona o prometu s strupi. Ta zakon pooblašča sanitarno inšpekcijo nad prometom s strupi, torej tudi nad sredstvi za varstvo rastlin pri proizvajalcih, grosistih in pri uvozu teh sredstev, kakor tudi v detajlistični mreži /prodajalne oziroma kmetijske apoteke/. Zato bo potrebno pri sprejemanju novega zakona o varstvu rastlin nameniti temu vprašanju več pozornosti.

SKLEP

Navedli smo najpomembnejše vzroke, ki ovirajo oziroma otežujejo delo področja varstva rastlin in pokazali na usmeritev delovanja slovenske stroke, ki bo močno odvisno od prilagajanja registriranih sredstev za varstvo rastlin v deželah ES.

UDK 632.913:061.25(EEC):632.95:339.1=863

ODLOKI SVETA EVROPSKE SKUPNOSTI O PLASIRANJU SREDSTEV ZA VARSTVO RASTLIN NA TRŽIŠČE

Zlatko Korunić
Medovićeveva 12, 41000 ZAGREB, Croatia

IZVLEČEK

Svet ES je 15. julija 1991 sprejel Odloke Sveta o postopku registracije sredstev za varstvo rastlin in njihovem plasiranju na tržišče (Council Directive of 15th July 1991 concerning the placing of plant protection products on the market, 91/414/EEC).

Osnovni namen Odlokov je, da se uskladijo postopki registracije sredstev za varstvo rastlin v državah članicah ES. Odloki utrjujejo običajne varnostne in zdravstvene standarde in omogočajo nemoten promet s temi izdelki.

Države članice ES, morajo uskladiti svoje zakonske predpise z Odloki v roku dveh let, oziroma do 15. julija 1993. V obdobju teh dveh let se bodo v šestih posebnih Aneksih izoblikovale enotne osnove za ocenjevanje fitofarmaceutskih sredstev.

Zahtevki za registracijo fitofarmaceutskih sredstev (dossier), ki se vložijo pri pooblaščenih ustanovah, morajo vsebovati številne podatke, mnogo več kot je bilo zahtevano pred sprejetjem teh odlokov. Zdaj so zdravstveni in varnostni standardi mnogo strožji in številna sredstva in aktivne snovi za varstvo rastlin ne bodo mogla na osnovi novih odlokov v ponovnem postopku registracije zadostiti zahtevam ter bo njihov nadaljnji promet omejen ali pa se bo prepovedalo njihovo spravlanje na tržišče.

Odloki sveta ES bodo v bližnji prihodnosti, do julija 1993, oziroma do julija 2003, imeli velik vpliv na registracijo novih in na ponovno registracijo obstoječih fitofarmaceutskih sredstev v državah članicah ES. Razumljivo je, da bo to zelo vplivalo na postopke registracije tudi v državah, ki še niso članice ES. Poudarek odlokov je na varstvu zdravja ljudi in varovanju človekovega okolja.

ABSTRACT

COUNCIL DIRECTIVE OF 15 JULY 1991 CONCERNING THE PLACING OF PLANT PROTECTION PRODUCTS ON THE MARKET

The Council of the European Communities has adopted the COUNCIL DIRECTIVE of 15 July 1991 concerning the placing of plant protection products on the market (91/414/EEC).

The main aim of the Directive is to harmonize agrochemical registration within EC, in order to establish common standards of health and safety and to afford free circulation

of products. The directive must be implemented by member states within two years, i.e. by 15th July 1993. In the course of this time, the uniform principles for directive which will form 6 separate Annexes.

Requirements for the dossier to be submitted for the authorisation of a plant protection product must include many information, much more than it was asked before. Health and safety standards nowadays are much higher, very strict and many plant protection products or active ingredients will be suspend or limited in use in further years. According to the already mentioned Directive of EC, in a near future regulations in member states will impact in some extent the use of plant protection products. The basic aim of Directive is the protection of the human health and saving the environment.

UVOD

V juliju 1992 je Svet ES sprejel predlog besedila Odlokov Sveta, s katerimi se usklajuje spravljanje sredstev za varstvo rastlin na tržišče. (1).

Članice ES morajo uskladiti svoje zakonske predpise z Odloki do 15. 7. 1993 in od tedaj naprej se morajo registracije sredstev za varstvo rastlin opravljati v skladu z navodili iz Odlokov.

Odloki hkrati obsegajo postopek registracije kemijskih pripravkov za varstvo rastlin in pripravkov na podlagi mikroorganizmov in virusov.

VSEBINA ODLOKOV

Vsebina Odlokov se lahko strne v 8 točk.

Te so:

1. Določanje pozitivne liste aktivnih snovi in fitofarmaceutskih sredstev, ki se lahko uporabljajo v državah ES, tako imenovani Aneks I.
2. Formulacije, ki vsebujejo aktivne snovi s pozitivne liste se bodo registrirale posamezno v članicah.
3. Članice ES medsebojno priznavajo registracije fitofarmaceutskih sredstev, če so razmere v poljedelstvu, varstvu rastlin, razmere okolja (vključno s klimo) primerljive, podobne.
4. Članice ES spoštujejo triletno začasne registracije formulacij do sprejema odločitve o aktivni snovi.

5. Ponovno ocenjevanje starejših aktivnih snovi je potrebno opraviti v naslednjih 12 letih (mogoče tudi več za nekatere izdelke). V tem obdobju je članicam dovoljena registracija izdelkov, ki vsebujejo to aktivno snov.
6. Usklajevanje predpisov o varstvu podatkov in zahtevka za registracijo (10 let za originalni zahtevek in 5 let za naknadne podatke) in o zaupnosti podatkov.
7. Usklajevanje embaliranja in oznak (nalepk).
8. Izboljšanje izmenjave informacij med članicami ES.

Osnovni namen Odlokov je usklajevanje postopkov registracije sredstev za varstvo rastlin v državah članicah ES s posebnim poudarkom na vzpostavljanju enotnih skupnih zdravstvenih standardov in standardov za varno uporabo fitofarmaceutskih sredstev, kakor tudi svoboden promet sredstev za varstvo rastlin med članicami ES.

ANEKSI

Poleg osnovnega besedila Odlokov, navedenih v 24 členih, obstaja še 6 posebnih dodatkov Aneksov, s katerimi se določajo enotne osnove za ocenjevanje fitofarmaceutskih sredstev.

To so naslednji Aneksi:

- I. Aktivne snovi, dovoljene za izdelavo sredstev za varstvo rastlin (tako imenovana pozitivna lista)
- II. Potrebni "dossier", s katerim se zahteva vključitev aktivnih snovi v Aneks I.
- III. Potrebni "dossier", s katerim se zahteva registracija sredstva za varstvo rastlin.
- IV. Opis nevarnosti.
- V. Opis varnostnih ukrepov.
- VI. Enotne osnove za ocenjevanje sredstva za varstvo rastlin.

V Aneksu I. Odlokov je navedena sprejeta lista aktivnih snovi (tako imenovana pozitivna lista), za katere se meni, da niso na kakršen koli sprejemljiv način ri-

zične za zdravje ljudi in živali ali za okolje v primerih, ko se uporabljajo v skladu z dobro prakso varstva rastlin.

Odloki točno določajo postopek za vključevanje aktivnih snovi na listo Aneksa I in to do 16. 7. 1993 in po tem do 15. 7. 2003. Prav tako lahko aktivne snovi kadarkoli ponovno ocenjuje, preiskuje Evropska skupnost, če le obstajajo indikacije o njihovih mogočih škodljivih vplivih.

Lista aktivnih snovi v Aneksu I., tako imenovana inicialna lista, velja 10 let, s podaljšanjem roka za obdobje 5 let.

V Aneksu II. se predpisuje vsebina dokumentacije (dossier), ki jo je potrebno zbrati in dostaviti pooblaščenim institucijam, zaradi registracije in vključitve aktivnih snovi v Aneks I.

Pomembno je navesti, da bodo aktivne snovi, ki bodo na tržišču 15. 7. 1993, pa niso na listi Aneksa I., programsko pregledane do 15. 7. 2003. Država, članica, v kateri se želi registrirati nova aktivna snov, mora preko vlagatelja zahtevka, poslati kopijo dokumentacije ostalim državam članicam in komisiji ES. Skupaj s tako dokumentacijo je potrebno poslati tudi "dossier" o vsaj enem gotovem pripravku, ki vsebuje to novo aktivno snov.

Testiranja fizikalno kemijskih, toksikoloških in ekotoksikoloških lastnosti aktivne snovi morajo biti potrjena v skladu z metodami, opisanimi v Aneksu V. v Navodilih ES o nevarnih snoveh (Directive 79/831/EEC).

Z Odloki se določa strokovno telo - Standing Committee on Plant Health, ki bo raziskalo vsak tak "dossier" (dokumentacijo) in bo z glasovanjem odločalo o vključevanju aktivne snovi na listo Aneksa I.

Vsebina dokumentacije za registracijo sredstva za varstvo rastlin je določena z Aneksom III. Zahtevek za registracijo sredstva z navedeno dokumentacijo vložijo proizvajalci sredstev, uvozniki ali razpečevalci.

Zanimivo je omeniti, da ni časovne omejitve za proučevanje dosjejev s strani držav članic ES, čeprav se v Odlokih navaja, da je to potrebno narediti v razumnem času.

POGOJI ZA REGISTRACIJO

Pogoji za registracijo sredstev za varstvo rastlin v državah članicah ES so:

1. Nova aktivna snov mora biti na pozitivni listi Aneksa I.

2. Sredstvo za varstvo rastlin je aktivno in se lahko varno uporablja v razmerah dobre kmetijske prakse.
3. Sestava in količina aktivne snovi, metabolitov in toksičnih nečistoč, se lahko ugotavlja z običajnimi laboratorijskimi metodami, če obstajajo.
4. Fizikalno-kemijske lastnosti snovi so dobro znane in ne predstavljajo nesprejemljive nevarnosti.
5. Maksimalno dovoljeni ostanki fitofarmaceutskih sredstev so določeni in so jih sprejele države članice ES.

Ko je sredstvo registrirano v eni državi članici ES, lahko proizvajalci zahtevajo registracijo tega sredstva tudi v ostalih državah članicah ES. Ostale države članice ES morajo registrirati sredstvo za varstvo rastlin. Registracija se lahko zavrne samo z dobro obrazložitvijo, da lokalne razmere v kmetijstvu zaradi različnosti pri boleznih rastlin, škodljivcih in klimatskih razmerah, okolju itn. niso primerljive s takimi razmerami v državi članici ES, kjer je sredstvo registrirano.

O tej odločitvi oz. po potrebi, da se potrdijo testi tudi v lastni državi mora članica obvestiti Komisijo ES in opravičiti svoj postopek. Obveza članic je, da po vsakem kvartalu, v obdobju, ki ni daljše od meseca dni, obvesti ostale članice ES in Komisijo ES o registraciji sredstva ali o zavrnitvi registracije.

Navesti mora vse potrebne podatke o vlagatelju zahtevka za registracijo, o nazivu sredstva za varstvo rastlin (trade name or code number of the product), o vrsti sredstva, o imenu in vsebini vsake aktivne snovi v sredstvu, o področju, na katerem se bo uporabljalo (na rastlinah, proti katerim škodljivcem).

Podati je potrebno natančna navodila za uporabo o maksimalnem dovoljenem ostanku (MRLs) in razloge za zavrnitev registracije. Prav tako morajo članice ES vsako leto napraviti spisek sredstev, ki so registrirana v državi in ta spisek dostaviti ostalim članicam ES in Komisiji ES.

OBVEZNOSTI STALNEGA KOMITEJA ZA VARSTVO RASTLIN

Posebna vrednost Odlokov je v tem, da podpirajo, oziroma poudarjajo potrebo po stalnem raziskovanju sredstev za varstvo rastlin. Kriterije, po katerih bodo opravljale raziskave, določa Stalni Komitej za varstvo rastlin (Standing Committee on Plant Health).

Poudarjeno je, da se lahko raziskave opravljajo šele po avtorizaciji poskusov, v nadzorovanih razmerah in v omejenem obsegu, posebno kadar uhajajo v okolje razni proizvodi, ki vsebujejo kot aktivno snov mikroorganizme.

Stalni komite za varstvo rastlin ima z Odloki natančno določene aktivnosti in odgovornosti in te so:

1. Ocenjevanje dokumentacije (dossiers) za uvrščanje aktivnih snovi na pozitivno listo.
2. Pregled obstoječih aktivnih snovi in formulacij, ki so zdaj na tržišču.
3. Presojanje o odločitvi države članice o zavrnitvi registracije fitofarmacevtskega sredstva, ki je registriran v drugi državi članici.
4. Presojanje o potrebi kontinuirane uporabe sredstva ali o registraciji sredstva v državi članici, čeprav aktivna snov ni uvrščena na pozitivno listo.
5. Priprava predlogov za uvrstitev v Anekse in predlaganje tehničnih standardov ter navodil za izvajanje Odlokov.

ZAUPNOST PODATKOV

Odloki sprožijo usklajevanje postopkov o varstvu in varovanju podatkov o registraciji aktivnih snovi in sredstev za varstvo rastlin, kot zaupnih podatkov za določeno časovno obdobje.

Originalni podatki o registraciji sredstev za varstvo rastlin morajo biti zaščiteni 10 let. Naknadno podani podatki o sredstvu ali o njegovi uporabi pa 5 let (samo če gre za razdobje zunaj predvidenih 10 let).

Podatki o sredstvih za varstvo rastlin, kakor tudi podatki o njihovih aktivnih snoveh, ki bodo na tržišču 15. julija 1993, padejo pod zakonske predpise države članice, v kateri so registrirane, vendar za obdobje, ki ni daljše od 10 let od začetka registracije.

PROMET SREDSTEV ZA VARSTVO RASTLIN

Predvideva se, da bo ES že konec leta 1992 poslovala na področju fitofarmaceutskih sredstev kot enotna država, kar je jasno razvidno iz sprejetih predpisov Komisije ES o izvozu in uvozu določenih kemikalij, vključno s prepovedanimi ali kemikalijami z zelo omejeno uporabo (Agroworld Protection News

N.129/1991). Predpisi določajo postopek, ki je predhodno sprejet, tako imenovani Prior Informed Consent (3,4) (The Principle of Prior Informed Consent (PIC) in the International Code of Conduct on the Distribution and Use of Pesticides, Government Consultation. FAO, January 10-13,1989. 9.; Guidance for Governments Joint FAO/UNEP Programme for the Operation of PIC, Rome, Geneva, 1991 I.)

Komisija ES mora v določenih časovnih razdobjih obveščati Svet Evrope in Evropski parlament o uvozu in izvozu nevarnih kemikalij med državami članicami. Sestavni del predpisov so tudi trije Aneksi.

V Aneksu 1 je spisek kemikalij, ki so prepovedane ali pa je njihova uporaba zelo omejena v državah članicah ES.

V Aneksu 2 so predpisane kemikalije, s katerimi se ravna v skladu s PIC postopkom in navedene so tudi države, ki participirajo v PIC shemi.

V Aneksu 3 so navedeni podatki, ki jih mora vsebovati prijava Komisiji ES. V primeru izvoza ali uvoza kemikalij iz držav ES ali vanje, se Komisija ES, skupaj s članicami odloči, po podrobni oceni, o dovoljenju, prepovedi ali omejitvah.

Prav tako lahko, po novem modelu za zakonske predpise o okolju, komisija ES brez predhodnega dovoljenja ministrskega sveta ES izdela določene standarde o onesnaževanju atmosfere in na ta način vpliva na vlade držav članic, da tudi same sprejmejo strožje standarde (2).

SKLEPI

V svetu danes številne organizacije raziskujejo in ugotavljajo nevarnosti za ljudi zaradi strupov, ocenjujejo riziko uporabe fitofarmaceutskih sredstev na področju javnega zdravstva, v kmetijstvu in na drugih področjih.

Določajo potencialno nevarnost, ki obstaja zaradi stalnega izpostavljanja ljudi fitofarmaceutskim sredstvom, tako v okolju kot v živežu. Zdaj je verjetno osnovni in najbolj razširjen problem svetovnega zdravstva slaba prehrana prebivalstva.

FAO ocenjuje, da se v svetu po žetvi zaradi žuželk, glivic, glodalcev, ptic izgubi približno 25 % kmetijskih pridelkov. Da bi zmanjšali to izgubo, moramo zdaj poleg številnih ukrepov uporabljati tudi insekticide (WHO 1981, FAO 1991).

V zadnjih letih v javnosti vse bolj raste zaskrbljenost o varni uporabi kemikalij vseh vrst, s tem tudi fitofarmaceutskih sredstev. Ta sredstva so skupina kemikalij, ki smo jim vsi izpostavljeni v določenem obsegu. Njihova potencialna nevar-

nost se lahko znanstveno oceni na podlagi stvarnih rezultatov, tako toksikoloških, kakor rezultatov človekove izpostavljenosti fitofarmaceutskim sredstvom. Zaskrbljenost in strah javnosti se lahko zmanjša predvsem z informiranjem o znanstvenih rezultatih, o nujnosti uporabe fitofarmaceutskih sredstev, še posebno o njihovi varni in racionalni uporabi.

V želji, da se fitofarmaceutska sredstva uporabljajo s skladu z dobro kmetijsko prakso, oziroma z dobro prakso varstva rastlin, ki maksimalno zmanjšuje nevarnost za človekovo zdravje in za okolje ter da se uskladijo postopki registracije fitofarmaceutskih sredstev v državah članicah ES, je Svet ES 15. julija 1992 sprejel Odloke o spravljanju sredstev za varstvo rastlin na tržišče.

Države članice ES morajo do 15. 7. 1993 uskladiti svoje zakonske predpise z Odloki Sveta ES. Poleg ostalega je namen Odlokov v potrditvi običajnih zdravstvenih in varnostnih standardov in omogočanje svobodnega prometa sredstev za varstvo rastlin.

Osnovne odločitve in priporočila o plasiranju sredstev za varstvo rastlin na tržišče sprejema Komisija ES in Stalni komite za varstvo rastlin.

Na splošno povedano, kadar je neko sredstvo registrirano v eni izmed držav članic ES, lahko proizvajalec zahteva registracijo tega sredstva tudi v drugih državah članicah ES, ki ga praviloma morajo registrirati.

Odloki Sveta ES o plasiranju sredstev za varstvo rastlin na tržišče bodo imeli velik vpliv na registracijo ali na ponovno registracijo, ker so zahteve, ki jih postavljajo Odloki občutno strožje in vseobsegajoče, v primerjavi z dosedaj obstoječo zakonodajo o registraciji v državah članicah ES.

Menimo, da zaradi tega številna fitofarmaceutska sredstva v bližnji prihodnosti ne bodo mogla zadovoljiti zahtevam Odlokov za ponovno ali za prvo registracijo, tako da bo njihova uporaba prepovedana ali omejena.

UDK 632.913:632.9:061.5.68(497.12)=863

FITOKARANTENA

Tone Brecl

Ministrstvo za kmetijstvo in gozdarstvo Ljubljana
Mejna postaja za varstvo rastlin Maribor

IZVLEČEK

Fitokarantena predstavlja zbir ukrepov, ki naj bi preprečili, ali upočasnili vnos pomembnih rastlinskih boleznih in škodljivcev.

Izraz karantena izvira iz latinske besede *quarantum* = štirideset. V srednjem veku je pomenilo to čas izolacije ladijskih posadk in potnikov v pristaniščih z namenom, da bi preprečili vnos kuge, kolere, rumene mrzlice. Pozneje so takšen pojem karantene iz humane medicine prevzeli v veterini in naposled še v varstvu rastlin na kmetijskih zemljiščih in v gozdovih.

Z naraščajočo trgovinsko menjavo so sredi 19. stoletja prenesli v Evropo več novih boleznih in škodljivcev. Pravo katastrofo v evropskem vinogradništvu je povzročila trsna uš - filoksera, ki so jo v Evropi prvič odkrili 1863. leta. To je večino evropskih držav prisililo, da so v letih 1878 in 1881 sklenile prvo Mednarodno konvencijo o enotnih karantenskih ukrepih za preprečevanje širjenja filokse v Evropi in v svetu. Ta konvencija je pravzaprav šele pravi začetek sodobne fitokarantene.

Z Mednarodnima konvencijama 1914. in 1929. leta so podpisnice razširile listo pomembnih boleznih in škodljivcev. Do pravega sodelovanja v preprečevanju vnosa in širjenja karantenskih in gospodarsko pomembnih škodljivih organizmov pa je prišlo s sklenitvijo Mednarodne konvencije leta 1951 v Rimu. Na osnovi tega sporazuma je bilo ustanovljenih šest regionalnih organizacij za varstvo rastlin. Ena od teh je OEPP - Evropska in mediteranska organizacija za varstvo rastlin (Paris 1951). Njen član je bila tudi Jugoslavija. Države podpisnice so lahko med seboj sklepale tudi meddržavne sporazume s področja varstva rastlin.

V Jugoslaviji so bili, med obema vojnoma pa vse do leta 1953, izvedeni le posamezni karantenski ukrepi. Šele po letu 1953 je država z zakoni in odredbami postavila temelj fitokarantenske službe. Določeni so bili mejni prehodi, kjer je bil uvoz rastlin dovoljen. Zdravstveni nadzor nad prometom z rastlinami in rastlinskimi proizvodi so na Mejnih postajah za varstvo rastlin izvajali fitokarantenski inšpektorji.

Z osamosvojitvijo Republike Slovenije je Ministrstvo za kmetijstvo in gozdarstvo oblikovalo slovensko fitokarantensko službo, ki opravlja zdravstvene preglede na številnih mejnih

prehodih, združenih v šest Mejnih postaj za varstvo rastlin: Maribor, Jesenice, Nova Gorica, Sežana, Koper in Ljubljana.

KURZFASSUNG

PFLANZENQUARANTÄNE IN JUGOSLAWIEN UND IN SLOWENIEN

Pflanzenquarantäne bedeutet, dass mit verschiedenen Massnahmen die Einschleppung und Verbreitung wichtiger Pflanzenkrankheiten und Schädlinge verhindert werden soll.

Der Ausdruck Quarantäne kommt vom lateinischen Wort *quarantum*=40. Im Mittelalter (14. Jhd.) bedeutete es Isolation der Schiffe samt Mannschaft und Reisenden, um das Auftreten gefährlicher Krankheiten wie der Pest, Cholera und Gelbfieber zu vermeiden. Diese Massnahme gegen Verbreitung der Krankheiten wurde später auch in der Veterinärmedizin und am Ende auch im Pflanzenschutz übernommen.

In der Mitte des 19. Jahrhunderts wurden mehrere Pflanzenkrankheiten und Schädlinge nach Europa eingeschleppt. Aber erst die Entdeckung der Reblaus (*Dactulosphaira vitifoliae* Fitch) in Europa (1863) hatte europäische Staaten veranlasst Gegenmassnahmen zu ergreifen. So wurde in den Jahren 1878 und 1881 in Bern die erste Internationale Konvention mit Massnahmen gegen die Verbreitung der Reblaus von der Mehrzahl der Staaten unterzeichnet. Dies bedeutete eigentlich den rechten Anfang der modernen Pflanzenquarantäne. In den Jahren 1914 und 1929 wurden noch weitere Konventionen unterzeichnet. Richtige Zusammenarbeit der Staaten bei Massnahmen gegen die Einschleppung und Verbreitung von Pflanzenkrankheiten und Schädlinge ist aber erst mit der Unterzeichnung der Internationalen Konvention 1951 in Rom möglich geworden. Es wurden sechs regionale Pflanzenschutzorganisationen formiert. Eine davon ist OEPP - Europäische und mediterrane Pflanzenschutzorganisation (Paris 1951, 1955), deren Mitglied auch Jugoslawien wurde.

Im Zeitraum zwischen den beiden Weltkriegen und bis 1953 sind in Jugoslawien nur einzelne Quarantänemassnahmen ausgeführt worden. Erst nach diesem Jahr sind Gesetze und dazugehörige Erlässe vorgeschrieben worden. Somit ist auch bei uns das Fundament für Pflanzenquarantäne gelegt worden. Es wurden Grenzübergänge bestimmt, wo Einfuhr von Pflanzen erlaubt wurde. An formierten Pflanzenschutzstationen an der Grenze konnte so der Pflanzenschutzdienst die vorgeschriebene Kontrolle ausführen.

Nach der Bildung des unabhängigen Staates Slowenien hat das Ministerium für Land - und Forstwirtschaft in Ljubljana einen Pflanzenschutzdienst an den alten und neuen Grenzübergängen neu aufgestellt. Es wurden neue Grenzübergänge nach Croatien eröffnet und neue Inspektoren angestellt. So haben wir jetzt in Slowenien insgesamt sechs Grenzstationen für Pflanzenschutz: Maribor, Jesenice, Nova Gorica, Sežana, Koper und Ljubljana.

RASTLINSKA KARANTENA-fitokarantena je pomemben sestavni del v integriranem varstvu rastlin. Temelji na zakonih in izvedbenih predpisih, ki jih zahtevajo meddržavne in mednarodne konvencije - sporazumi. Ima osnovno nalogo, da varuje domačo rastlinsko pridelavo, vključno z gozdovi, pred vnosom t. i. karantenskih bolezni, škodljivcev in plevelov. Predstavlja torej zbir ukrepov za preprečevanje in upočasnitev vnosa in širjenja karantenskih škodljivih organizmov. Opravlja zdravstveni nadzor rastlin in rastlinskih proizvodov v notranjem in zunanem prometu. Izdaja zdravstvena spričevala - certifikate za izvozne pošiljke, na mejnih prehodih pa pregleduje uvozne in tranzitne pošiljke.

Nadzor prometa rastlin in rastlinskih proizvodov opravljajo mejni fitokarantenski inšpektorji, ki jih pooblasti državni organ, pristojen za varstvo rastlin. Mejni inšpektorji za varstvo rastlin opravljajo preglede na mejnih postajah za varstvo rastlin. Tudi te postaje prav tako z odlokom določi državni organ, pristojen za varstvo rastlin. V sklop karantenskih ukrepov so vključene tudi odredbe o popolni, ali delni prepovedi uvoza določenih rastlin z namenom, da se prepreči vnos kakšnega pomembnega karantenskega škodljivega organizma. Fitokarantenska inspekcija ima pri svojem delu posebna pooblastila, saj mora v primeru najdbe karantenskega škodljivega organizma izdati odločbo o zavrnitvi, oziroma o dezinfekciji - dezinfekciji pošiljke (fumigacija). Nadzor na meji prvenstveno vključuje pregled na zastopanost karantenskih, pa tudi ekonomsko pomembnih bolezni in škodljivcev. Če je napadenost slednjih večja kot je določeno v Pravilniku, se ukrepa enako kot pri karantenskih povzročiteljih okužb. Pri uvozu semen, sadik, zemlje in še nekaterih proizvodov mora zdravstveno spričevalo, ki spremlja pošiljko, vsebovati še nekatere dopolnilne izjave.

Fitokarantena mora pri nadzoru upoštevati listo karantenskih škodljivih organizmov, ki jih predpiše državni organ na osnovi priporočil Evropske in mediteranske organizacije za varstvo rastlin (OEPP). V letih 1929 - 1941 je bilo pri nas proglašeni samo pet karantenskih škodljivih organizmov: krompirjev rak, krompirjev molj, koloradski hrošč, ameriški kapar in osip iglic duglazije. Osnovni zakon o varstvu rastlin (1954) je določil 90, Zakon iz leta 1965 63 in Zakon iz leta 1976 161 karantenskih škodljivih organizmov. V zadnjem karantenskem spisku iz leta 1990 pa je na listi A 86, na listi B 15 in na listi gospodarsko pomembnih 109 rastlinskih bolezni, škodljivcev in plevelov.

Fitokarantena ima pomen za vso državo, zato morajo njene predpise spoštovati tako uvozniki, kot vse mejne službe, vse z namenom, da se prepreči vnos povzročiteljev nevarnih bolezni in škodljivcev.

IZ ZGODOVINE FITOKARANTENE - MEDNARODNE KONVENCIJE

Izraz karantena izvira iz besede *quarantum* = štirideset. Prvotno je to pomenilo 40 dnevno zadrževanje ladij, oziroma izolacija posadke in potnikov, ki so prihajali iz držav z epidemijami kuge, kolere, rumene mrzlice. Prvo karanteno so verjetno predpisale Benetke 1374. leta, da bi preprečile vstop potnikom okuženih z žlezno kugo, in 1377. leta Dubrovniška republika. Pozneje so takšno zadrževanje ladij predpisale še 1403. leta Benetke, 1467. leta Genova. ZDA so leta 1799 z zakonom zahtevale, da država pomaga pristaniškim mestom pri izdaji lokalnih zdravstvenih predpisov. Velika Britanija je odredbo o karanteni izdala 1825. leta. Sporazum v Parizu 1850. leta je določil mednarodni kodeks karantene, ki se je nanašal na ladje in trgovino.

Termin karantena se je tako najprej uporabljal v humani medicini. Počasi so ga začeli uporabljati tudi za bolezni živali in naposled še v preprečevanju bolezni škodljivcev na kmetijskih zemljiščih in v gozdovih.

Ekonomski pomen rastlinskih bolezni in škodljivcev so spoznali že sredi 19. stoletja, ko se je povečal meddržavni promet z rastlinami. Pravi šok za evropske države pa je bil vnos trsne uši - filoksera (*Dactulosphaira vitifoliae* Fitch) iz Severne Amerike v Evropo. Trsna uš je bila v Evropi prvič registrirana 1863. leta in potem je v nekaj desetletjih povzročila totalno propadanje vinogradov v Evropi. Prve predpise o rastlinski karanteni kot načinu preprečevanja širjenja - tokrat za konkretnega škodljivca - filoksero, so 1873. leta uzakonile Nemčija, Rusija in Avstrija. Leta 1877 je bila v Lausanni sklicana mednarodna konferenca o filokseri. Na osnovi sklepa te konference je bila 1878. in naposled 1881. leta v Bernu podpisana Mednarodna konvencija o karantenskih ukrepih za preprečevanje širjenja filoksera v Evropi in v svetu. Konvencijo je ratificirala večina evropskih držav. V okviru takratne Avstro - Ogrske je bilo v njo vključeno tudi ozemlje današnje Slovenije. Ta konvencija, oziroma sporazum je pravzaprav začetek sodobne fitokarantene.

Mednarodna konferenca o varstvu rastlin je 1914. leta v Rimu pripravila novo Mednarodno konvencijo o sodelovanju pri nadzoru zdravstvenega stanja rastlin v mednarodnem prometu. Zaradi 1. svetovne vojne pa se ta sporazum ni izvajal. Pač pa je bila v Rimu 16. aprila 1929 sklenjena nova konvencija o varstvu rastlin. K njej je pristopilo 29 držav, med njimi tudi Jugoslavija. Ker pa sklepi te konvencije niso bili dosledno izpeljani so številne države same predpisale svoje zakone o varstvu rastlin. Šesti kongres botanikov 1935. leta v Amsterdamu, je izdal pomemben sklep in sicer, da je trajno varstvo pred boleznimi in škodljivci možno le, če se ukrepi izvajajo na meddržavni ravni in ob rednih posvetovanjih. Ta sklep so posredovali takratni Ligi narodov z namenom, da se podrobneje

proučijo fitosanitarna vprašanja v rastoči mednarodni trgovini z rastlinami in rastlinskimi proizvodi. Realiziral pa se je še le po 2. svetovni vojni.

Dne 6. decembra 1951 je v Rimu FAO, organizacija Združenih narodov za prehrano in kmetijstvo sestavila temeljitejšo Mednarodno konvencijo o varstvu rastlin. K njej je med 37 državami pristopila tudi Jugoslavija. Do 1. maja 1979 je ta sporazum podpisalo že 79 držav.

Konvencija zadoljuje vlade držav podpisnic, da organizirajo samostojno državno službo za varstvo rastlin v mednarodnem in notranjem prometu, da izdajajo zdravstvena spričevala in da izmenjujejo zakonske predpise in izkušnje pri varstvu rastlin. Sporazum priporoča sklenitev meddržavnih - bilateralnih konvencij. Jugoslavija je takšen bilateralni sporazum sklenila z več državami, med njimi z vsemi sosedami, razen z Italijo.

Na osnovi te konvencije je bilo ustanovljenih šest regionalnih organizacij za varstvo rastlin. Ena od teh je bila v Parizu ustanovljena (18. april 1951, dopolnjena 27. aprila 1955) Evropska in mediteranska organizacija za varstvo rastlin - OEPP (EPPO). Njen član je bila tudi Jugoslavija. Ima pa 5 stalnih komitejev, 11 delovnih skupin in 10 skupin strokovnjakov.

FITOKARANTENA V JUGOSLAVIJI IN V SLOVENIJI

Jugoslavija je na osnovi Mednarodne konvencije, sklenjene 1929. leta v Rimu, 9. decembra istega leta izdala prvi Zakon o zatiranju bolezni in škodljivcev kulturnih rastlin. Na podlagi tega zakona je 10. avgusta 1935 izšel še Pravilnik o uvozu in tranzitu živih rastlin, rastlinskih delov ... Leta 1939. je z odredbo objavljeno, katere države so okužene s krompirjevim rakom, koloradskim hroščem in ameriškim kaparjem. Nadzor uvoženih pošiljk so opravljale kmetijske poskusne postaje.

Pravilnik (1931 in 1935) je kvaliteto pregledov ublažil tako, da je poslej fitocertifikat spremljal samo reprodukcijski material. Za potrošni material pa ni bilo potrebno zdravstveno spričevalo. Na listi karantenskih organizmov je bilo določenih pet škodljivih organizmov, medtem ko je bil uvoz sadik duglazije prepovedan.

Po 2. svetovni vojni, do leta 1953, Jugoslavija ni imela organizirane fitokarantenske službe pri uvozu rastlin in rastlinskih proizvodov - torej zunanje fitokarantene. Po Odredbi iz leta 1946 je obstojal le delni nadzor pri izvozu in v notranjem prometu rastlin. Verjetno je pomanjkanje nadzora prispevalo k hitrejšemu vnosu

nekaterih škodljivcev v Jugoslavijo: koloradskega hrošča (1944), breskovega zavi-
jača, črne breskove uši (1948), bombažnega molja (1950), itn.

Leta 1953 je bila ustanovljena Zvezna uprava za varstvo rastlin pri Zveznem izvršnem svetu kot samostojna ustanova z oddelkom za zunanjo fitokaranteno. To pomeni začetek dela na pripravi in izvedbi obvez, ki jih zahteva Mednarodna konvencija in OEPP. Leta 1954 je bil izdan Osnovni zakon o varstvu rastlin pred boleznimi in škodljivci. Na podlagi tega zakona so bile v naslednjih letih predpi-
sane še vse izvedbene odredbe s področja varstva rastlin: Seznam karanten-
skih bolezni, škodljivcev in plevelov, Pravilnik o zdravstvenem nadzoru pri uvo-
zu, izvozu in tranzitu, Odredba o mejnih fitokarantenskih postajah s pripadajoči-
mi mejnimi prehodi, kjer je bil uvoz rastlin dovoljen, itn.

Prve mejne karantenske postaje za varstvo rastlin so bile ustanovljene: leta 1953 v Mariboru in na Reki, leta 1954 na Jesenicah in v Gevgeliji, leta 1956 v Subotici, leta 1959 v Sežani in v Kopru in 1961. leta v Beogradu. Do 1979. leta je bilo formiranih skupaj 16 mejnih fitokarantenskih postaj. Ob raznih reorganiza-
cijah se je menjavalo tudi njihovo število.

V letu 1964 je Zvezna uprava za varstvo rastlin prenehala delovati. Njeno funkci-
jo so prevzele republike.

V obdobju od 1965. do 1977. leta (1. aprila) je mejna fitokarantena organiza-
cijsko pripadala republikam, strokovne zadeve pa je reševala na ravni federaci-
je. V letu 1977 je fitokarantensko službo ponovno prevzel ZIS, v okviru Zvezne-
ga ministrstva za kmetijstvo in gozdarstvo. Od takrat pa do leta 1991 so se
obnavljali in izboljševali zvezni predpisi s področja mejne fitokarantene.

Zadnji Zakon o varstvu rastlin pred boleznimi in škodljivci, ki ogrožajo vso drža-
vo je Jugoslavija izdala v letu 1989 (Ur. l. 74/89). Do osamosvojitve Slovenije v
letu 1991 je Federacija predpisala še vse potrebne izvedbene odredbe tega
zakona, ki natančno odredajo fitokarantenski nadzor pri uvozu, izvozu in tranzitu
rastlin: Seznam o karantenskih škodljivih organizmih, Odredba o hruševem oži-
gu (*Erwinia amylovora* W. et al.), Odredba o karantenskem nadzoru uvoženih
večletnih rastlin, Pravilnik o zdravstvenih pregledih pri uvozu, izvozu in tranzitu
in druge.

Z osamosvojitvijo Republike Slovenije 25. junija 1991 je fitokarantensko službo
na slovenski meji proti Italiji, Avstriji in Madžarski prevzelo Ministrstvo za kmetij-
stvo in gozdarstvo, Republiški kmetijski inšpektorat Ljubljana. Praznina pa je
nastala na meji proti Republiki Hrvaški. Tu je Ministrstvo določilo mejne preho-
de, kjer je promet z rastlinami in rastlinskimi proizvodi dovoljen. Mejne prehode

ob hrvaški meji je Ministrstvo priključilo k že obstoječim mejnim postajam, dolenske in belokranjske pa v novo oblikovano fitokarantensko postajo Ljubljana. Tako imamo sedaj na slovenski meji šest Mejnih postaj za varstvo rastlin: Maribor, Jesenice, Nova Gorica, Sežana, Koper in Ljubljana.

Za nemoteno delo firokarantenske službe je R Slovenija začasno prevzela vse zakonske predpise s področja varstva rastlin od bivše Jugoslavije. Novi zakonski predpisi so v pripravi. Dokler ne bodo sprejeti, dela fitokarantenska služba na osnovi zakonskih predpisov, ki so veljali na dan osamosvojitve.

LITERATURA

1. Milošević, B. in sodelavci, 1980: Priručnik o karantenskim biljnim bolestima i štetočinama SFR Jugoslavije, Zagreb.
2. Organizacija FAO, 1983: Vodič za obuku u oblasti karantina biljaka, Rim.
3. Savezni sekretariat za poljoprivredu, 1966: Medjunarodne i bilateralne konvencije i sporazumi, zaključeni izmedju SFRJ i drugih zemalja u oblasti zaštite bilja, Beograd.
4. Institut za zaštitu bilja poljoprivrednog fakulteta Sveučilišta Zagreb, 1971: Program modernizacije i unapredjenje granične službe za zaštitu bilja SFRJ do 1980. godine, Zagreb.
5. Brecl, T., 1981: Filoksera v Sloveniji - njen pojav in posledice, Zagreb

UDK 632.38:633.491:632.911(497.12)=863

VIROID VREtenATOSTI NA KROMPIRJU

Marija Pepelnjak
M-KŽK Kmetijstvo Kranj
Laboratorij za fiziologijo in virusne bolezni krompirja
Begunjska 5, 64000 Kranj

IZVLEČEK

Na krompirju je v Ameriki, Aziji in nekaterih delih Evrope razširjena nevarna bolezen vretenatosti gomoljev krompirja (PSTV - potato spindle tuber viroid). Tudi pri nas v Sloveniji se zavedamo nevarnosti te bolezni, zato smo v Laboratoriju za fiziologijo in virusne bolezni krompirja v Kranju začeli proučevati to bolezen, da bi v primeru njenega pojava lahko ustrezno ukrepali. Uvedli smo dve metodi za detekcijo viroida PSTV in sicer biotično metodo s testnimi rastlinami in metodo return poliakrilamid gel elektroforeze.

ABSTRACT

PSTV (Potato spindle tuber viroid)

Very dangerous potato disease known as the Potato Spindle tuber Viroid (PSTV) has been spreading in America, Asia and some parts of Europe. Realised the dangerous of that disease Laboratory for Physiology and Virus Diseases of Potato in Kranj started to study the Potato Spindle Tuber Viroid and its detection.

Two methods for detection of PSTV have been studied:

1. bioassay method with tomato test plant (*Lycopersicum esculentum* cv. Rutgers and cv. Cheyenne)
2. r-page method. Return polyacrylamide gel electrophoresis was practiced using infected potato and tomato material.

The symptoms of PSTV were observed on infected potato plants of cv. Russet Burbank and cv. Red Pontiac brought from Canada and compared with symptoms of PSTV on tomato test plants.

UVOD

Na krompirju je v Ameriki, Aziji in nekaterih delih Evrope razširjena nevarna bolezen vretenatosti gomoljev krompirja, ki jo povzroča viroid (PSTV - Potato Spindle Tuber Viroid). Je karantenska bolezen, ki pri nas še ni znana in je neraziskana. Pri uvozu krompirja iz Severne Amerike pa obstaja nevarnost, da jo zanesemo tudi v Slovenijo. Viroidi lahko povzročajo veliko ekonomsko škodo na različnih gojenih rastlinah: na kumarah, vinski trti, paradižniku, krompirju, hmelju, jablanah, okrasnih rastlinah, nageljnih, krizantemah, kokosovem orehu, avokadu ...

Na krompirju je bila bolezen vretenatost gomoljev prvič omenjena že leta 1917, opisana je bila kot virusna bolezen, leta 1971 pa so odkrili pravega povzročitelja tj. viroid.

Leta 1920 se je zaradi viroida PSTV zmanjšal pridelek za 25 % do 65 % na nekaterih poljih Nebraske, okuženih je bilo 3 - 99 % rastlin. 1950 leta se je v SZ zaradi okužb s PSTV na okuženih območjih zmanjšal pridelek za 54 %. PSTV je prav tako pomemben vzrok za degeneracijo krompirja na Kitajskem. V 50. in 60. letih so imeli velike težave s PSTV v Kanadi, toda učinkovita semenarska služba in vzgoja semenskega krompirja z metodo hitrega razmnoževanja preko meristema, so v semenskih nasadih popolnoma izkoreninili PSTV.

Izdelali so metode za detekcijo viroidov, ki so se razširile po vsem svetu.

Te metode so: dot-blot metoda, biotična metoda s testnimi rastlinami in metoda return poliakrilamid gel elektroforeze (R-PAGE).

Lastnosti viroida

Viroidi so najmanjši do zdaj odkriti patogeni delci pri višjih rastlinah. Njihova molekularna teža je od 85.000 do 130.000 (molek. teža PSTV je 123.325).

Ribonukleotidna veriga je sestavljena iz 243-359 nukleotidov (PSTV ima 359 nukleotidov, ki so razporejeni v krogu. Zaporedje nukleotidov so določili že leta 1971). Slika primarne strukture z elektronsko mikroskopijo kaže, da so viroidi kovalentno zaprte enojne verige RNA, slika sekundarne strukture pa kaže, da so okrogli do podolgovati, ali imajo obliko dvojnega heliksa.

Od virusov se viroidi ločijo po tem, da nimajo proteinskega plašča. Viroidi se prenašajo prek cvetnega prahu, rastlinske jajčne celice in s sokom okuženih rastlin. Širjenje viroida z žuželkami ni običajno. Prenosa se mehansko s priborom.

rom, z orodjem, in s stroji pri obdelavi na njivi. PSTV se širi s rezanjem gomoljev, na polju pa preko listov ob kontaktu in stroji pri obdelavi.

Ugodne razmere za razvoj viroidov so visoke temperature nad 25°C, zato so nevarnejši v vročem podnebjju. Pri visoki temperaturi PSTV ne razvije vedno izrazitih simptomov, poveča pa se koncentracija viroida.

V letu 1990 sem na študijskem izpopolnjevanju v Kanadi spoznala problem viroidov in se seznanila z metodami detekcije viroida PSTV. V letu 1991 in 1992 smo v našem Laboratoriju vzgajali testne rastline in delno testirali naš začetni material. V sodelovanju z Mikrobiološkim inštitutom Medicinske fakultete v Ljubljani smo preizkusili R-PAGE metodo, saj le tam razpolagajo s posebno, za testiranje potrebno opremo.

MATERIAL IN METODE

Simptome na krompirju smo proučevali na cv. red pontiac in russet burbank, okuženih s 4 različki viroida iz Kanade: PSTV-severe (PSTV-s), PSTV-severe-lethal (PSTV-s-l), PSTV -intermediate (PSTV-i), PSTV-mild (PSTV-m).

Kot test rastline smo uporabili paradižnik cv. rutgers in cheyenne.

Za laboratorijsko testiranje smo uporabili metodo R-PAGE, ki obsega 3 postopke.

1. pripravo nukleinskih kislin viroida
2. potek return - poliakrilamid gel elektroforeze
3. barvanje nukleinskih kislin v gelu s srebrom

1. Priprava nukleinskih kislin viroida - Priprava vzorca

1 gram tkiva (list ali gomolj) homogeniziramo z 3 ml ekstrakcijskega pufru (13.6 ml 4 M NH₄OH, 13,6 ml 0,1 M EDTA, 40,8 ml 10 M LiCl, 1 % čistega bentonita in 4 ml TRIS - zasičenim fenolom).

Vzorci in ekstrakcijski pufer morajo biti ves čas na 4-5 °C. Za homogenizacijo se uporablja mikromikser POLYTRON PT 35 ali PT 10-ST. Mikser moramo med vsakim vzorcem 2 x sprati z vodo, da preprečimo kontaminacijo.

Suspenzijo centrifugiramo 15 min pri 8000 vrt./min in 4 °C. Zgornjo tekočino odstranimo, nukleinske kisline precipitiramo z etanolom in 4 M Na-acetatom pri - 20 °C 30 min.

Ponovno centrifugiramo 15 min pri 8000 vrt./min. Zgornjo tekočino odstranimo, ostanek speremo z etanolom in osušimo. Ostanek (čiste nukleinske kisline) raztopimo v 100 ml loading pufru (40 % glicerol, TBE 1x: 89 mM TRIS, 89 mM borova kislina, 2,5 mM EDTA, pH=8,3).

Za obarvanje vzorca uporabimo barvilo, ki se veže na nukleotide (0,1 Xylene-cyanal, 0,1 g bromfenolmodrilo).

2. Postopek return polyacrylamide gel elektroforeze.

Vzorci (6 ml) nanese ločeno na 5 % nedenaturirani gel (5 % akrilamid, 0,125 % akrilamid); velikost gela je 14x16x0,15 cm.

1. Elektroforeza poteka pri toku 46 mA pri 20 °C 2,5 ure, da steče vzorec od vrha do konca gela. Gel damo v visoko koncentriran TBE 1x (running pufer).
2. Elektroforeza poteka v nizkokoncentriranem pufru TBE 1x/8x. 2 l pufru segrejemo na 95 °C in prelijemo gel z vzorci, da denaturiramo nukleotidne verige viroida. Posodo napolnimo z ostalim TBE 1x/8x, segrevamo na 70-71 °C, zamenjamo pola enosmernega toka, konstantni tok 46 mA naj teče 1,5 ure.

3. Barvanje nukleinskih kislin v gelu s srebrom.

Gel previdno stresamo 2x5 min v 10 % etanolu in 0,5 % očetni kislini; gel nato prelijemo z 0,2 % AgNO_3 in stresamo 15 min; dobro speremo z destilirano vodo 4x15 sek. Po pranju damo gel v reducent, da se obarva rumeno (375 mM NaOH, 2,3 mM NaBH_3 , in 37- 40 % raztopino formaldehida). Gel nato konzerviramo z 70 mM Na_2CO_3 . Če imamo polaroidni fotoaparatus, je najbolje, da gel fotografiramo.

REZULTATI

V Laboratoriju za fiziologijo in virusne bolezni krompirja smo se že leta 1990 začeli zavedati nevarnosti viroidov. Opazovali smo simptome viroida:

1. na krompirjevih rastlinah, prinesenih iz Kanade,
2. na testnih rastlinah paradižnika.

Viroidi povzročajo na rastlini krompirja in paradižnika podobne simptome kot virusi, le da je pri viroidni infekciji zakrnelost zelo izrazita po vsej rastlini.

1. Simptomi viroida PSTV na krompirju: rastline so manjše; internodiji so skrajšani, izraziteje na vrhu; rastline so svetlejšje barve; na listih se pojavijo nekroze, sprva pikčaste, kasneje večje površine; del lista začne odmirati, rastlina se predčasno posuši.

Simptomi PSTV-m na rastlinah krompirja so blažje oblike in so manj izraziti. Simptomi PSTV-s pa so težje oblike, nekroze so močnejše izražene in rastlina začne hitreje odmirati. Posebno izrazito je hitro odmiranje rastline pri PSTV-s-l.

2. Simptomi viroida PSTV na testnih rastlinah paradižnika:

Po 15 dneh se že vidijo simptomi viroida, zgornji listi se rahlo kodrajo.

Po 30 dneh so vidne močnejše nekroze na spodnjih listih in stebelu, kodravost postane zelo izrazita, listi se začnejo ob robovih sušiti.

Po 40 dneh se začnejo rastline v celoti sušiti.

Simptomi PSTV-m in PSTV-s na paradižniku se po intenzivnosti med seboj ločijo. Simptomi PSTV-m so blažje oblike in se pojavijo kasneje. Razlike simptomov med PSTV-s-l in PSTV-s na testnih rastlinah niso izražene, prav tako niso izražene razlike med PSTV-m in PSTV-i.

Pri laboratorijski metodi R-PAGE so razlike med PSTV-m in PSTV-s lepo vidne. Nukleinske kisline PSTV-m hitreje potujejo skozi gel.

TABELA 1. Prikaz ločitve PSTV-severe in PSTV-mild po poteku z return poliakrilamid gel elektroforeze (slika gela A, B)

m - mild

s - severe

Tabela 1 A:

1. vrsta nukleinske kisline zdravega paradižnika
2. vrsta nukleinske kisline zdravega krompirja
3. vrsta PSTV - s paradižnik
4. vrsta PSTV - s krompir
5. vrsta PSTV - m paradižnik
6. vrsta PSTV - m + s paradižnik
7. vrsta PSTV - m + s krompir
8. vrsta PSTV - m paradižnik
- 9., 10. vrsta PSTV - m + s paradižnik + krompir
11. vrsta PSTV - m krompir
- 12., 13. vrsta PSTV - m + s paradižnik + krompir
- 14., 15. vrsta ponovitev 3,4
- 16., 17. vrsta ponovitev 1,2

SLIKA A:

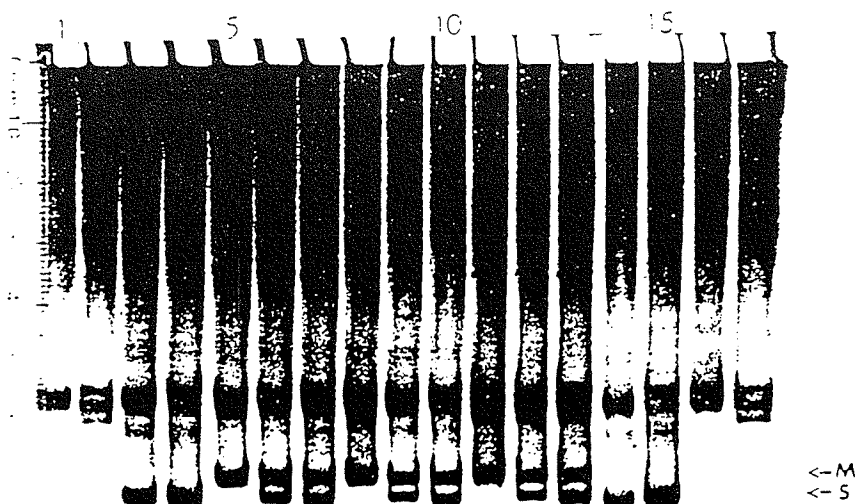
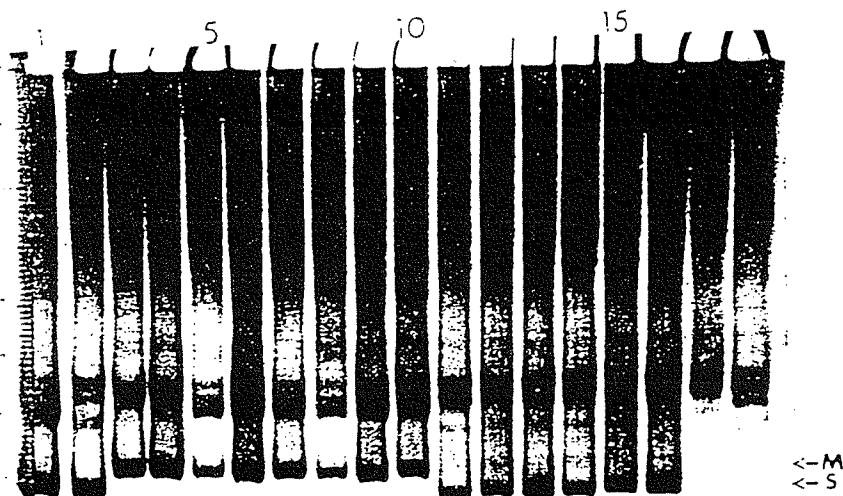


Tabela 1 B:

| | | |
|------------|-------|--|
| 1. | vrsta | PSTV - s iz listov <i>Scopolia Sinensis</i> |
| 2. | vrsta | PSTV - s krompir |
| 3. | vrsta | PSTV - m paradižnik |
| 4. | vrsta | PSTV - m paradižnik |
| 5., 6., 7. | vrsta | PSTV - m gomolj, kalič, list krompirja |
| 8.-10. | vrsta | ponovitev 5-7 |
| 11.-13. | vrsta | PSTV - s gomolj, kalič, list krompirja |
| 14.-16. | vrsta | ponovitev 11-13 |
| 17.-18. | vrsta | nukleinske kisline zdravega paradižnika in krompirja |

SLIKA B:



Metoda return poliakrilamid gel elektroforeze je draga, zahtevna in dolgotrajna metoda. Pri postopku so potrebni specialni in dragi aparati. Metoda je zanesljiva in loči med seboj različne viroide in z njo določamo tudi različne viroide.

Raziskavo viroidov sofinancira Ministrstvo za znanost in tehnologijo v okviru raziskovalnega projekta z naslovom: "Mikropropagacija rastlin in določanje virusnih bolezni", ki jo koordinira Inštitut za biologijo Univerze v Ljubljani.

LITERATURA

- Sing, R. P., and, A. Baucher, 1987, Electrophoretic separation of a severe from mild strains of Potato Spindle Tuber viroid *Phytopathology*, Vol. 77:11, 1588-1591.
- Sing, R. P., 1983, Viroids and their potential danger to potato in hot climates.- *Canadian Plant Disease Survey* 63, 1, 13-18.
- Sing, R. P., S. A. Slach, 1984, Reaction of Tuber-Bearing *Solanum* Species to infection with PSTV.- *Plant Diseases*, 68, 9, 784-787.
- Sing, R. P., C. F. Crowley, 1985, Evaluation of polyacrylamid gel Electrophoresis, bioassay and dot-blot methods for the survey of PSTV.- *Canadian Plant Survey*, 65, 2, 61-63.
- Sing, R. P., C. F. Crowley, 1985, Successful management of PSTV in seed potato crop.- *Canadian Plant Disease Survey*, 65, 1, 9-10.
- Sing, R. P., 1986, Viroids - their nature and biology.- *Vistas in Plant Pathology* (1986) Eds. Varma A. and Verma S.P. Malhotra Publishing House, New Delhi - 110068, India, 549-566.
- Sing, R. P., 1986, Occurrence, diagnosis and eradication of the PSTV from Canada.- *Viroids of plants and their detection*, International Seminar, August 12-20, 1986, Warshaw Agricultural University, 37-50.
- Sing, R. P., J. Khaury, A. Baucher and T.H. Somerville, 1989, *Canadian Journal of Plant Pathology* 11, 263-267.
- Pepeljnak, M., 1992, Viroidi, *Sodobno kmetijstvo*, 6, 214-216.

UDK 632.38:633.791:631.559(497.12)=863

VPLIV ILAR VIRUSOV NA PRIDELEK IN KAKOVOST HMELJA, REINFEKCIJA IN OBČUTLJIVOST RAZLIČNIH KULTIVARJEV NANJE

Marta DOLINAR
Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Žalec

IZVLEČEK

V Sloveniji je na hmelju identificiranih šest virusov in en viroid: jablanov mozaik (ApMV), virus nekrotične obročkavosti koščičarjev (intermedias PNRSV), hmeljev mozaik (HMOV), hmeljev latentni virus (HLV), ameriški hmeljev latentni virus (AmHLV), repnjakov mozaik (ArMV) in hmeljev latentni viroid (HLVd). Ameriški hmeljev latentni virus je ugotovljen le na ameriških kultivarjih in ni patogen za evropski hmelj. Virusi so latentni in ne kažejo bolezenskih znamenj. Brezvirusni hmelj je bujnejši, z izenačenimi rozgami in večjim številom storžkov. ILAR virusa najmočneje vplivata na pridelek in njegovo kakovost. V letih 1988 do 1992 je ugotovljen na savinjskem goldingu, okuženem z ILAR virusi 21 do 37 odstotkov manjši pridelek (povprečno 30 %) in do 17 odstotkov manjša vsebnost alfa kislin. Ob upoštevanju higienskih ukrepov in če se hmeljišče ob napravi novega nasada dobro očisti od starega hmelja, je reinfekcija z ILAR virusi neznatna. Na ILAR viruse so kultivarji različno občutljivi, 'atlas' je tolerant, 'apolon' pa občutljiv.

KURZFASSUNG

EINFLUSS DER ILARVIREN AUF DEN ERTRAG UND BITTERSTOFF- MENGE, REINFEKTION UND RESISTENZ BZW. TOLERANZ DER HOPFENKULTIVARE

In slowenischen Anbaugebiet wurden folgende Hopfenviren und Viroide identifiziert: ApMV, PNRV-I, HMOV, HLV, ArMV, AmHLV und HLVd. AmHLV wurde nur auf amerikanischen Kultivaren im Zuchtgarten festgestellt. Eine Verbreitung auf slowenische und andere europäische Kultivare erfolgte nicht. Alle Viren und Viroide sind latent. Auf den Blättern wurden bis jetzt keine Symptome der Erkrankungen festgestellt. "Virusfreier" 'Savinja Golding' ist üppiger, mit gleichmässigeren Reben und zahlreicheren Dolden. Der Ertrag der "virusfreien" Hopfenpflanzen ('Savinja Golding') ist von 21 bis 37 % höher als der verseuchten. Die alfa Säurenwerte sind bis zu 17 % höher. Werden von Hopfenpflanzern die nötigen hygienischen Massnahmen und Beseitigung der alten Hopfen in den Neuanpflanzungen gründlich durchgeführt, ist Reinfektion mit Ilarviren minimal. Die Empfindlichkeit bzw. Toleranz verschiede-

ner Kultivare gegen Viren, ist unterschiedlich. 'Atlas' ist tolerant, 'Apolon' dagegen empfindlich.

1 UVOD

Na hmeljevih kultivarjih pri nas smo identificirali dva ILAR virusa: jablanov mozaik (ApMV) ter intermediarni tip (intermedias) virusa nekrotične obročkavosti koščičarjev (PNRSV-I); tri CARLA viruse: hmeljev mozaik (HMV), hmeljev latentni virus (HLV). V treh ameriških kultivarjih v sortimentu, smo odkrili še tretjega, to je ameriški latentni virus (AmHLV) (Dolinar 1984, 1989, 1990). Ta virus se ni razširil v pridelovalna hmeljišča. Kaže, da ni patogen za hmelj evropskega izvora. V savinjskem goldingu smo identificirali še NEPO virus, repnjakov mozaik (ArMV) in hmeljev latentni viroid (HLVd). Od naštetih virusov sta najpomembnejša ILAR virusa, ki najbolj zmanjšujeta pridelek in njegovo kakovost. Med njima prevladuje jablanov mozaik. Hmelj je z njim 40-krat bolj okužen, kot z virusom nekrotične obročkavosti. Po podatkih iz literature (Kremheller, 1989) CARLA virusi bistveno ne zmanjšujejo pridelka in njegove kakovosti. Ker jih prenašajo listne uši, je reinfekcija z njimi hitrejša. Največjo pozornost smo torej namenili ILAR virusom. Z naštetimi virusi in viroidom so okuženi vsi kultivarji, ki se goje v Sloveniji. Prve ugotovitve pri raziskavah pa kažejo, da je prek tkivne kulture vzgojen brezvirusni hmelj manj okužen z viroidom. Iz literature pa je znano (Puchta et al., 1989), da s tkivno kulturo ni moč eliminirati viroidov.

Prvi poskusni brezvirusni nasad je iz leta 1986, če ne upoštevamo prve generacije A-kultivarjev, ki so bili vzgojeni iz semena in zato brez ILAR virusov (Dolinar, 1989). Prve brezvirusne pridelovalne nasade imamo iz leta 1987. Nekateri med njimi so še danes brez ILAR virusov, ter deloma brez CARLA virusov.

Največ pozornosti namenjamo ILAR virusom. V brezvirusnih nasadih smo ugotavljali njihov vpliv na pridelek in kakovost hmelja, reinfekcijo, morebitna bolezenska znamenja in občutljivost posameznih kultivarjev na viruse.

2 MATERIAL IN METODE

Viruse smo identificirali z ELISA metodo (Clark, Adams, 1977). Antiserum za jablanov mozaik uporabljamo od firme Böhringer. Antiserum jablanovega mozaika se odziva na virus nekrotične obročkavosti koščičarjev (intermedias), zato uporabljamo le tega. Vse teste s polja napravimo v mesecem maju in juniju. Listne vzorce nabiramo na vodilnih rozgah, na tretjem nodiju z vrha navzdol. Prag pozitivnosti v razmerju s kontrolo smo določili statistično, po formuli (Hampton, 1988):

x A405 HP + 4s

x A405 HP - povprečna ekstinkcijska vrednost pri zdravih rastlinah
pri A405
s - standardna deviacija

Z brezvirusnim hmeljem označujemo hmelj brez ILAR virusov.

2.1 Pridelek smo ugotavljali v letih 1988 do 1992 v poskusnem nasadu, ki je posajen z brezvirusnimi in okuženimi sadikami. Brezvirusni del hmeljišča smo ločili od okuženega z dvema vrstama fižola. Pridelek smo ugotavljali na 4 x 5 naključno izbranih rastlinah. Določili smo vsebnost alfa kislin po Wöllmerjevi metodi. Pridelek smo začeli meriti tretje leto po sajenju, ko je bil hmelj že izenačen in v polni rodnosti.

2.2 Ponovno okužbo z ILAR virusi smo ugotavljali tako, da smo testirali 10 odstotkov rastlin v različno starih brezvirusnih pridelovalnih nasadih. V poskusnem nasadu smo testirali vse rastline.

2.3 Bolezenska znamenja smo zasledovali v poskusnem nasadu, na ponovno okuženih rastlinah, bodisi z ILAR virusi ali hmeljevim mozaikom.

2.4 V nasadu kjer so posajeni kultivarji A in B generacije smo zasledovali širje-nje okužbe tako, da smo vsako leto testirali iste rastline na ILAR viruse.

3 REZULTATI

Preglednica 1: Pridelek in vsebnost alfa kislin na okuženem hmelju in hmelju brez ILAR virusov leta 1988 do 1992.

| Leto | Pridelek hmelja v kg | | % dif. | Ø-kislina (%) | | % dif. |
|------|----------------------|-----------|--------|---------------|-----------|--------|
| | brezv. | in okužen | | brezv. | in okužen | |
| 1988 | 67,91 | 45,33 | +33,24 | 5,02 | 5,00 | + 0,4 |
| 1989 | 65,0 | 40,45 | +37,75 | 6,95 | 6,2 | +10,8 |
| 1990 | 65,42 | 47,54 | +27,33 | 6,1 | 5,1 | +16,4 |
| 1991 | 64,86 | 50,83 | +21,63 | 5,7 | 5,17 | + 9,3 |
| 1992 | 50,47 | 36,30 | +28,07 | 6,5 | 5,8 | +10,8 |

GD-5% = 9,33 kg

GD-1% = 13,57 kg

3.1 Iz preglednice 1 je razvidno, da sta pridelok in kakovost hmelja zanesljivo večja na brezvirusnem hmelju. Pridelok v različnih letih niha močneje na okuženem hmelju, medtem ko je na brezvirusnem stabilnejši. Pridelki so večji od 21 do 37 odstotkov, v povprečju pa v petih letih 30 odstotkov. Razlika je večja v letih, ko so razmere za razvoj hmelja neugodne. Izvzeti je treba leto 1992, ki je bilo izjemno sušno, hmeljišča pa niso namakali. Kljub temu je bil pridelok na brezvirusnem hmelju normalen, kot v namakanih nasadih. Kar zadeva kakovost hmelja, je vsebnost alfa kislin na brezvirusnem hmelju večja do 17 odstotkov.

Preglednica 2: Reinfekcije brezvirusnih nasadov z ILAR virusi.

| Hmeljišče | Starost hmeljišča let | št. pregl. rastlin | okužba % (ApMV) |
|-----------|-----------------------|--------------------|-----------------|
| 1 | 7 | 350 | 3,0 |
| 2 | 6 | 392 | 0,26 |
| 3 | 6 | 168 | 0,60 |
| 4 | 6 | 168 | 0,50 |
| 5 | 6 | 112 | 0,00 |
| 6 | 5 | 224 | 0,40 |
| 7 | 5 | 224 | 0,30 |
| 8 | 5 | 280 | 0,00 |
| 9 | 4 | 168 | 0,40 |
| 10 | 3 | 326 | 0,10 |
| 11 | 3 | 56 | 0,50 |
| 12 | 2 | 280 | 0,00 |
| 13 | 2 | 224 | 0,00 |
| 14 | 2 | 224 | 3,50 |

3.2 Reinfekcija z jablanovim mozaikom (ApMV) je neznatna, če sadimo hmelj v hmeljišča, očiščena od starega hmelja in če pridelovalci upoštevajo higienske ukrepe. V poskusnem nasadu, kjer je okužba že po sedmih letih 3 odstotna, pridelovalec ni upošteval higienskih ukrepov. Položaj je bil toliko slabši, ker so na meji dosajali zdrave in okužene rastline. V primeru 14 pa nasad ni bil dobro očiščen od starega hmelja ('savinjski golding'). Bila je le enoletna premena. Po dveh letih je okužba že bila 3,5 odstotna.

3.3 V letih 1986 do 1992 bolezenskih znamenj na ponovno okuženih rastlinah nismo ugotovili. Brezvirusne rastline pa so bujnejše, z izenačenimi rozgami in s povprečno 37 odstotkov večjim številom storžkov.

Preglednica 3: Širjenje okužbe z ILAR virusi pri različnih kultivarjih.

| Kultivar | Leto/st.okuženih rastlin | | | | | | | |
|-----------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 |
| s.golding | 56/56 | 56/56 | 56/56 | 56/56 | 56/56 | 56/56 | 56/56 | 56/56 |
| aurora | 10/56 | 12/56 | 13/56 | 15/56 | 17/56 | 19/56 | 25/56 | 30/56 |
| atlas | 3/56 | 3/56 | 3/56 | 3/56 | 3/56 | 3/56 | 3/56 | 3/56 |
| apolon | 15/56 | 25/56 | 32/56 | 43/56 | 46/56 | 52/56 | 53/56 | 56/56 |
| buket | 0/56 | 0/56 | 0/56 | 0/56 | 0/56 | 0/56 | 1/56 | 2/56 |
| blisk | 0/56 | 0/56 | 0/56 | 0/56 | 0/56 | 2/56 | 3/56 | 5/56 |

3.4 Iz preglednice 3 je razvidno, da se ILAR virusi pri različnih kultivarjih različno hitro širijo. Nasad so posadili leta 1981. Izvirni sadilni material ni bil brezvirusni, vendar se kljub temu vidi, da pri atlasu okužba ni naraščala in menim, da je odporen proti ILAR virusoma. Zelo hitro pa okužba narašča pri apolonu, kar smo ugotovili tudi v pridelovalnih nasadih. Ob pregledu so bile rastline že sto odstotno okužene (v 14 letih). B-kultivarje smo začeli pridelovati leta 1980. Posajena je bila elita in je še brez ILAR virusov. Okužba pa tudi narašča razmeroma počasi.

4 DISKUSIJA

Hmeljevi virusi se za zdaj pojavljajo v Sloveniji v latentni obliki. Bolezenskih znamenj nismo ugotovili, razen, da je brezvirusni hmelj bujnejši, z enakomerno dolgimi rozgami in večjim številom storžkov. Menimo, da bomo na ponovno okuženih rastlinah lažje ugotavljali morebitna bolezenska znamenja, ker okužbe ne bodo mešane.

Odločitev o sajenju brezvirusnega hmelja je bila pravilna, saj je pridelek v povprečju 30 odstotkov večji in njegova kakovost boljša. Vsebnost alfa kislin je do 17 odstotkov večja. Pridelek najbolj zmanjšujejo ILAR virusi, s katerimi je bil savinjski golding (najstarejša sorta v Sloveniji) popolnoma okužen. Zato smo ga najprej očistili virusov s tkivno kulturo. Trenutno sadimo v Sloveniji le brezvirusni 'savinjski golding' in 'auroro', do leta 1995 pa tudi ostale kultivarje.

Reinfekcija hmelja z ILAR virusi je neznatna, seveda če upoštevamo higienske ukrepe in sadimo hmelj na deviška polja ali polja, ki so popolnoma očiščena od predhodnega hmelja. ILAR virusi nimajo vektorjev. Okužba se prenaša mehanično, s potaknjenci in z dotikom okužene in zdrave korenine. Zgovoren je poda-

tek, ki kaže 3,5 odstotno okužbo v dvoletnem nasadu, ki ni bil dobro očiščen od starega hmelja. Premena je bila samo enoletna.

Okužba z ILAR virusi se v različnih kultivarjih širi različno hitro. Z gotovostjo lahko trdimo, da je 'atlas' odporen ali tolerant na nanje, 'apolon' zelo občutljiv. V štirinajst let starem hmeljišču v Rušah je bil 'apolon' popolnoma okužen z ILAR virusi. Izhodiščni sadilni material je bil relativno čist. Po štirinajstih letih so ga zaradi nizkih pridelkov izkrčili. Pri pregledu smo ugotovili, da je bil skoro popolnoma okužen z ILAR virusi. Za ostale kultivarje, ki so navedeni v preglednici še ne morem podati jasne slike.

5 LITERATURA

- Clark, M. F., Adams, A. N. (1977): Characteristics of the microplate method of enzyme-linked immunosorbent assay for the detection of plant viruses.- J. Immunol. Meth. 34, 457-483.
- Dolinar, M. (1984): Hmeljni virusi.- Hmeljar, Priloga za hmeljarstvo št. 1, str. 1-2.
- Dolinar, M. (1989): ILAR - viruses in hop gardens of Slovenia.- Proceedings of the International Workshop on Hop Virus Diseases, Rauschholzhausen 1988, A. Eppler Edt., Deutsche Phytomedizinische Gesellschaft, 83-89.
- Dolinar, M. (1989): Razširjenost hmeljnih virusov v Sloveniji.- VI. Jugoslovanski simpozij za hmeljarstvo, Žalec, str. 239-249.
- Dolinar, M. (1990): Ameriški hmeljev latentni virus (AHLV) na hmelju v Sloveniji.- Zaštita bilja, vol. 41 (3), br. 193: 321-324, Beograd.
- Hampton, R. O. (1988): Health Status (Virus) of Native North American *Humulus lupulus* in the Natural Habitat.- J. Phytopathology, 123, 353-362.
- Kremheller, Th. H. (1989): Reinfection of virus-free hop plantings with prunus necrotic ringspot and hop mosaic-viruses and the effects of these viruses on yield, alpha-acids and symptom expression.- Proceedings of the International Workshop on Hop virus Diseases, Rauschholzhausen 1988, A. Eppler Edt., Deutsche Phytomedizinische Gesellschaft, 149-156.
- Puchta H., Ramm, K and Sanger, H. L. (1989): Hop latent viroid (HLVd) and the worldwide distribution of latent viroids in vegetatively propagated plants.- Proceedings Int. Workshop of Hop Virus Diseases Rauschholzhausen 1988, A. Eppler Edt., Deutsche Phytomedizinische Gesellschaft, 179-188.

UDK 632.38:632.752:632.937.2/3:633.491(497.12)=863

OPAZOVALNO-SVARILNI (MONITORING) SISTEM ZA LISTNE UŠI-VEKTORJE VIRUSOV V SLOVENIJI IN NJEGOV POMEN

Miloš Kus
M-KŽK Kmetijstvo Kranj
Laboratorij za fiziologijo in virusne bolezni krompirja
Begunjska 5, 64000 Kranj

IZVLEČEK

Za izdelavo učinkovite strategije za varstvo rastlin pred virusnimi boleznimi, ki jih prenašajo listne uši, je nujen sodoben monitoring sistem, s katerim ugotavljamo dinamiko razvoja njihovih populacij. Sestavljajo ga sesalne lovilne naprave (aktafidi), ki nepretrgoma lovijo insekte v natančno določeni prostornini ($65 \text{ m}^3/\text{h}$) posesanega zraka z višine 12,2 m neodvisno od vremena.

V Sloveniji sloni opisani monitoring sistem na dveh aktafidih (Šenčur, 1990; Ptuj, 1992) in na redni izmenjavi podatkov o listnih ušeh s Pozzuolom del Friuli (pri Vidmu) v Italiji. Podobna povezava je v pripravi z Budimpešto.

Determinacija listnih uši iz dnevnih ulovov obsega zazdaj 13 vrst: *Aphis fabae*, *Aphis nasturtii*, *Aulacorthum solani*, *Brachycaudus cardui*, *Brachycaudus helichrysi*, *Cavariella aegopodii*, *Macrosiphum euphorbiae*, *Myzus ascalonicus*, *Myzus certus*, *Myzus persicae*, *Phorodon humuli*, *Rhopalosiphum padi* in *Sitobion avenae*.

Doslej smo na podlagi podatkov o dinamiki populacij listnih uši - vektorjev virusov za obdobje 1990-1992 izdelali strategijo varstva visoko vzgojenih stopenj semenskega krompirja od infekcij z nekrotičnim različkom Y^N virusa (različek Y^{NTN}), najnevarnejšim in najbolj škodljivim virusom v zgodovini krompirja na Slovenskem.

Pričakujemo, da bo vključitev aktafida na Ptuj v naš monitoring sistem spomladi 1993 omogočila boljšo in okolju prijaznejšo varstvo sladkorne pese pred okužbami z virusi rumenenja listov pese (PYV in BMV). Omogočen bo tudi študij pojava, širjenja in varstva žit pred virusom, ki povzroča rumenenje listov in pritlikavost rastlin ječmena, pa tudi drugih vrst žit (BYDV).

ABSTRACT

MONITORING OF APHIDS - VECTORS OF PLANT VIRUSES IN SLOVENIA

For a well conceived strategy for avoidance infection of plants with aphid-transmitted viruses a modern system for monitoring aphid flights is required. It consists of a network of continuously running suction traps for sampling all migrant species per unit volume of air at 12,2 m above ground level.

In Slovenia the described aphid monitoring system includes 2 suction traps (Šenčur 1990, Ptuj 1992) connected in network with suction trap in Pozzuolo, Italy; it is intention to extend it to sampling site at Budapest.

In daily catches following aphid species are determined: *Aphis fabae*, *Aphis nasturtii*, *Aulacorthum solani*, *Brachycaudus cardui*, *Brachycaudus helichrysi*, *Cavariella aegopodii*, *Macrosiphum euphorbiae*, *Myzus ascalonicus*, *Myzus certus*, *Myzus persicae*, *Phorodon humuli*, *Rhopalosiphum padi* and *Sitobion avenae*.

On the base of characteristic migration patterns of the most important vectors of PVY^{NTN} in the period 1990-1992 an efficient control of its spread on potato is achieved, by adjustment in planting data so that the potential infection of the crop is minimised.

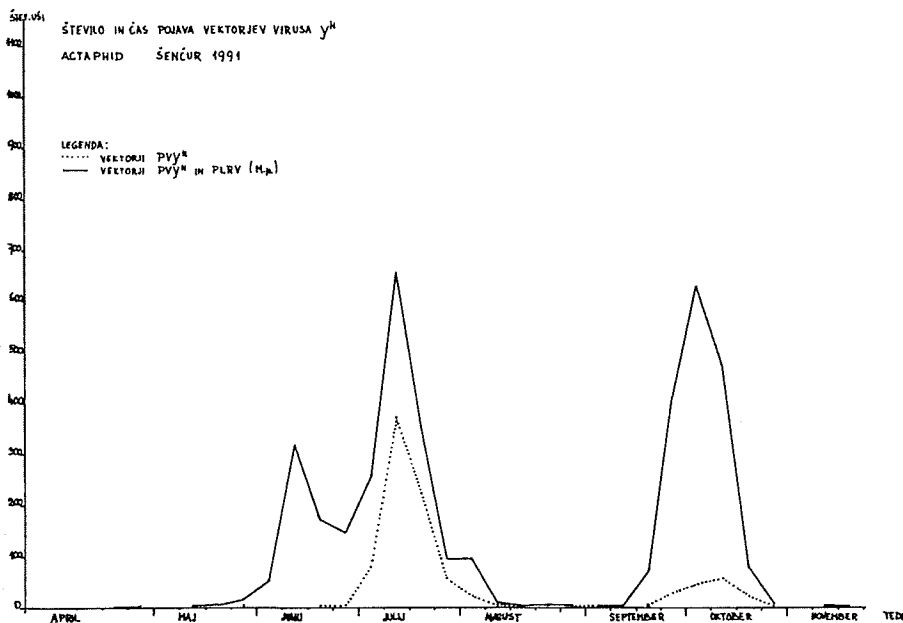
The extention of our aphid monitoring system with the sampling site at Ptuj will permit more efficient protection of sugar beet against Beet yellows (BYV) and Beet mild yellows (BMV) viruses. It will also contribute to the study of the spread and way of control of Barley yellow dwarf virus (BYDV), the most widespread virus on cereals.

Za izdelavo učinkovite strategije za varstvo rastlin pred virusnimi boleznimi, ki jih prenašajo listne uši, je nujen sodoben monitoring sistem, s katerim ugotavljamo dinamiko razvoja njihovih populacij. Sestavljajo ga sesalne lovilne naprave (aktafidi), ki nepretrgano lovijo žuželke v točno določenem volumnu posesanega zraka z višine 12,2 m neodvisno od vremena.

V Sloveniji sloni opisani monitoring sistem na dveh aktafidih (Šenčur, 1990; Ptuj, 1992) in na redni izmenjavi podatkov o listnih ušeh s Pozzuolom del Friuli (pri Vidmu) v Italiji. Podobna povezava je v pripravi z Budimpešto.

Determinacija listnih uši iz dnevnih ulovov obsega zazdaj 13 vrst: *Aphis fabae*, *Aphis nasturtii*, *Aulacorthum solani*, *Brachycaudus cardui*, *Brachycaudus helichrysi*, *Cavariella aegopodii*, *Macrosiphum euphorbiae*, *Myzus ascalonicus*, *Myzus certus*, *Myzus persicae*, *Phorodon humuli*, *Rhopalosiphum padi* in *Sitobion avenae*.

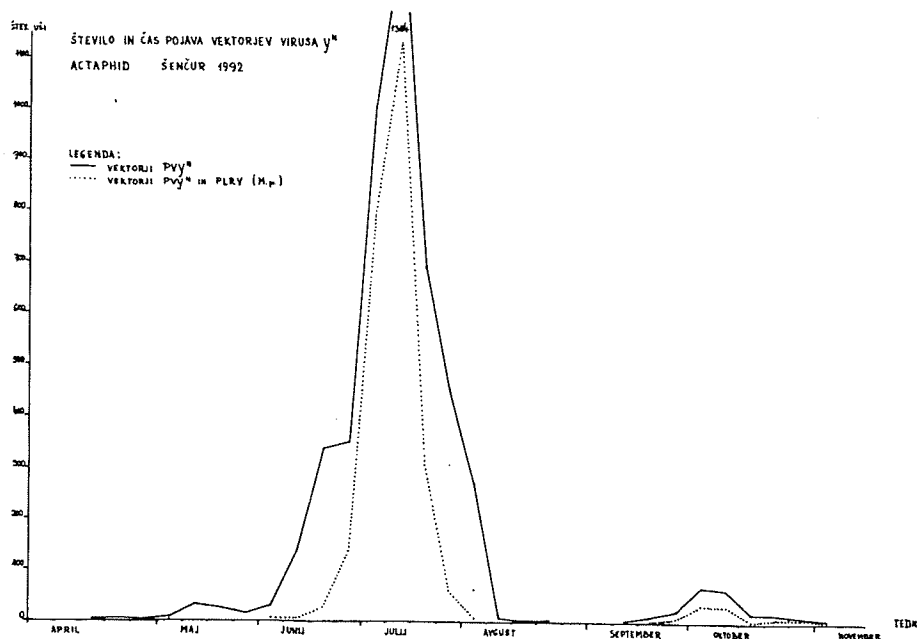
Doslej smo podatke o dinamiki razvoja populacij listnih uši uporabili predvsem za izdelavo strategije za varstvo izvornega semena krompirja od infekcij z nekrotičnim različkom virusa Y^N (povzročitelj obročkaste nekroze na gomoljih). Že znani vektorji tega virusa (prenašajo ga neperzistentno), ki se pri nas redno pojavljajo, so te vrste listnih uši: *M. persicae*, *M. certus*, *A. nasturtii*, *A. fabae*, *M. euphorbiae*, *Ph. humuli*, *Rh. padi* in *B. helichrysi*. Dinamika njihovih migracij za l. 1991 in 1992 za Šenčur pri Kranju je razvidna iz grafikonov.



Grafikon I. Čas in intenzivnost pojava vektorjev PVY^N in PLRV v letu 1991

Iz njih je razvidno, da se v pomladanskem obdobju vektorji pojavljajo zelo zgodaj, enako tudi kritični prag infekcijskega pritiska in z njim povezan datum uničenja krompirjevke. S pravočasnim uničenjem krompirjevke namreč preprečimo transport virusa iz nadzemnih delov rastline v gomolje in se tako izognemo množičnim okužbam. Tako rano uničenje krompirjevke (približno 20.06.) pa na Gorenjskem nima, glede na majhen pridelek gomoljev, nobenega ekonomskega opravičila.

Drugo obdobje brez migracij vektorjev je poletno-jesensko, ki se začne na Primorskem konec julija, na Gorenjskem pa v začetku avgusta in traja do začetka jesenske migracije listnih uši sredi septembra. Kljub migraciji vektorjev pa je

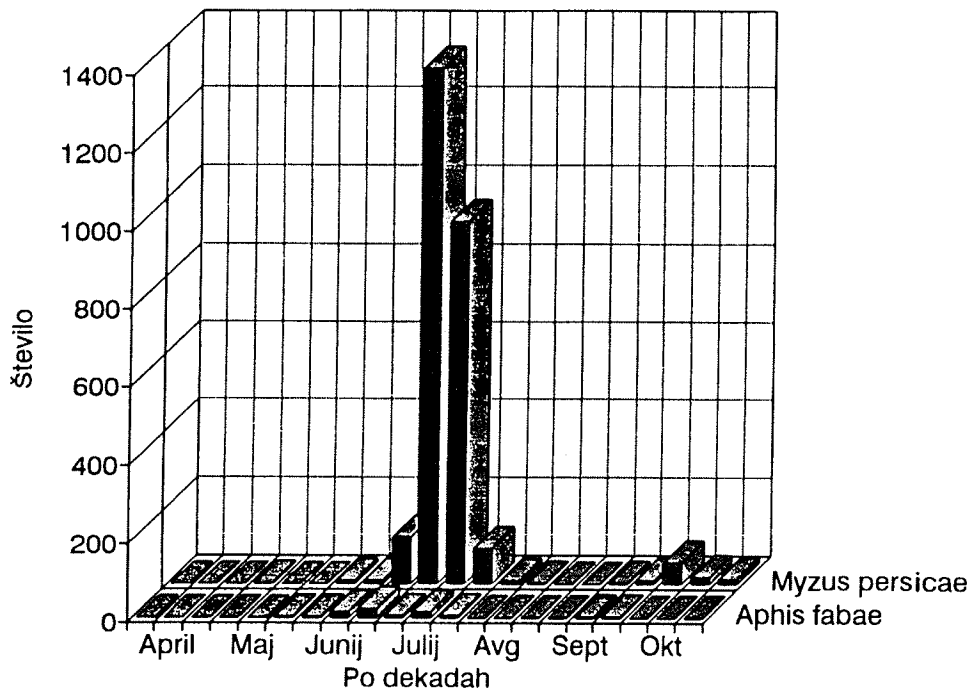


Grafikon II. Čas in intenzivnost pojava vektorjev PVYⁿ in PLRV v letu 1992.

infekcijski pritisk jeseni zelo majhen in praviloma celo zanemarljiv, saj tedaj na polju ni več izvorov okužbe. Na teh spoznanjih sloni časovni premik pridelovanja izvornega semena krompirja iz tradicionalnega pomladanskega na poletno-jesensko obdobje, ki ga že uvajamo v prakso. Za tako pridelovanje je Primorska primernejša od Gorenjske.

Z aktiviranjem aktafida na Ptuju, ki pokriva predele intenzivnega pridelovanja žit in sladkorne pese, želimo doprinesiti k izboljšanju našega znanja in varstva žit pred virusom rumene kržljivosti ječmena in sladkorne pese vsaj od dveh virusov, ki povzročata rumenico listov.

Virus rumene kržljivosti ječmena (BYDV) je virus trav in je razširjen po vsem svetu. Največjo škodo povzroča na ječmenu, pšenici in ovsu. Po svojih lastnostih je zelo podoben virusu zvijanja krompirjevih listov: po obliki je sferičen, zadržuje se v floemu, prenašajo ga samo listne uši perzistentno. Najpomembnejši prenašalci so žitna uš (*Sitobion avenae*), čremsina uš (*Rhopalosiphum padi*) in šipkova uš (*Metopolophium dirhodum*). Dinamika njihovih migracij v l. 1991 v Šenčurju je prikazana na grafikonu III.

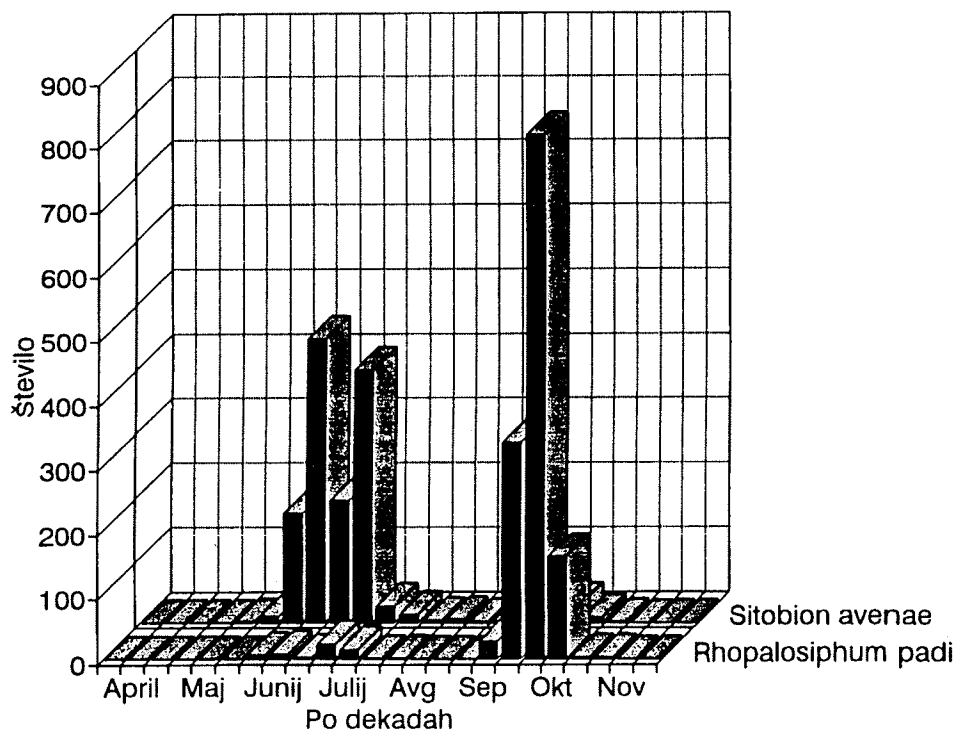


Grafikon III. Čas in intenzivnost pojava vektorjev BYV in BMVYV Actaphid, Šenčur, 1992

Pri čremsini uši je bolj pomembna in za ozimino nevarnejša njena jesenska selitev. Če se ujema z vznikom ali z začetno rastjo žit so izpolnjene razmere za množično okužbo z virusom BYDV. Varstvo posevkov dosežemo z odložitvijo setve za nekaj dni, če to dopuščajo klimatske razmere. V nasprotnem si pomagamo z zatiranjem uši z insekticidi (piretroidi). Pomladanska selitev žitne uši pa je pomembna zato, ker prenaša virus z okuženih zorečih žit na druge trave Gramineae (npr. koruzo), ki so v jeseni izvor okužbe za ozimine.

Na sladkorni pesi sta pomembna predvsem dva virusa, virus rumenice listov (BYV), po obliki filamentozen, in virus blage rumenice (BMVYV), po obliki izometričen. Oba virusa prenaša več vrst listnih uši, najpomembnejša prenašalca pa sta siva breskova uš (*M. persicae*) in črna fižolova uš (*A. fabae*). BYV prenaša ta semiperezistentno, BMVYV pa perzistentno.

Dinamika migracij navedenih dveh vektorjev je prikazana na grafikonu IV.



Grafikon IV. Čas in intenzivnost pojava vektorjev BYDV Actaphid, Šenčur, 1991

Pri varstvu sladkorne pese pred virusi, ki jih prenašajo listne uši, časovni premiki pri setvi in kasneje v rastni dobi ne pridejo v poštev. Monitoring sistem omogoča samo racionalnejšo in učinkovitejšo rabo insekticidov za zatiranje vektorjev, kjer in kadar je to potrebno.

UDK 633.15:632.27:632.935.2(497.12)=863

VPLIV VODNEGA STRESA NA POJAV KORUZNE BULAVE SNETI (*Ustilago maydis* |DC| Corda)

Jože OSVALD, Lea MILEVOJ
Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, Ljubljana

IZVLEČEK

Koruzna bulava sneti (*Ustilago maydis* |DC|Corda) se pogosteje pojavlja v toplejših območjih, na delno prizadetih posevkih. Močnejši pojav je bil opazen v letu 1983 na posevku hibrida BC 622, prizadetem zaradi prekomerne vlage - depresije (30 % okuženih rastlin), ter v sušnem poletju 1985 in 1986 na nenamakanih posevkih. Intenzivnost okužbe je nihala v odvisnosti od odpornosti hibridov. Opazen je močan pojav koruzne bulave sneti na rastlinah prizadetih zaradi vodnega stresa - zaradi suše v letu 1985 (6 %) ter v letu 1986 (56 %), v primerjavi z namakanimi pridelovalnimi razmerami (delež okužbe 0.5 do 2.2 %) pri istih hibridih.

ABSTRACT

THE EFFECT OF WATER STRESS ON THE OCCURENCE OF CORN SMUT (*Ustilago maydis* |DC| Corda)

Ustilago maydis |DC| Corda is more often in a warmer areas, on partly affected crops. Strong appearance of the disease was shown on the maize plants, who had a water stress, what happened especially in 1983 on a hybrid BC 622, who was also affected by the excess moisture in the soil - depression (30 % affected plants). Another significant appearance of the corn smut was on the plants affected by the water stress (caused by the drought) in 1985 (6 %) and in 1986 (56 %). On the other side, plants who have been irrigated were nearly unaffected by the disease; (percentage of the affected plants: 0.54-2.2 %, on the same maize hybrids).

UVOD

Količina in kakovost pridelkov koruze, ki sodi med vodilne poljščine v Sloveniji, sta odvisni od talnih in vremenskih razmer, sortimenta, prehrane ter varstva in

ne nazadnje od splošne agrotehnikе oziroma tehnikе gojenja. Z vsemi navedenimi dejavniki pa je tesno povezan zdravstveni videz rastlin že v času rasti.

Med številnimi boleznimi, ki se pojavljajo na koruzi, je zlahka opazna koruzna bulava sneti (*Ustilago maydis* IDC1 Corda) ki jo prepoznamo po hipertrofijah oziroma bulah na vseh nadzemnih delih rastlin. Bule, ki so v začetku prekrte s srebrnkasto ovojnico in so gobaste se kasneje izsušijo, razpokajo, tako da se iz njih prašijo črni trosi, klamidospore. V Evropi se je pojavila leta 1815 najprej v Franciji, kamor so jo zanesli s semenom iz Amerike (Milevoj, 1991).

Da je povzročitelj bul gliva, je ugotovil leta 1836 Unger, ki jo je poimenoval *Ustilago zaeae*, Stevenson in Johnson pa sta 1944 ime uskladila z mednarodno botanično klasifikacijo in glivi dala ime *Ustilago maydis* (Konstandi, 1987).

Bolezen se prenaša iz leta v leto, s klamidosporami, ki kalijo šele po tem, ko prezimijo naslednje leto in pa še celo do pet let kasneje. Gliva kuži organe koruze lokalno, dokler je še meristemsko tkivo. Škoda, ki se odraža v pridelku, je odvisna od števila, velikosti in položaja bul, hibridi in linije pa se med seboj razlikujejo v občutljivosti za glivo. V rastlinah se zaradi bolezni zmanjša vsebnost nekaterih snovi npr. sladkorja. Zmanjšana je kakovost silaže, zaradi izločkov glive pa poročajo tudi o toksičnosti okuženih rastlin za živalsko krmo.

O vplivu vremenskih dejavnikov na pojav koruzne bulave sneti so mnenja strokovnjakov deljena. Največkrat v strokovnem tisku beremo, da je sneti več v sušnih letih (Maček, 1991), z malo padavin, sicer redke raziskave poročajo prav nasprotno. Malo je še podatkov o vplivu namakanja na pojav koruzne bulave sneti (Matičič, Osvald, Osvald, 1988, Ponti, Laffi, 1986, Osvald in Osvald, 1991). V tem prispevku poročamo prav o slednjem.

MATERIAL IN METODIKA

V okviru raziskovalnega programa spremljanja in ocenjevanja primernosti izbrane sorte koruze za gojenje na melioriranih zemljiščih v Vipavski dolini, je bilo v letih 1983, 1985 in 1986 preizkušano in ocenjevano 244 hibridov koruze v desetih lokacijah, v makroposkusni in mikroposkusni pridelavi. Poleg ugotavljanja pridelka in odpornosti hibridov na poleganje, je bil dan poseben poudarek preučevanju vpliva vodnega stresa na pojav koruzne bulave sneti. Za ta namen, je bilo v letih 1983-1986 izvedeno primerjalno pridelovanje koruze v namakanih in nenamakanih pridelovalnih razmerah po metodi deljenk. Poskus je bil postavljen na lahkih peščenih tleh z A-C profilom.

Opravljena so bila vsa potrebna agrotehnična dela. Koruzno bulavo sneti smo ocenjevali z ugotavljanjem deleža poškodovanih rastlin na vsej površini poskus-

nih parcelic, ki so merile 6 x 1,40 m². Na vsaki parceli pa je bilo posajeno po 6 - 10 rastlin/m². Ocenjevali smo vse rastline z vizualnimi pregledi in s štejetjem bul na posameznih rastlinah. Posebna pozornost pa je bila dana proučevanju vpliva gojenja koruze ter odziva gojenih rastlin na povečano občutljivost oziroma odpornost na pojav koruzne bulave sneti. Rezultati raziskav vpliva namakanja na količino in kakovost pridelka so bili ovrednoteni s statistično analizo (analiza variance).

REZULTATI IN DISKUSIJA

Prvi močnejši pojav koruzne bulave sneti smo v naših poskusih ugotovili v letu 1983 na rastlinah, ki so bile zaradi manj ugodnih rastišnih razmer, predvsem talnih depresij, prizadete v svoji rasti. Na delu zemljišča, kjer so bile zaradi sesedanja zemlje po opravljenih melioracijah depresije in je voda zaostajala, so bile slabše tudi fizikalne razmere v tleh. Na tem delu so bile koruzne rastline slabše razvite, nizke rasti s tankimi stebli ter slabo razvitimi storži, nekatere med njimi so bile celo jalove. Na sosednjih, za rast koruze primernejših tleh pa vsega tega nismo zasledili. Med 20 hibridi vključenimi v raziskavo v okviru makroposkusnega pridelovanja v letu 1983 je bil le hibrid BC 622 v lokaciji Žablje, na novo melioriranem zemljišču, okužen z bulavo snetjo na tistem delu zemljišča s slabšimi fizikalnimi lastnostmi. Okuženo je bilo 25 do 30 % rastlin, na delu parcele z ugodnejšimi fizikalnimi lastnostmi pa okužbe na imenovanem hibridu sploh ni bilo.

V letu 1985 smo spremljali pojav koruzne bulave sneti na izbranem sortimentu koruze na težjih tleh Lokavškega polja v bližini Ajdovščine. Pri ocenjevanju zdravstvenega videza smo ugotovili veliko neizenačenost v okuženosti različnih hibridov s koruzno bulavo snetjo. Najmanj okuženi so bili (manj kot 1 % okužba): ZP 670, ZP 590; srednje okuženi pa so bili (5 do 6.6 % okužba): BC 608 R, BC 66-61, ZP 646. V povprečju so bili zgodnejši hibridi manj okuženi v primerjavi s poznejšimi.

Razpredelnica 1: Delež okuženih rastlin s koruzno bulavo snetjo (*Ustilago maydis* [DC] Corda) v makroposkusu na Lokavškem polju v letu 1985

| Ranozrelost | Število hibridov | Delež okužbe v % | Var. širina od - do v % |
|-------------|------------------|------------------|-------------------------|
| Zgodnji | 19 | 1.84 | 0 - 3.5 |
| Pozni | 12 | 3.72 | 0.5 - 6.6 |

Pojav koruzne bulave sneti smo spremljali tudi v izbranem sortimentu koruznih hibridov v primerjalnem mikroposkusnem pridelovanju v namakanih in nenamakanih rastnih razmerah. Raziskava je bila izvajana v letih 1985 in 1986 na lahkih tleh Goriške ravnine (Miren - Vrtojbenško polje). V obeh letih spremljanja vpliva vodnega stresa (pomanjkanje vlage) na rast in razvoj ter pridelek koruze je bil poleg ostalih parametrov proizvodnosti ter primernosti za gojenje (Osvald, 1988) spremljan tudi pojav in intenzivnost koruzne bulave sneti. Pri ocenjevanju je bil opazen močnejši vpliv vodnega stresa na pojav bul na storžih, steblih, listih in metlicah. Delež okužb na rastlinah izpostavljenih vplivom vodnega stresa je bil različen pri posameznih hibridih. Najbolj občutljivi hibridi za koruzno bulavo snet v sušnih pridelovalnih razmerah so bili ZP 511, ZPSC 42, ZPTC 371, LJ 25/80, PIONEER, BC 264, ZP 528. Manj občutljivi za bulavo snet z manjšim deležem okužb so bili OSSC 594, BC 592, ZP 646, ZP 670, NSSC 696, ZP 704, LJ 23/71, LJ 10/81.

Razpredelnica 2: Pojav koruzne bulave sneti (*Ustilago maydis* IDC1 Corda) v namakanih in nenamakanih pridelovalnih razmerah na Goriški ravnini v letih 1985 in 1986

| Zrelostni razred | Variante pridelovanja | Število hibridov | | Okužba v % | | Variacijska širina od - do v % | |
|------------------|-----------------------|------------------|------|------------|-------|--------------------------------|-----------|
| | | 1985 | 1986 | 1985 | 1986 | 1985 | 1986 |
| 100 | namakano | 6 | 2 | 0.35 | 1.66 | 0.0-1.2 | 0.2-3.2 |
| | nenamakano | 6 | 2 | 6.0 | 44.55 | 3.3-15.2 | 40.0-56.4 |
| 200 | namakano | 8 | 4 | 0.44 | 2.76 | 0.2-0.8 | 0.56-4.32 |
| | nenamakano | 8 | 4 | 7.50 | 70.16 | 1.5-30.4 | 54.2-88.4 |
| 300 | namakano | 10 | 3 | 0.56 | 5.46 | 0.3-0.9 | 0.85-5.0 |
| | nenamakano | 10 | 3 | 5.76 | 75.7 | 4.2-8.5 | 58.4-90.2 |
| 400 | namakano | 7 | 3 | 0.2 | 0.5 | 0.0-0.5 | 0.0-1.2 |
| | nenamakano | 7 | 3 | 7.78 | 63.43 | 3.2-10.6 | 52.1-81.2 |
| 500 | namakano | 8 | 3 | 0.47 | 2.23 | 0.2-1.1 | 0.5-4.2 |
| | nenamakano | 8 | 3 | 6.16 | 57.4 | 3.2-10.6 | 52.1-81.2 |
| 600 | namakano | 5 | 3 | 1.17 | 1.38 | 0.2-5.0 | 1.1-2.1 |
| | nenamakano | 5 | 3 | 3.82 | 42.5 | 2.2-5.1 | 40.2-45.3 |
| 700 | namakano | 3 | 2 | 0.34 | 1.38 | 0.2-0.8 | 0.6-3.2 |
| | nenamakano | 3 | 2 | 4.75 | 39.2 | 2.2-8.3 | 38.5-41.3 |
| Skupaj | namakano | 47 | 20 | 0.5 | 2.2 | 0.0-5.0 | 0.0-5.0 |
| | nenamakano | 47 | 20 | 6.0 | 56.0 | 0.0-10.4 | 30.5-90.2 |

Ugotovljeno je, da optimalna oskrba z vodo vpliva na večjo odpornost rastlin za pojav bulave sneti v primerjavi z nezadostno ali pomanjkljivo preskrbljenostjo. Tako je ugotovljeno da je bil na namakanih parcelicah delež okužb v povprečju veliko manjši (0.54 do 2.2 %) kot na nenamakanih parcelicah (6.0 do 56 %) pri istih poskusnih hibridih (razpredelnica 2). Poškodbe so bile opazne na vseh delih rastlin predvsem pa na storžih in metlicah, v nekoliko manjšem obsegu pa tudi na listih in steblih.

SKLEPI

Na podlagi rezultatov spremljanja pojava koruzne bulave sneti v mikroposkusni ter makroposkusni pridelavi moremo postaviti naslednje sklepe:

1. Rezultati raziskav kažejo, da so za koruzno bulavo snet občutljivejše oslabele rastline, ki so preživele določen stres. Morebitne poškodbe na rastlinah pa tedaj povečajo izpostavljenost rastlin za okužbo.
2. Hibrid BC 622, ki je rasel v optimalnih razmerah v letu 1983, ni bil okužen s snetjo medtem ko je bil posevek istega hibrida na fizikalno slabših tleh z depresijami pod določenim stresom pri oskrbi z vodo, kar se je pokazalo v precejšnji okuženosti s snetjo.
3. Med hibridi smo ugotovili veliko neizenačenost v intenzivnosti okužbe. V povprečju so bili zgodnejši in kasnejši hibridi manj okuženi kot srednje pozni hibridi.
4. Z namakanjem se je obolelost koruze s koruzno bulavo snetjo precej zmanjšala.
5. Vodni stres, kateremu so bile izpostavljene rastline tako glede zaostajanja vode kot pomanjkanja vlage pa je verjetno vzrok za močnejši pojav bulave sneti pri hibridu BC 622 v letu 1983 ter za močnejši pojav bolezni v letih 1985 in še zlasti v letu 1986 na hibridih, ki so rastle v nenamakanih tleh. Nasprotno pa so bili hibridi v namakanih razmerah zelo malo do malo okuženi.
6. Občutljivejši za koruzno bulavo snet so bili hibridi iz zrelostnih razredov 300 do 500. Najbolj okuženi so bili ZP 511, ZPSC 42, ZPTC 37t, ZP 528, BC 264, PIONEER in LJ 25/80.

7. Manj občutljivi za pojav koruzne bulave sneti oziroma z manjšim deležem okužb so bili poznejši hibridi iz zrelostih razredov 500 do 700 (OSSC 594, BC 592, ZP 646, ZP 670, NSSC 696, ZP 704) ter zgodnejši hibridi iz zrelostnih razredov 100 do 200 (BC 191, LJ 10/81, LJ 23/71).

VIRI

1. KONSTANDI, S. F. 1987: Estimation of resistance of maize hybrids and lines to smut disease (*Ustilago maydis* IDC /Corda).- Dissertation, Christian - Albrechts - Universität, Kiel, 112 s.
2. MATIČIČ B., OSVALD M., OSVALD J. 1988: The effect of irrigation on crop production quality and quantity in Vipava Valley, International commission of irrigation and drainage, Dubrovnik, Vol. 2, s. 202-212.
3. MAČEK, J. 1991: Posebna fitpatologija, Patologija poljščin.- 3. izdaja Univerze v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Agronomski oddelek, Ljubljana, s. 63.
4. MILEVOJ, L. 1991: Varstvo koruze v knjigi: Tanjšek s sodelavci Koruza.- ČZP Kmečki glas, Ljubljana, s. 135-136.
5. OSVALD J. 1988; Primerjava krmnih vrednosti kultivarjev koruze (*Zea mays* L.) in sirka (*Sorghum sp.*) v Vipavski dolini - Doktorska disertacija, Ljubljana, BF, s. 92.
6. OSVALD J., OSVALD M. 1991: Primerjava posledic vpliva vodnega stresa na rast, razvoj ter pridelek koruze, sirka, zelja in paradižnika. - Biološki vestnik Ljubljana, 39, 1-2, s. 129-135.
7. PONTI I., LAFFI F., 1986: Carbone comune del mais - Agente patogeno: *Ustilago maydis* IDC /Corda.- L'informatore agrario, Bologna -1986, s. 141-142.
8. SHURTLEFF, M. C. 1980: Compendium of corn Diseases.- APS Press, Minnesota, s. 105.
9. SMITH, J. M., S. DUNEZ, D. M. PHILLIPS, R. A. LELLIOT, S. A. ARCHER 1988: European Handbook of Plant Diseases.- Blackwell Scientific Publications. Oxford London Edinburg Boston Palo Alto Melbourne, s. 583.

PREUČEVANJE TALNE FAVNE NA ČREDINSKIH PAŠNIKIH V OKOLICI LJUBLJANE

Lea MILEVOJ

Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, Ljubljana

IZVLEČEK

V letih 1991-92 je preučevan vpliv agrotehničnih ukrepov na talno makro in megafavno v dveh čredinskih pašnikih v okolici Ljubljane. Zemlja je pregledovana ročno spomladi in jeseni na podlagi talnih izkopov. Ugotovljene so vrste iz reda Coleoptera (Cantharidae, Carabidae, Curculionidae, Elateridae, Silphidae, Staphylinidae), dalje Lepidoptera, Diptera in Hymenoptera ter predstavniki razreda Myriapoda. Med fitofagnimi hrošči so najštevilnejši predstavniki Curculionidae, (240/m²), sledijo Elateridae (*Agriotes lineatus* L.) (74/m²). Med megafavno so deževniki (Lumbricidae), ki jih je bilo tudi do 252/m². Na dveh ločenih pašnikih (A, B) je ugotovljeno skupaj šest različnih vrst. Prevladujoča je *Aporrectodea rosea* (Savigny, 1826), sledi *Lumbricus rubellus* (Hoffmeister, 1843), *Panoniana leoni* (Michaelson, 1891), *Octodrilus transpadanus* (Rosa, 1884), ter posamično, *Eiseniella tetraedra* (Savigny, 1826) in *Octolasion tyrtaeum* (Örley, 1881). Gnojenje z dušikom je povečalo populacijo *A. rosea* in *L. rubellus*. V prej intenzivno obdelovanih tleh se je obdržala le *P. leoni*. Obdelava in drugi agrotehnični ukrepi so zdesetkali tudi entomofavno v tleh. Poleg deževnikov je najden še predstavnik družine Criodrilidae v lokaciji B.

KURZFASSUNG

Studien der Bodenfauna auf den Koppelweiden in der Umgebung von Ljubljana

In den Jahren 1991-92 wurde der Einfluss der agrotechnischen Massnahmen auf die Bodenmakro- und Megafauna auf zwei Koppelweiden in der Umgebung von Ljubljana untersucht. Der Boden wurde im Frühling und Herbst anhand der Ausgrabungen untersucht. Es wurden Arten aus den Ordnungen der Coleoptera (Cantharidae, Carabidae, Curculionidae, Elateridae, Silphidae, Staphylinidae) der Lepidoptera, Diptera und Hymenoptera sowie Vertreter der Klasse Myriapoda gefunden. Unter den pflanzenfressenden Käfern waren die Arten der Curculionidae die zahlreichsten (240/m²), danach folgten Elateridae (*Agriotes lineatus* L.) (74/m²). Unter der Megafauna waren Regenwürmer (Lumbricidae) (252/m²). Auf zwei getrennten Weiden (A, B) wurden zusammen 6 verschiedene Arten gefunden. Es überwog *Aporrectodea rosea* (Savigny, 1826), danach folgte *Lumbricus rubellus* (Hoffmeister, 1843), *Panoniana leoni* (Michaelson, 1891), *Octodrilus transpadanus* (Rosa, 1884) und einzeln *Eiseniella tetraedra* (Savigny, 1826) sowie *Octolasion tyrtaeum* (Örley, 1881). Die Stickstoffdüngung vergrösserte die Population von *A. rosea* und *L. rubellus*. In früher intensiv bearbeiteten Böden verblieb nur *L. rubellus*. Die Bodenbearbeitung und andere agrotechnische Massnahmen dezimierten auch die Entomofauna im Boden. Neben Regenwürmern wurde im Ort B auch ein Vertreter der Familie Criodrilidae festgestellt.

UVOD

Travinje, ki pri nas zajema znaten delež kmetijskih zemljišč, je bilo še pred desetletji glede rastlinske odeje dokaj naravno. Z vsejavanjem izbranih vrst gostiteljskih rastlin, z vzpodbujanjem tistih, ki vežejo zračni dušik, z gnojenjem, varstvenimi ukrepi, obdelavo človek posredno in neposredno posega v talno zoocenozo. Živina, ki se pase s teptanjem in iztrebki deluje na dogajanja v tleh. Pri uvajanju sodobnih tehnik paše je pomembno vedeti, kako navedeni ukrepi vplivajo na talno makro in mega favno ter dajati prednost tistim, ki so ekološko sprejemljivejši in gospodarnejši.

Entomofavna tla rahlja in zračni, številne vrste uravnavajo populacijsko strukturo fitofagnih vrst, da se ne prerazmnožijo. Za deževnike pa se ve, da ugodno vplivajo na oblikovanje koreninskega sistema, vključeni so v razkroj odmrlih rastlin, pripomorejo k oskrbi rastlin z vodo in hranili ter tla na splošno spreminjajo s svojo aktivnostjo fizikalno, kemično in biotično. Po mnenju nekaterih strokovnjakov pa so rastline v tleh, ki so bogate z deževniki, manj izpostavljene napadu škodljivcev (Bieri, Cuendet, 1989). Po nam dostopnem slovstvu je ta problematika pri nas še neraziskana, redki pa so prispevki tudi od drugod (Laissus, 1985).

MATERIAL IN METODIKA

V dveh lokacijah A in B v okolici Ljubljane (Slovenija) smo v letih 1991-1992 preučevali razširjenost entomofavne in deževnikov na čredinskih pašnikih, v povezavi z gnojenjem z dušikom (A) in v odvisnosti od predhodne obdelave tal (B).

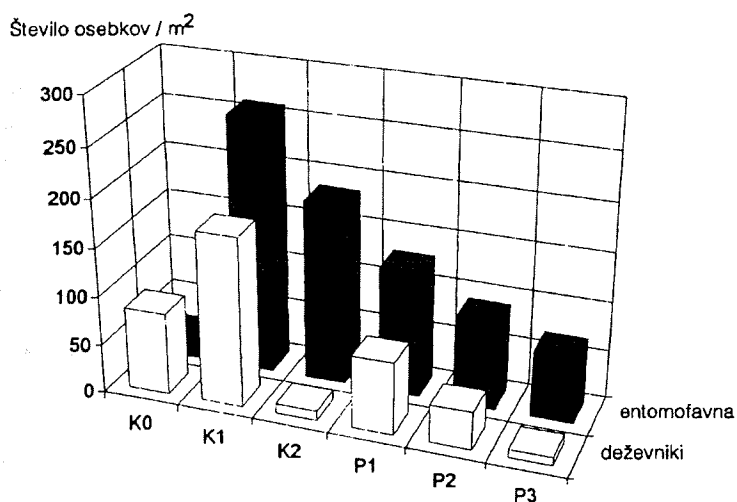
Zemljo smo pregledovali po predpisani metodiki (Čamprag, 1977) ročno v globini 0-25 cm, spomladi in jeseni. Žuželke smo shranili v 70 %, deževnike pa v 90 % alkoholu zaradi kasnejših determinacij. Vse najdene žuželke smo pregledali pod stereomikroskopom in jih razvrstili po družinah ter ločeno prešteli in izračunali povprečno število na m². Deževnike smo prav tako prešteli in razvrstili za potrebe determinacij. Zbrali smo podatke o lastnostih tal v preučevanih lokacijah in o vseh drugih agrotehničnih ukrepih. V lokaciji A so bile čredinke gnojene z različnimi odmerki dušika in sicer P₁, 400 kg; P₂, 200 kg; P₃, 100 kg v obliki KAN-a. Poleg so bile še tri kontrolne parcele in sicer K₁, K₂ in K₀. V lokaciji B so bili začetki čredinske paše na parceli Č₁ pred 7 leti, na Č₁₄ pa pred dvemi. Prej je bilo na obeh intenzivno pridelovanje poljščin. Kontrolna čredinka K pa ni bila nikoli preorana in je ves čas zatravljena. Na njej pa se živina pase sedmo do osmo leto.

REZULTATI IN DISKUSIJA

V lokaciji A prevladuje amfiglej, z izraženo ilovnato teksturo v zgornjih plasteh. Reakcija tal (pH) je merjena v vodi in je 5,2 - 5,4. V lokaciji B je psevdoglej, evtričen, ravninski in mestoma tudi amfiglej. Reakcija tal, merjena na enak način, je 5,5 - 6,5.

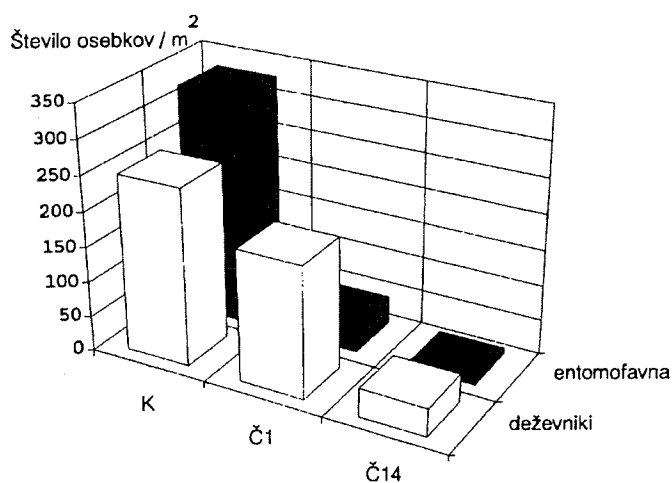
V prvi lokaciji (A) je bila obtežba 3 GVŽ, v drugi (B) 2,5 GVŽ, živina se je pasla v obeh, od zgodnje pomladi do pozne jeseni. V lokaciji A smo spremljali razmerje med entomofavno in deževniki v povezavi z gnojenjem, pri čemer so bili odmerki N 400, 200 in 100 kg N/ha, v lokaciji B pa smo spremljali razširjenost entomofavne in deževnikov v odvisnosti od predhodne obdelave, kjer je bila ena čredinka, tudi v preteklosti ves čas zatravljena, ostale pa so bile še do nedavna namenjene intenzivni pridelavi poljščin.

V grafikonu 1 je prikazan vpliv gnojenja z dušikom na entomofavno in na deževnike v lokaciji A. Pri višjih odmerkih dušika je več deževnikov pa tudi žuželk na m^2 . Še posebno izstopa kontrola K_1 , kjer se živina zelo pogosto zadržuje, pušča iztrebke in tepta rušo. Delež entomofavne in deževnikov je bil tam najvišji. Kontrola K_2 , je bila manj pašena in obtežena, v tleh pa smo ugotovili sicer precej žuželk na m^2 , vendar pa malo deževnikov. Kontrola (K_0) je izven čredinskih pašnikov in je revna z entomofavno.



Graf 1. Vpliv gnojenja na pedofavno, na čredinskem pašniku v okolici Ljubljane - poskusna lokacija A

V grafikonu 2 je prikazan vpliv predhodnega obdelovanja zemlje v lokaciji B na pedofavno.



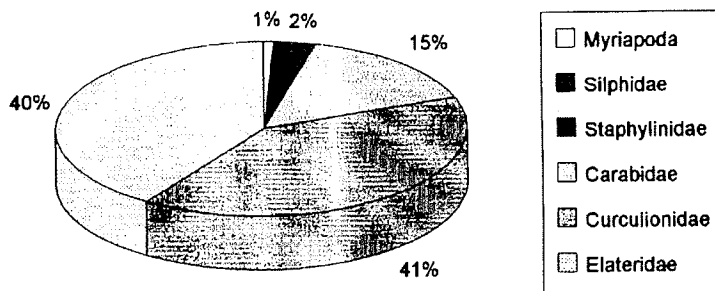
Graf 2. Vpliv obdelovanja tal na pedofavno, na čredinskem pašniku v okolici Ljubljane - poskusna lokacija B

V čredinki 1 je bil začetek paše leta 1986, torej doslej šesto leto; prej pa je bila parcela posejana s poljščinami zlasti koruzo, žitom. V letu 1991 je bila v maju opravljena košnja, 13. junija podrahljano 10-15 cm globoko, na razdalji 60 cm, vsejano seme ovsa, ljuljke, jarega ječmena, vsakega po 1/3, 21. junija začetek paše, 13. junija in 12. julija dognojeno s po 180 kg/ha KAN-a, 7. novembra konec paše.

Na čredinki 14 je v letu 1991 prvič uvedena paša. Pred tem so na tej parceli gojili le poljščine, v zadnjih treh letih oves, dve leti koruzo. Spomladi 1991, je parcela zasejana s trpežno ljuljko in belo deteljo ter ovsom kot navadnim posevkom.

Čredinka z oznako K je vseskozi zatravljena. Na njej se živina pase sedem let, prej pa je bila namenjena košnji. Iz grafikona je razvidno, da je intenzivna obdelava zelo zmanjšala entomofavno na čredinkah Č₁ in Č₁₄, v primerjavi s kontrolo K. Populacija deževnikov pa se je na Č₁ že številčno dobro obnovila, medtem, ko je vpliv intenzivne agrotehnike na Č₁₄ še zelo izražen.

V lokaciji A (grafikon 3) so med fitofagi strune, ki smo jih ugotovili, in pripadajo povečini rodu *Agriotes* in sicer *A. lineatus* L. (poljska pokalica). Preden se vsejava seme na nek pašnik jo je priporočljivo pregledati ali niso v tleh morebiti fitofagne vrste strun, ki bi lahko ogrozile kaleče seme. Med ostalimi fitofagnimi vrstami so bile v precejšnjem številu najdene ličinke iz družine Curculionidae, med katerimi so prevladujoče *Sitona* vrste ter gosenice sovč (Noctuidae).

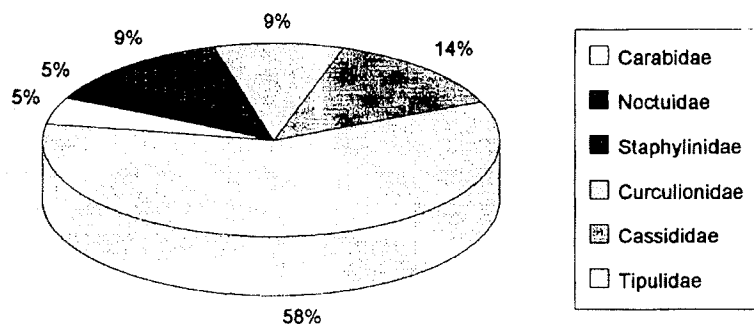


Graf 3. Entomofavna na čredinskem pašniku v okolici Ljubljane - poskusna lokacija A

Med antagonisti pa so bili brzci (Carabidae). To je obsežna družina povečini temno ali metalno obarvanih hroščev. Njihove ličinke, ki smo jih tudi izkopali ter hrošči so roparji, ki se hranijo med drugim s fitofagnimi ličinkami. Dalje smo ugotovili predstavnike družine Silphidae, ki so mrhovinarji, redki so fitofagi.

Nekaj je bilo kratkokrilcev iz družine Staphylinidae, ki so vitki, majhni do srednje veliki hrošči s skrajšanimi pokrovkami. Povečini so roparji v tleh in ljubitelji vlažnih terenov. Antagonisti uničujejo škodljive vrste. Zato je potrebno preučiti in izkoristiti tiste stranske vplive paše, ki ugodno delujejo na njihovo abundanco in disperzijo. Tu je mišljena agrotehnika in drugo, ki se izvaja na čredinskih pašnikih. Potem so tu še predstavniki Myriapoda, ki so humifikatorji.

V lokaciji B (grafikon 4) pa so bili zelo številni predstavniki košeninarjev *Tipulidae* (58 %) katerih ličinke se na vlažnih pašnikih in travnikih hranijo najraje z deteljami in kakovostnimi vrstami trav iz rodov *Dactylis*, *Festuca*, *Lolium* itn., ki jim obžrejo korenine, pa tudi prizemne liste. Preslege, ki nastanejo, pa prerastejo manj kakovostne trave in pleveli. Precej je bilo tudi ščitark (Cassididae), predstavnikov plenilcev. Sledijo Curculionidae, Staphylinidae, Noctuidae in Carabidae.



Graf 4. Entomofavna na čredinskem pašniku v okolici Ljubljane - poskusna lokacija B

V razpredelnici 1 pa je prikaz deževnikov, najdenih v vzorcih tal na čredinskih pašnikih v lokacijah A in B.

Razpredelnica 1: Vrste in število deževnikov najdenih na dveh čredinskih pašnikih v okolici Ljubljane

| Družine Vrste | Lokacija A | | | | Lokacija B | | |
|------------------------------------|------------|----|----|----|------------|----|-----|
| | K1 | P1 | P2 | P3 | K | Č1 | Č14 |
| število osebkov/0,25m ₂ | | | | | | | |
| Lumbricidae | | | | | | | |
| <i>Aporrectodea rosea</i> | 12 | 25 | 32 | | 22 | 33 | |
| <i>Eiseniella tetraedra</i> | | | | | 2 | | |
| <i>Lumbricus rubellus</i> | 4 | 18 | 47 | 4 | | | |
| <i>Octodrilus transpadanus</i> | 1 | 3 | 7 | | 6 | | |
| <i>Octolasion tyrtaeum</i> | 1 | | 1 | | | | |
| <i>Panonia leoni</i> | | | | | 30 | | 25 |
| Criodrilidae | | | | | | | |
| <i>Criodrilus lacuum</i> | | | | | | 12 | |

V lokaciji A smo ugotovili štiri vrste deževnikov in sicer *Aporrectodea rosea* (Savigny, 1826), ki je antropohorist in živi v humusno akumulativnem in mineralnem delu tal. Na parceli 100 N ga ni bilo. Na vseh pregledanih parcelah (K1, 400 N, 200 N, 100 N) je bila vrsta *Lumbricus rubellus* (Hoffmeister, 1843), ki je antropohorist, živi v odprtih biotopih, kjer je veliko organske snovi. Največ osebkov je bilo na 200 N (188/m²), trikrat manj na 400 N in 12 krat manj na K1 in

na 100 N. Po nekaj osebkov je pripadalo vrstama *Octodrilus transpadanus* Rosa, 1884 in *Octolasion tyrtaeum* (Örley, 1881).

V lokaciji B smo ugotovili, da je dominantna vrsta *Aporrectodea rosae* (Savigny, 1826), sledila ji je *Panoriana leoni* (Michaelsen, 1891) ter *Octodrilus transpadanus* (Rosa, 1884), ki sta značilni vrsti vlažnih do močvirnih terenov. Prva vrsta je bila kot edina ugotovljena tudi na čredinki, ki je bila pred kratkim usposobljena za pašo, pred tem pa dolga leta namenjena, poljščinam pri gojenju katerih so se redno uporabljali fitofarmaceutski pripravki. V čredinki na robu gozda, kjer ni bilo doslej takšnih posegov je bila najdena še vrsta *Eiseniella tetraedra* (Savigny, 1826) značilna za vlažno travinje. V lokaciji Pšata je verjetno še vrsta *Criodrilus lacuum*?, ki spada v družino *Criodrilidae*. V obeh preučevanih lokacijah sklepamo na podlagi nabranih osebkov v vzorcih, da potekajo intenzivni pedobiološki procesi.

Bouché podčrtuje pomen deževnikov za izboljšanje plodnosti travnišč. Rovi deževnikov pripomorejo k infiltraciji vode, rovi predstavljajo 2/3 zračne kapacitete v tleh oziroma vsebujejo 4-6 l zraka/m². Ena tona deževnikov premeša 250 ton zemlje. Ugotovljeno je, da so tla, ki so zračna zaradi deževnikov, tudi bolj rodovitna. S povečano populacijo deževnikov pa se povečuje tudi rodovitnost tal. Rouelle je ugotovil, da v rovih in hodnikih deževnikov zelo naraste populacija mikroorganizmov, ki so fiksatorji dušika, Bouché pa pripisuje deževnikom najmanj 20 % udeležbo pri mineralizaciji organskih snovi. Z obdelovanjem tal se občutno zmanjša populacija deževnikov v tleh npr. na travnikih za četrtno ali petino.

SKLEPI

Na podlagi dve leti trajajočih raziskav moremo postaviti naslednje sklepe:

- 1) Na čredinskem pašniku v lokaciji A, ki je bil tudi v preteklosti zatravljen so bile ugotovljene fitofagne ličinke iz družine Curculionidae (še zlasti *Sitona* spp.) in Elateridae (*Agriotes lineatus*), ter plenilske vrste iz družin Carabidae, Silphidae in Staphylinidae. Prevladujoči vrsti med deževniki sta *Aporrectodea rosea* (Savigny, 1826) in *Lumbricus rubellus* (Hoffmeister, 1843), sledita pa še *Octodrilus transpadanus* (Rosa, 1884) in *Octolasion tyrtaeum* (Örley, 1881).
- 2) Populacija skupne entomofavne je številčno sorazmerna s populacijo deževnikov v preučevani lokaciji A.
- 3) Višji odmerki dušika posredno prek rastlinske odeje ugodno vplivajo na število deževnikov v tleh, pa tudi na skupno entomofavno.

- 4) V lokaciji B so med žuželkami najštevilnejše Tipulidae, sledijo Cassididae, Curculionidae, Staphylinidae, Noctuidae in Carabidae. Med deževniki pa sta prevladujoči *Aporrectodea rosea* (Savigny, 1826) in *Panorina leoni* (Michaelsen, 1891), na trajno zatravljenih tleh sta še vrsti *Eiseniella tetraedra* (Savigny, 1826) in *Octodrilus transpadanus* (Rosa, 1884), ki manjkata na čredinkah, katerih površina je bila v preteklosti namenjena poljščinam z intenzivno agrotehniko.
- 5) Obdelovanje tal, in drugi agrotehnični ukrepi v preteklosti, so populacijo žuželk zelo zdesetkali.

ZAHVALA

Za pomoč pri determinaciji deževnikov se iskreno zahvaljujem dr. Narcisu Mršiču iz Biološkega inštituta Jovana Hadžija, ZRC SAZU, v Ljubljani.

VIRI

- Balachowsky, A. S., Mesnil, L.: Insects nuisibles aux plantes cultivees.- Paris, 1936, s. 754-788.
- Bieri, M.: Regenwürmer bringen vielfältigen Nutzen für Böden.- Pflanzenarzt 11-12, 1989, s. 15-18.
- Bouché, M. B.: Faune et flore telluriques: leur contribution la fertilité du sol.- Faune et flore auxiliaires en agriculture Paris, 4.-5. mai 1983, s. 105-117.
- Čamprag, D.: Štetočine podzemnih organa ratarskih kultura.- NIP "Mala poljoprivredna biblioteka" Beograd, s. 1-232.
- Eisenbeis, G., Wichard, W.: Atlas zur Biologie der Bodenarthropoden.- Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York 1985, 434 s.
- Granval, Ph., Bouché, M. B., Leconte, D.: Agrotechnical use of earthworms: polyculture-breeding on hydromorphic soils.- B. M. O. N. C. 150, 1990, s. 7.
- Laissus, R.: Resemis des prairies permanentes sans labour préalable, après emploi de désherbants totaux a l'automne, favorisant l'action des lombrics, pendant l'hiver, sur la structure du sol.- C. R. Acad. Agri. de France, 1985, 71, s. 229-240.

POMEN CISTOTVORNIH OGORČIC IN NJIHOVA GEOGRAFSKA RAZŠIRJENOST V SLOVENIJI

UREK Gregor, HRŽIČ Aleksander

Kmetijski inštitut Slovenije, Ljubljana

IZVLEČEK

V tem delu predstavljamo poglobitve mejnike tridesetletnega delovanja nematološkega laboratorija Kmetijskega inštituta Slovenije in sicer začetek delovanja, prve determinacije cist limonastih oblik, premik v prepoznavanju morfoloških značilnosti krompirjeve ogorčice, prvo najdbo *G. rostochiensis* pri nas, determinacija *G. achilleae*, uvedbo parametralnega in modelnega določanja cist limonastih oblik in začetek sistematičnega spremljanja geografske razširjenosti cistotvornih ogorčic v Sloveniji. Hkrati predstavljamo tudi rezultate dvanajstletnega sistematičnega spremljanja geografske razširjenosti cistotvornih ogorčic v Sloveniji. V obdobju 1980 - 1992 smo s skupne površine 4.700,4 ha njiv iz območij Prekmurja, Štajerske, Dolenjske in Gorenjske pobrali 27.062 vzorcev tal v katerih smo našli skupno 44.942 cist vrst Heteroderinae in sicer : 38,9 % *Heterodera trifolii*, 6,9 % *H. galeopsidis*, 1,0 % *H. schachtii*, 4,4 % *H. goettingiana*, 5,8 % *H. cruciferae*, 39,6 % *H. humuli*, 1,9 % *H. carotae*, 1,0 % *Punctodera punctata*, 0,5 % *Globodera achilleae*.

ABSTRACT

IMPORTANCE OF CYST-FORMING NEMATODES AND THEIR GEOGRAPHIC DISPERSAL IN SLOVENIA

The article presents major milestones in the thirty years of work of nematological laboratory at the Agricultural Institute of Slovenia: the beginning of its work, first determinations of lemon-shaped cysts, important step in the recognition of morphological characteristics of potato nematode, first finding of *G. rostochiensis* in Slovenia, determination of *G. achilleae*, introduction of parametral and model determination of lemon-shaped cysts and the beginning of systematic monitoring of geographical dispersal of cyst-forming nematodes in Slovenia. At the same time the results of twelve years systematic monitoring of geographical dispersal of cyst-forming nematodes are given. In the 1980-1992 period from the total surface 4.700,4 ha arable land situated in Prekmurje, Štajerska, Dolenjska and Gorenjska, 27.062 soil samples were taken in which 44.942 cysts of the species Heteroderinae were found: 38,9 % *Heterodera trifolii*, 6,9 % *H. galeopsidis*, 1,0 % *H. schachtii*, 4,4

% *H. goetingiana*, 5,8 % *H. cruciferae*, 39,6 % *H. humuli*, 1,9 % *H. carotae*, 1,0 % *Punctodera punctata*, 0,5 % *Globodera achilleae*.

UVOD

Cistotvorne ogorčice so velika skupina rastlinskih parazitov v katero je trenutno vključenih najmanj 75 različnih vrst (speciesov), ki pripadajo šestim rodovom družine Heteroderidae in sicer: *Heterodera*, *Globodera*, *Cactodera*, *Punctodera*, *Dolichodera* in *Afenestrata*. Omenjene rodove oziroma posamezne osebkne prištevamo k skupini močno patogenih organizmov, ki so specializirani na številne glavne kmetijske rastline vključno z žiti, različnimi korenovkami, gomoljnicami in večino leguminoz. Zaradi izvirnega življenjskega ciklusa, ki se odraža predvsem v stadiju tako imenovanih cist, katere varujejo omenjeno skupino glistic pred številnimi neugodnimi dejavniki (podnebnimi, kemičnimi, mehaničnimi), ki so pogubni za številne druge gliste in zaradi vse bolj razvitega trgovanja in prometa z rastlinskim blagom (transport okuženih pridelkov) so številne nevarne cistotvorne ogorčice razprostranjene širom po svetu, kar potrjujejo tudi novejša raziskave razširjenosti obravnavanih organizmov. Novejša odkritja popolnoma spreminjajo prejšnje poglede in ugotovitve, ki so temeljile na trditvah, da je razširjenost cistotvornih ogorčic omejena zgolj na hladnejša podnebna območja, kar se odraža predvsem v prvih opisih patogenih ogorčic iz te skupine prav v zmernih območjih Evrope in severne Amerike, kjer so še danes ena resnejših groženj rastlinske pridelave.

Gospodarski pomen cistotvornih ogorčic

Cistotvorne ogorčice prištevamo v skupino najbolj patogenih in najbolj nevarnih ogorčic, saj lahko v nekaterih primerih povzročijo tudi 100 % izgubo pridelka. Čeprav so posledice njihovega delovanja na rastline očitne, pa je škoda oziroma stroške, ki nastajajo zaradi njihove zastopanosti v posameznih rastiščih, največkrat težko natančno iz vrednotiti, saj se le te odražajo v obliki neposrednih škod oziroma stroškov kot tudi skozi posredne učinke na rastline in sploh na rastlinsko pridelavo. Neposredne škode se odražajo predvsem v deformiranem koreninskem sistemu, gomoljih in korenih, različnih nekrozah, klorozah, venenju in odmiranju celih rastlin in v splošno slabši rasti napadenih rastlin. Posledica tega je manjši in manj kakovosten pridelek in naposled manjši finančni izkupiček. Mnogo bolj prikrita, včasih pa celo večje škode pa nastajajo zaradi posrednega delovanja cistotvornih ogorčic, ki pa se odražajo predvsem skozi:

- a) interakcije z drugimi biotičnimi dejavniki vključno s patogenimi bakterijami, glivami in najbrž virusi (Muller je 1986 citiral delo Evansa in Brodia iz leta

- 1980, ki sta ugotovila, da so izgube zaradi napada krompirjeve ogorčice mnogo večje, če je zastopana gliva *Verticillium* sp.)
- b) inhibicijo razvoja nitrifikacijskih gomoljčkov povzročenih od nitrifikacijskih bakterij zaradi napada *H. goettingiana* na grahu in *H. glycinae* na soji
 - c) interakcije z abiotičnimi dejavniki, zaradi česar se izgube ob nekaterih ukrepih zmanjšajo ali ob neukrepanju povečajo (simptomi podobni pomanjkanju hranil so lahko bolj ali manj izraženi v odvisnosti od teksture tal, pH in zalozenosti tal s hranili; občutljivost rastlin na napad cistotvornih ogorčic je bolj izražena v suši in vročini).

Vzporedno s posrednimi in neposrednimi škodami pa se negativno delovanje cistotvornih ogorčic odraža tudi skozi povečanje stroškov pridelave posameznih kulturnih rastlin, ki nastajajo zaradi:

- a) dodatnega gnojenja in namakanja
- b) kolobarja v katerega se vključujejo manjvredne poljščine in ki je pomemben za zmanjšanje populacije določene vrste ogorčic
- c) karantenske službe, ki je potrebna za preprečevanje vnosa določenih gospodarsko nevarnih vrst
- d) zaprtja trga oziroma onemogočanja prodaje pridelkov z območij za katera se sumi, da so okužena z določenimi ogorčicami, na območja kjer so omenjeni organizmi deklarirani kot karantenski škodljivci
- e) raziskovalnega in strokovnega dela potrebnega za preučevanje določenih škodljivcev.

MATERIAL IN METODE DELA

V letih 1980-1992 smo iz različnih območij Slovenije (Gorenjska, Dolenjska, Štajerska, Prekmurje) v smislu preučevanja razširjenosti cistotvornih ogorčic v naših obdelovalnih tleh s površine 4.700,4 ha odvzeli 27.062 vzorcev tal. Vzorce smo jemali s posebnimi sondami, ko so bila tla v primernem fizikalnem stanju. S petdesetkratnim odvzemom, vsakokrat po 5-10 g smo sestavili mešane vzorce (8 vzorcev/ha), jih zračno posušili in s posebnimi ekstrakcijskimi metodami (od leta 80-87 s prirejenim ARS sistemom, 87-92 s Volkersovim aparatom) iz

njih izločili organsko naplavino iz katere smo v nadaljevanju s pomočjo binokularja (25 x povečava) izločali in deteminirali ciste.

Ciste limonastih oblik smo determinirali z originalno metodo, ki temelji na modelih distalnih delov cist in razmerju med dorzoventralno in bilateralno projekcijo vulvinega konusa ciste (Hržič, 1992).

Pojavnost posameznih vrst cistotvornih ogorčic smo izrazili s K = koeficientom pojavnosti (število cist/vzorec), razprostranjenost po območjih pa z UTM mrežo.

Legenda :

| | |
|---|-----------------------|
| 1 | $K = 0-1$ |
| 2 | $K = 1-10$ |
| 3 | $K = 10-100$ |
| 4 | $K = \text{nad } 100$ |

REZULTATI IN KOMENTAR

Zgodovinski pregled delovanja nematološkega laboratorija na Kmetijskem inštitutu Slovenije

Zgoraj navedeni vzroki in pa izjemna patogenost krompirjeve ogorčice, ki je pustošila po krompirjevih nasadih, je prisilila številne dežele, k uvedbi strokovnih služb za preprečevanje širjenja oziroma za zmanjševanje populacijskega pritiska tega izredno nevarnega škodljivca. Državam, kjer je krompir pomembna poljščina in kjer so zaradi nevarnosti vnosa oziroma širjenja krompirjeve ogorčice začeli s sistematičnim nadzorom krompirišč in drugih rastišč, se je leta 1959 pridružila tudi prejšnja Jugoslavija in prek nje tudi Slovenija z izdajo navodil za opravljanje analiz tal na zastopanost cist krompirjeve ogorčice (*Heterodera rostochiensis* Woll.) Zvezne uprave za varstvo rastlin. 20. septembra 1962 je bil na takratnem Sekretariatu Izvršnega sveta Slovenije za kmetijstvo in gozdarstvo na predlog Zvezne uprave za varstvo rastlin sklican sestanek o problematiki ugotavljanja okužb z ogorčicami na krompirju (Janežič, Masten, Hočevnar, 1962) na katerem je bilo sklenjeno, da je potrebno organizirati trajni nadzor krompirjevih nasadov v Sloveniji glede zastopanosti ogorčic. Za organizacijo in izvedbo tega dela naj bi zadolžili laboratorije na inštitutu, fakulteti in na Kmetijskem zavodu Maribor. Zgoraj opisane dogodke lahko štejemo za uvod v analize tal na zastopanost cist krompirjeve ogorčice.

Na podlagi zgoraj izraženih potreb po strokovnem nadzoru obdelovalnih tal glede na zastopanost krompirjeve ogorčice, smo se na inštitutu lotili dela in rezultat tega je bilo prvo poročilo o preiskavi tal na krompirjevo ogorčico, ki je bilo izdelano leta 1963. Obdelanih je bilo 731 vzorcev in v enem od njih naj bi bila najdena krompirjeva ogorčica (Bitnje, Gorenjska).

V tem letu smo začeli tudi s preučevanjem migratornih ogorčic.

V letih 1963-1968 se v poročilih KIS omenja zastopanost krompirjeve ogorčice (*Heterodera Globodera rostochiensis*) kar je bilo po našem mnenju posledica zablode zaradi ohlapnih navodil za determinacijo krompirjeve ogorčice, ki jih je pooblaščenim ustanovam posredovala Zvezna uprava za varstvo rastlin (1959). Po našem mnenju je šlo v omenjenih letih za najdišča takrat še ne določene vrste *H. Globodera achilleae*. Naša predvidevanja temeljijo na rezultatih kasnejših analiz (1980-1992), ko smo z območij Gorenjske (Kranj, Žabnica, Zadruga, Bitnje, Ilovka, Škofja Loka,...), kjer naj bi bila po poročilih iz leta 1963-1968 najdena krompirjeva ogorčica, našli okrogle ciste, ki so pripadale vrsti *Globodera achilleae* (201 cist). Leta 1968 je v ZDA izšla celo publikacija: The Golden Nematode Handbook, kjer je med drugim zapisano, da so krompirjevo ogorčico v Jugoslaviji zasledili že leta 1964 in da je bila med drugim najdena tudi na dveh lokacijah blizu Kranja. Po našem mnenju je šlo tudi v tem primeru za posredovanje napačnih podatkov, ki so izvirali iz tedaj še nepopolnih in nejasnih determinacijskih postopkov. V tem letu se v poročilih ne omenja več le okroglih in limonastih cist, temveč so bile slednje že determinirane. Prvič so bile omenjene *H. trifolii*, *H. schachtii*, *H. avenae* in *H. goettingiana*.

V letu 1970 se je izvršil premik v prepoznavanju morfoloških značilnosti krompirjeve ogorčice in posledica tega je tudi prva omemba *H. pseudorostochiensis* (skupina: species inquirendae): Tržič, Voklo, Velesovo - okrogla cista (verjetno *G. achilleae*). V poročilu KIS iz leta 1973 je razvidno, da je bilo v okolici Dravograda najdenih veliko cist *Globodera achilleae*, ki je bila tedaj dejansko prvič tudi omenjena s tem imenom (v poročilih KIS), hkrati pa je v ZDA tudi uradno izšel članek o odkritju nove vrste iz tega rodu: *H. (Globodera) achilleae* (Golden, Klindić, 1973) na območju Jugoslavije.

Leta 1971 je bila v Dobravi pri Dravogradu prvič v Sloveniji resnično najdena in determinirana *Globodera rostochiensis* (Hržič, 1971) kar so potrdile tudi superanalize, ki so jih izvedli v Beltsvillu v ZDA (Golden, 1972). Leta 1975 je bila omenjena ogorčica (2 cisti) v okolici Dravograda ponovno najdena, kar potrjuje resnično zastopanost omenjenega škodljivca pri nas (v neznatnem obsegu).

Leto 1979 štejemo za leto začetka parametralnega določanja cist, kajti uveden je bil originalen način determiniranja cistotvornih ogorčic (Hržič) in sicer *H.*

humuli, *H. trifolii*, *H. galeopsidis*, *H. schachtii*, *H. cruciferae*, *H. goettingiana*, leta 1980 pa smo na podlagi tega začeli s sistematičnim spremljanjem geografske razširjenosti cistotvornih ogorčic.

Rezultati sistematičnega spremljanja geografske razširjenosti cistotvornih ogorčic

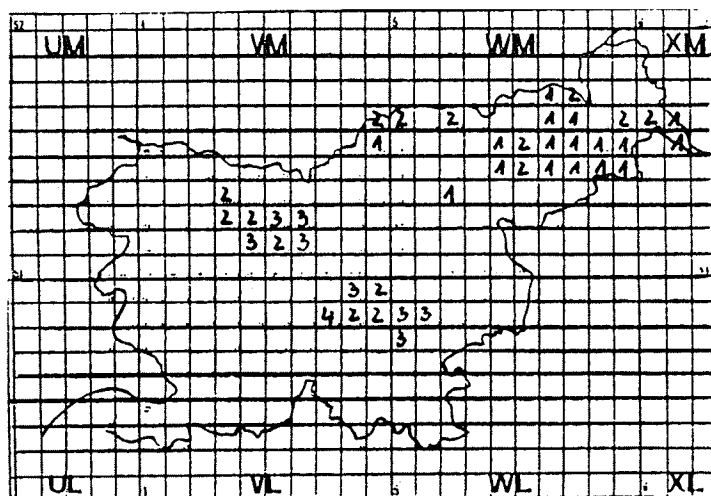
V obdobju 1980-1992 smo v različnih območjih Slovenije spremljali geografsko razširjenost fitoparazitnih ogorčic iz družine Heteroderidae. Za to smo s skupne površine 4700,4 ha odvzeli 27062 vzorcev tal iz katerih smo izločili 44942 cist in sicer: *H. trifolii*, *H. schachtii*, *H. cruciferae*, *H. galeopsidis*, *H. humuli*, *H. carotae*, *H. goettingiana*, *Punctodera punctata* in *Globodera achilleae*.

Globodera rostochiensis, krompirjeva ogorčica, v obravnavanem obdobju ni bila najdena.

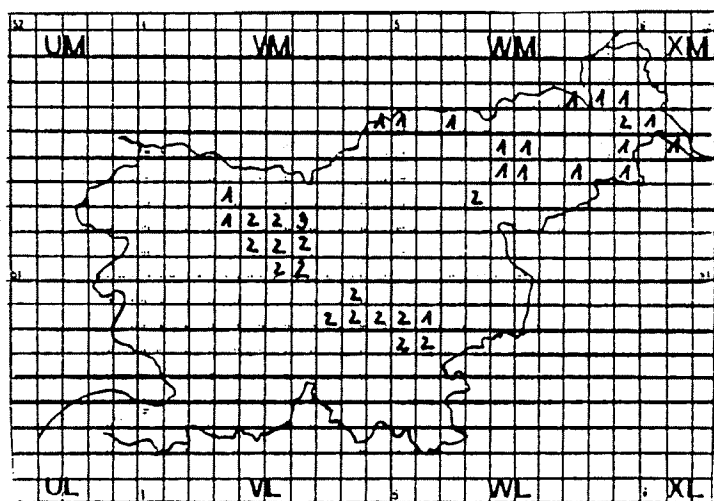
Razpredelnica 1: Rezultati sistematičnega spremljanja geografske razširjenosti cistotvornih ogorčic v Sloveniji (1980 - 1992)

| ogorčica (spp.) | N (skupno število najdenih cist) | P (odstotek najdenih cist %) | K (število cist na vzorec, n/v) |
|------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|
| <i>H. trifolii</i> | 17.483 | 38,9 | 0,01 - 108 |
| <i>H. galeopsidis</i> | 3084 | 6,9 | 0,003 - 24 |
| <i>H. schachtii</i> | 436 | 1,0 | 0,01 - 5,5 |
| <i>H. goettingiana</i> | 1989 | 4,4 | 0,02 - 7 |
| <i>H. cruciferae</i> | 2603 | 5,8 | 0,02 - 11,3 |
| <i>H. humuli</i> | 17.820 | 39,6 | 0,004 - 272,8 |
| <i>H. carotae</i> | 873 | 1,9 | 0,005 - 6 |
| <i>P. punctata</i> | 451 | 1,0 | 0,004 - 6,5 |
| <i>G. achilleae</i> | 205 | 0,5 | 0,01 - 12,8 |

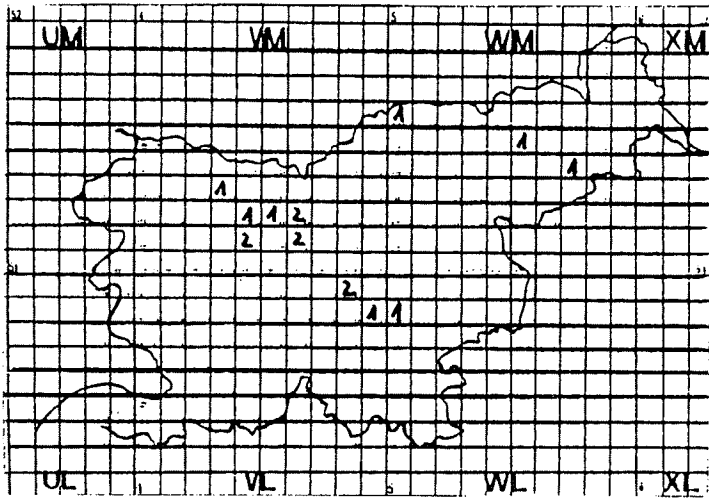
Geografsko razprostranjenost posameznih cistotvornih ogorčic s poudarkom na intenzivnosti pojavljanja prikazujemo z vnosom v UTM mrežo na slikah 1-9.



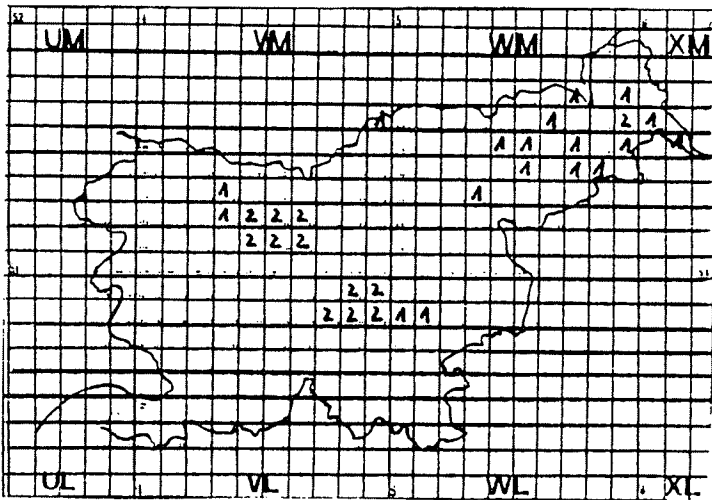
Slika 1 : *Heterodera trifolii* - prikaz geografske razširjenosti



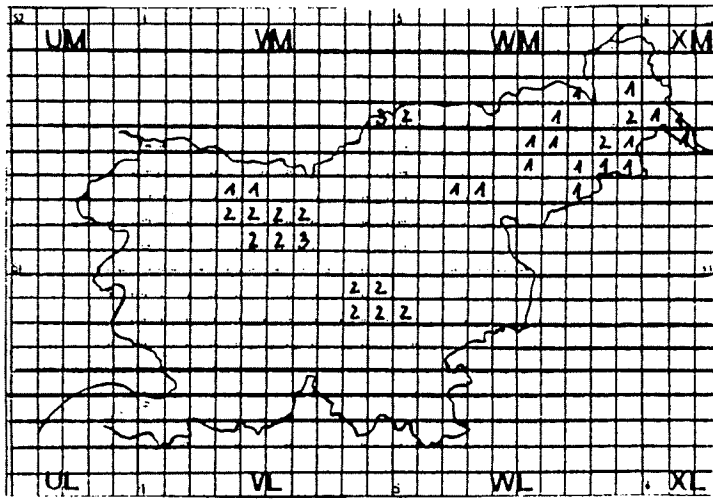
Slika 2 : *Heterodera galeopsidis* - prikaz geografske razširjenosti



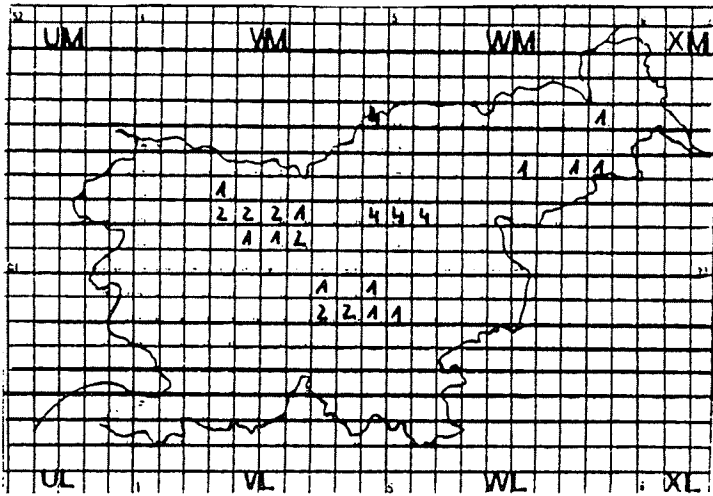
Slika 3 : *Heterodera schachtii* - prikaz geografske razširjenosti



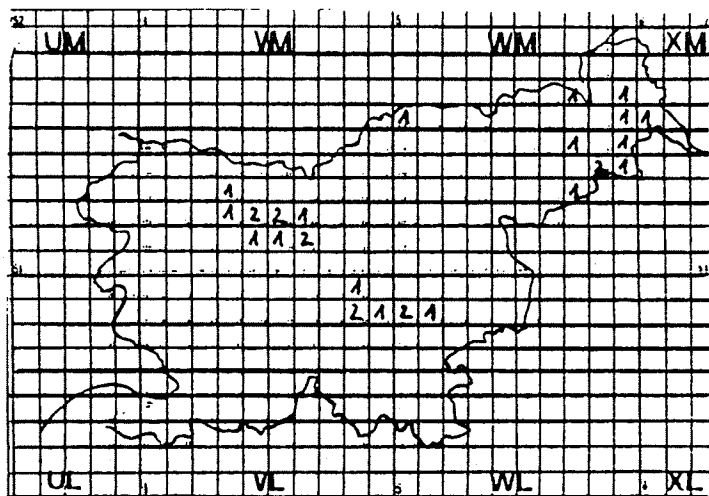
Slika 4 : *Heterodera goettingiana* - prikaz geografske razširjenosti



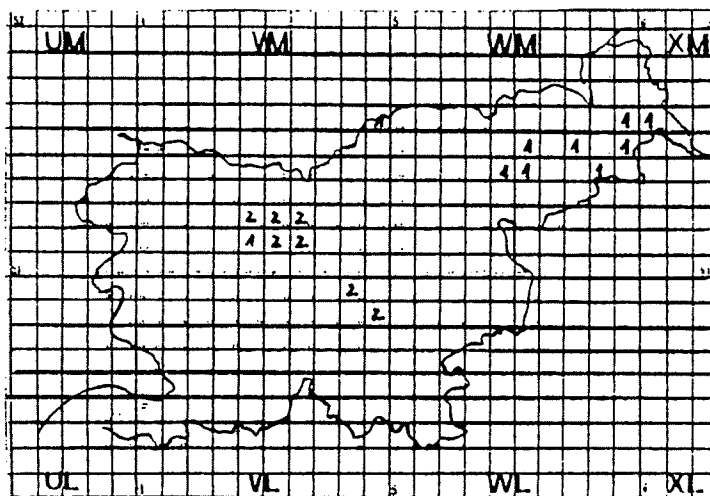
Slika 5 : *Heterodera cruciferae* - prikaz geografske razširjenosti



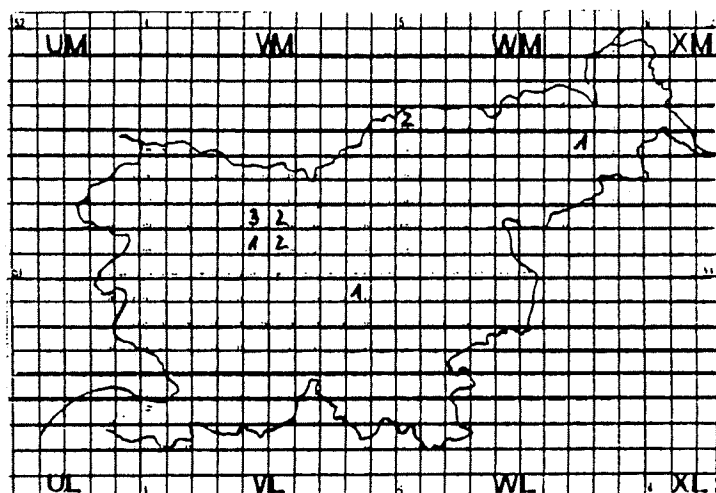
Slika 6 : *Heterodera humuli* - prikaz geografske razširjenosti



Slika 7 : *Heterodera carotae* - prikaz geografske razširjenosti



Slika 8 : *Punctodera punctata* - prikaz geografske razširjenosti



Slika 9 : *Globodera achilleae* - prikaz geografske razširjenosti

Iz zgoraj predstavljenih rezultatov je razvidno, da je v Sloveniji najbolj razprostranjena deteljna ogorčica (*H. trifolii*), ki smo jo zasledili v skoraj vseh obravnavanih območjih (slika 1) in sicer z izredno spremenljivim koeficientom pojavnosti (K), ki je nihal od 0,01 do 108. Najvišji K , ki je bil kar 272,8 in katere odstotna zastopanost v primerjavi z vsemi najdenimi cistami je bila najvišja (39,6 %) smo zasledili pri hmeljevi ogorčici (*H. humuli*), katero pa smo našli predvsem na območju Savinjske doline, zastopanost na drugih lokacijah pa je bila zanemarljiva. Najmanj cist smo našli pri *G. achilleae* (201) katero smo registrirali večinoma le v centralni Sloveniji. Nekoliko bolj sta bili zastopani *H. schachtii* in *P. punctata*, medtem ko smo ostale (*H. carotae*, *H. goettingiana*, *H. cruciferae*, *H. galeopsidis*) razvrstili v srednji razred zastopanosti v Sloveniji.

SKLEP

20. 9. 1962 je bil na takratnem Sekretariatu Izvršnega sveta za kmetijstvo in gozdarstvo na predlog Zvezne uprave za varstvo rastlin sklican sestanek o problematiki ugotavljanja okužb z ogorčicami na krompirju, kjer je bilo ugotovljeno, da je potrebno organizirati trajno kontrolo krompirjevih nasadov v Sloveniji glede na zastopanost ogorčic. Kot posledica tega je bilo že leta 1963 izdelano prvo poročilo o preiskavi tal na krompirjevo ogorčico (*G. rostochiensis*). Vse do leta 1968 se je v Sloveniji ločevalo le okrogle (krompirjeve) in limonaste vrste ogorčic, tega leta pa so bile že determinirane tudi nekatere limonaste ogorčice

(*H. trifolii*, *H. schachtii*, *H. avenae*, *H. goettingiana*). V letih 1963-1968 se je v poročilih omenjala zastopanost krompirjeve ogorčice, kar je bila po našem mnenju posledica zablode zaradi ohlapnih navodil za determinacijo *G. rostochiensis*, ki jih je pooblaščenim ustanovam posredovala Zvezna uprava za varstvo rastlin. Po naših predvidevanjih je šlo v omenjenih letih za najdišča takrat še ne določene vrste *Globodera achilleae*. Naša mnenja temeljijo na rezultatih kasnejših analiz (1980-1992), ko smo z območij Gorenjske, kjer naj bi bila po prej omenjenih poročilih najdena krompirjeva ogorčica, našli okrogle ciste, ki so pripadale vrsti *G. achilleae*. 1971 je bila na Koroškem zares prvič v Sloveniji najdena *G. rostochiensis*. 1973 so bila v poročilu KIS prvič omenjena tudi najdišča *G. achilleae*, istega leta pa je v Journal of Nematology izšel članek o novi vrsti ogorčice, najdeni v Jugoslaviji, *G. achilleae* (avtorja: Klindič, Golden). Leta 1979 se je na Kmetijskem inštitutu Slovenije začelo z originalnim načinom določanja cistotvornih ogorčic - s parametralnim določanjem cist, leta 1980 pa s sistematičnim spremljanjem geografske razširjenosti cistotvornih ogorčic v Sloveniji. V letih 1980-1992 smo s skupne površine 4700,4 ha odvzeli skupaj 27.062 vzorcev tal v katerih smo našli 44.942 cist in sicer : 38,9 % *H. trifolii*, 6,9 % *H. galeopsidis*, 1,0 % *H. schachtii*, 4,4 % *H. goettingiana*, 5,8 % *H. cruciferae*, 39,6 % *H. humuli*, 1,9 % *H. carotae*, 1,0 % *Punctodera punctata*, 0,5 % *G. achilleae*.

SLOVSTVO

1. Golden, A. M. G., Klindič, O., *Heterodera achilleae* n. sp. (Nematoda, Heteroderidae) from Yarrow in Yugoslavia.- Journal of Nematology 5, 3, 1973, s. 196 - 201
2. Hržič, A., Urek, G., Razširjenost rastlinsko parazitnih ogorčic rodov *Punctodera*, *Globodera* in *Heterodera* (Heteroderidae).- Zbornik BF Univ. v Lj., 49, 1987, s. 253 - 257
3. Hržič, A., Urek, G., Razširjenost cistotvornih ogorčic (Heteroderidae) v obdelovalnih tleh Slovenije.- Jugosl. svetovanje o prameni pesticida, Zbornik radova, Opatija 1989, s. 167 - 177
4. Hržič, A., Urek, G., Proučevanje nematopopulacij obdelovalne zemlje.- Zbornik BF Univ. v Lj., 53, 1989, s. 115 - 129
5. Hržič, A., Urek, G., Proučevanje nematopopulacij obdelovalne zemlje.- Zbornik BF Univ. v Lj., 55, 1990, s. 97 - 102
6. Hržič, A., Urek, G., Proučevanje nematofavne obdelovalnih tal.- Zbornik BF Univ. v Lj., 59, 1992, s. 169 - 173

7. Hržič, A., Correlation between anatomical structure and morphology of the distal region of cysts of *Heterodera* species.- ESN 21 st International Nematology Symposium, Albufeira, Portugal, 1992
8. Mulvey, R. H., Golden, A. M., An illustrated Key to the Cyst forming Genera and Species of Heteroderidae in the Western Hemisphere with Species Morphometrics and Distribution.- Journal of Nematology, 15, s. 1 - 60
9. Nickle, W. R., Manual of Agricultural Nematology.- Marcel Dekker Inc., 1991, s. 1035
10. Nickle, W. R., Plant and Insect Nematodes.- Marcel Dekker Inc., 1984, s. 925
11. Lamberti, F., Taylor, C. E., Cyst Nematodes.- Plenum Press, New York, 1986, s. 467
12. Urek, G., Hržič, A., Geographical distribution of cyst forming nematodes (Heteroderinae) in Slovenia.- ESN 21 st International Nematology Symposium, Albufeira, Portugal, 1992
13. Navodila za opravljanje laboratorijskih analiz tal na prisotnost cist krompirjeve nematode (*Heterodera rostochiensis* Woll.).- Zvezna uprava za varstvo rastlin, 03/1 - 1210/1, 25. maj 1959, s. 3 - 4, točka 5/b
14. Dopis Sekretariata IS Slovenije za kmetijstvo in gozdarstvo, 320/61 - 4/62, 13. maj 1962
15. Poročila KIS o preiskavi tal na krompirjevo nematodo za leta 1963 - 1969
16. The Golden Nematode Handbook.- Agricultural Handbook No. 353, USDA, Agriculture Research Service, Washington, 1968, s. 81
17. Krompirjeva nematoda - letna poročila KIS za leta 1970 - 1979
18. Nematološka kontrola obdelovalne zemlje, letno poročilo KIS, 1992

POSTOPEK RAZKUŽEVANJA SEMENA

M. Dorić
Ciba-Geigy, Basel, Švica

IZVLEČEK

Za uspešni začetni razvoj rastlin v času, ko so rastline najbolj občutljive za okužbo z boleznimi in napad škodljivcev, predstavlja razkuževanje semena najbolj primeren način varstva. Pri razkuževanju semena se pripravki nanašajo izključno na objekt, ki ga želimo obvarovati. S tem se onesnaževanje okolja zmanjša na najmanjšo možno stopnjo.

Za dosego ciljev pa je potrebna izpolnitev naslednjih osnovnih zahtev:

- kakovostno seme
- učinkovit pripravek
- oblika pripravka (formulacija)
- primerna tehnična oprema za razkuževanje semena

Če le ena od teh zahtev ni izpolnjena, ni pričakovati načrtovane gostote posevka oz. višine pridelka.

Ker idealnega pripravka ni, je predpogoj pri izbiri najbolj primernega pripravka poznavanje biotičnega problema gojene rastline (vrsta in pomembnost). Vendar biotična aktivnost ni edino merilo pri izbiri pripravka. Pomembno je upoštevati tudi toksikološke lastnosti, nevarnost fitotoksičnosti, repelentnost, enostavnost uporabe.

Zgodovinsko so bile prve oblike pripravkov za razkuževanje semena prašiva (DS) ter koncentracije za vlažno razkuževanje (rapcol WS) zdaj pa vse bolj prevladujejo oblike kot so: tekoče raztopine (benit universal LS), tekoče paste (ST), koncentrirane suspenzije (beret FS), vodne emulzije (ES) in mikrokapsulirane suspenzije (promet CS).

Tekoče oblike pripravkov imajo več ekonomskih in ekoloških prednosti v primerjavi s prašivi:

- direktna uporaba brez dodajanja vode poenostavlja razkuževanje in omogoča hitrejše delo
- majhna količina pripravka (2-4 l/tono semena)
- minimalni stik s pripravkom pri razkuževanju
- lažji nanos pripravka zaradi bolj drobnih delcev aktivne snovi
- ni osipanja pripravka s površja semena po opravljenem razkuževanju, saj se večina tekočih pripravkov zelo dobro drži semena (polimerni efekt). Nanesena količina aktivne snovi ostane na semenu, s tem je zagotovljena potencialna biotična aktivnost.

Ker je razkuževanje semena čedalje bolj pomemben način varstva rastlin, se pričakujejo novi pristopi od vseh zainteresiranih kot so kemična industrija, industrija strojne opreme, zakonodajni organi, distributerji in uporabniki.

Cena pripravka ni edino merilo pri odločitvi za razkuževanje semena. Pomembna je analiza vseh značilnosti sistema in njihovih prednosti. Le takšen pristop opravičuje vlaganja v razkuževanje semena.

ABSTRACT

SEED TREATMENT

Seed treatment is the most appropriate way of the successful protection of plants during the early period of their growth, when they are most susceptible to the infection of diseases and infestation of pests. In the seed treatment process the products are applied solely to the object we want to protect. This the pressures to the environment are reduced to minimum.

To achieve good results the following basic conditions have to be fulfilled:

- quality seed
- effective product
- proper formulation
- appropriate technical equipment for the seed dressing.

Should one of these conditions not to be fulfilled, the crop density and the yield will not amount the expectations.

Since there is no ideal product, the condition for the choosing of the most appropriate one is the knowledge of the biotical problem of the crop (species and importance). However, the biotical problem is not the only criterion in choosing the product. It is also important to consider toxicological properties, the risk of phytotoxicity, repellence and the simplicity of application.

The first types of the seed treatment products in history were powders for dry seed treatment (DS) and concentrates for slurry treatment (Rapcol WS). Nowadays, however, the formulation types such as solutions for seed treatment (Benit universal LS), fluid pastes (ST), flowable concentrates for seed becoming more and more prevalent. Compared with powders the liquid types of products are more advantageous from the economic and ecological point of view. The reasons are following:

- immediate use without the addition of water simplifies the treatment and allows faster working
- smaller quantity of the product (2-4 l/t seed) applied
- minimum contact with the product during the process of treatment
- easier coating due to the tiny particles of the active ingredient and special solvents
- no product drift from the seed surface after the treatment, since most liquid products

stick strongly to the seed (polymeric effect). The applied quantity of the active ingredient remains on the seed and ensures the biotical effect.

The efficacy of the product is also influenced by the quality of the technical equipment used in seed treatment. In case of the bad preparation of the seed, none of the products will show the corresponding biological efficacy, which leads to dissatisfaction with the low effect and the economic unjustifiableness of the chosen product. The seed treatment equipment should suit the following requirements:

- easy handling
- the possibility of quick seed (hybrid, cultivar) exchange
- the possibility of various crops seed treatment (universality)
- the possibility of using various products
- minimum product waste during the treatment
- even coating with the product
- hermetically sealed system from the moment of unpacking the product to packaging of the seed
- easy cleansing and maintenance

Since the seed treatment is becoming more and more important way of plant protection, the change of attitude is expected from the side of all the interested parties, namely the chemical and equipment industries, legislative bodies, distributors and the users themselves.

The price of the product is not the only criterion when deciding for the seed treatment. It is important to analyse all the characteristics of the seed treatment systems and its benefits. Only such an approach can justify the investment into the seed treatment.

Prvi pisani viri o razkuževanju semena izvirajo še iz 17. stoletja. Vzporedno z razvojem moderne fitopatologije pa je poln pomen razkuževanje semena dobilo šele na začetku 20. stoletja, ko je postalo pomemben del varstva rastlin. Z razvojem sistemskih insekticidov je postalo razkuževanje semena nezamenljiv ukrep pri varstvu rastlin.

Osnovni razlogi za takšno trditev so:

- z razkuževanjem semena se lahko zagotovi popolno varstvo semena in rastline pred boleznimi, ki se prenašajo s semenom, prek tal ali zraka ter pred škodljivci, ki se pojavljajo v začetku rasti. Ob razkuževanju semena se lahko poleg fungicidov in insekticidov dodajajo tudi mikroelementi, ki so nujno potrebni ob začetku rasti, tako je na primer pri sladkorni pesi in zelenjavi
- mikroorganizmi, ki se prenašajo s semenom ali prek zemlje, se lahko uspešno zatirajo le, če so izpostavljeni neposrednemu stiku z aktivnimi snovmi. V

takšnih primerih je razkuževanje semena najbolj ustrezen, v primeru bolezni kot so *Tilletia* in *Ustilago* spp., pa celo edini način uspešnega zatiranja

- pripravek je nanesen izključno na varovani objekt, zato odpade stik z ostalimi objekti človekovega okolja (ekološki vidik)
- količina aktivne snovi na enoto zemljišča je daleč manjša kot pri vseh drugih oblikah varstva rastlin (ekološki in ekonomski vidik)
- razkuževanje se opravlja v nadzorovanih razmerah, ni odvisno od vremena, sam postopek pa zagotavlja pravočasnost varstva rastlin, kar vse zagotavlja veliko stopnjo zanesljivosti varstva posevkov.
- razkuževanje semena navadno opravljajo centri za dodelavo semena, kjer je zaradi usposobljenega tehničnega osebja, zagotovljena kakovost dodelave semena. S tem odpade nevarnost nepravilne uporabe sredstev za varstvo rastlin, kar se pogosto dogaja pri uporabi pripravkov med rastno dobo, ko varstvo rastlin opravljajo uporabniki z različno stopnjo znanja in uporabljajo škropilno tehniko zelo različne kakovosti in zmogljivosti
- proizvajalci semena so z razkuževanjem semena izboljšali kakovost svojih proizvodov in s tem nudijo trgu poleg semena še uslugo varovanja posevkov ter si zagotavljajo dodaten vir dohodka.

Če želimo, da dosežemo zelene učinke, je potrebno izpolnjevati naslednje pogoje:

- seme visoke kakovosti in potenciala
- učinkovitost izbranega pripravka
- ustrezna oblika pripravka
- primerna oprema za razkuževanje semena

Če le eden od teh pogojev ni izpolnjen, zaradi nezadostnega delovanja pripravka ne moremo pričakovati, da bo biotični potencial za pridelek posevka izkoriščen.

1. Kakovostno seme z visoko energijo kalivosti je prvi pogoj, ki zagotavlja pričakovan sklop rastlin, izenačen vzrok in hiter prehod začetnih faz rasti, ko je rastlina najbolj občutljiva za napad bolezni in škodljivcev. Uporaba semena s slabimi biotičnimi lastnostmi, čeprav je bilo razkuženo, ni ekonomsko najbolj upravičena, saj je potrebno uporabiti bistveno več semena (razkuženega), če želimo zagotoviti primeren sklop posevka.

2. Pri izbiri pripravka za razkuževanje semena je prvi pogoj poznavanje biotičnega problema za določeno gojeno rastlino in območje. Zelo pogosto trg zahteva idealni pripravek, ki omogoča varstvo kar največ vrst rastlin in zatiranje kar največ vrst različnih boleznih in škodljivcev. Ker idealnega pripravka ni, proizvajalci v želji, da vseeno ponudijo rešitve za takšne zahteve, ponujajo pripravke, ki so kombinacije zelo različnih aktivnih snovi, kar pa seveda povečuje ceno pripravkov. Uporaba takšnih pripravkov zaradi slabega poznavanja ekonomsko pomembnih biotičnih problemov, pogosto razočara uporabnike, ker je ekonomičnost lahko nizka. Na bolj razvitih trgih zahodne Evrope imajo za skoraj vse gojene rastline določene skupine biotičnih problemov in tudi ponujajo pripravke za vsako skupino posebej. Zato je izbira primernih pripravkov bolj preprosta, takšni pripravki pa zagotavljajo tudi večjo ekonomičnost. Da se prepreči manipuliranje na trgu s premalo učinkovitimi pripravki, številne komisije za registracijo od pripravkov zahtevajo maksimalno biotično aktivnost predpisano z zakonodajo. Zato je moral v Švici fungicid beret za pridobitev registracije pokazati minimalno učinkovitost 99,5 % pri zatiranju *Tilletia tritici* in 95 % pri *Fusarium nivale*. Poleg biotičnega delovanja in ekonomičnosti, je pri izbiri pripravka potrebno upoštevati tudi toksikološke lastnosti, nevarnost fitotoksičnosti, repelentnost ter enostavnost uporabe.

3. Zgodovinsko so bile prve oblike pripravkov za razkuževanje semena prašiva (DS) ter koncentracije za vlažno tretiranje (rapcol WS), danes pa vse bolj prevladujejo oblike kot so: tekoče raztopine (benit universal LS), tekoče paste (ST), koncentrirane suspenzije (beret FS), vodne emulzije (ES) in mikrokapsulirane suspenzije (promet CS). Da bi se izognili napačnemu razumevanju, se oznake oblik pripravkov (formulacij) dogovarjajo in potrjujejo v okviru GIFAP (mednarodna grupacija nacionalnih združenj proizvajalcev pesticidov).

- Zapraševanje semena je najbolj preprosta oblika razkuževanja semena, kjer se prašivo nanaša neposredno na suho seme ali pa je seme predhodno navlaženo z vodo. Pri tem je glavna slabost osipanje pripravka s semena, ki dosega tudi do 60 % predpisanega odmerka pripravka. Delavci so pri zapraševanju semena izpostavljeni visoki stopnji kontaminacije, zato morajo uporabljati ustrezna varovalna delovna sredstva. Prašiva so brezbarvna ali pa le ne-intenzivno obarvana.
- Koncentracije za vlažno razkuževanje se pred uporabo razredčijo v določeni količini vode in se nato nanašajo na seme. Delci v formulaciji so relativno veliki, do 40 mikronov, zato je potrebna dokaj velika količina vode, da se zagotovi enakomeren nanos pripravka na seme. Vendar, ko voda izpari se zaradi velikosti delcev, slabe adhezije in trenja, pripravek osipa pri nadaljnji uporabi razkuženega semena. Izgube nihajo v razponu od 30 - 40 %.

Da bi zmanjšali te izgube, se v številnih državah pri pripravi suspenzij ("slurry") dodajajo različne oblike organskih in neorganskih polimerov. Slaba stran takšnih polimerov je zapletena priprava in omejen čas delovanja.

- Tekoče formulacije pripravkov imajo ekonomske in ekološke prednosti pred prašivi. Če vzamemo kot primer benit universal LS, lahko ugotovimo naslednje:

- a) velikost delcev aktivne snovi je med 2,5 - 4 mikroni, kar omogoča hitro in zanesljivo porazdelitev po površju semena. Poleg tega posebni nosilci v LS formulaciji zagotavljajo polimerni efekt. Izgube pripravka niso večje od 5 - 10%, kar je po mednarodnih merilih sprejemljivo.
 - b) predpisani odmerek 2 litra na tono semena zagotavlja programirano kakovost razkuževanja brez dodajanja vode. Uporaba je torej neposredna (iz embalaže na seme), kar omogoča bolj enostavno in hitro delo. Večja ekonomičnost je očitna.
 - c) pri uporabi samega pripravka kot tudi razkuženega semena, je nevarnost stika s pripravkom zmanjšana na minimum. Ker se pri proizvodnji tekočih formulacij ne uporabljajo več organska topila, odpade nevarnost zastrupitve prek inhalacije.
 - d) ker je koncentracija aktivne snovi v formulaciji nizka, je toksikološko pripravek bistveno bolj sprejemljiv.
 - e) veliko standardnih strojev za razkuževanje semena, kot na primer niklas, heid, roeber, gustafson, se lahko uporablja za razkuževanje z majhnimi odmerki in se vseeno zagotovi ustrezno kakovost nanosa. To pomeni, da ni nujno investirati v novo specialno opremo.
 - f) za nerazvite trge, kjer temperatura skladiščenja ni nadzorovana (pod 0 °C), so na voljo razni antifrizi, ki ohranijo pripravke tekoče oz. ohranijo biotične lastnosti aktivne snovi. Nekateri pripravki, kot beret FS, zadržijo fizikalno-ke-mične in biotične lastnosti tudi po odmrznjenju zamrznjenega pripravka, kar omogoča večjo prilagodljivost pri skladiščenju.
- V zadnjem času so na voljo posebne formulacije suspenzije kapsul (CS), ki pomenijo še en korak pri izpopolnjevanju tretiranja semena. Osnova te tehnologije so delci aktivne snovi, ki so obloženi s polimernim filmom pomešani v suspenziji. S tem so zagotovljene te lastnosti:

- a) velikost kapsul niha od 3 - 7 mikronov

- b) aktivna snov se aktivira šele po razpadu mikrokapsule, na kar vpliva vlaga in temperatura v tleh
- c) močno strupene snovi v mikrokapsuli so dejansko izolirane od zunanjega stika, kar vpliva na stopnjo toksičnosti pripravka. Furatiokarb (insekticid) ima LD_{50} 53 mg/kg ter draži oči in kožo. Uporabljen v formulaciji promet 400 CS, ima bistveno boljše toksikološke lastnosti (LD_{50} 3000 mg/kg) in ne draži oči in kože. S takšnim postopkom postane močno strupena snov dejansko nenevarna za človeka in okolje.
- d) z debelino polimernega filma se lahko vpliva na delovanje aktivne snovi. Tanjši kot je film, hitreje se sprošča aktivna snov, kar pospeši začetni učinek, vendar je delovanje krajše, in nasprotno.
- e) polimer v formulaciji zagotavlja idealno oprijemljivost pripravka na seme, sama metoda tretiranja se imenuje inkrustacija ("coating"). Da se seme ne zlepi in da se zadrži naravna sipkost semena se v drugi fazi tretiranja dodaja adsorbent (smukec).
4. Učinkovitost pripravka je odvisna od kakovosti tretiranja semena, ki ga zagotavlja strojna oprema. Če je kakovost obdelave semena slaba, noben pripravek ne more biti ustrezno biotično aktiven, kar pogosto vodi do nezadovoljstva zaradi slabega delovanja in domnevne ekonomske neupravičenosti zbranega pripravka. Zaradi specifičnosti uporabe pripravkov za razkuževanje semena, ni mogoča korektivna uporaba istega ali nekega drugega pripravka, kar še posebno kaže na zahtevnost pristopa. Nakup stroja oz. sistema za tretiranje semena je sorazmerno velik strošek, zato je potrebno upoštevati dejavnike:
- preprosto ravnanje pospešuje celoten postopek tretiranja in omogoča, da delo opravlja nespecializirana delovna moč
 - možna hitra zamenjava semenskega materiala (hibrida, kultivarja) skrajšuje čas priprave in omogoča dodelavo manjših partij semena brez zastojev
 - možnost tretiranja semena različnih gojenih rastlin (univerzalnost) je pomembna predvsem za velike centre za dodelavo semena in semenarne, ki imajo v programu več vrst kultur
 - možnost uporabe različnih oblik pripravkov omogoča uporabo vseh pripravkov na tržišču, ki so primerni za posamezne rastline in tudi novih, ki so šele prišli na tržišče, ne da bi bile potrebne modifikacije ali dodatna vlaganja

- minimalne izgube pri tretiranju so pomembne tako zaradi gospodarnosti kot ekologije ter zaradi zagotavljanja predvidene biotične učinkovitosti pripravka. Čim manjše morajo biti izgube semena v "mrtvih kotih" stroja, to je zaostajanje semena po tretiranju, da se zmanjšajo stroški dodelave semena. Za hitro oceno kakovosti tretiranja semena je firma Ciba razvila priročni laboratorij "SLAK", ki omogoča, da se v nekaj minutah na kraju samem oceni kakovost tretiranja (% nanesenega pripravka)
- enakomeren nanos pripravka na seme zagotavlja bolj zanesljivo učinkovanje pripravka, kar je izredno pomembno predvsem za pripravke, ki delujejo kontaktno. Obenem ima tretirano seme lepši videz, kar prav tako predstavlja element kakovosti semena. To je pomembno za proizvajalce in razpečevalce semenskega blaga
- hermetično zaprt sistem od embaliranega pripravka do linije za pakiranje semena je ekološka in higienska zahteva. Nevarnost stika s pripravkom ali z že tretiranim semenom je minimalna. Na ta način se doseže večja storilnost, verjetnost individualnih napak posebno pri odmerjanju pripravka pa je zelo majhna.

Za takšno strojno opremo se pripravki embalirajo v posebne kontejnerje od 500-1000 l, kot na primer beret 050 FS za Švico in Nemčijo. Hermetično zaprti kontejnerji, se priklopijo na strojno linijo, po izpraznjenju pa se vrnejo proizvajalcu pripravka na ponovno polnjenje. S tem je rešen tudi problem ravnanja z izpraznjeno embalažo.

- enostavno čiščenje in vzdrževanje zagotavlja dolgo življenjsko dobo strojne opreme za tretiranje semena. Ker se navadno čiščenje opravlja po končanem tretiranju (konec delovnega časa ali partije semena, prehod na drug pripravek), je dokazano, da strojniki to delo opravljajo nezadovoljivo, zaradi zahtevnega postopka in izgube časa. Če se čiščenje in vzdrževanje zanemari, se kakovost tretiranja slabša, povečuje pa se poraba pripravka in se pogosto zamaši ali lomi strojna linija zaradi ostankov tretiranega semena.

Ker je tretiranje semena čedalje bolj pomemben način varstva rastlin, se pričakujejo novi pristopi od vseh zainteresiranih kot so kemična industrija, industrija strojne opreme, zakonodajni organi, razpečevalci in sami uporabniki. Potrebno je poudariti, da se le malo podjetij, posebno v kemični industriji, celostno ukvarja s problematiko tretiranja semena. Ena od takšnih firm je Ciba, ki z uvajanjem svojih kompleksnih rešitev prevzema na tem področju vodilno vlogo v svetu. Cena pripravka ni edino merilo pri odločitvi za tretiranje semena. Pomembna je analiza vseh značilnosti sistema in njihovih prednosti. Le takšen pristop opravičuje vlaganja v tretiranje semena.

SULFONIL SEČNINSKI HERBICIDI - NOVEJŠA SKUPINA HERBICIDOV, NJIHOV OPIS IN REZULTATI POSKUSOV Z NJIMI

A. SIMONČIČ⁽¹⁾, M. CIRAJ⁽²⁾

(1) Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Žalec

(2) Kmetijski zavod Ljubljana

IZVLEČEK

Sulfonil sečninski herbicidi so razmeroma nova skupina herbicidov s širokim spektrom delovanja. Biotično aktivni so že v majhnih odmerkih (5 - 200 g/ha). Namenjeni so za zatiranje nekaterih širokolistnih in ozkolistnih plevelov v žitih, koruzi, soji, rižu in na travinju. V referatu so opisane njihove pomembnejše lastnosti, kot so način delovanja in razgraditev, toksikološke lastnosti, odmerki in širina delovanja. Predstavljene so aktivne snovi ter pripravi iz te skupine, ki so za zdaj na voljo na slovenskem trgu. V nadaljevanju so prikazani nekateri rezultati poskusov, ki sta jih v zadnjih treh letih opravila Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Žalec ter Kmetijski zavod Ljubljana.

ABSTRACT

SULFONYLUREA HERBICIDES - A NEWISH GROUP OF HERBICIDES, THEIR DESCRIPTION AND TRIAL RESULTS WITH THEM

Sulfonylurea herbicides are relatively new group of selective herbicides. This highly active group has proved successful in controlling a wide range of weeds in cereals, corn, soybean, rice and grassland. The toxicity, degradation, mode of action, dosage and weed control spectrum are represented in this paper for sulfonylureas available on Slovene market at the moment. The work proceeds with summarized results of herbicidal activity of sulfonylureas and combinations with other herbicides to broaden the weed control spectrum. These results are given for the last three years (1990-1992) and have been carried out by the Institute for hop research and brewing Žalec and Agricultural Extension Service Ljubljana.

1. UVOD

V zadnjem času se na trgu pojavljajo novi herbicidi, katerih najprej opazna značilnost so nizki hektarski odmerki, saj jih v večini primerov na hektar porabimo manj kot 100 g (5-200 g). Ti herbicidi spadajo v skupino sulfonil sečninskih herbicidov, katere začetki segajo v sredino 60 let. Prvi pripravek iz te skupine, ki je dobil dovoljenje za uporabo, je bil glean (klorsulfuron) v letu 1983 (1, 5). Od tedaj dalje se število aktivnih snovi ter pripravkov iz te skupine stalno večja. V Sloveniji bo v letu 1993 na trgu najmanj šest pripravkov, ki bodo imeli dovoljenje za uporabo v pšenici, ječmenu ter koruzi.

Vzroki za njihov dokaj hiter prodor so med drugimi naslednji: Pri varstvu koruze pred pleveli se zadnja leta v največji meri uporabljajo herbicidi na podlagi atrazina, metolaklora in alaklora. Ti herbicidi so sedaj tema mnogih razprav, v katerih se izpostavljajo njihove negativne lastnosti kot so izpiranje v podtalnico in površinske vode, perzistentnost in za pridelovalce koruze najpomembnejše, pojav odpornih plevelnih vrst. Če k temu prištejemo še veliko razširjenost večletnih plevelnih trav, kot sta divji sirek (*Sorghum halepense*) in plazeča pirnica (*Elymus repens*), kot posledica ozkega kolobarja ter enostranske uporabe herbicidov, potem ni naključje, da so si sulfonil sečninski herbicidi razmeroma hitro utrlji pot na trg.

Pri varstvu žit pred pleveli so težave najpogosteje vezane na kratek čas možnosti uporabe pripravkov. Derivati fenoksi karboksilnih skupin kot najpogosteje uporabljena skupina herbicidov za varstvo žit pred pleveli v preteklosti, so pri uporabi ozko vezani na fenofazo razvoja žit (faza razraščanja žit). Hkrati je znana velika odvisnost njihovega delovanja od toplote (nekateri med njimi zadovoljivo delujejo šele pri temperaturi 16°C in več), kar še bolj omejuje njihovo uporabo (4). Sulfonil sečninski pripravki imajo glede teh lastnosti bistvene prednosti, saj je njihovo delovanje dosti manj odvisno od toplote (5°C), izražena je njihova selektivnost za žita, tako da lahko ustrezneje izberemo čas za škropljenje.

2. Lastnosti sulfonil sečninskih herbicidov

2.1. Toksikološke značilnosti

Pomembna značilnost sulfonil sečninskih herbicidov je njihova nizka akutna, oralna, dermalna in inhalacijska toksičnost. V razpredelnici 1 so podane LD₅₀ (oralno za podgane) za pri nas dovoljene herbicide iz te skupine ter za nekatere druge aktivne snovi, ki jih uporabljamo pri varstvu žit in koruze. Sulfonil seč-

ninski herbicidi niso mutageni in kancerogeni, ne dražijo kože in sluznice. So malo strupeni za ribe, divjad in čebele, kar jih uvršča v ekotoksikološko sprejemljivejše pripravke (1, 5, 6).

Razpredelnica 1: Toksičnost sulfonil sečninskih herbicidov v primerjavi z nekaterimi drugimi aktivnimi snovmi za zatiranje plevelov v pšenici in koruzi

| AKTIVNA SNOV | PRIPRAVEK | LD ₅₀ ORALNO ZA PODGANE (mg/kg) |
|---------------------------------------|---------------------|---|
| triasulfuron + klortoluron | dicuran forte 80 WP | > 5000 |
| triasulfuron + fluoroglikofen etil | satis 18 WP | > 5000 |
| tribenuron | granstar 75 DF | > 5000 |
| tifensulfuron | harmony 75 DF | > 5000 |
| primisulfuron | tell 75 WG | > 5000 |
| rimsulfuron | tarot 25 DF | > 5000 |
| atrazin | | 3000 |
| cianazin | | 288 |
| metolaklor | | 2780 |
| alaklor | | 1200 |
| 2,4 D | | 300 - 600 |
| MCPA | | 700 |
| MCPP | | 1400 |
| aspirin | | 1750 |
| kofein | | 200 |

2.2. Način delovanja

Sulfonil sečninski herbicidi so sistemski foliarni in talni herbicidi. Njihovo delovanje temelji na oviranju delitve in rasti celic v meristemskem tkivu. Selektivnost njihovega delovanja temelji na različni hitrosti razgraditve aktivne snovi v neaktivne spojine. V tleh se sulfonil sečninski herbicidi kemično razgradijo hidrolitično, v manjšem obsegu tudi mikrobiotično. Nekateri med njimi se med rastjo poljščine ne razgradijo do te stopnje, da bi lahko poljubno kolobarili, zato moramo upoštevati omejitve. Na splošno velja, da je hitrost razgraditve pri sulfonil sečninskih herbicidih najhitrejša v toplih, vlažnih, lahko teksturnih tleh pri nižjem pH, medtem ko je razgraditev v težjih, hladnih ter suhih tleh počasnejša (1, 2). Ker sulfonil sečninski herbicidi v tleh disociirajo na anione, se slabo vežejo na talne delce ter se zato izpirajo s kapilarno vodo v globlje plasti. Nasprotno se

lahko v sušnih razmerah na podoben način dvignejo ter prispejo v območje korenin gojenih rastlin in jih poškodujejo, če gre za občutljive rastline. Kljub temu, da se ti herbicidi slabo vežejo na talne delce, v podtalnici do sedaj niso našli njihovih ostankov (1, 4), kar je posledica majhnih odmerkov ter relativno hitre razgraditve večine predstavnikov te skupine.

3. Sulfonil sečninski herbicidi na našem trgu ter rezultati poskusov z njimi

V Sloveniji bomo imeli v letu 1993 na voljo šest pripravkov iz te skupine herbicidov. Granstar 75 DF, satis 18 WP ter dicuran forte 80 WP so namenjeni uporabi v žitih, medtem ko so harmony 75 DF, tarot 25 DF ter tell 75 WG namenjeni uporabi v koruzi. Harmony 75 DF lahko uporabljamo tudi kot selektivni herbicid na travinju. Te herbicide v Sloveniji že nekaj let preizkušamo. Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Žalec in Kmetijski zavod Ljubljana sta v zadnjih treh letih (1990-1992) opravila vrsto poskusov glede učinkovitosti posameznih pripravkov, oziroma njihovih kombinacij z drugimi herbicidi na nekatere najbolj pogoste plevelne vrste. V razpredelnicah 4 in 5 so prikazane zbirne povprečne ocene učinkovitosti teh herbicidov.

Razpredelnica 2: Sulfonil sečninski herbicidi in kombinacije z njimi, ki so namenjeni uporabi v žitih

| PRIPRAVEK | AKTIVNA SNOV | KOL. AKT. SNOVI V PRIPRAVKU (g/kg) | KOLIČINA PRIPRAVKA (g/ha) |
|--------------------------------|---------------------------------------|--|---------------------------------|
| dicuran forte 80 WP | triasulfuron + klortoluron | 7.5 792.5 | 1500 |
| granstar 75 DF | tribenuron | 750 | 15 |
| granstar 75 DF+ starane 250 | tribenuron + fluroksipir | 750 250 | 15 + 400 |
| satis 18 WP | triasulfuron + fluoroglikofen etil | 60 120 | 200 |

Razpredelnica 3: Sulfonil sečninski herbicidi in kombinacije z njimi, ki so namenjeni uporabi v koruzi

| PRIPRAVEK | AKTIVNA SNOV | KOL. AKT. SNOVI V PRIPRAVKU (g/kg) | KOLIČINA PRIPRAVKA (g/ha) |
|---|--------------------------------|--|---------------------------------|
| harmony 75 DF | tifensulfuron | 750 | 15 |
| harmony 75 DF + atrapin | tifensulfuron + atrazin | 750 500 | 10 + 1000 |
| harmony 75 DF + tarot 25 DF + pinovit N | tifensulfuron + rimsulfuron | 750 250 | 10 + 50 + 0.1 % |
| tarot 25 DF + pinovit N | rimsulfuron | 250 | 50 + 0.1 % |
| tarot 25 DF + banvel 480 + pinovit N | rimsulfuron + dicamba + | 250 480 | 50 + 600 + 0.1 % |
| primextra 500 SC+ | atrazin + metolaklor + | 200 300 | 6000 + |
| tarot 25 DF pinovit N | rimsulfuron | 250 | 50 + 0.1 % |
| tell 75 VG + extravon | primisulfuron + | 750 | 40 + 0.1 % |
| primextra 500 SC+ | atrazin + metolaklor + | 200 300 | 6000 + |
| tell 75 VG + extravon | primisulfuron + | 750 | 40 + 0.1 % |

Tribenuron (granstar 75 DF) je herbicid namenjen uporabi v pšenici in ječmenu. Uporabljamo ga za zatiranje širokolistnih plevelnih vrst. Na večino v poskusih zastopanih širokolistnih plevelnih vrst dobro deluje. Izjema je plezajoča lakota (*Galium aparine*), na katero tribenuron v večini primerov ni deloval dovolj učinkovito. Zato je v primeru večje zapleveljenosti s plezajočo lakoto tribenuronu potrebno dodati enega izmed za to plevelno vrsto učinkovitih pripravkov (npr. fluroksipir), učinkovitost pa mu delno poveča tudi dodatek močila. V primeru zapleveljenosti z enoletnimi travami, je tribenuron potrebno kombinirati z graminici-

dom. Na nobenem izmed poskusov s tribenuronom na pšenici nismo opazili znamenj fitotoksičnosti. Tribenuron je hitro razgradljiv ter ne omejuje kolobarja.

Triasulfuron je skupaj s fluoroglikofen-etilom selektiven herbicid za žita (satis 18 WP), ki je namenjen zatiranju širokolistnih plevelov po vzniku posevka. Ima širok obseg delovanja in dobro deluje na plezajočo lakoto. Ob večji zapleveljenosti z enoletnimi travami mu je potrebno dodati graminicid. Fitotoksičnosti na ozimnih žitih do sedaj nismo opazili, je pa po navedbah proizvajalca možna fitotoksičnost pri uporabi v jarih žitih. Razgraditev triasulfurona v tleh je počasnejša od rastle dobe žit, zato je pri kolobarju potrebno upoštevati navodila proizvajalca.

Razpredelnica 4: Učinkovitost sulfonil sečninskih herbicidov in kombinacij z njimi na plevelne vrste v pšenici

| Plevelne vrste | dicuran forte 80 WP | granstar 75 DF | granstar 75 DF+ starane 250 | satis 18 WP |
|--------------------------------|---------------------|---------------------|-----------------------------|-------------|
| <i>Apera spica venti</i> | # | - | - | - |
| <i>Capsella bursa pastoris</i> | # | # | # | # |
| <i>Cirsium arvense</i> | - | X | 0 | - |
| <i>Convolvulus arvensis</i> | - | X | 0 | - |
| <i>Galium aparine</i> | # | X | # | # |
| <i>Lamium purpureum</i> | # | # | # | # |
| <i>Matricaria</i> spp | # | # | # | # |
| <i>Stellaria media</i> | # | # | # | # |
| <i>Veronica</i> spp | # | 0 | # | # |
| <i>Viola arvensis</i> | # | 0 | 0 | # |
| # 90 - 100 % delovanje | X | 50 - 69 % delovanje | | |
| 0 70 - 89 % delovanje | - | < 50 % delovanje | | |

Triasulfuron je skupaj s klortoluronom pripravek (dicuran forte 80 WP) za zatiranje ozkolistnih in širokolistnih plevelov v žitih. Uporabimo ga lahko pred vznikom in po njem jeseni, oziroma zgodaj spomladi. Ker je aktivna snov triasulfuron enaka kot pri pripravku satis 18 WP, je tudi obseg njunega delovanja precej podoben. Izjema je boljše delovanje pripravka dicuran forte 80 WP na enoletne trave zaradi vsebnosti klortolurona. V enem izmed poskusov v jarem ječmenu (sorta 'Ager') smo opazili rahla znamenja fitotoksičnosti. Glede kolobarja je potrebno upoštevati navodila proizvajalca podobno kot pri pripravku satis 18 WP.

Tifensulfuron (harmony 75 DF) je namenjen uporabi v koruzi in travinju. Pri nas ima dovoljenje za uporabo v merkantilni in silažni koruzi po vzniku koruze in plevela. Namenjen je za zatiranje širokolistnih plevelnih vrst, predvsem v razmerah, kjer so posamezne plevelne vrste razvile odpornost na atrazin. Tifensulfuron v naših razmerah zapleveljenosti večinoma sam nezadovoljivo deluje (razpredelnica 5) in mu je v ta namen potrebno dodati ustrezen herbicid, glede na plevelno floro (atrazin, 2,4 D, dicamba). Delovanje mu izboljša dodatek močila. Uporabimo ga lahko tudi kot korekturni herbicid v primeru slabšega delovanja osnovnega herbicida. V vsakem primeru je tifensulfuronu potrebno dodati herbicid za zatiranje enoletnih in večletnih ozkolistnih plevelov. V poskusih smo na dveh mestih na hibridu Mirna opazili rahla znamenja fitotoksičnosti. Tifensulfuron je hitro razgradljiv in ne omejuje kolobarja.

Tifensulfuron smo preizkušali tudi na travinju, kjer je dobro deloval na vrste kot so kislice (*Rumex* spp.), ripeča zlatica (*Ranunculus acer*), osati (*Cirsium* spp.) in velika kopriva (*Urtica dioica*). Ker je tifensulfuron selektiven za plazečo deteljo (*Trifolium repens*), ga je mogoče uporabiti za škropljenje celih površin.

Rimsulfuron (tarot 25 DF) je namenjen uporabi v koruzi po vzniku. Je zelo učinkovit herbicid za zatiranje enoletnih in večletnih travnatih plevelov. Uporabljamo ga skupaj z močilom. Delovanje na širokolistne vrste ni dovolj učinkovito, zato ga moramo dopolniti s herbicidom za zatiranje širokolistnih plevelov. Bolj kot za osnovno škropljenje ga v naših razmerah zapleveljenosti priporočamo kot korekturni herbicid v primeru slabega delovanja osnovnega herbicida in v primeru zapleveljenosti s plazečo pirnico in divjim sirkom. Na hibridu Mirna smo pri uporabi rimsulfurona opazili rahla znamenja fitotoksičnosti. Rimsulfuron je hitro razgradljiv in ne omejuje kolobarja.

Primisulfuron (tell 75 WG) je prvi selektivni herbicid za zatiranje večletnih travnatih plevelov v koruzi, ki je pri nas dobil dovoljenje za uporabo. Uporabljamo ga skupaj z močilom. Dobro deluje na nekatere širokolistne plevelne, nezadovoljivo pa je njegovo delovanje na enoletne travnate plevelne. Najpogosteje ga priporočamo za škropljenje njiv, kjer sta zastopani plazeča pirnica, oziroma divji serek, potem ko smo predhodno opravili osnovno škropljenje proti ostalim enolet-

nim plevelnim vrstam. Na nobenega od hibridov koroze, ki smo jih vključili v poskuse, primisulfuron ni deloval fitotoksično. Primisulfuron se v tleh razgradi dovolj hitro, da ne omejuje kolobarja.

Razpredelnica 5: Učinkovitost sulfonil sečninskih herbicidov in kombinacij z njimi na plevelne vrste v korozi

| Plevelne vrste | harm | harm+ | harm+ | tarot+ | tarot+ | prim+ | tell+ | prim+ |
|---------------------------------|------|---------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|
| | | atrapin | tarot+ | pinov | banv+ | tarot+ | extra | tell+ |
| | | | pinov | | pinov | pinov | | extra |
| <i>Chenopodium album</i> | 0 | 0 | 0 | - | # | # | X | # |
| <i>Polygonum persicaria</i> | 0 | # | # | - | # | # | X | # |
| <i>Matricaria spp</i> | # | # | # | # | # | # | 0 | # |
| <i>Solanum nigrum</i> | - | X | X | - | X | # | 0 | # |
| <i>Sinapis arvensis</i> | # | # | # | # | # | # | # | # |
| <i>Convolvulus arvensis</i> | - | - | - | - | 0 | - | - | X |
| <i>Digitaria sanguinalis</i> | - | - | 0 | 0 | 0 | # | - | # |
| <i>Echinochloa crus - galli</i> | - | - | # | # | # | # | - | # |
| <i>Setaria spp</i> | - | - | 0 | 0 | 0 | # | - | # |
| <i>Elymus repens</i> | - | - | # | # | # | # | # | # |
| <i>Sorghum halepense</i> | - | - | # | # | # | # | # | # |

90 - 100 % delovanje
0 70 - 89 % delovanje

X 50 - 69 % delovanje
- < 50 % delovanje

harm - harmony 75 DF
pinov - pinovit N
prim - primextra 500 SC
extra - extravon

tarot - tarot 25 DF
banv - banvel 480
tell - tell 75 VG

Razvoj herbicidov gre v smeri usmerjenega, foliarnega škropljenja po vzniku z odmerki, ki bi čim manj in čim krajši čas vplivali na okolje. Večina lastnosti sulfonil sečninskih herbicidov ustreza tem zahtevam, zato ne preseneča, da njihova uporaba v svetu iz leta v leto narašča in bodo vsaj naslednjih nekaj let pomembna skupina kemičnih pripravkov za varstvo posevkov pred pleveli.

LITERATURA:

- Beyer, E. M. (1987): Sulfonylurea herbicide soil relations.- Proc. 1987. Brit. Crop Prot. Conf. - Weeds, 2, 531 - 540.
- Efthimiadis, P.; Skorda, E. A.; Adamidis, Th. (1989): The persistence of sulfonylurea herbicides alone or in mixtures with graminicides.- Proc. 1989. Brit. Crop Prot. Conf. - Weeds, 1, 383 - 388.
- Graham - Bryce, I. J. (1989): Environmental impact: putting pesticides into perspective.- Proc. 1989. Brit. Crop Prot. Conf. - Weeds, 1, 3 - 20.
- Maček, J.; Kač, M. (1991): Kemična sredstva za varstvo rastlin.- ČZP Kmečki glas - Knjižnica za pospeševanje kmetijstva, 1991 208 - 210.
- Ostojič, Z. (1991): Sulfonylurea herbicidi.- Glasnik zaštite bilja, 2, 33 - 39.
- Palm, H. L. et al. (1989): New low - rate sulfonylureas for post - emergence weed control in corn.- Proc. 1989. Brit. Crop Prot. Conf. - Weeds, 1, 23 - 28.
- Strek, H. J. et al. (1989): Use of bioassays to characterize the risk of injury to follow crops by sulfonylurea herbicides. Proc. 1989. Brit. Crop Prot. Conf. - Weeds, 1, 245 - 250.

REZULTATI HERBICIDNIH POSKUSOV V KORUZI V LETU 1992

Konrad Beber
Kmetijski zavod Maribor

IZVLEČEK

V delu so prikazani rezultati herbicidnega poskusa v l. 1992. Poskus je bil postavljen pri zasebnem pridelovalcu v Trčovi pri Mariboru, po običajnem blok sistemu v štirih ponovitvah. V poskusu so bili naslednji pripravki oziroma kombinacije: lasso + pardner, racer + bravo + radazin, tarot + harmony, primextra, dual 500 + clap, tristar, ciatral ALA, dual 500 + stomp. Na poskusni parceli je med pleveli prevladovala bela metlika (*Chenopodium album*). Delovanje in fitotoksičnost pripravkov smo ocenili vizualno (po skali EWRC). S pomočjo naključno položenega kvadrata smo opravili tudi štetje plevelov na kvadratnem metru poskusne parcelice in izračunali učinkovitost v razmerju do neškropljene kontrole. Ob upoštevanju optimalnih rokov tretiranja so bile vse kombinacije učinkovite.

KURZFASSUNG

DIE ERGEBNISSE DER HERBIZIDVERSUCHE IM MAIS IM JAHRE 1992

Im Bericht werden die Ergebnisse eines Herbizidversuches im Jahre 1992 dargestellt. Der Versuch wurde bei einem Bauer in der Nähe von Maribor im üblichem Blocksystem in vier Wiederholungen aufgestellt. Im Versuch waren folgende Herbizide oder Kombinationen: Lasso + Pardner, Racer + Bravo + Radazin, Tarot + Harmony, Primextra, Dual 500 + Clap, Tristar, Ciatral ALA, Dual 500 + Stomp. Auf der Versuchsparzelle war unter den Unkräutern der Gänsefuß vorherrschend. Die Wirkung und die Phytotoxizität wurden visuell (nach der EWRC Skala) bewertet. Mit Hilfe eines zufällig niedergelegten Quadratrahmens wurde auch die Auszählung der Unkräuter pro Quadratmeter der Versuchsparzelle erledigt und die Wirksamkeit im Verhältnis zur unbehandelten Kontrolle berechnet. Unter Beachtung der optimalen Behandlungstermine zeigten alle Kombinationen befriedigende Wirkung.

UVOD

Uvedba herbicidov v koruzi je pomenila pomemben tehnični napredek pri popolnoma mehanizirani pridelavi te poljščine. V začetku smo plevela uspešno zatirali s pripravki na podlagi triazinov in 2,4-D. Zaradi zahtev po čistem posevku smo povečevali odmerke posledica tega pa je bila sprememba v kolobarju, saj je koruzi lahko sledila le koruza. V tem obdobju, ko smo uporabljali le triazine in 2,4-D pripravke so se začeli pojavljati zlasti prosasti pleveli kot so kostreba, krvava srakonja in muhviči in še nekateri odporni širokolistni pleveli, kot sta ščir in loboda. Te težave, še posebej v zvezi z ostanki triazinov v tleh, nas skupaj z industrijo silijo v iskanje novih rešitev uporabe okolju prijaznejših načinov zatiranja plevelov. V to usmerjamo tudi naše vsakoletne poskuse.

METODE DELA

V lanskem letu smo tako preizkušali nekaj variant po lastni presoji, nekaj pa na željo proizvajalk herbicidov. Poskus smo nastavili po običajnem blok sistemu v štirih ponovitvah po 25 m² velikosti poskusne parcelice v posevku koruze pri zasebniku Dvoršaku v Trčovi pri Mariboru. Sorta koruze DEA je bila zasejana v kolobarju za pšenico 5. maja. Tla so peščeno ilovnata z 1,97 % humusa. Škropili smo z nahrbtno CP - 3 škropilnico ob uporabi 400 l vode po ha in sicer pred vznikom 13. maja in po vzniku 28. maja, ko je večina plevelov imela 2-4 liste. V mesecu maju je padlo na tem območju 49,3 mm padavin in do 14. junija še 91,3 mm.

V poskusu smo imeli naslednje variante:

| Var. | Pripravek oziroma kombinacija | Odmerek na ha |
|------|-------------------------------------|---------------------|
| 1 | lasso * + pardner ** | 5 l + 1 kg |
| 2 | lasso* + pardner ** | 5 l + 1,5 kg |
| 3 | racer + bravo + radazin * | 1 kg + 5 l + 1 kg |
| 4 | racer + bravo + radazin * | 1,5 kg + 4 l + 1 kg |
| 5 | tarot + harmony + 0,1% pinovit N ** | 40 gr + 10 gr |
| 6 | primextra * | 6 kg |
| 7 | dual 500 * + clap ** | 3 l + 4 kg |
| 8 | tristar ** | 7 kg |
| 9 | ciatral ALA * | 8 kg |
| 10 | dual 500 + stomp * | 5 l + 3 l |
| 11 | Kontrola | |

* pred vznikom 13.maja

** po vzniku 28.maja (koruza 4 - 5 listov, pleveli 2 - 4 liste)

Vizualno oceno delovanja in fitotoksičnosti od 1-9 po EWRC skali smo opravili 11. junija, štetje plevelov z naključno položenim kvadratom pa 29. junija.

Stopnja učinkovitosti po skali EWRC (European Weed Research Council) predstavlja:

| | |
|-----------------------|-------------------------|
| 1 odlično | 100 % propadlih rastlin |
| 2 odlično | 99 % propadlih rastlin |
| 3 dobro | 98 % propadlih rastlin |
| 4 zadovoljivo | 95 % propadlih rastlin |
| 5 zadostno | 90 % propadlih rastlin |
| 6 nezadostno | 75 % propadlih rastlin |
| 7 slabo | 50 % propadlih rastlin |
| 8 zelo slabo | 25 % propadlih rastlin |
| 9 herbicid neuporaben | |

S štetjem plevelov smo dobili povprečno število plevelov na m² za posamezne variante in tako lahko izračunali učinkovitost po obrazcu:

$$KU = \frac{Pk - Pš}{Pk} \times 100$$

KU = koefecient učinkovitosti

Pk = povprečno število plevelov na m² na neškropljeni kontroli

Pš = povprečno število plevelov na m² na škropljeni površini

Ocenili smo tudi vizualno izraženo fitotoksičnost pri čemer posamezne ocene izražajo (po EWRC):

- 1 brez poškodb
- 2 zelo lahke poškodbe
- 3 lahke poškodbe
- 4 lahke do zmerne poškodbe
- 5 zmerne poškodbe
- 6 še znosne poškodbe
- 7 močne poškodbe
- 8 zelo močne poškodbe
- 9 popolnoma uničene rastline

REZULTATI

Na poskusnih parcelah smo popisali naslednjo plevelno floro:

1.Širokolistni pleveli:

bela metlika - *Chenopodium album* - CHEAL *
 navadna loboda - *Atriplex patula* - ATRPA
 ščir - *Amaranthus retroflexus* - AMARE
 preslica - *Egiusetum arvense* - EQUAR

2.Ozkolistni pleveli:

sivozeleni muhvič - *Setaria glauca* - SETGL
 divji sirek - *Sorghum halepense* - SORHA
 laška ljuljka - *Lolium multiflorum* - LOLMU
 * mednarodna okrajšava

Rezultate štetja plevelov, koeficient učinkovitosti, vizualno oceno in oceno fitotoksičnosti prikazujemo v naslednjih preglednicah:

Preglednica 1/I

| Plevel | Varianta | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----------------------|----------|------|------|------|------|------|------|
| bela metlika-CHEAL | | 8 | 4 | 0 | 0 | 12 | 48 |
| navadna loboda-ATRPA | | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 |
| ščir-AMARE | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| preslica-EQUAR | | 28 | 12 | 16 | 20 | 8 | 12 |
| muhvič-SETGL | | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 4 |
| divji sirek-SORHA | | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| laška ljuljka-LOLMU | | 4 | 4 | 4 | 0 | 0 | 0 |
| Skupaj plevelov | | 40 | 28 | 20 | 24 | 24 | 76 |
| Koef.učin. | | 95,7 | 97,0 | 97,8 | 97,4 | 97,4 | 91,8 |
| Vizualna ocena | | 1-2 | 1-2 | 1 | 1 | 2 | 3 |
| V. ocena fitotok. | | 1-2 | 4 | 6 | 7 | 1 | 1 |

Preglednica:1/II

| Plevel | Varianta | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|----------------------|----------|------|------|------|------|-----|
| bela metlika-CHEAL | | 12 | 8 | 0 | 0 | 832 |
| navadna loboda-ATRPA | | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 |
| ščir-AMARE | | 4 | 0 | 0 | 0 | 28 |
| preslica -EQUAR | | 24 | 24 | 12 | 12 | 40 |
| muhvič-SETGL | | 0 | 8 | 0 | 0 | 12 |
| divji sirek-SORHA | | 0 | 0 | 4 | 0 | 4 |
| laška ljujka-LOLMU | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Skupaj plevelov | | 40 | 40 | 16 | 12 | 928 |
| Koef.učin. | | 95,7 | 95,7 | 98,0 | 98,7 | - |
| Vizualna ocena | | 1-2 | 2 | 1 | 1 | |
| V. ocena fitotok. | | 1 | 1 | 3 | 1 | |

Iz preglednic je razvidna dobra učinkovitost uporabljenih kombinacij na vse plevela razen na preslico. Nižja učinkovitost na osnovi štetja plevelov se odraža tudi na slabši vizualni oceni. Izrazitejšo fitotoksičnost smo opazili pri variantah z racerjem (var. 3 in 4) in to samo na prvih dveh do treh listih koruze.

SKLEP

Na poskusni parceli so prevladovali pleveli, značilni za njive, kjer so bili dalj časa v uporabi triazinski pripravki in proti takim je bila namenjena večina uporabljenih kombinacij. Ob upoštevanju optimalnih rokov tretiranja in odmerka na hektar so bile vse kombinacije učinkovite, čeprav triazinska komponenta že opazno popušča v delovanju oziroma v rahli rezistentnosti bele metlike kot dominantnega plevela. Preslabo pa so bili na poskusni parceli zastopani ozkolistni pleveli, zato o gramnicidnem delovanju preizkušanih kombinacij ni možno zanesljivo sklepati.

FITOTOKSIČNOST HERBICIDOV ZA OVES (*Avena sativa* L.)

Marta Ciraj
Kmetijski zavod Ljubljana

IZVLEČEK

V ovsu (*Avena sativa* L.) so bili preizkušani nekateri herbicidi, ki jih uporabljamo v žitih. Namen dvoletnega poskusa (1990, 1991) je bil ugotoviti morebitno fitotoksičnost uporabljenih herbicidov oz. ugotoviti herbicide, ki niso fitotoksični za oves.

Preizkušani herbicidi: satis 18 WP (triasulfuron+fluoroglikofen etil), dicuran forte (triasulfuron+klortoluron), granstar 75 WG (tribenuron), quartz (diflufenikan), starane 250 EC (fluroksipir), dicofluid MP combi (MCP+2,4-D), lentagran WP (piridate) uporabljen samo v letu 1990, aniten DS (2,4-D+flurenol), uporabljen samo v letu 1991, aniten MPD (MCP+2,4-D+flurenol), netretirana kontrola. Uporaba herbicidov v stadiju 20-21.

Na osnovi vizualnega ocenjevanja in na osnovi pridelka, lahko sklepamo, da je herbicid aniten DS neprimeren za uporabo v ovsu. Ostali herbicidi so bili manj fitotoksični, vendar močno odvisno od vremena, temperature, razvojne faze žita itn. Zato bi bilo priporočljivo v primeru uporabe kateregakoli herbicida v ovsu upoštevati, da je oves občutljiva vrsta žita, zaradi česar bi bilo smiselno zmanjšati odmerek herbicida. Za natančnejše in bolj zanesljive podatke pa bi bilo potrebno tovrstne poskuse nadaljevati.

ABSTRACT

PHYTOTOXICITY OF HERBICIDES IN OATS (*Avena sativa* L.)

Some herbicides used in cereals were tested in oats (*Avena sativa* L.). The purpose of two-year assay (1990, 1991) was to establish a possible phytotoxicity of the herbicides used and to find out herbicides that do not represent any essential risk of reducing the crop. Herbicides tested:

Satis 18 WP (triasulfuron+fluoroglycofen ethyl), Dicuran forte (triasulfuron+chlortoluron), Granstar 75 WG (tribenuron), Quartz (diflufenican), Starane 250 EC (fluroxypyr), Dicofluid MP combi (MCP+2,4-D), Lentagran WP (pyridate) used in 1990 only, Aniten DS (2,4-D+flurenol) used in 1991 only, Aniten MPD (MCP+2, 4-D+ flurenol), untreated control. Use of herbicides in 20-21 stage. On the basis of visual assessing and of the crop it can be concluded that the herbicide Aniten DS is unsuitable for use in oats. The remaining herbicides showed lower phytotoxicity, strongly depending upon weather, temperature,

development stage of cereals etc. When using any herbicide in oats, it should be considered that oats is a sensitive kind of cereal and thus it would be sensible to reduce the herbicide dosis. For obtaining more detailed and more authentic data, such tests should be continued.

UVOD

Večina herbicidov, ki jih uporabljamo v žitih, je preizkušana le v dveh najpomembnejših vrstah žit, v pšenici in ječmenu. Glede na to, da postaja v zadnjem času tudi oves dokaj pomembno žito, predvsem za krmo konj, pa tudi za krmo perutnine in ljudsko prehrano, se nam je zdelo pomembno, da proučimo možnost uporabe herbicidov v ovsu. Za oves je znano, da je bolj občutljiv na herbicide, zato je ta preizkus zanimiv še zlasti za naše razmere.

MATERIAL IN METODA DELA

Fitotoksičnost herbicidov za oves (*Avena sativa* L.) smo ugotavljali v dveh zaporednih letih v Komendi, pri zasebnem kmetu. Sorta ovsja je bila 'Leanda'. Predposevek v prvem letu je bil krompir, v drugem pa ječmen.

Preglednica 1: Pregled uporabljenih herbicidov

| Trgovsko ime | aktivna snov | kg/ha | kg a. s. /ha |
|------------------------|---------------------------------------|--------|-------------------|
| 1. satis | triasulfuron + fluoroglikofen etil | 200 g | 0,012 |
| 2. dicuran forte | klorotoluron+ triasulfuron | 1,5 kg | 1,185 0,011 |
| 3. granstar 75 WG | tribenuron | 25 g | 0,0187 |
| 4. quartz | diflufenikan | 0,5 l | 0,250 |
| 5. starane 250 EC | fluroksipir | 0,8 l | 0,200 |
| 6. dicofluid MP combi | MCPP+2,4-D | 4,0 l | 1,72+0,520 |
| 7. lentagran VP (1990) | piridat | 2,0 kg | 1000 |
| 8. aniten DS (1991) | 2,4-D+flurenol | 3,0 l | 1,05 + 0,300 |
| 9. aniten MPD | MCPP+2,4-D+flurenol | 4,0 l | 1,200+0,600+0,200 |
| 10. kontrola | | | |

Poskus je bil postavljen po naključni blok razporeditvi, v štirih ponovitvah. Tretiranje je bilo opravljeno s škroplilnico CP-3, ob porabi vode prvo leto 200 l/ha,

drugo leto 260 l/ha. Osnovna poskusna parcela je bila velika 25 m². Tretiranje je bilo izvedeno v fenofazi začetka razraščanja, stadij 20-21 (26. 4. 90 oz. 30. 4. 91), pleveli pa so bili v fenofazi nekaj listov.

V obeh letih je bila zapleveljenost nizka, pod pragom škodljivosti, ki je npr. za *Gallium aparine* 0,5 rastline/m² (1), vendar je bil ocenjen učinek herbicidov na zastopane plevelce. Ocenjevanje je potekalo 21 dni po škropljenju, po EWRS skali od 1-9, sedem dni po škropljenju je bila ocenjena fitotoksičnost, po EWRS skali od 1-9. Ocene v preglednicah so zaokroženo povprečje ocen na vseh ponovitvah posameznega postopka.

Ob koncu je bil ugotovljen pridelok. Žetev je potekala s kombajnom za poskuse, širine 1,3 m na 5 m dolžine. Pridelok je bil preračunan v g/m².

Za dobljene podatke pridelkov na posamezno parcelico je bila opravljena statistična obdelava z analizo variance.

REZULTATI IN RAZPRAVA

V preglednici 2 so zbrani osnovni podatki.

Preglednica 2: Ocena fitotoksičnosti posameznih herbicidov ter pridelka (absolutno in relativno)

| Herbucid | fitotoksičnost (EVRS) | | pridelek kg/ha | | pridelek relativno (%) | | |
|-------------------|-----------------------|------|----------------|------|------------------------|--------|-----------|
| | 1990 | 1991 | 1990 | 1991 | 1990 | 1991 | povprečje |
| 1. satis | 1,5 | 1 | 4412 | 4755 | 101,42 | 101,80 | 101,6 |
| 2. dicuran forte | 2 | 3,5 | 4837 | 3988 | 111,95 | 85,40 | 98,67 |
| 3. granstar 75 WG | 3 | 2 | 4112 | 4637 | 94,50 | 99,30 | 96,75 |
| 4. guartz | 2 | 3 | 4637 | 4307 | 106,50 | 92,20 | 96,90 |
| 5. starane 250 EC | 3 | 2,5 | 4025 | 4715 | 92,25 | 101,00 | 96,62 |
| 6. dicofluid MPC | 2 | 2 | 4487 | 4315 | 103,10 | 92,40 | 97,75 |
| 7. aniten DS | - | 5 | - | 3453 | - | 73,90 | - |
| 8. lentagran VP | 3 | - | 4100 | - | 94,20 | - | - |
| 9. aniten MPD | 2 | 3 | 4775 | 4580 | 109,70 | 98,10 | 103,90 |
| 10. kontrola | 1 | 1 | 4350 | 4668 | 100 | 100 | 100 |

Statistična obdelava podatkov z analizo variance za povprečni pridelok je pokazala, da je med ponovitvami velika variabilnost, ki povečuje stopnjo tveganja za

trditev, da obstojajo razlike med posameznimi postopki. Razpršenost podatkov je razvidna iz grafikonov 1 in 2.

Ugotovimo lahko le, da v posameznih letih odstopajo nekateri herbicidi, vendar ne toliko, da bi bilo to mogoče statistično zanesljivo dokazati.

Vremenske razmere v obeh poskusnih letih so bile različne in sicer v prvem letu so bile povprečne dnevne temperature šest dni po škropljenju v povprečju višje kot v drugem poskusnem letu, padavin v prvem poskusnem letu v tem času ni bilo, v drugem pa je pričelo deževati že 10 ur po škropljenju.

Fitotoksičnost herbicidov je pogosto odvisna od temperature in padavin v dnevih po škropljenju. "Hormonski" herbicidi pri nizkih temperaturah lahko povzročajo fitotoksičnosti na listih.

Herbicid 2,4-D je lahko fitotoksičen pri temperaturah, ki so nižje od 10 °C. V letu 1991 je bila četrty dan po škropljenju povprečna dnevna temperatura 6 °C, kar bi lahko bil eden izmed dejavnikov, ki so povzročili fitotoksičnost.

Preglednica 3: Učinek herbicidov na plevele-ocenjen učinek najpogostejših plevelov v obeh poskusnih letih (EWRS 1-9)

| Herbicid | P l e v e l i | | | | | | | | | | | |
|------------------|---------------|----|-------|----|---------|----|-------|----|--------|----|-------|----|
| | VIOARV | | GALAP | | POLPERS | | LAAMP | | CHENAL | | APERA | |
| | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II |
| 1. satis | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 9 | 9 |
| 2. dicuran f. | 2 | 2 | 4 | 5 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| 3. granstar 75 | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 2 | 2 | 3 | 9 | 9 |
| 4. quartz | 1 | 1 | 6 | 6 | 5 | 6 | 1 | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 |
| 5. starane 250 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 1 | 1 | 9 | 9 |
| 6. dicofluid MPC | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 9 | 9 |
| 7. aniten DS | 4 | 4 | 4 | 5 | 3 | 5 | 1 | 1 | 6 | 6 | 9 | 9 |
| 8. lentagran VP | 4 | 5 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 | 5 | 4 | 9 | 9 |
| 9. aniten MPD | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 1 | 9 | 9 |
| 10. kontrola | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |

I - leto 1990

II- leto 1991

Padavine lahko izperejo herbicid v območje korenin. Herbicid klortoluron deluje tudi prek korenin. Oves je rasel na peščenih tleh, kjer je vezava herbicida na talne koloide manjša. Glede na to, da je v letu 1991 močno deževalo od tretjega do šestega dne po škropljenju, je bilo izpiranje herbicida v območje korenin večje kot v preteklem letu. Fitotoksičnost herbicida dicuran forte v drugem poskusnem letu bi lahko bila posledica velike količine padavin.

Na fitotoksičnost vpliva tudi odmerki herbicida. Ob ustrezni aplikaciji in upoštevanju roka uporabe herbicida je mogoče količino herbicida zmanjšati za 20 %, ne da bi bil pri tem herbicidni učinek manjši (3).

Na podlagi tega poskusa je mogoče ugotoviti:

Herbicid aniten DS, je tako fitotoksičen za oves, da je pridelek bistveno manjši od kontrole. Vizualna ocena fitotoksičnosti potrjuje domnevo, da je fitotoksičnost herbicida vzrok za nižji pridelek.

Zapleveljenost posevka v obeh letih je bila pod pragom škodljivosti, zato pleveli niso bistveno vplivali na zmanjšanje pridelka.

Nekateri herbicidi so v teh letih učinkovali različno.

V enem se je pojavila fitotoksičnost, v drugem ne, ali pa je bil pridelek na posameznih tretiranih variantah višji od kontrole. To dejstvo ponovno dokazuje, da je učinek kakor tudi obnašanje herbicidov zelo močno odvisno od vremenskih vplivov in fenofaze ovsa, kakor tudi plevela.

Vsi uporabljeni herbicidi dokaj dobro zatirajo širokolistne plevela, dva - quartz in dicuran forte, pa zatirata tudi ozkolistne plevela (preglednica).

SKLEP

1. Glede na to, da so bili v poskusu uporabljeni odmerki, ki so na zgornji meji za uporabo v pšenici in ječmenu, bi bilo glede na dobljene rezultate herbicidne učinkovitosti mogoče količino herbicida v ovsu zmanjšati za 10-20 %.

Tako bi oves obvarovali pred fitotoksičnimi posledicami, učinek na plevela pa bi bil še zadovoljiv.

2. Na podlagi vizualnega ocenjevanja in na podlagi pridelka domnevamo, da herbicid aniten DS ne ustreza za uporabo v ovsu. Drugi herbicidi so bili manj

fitotoksični, vendar je bilo to močno odvisno od vremena, temperature, razvojne faze žita itn. Zato je priporočljivo ob uporabi kateregakoli herbicida v ovsu upoštevati, da je to občutljiva vrsta žita.

Za natančnejše in bolj zanesljive ugotovitve pa bi bilo potrebno te poskuse nadaljevati.

LITERATURA

1. Wahmhoff, W.: The use of economic thresholds over a three year period in cereal crop rotation and the effects on weed infestations two year later. EWRS Symposium 1990, Integrated Weed Management in cereals, Helsinki, str. 359-365.
2. Gerowitt, B.: Application of a decision model supporting weed control in cereals based on economic thresholds. Ibid., str. 316-322.
3. Salonen, J.: Reduced herbicide doses in spring cereals. Ibid., str. 323-330.
4. Lozanovski, R.: Metodika oglednog rada sa herbicidima, Skripta za post-diplomski študij iz herbologije, Sarajevo, 1979, 66 str.

STATISTIČNA OBDELAVA PODATKOV

Preglednica 4: Obdelava povprečij za leto 1990

| Postopek | štev. ponovitev | povprečje pridelkov | standardna napaka | meje zupanja | za 5% tveganja |
|----------|-----------------|---------------------|-------------------|--------------|----------------|
| 1 | 4 | 441.250 | 32.747 | 355.395 | 461.125 |
| 2 | 4 | 483.750 | 29.677 | 397.895 | 569.604 |
| 3 | 4 | 411.250 | 63.782 | 325.395 | 497.104 |
| 4 | 4 | 463.750 | 24.011 | 377.895 | 549.604 |
| 5 | 4 | 402.500 | 41.588 | 316.645 | 488.354 |
| 6 | 4 | 448.750 | 33.996 | 363.895 | 534.604 |
| 7 | 4 | 410.000 | 43.349 | 324.145 | 495.854 |
| 8 | 4 | 477.500 | 59.178 | 391.645 | 563.354 |
| 9 | 4 | 435.000 | 41.331 | 349.145 | 520.854 |
| Skupaj | 36 | 441.527 | 13.862 | 412.909 | 470.146 |

Preglednica 5: Analiza variance za leto 1990

| | VKO | SP | s 2 | F | % tveganja |
|---------------------|-----------|----|-----------|-------|------------|
| ponovitve | 33502.083 | 3 | 11167.361 | 1.614 | 0.2123 |
| obravnava | 28397.222 | 8 | 3549.653 | 0.513 | 0.8347 |
| ostanek | 166041.67 | 24 | 6918.402 | | |
| skupaj(s popravkom) | 227940.97 | 35 | | | |

Preglednica 6: Obravnava povprečij za leto 1991

| Postopek | štev. ponovitev | povprečje pridelkov | standardna napaka | meje zupanja | za 5% tveganja |
|----------|-----------------|---------------------|-------------------|--------------|----------------|
| 1 | 4 | 429.415 | 37.015 | 370.816 | 488.414 |
| 2 | 4 | 398.846 | 22.891 | 340.047 | 457.644 |
| 3 | 4 | 463.846 | 13.781 | 405.047 | 522.644 |
| 4 | 4 | 430.769 | 17.473 | 371.970 | 489.567 |
| 5 | 4 | 471.538 | 50.031 | 412.739 | 530.337 |
| 6 | 4 | 433.461 | 48.338 | 374.662 | 492.260 |
| 7 | 4 | 345.384 | 18.488 | 286.585 | 404.183 |
| 8 | 4 | 458.076 | 28.090 | 399.278 | 516.875 |
| 9 | 4 | 466.923 | 27.105 | 408.124 | 525.721 |
| Skupno | 36 | 433.162 | 9.494 | 413.562 | 452.761 |

Preglednica 7: Analiza variance za leto 1991

| | VKO | SP | s 2 | F | % tveganja |
|---------------------|-----------|----|-----------|-------|------------|
| ponovitve | 31285.909 | 3 | 10419.636 | 3.211 | 0.0409 |
| obravnava | 52302.696 | 8 | 6537.837 | 2.015 | 0.0883 |
| ostanek | 77879.553 | 24 | 3244.9814 | | |
| skupaj(s popravkom) | 161441.16 | 35 | | | |

Med ponovitvami je variabilnost večja kot med obravnavanji, zato ni mogoče statistično dokazati razlik med posameznimi obravnavanji.

UDK 632.38:635.64:633.491:632.911(497.12)=863

PVY^{NTN} NA PARADIŽNIKU

Marija Pepelnjak-Galič
M-KŽK Kmetijstvo Kranj
Laboratorij za fiziologijo in virusne bolezni krompirja
Begunjska 5, 64000 Kranj

IZVLEČEK

Kot na krompirju povzroča tudi na paradižniku krompirjev virus Y (PVY^{NTN}) veliko škodo. V letih, 1991 in 1992 smo opazovali PVY na dveh območjih v Sloveniji (v okolici Kranja in v Vipavski dolini). Okolica Kranja je znano območje vzgoje semenskega krompirja.

Testirali smo vzorce 5 cv. paradižnika pred izpostavitvijo na odprto polje, nato pa smo jih po izpostavitvi testirali v različnih časovnih rokih skozi vse leto. V rastlinjaku okužb ni bilo, v začetku junija je bilo okužb že 48 %, julija 70 %, v avgustu pa so bile okužbe že 100 %. Te okužbe na paradižniku povezujemo s pojavom listnih uši, ki prenašajo PVY iz okolice, posajene s krompirjem, ki je tudi več kot 50 % okužen z tem virusom.

Ključne besede: paradižnik, PVY, ELISA-tehnika

ABSTRACT

PVY^{NTN} on tomato

In the last years seed potato production in Slovenia was nearly destroyed by the new potato virus disease (PVY^{NTN} - Potato Virus Y New Tuber Necrotic strain). In the year 1990 the PVY^{NTN} was noticed also on tomato plants since then (in 1991, and 1992) the tomato plants infected with PVY^{NTN} were observed in the two regions of Slovenia (surrounding of Kranj well known seed potato growing area and Vipava valley.)

The samples of 5 tomato cultivars uninfected before transplanting to the open field were tested during the whole season in different time terms.

In the glasshouse there was found no positive reaction of PVY and PLRV. In the first part of June already 48 % of transplanted plants reacted positively; in July infection increased to 70 % and in August to 100 %. There were no positive reaction to PLRV.

The transmission of PVY^{NTN} was connected with high infection pressure of mentioned viruses.

Key words: tomato, PVY, ELISA-technique

UVOD

V letu 1988 smo v Sloveniji prvič ugotovili pojav obročkaste nekroze na gomoljih nekaterih sort krompirja (PTRND). Izkazalo se je, da bolezen povzroča novi različek virusa Y^N imenovan tuber necrotic (Y^{NTN}). Bolezen z leti ne pojenjuje, kajti v Sloveniji je več kot polovica krompirjevih rastlin okuženih z virusom PVY^{NTN}, kar pomeni velik infektivni potencial. Zaradi velikega števila uši, ki virus prenašajo, pa se bolezen širi s krompirja tudi na druge rastline, predvsem na rastline družine razhudnikov, med katerimi je pomembna gojena rastlina paradižnik (*Lycopersicon esculentum*). Ob sajenju paradižnika leta 1990 in 1991, kot testne rastline za bolezen vretenatost krompirja, smo opazili širjenje PVY^{NTN} virusa tudi na paradižniku. V letu 1992 smo širjenje virusa bolj natančno opazovali in determinirali.

MATERIAL IN METODE DELA

V letu 1991 smo opazovali širjenje PVY^{NTN} na paradižniku cv. rutgers in saint pierre, v letu 1992 pa na cv. rutgers, volovsko srce, debeloplodni in drobnoplodni. Testirali smo tudi naključno izbrane vzorce neimenovanih sort.

Testirali smo najprej sadike, vzgojene v rastlinjaku, nato pa rastline, izpostavljene na odprtem polju skozi vse leto.

Območje, ki smo ga opazovali, je zanimivo zaradi sajenja semenskega krompirja in to spomladi v okolici Kranja, v jeseni pa v Vipavski dolini. Tako smo vzeli vzorce v okolici Kranja, v Voklem in Šenčurju, v Vipavski dolini pa v Orehovljah in v okolici Mirenskega gradu.

Sadike paradižnika smo testirali na PVY in PLRV (potato virus Y, potato leaf roll virus) z ELISA metodo (Enzyme linked immunosorbent assay; Clark, M.F. and Adams, A.V. 1977, Y. gen. Virol 34/3, 475-483). Uporabili smo uvožene antiserume proizvajalca Biorebe iz Švice.

REZULTATI RAZISKAV

Po saditvi paradižnika na odprto polje smo na njih opazili spremembe; podobne simptome kot jih povzroči PVY na krompirju. Listi so se začeli najprej rahlo kodrati, na listih in steblih so se pojavile črtaste nekroze, spodnji listi so se začeli sušiti, in kasneje odpadati. V končni fazi so se zgornji listi močno skodrali, rastline so predčasno odmrle.

Vzorke z opazovanih paradižnikov smo vzeli v različnih časovnih rokih.

- najprej smo testirali sadike v rastlinjaku, da bi se prepričali, da niso okužene z PVY in PLRV.
- nato pa smo testirali rastline po izpostavitvi na odprto polje v juniju, juliju, avgustu in septembru.

REZULTATI TESTIRANJA NA PVY IN PLRV

| Čas testiranja | področje | testirane sorte | Število testov PVY/PVY + PLRV/PLRV+ | PVY | % PLRV |
|--------------------|----------------------------|--|--|------------|-----------|
| Leto 1991 | | | | | |
| Julij/Avg. | KRANJ | Rutgers Saint Pierre | 16 PVY/16 + | 100 | - |
| Leto 1992 | | | | | |
| Zgodaj spomladi | Kranj rastlinjak | Rutgers debeloplodni drobnoplodni volovsko srce | 30 PVY/0 30 PLRV/0 | 0 | 0 |
| 10. 06. | Kranj | Rutgers debeloplodni drobnoplodni volovsko srce | 27 PVY/13 + 27 PLRV/0 | 48 | 0 |
| 1. 21. 07. | Kranj | Rutgers debeloplodni drobnoplodni volovsko srce | 22 PVY/17 + 22 PLRV/0 | 77 | 0 |
| 31. 07. | Kranj | Rutgers debeloplodni drobnoplodni volovsko srce različni cv. | 42 PVY/42 + 42 PLRV/0 22 PVY/22 + 22 PLRV/0 | 100 100 | 0 0 |
| 20. 08. | Voglje | različni cv. | 14 PVY/14 + 14 PLRV/0 | 100 | 0 |
| | Šenčur | različni cv. | 45 PVY/43 + 45 PLRV/0 | 96 | 0 |
| 01. 08. | Vipav. dolina Orehovlje | različni cv. | 23 PVY/18 + 23 PLRV/0 | 78,3 | 0 |
| | Grad Miren | različni cv. | 25 PVY/23 25 PLRV/0 | 92 | 0 |

RAZPRAVA

Po večkratnih opazovanjih ugotavljamo, da PVY ni velik problem samo v krompirju, temveč tudi na paradižniku, kajti zaradi predčasnega odmiranja okuženih rastlin se pridelek plodov močno zmanjša.

Po testiranju sadik iz rastlinjaka sklepamo, da se PVY ne prenaša s semenom, ampak se sadike okužijo, čim jih posadimo na odprto polje. Zaradi okuženega krompirja s PVY in velikega števila uši, ki prenašajo ta virus, je infekcijski potencial zelo velik. Tako je bila okužba paradižnika v okolici Kranja v juliju in avgustu 100 %. Na območju Vipavske doline, kjer pa je zdravstveno stanje posajenega krompirja nekoliko boljše (zaradi nakupa semena v Italiji), pa okužbe paradižnika niso tako visoke (85 %).

Poleg tega, da se prenaša PVY s krompirja na paradižnik, pa teče prenos tudi v nasprotni smeri. Paradižnik je v poletnem in jesenskem času prav tako možen vir okužb s PVY^N za semenske nasade krompirja, sajene v poletno-jesenskem času.

LITERATURA

- Pepelnjak, M., (1992): Krompirjev virus Y tudi na paradižniku.- Sodobno kmetijstvo, 6.
- Kus, M., Varietal differences in appearance of ring necrosis symptoms on tubers.- Proceeding of the EAPR Meeting, Virology Section 29. 6. - 3. 7. 1992, Gobierno Vasco, Departamento de Agricultura Y Pesca, Vitoria, Spain, Colecion Congresos N° 7, s. 81-83.
- Kus, M., Potato Tuber Necrotic Ringspot Disease - A new disease potato, referat, 76th Annual Meeting of The Potato Association of America, Fredericton, New Brunswick, Canada, (1992) 19. julij - 23. julij, v tisku.

UDK 632.25:635.63:632.07(497.12)=863

**PROGNOZA POJAVA KUMARNE PLESNI
(*Pseudoperonospora cubensis* [Berk. et Curt.] Rost.) PO
BEDLANU LETA 1990 DO 1992 IN PREIZKUS "PAAROVE"
NAPRAVE**

Marta Dolinar
Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Žalec

IZVLEČEK

Preizkušena je bila Bedlanova metoda za prognozo pojava kumarne plesni in elektronska naprava "PAAR", s programom za omenjeno metodo. Na podlagi triletnih rezultatov je ugotovljeno, da metoda ustreza za ekološke razmere v Savinjski dolini. "Paarova" naprava še kar zanesljivo registrira razmere za nastanek okužbe. Z gospodarskega in ekološkega stališča bi bilo primerno, da bi s Paarovo napravo in ulovom trosovnikov napovedali začetek in konec epifitocije, vmes pa bi pridelovalci škropili redno na 7 dni. Tako bi se izognili neregistriranim okužbam, ki lahko nastanejo zaradi različnih mikroklimatskih razmer v nasadu, hkrati pa ne bi bilo potrebno nakupovati dodatnih dragih prognoznih naprav.

KURZFASSUNG

**PROGNOSE DES AUFTRETENS DES GURKENMEHLTAUS
(*Pseudoperonospora cubensis* [Berk. et Curt.] Rost.)
NACH BEDLAN IN DEN JAHREN 1990 BIS 1992 UND ÜBERPRÜFUNG DES
PAAR-GERÄTES**

Überprüft wurde ein Warndienst (Bedlan, 1987) beim falschen Mehltau der Gurken und das elektronische Gerät "PAAR", welches auf Grund der Klimadaten den Krankheitsausbruch voraussagt. Die Methode entspricht den Klimabedingungen im Savinja Tal. Das Gerät registriert die Bedingungen für die Infektion einigermaßen gut. Aus wirtschaftlichen und ökologischen Gesichtspunkten wäre wünschenswert mit Hilfe des erwähnten Gerätes und auf der Basis des Sporangienfanges den Beginn und das Ende der Epiphytotie voraussagen. In der Zwischenzeit sollten die Pflanze regelmäßig in siebentägigem Abstand spritzen. Auf diese Weise werden eventuelle nicht wahrgenommene Infektionen (die wegen verschiedener mikroklimatischer Bedingungen möglich sind) vermieden.

1 UVOD

Kumarna plesen se je pojavila v Sloveniji leta 1988 in uničila velik del pridelka. Od tedaj jo pridelovalci bolj ali manj uspešno preprečujejo s številnimi tretiranjmi z ustreznimi fungicidi. Da bi bila škropljenja bolj usmerjena in tako učinkovitejša in manj številna, smo preizkusili Bedlanovo metodo (1987) za prognozo pojava kumarne plesni, ter Paarovo elektronsko napravo s programom za omenjeno metodo. Vse prognozne metode za peronosporo (hmeljna peronospora, peronospora vinske trte, krompirjeva plesen) temeljijo na tistem delu glivinega življenjskega kroga, ko trosovnik prispe bodisi z vodo ali vetrom na liste, se odpre, iz njega izplavajo zoospore, ki si poiščejo listne reže, se encistirajo in poženejo klični mešiček v notranjost lista. Tako je vzpostavljeno razmerje med parazitom in gostiteljem. Da ta proces steče, morajo biti izpolnjeni naslednji pogoji:

- listi morajo biti določen čas pri določeni temperaturi mokri. Produkt med temperaturo in trajanjem omočenosti listov je konstanten in znaša 50-60 stopinjskih ur.
- Zastopani morajo biti trosovniki.

Trosovnike v zraku lahko s posebno napravo lovimo, ali pa ugotavljamo možnosti za sporulacijo s pomočjo vremenskih dejavnikov. Programska oprema za prognozo pojava kumarne plesni sloni na sporulaciji, ki jo predvidi na podlagi vremenskih dejavnikov (temperatura, relativna zračna vlaga, trajanje omočenosti listov) in epifitotioloških lastnosti glive. Ugotavljanje trosovnikov v zraku je sicer zamudno, a zanesljivejše in hkrati daje podatke o infekcijskem pritisku, o začetku in koncu epifitocije.

Po Bedlanovi metodi so razmere za okužbo izpolnjene, če so listi mokri od 22. do 10. ure dopoldan. Trosovniki potrebujejo za kalenje pri 15 °C, dve uri, da se encistirajo in poženejo klični mešiček, še dve uri. Za sporulacijo pa je potrebno 6 ur pri 15 °C in 98 do 100 % zračni vlagi (ali mokri listi od rose ali dežja). Vse peronospore sporulirajo v temi. Sproščanje trosovnikov od trosonoscev je pri kumarni plesni v jutranjih urah (od 6. do 8.). Če so omenjene razmere izpolnjene se na izpisu registrira, vsaki dve uri, odstotek izpolnjene inkubacijske dobe, ki je po Bedlanu, oziroma Müllerju, v juliju in avgustu, pri povprečni temperaturi 17 °C, 4 dni. Med inkubacijsko dobo je potrebno škropiti.

2 METODE DE LA

Poizkus je trajal od leta 1990 do 1992. V kumarnem nasadu (15 arov) v Ločici pri Polzeli, smo v neškropljenem delu nasada postavili Paarovo napravo in lovilca za trosovnike (Burkard). Del nasada smo tretirali na 7 dni, drugi del pa po predvidenih okužbah, s pomočjo Paarove naprave. Leta 1991 in 1992 smo v poizkus vključili še postopek, v katerem smo prvič škropili v času, ko smo ugotovili prve trosovnike, oziroma prvo pego kumarne plesni na listih. Leta 1991 smo nadaljevali po "Paaru", leta 1992 pa smo nadaljevali na 7 dni, dokler je trajala epifitocija.

Napravo smo postavili v nasad v času med 15. in 20. junijem. Pridelovalec kumar je v tem času škropil po naših navodilih. Opozorili smo ga o pomenu dobre aplikacije fitofarmaceutskih pripravkov. Poraba vode je bila od 600 - 1200 l na ha. Uporabljal je nahrbtni pršilnik "Stihl" in pripravke, ki so navedeni v preglednicah.

V neškropljenem delu nasada smo zasledovali okužbo s kumarno plesnijo na listih in jo ocenjevali po Towsend-Heubergerjevem obrazcu:

$$P = \frac{(n \cdot v) \cdot 100}{7 N}$$

P = stopnja okužbe v odstotkih
 N = skupno število opazovanih listov
 n = število opazovanih listov v razredu
 v = razred v deležu okužene površine lista
 v1 = 1 % okužene površine lista
 v7 = 100 % okužene površine lista

Po Van der Plancku smo izračunali stopnjo okužbe za leto 1990 po obrazcu:

$$K = \frac{1}{c - c1} \cdot \frac{y2}{1 - y2} - \ln \frac{y1}{1 - y1}$$

c1 in c2 = dan ocenitve
 y1 in y2 = okužba na ta dan
 K = stopnja okužbe, ki pove za koliko enot naraste okužba na dan

Na enak način smo ocenjevali okužbo v postopkih ki smo jih škropili po različnih metodah. Poizkus smo ocenjevali v razmiku 7 do 10 dni. Fungicidi, ki smo jih uporabljali, so razvidni iz preglednic 1 do 3.

3 REZULTATI

Preglednica 1: Ulov trosovnikov, okužbe po Paaruu in škropljenja proti kumarni plesni (*Pseudoperonospora cubensis* Berk. et Curt) v Ločici pri Polzeli, leta 1990.

| Datum | št. trosov | Okužbe po Paaruu | Škrop. na 7 dni | Škrop. po prognozi (Paar) | Datum | št. trosov | Okužbe po Paaruu | Škrop. na 7 dni | Škrop. po prognozi (Paar) |
|-------|------------|------------------|-----------------|---------------------------|-------|------------|------------------|-----------------|---------------------------|
| 20.6. | 0 | | | | 4.8. | 10 | | | |
| 21.6. | 0 | | | | 5.8. | 10 | | | |
| 22.6. | 0 | | | | 6.8. | 16 | | | |
| 23.6. | 24 | * | | | 7.8. | 0 | * | | |
| 24.6. | 0 | | | | 8.8. | 15 | | | |
| 25.6. | 1 | | previcur | previcur | 9.8. | 19 | | | ridomil |
| 26.6. | 1 | | | | 10.8. | 6 | | ridomil | |
| 27.6. | 0 | | | | 11.8. | 85 | | | |
| 28.6. | 0 | | | | 12.8. | 125 | | | |
| 29.6. | 0 | | | | 13.8. | 385 | | | |
| 30.6. | 0 | | | | 14.8. | 115 | | | |
| 1.7. | 0 | | | | 15.8. | 72 | | | |
| 2.7. | 0 | | | | 16.8. | 20 | * | | |
| 3.7. | 0 | | | | 17.8. | 80 | | | |
| 4.7. | 0 | | | | 18.8. | 17 | | ridomil | ridomil |
| 5.7. | 0 | | previcur | | 19.8. | 9 | | | |
| 6.7. | 1 | | | | 20.8. | 8 | | | |
| 7.7. | 0 | | | | 21.8. | 7 | | | |
| 8.7. | 0 | | | | 22.8. | 2 | | | |
| 9.7. | 0 | | | | 23.8. | 1 | | | |
| 10.7. | 0 | | | | 24.8. | 0 | | | |
| 11.7. | 0 | | | | 25.8. | 0 | | ridomil | |
| 12.7. | 0 | | previcur | | 26.8. | 0 | | | |
| 13.7. | 0 | | | | 27.8. | 0 | * | | |
| 14.7. | 1 | | | | 28.8. | 0 | | | |
| 15.7. | 0 | | | | 29.8. | 0 | | | |
| 16.7. | 0 | | | | 30.8. | 0 | | ridomil | |
| 17.7. | 0 | | | | 31.8. | 0 | | | |
| 18.7. | 0 | * | | | 1.9. | 0 | | | |
| 19.7. | 2 | | previcur | previcur | 2.9. | 0 | | | |
| 20.7. | 0 | | | | 3.9. | 0 | | | |
| 21.7. | 1 | | | | 4.9. | 0 | | | |
| 22.7. | 1 | | | | 5.9. | 0 | | ridomil | |
| 23.7. | 1 | | | | 6.9. | 0 | | | |
| 24.7. | 0 | * | | | 7.9. | 0 | | | |
| 25.7. | 4 | | | | 8.9. | 0 | | | |
| 26.7. | 2 | | | | 9.9. | 0 | | | |
| 27.7. | 0 | | previcur | previcur | 10.9. | 0 | | | |
| 28.7. | 1 | | | | 11.9. | 1 | | | |
| 29.7. | 2 | | | | 12.9. | 0 | | | |
| 30.7. | 0 | | | | 13.9. | 0 | | | |
| 31.7. | 2 | * | | | 14.9. | 0 | | | |
| 1.8. | 2 | | | | 15.9. | 0 | | | |
| 2.8. | 12 | | | | | | | | |
| 3.8. | 8 | | ridomil | ridomil | | | | | |

Preglednica 2: Ulov trosovočnikov, okužbe po Paaru in škropljenje proti kumarni plesni (*Pseudoperonospora cubensis* Berk. et Curt.) v Ločici pri Polzeli, leta 1991.

| Datum | št. trosov | Okužbe po Paaru na 7 dni | Škrop. na 7 dni | Škrop. po prognozi (Paar) | Škrop. po ulovu trosov | Datum | Št. trosov | Okužbe po Paaru (Paar) | Škrop. na 7 dni | Škrop. po programu | Škrop. po ulovu trosov |
|-------|------------|--------------------------|-----------------|---------------------------|------------------------|-------|------------|------------------------|-----------------|--------------------|------------------------|
| 17.6. | 0 | | | | | 1.8. | 6 | | | | |
| 18.6. | 0 | | | | | 2.8. | 5 | * | | | |
| 19.6. | 0 | | | | | 3.8. | 0 | * | previcur | | |
| 20.6. | 0 | | | | | 4.8. | 3 | | | | |
| 21.6. | 0 | | | | | 5.8. | 0 | | | ridomil | ridomil |
| 22.6. | 0 | | | | | 6.8. | 1 | | | | |
| 23.6. | 0 | | | | | 7.8. | 1 | | | | |
| 24.6. | 0 | | dit.M-45 | | | 8.8. | 2 | | | | |
| 25.6. | 0 | | | | | 9.8. | 2 | | | | |
| 26.6. | 0 | | | | | 10.8. | 3 | * | | | |
| 27.6. | 0 | | | | | 11.8. | 4 | | previcur | previcur | previcur |
| 28.6. | 0 | | | | | 12.8. | 6 | | | | |
| 29.6. | 0 | | | | | 13.8. | 16 | | | | |
| 30.6. | 0 | | | | | 14.8. | | | | | |
| 1.7. | 0 | | | | | 15.8. | 7 | | | | |
| 2.7. | 0 | | cupr. | | | 16.8. | 12 | * | | | |
| 3.7. | 0 | | | | | 17.8. | 19 | | aliette | previcur | previcur |
| 4.7. | 0 | | | | | 18.8. | 31 | | | | |
| 5.7. | 0 | * | | | | 19.8. | 152 | | | | |
| 6.7. | 0 | | dit.M-45 | | | 20.8. | 360 | | | | |
| 7.7. | 1 | | | | | 21.8. | 360 | | | | |
| 8.7. | 0 | | | | | 22.8. | 230 | | | | |
| 9.7. | 0 | | ridomil | | | 23.8. | 122 | | | | |
| 10.7. | 0 | | | | | 24.8. | 132 | * | | | |
| 11.7. | 0 | * | | | | 25.8. | 115 | | aliette | previcur | previcur |
| 12.7. | 0 | | cupr. | | | 26.8. | 171 | | | | |
| 13.7. | 1 | | | | | 27.8. | 95 | | | | |
| 14.7. | 0 | | | | | 28.8. | 111 | | | | |
| 15.7. | 1 | | | | | 29.8. | 215 | | | | |
| 16.7. | 1 | | ridomil | | | 30.8. | 85 | | | | |
| 17.7. | 0 | | | | | 31.8. | 101 | | | | |
| 18.7. | 0 | | | | | 1.9. | 105 | | | | |
| 19.7. | 0 | | | | | 2.9. | 125 | | | | |
| 20.7. | 0 | | | | | 3.9. | 85 | | | | |
| 21.7. | 6 | | | | | 4.9. | 121 | | | | |
| 22.7. | 6 | | | | | 5.9. | 82 | | | | |
| 23.7. | 1 | | | | | 6.9. | 68 | | | | |
| 24.7. | 0 | | | | | 7.9. | 1 | | | | |
| 25.7. | 9 | | previcur | | | 8.9. | 6 | | | | |
| 26.7. | 19 | | | | | 9.9. | 0 | | | | |
| 27.7. | 15 | | | | | 10.9. | 0 | | | | |
| 28.7. | 3 | | | | | 11.9. | 0 | | | | |
| 29.7. | 3 | | | | | 12.9. | 0 | | | | |
| 30.7. | 0 | * | ridomil | ridomil | ridomil | 13.9. | 0 | | | | |
| 31.7. | 4 | | | | | 14.9. | 0 | | | | |

Preglednica 3: Ulov trosovnikov, okužbe po Paaru in škropljenje proti kumarni plesni (*Pseudoperonospora cubensis* Berk. et Curt.) v Ločici pri Polzeli, leta 1992

| Datum | Število trosov | Okužbe po Paaru | Sporulacija | Škropl. na 7 dni | Škropl. po prognozi (Paar) | Škropl. po ulovu trosov |
|-------|----------------|-----------------|-------------|------------------|----------------------------|-------------------------|
| 1.7. | 0 | | | | | |
| 2.7. | 0 | | | | | |
| 3.7. | 0 | | | | | |
| 4.7. | 0 | | * | | | |
| 5.7. | 0 | | | | | |
| 6.7. | 0 | | | aliette | | |
| 7.7. | 0 | | | | | |
| 8.7. | 0 | | | | | |
| 9.7. | 0 | | | | | |
| 10.7. | 0 | * | | | | |
| 11.7. | 0 | | | | | |
| 12.7. | 0 | | | | | |
| 13.7. | 0 | | | aliette | aliette | |
| 14.7. | 0 | | | | | |
| 15.7. | 0 | | * | | | |
| 16.7. | 0 | | * | | | |
| 17.7. | 0 | * | * | | | |
| 18.7. | 1 | | | aliette | aliette | aliette |
| 19.7. | 3 | | | | | |
| 20.7. | 15 | | | | | |
| 21.7. | 22 | | * | | | |
| 22.7. | 5 | | * | | | |
| 23.7. | 3 | | * | | | |
| 24.7. | 8 | | * | | | |
| 25.7. | 12 | | * | aliette | | aliette |
| 26.7. | 7 | | * | | | |
| 27.7. | 9 | | * | | | |
| 28.7. | 123 | * | * | | | |
| 29.7. | 58 | | | | aliette | |
| 30.7. | 99 | | | aliette | | |
| 31.7. | 35 | | | | | |
| 1.8. | 0 | | | | | |
| 2.8. | 22 | | | | | aliette |
| 3.8. | 24 | | | | | |
| 4.8. | 80 | | * | | | |
| 5.8. | 150 | | * | | | |
| 6.8. | 311 | | * | previcur | | |
| 7.8. | 112 | | * | | | |
| 8.8. | 13 | | | | | |
| 9.8. | 131 | | | | | previcur |
| 10.8. | 85 | | | | | |
| 11.8. | 134 | | | | | |
| 12.8. | 115 | * | * | previcur | previcur | |
| 13.8. | 105 | | | | | |
| 14.8. | 15 | | | | | |
| 15.8. | 12 | | | | | |
| 16.8. | 20 | | | | | |

Preglednica 3: (Nadaljevanje)

| Datum | Število trosov | Okužbe po Paar | Sporulacija | Škropl. na 7 dni | Škropl. po prognozi (Paar) | Škropl. po ulovu trosov |
|--------|----------------|----------------|-------------|------------------|----------------------------|-------------------------|
| 17. 8. | 35 | | | | | |
| 18. 8. | 298 | | * | | | previcur |
| 19. 8. | 63 | | * | | | |
| 20. 8. | 26 | | | | | |
| 21. 8. | 69 | | | | | |
| 22. 8. | 6 | | * | previcur | previcur | |
| 23. 8. | 56 | | | | | |
| 24. 8. | 8 | | | | | |
| 25. 8. | 104 | | | | | previcur |
| 26. 8. | 36 | | | | | |
| 27. 8. | 20 | | | | | |
| 28. 8. | 2 | | | | * | |
| 29. 8. | 3 | | | | | |
| 30. 8. | 42 | | | | | |
| 31. 8. | 95 | | | | | |
| 1. 9. | 0 | | | | | |
| 2. 9. | 3 | | | | | |
| 3. 9. | 0 | | | | | |
| 4. 9. | 0 | | | | | |

Iz preglednic 1 do 3 je razvidno, da se je kumarna plesen leta 1990 in 1992 pojavila zgodaj, okrog 20. oziroma 15. julija, medtem ko leta 1991 kasno, v začetku avgusta (glej ulov trosovnikov).

Preglednica 4: Povprečne mesečne temperature leta 1992 in dolgoletno povprečje (°C)

| Leto | april | maj | junij | julij |
|--------|-------|-------|-------|-------|
| 1990 | 10,0 | 14,78 | 16,80 | 20,50 |
| 1991 | 8,50 | 11,70 | 18,20 | 21,10 |
| 1992 | 10,71 | 15,61 | 18,64 | 21,05 |
| 30 let | 9,89 | 11,79 | 18,22 | 19,83 |

Prvi pojav kumarne plesni je odvisen od vremenskih razmer spomladi, predvsem od temperature (relativna zračna vlaga pa je v tem času za razvoj kumar ugodna). Leta 1991 je bila pomlad hladna in kasna (glej preglednico 4), leta

1990, posebno pa 1992, je bila pomlad topla. Poprečna temperatura v maju je bila leta 1991 za 3 °C nižja od dolgoletnega poprečja, ali 4 °C nižja kot leta 1992.

Preglednica 5: Škropljenje proti kumarni plesni (*Pseudoperonospora cubensis*) leta 1990

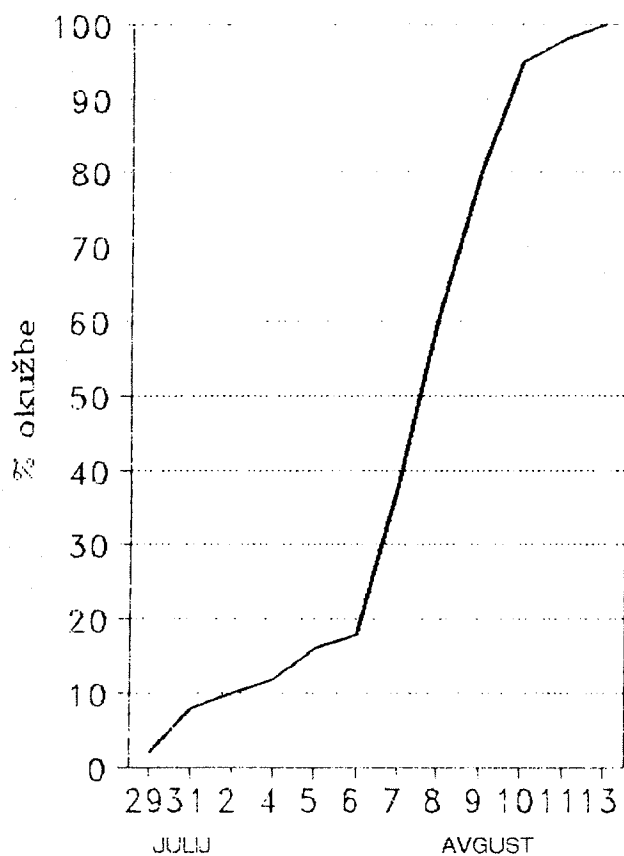
| Postopek | Stopnja okužbe v odstotkih (P) | | | | |
|-------------------------------|--------------------------------|--------|-------|--------|--------|
| | 20. 7. | 30. 7. | 7. 8. | 14. 8. | 21. 8. |
| Škropljenje na 7 dni po Paaru | 0 | 0 | 0 | 11 | 19 |
| Neškropljeno | 0 | 0 | 1 | 12 | 20 |
| | 0 | 1 | 23 | 100 | 100 |

Paarova naprava je leta 1990 predvidela prvo okužbo 25. junija, naslednjo 18. julija, nakar so sledile v tedenskih presledkih do konca avgusta. V času prvih dveh predvidenih okužb še nismo ulovili trosovnikov. Tudi 27. avgusta ne, ko je bila zadnja predvidena okužba. V času ko smo ulovili trosovnike je bilo pet okužb. Leta 1991 je bila "po Paaru" predvidena prva okužba 5. julija, naslednji pa 11. ter 31. julija. Od tega časa naprej smo v tedenskih presledkih do konca avgusta zabeležili še pet okužb. V sredini septembra je bila še ena, vendar že ni bilo več trosovnikov. Pomebnih je bilo torej pet okužb.

Leta 1992 je Paarova naprava zabeležila prvo okužbo dne 10. in naslednjo 17. julija. Trosovnikov še nismo ulovili. Prve smo zabeležili 18. julija. Naslednja okužba je bila 28. julija in še dve v štirinajstdnevnih presledkih. V času od 21. do 28. julija so bile sporulacije vsak dan. Pretežno so bili listi mokri do devete ure. Dne 25. julija je okužba v resnici bila, Paarova naprava pa je ni zabeležila, pač pa le sporulacijo do devete ure. Po treh dneh smo ugotovili peronosporne pege na kumarnih listih. Pomembnih pa je bilo pet okužb.

Za vsa tri leta je značilno, da sta bili potrebni ena do dve okužbi ali več sporulacij, da se je gliva opomogla do te stopnje, da se je začela epifitocija.

Infekcijska stopnja je bila leta 1990 0,46 kar pomeni, da je naraščala okužba 46 enot na dan.



Graf. 1: Krivulja okužbe pri kumarni plesni leta 1990.

Preglednica 6: Škropljenje proti kumarni plesni leta 1991

| Postopek | Stopnja okužbe v odstotkih (P) | | | | | |
|----------------------|--------------------------------|------|-------|-------|-------|-------|
| | 25.7. | 2.8. | 10.8. | 17.8. | 24.8. | 31.8. |
| Škropljenje na 7 dni | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 5.5 |
| po Paaru | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 6.0 |
| po ulovu trosov | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 6.2 |
| neškropljeno | 0 | 1 | 3 | 10 | 70 | 100.0 |

Preglednica 7: Škropljenje proti kumarni plesni leta 1992

| Postopek | Stopnja okužbe v odstotkih (P) | | | | | |
|-------------------------------|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 10.7. | 20.7. | 30.7. | 10.8. | 20.8. | 30.8. |
| Škropljeno na 7 dni | 0 | 0 | 0 | 1 | 5 | 8 |
| po Paaru | 0 | 0 | 3 | 8 | 11 | 20 |
| po ulovu trosov (na 7 dni) | 0 | 0 | 0 | 2 | 5 | 10 |

Iz preglednice 1 do 3 je razvidno kdaj smo škropili poskuse in s katerimi pripravki. Iz preglednic 5 do 7 pa rezultati škropljenj. Kar zadeva okužbo s kumarno plesnijo bistvenih razlik med posameznimi postopki ni bilo, razen leta 1992. Pri postopku "škropljeno po Paaru", je bila ena okužba več kot jih je predvidela Paarova naprava, kar pa ni opazno vplivalo na pridelek. Kumarne plesni nismo popolnoma preprečili. Domnevamo, da zaradi še vedno pomanjkljive aplikacije fungicidov. Pri postopkih, kjer smo škropili po Paaru ali po ulovu trosovnikov smo prihranili ca. 30 do 40 odstotkov škropljenj, v primerjavi s škropljenji pri pridelovalcih, pa zanesljivo 50 odstotkov.

4 DISKUSIJA

Kumarna plesen je glivica z visoko infekcijsko stopnjo. Pojavlja se vsako leto, bolj ali manj intenzivno, odvisno od vremenskih razmer, posebno spomladi. Čimprej se pojavi, tem bolj je nevarna za pridelek kumar. Leta 1990 in 1992 se je pojavila 20. oziroma 18. julija, leta 1991 pa kasneje, prve dni v avgustu. Tega leta je bila pomlad hladna in pozna, pojav kumarne plesni pa slabši, kot leto poprej. Leto 1992 je bilo izjemno. Pomlad je bila topla, pojav kumarne plesni zgoden. Razmere za njen razvoj so bile v juliju ugodne, slabše pa v avgustu, zaradi suše in visokih temperatur. V splošnem pa je bil pojav kumarne plesni šibkejši kot leta 1990.

Od pojava prve pege do propada kumar je trajalo 14 dni, infekcijska stopnja pa je bila zaradi tega visoka (0,46). Leta 1991, posebno pa 1992 je trajal ulov trosovnikov dalj časa, ker nam je lastnik nasada poškrpil kontrolo. Kumare so nam propadle znatno kasneje kot v vrtovih, kjer kumar ne škrope. Prave podatke o poteku epifitocije imamo le iz leta 1990.

Bedlanova metoda za prognozo pojava kumarne plesni ustreza ekološkim razmeram v Savinjski dolini. Če primerjamo ulov trosovnikov in po Paaru predvidene sporulacije, se v treh letih zelo ujemajo. V času naraščanja števila trosovnikov v zraku je bilo največ okužb. V glavnem predvidene okužbe ustrezajo dejanskim. Le leta 1992 je bila še ena, ki je Paarova naprava ni registrirala. V tem času so bile vsak dan sporulacije. Listi so bili pretežno mokri do devete ure. To se je pripetilo tudi 25. julija, ko smo ugotovili okužbo in tri dni kasneje, pege kumarne plesni. Zanesljivo so bili listi ponekod v nasadu mokri prek desete ure. Težave so povsod pri podobnih napravah pri merjenju mokrote listov. Listi se v nasadu ne suše enakomerno. Postavljanje senzorjev za mokroto listov v nasadu ni povsem zanesljivo, hkrati pa obstajajo tudi pri najboljših senzorjih časovni zamiki med dejansko mokroto listov v nasadu in mokroto senzorja.

Značilno je, da so bile v treh letih predvidene ena do dve okužbi ali več sporulacij, predno se je začela epifitocija oziroma pojavila prva pega na listih. Gliva potrebuje določen čas, da se razvije do te stopnje, da postane nevarna za kumare. Začetek epifitocije bi lahko predvideli po dveh okužbah. Če bi bili dovolj izurjeni v prepoznavanju kumarne plesni na listih, bi lahko začeli s škropljenji ob ugotovitvi prve pege na listih. Ker pa nekateri tega ne zmorejo, je početje tvegano.

Kar zadeva škropljenja proti kumarni plesni, med posameznimi postopki ni bilo bistvenih razlik, razen leta 1992, ko je bila okužba pri postopku "škropljeno po Paaru" nekoliko večja.

Z gospodarnega in ekološkega vidika je najmanj primerno škropljenje na sedem dni. Pridelovalci, ki ne upoštevajo naših navodil, začno s škropljenji že v mesecu juniju in škrepe ca. deset do petnajstkrat. V poskusu smo začeli s škropljenji kasneje. Pri postopku na "sedem dni" smo leta 1990 in 1991 izvedli deset škropljenj, leta 1992 pa le osem. "Po Paaru" smo škropili v dveh letih sedemkrat, leta 1992 pa petkrat. Prihranili smo 30 do 40 odstotkov škropljenj. V primerjavi s pridelovalci pa smo zanesljivo polovico manj škropili. Pri postopku kjer smo začeli s škropljenji po ulovu trosovnikov in nadaljevali na sedem dni, smo izvedli eno škropljenje več.

Ker pridelovalci nimajo naprav za prognozo pojava kumarne plesni in so vezani na naše napovedi menim, da je najbolj primeren način, da ugotovimo s pomočjo Paarove ali druge podobne naprave in ulova trosovnikov začetek epidemije. (Pojav kumarne plesni se na območju Savinjske doline ne razlikuje dosti). Nato pridelovalci škrepe redno na sedem dni, do konca epidemije, ki jo lahko tudi ugotovimo s pomočjo omenjenih naprav.

5 SKLEP

Bedlanova prognozna metoda ustreza za ekološke razmere v Savinjski dolini. Predvidene sporulacije in okužbe so ustrezale ulovu trosovnikov in pojavu peronospornih peg na listih. Inkubacijska doba v naravi, v času epifitocij je bila dva do štiri dni pri povprečni dnevni temperaturi 12 do 22 °C, kar ustreza Bedlanovim podatkom. Epifitocija kumarne plesni se je v nekaterih letih začela prej, v drugih kasneje, odvisno od vremenskih razmer, vendar nikdar pred 15. julijem. Da se je epifitocija začela, sta bili potrebni ena do dve okužbi ali več sporulacij. Paarova naprava dovolj zanesljivo predvidi okužbe, odvisno od postavitve senzorjev za mokroto listov v nasadu. Vsako leto je bilo predvideno pet do sedem okužb. Prvo bi lahko zanemarili. Če bi bila škropljenja usmerjena, bi s šestimi škropljenji ohranili zdrav pridelek.

V poizkusih smo škropili na sedem dni, "po Paaru", s škropljenji smo začeli ob začetku epifitocije in nadaljevali po Paaru, ter določili začetek in konec epifitocije, vmes pa škropili redno na 7 dni. Med posameznimi postopki glede okužbe ni bilo razlik, le leta 1992, ko Paarova naprava ni predvidela okužbe, ki je v resnici bila.

Z gospodarnega in ekološkega vidika bi bilo primerno, da bi s Paarovo napravo in ulovom trosovnikov napovedali začetek in konec epifitocije, vmes pa bi pridelovalci škropili redno na 7 dni. Na ta način bi se izognili neregistriranim okužbam, ki lahko nastanejo zaradi različnih mikroklimatskih razmer v nasadu, hkrati pa ne bi bilo potrebno kupovati dragih prognoznih naprav.

6 VIRI

- Bedlan, G.: Studien zur Verbesserung der Spritzterminbestimmung gegen *Pseudoperonospora cubensis* (Berk. et Curt.) Rost. an Gurken in Oesterreich.- Pflanzenschutzberichte, Band 48, Heft 3, 1987.
- Bläser, M., Weltzien, H. C.: Epidemiologische Studien an *Plasmopara viticola* zur Verbesserung der Spritzterminbestimmung.- Zeitschrift für Pflanzenkrankh. und Pflanzenschutz 86 (8), s. 489-498, 1979.
- Celar, F.: Pojav kumarne plesni (povzročitelj *Pseudoperonospora cubensis* Rostow.) v Sloveniji. Zaštita bilja, Vol. 40 (2), s. 227 - 231, 1989.

**DELOVANJE FUNGICIDOV NA KUMARNO PLESEN
(*Pseudoperonospora cubensis* /Berk. et Curt./ Rost.) IN
NJIHOVI STRANSKI VPLIVI NA KUMARE**

Lea MILEVOJ , Jože OSVALD
Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, Ljubljana
Gregor SPINDLER, Mercator, Ljubljana

IZVLEČEK

Pri zatiranju kumarne plesni (*Pseudoperonospora cubensis* /Berk. et Curt./ Rost.), s fungicidi, je poznavanje delovanja pripravkov na glivo in gostiteljsko rastlino zelo pomembno. V letih 1990-91 so bili v poljskih poskusih v okolici Ljubljane testirani štiri fungicidi. Kumare so bile prvo leto posejane v nepokrito zemljo, drugo pa v tla pokrita s črno folijo. Rastline so bile gojene ob opori in namakane. Prvo leto so bile škropljene od tretje dekade junija naprej v sedemdnevnih presledkih s fungicidi mankozeb (dithane M-45; 0,25 %), metalaksil + mankozeb (ridomil MZ 72 WP; 0,25 %), fosetil-Al (aliette; 0,3 %) in propamokarb (previcur-N; 0,15 %), skupaj trinajstkrat; drugo leto pa le z zadnjima dvema fungicidoma od prvega pojava bolezni, skupaj šestkrat. Vsi uporabljeni fungicidi so prvo leto zadovoljivo zavarovali kumare pred boleznijo ter ugodno delovali na pridelek. Drugo leto sta fosetil-Al in propamokarb statistično značilno zmanjšala okužbe in povečala pridelek. Fungicidi so zavirali rast kumar, vrež in listov, z izjemo fosetil-Al, ki je ugodno vplival na velikost listov.

KURZFASSUNG

**Die Wirkung der Fungizide auf den falschen Gurkenmehltau
(*Pseudoperonospora cubensis* |Berk. et Curt.| Rost.) und ihre
Nebenwirkungen auf Gurken**

Bei der Bekämpfung des falschen Gurkenmehltaus (*Pseudoperonospora cubensis* Berk. et Curt. Rost.) mit Fungiziden ist die Kenntnis der Wirkung der Mittel auf den Pilz und auf die Wirtspflanze sehr bedeutend.- In den Jahren 1990-91 wurden in Feldversuchen in der Umgebung von Ljubljana 4 Fungizide untersucht. Die Gurken wurden im 1. Jahr im unbedeckten Boden, im 2. Jahr im Boden, bedeckt mit schwarzer Folie, gesät, ansonsten aber an Gerüst gezogen und bewässert. In ersten Jahr wurde die Anlage von der 3. Dekade im Juni an in siebentägigen Abständen mit Fungiziden Mankozebe (Dithane M-45, 0,25 %), Metalaxyl + Mancozeb (Ridomil MZ 72 WP, 0,25 %), Fosetil-Al (Aliette, 0,3 %) und

Propamocarb (Previcur N, 0,15 %) behandelt, zusammen dreizehnmal. Im 2. Jahr wurden nur die letzten zwei Fungizide, vom ersten Auftreten der Krankheit an, angewandt, zusammen sechsmal. Alle Fungizide bekämpften im 1. Jahr befriedigend die Krankheit und wirkten günstig auf den Ertrag. Im 2. Jahr verminderten Fosetil-AI und Propamokarb statistisch signifikant die Infektion und vergrösserten den Ertrag. Fungizide hemmten das Wachstum der Frucht, Blätter Seitentriebe und mit Ausnahme des Fosethyl-AI, der günstig die Grösse der Blätter und Sprosse beeinflusste.

1. UVOD

Plesen bučnic ali kumarna plesen (*Pseudoperonospora cubensis* I Berk. et Curt./ Rost.), je povzročila ob epifitotičnih pojavih v letih 1988 (Celar, 1989) in 1989, velike izgube pri pridelkih kumar za vlaganje, v Sloveniji.

Optimalne gojitvene tehnike (Milevoj, Osvald 1991) in setev za bolezni tolerantnih sort (Bedlan, 1986) ob strokovni uporabi fungicidov (Bedlan, 1987) so ukrepi za preprečevanje te nevarne bolezni.

Pri nas so za zatiranje *P. cubensis* dovoljeni naslednji fungicidi: propamokarb (previcur-N), bakrov oksiklorid (champion), benalaksil + mankozeb (galben-14), metalaksil + cineb (ridomil R Z 72-WP). Težave pri navedenih fungicidih z izjemo propamokarba so dolge karence, kar ni združljivo s pogostnostjo obiranja, ki poteka v 2-3 dnevni presledkih. Če pa se plodovi ne pobirajo pravočasno, izgubijo tržno vrednost, rastline pa slabše cvetijo.

V naših pridelovalnih razmerah fungicidi, za varstvo kumar pred *P. cubensis*, niso bili preizkušani. Zato smo nekatere za ta namen doma registrirane, ali pa ki so v rabi v sosednjih državah, vključili v poljske poskuse, da bi ugotovili njihovo delovanje na obravnavano glivo ter hkrati tudi njihov vpliv na pridelek in razvoj kumar.

2. MATERIAL IN METODIKA DELA

Raziskavo smo opravili med aprilom in oktobrom v letih 1990 in 1991, na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete v Ljubljani (Slovenija). Poskus smo postavili prvo leto po bločni shemi na parceli, velikosti 84 m² (28 m x 3 m) s petimi bloki in petimi ponovitvami. Ponovitve so bile razvrščene po naključnem izboru. V vsaki ponovitvi je bilo 6 rastlin. S prvimi pripravljalnimi deli smo začeli v drugi dekadi aprila, ko smo parcelo pognojili z uležanim hlevskim gnojem. Sledilo je količenje parcele po zgoraj navedenih merah. Po ureditvi parcele in 0,5 metrske

poti ob njej, smo pripravili dvometrske količke, ki smo jih postavili ob robove parcel na 3 metrske razdalje. Kultivar Levina Mix F-1 smo sejali v tretji dekadi maja z neposredno setvijo v kupčke po 3 semena, na gola tla. Napeli smo žico med postavljene količke in mrežo za oporo. V letu 1991 smo sejali neposredno 21. maja na črno folijo. Hladno vreme je onemogočilo vznik kumar, zato smo 16. junija ponovno sejali na črno folijo in postavili oporo. Postavili smo sistem za kapljično namakanje in sicer v tretji dekadi junija 1990 in 1991. Namakali smo glede na potrebe rastlin po vodi ter vremenskimi razmerami. Rastline smo po potrebi prvo leto okopavali, zaradi plevela, dognojevali pa smo še v juliju s 300 kg/ha KAN 27 %. V prvi dekadi julija smo obe leti začeli s foliarnim dohranjevanjem s tekočim wuxalom, kar smo ponavljali v 7 do 10 dnevni presledkih.

S fungicidi (razpredelnica 1) smo začeli rastline škropiti prvo leto v tretji dekadi junija.

Razpredelnica 1: Uporabljeni fungicidi za varstvo kumar pred glivo *Pseudoperonospora cubensis*

| Aktivna snov | Pripravek | Koncentr. |
|--------------------------|----------------------|-----------|
| Leto 1990 | | |
| 1) metalaksil + mankozeb | ridomil (R) MZ 72-WP | 0,25 % |
| 2) mankozeb | dithane M-45 | 0,25 % |
| 3) fosetil-Al | aliette | 0,30 % |
| 4) propamokarb | previcur-N | 0,15 % |
| 5) kontrola | | |
| Leto 1991 | | |
| 1) fosetil-Al | aliette | 0,30 % |
| 2) propamokarb | previcur-N | 0,15 % |
| 3) kontrola | | |

Poraba vode je nihala od 600 l/ha ob prvem in drugem škropljenju, nato pa smo jo povečevali za 100 l/ha na vsaki dve škropljenji, do 1200 l/ha ob koncu škropljenja. Za boljše oprijemanje sredstev na liste pa smo dodajali 0,5 ml pralnega sredstva na vsak liter vode. V letu 1991 smo v preizkušanje vključili dva fungicida fosetil-Al in propamokarb, ki sta z vidika drugje veljavnih karenc najprimernejša in sta prvo leto zadovoljivo delovala. Prvič smo škropili z njima po prvem pojavu kumarne plesni, ki se je pojavila v poskusni lokaciji v bližnjem kolekcijskem nasadu, najprej na kultivarju Sirta F-1, 31. julija 1991. Od 1. avgusta

dalje, smo škropili po prognozi v sedemdnevni presledkih. V letu 1990 smo škropili trinajstkrat proti kumarni plesni, v 1991 pa šestkrat. Škropili smo zgodaj zjutraj ali pozno zvečer, ko se je intenzivnost sončnega obsevanja že zmanjšala in se je povečala vlažnost ozračja. Da ne bi sredstva padala po sosednjih vrstah, smo za njihovo varstvo uporabili zaveso iz polivinila.

Okužbo kumar z glivo *P. cubensis* smo prvo leto ocenjevali trikrat. Vsako rastlino smo pri ocenjevanju razdelili na osem etaž, glede na oporo ter ocenili 50 listov na vsaki etaži posebej z ocenami od 0 - 5 (0 = zdrave rastline - 5 = močno okužene).

V letu 1991 smo ocenjevali okužbo listov s *P. cubensis* trikrat. Na vsaki ponovitvi smo pregledali in ocenili po 50 listov (0 - brez znaka okužbe, 6 - list se suši zaradi *P. cubensis*).

Iz ocen smo za vsako leto ločeno izračunali indekse obolenja po formuli Mc Kinney-a:

$$I = \frac{\sum(X \times k)}{N \times K} \times 100$$

I = indeks obolenja

X = število rastlin ali njihovih delov po posameznih kategorijah

k = vrstna številka posamezne kategorije

N = skupno število pregledanih rastlin ali njihovih delov

K = število vseh kategorij

Plodove smo obirali dvakrat tedensko in jih tehtali ločeno po obravnava in ponovitvah. Dolžine vrež smo merili 30. julija., 20. avgusta in 23. oktobra in sicer ločeno glavne, vreže 1. reda in vreže 2. reda. V septembru smo merili površino listov, ki smo jih potrgali od ene rastline v vsaki ponovitvi ločeno po vrežah. Rezultate smo variacijsko statistično iz vrednotili.

3. REZULTATI IN DISKUSIJA

Bolezen se je v letu 1990 pojavila na neškropljeni kontroli v prvi dekadi avgusta. Indeksi obolenja za leto 1990 so prikazani v razpredelnici 2. Prvič smo bolezen ocenjevali v tretji dekadi avgusta, ko je bil povprečen indeks obolenja na kontroli 37,7; na parcelah škropljenih s propamokarbom 21,1; s fosetil-Al 14,4; metalaksil + mankozeb 8,4 in mankozeb 8,3. Tudi pri drugih dveh ocenjevanjih v prvi in tretji dekadi septembra, si je učinek fungicidov sledil v istem vrstnem redu kakor zgoraj, le indeksi obolenja so bili višji. V prvi dekadi septembra je bila na

kontroli več kot polovica rastlin okuženih ($I = 62,2$), med škropljenimi pa so bile zdravstveno najslabše tiste parcele, ki so bile škropljene s propamokarbom ($I = 45,4$). V tretji dekadi septembra je 3/4 rastlin na kontrolnih parcelah propadlo zaradi kumarne plesni ($I = 74,9$). Na parcelah škropljenih z metalaksilom + mankozebom je bil povprečni indeks obolenja 26,4; na parcelah škropljenih z mankozebom pa je bil 24,1; pri fosetilu-Al je bil povprečni indeks 32,2, pri propamokarbu 44,8, pri kontroli pa 58,3.

Razpredelnica 2: Vpliv fungicidov na okužbo kumar z glivo *Pseudoperonospora cubensis*, v letu 1990

| Fungicidi | Datumi ocenjevanja | | | \bar{x} |
|-----------------------|--------------------|----------------------------------|---------------|-----------|
| | 27. avgust | 6. september indeksi obolenja | 20. september | |
| metalaksil + mankozeb | 8,4 | 22,2 | 48,7 | 26,4 |
| mankozeb | 8,3 | 21,1 | 42,8 | 24,1 |
| fosetil-Al | 14,4 | 28,1 | 54,1 | 32,2 |
| propamokarb | 21,1 | 45,4 | 68,0 | 44,8 |
| kontrola | 37,7 | 62,2 | 74,9 | 58,3 |

Najboljši fungicidni učinek je pokazal mankozeb, ki deluje preventivno. Vendar pa je takšen rezultat tudi posledica optimalne aplikacije, ko je bila fungicidna obloga enakomerno razporejena s spodnje - in zgornje strani listov, vsakih 7 dni, tako da so bili enakomerno zavarovani s fungicidno oblogo, tudi mladi, na novo zrastle ter zaradi dežja sprani. Od prvega pojava kumarne plesni naprej, je bilo v prvem letu zelo malo padavin ali pa so bile kratkotrajne. Sredstvo pri nas nima dovoljenja za uporabo v kumarah, ima ga v Avstriji, Nemčiji, s karenco 4 dni. Tudi Weit in Neuhaus (1990) sta dobila ugodne rezultate, ko sta sredstvo uporabljala preventivno.

Kombinacija metalaksila, in ridomila je bila po učinkovitosti na drugem mestu oziroma le malo slabša od čistega mankozeba. Pripravek ima karenco 7 dni za kumare, v državah EGS pa 4 dni. Po ugotovitvah Cvjetkovića (1991) pride pri fungicidih s 7 dnevno karenco do 23 % izgub v teži plodov. Zaradi nevarnosti pojava odpornosti *P. cubensis* na metalaksil, ga je treba uporabljati previdno oziroma izmenoma z drugimi sredstvi največ trikrat.

Fosetil-Al, je sistemični fungicid, deluje protektivno in kurativno na *P. cubensis*. Sredstvo pri nas še nima stalnega dovoljenja za uporabo v kumarah. Po učinkovitosti je bil na tretjem mestu. Karenca zanj je 4 dni v Nemčiji.

Propamokarb se uporablja preventivno, je sistemski fungicid. Karenca ima 14 dni pri nas, oziroma na novo je bila predlagana 4 dnevna karenca. Deloval je slabše od ostalih preizkušanih fungicidov.

V razpredelnici 3 je prikazan skupni pridelek kumar v letu 1990 v kg/ha in relativno po fungicidih. Med fungicidi ni velikih razlik. Najvišji pridelek je bil na parcelah škropljenih s fosetil-Al (25416,7 kg/ha), najnižji pa je pri propamokarbu (22500,0 kg/ha). Tudi na kontroli je bil prvo leto dosežen dokaj visok pridelek, predvsem zaradi tega ker so rastline v poskusu mejile na sosednje relativno zdrave in je bil nizek infekcijski pritisk iz okolice.

Razpredelnica 3: Vpliv fungicidov na pridelek kumar, v letu 1990

| Fungicidi | Teža pridelka | |
|-----------------------|---------------|---------------|
| | kg/ha | relativno v % |
| metalaksil + mankozeb | 24642,9 | 128 |
| mankozeb | 24523,8 | 127 |
| fosetil-Al | 25416,7 | 132 |
| propamokarb | 22500,0 | 117 |
| kontrola | 19285,7 | 100 |

Pridelek kumar je bil po uporabi fungicidov precej izenačen. Pri fosetil-Al je bil največji, pri propamokarbu najmanjši.

V letu 1991 je bil fosetil-Al boljši od propamokarba kar se je odrazilo tudi v pridelku (razpredelnica 4). S škropljenjem od pojava kumarne plesni dalje smo uspešno zavarovali nasad, če smo le rastline skrbno škropili.

Razpredelnica 4: Vpliv fungicidov na okužbo kumar z glivo *Pseudoperonospora cubensis*, v letu 1991

| Fungicidi | Datumi ocenjevanja | | |
|-------------|--------------------|-----------------------------------|------------|
| | 12. avgust | 12. september indeksi obolenja | 4. oktober |
| fosetil-Al | 2,3 | 9,6 | 15,0 |
| propamokarb | 2,2 | 26,9 | 33,5 |
| kontrola | 29,1 | 67,5 | 100,0 |

Razpredelnica 5: Pridelek kumar, po uporabi dveh fungicidov, v letu 1991

| Fungicidi | Teža pridelka | |
|-------------|---------------|---------------|
| | kg/ha | relativno v % |
| fosetil-Al | 44634,5 | 421 |
| propamokarb | 30100,5 | 283 |
| kontrola | 10600,0 | 100 |

Pridelki so bili večji v letu 1991 tudi zaradi gojenja kumar na črni foliji, s čimer je bila zagotovljena boljša oskrba rastlin z vodo, manjše je bilo izpiranje hranil iz tal. Kontrola in škropljene parcele pa so bile to leto izpostavljene močnemu infekcijskemu pritisku iz kolekcijskega nasada, v katerem smo preučevali odpornost različnih sort kumar na *P. cubensis*.

Razpredelnica 6: Vpliv fungicidov na povprečno dolžino vrež in na velikost listov pri kumarah

| Fungicidi | Povprečne dolžine vrež v cm/rastlino | | | Povprečna velikost listov v cm ² /rastl. |
|-----------------------|---|---------------|----------------|--|
| | glavne vreže | vreže I. reda | vreže II. reda | |
| metalaksil + mankozeb | 91,5 | 36,2 | 1,7 | 120,4 |
| mankozeb | 97,8 | 35,6 | 6,3 | 109,2 |
| fosetil-Al | 90,1 | 48,0 | 1,3 | 157,8 |
| propamokarb | 103,0 | 27,9 | 2,3 | 130,5 |
| kontrola | 108,7 | 35,1 | 0,0 | 134,2 |

V razpredelnici 6 so povprečne dolžine vrež v cm/rastlino, merjene v treh terminih in povprečna velikost listov na rastlino v cm². Razlike med sredstvi so statistično značilne pri $p = 0,05$. Propamokarb je najmanj zaviral rast glavnih vrež, bolj pa vreže I. reda. Fosetil-Al je deloval stimulatивно na velikost listov in dolžino vrež, medtem ko so ostala sredstva zavirala rast listov, še posebno mankozeb.

4. SKLEPI

Na podlagi dve leti trajajočih poskusov moremo postaviti naslednje sklepe:

1. Fungicidi, fosetil-Al, mankozeb, metalaksil + mankozeb so v priporočenih odmerkih zadovoljivo zavarovali kumare pred kumarno plesnijo (*Pseudoper-*

nospora cubensis), slabše je deloval propamokarb, ko smo škropili od konca junija do septembra skupaj trinajstkrat.

2. Fungicida fosetil-Al pa tudi propamokarb sta zadovoljivo zavarovala kumare pred plesnijo, če smo z njima škropili šele po pojavu bolezni v poskusni lokaciji, skupaj šestkrat.
3. Po škropljenju s fungicidi je bil pridelek kumar večji od kontrole, še posebno pri fosetil-Al.
4. Fungicidi so zavirali rast glavnih vrež, najbolj fosetil-Al, ki pa je stimuliral rast vrež I. reda, a, nasprotno pa je deloval propamokarb.
5. Fungicidi so zavirali rast kumarne listne površine, razen fosetil-Al, ki jo je spodbudil.

5. VIRI IN BIBLIOGRAFIJA

- Bedlan, G.: Über den Falschen Mehltau der Gurken.- Pflanzenschutz 1986, 4, 10-15.
- Bedlan, G.: Studien zur Verbesserung der Spritzterminbestimmung gegen *Pseudoperonospora cubensis* (Berk. et Curt.) Rost. an Gurken in Österreich.- Pflanzenschutzberichte 48, 1987, 3, 1-11.
- Celar, F.: Pojav kumarne plesni (povzročitelj *Pseudoperonospora cubensis* Rostow.) v Sloveniji.- Zaštita bilja, 40 (2) (1989) 1988, 227-231.
- Cohen, Y., Samoucha, Y.: Cross resistance to four systemic fungicides in metalaxyl-resistant strains of *Phytophthora infestans* and *Pseudoperonospora cubensis*.- Plant Disease, 68 (1984) 2, 137-139.
- Cvjetković, B.: Plamenjača krastavaca (*Pseudoperonospora cubensis* |Berk. et Curt.| Rost.) sve veći problem.- Inštitut za zaštitu bilja Zagreb, 1991 (Neobjavljen tipkopic)
- Manole, N.: Control of cucumber pathogens in Moldova.- Cercetari Agronomice in Moldova (1988) 21 (4), 69-74.- Cit. Rev. of Plant Path. 71, 1992, 5, ref. 2823.

- Milevoj, L., Osvald, J.: Der Einfluss moderner Technologien auf das Auftreten des Falschen Gurkenmehltaus (*Pseudoperonospora cubensis* [Berk. et Curt.] Rost.)- Med. Fac. Landbouww. Rijksuniv. Gent, 56/2b, 1991, 539-543.
- Osvald, J., L. Milevoj: Pridelovanje kumar za vlaganje.- Sodobno kmetijstvo 24, 6, 1991, 261-267.
- Weit, B., Neuhaus, W.: Biologie und Bekämpfung des Falschen Mehltaus der Gurke (*Pseudoperonospora cubensis* Berk. et Curt. Rostov).- Nachr.- Bl. Pflanzenschutz DDR 44 (1990) 1, 5-8.

UDK 632.154:632.122:632.911:635:632.95.028(497.12)=863

ONESNAŽENOST VRTNIN Z OSTANKI FITOFARMACEVTSKIH SREDSTEV V SLOVENIJI

UREK Gregor, GARTNER Andrej, GREGORČIČ Ana

Kmetijski inštitut Slovenije, Ljubljana

IZVLEČEK

V letih 1987-1991 smo opravili analize na ostanke ditiokarbamatov, organskih fosfornih estrov, kloriranih ogljikovodikov, bakra in acilalaninov (metalaksil) v vzorcih vrtnin in pripadajočih tal pobranih v različnih območjih Slovenije. Klorirane ogljikovodike v tleh smo določali v letih 1987 (krompirišča), 1990 (vrtna tla) in 1991 (krompirišča). Zanje v tleh ni predpisana najvišja dopustna koncentracija, zato smo rezultate primerjali z rezultati dobljenimi v prejšnjih letih in ugotovili, da je vsebnost omenjenih snovi v tleh v letu 91 približno enaka kot v letu 87 in neprimerno manjša kot leta 1973. Organske fosforne estre smo zasledovali v vzorcih fižola, zelja, korenčka, sladkorne pese in krompirja in ugotovili, da večina vzorcev ni vsebovala ostankov omenjenih snovi oziroma so bili le ti pod mejo detekcije, le majhno število vzorcev pa je vsebovalo zanemarljive količine posameznih aktivnih snovi. V letu 1991 smo analizirali tudi 99 vzorcev krompirja na vsebnost ostankov metalaksila in jih ugotovili v 25 vzorcih. Maksimalna dovoljena količina metalaksila, 0,05 mg/kg, je bila nekoliko presežena kar v 17 vzorcih. Na vsebnost ditiokarbamatov smo analizirali vzorce korenčka, pese, krompirja in kumar in ugotovili, da sta tolerančno mejo 2 mg/kg mankozeba prekoračila le dva vzorca in sicer le za 1 %, kar je bilo manj kot napaka za izvedeno analitsko metodo. V letu 1989 smo analizirali tudi 15 vzorcev svežih kumar na ostanke bakra in ugotovili, da so bile vse koncentracije krepko pod dopustno mejo 15 mg/kg.

ABSTRACT

POLLUTION OF VEGETABLES WITH RESIDUES OF PHYTOPHARMACEUTICAL PRODUCTS IN SLOVENIA

In the years 1987-1991 analyses were made to detect dithiocarbamates, organophosphorous esters, chlorinated hydrocarbons, copper and acylalanines (metalaksyl) found in vegetable and adherent soil samples taken in various regions of Slovenia. Chlorinated hydrocarbons in soil were determined in the years 1987 (potato grown areas), 1990 (garden soils) and 1991 (potato grown areas). As for them the highest allowed concentration in soil is not prescribed the results were compared with those obtained in previous years. It was established that the content of the above mentioned substances in soil found in 1991 was approximately the same as in the year 1987 and incomparably lower

than in the year 1973. Organophosphorous esters were monitored in the samples of beans, cabbage, carrots, sugar beet and potato. It was found out that the majority samples did not contain residues of the above mentioned substances or that they were below the limit of detection; only a small number of samples contained negligible quantities of particular active substances. In the year 1991 potato samples were analyzed for the content of metalaxyl which was detected in 25 samples. Maximum allowed quantity of metalaxyl, 0,05 mg/kg, was slightly exceeded in 17 samples. Carrot, sugar beet, potato and cucumber samples were analyzed for the content of dithiocarbamates and it was recorded that the limit of tolerance, 2 mg/kg mankozeb, was exceeded by two samples, i.e. only for 1 %, which was less than the error allowed for the carried out analytical method. In the year 1989 15 fresh cucumber samples were analyzed for copper residues and it was found out that all the concentrations were way below the allowed limit of 15 mg/kg.

UVOD

Z novim vetrom združevanja evropskih dežel in odpiranja njihovih meja, ki je zavel iz zahoda proti vzhodu in obratno, se je Slovenija hote ali nehote znašla na prepihu velikih sprememb in preizkušenj na starem kontinentu. V skladu s tem in pa dejstvom, da mlada država na južni strani Alp še ni zadelala številnih zakonskih vrzeli, ki so nastale po razpadu Jugoslavije, so na naša vrata že potrkali razni trgovci z novci, ki skušajo pri nas za vsako ceno prodati bolj ali manj kakovostno, včasih pa tudi nekakovostno in za naše okolje tudi nevarno in nesprejemljivo blago. Zaradi tega in pa zaradi dejstva, da se v kmetijstvu uporabljajo številne kemikalije, brez katerih si kakovostne in zadostne količine pridelave hrane ne moremo niti zamisliti in katere nas bodo zaradi tega vsekakor spremljale tudi v prihodnosti, moramo napeti vse sile v smislu kakovostnega spremljanja prometa s fitofarmaceutskimi pripravki in pa nadaljevati s sistematičnim nadzorom ostankov v posameznih kmetijskih pridelkih in tleh, katerega izvajamo pri nas že od leta 1987 dalje. Rezultati iz prejšnjih let kažejo sicer sorazmerno ugodno sliko, ki je dokaj podobna sliki rezultatov, ki jih vsako leto ugotavljajo strokovnjaki FDA v ZDA in iz katere je razvidno, da je količina ostankov fitofarmaceutskih pripravkov v kmetijskih pridelkih v več kot 96 % odvzetih vzorcev pod dopustno mejo. Menimo, da je zaradi ustvarjanja banke lastnih podatkov, na podlagi katerih bomo v prihodnosti lahko snovali strategijo razvoja kmetijske pridelave, nujno izvajati nadzor onesnaženosti obdelovalnih tal in pridelkov. V obravnavanem delu prikazujemo rezultate kontrole onesnaženosti posameznih vrtnin in pripadajočih tal z ostanki različnih kemičnih pripravkov.

MATERIAL IN METODE DELA

Terensko delo

Vzorke krompirja in vzorce pripadajočih tal smo pobrali v mesecu juliju in avgustu v letih 1987 in 1990. S posameznih parcel smo v določenem območju odvzeli po 10 naključno odbranih gomoljev z različnih grmičev in sestavili vzorec. Hkrati s krompirjem smo jemali tudi vzorce tal in sicer iz globine 5-15 cm. Zemljo smo na posameznih krompiriščih odvzeli z več mest in sestavili vzorec.

Vzorke ostalih vrtnin smo pobirali med rastno dobo po vsej Sloveniji (Gorenjska, Dolenjska, Štajerska, Primorska, Prekmurje) na intenzivnih obdelovalnih tleh in sicer leta 1989 (44 vzorcev kumar, 29 vz. rdeče pese, 17 vz. korenčka, 14 vz. fižola, 37 vz. zelja) in 1992 (19 vz. solat, 14 vz. korenčka, 9 vz. rdeče pese, 17 vz. paradižnika, 47 vz. kumar, 2 vz. blitve). Posamezne vzorce smo sestavljali z odvzemom 1 kg (kumare, blitva,...) oziroma 10 plodov (korenček, solata,...). V skladu s programom smo leta 1989 odvzeli tudi 46, leta 1992 pa 15 vzorcev tal.

Laboratorijsko delo

Določanje kloriranih ogljikovodikov v tleh

20 g zračno suhega in zmletega vzorca smo zatehtali v 500 ml bučko s širokim vratom in dodali 100 ml topila (petroleter : etileter - 9:1). Vsebino bučke smo dobro premešali in pustili stati preko noči. Nato smo jo filtrirali in dvakrat sprali s 50 ml petroletra. Topilo smo odparili na rotavaporju, ostanek pa raztopili z 10 ml petroletra, ki je vseboval 6 odstotkov etilnega etra. Vse skupaj smo nanесли na kolono, polnjeno z aktiviranim florisilom (predhodno sušenim na 130 °C čez noč). Spirali smo s cca 200 ml petroletra s 6 % etiletrom. Dobljeni eluat smo uparili v vakuumu do suhega, ostanek pa raztopili v 5 ml benzena. Vzorec je bil tako pripravljen za plinsko kromatografijo.

Uporabili smo plinski kromatograf HP 5890 z Ni63 EC detektorjem. Klorirane ogljikovodike smo ločili v 25 mm dolgi kapilarni koloni Ultra 1 (100 % dimetil polisiloxan) z notranjim premerom 0,32 mm in debelino filma 0,52 mm. Temperatura injicirnega bloka je bila 250 °C, T kolone je bila na začetku ločbe 100 °C, po eni minuti pa smo jo dvigovali s hitrostjo 5 °C/min do 230 °C. Pri tej temperaturi je bila še tri minute. Pretok nosilnega plina je bil 2 ml/min. pri 100 °C, temperatura detektorja pa 300 °C. Standard je vseboval α HCH, lindan, heptaklor,

Podobno lahko sklepamo tudi na podlagi rezultatov iz leta 1991, ko smo analizirali 99 vzorcev iz krompirišč in iz katerih lahko na splošno opazimo nadaljnji r a h l i trend zmanjševanja ostankov kloriranih ogljikovodikov (primerjava povprečnih vrednosti ostankov kloriranih ogljikovodikov).

V letu 1989 smo ugotavljali ostanke kloriranih ogljikovodikov tudi v 51 vzorcih tal, pobranih iz nasadov vrtnin (zelja, pese, korenčka, fižola in kumar). Onesnaženost omenjenih tal s kloriranimi ogljikovodiki je podobna kot pri ostalih rastiščih (krompirišča, vinogradna tla) analiziranih na KIS.

Razpredelnica 3: Ugotovljene količine ostankov kloriranih ogljikovodikov v vrtnih tleh

| | kumare | a HCH ng/g (ppb) | | DDT - skupni | |
|--|--------|---------------------|------|--------------|---------|
| | | zelje | pesa | fižol | korenje |
| število vseh analiziranih vzorcev | 18 | 13 | 7 | 6 | 7 |
| število vzorcev z ugotovljenimi ostanki kloriranih ogljikovodikov | 14 | 13 | 7 | 5 | 6 |
| število vzorcev brez ugotovljenih ostankov kloriranih ogljikovodikov | 4 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| maksimal. količ. ugotovlj. (a HCH) = 1,8 kloriranih ogljikovodikov (DDT) = 318,8 | 4,0 | 2,8 | 1,7 | - | - |
| minimal. količina ugotovlj. (a HCH) = 1,0 kloriranih ogljikovodikov (DDT) = 2,3 | 177,5 | 251,2 | 32,1 | 373,2 | - |
| povpr. količina ugotovlj. (a HCH) = 0,4 kloriranih ogljikovodikov (DDT) = 35,7 | 1,2 | 1,5 | 1,7 | - | - |
| | 2,2 | 1,1 | 3,2 | 4,2 | - |
| | 1,56 | 0,6 | 0,28 | - | - |
| | 36,7 | 54,02 | 13,8 | 99,87 | - |

Iz rezultatov prikazanih v razpredelnicah 2 in 3 lahko sklenemo, da se na splošno koncentracije kloriranih ogljikovodikov sicer zmanjšujejo, vendar se v tleh kljub temu, da jih že več let ne uporabljamo, zaradi svoje perzistentnosti še vedno niso popolnoma razgradili.

V letu 1990 smo na ostanke kloriranih ogljikovodikov analizirali 9 vzorcev zelja, 21 vzorcev pese in 11 vzorcev korenčka. Ugotovili smo, da so bile vrtnine sicer nekoliko onesnažene, da pa je bila koncentracija ostankov kloriranih ogljikovodikov v vzorcih vrtnin neznatna.

V letu 1990 smo analizirali 13 vzorcev fižola, 37 vzorcev zelja, 14 vzorcev korenčka in 29 vzorcev rdeče pese, v letu 1991 pa 99 vzorcev krompirja na ostanke organskih fosfornih estrov. Analize so pokazale, da so ostanki obravna-

aldrin, DDE, op DDD, pp DDD, op DDT, pp DDT v koncentraciji 25-250 mg/l (ppb). Izkoristek metode je bil med 75 in 115 odstotki.

Določanje kloriranih ogljikovodikov v vrtninah

Analizirali smo predhodno zribane in globoko zmrznjene vzorce.

V čašo smo zatehtali 50 g naribanega vzorca vrtnin, dolili 100 ml petroletra in homogenizirali z ultra turaksom. Nož homogenizatorja smo splaknili z dodatnih 100 ml petroletra. Nato smo dodali 150 g brezvodnega Na_2SO_4 , premešali in pustili preko noči. Naslednji dan smo tekočino filtrirali preko brezvodnega Na_2SO_4 in sprali s 100 ml in nato še dvakrat s 50 ml petroletra. Topilo smo odparili na rotavaporju, ostanek pa povzeli s trikrat po 5 ml petroletra. Vse skupaj smo takoj nanесли na kolono narejeno iz 50 g Al_2O_3 , ki smo ga aktivirali s 5 % vode. Kolono smo spirali z 200 ml petroletra. Dobljeni eluat smo uparili do suhega v vakuumu. Če je bil vzorec še vedno obarvan smo ga prenesli s 3 x po 5 ml 6 % etra v petroletru na florisilno kolono (florisil aktiviran preko noči na 130 °C), kolono pa spirali z 200 ml 6 % etra v PE. Dobljeni eluat smo uparili na rotavaporju.

V obeh primerih smo ostanek v bučki topili v 5 ml benzena. Tako očiščen vzorec je bil pripravljen za plinsko kromatografijo. Uporabili smo plinski kromatograf HP 5890 z Ni63 EC detektorjem. Klorirane ogljikovodike smo ločili v 25 mm dolgi kapilarni koloni Ultra 1 (100% dimetil-polisiloxan) z notranjim premerom 0,32 mm in debelino filma 0,52 mm. Temperatura injiciranega bloka je bila 250 °C, T kolone je bila na začetku ločbe 100 °C, po eni minuti pa smo jo dvigovali s hitrostjo 5 °C/min do 230 °C, pri tej temperaturi je bila še 3 minute. Pretok nosilnega plina je bil 2 ml/min pri 100 °C, temperatura detektorja pa 300 °C. Standard je vseboval α HCH, γ HCH, heptaklor, aldrin, DDE, op DDD, pp DDD, op DDT, pp DDT v koncentraciji 25-250 ng/ml (ppb). Izkoristek metode je bil med 70 in 100 %, meja detekcije pa okoli 1 ng/g.

Določanje organskih fosfornih estrov v vrtninah

Metodika določanja organskih fosfornih insekticidov temelji na metodi opisani v knjigi "Manual of Pesticide Residue Analysis", ki smo jo nekoliko modificirali. Organske fosforne insekticide smo iz vrtnin izločali z acetonom. Ekstrakt smo filtrirali, nato pa ekstrahirali z diklormetanom. Topila smo odparili, ostanek pa raztopili v diklormetanu. Moteče snovi smo odstranili na koloni aktivno oglje-sili-

kagel. Eluat smo odparili do suhega, ostanek pa povzeli s 5 ml acetona. Ostanke insekticidov smo določili s plinsko kromatografijo z NP detektorjem.

Analitika določanja metalaksila v vrtninah

Za določevanje metalaksila smo uporabili enako ekstrakcijo in kromatografske razmere, kot za določevanje organskih fosfornih insekticidov. "Recovery" metode je bil med 80 in 90 %, meja detekcije pa 0,05 mg/g (ppm).

Določanje ditiokarbamatov v vrtninah

Za analizo ostankov ditiokarbamatov izrabljamo njihovo lastnost, da pri kuhanju z raztopino kositrnega II klorida v solni kislini tvorijo ogljikov disulfid. Tega oddestiliramo skozi 2 čistilna stolpa, v katerih imamo raztopino svinčevega acetata in raztopino NaOH, v raztopino barvnega reagenta, ki sestoji iz bakrovega II acetata, etanola in dietanolamina. Koncentracijo nastalega rumeno obarvanega kompleksa merimo s spektrofotometrom, pri valovni dolžini 435 nm. Umeritveno krivuljo naredimo s čistim ogljikovim disulfidom. Rezultate preračunamo z ustreznim faktorjem (mankozeb - 1,776), ki vključuje molsko maso izbranega ditiokarbamata. To metodo, ki je kot nekoliko modificirana opisana v *Analytical Methods for Pesticides...* (G. Zweig), smo uporabili za določevanje ditiokarbamatov v krompirju in vrtninah. Zatehta je bila 50 g povprečnega, predhodno zrezanega in globoko zmrznjenega vzorca.

Analitika določevanja Cu

Vzorci vrtnin smo zrezali z rezili iz nerjavečega jekla in jih do analize globoko zmrznili. Od tako pripravljenih vzorcev smo za analizo uporabili 250 g povprečnega vzorca. Ostanke bakra smo ekstrahirali s 5 % vodno raztopino tripleksa III (EDTA). Zbrane ekstrakte smo dopolnili do volumna 500 ml. Iz te raztopine smo določili vsebnost Cu z atomskim absorpcijskim spektrometrom. Dobljeni rezultati podajajo vsebnost bakra v mg Cu na 1 kg vzorca vrtnin.

REZULTATI IN KOMENTAR

V obdobju 1987-1992 smo v skladu s programom opravili analize vzorcev vrtnin na ostanke fitofarmaceutskih sredstev in njihovih metabolitov, katerih rezultate vsebuje razpredelnica 1.

Razpredelnica 1: Skupine in aktivne snovi fitofarmaceutskih pripravkov, ki smo jih ugotavljali v vzorcih vrtnin

| skupina | aktivna snov ali metabolit |
|-------------------------|---|
| klorirani ogljikovodiki | lindan aldrin heptaklor endrin DDT α HCH op DDD pp DDD op DDT pp DDT |
| ditiokarbamati | (skupni, -izraženi kot mankozeb) |
| baker | |
| acilalanini | metalaksil |
| organski fosfori estri | pirimifosmetil fention paration kvinalfos azinfosmetil fosalon triklorfon diklorvos dimetoat diazinon fenitroton malation amitraz |

V letih 1987 in 1991 smo opravili analize vzorcev tal pobranih z intenzivno obdelovanih krompirišč širom po Sloveniji (razpredelnica 2).

Razpredelnica 2: Ugotovljene količine kloriranih ogljikovodikov v krompiriščih (1987, 1991)

| | količine kloriranih ogljikovodikov (mg/kg) | | | | | | | |
|---|---|------|--------|------|-----------|------|--------------|-------|
| | α HCH | | lindan | | heptaklor | | DDT (skupni) | |
| | 1987 | 1991 | 1987 | 1991 | 1987 | 1991 | 1987 | 1991 |
| štev. vseh analiz. vzorcev | 89 | 99 | 89 | 99 | 89 | 99 | 89 | 99 |
| štev. vzorcev z ugot. ostanki kl. oglj. vod. | 30 | 31 | 87 | 15 | 30 | 5 | 60 | 63 |
| štev. vzorcev brez ug. ostankov kl. oglj.vod. | 59 | 68 | 2 | 84 | 59 | 94 | 29 | 36 |
| maksimal. kol. ugot. kl. oglj. vod. | 2,2 | 8,3 | 21,7 | 6,8 | 6,9 | 4,4 | 493 | 1162 |
| minimal. kol. ugot. kl. oglj. vod. | 0,6 | 1,2 | 0,2 | 1,3 | 3,7 | 2,3 | 3,5 | 1,2 |
| povpr. kol. ugot. kl. oglj. vod. | 0,43 | 0,86 | 6,88 | 0,63 | 1,59 | 0,14 | 106,3 | 51,16 |

V letu 1987 smo analizirali 89 vzorcev tal. α HCH smo ugotovili v 30 vzorcih, vendar v majhnih količinah, saj je bila najvišja koncentracija 2,2 ppb v okolici Domžal in Medvod. Lindan smo našli skoraj v vseh vzorcih, saj ga nista vsebovala le dva vzorca z območja Tolmina in Postojne. Najvišja koncentracija je bila 21,7 ppb na območju občine M. Sobota. Heptaklor smo našli v 30 vzorcih, pri čemer je bila najvišja koncentracija 6,9 ppb v vzorcu iz okolice Medvod. Signal za aldrin se je pojavil pri vseh vzorcih in tudi pri slepem vzorcu. Signal slepe probe smo zato odštevali od signala vzorcev. Menimo, da vrhovi najbrž niso bili posledica aldrina ampak neke druge snovi, ki je imela enak retenzijski čas, saj se aldrin pri nas ni množično uporabljal. Najvišji vrh smo izmerili pri vzorcu iz območja Postojne in bi ustrežal koncentraciji 36,4 ppb aldrina. Pri 20 vzorcih pa je koncentracija po odšteti slepi probi znašala 0. DDT smo izrazili kot vsoto petih metabolitov (DDE, op DDD, pp DDD, op DDT, pp DDT). Pri 29 vzorcih tal nismo našli nobenega metabolita DDT, najvišja koncentracija DDT pa je bila 493 ppb pri vzorcu iz območja Maribora. Večina ostankov pa je bila v obliki pp DDT (487 ppb).

Iz primerjave zgoraj opisanih rezultatov z rezultati, ki jih je leta 1973 objavil Maček s sodei. (1973) lahko sklepamo, da koncentracije kloriranih ogljikovodikov v krompiriščih padajo, saj je bila na primer v letu 1987 najvišja izmerjena koncentracija lindana (21,7 ppb) manjša kot povprečna v letu 1974. Podobno velja tudi za DDT.

vane skupine fitofarmaceutskih pripravkov v krompirju zanemarljivi, saj smo le v 13-ih od skupno 99 vzorcev ugotovili minimalne količine; v 11 vzorcih smo zasledili sledove kvinalfosa, v dveh pa triklorfona.

Razpredelnica 4: Ugotovljene količine ostankov kloriranih ogljikovodikov v vrtninah (ng/g) - (analize : 1990)

| | zelje | pesa | korenček |
|--|-------|------|----------|
| skupno število analiziranih vzorcev | 9 | 21 | 11 |
| število vzorcev z ugotovljenimi ostanki kloriranih ogljikovodikov | | | |
| - α HCH | 7 | 4 | 0 |
| - lindan | 3 | 1 | 0 |
| - DDT - skupni | 0 | 4 | 4 |
| število vzorcev brez ugotovljenih ostankov kloriranih ogljikovodikov | | | |
| - α HCH | 2 | 17 | 11 |
| - lindan | 6 | 20 | 11 |
| - DDT | 9 | 17 | 7 |
| maksimalna količina ugotovljenih ostankov kloriranih ogljikovodikov | | | |
| - α HCH | 6,4 | 2,1 | - |
| - lindan | 2,4 | 3,1 | - |
| - DDT | - | 9,2 | 3,9 |
| minimalna količina ugotovljenih ostankov kloriranih ogljikovodikov | | | |
| - α HCH | 1,2 | 1,2 | - |
| - lindan | 1,1 | 3,1 | - |
| - DDT | - | 2,6 | 1,2 |
| povprečna količina ugotovljenih ostankov kloriranih ogljikovodikov | | | |
| - α HCH | 2,1 | 0,27 | - |
| - lindan | 0,6 | 0,14 | - |
| - DDT | - | 0,31 | 0,13 |

Razpredelnica 5: Ugotovljene količine ostankov triklorfona v krompirju (1991)

| | triklorfon (mg/kg) |
|--|--------------------|
| število vseh analiziranih vzorcev | 99 |
| število vzorcev z ugotovljenimi ostanki triklorfona | 2 |
| število vzorcev brez ugotovljenih ostankov triklorfona | 97 |
| maksimalna količina ugotovljenih ostankov triklorfona | 0,066 |
| minimalna količina ugotovljenih ostankov triklorfona | 0,056 |
| povprečna količina ugotovljenih ostankov triklorfona | 0,0012 |

T = 0,1 mg/kg

Krompir smo analizirali sicer še na ostanke drugih organskih fosfornih estrov, vendar so bili rezultati analiz negativni - pod mejo detekcije.

Razpredelnica 6: Ugotovljene količine ostankov pirimifosmetila v nekaterih vrtninah (1990)

| | pirimifosmetil (mg/kg) | | | pesa |
|--|------------------------|--------|----------|------|
| | fižol | zelje | korenček | |
| število vseh analiziranih vzorcev | 12 | 34 | 18 | 28 |
| število vzorcev z ugotovljenimi ostanki pirimifosmetila | 0 | 2 | 2 | 0 |
| število vzorcev brez ugotovljenih ostankov pirimifosmetila | 12 | 32 | 16 | 28 |
| maksimalna količina ugotovljenega pirimifosmetila | - | 0,008 | 0,021 | - |
| minimalna količina ugotovljenega pirimifosmetila | - | 0,005 | 0,009 | - |
| povprečna količina ugotovljenega pirimifosmetila | - | 0,0004 | 0,0016 | - |

T = 1 mg/kg za vrtnine

Analize so bile opravljene na : triklorfon, diklorvos, dimetoat, diazinon, fenitro- tion, pirimifosmetil, malation, fention, paration, kvinalfos, azinfosmetil, fosalon in amitraz.

Razpredelnica 7: Ugotovljene količine ostankov kvinalfosa v nekaterih vrtninah (1990, 1991)

| | krompir | kvinalfos (mg/kg) | | | pesa |
|---|---------|-------------------|--------|----------|------|
| | | fižol | zelje | korenček | |
| skupno število analiziranih vzorcev | 99 | 12 | 34 | 18 | 28 |
| število vzorcev z ugotovljenimi ostanki kvinalfosa | 11 | 2 | 4 | 0 | 0 |
| število vzorcev brez ugotovljenih ostankov kvinalfosa | 88 | 10 | 30 | 18 | 28 |
| maksimalna količina ugotovljenega kvinalfosa | 0,01 | 0,005 | 0,007 | - | - |
| minimalna količina ugotovljenega kvinalfosa | 0,003 | 0,005 | 0,005 | - | - |
| povprečna količina ugotovljenega kvinalfosa | 0,0005 | 0,0008 | 0,0006 | - | - |

T = 0,1 mg/kg

Ostale vrtnine so bile analizirane le na ostanke pirimifosmetila, fentiona, parationa, kvinalfosa, azinfosmetila in fosalona, ugotovitev zanje pa je podobna kot pri krompirju, saj večine sploh nismo ugotovili.

V letu 1991 smo vzorce krompirja analizirali tudi na ostanke metalaksila in jih ugotovili v 25 od skupno 99 vzorcev. V 16 primerih je ugotovljena količina preseгла maksimalno dovoljeno 0,05 mg/kg.

Leta 1989 smo analizirali 44 vzorcev svežih in sedem vzorcev vložnih kumar, leta 1990 pa 99 vzorcev krompirja, 14 vzorcev korenčka in 29 vzorcev rdeče pese na ostanke ditiokarbamatov.

Razpredelnica 8: Ugotovljene količine metalaksila v vzorcih krompirja (analize so bile opravljene v letu 1990)

| | metalaksil (mg/kg) |
|--|--------------------|
| število vseh analiziranih vzorcev | 99 |
| število vzorcev z ugotovljenimi ostanki metalaksila | 25 |
| število vzorcev brez ugotovljenih ostankov metalaksila | 74 |
| maksimalna količina ugotovljenega metalaksila | 0,26 |
| minimalna količina ugotovljenega metalaksila | 0,03 |
| povprečna količina ugotovljenega metalaksila | 0,02 |

T za krompir = 0,05 mg/kg

Razpredelnica 9: Ugotovljene količine ditiokarbamatov v raznih vrtninah (analize opravljene v letih 1989 in 1990)

| | korenček | ditiokarbamati (mg mankozeba/kg) | | | |
|---|----------|----------------------------------|---------|----------|------------------|
| | | pesa | krompir | kumarice | vložene kumarice |
| A | 14 | 29 | 99 | 44 | 7 |
| B | 2 | 2 | 32 | 26 | 6 |
| C | 12 | 27 | 67 | 18 | 1 |
| D | 0,18 | 0,07 | 0,07 | 2,02 | 0,18 |
| E | 0,11 | 0,07 | 0,02 | 0,03 | 0,03 |
| F | 0,02 | 0,005 | 0,01 | 0,24 | 0,09 |

A = skupno število analiziranih vzorcev

T = 2 mg/kg

B = število vzorcev z ugotovljenimi ditiokarbamati

C = število vzorcev brez ugotovljenih ditiokarbamatov

D = maksimalna količina ugotovljenih ditiokarbamatov

E = minimalna količina ugotovljenih ditiokarbamatov

F = povprečna količina ugotovljenih ditiokarbamatov

Najvišja dovoljena koncentracija mankozeba (ditiokarbamati so bili preračunani na mankozeb) v vrtninah je po naših predpisih 2 mg/kg, mejo pa sta prekoračila le dva vzorca kumar, pa še ta dva le za 1 %, kar je manj kot je napaka za uporabljeno analitsko metodo.

V letu 1989 smo analizirali tudi nekaj vzorcev kumar na ostanke bakra. Izbrali smo vzorce, ki so bili večkrat tretirani z bakrenimi pripravki. Kljub temu, da so bile nekatere kumare tudi do desetkrat tretirane z bakrom pa so bile izmerjene koncentracije ostankov bakra pod dopustno mejo 15 ppm. Najvišja izmerjena koncentracija je bila 3,10 ppm pri vzorcu, ki je bil pobran tri dni po zadnjem tretiranju z bakrom. Na splošno kontaminacija z bakrom ni bila problematična.

Razpredelnica 10: Ugotovljene količine bakra v kumaricah v letu 1989 (15 analiziranih vzorcev)

| | baker (mg/kg) |
|--|---------------|
| število vzorcev z ugotovljenimi ostanki bakra | 15 |
| število vzorcev brez ugotovljenih ostankov bakra | 0 |
| maksimalna količina ugotovljenega bakra | 3,10 |
| minimalna količina ugotovljenega bakra | 0,44 |
| povprečna količina ugotovljenega bakra | 0,96 |

T = 15 mg/kg

SKLEP

V sklopu obravnavane tematike že od leta 1987 dalje ugotavljamo ostanke fitofarmaceutskih pripravkov v kmetijskih rastlinah in tleh. S podobno dejavnostjo se v svetu ukvarjajo številne organizacije, najdaljšo tradicijo pa ima prav gotovo Agencija za prehrano in zdravila (FDA), ki v ZDA deluje že več kot 25 let in povprečno letno analizira več kot 12.600 vzorcev.

Rezultati analiz iz preteklih let kažejo, da je stanje pri nas zadovoljivo in da so ugotovljene količine ostankov fitofarmaceutskih pripravkov v večini primerov daleč pod dopustno mejo. Podobno velja tudi za rezultate, ki smo jih povzeli po FDA, saj kažejo, da je bila količina ostankov pod maksimalno dopustno mejo v

več kot 96 % odvzetih vzorcev. Vendar pa lahko pričakujemo, da se bodo dopustne vrednosti ostankov pesticidov znižale. Evropska skupnost je v primerjavi z WHO že drastično znižala dopustne koncentracije pesticidov v pitni vodi, podobni trendi pa se kažejo tudi pri živilih.

Kljub relativno ugodnim kazalcem, ki se odražajo tako v naših kot tudi tujih rezultatih, pa smo mnenja, da je potrebno nadaljevati s stalnim in sistematičnim nadzorom kmetijskih pridelkov in tal, saj je znano, da poraba kemikalij v kmetijstvu neprestano narašča.

LITERATURA

1. FDA : Residues in Foods- 1988.- J. Assoc. off. Anal. Chem. 1989, 72/5, p. 133A - 152A
2. Gartner, A., Urek, G., Ugotavljanje ostankov fitofarmaceutskih pripravkov v kmetijskih tleh in rastlinah.- Poročila KIS o strokovnih nalogah za leta 1987 - 1992
3. Gartner, A., Urek, G., Ostanki kloriranih ogljikovodikov v tleh z intenzivno obdelanih zemljišč s trajnimi nasadi in vrtninami.- Zbornik BF, 57, 1991, s. 121 - 125
4. Maček, J., Cencelj, J., Kontaminacija vrtnin z ostanki bakra, ditiokarbamatov, organskih fosfornih estrov in kloriranih ogljikovodikov ter zemlje na kateri so rastle vrtnine z ostanki kloriranih ogljikovodikov.- Zbornik BF, 33, 1979, s. 181 - 193
5. Maček, J. s sodel., Kontaminacija vrtnin z ostanki bakra, ditiokarbamatov, organskih fosfornih estrov in kloriranih ogljikovodikov.- Zbornik BF, 43, 1984, s. 277 - 291
6. Thier, P. H., Zeumer, H., (Edit.) (1987) : Manual of Pesticide Residue Analysis.- Vol. 1. VCH Weinheim, 1987, s. 283 - 295
7. Urek, G., Repe, J., Gartner, A., Onesnaženost kmetijskih pridelkov in tal z ostanki fitofarmaceutskih pripravkov.- Sodobno kmetijstvo, 1,1990, s. 24 - 32
8. Urek, G., Gartner, A., Fitofarmaceutski pripravki danes - da ali ne ?, Sodobno kmetijstvo, 6, 1991, s. 267 - 271

MOŽNOSTI INTEGRIRANEGA VARSTVA PRED ZAVIJAČI V SADJARSTVU

Gustav Matis
Kmetijski zavod Maribor

IZVLEČEK

V severovzhodni Sloveniji lahko štejemo le šest vrst zavijačev za bolj ali manj gospodarsko pomembne. Po pomenu je še vedno jabolčni zavijač na prvem mestu. Ta vrsta je zelo dobro prilagojena v našem okolju in je permanenten škodljivec jabolk, hrušk, orehov in nekaterih drugih sadnih vrst. Po gospodarskem pomenu lahko včasih izstopajo še tri vrste zavijačev lupine sadja in sicer: *Adoxophyes reticulana* Hb., *Archips podanus* Sc. in *Pandemis heparana* Schiff.

Rezultati natančnih poskusov (1990-1992) kažejo, da je možno v sodobnih nasadih jablan v severovzhodni Sloveniji z dvema škropljenjema v optimalnem času z učinkovitimi kemičnimi sredstvi, držati populacijo jabolčnega zavijača, kakor tudi vse tri vrste zavijačev lupine sadja, pod pragom škodljivosti. To mnenje potrjujejo tudi rezultati uspešnega zatiranja omenjenih škodljivcev v integralnem programu, ki smo ga izvajali v nasadu jablan (10 ha) v Pekrah pri Mariboru, v obdobju 1983-1988, kjer smo prav tako v povprečju uporabili primeren insekticid le dvakrat letno. Dobljeni rezultati poskusov v letih 1990, 1991 in 1992 so potrdili dobro učinkovitost fenoksikarba, diflubenzurona, teflubenzurona, triflumuro-na, heksaflumurona, fosalona in klorpirifosmetila proti jabolčnemu zavijaču in so v skladu z ugotovitvami tujih avtorjev. Vsi omenjeni kemični pripravki so v razmerah šibke populacije zavijačev lupine sadja ob dvakratni aplikaciji pokazali tudi zadovoljiv učinek proti zavijačem lupine sadja.

KURZFASSUNG

DIE MÖGLICHKEITEN DES INTEGRIERTEN PFLANZENSCHUTZES GEGEN WICKLER IM OBSTBAU

Im nordöstlichen Slowenien gibt es nur sechs Wicklerarten, die mehr oder weniger schädlich sind. Was die Schädlichkeit betrifft, ist der Apfelwickler noch immer an der ersten Stelle. Diese Art ist in unserer Umgebung sehr gut angepasst und ist ein permanenter Schädling der Äpfel, Birnen, Nüsse und einiger anderen Obstarten. Nach der wirtschaftlichen Bedeutung kommen manchmal noch drei Arten der Schalenwickler zum Ausdruck: *Adoxophyes reticulana* Hb., *Archips podanus* Sc. in *Pandemis heparana* Schiff.

Die Ergebnisse der exakten Versuche zeigen, dass in Nordostslowenien in neuen Apfelanlagen möglich ist mit zwei wirksamen Insektizidbehandlungen im optimalen Termin die Population des Apfelwicklers und alle drei Arten der Schalenwickler unter der Schadensschwelle zu halten. Diese Ansicht bestätigen auch Ergebnisse einer erfolgreichen Bekämpfung der genannten Schädlinge im integrierten Programm, das in einer Apfelanlage in Pekre bei Maribor (10 ha) im Zeitabschnitt 1983-1988 durchgeführt wurde. Dort wurde im Durchschnitt auch nur zweimal ein entsprechendes Insektizid eingesetzt. Die Ergebnisse der Versuche in den Jahren 1990, 1991 und 1992 haben gute Wirksamkeit des Fenoxycarbs, Diflubenzurons, Teflubenzurons, Triflumurons, Hexaflumurons, Phosalons und Chlorpiriphosmethyls gegen Apfelwickler bestätigt und sind im Einklang mit dem Befund der Auslandsautoren. Alle genannte Präparate zeigten bei etwas schwächerer Population der Schalenwickler bei zweimaliger Spritzung auch befriedigende Wirkung.

UVOD

V nasadih jablan v severovzhodni Sloveniji je do sedaj zanesljivo ugotovljenih 13 vrst zavijačev, od katerih je le šest vrst gospodarsko bolj ali manj pomembnih. Po pomenu je še vedno jabolčni zavijač na prvem mestu in vrsta je zelo dobro prilagojena našemu okolju ter je permanenten škodljivec jabolk, hrušk, orehov in nekaterih drugih sadnih vrst. Po gospodarskem pomenu lahko občasno izstopajo še tri vrste zavijačev lupine sadja in sicer: *Adoxophyes reticulana* Hb., *Archips podanus* Sc. in *Pandemis heparana* Schiff. V ekstenzivno oskrbovanih nasadih se lahko včasih v močnejšem obsegu pojavita rdeči in sivi brstni sukač (*Spilonota ocellana* F. in *Hedya nubiferana* Hw.). Čas bo šele pokazal pomembnost malega sadnega zavijača (*Grapholita lobarzewskii* Now.), katerega značilne poškodbe smo opazili prvič v letu 1991.

Zavedamo se, da so pri nas ravno škodljive vrste zavijačev glavni razlog za večkratno uporabo insekticidov v poletnem času. Prepričani smo, da le z zelo natančnim spremljanjem pojava in biologije omenjenih vrst z zanesljivimi metodami, lahko zmanjšamo število škropljenj z insekticidi, ki imajo bolj ali manj neugodne učinke na okolje in koristno entomofavno.

Glavne značilnosti pojava in biologije jabolčnega zavijača in zavijačev lupine sadja

A. Jabolčni zavijač ima v Sloveniji dva rodova, pri čemer je včasih drugi rod nepopolen ali delen. V okolici Maribora lahko pričakujemo začetek izletanja metuljev prezimele generacije jabolčnega zavijača ob koncu prve dekade maja oz. po končanem cvetenju jablan (fenološka faza jablan H po Fleckingerju), torej v času, ko se vsota efektivnih temperatur približa vrednosti 80 °C. Za vrsto je znan pojav protandrije. Metuljčki poletnega rodu se navadno začno pojavljati sredi julija. Let in aktivnost metuljčkov jabolčnega zavijača

sta močno odvisna od vremenskih razmer. Krivulje ulovov metuljčkov jabolčnega zavijača na feromonske pasti kažejo, da se le ti nahajajo v nasadih od začetka pojava pa do konca avgusta. Najmočnejši pojav metuljčkov prve (prezimele) generacije lahko pričakujemo v prvi in drugi dekadi junija. Let drugega rodu pa je navadno najštevilčnejši v zadnji dekadi julija in v začetku avgusta. Natančno zasledovanje oz. ugotavljanje spolnega indeksa pri izletih metuljčkov jabolčnega zavijača v inšektariju v obdobju 1969-1978 je pokazalo, da v prvi generaciji prevladujejo samci s 53,5 %, medtem ko so v drugem rodu številčnejše samice s 55,5 %. Tudi pri nas ugotavljamo podobno kot Živanović in Stamenković (1976) ter Freier (1992), da samice začno odlagati prva jajčeca šele po dveh oz. treh tednih po začetku ulova prvih metuljčkov prezimele generacije. Razlog temu so prenizke večerne temperature v mesecu maju.

B. Za vse tri vrste zavijačev lupine sadja je značilno, da prezimujejo kot nedorasle gosenice drugega ali tretjega stadija in imajo dva rodova letno. Spomladi gosenice objedajo in zapredajo brste in cvetne šope, glavno škodo pa povzročajo gosenice poletnega rodu, ki objedajo listje na vrhu poganjkov in plodove, prav tako pa tudi mlade goseničice v jeseni, preden si poiščejo prezimovališče, objedajo lupine plodov. Prve metuljčke prezimele generacije vseh treh vrst zavijačev lupine sadja lahko pričakujemo v zadnji dekadi maja ali v prvi dekadi junija. Najprej se začno pojavljati metuljčki vrste *Pandemis heparana*, nato *Adoxophyes reticulana* in šele nato *Archips podanus*. Zaradi boljše preglednosti navajamo v preglednici 1, datume ulova prvih metuljčkov prezimele generacije zavijačev lupine sadja na feromonske pasti v obdobju 1982-1991.

Let metuljčkov prezimele generacije vseh treh vrst traja največkrat do konca julija. Metuljčki poletnega rodu vseh treh vrst se začno navadno pojavljati v drugi polovici avgusta in let traja pogosto do konca septembra.

Možnosti integriranega varstva jablan pred zavijači

Danes je uvajanje integriranega načina varstva jablan oz. integrirano pridelovanje jabolk postalo nuja v razvitem svetu in to bo prej ali slej postalo tudi pri nas. V to nas med drugim silijo čedalje večji pomisleki proti uporabi kemičnih sredstev, ekonomski razlogi in večja skrb za okolje. **Danes temelji integrirano varstvo jablan pri zatiranju zavijačev predvsem na združevanju ali kombinaciji biotičnega in kemičnega načina.** Mehanični način zatiranja jabolčnega zavijača npr. z lovnimi pasovi, si je v sedanjih sodobnih gostih nasadih z nizkimi debli težko predstavljati. Tudi t.im. avtoidna metoda, pri kateri samce množično vzgajajo in jih nato spustijo v nasade, se prav tako ni ob-

PREGLEDNICA 1: Datumi ulova prvih metuljčkov prezimele generacije zavijačev lupine sadja na feromonske pasti Pekre 1982-1991)

| Leto | <i>A. reticulana</i> | <i>A. podanus</i> | <i>P. heparana</i> |
|------------------------|----------------------|-------------------|--------------------|
| 1982 | 8. junij | 8. junij | 4. junij |
| 1983 | 14. junij | 2. junij | 31. maj |
| 1984 | - | 15. junij | 11. junij |
| 1985 | 31. maj | 3. junij | 30. maj |
| 1986 | 27. maj | 29. maj | 25. maj |
| 1987 | 4. junij | 16. junij | 12. junij |
| 1988 | 2. junij | 4. junij | 4. junij |
| 1989 | 28. maj | 29. maj | 26. maj |
| 1990 | 3. junij | 2. junij | 23. maj |
| 1991 | 9. junij | 10. junij | 8. junij |
| povprečno 1982-1991 | 4. junij | 6. junij | 2. junij |

nesla. Tudi od vzgoje novih sort si v doglednem času ne moremo obetati bistvene zmanjšanja težav.

Znano je, da so jajčeca in gosenice jabolčnega zavijača, kakor tudi drugih škodljivih vrst na jablani, izpostavljene napadu parazitov, predvsem zajedalskim osicam-najezdnikom. Marsikje je k močnemu zmanjšanju populacije škodljivih vrst zavijačev pripomogel jajčni parazit, t.j. osica *Trichogramma* sp. V integriranem varstvu oz. integrirani pridelavi jabolka, računamo tudi s koristnim prispevkom ptic pevk (sinice...) na zmanjšanje populacije različnih vrst zavijačev.

Le z zelo pametno izbiro kemičnih sredstev in doslednim upoštevanjem pragov škodljivosti omogočamo naravnim sovražnikom (predatorjem in parazitom), uspešno delovanje v sadovnjakih. Razumljivo, da pri tem ne mislimo na insekticide, ampak na vse skupine kemičnih sredstev, ki jih uporabljamo v nasadih jablan, zato, da pridelamo kakovostno sadje na način, ki je naravi prijazen. Zlasti z uvajanjem bioinsekticidov izdelanih na podlagi bakterij in virusov, ki nimajo stranskih učinkov, je mogoče pospešiti pojav naravnih sovražnikov. K večjemu pojavu naravnih sovražnikov, bi v nasadih jablan vsekakor pripomogla tudi uvedba t. im. metode konfuzije ali zbeganja (biotehniška metoda). Bistvo te metode je v tem, da npr. proti jabolčnemu zavijaču v jablanovem nasadu enakomerno razporedimo veliko število feromonskih kapsul (difuzorjev), ki zmedejo samce, da ne najdejo samic in jih ne oplodijo, samice pa potem ležejo neoplojena jajčeca. To metodo bolj ali manj uspešno že uporabljajo v več evropskih

državah, zlasti proti jabolčnemu zavijaču, zavijačem lupine sadja (*A. reticulana*) in grozdnim sukačem.

Pri nas smo v severovzhodni Sloveniji začeli uvajati metodo integriranega varstva v nasade jablan v letu 1981. Pri tem smo naleteli na mnoge težave, tako npr. s pomanjkanjem kemičnih sredstev, ki ustrezajo za integrirano varstvo. Razlog za počasnejši razmah tega načina varstva nasadov je treba iskati tudi v premajhnem številu strokovnjakov za varstvo rastlin. Izvedba integriranega načina varstva jablan namreč zahteva veliko strokovnega znanja. Poznati je treba vse škodljivce in njihove naravne sovražnike, zlasti njihov čas pojavljanja in razvoj, spremljati je treba populacije škodljivcev in koristnih vrst in določati pragove škodljivosti. Prav tako je treba obvladati ustrezne metode spremljanja in ugotavljanja praga škodljivosti. Veliko pri tem lahko pomaga dobro organizirana prognostično-signalizacijska služba. V okviru te službe pojav jabolčnega zavijača že vrsto let spremljamo na več načinov:

- s feromonskimi pastmi
- z zalogo zapredkov gosenic jabolčnega zavijača v insektariju
- z vsoto učinkovitih temperatur

(Do leta 1978 smo pojav metuljčkov spremljali tudi s svetlobno vabo.)

Naj omenimo, da smo si v Mariboru, že od konca šestdesetih let, ko smo začeli uvajati v nasade jablan in hrušk elemente usmerjenega varstva, posebej prizadevali, da bi število škropljenj proti jabolčnemu zavijaču čimbolj zmanjšali, hkrati pa dosegli zadovoljivo raven varstva. Želeli smo, da odstotek črvivih jabolk ob obiranju ne bi presegal 1 %. To našo opredelitev potrjujejo podatki v tabeli 2, kjer prikazujemo število priporočenih škropljenj proti jabolčnemu zavijaču od opazovalno-signalizacijske službe v Mariboru v letih 1969-1992. V preglednici so tudi prikazani povprečni datumi prvega priporočenega škropljenja s klasičnimi insekticidi, vsote učinkovitih temperatur ob priporočenem datumu in ocenjena stopnja črvivosti plodov v neoskrbovanih nasadih, predvsem v tistih, kjer smo zbirali zapredke gosenic za potrebe prognostično-signalizacijske službe.

Z zvezdico so označena tista leta, ko smo posebej opozorili na optimalni rok uporabe diflubenzurona (IRI), ki je približno 5 do 7 dni prej. Lahko rečemo, da so mnogi sadjarji povsem upoštevali naša priporočila in da so dosegli zadovoljiv rezultat.

Rezultati 25-letnega spremljanja pojava jabolčnega zavijača v intenzivnih in opazovanja v ekstenzivnih nasadih jablan, podkrepljena s spremljanjem vsote učinkovitih temperatur govorijo, da lahko računamo v enem desetletju z dvema letoma, ko ima jabolčni zavijač izrazito nepopolno ali delno drugo generacijo. To so (bila) tista leta, ko je vsota učinkovitih temperatur 650 °C bila dosežena ob

PREGLEDNICA 2: Število priporočenih škropljenj proti jabolčnemu zavijaču, priporočeni datumi za prvo tretiranje in vsote efektivnih temperatur ob priporočenem datumu ter ocenjena stopnja črvivosti v neoskrbovanih nasadih (kontrola)

| Leto | Št. pripor. škropljenj | x datumi prvega škrop. | Vsota ef. temp. | Ocenjena škoda v % |
|------------------------|------------------------|------------------------|-----------------|--------------------|
| 1969 | 3 | 16. junij | 351° | 40-60 |
| 1970 | 3 | 24. junij | 345° | 30-35 |
| 1971 | 3 (4) | 15. junij | 359° | 50-80 |
| 1972 | 3 | 18. junij | 304° | 30-40 |
| 1973 | 3 | 19. junij | 357° | 35-45 |
| 1974 | 3 | 1. julij | 372° | 15-25 |
| 1975 | 3 | 22. junij | 345° | 15-40 |
| 1976 | 3 | 22. junij | 369° | 15-30 |
| 1977 | 3 | 17. junij | 368° | 15-20 |
| 1978 | 3 | 29. junij | 353° | 25-35 |
| 1979 | 3 | 25. junij | 357° | 25-30 |
| 1980 | 2 | 30. junij | 317° | 10-15 |
| 1981 | 4 | 18. junij | 402° | 40-50 |
| 1982 | 3 | 20. junij | 354° | 30-45 |
| 1983 | 3 | 15. junij | 419° | 40-50 |
| 1984 | 2 | 23. junij | 318° | 10-15 |
| 1985 * | 3 | 19. junij | 365° | 10-20 |
| 1986 * | 2 | 25. junij | 484° | 10-20 |
| 1987 * | 3 | 20. junij | 320° | 20-25 |
| 1988 * | 3 | 22. junij | 365° | 20-30 |
| 1989 * | 3 | 18. junij | 328° | 30-35 |
| 1990 * | 3 | 15. junij | 317° | 20-30 |
| 1991 * | 3 | 23. junij | 286° | 15-25 |
| 1992 * | 3 | 13. junij | 324° | 20-30 |
| povprečno 1969-1991 | 3 | 21. junij | 354° | |

koncu julija ali šele v začetku avgusta (1974, 1978, 1980, 1984). Glej grafikon št. 1. V takih letih je bil napad jabolčnega zavijača v ekstenzivnih nasadih najmanjši (tabela 2) v intenzivno oskrbovanih pa se nikoli niso zgodila neljuba presenečenja, t. j. izpad kakovostnega pridelka zaradi črvivosti plodov.

Na podlagi izkušenj in ob upoštevanju kriterijev pri izvajanju integriranega varstva jablan (kot kritično število smo upoštevali 7 do 10 ujetih metuljčkov na teden v eni pasti na 1 do 3 ha), nam je povsem uspelo v integriranem programu na površini 10 ha jablan, v letih 1983-1988, le v povprečju z dvakratno upora-

bo primernega insekticida, plodove uspešno zavarovati pred jabolčnim zavijačem, kakor pred zavijači lupine sadja.

V preglednici 3 prikazujemo uporabljene insekticide, njihov odmerek in datume škropljenja.

PREGLEDNICA 3: Uporabljeni kemični pripravki v makroposkusu v Pekrah v letih 1983-1988 (na površini 10 ha)

| Leto | Kem.pripravek | Odmerek/ha | Datum škropljenja |
|------|----------------------|---------------|----------------------------|
| 1983 | dimilin 10 WP | 2,25 kg | 6. VI. in 2. VI |
| | pirimor WP 50 | 0,9 kg | 2. VI. (1. VII) |
| | <u>zolone liq.</u> | 3 l | <u>19. VII.</u> |
| | <u>basudin WP 40</u> | 3 kg | <u>9. VIII.</u> |
| 1984 | pirimor WP 50 | 0,9 kg | 13. VI. in 2. VIII |
| | <u>dimilin WP 10</u> | 1,8 kg | <u>2. VIII.</u> |
| 1985 | pirimor WP 50 | 0,9 kg | 9. V. |
| | zolone liq. | 2,25 l | 7. VI. |
| | <u>zolone liq.</u> | 3 l | <u>23. VII.</u> |
| 1986 | dimilin 10 WP | 1,8 kg | 15. V. |
| | pirimor WP 50 | 0,9 kg | 30. V. |
| | folimat 50 SL | 1,8 l | 30. VI. |
| | <u>zolone liq.</u> | 2 l | <u>28. VII.</u> |
| 1987 | <u>dimilin 10 WP</u> | 1,5 kg | 12. VI. in <u>20. VII.</u> |
| | pirimor WP 50 | 0,9 kg | 19. VI. in 20. VII: |
| | <u>reldan 2 E</u> | 3 l | <u>14. VIII.</u> |
| 1988 | <u>minerin 10 WP</u> | 2 kg (1,5 kg) | <u>23. VI. (20. VII.)</u> |
| | <u>reldan 2 E</u> | 3 l | <u>3. VIII.</u> |
| | pirimor WP 50 | 1 kg | 7. VII. |

* Uporabljeni pripravki in datumi škropljenja proti zavijačem so podčrtani

Kot je razvidno iz preglednice 3, smo za zatiranje zavijačev v vseh šestih letih uporabili dokaj primerne kemične pripravke na podlagi diflubenzurona, fosalona in klorpirifos-metila, ki so še zdaj na seznamu primernih sredstev za integrirano pridelavo. Izjemo smo naredili v letu 1983, ko smo zaradi pomanjkanja ustrežnejših kemičnih pripravkov morali uporabiti basudin.

Stopnjo napada jabolčnega zavijača in zavijačev lupine sadja v času obiranja, prikazujemo v preglednici 4.

PREGLEDNICA 4: Stopnja napada jabolčnega zavijača in zavijačev lupine sadja v času obiranja

| Leto | Sorta | % poškod. plodov | | ocenjena stopnja napada |
|------|-------------|------------------|--------------|-------------------------|
| | | j. zavijač | z. lup. sad. | |
| 1983 | zl. delišes | 0 | 0,3 | 30-40 |
| | rd. delišes | 0 | 0,06 | |
| 1984 | zl. delišes | 0 | 0,02 | 10-15 |
| | rd. delišes | 0 | 0 | |
| 1985 | zl. delišes | 0,3 | 0,5 | 10-20 |
| | rd. delišes | 0,3 | 0,5 | |
| 1986 | zl. delišes | 0 | 0,4 | 10-20 |
| | rd. delišes | 0,1 | 0,2 | |
| 1987 | zl. delišes | 0,2 | 1,1 | 20-25 |
| | rd. delišes | 0,5 | 0,7 | |
| 1988 | zl. delišes | 0,25 | 1,2 | 20-30 |
| | rd. delišes | 0,7 | 1,5 | |

Iz podatkov v tabeli 4 razberemo, da v nobenem letu prag črvičnosti (1 %) za jabolčnega zavijača, niti prag škodljivosti, t.j. 2 % poškodovanih plodov od zavijačev lupine sadja, ni bil presežen.

Uporaba RRI in IRI pri zatiranju zavijačev

V integrirani pridelavi sadja imajo zdaj zelo pomembno vlogo insekticidi iz skupine **regulatorjev razvoja insektov (RRI)** in iz skupine **inhibitorjev razvoja insektov (IRI)**. Pri nas je iz prve skupine znan **fenoksikarb (insegar)**. Pripravki te skupine so po načinu delovanja podobni juvenilnim (mladostnim) hormonom. Za te je znano, da določajo vrsto kutikule, ki se izloča iz epiderme pri levitvi. Dovajanje juvenilnih snovi povzroči motnje v razvoju in smrt. Znano je njegovo morfogenetično in ovidno delovanje, kar pomeni, da ga je treba uporabiti proti gosenicam zadnjega larvalnega stadija ali v začetku pojava metuljčkov.

IRI so insekticidi iz skupine **benzoiil fenil sečnine**. Pri nas so dovoljeni **diflubenzuron, triflumuron in teflubenzuron**. Za insekticide te skupine je značilno, da ovirajo oz. blokirajo nastajanje hitina med levitvami. Na ličinke delujejo dotikalno in želodčno. Po sprejemu insekticida ličinka pogine pri naslednji levitvi. Imajo ovo-larvicidno delovanje, saj se iz tretiranih jajčec izležejo ličinke, vendar takoj poginejo. Za pripravke obeh skupin je znano, da nimajo nezaželenih učinkov na koristne vrste, oz. je ta vpliv majhen. Fenoksikarb je strupen za čebele.

V letih 1990 do 1992 smo jih primerjali s še nekaterimi drugimi pripravki, za katere menimo, da pridejo v poštev pri zatiranju zavijačev v integriranem varstvu. V razmerah sorazmerno šibke populacije jabolčnega zavijača in vseh treh vrst zavijačev lupine sadja, smo na sorti jonagold v nasadu v Pekrah (Vinag-Maribor), zasajenem v letu 1972, želeli ugotoviti učinkovitost kemičnih pripravkov samo pri dvakratni uporabi. Roke škropljenja smo za vse skupine insekticidov natančno določili na osnovi spremljanja ulova metuljkov v feromonski pasti, ki je bila postavljena v neposredni bližini parcele, kjer smo poskuse tudi opravili, in leta metuljkov v insektariju. Upoštevali smo tudi navodila proizvajalcev kemičnih pripravkov.

V vseh treh letih smo fenoksikarb uporabili v času, ko smo ugotovili, da so samice I. rodu začele odlagati jajčeca in v začetku pojava prvih metuljkov druge generacije jabolčnega zavijača. Pripravke iz skupine IRI smo uporabili v času, ko smo pričakovali začetek izleganja prvih goseničic prvega in drugega rodu jabolčnega zavijača, t.j. 5 do 7 dni prej, kot smo uporabili klasične fosforne pripravke.

Najmočnejši napad jabolčnega zavijača na kontrolnih-neškropljenih drevesih smo zabeležili v poskusu v letu 1991. Menimo, da so dobljeni podatki iz tega leta lahko najbolj reprezentativni in zato poskus tudi na kratko predstavljamo.

Uporabljene kemične pripravke in datume škropljenja prikazujemo v preglednici 5.

Škropili smo ročno s pištolami z motorno škropilnico in uporabili 1500 l vode na ha, kar je zagotavljalo zelo kvalitetno škropljenje.

Poskus smo ocenili 24. sept. 1991. Pri ocenjevanju rezultatov smo za vsako ponovitev pregledali več kot 200 plodov, ki smo jih potrgali iz dveh sredinskih dreves v ponovitvi, to pomeni, da smo za posamezni pripravek pregledali več kot 800 plodov.

PREGLEDNICA 5: Uporabljeni preparati v poskusu v letu 1991 (Pekre)

| Kem. pripravek | Trivial.ime in a.s. | Konc. | Doza/ha | Datumi škrop. |
|--------------------|---------------------|--------|---------|------------------|
| 1. insegar WP 25 | fenoksikarb 25% | 0,04% | 0,6kg | 11. 6. in 22. 7. |
| 2. alsystin WP 25 | triflumuron 25% | 0,1% | 1,5kg | 21. 6. in 29. 7. |
| 3. dimilin WP 10 | diflubenzuron 10% | 0,13% | 1,95kg | 21. 6. in 29. 7. |
| 4. nomolt SC 15 | teflubenzuron 15% | 0,05% | 0,75 l | 21. 6. in 29. 7. |
| 5. sonet EC 10 | heksaflumuron 10% | 0,075% | 1,12 l | 21. 6. in 29. 7. |
| 6. RH - 5992 SC | heksaflumuron 24% | 0,1% | 1,5 l | 21. 6. in 29. 7. |
| 7. reldan super EC | klorpirifosmet.50% | 0,1% | 1,5 l | 26. 6. in 2. 8. |
| 8. zolone liq. EC | fosalon 35% | 0,2 | 3,0 l | 26. 6. in 2. 8. |
| 9. karate 2,5 EC | lambda cihal.2,5% | 0,03% | 0,45 l | 26. 6. in 2. 8. |
| 10. Kontrola | - | - | - | - |

Rezultate preizkušanja insekticidov proti jabolčnemu zavijaču in zavijačem lupine sadja prikazujemo v preglednicah 6 in 7.

PREGLEDNICA 6: Rezultati preizkušanja inseticidov proti jabolčnemu zavijaču v letu 1991 (Pekre)

| Kem.pripravek | % poškod.plodov | | | | Povprečno | % učinkovit. |
|--------------------|-----------------|-----|-----|-----|-----------|--------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| 1. insegar WP 25 | 0 | 0 | 0 | 1,1 | 0,3 | 95,7 |
| 2. alsystin WP 25 | 0* | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 3. dimilin WP 10 | 0,5 | 0 | 0 | 0 | 0,1 | 98,3 |
| 4. nomolt SC 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 5. sonet EC 10 | 0 | 0 | 0,5 | 0 | 0,1 | 98,3 |
| 6. RH - 5992 SC | 0 | 0 | 0 | 0,5 | 0,1 | 98,3 |
| 7. reldan super EC | 0 | 0 | 0,7 | 0 | 0,2 | 96,6 |
| 8. zolone liq. EC | 0 | 0 | 1,1 | 0 | 0,3 | 95,7 |
| 9. karate 2,5 EC | 0 | 0 | 0,5 | 0 | 0,1 | 98,3 |
| 10. Kontrola | 6,6 | 7,4 | 3,3 | 5,9 | 5,8 | - |

$R_{0,05}=1,6$

* Najden en plod z značilnimi poškodbami, ki se pripisujejo vrsti *Grapholita lobarzewskii*.

PREGLEDNICA 7: Rezultati preizkušanja insekticidov proti zavijačem lupine sadja v letu 1991 (Pekre)

| Kem.pripravek | % poškod.plodov | | | | Povprečno | % učinkovit. |
|--------------------|-----------------|-----|-----|-----|-----------|--------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| 1. insegar WP 25 | 0 | 1,2 | 0,7 | 0,6 | 0,6 | 81,8 |
| 2. alsystin WP 25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 3. dimilin VP 10 | 0 | 0 | 1,5 | 0 | 0,4 | 87,9 |
| 4. nomolt SC 15 | 0 | 0,6 | 0 | 0 | 0,15 | 95,5 |
| 5. sonet EC 10 | 0 | 1,2 | 0 | 0 | 0,3 | 90,9 |
| 6. RH - 5992 SC | 0,6 | 0 | 0,7 | 0 | 0,3 | 90,9 |
| 7. reldan super EC | 0,6 | 0 | 0 | 0,6 | 0,3 | 90,9 |
| 8. zolone liq. EC | 0 | 0 | 0 | 2,1 | 0,5 | 84,8 |
| 9. karate 2,5 EC | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 10. Kontrola | 3,4 | 3,7 | 2,6 | 3,6 | 3,3 | - |

$R_{0,05} = 1,33$

Če upoštevamo prag škodljivosti 1 % črvihih ali poškodovanih plodov, potem so vsi insekticidi dali zelo dober rezultat. Vsi inhibitorji razvoja insektov (IRI) so bili zelo učinkoviti proti jabolčnemu zavijaču, medtem ko njihovo delovanje proti zavijačem lupine sadja moramo jemati z nekoliko rezerve, saj je napad v kontroli bil le nekoliko nad pragom škodljivosti. Upravičeno pa lahko domnevamo, da kljub sorazmerno manjšemu napadu jabolčnega zavijača, kakor tudi zavijačev lupine sadja, ne bi dosegli takega učinka, če ne bi vseh insekticidov uporabili v optimalnem času glede na razvoj in pojav škodljivih vrst zavijačev. Statistična obdelava podatkov povprečnih stopenj napada jabolčnega zavijača, kakor tudi zavijačev lupine sadja, po metodi analize variance, je pokazala, da med pripravki ni statistično značilnih razlik. Obstaja le statistično značilna razlika (pri 5 % tveganju) v stopnji napada med kontrolo in kemičnimi pripravki.

SKLEPI

V severovzhodni Sloveniji lahko štejemo le šest vrst zavijačev, ki so bolj ali manj gospodarsko pomembni. Po pomenu je še vedno jabolčni zavijač na prvem mestu. Po gospodarskem pomenu lahko občasno izstopajo še tri vrste zavijačev lupine sadja in sicer: *Adoxophyes reticulana* Hb., *Archips podanus* Sc. in *Pandemis heparana* Schiff. V ekstenzivno oskrbovanih nasadih se lahko včasih v močnejšem obsegu pojavita rdeči in sivi brstni sukač (*Spilonota ocellana* F. in *Hedya nubiferana* Hw.).

Jabolčni zavijač ima pri nas dva rodova, pri čemer je včasih drugi rod nepolen ali delen. Večletna opazovanja so prav tako pokazala, da imajo vse tri vrste zavijačev lupine sadja, dve generaciji. Značilne poškodbe na plodovih jabolk od zavijačev lupine sadja, smo prvič opazili leta 1980.

Let in aktivnost metuljkov jabolčnega zavijača sta močno odvisna od vremenskih razmer. Krivulje ulovov metuljkov na feromonske pasti kažejo, da se le-ti nahajajo v nasadih od začetka pa do konca avgusta. Najmočnejši pojav metuljkov I. rodu lahko pričakujemo v prvi in drugi dekadi junija, let metuljkov druge generacije pa je najmočnejši navadno v zadnji dekadi julija in v začetku avgusta.

Prve metuljčke prezimele generacije vseh treh vrst zavijačev lupine sadja lahko pričakujemo ob koncu maja ali v prvi dekadi junija. Metuljčki poletnega rodu se začno navadno pojavljati v drugi polovici avgusta in let traja pogosto do konca septembra. Pri spremljanju pojava in razvoja zavijačev lupine sadja je potrebno posebno pozornost posvetiti vizualnim kontrolam med rastno dobo. Ulov na feromonske vabe rabi bolj kot informacija, katere vrste so zastopane in ni nujno da bi obstajala korelacija med številom ulovljenih metuljkov in škodo.

Zatiranje jabolčnega zavijača in zavijačev lupine sadja je bilo v programu integriranega varstva zelo uspešno z enim ali največ troje škropljenj s primernimi insekticidi v optimalnem roku. Uporaba klasičnih organskih fosfornih insekticidov proti jabolčnemu zavijaču pred končanim junijskim trebljenjem, ni (bila) potrebna. Prvi priporočeni termin za zatiranje jabolčnega zavijača s klasičnimi insekticidi v povprečju pade v začetek tretje dekade junija, ko vsota efektivnih temperatur znaša 350 °C. Inhibitorje razvoja insektov je potrebno uporabljati pet do sedem dni prej kot fosforne pripravke. Fenoksikarb (RRI) je smiselno uporabiti šele v prvi dekadi junija. Ta rok se ujema tudi s pojavom prezimele generacije zavijačev lupine sadja. Proti drugi generaciji jabolčnega zavijača uporabimo fenoksikarb v začetku pojava prvih metuljkov. Rezultati natančnih poskusov v letih 1990 do 1992 so potrdili dobro učinkovitost fenoksikarba, diflubenzurona, teflubenzurona, triflumurona, heksaflumurona, fosalona in klorpirifosmetila proti jabolčnemu zavijaču in se ujemajo z ugotovitvami nekaterih tujih avtorjev.

Kot primerne insekticide za zatiranje škodljivih vrst zavijačev v integriranem varstvu jablan štejemo: fenoksikarb, diflubenzuron, teflubenzuron, triflumuron, fosalon in kot še sprejemljivega tudi klorpirifosmetil.

PREGLED UPORABLJENEGA SLOVSTVA:

1. Charmillot, P. - J. (1985): Le fenoxycarbe, un regulateur de croissance d insectes homologue contre la tordeuse de la pelure *Adoxophyes orana* F. v. R.- Revue suisse Vitic. Arboric. Horti. 17, (2), 85-92.
2. Charmillot, P. - J., Hächler, M., Bloesch, B., Höhn, H., Wildbolz, Th. (1989 d): La petite tordeuse des fruits, *Grapholita Lobarzewskii* Nowicki: une nouvelle identification pour un ancien ravageur.- Revue suisse Vitic. Arboric. Horti. 21, (4), 233-240.
3. Charmillot, P. - J., Pasquier et Schneider, D. (1991): Efficacite et remanence du virus de la granulose, de la phosalone et du chlorpyrifos - methyl dans la lutte contre le carpocapse *Cydia pomonella* L.- Revue suisse Vitic. Arboric. Horti. 23, (2), 243-254.
4. Ciglar, I. (1988): Integralna zaštita vočnjaka i vinograda.- RO " Zrinski ", Čakovec, 236 str.
5. Galli, P. (1988): Integrierter Pflanzenschutz im Versuch und Praxis in Baden-Württemberg.- Obstbau, 1/88, 8-10.
6. Hiebler, A. (1991): Der Kleine Fruchtwickler (*Grapholita lobarzewskii*).- Mitteilungen, Verb. Steir. Erwebsobstbauern Graz, 10, 9-10.
7. Höhn, H. (1990): Schalenwicklerbekämpfung - wo, wann, womit?- Schweiz. Z. Obst- und Weinbau, 126, 6, 162-164.
8. Kmetijski zavod Maribor. Poročila o delu prognostično - signalizacijske službe za obdobje 1969 - 1990.
9. Matis, G. (1990): Zavijači lupine sadja v nasadih jablan severo-vzhodne Slovenije.- Sad, revija za sadjarstvo, vinogradništvo in vinarstvo Krško, 3, 8-11.
10. Oberhofer, H. (1988b): Insegar, ein neuer Entwicklungshemmer.- Obstbau Weinbau, Lana, 6, 183-186.
11. Steiner, H. (1985): Nützlinge im Garten.- Eugen Ulmer, Stuttgart, 128. str.
12. Vrabl, S., Matis, G., Beber, K., Zadavec, P., (1981-1988): Izveštaji o realizaciji zadatka: Razrada i uvođenje integralnih mera zaštite plantažnih nasada jabuke.- VAŠ, Maribor.
13. Živanović, V., Stamenković, S. (1976): Suzbijanje jabučnog smotavca (*Carpocapsa pomonella* L.) primenom sistema usmerene zaštite.- Jugosl. vočarstvo, Čačak, 39/40, 645-651.

SPREMLJANJE MIGRACIJE IN MOŽNOSTI USPEŠNEGA ZATIRANJA LESKOVE BRSTNE PRŠICE (*Phytoptus avellanae* Nal.)

Konrad BEBER
Kmetijski zavod Maribor

IZVLEČEK

Leskova brstna pršica (*Phytoptus avellanae* Nal.) je poleg lešnikarja najnevarnejši škodljivec leske povsod v Sloveniji. Večji del svojega življenjskega ciklusa preživi v brstih, kjer s svojim sesanjem povzroča njihovo nenormalno odebelitev. Napadeni brsti spomladi ne odganjajo. Iz napadenih brstov, ki se večinoma do začetka poletja posušijo, se pršice selijo v novo oblikovane brste in tako širijo okužbo.

Poznavanje časa migracije je osnova za njihovo uspešno zatiranje. Za spremljanje migracije smo uporabili metodo trakov. Dvakrat tedensko trakove snamemo in v laboratoriju pod binokularjem preštejemo ulovljene pršice. Na isto mesto ovijemo nove trakove z lepilom. Postopek ponavljamo dokler ne ugotovimo, da je migracija prenehala.

Na opisani način smo migracijo spremljali od l. 1986 do 1990.

Metodo trakov smo uspešno uporabili tudi pri ugotavljanju učinkovitosti preizkušanih fitofarmaceutskih pripravkov.

Na osnovi petletnih rezultatov ugotavljamo:

1. Leskova brstna pršica (*Phytoptus avellanae* Nal.), povzročitelj "velikih brstov" na leski je razširjena po vsej severovzhodni Sloveniji na gojeni in samonikli leski.
2. V klimatskih razmerah SV Slovenije migrira leskova brstna pršica samo spomladi. Migracija se začne, ko leska razvije 3 do 4 liste, najintenzivnejša je v času, ko ima leska 5 do 10 listov in se konča, ko letošnji poganjek razvije 12 listov.
3. Med migracijo velika večina pršic propade, le redke se uspejo naseliti v nove brste.
4. V novih brstih pršice nekaj časa mirujejo oziroma doraščajo. Razmnoževati se začnejo ponovno v poznem poletju, ko lahko opazimo prva znamenja novo poškodovanih brstov.

5. Če je potrebno kemijsko zatiranje pršic, je največkrat dovolj eno škropljenje v času, ko leska razvije 3 do 4 liste.

ABSTRACT

STUDIES ON MIGRATION AND POSSIBILITIES FOR SUCCESSFUL SUPPRESSION OF NUT GALL MITE (*Phytoptus avellanae* Nal.)

Filbert big bud mite, or nut gal mite (*Phytoptus avellanae* Nal.) is very dangerous pest of hazelnut. Practically, it lives all of its life cycle in buds. It causes damages on buds and makes them fat. Affected buds become dry till summer. Infestation is carried over by migration of mite from damaged buds to new, normal ones. A successful protection is based on the knowledge of mites time of migration. We used an original method of sticky tapes to follow the migration. We took off the tapes from the shoots of hazelnut tree twice a week and examined them under the binoculars.

We used this method to study a migration of big bud mite in the period 1986 - 1990. The results of our observations are as follows:

- In the climate conditions of northeastern Slovenia the spring time is the sole time of migration of the big bud mite. Migration starts in the phenophase of 3 - 4 leaves and it is the most intensive in the phase of 5 - 10 leaves. The migration of mites is over when young shoot develops about 12 leaves.
- During the time of migration the most of the big bud mites fall into decay and very small number of them are successful in the migration to the new buds.
- In the new buds the mites stagnate for a certain time and grow up. In the late summer the multiplication starts again and the first signs of damages of buds can be seen.
- The chemical control of the big bud mite includes only one application when hazelnut trees develop 3 - 4 leaves.

UVOD

Leskova brstna pršica (*Phytoptus avellanae* Nal.) je poleg lešnikarja najnevarnejši škodljivec leske povsod v Sloveniji. Večji del svojega življenjskega ciklusa, za razliko od sorodnih vrst pršic šiškaric (eriofid), preživi v brstih, kjer s svojim sesanjem povzroča njihovo nenormalno odebelitev. Napadeni brsti spomladi ne odganjajo. Iz brstov, ki se večinoma do začetka poletja posušijo, se pršice selijo v novo oblikovane brste in tako širijo napad. Poznavanje časa migracije je osnova za njihovo uspešno zatiranje.

METODE DELA IN REZULTATI

Za spremljanje migracije smo uporabili metodo trakov, ki smo jo pred tem že uspešno preizkusili na sorodni ribezovi brstni pršici. Gre za plastičen lepilni trak, ki ga v času pričakovane migracije ovijemo na razdalji 1 cm nad označnim brstom in pod njim. Na trak pa z injekcijsko ali kako drugo iglo nanese mo še tanko plast prozornega lepila, ki je v prodaji za ulov miši. Dvakrat tedensko trakove snamemo in v laboratoriju pod binokularjem preštejemo ulovljene pršice. Na isto mesto ovijemo nove trakove z lepilom. Postopek ponavljamo dokler ne ugotovimo, da je migracija prenehala.

Na opisani način smo migracijo spremljali od leta 1986 do 1990, v preglednicah pa prikazujemo rezultate zadnjih treh let spremljanja.

Preglednica 1: Dinamika migracije leskove brstne pršice iz 10 brstov v letu 1988

| Datum | Ulovljene pršice nad brsti | Ulovljene pršice pod brsti | Skupaj | Fenofaza |
|--------|----------------------------|----------------------------|--------|--------------|
| 22. 4. | 0 | 0 | 0 | 3 listi |
| 25. 4. | 39 | 14 | 53 | |
| 30. 4. | 86 | 22 | 108 | 3 - 4 listi |
| 2. 5. | 84 | 47 | 131 | |
| 6. 5. | 496 | 207 | 703 | 4 listi |
| 10. 5. | 150 | 100 | 250 | |
| 13. 5. | 128 | 105 | 233 | 4 - 5 listov |
| 17. 5. | 493 | 186 | 679 | |
| 19. 5. | 550 | 97 | 647 | |
| 24. 5. | 257 | 51 | 308 | |
| 27. 5. | 93 | 87 | 180 | 5 listov |
| 30. 5. | 203 | 63 | 266 | |
| 3. 6. | 111 | 31 | 142 | |
| 6. 6. | 61 | 24 | 85 | |
| 10. 6. | 22 | 21 | 43 | |
| 14. 6. | 15 | 4 | 19 | 9 listov |
| 20. 6. | 5 | 1 | 6 | |
| 24. 6. | 0 | 0 | 0 | |
| Skupaj | 2793 | 1060 | 3853 | |

Leta 1988 smo migracijo spremljali v parku Kmetijskega zavoda Maribor, kjer smo v letu pred tem posadili nekaj grmov neznane sorte leske, okuženih z brstno pršico. Ko so bili vidni že trije lističi, smo 20. aprila začeli z izolacijo desetih brstov in pri drugi kontroli 25. aprila ujeli prve pršice. V tem letu beleži-

mo prvi višek, ko je imela leska razvite štiri liste, da bi potem ulov, verjetno kot posledica padavin in padca temperature, padel in ponovno narasel. Ulov pršic je bil skoraj trikrat večji nad brsti. Zadnje pršice smo ujeli 20. junija, torej je v tem letu migracija trajala 56 dni.

Preglednica 2: Dinamika migracije leskove brstne pršice iz 10 brstov v letu 1989

| Datum | Ulovljene pršice nad brsti | Ulovljene pršice pod brsti | Skupaj | Fenofaza |
|--------|----------------------------|----------------------------|--------|--------------|
| 3. 4. | 0 | 0 | 0 | |
| 7. 4. | 0 | 0 | 0 | |
| 10. 4. | 88 | 38 | 126 | 3 - 4 listi |
| 17. 4. | 119 | 65 | 184 | |
| 21. 4. | 335 | 93 | 428 | |
| 24. 4. | 290 | 108 | 398 | |
| 27. 4. | 409 | 124 | 533 | 5 listov |
| 3. 5. | 171 | 18 | 189 | |
| 6. 5. | 1284 | 429 | 1713 | 5 - 6 listov |
| 8. 5. | 231 | 28 | 259 | |
| 11. 5. | 682 | 138 | 820 | |
| 16. 5. | 411 | 100 | 511 | |
| 18. 5. | 54 | 11 | 65 | |
| 22. 5. | 217 | 99 | 316 | |
| 25. 5. | 193 | 228 | 421 | |
| 30. 5. | 131 | 97 | 228 | |
| 1. 6. | 119 | 21 | 140 | |
| 6. 6. | 12 | 11 | 33 | 10 listov |
| 9. 6. | 6 | 0 | 6 | |
| 12. 6. | 8 | 1 | 9 | |
| 16. 6. | 1 | 0 | 1 | |
| 20. 6. | 0 | 0 | 0 | 12 listov |
| Skupaj | 4761 | 1609 | 6370 | |

Leta 1989 smo migracijo spremljali na sorti Piemontski v nasadu Sadjarskega zavoda Maribor. Prve pršice smo ujeli 10. aprila, ko je leska že imela tri do štiri liste, izrazit maksimum pa že 6. maja in konec migracije 16. junija. V tem letu je migracija trajala 67 dni.

V letu 1990 se je rastna doba začela zelo zgodaj. Trije vidni lističi leske so bili že 23. marca, zato smo ponovno na leski v parku Kmetijskega zavoda Maribor začeli s spremljanjem migracije. Prve pršice smo ulovili pri kontroli 2. aprila, močnejše selitve pa so se začele v času od 25. aprila do 22. maja, z izrazitim

Preglednica 3: Dinamika migracije leskove brstne pršice iz 10 brstov v letu 1990

| Datum | Ulovljene pršice nad brsti | Ulovljene pršice pod brsti | Skupaj | Fenofaza |
|--------|----------------------------|----------------------------|--------|--------------|
| 29. 3. | 0 | 0 | 0 | |
| 2. 4. | 44 | 36 | 80 | 3 listi |
| 9. 4. | 72 | 106 | 178 | |
| 12. 4. | 33 | 26 | 59 | |
| 17. 4. | 407 | 180 | 587 | |
| 20. 4. | 64 | 46 | 110 | |
| 25. 4. | 33 | 23 | 56 | |
| 29. 4. | 367 | 226 | 593 | 4 - 5 listov |
| 3. 5. | 606 | 583 | 1189 | |
| 7. 5. | 784 | 294 | 1078 | |
| 10. 5. | 930 | 628 | 1558 | |
| 14. 5. | 819 | 414 | 1233 | 6 - 7 listov |
| 18. 5. | 393 | 296 | 689 | |
| 22. 5. | 119 | 120 | 239 | 8 listov |
| 25. 5. | 167 | 51 | 218 | |
| 28. 5. | 34 | 19 | 53 | |
| 31. 5. | 29 | 12 | 41 | 10 listov |
| 5. 6. | 7 | 13 | 20 | |
| 12. 6. | 2 | 3 | 5 | |
| 15. 6. | 0 | 0 | 0 | 12 listov |
| Skupaj | 4910 | 3079 | 7989 | |

vrhom ulova 10. maja, ko je leska imela šest do sedem listov. Tudi v tem letu je bil ulov pršic nad brsti signifikantno večji od ulova pod brsti. Migracija je trajala do pojava enajstih listov, to je do 12. junija oziroma 73 dni. Zaradi zgodnje rastne dobe v tem letu in lepe jeseni smo ponovili jesensko kontrolo migracije. V začetku septembra smo nekaj primerkov eriofidnih pršic sicer našli vendar v lepilu nismo mogli opraviti determinacije, zato ostajamo samo pri domnevi, da v izjemnih primerih obstaja pride tudi jesenska migracija, kot to navajajo nekateri tuji avtorji.

Metodo trakov smo uspešno uporabili tudi pri ugotavljanju učinkovitosti preizkušanih fitofarmaceutskih pripravkov. Poskuse, ki smo jih izvajali v letih 1987, 1989 in 1990 smo postavljali na enak način. Za vsak pripravek v poskusu smo potrebovali najmanj en grm in na njem vsaj štiri okužene brste, ki smo jih obeležili z etiketo od I do IV. Vsak brst je tako predstavljal eno ponovitev. Ko smo določili optimalni čas, smo grme dobro poškopili z ročno nahrbtno škropilnico. Na škropljene grme in kontrolni grm smo še isti dan nanegli trakove in lepilo da

smo spremljali migracijo iz škropljenih in neškropljenih brstov. Trakove smo dvakrat tedensko zamenjali in pod binokularjem prešteli ulovljene pršice. To smo ponavljali, dokler nismo ugotovili, da je migracija tudi v kontroli končana.

V poskuse smo uvrstili pripravke, od katerih smo pričakovali učinkovitost oziroma smo z njimi imeli dobre izkušnje proti sorodnim pršicam.

V letu 1987 smo imeli v poskusu naslednje variante:

1. folidol olje (paration + min.olje) 0,5%
2. thiodan E 35 (endosulfan) 0,2%
3. neuron 500 (brompropilat) 0,2%
4. Kontrola

S folidol oljem smo poškopili 20. aprila, ko so bili posamezni zdravi brsti v fazi pojava prvih lističev (mišje uho). Dober teden dni pozneje, 28. aprila, ko smo ugotovili začetek migracije, smo poškopili še ostali dve varianti. Z metodo trakov smo nato spremljali migracijo, ki jo zbirno prikazujemo v naslednji preglednici:

Preglednica 4

| Var. Pripravek | I | II | III | IV | Povprečno | % učinkov. |
|----------------|------|------|------|------|-----------|------------|
| 1 folidol olje | 1005 | 2036 | 770 | 1094 | 1226 | 46,6 |
| 2 thiodan | 104 | 9 | 22 | 9 | 36 | 98,2 |
| 3 neuron | 75 | 13 | 2 | 15 | 26 | 98,7 |
| 4 Kontrola | 459 | 1044 | 5651 | 1251 | 2101 | - |

Iz rezultatov, ki smo jih tudi statistično obdelali, vidimo zelo dobro delovanje thiodana in neorona in zelo slabo delovanje folidol olja. Kljub vizualno velikim razlikam učinkovitosti med posameznimi variantami, v tem poskusu nismo dobili statistično dokazanih razlik. Razlog slabemu delovanju folidol olja je verjetno v tem, ker je zaradi nevarnosti fitotoksičnosti potrebno z njim škropiti pred začetkom raste dobe torej tudi pred pričetkom migracije. Delovanje thiodana in neorona pa kaže na to, da je dovolj samo eno škropljenje, če le tega opravimo v optimalnem času.

V letu 1989 smo preizkušali:

1. thiodan E 35 (endosulfan) 0,2%
2. nissorun WP (heksatiazoks) 0,1%
3. cosan (močljivo žveplo) 0,3%
4. neuron (brompropilat) 0,2%
5. kelthane (dikofof) 0,4%
6. mitac (amitraz) 0,4%
7. Kontrola

Poskus smo izvedli v poskusnem nasadu Sadjarskega zavoda v Mariboru, škropili pa 10. aprila, ko so se na površini brstov pojavile prve pršice.

Rezultate spremljanja migracije prikazujemo v naslednji preglednici:

Preglednica 5

| Var. Pripravek | I | II | III | IV | Povprečno | % učinkov. |
|----------------|-----|-----|-----|-----|-----------|------------|
| 1 thiodan | 17 | 3 | 0 | 47 | 17 | 97,8 |
| 2 nissorun | 205 | 868 | 605 | 457 | 534 | 31,3 |
| 3 cosan | 222 | 100 | 71 | 76 | 117 | 84,9 |
| 4 neuron | 21 | 21 | 18 | 53 | 28 | 96,3 |
| 5 kelthane | 83 | 45 | 14 | 32 | 43 | 94,4 |
| 6 mitac | 13 | 14 | 56 | 32 | 29 | 96,3 |
| 7 Kontrola | 917 | 930 | 702 | 562 | 778 | - |

R_{0,05} = 291

Čeprav smo vse pripravke uporabili v dvojni koncentraciji, kar je za uporabo proti pršicam normalno, je nissorun bil premalo učinkovit. Učinkovitost cosana je nekoliko nižja, vendar še vedno zelo dobra, če upoštevamo, da smo z njim škropili samo enkrat. Delovanje thiodana, neorona, kelthana in mitaca je dobro, med njimi pa ni statistično dokazanih razlik.

V letu 1990 smo preizkušali:

1. thiodan E 35 (endosulfan) 0,2%
2. omite 57 E (propargit) 0,2%
3. sunmite (piridaben) 0,1% in 0,15%
4. pinoron EC (brompropilat) 0,2%
5. Kontrola

Migracijo iz škropljenih in neškropljenih brstov v tem letu prikazujemo v naslednji preglednici:

Preglednica 6

| Var. Pripravek | I | II | III | IV | Povprečno | % učinkov. |
|----------------|-----|------|-----|------|-----------|------------|
| 1 thiodan | 1 | 1 | 3 | 1 | 1,5 | 99,8 |
| 2 omite | 10 | 99 | 209 | 138 | 114 | 90,3* |
| 3 sunmite | 4 | 7 | 87 | 459 | 139 | 88,2* |
| 4 pinoron | 10 | 5 | 7 | 6 | 7 | 99,4 |
| 5 Kontrola | 342 | 1564 | 913 | 1908 | 1182 | - |

* 2 X škropljeno
R_{0,05} = 690

Thiodan in pinoron sta bila standardno dobro učinkovita. Omite in sunmite nista bila zadovoljivo učinkovita, zato smo z njima po enem mesecu škropljenje ponovili, pri sunmitu pa tudi povečali koncentracijo.

SKLEPI

Leskova brstna pršica (*Phytoptus avellanae* Nal.), povzročitelj "velikih brstov" na leski je razširjena po vsej severovzhodni Sloveniji na gojeni in samonikli leski.

Vrste *Cecidophyopsis vermiformis* Nal., ki pravitako povzroča odebelitev brstov, pri nas nismo našli.

Leskova brstna pršica migrira v naših podnebnih razmerah samo spomladi z začetkom migracije, ko ima leska na novo razvite tri do štiri liste (brste v pazduhah listov), najintenzivnejšo migracijo v času ko ima leska pet do deset listov, in se konča, ko oblikuje na letošnjem poganjku dvanajst listov.

Migracija je tako na osnovi petletnega natančnega spremljanja trajala najmanj 38 dni in največ 73 dni.

Pri pršicah je izražena fototaksija, saj je tudi do trikrat več pršic migriralo v smeri proti vrhu.

Med migracijo velika večina pršic propade in le redke se uspejo naseliti v novih brstih.

V novih brstih pršice nekaj časa mirujejo oziroma doraščajo. Z razmnoževanjem začnejo v brstu ponovno v poznem poletju, ko opazimo tudi prva znamenja poškodovanih brstov. Z razmnoževanjem nadaljujejo vso jesen in zimo, pri čemer je opazno posebej intenzivno razmnoževanje pred začetkom migracije.

Poleg leskove brstne pršice smo na leski v severovzhodni Sloveniji ugotovili še naslednje fitofagne pršice: *Aculus comatus* Nal. (Eriophyidae), rdečo sadno pršico (*Panonychus ulmi* Koch.) in navadno pršico (*Tetranychus urticae* Koch) (Tetranychidae).

Če je potrebno kemijsko zatiranje pršice, je optimalni čas za škropljenje, ko ima leska razvite tri do štiri liste.

Na temelju triletnih poskusov lahko z gotovostjo trdimo, da zadostuje samo eno škropljenje z endosulfanom ali brompropilatom pa tudi z amitrazom in dikofolom v dvojni koncentraciji, če škropljenje opravimo temeljito in v optimalnem času.

UDK 632.25:634.8.05:634.8.047(497.12)=863

PEPELASTA PLESEN ALI OIDIJ VINSKE TRTE - VEDNO VEČJI PROBLEM NAŠIH VINOGRADOV

Stojan VRABL
VISOKA KMETIJSKA ŠOLA
MARIBOR

POVZETEK

Pepelasta plesen ali oidij vinske trte (*Uncinula necator*) postaja vse bolj nevšečna bolezen vinske trte. Novejše ugotovitve kažejo, da se vsako jesen oblikujejo kleistoteciji z askosporami, ki imajo pomembno vlogo pri primarnih infekcijah vinske trte, kar povečuje infektivni potencial glive skupaj s prezimelimi micelijem v očesih. Slabo in nekvalitetno škropljenje zaradi prebuje rasti in pogosto pre nizkih odmerkov fungicidov povečuje nevarnost bolezni. Tudi predolgi presledki, ki se ravnajo samo po peronospori, pripomorejo k večjim okužbam. Težave povečuje še pojav rezistentnih biotipov glive proti IBE fungicidom, ki se pojavijo kot posledica njihove pretirane uporabe. K močnejšim okužbam pripomorejo tudi blage zime v zadnjih letih in izbira fungicidov proti peronospori, ki nimajo zaviralnega učinka na oidij. IBE fungicide bi smeli v eni sezoni uporabljati največ trikrat, zlasti pred cvetenjem in po njem, sicer pa dati prednost močljivemu žveplu in dinokapu.

KURZFASSUNG

ECHTER MEHLTAU ODER OIDIUM DER WEINREBE - EIN IMMER GRÖßERES PROBLEM UNSERER WEINBERGE

Oidium oder echter Mehltau der Weinrebe wird immer gefährlichere Krankheit der Weinrebe. Die neuen Feststellungen zeigen, dass jeden Herbst Kleistothecien mit sexuellen Sporen (Ascosporen) gebildet werden, die bei den primären Infektionen der Weinrebe eine wichtige Rolle spielen. Das zusammen mit dem Überwinterungsmycelium in den Knospen vergrößert das Infektionspotential des Pilzes. Die schlechte Behandlung mit ungenügender Qualität wegen des üppigen Wuchses, zu niedrige Dosierungen der Fungizide vergrößern die Krankheitsgefahr. Auch die zu langen Abstände zwischen den Behandlungen, die nur nach Peronosporabekämpfung ausgewählt werden, dienen dem stärkeren Befall. Die Schwierigkeiten werden mit Erscheinung der resistenten Biotypen des Pilzes gegen Sterolsynthesehemmer (SSH) wegen der übertriebenen Anwendung der Fungizide dieser Gruppe vergrößert. Zum stärkeren Befall tragen auch die milden Winter der letzten Jahre bei und

die Auswahl der Peronosporafungizide, die keine hemmende Wirkung gegen Oidium haben. SSH Fungizide dürfen in einer Saison maximal dreimal angewandt werden, besonders vor und nach der Blüte, sonst müsste man dem Netzschwefel und dem Dinokap den Vorrang geben.

Zadnjih deset ali petnajst let ugotavljamo, da pogosteje prihaja do močnih pojavov oidija ali pepela ali pepelaste plesni vinske trte. V številnih vinogradih povzroča ta glivična bolezen občutno škodo na pridelku in to kljub škropljenju s fungicidi. Gotovo gre za nekatere posebnosti, ki jih je treba pojasniti. Sicer pa o močnejših pojavih oidija poročajo iz vseh evropskih vinogradnih dežel.

Gliva povzročiteljica (*Uncinula necator*) sodi v pododdelek Ascomycotina in v družino pepelastih plesni (Erysiphaceae), za katere je znano, da so ektoparaziti, saj razvijajo svoj micelij na površju okuženih rastlinskih organov. Gliva je bila v Evropo prenesena iz Severne Amerike leta 1845 in se je tu kaj hitro razširila in postala ena od boleznih, s katero se morajo vinogradniki redno spoprijemati. V sestavku želimo osvetliti nekaj vzrokov, ki so gotovo pripomogli k močnejšim pojavom oidija.

Gliva lahko okuži vse zelene dele vinske trte, najbolj značilen pa je njen pojav na listju in grozdju. Brez dvoma je obolest grozdja najpomembnejša in odločilna za izgube pridelka, katere v zadnjih letih ugotavljamo v številnih vinogradih. Na okuženih organih oblikuje gliva pepelasto sivo plesnivo prevleko. Mladi kabrnki in grozdíči se po okužbi navadno v celoti posušijo, medtem ko oidij na razvijajočih se jagodah povzroči, da se te obdajo s plesnivo prevleko, kožica jagod pa značilno počni in pokažejo se pečke. Ko jagode sklenejo svoj razvoj in dosežejo končno velikost, se tudi lahko obdajo s plesnivo prevleko, vendar tedaj ne pokajo, prevladuje pa mnenje, da tak pozen pojav oidija ne povzroči več bistvene škode niti na količini, niti na kakovosti pridelka.

Gliva sicer prezimuje v obliki micelija v očesih vinske trte, ki so se okužila proti koncu rastne dobe. Takšne ugotovitve so zapisane v vsej fitopatološki literaturi nekako do osemdesetih let. Sicer je bilo znano, da gliva v toplih in dolgih jesenih oblikuje tudi spolne troske - askospore v kleistotecijah, torej posebnih zaprtih plodiščih, zlasti na listju pa tudi drugih organih vinske trte. Vendar je prevladovalo mnenje, da je oblikovanje askospor dokaj neredno in da te spore nimajo posebnega pomena v razvoju oziroma epidemiologiji glive. Šele konec osemdesetih let so nekateri avtorji poročali o pomembnem oblikovanju kleistotecijev s spolnimi trosi (Pearson in Gadoury, 1987; Diehl in Heinz, 1987). Iz rezultatov raziskav omenjenih avtorjev izhaja, da tudi askospore lahko povzročijo okužbe in

da je spolni način razmnoževanja te glive dokaj pomemben. Gadoury in Pearson (1988 in 1990) sta ugotovila, da so askospore pomemben potencialni vir spomladanskih primarnih infekcij. Sklepala sta, da kleistoteciji, ki so na odpadlem listju, slabo prezimijo in askospore v njih nimajo večje vloge. Nepri- merno pomembnejše pa so askospore iz kleistotecijev, ki so prezimeli na nad- zemnih organih vinske trte, zlasti tisti, ki jih je jesenski dež izpral z listov v razpoke na rozgah in so tam uspešno prezimili. Askospore od maja dalje kužijo listje vinske trte. Prezimitvi micelija se torej pridružuje še prezimitev kleistoteci-jev in se s tem bistveno povečuje infekcijski potencial glive. Žal, nikjer ni najti razlage, zakaj se kleistoteciji vse pogosteje oblikujejo.

Čeprav ni dokazano, nam vendar številna opazovanja zadnjih let kažejo, da se močno poveča pojav poznih okužb, še posebej z značilnimi simptomi na roz- gah, kadar v sezoni večkrat uporabimo sistemične fungicide - inhibitorje biosin- teze ergosterola. Ker ti fungicidi po prenehanju rasti vinske trte slabo delujejo, je najbrž zaradi tega omogočen pozen razvoj bolezni, kar večja verjetnost poja- va kleistotecijev. K temu gotovo pripomorejo še v zadnjih letih kar dovolj vroča poletja, ki ustrezajo razvoju glive.

Analiza okuženih vinogradov v zadnjih letih je tudi pokazala, da velik delež krivde za močnejše pojave oidija leži v slabem in ne dovolj kvalitetnem škroplje- nju. Gre pravzaprav za dva problema. Prvi je v prenizkih odmerkih posameznih fungicidov oziroma v neupoštevanju priporočenih količin, ki jih je treba porabiti po ha. Največkrat je to povezano s prehodom na škropljenje z majhno količino vode. Drug problem je v nezadostni kvaliteti škropljenja oz. razporeditve škropi- va, ker se pogosto dogaja, da sredstvo sploh ne prodre do grozdja zaradi pre- bujne rasti trsov. Nobenega dvoma ni, da gre to na račun preobilnega gnojenja z dušikom, ki povečuje bujnost trt, povečuje pa tudi občutljivost za bolezen. Grozdja, ki je skrito v notranjosti trsa in pokrito z listjem, ni mogoče omočiti z nobenim načinom škropljenja, še najmanj pa s pršenjem ob majhni porabi vode in to ne glede na izbiro fungicida. Ker gre bolj za lokosistemike, je neupraviče- no pričakovati delovanje IBE fungicidov na grozdju, če poškropimo samo listje, sicer pa je sploh sistemičen učinek fungicidov v grozdju slabši. Zato je nujno, da škropilna obloga obda tudi grozdje in je zato treba pravočasno opraviti t. im. zelena dela v vinogradu.

K slabšemu delovanju fungicidov bistveno pripomorejo predolgi presledki med škropljenji, kar velja še posebej za močjiva žvepla, vendar v zadnjih letih tudi za sistemike oziroma IBE fungicide. Če smo v začetku pojava IBE fungicidov trdili, da lahko z njimi dosežemo zelo dober učinek tudi pri daljših presledkih, ki se ravna po zatiranju peronospore, sedaj to ne drži več, če presledke po-

daljšujemo na več kakor 10 do 12 dni. Takšno mnenje navajata tudi Cvjetković in Isaković (1992) na podlagi poskusov, ki sta jih opravila v Istri.

Pezet in Bolay (1992) iz Švice navajata, da je zmanjšanje učinkovitosti IBE fungicidov v zvezi s pojavom manj občutljivih ras oidija. Ta pojav se vedno bolj veča v odvisnosti od časa in števila škropljenj s IBE fungicidi, dokler naposled ne preide v pojav rezistence. Mnenja sta, da rezistenca napreduje, čeprav včasih pripisujejo temu pojavu tudi slabo delovanje, ki gre na račun neustrezne aplikacije. Sicer je znano, da so rezistenco ugotovili na Portugalskem, v Franciji, Italiji in Švici, kakor navajata prej omenjena avtorja. Cvjetković in Isaković (1992) sta ugotovila pojav rezistence na triadimefon v Istri, izrazila pa sta tudi zanimivo ugotovitev, da pri tej rezistenci ne gre za navzkrižno rezistenco (cross resistance) na vse IBE fungicide, kar ugotavljajo tudi drugi avtorji.

Kako je v Sloveniji z rezistenco na IBE fungicide, ne vemo natančno. Nanjo lahko sklepamo le na podlagi popuščanja učinka IBE fungicidov, objektivnega dokaza zanj pa nimamo. Ne glede na to pa je previdnost na mestu. Zato kaže upoštevati napotke, ki veljajo v mnogih vinogradnih deželah, da naj ne bi IBE fungicidov v eni sezoni uporabili več kakor trikrat. Pri tem je uporaba najbolj smotrna za škropljenja tik pred cvetenjem in po cvetenju, pri čemer naj bi tretja uporaba IBE fungicidov bila v prvi dekadji julija. Za vsa druga škropljenja bi kazalo uporabljati močljiva žvepla, ob večji nevarnosti oidija pa zlasti karathane, ki je v vseh poskusih pokazal zelo zanesljivo delovanje proti oidiju.

Končno menimo, da je eden od vzrokov za močnejši pojav oidija tudi v blagih zimah, ki ne prizadenejo prezimujočega micelija v očesih. K močnejšemu pojavu pa lahko pripomore tudi izbira fungicidov proti peronospori, če uporabljamo takšne, ki nimajo proti oidiju nikakršnega stranskega učinka. Zlasti v vinogradih, kjer oidij povzroča težave, bi proti peronospori kazalo dajati prednost diklofluanidu (euparenu) in folpetu.

Kako naj bi ravnali v praksi? Menimo, da naj bi v vinogradih, kjer ni težav z oidijem, dajali prednost močljivim žveplom in karathanu, IBE fungicide pa uporabili le ob uporabi sistemikov proti peronospori, torej samo dvakrat in enkrat še pozneje, zlasti v juliju. V vinogradih, kjer se je oidij že pojavil, je treba temeljito poškropiti z IBE fungicidom in škropljenje čez 10 dni ponoviti. Kjer iz izkušnje vemo, da oidij povzroča težave, opravimo eno zgodnje škropljenje v fazi, ko so poganjki dolgi 8 do 10 cm. V takšnih vinogradih bi priporočali trikratno uporabo IBE fungicida tik pred cvetenjem in po njem, sicer pa bi uporabljali močljivo žveplo, po uporabi IBE fungicidov pa tudi karathane. Izboljšanje učinka z močljivim žveplom je mogoče doseči tudi z vmesnim škropljenjem med dvema aplikacijama fungicidov proti peronospori ali ustreznim prašenjem z žveplom v prahu.

LITERATURA

- Cvjetković, B. in Isaković Lj. (1992): Efikasnost inhibitora ergosterola u suzbijanju pepelnice (*Uncinula necator* /Schw./Burr.) na vinovoj lozi i njena rezistentnost na IBS fungicide.- Poljoprivredna znanstvena smotra 57, 1, 141-147.
- Diehl, H. J. and Heintz, C. (1987): Studies on the generative reproduction of grapevine powdery mildew (*Uncinula necator* Berk.).- Vitis 25, 114-122.
- Gadoury, D. M. and Pearson, R. C. (1988): Initiation, development, dispersal and survival of cleistothecia of *Uncinula necator* in New York vineyard.- Phytopathology 78, 1414-1421.
- Gadoury, D. M. and Pearson, R. C. (1990): Germination of ascospores and infection of Vitis by *Uncinula necator*.- Phytopathology 80, 1198-1203.
- Pearson, R. C. and Gadoury, D. M. (1987): Cleistothecia, the source of primary inoculum for grape powdery mildew in New York.- Phytopathology 77, 1509-1514.
- Pezet, R. et Bolay, A. (1992): L'odium de la vigne: situation actuelle et conséquences pour la lutte.- Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic. 24 (2), str. 67-71.

UDK 632.48:582.28:632.025.8:634.8.05(497.13)=862

REZISTENTNOST GLJIVE *Botrytis cinerea* Pers. ex Fr NA DIKARBOKSIMIDE U HRVATSKOJ*

Bogdan Cvjetković, Snježana Bakan
Agronomski fakultet
Zavod za fitopatologiju
Zagreb - Croatia

IZVLEČEK

ODPORNOST GLJIVE *Botrytis cinerea* Pers. ex Fr. NA DIKARBOKSIMIDE NA HRVAŠKEM

V vinogradih Hrvatske so l. 1991 dokazali odpornost gljive *Botrytis cinerea* na dikarboksimide. V naslednjih letih so opazili, da je porasla zastopanost odpornih sevov. Po 4 tretiranjih s fungicidi iz drugih skupin (*Trichoderma harzianum*, diklofluamid, dietofenkarb, tebukonazol + diklofluamid) se je zmanjšala pogostnost odpornih sevov.

Ključne besede: *Botrytis cinerea*, dikarboksimidi, odpornost

IZVOD

U vinogradima Hrvatske dokazana je rezistentnost gljive *Botrytis cinerea* na dikarboksimide u 1991. godini. Sljedećih godina primjećeno je, da je učestalost rezistentnih sojeva porasla. Nakon 4 provedena tretiranja fungicidima iz drugih skupina (*Trichoderma harzianum*, diklofluamid, dietofenkarb, tebukonazol + diklofluamid), učestalost rezistentnih sojeva je smanjena.

Ključne riječi: *Botrytis cinerea*, dikarboksimidi, rezistentnost.

* Rad je financiran od Ministarstva znanosti, tehnologije i informatike R. Hrvatske.

ABSTRACT

THE RESISTANCE OF *Botrytis cinerea* Pers. ex Fr.
TO DICARBOXIMIDES IN CROATIA

During the last few years the reduction of efficacy of dicarboximides on *B. cinerea* has been observed in Croatian vineyards. The authors have tested the presence of resistant strains using various methods. The colorimetric method (using brom cresol) proved to be the most acceptable for quick determination of resistant strains.

Analysis of samples from various vineyards in Croatia have shown that the percentage of resistancy was 30-40 % in 1990, 0-30% in 1991, and 0-65% in 1992.

Exact trials proved that after 4 treatments with the following fungicides (*Trichoderma harzianum*, diclofluanid, dietofencarb and tebuconazol + diclofluanid) the number of resistant strains was reduced compared to untreated plots and plots treated with dicarboximides.

Key words: *Botrytis cinerea*, dicarboximids, resistance.

UVOD

Živi organizam posjeduje obilježje da se prilagođava promjenama životne sredine i na taj način produžava svoju vrstu. To je ilustracija evolucije života na Zemlji. Svima su nam poznati slučajevi rezistentnosti bakterije na antibiotike koji su korišteni u medicini ili veterini. Već davno primjećena je rezistentnost kod grinja i insekata na sredstva za zaštitu bilja. Kod fitopatogenih gljiva, taj fenomen javio se relativno kasno. Gotovo da možemo reći, da se rezistentnost patogenih gljiva javila kao praktična poteškoća u zaštiti bilja nakon uvođenja sistemskih fungicida, premda su i ranije registrirani pojedini slučajevi rezistentnosti na nesistemične fungicide. (Georgopoulos & Zaratovitis, 1967). Uočivši pad efikasnosti pojedinih fungicida, dokazali smo prisustvo rezistentnosti gljive *Cercospora beticola* na BMC fungicide (Cvjetković i sur., 1988), a posljednih godina i kod gljive *Uncinula necator* na jedan triazol (Cvjetković i Isaković, 1992). U Sloveniji o toj problematici također postoje podaci (Maček 1981, 1985).

Uvođenje u praksu skupine dikarboksimida za suzbijanje sive plijesni (*B. cinerea*), omogućilo je efikasnije suzbijanje ove bolesti, posebno na vinovoj lozi. Međutim, postepeno iz godine u godinu se zapažala sve slabija efikasnost fungicida iz ove skupine. To je bio razlog da u praksi provjerimo da li je došlo do pojave rezistentnosti.

MATERIJAL I METODE

U 1991. i 1992. godini, kao polazni materijal, koristili smo zaražene grozdove vino-ve loze iz nekih vinogorja Hrvatske. Iz tih grozdova, izolirali smo gljivu *Botrytis cinerea*. Te izolate smo koristili za daljnje pokuse, sa ciljem da utvrdimo da li je rezistentnost prisutna. Pritom smo provjerili tri metode:

- 1.) antibiograma (Ericsson, 1954);
- 2.) metoda mjerenja dužine micelija (Laroux & Besselat, 1984);
- 3.) kolorimetrijska.

Kolorimetrijska metoda bazira se na poznatoj činjenici, da bromkrezol mijenja boju kod pH vrijednosti od 5.2 do 6.8. Kod pH 5.7 ima boju crvenog vina, kod pH 6.8 postaje ljubičast, a kod 5.2 svijetlo žut.

U agar s bromkrezolom, dodan je jedan od dikarboksimida (vinklozolin 15 ug/ml ili iprodion 40 ug/ml), (Laroux & Besselat. 1984).

U 1992. godini, proveli smo pokuse, sa željom da provjerimo efikasnost pojedinih botriticida. U pokusu su bile ove aktivne tvari (tablica 1.).

Sa parcela tretiranih pojedinim fungicidom pobrali smo zaražene grozdove koje smo donijeli u laboratorij. Sa zaraženih grozdova uzimali smo spore i nanosili ih na supstrat koji je sadržavao jedan od dikarboksimida.

Kolorimetrijska metoda pokazala nam se najprihvatljivija, pa smo je u 1992. godini i koristili.

Tablica 1. Fungicidi u pokusima Fungicides in trials

| Aktivna tvar Active ingredient | Trgovački naziv Comercial name | Konc. % Conc. % | Broj tretiranja No. of treatments |
|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------------|--------------------------------------|
| Iprodion | Rovral | | 4 |
| Vinklozolin | Ronilan | 0.1 | 4 |
| Diklofluamid | Euparen | 0.4 | 4 |
| <i>Trichoderma</i> | Trichodex WP | 0.4 | 4 |
| Dietofenkarb | Powmyl 25 | 0.2 | 4 |
| Tebukonazol + Diklofluamid | Folicur E | 0.25 | 4 |

REZULTATI

Uzimajući nasumce uzorke zaraženih grozdova u jesen iz raznih vinogorja u Hrvatskoj, konstatirali smo da je postotak rezistentnosti bio različit u pojedinim godinama.

Rezultati su vidljivi u tablici 2.

Tablica 2. Postotak rezistentnosti na dikarboksimide u nekim vinogorjima Hrvatske

Table 2. The percentage of resistance to dicarboximides in some Croatian vineyards.

| Godina Year | % Rezistentnosti % Of Resistance |
|----------------|-------------------------------------|
| 1990. | 30 - 45 |
| 1991. | 0 - 33 |
| 1992. | 0 - 65 |

Tablica 3. Lokacija I - Rezistentnost gljive *B. cinerea* na dikarboksimide. Analiza nakon tretiranja

Table 3. Resistance of *B. cinerea* to dicarboximides. Analysis after treatment

| Skupina (aktivna tvar) Active ingredient | Broj tretiranja No. of treatments | % rezistentnosti % of Resistance |
|--|--------------------------------------|-------------------------------------|
| Dikarboksimid | 4 | 40 |
| Diklofluamid | 4 | 5 |
| <i>Trichoderma</i> | 4 | 10 |
| Dietofenkarb (S-32 165) | 4 | 0 |
| Tebukonazol + Diklofluamid | 4 | 10 |
| Kontrola | 0 | 25 |

Tablica 4. Lokacija II - Rezistentnost gljive *B. cinerea* na dikarboksimide. Analiza nakon tretiranjaTable 4. Resistance of *B. cinerea* to dicarboximides. Analysis after treatment

| Skupina (aktivna tvar) Active ingredient | Broj tretiranja No. of treatments | % rezistentnosti % of resistance |
|--|--------------------------------------|-------------------------------------|
| Dikarboksimid | 4 | 65 |
| Dietofenkarb | 4 | 0 |
| <i>Trichoderma</i> | 4 | 0 |
| Tebukonazol + Diklofluanid | 4 | 15 |
| Kontrola | 0 | 50 |

Iz rezultata na tablici 1. vidimo da je najveći broj rezistentnih jedinki registriran na parcelama tretiranim s dikarboksimidima, a zatim na netretiranim parcelama. Pritom je dietofenkarb potpuno anulirao rezistentnu populaciju, dok su diklofluanid, *Trichoderma harzianum* i tebukonazol smanjili populaciju rezistentnih jedinki.

Sličnu sliku vidimo i na drugoj lokaciji. I ovdje su dietofenkarb i *Trichoderma* značajno smanjili rezistentnu populaciju, dok je i kombinacija tebukonazol + diklofluanid također utjecala na prisustvo rezistentnih jedinki. Moramo naglasiti, da je na ovoj lokaciji zaraza s gljivom *B. cinerea* bila izrazito niska.

DISKUSIJA

Rezistentnost gljive *B. cinerea* na dikarboksimide u vinogradarstvu, dokazana je u mnogim vinogradarskim zemljama. Tako je rezistentnost dokazana u Njemačkoj (Holz, 1979), u Italiji (Gulino & Garibaldi, 1979), Švicarskoj (Schuepp i Küng, 1978), a 1982. godine u Francuskoj (Leroux 1984). U Hrvatskoj su istraživanja počela tek 1990. godine, kada smo i ustanovili da je rezistentnost prisutna. Uzimajući uzorke nasumice iz nekoliko vinogorja, ustanovili smo, da je učestalost rezistentnih sojeva iz godine u godinu sve veća. Takva zapažanja su imali i drugi autori (Locher i sur., 1985), iz čijih se podataka vidi da je u

Njemačkoj učestalost rezistentnih jedinki u 1981 iznosila 60-80 % . Slični podaci navode se i za Francusku (Staub, 1991), gdje je prikazana sukcesija promjene rezistentnosti u periodu od 1980.- 1990. godine. Od 1981. godine, kada je postotak rezistentnosti iznosio oko 90 %. Antirezistentnim programima zaštite, postotak je sveden na 20 % u 1989 godini, prvenstveno primjenom Silbosa (vinklozolin + TMTD) i dietofenkarba.

I naši rezultati ukazuju da primjena fungicida iz drugih aktivnih skupina može reducirati učestalost rezistentnosti.

ZAKLJUČAK

Na bazi rezultata iz 1990.-1992., mogu se donijeti slijedeći zaključci:

1. U 1990. godini prvi put ustanovljena je rezistentnost gljive *B. cinerea* na dikarboksimide u vinogradima Hrvatske
2. U 1991. i 1992. također je konstatirano prisustvo rezistentnih sojeva.
3. Učestalost rezistentnih jedinki u prvoj godini istraživanja bila je niska, ali je u posljednjoj godini istraživanja značajno porasla.
4. Primjenom botriticida iz drugih skupina (*Trichoderma harzianum*, diklofluanid, kombinacija tebukonazol + diklofluanid), smanjen je postotak rezistentnih jedinki.

LITERATURA

Cvjetković B., Isaković Lj., Matijević D. (1988): Efikasnost nekih fungicida u suzbijanju pjegavosti lišća šećerne repe (*Cercospora beticola*).- Jug. savjetovanje o primjeni pesticida Opatija 23.-26. XI 1987. Sv. 9, 81 - 89

Cvjetković B., Isaković Lj. (1992): Efikasnost inhibitora ergosterola u suzbijanju pepelnice (*Uncinula necator* (Schw. Burr) na vinovoj lozi i njena rezistentnost na IBS fungicide.- Polj. znanstvena smotra V 57; br. 141 - 147.

Ericsson, H (1954): The disc method in quantitative determination of sensitivity to antibiotics.- Postgraduate Medical Journal 43, sup 11.

- Georgopoulos S.& G. & Zaracovitis C. (1967): Tolerance of fungi to organic fungicides.- Ann. Rev. Phytopathol. 5, 109-130
- Gulino, M. L. & Garibaldi A.: Osservazioni sperimentali dalla resistenza di isolamenti Italiani di *B. cinerea* a vinklozolin.- La difesa delle piante 6 (1979) 341-350.
- Holz, B. (1979): Über eine Resistenzerscheinung von *B. cinerea* an Reben gegen die neuen Kontakt-Botrytizide im Gebiet der Mittelmosel.- Weinberg u. Keller 26; 18-25.
- Leroux P. & Basselat B. (1984): Pourriture grise: La resistance aux fongicides de *Botrytis cinerea*.- Phytoma VI; 25-31.
- Löcher, F. J., Brandes, W., Lorenz, G., Huber, W., Schiller, R. and B. Schreiber (1985): Development of a strategy to maintain the efficacy of the dicarboximides in the presence of resistant strains of *B. cinerea* in grapes.- Gesunde Pflanzen 37; 3-8.
- Maček, J. (1981): O otpornosti sive plesni iz dolenjskih vinogradov proti sistemičnim fungicidom.- Sod. kmet.: 14 (7/8), 293-294.
- Maček, J.(1985): Otpornost parazitskih gliv proti sistemičnim fungicidom.- Sod.kmet. 18 (2), 83-86.
- Schüepp, H. und Küng, M. (1978): Gegenüber Dicarboximid - Fungiziden tolerante Stämme von *B. cinerea* Pers.- Ber. Schweizer Bot. Ges. 88; 63-71.
- Staub, T. (1991): Fungicide resistance.- Ann. Rev. Phytopathol. 29; 421-442.

UDK 632.93:634.8.05:632.6(497.12)=863

INTEGRIRANI PRISTOP VARSTVA VINOGRADOV PRED GROZDNIMI SUKAČI

Stojan VRABL
VISOKA KMETIJSKA ŠOLA
MARIBOR

IZVLEČEK

Pasasti in križasti grozdni sukač (*Eupoecilia ambiguella* in *Lobesia botrana*) sodita med pomembne škodljivce vinogradov Slovenije. Pasasti grozdni sukač se obnaša kot stalni škodljivec, medtem ko se križasti pogosto pojavlja v obliki gradacij in ima značilnosti občasnega škodljivca. Pojav prvega rodu je v večini let šibak in ne zahteva zatiranja, ali pa samo izjemoma. Pri drugem rodu je zaradi nevarnosti okužbe po sivi grozdni plesni zatiranje nujno. Integrirano lahko postopamo vsaj, kar zadeva izbiro insekticidov, pri čemer imajo prednost pri nas preizkušani inhibitorji razvoja in regulatorji razvoja ter pripravki na podlagi *Bacillus thuringiensis*. Metoda konfuzije je v dvehletnih poskusih pokazala zanesljivo učinkovanje proti grozdnima sukačema, bo pa treba še rešiti nekatera odprta vprašanja. Visoka cena ovira močnejše širjenje te metode v prakso.

KURZFASSUNG

INTEGRIERTE TRAUBENWICKLERBEKÄMPFUNG

Einbindiger und bekreuzter Traubenwickler (*Eupoecilia ambiguella* und *Lobesia botrana*) gehören zu den wichtigsten Schädlingen der Weinrebe in Slowenien. Der einbindige Traubenwickler benimmt sich als Dauerschädling, während der bekreuzte oft in Form einer Gradation erscheint und hat die Eigenschaften eines temporären Schädlings. Die Erscheinung der ersten Generation (Heuwurm) ist in den meisten Jahren schwach und verlangt keine Bekämpfung oder nur ausnahmsweise. Bei der zweiten Generation (Sauerwurm) ist die Bekämpfung wegen der Gefahr der Infektionen mit dem Grauschimmel (*Botrytis cinerea*) notwendig. Integriert könnte man handeln wenigstens, was die Auswahl der Insektizide anbelangt. Dabei haben die Insektizide auf der Basis des *Bacillus thuringiensis*, die Entwicklungsregulatoren und die Entwicklungshemmer einen absoluten Vorrang. Die Verwirrungsmethode gegen Traubenwickler hat sich in unseren zweijährigen Versuchen gut bewährt, es müssen aber noch einige offene Fragen gelöst werden. Der hohe Preis behindert eine stärkere Verbreitung dieser Methode in die Praxis.

V vinogradih Slovenije je entomofavna sorazmerno maloštevilna, med škodljivimi vrstami pa gotovo izstopata grozdna sukača - pasasti (*Eupoecilia ambiguella*) in križasti (*Lobesia botrana*), ki sta sicer znana v vseh vinogradnih deželah Evrope. Prostorska razporeditev obeh vrst v Sloveniji je bila predmet naših raziskav (Vrabl in dr., 1983), pri čemer smo ugotovili, da se pri nas pojavljata obe vrsti, ki se v večini vinogradnih rajonov izmenjujeta. Izstopa pa posebnost, da se pasasti grozdni sukač pojavlja bolj ali manj redno in navadno ne v obliki gradacij, torej bi ga lahko prištevali med permanentne škodljivce. Pojav križastega grozdnega sukača je v večini let šibak, v določenih časovnih presledkih pa se pojavi v bolj ali manj močni gradaciji in ga torej lahko prištevamo k občasnim škodljivcem.

Naša večletna opazovanja kažejo, da je v večini let pojav prvega rodu obeh vrst navadno šibak in glede na prag škodljivosti po OILB, 15 do 30 zapredkov na 100 grozdičev, največkrat zatiranje ni potrebno. Zanimiva pa je ugotovitev (izjema je Primorski vinorodni rajon), da gre, kadar je prvi rod močan, navadno za križastega grozdnega sukača. To smo ponovno ugotovili v letih 1991 in 1992. V novejšem času se v Avstriji pojavlja predlog (Redl, 1992), da bi prag škodljivosti zvišali celo na povprečno en zapredek na grozdič, ker trta lahko izgubljene cvetove nadoknadi z boljšim razvojem preostalih jagod in z manjšim osipanjem. Vsekakor je zatiranje prvega rodu potrebno samo izjemoma, na potrebo pa je najlaže sklepati na podlagi najdenih odloženih jajčec, čeprav je metoda sila zamudna. Boller in Remund (1983) in Schruft in dr. (1987) sicer predlagajo tudi ugotavljanje praga škodljivosti na podlagi na seksualno vabo ulovljenih metuljčkov. Pri nas kažejo podatki, da nastane škoda, kadar so ulovi zelo veliki, npr. 100 ali več metuljčkov v eni noči.

Pri drugi generaciji navadno ravnamo drugače. Pri nas v večini let prevladuje tukaj pasasti grozdni sukač, tu in tam pa se mu pridruži še križasti, redkokdaj pa je križasti v tem času dominanten. Tudi tukaj je ulov na seksualno vabo nezanesljiv kazalec, čeprav Schruft in dr. (1987) mislijo drugače. Menijo namreč, da je mogoče na podlagi ulova sklepati na potrebo po zatiranju. Res pa je, da je prag sorazmerno nizek (4 gosenice na 100 grozdov) in je ta pogosto dosežen ali presežen. Spremljanje odlaganja jajčec pri drugi generaciji je praktično nemogoče. Ker obstaja tesna povezava med poškodbami od grozdnih sukačev in pojavom sive grozdne plesni (Remund in Siegfried, 1982), kar je v naši humidni klimi še posebej pomembno, se pri nas navadno za zatiranje drugega rodu odločamo bolj ali manj redno in ga opravljamo preventivno. To se sicer ne ujema s težnjami integriranega varstva, zato pa se jim vsaj pri izbiri insekticidov želimo približati.

Kar zadeva uporabo insekticidov v vinogradih, lahko rečemo, da je zatiranje drugega rodu grozdnih sukačev v večini vinogradov tudi edina uporaba insektici-

dov v sezoni. V želji, da bi se približali normam integriranega varstva, smo v Mariboru skozi več let preizkušali novejša insekticide - inhibitorje in regulatorje rasti žuželk ter pripravke na podlagi bakterije *Bacillus thuringiensis* var. *Kurstaki*. Od inhibitorjev razvoja smo preizkušali pripravke na podlagi flufenoksuraona (cascade), triflumorona (alsystin) in teflubenzurona (nomolt), od regulatorjev razvoja pa pripravek na podlagi fenoksikarba (insegar). Rezultate imamo za leta 1980, 81, 88, 89, 90, 91 in 92. Na kratko jih prikazujemo v tabeli 1.

Tabela 1: Prikaz rezultatov preizkušanja insekticidov proti grozdnim sukačem, ustreznih za integrirano varstvo

| | |
|--|---|
| Leto 1980 - <i>Lobesia botrana</i> , škropljeno s 1.000 l/ha | 1. rod, Temnar, na rizvancu 13. junija z bioinsekticidom 19. junija z drugimi |
| | Učinkovitost |
| thuricide 0,1 % + sladkor 1 % | 96,9 % |
| dipterex 0,1 % + fenitrotion 0,1 % | 96,9 % |
| Leto 1981 - <i>Lobesia botrana</i> , škropljeno s 1.000 l/ha | 1. rod, Temnar, sorta rizvanec 25.05. in 29.05. z bioinsekt. 29.05. z drugimi |
| | Učinkovitost |
| thuricide 0,1 % + sladkor 1 % | 90,0 % |
| ekalux 0,1 % | 92,4 % |
| Leto 1988 - <i>Eupoecilia ambiguella</i> , škropljeno s 1.000 l/ha, | 2. rod, Nebova, sorta laški rizling dne 26.07. z vsemi |
| | Učinkovitost |
| bactospeine 0,1 + sladkor 0,5 % | 95,9 % |
| cascade (flufenoksuraon) 0,15 % | 99,3 % |
| reldan 2E 0,2 % | 99,2 % |
| Leto 1989 - <i>Eupoecilia ambiguella</i> , škropljeno s 1000 l/ha, | 2. rod, Nebova, sorta laški rizling dne 21.07. z vsemi |
| | Učinkovitost |
| baturad 0,1 % + sladkor 0,5 % | 91,2 % |
| reldan 2E 0,2 % | 99,1 % |
| Leto 1990 - <i>Eupoecilia ambiguella</i> , škropljeno 20. 07. s 1000 l/ha | 2. rod, Nebova, sorta laški rizling |
| | Učinkovitost |
| baturad 0,1 % + sladkor 0,5 % | 91,7 % |
| alsystin (triflumuron) 0,1 % | 93,7 % |
| reldan 2E 0,2 % | 100 % |

Tabela 1: (nadaljevanje)

| | |
|---|---|
| Leto 1991 - <i>Lobesia</i> , škropljeno | 1. rod, Temnar, sorta šipon 31.05. insegar, alsystin 31.05. in 10.06. bioinsekticidi 10.06. vsi drugi; 1000 l/ha |
| | Učinkovitost |
| baturad 2x 0,1 % + sladkor 0,5 % | 78,8 % |
| biobit 2x 0,1 % + sladkor 0,5 % | 81,8 % |
| insegar 0,03 % (fenoksikarb) | 99,4 % |
| alsystin 0,1 % (triflumuron) | 96,3 % |
| reldan super 0,1 % | 95,7 % |
| Leto 1992 - <i>Lobesia</i> , škropljeno 1000 l/ha, | 1.rod, Kog pri Ormožu, sorta renski rizling 22.05. in 29.05. bioinsekticid 22.05. insegar 29.05. vsi drugi |
| | Učinkovitost |
| baturad 0,1 % + sladkor 0,5 % | 94,0 % |
| insegar (fenoksikarb) 0,03 % | 85,7 % |
| alsystin (triflumuron) 0,1 % | 83,1 % |
| reldan super 0,1 % | 97,1 % |
| | Učinkovitost |
| <i>Eupoecilia ambiguella</i> , Nebova, sorta laški rizling škropljeno 1000 l/ha, | 01.07. in 16.07. insegar 01.07. insegar 16.07. vsi drugi |
| | Učinkovitost |
| biobit 0,1 % + sladkor 0,5 % | 90,0 % |
| insegar 1x 0,03 % | 97,5 % |
| insegar 2x 0,03 % | 97,5 % |
| alsystin 0,1 % | 97,6 % |

Iz rezultatov je mogoče sklepati, da so pripravki iz skupine benzoil fenil sečnine - inhibitorji razvoja, dovolj zanesljivo delovali proti grozdnim sukačem, enako velja za fenoksikarb in pripravke na podlagi *Bacillus thuringiensis*. Njihova uporaba pa zahteva bistveno bolj natančno določitev roka zatiranja, kar s seksualnimi vabami tudi znamo. Seveda se roki glede na tip pripravka med seboj razlikujejo in to za zdaj povzroča neke težave. Pogojno bi lahko dovolili tudi uporabo dveh klasičnih insekticidov, ki sta marsikje dovoljena, to sta fosalon (zolone) in klorpirifos metil (reldan). Vsekakor smo na uvedbo integriranega vinogradništva, vsaj kar zadeva varstvo, ustrezno pripravljeni.

Naš prispevek v tej smeri je tudi dvoletno preizkušanje novejših metode konfuzije ali zbejanja, ki je močno uveljavljena v številnih zahodnoevropskih državah,

še posebej v Švici, Nemčiji in Avstriji (npr. Boller, 1989; Schlamp, 1992). Za poskus smo leta 1991 izbrali vinograd zasebnega vinogradnika Breganta v Nebovi pri Mariboru. Razlog za izbiro parcele je bil med drugim tudi ta, da gre za vinograd, ki je dovolj izoliran vsaj s treh strani in ki meri približno 1 ha.

Na tej parceli smo metodo zbejanja preizkušali dve leti - 1991 in 1992. Prvo leto smo imeli na voljo dispenzorje RAK 1 firme BASF samo proti pasastemu grozdnemu sukaču, drugo leto pa RAK 1 proti obema vrstama, dispenzorje pa nam je za poskus odstopila firma Agrolinz iz Avstrije.

Po predpisani metodiki smo v obeh letih na ha enakomerno porazdelili 500 dispenzorjev, robove pa smo obdali z dvojnimi številom. Še posebej smo zavarovali vzhodni rob, kjer smo tudi v vinogradu prek ceste razobesili dispenzorje v 3 vrstah dovolj na gosto. 1991. leta smo po navodilu proizvajalca proti prvemu rodu škropili z reldanom, dispenzorje pa obesili samo proti drugemu rodu dne 12. julija v začetku ulova metuljčkov na bližnjo seksualno vabo.

V letu 1992 smo ravnali po isti metodiki, vendar smo dispenzorje razobesili že proti prvemu rodu dne 21. aprila potem ko smo 19. aprila ujeli prve metuljčke. Za kontrolo pojava smo v obeh letih imeli seksualni vabi v vinogradu na približno 500 m oddaljenosti. Na ti dve vabi smo ulovili v 1991. in 1992. letu samce obeh vrst grozdnih sukačev. O številu ulova dajemo podatke v tabelah 2 in 3. Ulov dokazuje, da smo imeli opravka s pojavom metuljčkov obeh vrst. V poskusnem vinogradu smo pravtako obesili dve vabi (za vsako vrsto eno) in ju redno kontrolirali, da bi ugotovili morebitno zastopanost samcev na parceli. Niti v enem letu poskusa na ti dve vabi nismo ujeli nobenega metuljčka.

Tabela 2: Ulov metuljčkov pasastega in križastega grozdnega sukača v bližini vinograda, kjer smo preizkušali metodo zbejanja v letu 1991

| Datum | Število ulovljenih metuljčkov pasasti | križasti |
|------------|---------------------------------------|----------|
| 12.07.1991 | 1 | 1 |
| 16.07.1991 | 19 | 4 |
| 20.07.1991 | 15 | 8 |
| 23.07.1991 | 21 | 12 |
| 26.07.1991 | 2 | 1 |
| 30.07.1991 | 3 | 1 |

Tabela 3: Ulov metuljčkov pasastega in križastega grozdnega sukača v bližini vinograda, kjer smo prizkušali metodo zbeganja v letu 1992

| Datum | Število ulovljenih metuljčkov pasasti | križasti |
|------------|---------------------------------------|----------|
| 29.04.1992 | 2 | 1 |
| 08.05.1992 | 95 | 2 |
| 14.05.1992 | 45 | 2 |
| 21.05.1992 | 51 | 0 |
| 28.05.1992 | 14 | 1 |
| 03.06.1992 | 3 | 0 |
| Drugi rod | | |
| 30.06.1992 | 13 | 0 |
| 16.07.1992 | 209 | 5 |
| 27.07.1992 | 71 | 0 |
| 03.08.1992 | 18 | 0 |

Leta 1991 smo opravili natančen pregled grozolja 2. septembra in ugotovili, da v poskusni parceli ni bilo nikakršnega napada, medtem ko je napad v sosednjih parcelah znašal 5 %, kar je malo. V letu 1992 smo prvi pregled opravili 27. junija in ugotovili 6 % napada prvega rodu. Pri drugem pregledu 17. avgusta nismo našli niti ene gosenice, v sosednji parceli pa je napad znašal 11 %. Na podlagi rezultatov lahko trdimo, da je vsaj v prvih dveh letih ob mogoče nekaj šibkejšem napadu grozdnih sukačev rezultat poskusa bil zelo dober.

Vsekakor bi bili sposobni metodo uvesti v prakso, čeprav vse glede metode konfuzije še ni povsem jasno, zlasti vprašanje, kako je v letih, ko gre za močan napad. Ovira za uveljavitev metode v široki praksi je tudi sorazmerno visoka cena, ki ne prenese primerjave s standardnimi insekticidi.

LITERATURA

- Boller, E. (1989): Verwirrungstechnik als selektivstes Bekämpfungsverfahren für den Einbindigen Traubenwickler.- Schweiz. Zeitschrift für Obst- und Weinbau 125 (6), 144-147.
- Boller, E. und Remund, U. (1983): Methoden zur abschätzung des Befallsrisikos durch Spinnmilben und Traubenwinckler im ostschweizerischen Rebau. 2. Kontrollmethoden und Toleranzgrenzen für Traubenwickler.- Ibid. 119 (14), 371-374.

- Redl, H. (1992): Untersuchungen zur Schadensschwelle für die erste Traubenwicklergeneration (Heuwurm).- Oesterreichische Pflanzenschutztage, Tulln 1992, Kurzberichte der Vorträge, s. 40.
- Remund, U. und Siegfried, W. (1982): Zur Sauerwurm-Botrytis Beziehung.- Schweiz. Zeitschrift für Obst- und Weinbau, 118 (10), 277-285.
- Schlamp, H. A. (1992): Technik der Traubenwickler-Bekämpfung. Der deutsche Weinbau, 10, 395-397.
- Schruff, G., Wohlfarth, P. und Wegner, G. (1987): Untersuchungen zur Notwendigkeit der chemischen Bekämpfung des einbindigen Traubenwicklers (*Eupoecilia ambiguella* Hbn.) im Hinblick auf ein Schadschwellen-Konzept.- Die Weinwissenschaft, 42, 174-185.
- Vrabi, S., Matis, G., Beber, K. (1983): Rezultati istraživanja rasprostranjenosti groždanih moljaca (*Lobesia botrana* Den. et Schiff. i *Eupoecilia ambiguella* Hb. pomoću feromona u Sloveniji. Zaštita bilja, Beograd, 34 (4), 166, 457-465.

UDK 632.7.041.05:595.75:632.937.2(497.12)=863

MEDEČI ŠKRŽAT - *Metcalfa pruinosa* (Say.) - ZA SLOVENIJO NOVA, POTENCIALNO ŠKODLJIVA ŽUŽELČJA VRSTA

Gabrijel Seljak
Kmetijsko veterinarski zavod, Nova Gorica

IZVLEČEK

Metcalfa pruinosa (Say) je za Slovenijo nova nearktična vrsta skržatov iz družine Flatidae (Auchenorrhyncha, Homoptera), ki se od leta 1990 širi v obmejnih predelih z Italijo. V prispevku je dan kratek opis vrste, njena razširjenost v Evropi in pri nas, njen razvojni krog, gospodarski pomen in problematika zatiranja. Poleg že znanih 175 gostiteljskih vrst rastlin, so ugotovljene še tri dodatne - žuka, navadni rebrinec in brusonecija.

KURZFASSUNG

Metcalfa pruinosa (Say) - FUER SLOWENIEN NEUE, POTENTIELL SCHAEDLICHE INSEKTENART

Metcalfa pruinosa (Say) ist eine fuer Slowenien neue nichtarktische Zikadenart aus der Familie Flatidae (Auchenorrhyncha, Homoptera), die sich seit 1990 in den Grenzgebieten mit Italien verbreitete. Es wird eine kurze Beschreibung der Art gegeben. Ihre Verbreitung, der Entwicklungskreis, wirtschaftliche Bedeutung und Bekämpfung werden besprochen. Weitere drei Wirtspflanzenarten - *Spartium junceum* L., *Pastinaca sativa* L. und *Broussonetia papyrifera* L'Herit.: Vent. - wurden festgestellt.

UVOD

Družina Flatidae (Homoptera, Auchenorrhyncha) je sicer precej bogata z vrstami, a so te razširjene predvsem v tropskem in subtropskem pasu. Med njimi so nekatere tudi pomembni škodljivci gojenih rastlin. V Evropi je zastopana z vsega dvema ali tremi vrstami (Nast, 1972; cit. della Giustina, 1986), kamor je že všteta tudi vrsta *Metcalfa pruinosa* (Say, 1830). Z razširitvijo te vrste k nam je entomofavna Slovenije bogatejša ne samo za novo vrsto, temveč tudi za družino Flatidae.

Slovensko ime

Ime **medeči škržat** mu dajem, ker izločajo vsi razvojni stadiji obilno medeno roso, ki jo pridno nabirajo čebele. Zato je tudi zanimanje čebelarjev zanj zelo veliko.

Razširjenost

Domovina medečega škržata je Severna in Srednja Amerika. Po Metcalfu (1957; cit. della Giustina, 1986) je razširjen od južnega Quebeca v Kanadi do Brazilije, vključno z nekaterimi Antilskimi otoki. V Evropo je bil naključno zanesen v okolico Trevisa v Italiji, najverjetneje z vojaškimi transporti. Tam so ga prvič opazili leta 1979 (Zangheri & Donadini, 1980). Očitno mu klimatske in prehranske razmere južne Evrope ustrezajo, saj se je zelo hitro razširil v deželah Veneto in Furlaniji. Do sedaj se je razširil še v nekatere druge dežele severne Italije, proti zahodu pa še v Južno Francijo (della Giustina, 1986).

V Sloveniji smo ga prvič opazili poleti 1990 na območju Sermina in ankaranskega križišča pri Kopru. Sodeč po številčnosti populacije, je prešel mejo vsaj 2 ali 3 leta poprej. Leta 1991 se je že pojavil tudi na območju Mirna in Šempetra pri Gorici. Lani se je na teh žariščih že zelo namnožil. Nadalje sem ga našel še v Goriških Brdih (Sp. Cerovo, Vipolže).

Kratek opis

Dobro ga opisuje della Giustina (1986). **Imago** meri 7 do 8,5 mm, pri čemer je samica nekoliko večja od samca. Krila so trapezoidna, z gosto in razvejano nervaturo. Osnovna barva kril je svetlo rjava ali sivo rjava s črnimi pikicami na clavusu; clavo-corialni šiv navadno ni obarvan. Teme, obrazni del in noge so blede rumenkaste. Celo telo je pokrito s sivkastim, voskastim poprhom, ki skriva temeljne barve in morfološke podrobnosti. Na distalni strani zadnjih goleni sta obstransko dva dokaj močna trna. **Jajčece** je belo, podolgovato in meri približno 0,80 - 0,85 mm (Wilson & McPherson, 1981, lastne meritve).

Pet preimaginalnih stadijev sta natančno opisala Wilson & McPherson (1981). Svetlozelene nimfe izločajo vati podobne voskaste tvorbe, ki so zlasti obilne pri mlajših razvojnih stadijih.

Razvojni krog (slika 1)Slika 1: Razvojni krog medečega škržata (*Metcalfa pruinosa* (Say))

| Mesec | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
|---------|---|----|-----|----|---|----|-----|------|----|----|----|-----|
| Jajčeca | o | o | o | o | o | o | o | o | o | o | o | o |
| Ličinke | | | | | | \$ | \$ | \$ | \$ | \$ | \$ | \$ |
| Imaga | | | | | | | | | | | | |

Metcalfa pruinosa (Say) je univoltilna vrsta. Prezimuje v fazi jajčec, ki jih odrasle samice odlagajo od avgusta do konca septembra v skorjo lesnatih rastlin. Izleganje jajčec se začne sredi maja in traja do konca junija. Preimaginalnih stadijev je 5, ki se med seboj razlikujejo po velikosti, krilnih nastavkih in številu lateralnih trnov zadnjih golenic. Prvi odrasli osebkovi se pojavijo sredi julija, največjo številčnost pa dosežejo v prvi polovici avgusta. Tedaj v velikem številu posedajo v gosjem redu na poganjkih in vejah lesnatih rastlin in nekaterih zeliščih z bolj olesenelim stebлом. V drugi polovici avgusta in v septembru se pari, - to počno predvsem ponoči, nakar odlagajo samice jajčeca brez pravega reda v vdolbinice skorje lesnatih rastlin, najpogosteje dveletnega lesa. Posamezne primerke najdemo še do sredine oktobra, ko nastopijo prvi mrazovi. Razvojni krog je pri nas podoben kot npr. v južnem Illinoisu (Wilson & McPherson, 1981) ali Texasu (Dean & Bailey, 1961).

Gostiteljske rastline

Medeči škržat je izrazito polifagna vrsta. Najpogosteje se hrani s sokovi lesnatih rastlin. Duso & Pavan (1987) navajata za Italijo 175 rastlinskih vrst na katerih se lahko hrani. K temu seznamu lahko že po prvih opazovanjih na območju Kopra in Nove Gorice dodamo še žuko (*Spartium junceum* L.), navadni rebrinec (*Pastinaca sativa* L.) in brusonecijo (*Broussonetia papyrifera* L'Herit.: Vent.). Najrajši ima robinijo (*Robinia pseudoacacia* L.), robido (*Rubus* sp.), divji hmelj (*Humulus lupulus* L.), navadni srobot (*Clematis vitalba* L.), rdeči dren (*Cornus sanguinea* L.), veliko koprivo (*Urtica dioica* L.), ruj (*Cotinus coggygria* Scop.); od gojenih rastlin pa vinsko trto, smokev, kaki, breskev, agrume, sojo, fižol, idr.

Škodljivost

V svoji domovini v Ameriki medeči škržat bolj redko povzroča večjo škodo. O škodi na georginah (*Dahlia* sp.) in kaduljah (*Salvia* sp.) v ZDA poroča Walden (1927; cit. Vidano & Arzone, 1988), Wene (1950, cit. Vidano & Arzone, 1988) pa na agrumih (*Citrus* sp.). V Italiji sprva ni povzročal škode. Zadnjih nekaj let pa poročajo tudi o tej, na vinski trti (Duso, 1984), na soji (Ciampolini in sod., 1987), na kakiju (Arzone in sod., 1989), saj se je marsikje zelo namnožil.

Dokler je populacija maloštevilna, ne povzroča zaznavne škode. Pri močnem napadu pa je opaziti slabšo rast poganjkov in postopno slabitev rastlin. Takšne pojave smo v letu 1992 opazili na kakiju in smokvah na Serminu pri Kopru.

Pri gojenih rastlinah je večinoma pomembnejša posredna škoda, ki nastane zaradi izločanja obilnih vatastih voskastih tvorbo in medene rose. To izločajo vsi razvojni stadiji, voskaste niti pa bolj obilno zlasti mlajši stadiji nimf. Na medeni rosi naknadno nastane značilna sajavost. Ta povzroča predvsem estetske napake, ki so pomembnejše pri okrasnih rastlinah. Medena rosa privablja številne druge žuželke. Najpogosteje so to čebele, pa tudi ose in sršeni. Prav zato je medeči škržat zbudil izredno zanimanje čebelarjev, ki so v lanskem juliju in avgustu množično dovažali čebele na območje Mirna in Šempetra pri Novi Gorici. Pidelki medu, ki je po kakovosti podoben hojevemu, so menda nenavadno veliki in to ravno v obdobju, ko ni druge vabljivejše paše (Šivic, 1990). Žal to spodbuja čebelarje, da nekateri medečega škržata tudi neodgovorno širijo.

V vinogradih povzroča medeči škržat največ težav tam, kjer je v omejkah veliko robide, robinije, srobotna in kopriva.

Doslej pa ni ugotovljeno, da bi bil medeči škržat udeležen pri prenašanju kakršnihkoli nevarnih virusnih ali mikoplazmatičnih boleznih (della Giustina, 1986).

Zatiranje

Navadno je tako, da narava za priseljence nima ustreznih obrambnih mehanizmov, če ti pridejo v klimatsko in prehransko ustrezno okolje. Zato se vsaj v začetku pogosto prekomerno namnožijo in lahko postanejo nevarni škodljivci gojenih in tudi samoniklih rastlin. Tudi medeči škržat v Evropi za zdaj nima resnih naravnih sovražnikov, zato se zdaj precej neomejeno širi. Duso (1984) omenja tančičarice (*Chrysopidae*) in polonice (*Coccinellidae*) kot priložnostne predatorje medečega škržata, ki pa zaradi svoje polifagnosti niso posebno učinkoviti. Pri nas smo opazili, da se z njimi občasno hrani velika sinica (*Parus*

major L.). V prvobitnem okolju ga omejujejo predvsem parazitske osice iz družine *Dryinidae*. Dean in Bailey (1961; cit. Vidano & Arzone, 1988) omenjata vrsto *Psilodryinus typhlocybae* Ashmead, Wilson in McPherson (1981) pa še *Neodryinus ormenidis* Ashmead in molja *Epipyrops barberiana* Dyar ter ličinke pršic *Leptus* sp.

Dolgoročno bo introdukcija predatorjev in parazitov najboljši način za nadzorovanje populacije medečega škržata in omejevanje morebitnih škod. Tudi v sedanjih razmerah je kemično zatiranje le izjemoma opravičljivo. Najmanjša toleranca bo najbrž pri okrasnih rastlinah, ker jim izločki kvarijo estetsko in tržno vrednost. Po insekticidih je včasih potrebno poseči tudi v vinogradništvu in gojenju nekaterih sadnih rastlinah. Duso (1985) navaja pri vinski trti provizorični prag škodljivosti, ki naj bi bil 5-6 nimf na grozd. Zatiranje imaga je na splošno manj uspešno, ker iz omejkov priletavajo vedno novi osebk. V poštev pridejo različni organski fosforni insekticidi, karbamati in piretroidi, v glavnem sredstva s širšim obsegom delovanja, kot so npr. malation, diazinon, kvinalfos, dimetoat, azinfos-metil, idr.

LITERATURA

- ARZONE A., VIDANO C., ALMA A. (1987): Auchenorrhyncha introduced into Europe from the nearctic region: Taxonomic and phytopathologic problems.- Proc. 2nd Works. on Leafhoppers and Planthoppers. London 1987: 3-17
- DEAN H.A., BAILEY J.C., (1961): A Flatid Planthopper, *Metcalfa pruinosa*.- Jour. Econom. Entom., 54: 1104-1106.
- Della GIUSTINA W., (1984): *Metcalfa pruinosa* (Say 1830) nouveaute pour la faune de France.- Bull. ent. Fr., 91 (3-4):90-92.
- DUSO C., (1984); Infestazioni di *Metcalfa pruinosa* nel Veneto.- Inf. fitopat. 34 (5): 11-14
- id., (1987): A new pest of vine in Europe, *Metcalfa pruinosa* (Say), (Homoptera; Flatidae).- Proc. meeting ec.experts group "Integrated pest control in viticulture", Rotter- dam 1985: 103-107.
- DUSO C., PAVAN F., (1987): The occurrence of *Metcalfa pruinosa* (Say) in Italy.- Proc. 6th Auchen.Meeting, Turin, Italy: 545-552/.

ŠIVIC F.: (1990): Ali bomo dobili novo čebeljo pašo.- Moj mali svet, 22 (1):22

WILSON S. W., McPHERSON J. E. (1981): Life Histories of *Anormenis septentrionalis*, *Metcalfa pruinosa* and *Ormenoides venusta* with Descriptions of Immature Stages.- Ann. Entom. Soc. Am., 74: 299-311.

**METCALFA PRUINOSA (SAY), FUER SLOWENIEN NEUE, POTENTIELL
SCHAEDLICHE INSEKTENART.**

Zusammenfassung

Im Jahre 1990 wurde in der Umgebung von Koper eine neue aus Nord-Amerika stammende nichtarktische Zikadenart *Metcalfa pruinosa* (Say) (Flatidae, Auchenorrhyncha, Homoptera) festgestellt, die sich aus den benachbarten Laendern (Friuli, Veneto) Nord-Italiens ausbreitete. In Slowenien ist zur Zeit ihre Verbreitung auf die sued-westlichen Grenzgebiete mit Italien beschraenkt. Bei fast vollstaendiger Abwesenheit natuerlicher Feinde nimmt die Population rasch zu, so dass im Jahre 1992 aus der Umgebung von Koper schon ueber Schaeden berichtet wurde. Die Art ist aeusserst polyphag. Ueber mehr als 170 Wirtspflanzen wird in der Literatur berichtet. In unserem Gebiet wurden weitere Wirtspflanzen - *Spartium junceum* L., *Pastinaca sativa* L. und *Broussonetia papyrifera* L'Herit.: Vent. festgestellt. Durch reichliche Honigtauabsonderung aller Entwicklungsstadien ist die Art aber fuer die Bienenzucht ziemlich interessant geworden.

Die Art hat eine Generation pro Jahr. Sie ueberwintert als Ei in der Rinde holziger Pflanzen. Die Eischluepfung beginnt um Mitte Mai und dauert bis Ende Juni. Die Imagines sind von Mitte Juli bis Mitte Oktober anzutreffen. Die Eiablage dauert von Mitte August bis Ende September. Zur Zeit ist eine chemische Bekaempfung noch selten erforderlich, bisweilen im Wein- und Zierpflanzenbau. Langfristig ist die Einschleppung natuerlicher Feinde als beste Beschraenkungsmethode anzusehen.

REZULTATI PREIZKUŠANJA RAZLIČNIH FITOFARMACEVTSKIH PRIPRAVKOV PROTI AKARINOZI VINSKE TRTE

Gustav Matis
Kmetijski zavod Maribor

IZVLEČEK

Akarinoza ali trsna kodravost nastane kot posledica škodljivega delovanja pršice šiškarice *Calepitrimerus vitis*. V zadnjem desetletju povzroča v vinogradih Slovenije velike težave. Vzrokov za to je zanesljivo več, pri čemer lahko omenimo pretiravanje z dušičnimi gnojili, opustitev žveplovih fungicidov, uporabo IBE fungicidov - sistemikov in drugih, še ne dovolj znanih. Drugod so mnogi mnenja, da je to težavo mogoče rešiti z vzpostavitvijo določenega biotičnega ravnovesja, pri čemer naj bi roparske pršice imele najpomembnejšo vlogo. To naj bi omogočila integrirana oziroma okolju prijazna pridelava grozdja.

Na podlagi dobljenih rezultatov v letu 1990 in 1992, kakor tudi izkušenj iz prejšnjih let, ugotavljamo, da lahko uspešno preprečimo močan napad akarinoze z uporabo oleoeakaluxa, oleodiazinona ali folidol olja v prvem roku škropljenja (fenofaza B - C). Učinkovitost močljivega žvepla je odvisna od uporabljene koncentracije in temperature po škropljenju. Z brompropilatom in endosulfanom bi ob močnejših napadih kazalo dvakrat škropiti v nekoliko nižji koncentraciji.

KURZFASSUNG

DIE ERGEBNISSE DER PRÜFUNG VERSCHIEDENER PFLANZENSCHUTZMITTEL GEGEN KRÄUSELMILBE DER WEINREBE

Kräuselkrankheit oder Akarinoose entsteht als Folge der schädlichen Wirkung der Kräuselmilbe *Calepitrimerus vitis*. Im letzten Jahrzehnt verursacht diese Milbe in den Weinbergen Sloweniens grosse Schwierigkeiten. Dafür gibt es mehrere Ursachen, unter anderem die übertriebene Stickstoffdüngung, die Unterlassung der Schwefelfungizide, die Anwendung der systemischen SSH Fungizide und noch einige nicht bekannte. Es gibt Meinungen, dass es möglich sei, diesen Schädling mit Wiedereinsetzung eines gewissen biotischen Gleichgewichtes zu bekämpfen, wobei die Raubmilben die wichtigste Rolle spielen könnten. Das ermöglicht integrierter oder umweltfreundlicher Weinbau.

Auf Grund der Ergebnisse aus den Jahren 1990 und 1992 und auf Grund der vieljährigen Erfahrungen können wir feststellen, das es möglich ist den stärkeren Befall der Kräuselkrankheit mit Anwendung von Oleoekalux, Oleodiazinon oder Folidol Öl im ersten Termin (Entwicklungsstadium B-C) zu bekämpfen. Die Wirksamkeit des Netzschwefels ist von der angewandten Konzentration und der Temperatur während der Behandlungszeit abhängig. Mit Brompropylat oder Endosulphan müsste man bei stärkerem Befall zweimal spritzen mit etwas niedrigerer Konzentration.

UVOD

Akarinoza ali trсна kodravost nastane kot posledica škodljivega delovanja pršice šiškariče (*Calepitrimerus vitis* Nal.) V zadnjem desetletju povzroča v vinogradih Slovenije velike težave. O prerasnmnožitvi te vrste poročajo tudi od drugod (Italija, Avstrija).

Pršica *Calepitrimerus vitis* se pojavlja v dveh sezonskih različkih, saj sta v populaciji dva tipa samic - protogine (te so prej imenovali *Epitrimerus vitis* Nal.) in deutogine (prej imenovane *Phyllocoptes vitis* Nal.). Deutogine samice so kostanjevo svetleče rjave barve, dolge 150 do 160 µm in imajo le dva par nog, zadnji del telesa pa je čvrsto podaljšan. Množica deutoginih samic prezimi v očesih pod vrhnjim luskolistom, del pršic pa v razpokah skorje na deblu, pogosto pa tudi na veji med starim in mladim lesom. Spomladi ob razpenjanju brstov se samice preselijo na listne zasnove in meristemsko tkivo in ga s sesanjem poškodujejo tako, da zaradi tega slabo in zapoznelo odganjajo brsti. Napadene mladice bistveno zaostajajo v rasti, saj se pršice naselijo na mladih lističih in jih značilno iznakazijo. Mladice imajo skrajšane medčlenke, lističi pa so kodrasti, robovi se jim zvijajo navzgor, imajo nepravilno nazobčanost, zlasti pa kažejo vbodna nekrotična mesta, iz katerih izhajajo zvezdasto razporejene svetle lise. Ko taki lističi zrastejo, lahko ostanejo na mestih vbodov značilne luknjice. Ob zelo močnem napadu so poškodovani tudi kabrnki in tako pršica vpliva na rodnost. Najmočneje so prizadete mladice iz bazalnih in nižje ležečih očes in tiste, ki zrastejo iz reznikov.

Deutogine samice odlože jajčeca že v brstih, iz njih izlegle pršice pa se najprej zadržujejo na spodnji strani spodnjih listov, pozneje pa se selijo po mladici navzgor in žive na površju. Na že večjih listih se kažejo poškodbe le v bolj ali manj nagubanem listnem površju in v obliki vbodnih mest z zvezdastimi lisami. Vendar se tudi pozneje na vrhnjih najmlajših lističih kažejo bolj ali manj značilne deformacije. Vrsta naj bi imela 3 do 4 rodove na leto. Poleti se pojavljajo *protogine* samice, ki so svetlejše kostanjevo rjave ali belkaste barve. V tem

času pa se pojavijo tudi samci, vendar jih je sorazmerno malo, navadno le približno 5 % celotne populacije.

Kje so vzroki za močan pojav pršice *Calepitrimerus vitis* v zadnjih letih? Prepričani smo, da gre tudi tukaj za več dejavnikov, zlasti za uničenje naravnih sovražnikov (predatorskih pršic). Znano je (npr. Schruft, 1976), da se roparske pršice *Typhlodromus* spp. hranijo tudi s pršicami družine Eriophyidae. Z intenzivno rabo fitofarmaceutskih pripravkov, še posebej insekticidov na podlagi sintetičnih piretroidov in organskih fosforov, pa tudi nekaterih fungicidov, zlasti tistih iz skupine ditiokarbamatov, močno reduciramo te koristne pršice. Verjetno gre pri tem tudi za t. im. trofobiozo zaradi dobrega gnojenja in vzgojnih oblik. Menimo pa, da je eden od pglavitnih vzrokov za porast pršice *Calepitrimerus vitis* v opuščanju žvepla kot fungicida v vinogradništvu in sorazmerno skromni uporabi dinokapa. V začetku osemdesetih let so prišli v rabo sistemični organski fungicidi (IBE) proti pepelasti plesni ali oidiju vinske trte, ki imajo oz. so imeli odlično delovanje, ki daleč presega delovanje močljivih žvepel. Brez dvoma pa ti fungicidi nimajo akaricidnega učinka, kakor ga ima žveplo, najbrž celo nasprotno, da pršice pospešujejo.

Danes mnogi menijo, da je ta problem mogoče rešiti z vzpostavitvijo ustreznega biotičnega ravnovesja, pri čemer naj bi roparske pršice imele najpomembnejšo vlogo. To bi naj omogočila integrirana ali okolju prijazna pridelava grozdja. Prepričani smo, da bo uvajanje integrirane ali okolju prijazne pridelave verjetno dolg proces, zato bomo z akarinozo tudi v prihodnje še pogosto imeli težave, kar pomeni, da bomo ustrezne kemične pripravke še uporabljali za zatiranje pršice.

METODE DELA

Pokazati želimo rezultate dveh poskusov preizkušanja kemičnih pripravkov proti akarinozi. V letu 1990 smo za poskus izbrali vinograd sorte traminec, star sedem let, sajen v vertikalo, na žici, vzgoja dvojni guyot. Vinograd je last Vinaga - Maribor in se nahaja v kraju Kresnica v bližini Šentilja.

Preizkušali smo naslednje kemične pripravke:

- | | |
|---------------------------------------|-----------------------|
| 1. folidol olje 0,75 % | |
| 2. oleoekalux 1 % | škropljenje 24.4.1990 |
| 3. oleoultracid 0,5 % | v fenofazi "C" |
| 4. cosan 1 % | |
| 5. cosan 3 % | |
| 6. neuron 500 EC (brompropilat) 0,2 % | |
| 7. thiodan E-35 (endosulfan) 0,2 % | škropljenje 4.5.1990 |
| 8. mitac 20 EC (amitraz) 0,3 % | v fenofazi "D-E" |
| 9. Kontrola | |

Način škropljenja: obakrat smo škropili z nahrbtno ročno vinogradno škropilnico ob porabi vode približno 600-800 l/ha. Kakor je videti iz izbora pripravkov, smo z njimi škropili v dveh rokih, odvisno od priporočila proizvajalca.

Ocenjevanje rezultatov smo opravili 17. 5. 1990 in sicer tako, da smo pri vsakem pripravku ocenili 400 mladíc, oz. 100 na eno ponovitev. Poskus je bil namreč izvajan v 4 ponovitvah. Vsako pregledano mladico smo ocenili z oceno od 0 do 5 v odvisnosti od jakosti napada akarinoze. Uporabili smo torej podobno metodo kakor pri glivičnih boleznih. Rezultate smo potem preračunali v stopnje napada v % po Townsend-Heubergerju in izrazili učinkovitost po Abbotu. Rezultate prikazujemo v preglednici št. 1.

Preglednica 1: Rezultati preizkušanja kemičnih pripravkov proti akarinozi v letu 1990 na sorti traminec; ocenjeno 17. 5. 1990

| Preparat in konc. | Stopnja napada v % | | | | Povprečni napad | Učinek v % |
|-----------------------|--------------------|------|------|------|-----------------|------------|
| | 1. | 2. | 3. | 4. | | |
| 1. folidol olje 0,75% | 8,7 | 15,6 | 8,4 | 16,8 | 12,4 | 81,6 |
| 2. oleoekalux 1% | 6,5 | 10,9 | 4,4 | 6,4 | 7,1 | 89,5 |
| 3. oleoultracid 0,5% | 28,8 | 17,9 | 23,1 | 24,7 | 23,5 | 65,1 |
| 4. cosan 1% | 22,5 | 24,7 | 35,7 | 38,3 | 30,3 | 55,0 |
| 5. cosan 3% | 28,0 | 7,1 | 18,7 | 31,6 | 21,3 | 68,3 |
| 6. neuron 0,2% | 30,0 | 14,7 | 27,5 | 31,6 | 25,9 | 61,5 |
| 7. thiodan 0,2% | 35,2 | 28,4 | 17,1 | 20,4 | 25,3 | 62,4 |
| 8. mitac 0,3% | 31,2 | 38,7 | 34,0 | 39,3 | 35,8 | 46,8 |
| 9. Kontrola | 60,1 | 76,3 | 62,5 | 70,7 | 67,4 | - |

$R_{0,05}=15,9$

V letu 1992 smo za poskus izbrali vinograd sorte laški rizling na posestvu Srednje kmetijske šole v Mariboru pod Kalvarijo. Že v zimskem času smo s pregledom očes ugotovili, da se v posameznih očesih nahaja večje število pršic *Calepitrimerus vitis* in smo zato pričakovali spomladi močnejši napad oz. pojav trsne kodravosti. Nasad je star 23 let in vzgojen v dvojni gyot. Vinograd smo razdelili v štiri bloke, v vsakem pa naključno razporedili posamezne pripravke. V posamezni ponovitvi je bilo tako 25-30 trsov. V poskusu smo prvič preizkušali klorpirifosmetil (reldan super) in kombiniran pripravek (mineralno olje + Cu) t.j. plavo ulje.

Izbor pripravkov in datumi škropljenja:

1. folidol olje 0,75 %
2. pepelin 2 % škropljeno 28.4.1992
3. plavo ulje 1,5 % v fenofazi "C-D"
4. pinoron 500 EC (brompropilat) 0,15 %
5. reldan super EC-50 (klorpirifos-metil) 0,15% škrop. 6.5.1992
6. thiodan E-35 (endosulfan) 0,2 % v fenofazi "D-F"
7. Kontrola

Poskus smo ocenili 25. maja na enak način kot v letu 1990. V preglednici št. 2 prikazujemo dobljene rezultate.

Preglednica 2: Rezultati preizkušanja kemičnih pripravkov proti akarinozi v letu 1992 na sorti L. rizling ocenjeno 25.5.1992

| Preparat in konc. | Stopnja napada v % | | | | Povprečni napad | Učinek v % |
|-----------------------|--------------------|------|------|------|-----------------|------------|
| | 1. | 2. | 3. | 4. | | |
| 1. folidol olje 0,75% | 16,3 | 17,8 | 20,2 | 17,8 | 18,0 | 72,9 |
| 2. pepelin 2% | 21,1 | 33,8 | 31,8 | 27,8 | 28,6 | 56,9 |
| 3. plavo ulje 1,5% | 22,3 | 26,4 | 32,8 | 30,2 | 27,9 | 58,0 |
| 4. pinoron 0,15% | 15,0 | 17,6 | 15,5 | 19,1 | 16,8 | 74,7 |
| 5. reldan sup. 0,15% | 30,5 | 28,3 | 32,8 | 17,0 | 27,1 | 59,2 |
| 6. thiodan 0,2% | 20,5 | 21,5 | 19,6 | 17,0 | 19,6 | 70,5 |
| 7. Kontrola | 66,9 | 68,3 | 70,4 | 60,5 | 66,5 | - |

$R_{0,05}=8,7$

RAZPRAVA

Poskusa sta pokazala, da v prvi skupini pripravkov, ki jih uporabljamo v fenofazi "C" (po Baggolini-ju), bolje delujejo tisti pripravki, ki imajo večji delež mineralnega olja (oleoultracid 350 gr/l, folidol olje 526 gr/l, plavo ulje 550 gr/l, oleoekalux 800 gr/l in oleodiazinon 740 gr/l, ki sicer v teh dveh poskusih ni bil uporabljen) ne glede na komponento organskega fosfornega estra. Vsekakor moramo upoštevati, da je delovanje oleofosfornih pripravkov, še bolj pa močljivega žvepla (cosan, pepelin), vezano na temperaturo. Ta ni bila ravno najugodnejša po škropljenju z močljivim žveplom v obeh poskusih, zato je tudi razumljiva nekotika nižja učinkovitost cosana v obeh koncentracijah, kakor tudi pepelina.

V drugi skupini pripravkov, s katerimi smo škropili v drugem roku (v fenofazi D-E-F), smo v obeh poskusih dobili pričakovane rezultate, saj večletni rezultati kažejo, da je z brompropilatom in endosulfanom mogoče doseči približno 65-70 % učinkovitost. Amitraz (mitac) in klorpirifos-metil (reldan super) sta bila nekoliko premalo učinkovita.

Preglednica 3: Rezultati preizkušanja kemičnih pripravkov proti akarinozi v letu 1980 -1992

| Preparat in konc. | Povprečna učinkovitost v % | število poskusov |
|--------------------------|-------------------------------|---------------------|
| 1. oleoekalux 1% | 95,1 | 3 |
| 2. oleodiazinon 1% | 93,5 | 2 |
| 3. folidol olje 0,75 | 83,5 | 6 |
| 4. oleoultracid 0,3-0,5% | 72,8 | 5 |
| 5. cosan 0,75-1% | 64,7 | 6 |
| 6. neuron 0,15-0,2% | 69,0 | 5 |
| 7. thiodan 0,2% | 66,0 | 5 |

Za primerjavo navajamo v preglednici povprečne stopnje učinkovitosti sedmih različnih kemičnih pripravkov, ki smo jih preizkušali v letih 1980-1992. Učinkovitost večine pripravkov je bila preverjena pet ali celo šestkrat.

Rezultati kažejo, da od prvih treh oleofosfornih pripravkov, ki vsebujejo večji delež mineralnega olja, lahko pričakujemo zanesljiv in dober učinek. Močljivo žveplo kaže uporabljati v višji koncentraciji oz. odmerku npr. 2 %, kot delajo tudi drugod (Švica).

SKLEPI

Na podlagi dobljenih rezultatov v letu 1990 in 1992, kakor tudi iz izkušenj iz prejšnjih let, ugotavljamo, da lahko uspešno preprečimo močan napad akarinoze z uporabo oleoekaluxa ali oleodiazinona ali folidol olja v prvem terminu škropljenja. Učinkovitost močljivega žvepla je odvisna od uporabljene koncentracije in temperature po škropljenju. Razumljivo je, da škropljenje ob prvem terminu mora biti strokovno utemeljeno in se ga ne sme opravljati na pamet.

Z brompropilatom in endosulfanom bi ob močnejših napadih kazalo dvakrat škropiti v nekoliko nižji koncentraciji. Nadalje rezultati tudi kažejo, da ostaja akarinoza ali trsna kodravost težava, ki je ni mogoče enostavno reševati, ampak bo potreben integralni pristop. Temeljito bo potrebno proučiti tudi vpliv oz. stranske učinke najpogosteje uporabljenih fungicidov v vinogradu na populacijo vrste *Caleptirimerus vitis*. Pogosteje bo potrebno vključiti tudi naravne sovražnike (predatorske pršice), izključiti pa vse dejavnike, ki akarinozo pospešujejo.

UDK 632.93:632.982.1:631.347.3=863

S KAKŠNIMI PRŠILNIKI IN KAKO TRETIRAMO NASADE

Miljeva Kač

Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Žalec,
Ulica žalskega tabora 2, SLO-63310 Žalec

IZVLEČEK

Iz ekoloških in ekonomskih razlogov moramo preiti na integrirano varstvo nasadov in zmanjšati število tretiranj s fitofarmaceutskimi sredstvi in tako tudi količino okolju neprijaznih snovi v rastlinski pridelavi. To je mogoče doseči le s takim načinom tretiranja proti boleznim in škodljivcem, ki zagotavlja čim večji in enakomeren depozit uporabljane aktivne snovi na tretirane rastline in s tem najmanjše zanašanje v okolje. Pri kvalitetnem pršenju z aksialnimi pršilniki naneseemo na tretirane rastline največ 40 do 60 % uporabljene aktivne snovi. V praksi je delež fitofarmaceutskega pripravka na tretiranih rastlinah še precej - v nekaterih primerih tudi nekajkrat - manjši. Da bi dosegli večji depozit, moramo upoštevati dejavnike, ki odločilno vplivajo na kvaliteto tretiranja in uporabljati ustrezne (ne preveč zmogljive) pršilnike. Le tako zmanjšujemo zanašanje aktivne snovi v okolje, manjšamo investicijske stroške, porabimo manj energije in varujemo strukturo tal.

KURZFASSUNG

MIT WELCHEN GEBLÄSEGERÄTEN UND WIE BEHANDELT MAN DIE PFLANZENANLAGEN ?

Aus ökologischen und wirtschaftlichen Gründen muß man auf integrierten Pflanzenschutz der Pflanzenanlagen übergehen, die Zahl der Behandlungen mit Pflanzenschutzmitteln vermindern und so auch die Menge für die Umwelt nicht annehmbarer Stoffe aus der Pflanzenproduktion verringern. Das kann nur mit solchen Behandlungsarten gegen Krankheiten und Schädlinge erreicht werden, die den größten und gleichmässigsten Belag der angewandten Substanz auf den behandelten Pflanzen ermöglichen und die geringste Verwehung in die Umwelt verursachen. Beim einwandfreiem Sprühen mit den Axialgebläsen wird auf behandelte Pflanzen höchstens 40 bis 60 Prozent der angewandten Aktivsubstanz ausgebracht. In der Praxis ist der Anteil des Pflanzenschutzmittels auf behandelten Pflanzen noch ansehnlich - in einigen Fällen auch einigemale - geringer. Um größeren Belag zu erreichen, muß man Faktoren berücksichtigen, die entscheidend auf die Sprühqualität einwirken und nur entsprechende (nicht allzu leistungsfähige) Gebläse an-

wenden. Nur so kann die Verwehung der Aktivsubstanz in die Umwelt vermindert, die Investitionen verringert, weniger Energie verbraucht und Bodenstruktur erhalten werden.

1. UVOD

Zaradi ekoloških in ekonomskih razlogov skušamo z integriranim načinom pridelovanja zmanjšati delež sintetičnih kemičnih snovi pri rastlinski pridelavi. Pri varstvu rastlin pred boleznimi in škodljivci si prizadevamo zmanjšati število tretiranj s čim uspešnejšo prognozo in določanjem pragov škodljivosti. Tretiranja pa, ki so za ustrezen pridelek neizogibna, moramo izvesti tako, da pride čim večji delež uporabljene aktivne snovi na tretirane rastline in čimmanj v okolje. Fito-farmaceutski pripravki morajo biti po tretiranih rastlinah čimbolj enakomerno porazdeljeni, saj prav deli, kjer je najmanj aktivne snovi, odločajo o uspešnosti tretiranja.

Pri nas uporabljamo za tretiranje nasadov aksialne pršilnike, ki sesajo zrak zadaj in ga pod kotom 90° izpihajo v nasad - brez usmernika za zrak ali z njim. Izboljšanih aksialnih pršilnikov - ki sesajo zrak spredaj in ga pod manjšim kotom izpihajo v nasad, kakor tudi tangencialnih pršilnikov pri nas skoraj ni. Radialnih pršilnikov, ki so zaradi velike porabe energije in velike izstopne hitrosti zraka manj primerni, pri nas ni. Moderne pršilnike z rotacijskimi šobami, ki omogočajo tretiranje z izredno majhno količino vode, in take, kjer poskušajo doseči zvečanje depozita z elektrostatičnim nabojem kapljic, še preizkušajo. Kaže pa, da se bodo v sodobnih vinogradih in sadovnjakih hitro uveljavili pršilniki z reciklažo.

Pri avtomatskem pnevmatskem pršilniku sta količina in razporejenost nanosa slabša kot pri individualnem škropljenju s tlačnimi škroplilnicami (Haas, Silber-nagl, 1982). Pri pršenju z aksialnimi pršilniki nanesimo na tretirane rastline pri skrbnem delu največ 40 do 60 % uporabljene aktivne snovi. Analiza tretiranj v praksi pa je pokazala, da je nanos lahko celo nekajkrat manjši (Kač, 1983; 1987).

2. KAJ MORAMO UPOŠTEVATI PRI APLIKACIJI S PRŠILNIKI

Pogoj za uspešno tretiranje je tehnično neoporečen pršilnik, ki ustreza tovarniški deklaraciji in predpisom za pršilnike v prostorninskih nasadih. Upamo, da se bodo terenski pregledi pršilnikov pred sezono pri nas še izpopolnili in razširili na več gospodarstev, in da bo Komisija za sredstva za varstvo rastlin čimprej razširila svoje delo še na aplikacijsko tehniko.

Skrbno moramo izbirati ustrezne šobe in jih pravilno namestiti. Posebno pozorni moramo biti pri tretiranju z majhno količino vode. Kapljice ne smejo biti pre-drobne (njihov premer mora biti večji od od 100 μm), saj manjše kapljice zračni tok premočno zanaša. Raje uporabljamo manjši tlak in šobe, ki dajejo večje kapljice, kot pa večji tlak in šobe, ki dajejo manjše kapljice.

Vremenske razmere moramo pri pršenju bolj dosledno upoštevati kot pri škropljenju. Za uspešno tretiranje temperatura zraka ne bi smela biti višja od 20 °C (kvečjemu 24 °C); pršiti moramo pri visoki zračni vlagi (več kot 80 %) in - če je le mogoče - v brezvetrju. Hitrost vetra sme biti največ 2 do 3 m/s (ozna-ka 2 po Beaufortu). Posebno natančno moramo upoštevati vremenske razmere, če pršimo z malo vode. V rosi lahko pršimo le z zelo zmanjšano (5 do 10 krat manjšo) količino vode.

Za pršenje uporabimo pol manj vode kot za škropljenje. Za škropljenje s tlačni-mi škropilnicami potrebujemo 400-500 l vode na hektar za vsak višinski meter nasada (osnovna ali bazična količina vode). Če pri pršenju uporabimo enako količino brozge, je odtok z listja velik in depozit ustrezno manjši. Na splošno prevladuje mnenje, da za pršenje vsakega višinskega metra v nasadu ni treba več kot 250 l brozge na hektar (dogovorjena ali konvencionalna količina vode). Če pršimo z zelo zmanjšano količino vode, moramo kar najbolj dosledno upošte-vati vremenske razmere in urejenost pršilnika. Z zmanjšano količino vode ne smemo pršiti z regulatorji rasti (tj. s pripravki za zaviranje rasti in za redčenje plodov).

Glede porabe vode so mnenja bolj ali manj enotna. Do večjih razlik pa prihaja pri določanju odmerka aktivne snovi pri pršenju (Ganzelmeier, 1987; Antonin et al., 1987). Nekateri strokovnjaki menijo, da z zmanjšano količino vode toliko iz-boljšamo nanos aktivne snovi, da lahko zmanjšamo tudi odmerek fitofarma-cevtskega sredstva, ki smo ga določili po uporabi osnovne količine vode. Drugi pa mislijo, da mora veljati za pršenje enak odmerek aktivne snovi, kot za škropljenje. Mnenja smo, da pri tretiranju, kjer želimo čim daljše delovanje pri-pravka, tj. pri tretiranju proti polivoltilnim škodljivcem (listne uši, pršice) in proti boleznim, ki se pojavljajo skozi vso rastno dobo (peronospora, škrlup, pepelasta plesen), odmerka ne smemo zmanjševati in ga določimo po osnovni količini brozge.

3. ZMOGLJIVOST PRŠILNIKA

Kolikšna bodi zmogljivost pršilnika za določene nasade, da bomo uspešno zava-rovali pridelek, porabili pri tem čimmanj energije, delovne moči in časa, ter hkrati skrbeli, da bo čimmanj sredstva prišlo v okolje?

Pregled pršilnikov po sadjarskih, vinogradniških in hmeljarskih gospodarstvih je pokazal, da so pršilniki večinoma predimenzionirani. S pršilniki, ki imajo preveliko zmogljivost, pa zanašamo več aktivne snovi v okolje, večamo nabavne stroške, porabimo več energije in po nepotrebnem uničujemo talno strukturo. Posebno na velikih posestvih so pridelovalci mislili, da bodo z velikimi pršilniki lahko tretirali nasade v kratkem času z manj delovne sile. To je pri varstvu pred boleznimi in škodljivci, kjer so roki večinoma natančno določeni in kratki, zelo pomembno. Vprašanje pa je, če v nasadih lahko izrabimo veliko kapaciteto pršilnika, ne da bi se pri tem zmanjšala kvaliteta pršenja.

Zmogljivost pršilnika je predvsem odvisna od zmogljivosti ventilatorja, ki prenaša brozgo na rastline in je največji porabnik energije. Pri manjši porabi vode, ki je potrebna pri pršenju, zmogljivost črpalke ni vprašljiva in velikost soda za brozgo, ki posredno vpliva na zmogljivost pršilnika, ni bistvena.

Količina zraka, ki jo moramo napihati v delovni prostor, je odvisna od gostote nasada. Ta pa je v nasadih zelo različna: največja je v hmeljiščih, precej manjša pa v vinogradih in sadovnjakih (Lüders, 1979). Upošteva gostoto nasada menijo, da je v hmeljiščih, ko je hmelj dosegel vrh žičnice, potrebno zamenjati zrak v delovnem prostoru 50-100-odstotno (Četina, Rohde, 1976), v sadjarstvu in vinogradništvu pa 30-40-odstotno (Neururer, 1988; Lind, 1985). Tako se torej formula za potrebno količino zraka glasi:

$$Q = a \times d.š. \times v \times h$$

za hmeljišča in

$$Q = 300 \times d.š. \times v \times h \text{ (Mauch) ali}$$

$$Q = 400 \times (d.š. - 1 \text{ m}) \times v \times h \text{ (Neururer)}$$

za sadovnjake in vinograde.

Pri tem je:

a . . . faktor 500 - 1000

Q . . . potrebna količina zraka (m³/h)

d.š. . . delovna širina (m)

v . . . višina nasada (m)

h . . . vozna hitrost (km/h)

Ker je višina konstantna, bi pršilnik z veliko zmogljivostjo za zrak omogočal večjo vozno hitrost ali večjo delovno širino. Delovna širina je omejena z izstopno hitrostjo zraka (pri aksialnih pršilnikih 30-40 m/s) in z velikostjo kapljic. Večanje delovne širine v nasadih z velikimi medvrstnimi razdaljami (sadoxnjaki) ni mogoče, smotno pa je v hmeljiščih, nekaterih vinogradih in v najmodernejših sadovnjakih z majhnimi medvrstnimi razdaljami.

Kaže torej, da bi z vozno hitrostjo lahko izrabili veliko zmogljivost pršilnika. Poskusi po svetu in pri nas (Gmelch et al., 1983; Kač, 1989; Kohlmann, 1977; Salyani, Whitney, 1990) pa so pokazali, da je prav vozna hitrost tisti dejavnik, ki

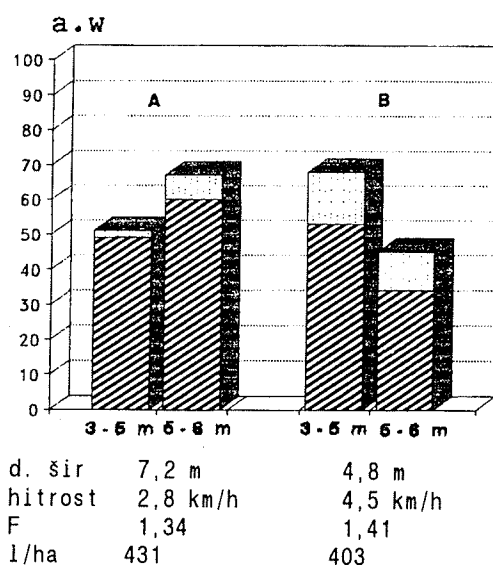
odločilno vpliva na enakomernost nanosa - ta pa je pogoj za uspešno tretiranje. O uspehu aplikacije s fitofarmaceutskimi pripravki odločajo prav tisti deli tretiranih rastlin, kjer je depozit aktivne snovi najmanjši. Salyani in Whitney sta 1990 preizkušala različne tipe pršilnikov z različnimi voznimi hitrostmi (1,6-6,4 km/h) v sadovnjakih citrusov na več krajih. Ugotovila sta, da količina depozita pri različnih postopkih ni bila signifikantno različna, da pa variabilnost nanosa za posamezne dele drevesa narašča z vse večjo vozno hitrostjo.

Tudi naši poskusi v hmeljiščih l. 1985, 1988 in 1990 so pokazali, da je pri manjši vozni hitrosti nanos enakomernejši. Velika vozna hitrost je najbolj usodna za tiste dele rastlin, ki so od pršilnika najbolj oddaljeni.

V navodilih strokovne službe za hmeljarstvo v Wolnzachu so priporočene vozne hitrosti za traktorje, ko je hmelj dosegel vrh žičnice, manjše kot 2 km/h. Če torej upoštevamo omejitve glede delovne širine in vozne hitrosti, ki so nujne za kvalitetno tretiranje, in izračunamo potrebno zmogljivost pršilnika, ugotovimo, da pogosto nabavljamo pršilnike s preveliko delovno zmogljivostjo. Tako škodimo okolju in povečujemo pridelovalne stroške.

Tudi poskus l. 1992, ko smo primerjali tretiranje z večjo delovno širino in manjšo vožno hitrostjo (kombinacija A) s tretiranjem z manjšo delovno širino in večjo vožno hitrostjo (kombinacija B), je pokazal, da prav vozna hitrost odločilno vpliva na enakomeren nanos. Ostali parametri (velikost in razporeditev šob, poraba brozge na hektar, faktor za zamenjavo zraka) so za obe kombinaciji enaki.

Diagram



Iz diagrama je razvidno, da smo z večjo delovno širino in manjšo vozno hitrostjo dosegli bolj enakomeren nanos in dobro zavarovali vrh, ki je najbolj občutljivejši del hmeljne rastline. Na enakomernost nanosa kaže tudi manjša standardna napaka pri kombinaciji A. Med obema kombinacijama pa ni razlike glede na porabljen čas in stroške.

SKLEP

Na kvalitetno pršenje vpliva več dejavnikov: atestiran pršilnik, vremenske razmere, ustrežna količina brozge, pravilen odmerek aktivne snovi, primerna vozna hitrost, ustrežna delovna širina itn. Ker je delovna širina zaradi medvrstnih razdalj v nasadu, izstopne hitrosti zraka in velikosti kapljic brozge omejena, in ker je majhna vozna hitrost pogoj za enakomeren depozit, ne uporabljajmo pršilnikov s preveliko zmogljivostjo!

SLOVSTVO

1. Antonin, Ph., D. Fellay, Ch. Mittaz (1987): Pulverisation a bas volume en arboriculture.- *Revue suisse de viticulture arboriculture horticulture* 19, 5, 275-287.
2. Četina, A., D. Rohde (1976): Verfahrenstechnisches Modell für das Sprühen im Hopfenbau.- *Max-Planck-Institut für Landarbeit und Landtechnik, Heft A-76-4.*
3. Ganzelmeier, H. (1987): Erfahrungen mit Sprühgeräte- Neuentwicklungen aus dem Obstgarten.- *Erwerbsobstbau* 29, 3, 87-91.
4. Ganzelmeier, H. (1988): Neue gesetzliche Regelungen für Pflanzenschutzgeräte und deren Konsequenzen für Landwirte, Händler und Hersteller.- *Gesunde Pflanzen* 40, 8, 338-344.
5. Gmelch, F., G. Rossbauer, D. Heind (1983): Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau.- *Abschnitt Hopfen, Wolnzach/Hüll*, 25-40.
6. Haas, E., Ch. Silbernagl (1983): Botrytisversuch 1098.- *Obstbau Weinbau* 20, 6, 210-212.

7. Kač, M. (1983): Über Faktoren , die die Menge und Verteilung des Pflanzenschutzbehandlungsbelags beim Sprühen beeinflussen.- Technische Kommission 1983, Strassburg.
8. Kač, M. (1987): Sprühbelag auf Hopfenblättern.- VI. jugoslovanski simpozij za hmeljarstvo, Žalec, 221-232.
9. Kač, M. (1989): Vpliv nekaterih dejavnikov na kakovost pršenja z aksialnimi pršilniki v hmeljiščih.- Zbornik Biotehniške fakultete UL - agronomija 53, 167-177
10. Kohlmann, J. (1977): Einfluß der Applikationstechnik auf Quantität und Qualität des Spritzbelages an Hopfen.- Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau, Abschnitt Hopfen, Wolnzach/Hüll, 69-87.
11. Lind, K. (1985): Anforderungen an eine Gebläsespritze für Obst.- Erwerbsobstbau, 25, 1, 12-15.
12. Lünders, W. (1979): Erste Erfahrungen mit dem Blattflächenmeßgerät Li-Cor.- Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. 31, 2, 28-30.
13. Neururer, H. (1988): Neue Richtlinien für Pflanzenschutzgeräte im Obst und Weinbau, 3.- Der Pflanzenarzt 9-10.
14. Salyani, M., J. D. Whitney (1990): Ground speed effect on spray deposition inside citrus trees.- Transactions of the ASAE 33, 2, 361-366.

NEKATERE KVALITATIVNE ZNAČILNOSTI NANOSA ŠKROPIVA V OBMOČJU PRŠILNIKA PRI PRŠENJU HMELJIŠČ.

Milan Žolnir
Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo

IZVLEČEK

V prispevku so prikazani rezultati raziskave značilnosti nanosa škropiva v območju dome-ta pršilnika. Obravnavani so bili postopki, v katerih je ventilator imel zmogljivost 60000 in 90000 m³ zraka na uro. V obeh primerih so bile šobe nameščene v zračnem toku in iz-ven njega. V postopku, kjer je ventilator imel zmogljivost 90000 m³ na uro sta bili pri-merjani tudi dve šobni shemi. Pri eni so bile razvrščene takšne šobe (šobe Zupan), da je gornja polovica šob imela 2/3 skupnega pretoka, pri drugi pa so na vrhu šobnega loka šobe bile zgoščene. Na dveh gornjih ravninah so bili namreč nameščeni 'trojčki'. Tako je bilo na gornjih štirih ravninah doseženo 3/4 skupnega pretoka, na gornjih dveh ravninah pa 60 %. Delovna hitrost je bila 2.5 km/h.

Kakovost nanosa je bila ocenjena na podlagi ugotavljanja števila impaktov na cm² in mer-jenja pokritosti listja s škropivom. Meritve so bile opravljene s slikovnim analizatorjem Optomax V.

V prvi in drugi vrsti so se kapljice zlivale. Gostota impaktov je torej bila v tem območju prevelika. To se je dogajalo, ko je gostota impaktov bila približno 100 na cm². V četrti vrsti dometa pršilnika je število impaktov bilo že zanemarljivo majhno (do 15 na cm²). Najmanjši je bil nanos v območju šestega metra na spodnji strani listja. Med kakovostjo nanosa, ko so šobe bile nameščene v zračnem toku in izven njega niso bile ugotovljene razlike.

KURZFASSUNG

EINIGE QUALITATIVE EIGENSCHAFTEN DES SPRITZBELAGS IM BEREICH DES SPRÜHGERÄTES IM HOPFENGARTEN

Es wurde der Spritzmittelbelag in der Reichweite der Gebläsespritze bestimmt. Die Axial-gebläse hatten eine Luftkapazität von 60000 bis 90000 m³ Luft/h. In beiden Fällen waren Düsen in und ausserhalb des Luftstromes aufgestellt. Bei den Axialgebläsen mit Luftkapa-ziät von 90 000 m³Luft/h wurden zwei Düseneinstellungsbeispiele miteinander verglichen. Auf zwei oberen Ebenen waren "Drillinge" eingestellt. Auf oberen vier Ebenen war 75 %

des Ausstosses, auf oberen zwei Ebenen aber 60 %. Fahrgeschwindigkeit war 2,5 km/St. Der Spritzbelag wurde auf Grund der Impacte pro cm² und Bedeckung (% der bedeckten Blattfläche) bestimmt. Die Belagbestimmung wurde mit Bildschirmanalyse ausgeführt. In der ersten und zweiten Reihe der Arbeitsbreite sind Tröpfchen zusammengeflossen. Die Impacten-Dichte war zu gross (cca. 100 Impacte/cm²). In der vierten Reihe der Arbeitsbreite war die Zahl der Impacte zu klein (15/cm²). Der Spritzbelag war am geringsten in der sechsten Reihe auf der Blattunterseite. Es wurde kein nennenswerter Unterschied in der Qualität des Spritzbelags in und ausserhalb des Luftstromes festgestellt.

1 UVOD

Aplikacija fitofarmaceutskih pripravkov je bila v času intenzivnega razvoja novih fitofarmaceutskih snovi razmeroma zanemarjeno področje varstva rastlin. Takrat se je pojavljalo veliko število novih snovi, z novimi načini in spektri delovanja. Znanost in stroka sta bili usmerjeni predvsem v spoznavanje njihovih pozitivnih učinkov. Pozneje je sledilo obdobje spoznavanja njihovih negativnih učinkov. To se je dogajalo približno hkrati, ko se je človeštvo začelo spraševati o posledicah vnašanja sintetičnih snovi v okolje in do tega razvilo kritičen odnos.

V takšnih razmerah, ko se je spoznalo, da je potrebno zmanjšati nezaželene posledice uporabe fitofarmaceutskih snovi, kot so učinki na druge organizme, nastanek odpornosti, onesnaževanje okolja in pridelkov ter drugi učinki, so začeli iskati možnosti, da bi to storili, tudi na področju aplikacije. Poleg omenjenega je razvoj aplikacije seveda vseskozi narekovala tudi gospodarnost uporabe fitofarmaceutskih pripravkov.

Sedaj je čas razmeroma živahnih raziskovalnih in strokovnih dogajanj na področju aplikacije. Dokaz za to je razmeroma veliko število objav v znanstvenem in strokovnem slovstvu, specializirana znanstvena in strokovna srečanja, ter novitete na področju naprav za aplikacijo in dela z njimi. V slovenskem prostoru ta dogajanja, v primerjavi z nekaterimi drugimi področji, razmeroma dobro sledimo, med ostalimi tudi v hmeljarstvu.

Hmeljišče je predvsem visok in gost nasad. Pri nas so hmeljišča visoka 6 do 7 metrov, pri medvrstni razdalji 2,4 m pa je na enem hektarju navadno približno 4200 rastlin. Aplikacija fitofarmaceutskih pripravkov je zato v hmeljiščih težavna.

Uporaba hidravlično pnevmatskih pršilnikov v hmeljiščih, torej pršenje, ostaja, kljub intenzivnim prizadevanjem najti druge načine, še vedno osnovni način aplikacije fitofarmaceutskih pripravkov. V vseh hmeljnih območjih sveta pri škropljenju in pršenju hmeljišč, uporabljajo praviloma velike količine vode. V ZR Nemčiji

npr., ko hmelj doseže vrh žičnice, priporočajo pri škropljenju uporabo celo do 5000 litrov, pri pršenju pa do 3300 litrov vode na hektar (Anon., 1992). Pri porabi velikih količin vode za pršenje in škropljenje, je res mogoče dosežati razmeroma dobre in zanesljive učinke, vendar je takšnemu načinu aplikacije mogoče oporekati iz gospodarnostnega, pa tudi okoljevarstvenega vidika. Poraba fitofarmaceutskih pripravkov je tako namreč razmeroma velika, odtekanje škropiva iz površja rastlin pa povzroča vnašanje fitofarmaceutskih snovi v tla. V svetu zato poteka več raziskav, v katerih želijo najti načine aplikacije, s katerimi bi čimveč škropiva nanесли na ciljne površine.

Tovrstnih raziskav v svetu za primere aplikacije fitofarmaceutskih pripravkov v hmeljiščih ni veliko. Že leta 1984 pa so v raziskavi, v kateri so pršili nasad zasažen s kultivarjem 'Northern Brewer' ugotovili, da s povečevanjem porabe vode čez 2260 l/ha ni mogoče izboljšati kakovosti aplikacije (John, 1984). Pri nas smo dosedaj ugotovili, da je poraba vode pri pršenju prevelika in da zaradi okoljevarstvenih in gospodarskih razlogov ne bi smela biti večja kot 700-1200 l/ha (Kač, 1989). Nekateri rezultati pa kažejo, da je v nekaterih primerih (zatiranje *Phorodon humuli*) mogoče doseči enako ali boljšo učinkovitost tudi pri 8 - 11-krat zmanjšani porabi vode (Žolnir, 1991 (1)). Zato smo se v zadnjem času usmerili v raziskovanje možnosti uporabe zmanjšanih količin vode za pršenje hmeljišč.

Pri takšnem delu se pojavi vprašanje primerjave različnih postopkov, oziroma kakovosti nanosa pri posameznih postopkih. Določitev kakovosti nekega postopka aplikacije fitofarmaceutskega pripravka pa je razmeroma zapletena. Poizkušajo jo ugotoviti na podlagi ugotavljanja delovanja uporabljenega pripravka ali pa s kvantitativno ali pa kvalitativno analizo doseženega depozita. Vsak od teh načinov ima svoje prednosti in pomanjkljivosti, se pa med seboj dopolnjujejo. Tako smo v primeru raziskav problematike aplikacije fitofarmaceutskih pripravkov v hmeljiščih postopali tudi pri nas, kar je razvidno iz dosedanjih objav (Kač, 1986; Kač, 1987; Kač, 1998; Kač, 1989 (1); Kač, 1989, (2); Kač, 1990; Kač, 1991; Kač, 1992; Žolnir, 1989; Žolnir, 1990; (1); Žolnir, 1991 (2).

V pričujočem prispevku želimo na podlagi števila impaktov in pokritosti listja s škropivom, prikazati nekatere značilnosti nanosa škropiva v območju dometa pršilnika pri pršenju hmeljišč.

2 METODIKA

Na podlagi predhodnih raziskav smo izbrali postopke, v katerih smo primerjali distribucijo depozita škropiva pri namestitvi šob v zračnem toku in izven zračnega toka. Ta dva postopka smo izvedli pri kapaciteti ventilatorja 60000 in 90000

kubičnih metrov na uro. Pri postopku v katerem je ventilator imel kapaciteto 90000 kubičnih metrov na uro, smo primerjali tudi vpliv dveh šobnih shem.

Kakovost nanosa smo ugotavljali v nasadu sorte 'blisk', katerega prištevamo med slovenskimi kultivarji med bujne sorte. Tudi nasad, v katerem smo izvedli raziskavo je bil bujen. Hmeljišče smo, tako kot v večini dosedanjih raziskav, tretirali pozno (21. avgusta), torej v času, ko je hmelj že skoraj zrel. Hmelj je v tem času dokončno razvit, stranski poganjki so zaradi teže storžkov povešeni. Prodiranje kapljic v notranjost rastlinske krošnje in v nasad je otežkočeno. Gostota rastlin je bila 4200 na hektar, medvrstne razdalje 2.4 m, v vrsti pa je hmelj bil sajen v razdalji 1 m. Sistem napeljave na oporo je takoimenovan 'v' sistem, pri katerem sta iz enega sadilnega mesta napeljani dve vodili, eno proti sredini levega, drugo pa proti sredini desnega medvrstnega prostora. Tako ima vsaka vrsta hmelja dve vrsti vodil. Ker je prva vrsta vodil napeljana nad sredino medvrstnega prostora po katerem vozi pršilnik, je v prikazih rezultatov in izračunih oddaljenost prve vrste vodil 0 metrov, medsebojne oddaljenosti vrst vodil pa 1.2 m. Tako so razdalje vrst vodil od pršilnika 1,2, 2,4, 3,6, 4,8, 6,0, 7,2, 8,4 in 9,6 metrov.

Za pršenje smo uporabili posebej v ta namen konstruiran pršilnik, s katerim je mogoče z nastavitvijo reduktorja pri 520 obratih kardanske gredi doseči zmogljivost ventilatorja 60000 in 90000 kubičnih metrov zraka na uro. Pršilnik ima dva šobna loka. Eden (venec 1) je nameščen pred zračnim tokom, gledano v smeri vožnje, drugi (venec 2) pa v zračnem toku.

V šobne loke pršilnika smo namestili šobe 'Zupan bele' in 'Zupan zelene'. Na pozicijah od 1 do 4 od spodaj navzgor so bile nameščene štiri 'Zupan zelene', na pozicijah 5 do 8 pa 'Zupan bele' šobe. Pri pritisku 12 atm imajo 'Zupan zelene' šobe 0,69 litra pretoka na minuto, 'Zupan bele' pa 1.19 litra na minuto. Tako je bil skupen pretok vseh 16 šob 15.04 litra na minuto (pršilnik je med pršenjem deloval na obe strani). S takšno razporeditvijo šob je bilo doseženo podobno razmerje pretoka spodnje in zgornje polovice šob, kot je v Sloveniji običajno pri pršenju hmeljišč, torej 1/3 skupnega pretoka na spodnji polovici šob, 2/3 pa na zgornji polovici šob. Takšna je bila šobna shema v postopkih A, B, C in D. V postopku E smo na zgornjih dveh šobnih pozicijah, če štejemo eno polovico šobnega loka, namestili takoimenovane trojčke, torej 3 šobe na eno pozicijo šobne sheme. S tem smo dosegli približno 3/4 pretoka na zgornjih štirih ravninah in kar 60 % na zgornjih dveh ravninah. Hitrost pri pršenju je bila 2,5 km/h. Poraba vode bi bila, pri delovni širini '3 vrste' pri postopkih A, B, C in D približno 500 in pri postopku E 800 litrov na hektar, pri delovni širini '4 vrste' pa pri postopkih A, B, C in D 375 ter pri E 600 litrov na hektar.

Temperatura v času tretiranja je bila 25 stopinj, relativna zračna vlaga pa 60 %.

V območju dometa pršilnika smo na desni strani pršilnika, v območjih drugega, četrtega in šestega metra višine nasada namestili na zgornji in spodnji strani primarnih listov, indikatorske lističe (water sensitive paper, Ciba-Geigy). Lističi so bili nameščeni od druge do devete vrste vodil desno od pršilnika. Za vsako pozicijo smo namestili po 5 lističev. Pokrovnost listja s škropivom in število impaktov na cm^2 smo izmerili s slikovnim analizatorjem (image analyzer) Optomax V. Na vsakem lističu smo izvedli po dve meritvi. Vsaka vrednost v navedenih rezultatih je torej določena z desetimi podatki.

Postopki so bili naslednji:

| | Zmogljivost ventilatoja m^3/h | Namestitev šobnega venca | Šobna shema | Tlak atm | Hitrost km/h |
|---|---|--------------------------|-------------|----------|--------------|
| A | 60000 | izven | ZBZ | 12 | 2,5 |
| B | 60000 | v toku | ZBZ | 12 | 2,5 |
| C | 90000 | izven | ZBZ | 12 | 2,5 |
| D | 90000 | v toku | ZBZ | 12 | 2,5 |
| E | 90000 | izven | +9IZV | 12 | 2,5 |

ZBZ šobna shema: ZB, ZB, ZB, ZB, ZZ, ZZ, ZZ, ZZ.

+90IZV šobna shema: 3ZB, 3ZB, ZB, ZBZ, ZZ, ZZ, ZZ, ZZ.

ZB = 'Zupan bela' šoba, ZZ = 'Zupan zelena' šoba, 3ZB = tri šobe na enem šobnem mestu (trojčki)

Regresijske vrednosti smo za pokritosti listja s škropivom izračunali iz vseh dobljenih podatkov, izračun regresijskih vrednosti za gostoto impaktov pa le iz dela podatkov. V vrstah, ki so blizu pršilnika je pokritost listja s škropivom namreč velika. Impakti so zaradi tega združeni in jih ni mogoče ločiti in prešteti. Za regresijsko analizo smo zato uporabili podatke v območju, ko se število impaktov v smeri proti pršilniku še ni zmanjševalo.

3 REZULTATI IN RAZPRAVA

Rezultati so prikazani v preglednicah št.1 in 2.

Preglednica 1: Regresijske vrednosti števila impaktov na cm

| Vrsta | r | a | b | 1. vr. | | 2. vr. | | 3. vr. | | 4. vr. | | 5. vr. |
|---|------|-------|--------|--------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|
| | | | | 0 | 1.2 | 2.4 | 3.6 | 4.8 | 6.0 | 7.2 | 8.4 | 9.6 |
| a | | | | | | | | | | | | |
| QZ = 60 000 kub.m/h, hitrost 2.5 km/h, šobe izven zračnega toka | | | | | | | | | | | | |
| 6 m spodaj | 0.87 | 148.2 | -18.56 | 148 | 126 | 104 | 81 | 59 | 37 | 15 | | |
| 6 m povpr. | 0.94 | 131.2 | -16.22 | 131 | 112 | 92 | 73 | 53 | 34 | 14 | | |
| 4 m povpr. | 0.98 | 188.3 | -22.11 | 188 | 162 | 135 | 109 | 82 | 56 | 29 | 3 | |
| 2 m povpr. | 0.81 | 170.8 | -16.05 | 171 | 152 | 132 | 113 | 94 | 75 | 55 | 36 | 17 |
| Povprečje | 0.91 | 141.8 | -13.88 | 142 | 125 | 108 | 92 | 75 | 58 | 42 | 25 | 9 |
| b | | | | | | | | | | | | |
| QZ = 60 000 kub.m/h, hitrost 2.5 km/h, šobe v zračnem toku | | | | | | | | | | | | |
| 6 m spodaj | 0.80 | 121.2 | -15.85 | 121 | 102 | 83 | 64 | 45 | 26 | 7 | | |
| 6 m povpr. | 0.91 | 123.9 | -12.95 | 124 | 108 | 93 | 77 | 62 | 46 | 31 | 15 | |
| 4 m povpr. | 0.86 | 174.8 | -19.92 | 175 | 151 | 127 | 103 | 79 | 55 | 31 | 7 | |
| 2 m povpr. | 0.97 | 185.0 | -15.63 | 185 | 166 | 147 | 129 | 110 | 91 | 72 | 54 | 35 |
| Povprečje | 0.94 | 155.3 | -15.09 | 155 | 137 | 119 | 101 | 83 | 65 | 47 | 29 | 11 |
| c | | | | | | | | | | | | |
| QZ = 90 000 kub.m/h, hitrost 2.5 km/h, šobe izven zračnega toka | | | | | | | | | | | | |
| 6 m spodaj | 0.72 | 118.2 | -14.66 | 118 | 101 | 83 | 65 | 48 | 30 | 13 | | |
| 6 m povpr. | 0.97 | 160.7 | -17.25 | 161 | 140 | 119 | 99 | 78 | 57 | 37 | 16 | |
| 4 m povpr. | 0.87 | 168.2 | -18.51 | 168 | 146 | 124 | 102 | 79 | 57 | 35 | 13 | |
| 2 m povpr. | 0.97 | 167.2 | -14.50 | 167 | 150 | 132 | 115 | 98 | 80 | 63 | 45 | 28 |
| Povprečje | 0.94 | 152.3 | -14.83 | 152 | 135 | 117 | 99 | 81 | 63 | 46 | 28 | 10 |
| d | | | | | | | | | | | | |
| QZ = 90 000 kub.m/h, hitrost 2.5 km/h, šobe v zračnem toku | | | | | | | | | | | | |
| 6 m spodaj | 0.77 | 133.7 | -14.28 | 134 | 117 | 99 | 82 | 65 | 48 | 31 | 14 | |
| 6 m povpr. | 0.94 | 149.8 | -14.96 | 150 | 132 | 114 | 96 | 78 | 60 | 42 | 24 | 6 |
| 4 m povpr. | 0.94 | 155.7 | -15.40 | 156 | 137 | 119 | 100 | 82 | 63 | 45 | 26 | 8 |
| 2 m povpr. | 0.96 | 181.0 | -14.43 | 181 | 164 | 146 | 129 | 112 | 94 | 77 | 60 | 42 |
| Povprečje | 0.95 | 146.7 | -12.62 | 147 | 132 | 116 | 101 | 86 | 71 | 56 | 41 | 26 |
| e | | | | | | | | | | | | |
| QZ = 90 000 kub.m/h, hitrost 2.5 km/h, šobe izven zračnega toka šobna shema +90000 izven | | | | | | | | | | | | |
| 6 m spodaj | 0.88 | 188.4 | -25.93 | 188 | 157 | 126 | 95 | 64 | 33 | 2 | | |
| 6 m povpr. | 0.80 | 149.8 | -14.76 | 150 | 132 | 114 | 97 | 79 | 61 | 44 | 26 | 8 |
| 4 m povpr. | 0.91 | 217.3 | -25.03 | 217 | 187 | 157 | 127 | 97 | 67 | 37 | 7 | |
| 2 m povpr. | 0.98 | 246.9 | -22.35 | 247 | 220 | 193 | 166 | 140 | 113 | 86 | 59 | 32 |
| Povprečje | 0.98 | 193.0 | -19.17 | 193 | 170 | 147 | 124 | 101 | 78 | 55 | 32 | 9 |

Regresijska enačba: $y=a+bx$, vr.= vrsta v nasadu
0 ... 8.4 = razdalja od pršilnika (m)

Preglednica 2: Regresijske vrednosti pokritosti listja s skropivom (odstotki)

| Vrsta | r | a | b | 1. vr. | | 2. vr. | | 3vr. | | 4. vr. | |
|--|------|------|-------|--------|-----|--------|-----|------|-----|--------|-----|
| | | | | 0 | 1.2 | 2.4 | 3.6 | 4.8 | 6.0 | 7.2 | 8.4 |
| a | | | | | | | | | | | |
| QZ = 60 000 kub.m/h, hitrost 2.5 km/h, šobe izven zračnega toka | | | | | | | | | | | |
| 6 m spodaj | 0.51 | 5.9 | -0.81 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | |
| 6 m povpr. | 0.84 | 7.0 | -0.77 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | |
| 4 m povpr. | 0.71 | 16.3 | -1.94 | 16 | 14 | 12 | 9 | 7 | 5 | 2 | |
| 2 m povpr. | 0.73 | 19.2 | -2.22 | 19 | 17 | 14 | 11 | 9 | 6 | 3 | 1 |
| Povprečje | 0.90 | 14.2 | -1.64 | 14 | 12 | 10 | 8 | 6 | 4 | 2 | 0 |
| b | | | | | | | | | | | |
| QZ = 60 000 kub.m./h, hitrost 2.5 km/h, šobe v zračnem toku | | | | | | | | | | | |
| 6 m spodaj | 0.81 | 9.5 | -1.32 | 9 | 8 | 6 | 5 | 3 | 2 | | |
| 6 m povpr. | 0.76 | 12.4 | -1.50 | 12 | 11 | 9 | 7 | 5 | 3 | 2 | |
| 4 m povpr. | 0.76 | 17.5 | -2.08 | 18 | 15 | 13 | 10 | 8 | 5 | 3 | 0 |
| 2 m povpr. | 0.87 | 23.8 | -2.56 | 24 | 21 | 18 | 15 | 12 | 8 | 5 | 2 |
| Povprečje | 0.89 | 17.7 | -1.99 | 18 | 15 | 13 | 11 | 8 | 6 | 3 | 1 |
| c | | | | | | | | | | | |
| QZ = 90 000 kub.m/h, hitrost 2.5 km/h, šobe izven zračnega toka | | | | | | | | | | | |
| 6 m spodaj | 0.70 | 14.1 | -2.03 | 14 | 12 | 9 | 7 | 4 | 2 | | |
| 6 m povpr. | 0.95 | 17.1 | -2.05 | 17 | 15 | 12 | 10 | 7 | 5 | 2 | |
| 4 m povpr. | 0.79 | 15.0 | -1.69 | 15 | 13 | 11 | 9 | 7 | 5 | 3 | |
| 2 m povpr. | 0.66 | 31.0 | -3.78 | 31 | 26 | 22 | 17 | 13 | 8 | 4 | |
| Povprečje | 0.84 | 20.7 | -2.43 | 21 | 18 | 15 | 12 | 9 | 6 | 3 | 0 |
| d | | | | | | | | | | | |
| QZ = 90 000 kub.m/h, hitrost 2.5 km/h, šobe v zračnem toku | | | | | | | | | | | |
| 6 m spodaj | 0.80 | 17.6 | -2.18 | 18 | 15 | 12 | 10 | 7 | 5 | 2 | |
| 6 m povpr. | 0.89 | 19.7 | -2.37 | 20 | 17 | 14 | 11 | 8 | 5 | 3 | |
| 4 m povpr. | 0.89 | 31.7 | -3.72 | 32 | 27 | 23 | 18 | 14 | 9 | 5 | 0 |
| 2 m povpr. | 0.78 | 31.2 | -3.54 | 31 | 27 | 23 | 18 | 14 | 10 | 6 | 1 |
| Povprečje | 0.88 | 27.2 | -3.12 | 27 | 23 | 20 | 16 | 12 | 8 | 5 | 1 |
| e | | | | | | | | | | | |
| QZ = 90 000 kub.m/h, hitrost 2.5 km/h, šobe izven zračnega toka, šobna shema +90 000 izven | | | | | | | | | | | |
| 6 m spodaj | 0.67 | 20.4 | -2.38 | 20 | 18 | 15 | 12 | 9 | 6 | 3 | |
| 6 m povpr. | 0.75 | 29.8 | -3.50 | 30 | 26 | 21 | 17 | 13 | 9 | 5 | |
| 4 m povpr. | 0.82 | 34.3 | -4.18 | 34 | 29 | 24 | 19 | 14 | 9 | 4 | |
| 2 m povpr. | 0.93 | 26.7 | -2.73 | 27 | 23 | 20 | 17 | 14 | 10 | 7 | 4 |
| Povprečje | 0.94 | 30.1 | -3.42 | 30 | 26 | 22 | 18 | 14 | 10 | 5 | 1 |

Regresijska enačba: $y = a + bx$, vr. = vrsta v nasadu
 0 ... 8.4 = razdalja od pršilnika (m)

Preglednica 3: Število impaktov na kv. cm (QZ=60 000 kub. m/h, hitrost 2,5km/h, šobe v zračnem toku)

b

| | 1. vr. | 2. vr. | | | 3. vr. | | | 4. vr. | | | 5. vr. |
|-------------|---------------------|-------------------|-------------------|--------------------|-------------------|-------------------|--------------------|-------------------|-------------------|--------------------|---------------------|
| | Povpr. 1.* vrsta | 1. vrsta vodil | 2. vrsta vodil | Povpr. 2. vrsta | 1. vrsta vodil | 2. vrsta vodil | Povpr. 3. vrsta | 1. vrsta vodil | 2. vrsta vodil | Povpr. 4. vrsta | Povpr. 5.* vrsta |
| 6. m zgoraj | 113 | 125 | 73 | 99 | 96 | 34 | 65 | 69 | 11 | 40 | 27 |
| 6. m spodaj | 109 | 75 | 95 | 85 | 13 | 13 | 13 | 6 | 5 | 6 | 2 |
| 6. m povpr. | 111 | 100 | 84 | 92 | 55 | 23 | 39 | 37 | 8 | 23 | 14 |
| 4. m zgoraj | 98 | 96 | 107 | 101 | 120 | 34 | 77 | 50 | 38 | 44 | 10 |
| 4. m spodaj | 81 | 125 | 113 | 119 | 56 | 26 | 41 | 6 | 3 | 4 | 5 |
| 4. m povpr. | 89 | 110 | 110 | 110 | 88 | 30 | 59 | 28 | 20 | 24 | 8 |
| 2. m zgoraj | 142 | 131 | 109 | 120 | 110 | 112 | 111 | 157 | 34 | 96 | 56 |
| 2. m spodaj | 98 | 148 | 145 | 147 | 123 | 80 | 101 | 11 | 55 | 33 | 6 |
| 2. m povpr. | 120 | 140 | 127 | 133 | 116 | 96 | 106 | 84 | 45 | 64 | 31 |
| Povprečno | 107 | 117 | 107 | 112 | 86 | 50 | 68 | 50 | 24 | 37 | 18 |
| Povpr. zg. | 117 | 117 | 96 | 107 | 109 | 60 | 84 | 92 | 28 | 60 | 31 |
| Povpr. sp. | 96 | 116 | 118 | 117 | 64 | 39 | 52 | 8 | 21 | 14 | 4 |

* = podatki iz ene vrste vodil, vr. = vrsta, QZ= kapaciteta ventilatorja

Mnenja o tem, kaj je dobra aplikacija so zelo različna, prav tako pa tudi mnenja o vrednosti posameznih kriterijev. Kakovost aplikacije je mogoče vrednotiti na več načinov. V našem primeru smo se odločili za število impaktov na kvadratni centimeter in za pokritost površine listja s škropivom.

Novak & Maček (1991) sta zapisala: "Strokovnjaki menijo, da najboljši fitoterapevtski učinek dosežemo tako, da vso rastlinsko ali žuželkino površino prekrijemo s plastjo (filmom) škropiva, pri čemer ni toliko pomembna debelina tega filma." V istem delu pa zasledimo še: "Končni cilj, da bi s čim tanjšim filmom prekrili celotno površino rastline ali insekta, je v praksi težko dosegljiv. V večini primerov to niti ni potrebno, ker se gibajoči in sesajoči insekti zastrupijo, kljub pretrganemu filmu". Na drugem mestu pa: " Za popolno učinkovitost fungicidov naj bi zadoščalo 100 odtiskov na 1 cm , za preprečitev peronospore na vinski trti pa 50 impaktov na 1 cm" .

Mnenje, da bi naj s škropivom prekrili vso rastlinsko površino je med uporabniki fitofarmaceutskih sredstev splošno razširjeno. Ne moremo sicer trditi, da to resnično hočejo doseči, kaže pa se v njihovem zadovoljstvu, če se temu približajo. Da to ni potrebno, je znano, saj je mogoče dosegati zadovoljive fitotera-

pevtske učinke brez popolnega omočenja rastlin. Manj pa vemo, ali pa se zavedamo, da to ni le nepotrebno, temveč tudi škodljivo.

Knoche, Noga in Wolter (1988) ter Wolter, Noga, Knoche in Barthlott (1988) so ugotovili škodljive vplive tenzidov, ki so sestavni del vsakega fitofarmaceutskega pripravka, (če pa niso, jih moramo škropivu dodajati). Ugotovili so fitotoksične spremembe na epidermalnih celicah in poškodbe kristaloidne strukture voska na listni površini, ki se dlje časa, (tudi po enem tednu ne), ne obnovi. Tako se zmanjša naravna hidrofobna lastnost listnega površja, kar za rastlino ni ugodno. Splošno je tudi znano, da se fitotoksične spremembe na rastlinah, ki so občutljive na bakrove spojine, pojavljajo predvsem pod impakti in v njihovi neposredni okolici. Podoben primer je tudi fitotoksičnost propargita na hmelju.

Glede števila impaktov na kvadratni centimeter, predstavlja gornja navedba povzetek mnenj o tem kriteriju. V slovstvu lahko zasledimo, da za zatiranje žuželk zadošča 20 do 30, za glivične bolezni pa 50 do 70 impaktov na kvadratni centimeter (Felber, 1982).

Določanje števila impaktov je po našem mnenju mogoče le pri zadosti majhni gostoti. V našem primeru se je pokazalo, da se število impaktov že v četrti vrsti vodil začanja zmanjševati. To pa v našem primeru ne pomeni, da je na listje prispelo manjše število kapljic, temveč da so impakti med seboj združeni in da so pregosti. Slikovni analizator namreč spoznava le sledi, ki jih pušča voda na indikatorskih lističih. Kadar so impakti združeni, je tudi s prostim očesom večinoma nemogoče oceniti ali so nastali iz ene ali več kapljic. Na podlagi omenjenega pojava, da se izmerjeno število impaktov namreč zmanjšuje, je mogoče sklepati da se v območju, kjer ta pojav opazimo, začanja zliivanje kapljic in zato tudi odtekanje škropiva iz listnega površja. Kje natančno in v kolikšnem obsegu se to dogaja, bi bilo potrebno še posebej raziskati. V našem primeru se je število impaktov začelo zmanjševati v večini primerov v četrti vrsti vodil, torej v drugi vrsti vodil druge vrste (eden od primerov je prikazan v preglednici št. 3), ko je število impaktov bilo približno 100 na cm^2 , pokritost listja s škropivom pa 10 do 15 odstotna. Tako je mogoče sklepati seveda le za velikosti kapljic, ki so bile dosežene pri pršenju v našem primeru. Za splošnejše sklepanje bi bilo potrebno več podatkov.

Število impaktov je najmanjše v višini šestega metra hmelja na spodnji strani listja. Razen v postopku, ko so bile šobe nameščene v zračnem toku in je ventilator imel zmogljivost 90000 m^3 na uro, lahko pričakujemo v prvi vrsti vodil četrte vrste že zanemarljivo majhno število impaktov (do 15 na cm^2).

Na podlagi podatkov o distribuciji škropiva v območju dometa pršilnika kaže, da bi bilo mogoče izračunati pričakovane kakovostne kazalce pri različnih delovnih širinah. Če vnesemo za posamezna mesta glede na delovno širino regresijske vrednosti (v našem primeru iz preglednice št. 2) dobimo pričakovane vrednosti. Takšen primer je prikazan v preglednici št. 12, pozneje cit. dela, kjer so primerjane pričakovane vrednosti na podlagi regresijskih vrednosti in vrednosti dobljene iz drugega poizkusa (Žolnir, 1993), v katerem smo določili pokritost listja s škropivom in število impaktov na cm^2 . Primerjava je prikazana v preglednici št. 4.

Preglednica 4: Primerjava pričakovane in dosežene pokritosti listja s škropivom (v odstotkih)

| Pozicija | Šobe izven zračnega toka | | Šobe v zračnem toku | |
|----------------|--------------------------|--------------------|-----------------------|--------------------|
| | Pričakovane vrednosti | Dosežene vrednosti | Pričakovane vrednosti | Dosežene vrednosti |
| 6. m spodaj | 16 | 14 | 15 | 16 |
| 6. m povprečno | 22 | 14 | 18 | 21 |
| 4. m povprečno | 20 | 21 | 23 | 28 |
| 2. m povprečno | 39 | 31 | 32 | 35 |
| Povprečno | 27 | 22 | 24 | 22 |

Zaradi zlivanja impaktov podobne primerjave seveda ne moremo napraviti s številom impaktov na cm^2 . Menimo da bi ob bogatejši bazi tovrstnih podatkov lahko predvideli vpliv posameznih parametrov pršenja na kakovost nanosa.

Eno od osnovnih vprašanj, na katero smo v tej raziskavi želeli odgovoriti je bilo ali je boljša namestitev šob v zračnem toku ali izven njega. Na pršilnikih, ki so namenjeni za pršenje sadovnjakov, so šobni loki namreč v vse več primerih nameščeni zunaj zračnega toka. Tudi naši proizvajalci (Agromehanika, Zupan) gredo v to smer. Naši rezultati kažejo, da v hmeljiščih dosežemo kakovostnejše depozite z namestitvijo šobnih vencev v zračnem toku.

V našem primeru smo pri analizi nanosa v območju dometa pršilnika ugotovili, da namestitev šob zunaj zračnega toka ne doprinese k izboljšanju kakovosti nanosa. Pri obravnavanju kakovosti depozita v območju dometa pršilnika se sicer pokaže, da je namestitev šob v zračnem toku boljša vendar je vprašljivo, če so te razlike značilne (preglednice št. 1 in 2).

4 SLOVSTVO

- Anon., 1991: Hopfen (Anbau, Düngung, Pflanzenschutz. Hinweise für das Jahr 1992).- Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau, Hopfenforschung und Hopfenberatung - Wolnzach-Hüll.
- Felber, H., 1982: Biological targets and criteria of a spray pattern.- International training course in ground an aerial application for plant protection and biotechnical products, Ciba-Geigy.
- John, F., 1984: Erfahrungen beim Einsatz der Pflanzenschutztechnik im Hopfenbau und Schlussfolgerungen für einen hohen Bekämpfungserfolg.- Der Hopfenbau, Leipzig, 1, 3-22, 1984.
- Kač, M., 1986: Načini tretiranja hmeljišč s fitofarmaceutskimi pripravki.- Fitomedicina. Poročilo o delu za leto 1986 Raziskovalni skupnosti Slovenije (URP/RP C4-0570-416-86), IHP, inv. št. 92, str. 5-16.
- Kač, M., 1987: Načini tretiranja hmeljišč s fitofarmaceutskimi pripravki.- Fitomedicina. Poročilo o delu za leto 1987 Raziskovalni skupnosti Slovenije (URP/RP C4-0570-416-87), IHP, inv. št. 100, str. 8-23.
- Kač, M., 1988: Načini tretiranja hmeljišč s fitofarmaceutskimi pripravki.- Fitomedicina. Poročilo o delu za leto 1988 Raziskovalni skupnosti Slovenije (URP/RP C4-0570-416-88), IHP, inv. št. 101, str. 7-14.
- Kač, M., 1989: Spritzverfahren mit Axialgebläsen in Hopfenanlagen.- International Hop Growers Convention I. H. G. C.. Proceedings of the Technical Commission I. H. G. C. of the XXXVIIth Congress, Leon, Spain.
- Kač, M., 1989: Načini tretiranja s fitofarmaceutskimi pripravki.- Fitomedicina. Poročilo o delu za leto 1989 Raziskovalni skupnosti Slovenije (URP/RP C4-0570-416-89), IHP, inv. št. 102, str. 6-27.
- Kač, M. 1989: Vpliv nekaterih dejavnikov na kakovost pršenja z aksialnimi pršilniki v hmeljiščih.- Zbornik Biotehniške fakultete v Ljubljani, 53, 1989, str. 167-177.
- Kač, M., 1990: Načini tretiranja hmeljišč s fitofarmaceutskimi pripravki.- Fitomedicina. Poročilo o delu za leto 1990 Raziskovalni skupnosti Slovenije (URP/RP C4-0570-416-90), IHP, inv. št. 103, str. 16-27.

- Kač, M., 1991: Več pozornosti, pri pršenju hmeljišč s fitofarmaceutskimi pripravki.- Hmeljar, LXI, avgust, 1991.
- Kač, M., 1991: Ugotavljanje razporeditve depozita pri pršenju z aksialnim pršilnikom Zupan.- Fitomedicina. Poročilo o delu za leto 1991 Ministrstvu za znanost in tehnologijo, (URP C4-0570-416-91) Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Žalec, inv. št. 106, str. 31-35.
- Kač, M., 1992: Aksialni pršilniki za prostorninske nasade.- Sodobno kmetijstvo, 25 (92) 9/92.
- Kač, M., Kač, M., 1993: Über Wiederholbarkeit und Genauigkeit einzelner Phasen der fluorofotometrischen Belagsbestimmung der Pflanzenschutzmittel an Hopfenpflanzen, Gesunde Pflanzen, 2, 1993.
- Novak, M., Maček, J., 1990: Tehnike nanašanja pesticidov.- ČZP Kmečki glas, Ljubljana, 1990.
- Žolnir, M., 1989: Insekticidno delovanje pripravka Lannate L (a. s. methomil) proti hmeljevi listni uši (*Phorodon humuli* Schrk.) pri uporabi manjših količin vode.- Fitomedicina. Poročilo o delu za leto 1989 Raziskovalni skupnosti Slovenije (URP/RP C4-0570-416/89). IHP, inv. št. 102, str. 17-28.
- Žolnir, M., 1990: Pokrovnost hmeljevega listja s škropivom in distribucija kapljičnih slik (impaktov) pri pršenju z različnimi količinami vode.
- Žolnir, M., 1991 (1): Control of aphids by reduced spray volume.- Scientific Commission of the Hop Grower's Convention. Freising, 1991
- Žolnir, M., 1991 (2): Slikovna analiza nanosa škropiva pri pršenju hmelja s porabo 900, 600 in 400 litrov vode na hektar.- Poročilo o delu za leto 1991 Ministrstvu za znanost in tehnologijo, (URP C4-0570-416-91) Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Žalec, inv. št. 106, str. 42-46.
- Žolnir, M., 1993: Načini tretiranja hmeljišč s fitofarmaceutskimi pripravki - Nekatere kvalitativne značilnosti nanosa škropiva v območju dometa pršilnika pri pršenju hmeljišč.- Poročilo o delu za leto 1991 Ministrstvu za znanost in tehnologijo, (URP C4-0570-416-91) Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Žalec, inv. št. 106, str. 49-69.

UDK 632.954:632.982.1:633.63(497.12)=863

REZULTATI VEČLETNEGA PREISKUŠANJA RAZNIH VARIANT ŠKROPLJENJA V TRAKOVE V PRIMERJAVI S KLASIČNO UPORABO HERBICIDOV V SLADKORNI PESI

Štefan Koren
Agrokombinat Maribor

IZVLEČEK

Kombinirano mehansko-kemično varstvo sladkorne pese proti plevelom daje v našem podjetju dobre rezultate. Tehniko škropljenja v trakove ob strojnem okopavanju izvajamo že štiri leta, predvsem v sladkorni pesi. S tem postopkom plevela v vrsti poškopimo s herbicidi, v medvrstni razdalji pa mehansko uničimo s podrezovanjem z okopalnikom. Gospodarnost tega postopka se kaže v zmanjšanju delovnega časa, strojnih ur, herbicidov na enoto površine itn. Primerjalni rezultati, kažejo prihranke herbicidov v %/ha, ob hkratni količini in kvaliteti pridelka sladkorne pese. Z zmanjšanimi odmerki herbicidov na enoto površine se zmanjšuje tudi koncentracija herbicidov v tleh, rastlinah, okolici in vodi in uporaba kemijskih pripravkov postane v pridelavi živeža ekološko prijaznejša in ekonomsko bolj sprejemljiva.

KURZFASSUNG

DIE RESULTATE DER MEHRJÄHRIGEN VERGLEICHUNG VERSCHIEDENER VARIANTEN VON BANDSPRITZUNG MIT DER KLASSISCHEN HERBIZIDANWENDUNG IN ZUCKERRÜBEN

Die kombinierte mechanisch-chemische Unkrautbekämpfung ergibt in unserem Betrieb gute Resultate. Die Bandspritzungstechnik mit Maschinenhacken wird bei uns schon 4 Jahre besonders in Zuckerrüben durchgeführt. Die Unkräuter werden in den Reihen chemisch bekämpft und zwischen den Reihen gehackt. Solche Unkrautbekämpfung zeigt ihre Wirtschaftlichkeit in der Verminderung der Herbizidmenge, Arbeits- und Maschinenstunden. Die Vergleichung der Resultate zeigt Herbizidsparsinn in %/ha, wobei sich die Menge und die Qualität des Zuckerrübenenertrags nicht vermindert. Die Verminderung der Herbizidmenge bewirkt Reduktion der Herbizidverlagerung im Boden, in den Pflanzen, im

Wasser und in der Umgebung. So wird in der Nahrungsproduktion die Pestizidanwendung umweltfreundlicher und wirtschaftlich akzeptabler.

UVOD

S tehniko tračnega zatiranja plevelov v kombinaciji s strojnim okopavanjem smo v našem podjetju dosegli zelo dobre rezultate, ki kažejo, da nismo samo zmanjšali stroškov pridelovanja (herbicidi, strojne ure, delovni čas, itn.), temveč smo obdržali velike pridelke, ki se v primerjavi s prejšnjimi leti celo večajo.

Že pred štirimi leti smo se odločili za tehniko, ki bi nam zmanjšala stroške pridelovanja in smo z uvedbo te zamisli v sladkorno peso tudi popolnoma uspeli. **Celotno idejo smo koncipirali na dejstvu, da je nujno potrebno kemično zatirati plevela samo v vrsti, ter smo zato opremili naše traktorje s sprednjim hidravličnim priključkom in nekatere od njih tudi s sprednjim kardanskim pogonom. S tako opremljenimi traktorji, lahko sedaj delovne faze agregatiramo (sejalnica + škropilnica ali kultivator + škropilnica), tako, da je tračno škropljenje ob hkratnem okopavanju posevka, postalo rutinsko opravilo.**

TEHNIČNA REŠITEV

Konstrukcija agregata je preprosta, ter je sestavljena iz kombinacije okopalnika in škropilnice (ali sejalnice in škropilnice).

Na okopalnik za sladkorno peso (koruzo) smo namestili posebno konstrukcijo nosilcev šob in sicer natančno med delovne organe kultivatorja, kar na terenu pomeni natančno nad vrsto posevka.

Za škropljenje smo uporabljali posebne ozkokotne E šobe in sicer tip Tee jet 8002 E ali Obkov 8002 E, ki aplicirajo zelo majhne količine škropilne raztopine na hektar (le cca 80 l/ha).

Širina škropljenega traku se lahko poljubno uravnava in je odvisna od namestitve višine šobe od tal.

V takšnem agregatu mora biti kultivator nameščen na sprednji strani traktorja in zato potrebujemo specialne traktorje, ki so opremljeni s sprednjim hidravličnim priključkom. Rezervoar in črpalka škropilnice sta v tem primeru nameščena na

zadnji strani traktorja, regulator z manometrom tlaka in elektronski nadzor pretokov po posameznih šobah pa v kabini zraven komandne plošče.

S tako agregatiranim strojem v enem prehodu opravimo okopavanje in škropljenje v trakove zelene širine.

Investicijska vlaganja, ki so potrebna za preureditev traktorja, škropilnice in okopalnika so minimalna, ob upoštevanju, da lahko prihranimo od 40 - 75 % herbicidov, 40 % strojnih ur (agregatirani stroji), 100 % delovnih ur vodiča kulti-vatorja, samostojno škropljenje, zmanjšamo tlačenje površine itn., in se nam povrnejo že pri enkratnem škropljenju cca 25 ha. K temu je potrebno dodati še dejstvo, da tako opremljen traktor postane univerzalen agregat, ki lahko olajša tudi druge faze dela.

HERBICIDNI MAKROPOSKUSI

V letu 1991 smo po navodilih dr. Zvonka Ostojiča z Agronomske fakultete iz Zagreba, nastavili herbicidni makroposkus, ki obsega:

1. Našo osvojeno tehniko varstva sladkorne pese v trakove, s tehnično predpisanimi odmerki, glede na sestavo plevelne flore.
2. Varstvo sladkorne pese po vzniku posevka (post em) z minimalnimi odmerki, škropljenje celotne površine.
3. Varstvo sladkorne pese po vzniku posevka (post em) z minimalnimi odmerki, škropljenje trakov.
4. Varstvo sladkorne pese pred vznikom in po njem z maksimalno dovoljenimi odmerki, škropljenje celotne površine.
5. Varstvo sladkorne pese pred vznikom in po njem z maksimalno dovoljenimi odmerki, škropljenje v trakove.
6. Celotno varstvo posevka sladkorne pese se opravi v trakove, tudi ob setvi (škropljenje v trakove v sklopu s sejalnico).
7. Kontrola.

Po tem navodilu smo v letih 1991 in 1992 izvajali poskuse. V letu 1992 je bilo v poskus vključeno klasično varstvo sladkorne pese (škropljenje po celi površini), v primerjavi s prej opisanimi variantami zmanjšane uporabe herbicidov.

Razen varstva posevka pred pleveli v poskusu, obravnavamo še različne gostote setve in sicer setev na 11,8 cm (kasnejše redčenje), ter setev na končni sklop z razdaljama 17,8 in 21,5 cm.

TEHNIKA ZATIRANJA PLEVELOV V SLADKORNI PESI

1. Osnovno škropljenje (pre em) se opravlja klasično po celi površini z izborom herbicidov in odmerki, ki ustrezajo spektru plevelov posamezne parcele. Preizkušamo tudi škropljenje v trakove ob setvi, kjer beležimo dobre rezultate, vendar jih za sedaj še nismo uvedli v prakso, predvsem zaradi pomanjkanja izkušenj.
2. Škropljenje po vzniku v trakove ob okopavanju sladkorne pese z minimalnimi odmerki. Škropljenje se opravlja po potrebi (glede na prag škodljivosti plevelov), strojno okopavanje pa vsaj dvakrat.
3. Po potrebi varstvo celotne površine po zadnjem okopavanju.

Kasneje med rastno dobo, ne opažamo razlik med zapleveljenostjo doseženo s kemičnimi pripravki in med mehanskim podrezovanjem ob dvakratnem okopavanju.

HERBICIDNI MAKROPOSKUSI v letu 1992

Parcela: Dragučova
 Tip tal: peščena ilovica
 Gnojenje: NPK 7:20:30 + 0,5, 1200 kg/ha (spomladi na brazdo)
 KAN 150 kg/ha ob setvi
 KAN 200 kg/ha pred prvim okopavanjem
 Priprava tal: podrahljavanje do globine 50 cm, oranje (jesensko),
 planiranje, predsetvenik.
 Setev: 10. 4. 1992
 Seme: Monofort
 Globina setve: 3 cm v fina grudičasta tla.
 Talni insekticid: marshal 2 l/ha
 Velikost poskusov: 650 x 24 vrst (7020 m²)
 Setvena razdalja: 11,8 cm - korekcijsko redčenje, (17,8 cm, 21,5 cm)
 Poraba semena: 2,1 SE/ha
 Predposevek: koruza

Značilni pleveli:

Echinochloa crus-galli - kostreba
Atriplex patula - loboda
Chenopodium album - bela metlika
Amaranthus retroflexus - srhkodlakavi ščir
Galium aparine - smolenec
Polygonum persicaria - breskovolistna dresen
 - zebrat
Ambrosia artemisiifolia - navadna ambrozija
Sinapis arvensis - njivska gorjušica

POSKUS št. 1 - klasična tračna tehnika

Setev je bila opravljena 10. 4. 1992 in sicer na korekcijsko redčenje (11,8 cm).

Predsetveno škropljenje po celi njivi

Ro neet 3,5 l/ha - inkorporirano s predsetvenikom na globino 3 cm.

2. Škropljenje

dual 2 l/ha - po setvi 13. 4 1992, po celi njivi

3. Škropljenje - široko po celi njivi

**betanal 1 l/ha +
goltix 1 l/ha**

Ob škropljenju je bila pesa šele v fazi ključnih listov

4. Škropljenje - v trakove ob 1. okopavanju 15. 5. 1992.

**betanal 0,45 l/ha/trak (1 l/ha)
goltix 0,45 l/ha/trak (1 l/ha)**

5. Škropljenje - široko 2. 6. 1992

venzar 0,7 kg/ha.

R E Z U L T A T

| | Št. korenov v poskusu 9 m | Sklop/ha | Teža korenov v posk. v kg | Povpreč. teža korenov | Pridelek °S v t/ha | Bio. sladk v t/ha | |
|-------------|------------------------------------|----------|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------|-------------------------|-------|
| 1/1 | 30 | 74000 | 32,5 | 1,08 | 80,24 | 15,50 | 12,44 |
| 1/2 | 40 | 98764 | 37,9 | 0,95 | 93,58 | 17,62 | 16,49 |
| 1/3 | 40 | 98764 | 40,1 | 1,00 | 99,01 | 16,71 | 16,54 |
| \bar{x} = | 36,66 | 90509 | 36,83 | 1,01 | 90,94 | 16,67 | 15,16 |

Poskus kaže idealen sklop in idealno težo korenov.

POSKUS št. 2 - Škropljenje po celi njivi po vzniku pese z minimalnimi odmerki.

Setev je bila opravljena 10. 4. 1992 in sicer na korekcijsko redčenje (11,8 cm).

Ob prvem škropljenju 29. 4. 1992 je bila pesa lepo razvita (faza ključnih listov do prehoda v prvi par pravih listov). V začetku ni bilo herbicidnega šoka, vendar je bila na parceli množica plevelov v fazi ključnih listov.

betanal 1 l/ha +
goltix 1 kg/ha - na široko po celi njivi

2. Škropljenje 15. 5. 1992 - po celi njivi

betanal 1 l/ha +
goltix 1 kg/ha

Po drugem škropljenju in po okopavanju je bila njiva pretežno čista, tako, da se za 3. škropljenje z venzarjem nismo odločili.

REZULTAT

| | Št. korenov v poskusu 9 m | Sklop/ha | Teža korenov v posk. v kg | Popreč. teža korenov | Pridelek v t/ha | °S | Bio. sladk. v t/ha |
|-------------|------------------------------------|----------|------------------------------------|----------------------------|--------------------|-------|--------------------------|
| 2/1 | 35 | 86418 | 30,6 | 0,87 | 75,55 | 16,96 | 12,81 |
| 2/2 | 39 | 96295 | 35,9 | 0,92 | 88,64 | 16,98 | 15,05 |
| 2/3 | 41 | 101233 | 37,0 | 0,90 | 91,36 | 16,68 | 15,24 |
| \bar{x} = | 38,33 | 94648 | 34,5 | 0,90 | 85,18 | 16,87 | 14,37 |

V posevku so se v drugi polovici rastne dobe razvili pleveli kar pa ni bistveno vplivalo na pridelek (uporabljeno le skupno 2 l betanala/ha + 2 kg goltixa/ha).

POSKUS št. 3. - Škropljenje v trakove po vzniku pese z minimalnimi odmerki (isto kot 2. samo da je tretirano v trakove).

Setev je bila opravljena 10. 4. 1992 na korekcijsko redčenje (11,8 cm)

1. Škropljenje 29.4.1992 - po celi njivi

**betanal 1 l/ha +
goltix 1 kg/ha**

Zaradi premajhnih rastlinic (faza ključnih listov) in močno zapleveljene njive smo bili primorani poškopiti celo njivo z minimalnim odmerkom herbicidov, ki pa so imeli dober učinek.

2. Škropljenje ob prvem okopavanju 15. 5. 1992 - v trakove

**betanal 0,45 l/ha/trak +
goltix 0,45 kg/ha/trak** - ustreza odmerku 1 l/ha.

R E Z U L T A T

| | Št. korenov v posk. 9 m | Sklop /ha | Teža korenov v posk. v kg | Povpr. teža korenov | Pridelek v t/ha | °S | Biol. sladk. v t/ha |
|-------------|----------------------------------|--------------|------------------------------------|---------------------------|--------------------|-------|---------------------------|
| 3/1 | 38 | 93826 | 33,5 | 0,88 | 82,71 | 17,29 | 14,30 |
| 3/2 | 42 | 103702 | 40,7 | 0,97 | 100,49 | 17,12 | 17,20 |
| 3/3 | 37 | 91357 | 35,2 | 0,95 | 86,92 | 16,71 | 14,52 |
| \bar{x} = | 39,00 | 96295 | 36,47 | 0,93 | 90,04 | 17,04 | 15,34 |

Ta parcela je bila, podobno kot parcela št 2., precej zapleveljena, kar pa ni bistveno vplivalo na pridelek, saj so se pleveli začeli razvijati zelo pozno (konec junija).

POSKUS št. 4 - Škropljenje po celi njivi z maksimalno dovoljenimi odmerki

Setev je bila opravljena 10. 4. 1992 na korekcijsko redčenje (11,8 cm).

1.Škropljenje po setvi 13. 4. 1992 - široko po celi njivi

pyramin 4 kg/ha +
dual 2,5 l/ha

2. Škropljenje 15.5.1992 - široko po celi njivi

betanal 3,5 l/ha +
goltix 3,5 kg/ha

Tretje škropljenje v letu 1992 ni bilo potrebno.

Opazen je bil zastoj pese v začetni rasti (najbrž zaradi herbicidnega šoka), kar se je kasneje tudi odražalo na količini pridelka

R E Z U L T A T

| | Št. korenov v posk. 9 m | Sklop /ha | Teža korenov v posk. v kg | Povpr. teža korenov | Pridelek v t/ha | °S | Biol. sladk. v t/ha |
|-------------|----------------------------------|--------------|------------------------------------|---------------------------|--------------------|-------|---------------------------|
| 4/1 | 38 | 93826 | 31,2 | 0,82 | 77,04 | 16,43 | 12,65 |
| 4/2 | 32 | 79011 | 21,0 | 0,65 | 51,85 | 16,80 | 8,71 |
| 4/3 | 39 | 96295 | 27,1 | 0,69 | 66,91 | 17,12 | 11,45 |
| \bar{x} = | 36,33 | 89710 | 26,43 | 0,72 | 65,26 | 16,76 | 10,94 |

POSKUS št. 5 - Škropljenje z maksimalno dovoljenim odmerki v trakove.

Setev je bila opravljena 10. 4. 1992 na korekcijsko redčenje (11,8 cm).

1. Škropljenje hkrati s sejalnico v trakove (20 cm) s:

pyraminom 1,8 kg/ha/trak + (ustreza odmerku 4 kg/ha)
 dualom 1,1 l/ha/trak (ustreza odmerku 2,5 l/ha)

2. Škropljenje 15. 5. 1992 - trakove ob okopavanju z:

betanalom 1,6 l/ha/trak +
 goitixom 1,6 kg/ha/trak -(ustreza odmerku 3,5 l/ha)

Tretje škropljenje ni bilo potrebno .

Tudi pri škropljenju v trakove z maksimalnimi odmerki smo opažali fitotoksično delovanje in slabši začetni razvoj posevka. Kasneje se je posevek vseeno lepše razvijal kot pri poskusu, kjer smo škropili z isto kombinacijo, vendar po vsej njivi.

REZULTAT

| | Št. korenov v posk. 9 m | Sklop /ha | Teža korenov v posk. v kg | Povpr. teža koren. | Pridelek v t/ha | °S | Biol. sladk. v t/ha |
|-------------|----------------------------------|--------------|------------------------------------|--------------------------|--------------------|-------|---------------------------|
| 5/1 | 37 | 91357 | 30,4 | 0,82 | 75,06 | 16,10 | 12,08 |
| 5/2 | 38 | 93826 | 33,6 | 0,88 | 82,96 | 18,00 | 14,93 |
| 5/3 | 40 | 98764 | 38,8 | 0,97 | 95,80 | 16,87 | 16,16 |
| \bar{x} = | 38,33 | 94649 | 34,27 | 0,89 | 84,60 | 17,01 | 14,39 |

POSKUS št. 6 - vsa škropljenja razen predsetvenega so opravljena v trakove

1. Škropljenje - pred setvijo

ro neet 3,5 l/ha - po vsej njivi in inkorporirano v globino 3 cm.

Setev je bila opravljena 10. 4. 1992 na korekcijo (11,8 cm), ob setvi je bilo škropljeno v trakove z :

dualom 0,9 l/ha -(ustreza odmerku 2 l/ha)

2. Škropljenje 15. 5. 1992 - ob okopavanju v trakove

betanal 0,9 l/ha/trak +
goltix 0,9 kg/ha/trak

R E Z U L T A T

| | Št. korenov v posk. 9 m | Sklop /ha | Teža korenov v posk. v kg | Povpr. teža koren. | Pridelek v t/ha | °S | Biol. sladk. v t/ha |
|-------------|----------------------------------|--------------|------------------------------------|--------------------------|--------------------|-------|---------------------------|
| 6/1 | 42 | 103702 | 37,9 | 0,90 | 93,58 | 16,27 | 15,23 |
| 6/2 | 36 | 88888 | 34,6 | 0,96 | 85,43 | 17,15 | 14,65 |
| 6/3 | 43 | 106171 | 47,5 | 1,10 | 117,28 | 16,73 | 19,62 |
| \bar{x} = | 40,33 | 99587 | 40,0 | 0,99 | 98,76 | 16,70 | 16,49 |

Poskus je bil kasneje zmerno zapleveljen, kar pa ni nič vplivalo na količino in kvaliteto pridelka.

POSKUS št. 7 - kontrola

Setev je bila opravljena 10. 4. 1992 na korekcijsko redčenje 11,8 cm.

R E Z U L T A T

| | Št. korenov. v posk. 9 m | Sklop /ha | Teža korenov v posk. v kg | Povpr. teža kore- nov | Pridelek v t/ha | °S | Biol. sladk. v t/ha |
|-------------|-----------------------------------|--------------|------------------------------------|--------------------------------|--------------------|-------|---------------------------|
| 7/1 | 35 | 86418 | 22,5 | 0,64 | 55,55 | 17,14 | 9,52 |
| 7/2 | 37 | 91357 | 20,5 | 0,55 | 50,62 | 16,42 | 8,31 |
| 7/3 | 40 | 98764 | 22,5 | 0,56 | 55,55 | 17,46 | 9,70 |
| \bar{x} = | 37,33 | 92179 | 21,83 | 0,58 | 53,91 | 17,02 | 9,17 |

Posevek se v kontroli zaradi goste zapleveljenosti ni mogel normalno razvijati, kar je razvidno iz povprečne teže korenov.

POSKUS št. 8 - tehnika kot v poskusu št. 1. Setvena razdalja 21,5 cm

Setev je bila opravljena 10. 4. 1992 na končni sklop 21,5 cm.

R E Z U L T A T

| | Št. korenov v posk. 9 m | Sklop /ha | Teža korenov v posk. v kg | Povpr. teža kore- nov | Pridelek v t/ha | °S | Biol. sladk. v t/ha |
|-------------|----------------------------------|--------------|------------------------------------|--------------------------------|--------------------|-------|---------------------------|
| 8/1 | 40 | 98764 | 33,9 | 0,85 | 83,70 | 17,06 | 14,28 |
| 8/2 | 40 | 98764 | 31,2 | 0,78 | 77,03 | 16,19 | 12,47 |
| 8/3 | 38 | 93826 | 30,4 | 0,80 | 75,06 | 17,23 | 12,93 |
| \bar{x} = | 39,33 | 97118 | 31,83 | 0,81 | 78,60 | 16,83 | 13,23 |

POSKUS št. 9 - tehnika kot v poskusu št. 1. Setvena razdalja na končni sklop 17,8 cm.

Setev je bila opravljena 10. 4. 1992 na končni sklop 17,8 cm.

R E Z U L T A T

| | Št. korenov v posk. 9 m | Sklop /ha | Teža korenov v posk. v kg | Povpr. teža korenov | Pridelek v t/ha | °S | Biol. sladk. v t/ha |
|-------------|-------------------------|-----------|---------------------------|---------------------|-----------------|-------|---------------------|
| 9/1 | 39 | 96295 | 29,8 | 0,76 | 73,18 | 17,11 | 12,52 |
| 9/2 | 40 | 98764 | 27,3 | 0,68 | 67,16 | 17,00 | 11,17 |
| 9/3 | 43 | 106171 | 36,0 | 0,83 | 88,12 | 16,78 | 14,78 |
| \bar{x} = | 40,66 | 100410 | 31,03 | 0,76 | 76,62 | 16,95 | 12,99 |

PRIMERJAVA REZULTATOV

| Št. poskusa | Povprečen sklop/ha | Pridelek v t/ha | °S | Pridelek biol. sladk. /ha | Strošek herbicidov/ha v % | Rang |
|-------------|--------------------|-----------------|-------|---------------------------|---------------------------|------|
| 1 | 90509 | 90,94 | 16,67 | 15,16 | 56% | 3 |
| 2 | 94648 | 85,18 | 16,87 | 14,37 | 41% | 4 |
| 3 | 96295 | 90,04 | 17,04 | 15,34 | 30% | 2 |
| 4 | 89710 | 65,26 | 16,76 | 10,94 | 100% | 8 |
| 5 | 94649 | 84,60 | 17,01 | 14,39 | 46% | 5 |
| 6 | 99589 | 98,76 | 16,70 | 16,49 | 32% | 1 |
| 7 | 92179 | 53,91 | 17,02 | 9,17 | 0 | 9 |
| 8 | 97118 | 78,60 | 16,83 | 13,23 | 56% | 6 |
| 9 | 100410 | 76,62 | 16,95 | 12,99 | 56% | 7 |

Kot 100 % strošek herbicidov je bilo upoštevano varstvo posevka sladkorne pese proti plevelom, v poskusu št. 4, kjer so bili uporabljeni maksimalno dovoljeni odmerki.

1. Poskus - 1. škropljenje vse njive
 2. škropljenje vse njive z minimalnimi odmerki (zaradi premajhnih rastlinic smo morali škropiti široko - sicer se bi to škropljenje izvajalo v trakove)
 3. škropljenje v trakove
 4. škropljenje kot varstvo pred poznimi pleveli
2. Poskus - 1. škropljenje po vzniku z minimalnimi odmerki - po vsej njivi
 2. škropljenje z minimalnimi odmerki po vsej njivi
3. Poskus - 1. škropljenje po vzniku z minimalnimi odmerki - po vsej njivi
 2. škropljenje v trakove z minimalnimi odmerki
4. Poskus - 1. in 2. škropljenje po vsej njivi z maksimalnimi odmerki - pred vznikom in po njem
5. Poskus - 1. in 2. škropljenje v trakove z maksimalno dovoljenimi odmerki
6. Poskus - 1. škropljenje - široko, inkorporirano 3 cm
 2. in 3. škropljenje v trakove ob setvi in okopavanju
7. Poskus - kontrola
8. in
9. Poskus - škropljeno kot v poskusu 1. obravnava se samo medvrstno razdalja setve.

Povprečen pridelek na parceli kjer so bili izvedeni poskusi je bil 64,79 t/ha.

PRIMERJAVA POSKUSOV 1991 in 1992

Poskus 1991

| št. pos-kusa | Povprečen sklop/ha | Pridelek v t/ha | °S | Pridelek biol. slad./ha | Strošek herbicidov/ha v % | Rang |
|--------------|--------------------|-----------------|-------|-------------------------|---------------------------|------|
| 1. | 138294 | 85,43 | 14,47 | 12,36 | 55,72 % | 1 |
| 2. | 111109 | 78,81 | 14,36 | 11,30 | 63,65 % | 4 |
| 3. | 108665 | 53,33 | 13,49 | 7,19 | 28,00 % | 6 |
| 4. | 108665 | 61,23 | 14,88 | 9,11 | 144,17 % | 7 |
| 5. | 106220 | 70,12 | 13,43 | 9,41 | 65,99 % | 5 |
| 6. | 71629 | 82,96 | 14,86 | 12,32 | 55,72 % | 2 |
| 7. | 81554 | 79,03 | 13,97 | 11,62 | 46,27 % | 3 |

Poskus 1992

| Št. poskusa | Povprečen sklop/ha | Pridelek v t/ha | °S | Pridelek biol. sladk./ha | Strošek herbicidov/ha v % | Rang |
|-------------|--------------------|-----------------|-------|--------------------------|---------------------------|------|
| 1. | 90509 | 90,94 | 16,67 | 15,16 | 56 % | 3 |
| 2. | 94648 | 85,18 | 16,87 | 14,37 | 41 % | 4 |
| 3. | 96295 | 90,04 | 17,04 | 15,34 | 30 % | 2 |
| 4. | 89710 | 65,26 | 16,76 | 10,94 | 100 % | 8 |
| 5. | 94649 | 84,60 | 17,01 | 14,39 | 46 % | 5 |
| 6. | 99589 | 98,76 | 16,70 | 16,49 | 32 % | 1 |
| 7. | 92179 | 53,91 | 17,02 | 9,17 | 0 % | 9 |
| 8. | 97118 | 78,60 | 16,83 | 13,23 | 56 % | 6 |
| 9. | 100410 | 76,62 | 16,95 | 12,99 | 56 % | 7 |

SKLEP

S tehniko kombiniranega zatiranja plevelov lahko, ob natančnem delu, v velikem obsegu zmanjšamo stroške pridelave sladkorne pese, tudi s povečanimi pridelki, predvsem zaradi:

- manjše porabe delovnega časa na enoto pridelka,
- sproščanja več kot enega traktorja v sezoni,
- sproščanja skoraj dveh delavcev,
- zmanjšanega gaženja tal, kar ugodno vpliva na razvoj posevka in s tem na pridelek,
- večkratnega okopavanja, kar ni bila pogosta praksa,
- zmanjšane porabe pogonske energije,
- velikega zmanjšanja herbicidov na enoto površine, pomeni ob dobrem fitoterapevtskem učinku, razen ekonomskih dejavnikov tudi veliko prednost pri varovanju okolja.

Vemo namreč, da so kemična sredstva v kmetijski pridelavi pri varstvu rastlin pred boleznimi, škodljivci in pleveli neobhodno potrebna, vendar pa se moramo tudi zavedati, da so vsa ta sredstva toksične kemikalije, ter zahtevajo predvsem iz toksikološkega stališča pravilno rabo in čim natančnejšo aplikacijo na želeni cilj.

Z dano tehnično rešitvijo kombiniranega zatiranja plevelov v velikem obsegu zmanjšamo nevarnost onesnaževanja okolja, rastlin, vode, itn. Zmanjšanje onesnaževanja moramo pripisati reducirani količini herbici-

dov na enoto površine, za približno 30-45 % standardnega odmerka, v posebnih razmerah (če plevel ne preraste praga škodljivosti), pa lahko uporaba herbicida celo izostane.

Pri delu s kombiniranim mehansko - kemičnim postopkom zatiranja plevelov naše izkušnje kažejo, da lahko kombinacija teh postopkov zagotavlja uspešno in ekonomično zatiranje plevelov. Z mehanskimi postopki plevela dobro zatremo, imajo pa razen tega ti postopki pozitivne učinke na rastne razmere gojene rastline.

S takšnim delom se zmanjšujejo tudi herbicidni ostanki v tleh, rastlinah, okolici in vodi in uporaba kemijskih pripravkov postane v pridelavi živeža **ekološko prijaznejša in ekonomsko bolj sprejemljiva**.

UDK 632.952:632.981.35:633.1:621.798.1=863

PRIHODNOST FUNGICIDOV ZA ŽITA. ZAKAJ NOVE FORMULACIJE, MEŠANICE IN EMBALAŽA ?

A. Hawke¹⁾, E. Jager²⁾

1) Ciba-Geigy, Basel, Švica

2) Ciba-Geigy, agro, d.o.o. Ljubljana

IZVLEČEK

Že več kot deset let je industrija pripravkov za varstvo rastlin pod naraščajočimi pritiski, ki imajo različen izvor.

V mnogih primerih te pritiske pripisujejo upočasnelemu razvoju novih aktivnih snovi, kar vzpodbuja proizvajalce, da posvečajo večjo pozornost izboljšavi učinkovitosti obstoječih aktivnih snovi z novimi formulacijami, mešanici in embalažo.

Izboljšave pri pripravkih za varstvo rastlin so možne na več načinov, vključujoč

- razvoj novih pripravkov za varstvo rastlin
- biotehnoške izboljšave
- poduk o pravilni uporabi pripravkov
- informacije o najugodnejšem času za uporabo pripravkov
- novi načini aplikacije
- nove formulacije

Danes ocenjujejo stroške za razvoj ene same nove aktivne snovi na 100-200 milijonov dolarjev. Da dobimo eno samo aktivno snov, odpade v procesu testiranja 30.000 sintetiziranih kemikalij kot neprimernih.

Kasnejša sprememba formulacije pripravka, ki je že osvojil tržišče, z namenom, da se njegova uporabnost še izboljša, v mnogih primerih ne odtehta stroškov, ki s tako spremembo nastanejo.

Prav je, da rečemo, da mnogi proizvajalci spremenijo strategijo embaliranja in formuliranja, da bi se prilagodili novim kriterijem in ko to napravijo, nastane potreba, da ponovno definirajo vprašanje "Kaj je nov pripravek?".

Upam, da bomo s tem referatom opisali vzroke in prednosti novih formulacij, mešanic in embaliranja in ga končali z aktualnim vprašanjem, s katerim se srečuje naša industrija "Ali si uspešna industrija v svojem programu lahko privošči fungicide?".

ABSTRACT

THE FUTURE OF CEREAL FUNGICIDES WHY NEW FORMULATIONS, MIXTURES AND PACKAGING ?

Over the last ten years or so the agrochemical industry has faced increased pressures from a number of sources.

These pressures result in many cases to a slowing down in development of new a. i. s and have led manufacturers to pay greater attention on improving the effectiveness of existing a. i.'s through new formulations, mixtures or packaging.

Improvements in crop protection products can be made in a number of ways including

- new pesticide research
- biotechnology advances
- education to use pesticides correctly
- information systems predicting optimum time of pesticide application
- biological control
- application systems
- new formulations

The cost of developing a new active ingredient is estimated to be US\$ 100-200 mio and along the way a further 30.000 chemicals are tested and discarded as insuitable.

Once a product is registered and has established a market position the benefits of reformulating at a later date to a more advanced delivery system have for many products, not out weighted the cost involved.

It would be fair to say that many companies are redefining their packaging and formulation strategies to meet new criteria and in doing so have found the need to redefine "what is a new product?"

In this paper I hope to outline the reasons and benefits of new formulations, mixtures and packaging and conclude with a vital question our industry faces "Can the arable industry maintain fungicides in its armory?"

UVOD

Kot je že opisano v povzetku, je industrija pripravkov za varstvo rastlin že več kot deset let pod različnimi in naraščajočimi pritiski, ki zadevajo varstvo okolja, varnost za uporabnike in koristne živali, zahteve po zmanjšani uporabi pripravkov za varstvo rastlin, problem uničevanja embalaže in zakonodajo.

Ti pritiski so posledica upočasnjenega razvoja novih aktivnih snovi, kar vzpodbuja proizvajalce, da posvečajo večjo pozornost izboljšavi učinkovitosti obstoječih aktivnih snovi z novimi formulacijami ali mešanici.

Prav je, da rečemo, da mnogi proizvajalci spremenijo strategijo embaliranja in formuliranja, da bi se prilagodili novim kriterijem in ko to napravijo, nastane potreba, da ponovno definirajo vprašanje "Kaj je nov pripravek?"

Ker so stroški razvoja nove aktivne snovi in čas, da ta pride na tržišče, vse večji, mislimo, da je treba vse možnosti iskati pri obstoječih aktivnih snoveh.

IZBOLJŠAVE PRI PRIPRAVKIH ZA VARSTVO RASTLIN

Izboljšave pri pripravkih za varstvo rastlin so možne na več načinov:

- razvoj novih pripravkov za varstvo rastlin
- biotehnološke izboljšave
- poduk o pravilni uporabi pripravkov
- informacije o najugodnejšem času za uporabo pripravkov
- biotični nadzor
- novi načini aplikacije
- nove formulacije

Danes ocenjujejo stroške za razvoj ene same nove aktivne snovi na 100-200 milijonov dolarjev. Da dobimo eno samo aktivno snov, odpade v procesu testiranja 30.000 sintetiziranih kemikalij kot neprimernih. To je podobno kot v farmacevtski industriji, vendar, za razliko od nje, s to kompleksno in dragoceno kemikalijo potem pogosto zatirajo določenega škodljivca ali bolezen in pri tem uporabljajo zastarele formulacije in sisteme aplikacije. Industrija pripravkov za varstvo rastlin počasi osvaja nove tehnologije in formulacije, ki so bile pogosto razvite v drugih vejah industrije. Kasnejša sprememba formulacije pripravka, ki je že osvojil tržišče, z namenom, da se njegova uporabnost še izboljša, v mnogih primerih ne odtehta stroškov, ki s tem nastanejo. V določenih primerih pa so zunanji pritiski vzpodbudili spremembo formulacij. Tako so n. pr. alaklor preformulirali iz koncentrata za emulzijo v mikrokapsulirano formulacijo, da bi s tem zmanjšali tveganje onesnaženja podtalnice. Menimo, da morajo firme preceiniti razmerje med stroški in prednostmi v luči pritiskov, na katere industrija naleti, ob upoštevanju zahtev tržišča.

ŠEST GLAVNIH DEJAVNIKOV, KI VPLIVAJO NA RAZVOJ NOVIH FORMULACIJ

1) Varstvo okolja

Delovanje sredstev za varstvo rastlin mora biti popolnoma omejeno na določeno bolezen. Izogniti se moramo potencialnim stranskim učinkom, kot so ostanki sredstev za varstvo rastlin v tleh, škoda za koristne žuželke, zanašanje škropiva, izpiranje sredstev za varstvo rastlin v podtalnico. Pri formuliranju novega pripravka ali preformuliranju obstoječega, mora biti glavni cilj, da so omenjeni negativni učinki minimalni ali nikakršni.

Nove formulacije ali preformuliranje obstoječih imajo lahko pomembne prednosti za

- uporabnike in koristne živali
- okolje (razgraditev, izpiranje, razkroj, itn.)

Zelo pomembno je, da z razvojem novih formulacij prihajamo do globljih spoznanj o zapletenosti odnosov v okolju.

Eno najbolj emotivnih vprašanj, ki zadevajo okolje, je pitna voda. Razvoj novih formulacij lahko zmanjša tveganje onesnaženja podtalnice in s tem veliko pripomore pri trženju pripravkov za varstvo rastlin.

2) Zmanjšanje uporabe kemičnih pripravkov za varstvo rastlin

Cilj oblasti mnogih držav je, zmanjšati uporabo kemičnih pripravkov za varstvo rastlin. To je delno posledica mišljenja interesnih skupin za varstvo okolja, kot tudi naraščajoče javne zaskrbljenosti za okolje. Skandinavske države so na primer uvedle zakonodajo, da se uporaba kemičnih pripravkov za varstvo rastlin v naslednjih nekaj letih zmanjša za 25-50 %.

Zmanjšanje uporabe lahko dosežemo na več načinov:

- Uporaba aktivnih snovi, ki delujejo v zelo nizkih hektarskih odmerkih, kot n. pr. uporaba derivatov sulfonil sečnine namesto hormonskih herbicidov ali pa uporaba triazolov namesto ditiokarbamatov pri zatiranju rastlinskih bolezni.
- Topila - ocenjujemo, da se v Evropi za formulacijo kemičnih pripravkov uporablja več kot 150.000 ton topil. Zato je zaželeno, da se EC formulacije nadomestijo z drugimi, n.pr. tilt 250 EC s tiltom premium 37,5 WP.

- Z novimi formulacijami in dodatki lahko zmanjšamo zanašanje in odtekanje škroplilne brozge.
- Nove formulacije - učinkovitejše formulacije lahko zmanjšajo celotno uporabo sredstev za varstvo rastlin.

3) Ravnanje z embalažo

Ena glavnih skrbi industrije pripravkov za varstvo rastlin je uničevanje embalaže. V mnogih državah uvajajo zakone, ki določajo način uničevanja embalaže, ponovno uporabo in recikliranje materialov. To je velik problem, saj sta zbiranje in dekontaminacija embalaže težavna.

Do pred kratkim je veljal poudarek samo varnosti embaliranja sredstev za varstvo rastlin, sedaj pa tudi pazljivemu odstranjevanju in uničevanju embalaže. V Združenih državah Amerike prehajajo na embaliranje sredstev za varstvo rastlin v embalažo z veliko prostornino, kjer je to smotno. Vedno večje je tudi zanimanje za embalažo, ki je topna v vodi, ki zagotavlja večjo varnost pri delu in zmanjšanje možnosti napak pri odmerjanju sredstev za varstvo rastlin.

Prednosti v vodi topnih materialov (folije):

- v vodi se popolnoma raztopijo
- odlično se zapirajo
- ne prepuščajo vonja
- odporni so proti oljem in maščobam
- neprepustni so za pline, posebno kisik, dušik in ogljikov dioksid
- so prosojni
- primerni so za tisk brez predhodne obdelave
- odporni so proti raztezanju in odrgninam
- odporni so proti mehanskim poškodbam
- odporni so proti ultravijoličnim žarkom
- so antistatični
- biotično se razkrojijo

Zgled: tilt premium 37,5 WP v vrečkah, topnih v vodi.

4) Tehnološke izboljšave

Tehnološke izboljšave pri formuliranju so rezultat razvoja industrije, ki formulira kemične pripravke za varstvo rastlin, kot tudi znanstvenih raziskav na drugih področjih.

Tehnološke izboljšave pri formuliranju sredstev za varstvo rastlin vključujejo:

- izboljšanje močil in dispergitov
- povečan izbor močil in adhezitov
- izboljšan proizvodni postopek
- večjo uporabo dodatnih varnostnih sredstev
- biotično razgradljive polimere, ki omogočajo nadzorovano sproščanje aktivnih snovi
- učinkovitejše aktivne snovi - nizek odmerek na ha
- dodatke, ki vplivajo na strukturo velikosti kapljic škropilne brozge.

Če povežemo gornje z novim inovativnim embaliranjem in upoštevamo veliko število različnih vrst formulacij kemičnih pripravkov za varstvo rastlin, vidimo, da je razvoj najbolj primerne formulacije za določeno aktivno snov zelo kompleksna naloga.

Seznam osnovnih oblik formulacij:

- koncentrat za suspenzijo ali močljivi prašek
- zrnca v vodni disperziji
- koncentrat za emulzijo
- koncentrirana suspenzija
- koncentrirana emulzija
- suspoemulzija
- granulati
- formulacije, ki omogočajo nadzorovano sproščanje aktivnih snovi
- mikrokapsule
- šumeče tablete
- geli

5) Varnost

Varnost osebja, ki je vključeno v proizvodnjo pesticidov in z njimi rokuje, je posebno pomembna, ko razmišljamo o obliki formulacije.

Formulacije, ki vsebujejo veliko količino topil, kot n.pr. EC formulacije, so bolj nevarne med postopkom proizvodnje in prevozom, kot recimo WP formulacije.

Nevarnost izpostavljanja prašivu je tudi pomemben dejavnik, tako da embaliranje WP formulacij v vodi topnih vrečicah pomeni pozitiven korak k omejevanju kakršnekoli potencialne nevarnosti.

S preformuliranjem se lahko izognemo neprijetnemu vonju in strupenosti. Strupenost nekaterih pripravkov se zmanjša in so zato varnejši za uporabnika, znižajo se stroški prevoza, celo fitotoksičnost pripravka se lahko zmanjša.

6) Zakonodaja

V nekaterih državah so uvedli zakonodajo, ki predpisuje zmanjšanje uporabe kemičnih pripravkov za varstvo rastlin in količine odvržene embalaže. Tudi to pomembno vpliva na strategijo razvoja pripravkov za varstvo rastlin.

ALI JE UPORABA MEŠANIC PRIPRAVKOV ZA VARSTVO RASTLIN UPRAVIČENA?

Mnogi kmetovalci pogosto mislijo, da lahko pri škropljenju ene gojene rastline prek leta poljubno uporabljajo več vrst škropiv ali pa sami pripravljajo škropilne mešanice. Kljub dobremu namenu, stroškom, trudu in potrebnemu znanju za to, se le prepogosto dogaja, da sta v škropilni brozgi en pripravek ali dva iz enake skupine zastopana v preveliki koncentraciji.

To lahko povzroči odpornost nekaterih patogenov proti običajno uporabljanim skupinam fungicidov. V tem smislu lahko v prihodnosti vidimo prednosti uporabe gotovih mešanic aktivnih snovi kot je to primer pri fungicidu rider (fenpropidin+tilt). Tilt kot triazolna komponenta fungicida rider ovira sintezo ergosterola v glivicah na natančno določenem mestu. Ker se genetska slika patogene glivice lahko pod vplivom triazolov tako spremeni, da specifično mesto triazolni aktivni snovi ni več dostopno, obstaja nevarnost, da učinkovitost teh pripravkov ni trajna.

To težavo v velikem obsegu rešuje druga komponenta fungicida rider. To je fenpropidin iz skupine morfolinov, ki je prav tako sistemski fungicid, ki ovira sintezo ergosterola v glivicah, vendar deluje naenkrat na dveh drugih mestih kot triazoli.

Delovanje fenpropidina se v takem obsegu razlikuje od delovanja triazolov, da se možnosti za razvoj rezistence pri uporabi obeh, kot mešanice, močno zmanjšajo.

Morfolin in triazol kot komponenti fungicida rider, delujeta sinergetično in s tem bolje, kot če bi ju uporabili vsako za sebe.

Lahko tudi trdimo, da take mešanice podaljšujejo učinkovitost drugih fungicidov. Tako je n. pr. tretiranje semena s fungicidi na podlagi triazolov splošna praksa. Toda, če še kasneje škropimo rastline s pripravki na podlagi triazolov, se možnost pojava rezistentnih sojev patogenov močno poveča. Uporaba mešanic fungicidnih aktivnih snovi z različnim delovanjem ne povečuje same učinkovitosti delovanja sistemskih fungicidov za tretiranje semena na glivice, temveč zmanjšuje pojav rezistentnih sojev.

SKLEP

Zatiranje bolezni žit je kompleksno. Potrebno je poznati občutljivost kultivarja, kolobar, pravilno identificirati bolezen ter opraviti pravočasno škropljenje s primernimi fungicidi ali mešanicami fungicidov, v pravih odmerkih ob pravilnem številu škropljenj. Le v tem primeru lahko računamo, da bo izrabljen celoten potencial za pridelek.

Kljub vsem tem problemom in vplivu varstvenikov okolja in zeleno usmerjenih porabnikov, da se prepove ali resno zmanjša uporaba pesticidov, so kemični pripravki za varstvo rastlin dragoceni in mnogostranski pripomočki v sodobnem poljedelstvu. Pridelki in njihova kvaliteta bi se brez njihove uporabe močno zmanjšali. Kmetijska pridelava bi močno nihala iz leta v leto, kar bi povzročalo huda nihanja cen in oskrbe s kmetijskimi pridelki. Kako torej lahko zagotovimo, da dragocene pripomočke za varstvo rastlin pred boleznimi ne izgubimo zaradi nepravilne uporabe škropiv oziroma pritiska varstvenikov okolja?

Odgovori so trije. Prvič je pomembna odgovornost kemične industrije pri formuliranju, embaliranju in trženju kemičnih pripravkov za varstvo rastlin. Drugič je potrebna izraba in informiranje o uporabi sredstev za varstvo rastlin od predstavnikov kemične industrije, trgovcev in strokovnih svetovalcev. In kot tretjič morajo kmetje ali pogodbeni izvajalci škropivo pravilno uporabljati.

UDK 632.95.02:632.981.22=863

PREDNOSTI DF FORMULACIJE

Metka TROBIŠ LEDNIK
CINKARNA Celje
Kidričeva 26, Celje

IZVLEČEK

Izboljšava formulacije je eden možnih načinov prilagajanja proizvajalcev fitofarmaceutskih sredstev vse ostrejšim zahtevam porabnikov po okolju prijaznejšem varstvu rastlin. DF formulacija (angl. dry flowable) - vodotopni mikrogranulati, ki jo v vse večji meri uvaja v proizvodnjo firma BASF, se je pokazala kot zelo uspešna pri reševanju številnih problemov predhodne WP formulacije. Prednosti so tako v smislu večjega varovanja okolja, kakor tudi racionalnosti dela. Nudi predvsem:

- * bistveno olajšano delo in natančnejše odmerjanje sredstev
- * zmanjšanje kontaminacije okolja in izpostavljenost uporabnika
- * kvalitetnejšo aplikacijo
- * rešitev problema prazne embalaže.

Na našem trgu že zastopanemu p e p e l i n u, se bodo v letu 1993 priključili še nekateri BASF-ovi proizvodi.

KURZFASSUNG

DIE VORTEILE DER DF-FORMULIERUNG

Die Verbesserung der Formulierung ist eine der Anpassungsmöglichkeiten der Pflanzenschutzmittelhersteller an die immer strenger werdenden Bedingungen der Nutzniesser für einen umweltbewussteren Pflanzenschutz.

Die DF-Formulierung (engl. dry flowable) - wasserlösliche Mikrogranulate, die immer häufiger von der Firma BASF produziert werden - zeigte sich sehr erfolgreich bei der Lösung zahlreicher Probleme der früheren WP-Formulierung. Die Vorteile sind besserer Umweltschutz, sowie die Arbeitsrationalisierung. Folgende Vorteile werden geboten:

- wesentliche Arbeitserleichterung und präzisere PS-Mittel-Abmessung
- geringere Umweltverschmutzung und geringere Ausgesetzttheit des Nutzniessers

- bessere Applikation
- Lösung des Problems der leeren Verpackung

Neben dem Produkt P e p e l i n, das schon an unserem Markt vorhanden ist, kommen in 1993 noch einige BASF-Produkte dazu.

Razvoj novega fitofarmacevtskega sredstva je po podatkih BASF-ovega raziskovalnega oddelka že pred tremi leti trajal minimalno 9 let. V tem obdobju se v tovrstnih ustanovah izvede selekcija med povprečno 15.000 na novo sintetiziranimi substancami, da bi ostala ena kot novo sredstvo za varstvo rastlin. Selekcija se vrši tako v procesu kemijske sinteze, njene izboljšave in dodelave, kakor tudi v procesu biotičnih preizkušanj. Zadnja faza razvoja in hkrati selekcije so toksikološka preizkušanja na žive organizme, tla, vode in rastline. Stroški razvoja so že pred tremi leti znašali skupno okoli 150 milijonov DM. Zaradi poostrenih zahtev, predvsem v okviru toksikoloških preverjanj, traja ta proces danes 4 do 5 let dlje in je za približno tretjino dražji.

To je eden od bistvenejših razlogov, zakaj proizvajalci sredstev za varstvo rastlin vse pogosteje iščejo možnost izboljšav že znanih aktivnih snovi in s tem podaljšanja časa njihove uporabe. Tovrstnih načinov je več, razvoj formulacij je le eden med njimi.

DF formulacija, ki je novost med do sedaj znanimi, je zdaj največji dosežek na tem področju, zaradi svojih lastnosti pa hkrati pojem kvalitete. Na nek način je nasledila WP formulacijo (močljive praške). V firmi BASF je predvidena kot prednostna oblika formulacije sredstev za varstvo rastlin v bližnji prihodnosti.

DF (angl. dry flowable) je oblika formulacije, kjer so osnovni delci zrnca z lastnostjo hitrega dispergiranja v topilu (vodi). Vpliva predvsem na sekundarne lastnosti sredstev za varstvo rastlin kot so npr.: bistveno olajšano rokovanje in preciznejše odmerjanje sredstev za varstvo rastlin, zmanjšanje kontaminacije okolja in manjšo izpostavljenost uporabnikov, kvalitetnejšo aplikacijo, reševanje problema prazne embalaže.

Prednosti, ki temeljijo na tehničnih dejstvih, so kasneje v praksi zastopane pri vseh segmentih uporabnikov:

| Tehnična dejstva | Prednosti za uporabnika: | o c e n a z a kmeta trgovca svetovalca | | |
|--------------------------------------|--|---|----|---|
| - drobni delci z gladko površino | BREZ PRAŠENJA | ++ | | + |
| - ni ostankov v embalaži | "OKOLJU PRIJAZNO" | + | | + |
| - zrnina-granulat namesto suspenzije | SKLADIŠČENJE NEODVISNO OD TEMPERATURE, VARNO ZA PREVOZ | + | ++ | + |
| - se ne lepi/oprijema | ENOSTAVNO IZPIRANJE IN PRAZNJENJE EMBALAŽE | + | | + |
| - vodotopna zrnina-granulat | PREDNOSTI TEKOČIN, BREZ NJIHOVIH POMANJKLJIVOSTI | ++ | + | + |
| - sipkost zrnine-granulata | ENOSTAVNO ODMERJANJE | + | | |
| - dispergira v vodi | HITRA PRIPRAVA ŠKROPIVA | + | | |
| - hitro dispergiranje | BREZ OBLIKOVANJA GRUDIC, PRIHRANEK ČASA | + | ++ | |
| - visoka koncentriranost | EKONOMIČNO SKLADIŠČENJE | | ++ | |
| - homogena suspenzija | ENOSTAVNO MEŠANJE | + | | |

Bistvena prednost DF formulacije pred ostalimi je dejstvo, da se ne praši. Vzrok temu so osnovni delci - zrnca-granule enakomerne velikosti z gladko površino. Ker je površina zrnca čvrsta, tudi ob medsebojnem drgnjenju ne nastajajo fini prašnati delci. Pripravek dobesedno teče, kot tekočina, zato so ji avtorji nadeli ime "čvrsta tekočina".

Bistvena razlika med DF in WP formulacijami je tudi v velikosti osnovnih delcev pripravka. Pri DF formulacijah so slednji kar 10 krat večji kot pri WP. Ker je površina zrnca gladka, se tako formulirani pripravki ne sprijemajo v grude, prav tako pa se bistveno manj lepijo na notranje stene embalaže. Ostanki sredstva po izpraznjenju embalaže so zato minimalni. S testiranjem je ugotovljeno, da ostaja v notranjosti vsebnikov z FL (koncentrirana suspenzija) formuliranimi sredstvi po 3 kratnem izpiranju še vedno kar 1,6 % pripravka. Pri DF formulacijah je ostanek sredstva pri enakem postopku izpiranja le 0,004 %. To ob dejstvu, da je embalaža za DF formulacije papirnata, pomeni da praktično ni ekološko sporna. Odlagati jo je mogoče med komunalne odpadke, oziroma brez nevarnosti za kontaminacijo tal in zraka sežgati na mestu uporabe.

Ker je porabljeni čas vse pomembnejša postavka ekonomičnosti del v kmetijstvu, je zamudno pripravljanje škropilnih suspenzij nezaželeno. DF formulacije so prilagojene za direktno pripravo v rezervoarju škropilnega agregata v polni prostornini vode. To je mogoče zaradi izredno hitre in učinkovite tvorbe suspenzije. Popolna suspenzibilnost je ne glede na trdoto vode dosežena že v 5 sekundah, suspenzija pa je tudi zelo obstojna. Sredstvo se v rezervoarju škropilnega agregata ne seseda tudi brez mešanja. Vzrok temu je notranja struktura zrnca, ki je za razliko od drugih formulacij votla, obdaja pa jo porozna stena z zunanjo gladko površino. Takšna zrnca v stiku z vodo "eksplodirajo" in razpadajo na zelo fine osnovne delce, ki v topilu lebdijo.

Pomembna prednost DF pred WP formulacijami je tudi večja nasipna teža, ki zagotavlja bolj gospodarno skladiščenje. Na palete enake velikosti lahko na primer naložimo 820 kg sredstva z DF formulacijo in le 480 kg sredstva z WP formulacijo.

Zelo pomembna lastnost pa je tudi dejstvo, da je skladiščenje neodvisno od temperature.

Prednosti DF formuliranih sredstev je naše tržišče že spoznalo ob uporabi sredstva pepelin. V sezoni 1993 se mu bo pridružil polyram DF, v naslednji pa tudi ronilan in pyramin.

NEKATERI POMOŽNI PRIPRAVKI V VARSTVU RASTLIN

Jurij Štalcer

Tovarna kemičnih izdelkov "PINUS" Rače

IZVLEČEK

V varstvu rastlin pogosto uporabljamo pomožne pripravke zato, da bi izboljšali učinke uporabljenih fungicidov, insekticidov ali herbicidov. S temi pripravki zmanjšujemo predpisano količino odmerka in s tem izboljšujemo gospodarnost, prispevamo pa k manjšemu onesnaževanju okolja.

Pomožni pripravki so naravnega ali kemičnega izvora. Sem spadajo različna mineralna ali naravna olja (belo olje, mapin, ogriol itn.), razna omakala (kot so pinovit-N, pinovit-K) in druga.

Olja imajo insekticidni učinek in izboljšajo delovanje nekaterih insekticidov in herbicidov. Seveda so naravna olja ekološko bolj sprejemljiva, zato jim bomo morali v prihodnje nameniti več pozornosti. Namen referata je, s prikazom nekaterih raziskav, spodbuditi večjo uporabo pomožnih pripravkov zato, da bi izboljšali gospodarnost in zmanjšali onesnaževanje okolja.

KURZFASSUNG

ETLICHE HILFSMITTEL IM PFLANZENSCHUTZ

Im Pflanzenschutz werden öfter Hilfsmaterialien mit der Absicht angewandt, die Wirkung der verwendeten Fungizide, Insektizide oder Herbizide zu verbessern.

Mit diesen Präparaten verringert man die vorgeschriebene Menge der Pflanzenschutzmittel, gleichzeitig werden sie aber auch ökonomischer und umweltfreundlicher.

Die Hilfsmaterialien sind natürlicher oder chemischer Herkunft. Dazu gehören verschiedene Mineral- oder Naturöle- (Belo olje, Mapin, Ogriol usw.) verschiedene Benetzungsmittel (wie Pinovit-N und Pinovit-K) und andere.

Die Öle haben insektizide Wirkung und erhöhen den Effekt einiger Insektizide und Herbizide. Jedenfalls sind die natürlichen Öle umweltfreundlicher, deswegen wird man ihnen in Zukunft auch mehr Aufmerksamkeit widmen müssen.

Es ist die Absicht dieses Referats, mit der Darstellung einiger Ergebnisse grösseren Gebrauch von den Hilfsprodukten zu stimulieren, um die Pflanzenschutzmittel ökonomischer und umweltfreundlicher gestalten zu können.

V varstvu rastlin uporabljamo različne pripravke za različne namene (fungicide, insekticide, herbicide in druge). Da bi izboljšali njihove učinke na glivice, žuželke ali plevela, pogosto uporabljamo pomožne pripravke. S temi pripravki lahko tudi zmanjšamo predpisano količino odmerka posameznih sredstev. Uporaba pomožnih sredstev je ekonomsko in ekološko pomembna ter upravičena.

Ti pripravki so kemičnega ali naravnega izvora in so navadno pripravljene kot koncentracije za suspenzijo, emulzijo ali raztopino. Zmanjšajo površinsko napetost kapljic, omogočajo večjo pokrovnost površine in s tem boljše omočenje tretirane površine - boljše razporeditev aktivne snovi.

Pomožni pripravki se uporabljajo predvsem v kombinaciji s kontaktnimi fitofarmaceutskimi sredstvi pa tudi z drugimi pripravki v varstvu rastlin. Posebej tedaj, ko zatiramo škodljivce, bolezni in plevela na rastlinah z gladkimi, voščeniimi, kosmatimi listi ali popki, ali ko zatiramo odporne žuželke, ki v določeni razvojni fazi ustvarjajo pajčevinasto ali voščeno prevleko. Nekateri pripravki že vsebujejo zadostno količino takšnih spojin, zato nadaljnje dodajanje ni potrebno. Ker te pripravke uporabljamo na rastlinah, morajo imeti ustrezna dovoljenja kot vsa kemična sredstva. Tudi z njimi ravnamo v skladu z navodili in skrbimo, da ne onesnažimo okolja. Ko je temperatura višja od 25 stopinj C, uporaba ni priporočljiva. Naštejmo nekaj primerov uporabe teh sredstev:

Pinovit-N spada v skupino alkilfenola (nonilfenoletoksilat). Pripravljen je v obliki tekočega koncentrata za raztopino. Uporabljamo ga za boljše močljivost in oprijemanje v koncentraciji 0,025 %. Dodajamo ga kontaktnim fungicidom za zatiranje jablanove plesni, čebulne plesni, pri zatiranju bolezni na pesi, zelju in okrasnih rastlinah. Dodajamo ga nekaterim insekticidom pri zatiranju žuželk prekritih z voščeno oblogo ali "pajčevino".

Če ga uporabljamo kot pripravek za večjo učinkovitost sulfonilsečninskih herbicidov (tarot 25 DF, harmony 75 DF, granstar 75 DF), moramo koncentracijo povečati na 0,1 % ob uporabi 300 l vode na ha.

Belo olje - Pinus in mapin - sta pripravljena kot tekoči koncentrat za emulzijo. Pripravke uporabljamo kot insekticide za škropljenje sadnega drevja, med miro-

vanjem pa do faze mišjih ušes v koncentraciji 3-4 %. Zatiramo kaparje, bolšice, pršice itn. Med rastno dobo uporabljamo nižje koncentracije 1-2 %.

Kot dodatek za izboljšanje insekticidnega učinka proti nekaterim žuželkam dodajamo pripravke v koncentraciji 0,3-0,5 %.

Zgled: ZATIRANJE NAVADNE HRUŠEVE BOLŠICE

Poskus izvedel Kmetijski zavod Maribor

Sorta: Viljamovka

Uporaba vode: 1.500 l/ha

Škropljeno 5. 6. 1989

Ocenitev 15. 6. 1989

| | KONC. % | NAPADENOST | KE % |
|-----------------|------------|------------|------|
| alsystin | 0,1 | 134 | 91 |
| baythroid | 0,075 | 21 | 98,6 |
| belo olje | 1,5 | 298 | 80,5 |
| dimilin + mitac | 0,1 + 0,2 | 72 | 95,1 |
| mesurol VP 50 | 0,2 | 107 | 92,8 |
| mesurol + olje | 0,15 + 0,3 | 23 | 98,4 |
| nomolt | 0,05 | 89 | 94 |
| kontrola | - | 1,484 | - |

Tudi olja lahko uporabimo kot dodatek za izboljšanje učinka nekaterih herbicidov v koruzi, sladkorni pesi in pri drugih rastlinah.

Zgled: 5 l olja + 2-3 kg atrapina na 1 ha ali
3 l olja + 10 g harmonya

Tudi pri tarotu in goltixu lahko dodamo 1-3 l olja na ha. Z uporabo olja znižujemo stroške na ha in izboljšamo biotični učinek nekaterih pripravkov.

| 1. PA 21. 04. | 2. PA 30. 04. | 3. PA 11. 5. | golt. | SKUPAJ b. t. | olja | SIT/ha |
|---|---|---|--------|-----------------|-------|-----------|
| betanal tandem + goltix 1,5 l/ha + 1 kg/ha | betanal tandem + goltix 2 l/ha + 1 kg/ha | betanal tandem + goltix 2 l/ha + 1 kg/ha | 3 kg | 5,5 l | 0 | 22.398,50 |
| betanal tandem + goltix 1,5 l/ha + 2 kg/ha | betanal tandem + goltix 2 l/ha + 2 kg/ha | betanal tandem + goltix 2 l/ha + 2 kg/ha | 6 kg | 5,5 l | 0 | 30.249,50 |
| bet. tand. + golt. + oleo. 1,5 l/ha + 1,5 kg/ha + 1 l/ha | bet. tand. + golt. + oleo. 2 l/ha + 2 kg/ha + 1 l/ha | bet. tand. + golt. + oleo. 2 l/ha + 2 kg/ha + 2 l/ha | 5,5 kg | 5,5 l | 4 l | 30.009,00 |
| bet. tand. + golt. + oleo. 1 l/ha + 1 kg/ha + 1 l/ha | bet. tand. + golt. + oleo. 1,5 l/ha + 1,5 kg/ha + 1 l/ha | bet. tand. + golt. + oleo. 2 l/ha + 2 kg/ha + 2 l/ha | 4,5 kg | 4,5 l | 4 l | 24.747,00 |
| bet. tand. + golt. + oleo. 0,5 l/ha + 1 kg/ha + 0,5 l/ha | bet. tand. + golt. + oleo. 2 l/ha + 0,5 kg/ha + 1 l/ha | bet. tand. + golt. + oleo. 1,5 l/ha + 1,5 kg/ha + 2 l/ha | 3 kg | 4 l | 3,5 l | 19.365,50 |

PA = Škropljenje po vzniku

GOLT = goltix

bet. tand = B. T. = betanal tandem

Tudi primerno pripravljena naravna olja (sončnično in ogrščično), nudijo podobne učinke, le da okolju veliko bolj ustrezajo.

| Vrsta plevela | Kontrola | goltix + betanal AM 11 + repinol | | |
|--------------------------------|----------|-------------------------------------|-----------------|-----------------|
| | | 3 l + 3 l + 1 l | 3 l + 3 l + 2 l | 3 l + 3 l + 2 l |
| <i>Amarantus retroflexus</i> | 2 | - | 1 | 2 |
| <i>Anagallis arvensis</i> | 3 | - | 2 | - |
| <i>Anthemis arvensis</i> | 1 | - | - | 1 |
| <i>Bidens tripartitus</i> | 8 | 3 | 9 | 6 |
| <i>Chenopodium album</i> | 3 | 1 | 1 | - |
| <i>Chenopodium polyspermum</i> | 35 | 8 | - | - |
| <i>Daucus carota</i> | - | - | - | 3 |
| <i>Echinochloa crus-gali</i> | 47 | 35 | 12 | 28 |
| <i>Plantago major</i> | - | - | 1 | - |
| <i>Polygonum aviculare</i> | 2 | - | - | - |
| <i>Polygonum persicaria</i> | 94 | 4 | 3 | 1 |
| <i>Trifolium repens</i> | 11 | 8 | 13 | 4 |
| <i>Vicia cracca</i> | 8 | - | - | 2 |
| Skupaj plevelov | 214 | 59 | 42 | 47 |
| Koef. učinkovitosti | 0 | 72,4 | 80,3 | 78,0 |
| Ocena zaplev. 22. 5. 91. | 6 - 7 | 4 | 3 - 4 | 3 - 4 |
| Ocena fitotok. 22. 5. 91. | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Ocena zaplev. 2. 7. 91. | 8 | 5 | 4 - 5 | 4 - 5 |
| Ocena fitotok. 2. 7. 91. | 1 | 1 | 1 | |

Podatki so iz uradnih raziskav 1991 leta za registracijo ogrščičnega olja Agromske fakultete v Zagrebu (prof. dr. Zvonimir OSTOJIC) - izvedeno je le 1 škropljenje 22. maja 1991. Uporaba vode 200 l/ha - 4 ponovitve.

Pinovit - K spada v skupino polioksietilen-alkilamina. Pripravljen je v obliki tekočega koncentrata za raztopino. Omogoča boljše prodiranje pripravka na podlagi glifosata skozi kutikulo rastlin. Tako lahko zmanjšamo porabo pripravkov na tej podlagi do 40 %. Na zmanjšanje uporabljene količine pripravka vpliva vrsta plevela, njegova razvojna faza in koncentracija škropilne mešanice.

Zgled:

Proti enoletnim travam in širokolistnim plevelom uporabimo samo 1-2 l boom efekta na 1 ha + 0,5 % pinovita-K ob uporabi 200 l vode/ha. Proti divjemu sirku, navadnemu trstju, rogozu in njivskemu osatu rabimo 3-4 l boom efekta/ha + 0,5 % pinovita-K ob uporabi 200 l vode/ha.

Proti robidi potrebujemo 5-6 l/ha boom efekta + 0,5 % pinovita-K ob uporabi 200 l vode/ha.

Proti plazeči pirnici potrebujemo 2-3 l boom efekta/ha + 0,5 % pinovita-K ob uporabi 200 l vode/ha.

Proti prstastemu pesjaku potrebujemo 7-9 l boom efekta/ha + 0,5 % pinovita-K ob uporabi 200 l vode/ha.

Pinovit-K lahko uporabljamo tudi v suhih in včasih poplavljenih kanalih. V kanale 7 dni po tretiranju ne smemo spustiti vode.

Pomožnim pripravkom moramo posvečati več skrbi zaradi ekonomskih in ekoloških vzrokov.

UDK 632.952/.954:633.1=862

PROIZVODI KOMPANIJE RHONE-POULENC U ŽITARICAMA

SINIŠA DORONTIĆ
RHONE-POULENC AGRO, predstavništvo
MARTIĆEVA 29, ZAGREB

IZVLEČEK

PRIPRAVKI DRUŽBE RHONE-POULENC ZA ŽITA

Svetovno znana francoska družba Rhone-Poulenc ima v svoji paleti nekoliko pripravkov za varstvo žit pred boleznimi, škodljivci in pleveli, in sicer:

1. HERBICIDI

- a) oxytril M - herbicid za spomladansko tretiranje proti širokolistnim plevelom
- b) quartz - herbicid za jesensko tretiranje proti širokolistnim plevelom in travam
- c) quartz super - herbicid za jesensko tretiranje proti širokolistnim plevelom in travam
- d) tigrex (IP50) - herbicid za jesensko in spomladansko tretiranje proti širokolistnim plevelom in travam
- e) Novi herbicidi

2. FUNGICIDI

- a) Panocrine 35 - fungicid za tretiranje semena pšenice in ječmena
- b) Novi fungicidi

ABSTRACT

RANGE OF PRODUCTS OF THE COMPANY RHONE-POULENC FOR CEREALS

Cereals are one of the strategical targets of our company concerning controlling weeds, diseases and pests. In purpose to find solutions, Rhone-Poulenc has developed range of products in cereals and it will be showed in continue. Existing range of products aren't definitely and it means that we will introduce new products for solve new problems which exist now and which ones will be in future. We know that our policy of development must be dynamically, it means rapidity and well efficacy and in according with fastness and dynamic exchanges of problems in cereals. It need keep track hapennings in fields, collection of experiences and, of course, comments from our colleagues.

Jedan od strateških ciljeva naše kompanije u rješavanju problema vezanih za suzbijanje korova, uzročnika bolesti i štetnika su žitarice. Nastojeći pronaći rješenja, Rhone-Poulenc je već razvio određenu paletu proizvoda u žitaricama, te će ista biti u nastavku prikazana. Postojeća paleta proizvoda nije definitivna, a to znači da ćemo uvoditi nove proizvode kojima ćemo pokušati riješiti nove probleme koji se pojavljuju i koji će se pojavljivati u budućnosti. Svjesni smo da naša politika razvoja mora biti dinamična, tj. brza i efikasna, te u skladu sa brzinom i dinamikom promjene problematike u žitaricama, a to iziskuje praćenje događaja u samom polju, prikupljanje iskustava, a posebno komentara kolega iz prakse.

HERBICIDI

Korovske zajednice ratarskih površina, podložne su relativno brzim promjenama florističkog sastava. Promjene mogu biti fluktuirajuće i sukcesionalne (Chancellor, 1980). Kod fluktuirajućih promjena floristički sastav može ispoljavati promjene u pogledu broja vrsta, njihove učestalosti i dominacije pojedinih vrsta, no biljna zajednica zadržava svoja osnovna svojstva. Kod sukcesija nastaju bitne promjene, pri čemu jedan tip vegetacije zamjenjuje drugi, uslijed promjene načina korištenja određene površine. Čovjek, svojim mjerama (obrađa, plodored, gnojidba, pročišćavanje sjemenskog materijala, a posebno primjena herbicida) dovodi do fluktuirajućih promjena.

Korovske zajednice strnih žita spadaju u biljne zajednice koje su bile najviše podložne promjenama florističkog sastava. Prema dosadašnjim istraživanjima ove korovske zajednice došlo se do saznanja da se u njoj nalazi čak oko 100-tinjak vrsta.

Analizirajući potrebe i mogućnosti koje dozvoljavaju upotrebu pojedinih rješenja, došli smo do zaključka o osnovnim kriterijima za izbor pojedinog herbicida, ali i bilo kojeg drugog pesticida:

1. Efikasnost
2. Fleksibilnost/stadij
3. Ugodnost primjene
4. Selektivnost
5. Cijena
6. Toksičnost
7. Ovisnost o klimatskim prilikama

Poznavajući ovu problematiku, kompanija Rhone-Poulenc se uključila u njeno rješavanje. U zadnjih nekoliko godina postigli smo značajne uspjehe u suzbijanju korova u žitaricama, te u tom smislu želimo nastaviti naše djelovanje.

PREGLED HERBICIDA U ŽITARICAMA

JESENSKI TRETMAN

AKTIVNA TVAR: DIFLUFENIKAN

U dolje navedenim proizvodima nalazi se ova aktivna tvar koja je specijalitet kompanije Rhone-Poulenc, te smatramo da je potrebno navesti nekoliko osnovnih karakteristika ove aktivne tvari.

Diflufenikan ima široki spektar djelovanja na širokolisne i uskolisne korove u žitaricama. Posebno treba naglasiti dobre rezultate koje diflufenikan postiže na *Galium aparine*.

Posebno treba naglasiti njegovu slabu topljivost u vodi, što znači da se ne ispire iz tla, nego da se zadržava u površinskom sloju (3-4 cm). To znači da se sjeme korova nadje u zoni zadržavanja i prilikom klijanja korijen korova upija herbicid iz tla. U isto vrijeme, sjeme pšenice se nalazi nešto dublje i korijen koji razvija mlada biljka ne upija herbicid. Na taj način postizemo selektivnost. U primjeni poslije nicanja, korov upija diflufenikan kroz listove i zadržava se u meristemu.

QUARTZ

Sadržaj a. t.: diflufenikan 500 g/l

Doza: 0,35 l/ha pre em. za ozime žitarice

0,45 l/ha post em. za ozime žitarice

Vrijeme primjene: nakon sjetve - prije nicanja
faza tri lista

Spektar djelovanja: 0,3 l/ha - *Veronica, Viola, Stellaria,*
Papaver, Apera, Poa, Chenopodium,
Matricaria, Polygonum.....
0,4 l/ha - *Alopecurus, Bifora, Chrysanthemum,*
Galium ...

Prema iskustvima iz posljednjih nekoliko godina pokazuje odlično djelovanje na širokolisne i uskolisne korove, s tim da treba naglasiti njegovo izvrsno djelovanje na *Galium aparine* koji je jedan od najvažnijih, ako ne i najvažniji korov u žitaricama.

Quartz je herbicid koji djeluje kontaktno, ima dobru selektivnost i nakon njegove primjene nema nikakvih ograničenja za sljedeću kulturu u plodoredu.

TIGREX

Sadržaj a. t.: isoproturon 500 g/l

Doza: 3 - 5 l/ha prije nicanja

2,5 - 3,5 l/ha poslije nicanja (D, E, F)

Vrijeme primjene: nakon sjetve - prije nicanja

od faze 3 - 4 lista do kraja busanja

Spektar djelovanja: uskolisni - *Apera spica venti*, *Alopecurus*,
Poa spp., *Lolium* spp.

širokolisni - *Anthemis*, *Atriplex*, *Capsella bursa pastoris*, *Chenopodium*,
Matricaria, *Papaver*, *Sinapis*,
Stellaria

Iskustva s Tigrexom pokazuju da on ima izvrsne rezultate u područjima u kojima su dominantni korovi *Alopecurus myosuroides*, *Matricaria* spp., *Chrysanthemum segetum*, *Stellaria media*.

Posebno treba istaknuti vrlo visoku selektivnost Tigrexa i neograničenost u biranju sljedeće kulture u normalnom plodoredu, izuzev ako se radi o propadanju usjeva, pa se mora ubrzo posijati nešto drugo. Tada postoji ograničenje za sjetvu zobi. Iskustva iz prakse pokazuju da se Tigrex (IP50) može koristiti u jesenskom tretmanu u dozi od 3 - 4 l/ha.

QUARTZ SUPER

Sadržaj a. t.: isoproturon 500 g/l

diflufenikan 50 g/l

Doza: 2,5 - 3,5 l/ha

Vrijeme primjene: nakon sjetve - prije nicanja

od faze 3 - 4 lista do kraja busanja

Spektar djelovanja: uskolisni - *Apera spica venti*, *Alopecurus*,
Poa spp., *Lolium* spp.

širokolisni - *Adonis*, *Capsella bursa pastoris*, *Centaurea*, *Cerastium*,
Chenopodium, *Chrysanthemum*, *Galium aparine*, *Matricaria*, *Papaver*,
Polygonum, *Raphanus*, *Stellaria*

Quartz super je mješavina dvaju aktivnih tvari koje su zastupljene u gore navedena dva proizvoda. S obzirom na iskustva iz prakse možemo ga preporučiti u sljedećim dozama:

- 3,5 l/ha za slučajeve jake infestacije *Galiumom*
- 3,0 l/ha za slučajeve sa srednjom infestacijom *Galiumom*
- 2,5 l/ha za slučajeve sa slabom infestacijom *Galiumom*

JESENSKI TRETMAN

ZAKLJUČAK

Kompanija Rhone-Poulenc nudi korisnicima herbicide kojima mogu riješiti korove u žitaricama u jesenskom tretmanu. Na korisnicima ja da izaberu jedan od ovih proizvoda u skladu sa kriterijima za izbor herbicida, prije navedenim.

PREGLED HERBICIDA U ŽITARICAMA

PROLJETNI TRETMAN

OXYTRIL M

Sadržaj a. t.: bromoxynil 75 g/l
ioxynil 75 g/l
MCPP ester 375 g/l

Doza: 2,5 - 3 l/ha za ozimu pšenicu i ječam
1,5 - 2 l/ha za jaru pšenicu i ječam

Vrijeme primjene: od faze tri lista do početka vlatanja

Spektar djelovanja: *Bifora radians*, *Centaurea cyanus*,
Fumaria officinalis, *Galium aparine*,
Lamium purpureum, *Matricaria*
chamomilla, *Papaver rhoeas*,
Polygonum aviculare, *P. convolvulus*, *P.*
persicaria, *Raphanus raphanistrum*,
Stellaria media ...

Nakon dugogodišnje primjene u mnogim europskim zemljama, a medju njima i u Sloveniji, možemo navesti nekoliko osnovnih jakih strana za Oxytril M. Prije svega treba istaknuti njegovu brzu penetraciju u biljku što rezultira brzom efikasnošću. Aktivnost Oxytrila M ne ovisi o temperaturi i postoji duga mogućnost primjene.

NOVI HERBICIDI ZA PROLJETNI TRETMAN

AXALL SUPER

Sadržaj a. t.: bromoxynil 112,5 g/l
ioxynil 112,5 g/l
MCPP P 335 g/l

ZIROL

Sadržaj a. t.: diflufenikan 25 g/l
MCP P 450 g/l

ASTIX

Sadržaj a. t.: MCP P 600 g/l

EXEL D+

Sadržaj a. t.: bifenox 300 g/l
MCP P 370 g/l

FUNGICIDI

Sjeme je dio biljke koji sadrži klicu života i u povoljnim uvjetima okoline klije i razvija se u biljku s ciljem stvaranja novih reproduktivnih organa, odnosno sjemena. Osim što je izvor i početak svakog života, sjeme sadrži ugljikohidrate, ulja, vitamine, minerale i druge tvari neophodne za početni razvoj mlade biljčice, ali to je ujedno i supstrat pogodan za naseljavanje i razvoj mnogih mikroorganizama, medju kojima su gljive svakako najbrojnije (Čizmić, 1991).

Zato se sjemenom prenose mnoge bolesti koje mogu (Čizmić, 1991):

1. uvjetovati slab start u proizvodnji,
2. direktno umanjiti urod,
3. smanjiti kvalitetu proizvoda u polju i skladištu
4. povećati parazitni potencijal mikoza u tlu, koje je već i tako suviše zaraženo u našim uvjetima uskog plodoreda

Od kako je zabranjena upotreba žive za tretiranje sjemena žitarica, kompanija Rhone-Poulenc je uvela novi proizvod za tretiranje sjemena koji uspješno zamjenjuje živu.

PANOCTINE 35

Sadržaj a. t.: guazatin acetat 350 g/l

Panoctine 35 je registriran za tretiranje sjemena pšenice i raži, a prvi puta je u tu svrhu upotrebljen u Švedskoj. Danas je Panoctine 35 vrlo dobro poznat proizvod, ali naša kompanija radi pokuse sa novim mješavinama, a posebnu

paznju posvećuje dodacima koji sprječavaju mrvljenje i otpadanje nanesenog preparata na sjeme.

NOVI FUNGICIDI

GRANIT 20 SC

Sadržaj a. t.: bromuconazole 200 g/l

U skladu sa postojećom problematikom vezanom na bolesti žitarica, kompanija Rhone-Poulenc će u ovoj godini provesti službena ispitivanja ovog fungicida u svrhu dobivanja stalne dozvole. Radi se o preparatu koji uspješno suzbija *Pseudocercospora* i *Fusarium* spp. na klasu, a na listovima *Erysiphe* i *Septoria* spp. Dakle, to je fungicid koji je sam u stanju riješiti bolesti lista i klasa na žitaricama.

VARSTVO VINSKE TRTE S PRIPRAVKI FIRME RHONE-POULENC

Vlado Grabovac
RHONE-POULENC
ZAGREB, Martićeva 29/II

IZVLEČEK

Svetovno znana francoska družba Rhone-Poulenc ima v svoji paleti nekoliko pripravkov za varstvo vinske trte proti boleznim, škodljivcem in plevelom in sicer:

1. MIKAL
 - a) proti peronospori vinske trte
 - b) proti fomopsisu vinske trte
 - c) proti rdečemu listnemu ožigu vinske trte
2. MIKAL B
Način delovanja enak kot pri mikalu
3. KIDAN - proti sivi grozdnj plesni
4. ZOLONE - proti raznim škodljivcem
5. LARVIN - proti raznim škodljivcem
6. ASULOX - proti širokolistnim plevelom
7. RONSTAR - proti širokolistnim plevelom

KURZFASSUNG

PFLANZENSCHUTZPRÄPARATE DER FIRMA RHONE-POULENC FÜR WEINGÄRTEN

Die weltbekannte französische Firma Rhone-Poulenc hat in ihrem Angebot einige Präparate zur Bekämpfung der Krankheiten, Schädlinge und Unkräuter in den Weingärten und zwar:

1. Mikal a) gegen die Rebenperonospora, b) gegen *Phomopsis*, c) gegen den Rotbrenner der Reben. 2. Mikal B mit gleichartigen Wirkungsspektrum wie bei Mikal. 3. Kidan gegen die Traubenfäule (*Botrytis cinerea*). 4. Zolone gegen verschiedene Schädlinge. 5. Larvin gegen verschiedene Schädlinge. 6. Asulox gegen einige breitblättrige Unkräuter. 7. Ronstar gegen breitblättrige Unkräuter.

Znana francoska firma Rhone-Poulenc ima v svojem bogatem programu tudi okolju prijazne pripravke za varstvo vinske trte. Namen tega referata je prikaz teh pripravkov, njihovih lastnosti in posebnosti.

INSEKTICIDI

1. Zolone EC je insekticid na podlagi fosalona, ki nastane iz benzaksozolona (snovi, ki jo rastline sintetizirajo za samoobrambo proti boleznim in škodljivcem). Zato je zolone selektiven za najmanj 10 predatorjev, t.j. naravnih sovražnikov raznih škodljivcev. Najbolj znani naravni sovražnik uši in pršic je pikapolonica.

V vinogradih se zolone uporablja proti grozdnim sukačem, zlasti proti prvi generaciji. Zaradi navedenih lastnosti zolone priporočajo v integriranem varstvu rastlin.

2. Larvin 375 je novi insekticid proti grozdnim sukačem in drugim škodljivcem na vinski trti kot so: *Sparganotis pilleriana* (trsnj sukač), *Boarmia gemaria* (zemljemerka), razne cikade (škržati). Larvin je na osnovi tiodicarba, nove aktivne snovi, ki omogoča močno penetracijsko delovanje; deluje tudi ovično, t.j. na jajčeca.

FUNGICIDI

1. Mikal je prvi sistemični fungicid proti peronospori vinske trte. Mikal je edini popolni sistemik, saj kroži po rastlini akropetalno in bazipetalno. Vsebuje 50 % fosetil-Al in 25 % folpeta. Fosetil-Al je sistemik, ki ne deluje fungicidno, ampak na specifičen način: deluje le ob navzočnosti glivice peronospore. Fosetil-Al prisili rastlino, da proizvaja fitoaleksine, ki pospešujejo debelitev celičnih sten oz. zožitve celičnih rež. Zaradi tega glivica ne more prodreti v samo celico. Glede te posebnosti v načinu delovanja je o mikalu potrebno vedeti tole:

- ker ne deluje fungicidno, glivica ne more postati odporna (rezistenca ni mogoča).
- z mikalom je potrebno škropiti najmanj trikrat, ker le tedaj rastlina ustvari dovolj fitoaleksinov in se sama uspešno brani proti peronospori.
- mikal odlično deluje tudi proti *Phomopsis viticola* (škropimo v fazi D z 1.5 kg/ha; po sedmih dneh škropljenje ponovimo z enako količino).
- s trikratnim škropljenjem proti peronospori delno (cca 40 %) obvarujemo grozdje pred sivo grozdno plesnijo.
- proti peronospori mikal uporabljamo v količini 3-4 kg/ha
- zadnje škropljenje opravimo z mikalom-B.
- mikal zavira razvoj pepelaste plesni - oidija, pršic in sive grozdne plesni.
- uspešno pa zatira peronosporo, *Phomopsis* in rdeči listni ožig.
- Rhone-Poulenc priporoča najmanj trikratno škropljenje proti peronospori z mikalom in dvakratno s kidanom proti sivi grozdni plesni.

2. Mikal-B je prav tako fungicid za zatiranje peronospore vinske trte in vsebuje 25 % fosetil-Al in 25 % bakrovega oksiklorida. Priporočamo ga za zadnji dve škropljenji v količini 6 kg/ha. S tem pripravkom uspešno zatiramo tudi hmeljno peronosporo.

3. Kidan je znani pripravek proti sivi grozdni plesni. Aktivna snov je iprodion - 25 % v oljni SC formulaciji. Le ta omogoča hitrejšo in boljše penetracijo in preprečuje izpiranje z dežjem. Po rezultatih poskusov v Sloveniji spada kidan v sam vrh botriticidov. Uporabljamo ga dvakrat: pred zapiranjem grozda in 28 dni pred trgatvijo v količini 3 l/ha. Kidan ne deluje škodljivo na potek vrenja, okus mošta in vina.

HERBICIDI

1. Asulox je herbicid na podlagi asulama (400 g/l). Uporabljamo ga za zatiranje nekaterih širokolistnih plevelov kot so npr. *Rumex* spp. (ščavje) in *Erigeron canadensis* (kanadska hudoletnica). Asulox uporabljamo v količini 4 l/ha (za

ščavje) in 8 l/ha (proti kanadski hudoletnici). Pripravek deluje translokacijsko in preprečuje delitev celic v meristemu. Asulox ne sme priti v stik z zelenimi deli vinske trte.

2. Ronstar je novi herbicid za širokolistne in nekatere travne plevela. Aktivna snov je oksadiazon. Ronstar deluje prek listov in tal. Se ne izpira in ga priporočajo tudi v integrirani pridelavi. Ronstar odlično zatira slak in koprive. Uporabljamo ga, ko začne slak cveteti oz. ko je kopriva velika 15 - 20 cm. Ob škropljenju moramo skrbeti, da škropivo ne pride v stik z zelenimi deli trte. Priporočena količina pripravka je 6-8 l/ha.

FIZIOTROP

1. Ethrel je pripravek na podlagi etefona. V vinogradništvu ga uporabljamo za enakomerno dozorevanje in barvanje namiznih sort grozdja. Po podatkih iz Švice uporaba ethrela pri belih vinskih sortah pospešuje dozorevanje grozdja in zvišuje sladkorno stopnjo za 1-3 %. Ethrel deluje tako, da se aktivna snov spremeni v etilen, ki povzroči prej omenjene učinke.

UDK 632.952:632.911(497.12)=863

UČINKOVITOST FUNGICIDOV TOPAS C, TOPAS 100-EC, SCORE 250 EC IN RIDOMIL MZ V BIOTIČNIH POSKUSIH V NEKAJ ZADNJIH LETIH

Franc Jurša
Tovarna dušika Ruše, Kemija d.o.o. Ruše

IZVLEČEK

V preglednicah so zbrani podatki o učinkovitosti v naslovu navedenih fungicidov na mariborskem območju. Ridomil (plus in MZ) je učinkoval zanesljivo proti peronospori v vinogradih, nekoliko manj pa v trsnicah. Topas 100-EC je bil zelo učinkovit proti pepelasti plesni vinske trte. Topas C in score 250 EC sta odlično učinkovala proti škrlupu. V referatu so dana tudi podrobnejša poročila o uporabi teh fungicidov.

KURZFASSUNG

DIE WIRKSAMKEIT DER FUNGIZIDE TOPAS C, TOPAS 100-EC, SCORE 250 EC UND RIDOMIL MZ IN BIOTISCHEN PRÜFUNGEN IN DEN LETZTEN JAHREN

In den Tabellen sind Angaben über die Wirksamkeit der im Titel genannter Fungizide in dem Gebiet von Maribor zusammengestellt. Ridomil (plus und MZ) wirkte verlässlich gegen Rebenperonospora in den Weingärten, etwas weniger in Rebenpflanzgärten. Topas 100-EC war gegen Echten Rebenmehltau sehr wirksam. Topas C und Score 250 EC wirkten ausgezeichnet gegen Apfelschorf. Im Text sind genauere Angaben über die Anwendung der genannten Fungizide enthalten.

V preglednicah smo zbrali podatke o učinkovitosti fungicidov topas C, topas 100-EC, score 250 EC in ridomil MZ v zadnjih letih. Podatki so iz biotičnih poskusov učinkovitosti omenjenih pripravkov proti nekaterim pomembnim boleznim v sadjarstvu in vinogradništvu, ki so bili doseženi v poskusih oddelka za varstvo rastlin Kmetijskega zavoda Maribor, pod vodstvom prof. dr. S. Vrabla. S prikazanimi podatki želimo potrditi dobro učinkovitost zgoraj omenjenih pri-

pravkov v teh poskusih, kar pa seveda kažejo tudi izkušnje v praktični uporabi. Rezultati so doseženi v nekaj zadnjih letih, kot je razvidno iz razpredelnic, in s tem lahko pričakujemo tudi nadaljnjo učinkovitost v praksi, seveda ob predpostavki smiselne in omejene uporabe sistemskih in kombiniranih fungicidov v eni rastni sezoni oz. v enem letu pri strokovno utemeljeni uporabi, tako da se ne bi prehitro pojavila rezistenca in s tem povezani problemi v pridelavi. V preglednicah ni podatkov o učinkovitosti pripravkov drugih proizvajalcev. Prikazujemo le učinkovitost naših pripravkov glede na kontrolo.

I. Pregled učinkovitosti ridomila MZ in ridomila plus proti peronospori vinske trte (*Peronospora viticola*) po letih:

| Leto | Fungicid | Koncent. v % | Popr. stopnja okužbe | Učinkovitost |
|---|--------------|--------------|----------------------|--------------|
| 1989 | ridomil MZ | 0,25 | 4,1 | 95,8 |
| | ridomil plus | 0,20 | 4,9 | 95,0 |
| | kontrola | - | 98,0 | - |
| 1990 | ridomil MZ | 0,25 | 4,4 | 95,3 |
| | ridomil plus | 0,4 | 3,6 | 96,1 |
| | kontrola | - | 93,4 | - |
| 1991 poskus ni uspel, ker je toča uničila pridelek | | | | |
| 1992 (Program 92) | | | | |
| antracol 2x | ridomil MZ | 0,25 | 0,5 | 98,6 |
| ridomil MZ 2x | kontrola | - | 35,3 | - |
| b. antracol 2x | | | | |
| kuprozin 1x | | | | |

Kot iz rezultatov izhaja in kot so ugotovitve strokovne skupine, ki je poskuse izvajala, lahko sklepamo in priporočamo uporabo pripravka ridomil proti peronospori vinske trte z zanesljivim delovanjem predvsem v vinogradih, medtem ko kaže v trsnicah nekaj manjšo učinkovitost. Iz rezultatov učinkovitosti ni možno sklepati, da gre za rezistenco. Rezultatov poskusov v vinogradu proti peronospori za leto 1991 ni, zaradi toče, ki je uničila pridelek. V letu 1992 ridomil ni bil preizkušan kot samostojni pripravek, ampak v kombinaciji, kot je iz tabele razvidno in pri takih kombinacijah daje zadovoljive rezultate. Nadalje velja priporočilo uporabe ridomila MZ 2 do 3 krat v eni sezoni.

II. Pregled učinkovitosti topasa 100 EC proti oidiju vinske trte (*Uncinula necator*) po letih:

| Leto | Fungicid | Koncent. v % | Popr. stopnja okužbe | Učinkovitost |
|------|--------------|--------------|----------------------|--------------|
| 1991 | topas 100 EC | 0,025 | 1,5 | 97,9 |
| | kontrola | - | 71,1 | - |
| 1992 | topas 100 EC | 0,025 | 0,02 | 99,9 |
| | kontrola | - | 41,6 | - |

Topas 100 EC je bil v zadnjih dveh letih na Kmetijskem zavodu Maribor preizkušan proti pepelasti plesni (oidiju) na vinski trti in kot rezultati kažejo z zelo veliko učinkovitostjo. Seveda pa je v drugih poizkusih pokazal izredno dobro učinkovitost tudi proti ostalim pepelastim plesnim na drugih rastlinah in ga priporočamo za učinkovito uporabo tudi v vseh rastlinah za katere je registriran.

 III. Pregled učinkovitosti topasa C in score 250 EC proti jablanovemu škrlupu (*Venturia inaequalis*) sorta zlati delišes po letih:

| Leto | Fungicid | Koncent. v % | Popr. stopnja okužbe | Učinkovitost |
|------------------------|----------------|--------------|----------------------|--------------|
| 1986 | topas C | 0,1 | - | 99,5 |
| 1987 | topas C | 0,1 | - | 97,2 |
| 1988 | topas C | 0,1 | - | 95,0 |
| | topas C | 0,15 | - | 99,0 |
| 1989 | score 250 EC | 0,013 | 0 | 100,0 |
| | score + captan | 0,01 + 0,15 | 0,1 | 99,9 |
| | topas C | 0,15 | 1,2 | 98,5 |
| | kontrola | - | 80,1 | - |
| 1990 | score 250 EC | 0,013 | 0,15 | 99,8 |
| | score + captan | 0,01 + 0,15 | 0,08 | 99,8 |
| | kontrola | - | 45,8 | - |
| 1991 | score 250 EC | 0,013 | 0,1 | 99,7 |
| | score + captan | 0,01 + 0,15 | 0,14 | 99,6 |
| | kontrola | - | 34,3 | - |
| 1992 | | | | |
| Presledek 7-10 dni | score 250 EC | 0,013 | 1,3 | 98,0 |
| Presledek 10-13 dni | score 250 EC | 0,013 | 1,3 | 98,0 |
| | kontrola | - | 64,4 | - |

Poskusi s topasom C so pokazali, da je priporočljivo uporabljati koncentracijo 0,15 %, pri čemer izhajamo iz porabe vode 1.500 l po ha, kar pa pomeni odmerek 2,25 kg/ha topasa C. Topas C je še naprej zanesljiva kombinacija sistemičnega in kontaktnega fungicida, zelo učinkovitega za zatiranje škrlupa in seveda tudi proti vsem drugim boleznim, za katere je registriran.

Najnovejši poskusi s score 250 EC kažejo, da je izredno učinkovit, tudi pri daljših presledkih in pri sorazmerno močnih okužbah na kontroli. Tudi za score velja, da je pri koncentraciji 0,013 %, poraba vode 1.500 l po ha, kar pa pomeni odmerek 0,2 l na ha.

Za oba pripravka tako topas C kot score 250 EC pa velja nasvet uporabe 2 do 3 krat v sezoni. Oba pripravka v priporočenih koncentracijah zelo dobro zatirata pepelasto plesen jablan in sta seveda tudi oba učinkovita proti drugim boleznim pri drugih rastlinah.