

FALCON 460 EC IN IMPULS 500 EC - SPECIALISTA PROTI PEPELOVKAM IZ NOVE SKUPINE AKTIVNIH SNOVI

Andrej HORVAT¹

Bayer Pharma d.o.o., Ljubljana

IZVLEČEK

Varstvo pred glivičnimi boleznimi žit in vinske trte je sedaj bogatejše za novo skupino aktivnih snovi imenovano spiroketalamini. Sredstvi FALCON EC 460 in IMPULS EC 500 vsebujeta spiroksamin, ki je v tem trenutku edini predstavnik te skupine. IMPULS EC 500 vsebuje čisti spiroksamin in zatira naslednje bolezni: žitno pepelovko (*Blumeria graminis*), rje (*Puccinia* spp.), rženi in ječmenov listni ožig (*Rhynchosporium secalis*), ječmenovo mrežasto progavost (*Pyrenophora teres*) in oidij vinske trte (*Uncinula necator*). Zaradi razširive spektra delovanja na pegavosti iz rodu *Septoria* spp., pozitivnega sinergističnega učinka s triazolom in hitrejšega prodiranja v rastlino so spiroksaminu v sredstvu FALCON EC 460 dodali tebukonazol in triadimenol. Spiroksamin inhibira biosintezo glivinih sterolov na drugih mestih kot dosedanja fungicidi in deluje protektivno, kurativno in eradikativno. Študije so pokazale, da ni navzkrižne rezistence z dosedanjimi fungicidi. Spiroksamin se zelo hitro vpije v rastlino tudi pri nižjih temperaturah, se enakomerno porazdeli po listih in ostane v njih zelo dolgo časa, zato je primeren tudi za zelo zgodnje napade žitne pepelovke.

Ključne besede: bolezni, fungicidi, oidij vinske trte, pepelovke, vinska trta, žita

KURZFASSUNG

FALCON 460 EC UND IMPULS 500 EC – MEHLTAUSPEZIALISTEN AUS DER NEUEN WIRKSTOFFGRUPPE

Getreide- und Weinbaufungizide sind jetzt reicher um die neue Wirkstoffgruppe der Spiroketalamine. Die PF-Mittel FALCON 460 EC und IMPULS 500 EC enthalten Spiroxamine – zur Zeit der einzige Vertreter dieser chemischen Klasse. IMPULS EC 500 enthält Spiroxamine rein und bekämpft folgende Krankheiten: Getreidemehltau (*Blumeria graminis*), Rost (*Puccinia* spp.), Rhynchosporium-Blattflecken (*Rhynchosporium secalis*), Netzfleckenkrankheit (*Pyrenophora teres*) und Rebenmehltau (*Uncinula necator*). Wegen der Wirkungsspektrums-Erweiterung an Dürre (*Septoria* spp.), positiver synergischer Wirkung mit Triazolen und rascheres Eindringen in das Pflanzengewebe wurde Spiroxamine bei FALCON 460 EC mit Tebuconazole und Triadimenole bereichert. Spiroxamine hemmt Sterolbiosynthese an anderen Angriffstellen als bisherige Fungizide und wirkt schützend, kurativ und befallsabstoppend. Die Untersuchungen zeigten keine Kreuzresistenz. Spiroxamine dringt auch bei niedrigeren Temperaturen sehr schnell in die Pflanze ein, wird gleichmäßig im Blattgewebe nachverteilt und bleibt anschließend sehr lange darin. Es eignet sich daher für sehr frühe Mehltaubefälle.

Schlüsselwörter: Fungizide, Getreide, Mehltau, Rebenmehltau, Weinrebe

¹ dipl. ing. kmet., SI-1001 Ljubljana, Celovška 135

1 UVOD

V raziskovalnih oddelkih firme Bayer je iskanje novih aktivnih snovi stalnica. Tako so v oddelku za varstvo rastlin odkrili novo kemično skupino, ki so jo poimenovali spiroketalamini. Prvi predstavnik te skupine spiroksamin odlično deluje predvsem proti žitnim pepelovkam, rjam in oidiju vinske trte, pa tudi proti drugim boleznim žit. Deluje kot inhibitor biosinteze ergosterola na štirih točkah, ki so na drugih mestih kot pri triazolih. Raziskave so pokazale, da navzkrižna rezistenca s triazolom ni mogoča, prav tako ne s strobilurini in kinolini. Spiroksamin je sistemična aktivna snov, ki deluje preventivno, kurativno in eradikativno. Translokacija v listih žit in vinske trte je hitra, enakomerna in brez akumulacije v konicah in ob robovih listov.

2 OPIS UČINKOVINE

2.1 Fizikalno kemijske lastnosti

Ime (Common name):	spiroksamin
Empirična formula:	$C_{18}H_{35}NO_2$
Videz:	svetlo rumena tekočina, rahlega in značilnega vonja
Topnost (g/l pri 20°C):	voda > 200 toluol > 200 aceton > 200
Specifična teža:	0,930 g/ml
Mol. masa:	297,5 g/mol

2.2 Toksičnost in ekotoksičnost učinkovine

LD ₅₀ oralno za podgane:	595 mg/kg
LD ₅₀ dermalno za podgane:	1600 mg/kg
LC ₅₀ inhalacijsko za podgane:	2772 mg/m ³

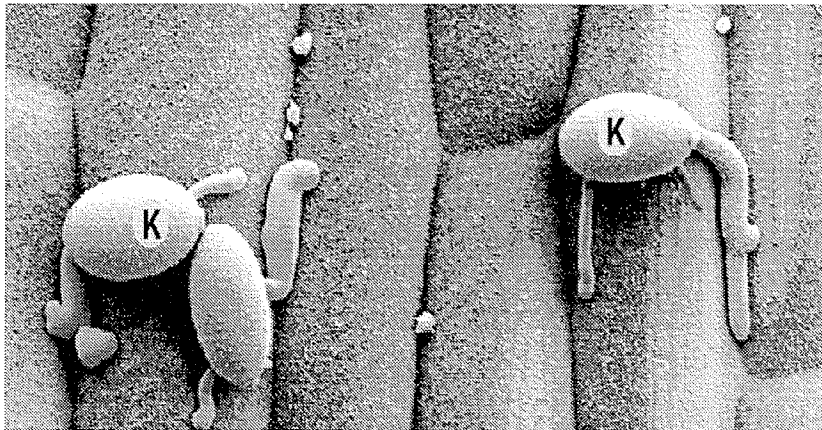
- ni mutagena, ni teratogena, ni karcinogena, ne senzibilizira, nestrupena za čebele, neškodljiva za predatorje, malo toksična za ribe, ptice in deževnike (Klein, O., Reiner, H. in Scholz K., 1997).

2.3 Način delovanja

Spiroksamin je sistemična aktivna snov, ki zavira biosintezo ergosterola. Njegovo glavno mesto delovanja je Δ^14 -reduktaza, deluje pa tudi na squalen-epoksidazo, epoksisqualen-ciklazo in sterol $\Delta^8 \rightarrow \Delta^7$ -izomerazo. Te štiri točke delovanja omogočajo zelo hitro razgraditev celične stene in izgubo turgorja celice, kar povzroči odmrtnje glive (Tiemann *et al.*, 1997).

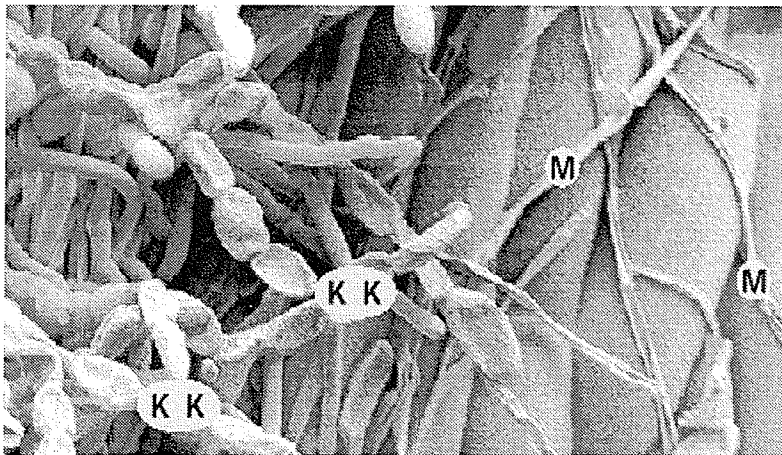
Spiroksamin deluje:

- preventivno → kar pomeni, da preprečuje okužbe z zajedavskimi glivami; konidij (oidij) začne kaliti, vendar se rast kličnega mešička že po šestih urah ustavi.



Slika 1: Preventivno delovanje spiroksamina proti ječmenovi pepelovki en dan po inokulaciji. Dva dni po inokulaciji je konidij (oidij) sicer začel kaliti, vendar je rast micelija in tvorba apresorijev ustavljena

Abb. 2: Protektive Wirkung von Spiroxamine gegen Gerstenmehltau; Applikation erfolgte 1 Tag vor der Inokulation. 2 Tage nach der Inokulation sind die Konidien (K) zwar gekeimt, das Myzelwachstum und die Appressorienbildung wurden jedoch unterbunden



Slika 2: Posledice 48-urnega delovanja spiroksamina na kolonijo glive *Blumeria graminis* (odmrli konidiofori (KK) z oidiji in posušen micelij (M))

Abb. 2: Auswirkungen einer 48-stündigen Einwirkung von Spiroxamine auf eine Mehltaukolonie (*Blumeria graminis*); KK-Konidienträger mit zerstörten Konidien, M-Myzel

- kurativno → deluje na glive, ki so že prodrle v rastlino in zdravi začetne okužbe;
- eradikativno → kar pomeni, da lahko ustavi že vidne okužbe na rastlinah ("stop" effect). Ta način učinkovanja je še posebej pomemben na posevkih, kjer je bolezen že izbruhnila in so se že začele pojavljati prve poškodbe. Spiroksamin že po nekaj urah povzroči odmiranje zgornjih oidijev na konidioforih, po 24 urah odmrejo konidiofori, po 48 urah pa tudi celoten micelij z apresoriji (Hänßler, 1998).

2.4 Spekter delovanja

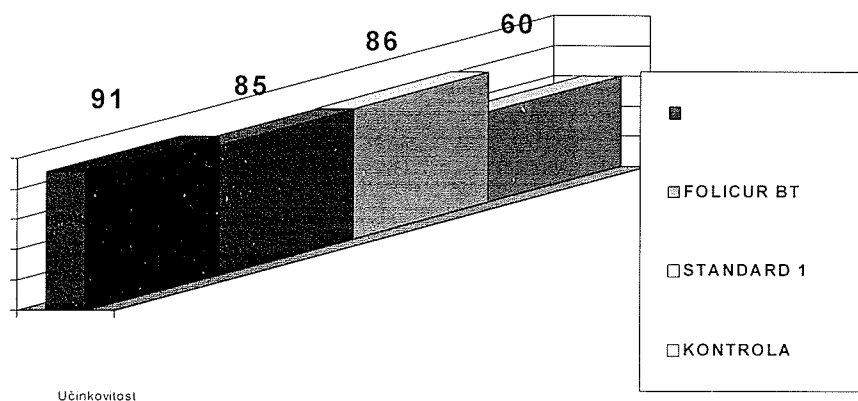
Spiroksamin odlično deluje na pšenično in ječmenovo pepelovko (*Blumeria graminis*) ter na oidij vinske trte (*Uncinula necator*), zelo dobro na rje na pšenici in ječmenu (*Puccinia* spp.) ter na ječmenovo mrežasto pegavost (*Pyrenophora teres*) in na ječmenov listni ožig (*Rhynchosporium secalis*). Ima stransko delovanje tudi na rjavenje pšeničnih plev (*Stagonospora nodorum*) in pšenično listno pegavost (*Mycosphaerella graminicola*).

3 REZULTATI

Aktivna snov spiroksamin se nahaja v dveh sredstvih imenovanih IMPULS EC 500 in FALCON EC 460. IMPULS EC 500 vsebuje čisti spiroksamin in sicer 500 g/l, sredstvu FALCON EC 460 pa so zaradi razširitve spektra učinkovanja dodali še dve triazolni učinkovini. FALCON EC 460 tako vsebuje 250 g/l spiroksamina, 170 g/l tebukonazola in 40 g/l triadimenola.

3.1 Rezultati s sredstvom IMPULS EC 500

Sredstvo IMPULS EC 500 smo dve leti preizkušali na več lokacijah v Sloveniji in na Hrvaškem. Rezultati iz tujine kažejo, da spiroksamin dosega izredno visoke nivoje učinkovitosti na boleznih, ki so v njegovem spektru, in to se je potrdilo tudi v Sloveniji. S sredstvom IMPULS EC 500 smo v odmerku 1,25 l na ha dosegli pričakovano visoke učinkovitosti (v povprečju kar 91 % učinkovitost na glivo *Blumeria graminis* na pšenici).

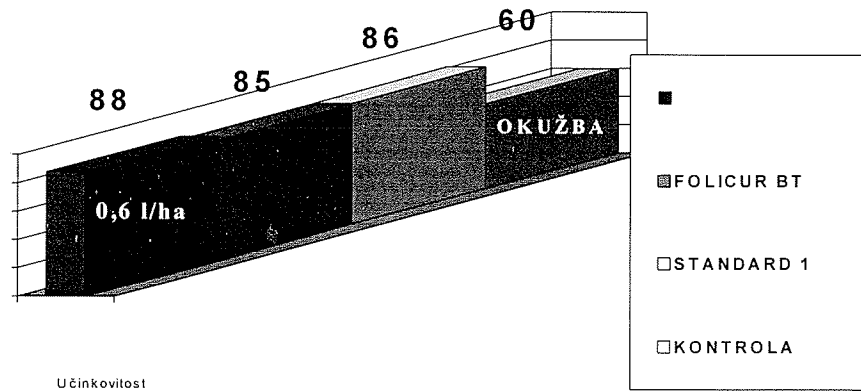


Graf 1: Povprečna učinkovitost sredstva IMPULS EC 500 na pšenično pepelovko (*Blumeria graminis*) v dveletnih poskusih (1997 in 1998) v Sloveniji

Graph 1: Durchschnittliche Wirkung des Produktes IMPULS EC 500 gegen Weizenmehltau (*Blumeria graminis*) in 2-jährigen Versuchen (1997 und 1998) in Slowenien

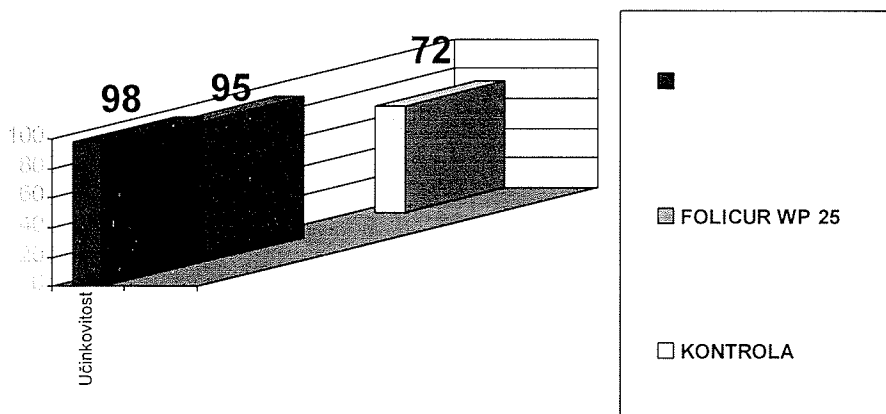
3.2 Rezultati s sredstvom FALCON EC 460

Aktivni snovi spiroksamin sta v sredstvu FALCON EC 460 EC, zaradi razširitve spektra učinkovanja, dodani še dve triazolni komponenti in sicer tebukonazol in triadimenol. Tako sredstvo FALCON EC 460 EC učinkovito zatira tudi rjavenje pšeničnih plev (*Stagonospora nodorum*) in pšenično listno pegavost (*Mycosphaerella graminicola*), na kateri čisti spiroksamin deluje le delno. Močnejše se izrazi tudi pozitiven sinergistični učinek med aktivnimi snovmi, hitreje pa je tudi prodiranja sredstva v rastlino. V pšenici in ječmenu škropimo z odmerkom 0,4-0,6 l na ha. Tudi učinkovitosti na oidij vinske trte (*Uncinula necator*) so vrhunske in primerljive z vsemi novejšimi sredstvi iz novih skupin, kar prikazuje tudi graf 3. Pri vinski trti sredstvo uporabljamo v odmerku 0,3 l na ha pred cvetenjem in 0,4 l na ha po cvetenju. Ker nima nobenega vpliva na predatorje, je ustrezno tudi za integrirano pridelavo.



Graf 2: Povprečna učinkovitost sredstva FALCON EC 460 na pšenično pepelovko (*Blumeria graminis*) v dveletnih poskusih (1997 in 1998) v Sloveniji

Graph 2: Durchschnittliche Wirkung des Produktes FALCON EC 460 gegen Weizenmehltau (*Blumeria graminis*) in 2-jährigen Versuchen (1997 und 1998) in Slowenien



Graf 3: Povprečna učinkovitost sredstva FALCON EC 460 na oidij vinske trte (*Uncinula necator*) v dveletnih poskusih (1997 in 1998) v Sloveniji

Graph 3: Durchschnittliche Wirkung des Produktes FALCON EC 460 gegen Rebenmehltau (*Uncinula necator*) in 2-jährigen Versuchen (1997 und 1998) in Slowenien

4 SKLEPI

S sredstvoma FALCON EC 460 EC in IMPULS EC 500, ki vsebujeta spiroksamin iz nove kemične skupine spiroketalaminov, smo na trgu dobili učinkoviti sredstvi proti vsem važnejšim boleznim listov in klasa žit ter oidiju vinske trte. V poskusih sta se izkazala kot enakovredna tekmeca vsem novejšim sredstvom in učinkovita zamenjava za starejša sredstva. Z novim načinom delovanja bosta sredstvi pomemben člen v antirezistenčni strategiji, zaradi ugodnih toksikoloških in ekotoksikoloških lastnosti, pa vsekakor primerni za vse programe integrirane pridelave.

5 LITERATURA

- Hanßler, G (1997): Wirkungsweise und Systemizität von Spiroketalamine (KWG 4168).- Pflanzenschutz Nachrichten Bayer 50/1997, 1, 15-16.
- Klein, O. / Reiner, H. / Scholz K.(1997): Metabolismus und Rückstände von Spiroxamine in Pflanze, Tier und Umwelt.- Pflanzenschutz Nachrichten Bayer 50/1997, 1, 71-98.
- Rezultati uradnih bioloških preizkušanj iz Kmetijskega zavoda Maribor, Kmetijskega inštituta Slovenije in Zavoda za zaščito bilja Zagreb v letih 1997 in 1998.
- Tiemann, R. / Berg, D. / Krämer, W (1997): Biochemie des neuen Fungizides KWG 4168 (Spiroxamine).- Pflanzenschutz Nachrichten Bayer 50/1997, 1, 29-47.