

## NOVA FORMULACIJA DEKSTRINSKEGA PRIPRAVKA - MOČLJIVI PRAŠEK KROPIN

Bojana Boh<sup>1</sup>, Aleš Musar<sup>1</sup>, Franc Novosel<sup>2</sup>, Miroslav Pokorný<sup>2</sup>, Vojko Škerlavaj<sup>3</sup>

### IZVLEČEK

Po registraciji dveh fitofarmaceutskih sredstev s fizikalnim delovanjem na osnovi modificiranih škrobnih dekstrinov v obliki vodne raztopine (kropin-6 in kropin-30) je bil razvit še močljivi prašek kropin, ki je v postopku testiranja za registracijo. Kropin je formulacija v obliki močljivega praška z bistveno izboljšano močljivostjo dekstrina in topnostjo v hladni vodi ob hkratni nizki viskoznosti. Opirjanje in odlučanje je podobno kot pri sredstvih v obliki vodnih raztopin, stabilnost in trajnost pa je bistveno izboljšana. Kropin je bil testiran v nasadih vinske trte, jablan, visokega in nizkega fižola. Rezultati testiranja kažejo na dobro delovanje sredstva proti rdeči sadni pršici (*Panonychus ulmi*) in črni fižolovi uši (*Aphis fabae*). Sredstvo je kompatibilno z različnimi fitofarmaceutskimi pripravki in gnojili na podlagi kalcija.

Ključne besede: fitofarmaceutska sredstva, fizikalno delovanje, škrobni dekstrini, testiranje

### ABSTRACT

#### NEW FORMULATION OF DEXTRIN-BASED PESTICIDE - KROPIN WETTABLE POWDER

Pesticidal formulations with physical action, based on modified starch dextrans kropin wettable powder, was developed after two water solution formulations (kropin-6 in kropin-30) had been registered. Kropin is a wettable powder with good wettability and solubility in cold water with the ability to retain low viscosity. Its wetting and flaking-off properties are similar to formulations in the form of water solution, but it is more stable and preservable. Kropin was tested in vineyards, apple orchards and on climbing and bush beans. The testing results show strong effect against mite (*Panonychus ulmi*) and aphid (*Aphis fabae*). The formulation is compatible with other pesticides and calcium-based fertilisers.

Key words: pesticides, physical action, starch dextrans, testing

### 1 UVOD

KRKA d.d., tovarna zdravil, Novo mesto je v letih 1991-1996 v sodelovanju z Naravoslovnotehniško fakulteto Univerze v Ljubljani, Kmetijskim inštitutom Slovenije in Helios Domžale (proizvajalec aktivne komponente) razvila in testirala fitofarmaceutsko sredstvo s fizikalnim delovanjem na podlagi modificiranih škrobnih dekstrinov (Boh *et al.*, 1995a; Boh *et al.*, 1995b; Krumpak, 1990; Škerlavaj *et al.*, 1995; Škerlavaj *et al.*, 1996). Registrirani sta dve sredstvi v obliki vodne raztopine (kropin-6 in kropin-30), razvita pa je bila tudi nova formulacija dekstrinskega pripravka močljivi prašek kropin, ki je v postopku testiranja za registracijo (Pokorný *et al.*, 1997). Kropin je formulacija modificiranega škrobnega sredstva v obliki močljivega praška. Med razvojem nove formulacije je bila bistveno izboljšana

<sup>1</sup> Naravoslovnotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani

<sup>2</sup> KRKA d.d., tovarna zdravil Novo mesto

<sup>3</sup> Kmetijski inštitut Slovenije, Ljubljana

močljivost dekstrina in topnost v hladni vodi ob hkratnem vzdrževanju nizke viskoznosti raztopine. Oprijemanje in odlučenje je podobno kot pri kropin-6 in kropin-30, stabilnost in trajnost pa je bistveno izboljšana (Boh in Škerlavaj, 1996). V letih 1995 in 1996 je bil kropin sam ali v kombinaciji z drugimi sredstvi testiran v nasadih vinske trte, jablan, visokega in nizkega fižola.

## 2 MATERIALI IN METODE

Za testiranja so bila uporabljena naslednja sredstva: kropin-30 (30 % koncentrirana vodna raztopina dekstrina), močljivi prašek kropin, pripravljen v laboratoriju NTF-KII in KRKA d.d., tovarna zdravil, Novo mesto (oznaki NTF in KRKA), formulacije s specialnimi omočili (natrijev lavril sulfat in natrijev dioktil sulfosukcinat - oznaki NLS oz. AER) in druga komercialna fitofarmaceutvska sredstva. V skladu z navodili in priporočili proizvajalca je bilo sredstvo kropin uporabljeno v suhem in toplem vremenu. Škropljenje je bilo opravljeno z ročno, hrbtno ali motorno škroplilnico pri porabi vode do 800 L/ha. Tudi druga uporabljena sredstva so bila aplicirana na način in v koncentracijah, ki jih priporočajo proizvajalci. Izračuni stopnje okužbe so bili narejeni po Townsend-Heubergerjevi metodi, učinkovitosti pa po Henderson-Tiltonovi in Abbotovi metodi.

## 3 REZULTATI IN DISKUSIJA

### 3.1. Biotično testiranje proti rdeči sadni pršici (*Panonychus ulmi*)

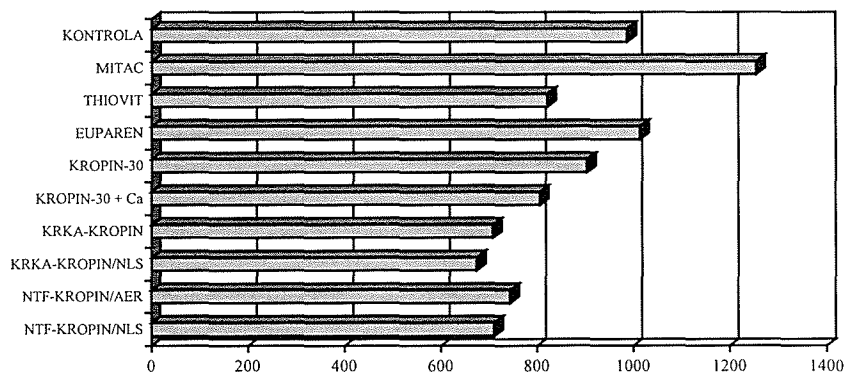
Biotična preizkušanja dekstrinskega sredstva kropin proti rdeči sadni pršici (*Panonychus ulmi*) so bila izvedena v jablanovih nasadih v letih 1995 in 1996. Pogoji postavitve poskusa so prikazani v tabeli 1, rezultati pa v tabeli 2 in sliki 1.

Tabela 1: Pogoji postavitve poskusa proti rdeči sadni pršici (*Panonychus ulmi*) v letu 1995  
Table 1: Parameters for testing against mite (*Panonychus ulmi*) in 1995

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| Obdobje in lokacija poskusa:       | 1995, Brdo pri Lukovici   |
| Sorta (vzgojna oblika):            | jonagold (vretenasti grm)   |
| Starost nasada:                    | 3 letni nasad   |
| Velikost parcele:                  | 11 dreves   |
| Število ponovitev:                 | 3   |
| Način škropljenja in poraba vode:  | motorna nahrbtna škroplilnica (Stihl SG 7), 800 l/ha                        |
| Datumi škropljenja:                | 26. julij in 9. avgust 1995   |
| Datum ocenjevanja - štetja jajčec: | februar, marec 1996   |
| Način ocenjevanja:                 | štetje odloženih jajčec na eno-, dvo- in triletнем lesu (razmerje 3m:5m:2m) |
| Vrednotenje rezultatov:            | povprečno število odloženih jajčec na tekoči meter                          |

Tabela 2: Rezultati poskusa proti rdeči sadni pršici (*Panonychus ulmi*) v letu 1995  
 Table 2: Results of testing against mite (*Panonychus ulmi*) in 1995

| Sredstvo        | Koncentracija L/kg/ha | Povprečno število jajčec na meter |
|-----------------|-----------------------|-----------------------------------|
| NTF-kropin/NLS  | 56,4                  | 711,1                             |
| NTF-kropin/AER  | 56,4                  | 744,8                             |
| KRKA-kropin/NLS | 56,4                  | 674,3                             |
| KRKA-kropin     | 56,4                  | 708,2                             |
| kropin-30 + Ca  | 160 + 4,0             | 806,3                             |
| kropin-30       | 160                   | 903,6                             |
| euparen         | 2                     | 1014,0                            |
| thiovit         | 4                     | 822,2                             |
| mitac           | 2                     | 1254,9                            |
| kontrola        |                       | 987,6                             |



Slika 1: Povprečno število jajčec rdeče sadne pršice (*Panonychus ulmi*) pri testiranju v letu 1995

Figure 1: Average number of mite (*Panonychus ulmi*) eggs in 1995 testing

Rezultati poskusov v letu 1995 kažejo na učinkovitost kropina, ki je enaka ali višja kot pri drugih fitofarmaceutskih sredstvih, ter na kompatibilnost z gnojili na podlagi kalcija.

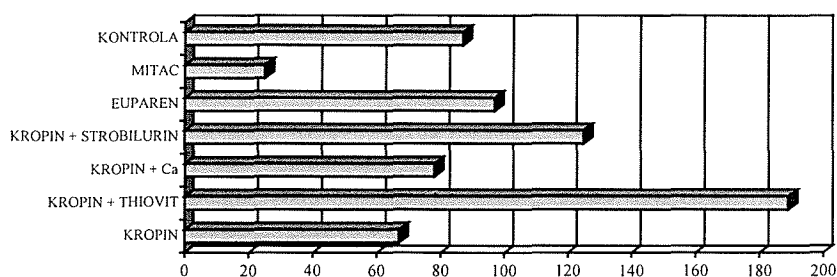
Tabela 3: Razmere postavitve poskusa proti rdeči sadni pršici (*Panonychus ulmi*) v letu 1996  
 Table 3: Parameters for testing against mite (*Panonychus ulmi*) in 1996

|   |   |
|---|---|
| <b>Obdobje in lokacija poskusa:</b>       | 1996, nasad Kmetijskega inštituta Slovenije - Ljubljana                     |
| <b>Sorta:</b>                             | jonatan   |
| <b>Starost nasada:</b>                    | nad 35 let  |
| <b>Velikost parcele:</b>                  | 3 drevesa   |
| <b>Število ponovitev:</b>                 | 3   |
| <b>Način škropljenja in poraba vode:</b>  | motorna nahrbtna škropilnica (Stihl SG 7), 800 l/ha                         |
| <b>Datumi škropljenja:</b>                | 23. avgust  |
| <b>Datum ocenjevanja - štetja jajčec:</b> | november 1996   |
| <b>Način ocenjevanja:</b>                 | štetje odloženih jajčec na eno-, dvo- in triletнем lesu (razmerje 3m:5m:2m) |
| <b>Vrednotenje rezultatov:</b>            | povprečno število odloženih jajčec na tekoči meter                          |

V letu 1996 je bila ugotavljana možnost uporabe dekstrinskega pripravka kropin v kombinaciji z drugimi fitofarmaceutskimi sredstvi, ki se uporabljajo v sadjarstvu, zlasti s takimi, ki lahko vplivajo na boljše skladiščenje plodov. Razmere postavitve poskusa so prikazane v tabeli 3, rezultati pa v tabeli 4 in sliki 2.

Tabela 4: Rezultati poskusa proti rdeči sadni pršici (*Panonychus ulmi*) v letu 1996  
Table 4: Results of testing against mite (*Panonychus ulmi*) in 1996

| Sredstvo             | Odmerek<br>l/ha;kg/ha | Povprečno število jajčec pršic na meter |              |              | Povprečno<br>št. jajčec/m |
|----------------------|-----------------------|---|--------------|--------------|---------------------------|
|                      |                       | 1. ponovitev                            | 2. ponovitev | 3. ponovitev |                           |
| kropin               | 56,0                  | 40                                      | 125          | 36           | 67                        |
| kropin + thiovit     | 56,0+4,0              | 155                                     | 232          | 179          | 189                       |
| kropin + Ca          | 56,0+5,0              | 56                                      | 136          | 42           | 78                        |
| kropin + strobilurin | 56,0+0,2              | 135                                     | 74           | 167          | 125                       |
| euparen              | 2,0                   | 91                                      | 97           | 103          | 97                        |
| mitac                | 3,0                   | 21                                      | 8            | 47           | 25                        |
| kontrola             | -                     | 62                                      | 85           | 114          | 87                        |



Sli

ka 2: Povprečno število jajčec rdeče sadne pršice (*Panonychus ulmi*) pri testiranju v letu 1996  
Figure 2: Average number of mite (*Panonychus ulmi*) eggs in 1996 testing

Obilne in pogoste padavine v času po postavitvi poskusa in do obiranja oz. do konca odlaganja jajčec so prispevale k nizkemu številu odloženih jajčec. Kljub temu je bila tudi v teh razmerah izkazana učinkovitost sredstva kropin.

### 3.2 Biotično testiranje proti črni fižolovi uši (*Aphis fabae*)

Biološka preizkušanja dekstrinskega sredstva kropin proti listni uši (*Aphis fabae*) so bila izvedena v letu 1996 v nasadih visokega in nizkega fižola. Poraba vode pri škropljenju s kropin je bila 700-800 L/ha. Učinkovitost sredstev je bila izračunana po Henderson-Tiltonovi metodi. Razmere postavitve poskusov so prikazane v tabeli 5, rezultati pa v tabeli 6 in tabeli 7.

Tabela 5: Razmere postavitve poskusov proti črni fižolovi uši (*Aphis fabae*)  
 Table 5: Parameters for testing against aphid (*Aphis fabae*)

|                                   |                                |                                |
|-----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Objekt:                           | VISOKI FIŽOL                   | NIZKI FIŽOL                    |
| Obdobje poskusa:                  | 1996                           | 1996                           |
| Lokacija:                         | Litija                         | Šentjernej                     |
| Sorta:                            | rumeni maslenec                | berggold                       |
| Število ponovitev:                | 4 (po 5 rastlin)               | 4 (po 8 metrov)                |
| Način škropljenja:                | ročna škropilnica              | hrbna škropilnica Solo         |
| Datum škropljenja in ocenjevanja: | 28. junij; 1. julij, 12. julij | 9. julij; 11. julij, 23. julij |

Tabela 6: Rezultati poskusa črni fižolovi uši (*Aphis fabae*) na visokem fižolu  
 Table 6: Results of testing against aphid (*Aphis fabae*) on climbing beans

| Sredstvo | Uporabljena koncentracija (%) | Povprečno število listnih uši na rastlini |          |           | % učinkovitosti |            |
|----------|-------------------------------|---|----------|-----------|-----------------|------------|
|          |                               | pred škropljenjem                         | 3 dni po | 14 dni po | po 3 dneh       | po 14 dneh |
| actellic | 0,1                           | 573                                       | 0        | 1         | 100             | 99,9       |
| confidor | 0,05                          | 552                                       | 0        | 0         | 100             | 100        |
| kropin   | 7                             | 615                                       | 84       | 108       | 92,5            | 91,4       |
| kontrola | -                             | 241                                       | 437      | 494       | -               | -          |

Tabela 7: Rezultati poskusa proti črni fižolovi uši (*Aphis fabae*) na nizkem fižolu  
 Table 7: Results of testing against aphid (*Aphis fabae*) on bush beans

| Sredstvo | Uporabljena koncentracija (%) | Povprečno število listnih uši na rastlini |          |           | % učinkovitosti |            |
|----------|-------------------------------|---|----------|-----------|-----------------|------------|
|          |                               | pred škropljenjem                         | 2 dni po | 14 dni po | po 2 dneh       | po 14 dneh |
| kropin   | 7,3                           | 701                                       | 29       | 38        | 94,9            | 94,2       |
| kropin   | 5,0                           | 789                                       | 51       | 83        | 92,0            | 88,7       |
| kropin   | 4,4                           | 862                                       | 50       | 79        | 92,8            | 90,2       |
| mitac    | 0,3                           | 1497                                      | 282      | 356       | 76,8            | 74,5       |
| kontrola | -                             | 598                                       | 485      | 557       | -               | -          |

Kropin ni prizadel koristnih žuželk, zastopanih na rastlinah (*Syrphidae* - trepetalke in *Orius* sp. - roparske stenice), njegova učinkovitost pa je primerljiva z drugimi fitofarmaceutskimi sredstvi.

#### 4 SKLEPI

Rezultati testiranja kažejo na dobro delovanje sredstva kropin proti rdeči sadni pršici (*Panonychus ulmi*) in črni fižolovi uši (*Aphis fabae*). Nakazane so možnosti uporabe sredstva v kombinaciji z drugimi fitofarmaceutskimi pripravki in gnojili na podlagi kalcija. V nekaterih primerih je mogoče zaslediti tudi sinergističen učinek kombiniranja sredstev, vendar so za potrditev le-tega potrebna še nadaljnja testiranja.

#### 5 LITERATURA

Boh, B./Kornhauser, A./Krumpak, A./Novosel, F./Pokorny, M./Radež, I./Škerlavaj, V. 1995a. Razvoj novega fitofarmaceutskega sredstva s fizikalnim učinkovanjem.- Zbornik predavanj in referatov z 2. Slovenskega posvetovanja o varstvu rastlin, Radenci, februar 1995, s. 311-319.

- Boh, B./Kornhauser, A./Krumpak, A./Novosel, F./Pokorny, M./Radež, I./Škerlavaj, V. 1995b. Večnamensko fitofarmacevtsko sredstvo s fizikalnim učinkovanjem.- Pesticide with Physical Action. *Sodobno kmetijstvo*, 1995, vol. 28, 2, s. 55-59.
- Boh, B./Škerlavaj, V. 1996. Development and Application of a Non-toxic Pesticide.- In *The Integrating Triangle: A Challenge for Higher Education*. Ljubljana: UNESCO-ICCS, 1996, s. 77-108.
- Krumpak, A. 1990. Laboratorijsko testiranje škrobnih modifikatorov: Primerjalno testiranje formulacij biodegradabilnega pesticida.- FNT, Poročilo za Helios, 1990, 37 s.
- Pokorny, M./Novosel, F./Boh, B./Musar, A./Škerlavaj, V. 1997. Nestrupeno fitofarmacevtsko sredstvo s fizikalnim učinkovanjem: vpeljava proizvodnje vodnih formulacij in razvoj suhe formulacije v obliki močljivega praška.- NTF-KII, Poročilo za MZT, 1997, 18 s. + 232 s. prilog.
- Škerlavaj, V./Boh, B./Kornhauser, A./Krumpak, A./Novosel, F./Pokorny, M./Radež, I. 1995. Testiranje nestrupenega vodotopnega modificiranega dekstrinskega fitofarmacevtskega sredstva.- Zbornik predavanj in referatov z 2. Slovenskega posvetovanja o varstvu rastlin, Radenci, februar 1995, s. 321-332.
- Škerlavaj, V./Boh, B./Pokorny, M. 1996. Nestrupeno fitofarmacevtsko sredstvo na osnovi modificiranega škroba.- *Sad*, 1996, vol. 7, 7-8, s. 17-22.

Zahvala: Projekt R7-2500 "Nestrupeno fitofarmacevtsko sredstvo s fizikalnim učinkovanjem: vpeljava proizvodnje vodnih formulacij in razvoj suhe formulacije v obliki močljivega praška" sta sofinancirala Ministrstvo za znanost in tehnologijo in KRKA d.d., tovarna zdravil Novo mesto.