

RAZVOJ MIKROKAPSULIRANIH REPELENTOV ZA VARSTVO RASTLIN

Bojana Boh¹, Iztok Košir², Emil Knez³, Milena Kukovič³, Vojko Škerlavaj⁴, Andrej Škvarč⁵

IZVLEČEK

Mikrokapsulirani repelent na osnovi eteričnih olj DAPHNE je bil preizkušen v treh različnih uporabnih oblikah (vodna suspenzija mikrokapsul za škropljenje, premazi mikrokapsul z vezivom in z mikrokapsulami premazani ali impregnirani trakovi) v različnih vremenskih razmerah. Poskusi so bili postavljeni v vinogradu, na njivah, ob robu gozda s hranilnimi vabami (koruzni storži, jabolka, enoletni jablanovi poganjki z neodpadlim listjem) in v ograjeni površini z živalmi. Spremljano je bilo delovanje sredstva na srne, damjake in zajce. Formulacije z mikrokapsuliranim repelentom so imele dolgotrajnejši odvrčalni učinek kot nekapsulirana oblika repelenta. Najmočnejši učinek so pokazali premazi, sledijo fliselinski trakovi in suspenzije mikrokapsul za škropljenje.

Glavne besede: daphne, fitofarmacevtska sredstva, mikrokapsule, repelenti

ABSTRACT

DEVELOPMENT OF MICROENCAPSULATED REPELLENTS FOR PLANT PROTECTION

A microencapsulated repellent, based on essential oils DAPHNE, was tested in different climatic conditions in three formulations (aqueous suspension of microcapsules for spraying, coatings of microcapsules with binders, and coated or impregnated carriers). Tests were carried out in vineyards, fields, edge of forests with baits (corn cobs, apples, young apple branches with leaves) and in fenced areas with animals. The efficacy of repellent was studied on deer, fallow deer and rabbits. Formulations with microencapsulated repellent showed longer repellent effect than non-encapsulated preparations. The strongest effect was achieved with coatings, followed by stripes coated with microcapsules and microcapsular suspensions for spraying.

Key words: agrichemicals, Daphne, microcapsules, repellents

1 UVOD

Značilnost perspektivnih znanstveno-raziskovalnih in aplikativno-tehnoloških področij z visokim deležem znanja je močan porast patentov v primerjavi z drugimi tipi publikacij, kar velja tudi za področje mikrokapsuliranih fitofarmacevtskih sredstev (slika 1). Pojav je še posebno izrazit v zadnjih desetih letih, ko je število novih patentov celo preseglo število člankov, kar kaže na močan porast aplikativnih raziskav, razvoj novih proizvodov in konkurenčnost firm pri obvladovanju trga (Boh *et al.*, 1996; Kardoš in Boh, 1996; Musar, 1995).

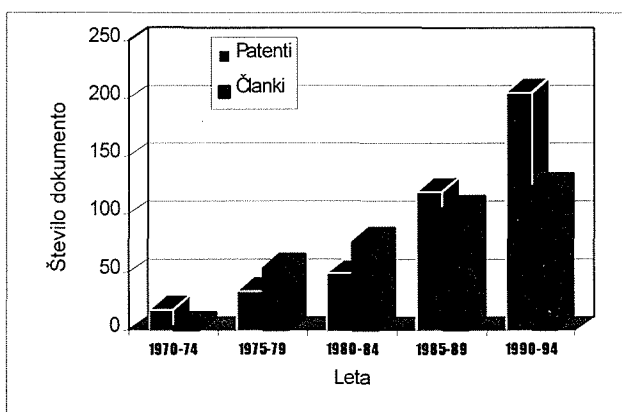
¹ Naravoslovnotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani

² Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Žalec

³ Aero, d.o.o., Celje

⁴ Kmetijski inštitut Slovenije, Ljubljana

⁵ Agroruše, d.o.o., Ruše



Slika 1: Rast novih patentov in znanstvenih člankov za področje mikroapsuliranih fitofarmaceutskih sredstev (baza podatkov Chemical Abstracts)

Figure 1: Growth of new patents and scientific articles in the field of microencapsulated pesticides (Chemical Abstracts database)

Glavne prednosti mikroapsuliranja fitofarmaceutskih sredstev za specialne namene so: (1) ciljno usmerjeno delovanje, (2) kontrolirano sproščanje učinkovin, (3) manjša poraba aktivnih snovi in manjše izgube zaradi izhlapevanja in izpiranja ter (4) varnejše rokovanje s sredstvom. Za specialne namene je bilo v svetu razvitih že več fitofarmaceutskih pripravkov z mikroapsuliranimi aktivnimi učinkovinami (Boh, 1996).

2 MATERIAL IN METODE

2.1 Mikroapsuliranje

Repellent DAPHNE (Dragoco) na osnovi parfumskega olja z več aromatičnimi komponentami je bil mikroapsuliran po modificiranem postopku *in situ* polimerizacije aminoaldehidnih smol (Melamin) z uporabo stiren-maleinanhidrid kopolimernega modifikatorja (Monsanto) (Knez, 1988). Laboratorijski postopek je bil prenesen v 10-litrski reaktor za pripravo vzorcev za testiranje (tabeli 1 in 2).

Tabela 1: Značilnosti postopka mikroapsuliranja v 10-litrskem reaktorju in lastnosti dobljenih suspenzij z mikroapsuliranim repelentom

Table 1: Characteristics of microencapsulation procedure in 10-litre reactor and properties of suspensions of microencapsulated repellent

Parametri	serija DAF 100	serija DAF 50
modifikator/jedro mikroapsule (g/100 g jedra)	6,5	7,5
aminoformaldehidna smola za steno (g/100 g jedra)	11	13
koncentracija emulzije (vol. %)	30-40	30-40
delež razredčila, izopropil miristat (mas. %)	0	55
premer plošče mešala (cm)	50-80	50-80
obrati pri emulgiranju (min ⁻¹)	1200-2000	1200-2000
čas emulgiranja (min)	20	20
čas polimerizacije (min)	90	90
temperatura polimerizacije (°C)	75	75

Tabela 2: Oznake in značilnosti suspenzij mikrokapsuliranega repelenta DAPHNE za testiranje učinkovitosti repelenta na terenu

Table 2: Coding and properties of suspensions of microencapsulated repellent DAPHNE, prepared for testing efficacy in the fields

jedro	daphne 100%						daphne 45% + l-propil miristat 55%				
	DAF-100/1	DAF-100/2	DAF-100/3	DAF-100/4	DAF-100/5	DAF-100/6	DAF-50/1	DAF-50/2	DAF-50/3	DAF-50/4	DAF-50/5
oznaka											
modifikator (%)	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7
amino-smola (g na 100g jedra)	11,1	11,1	11,1	11,1	11,1	11,1	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0
suha snov suspenzije (%)	35,50	34,70	34,10	34,43	32,90	34,00	33,70	34,70	31,00	31,20	30,10
pH	7,20	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50	7,55	7,50	7,80	7,60	7,60
viskoznost - Brookfield (mPas)	220	180	189	174	170	183	176	172	146	152	145

2.2 Priprava formulacij

Pripravljenih je bilo več tipov formulacij: (1) tekoče formulacije v obliki vodnih suspenzij: seriji DAF 100 in DAF 50, (2) mase za premazovanje dreves: DAF CMC in (3) formulacije na trdnih nosilcih: aluminijevi foliji, papirju in netkanih tekstilih različne gramature (Kukovič in Knez, 1995).

2.3 Analitika

Postavljen je bil sistem analitike, ki vključuje gravimetrijo, plinsko kromatografijo in merjenje velikosti mikrokapsul s Coulter Counter TA II, za spremljanje uspešnosti postopka mikrokapsuliranja repelenta DAPHNE (Knez *et al.*, 1995) in za ugotavljanje difuzivnosti posameznih komponent repelenta iz mikrokapsul v okolje (Košir in Furlan, 1995) pri različnih razmerah (temperatura, število slojev mikrokapsul v nanosu). Testirani sta bili tudi stabilnost emulzije mikrokapsuliranega repelenta in kompatibilnost z drugimi fitofarmaceutskimi sredstvi (Škvarč *et al.*, 1996).

2.4 Testiranje učinkovitosti mikrokapsuliranega repelenta

Izpeljano je bilo 18 poskusov na prostem: v vinogradu, na njivah, s hranilnimi vabami ob robu gozda (koruzni storži, jabolka, enoletni jablanovi poganjki z neodpadlim listjem) in v ograjeni površini z damjaki. Spremljano je bilo delovanje sredstva na srne, damjake, zajce in ptice v različnih vremenskih razmerah (Škerlavaj 1996; Škvarč *et al.*, 1996).

3 REZULTATI IN DISKUSIJA - primera dveh testiranj

3.1 Uvodno testiranje učinkovitosti mikrokapsuliranega repelenta v poletnih mesecih

Obdobje poskusa: julij - avgust 1995

Datum škropljenja: 21.7.1995

Lokacija: teren nad Rušami, polje blizu gozda
Objekt: koruza, pesa
Površina: 0,5 ha
Razdalja med postopki: 50 m
Način uporabe: škropljenje z ročno škropilnico, 1% suspenzija mikrokapsuliranega repelenta DAPHNE (kontrola nekapsuliran repelent)
Poraba škropiva: 200 L/ha
Vremenske razmere: dan po tretiranju je močno deževalo (ploha), sledilo je obdobje suhega in toplega vremena
Način ocenjevanja: v enotedenskih presledkih: zaznavnost vonja ob pritisku na listno površino, objedenost rastlin

Tabela 3: Učinkovitost mikrokapsuliranega repelenta DAPHNE v primerjavi z nekapsulirano formulacijo

Table 3: Efficacy of microencapsulated repellent DAPHNE in comparison with non-encapsulated repellent

Čas po tretiranju	mikrokapsuliran DAPHNE		nekapsuliran DAPHNE	
	Zaznavnost vonja	Objedene rastline	Zaznavnost vonja	Objedene rastline
1. teden	+	-	-	-
2. teden	+	-	-	šibko
3. teden	+	-	-	srednje
4. teden	+	-	-	močno
5. teden	-	-	-	močno
6. teden	-	šibko	-	močno

V tem poskusu je bilo učinkovanje mikrokapsuliranega repelenta bistveno daljše od proste oblike.

3.2 Poskus z repelenti in vabami z jablanovimi poganjki za odganjanje srn in poljskih zajcev

Obdobje poskusa: 1996
Datum škropljenja: 23. 11. 1996
Lokacija: Loka, Mengeš
Kultivar: Elstar
Objekt: vabe z enoletnimi poganjki jablane
Površina: 100 m² (5 m x 20 m)
Razdalja med postopki: 150 m
Način uporabe: DAF 100 in DAF 50: škropljeno z nahrbtno škropilnico SOLO; DAF CMC: premazovanje hranilnih vab; trak fliselin: postavitve ob hranilni vabi
Poraba škropiva: 400 L/ha
Način ocenjevanja: ni poškodb -, št. poškodb 1-10

Tabela 4 : Učinkovitost mikro kapsuliranega repelenta DAPHNE (vabe z jablanovirni poganjki)

Table 4: Efficacy of microencapsulated repellent DAPHNE (baits with young apple branches)

Uporabljeno sredstvo	Koncentr., dolžina	Datum ogleda (število poškodovanih mladic)							
		25. 11.	27. 11.	29. 11.	2. 12.	4. 12.	7. 12.	12. 12.	16. 12.
kontrola (netretirano)	-	-	1	1	2	3	10	10	10
DAF nekapsuliran	1%	-	-	-	3	3	6	6	10
DAF 100/1	1%	-	-	-	-	-	-	10	10
DAF 50/2	1%	-	-	-	-	-	10	10	10
DAF 100/1	5%	-	-	-	-	-	-	10	10
DAF 50/2	5%	-	-	-	-	-	-	4	6
trak fliselin 30 g/m ²	3 m	-	-	-	-	-	-	-	8
trak fliselin 20 g/m ²	3 m	-	-	-	2	2	4	5	10
DAF 100/2 CMC	premaz	-	-	-	-	-	-	-	-
DAF 50/2 CMC	premaz	-	-	-	-	-	-	-	-

Vse formulacije z mikro kapsuliranim repelentom so imele dolgotrajnejši odvrčalni učinek kot nekapsulirana oblika repelenta. Najmočnejši učinek so pokazali premazi, sledijo fliselinski trakovi in suspenzije mikro kapsul za škropljenje.

4 SKLEPI

Testiranja so pokazala, da so za učinkovitost repelenta DAPHNE pomembni (1) pritisk divjadi oz. količina hrane za živali v okolju in (2) klimatske razmere, zlasti temperatura in padavine. Delovanje repelenta je bilo močnejše v poletnih in šibkejše v zimskih mesecih, ko je zaradi nizkih temperatur difuzija repelenta iz mikro kapsul nižja, pritisk živali pa povečan. Dobro delovanje proti srnam in zajcem so tudi v zimskem času pokazali premazi z mikro kapsuliranim repelentom DAPHNE, ter z mikro kapsulami impregnirani fliselinski trakovi. Formulacije z mikro kapsuliranim repelentom so imele dolgotrajnejši odvrčalni učinek kot nekapsulirana oblika sredstva. Sredstvo je delovalo odvrčalno na srne in zajce, ne pa tudi na ptice, kar se ujema s specifikacijo parfumskega olja DAPHNE.

5 LITERATURA

- Boh, B. 1996. Microencapsulation for pollution prevention.- In: Developing information support for research and education: Toxic waste management. Ljubljana: UNESCO-ICCS, 1996, s. 205-222.
- Boh, B. / Kardoš, D. / Zupančič-Brouwer, N. 1996. Pregled trendov na področju mikro kapsuliranih repelentov.- Informacijska študija, NTF-KII, 1996, 29 s.
- Kardoš, D. / Boh, B. 1996. Pregled trendov na področju mikro kapsuliranja, mikro kapsuliranih pesticidov in repelentov.- Informacijska študija, NTF-KII, 1996, 14 s.
- Knez, E. 1988. Postopek za mikro kapsuliranje.- Patent SI A 8411319.
- Knez, E. / Kukovič, M. / Pipal, V. / Furlan, A. 1995. Vpliv aktivnih substanc na lastnosti mikro kapsul in postopek mikro kapsuliranja.- 1. Slovenski kemijski dnevi, Maribor, 27. - 28. septembra 1995. Zbornik referatov s posvetovanja, s. 33-38.

102 Bojana BOH, Iztok KOŠIR, Emil KNEZ, Milena KUKOVIČ, Vojko ŠKERLAVAJ,
Andrej ŠKVARČ

Košir, I. / Furlan, A. 1995. Posredno določanje vsebnosti dišav in eteričnih olj znotraj in zunaj mikrokapsul.- 1. Slovenski kemijski dnevi, Maribor, 27. - 28. septembra 1995. Zbornik referatov s posvetovanja, s. 152-156.

Kukovič, M. / Knez E. 1995. Postopek priprave nosilcev, impregniranih ali premazanih z mikrokapsuliranimi dišavami.- Patent SI 95/00019, 1995.

Musar, A. 1995. Pregled trendov in patentne pokritosti na področju insekticidov.- Informacijska študija, NTF-KII, 1995, 8 s.

Škerlavaj, V. 1996. Rezultati poskusov z mikrokapsuliranimi repelenti v letu 1995 in 1996.- KIS, 1996, 15 s.

Škvarč, A. / Prajnc, S. / Simonič, S. / Jurša, F. 1996. Poročilo o delu na razvoju mikrokapsuliranega repelenta Aromit MK.- Agroruše, 1996, 5 s.

Zahvala

Projekt L2-7204-777 "Mikrokapsulirani proizvodi v agrikulturi" so sofinancirali Ministrstvo za znanost in tehnologijo RS, Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano RS, Aero, d.o.o. in Agroruše d.o.o.