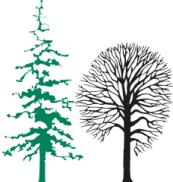


Predstavitev namnožitve zapredkaric (*Cephalcia* spp.) v Evropi, primeri dobrih praks in možni načini zatiranja

Sestanek lastnikov gozdov na Riflovem vrhu nad Prevaljami
(KE Prevalje)

Andreja Kavčič, Maarten de Groot

Prevalje, 13. april 2017



Cephalcia spp.

HYMENOPTERA – kožokrilci

SYMPHYTA – rastlinske ose

Pamphiliidae – zapredkarice

Cephalcia spp.



Holoarktične vrste

Iglavci

Picea spp.

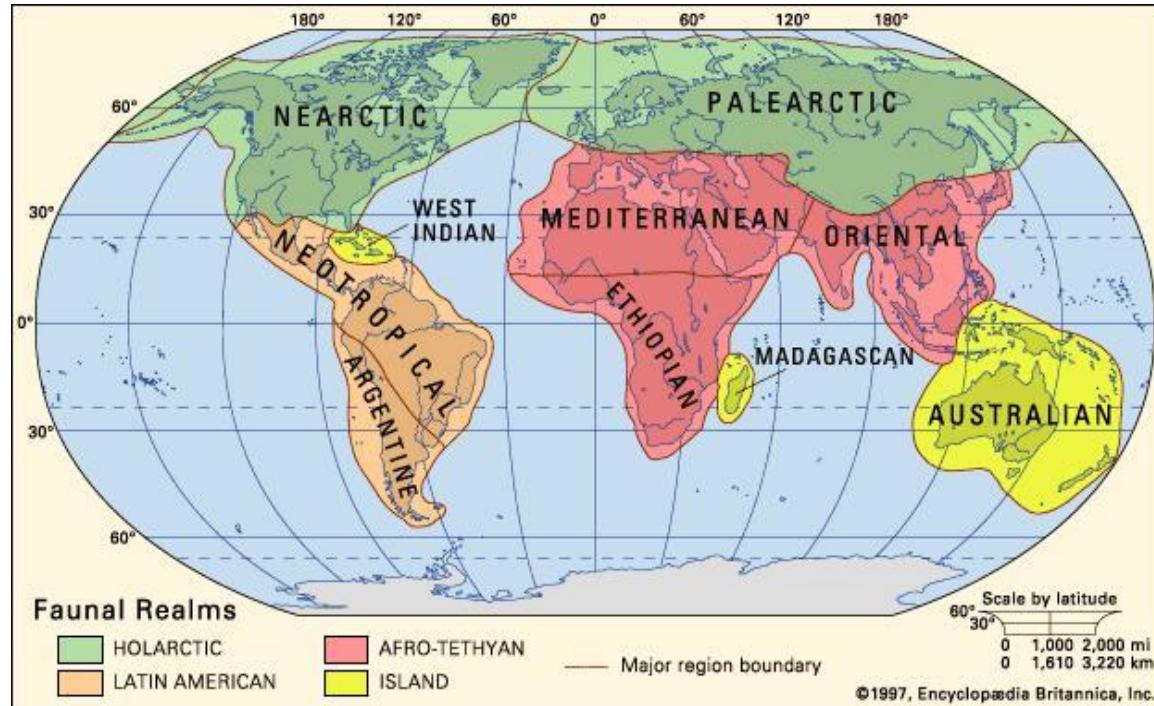
Pinus spp.

Larix spp.

Cedrus spp.

(*Abies* spp.)

Defoliacija – ŠO



Cephalcia spp.

PALEARCTIK (Evropa in Azija)

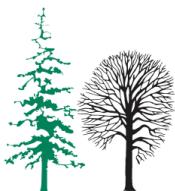
1. *Cephalcia hartigi* (Bremi, 1849) (*Picea abies*, *Abies alba*, *Pinus?*) (Nem., Fr., Avst., CR, Yu, Tunis)
2. *C. abietis* (Linnaeus, 1758) (*Picea abies*) (CE, SE, Sibirija, S Kitajska, Sahalin)
3. *C. alashanica* (Gussakovskij, 1935) (*Picea koraiensis*) (J. Mongolia, S. Kitajska)
4. *C. europaea* Benes, 1976 (F, S, ČR)
5. *C. arvensis* Panzer, 1805 (*Picea abies*) (CE, SE, Sibirija-Ussuri, Sahalin)
6. *C. intermedia* (Hellén, 1948) (F, Karelia)
7. *C. pallidula* (Gussakovskij, 1935) (*Picea obovata*, *P. abies?*) (S, F, Irkutsk, Sahalin)
8. *C. erythrogaster* (Hartig, 1837) (*Picea abies*) (S, F, Danska, Belgija, Nem., ČR, Avstr., Madž., Romun.,
9. Yu, Litva)
10. *C. lariciphila* = *C. alpina* (Wachtl, 1898) (*Larix*) (Hol., Belg., Nem., VB, Švica, ČR, Irkutsk, Sahalin,
11. Jap., Kor.)
12. *C. fallenii* = *C. annulicornis* (Dalman, 1823) (*Picea abies*) (SE, CE, Bajkal)
13. *C. tannourinensis*, (*Cedrus* spp.) (Libija)
14. *C. masutii* (I)
15. *C. fulva* (I)



Cephalcia spp.

NEARKTIK (S Amerika)

1. *Cephalcia frontalis* Westwood 1874
2. *C. californica* Middlekauff 1958
3. *C. distincta* MacGillivray 1912
4. *C. fascipennis* Cresson 1880
5. *C. fulviceps* Rohwer 1910
6. *C. hopkinsi* Rohwer 1910
7. *C. marginata* Middlekauff 1953
8. *C. nigra* Middlekauff 1958
9. *C. provancheri* Huard 1879
10. *C. semidea* Cresson 1880



Cephalcia spp. – biologija

Velika variabilnost

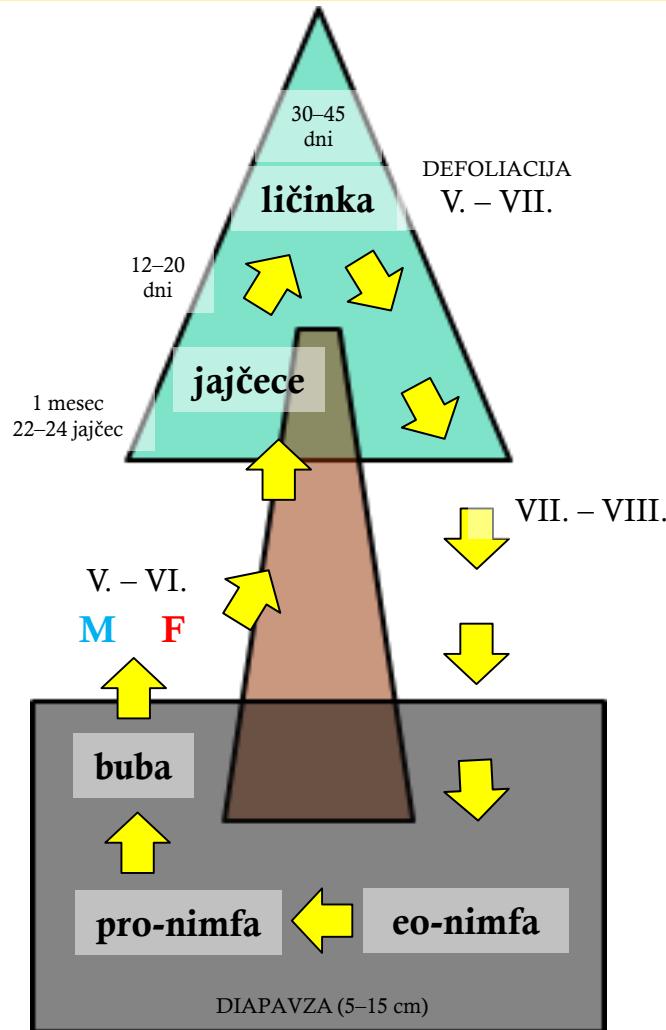
- Morfologija,
- genetika,
- čas pojavljanja odraslih,
- reproduksijski potencial samic,
- starost iglic za ovipozicijo,
- obnašanje ličink, ...

Razvoj traja **1 leto** (tudi več let!).

Vpliv T zemlje ob spuščanju v tla.

(Battisti 1993. Journal of Applied Entomology.)

(Battisti 1994. Entomologia Experimentalis et Applicata.)



Cephalcia spp. – defoliacija iglavcev

Vzroki

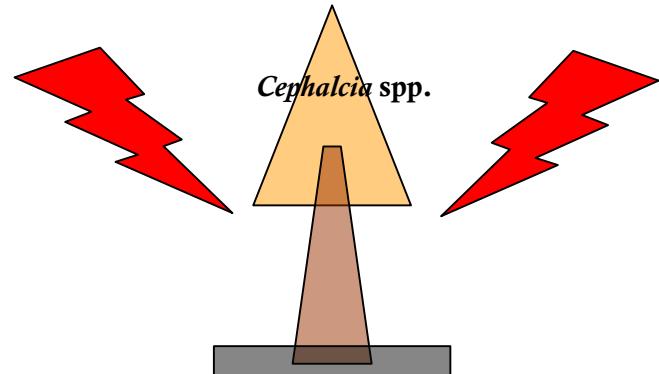
- ✓ Prisotnost ustreznih gostiteljev,
- ✓ ugodne razmere za razvoj *Cephalcia* spp. (višja T, suša, prst),
 - hitrejši razvoj
 - večja stopnja preživetja
 - večja hranilna vrednost iglic
- ✓ pomanjkanje naravnih sovražnikov.



Večletna defoliacija – oslabitev dreves

- Zmanjšan prirast lesa,
- povečana dovzetnost za druge negativne (a)biotične vplive.

defoliatorji,
podlubniki,
Armillaria, ...



Cephalcia spp. – v Evropi

1. namnožitev:

konec 19. stoletja – *C. arvensis*

20. stol.: več izbruuhov v Evropi

Švedska (1916–1919) – *C. arvensis*

Danska (1927–1931) – *C. arvensis*

Nemčija – 25000 – 30000 ha

Češka (1981–1986, 1982–1988, 1997
–1999) – *C. arvensis*

Slovaška – 3000 ha

Avstrija – *C. abietis*

Poljska (1976, 1982–1996) – *C.
abietis*

Italija (1985–1993) – *C. arvensis*

Velika Britanija (1972–1978) – *C.
lariciphila*

Slovenija (2009–) – *C. arvensis*

- ✓ Velik % smreke,
- ✓ stari sestoji,
- ✓ zdrava drevesa,
- ✓ smreka ni naravno prisotna,
- ✓ prisotnost različnih vrst iz rodu *Cephalcia*.



Cephalcia spp. – v Sloveniji

1. namnožitev: 2009

OE Slovenj Gradec

GGE Ravne

Riflov vrh

460–650 m n.m.v.

S lega

kislo bukovo rastišče

60–90 let

zdrav gozd

LZ > 300 m³/ha

smreka > 70 % (bukev, macesen,
rdeči bor)

POŠKODOVANOST 2009

106 ha (4 ha > 60 %)

100 ličink/m veje smreke

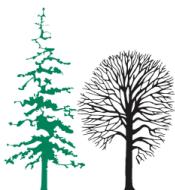
994 ličink/m² tal (max. 1770)

(20 ličink/m² tal – prag)

več vrst

C. arvensis – poljska z.

C. abietis – smrekova z.



Cephalcia spp. – defoliacija iglavcev

Vzroki

- ✓ Prisotnost ustreznih gostiteljev,
- ✓ ugodne razmere za razvoj *Cephalcia* spp. (višja T, suša, prst),
 - hitrejši razvoj
 - večja stopnja preživetja
 - hranilna vrednost iglic
- ✓ pomanjkanje naravnih sovražnikov.

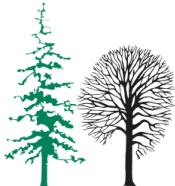
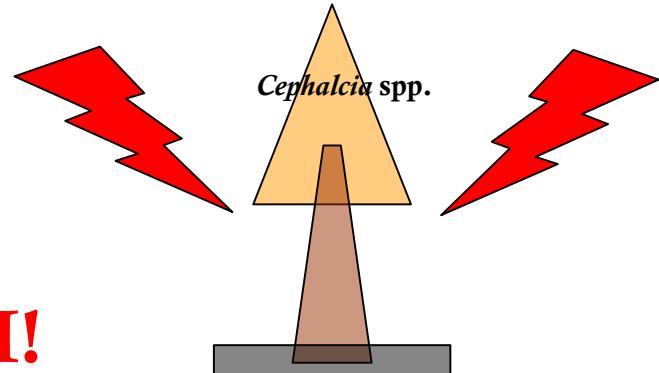


Večletna defoliacija – oslabitev dreves

- Zmanjšan prirast lesa,
- povečana dovzetnost za druge negativne (a)biotične vplive.

defoliatorji,
podlubniki,
Armillaria, ...

UKREPI!



Cephalcia spp. – UKREPI

ITALIJA (1988/1989)

➤ **Lepljivi trak**

1988: 270 ha

1989: 300 ha

Št. jajčec *C. arvensis* ↓ (54,5–71,6 %)

Defoliacija ↓ (15–30 %)

Stroški: 60 % delo + 40 % material

(Masutti in sod. 1990. Monti e Boschi.)

SLOVENIJA (2010)

➤ **Lepljivi trak**

➤ **Rumene plošče**

8070 dreves

Min. ulov

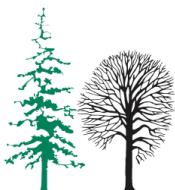
Min. poškodbe krošnje

Veliko število ličink v tleh (320/m²)

Podaljšana diapavza?

(Mlinšek in sod. 2010. Novice iz varstva gozdov.)

(Meterc in sod. 2014. Šumarski list.)



Cephalcia spp. – v Sloveniji 2009–2011

- Sistematika
- ekologija
- defoliacija

(Klepč. 2013. Diplomsko delo.)

(Meterc in sod. 2014. Šumarski list.)

Sočasno več vrst zapredkaric

Cephalcia arvensis – poljska z. (71 %)

Cephalcia abietis – smrekova z., ...

Rojenje:

2011: max. rojenje = 23. aprila

T zrak = 14,7 °C

T tla = 8,7 °C (čez zimo nikoli < 0 °C)



Število ličink v tleh ↓

2009: 994 ličink/m²

2010: 68 % manj ličink (> 20/m²!)

Defoliacija ↑

2009 = 28 %

2011 = 32 %



Cephalcia spp. – 2012

Ulov z malajsko pastjo (1)

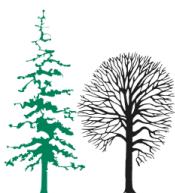
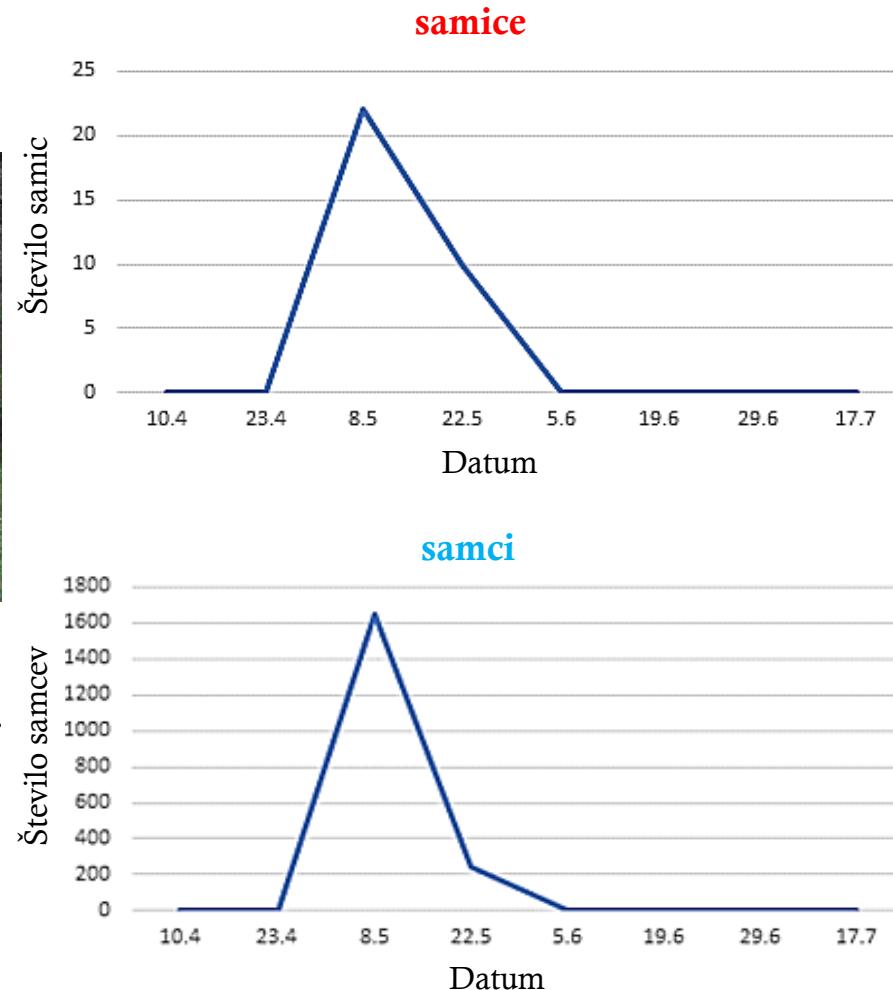
(Malaise trap)



Izletanje kasneje kot 2011.

Veliko število ujetih samcev.

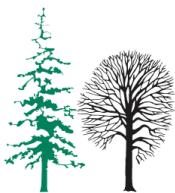
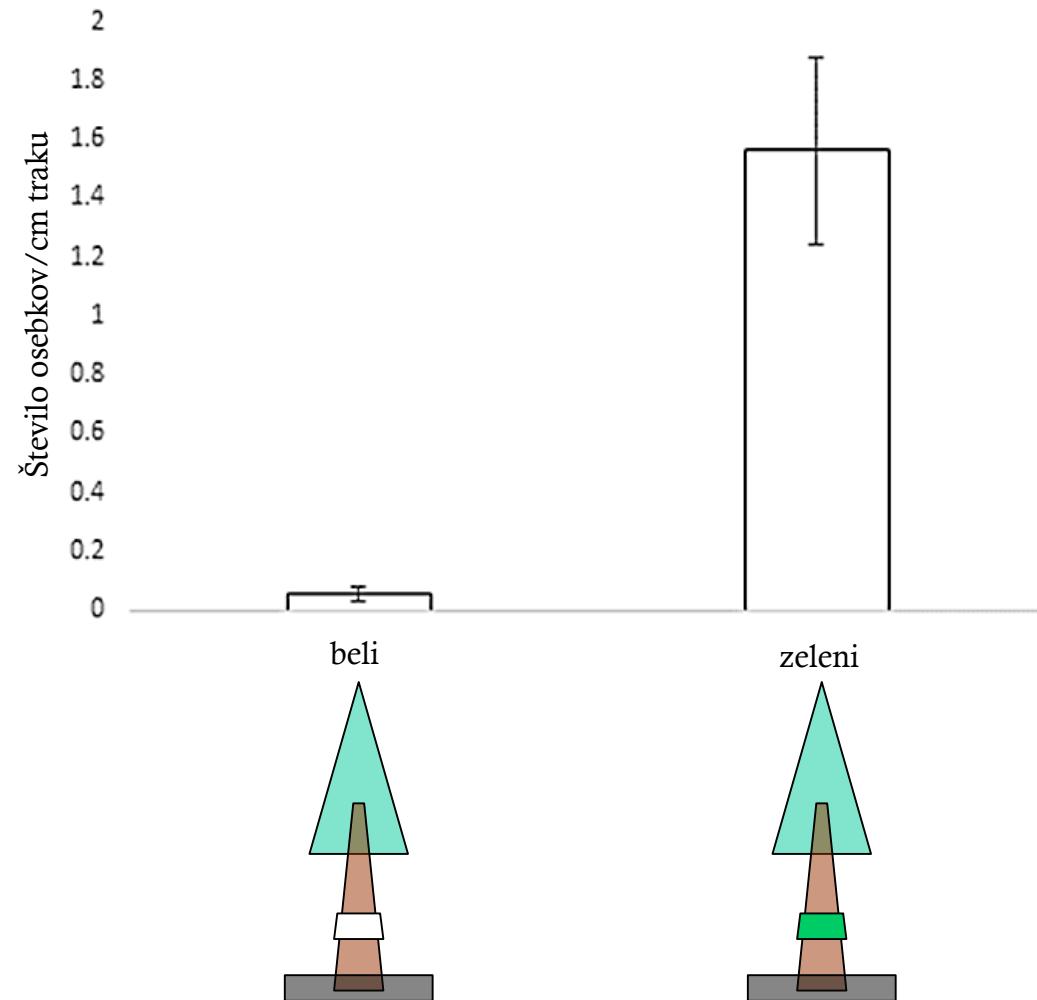
(de Groot. 2012 – neobjavljeno.)



Cephalcia spp. – 2012

Ulov na lepljivi trak (beli – zeleni)

(de Groot. 2012 – neobjavljeno)

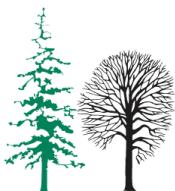


Cephalcia spp. – 2016/17

2016 – ponovna namnožitev *Cephalcia* spp.

Sovpada z namnožitvijo smrekovih lubadarjev.

- **Tveganje za smrekove sestoje na tem območju?**
- **Ukrepi za zmanjšanje populacije = ?**

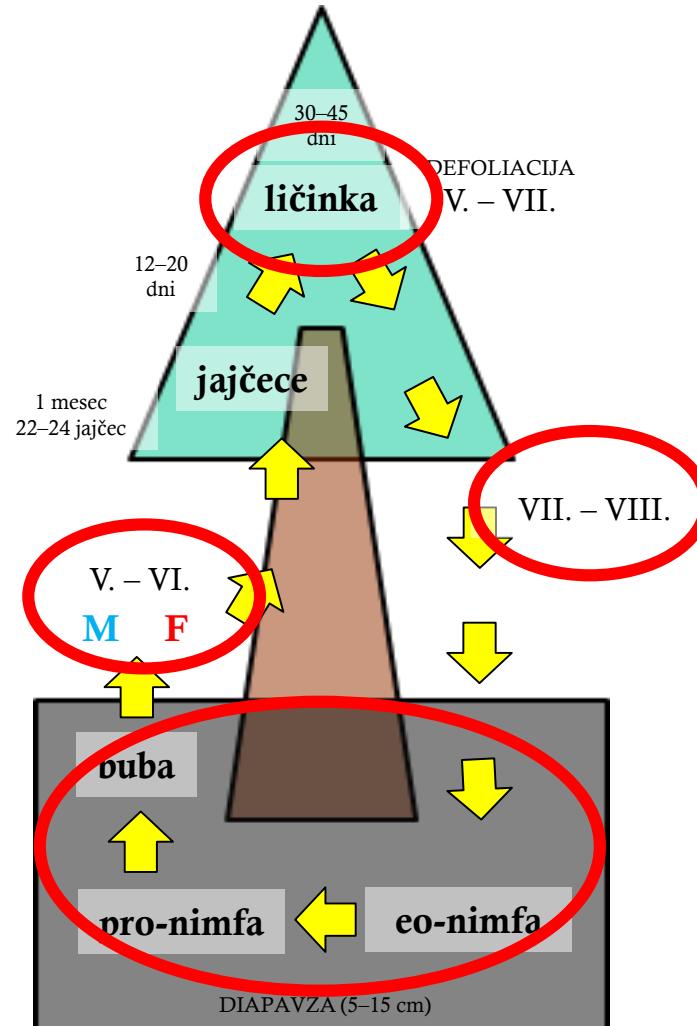


Cephalcia spp. – UKREPI

Insekticidi

Lepljivi trakovi /
lepljive plošče

Entomopatogene
nematode,
bakterije



Cephalcia spp. – MONITORING

NEMČIJA – monitoring

AVSTRIJA – monitoring

- Napovedovanje namnožitev
- UKREPI!

1. iskanje ličink v tleh (jesen, pomlad)
2. ulov odraslih na lepljiv trak/plošče
3. štetje jajčec na vejah

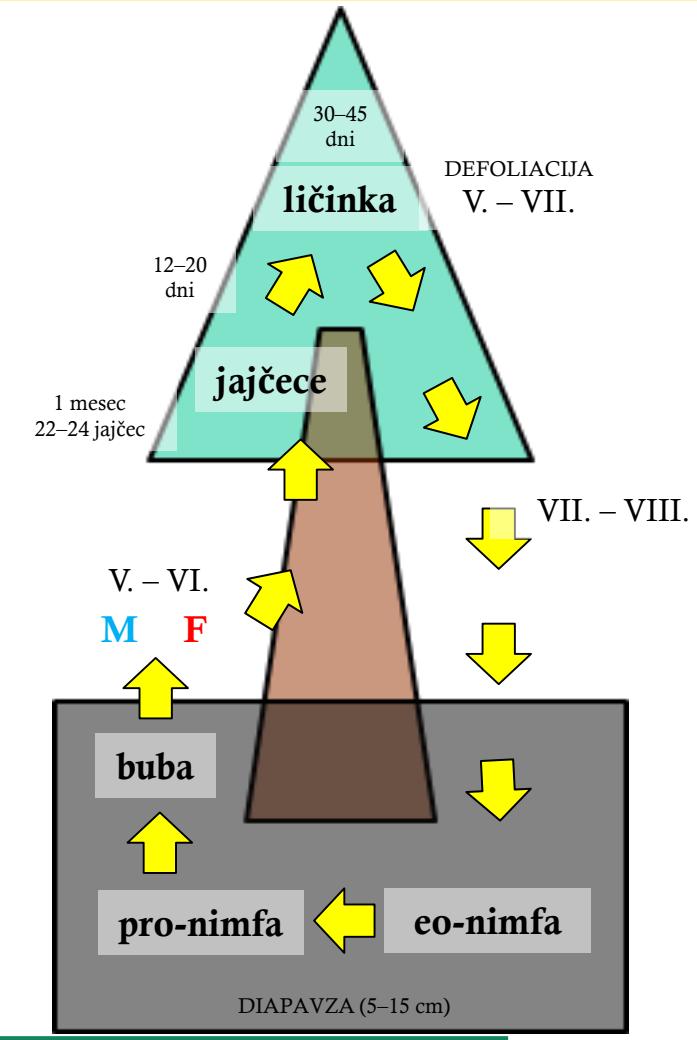
Prag za namnožitev:

20 ličink/m² tal

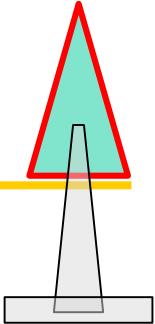
14 osebkov/rumeno lepljivo ploščo
(17 x 22 cm, 60 dni)

50 jajčec/m veje

(Battisti in Rodeghiero. 1998. Entomologia Experimentalis et Applicata.)



Cephalcia spp. – UKREPI



POLJSKA (1982–1998)

- **insekticid (letalo/helikopter)**

1982: 421 ha

Kontrolna tretiranja (na 1 ali 2 leti)

1998 (junij): 741 ha

94 % smrtnost ličink *C. abietis*.

Monitoring – napovedovanje – čas zatiranja

(Yachim1999. V: Proceedings of the Second Workshop of the IUFRO WP 7.03.10.)

ČEŠKA (1998/1999)

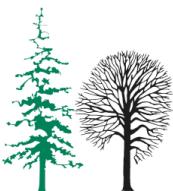
- **insekticid (letalo)**

1998 (maj): 600 ha

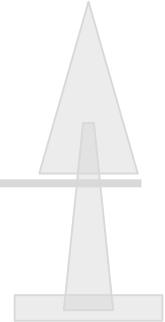
1999 (maj): 120 ha

80–90 % smrtnost ličink *C. arvensis*.

(Liška in sod. 2001. V: Proceedings: Integrated management and dynamics of forest defoliating insects.)



Cephalcia spp. – UKREPI



POLJSKA (1982–1998)

➤ insekticid (letalo/helikopter)

1982: 421 ha

Kontrolna tretiranja (na 1 ali 2 leti)

1998 (junij): 741 ha

94 % smrtnost ličink *C. abietis*.

Monitoring – napovedovanje – čas
zatiranja

(Yachim 1999. V: Proceedings of the Second Workshop of the
IUFRO WP 7.03.10.)

ČEŠKA (1998/1999)

➤ insekticid (letalo)

1998 (maj): 600 ha

1999 (maj): 120 ha

Vpliv na netarčne
organizme

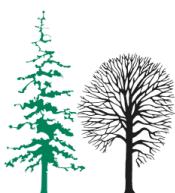
–90 % smrtnost ličink *C. arvensis*.

(Liška in sod. 2001. V: Proceedings: Integrated management and
dynamics of forest defoliating insects.)

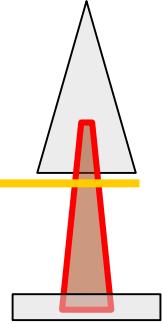
Uporaba insekticida

v gozdovih ni
dovoljena.

(Zakon o gozdovih)



Cephalcia spp. – UKREPI



ITALIJA (1988/1989)

➤ **Lepljivi trak**

1988: 270 ha

1989: 300 ha

Št. jajčec *C. arvensis* ↓ (54,5–71,6 %)

Defoliacija ↓ (15–30 %)

Stroški: 60 % delo + 40 % material

(Masutti in sod. 1990. Monti e Boschi.)

SLOVENIJA (2010)

➤ **Lepljivi trak**

➤ **Rumene plošče**

8070 dreves

Min. ulov

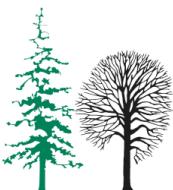
Min. poškodbe krošnje

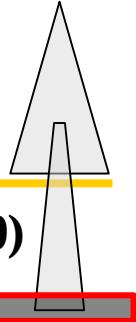
Veliko število ličink v tleh (320/m²)

Podaljšana diapavza?

(Mlinšek in sod. 2010. Novice iz varstva gozdov.)

(Meterc in sod. 2014. Šumarski list.)





Cephalcia spp. – UKREPI

ČEŠKOSLOVAŠKA (1984/85)

➤ Entomopatogene nematode

Steinernema kraussei

november: tla, 5 ploskev ($0,25\text{ m}^2$)

81–97 % smrtnost ličink *C. abietis*.

(Mraček in David 1986. 2001. Journal of Applied Entomology.)

ITALIJA (1988)

➤ Entomopatogene nematode

S. kraussei, *S. feltiae*

pred spuščanjem ličink v tla, tla

36,4 % (*S. kraussei*) – 56 % (*S. feltiae*)

manj odraslih *C. arvensis* izleti.

66,6 % (*S. feltiae*) manj odraslih parazitoidov *Xenoschesis fulvipes* izleti.

(Battisti 1994. Biocontrol Science and Technology.)

VELIKA BRITANIJA (1979/80)

➤ Entomopatogene nematode

S. feltiae

junij, avgust 1979: krošnja (veje),
april 1980: tla ($50 \times 50 \times 15\text{ cm}$)

parazitiranost ličink *C. lariciphila* 61 % (prepupa) oz. 17,3 % (buba).

Visoka dovetnost parazitoida *Olesicampe menticola* za nematode.

(Georgis in Hague 1988. Journal of Nematology.)

POLJSKA (1994)

➤ Bakterije

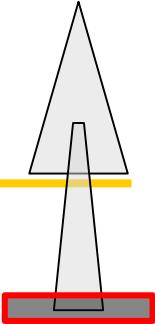
Bacillus thuringensis

Patogen za *C. fallenii* (Pamphiliidae, Diprionidae, Tenthredinidae, ...)

(Benz in Joeressen 1994. IOBC/WPRS Bulletin.)



Cephalcia spp. – UKREPI



AVSTRIJA (1985–1987)

➤ Uporaba divjih prašičev

Uporabljena že v preteklosti

1985/86: središče izbruha *C. abietis*
(> 2000 eonimf/m² tal)

52 ha, 40 živali (1 žival/ha)

70 % smrtnost ličink *C. abietis*.

Poškodbe tal.

Poškodbe korenin.

(Fürer in Fischer 1991. Forest Ecology and Management.)

➤ Spodbujanje nematod

1987 (poleti): 100 m²

Mineralno gnojilo – dvig pH

Naraščanje pH

- narašča številčnost nematod *Steinernema kraussei* v tleh
- narašča parazitiranost ličink *C. abietis* z nematodami *S. kraussei*.

Mineralno gnojilo

- povečanje pH tal
- **povečana parazitiranost ličink *C. abietis***

(Führer in Fischer 1991. Forest Ecology and Management.)



Cephalcia spp. – INTEGRALNI UKREPI

Dolgotrajna kontrola populacije

➤ **Gozdnogojitveni ukrepi**

Gozdnogojitveni pogoji na prizadetih območjih (stres) določajo stopnjo tveganja.

Izbira rastišču primernih drevesnih vrst (T, voda, pH).

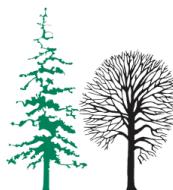
Izbira ustreznega reproduktivnega materiala (provenienca).

Povečevanje raznovrstnosti sestoja (selektivna sečnja, izbira različnih drevesnih vrst).

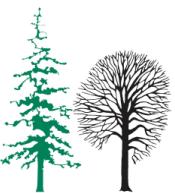
(Battisti in sod. 2000. Forest Ecology and Management)

Izboljšanje sestave tal (ustrezen pH za nematode, ...).

(Fürer in Fischer 1991. Forest Ecology and Management.)



Hvala za pozornost!



GOZDARSKI INŠITUT SLOVENIJE
SLOVENIAN FORESTRY INSTITUTE