

INTENZITET ZARAZE ŽUTOM I BIJELOM IMELOM NA PODRUČJU UPRAVA ŠUMA PODRUŽNICA VINKOVCI I NOVA GRADIŠKA*

INTENSITY OF INFECTION WITH YELLOW MISTLETOE AND WHITE-BERRIED MISTLETOE
ON THE AREA OF THE FOREST ADMINISTRATIONS VINKOVCI AND NOVA GRADIŠKA

M. IDŽOJTIĆ¹, M. GLAVAŠ¹, M. ZEBEC¹, R. PERNAR¹, P. BEUK², I. PRGIĆ³

SAŽETAK: U radu je istražen intenzitet zaraze različitih domaćina žutom imelom (*Loranthus europaeus* Jacq.) i bjelogoričnom bijelom imelom (*Viscum album* L. ssp. *album*) na području dvanaest šumarija UŠP Vinkovci i devet šumarija UŠP Nova Gradiška. Domaćini za koje je istraživanje rađeno bili su: hrast kitnjak (*Quercus petraea* /Matt./ Liebl.), hrast lužnjak (*Q. robur* L.), poljski jasen (*Fraxinus angustifolia* Vahl), crni orah (*Juglans nigra* L.), malolisna lipa (*Tilia cordata* Mill.), klen (*Acer campestre* L.), obični grab (*Carpinus betulus* L.), divlja kruška (*Pyrus pyrastrer* Burgsd.), obični bagrem (*Robinia pseudoacacia* L.) i kanadska topola (*Populus ×canadensis* Moench). Intenzitet zaraze bio je vrlo različit za pojedine odjele, gospodarske jedinice i šumarije.

Na području UŠP Vinkovci od ukupnog broja pregledanih stabala lužnjaka 7,6 % bilo je zaraženo imelom. Na zaraženim stablima prosječno su bila 2,5 grma imele, a najveći broj grmova na jednom stablu bio je 17. Najveća zaraza zabilježena je u GJ Vrapčana, Šumarije Vinkovci (20,1 %). Na području UŠP Nova Gradiška žutom imelom bilo je zaraženo 10,5 % pregledanih stabala lužnjaka. Na zaraženim stablima prosječno su bila 2 grma imele, a najveći broj na jednom stablu bio je 9. GJ Glovac-Renovica, Šumarije Trnjan, bila je znatno zaraženija od ostalih (35,5 %). Za UŠP Vinkovci prikazana je prostorna raspodjela intenziteta zaraze lužnjaka žutom imelom u šest najviše zaraženih gospodarskih jedinica. U usporedbi s prethodnim istraživanjima, intenzitet zaraze lužnjaka na području UŠP Vinkovci i Nova Gradiška veći je nego za UŠP Bjelovar, a manji nego za UŠP Požega.

Na kitnjaku je žuta imela praćena na području UŠP Nova Gradiška, gdje je imela zabilježena na 4,6 % pregledanih stabala. Na zaraženim stablima prosječno su bila 2 grma imele, a najveći broj grmova na jednom stablu bio je 5. Najveća zaraza zabilježena je u GJ Južni Dilj, Šumarije Slavonski Brod, gdje je 9,3 % pregledanih stabala na sebi imalo žutu imelu. U usporedbi s dosadašnjim istraživanjima, intenzitet zaraze kitnjaka na području UŠP Nova Gradiška veći je nego za UŠP Bjelovar, a manji nego za UŠP Požega.

Od ukupnog broja pregledanih stabala poljskog jasena na području UŠP Vinkovci, bijelom imelom bilo je zaraženo 2,7 %, prosječno su se na zaraženim

¹ Doc. dr. sc. Marilena Idžojtić; prof. dr. sc. Milan Glavaš; Marko Zebec, dipl. ing.; izv. prof. dr. sc. Renata Pernar; Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu; marilena.idzajtich@post.htmet.hr

² Perica Beuk, dipl. ing.; Uprava šuma podružnica Vinkovci

³ Ivan Prgić, dipl. ing.; Uprava šuma podružnica Nova Gradiška

* Rad je izrađen u okviru projekta Ministarstva znanosti, obrazovanja i športa Republike Hrvatske pod naslovom "Imele u Hrvatskoj – biologija, ekologija, rasprostranjenost i vrste domaćini".

stablina nalaza 2 grma imele, a najveći broj grmova po stablu bio je 5. Na području UŠP Nova Gradiška 7,3 % pregledanih stabala poljskog jasena bilo je zaraženo imelom, prosječno su na njima bila 4 grma imele, a najviše 60 grmova na jednom stablu.

Imele su sastavni dio šumskih ekosustava i ne predstavljaju poseban problem za svoje domaćine ako intenzitet zaraze nije velik. Iako varira postotak zaraženih stabala u pojedinim odjelima, odnosno gospodarskim jedinicama, važan je podatak da broj grmova žute imele na zaraženim stablima hrastova lužnjaka i kitnjaka nije velik (prosječno po 2 grma).

1. UVOD – Introduction

U kontinentalnom dijelu Hrvatske rasprostranjene su žuta (*Loranthus europaeus* Jacq.) i bijela imela (*Viscum album* L.). Žuta imela do sada je kod nas zabilježena na 11 taksona iz rodova *Quercus* L., *Castanea* Mill., *Fagus* L. i *Carpinus* L. (Idžojtić i Kogelnik 2003, Zebec i Idžojtić 2005). Istraživanje rasprostranjenosti i intenziteta zaraze različitih domaćina žutom imelom provedeno je ranije za područje Uprave šuma podružnice (UŠP) Požega i UŠP Bjelovar (Idžojtić i dr. 2005a, 2006b).

Podvrsta bijele imele *V. album* ssp. *album* (bjelogorična bijela imela) do sada je u Hrvatskoj zabilježena na 52 taksona iz 25 rodova, koji pripadaju u 12 porodica.

Rezultati istraživanja domaćina i rasprostranjenosti te podvrste bijele imele u Hrvatskoj objavljeni su u radovima Idžojtić 2003 i Idžojtić i dr. 2006a. Za područje UŠP Bjelovar istražen je intenzitet zaraze bjelogoričnom bijelom imelom bijele topole, hrasta kitnjaka i običnog bagrema (Idžojtić i dr. 2006b). Prikaz taksonomije, morfologije, ekologije, populacijske biologije, genetike i fiziologije bijele imele dala je Zuber (2004).

U ovome radu prikazan je intenzitet zaraze žutom i bijelom imelom na području UŠP Vinkovci i UŠP Nova Gradiška. Ranije je za isto područje napravljen popis domaćina bijele imele (Idžojtić 2003).

2. PODRUČJE I METODE ISTRAŽIVANJA – Research Area and Methods

Istraživanje je provedeno na području kojim gospodare Hrvatske šume d.o.o. Zagreb, UŠP Vinkovci i UŠP Nova Gradiška, za dvije vrste imele: žutu imelu (*L. europaeus*) i bjelogoričnu bijelu imelu (*V. album* ssp. *album*). Domaćini na kojima su te dvije vrste imele praćene bili su: hrast kitnjak (*Quercus petraea* /Matt./Liebl.), hrast lužnjak (*Q. robur* L.), poljski jasen (*Fraxinus angustifolia* Vahl), crni orah (*Juglans nigra* L.), malolisna lipa (*Tilia cordata* Mill.), klen (*Acer campestre* L.), obični grab (*Carpinus betulus* L.), divlja kruška (*Pyrus pyraeaster* Burgsd.), obični bagrem (*Robinia pseudoacacia* L.) i kanadska topola (*Populus × canadensis* Moench).

Za UŠP Vinkovci istraživanje je provedeno na području dvanaest šumarija: Cerna, Gunja, Ilok, Lipovac, Mikanovci, Otok, Strizivojna, Strošinci, Vinkovci, Vrbanja, Vukovar i Županja, a za UŠP Nova Gradiška na području devet šumarija: Jasenovac, Nova Gradiška, Nova Kapela, Novska, Okučani, Oriovac, Slavonski Brod, Stara Gradiška i Trnjani. Izabrani su odsjeci stariji od 30 godina, koji su zatim dijagonalno pregledani, u formulare su upisani podaci o broju zaraženih i nezaraženih stabala, te o broju grmova imele na zaraženim stablima. Prebrojavanje je rađeno okularnom metodom (prostom okom i dalekozorom), a obavili su ga djelatnici navedenih šumarija tijekom zime 2002/03.

Tablica 1. UŠP Vinkovci, *Loranthus europaeus* na *Quercus robur*: broj pregledanih odjela, broj pregledanih stabala i postotak zaraženih stabala, prema šumarijama i gospodarskim jedinicama.

Table 1. FA Vinkovci, *Loranthus europaeus* on *Quercus robur*: number of examined compartments, number of examined trees and percent of infected trees, according to forest offices and management units.

Šumarija Forest Office	Gospodarska jedinica Management Unit	Broj pregledanih odjela Number of Examined Compartments	Broj pregledanih stabala Number of Examined Trees	Zaraženih stabala Infected Trees %
Cerna	Banov Dol	25	3964	15,89
	Krivsko Ostrvo	26	3228	5,20
	Ceranski Lugovi	37	6351	11,64
Gunja	Trizlovi–Rastovo	45	6573	17,18
	Desičevo I	17	1263	4,43
	Desičevo II	24	3012	4,88
	Savski Lugovi	6	508	7,48

Ilok	Iločke šume	13	510	13,73
Lipovac	Narače	29	2614	11,78
	Topolovac	46	3312	4,23
Mikanovci	Durgutovica	3	965	11,09
	Muško Ostrvo	27	2847	7,31
Otok	Slavir	143	11943	4,41
	Otočke šume	47	3772	3,84
Strizivojna	Trstenik	16	2705	14,64
	Merolino	38	4733	11,24
	Orljak	23	7036	7,77
Strošinci	Debrinja	80	10672	3,13
Vinkovci	Kunjevci	53	6076	8,54
	Dionica	3	220	11,36
	Vrapčana	11	1272	20,13
Vrbanja	Vrbanjske šume	136	15240	3,29
Vukovar	Dubrave	20	2531	13,35
	Jelaš	23	2153	2,46
Županja	Kragujna	65	3621	4,42
	Kusare	45	4811	8,71
Σ		1.001	111.932	7,6

Tablica 2. UŠP Nova Gradiška, *Loranthus europaeus* na *Quercus robur*: broj pregledanih odjela, broj pregledanih stabala i postotak zaraženih stabala, prema šumarijama i gospodarskim jedinicama.

Table 2. FA Nova Gradiška, *Loranthus europaeus* on *Quercus robur*: number of examined compartments, number of examined trees and percent of infected trees, according to forest offices and management units.

Šumarija <i>Forest Office</i>	Gospodarska jedinica <i>Management Unit</i>	Broj pregledanih odjela <i>Number of Examined Compartments</i>	Broj pregledanih stabala <i>Number of Examined Trees</i>	Zaraženih stabala <i>Infected Trees %</i>
Nova Gradiška	Ključevi	17	1690	3,31
Nova Kapela	Radinje	4	200	0
Slavonski Brod	Mrs. Lug–Migalovci	8	484	17,77
Trnjani	Ilijanska–Jelas	16	1650	6,06
	Glovac–Renovica	7	718	35,52
Σ		52	4.742	10,48

Tablica 3. UŠP Nova Gradiška, *Loranthus europaeus* na *Quercus petraea*: broj pregledanih odjela, broj pregledanih stabala i postotak zaraženih stabala, prema šumarijama i gospodarskim jedinicama.

Table 3. FA Nova Gradiška, *Loranthus europaeus* on *Quercus petraea*: number of examined compartments, number of examined trees and percent of infected trees, according to forest offices and management units.

Šumarija <i>Forest Office</i>	Gospodarska jedinica <i>Management Unit</i>	Broj pregledanih odjela <i>Number of Examined Compartments</i>	Broj pregledanih stabala <i>Number of Examined Trees</i>	Zaraženih stabala <i>Infected Trees %</i>
Nova Gradiška	Gradiška Brda	8	1043	6,33
	Južni Psunj	8	999	6,31
Nova Kapela	Južna Babja Gora	4	200	0
	Ješevik–Briknjev.	3	150	0
Novska	Novsko Brdo	6	459	4,14
	Rajičko Brdo	4	193	1,55
Okučani	Okučanska Brda	5	1083	3,51
	Zapadni Psunj	12	2114	0,80
Oriovac	Mlada Vodica	3	1188	7,91
	Stupničko Brdo	3	730	2,47
Slavonski Brod	Južni Dilj	6	484	9,30
Trnjani	Bratljevc	15	1715	6,76
	Dolca	6	197	5,08
Σ		83	10.555	4,6

Za područje UŠP Vinkovci u tablici 1 prikazan je broj pregledanih odjela i broj pregledanih stabala prema šumarijama i gospodarskim jedinicama za žutu imelu na lužnjaku.

Za područje UŠP Nova Gradiška prikazan je broj pregledanih odjela i broj pregledanih stabala prema šumarijama i gospodarskim jedinicama za žutu imelu na lužnjaku (tablica 2) i kitnjaku (tablica 3).

U tablicama 4 i 5 prikazan je broj pregledanih odjela i broj pregledanih stabala prema šumarijama i gospodarskim jedinicama za bijelu imelu na poljskom jasenu za

područje UŠP Vinkovci, odnosno UŠP Nova Gradiška. Prikaz istih parametara za ostale praćene domaće bijele imele nalazi se u tablici 6.

Kartiranje je napravljeno za UŠP Vinkovci na osnovi digitiliziranih granica gospodarskih jedinica i rezultata istraživanja. U programu ArcView GIS 3.3 (2002) napravljen je tematski sloj (karta) u kojemu je na razini odsjeka prikazana prostorna raspodjela intenziteta zaraze lužnjaka žutom imelom u šest najviše zaraženih gospodarskih jedinica.

3. REZULTATI – Results

Rezultati su prikazani posebno za UŠP Vinkovci i UŠP Nova Gradiška, a unutar tih uprava šuma po-

družnica posebno za žutu i bijelu imelu.

3.1. Žuta i bijela imela na području UŠP Vinkovci

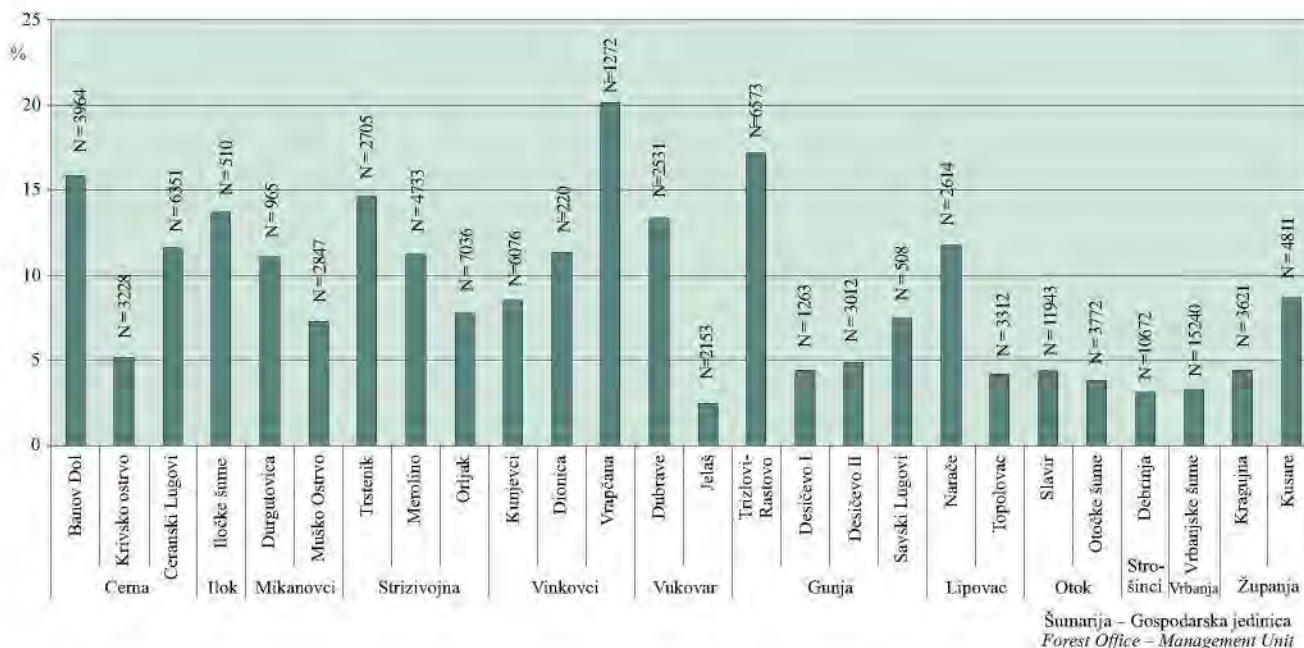
3.1.1. Žuta imela

Na hrastu lužnjaku žuta imela praćena je na području 12 šumarija (Cerna, Gunja, Ilok, Lipovac, Mikanovci, Otok, Strizivojna, Strošinci, Vinkovci, Vrbanja, Vukovar i Županja), 26 gospodarskih jedinica i 1.001 odjelu, na uzorku od 111.932 stabla. Od ukupnog broja pregledanih stabala 7,6 % bilo je zaraženo imelom. Intenzitet zaraze imelom različit je za pojedine gospodarske jedinice unutar navedenih šumarija (tablica 1).

Do 5 % zaraženih, od pregledanih stabala (slika 1) bilo je u GJ Jelaš, Šumarije Vukovar (2,5 %), zatim GJ Debrinja, Šumarije Strošinci (3,1 %), GJ Vrbanjske šu-

me, Šumarije Vrbanja (3,2 %), GJ Otočke šume (3,8 %) i GJ Slavir (4,4 %), Šumarije Otok, GJ Topolovac, Šumarije Lipovac (4,2 %), GJ Kragujna, Šumarije Županja (4,4 %) i dvije gospodarske jedinice Šumarije Gunja, GJ Desičevo I (4,4 %) i GJ Desičevo II (4,9 %).

Između 5 i 10 % zaraženih, od pregledanih stabala (slika 1), bilo je u GJ Krivsko Ostrvo, Šumarije Cerna (5,2 %), GJ Muško Ostrvo, Šumarije Mikanovci (7,3 %), zatim GJ Savski Lugovi, Šumarije Gunja (7,5 %), GJ Kusare, Šumarije Županja (8,2 %) i GJ Kunjevci, Šumarije Vinkovci (8,5 %).



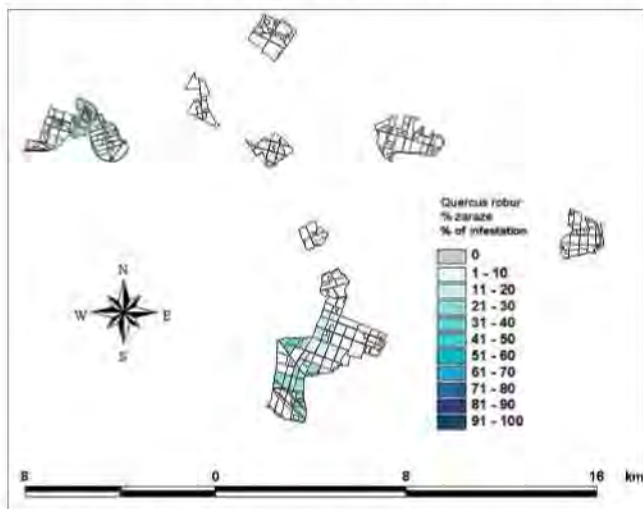
Slika 1. UŠP Vinkovci: intenzitet zaraze lužnjaka žutom imelom, prema šumarijama i gospodarskim jedinicama.
 Figure 1. Forest Administration Vinkovci: intensity of infestation of pedunculata oak with yellow mistletoe, according to forest offices and management units.

Više od 10 % pregledanih stabala (slika 1) bilo je zaraženo imelom u GJ Durgutovica, Šumarije Mikanovci (11,1 %), GJ Narače, Šumarije Lipovac (11,8 %), GJ Dubrave, Šumarije Vukovar (13,4 %), GJ Iločke šume, Šumarije Ilok (13,7 %), GJ Trizlovi-Rastovo, Šumarije Gunja (17,2 %), GJ Ceranski Lugovi (11,6 %) i GJ Banov Dol (15,9 %), Šumarije Cerna, zatim GJ Merolino (11,2 %) i Trstenik (14,6 %), Šumarije Strizivojna i u dvije gospodarske jedinice Šumarije Vinkovci, GJ Dio-

nica (11,4 %) i GJ Vrapčana (20,1 %), gdje je ujedno i najveća zaraza žutom imelom na području UŠP Vinkovci.

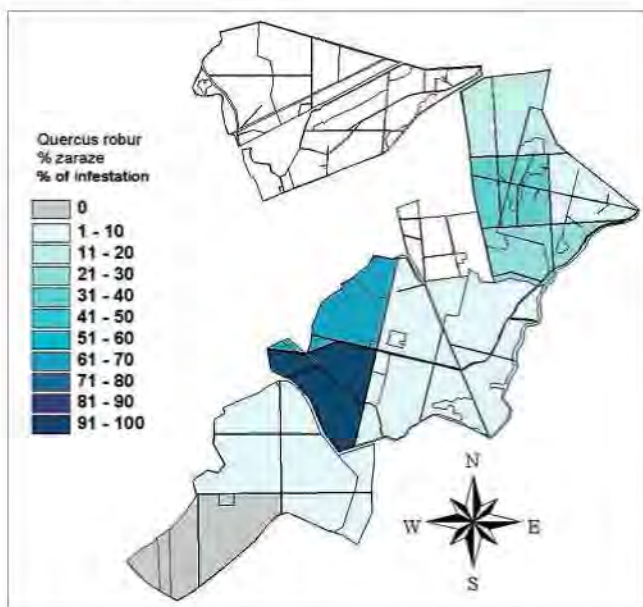
Na zaraženim stablima prosječno su bila 2,5 grma imele, a najveći broj grmova na jednom stablu bio je 17 (odjel 29, GJ Iločke šume, Šumarije Ilok).

Na slikama 2-7 prikazan je intenzitet zaraze i prostorni raspored pregledanih odsjeka lužnjaka za šest najzaraženijih gospodarskih jedinica. To su: GJ Dubrave,



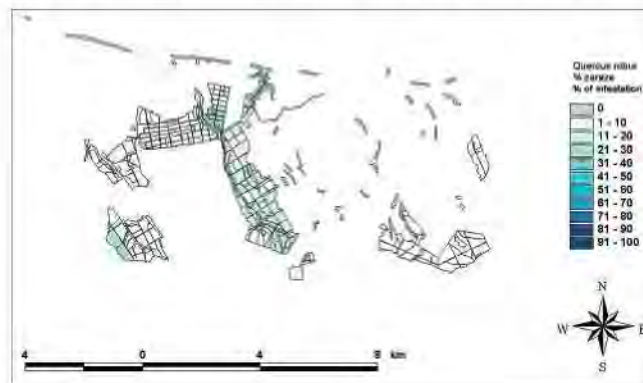
Slika 2. UŠP Vinkovci: intenzitet zaraze i prostorni raspored pregledanih odsjeka lužnjaka za GJ Dubrave, Šumarija Vukovar.

Figure 2 Forest Administration Vinkovci: intensity of infestation and the spatial arrangement of examined subcompartments of pedunculate oak in the Management Unit Dubrave, Forest Office Vukovar.



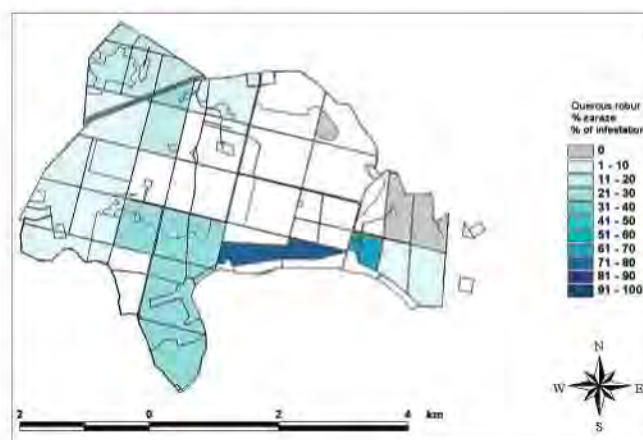
Slika 4. UŠP Vinkovci: intenzitet zaraze i prostorni raspored pregledanih odsjeka lužnjaka za GJ Trstenik, Šumarija Strizivojna.

Figure 4 Forest Administration Vinkovci: intensity of infestation and the spatial arrangement of examined subcompartments of pedunculate oak in the Management Unit Trstenik, Forest Office Strizivojna.



Slika 3. UŠP Vinkovci: intenzitet zaraze i prostorni raspored pregledanih odsjeka lužnjaka za GJ Iločke šume, Šumarija Ilok.

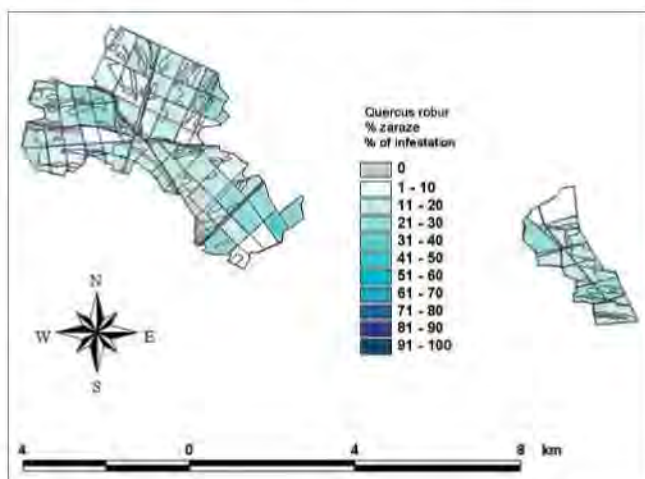
Figure 3 Forest Administration Vinkovci: intensity of infestation and the spatial arrangement of examined subcompartments of pedunculate oak in the Management Unit Iločke šume, Forest Office Ilok.



Slika 5. UŠP Vinkovci: intenzitet zaraze i prostorni raspored pregledanih odsjeka lužnjaka za GJ Banov Dol, Šumarija Cerna.

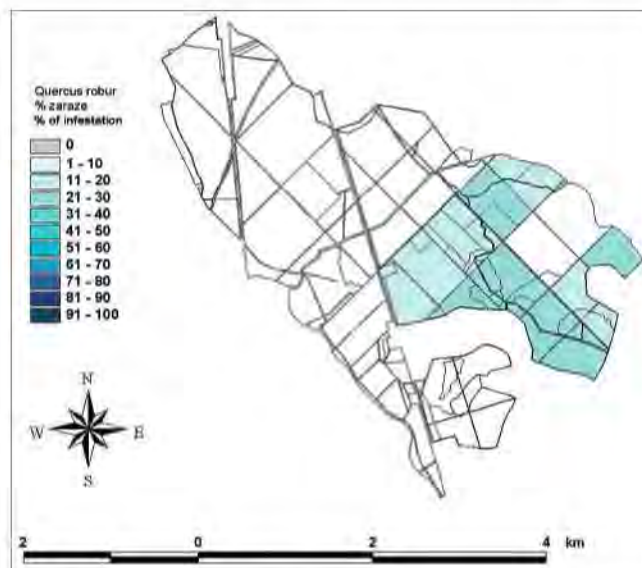
Figure 5 Forest Administration Vinkovci: intensity of infestation and the spatial arrangement of examined subcompartments of pedunculate oak in the Management Unit Banov Dol, Forest Office Cerna.

Šumarija Vukovar; GJ Iločke šume, Šumarija Ilok; GJ Trstenik, Šumarija Strizivojna; GJ Banov Dol, Šumarija Cerna; GJ Trizlovi-Rastovo, Šumarija Gunja i GJ Vrapčana, Šumarija Vinkovci. Pregledani odsjeci u kojima imela nije zabilježena prikazani su sivom bojom, dok su nepregledani odsjeci prikazani bijelom bojom.



Slika 6. UŠP Vinkovci: intenzitet zaraze i prostorni raspored pregledanih odsjeka lužnjaka za GJ Trizlovi-Rastovo, Šumarija Gunja.

Figure 6 Forest Administration Vinkovci: intensity of infestation and the spatial arrangement of examined subcompartments of pedunculate oak in the Management Unit Trizlovi-Rastovo, Forest Office Gunja.



Slika 7. UŠP Vinkovci: intenzitet zaraze i prostorni raspored pregledanih odsjeka lužnjaka za GJ Vrapčana, Šumarija Vinkovci.

Figure 7 Forest Administration Vinkovci: intensity of infestation and the spatial arrangement of examined subcompartments of pedunculate oak in the Management Unit Vrapčana, Forest Office Vinkovci.

3.1.2. Bijela imela

Na području UŠP Vinkovci, zaraza bijelom imelom praćena je za sljedeće vrste potencijalnih domaćina: poljski jasen, crni orah, malolisna lipa, klen, obični grab, divlja kruška i obični bagrem.

Od ukupno pregledanih 787 stabala poljskog jasena u 9 gospodarskih jedinica na području 6 šumarija (tablica 4), bijela imela bila je prisutna na 12 stabala (2,7 %). Veličina uzorka u pojedinim GJ bila je različita, kao i postotak zaraženih stabala. Prosječno su se na zaraženim stablima nalazila 2 grma imele, a najveći broj grmova po stablu bio je 5 (odjel 64, GJ Slavir, Šumarija Otok).

Na području šumarija Ilok, Vrbanja i Vukovar pregledano je 699 stabala malolisne lipe, od kojih je na 3,4 %

zabilježena bijela imela (tablica 6). Od 383 pregledana stabla crnog oraha na području šumarija Vukovar i Ilok, samo je jedno stablo bilo zaraženo (0,3 %). Na klenu je bijela imela bila prisutna na 5,1 %, od 158 pregledanih stabala (na području šumarija Ilok i Otok, a nije bila prisutna na području GJ Dubrave, Šumarije Vukovar). Od ostalih vrsta bijela imela bila je prisutna na običnom bagremu u GJ Iločke šume (Šumarija Ilok), na divljoj kruški u GJ Vrbanjske šume (Šumarija Vrbanja) i na običnom grabu u GJ Slavir, Šumarije Otok, no uzorci su bili razmjerno maleni.

Tablica 4. UŠP Vinkovci, *Viscum album* na *Fraxinus angustifolia*: broj pregledanih odjela, broj pregledanih stabala i postotak zaraženih stabala, prema šumarijama i gospodarskim jedinicama.

Table 4 FA Vinkovci, *Viscum album* on *Fraxinus angustifolia*: number of examined compartments, number of examined trees and percent of infected trees, according to forest offices and management units.

Šumarija Forest Office	Gospodarska jedinica Management Unit	Broj pregledanih odjela Number of Examined Compartments	Broj pregledanih stabala Number of Examined Trees	Zaraženih stabala Infected Trees %
Cerna	Ceranski Lugovi	1	5	20,00
Gunja	Trizlovi–Rastovo	1	8	12,5
	Savski Lugovi	2	38	7,89
Ilok	Iločke šume	5	81	3,7
Otok	Slavir	1	9	22,22
Vinkovci	Kunjevci	32	323	0,31
	Dionica	3	37	0
	Vrapčana	11	230	0
Vrbanja	Vrbanjske šume	1	56	1,79
Σ		57	787	2,67

3.2. Žuta i bijela imela na području UŠP Nova Gradiška

3.2.1. Žuta imela

Na području UŠP Nova Gradiška žuta imela praćena je na lužnjaku i kitnjaku, te su rezultati istraživanja

prikazani posebno za te dvije vrste.

3.2.1.1. Žuta imela na lužnjaku

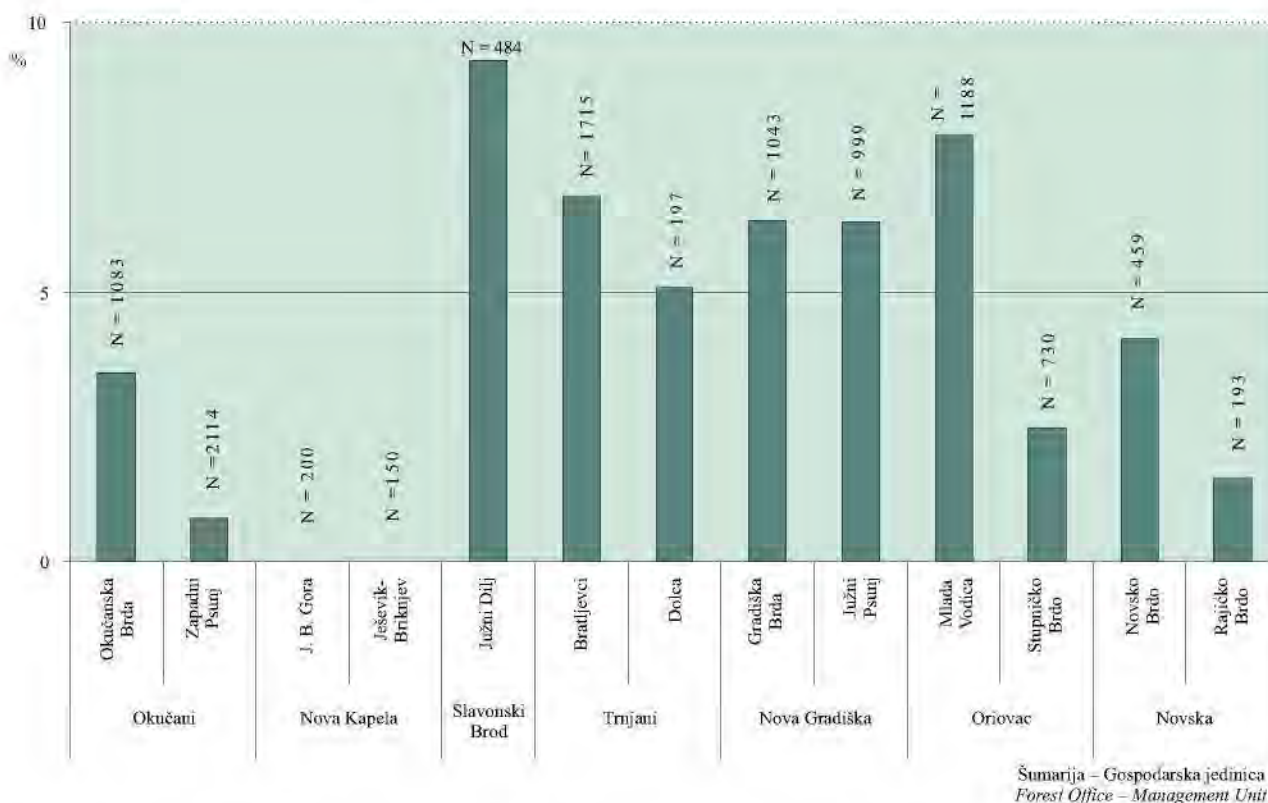
Na hrastu lužnjaku žuta imela praćena je na području četiri šumarije: Nova Gradiška, Nova Kapela, Slavonski Brod i Trnjani. Istraživanje je provedeno za 5 gospodarskih jedinica i 52 odjela, na uzorku od 4.742 stabla. Od ukupnog broja pregledanih stabala 10,5 % bilo je zaraženo imelom (tablica 2). U GJ Radinje, Šumarije Nova Kapela, imela nije zabilježena. Do 10 % zaraženih, od pregledanih stabala, bilo je u GJ Ključevi, Šumarije Nova Gradiška (3,3 %) i u GJ Ilijanska-Jelas, Šumarije

Trnjani (6,1 %). U GJ Mrs. Lug-Migalovci, Šumarije Slavonski Brod, bilo je zaraženo 17,8 % pregledanih stabala. Gospodarska jedinica Glovac-Renovica, Šumarije Trnjani, bila je znatno zaraženija od ostalih (na 35,5 % pregledanih stabala lužnjaka bila je imela). Na zaraženim stablima prosječno su bila 2 grma imele, a najveći broj na jednom stablu bio je 9 (GJ Ilijanska-Jelas, Šumarije Trnjani).

3.2.1.2. Žuta imela na kitnjaku

Na hrastu kitnjaku žuta imela praćena je na području sedam šumarija: Nova Gradiška, Nova Kapela, Novska, Okučani, Oriovac, Slavonski Brod i Trnjani. Ukupno je pregledano 13 gospodarskih jedinica, 83 odjela i 10.555 stabala, od kojih je na 4,6 % zabilježena imela (tablica 3). Intenzitet zaraze bio je različit po šumarijama, odnosno gospodarskim jedinicama (slika 8).

U gospodarskim jedinicama Južna Babja Gora i Ješevik-Briknjevača imela nije zabilježena. Vrlo niski stupanj zaraze zabilježen je u GJ Zapadni Psunj, Šumarije Okučani (0,8 %). Zaraza manja od 2 % bila je i u GJ Rajičko Brdo, Šumarije Novska (1,6 %). Zatim slijede GJ Stupničko Brdo, Šumarije Oriovac (2,5 %); GJ Okučanska Brda, Šumarije Okučani (3,5 %) i GJ Novsko Brdo,



Slika 8. UŠP Nova Gradiška: intenzitet zaraze kitnjaka žutom imelom, prema šumarijama i gospodarskim jedinicama.

Figure 8 Forest Administration Nova gradiška: intensity of infestation of sessile oak with yellow mistletoe, according to forest offices and management units.

Šumarije Novska (4,1 %). Zaraza veća od 5 % zabilježena je u GJ Dolca, Šumarije Trnjani (5,1 %); GJ Južni Psunj, Šumarije Nova Gradiška (6,3 %), iza koje slijedi GJ Gradiška Brda iste šumarije sa 6,3 % zaraženih stabala, te GJ Bratljavec, Šumarije Trnjani (6,7 %). Za područje GJ Mlada Vodica, Šumarije Oriovac, zaraza je iz-

nosila 7,9 %, dok je najveća zaraza zabilježena u GJ Južni Dilj, Šumarije Slavonski Brod, gdje je utvrđeno 9,3 % stabala kitnjaka zaraženih žutom imelom. Na zaraženim stablima prosječno su bila 2 grma imele, a najveći broj grmova na jednom stablu bio je 5 u više gospodarskih jedinica ove UŠP.

3.2.2. Bijela imela na poljskom jasenu i kanadskoj topoli

Na području UŠP Nova Gradiška, prisutnost bijele imele zabilježena je na dva domaćina, i to na poljskom jasenu i kanadskoj topoli.

U GJ Grede-Kamare, Šumarije Jasenovac, zaraženo je 10,5 % pregledanih stabala poljskog jasena (Tablica 5). Na zaraženim stablima prosječno je bilo 4,5 grma imele, a najveći broj zabilježen na jednom je stablu bio

je 60 (odsjek 14c). Zaraza poljskog jasena bijelom imelom praćena je i u Šumariji Novska (GJ Trstika, zaraza 2,4 %; GJ Zelenika, zaraza 4,3 %) te u Šumariji Stara Gradiška (GJ Međustrugovi, zaraza 10,9 %). Prosječni broj grmova imele po stablu u ove dvije šumarije bio je 3–4, a najveći broj grmova na pojedinom stablu bio je 30–40.

Tablica 5. UŠP Nova Gradiška, *Viscum album* na *Fraxinus angustifolia*: broj pregledanih odjela, broj pregledanih stabala i postotak zaraženih stabala, prema šumarijama i gospodarskim jedinicama.

Table 5. FA Nova Gradiška, *Viscum album* on *Fraxinus angustifolia*: number of examined compartments, number of examined trees and percent of infected trees, according to forest offices and management units.

Šumarija <i>Forest Office</i>	Gospodarska jedinica <i>Management Unit</i>	Broj pregledanih odjela <i>Number of Examined Compartments</i>	Broj pregledanih stabala <i>Number of Examined Trees</i>	Zaraženih stabala <i>Infected Trees</i> %
Jasenovac	Grede-Kamare	15	2773	10,49
Novska	Trstika	3	250	2,40
	Zelenika	33	4960	4,25
Stara Gradiška	Međustrugovi	43	2148	10,94
Σ		94	10.131	7,33

Tablica 6. UŠP Vinkovci i UŠP Nova Gradiška, *Viscum album* na ostalim domaćinima: broj pregledanih odjela, broj pregledanih stabala i postotak zaraženih stabala, prema šumarijama i gospodarskim jedinicama.

Table 6. FA Vinkovci and FA Nova Gradiška, *Viscum album* on other hosts: number of examined compartments, number of examined trees and percent of infected trees, according to forest offices and management units.

Uprava šuma podružnica <i>Forest Administration</i>	Domaćin <i>Host</i>	Šumarija <i>Forest Office</i>	Gospodarska jedinica <i>Management Unit</i>	Broj pregledanih odjela <i>Number of Examined Compartments</i>	Broj pregledanih stabala <i>Number of Examined Trees</i>	Zaraženih stabala <i>Infected Trees</i> %
Vinkovci	<i>Tilia cordata</i>	Ilok	Iločke šume	18	666	3,45
		Vrbanja	Vrbanjske šume	1	26	3,85
		Vukovar	Dubrave	3	7	0
		Σ		22	699	3,43
	<i>Juglans nigra</i>	Ilok	Iločke šume	1	7	14,29
		Vukovar	Dubrave	3	376	0
		Σ		4	383	0,26
	<i>Acer campestre</i>	Ilok	Iločke šume	14	68	5,88
			Otok	Slavir	3	21
		Vukovar	Dubrave	5	69	0
Σ				22	158	5,06
<i>Robinia pseudoacacia</i>		Ilok	Iločke šume	7	45	6,67
<i>Carpinus benulus</i>	Otok	Slavir	1	7	14,29	
<i>Pyrus pyraster</i>	Vrbanja	Vrbanjske šume	3	6	50,00	
Nova Gradiška	<i>Populus × canadensis</i>	Jasenovac	Grede-Kamare	1	38	28,95

Na kanadskoj topoli ova vrsta imele zabilježena je u GJ Grede-Kamare, Šumarije Jasenovac, gdje je u jednom odjelu pregledano 38 stabala, od kojih je na 29 %

bila imela. Na zaraženim stablima bila su prosječno 2 grma imele, a najviše je zabilježeno 10 grmova na jednom stablu.

4. RASPRAVA I ZAKLJUČAK – Discussion and Conclusion

Žutom imelom na području UŠP Nova Gradiška zaraženo je nešto više pregledanih stabla hrasta lužnjaka (10,5 %) nego na području UŠP Vinkovci (7,6 %). U usporedbi s rezultatima prethodnih istraživanja (Idžojić i dr. 2005a, 2006b), vidimo da je nešto manji postotak zaraženih stabla lužnjaka bio na području UŠP Bjelovar (7,1 %), a da je najviše zaraženih stabala bilo na području UŠP Požega (13,7 %).

Na području UŠP Nova Gradiška žutom imelom zaraženo je 4,6 % pregledanih stabala hrasta kitnjaka. To je nešto više nego na području UŠP Bjelovar, gdje je bilo zaraženo 3 % pregledanih stabala kitnjaka (Idžojić i dr. 2006b), a znatno manje nego na području UŠP Požega, gdje je bilo zaraženo 13,3 % ukupno pregledanih stabala (Idžojić i dr. 2005b).

Poljski jasen također je ekološki i gospodarski vrlo važna vrsta na istraživanom području. Zaraza ove vrste bijelom imelom značajno je veća na području UŠP Nova Gradiška (7,3 % pregledanih stabala), nego što je to na području UŠP Vinkovci (2,7 % zaraženih od ukupno pregledanih stabala). Na pojedinim stablima jasena bilo je i do 60 grmova bijele imele (UŠP Nova Gradiška, Šumarija Jasenovac, GJ Grede-Kamare, odsjek 14c).

Intenzitet zaraze svih istraživanih domaćina vrlo je različit za pojedine odjele, gospodarske jedinice i šumarije.

U prethodnim istraživanjima (Idžojić i dr. 2005b) utvrđena je čvrsta korelacija zaraze obične jele bijelom imelom i pojave sušaca na području UŠP Gospić. Od 1987. godine u Hrvatskoj se prati oštećenost šuma prema Međunarodnom programu za procjenu i motrenje utjecaja zračnog onečišćenja na šume (ICP Forests) koja se obavlja na bioindikacijskim plohama, mreža 16×16 km, i osnovnim plohama, mreža 4×4 km (Potočić i Seletković 2006). Glavni zadatak programa je prikupljanje podataka o stanju šuma i njihovoj reakci-

ji na čimbenike stresa (ne samo zračnog onečišćenja) na regionalnoj, nacionalnoj i međunarodnoj razini. Na stablima se procjenjuje osutost krošnje, promjena boje lišća i lako prepoznatljivi biotski i abiotski čimbenici. Budući da imela neekonomičnom potrošnjom vode negativno utječe na biljku domaćina, posebice ako je intenzitet zaraze velik, pokušali smo utvrditi postoji li korelacija između intenziteta zaraze žutom imelom hrasta lužnjaka i oštećenosti istraženih gospodarskih jedinica. Međutim, gustoća mreže nije omogućila prikazivanje podataka o oštećenosti na razini gospodarskih jedinica, već su podaci dostupni za pojedine uprave šuma podružnice, što je nedovoljno precizno. U tablici 7 prikazani su podaci zaraze lužnjaka žutom imelom 2003. godine i oštećenost 2005. godine, za UŠP Vinkovci, Nova Gradiška, Bjelovar i Požega. Oštećenost je prikazana prema stupnjevima: 0 (0–10 %), 1 (11–25 %), 2 (26–60 %) i 3+4 (>60 %). Značajno oštećenim stablima smatraju se stabla osutosti krošnje iznad 25 % (Potočić i Seletković 2006). Iako na oštećenost stabala utječu brojni čimbenici, a usporedba zaraženosti imelom i stupnja oštećenosti na razini UŠP nije dovoljno precizna, možemo vidjeti da je npr. za UŠP Požega, gdje je najveći postotak značajno oštećenih stabala, i najveći postotak zaraženih stabala lužnjaka žutom imelom. Međutim, za UŠP Nova Gradiška na ovoj razini nije moguće donositi općenite zaključke. Dodatni problem usporedbe ovih podataka je značajno manji uzorak stabala za koja se radi procjena oštećenosti od uzorka na kojem je rađeno istraživanje zaraze žutom imelom.

Budući da za istraživano područje nema prethodnih istraživanja s kojima bismo mogli usporediti rezultate ovih istraživanja, ne možemo govoriti o trendu zaraze istraživanih domaćina imelama. Imele su sastavni dio šumskih ekosustava i ne predstavljaju poseban problem za svoje domaćine ako intenzitet zaraze nije velik. Osim postotka stabala na kojima je imela prisutna,

Tablica 7. Zaraza žutom imelom i stupanj oštećenosti hrasta lužnjaka za UŠP Vinkovci, Nova Gradiška, Bjelovar i Požega.
Table 7. Yellow mistletoe infestation and damage degree of pedunculate oak for Forest Administrations Vinkovci, Nova Gradiška, Bjelovar and Požega.

Uprava šuma podružnica <i>Forest Administration</i>	Zaraza imelom <i>Mistletoe Infestation</i>		Stupanj oštećenosti <i>Damage Degree (%)</i>				N
	%	N	0 (0–10 %)	1 (11–25 %)	2 (26–60 %)	3+4 (>60 %)	
Vinkovci	7,6	111.932	14,7	43,1	40,3	2,0	457
Nova Gradiška	10,5	4.742	14,5	82,6	2,9	0	69
Bjelovar	7,1	12.711	59,5	26,2	14,3	0	168
Požega	13,7	1.238	0	24,3	73,0	2,7	37

važan je podatak o broju grmova na pojedinim stablima. Prosječan broj grmova žute imele na lužnjaku i kitnjaku nije bio velik, odnosno u obje su UŠP na zaraženim stablima prosječno bila 2 grma žute imele. Na poljskom jasenu prosječan broj grmova bijele imele je u UŠP Vinkovci bio 2, dok je u UŠP Nova Gradiška prosječno bilo 4 grma bijele imele, a u toj je UŠP na

pojedinim stablima zabilježen i razmjerno velik broj grmova (do 60). Potrebno je nastaviti s istraživanjima kako bi se moglo zaključiti o mogućem negativnom utjecaju imela na svoje domaćine, odnosno njihovom udjelu u sinergističkom djelovanju s ostalim biotskim i abiotskim čimbenicima.

5. ZAHVALA – Acknowledgement

Na podršci i odobrenju ovoga istraživanja zahvaljujemo Službi za ekologiju šuma Hrvatskih šuma d.o.o. i rukovoditelju Službe mr. sc. Petru Jurjeviću, kao i prethodnim voditeljima u UŠP Vinkovci, Luki Vukovcu, dipl. ing. i UŠP Nova Gradiška, Mladenu Sertiću, dipl. ing. Voditelju UŠP Vinkovci, Zvonimiru Mišiću, dipl.

ing., zahvaljujemo na odobrenju korištenja kartografskih podloga. Zahvaljujemo djelatnicima svih šumarija koji su na terenu bilježili podatke o domaćinima i zarazi imelom te ustupili potrebne podatke iz gospodarskih osnova.

6. LITERATURA – References

- ArcView GIS, 2002: Environmental Systems Research Institute, Inc., version 3.3.
- Idžojtić, M., 2003: Domaćini i rasprostranjenost bjelogorične bijele imele (*Viscum album* L. ssp. *album*) u Hrvatskoj. Šum. list 9–10: 439–447.
- Idžojtić, M., M. Kogelnik, 2003: Hosts of mistletoes in Croatia and Slovenia. In: Abstract book of the International Symposium on Vegetation in SE Europe, Otočec, Slovenia, May 29–31, 2003, 26 p.
- Idžojtić, M., M. Kogelnik, J. Franjić, Ž. Škvorc, 2006a: Hosts and distribution of *Viscum album* L. ssp. *album* in Croatia and Slovenia. Plant Biosystems 140 (1): 50–55.
- Idžojtić, M., R. Pernar, Z. Lisjak, H. Zdelar, M. Ančić, 2005a: Domaćini žute imele (*Loranthus europaeus* Jacq.) i intenzitet zaraze na području Uprave šuma podružnice Požega. Šum. list 1–2: 3–17.
- Idžojtić, M., M. Glavaš, M. Zebec, R. Pernar, M. Dasović, N. Pavlus, 2005b: Zaraza obične jele (*Abies alba* Mill.) bijelom imelom (*Viscum album* L. ssp. *abietis* (Wiesb.) Abrom.) u Hrvatskoj. Šum. list 11–12: 559–573.
- Idžojtić, M., M. Glavaš, M. Zebec, R. Pernar, B. Brađić, D. Husak, 2006b: Žuta imela (*Loranthus europaeus* Jacq.) i bijela imela (*Viscum album* L.) na području Uprave šuma podružnice Bjelovar. Šum. list 3–4: 101–111.
- Potočić, N., I. Seletković, 2006: Oštećenost šuma u Hrvatskoj 2005. godine. Hrvatske šume d.o.o. i Šumarski institut Jastrebarsko. 29 pp.
- Zebec, M., M. Idžojtić, 2005: Hosts and distribution of yellow mistletoe (*Loranthus europaeus* Jacq.) in Croatia. In: Abstract book of Symposium Flora and Vegetation of Slovenia and neighbouring countries 2005., Ljubljana, September 16–18, 2005. 37–38 pp.
- Zuber, D., 2004: Biological flora of Central Europe: *Viscum album* L. Flora 199: 181–203.

SUMMARY: The intensity of infection of different hosts with yellow mistletoe (*Loranthus europaeus* Jacq.) and white-berried mistletoe (*Viscum album* L. ssp. *album*) in the area of 12 forest offices of the Forest Administration Vinkovci and 9 forest offices of the Forest Administration Nova Gradiška was investigated. The investigated hosts were: sessile oak (*Quercus petraea* /Matt./Liebl.), pedunculate oak (*Q. robur* L.), narrow-leaved ash (*Fraxinus angustifolia* Vahl), black walnut (*Juglans nigra* L.), small-leaved lime (*Tilia cordata* Mill.), common maple (*Acer campestre* L.), common hornbeam (*Carpinus betulus* L.), wild pear (*Pyrus pyraeaster* Burgsd.), common locust (*Robinia pseudoacacia* L.) and Canadian poplar (*Populus ×canadensis* Moench). The intensity of infection was very different in the individual compartments, management units and forest offices.

In the area of the Forest Administration Vinkovci from the total number of examined pedunculate oak trees 7.6 % were infected with yellow mistletoe. On the average on each of the infected trees there were 2.5 mistletoe plants, and the largest number on one tree was 17. The largest infection was noted in the Management Unit Vrapčana, of the Forest Office Vinkovci (20.1 %). In the area of the Forest Administration Nova Gradiška 10.5 % of the examined pedunculate oak trees were infected with yellow mistletoe. On the infected trees there were 2 mistletoe plants on the average, and the largest number of plants on one tree was 9. In the Management Unit Glovac-Renovica, of the Forest Office Trnjani, there was considerably more infestation than in other management units (35.5 %). For the Forest Administration Vinkovci the spacial distribution of mistletoe infestation intensity of the pedunculate oak in six most infested management units was presented. Compared with previous research, the intensity of mistletoe infestation of the pedunculate oak is greater in the area of the Forest Administration Vinkovci and Nova Gradiška than in the Forest Administration Bjelovar, and smaller than in the Forest Administration Požega.

On the sessile oak yellow mistletoe was investigated in the area of the Forest Administration Nova Gradiška, where mistletoe was observed on 4.6 % of the examined trees. On the infected trees there were 2 mistletoe plants on the average, and the highest number of plants on one tree was 5. The largest infestation was found in the Management Unit Južni Dilj, of the Forest Office Slavonski Brod, where 9.3 % of the examined trees were infected. Previous researches show that the intensity of mistletoe infestation of the sessile oak in the area of the Forest Administration Nova Gradiška is greater than in the Forest Administration Bjelovar, and smaller than in the Forest Administration Požega.

Out of the total number of examined narrow-leaved ash trees in the area of Forest Administration Vinkovci, 2.7 %, were infected with white-berried mistletoe, with an average of 2 mistletoe plants per infected tree; the largest number of plants per tree was 5. In the area of the Forest Administration Nova Gradiška 7.3 % of the examined narrow-leaved ash trees was infected with mistletoe, with an average of 4 mistletoe plants per tree; the largest number of mistletoe plants on one tree was 60.

Mistletoes are a constituent part of forest eco-systems and they do not represent a special threat to their hosts, if the infection intensity is not high. Although the percentage of infested trees varied in individual compartments, i.e. management units, the important fact was that the number of yellow mistletoe plants on infested sessile and pedunculate oak trees was not high (averaging 2 mistletoe plants per tree). The state of infection of the narrow-leaved ash was partly different in individual management units in the Forest Administration Nova Gradiška, where on the average a higher number of white-berried mistletoe plants on the infested trees was observed, and a relatively large number of plants on some trees.