

ŽUTA I BIJELA IMELA NA PODRUČJU UPRAVA ŠUMA PODRUŽNICA NAŠICE I OSIJEK*

YELLOW MISTLETOE AND WHITE-BERRIED MISTLETOE ON THE AREA
OF THE FOREST ADMINISTRATIONS NAŠICE AND OSIJEK

Marilena IDŽOJTIĆ¹, Milan GLAVAŠ¹, Marko ZEBEC¹, Renata PERNAR¹,
Josip BEČAREVIĆ², Karmela GLOVA², Stjepan PLANTAK³

SAŽETAK: Istraživanje je provedeno na području kojim gospodare Hrvatske šume d.o.o. Zagreb, Uprava šuma podružnica (UŠP) Našice (6 šumarija: Čeralije, Donji Miholjac, Đurđenovac, Koška, Slatina i Voćin) i UŠP Osijek (5 šumarija: Batina, Darda, Đakovo, Levanjska Varoš i Tikveš), za dvije vrste imele: žutu imelu (*Loranthus europaeus* Jacq.) i bjelogoričnu bijelu imelu (*V. album* L. ssp. *album*). Domaćini na kojima su imele istražene bili su: *Quercus petraea* (Matt.) Liebl., *Q. robur* L., *Q. cerris* L., *Populus alba* L., *P. tremula* L., *P. nigra* L., *P. ×canadensis* Moench, *Salix alba* L., *Fagus sylvatica* L., *Carpinus betulus* L., *Prunus avium* L., *Fraxinus angustifolia* Vahl, *F. pennsylvanica* Marshall, *Juglans nigra* L. i *Robinia pseudoacacia* L. U izabranim odsjecima starijima od 30 godina dijagonalnim pregledom evidentiran je broj zaraženih i nezaraženih stabala, te broj grmova imele na zaraženim stablima. Prikazana je prostorna raspodjela intenziteta zaraze kitnjaka i lužnjaka žutom imelom za osam gospodarskih jedinica.

Na području UŠP Našice zaraza lužnjaka žutom imelom značajno je manja (1,7 % od 27.592 pregledanih stabala) nego na području UŠP Osijek (10,1 % od 6.164 pregledana stabla). Za kitnjak je obrnuto, odnosno na području UŠP Osijek zaraza je značajno manja (7 % od 27.518 pregledanih stabala) nego na području UŠP Našice (17,8 % od 11.220 pregledanih stabala). Na zaraženim stablima lužnjaka i kitnjaka prosječno su bila 2 grma imele. Žuta imela dolazi i na ceru, a zabilježena je na 3,7 % od 5.644 pregledana stabla. Na običnoj bukvi i običnom grabu imela je prisutna na području UŠP Osijek, Šumarije Levanjska Varoš.

Na istraživanom području bijela imela nije zabilježena na poljskom jasenu, ali je prisutna na 22,4 % pregledanih stabala pensilvanskog jasena, koji je invazivna vrsta u prirodnim šumama poljskog jasena. Bijela imela prisutna je na svim autohtonim vrstama topola (bijeloj, crnoj i trepetljici), kao i na kanadskoj topoli, a u pojedinim gospodarskim jedinicama zaraza je bila različita (1,5-25 % pregledanih stabala). U tri gospodarske jedinice, u kojima je imela istražena na bijeloj vrbi, bilo je zaraženo od 2,5 do 17,3 % pregledanih stabala. Na području Šumarije Levanjska Varoš imela je zabilježena na divljoj trešnji. Od stranih vrsta, značajna je zaraza bijelom imelom kultura

¹ Doc. dr. sc. Marilena Idžojtić; prof. dr. sc. Milan Glavaš; Marko Zebec, dipl. ing.; izv. prof. dr. sc. Renata Pernar; Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet; idzjotic@sumfak.hr

² Josip Bečarević, dipl. ing.; Karmela Glova, dipl. ing.; Hrvatske šume d.o.o. Zagreb, Uprava šuma podružnica Našice

³ Stjepan Plantak, dipl. ing.; Hrvatske šume d.o.o. Zagreb, Uprava šuma podružnica Osijek

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

crnog oraha (29 % od 361 pregledanog stabla), a dolazi i na 12,6 % od 318 pregledanih stabala običnog bagrema.

Ključne riječi: *Loranthus europaeus* Jacq., *Viscum album* L., imela, zaraza, *Quercus* L., *Populus* L., *Salix* L., *Fagus* L., *Carpinus* L., *Prunus* L., *Fraxinus* L., *Juglans* L., *Robinia* L., Hrvatske šume d.o.o. Zagreb, UŠP Našice, UŠP Osijek

1. UVOD – Introduction

Žuta imela (*Loranthus europaeus* Jacq.) i bijela imela (*Viscum album* L.), poluparaziti su koji dolaze na velikom broju domaćina (Barney i dr. 1998, Hegi 1981). Različita su gledišta dosadašnjih istraživanja imela u Hrvatskoj (Ettlinger 1889, Klepac 1955, Domitrović 2003, Babić 2004, Pernar i dr. 2005). Osim toga, za obje vrste napravljen je popis domaćina i izrađene su karte rasprostranjenosti (Idžojtić 2003, Idžojtić i Kogelnik 2003, Zebec i Idžojtić 2005, Idžojtić i dr. 2006a). Također je istražen intenzitet zaraze različitih domaćina (kitnjaka, lužnjaka, medunaca, cera, sladuna, crvenog hrasta i pitomog kestena) žutom imelom na području Uprava šuma podruž-

nica (UŠP) Požege, Bjelovar, Vinkovci i Nova Gradiška (Idžojtić i dr. 2005a, 2006b, 2006c). Intenzitet zaraze različitih domaćina (bijele topole, poljskog jasena, malolisne lipe, klena, običnog graba, divlje kruške, crnog oraha, običnog bagrema i kanadske topole) bjelogoričnom bijelom imelom (*V. album* ssp. *album*) istražen je na području UŠP Bjelovar, Vinkovci i Nova Gradiška (Idžojtić i dr. 2006b, 2006c). Za podvrstu bijele imele, *V. album* L. ssp. *abietis* (Wiesb.) Abrom., istražen je intenzitet zaraze obične jele na području UŠP Delnice, Gospić, Senj, Ogulin, Karlovac, Zagreb, Bjelovar, Koprivnica i Našice te Nacionalnog parka Plitvička jezera (Idžojtić i dr. 2003, 2005b).

2. PODRUČJE I METODE RADA – Research Area and Methods

Istraživanje je provedeno na području kojim gospodare Hrvatske šume d.o.o. Zagreb, UŠP Našice i Osijek, za dvije vrste: žutu (*L. europaeus*) i bjelogoričnu bijelu imelu (*V. album* ssp. *album*). Domaćini na kojima su te imele istražene bili su: kitnjak (*Quercus petraea* /Matt./ Liebl.), lužnjak (*Q. robur* L.), cer (*Q. cerris* L.), bijela topola (*Populus alba* L.), trepetljika (*P. tremula* L.), crna topola (*P. nigra* L.), kanadska topola (*P. × canadensis* Moench), bijela vrba (*Salix alba* L.), obična bukva (*Fagus sylvatica* L.), obični grab (*Carpinus betulus* L.), divlja trešnja (*Prunus avium* L.), poljski jasen (*Fraxinus angustifolia* Vahl), pensilvanski jasen (*F. pennsylvanica* Marshall), crni orah (*Juglans nigra* L.) i obični bagrem (*Robinia pseudoacacia* L.).

Za UŠP Našice istraživanje je provedeno na području šest šumarija: Čeralije, Donji Miholjac, Đurđenovac, Koška, Slatina i Voćin, a za UŠP Osijek na području pet šumarija: Batina, Darda, Đakovo, Levanjska Varoš i Tikveš. 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.

Broj pregledanih odjela i broj pregledanih stabala prema šumarijama i gospodarskim jedinicama prikazan je za žutu imelu na području UŠP Našice u tablici 1 (za lužnjak) i tablici 2 (za kitnjak), a na području UŠP Osijek u tablici 4 (za lužnjak), tablici 5 (za kitnjak) i tablici 5 (za cer, običnu bukvu i obični grab).

Za različite domaćine bijele imele prikazan je broj pregledanih odjela i broj pregledanih stabala prema šumarijama i gospodarskim jedinicama na području UŠP Našice (tablica 3) i UŠP Osijek (tablica 7).

Kartiranje je rađeno na osnovi digitaliziranih 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 i kitnjaka žutom imelom, u po četiri gospodarske jedinice za svaku UŠP.

3. REZULTATI – Results

Rezultati su prikazani posebno za UŠP Našice i UŠP Osijek, a unutar tih uprava šuma podružnica posebno za žutu i bijelu imelu.

3.1. Žuta i bijela imela na području UŠP Našice

3.1.1. Žuta imela

Na području UŠP Našice žuta imela istražena je na lužnjaku i kitnjaku, te su rezultati istraživanja prikazani posebno za te dvije vrste.

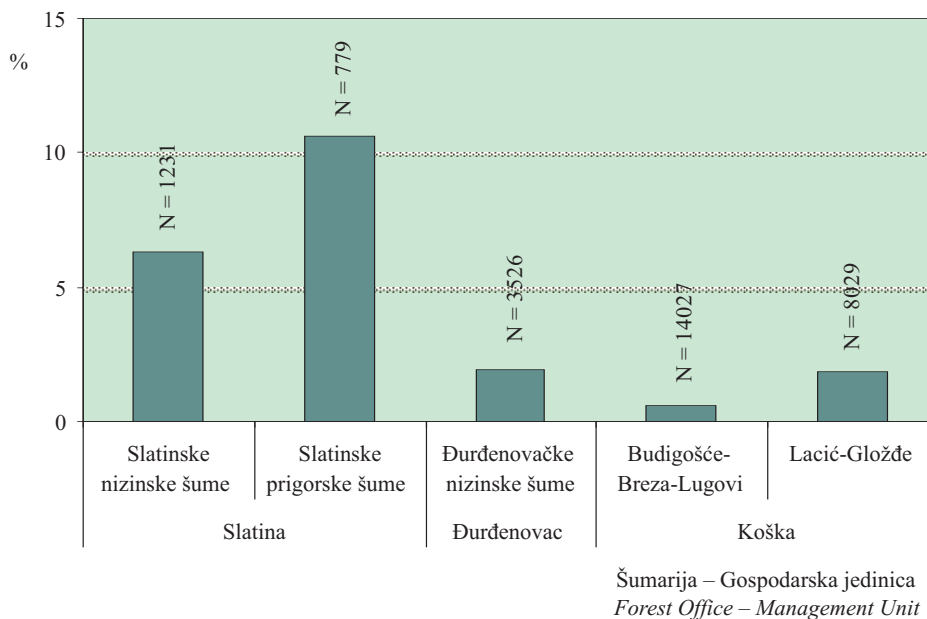
3.1.1.1. Žuta imela na hrastu lužnjaku

Žuta imela istražena je na lužnjaku na području 3 šumarije (Đurđenovac, Koška i Slatina), 5 gospodarskih jedinica i 183 odjela, na uzorku od 27.592 stabla (tablica 1). Od ukupnog broja pregledanih stabala 1,7 % bilo je zaraženo imelom. Intenzitet zaraze bio je različit za pojedine gospodarske jedinice unutar navedenih šumarija (slika 1), što se iznosi u daljnjem tekstu.

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

Table 1. Forest Administration Našice, *Loranthus europaeus* on *Quercus robur*: number of examined compartments and number of examined 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>
Đurđenovac	Đurđanovačke nizinske šume	33	3.526
Koška	Budigošće-Breza-Lugovi	71	14.027
	Lacić-Gložđe	53	8.029
Slatina	Slatinske nizinske šume	19	1.231
	Slatinske prigorske šume	7	779
Σ		183	27.592

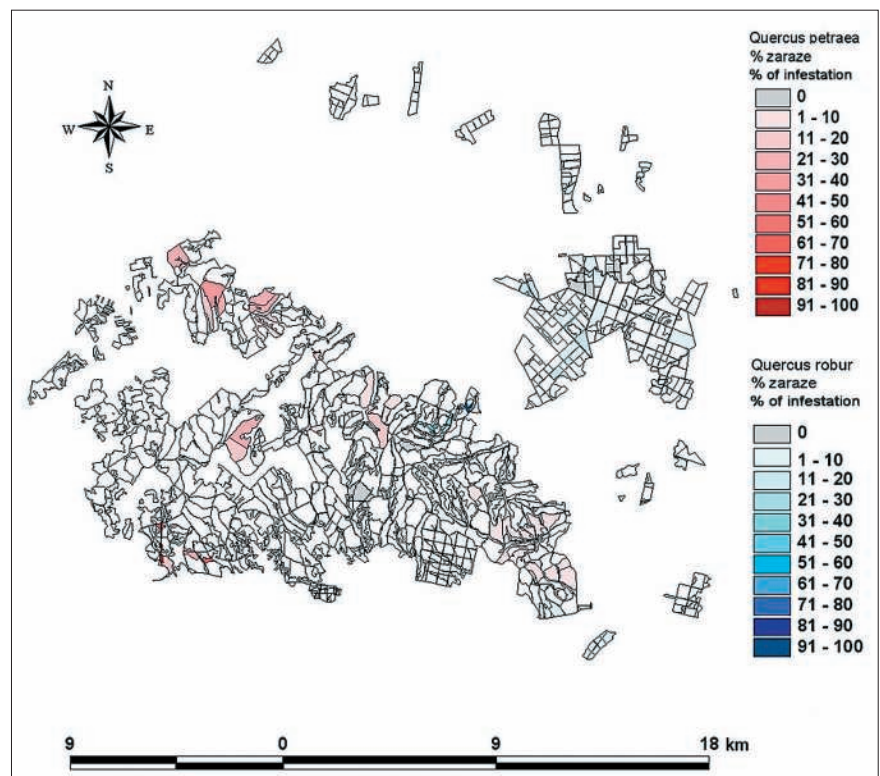


Slika 1. UŠP Našice: intenzitet zaraze lužnjaka žutom ime-lom, prema šumarijama i gospodarskim jedinicama.

Figure 1. Forest Administration Našice: intensity of infection of pedunculate oak with yellow mistletoe, according to forest offices and management units.

Slika 2. UŠP Našice: intenzitet zaraze i prostorni raspored pregledanih odsjeka lužnjaka (plava boja) za GJ Slatinske nizinske šume i GJ Slatinske prigorske šume (Šumarija Slatina) i kitnjaka (crvena boja) za GJ Kupres-Slana voda, GJ Slatinske prigorske šume (Šumarija Slatina) i GJ Jovac-Slana voda (Šumarija Voćin).

Figure 2. Forest Administration Našice: intensity of infestation and the spatial arrangement of examined subcompartments of pedunculate oak (blue color) in the Management Units Slatinske nizinske šume and Slatinske prigorske šume (Forest Office Slatina) as well as of sessile oak (red color) in the Management Units Kupres-Slana voda, Slatinske prigorske šume (Forest Office Slatina) and Jovac-Slana voda (Forest Office Voćin).



Do 5 % zaraženih, od pregledanih stabala, bilo je u GJ Budigošće-Breza-Lugovi (0,6 %) i GJ Lacić-Gložđe (1,9 %), Šumarije Koška, te GJ Đurđenovalke nizinske šume, Šumarije Đurđenovac (1,9 %). Na području Šumarije Slatina u GJ Slatinske nizinske šume imela je zabilježena na 6,3 %, a u GJ Slatinske prigrorske šume na 10,7 % pregledanih stabala. Na zaraženim stablima prosječno su bila 2 grma imele, a najveći broj grmova na jednom stablu bio je 11 (odjel 99, GJ Slatinske prigrorske šume, Šumarija Slatina).

Na slici 2 plavom bojom prikazan je intenzitet zaraze i prostorni raspored pregledanih odsjeka hrasta lužnjaka za GJ Slatinske nizinske šume i GJ Slatinske prigrorske

šume (Šumarija Slatina). Pregledani odsjeci u kojima imela nije zabilježena prikazani su sivom bojom, dok su nepregledani odsjeci prikazani bijelom bojom.

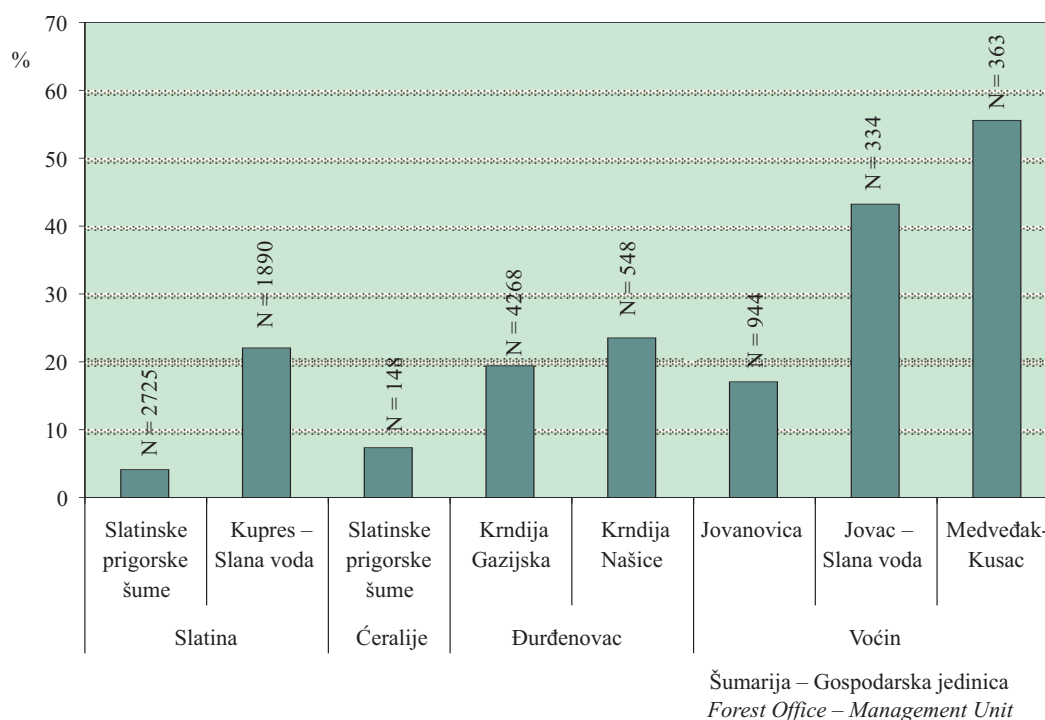
3.1.1.2. Žuta imela na hrastu kitnjaku

Na hrastu kitnjaku žuta imela istražena je na području 4 šumarije (Čeralije, Đurđenovac, Slatina i Voćin), 8 gospodarskih jedinica i 79 odjela, na uzorku od 11.220 stabala (tablica 2). Od ukupnog broja pregledanih stabala 17,8 % bilo je zaraženo imelom. Intenzitet zaraze bio je različit za pojedine gospodarske jedinice unutar navedenih šumarija (slika 3).

Tablica 2. UŠP Našice, *Loranthus europaeus* na *Quercus petraea*: broj pregledanih odjela i broj pregledanih stabala, prema šumarijama i gospodarskim jedinicama.

Table 2 Forest Administration Našice, *Loranthus europaeus* on *Quercus petraea*: number of examined compartments and number of examined 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
Čeralije	Slatinske prigrorske šume	2	148
Đurđenovac	Krndija Gazijska	15	4.268
	Krndija Našice	3	548
Slatina	Slatinske prigrorske šume	21	2.725
	Kupres-Slana voda	14	1.890
Voćin	Jovanovica	9	944
	Jovac-Slana voda	7	334
	Medveđak-Kusac	8	363
Σ		79	11.220



Slika 3. UŠP Našice: intenzitet zaraze kitnjaka žutom imelom, prema šumarijama i gospodarskim jedinicama.

Figure 3 Forest Administration Našice: intensity of infection of sessile oak with yellow mistletoe, according to forest offices and management units.

Do 10 % zaraženih, od pregledanih stabala, bilo je u GJ Slatinske prigorske šume, Šumarije Slatina (4,0 %) i Šumarije Čeralije (7,4 %). Između 10 i 20 % zaraženih, od pregledanih stabala, bilo je u GJ Jovanovica, Šumarije Voćin (17,2 %) i GJ Krndija Gazijska, Šumarije Đurđenovac (19,4 %). Više od 20 % zaraženih stabala, od ukupnog broja pregledanih, imale su GJ Kupres-Slana voda, Šumarije Slatina (22,1 %), GJ Krndija Našice, Šumarije Đurđenovac (23,5 %), te dvije GJ Šumarije Voćin, GJ Jovac-Slana voda (43,1 %) i GJ Medveđak-Kusac (55,7 %). Na zaraženim stablima prosječno su bila 2,5 grma imele, a najveći broj grmova na jednom stablu bio je 30 (odjel 46, GJ Jovac-Slana voda, Šumarija Voćin).

Na slici 2 crvenom bojom prikazan je intenzitet zaraze i prostorni raspored pregledanih odsjeka kitnjaka za tri gospodarske jedinice: GJ Kupres-Slana voda, GJ Slatinske prigorske šume (Šumarija Slatina) i GJ Jovac-Slana voda (Šumarija Voćin).

3.1.2. Bijela imela

Na području UŠP Našice, zaraza bijelom imelom istražena je za sljedeće vrste potencijalnih domaćina: bijela topola, crna topola, kanadska topola, bijela vrba, poljski jasen i obični bagrem (tablica 3).

Na području šumarija Donji Miholjac i Slatina pregledano je 335 stabala bijele topole, od kojih je na 4,2 % zabilježena bijela imela. Od 2.119 pregledanih stabala

Tablica 3. UŠP Našice, *Viscum album* ssp. *album* na različitim domaćinima: broj pregledanih odjela i broj pregledanih stabala, prema šumarijama i gospodarskim jedinicama.

Table 3. Forest Administration Našice, *Viscum album* ssp. *album* on different hosts: number of examined compartments and number of examined trees, according to forest offices and management units.

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>
<i>Populus alba</i>	Donji Miholjac	Miholjačke podravske šume	1	3
	Slatina	Slatinske podravske šume	5	332
Σ			6	335
<i>Populus nigra</i>	Slatina	Slatinske podravske šume	1	75
<i>Populus × canadensis</i>	Donji Miholjac	Miholjačke podravske šume	3	2.111
	Slatina	Slatinske podravske šume	1	8
Σ			4	2.119
<i>Salix alba</i>	Donji Miholjac	Miholjačke podravske šume	6	1.357
	Slatina	Slatinske podravske šume	5	357
Σ			11	1.714
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Slatina	Slatinske prigorske šume	1	148

kanadske topole na području istih šumarija, imela je bila prisutna na 21,1 % stabala. Na crnoj topoli imela je zabilježena na 4 %, od 75 pregledanih stabala, na području Šumarije Slatina. Na području šumarija Donji Miholjac i Slatina, imela je bila prisutna na 6,5 % od 1.714 pregledanih stabala bijele vrbe. U GJ Slatinske nizinske šume, Šumarije Slatina, bijela imela nije zabilježena na poljskom jasenu niti u jednom od 21 pregledanog odjela. U istoj gospodarskoj jedinici od 148 pregledanih stabala običnog bagrema zaraženo je bilo 1,4 % stabala.

3.2. Žuta i bijela imela na području UŠP Osijek

3.2.1. Žuta imela

Na području UŠP Osijek žuta imela istražena je na lužnjaku, kitnjaku, ceru, običnoj bukvi i običnom grabu.

3.2.1.1. Žuta imela na lužnjaku

Na hrastu lužnjaku žuta imela istražena je na području četiri šumarije: Batina, Darda, Đakovo i Tikveš. Istraživanje je provedeno za 6 gospodarskih jedinica i 89 odjela, na uzorku od 6.164 stabla (tablica 4).

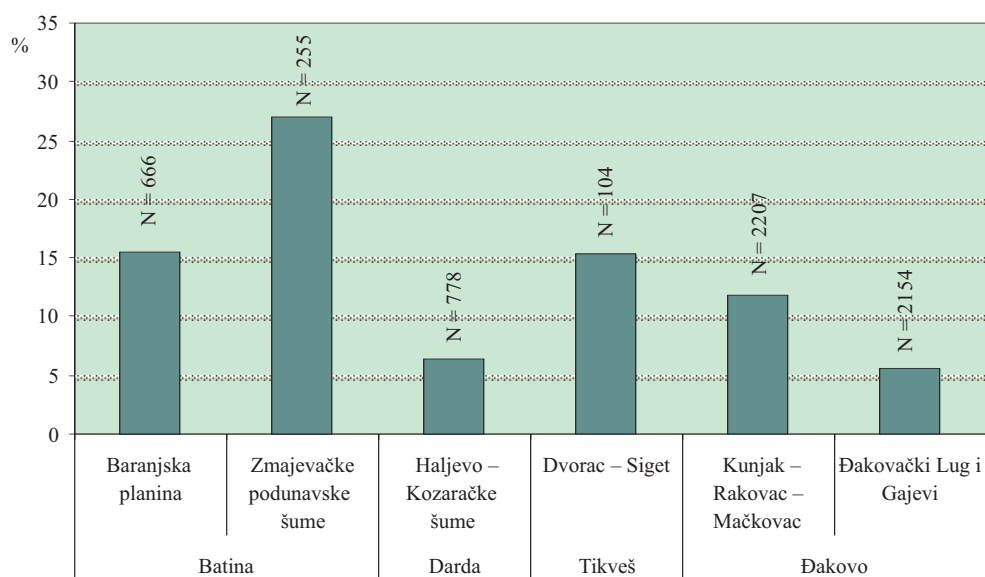
Od ukupnog broja pregledanih stabala 10,1 % bilo je zaraženo imelom. Do 10 % zaraženih, od pregledanih stabala, bilo je u GJ Đakovački Lug i Gajevi, Šumarije Đakovo (5,6 %) i u GJ Haljevo-Kozaračke šume, Šumarije Darda (6,4 %). Između 10 i 20 % zaraženih od pregledanih stabala bilo je u GJ Kunjak-Rakovac-Mačkovac, Šumarije Đakovo (11,9 %), GJ Dvorac-Siget, Šumarije Tikveš (15,4 %) i GJ Baranjska planina, Šumarije Batina (15,5 %). Najveća zaraza, 27,1 %, zabilježena je na području Šumarije Batina, GJ Zmajevačke podunavske šume (slika 4). Prosječni broj grmova na stablu iznosio je 2,5, a najveći broj bio je 10 grmova (odjel 7, GJ Baranjska planina, Šumarija Batina).

Na slici 5 plavom bojom prikazan je intenzitet zaraze i prostorni raspored pregledanih odsjeka hrasta lužnjaka za GJ Kunjak-Rakovac-Mačkovac (Šumarija Đakovo). Pregledani odsjeci u kojima imela nije zabilježena prikazani su sivom bojom, dok su nepregledani odsjeci prikazani bijelom bojom.

Tablica 4. UŠP Osijek, *Loranthus europaeus* na *Quercus robur*: broj pregledanih odjela i broj pregledanih stabala, prema šumarijama i gospodarskim jedinicama.

Table 4. Forest Administration Osijek, *Loranthus europaeus* on *Quercus robur*: number of examined compartments and number of examined 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>
Batina	Baranjska planina	6	666
	Zmajevačke podunavske šume	3	255
Darda	Haljevo-Kozaračke šume	6	778
Đakovo	Kunjak-Rakovac-Mačkovac	40	2.207
	Đakovački Lug i Gajevi	33	2.154
Tikveš	Dvorac-Siget	1	104
Σ		89	6.164



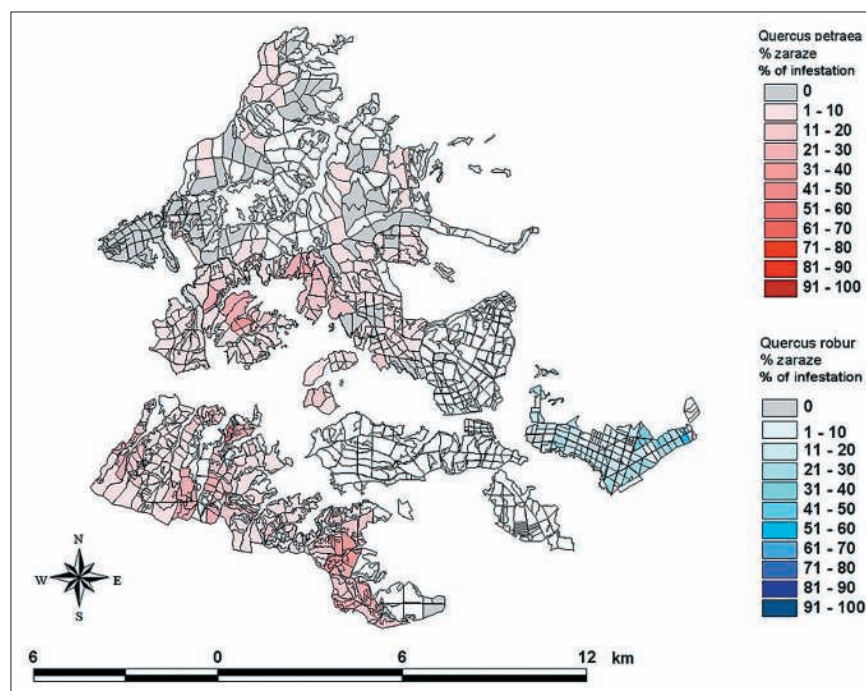
Slika 4. UŠP Osijek: intenzitet zaraze lužnjaka žutom imelom, prema šumarijama i gospodarskim jedinicama.

Figure 4. Forest Administration Osijek: intensity of infection of pedunculate oak with yellow mistletoe, according to forest offices and management units.

Šumarija – Gospodarska jedinica
Forest Office – Management Unit

Slika 5. UŠP Osijek: intenzitet zaraze i prostorni raspored pregledanih odjela lužnjaka (plava boja) za GJ Kunjak-Rakovac-Mačkovac (Šumarija Đakovo) i kitnjaka (crvena boja) za GJ Sjeverni Dilj, GJ Breznica (Šumarija Levanjska Varoš) i GJ Vuka (Šumarija Đakovo).

Figure 5. Forest Administration Osijek: intensity of infestation and the spatial arrangement of examined sub-compartments of pedunculate oak (blue color) in the Management Unit Kunjak-Rakovac-Mačkovac (Forest Office Đakovo) as well as of sessile oak (red color) in the Management Units Sjeverni Dilj, Breznica (Forest Office Levanjska Varoš) and Vuka (Forest Office Đakovo).



3.2.1.2. Žuta imela na kitnjaku

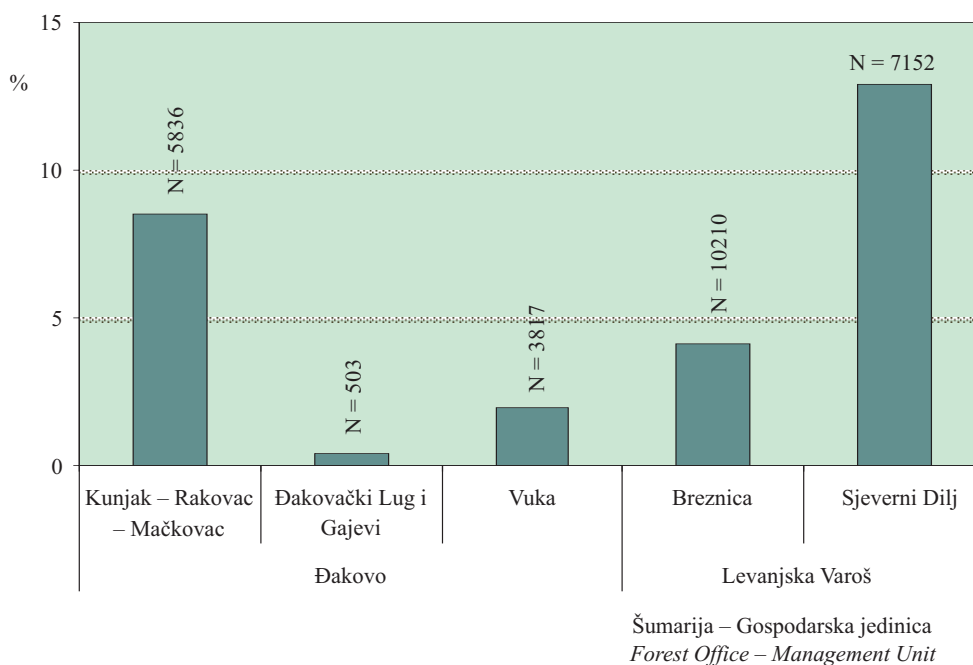
Na hrastu kitnjaku žuta imela istražena je na području dviju šumarija: Đakovo i Levanjska Varoš.

Ukupno je pregledano 5 gospodarskih jedinica, 312 odjela i 27.518 stabala (tablica 5), od kojih je na 7 % zabilježena imela. Najmanja zaraza bila je u GJ Đakovački

Tablica 5. UŠP Osijek, *Loranthus europaeus* na *Quercus petraea*: broj pregledanih odjela i broj pregledanih stabala, prema šumarijama i gospodarskim jedinicama.

Table 5 Forest Administration Osijek, *Loranthus europaeus* on *Quercus petraea*: number of examined compartments and number of examined 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
Đakovo	Kunjak-Rakovac-Mačkovac	68	5.836
	Đakovački Lug i Gajevi	5	503
	Vuka	53	3.817
Levanjska Varoš	Breznica	108	10.210
	Sjeverni Dilj	78	7.152
Σ		312	27.518



Slika 6. UŠP Osijek: intenzitet zaraze kitnjaka žutom imelom, prema šumarijama i gospodarskim jedinicama.

Figure 6 Forest Administration Osijek: intensity of infection of sessile oak with yellow mistletoe, according to forest offices and management units.

Tablica 6. UŠP Osijek, *Loranthus europaeus* na *Quercus cerris*, *Fagus sylvatica* i *Carpinus betulus*: broj pregledanih odjela i broj pregledanih stabala, prema šumarijama i gospodarskim jedinicama.

Table 6 Forest Administration Osijek, *Loranthus europaeus* on *Quercus cerris*, *Fagus sylvatica* and *Carpinus betulus*: number of examined compartments and number of examined trees, according to forest offices and management units.

Domaćin Host	Šumarija Forest Office	Gospodarska jedinica Management Unit	Broj pregledanih odjela Number of Examined Compartments	Broj pregledanih stabala Number of Examined Trees
<i>Quercus cerris</i>	Darda	Haljevo-Kozaračke šume	1	27
	Levanjska Varoš	Breznica	108	4.411
		Sjeverni Dilj	42	1.066
Σ			151	5.644
<i>Fagus sylvatica</i>	Levanjska Varoš	Breznica	100	5.212
		Sjeverni Dilj	74	3.531
Σ			174	8.743
<i>Carpinus betulus</i>	Levanjska Varoš	Breznica	86	6.881
		Sjeverni Dilj	76	2.268
Σ			162	9.149

Lug i Gajevi, Šumarije Đakovo (0,4 %). Zaraza manja od 5 % bila je i u GJ Vuka, Šumarije Đakovo (1,96 %) i GJ Breznica, Šumarije Levanjska Varoš (4,1 %). U GJ Kunjak-Rakovac-Mačkovac, Šumarije Đakovo, imela je zabilježena na 8,5 % pregledanih stabala, a najviše zaraženih, od pregledanih stabala, 12,9 %, bilo je u GJ Sjeverni Dilj, Šumarije Levanjska Varoš (slika 6). Na zaraženim stablima prosječno su bila 2 grma imele, a najveći broj grmova na jednom stablu bio je 13 (odjel 43, GJ Breznica, Šumarija Levanjska Varoš).

Na slici 5 crvenom bojom prikazan je intenzitet zaraze i prostorni raspored pregledanih odsjeka hrasta kitnjaka za GJ Sjeverni Dilj, GJ Breznica (Šumarija Levanjska Varoš) i GJ Vuka (Šumarija Đakovo).

3.2.1.3. Žuta imela na ceru, običnoj bukvi i običnom grabu

Intenzitet zaraze žute imele na ceru istražen je na području 2 šumarije, 3 gospodarske jedinice i 151 odje-

la, na uzorku od 5.644 stabla (tablica 6). Imela je zabilježena na 3,7 % pregledanih stabala. U GJ Haljevo-Kozaračke šume, Šumarije Darda, bilo je zaraženo 3,7 %, u GJ Breznica, Šumarije Levanjska Variš, 3,1 %, a u GJ Sjeverni Dilj, iste šumarije, 6,3 % pregledanih stabala.

Na običnoj bukvi i običnom grabu imela je istražena na području dvije gospodarske jedinice Šumarije Levanjska Varoš (tablica 6). U GJ Sjeverni Dilj imela nije zabilježena ni na bukvi niti na grabu. U GJ Breznica imela je bila prisutna na 36 stabala obične bukve (0,7 % pregledanih stabala) i na jednom stablu običnog graba (0,01 % pregledanih stabala).

3.2.2. Bijela imela

Na području UŠP Osijek, zaraza bijelom imelom istražena je za sljedeće vrste potencijalnih domaćina: trepetljiku, kanadsku topolu, bijelu vrbu, divlju trešnju, crni orah, obični bagrem i pensilvanski jasen (tablica 7).

Tablica 7. UŠP Osijek, *Viscum album* ssp. *album* na različitim domaćinima: broj pregledanih odjela i broj pregledanih stabala, prema šumarijama i gospodarskim jedinicama.

Table 7 Forest Administration Osijek, *Viscum album* ssp. *album* on different hosts: number of examined compartments and number of examined trees, according to forest offices and management units.

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>
<i>Populus tremula</i>	Levanjska Varoš	Breznica	15	205
		Sjeverni Dilj	1	13
Σ			16	218
<i>Populus ×canadensis</i>	Darda	Darđanske šume	3	325
	Tikveš	Dvorac-Siget i Tikveške podun. šume	2	251
Σ			5	576
<i>Salix alba</i>	Levanjska Varoš	Breznica	9	139
<i>Prunus avium</i>	Levanjska Varoš	Breznica	2	17
<i>Juglans nigra</i>	Batina	Baranjska planina	1	99
		Zmajevačke podunavske šume	5	262
Σ			6	361
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Batina	Zmajevačke podunavske šume	1	30
<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	Batina	Zmajevačke podunavske šume	2	170

U GJ Breznica, Šumarije Levanjska Varoš, 16,1 %, a u GJ Sjeverni Dilj, iste šumarije, 15,4 % pregledanih stabala trepetljike bilo je zaraženo imelom. Na kanadskoj topoli bijela imela zabilježena je na 1,5 % pregledanih stabala u GJ Darđanske šume, Šumarije Darda i na 13,9 % stabala u GJ Dvorac-Siget i Tikveške podunavske šume. Na području Šumarije Levanjska Varoš, u GJ Breznica, 17,3 % pregledanih stabala bijele vrbe i 23,5 % stabala divlje trešnje bilo je zaraženo bijelom imelom. U GJ Zmajevačke podunavske šume, Šumari-

je Batina, imela je bila prisutna na 13,3 % pregledanih stabala običnog bagrema, 22,4 % stabala pensilvanskog jasena i 35,5 % stabala crnog oraha. Na crnom orahu zaraza je istražena i u GJ Baranjska planina, Šumarije Batina, gdje je bila prisutna na 11,1 % pregledanih stabala.

4. RASPRAVA I ZAKLJUČAK – Discussion and Conclusion

Istraživanje je pokazalo da je zaraza lužnjaka žutom imelom na području UŠP Našice (1,7 %) znatno manja nego na području UŠP Osijek (10,1 %). Usporedbom ovih podataka s podacima iz prethodnih istraživanja za UŠP Bjelovar (7,1 %), Nova Gradiška (10,5 %), Požege (13,7 %) i Vinkovci (7,6 %), vidimo da je lužnjak u UŠP Našice manje zaražen imelom nego u svim ostalim UŠP (Idžojić i dr. 2005a, 2006b, 2006c). Zaraza lužnjaka u UŠP Osijek manja je nego u UŠP Požege, približno jednaka kao u UŠP Nova Gradiška i veća nego u UŠP Bjelovar i Vinkovci. Uspoređeni su stanišni i sastojinski parametri (starost, sklop, bonitet, nadmorska visina i ekspozicija) analiziranih odsjeka za UŠP Našice i UŠP Osijek. U UŠP Našice sastojinski bonitet 80 % pregledanih odsjeka bio je I, a 20 % bilo je boniteta II. Za razliku od toga, manje od polovice (48 %) pregledanih sastojina u UŠP Osijek bilo je boniteta I, 29 % boniteta II i 23 % boniteta II/III. Sklop 73 % pregledanih odjela u UŠP Našice bio je potpun, a 27 % nepotpun. U UŠP Osijek manje je od polovice odjela (41 %) imalo potpuni, 52 % nepotpuni i 7 % prekinuti sklop. Za ostale analizirane parametre nije utvrđena razlika. Ranije je za područje UŠP Požege utvrđeno da su sastojine kitnjaka lošijeg boniteta bile više zaražene nego sastojine boljeg boniteta, a isto tako da su sastojine s gustim i potpunim sklopom bile manje zaražene od onih sa nepotpunim i prekinutim sklopom (Idžojić i dr. 2005a).

Za kitnjak je obrnuto, odnosno na području UŠP Osijek zaraza je znatno manja (7 %) nego na području UŠP Našice (17,8 %). Ipak, zaraza kitnjaka u UŠP Osijek veća je nego u UŠP Bjelovar (3 %) i Nova Gradiška (4,6 %), a manja nego u UŠP Požege (13,3 %) (Idžojić i dr. 2005a, 2006b, 2006c). Od svih do sada istraženih UŠP, kitnjak je najzaraženiji u UŠP Našice. Analizom stanišnih i sastojinskih parametara (starosti, sklopa, boniteta, nadmorske visine i ekspozicije) istraženih odsjeka možemo vidjeti da je starost odsjeka u UŠP Našice bila 30-120 godina (prosječno 87 godina), a u UŠP Osijek 30-100 godina (prosječno 72 godine). U ranijim istraživanjima utvrđena je pozitivna korelacija između starosti i zaraze kitnjaka žutom imelom (Idžojić i dr. 2005a, 2006c), a isto je potvrđeno i u ovim istraživanjima, ali ta korelacija nije signifikantna. Sastojinski bonitet odsjeka u UŠP Našice bio je od I do III, a u UŠP Osijek I ili II, odnosno dio analiziranih odsjeka (8 %) u UŠP Našice imao je lošiji bonitet od odsjeka u UŠP Osijek. Ostali parametri nisu ukazivali na razlike analiziranih odsjeka u te dvije UŠP.

Ako usporedimo lužnjak i kitnjak, u UŠP Našice značajno je veća zaraza kitnjaka (17,8 % pregledanih stabala) nego lužnjaka (1,7 %). Prosječna starost analiziranih odsjeka lužnjaka bila je 88 godina, a kitnjaka

87 godina, odnosno razliku u njihovoj zarazi ne možemo objasniti razlikom u starosti. Bonitet većine analiziranih lužnjakovih sastojina bio je I (80 % odsjeka), a manjeg dijela II (20 % odsjeka). Podjednak postotak (41 %) odsjeka kitnjaka imao je sastojinski bonitet I i bonitet II, 10 % bonitet I/II, 3 % bonitet II/III i 5 % bonitet III, odnosno vidljivo je da je bonitet analiziranih sastojina kitnjaka lošiji nego lužnjaka. Razlika postoji i u sklopu, odnosno 73 % odsjeka lužnjaka imalo je potpun, a 27 % nepotpun sklop, dok je 63 % odsjeka kitnjaka imalo potpun, 34 % nepotpun i 3 % prekinut sklop.

Razlika zaraze lužnjaka i kitnjaka u UŠP Osijek je manja (kitnjak 7 %, lužnjak 10,1 %), nego u UŠP Našice. Prosječno su analizirani odsjeci lužnjaka bili stariji (86 godina) od odsjeka kitnjaka (72 godine). Sve su sastojine kitnjaka imale bonitet I ili II, dok je bonitet sastojina lužnjaka bio I, II ili II/III. Ostali analizirani parametri nisu ukazivali na razlike analiziranih odsjeka lužnjaka i kitnjaka na području UŠP Osijek.

Osim za UŠP Osijek, zaraza cera žutom imelom prethodno je istražena i za UŠP Požege (Idžojić i dr. 2005a). Približno je jednak postotak stabala s imelom bio na području obje UŠP (3,7 % Osijek; 3,1 % Požege).

Žuta imela na običnom grabu u Hrvatskoj, osim na području Šumarije Levanjska Varoš, zabilježena je do sada samo u Arboretumu Opeka. Na običnoj bukvi ova je vrsta imele, osim na području iste šumarije, zabilježena još samo na području Šumarije Novoselec (Zebec i Idžojić 2005).

Na području istraženom u ovome radu bijela imela nije zabilježena na poljskom jasenu, za razliku od UŠP Nova Gradiška, gdje je bilo zaraženo 7,3 % i Vinkovci, 2,7 % pregledanih stabala (Idžojić i dr. 2006b). Ipak, imela je prisutna na pensilvanskom jasenu, koji je invazivna vrsta prisutna u prirodnim šumama poljskog jasena (Idžojić i Zebec 2006).

Topole i vrbe Hegi (1981) i Barney (1998) ubrajaju među najčešće domaće bijele imele. U istraženim gospodarskim jedinicama imela je prisutna na svim autohtonim vrstama topola (bijeloj, crnoj i trepetljici), kao i na kanadskoj topoli, a zaraza je bila vrlo različita (1,5–25 %). U tri gospodarske jedinice, u kojima je imela istražena na bijeloj vrbi, bilo je zaraženo od 2,5 do 17,3 % pregledanih stabala. Od stranih vrsta, značajna je zaraza bijelom imelom kultura crnog oraha (29 % pregledanih stabala). Obični bagrem također je američka vrsta koju Hawksorth i dr. (1991) navode kao jednu od pet najčešće zaraženih domaćina u Kaliforniji (od 23 zabilježena domaćina u Americu introducirane *V. album*). U istraženim gospodarskim jedinicama imela je zabilježena na 1,4 %, odnosno 13 % pregledanih stabala bagrema.

Osim već navedenih domaćina, bijela imela prisutna je na istraživanom području, uglavnom izvan šume, na sljedećim vrstama (Idžojtić 2003): *Acer campestre* L., *Celtis occidentalis* L., *Crataegus laevigata* (Poir.) DC., *C. nigra* Waldst. et Kit., *Populus deltoides* W. Bartram ex Marshall, *Prunus cerasifera* Ehrh., *Pyrus pyraeaster* Burgsd. i *Tilia cordata* Mill.

Dosadašnjim istraživanjima utvrđena je prisutnost i intenzitet napada kod nas prisutnih vrsta imela u pla-

ninskim, brdskim i nizinskim šumama. Na temelju toga došlo se do spoznaja o pojavi imela glede starosti, sklopa, boniteta, nadmorske visine, ekspozicije i drugih važnih parametara te je dobiven jasan uvid u stanje imela u našim šumama. Mišljenja smo da se na temelju dosadašnjih rezultata mogu otvoriti daljnja istraživanja s različitih gledišta.

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 UŠP Osijek, mr. sc. Pavlu Vratariću i UŠP Našice, Vlatku Podnaru, dipl. ing. Voditeljima UŠP Osijek i UŠP Našice, Dragutinu Vračeviću,

dipl. ing. i Davorinu Feketeu, 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.
- Babić, D. 2004: Stanje kemijskih elemenata u iglicama obične jele (*Abies alba* Mill.) zaražene bijelom imelom (*Viscum album* ssp. *abietis* L.) na području GJ Litorić, Šumarije Vrbovsko. Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, diplomski rad, 31 pp.
- Barney, C. W., F. G. Hawksworth, B. W. Geils 1998: Hosts of *Viscum album*. Eur. J. For. Path. 28: 187–208.
- Domitrović, D. 2003: Istraživanje utjecaja bijele imele (*Viscum album* ssp. *abietis* L.) na prirast stabala obične jele (*Abies alba* Mill.) u Gorskom kotaru. Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, diplomski rad, 26 pp.
- Ettlinger, J. 1889: Upliv imele (liepak, *Loranthus europaeus*) na prirast drva. Šum. list XIII: 169–172.
- Hawksworth, F. G., R. F. Scharpf, M. Marosy 1991: European mistletoe continues to spread in Sonoma County. California-Agriculture 45 (6): 39–40.
- Hegi, G. 1981: Illustrierte Flora von Mitteleuropa, Band III, Teil 1. Verlag Paul Parey, Berlin, Hamburg, 504 pp.
- Idžojtić, M. 2003: Domaćini i rasprostranjenost bjelegorične 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. Zebec 2006: Rasprostranjenost pajasena (*Ailanthus altissima* /Mill./ Swinge) i širenje invazivnih drvenastih neofita u Hrvatskoj. Glas. šum. pokuse pos. izd. 5: 315–323.
- 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, P. Beuk, I. Prgić 2006b: Intenzitet zaraze žutom i bijelom imelom na području Uprava šuma podružnica Vinkovci i Nova Gradiška. Šum. list 9–10: 399–409.
- Idžojtić, M., M. Glavaš, M. Zebec, R. Pernar, B. Bradić, D. Husak 2006c: Žuta imela (*Loranthus europaeus* Jacq.) i bijela imela (*Viscum album* L.) na području Uprave šuma podružnice Bjelovar. Šum. list 3–4: 101–111.
- 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., R. Pernar, Ž. Kauzlarić, M. Abramović, D. Janković, M. Pleše 2003: Intenzitet zaraze obične jele (*Abies alba* Mill.) imelom (*Viscum album* L. ssp. *abietis* (Wiesb.) Abrom.) na području Uprave šuma podružnice Delnice. Šum. list 11–12: 545–559.

- Klepac, D. 1955: Utjecaj imele na prirast jelovih šuma. Šum. list 79: 231–243.
- Pernar, R., M. Bajić, D. Vuletić, M. Idžojtić, M. Ančić & A. Seletković, 2005: Aerial high resolution imaging of the mistletoe for the assesment of forest decline in fir stands. International Society for Photogrammetry and Remote Sensing Symposium. In: Heipke C., K. Jacobsen & M. Gerke (ed.): High resolution Earth Imaging for Geospatial Information; Vol. XXXVI, part I/W3, Hannover 17.-20. 05. 2005., Germany.
- 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.

*SUMMARY: The research was carried out in the area managed by Hrvatske šume d.o.o. (Croatian Forests Ltd.), Zagreb, Forest Administration (FA) Našice (6 Forest Offices: Čeralije, Donji Miholjac, Đurđenovac, Koška, Slatina and Voćin) and FA Osijek (5 Forest Offices: Batina, Darda, Đakovo, Levanjska Varoš and Tikveš), for two mistletoe species: yellow mistletoe (*Loranthus europaeus* Jacq.) and white-berried mistletoe (*V. album* L. ssp. *album*). The hosts on which these two species were investigated were: *Quercus petraea* (Matt.) Liebl., *Q. robur* L., *Q. cerris* L., *Populus alba* L., *P. tremula* L., *P. nigra* L., *P. ×canadensis* Moench, *Salix alba* L., *Fagus sylvatica* L., *Carpinus betulus* L., *Prunus avium* L., *Fraxinus angustifolia* Vahl, *F. pennsylvanica* Marshall, *Juglans nigra* L. and *Robinia pseudoacacia* L. In the selected sub-compartments older than 30 years, through a diagonal survey the number of infected and non-infected trees, as well as the number of mistletoe plants on infected trees was registered. The spatial distribution of the intensity of infection of the sessile and pedunculate oaks with yellow mistletoe in eight management units is shown.*

In the area of the FA Našice the contagion of the pedunculate oak with yellow mistletoe is considerably lower (1.7 % of 27,592 examined trees) than in the area of the FA Osijek (10.1 % of 6,164 examined trees). For the sessile oak the situation is opposite, i.e. in the area of the FA Osijek the contagion is considerably lower (7 % of 27,518 examined trees) than in the area of the FA Našice (17.8 % of 11,220 examined trees). On the contaminated sessile and pedunculate oak trees there were 2 mistletoe bushes on the average. Yellow mistletoe also occurs on the Turkey oak, and was observed on 3.7 % of 5,644 examined trees. On the common beech and European hornbeam mistletoe is present in the area of the FA Osijek, Forest Office Levanjska Varoš.

In the investigated area white-berried mistletoe was not found on the narrow-leaved ash, but was present on 22.4 % of the examined green ash trees, which is an invasive species in natural narrow-leaved ash forests. White mistletoe is present on all autochthonous poplar tree species (white and European black poplar and European aspen), as well as on the Canadian poplar, and in the individual management units the contagion was varying (1.5–25 % of examined trees). In three management units, in which mistletoe was examined on the white willow, 2.5 to 17.3 % of examined trees was contaminated. In the area of the FA Levanjska Varoš mistletoe was found on the wild cherry. Of the foreign species there is considerable contagion of the black walnut trees with mistletoe (29 % of 361 examined trees), and it occurs on 12.6 % of 318 examined trees of the black locust.

Key words: Loranthus europaeus Jacq., Viscum album L., mistletoe, infestation, Quercus L., Populus L., Salix L., Fagus L., Carpinus L., Prunus L., Fraxinus L., Juglans L., Robinia L., Croatian Forests Ltd. b, Našice, Osijek