

DOMAĆINI I RASPROSTRANJENOST BJelogORIČNE BIJELE IMELE (*Viscum album* L. ssp. *album*) U HRVATSKOJ*

HOSTS AND DISTRIBUTION OF THE WHITE BERRIED MISTLETOE
(*Viscum album* L. ssp. *album*) IN CROATIA

Marilena IDŽOJTIĆ¹

SAŽETAK: Bjelogorična bijela imele (*Viscum album* L. ssp. *album* porodica Viscaceae, red Viscales) poluparazit je na bjelogoričnim vrstama drveća i grmlja. Da bi se napravio popis vrsta domaćina i kartirala rasprostranjenost imele u Hrvatskoj, rađena su terenska istraživanja, te je pregledan herbarij Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Za kartiranje rasprostranjenosti korištena su osnovna polja MTB mreže.

Bjelogorična bijela imele u Hrvatskoj dolazi na 45 taksona (41 vrsta, 2 kultivara i 2 hibrida). Od 41 vrste 31 je autoktona i 10 aloktonih. Domaćini pripadaju u jedanaest porodica. Najviše dvanaest vrsta je iz porodice Rosaceae. Zatim slijede Salicaceae (sedam vrsta), Aceraceae (pet vrsta), Betulaceae (četiri vrste), Tiliaceae (tri vrste) itd. Svi domaćini ove imele u Hrvatskoj već su zabilježeni u literaturi, osim *Alnus japonica* (Thunb.) Steud. i *Prunus cerasifera* Ehrh. Autoktone vrste koje možemo ubrojiti među najčešće domaćine su: pitoma jabuka (*Malus domestica* Borkh.), crna topola (*Populus nigra* L.), pitoma kruška (*Pyrus communis* L.), bijela vrba (*Salix alba* L.) i malolisna lipa (*Tilia cordata* Mill.). Najčešće zaražene strane vrste su sjevernoameričke i to *Acer saccharinum* L. (srebrnolisni javor) i *Robinia pseudoacacia* L. (obični bagrem). Često su zaražene šumske kulture crnog oraha (*Juglans nigra* L.), običnog bagrema (*Robinia pseudoacacia* L.), te kulture topola *Populus × canadensis* Moench, *P. nigra* L. i *P. deltoides* W. Bartram ex Marshall.

Ova podvrsta imele *V. album* ssp. *album* rasprostranjena je u Hrvatskoj u prirodnim šumama, šumskim kulturama, parkovima, vrtovima, neodržanim voćnjacima, te na soliternim stablima uz rubove šuma i na otvorenim površinama u sjevernom i središnjem dijelu države. Nije zabilježena u mediteranskom i submediteranskom području, a niti u velikim planinskim masivima koji razdvajaju kontinentalni od mediteranskog i submediteranskog pojasa. Rasprostranjenost imele je mozaična, što je uvjetovano isto takvom rasprostranjenošću domaćina, lokalnim uvjetima, kretanjima ptica prenositelja i dr. Kontinuirana rasprostranjenost na nekom domaćinu može se pratiti samo u dijelu areala poljskog jasena (*Fraxinus angustifolia* Vahl).

Ako se na stablima nalazi velik broj grmova imele, oni iscrpljuju svoga domaćina, no općenito se može reći da ova podvrsta imele ne predstavlja veći gospodarski problem u Hrvatskoj.

Ključne riječi: *Viscum album* L. ssp. *album* (bjelogorična bijela imele), Hrvatska, vrste domaćini, rasprostranjenost

¹ Dr. sc. Marilena Idžojtić, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, marilena.idzajtjic@post.hinet.hr

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

1. UVOD – Introduction

Imele rasprostranjene u Hrvatskoj su: *Viscum album* L. (bijela imela), *Loranthus europaeus* Jacq. (žuta imela, lijepak) i *Arceuthobium oxycedri* (DC.) M. Bieb. (imelica).

Predmet istraživanja u ovome radu je bijela imela, te se daje njen kratki opis.

Viscum album L., bijela imela, vazdazelena je, dvodomna vrsta iz porodice *Viscaceae*. Okruglastog je habitusa, promjera do 1 m, nasuprotnog, viličastog razgranjenja i zelenih izbojaka koji se u nodijima lako lome. Listovi su nasuprotni, kožasti, goli, jednostavni, obrnutojajasti do suličasti, tupoga vrha, suženi pri osnovi, cijeloga ruba, bez peteljki. Cvjetovi su jednospolni, sitni, žućkasto-zeleni, entomogamni, sjedeći, po 3–5 zajedno u pazušcima listova (slika 1), cvjetanje je prije ili za vrijeme listanja. Plod je okrugla, neprava, bijela boba s 1 (–3) zelene sjemenke obavijene sluzavom, ljepljivom masom (slika 2); dozrijeva zimi. Za klijanje sjemenke je, za razliku od većine ostalih biljaka, potrebna svjetlost. Pri klijanju razvije se posebni organ za pričvršćivanje biljke za granu domaćina. Zatim se razvije sisaljka koja izlučuje enzime koji rastvaraju stanice kore i dolazi do prodiranja u tkivo domaćina. Sisaljka (haustorijama) imela iz provodnog sustava

domaćina crpi vodu i mineralne tvari, dok organske tvari sama asimilira (poluparazit).

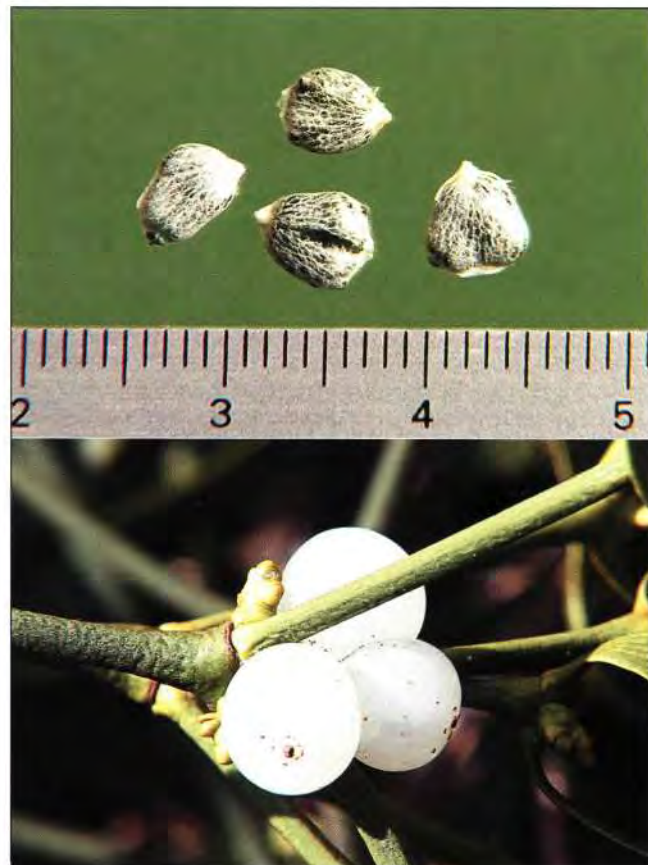
Pripravci svježih i suhих izbojaka s listovima, cvjetovima i plodovima bijele imele od davnina se koriste u medicini za liječenje raznih bolesti (Schafner *et al.*, 1999). Glavni sastojci koje sadrži su lektin, polipeptidi, flavonoidi, lignin i biogeni amini. Pripravci se koriste za reguliranje visokog krvnog tlaka, stimuliraju imunitet, djeluju citostatično i dr. Kao naročito ljekovita navodi se bijela imela na hrastu (Ašič, 1999).

Sjeverna granica rasprostranjenosti bijele imele je južna Skandinavija, zapadna granica je srednja i južna Engleska, na jug dolazi do sjeverozapadne Afrike, a na istoku se preko jugozapadne i srednje Azije (Anatolija, Perzija, Afganistan, Himalaja, Tibet) rasprostire do Mandžurije i Japana (Hegi, 1981).

Bijela imela ima tri podvrste: *Viscum album* L. ssp. *album* (bjelogorična bijela imela), *V. album* ssp. *abietis* (Wiesb.) Abrom. (jelina imela) i *V. album* ssp. *austriacum* (Wiesb.) Vollm. (borova imela). Podvrste najbolje možemo razlikovati prema vrstama domaćinima na kojima žive kao poluparaziti. Bjelogorična bijela imela dolazi na listopadnim vrstama drveća i grmlja, jelina imela na vrstama iz roda *Abies* Mill., a borova imela uglav-



Slika 1. Muški i ženski cvjetovi bjelogorične bijele imele.
Figure 1 Male and female flowers of the white berried mistletoe.



Slika 2. Sjemenke i plodovi bjelogorične bijele imele.
Figure 2 Seeds and fruits of the white berried mistletoe.

nom na vrstama iz roda *Pinus* L. Prema morfološkim obilježjima podvrste su vrlo slične, a ključeve za njihovo razlikovanje izradili su Stopp (1961), Hegnauer (1962), Grazi & Urech (1982). Rezultati novijih molekularnih istraživanja pokazuju da su *V. a. ssp. album* i *V. a. ssp. abietis* srodnije međusobno nego s podvrstom *V. a. ssp. austriacum* (Zuber & Widmer, 2000).

Vektori širenja bijele imele su ptice. Četrnaest je vrsta ptica u Hrvatskoj koje se potencijalno hrane plodovima imele (Cramp, 1988; Cramp & Perrins, 1994). To su: kos (*Turdus merula* L.), drozd cikelj (*T. philomelos* Brehm), drozd bravenjak (*T. pilaris* L.), planinski kos (*T. torquatus* L.), batokljun (*Coccothraustes coccothraustes* L.), zeba (*Fringilla coelebs* L.), zelendur (*Carduelis chloris* L.), kreja (*Nucifraga caryocatactes* L.), čavka (*Corvus monedula* L.), gaćac (*C. frugilegus* L.), siva vrana (*C. corone cornix* L.), svraka (*Pica pica* L.) i šojka (*Garrulus glandarius* L.). Najvažniji prenositelj je drozd imelaš (*Turdus viscivorus* L.) koji obitava na cijelom području Hrvatske, dok je u Dalmaciji prisutan samo zimi (Kralj, 1997; Heinzl *et al.*, 1999).

Imele su specijalizirane i dolaze samo na određenim vrstama domaćinima. Barney *et al.* (1998) pregledom literature ustanovili su da *V. album* dolazi na najvećem broju taksona od svih vrsta imela, odnosno na većem broju nego na vrsti imele iz Indije i jugoistočne Azije, *Dendrophloe falcata* (L. f.) Ettingsh., koja dolazi na 401 taksonu iz 227 rodova i 77 porodica i smatrana je imelom s najvećim brojem domaćina (Hawksworth *et al.* 1993). *V. album* zabilježena je na 452 taksona (vrsta, podvrsta, varijeteta i hibrida) iz 96 rodova i 44 porodice. Osim u prirodi, tu su ubrojene i vrste na kojima je uspješno obavljena umjetna inokulacija. Kao najčešći domaćini navedene su vrste iz rodova *Salix* L., *Populus* L., *Acer* L., *Malus* Mill., *Crataegus* L., *Prunus* L., *Sorbus* L., *Abies* Mill. i *Pinus* L. Od tri podvrste imele najmanje je specijalizirana *V. a. ssp. album*, koja je zabilježena na 411 taksona, od čega je 27 umjetno inokulirano (Barney *et al.*, 1998).

2. METODE ISTRAŽIVANJA – Research Methods

Da bi se napravio popis vrsta domaćina i kartirala rasprostranjenost imela u Hrvatskoj, rađena su terenska istraživanja, odnosno ciljano prikupljanje novih podataka te pregledan herbarij Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

Terenska istraživanja u Hrvatskoj rađena su u suradnji s Hrvatskim šumama d.o.o. Na području kojim gospodare Hrvatske šume d.o.o., odnosno na području svih šesnaest uprava šuma podružnica, diplomirani inženjeri šumarstva dobili su formulare u kojima su za prirodne sastojine i šumske kulture starije od 30 godina dijagonalnim pregledom unosili podatke o broju zaraženih i nezaraženih stabala, te o broju grmova imele na

Prema Hegiju (1981) u srednjoj Europi je 36 rodova čije su vrste domaćini bjelogoričnoj bijeloj imeli, *V. a. ssp. album*. U Botaničkom vrtu u Darmstadtu Börner (1955/56) naveo je 36 autoktonih i aloktonih vrsta domaćina *V. a. ssp. album*. Ova imela u Poljskoj dolazi na 194 taksona (Stypinski, 1997). U Pireneima je 12 vrsta drveća i grmlja domaćina, a na Iberijskom poluotoku 53 vrste (Lopez-Saez, 1993, 1994). *V. a. ssp. album* u Slovačkoj je zabilježena na 35 taksona iz 17 rodova (Elias, 2002).

Graf (1980) kao domaćine *V. a. ssp. album* u Nizozemskoj navodi 12 taksona, od kojih su najčešći *Malus domestica* Borkh., *Populus nigra* L., *P. deltoides* W. Bartram ex Marschall i *P. ×canadensis* Moench. Usporedbom sa starijim podacima (prije 1950. godine) utvrđeno je da je područje rasprostranjenosti ove imele u Nizozemskoj znatno smanjeno. Kao mogući uzroci navode se puno manji broj starih stabala jabuke kao jednog od najvažnijih domaćina i povećanje broja održavanih voćnjaka jabuka koji nisu pogodni za imelu, a također i širenje gradova na nekada ruralna područja u kojima je imela bila rasprostranjena.

Detaljan prikaz biologije i ekologije *V. a. ssp. album* na sjevernoj granici areala u Švedskoj dao je Wallden (1961). Najvažnija vrsta domaćin u tome području je malolisna lipa (*Tilia cordata* Mill.). Brojnost populacije ove imele u Švedskoj u posljednjih je stotinjak godina u porastu, što je protumačeno promjenom klime, odnosno povoljnijim klimatskim uvjetima za tu termofilnu vrstu te zakonskom zaštitom.

Rasprostranjenost *V. album* u Švicarskoj, prema rodovima, odnosno vrstama domaćinima, opisao je i kartirao Hofstetter (1988). Za *V. a. ssp. album* naveo je 17 rodova čije su vrste domaćini ovoj imeli.

U Sloveniji je 25 vrsta domaćina bjelogorične bijele imele, od čega je 21 autoktona vrsta i 4 aloktone (Kogelnik, 2002; Idžojtić & Kogelnik, 2003).

U ovome radu prikazani su rezultati istraživanja rasprostranjenosti i domaćina bjelogorične bijele imele u Hrvatskoj.

zaraženim stablima. Na drugom su formularu unosili podatke o prisutnosti imele izvan šume. Prema potrebi, determinacija vrsta provjerena je na terenu ili iz sakupljenog herbarijskog materijala. Provedena su i vlastita terenska istraživanja u kojima su na području cijele Hrvatske bilježeni domaćini i geokodirana nova nalazišta imela, te sakupljen herbarijski materijal i fotodokumentacija. Podaci dobiveni vlastitim terenskim istraživanjima i podaci iz Hrvatskih šuma d.o.o. upisani su u bazu podataka i statistički obrađeni.

Za kartiranje rasprostranjenosti imele korištena je MTB mreža. Polja su pravokutnici definirani stupanjskom mrežom (prema Greenwichu): 10' geografske ši-

rine \times 6' geografske dužine. Svaki je kvadratni stupanj, novno polje odgovara jednom listu karte mjerila prema tomu, podijeljen na 60 MTB polja, a svako os- 1:25000 (12 \times 11,1 km).

3. REZULTATI – Results

Tablica 1. Vrste, hibridi i kultivari domaćini *Viscum album* L. ssp. *album* u Hrvatskoj, s pripadajućim porodicama.

Table 1. Species, hybrids and cultivars, hosts of *Viscum album* L. ssp. *album* in Croatia, with belonging families.

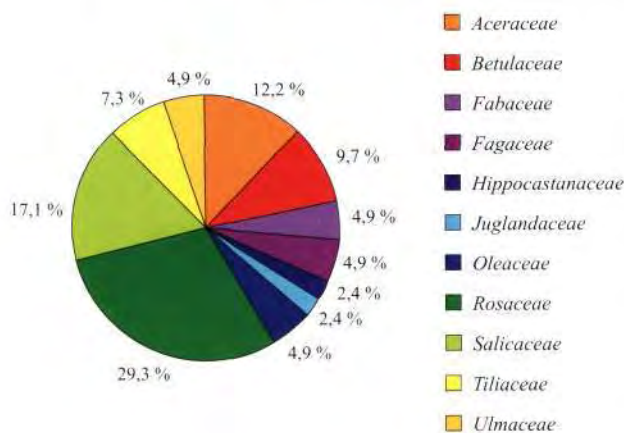
R. br. No.	Domaćin Host	Porodica Family
1.	<i>Acer campestre</i> L.	<i>Aceraceae</i>
2.	<i>Acer platanooides</i> L.	<i>Aceraceae</i>
3.	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	<i>Aceraceae</i>
4.	* <i>Acer saccharinum</i> L.	<i>Aceraceae</i>
5.	<i>Acer tataricum</i> L.	<i>Aceraceae</i>
6.	* <i>Aesculus hippocastanum</i> L.	<i>Hippocastanaceae</i>
7.	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	<i>Betulaceae</i>
8.	* <i>Alnus japonica</i> (Thunb.) Steud.	<i>Betulaceae</i>
9.	<i>Betula pendula</i> Roth	<i>Betulaceae</i>
10.	<i>Carpinus betulus</i> L.	<i>Betulaceae</i>
11.	* <i>Celtis occidentalis</i> L.	<i>Ulmaceae</i>
12.	<i>Crataegus laevigata</i> (Poir.) DC.	<i>Rosaceae</i>
13.	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq. emend. Lindm.	<i>Rosaceae</i>
14.	* <i>Cydonia oblonga</i> Mill.	<i>Rosaceae</i>
15.	<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl	<i>Oleaceae</i>
16.	* <i>Fraxinus pennsylvanica</i> Marshall	<i>Oleaceae</i>
17.	* <i>Juglans nigra</i> L.	<i>Juglandaceae</i>
18.	<i>Laburnum alpinum</i> (Mill.) Bercht. et J. Presl	<i>Fabaceae</i>
19.	<i>Malus domestica</i> Borkh.	<i>Rosaceae</i>
20.	<i>Malus sylvestris</i> Mill.	<i>Rosaceae</i>
21.	<i>Populus alba</i> L.	<i>Salicaceae</i>
22.	* <i>Populus deltoides</i> W. Bartram ex Marshall	<i>Salicaceae</i>
23.	<i>Populus nigra</i> L.	<i>Salicaceae</i>
24.	<i>Populus nigra</i> L. 'Italica'	<i>Salicaceae</i>
25.	<i>Populus tremula</i> L.	<i>Salicaceae</i>
26.	<i>Populus \timescanadensis</i> Moench	<i>Salicaceae</i>
27.	<i>Populus \timescanescens</i> (Aiton) Sm.	<i>Salicaceae</i>
28.	<i>Prunus avium</i> (L.) L.	<i>Rosaceae</i>
29.	<i>Prunus cerasifera</i> Ehrh.	<i>Rosaceae</i>
30.	<i>Prunus domestica</i> L.	<i>Rosaceae</i>
31.	<i>Prunus padus</i> L.	<i>Rosaceae</i>
32.	<i>Pyrus communis</i> L.	<i>Rosaceae</i>
33.	<i>Pyrus pyraeaster</i> Burgsd.	<i>Rosaceae</i>
34.	<i>Quercus petraea</i> (Matt.) Liebl.	<i>Fagaceae</i>
35.	* <i>Quercus rubra</i> L.	<i>Fagaceae</i>
36.	* <i>Robinia pseudoacacia</i> L.	<i>Fabaceae</i>
37.	<i>Salix alba</i> L.	<i>Salicaceae</i>
38.	<i>Salix alba</i> L. 'Tristis'	<i>Salicaceae</i>
39.	<i>Salix caprea</i> L.	<i>Salicaceae</i>
40.	<i>Salix fragilis</i> L.	<i>Salicaceae</i>
41.	<i>Sorbus aria</i> (L.) Crantz	<i>Rosaceae</i>
42.	<i>Tilia cordata</i> Mill.	<i>Tiliaceae</i>
43.	<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	<i>Tiliaceae</i>
44.	<i>Tilia tomentosa</i> Moench	<i>Tiliaceae</i>
45.	<i>Ulmus laevis</i> Pall.	<i>Ulmaceae</i>

* = aloktona vrsta

3.1. Domaćini – Hosts

Bjelogorična bijela imela u Hrvatskoj dolazi na 45 taksona (tablica 1). Od toga je 41 vrsta (31 autoktona i 10 aloktonih), dva kultivara (*Populus nigra* 'Italica' i *Salix alba* L. 'Tristis') i dva hibrida (*Populus \times canadensis* i *P. \times canescens* (Aiton) Sm.). Roditeljske vrste hibrida (*Populus deltoides* i *P. nigra*, odnosno *P. alba* L. i *P. tremula* L.) i vrste čiji su kultivari domaćini (*Populus nigra* i *Salix alba*), također su domaćini ove imele.

Slika 3 prikazuje postotak vrsta domaćina *V. a.* ssp. *album* po porodicama, prema sistematici Tahljanjana (1987). Ova imela dolazi na 41 vrsti iz 21 roda i 11 porodica. Gotovo trećina (29,3 %) vrsta je iz porodice *Rosaceae*. Zatim slijede *Salicaceae* (17 %), *Aceraceae* (12,2 %), *Betulaceae* (9,7 %) i *Tiliaceae* (7,3 %). Po dvije su vrste domaćina, odnosno 4,9 % iz porodica *Fabaceae* (obični bagrem i planinski negnjil), *Fagaceae* (hrast kitnjak i crveni hrast), *Oleaceae* (poljski jasen i pensilvanski jasen) i *Ulmaceae* (američki koprivić i vez), a po jedna vrsta (2,4 %) iz porodica *Hippocastanaceae* (obični divlji kesten) i *Juglandaceae* (crni orah). Domaćini iz porodice *Rosaceae* su: obični glog, jednoplodnički glog, obična dunja, pitoma jabuka, divlja jabuka, trešnja, džanarika, šljiva, sremza, pitoma kruška, divlja kruška i mukiinja. Iz porodice *Salicaceae* su četiri vrste topola i tri vrste vrba: bijela topola, američka crna topola, europska crna topola, trepetljika, bijela vrba, iva i krhka vrba. Pet vrsta je iz porodice *Aceraceae*: klen, mliječ, gorski javor, srebrnolisni javor i žestilj. Javori su rod s najviše vrsta domaćina. Četiri vrste domaćina su iz porodice *Betulaceae*: crna joha, japanska joha, obična breza i obični grab. Sve tri naše lipe (porodica



Slika 3. Postotak vrsta domaćina *Viscum album* L. ssp. *album*, po porodicama.

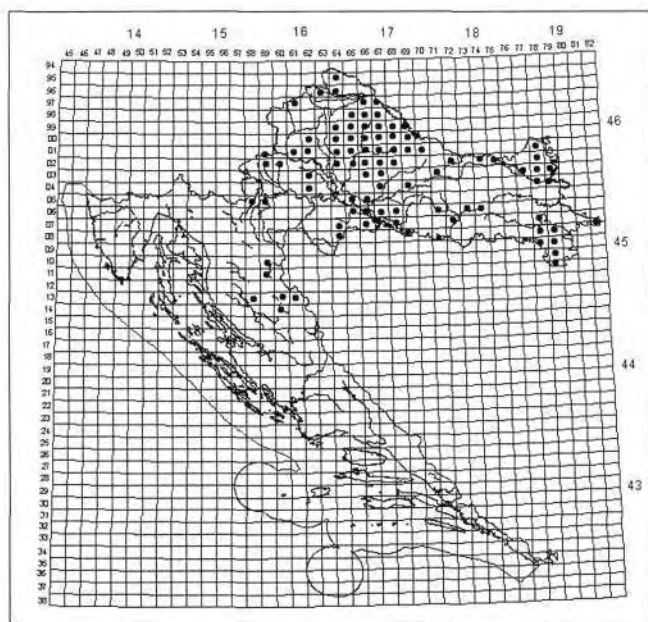
Figure 3 Percentage of hosts of *Viscum album* L. ssp. *album*, according to families.

Tiliaceae) domaćini su imeli: malolisna lipa, velelisna lipa i srebrnolisna lipa. Deset aloktonih vrsta domaćina bjelogorične bijele imele u Hrvatskoj u tablici 1 označeno je zvjezdicom (*).

3.2. Rasprostranjenost – Distribution

U Hrvatskoj je bjelogorična bijela imela rasprostranjena mozaično u prirodnim šumama, šumskim kulturama, parkovima, vrtovima, neodržavanim voćnjacima, te na soliternim stablima uz rubove šuma i na otvorenim površinama.

Ova je podvrsta imele rasprostranjena u sjevernom i središnjem dijelu države, a nije zabilježena u mediteranskom i submediteranskom području (slika 4). Također nije prisutna niti u velikim planinskim masivima



Slika 4. Rasprostranjenost *Viscum album* L. ssp. *album* u Hrvatskoj.

Figure 4 Distribution of *Viscum album* L. ssp. *album* in Croatia.

koji razdvajaju kontinentalni od mediteranskog i submediteranskog pojasa.

Isključivo u prirodnim sastojinama bjelogorična bijela imela dolazi na *Fraxinus angustifolia* Vahl i *Quercus petraea* (Matt.) Liebl. Na poljskom jasenu imela je rasprostranjena na području UŠP Karlovac (Š. Draganić i Š. Jastrebarsko), UŠP Koprivnica (Š. Kloštar Podravski), UŠP Nova Gradiška (Š. Jasenovac, Š. Novska i Š. Stara Gradiška, slika 5), UŠP Sisak (Š. Sunja), UŠP Vinkovci (Š. Cerna, Š. Gunja, Š. Ilok, Š. Otok, Š. Vinkovci i Š. Vrbanja) i UŠP Zagreb (Š. Kutina i Š. Lipovljani). Intenzitet zaraze je od pojedinačnih stabala u gospodarskim jedinicama (šumarije u UŠP Vinkovci) do 30 % zaraze u GJ Jastrebarski Lugovi, Š. Jastrebarsko. Na kitnjaku je inače prisutna žuta imela, dok je



Slika 5. Bjelogorična bijela imela na poljskom jasenu (Stara Gradiška).

Figure 5 The white berried mistletoe on the narrow-leaved ash (Stara Gradiška).

bjelogorična bijela imela na autoktonim hrastovima rijetkost, a kod nas je zabilježena samo na području UŠP Bjelovar, Š. Garešnica, GJ Garjevica.

Samo izvan prirodnih sastojina imela je prisutna na *Acer platanoides* L. (Zagreb), *Betula pendula* Roth (Zagreb; Križevci; Cugovec, Zrinščina – Š. Vrbovec; Kapela – Š. Bjelovar; Lepoglava-Bednja – Š. Ivanec), *Prunus padus* L. (Zagreb), *Salix caprea* L. (Jabučeta, Donji Mosti – Š. Bjelovar), *Tilia platyphyllos* Scop. (Zagreb; Sirač; Grabovnica – Š. Velika Pisanica) i *Tilia tomentosa* Moench (Zagreb).

Naše vrste drveća na kojima imela dolazi i u prirodnim sastojinama i izvan njih su:

Acer campestre L. (Zagreb; Udbina; Podgajec – Š. Križevci; Ilok; Š. Ilok – GJ Iločke šume; Š. Tikveš – GJ Dvorac-Siget; Š. Otok – GJ Slavir),
A. pseudoplatanus L. (Zagreb; Županja; NP Plitvička jezera; Š. Krašić – GJ Blaževa gora; Š. Zagreb – GJ Markuševačka gora),

Alnus glutinosa (L.) Gaertn. (Bjelovar-Grginac, V. Trojstvo, Kušljavac, Severin, V. Ciglena, Proključvani – Š. Bjelovar; Podgarić – Š. Garešnica; Erdovec – Š. Križevci; Š. Zagreb – GJ Markuševačka gora), *Carpinus betulus* L. (Arboretum Opeka; Sirač; Š. Križevci – Župetnica; Š. Kloštar Podravski – GJ Svibovica),

Populus alba (Zagreb; Virovitica; Čugovec, Gradec, Haganj – Š. Vrbovec; Trnovitički Popovac, Podgarić – Š. Garešnica; Š. Bjelovar – GJ Bolčansko-žabljački lug; Š. Virovitica – GJ Virovitička Bilogora; Š. Donji Miholjac – GJ Miholjačke podravske šume; Š. Slatina – GJ Slatinske podravske šume),

P. nigra (Zagreb; Samobor; Š. Slatina – GJ Slatinske podravske šume), *Prunus avium* (L.) L. (Jabučeta – Š. Bjelovar; Š. Levanjska Varoš – GJ Breznica),

Salix alba (Polum, Medenjak, Prnjavor – Š. Sokolovac; Š. Darda – GJ Kopačevske podunavske šume; Š. Donji Miholjac – GJ Miholjačke podravske šume; Š. Slatina – GJ Slatinske podravske šume) i

Tilia cordata (Zagreb; Arboretum Opeka; Križevci; Polum, Medenjak, Grdak – Š. Sokolovac; Ilok; Š. Ilok – GJ Iločke šume; Š. Vrbanja – GJ Vrbanjske šume; Š. Darda – GJ Haljevo-Kozaračke šume).

Šumske kulture crnog oraha (*Juglans nigra* L.), običnog bagrema (*Robinia pseudoacacia* L.), te kulture topola *Populus × canadensis* (slike 6 i 7), *P. nigra* i *P. deltoides* često su zaražene imelom, i to najviše rubna stabla.

Vrste na kojima je imela zabilježena samo na jednom stablu su: japanska joha (*Alnus japonica* (Thunb.) Steud.) – Križevci, obična dunja (*Cydonia oblonga* Mill.) – Koprivnica, planinski negnjil (*Laburnum alpinum* (Mill.) Bercht. et J. Presl) – Križevci, divlja jabuka (*Malus sylvestris* Mill.) – Župetnica, crveni hrast (*Quercus rubra* L.) – Arboretum Opeka i vez (*Ulmus laevis* Pall.) – Šumarija Sunja, GJ Posavske šume. Od navedenih vrsta dunja je posječena, a planinski negnjil i divlja jabuka su se u međuvremenu osušili (osobna komunikacija s M. Grahovac-Tremski, dipl. ing. i R. Rakić, dipl. ing.).

U nešto odvojenom, južnom dijelu areala u središnjoj Hrvatskoj (Lika), imela dolazi mozaično na autoktonim vrstama: *Acer campestre* (klen), *A. pseudoplatanus* (gorski javor), *Crataegus monogyna* Jacq. emend. Lindm. (jednoplodnički glog), *Populus nigra* (crna topola), *Sorbus aria* (L.) Crantz (mukinja) i *Tilia cordata* (malolisna lipa), te na običnom bagremu (*Robinia*



Slika 6. Bjelogorična bijela imela na kanadskoj topoli (Kloštar Podravski).

Figure 6 The white berried mistletoe on the Canadian poplar (Kloštar Podravski).



Slika 7. Bjelogorična bijela imela u kulturi kanadske topole (Baranjsko Petrovo Selo).

Figure 7 The white berried mistletoe on the Canadian poplar forest culture (Baranjsko Petrovo Selo).

pseudoacacia) i srebrnolisnom javoru (*Acer saccharinum* L.), koje su sjevernoameričke vrste.

4. RASPRAVA – Discussion

Sve vrste, hibridi i kultivari domaćini *V. a. ssp. album* u Hrvatskoj već su zabilježeni u literaturi (Barney et al., 1998), osim *Alnus japonica* i *Prunus cera-*

sifera Ehrh. Imela na japanskoj johi dolazi u zaštićenom parku u Križevcima. Na *P. cerasifera* imela je nađena u selu Vojakovac kod Križevaca i u Šumariji Tik-

veš, GJ Dvorac – Siget. Ovu vrstu kao domaćina *V. a.* ssp. *album* navode Barney *et al.* (1998), ali iz osobne komunikacije (s Dufft, 1996), odnosno niti ona još nije zabilježena u literaturi kao vrsta domaćin, pa je ovo prva objava.

Hegi (1981) navodi rodove *Alnus* Mill., *Carpinus* L. i *Fraxinus* L. kao rijetke, a *Ulmus* L. i autoktone vrste iz roda *Quercus* L. kao vrlo rijetke domaćine *V. a.* ssp. *album* u srednjoj Europi. Vrste iz svih navedenih rodova zabilježene su u Hrvatskoj kao domaćini bjelogorične bijele imele. Na crnoj johi (*Alnus glutinosa* i običnom grabu (*Carpinus betulus*) imela dolazi i u prirodnim sastojinama i izvan njih. Osim prirodnih sastojina poljskog jasena (*Fraxinus angustifolia*) ova podvrsta imela zabilježena je i na pensilvanskom jasenu (*Fraxinus pennsylvanica* Marshall), invazivnoj vrsti koja je mjestimično prisutna u prirodnim šumama poljskog jasena. Od navedenih vrlo rijetkih domaćina, imela je prisutna na hrastu kitnjaku (*Quercus petraea* i na vezu (*Ulmus laevis*).



Slika 8. Bjelogorična bijela imela na pitomoj kruški (Rajić).
Figure 8 The white berried mistletoe on the common pear (Rajić).

Autoktone vrste koje možemo ubrojiti među najčešće domaćine su: pitoma jabuka (*Malus domestica*), crna topola (*Populus nigra*), pitoma kruška (*Pyrus communis* L.), bijela vrba (*Salix alba*) i malolisna lipa (*Tilia cordata*). Pojedina stabla ovih vrsta nerijetko nose vrlo velik broj grmova imele (slike 8 i 9), te su zimi zelena, kao da nisu listopadne vrste. Autoktone vrste koje nisu česti domaćini, ali na kojima se na pojedinim zaraženim stablima ponekad nalazi i više od 50 grmova imele su klen (*Acer campestre*) i obična breza (*Betula pendula*). Najčešće i najviše zaražene strane vrste su sjevernoameričke vrste *Acer saccharinum* (srebrnolisni javor) i *Robinia pseudoacacia* (obični bagrem). Njih Hawksworth *et al.* (1991) navode kao dvije od pet najčešće zaraženih vrsta u Kaliforniji (od 23 zabilježene vrste domaćina u Americu introducirane imele *V. album*).



Slika 9. Bjelogorična bijela imela na malolisnoj lipi (Arboretum Opeka).
Figure 9 The white berried mistletoe on the small-leaved lime (Arboretum Opeka).

Vrste koje su domaćini dvjema imelama, bijeloj (*Viscum album*) i žutoj (*Loranthus europaeus*) su obični grab (*Carpinus betulus*) i crveni hrast (*Quercus rubra*), a u Arboretumu Opeka zabilježena su stabla običnog graba i crvenog hrasta koja u svojim krošnjama istovremeno imaju obje vrste imele.

Detaljni podaci o rasprostranjenosti i intenzitetu zaraze bijele i žute imele bit će prikazani posebno, po UŠP i po vrstama drveća.

5. ZAKLJUČAK – Conclusion

Bjelogorična bijela imela (*Viscum album* ssp. *album*) u Hrvatskoj dolazi na 45 taksona (41 vrsta, 2 kultivara i 2 hibrida).

Vrste domaćini pripadaju u jedanaest porodica. Najviše, dvanaest vrsta, je iz porodice *Rosaceae*. Zatim

slijede *Salicaceae* (sedam vrsta), *Aceraceae* (pet vrsta), *Betulaceae* (četiri vrste), *Tiliaceae* (tri vrste) itd.

Svi domaćini ove imele u Hrvatskoj već su zabilježeni u literaturi, osim *Alnus japonica* i *Prunus cerasifera*.

Rasprostranjenost imele je mozaična, što je uvjetovano mozaičnom rasprostranjenošću domaćina, lokalnim uvjetima, kretanjima ptica prenositelja i dr. Kontinuirana rasprostranjenost na nekoj vrsti može se pratiti samo u dijelu areala poljskog jasena (*Fraxinus angustifolia*).

Ako se na stablima nalazi velik broj grmova imele, ona dodatno jače iscrpljuje svoga domaćina, no općenito se može reći da ova podvrsta imele ne predstavlja veći gospodarski problem u Hrvatskoj, za razliku od podvrste *V. a. L. ssp. abietis* (Wiesb.) Abrom. koja je značajan štetnik na običnoj jeli, *Abies alba* Mill.

6. LITERATURA – References

- Ašič, S., 1999: Ljekovito bilje. Dušević & Krošovnik d.o.o., Rijeka, 454 pp.
- Barney, C. W., F. G. Hawksworth & B. W. Geils, 1998: Hosts of *Viscum album*. Eur. J. For. Path. 28: 187–208.
- Börner, F., 1955/56: Über der Vorkommen der Mistel im Darmstadter Botanischer Garten. Mitt. Deutsch. Dendrolog. Ges., 86–92 pp.
- Cramp, S. (ed.), 1988: The Birds of the Western Palearctic. Vol. V, 1063 pp.
- Cramp, S. & C. M. Perrins (eds.), 1994: The Birds of the Western Palearctic. Vol. VIII, 899 pp.
- Elias, P., 2002: Hostitel'ske dreviny imelovcovitych (*Loranthaceae*) na Slovensku. Bull. Slov. Bot. Spolocn., Bratislava, 24: 175–180.
- Graaf, D. Th de, 1980: On the occurrence of *Viscum album* L. subsp. *album* (*Loranthaceae*) in the Netherlands. Acta Bot. Neerl. 29 (5/6): 377–383.
- Grazi, G. & K. Urech, 1982: Einige morphologische Merkmale der Mistelbeere (*Viscum album* L.) und deren taxonomische Bedeutung. Beitr. Biol. Pflanzen 56: 293.
- Hawksworth, F. G., R. F. Scharpf & M. Marosy, 1991: European mistletoe continues to spread in Sonoma County. California – Agriculture 45 (6): 39–40.
- Hawksworth, F. G., Y. P. S. Pundir, C. G. Shaw & B. W. Geils, 1993: The host range of *Dendrophthoe falcata* (L. f.) Ettingsh. (*Loranthaceae*). Indian J. For. 16: 263–281.
- Hegi, G., 1981: Illustrierte Flora von Mitteleuropa, Band III, Teil 1. Verlag Paul Parey, Berlin, Hamburg, 504 pp.
- Hegnauer, R., 1962: Chemotaxonomie der Pflanzen. Bd. IV. Birkhäuser-Verlag, Basel und Stuttgart, 429 pp.
- Heinzel, H., R. Fitter & J. Parslow, 1999: Ptice Hrvatske i Europe: sa sjevernom Afrikom i Srednjim Istokom. Hrvatsko ornitološko društvo, Zagreb, 384 pp.
- Hofstetter, M., 1988: Über die Verbreitung der Mistel in der Schweiz. Schweiz. Z. Forstwes. 139 (2): 97–127.
- 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.
- Kogelnik, M., 2002: Ohmeljevke (*Loranthaceae*) in omelovke (*Viscaceae*) v Sloveniji. Diplomsko delo. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo, 65 pp.
- Kralj, J., 1997: Ornitofauna Hrvatske tijekom posljednjih dvjesto godina. Larus 46: 1–112.
- Lopez-Saez, J. A., 1993: Biology and ecology of *Viscum album* s. l. in the Pyrenees. Ecologia-Madrid. 7: 279–288.
- Lopez-Saez, J. A., 1994: Note on some taxonomic considerations on the subspecies of *Viscum album* in the Iberian Peninsula as a function of the hosts. Investigacion Agraria, Sistemas y Recursos Forestales 3 (1): 69–73.
- Schafner, W., B. Häfelfinger & B. Ernst, 1999: Ljekovito bilje: kompendij. Leo-commerce, Rijeka, 336 pp.
- Stopp, F., 1961: Unsere Misteln. Die Neue Brehm Bücherei. Ziemsen-Verlag, Willenberg-Lüthersstadt.
- Stypinski, P. T., 1997: Biology and ecology of the European mistletoe (*Viscum album*, *Viscaceae*) in Poland. Fragmenta Floristica et Geobotanica, Series Polonica, Supplementum, Supl.1, 117 pp.
- Tahtajan, A., 1987: Sistema magnoliofitov. Nauka, Leningrad, 440 pp.
- Wallden, B., 1961: Misteln vid dess Nordgräns. Sv. Bot. Tidskr. 55 (3): 526–549.
- Zuber, D. & A. Widmer, 2000: Genetic evidence for host specificity in the hemi-parasitic *Viscum album* L. (*Viscaceae*). Molecular Ecology 9: 1069–1073.

ZAHVALA - Acknowledgement

Zahvaljujem Službi za ekologiju šuma, Hrvatskih šuma d.o.o. i rukovoditelju Službe mr. sc. Petru Jurjeviću, te svim rukovoditeljima Odjela za ekologiju i stručnim suradnicima za zaštitu šuma pri upravama šuma podružnicama na prihvaćanju suradnje na znan-

stveno-istraživačkom projektu od strane Hrvatskih šuma d.o.o. Vrlo sam zahvalna i svim djelatnicima Hrvatskih šuma d.o.o. koji su radom na terenu pomogli u realizaciji istraživanja. Također na pomoći zahvaljujem dr. sc. Jeleni Kralj iz Zavoda za ornitologiju HAZU.

SUMMARY: The white berried mistletoe (Viscum album L. ssp. album) is a semi-parasite on deciduous trees and shrubs. In order to make a list of hosts and carry out the mapping of the distribution of mistletoe in Croatia field research was carried out, and the herbaria of the Faculty of Forestry of the University of Zagreb was surveyed. For the distribution mapping the MTB basic units were used.

*In Croatia the white berried mistletoe appears on 45 taxons (41 species, 2 cultivars and 2 hybrids). Of the 41 species 31 are autochthonous and 10 allochthonous. The hosts belong to 11 families. Most of the species (12) are of the Rosaceae family. Then the Salicaceae (7 species), Aceraceae (5 species), Betulaceae (4 species), Tiliaceae (3 species) etc. families follow. All the hosts of this mistletoe in Croatia have already been recorded in the literature, except for the *Alnus japonica* (Thunb.) Steud. and *Prunus cerasifera* Ehrh. The autochthonous species which can be regarded as the commonest hosts are: apple tree (*Malus domestica* Borkh.), black poplar (*Populus nigra* L.), common pear (*Pyrus communis* L.), white willow (*Salix alba* L.) and small-leaved lime (*Tilia cordata* Mill.). The commonest among the infested allochthonous species are the North-American species *Acer saccharinum* L. (silver maple) and *Robinia pseudoacacia* L. (black locust). Often the forest cultures of black walnut (*Juglans nigra* L.), black locust (*Robinia pseudoacacia* L.), and the culture of poplar *Populus ×canadensis* Moench, *P. nigra* L. and *P. deltoides* W. Bartram ex Marshall are infested.*

In Croatia this mistletoe subspecies is spread in natural stands, forest cultures, parks, gardens, non-cultivated orchards, as well as on solitary trees on the verge of woods and in open areas in the northern and middle parts of the country. The species was not found in the mediterranean and submediterranean regions, nor in the high mountain massifs separating the continental from the mediterranean and submediterranean regions. The distribution of mistletoe is mosaic-like, which is due to the mosaic-like distribution of hosts, local conditions, movements of birds vectors etc.

*The continual distribution can only be observed in part of the area of narrow-leaved ash (*Fraxinus angustifolia* Vahl) in the middle Posavina region.*

If there is a large number of mistletoe shrubs on a tree, it exhausts the host. However, generally speaking this mistletoe subspecies does not represent a big economic problem in Croatia.

Key words: Viscum album L. ssp. album (white berried mistletoe), Croatia, hosts, distribution.