

Upotreba božikovine (*Ilex aquifolium* L.) u urbanom krajobrazu

Karlović, Ksenija; Mešić, Aleksandar

Source / Izvornik: **Glasnik Zaštite Bilja, 2020, 43., 4 - 10**

Journal article, Published version

Rad u časopisu, Objavljena verzija rada (izdavačev PDF)

<https://doi.org/10.31727/gzb.43.6.1>

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:204:036907>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-10**



Repository / Repozitorij:

[Repository Faculty of Agriculture University of Zagreb](#)



Upotreba božikovine (*Ilex aquifolium* L.) u urbanom krajobrazu

Sažetak

Porast gradskog stanovništva uz istovremeno smanjenje zelenih površina ima za posljedicu da se od urbanog zelenila traži da ispuni što veći broj funkcija. Osim ukrasne funkcije, od biljnih vrsta se traži da što više doprinese uslugama koje pruža urbani ekosustav, pokazuju otpornost na biotički i abiotički stres te imaju minimalni negativni utjecaj na čovjeka i okoliš. Zbog dugog životnog vijeka, podnošenja raznovolikih okolišnih uvjeta, pridonosenja kvaliteti zraka i tla u gradu te visoke dekorativnosti, božikovina se može ubrojiti u multifunkcionalne biljne vrste pogodne za oblikovanje zelenih urbanih površina. Osim adaptiranosti na lokalne uvjete, kao hrvatska autohtona vrsta s dugom tradicijom primjene u uređenju interijera, privatnih i javnih zelenih površina, božikovina ujedno odražava karakter i običaje okruženja u kojem se koristi. Potencijalno štetni utjecaj vrste ogleda se u emisiji biogenih hlapivih organskih spojeva, otrovnosti te umjerenoj alergenosti muških primjeraka.

Glavne riječi: *Ilex aquifolium* L., multifunkcionalna vrsta, usluge urbanog ekosustava, štetno djelovanje

Uvod

Moderno društvo karakterizira porast urbanog stanovništva s više od 50% svjetske populacije koja trenutno živi u gradovima i očekivanjima da će do 2050. ta brojka narasti do 70% (UN Habitat, 2006). Porast gradskog stanovništva i pojačana izgradnja dovode do smanjenja zelenih površina i, posljedično, potrebe da preostale zelene površine budu što bolje iskorištene te svaka biljna vrsta na njima pomno odabrana. Naglasak se daje na multifunkcionalne biljne vrste koje nisu samo dekorativne nego reduciraju onečišćenje zraka i tla, pokazuju otpornost na biotički i abiotički stres, povećavaju biološku raznolikost, osiguravaju hranu i brojna druga dobra za čovjeka. Urbano zelenilo regulira mikroklimu grada, veže ugljični dioksid (CO₂) u procesu fotosinteze, odstranjuje teške metale iz tla te pročišćava zrak smanjivanjem koncentracije ozona (O₃), dušičnih oksida (NO_x), lebdećih čestica (PM₁₀, PM_{2,5}, PM_{0,1}), ali reducira i druge onečišćivače, primjerice buku. Buka, uzrokovana pojačanim gradskim prometom, zajedno s drugim polutantima ima negativan utjecaj na ljudsko zdravlje. Trenutno najveći problem u Europi, vezano uz kvalitetu zraka, čine lebdeće čestice (eng. *particulate matter* – PM) i troposferski ozon (Guerreiro i sur., 2014). Što se tiče Hrvatske, prema nedavno objavljenoj studiji, Zagreb se od 432 analizirana europska grada nalazi na visokom 24. mjestu prema ukupnim zdravstvenim troškovima društva uzrokovanih onečišćenjem zraka s 1.635 eura troškova po glavi stanovnika. Za usporedbu, grad Dublin bilježi upola manje troškova *per capita* (de Bruyn i de Vries, 2020). Biljke, naročito one visokog potencijala za apsorpciju onečišćivača iz zraka i tla, mogu u velikoj mjeri smanjiti onečišćenje u gradu. Međutim, osim pozitivnog utjecaja, biljke imaju sposobnost i negativnog djelovanja na čovjeka i okoliš, primjerice kroz izazivanje alergijskih reakcija, toksično djelovanje i emisiju biogenih hlapivih organskih spojeva koji sudjeluju u formiranju ozona ili lebdećih čestica u zraku. Imajući u vidu pozitivno djelovanje biljaka, ali i potencijalno negativno djelovanje, izbor vrsta koje će maksimalno doprinijeti kvaliteti života u gradu postaje prioritet u uređenju gradskih površina.

¹ izv. prof. dr. sc. Ksenija Karlović, prof. dr. sc. Aleksandar Mešić, Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Svetošimunska 25, 10000 Zagreb, Hrvatska
Autor za korespondenciju: karlovic@agr.hr

Cilj rada je dati pregled svojstava od interesa na primjeru božikovine u svrhu procjene funkcionalnosti vrste te njene pogodnosti u uređenju suvremenih urbanih zelenih površina od kojih se traži viši stupanj održivosti i visok doprinos uslugama urbanog ekosustava.

Morfološka i ukrasna svojstva te simbolička vrijednost božikovine

Rod *Ilex* obuhvaća oko 400 vazdazelenih i listopadnih vrsta od kojih kod nas samoniklo dolazi samo jedna vrsta, božikovina, *Ilex aquifolium* L. Božikovina je rasprostranjena na području cijele Europe, Turske, Sirije i sjeverozapadne Afrike (Kremer i Čulinović, 2019). U Hrvatskoj dolazi u kontinentalnom i primorskom području. Raste do 1200 m nadmorske visine (Šilić, 1973). Sporog je rasta ali dugog životnog vijeka koji može doseći 300 godina (Guerrero Hue i sur., 2016).

Božikovina uglavnom dolazi u obliku grma ili stabla 8-10 metara visine, ali povremeno doseže maksimalnu visinu i preko 20 m, s promjerom debla do 0,5 m. Listovi božikovine su kožasti, sjajni, tamnozeleno boje, jajasti ili duguljasto-suličasti s rubom lista koji je valovit i trnovit (Slika 1).



Slika 1. Listovi božikovine; Karlović, 2020

Fig. 1 Holly leaves; Karlović, 2020

Trnovit rub lisne plojke karakteristika je uglavnom mladih, donjih izboja dok su listovi na gornjim granama krošnje kod starijih primjeraka često ravnog i glatkog ruba. Biljka je dvodomna, u muškim cvjetovima se nalaze prašnici i zakržljali tučak dok se u ženskim cvjetovima nalazi tučak sa sterilnim prašnicima. Latice cvjetova su bijele, svijetlo-ružičaste ili žućkasto-bijele boje. Na ženskim biljkama se stvaraju plodovi, crvene košturnice oko 1 cm promjera, vrlo dekorativne (Slika 2).



Slika 2. Plodovi božikovine na ženskim primjercima; Karlović, 2020
Fig. 2 Fruits on female plants; Karlović, 2020

Upravo je radi velike dekorativnosti vrsta ugrožena na prirodnim staništima gdje dolazi do nedozvoljenog rezanja grana ili vađenja i presađivanja cijelih grmova te se stoga nalazi na popisu strogo zaštićenih vrsta na području Republike Hrvatske (NN 73/2016).

Kao hrvatska autohtona vrsta s dugom tradicijom primjene u uređenju interijera te privatnih i javnih zelenih površina, prednost božikovine je da odražava karakter i običaje okruženja u kojem se koristi. U privatnim vrtovima i na javnim gradskim površinama božikovina se sadi kao pojedinačni primjerak, u grupama te kao rezana živa ograda (Slika 3) budući da dobro podnosi orezivanje (Dirr, 1998).

U interijerima se njene grane koriste za božićnu dekoraciju zbog lijepog kontrasta između tamnozelenih listova i crvenih plodova. Upotreba grana božikovine za ukrašavanje prostora te u različitim običajima seže još u pretkršćansko doba i vezana je uz široko područje od Norveške, Britanskog otočja, Mediterana i Balkana (Hume, 1953). Božikovina se u pretkršćansko doba koristila za vrijeme Saturnalije, svetkovine u čast boga Saturna, održavane u starom Rimu za vrijeme zimskog solsticija (Hume, 1953). Običaj kićenja interijera granama božikovine tijekom zimskih mjeseci zadržao se i kasnije u kršćansko doba premda su u početku kršćanske vođe u Rimu bile nesklone takvom običaju zbog povezanosti sa starim, paganskim običajima. U kršćanskom folkloru, vijenac od božikovine sa plodovima crvene boje simbol je Kristove krvi u kruni od trnja koju evociraju listovi (Ollerton i sur., 2016). Običaj ukrašavanja vijencima i granama božikovine naročito je rasprostranjen u sjeverno-europskim zemljama, ali se proširio i drugdje nakon europske kolonizacije (Hume, 1953). I u pojedinim dijelovima Hrvatske se grane božikovine koriste, kao i u prošlosti, za ukrašavanje doma za vrijeme Božića; zelene grane božikovine, masline, lovora i drugih vazdazelenih biljka stavljale su se nekada iznad ulaznih kućnih

vrata te su se ukrašavali domovi, štale i imanja simbolizirajući želju za blagostanjem i plodnošću u nadolazećoj godini (Dragić, 2015). Hrvatski naziv biljke, božikovina, pokazuje zornu vezu između Božića i ove biljne vrste. Englesko ime za božikovinu (eng. *holly*) prema nekima je iskrivljen oblik riječi "svet" (eng. *holy*), dok drugi drže da je veza između imena biljke i termina „svet“ isključivo sentimentalnog karaktera (Hume, 1953; Burrows i Tyrl, 2013).



Slika 3. Živa ograda formirana od božikovine; Karlović, 2020

Fig. 3 Hedge made of holly; Karlović, 2020

Otpornost na biotski i abiotski stres

Kako bi se smanjilo ulaganje u održavanje gradskih zelenih površina, od ukrasnih vrsta se traži da budu otporne na široki raspon uzgojnih uvjeta, da budu dugog životnog vijeka, ali i da pokazuju dobru otpornost na bolesti i štetnike. Kako božikovina samoniklo dolazi u šumama te uz rubove šuma, dobro je adaptirana na rast u sjenovitim i polusjenovitim uvjetima. U slučaju dovoljne vlažnosti tla uspijevat će i na otvorenom, sunčanom položaju dok u uvjetima više temperature zraka i sušnih uvjeta, traži zasjenjeni položaj (Brickell i Zuk, 2002). Pokazuje veliku plastičnost što se tiče karakteristika tla: podnosi povećane koncentracije soli (Dirr, 1998), različite razine vlažnosti tla, uključujući i tolerantnost na sušu, kao i različite pH vrijednosti tla pa može rasti od kiselih do alkalnih tala (Barker i Ashenden, 1992; Guerrero Hue i sur., 2016; Hiron i Sjöman, 2018). Tolerira onečišćenje zraka te podnosi tla onečišćena teškim metalima u koncentracijama koje se mogu pronaći u urbanim tlima kontaminiranim jakim prometom; tolerira onečišćenja tla uzrokovana primjerice bakrom, niklom, olovom i cinkom (Giorgioni i Quitadamo, 2013).

Na prirodnom staništu božikovina nema važnijih bolesti i štetnika, dok u uzgoju može doći do napada lisnog минера (*Phytomyza ilicis*) čije ličinke buše mine u listu; mogu se javiti lisne uši poput *Aphis ilicis*, te štitača *Pulvinaria floccifera*, dok su mikoze na vrstama roda *Ilex* rijetke (Matošević i Pajač Živković, 2013; Vlahović, 2019).

Doprinos uslugama urbanog ekosustava

Pod pojmom „usluge ekosustava“ podrazumijevaju se različite koristi koje priroda besplatno pruža, a čovjek koristi. Primjerice, vegetacija u urbanim uvjetima ima važnu ulogu u odstranjivanju onečišćivača iz zraka i tla ispoljavajući time pozitivan utjecaj na ljudsko zdravlje i poboljšavajući kvalitetu života u gradu. Od 30 istraživanih vrsta, Donovan i sur. (2005) su božikovinu svrstali u grupu vrsta sa srednjim potencijalom za poboljšanje kvalitete zraka, s tim da je većina vrsta koje su bile u grupaciji vrsta s visokim potencijalom poboljšanja kvalitete zraka pripadalo skupini stabala. Božikovina se navodi na listi deset najboljih ukrasnih vrsta u gradu Edinburgu s obzirom na sposobnost odstranjivanja CO₂ iz zraka (Hutchings i sur., 2012). Također poboljšava kvalitetu zraka odstranjujući neke od kancerogenih policikličkih aromatskih ugljikovodika (PAH) iz zraka (Fellet i sur., 2016), a uklanja i druge onečišćivače, primjerice lebdeće čestice (PM₁₀) i ozon (Paoletti, 2009; Buffoni i sur., 2013). Božikovina je djelotvorna u uklanjanju teških metala iz tla i njihovoj akumulaciji u biljnim dijelovima tako da se može koristiti u svrhu fitoremedijacije terena. Efikasna je u otklanjanju cinka i kadmija iz onečišćenih tala koje akumulira u listovima, granama i kori; zatim bakra kojeg akumulira u listovima i korijenu (Giorgioni i Quitadamo, 2013), dok je manje efikasna u otklanjanju olova kojeg uglavnom akumulira u kori (Cellini Legittimo i sur., 1998). Zbog navedenog, božikovina se u gradskim uvjetima često koristi uz prometnice kako bi smanjila količinu onečišćivača u zraku i tlu, ali i djelovala kao zvučna barijera budući da u kombinaciji s drugim biljkama može pridonijeti redukciji buke (Fang i Ling, 2003) koja se smatra još jednim izvorom onečišćenja u gradu.

Od ostalih dobara koje ova vrsta osigurava, treba spomenuti kvalitetno drvo. Drvo božikovine je čvrsto, bijele boje i koristi se u rezbarenju, za izradu furnira i oplata (Burrows i Tyril, 2013) dok se obojano u crno, drvo koristi kao zamjena za ebanovinu.

Božikovina je vrsta koja srednje doprinosi urbanoj bioraznolikosti (O'Sullivan i sur., 2017); privlači korisne životinje, primjerice ptice i pčele. Plodovi osiguravaju hranu za ptice dok cvjetovi božikovine osiguravaju polen i nektar za oprašivače (Samson i sur., 2017). Smatra se da oprašivanje božikovine provodi veći broj opnokrilaca (uključujući medonosnu pčelu te vrsta iz rodova *Bombus*, *Andrena*, *Osmia*) te osolike muhe, *Syrphidae* (Ollerton i sur., 2016).

Negativno djelovanje božikovine

Božikovina nije pogodna za sadnju u blizini dječjih vrtića, škola, igrališta niti drugdje gdje je veći broj djece, naročito djece predškolske dobi. Listovi i plodovi božikovine sadrže veći broj potencijalno štetnih aktivnih tvari iz skupine alkaloida, saponina, triterpena, polifenola i dr. (Al-karidis, 1987; Gwaltney-Brant, 2013). Božikovina se navodi kao jedna od šest biljnih vrsta koje su najčešći izvor izlaganja djece otrovima biljnog porijekla (Wilkerson i sur., 2005), a zbog privlačne, žarko-crvene boje, plodovi su za djecu najopasniji. Premda su otrovanja najčešća kod djece, većinom su bez težih posljedica (Evens i Stellpflug, 2012). Kod odraslih, razvoj simptoma se javlja nakon konzumacije 20-30 plodova dok je kod djece dovoljno pet plodova da bi došlo do reakcije organizma (Wink i van Wyk, 2008). Simtomi otrovanja božikovinom su mučnina, povraćanje, grčevi u želucu (Evens i Stellpflug, 2012). Osim kod ljudi, zabilježeni su i slučajevi otrovanja kod pasa (Severino, 2009).

Što se tiče alergenosti polena božikovine, alergenost ovisi o spolu biljke: muške biljke se smatraju umjereno alergenima dok su ženske nisko-alergene (Ogren, 2015). Osim izravnog negativnog djelovanja putem otrovanja i alergija, božikovina može ispoljiti i sekundarno djelovanje kroz emisiju biogenih hlapivih organskih spojeva. Emisija biogenih hlapivih organskih spojeva, koji mogu pridonijeti onečišćenju zraka, kod božikovine je visoka (Samson i sur., 2017) i prema nekim mjerenjima iznosi 135 g/stablo/godina (Paoletti, 2009).

Zaključak

Božikovina je samonikla vrsta koja je duboko povezana s tradicijom uređenja interijera te vanjskih zelenih površina u Hrvatskoj, Europi, ali i šire. Zbog dugog životnog vijeka, podnošenja raznolikih okolišnih uvjeta, dobre otpornosti na bolesti i štetnike, pridonošenja kvaliteti zraka i tla u gradu te visoke dekorativnosti može se ubrojiti u multifunkcionalne biljne vrste pogodne za oblikovanje zelenih urbanih površina od kojih se zahtjeva veća razina održivosti. Premda osigurava hranu pticama i opravišačima u uvjetima grada, okarakterizirana je kao vrsta srednjeg doprinosa bioraznolikosti. Negativno djelovanje vrste ogleda se u emisiji biogenih hlapivih organskih spojeva, otrovnosti te umjerenoj alergičnosti muških primjeraka.

Literatura

- Alikaridis, F. (1987). Natural constituents of Ilex species. *Journal of Ethnopharmacology*, 20(2), 121–144. doi:10.1016/0378-8741(87)90084-5
- Barker, M. G., Ashenden, T. W. (1992) Effects of acid fog on cuticular permeability and cation leaching in holly (*Ilex aquifolium*). *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 42(3-4), 291–306. doi:10.1016/0167-8809(92)90005-v
- Brickell, C., Zuk, J.D. (2002) *American horticultural society A-Z encyclopaedia of garden plants*. New York: DK Publishing.
- de Bruyn, S. i de Vries, J. (2020) *Health costs of air pollution in European cities and the linkage with transport*. Delft: CE Delft.
- Buffoni, A., Silli, V., Manes, F. (2013) Air pollution removal by urban green in Milan town center results from model estimations and air quality measurements. URL:https://www.researchgate.net/publication/265389759 (15.11. 2020.)
- Burrows G.E. i Tyril,R.J. (2013) *Toxic plants of North America*. 2nd edition. Oxford: Wiley-Blackwell.
- Cellini Legittimo P., Ducchieschi, L. Martini, M. (1998) Holly (*Ilex aquifolium* L.) As Zinc and Cadmium Accumulative Indicator in Biogeochemical Prospecting. *Chemistry and Ecology*, 14(2), 107-121.
- Dirr, M. A. 1998. *Manual of Woody Landscape Plants*. Champaign: Stipes Publishing.
- Donovan, R. G., Stewart, H. E., Owen, S. M., MacKenzie, A. R., -Hewitt, C. N. (2005) Development and Application of an Urban Tree Air Quality Score for Photochemical Pollution Episodes Using the Birmingham, United Kingdom, Area as a Case Study. *Environmental Science & Technology*, 39(17), 6730–6738.
- Dragić, M. (2015) Hrvatski panspermijski običaji, ophodi, obredi i divinacije u europskom kontekstu. *Croatica et Slavica Iadertina* XI(1), 149-179.
- Evens, Z. N., i Stelpfl , S. J. (2012) Holiday plants with toxic misconceptions. *The western journal of emergency medicine*, 13(6), 538–542.
- Fang, C. F., Ling., D. L. (2003) Investigation of the noise reduction provided by tree belts. *Landscape and Urban Planning*, 63 (4), 187-195.
- Fellet, G., Pošćić, F., Licen, S., Marchiol, L., Musetti, R., Tolloi, A., Barbieri, P., Zerbi, G. (2016) PAHs accumulation on leaves of six evergreen urban shrubs: a fi experiment. *Atmospheric Pollution Research*, 7 (5), 915-924.
- Giorgioni, M. E., Quitadamo, L. (2013) Ornamental shrub capacity for absorption and accumulation of heavy metals from urban polluted soil. *Acta Horticulturae*, (990), 501–508. doi:10.17660/actahortic.2013.990.65
- Guerrero H. N., Caudullo, G., de Rigo, D. (2016) *Ilex aquifolium* in Europe: distribution, habitat, usage and threats. U: San-MiguelAyanz, J., de Rigo, D., Caudullo, G., Houston Durrant, T., Mauri, A, ur. European Atlas of Forest Tree Species. Luxembourg: Publ. Off. EU, pp. e011fbc+
- Guerreiro, C.B.B., Foltescu,V. de Leeuw,F. (2014) Air quality status and trends in Europe. *Atmospheric Environment*, 98, 376-384.
- Gwaltney-Brant, S.M. (2013). Chapter 39 - Christmastime Plants U: Peterson, M.E., Talcott, P.A., ur. *Small Animal Toxicology*. Third Edition. St. Louis: Saunders.
- Hirons, A. Sjöman, H. (2018) *Tree Species Selection for Green Infrastructure: A Guide for Specifici* . Trees & Design Action Group.
- Hume, H. (1953) *Hollies*. New York: The Macmillan Company.
- Hutchings, T., Lawrence, V., Brunt., A. (2012) *Estimating the ecosystem services value of Edinburgh's trees*. Farnham: The Research Agency of Forest Commission.
- Kremer D., Čulinović, K. (2019) *Drveće i grmlje nacionalnog parka "Plitvička jezera"*. Plitvička jezera: Javna ustanova Nacionalni park "Plitvička jezera".
- Kingsbury, J.M. (1969) Phytotoxicity 1. Major problems associated with poisonous plants. *Clinical Pharmacology and Therapeutics*, 10,163-169.
- Matošević, D., Pajač Živković, I. (2013) Strane fi ofagne vrste kukaca i grinja na drvenastom bilju u Hrvatskoj. *Šumarski list* 3-4, 191-205.
- Narodne novine (2016) *Pravilnik o izmjenama i dopunama Pravilnika o strogo zaštićenim vrstama*, NN 73/2016
- Ogren, T. L. (2015) *Allergy-fi gardens*. Berkley: Ten Speed Press.
- Ollerton, J., Rouquette, J. R., Breeze, T. (2016) Insect pollinators boost the market price of culturally important crops: holly, mistletoe and the spirit of Christmas. *Journal of Pollination Ecology*, 19 (13), 93-97. doi:10.26786/1920-7603(2016)6.
- O'Sullivan, O. S., Holt, A.R.,Warren, P.H. Evans, K.L. (2017) Optimising UK urban road verge contributions to biodiversity and ecosystem services with cost-effective management. *Journal of Environmental Management*,191, 162-171.
- Paoletti,E. (2009) Ozone and urban forests in Italy. *Environmental Pollution*, 157 (5), 1506-1512.
- Samson, R., Ningal, T. F., Tiwary, A., Grote, R., Fares, S., Saaroni, H., Hiemstra, J. A., Zhiyanski, M., Vilhar, U., Cariňanos, P., Järvi, L., Przybysz, A., Moretti, M., Zürcher, N. (2017) Species-Specific Information for enhancing Ecosystem Services. U: Pearlmutter, D., Calfapietra, C. Samson, R., O'Brien, L., Krajter Ostoić, S., Sanesi, G., Alonso del Amo, R., ur. *The Urban Forest. Cultivating Green Infrastructure for People and the Environment*. Cham: Springer International Publishing. doi:10.1007/978-3-319-50280-9_12
- Severino, L. (2009) Toxic plants and companion animals. *CAB Reviews: Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources* 4 (8), 1-6.

- Šilić, Č. (1973) *Atlas drveća i grmlja*. Sarajevo: Zavod za izdavanje udžbenika.
UN Habitat (2006) *State of the world's cities 2006/07*. London: Earthscan.
Vlahović, S. (2019) *Primjenjena dendrologija*. Zagreb: Školska knjiga.
Wilkerson, R., Northington, L., Fisher, W. (2005) Ingestion of Toxic Substances by Infants and Children: What We Don't Know Can Hurt. *Critical Care Nurse*, 25 (4), 35-44.
Wink, M. van Wyk, B. E. (2008) *Mind-Altering and Poisonous Plants of the World*. Portland: Timber Press.

Prispjelo/Received: 25.11.2020.

Prihvaćeno/Accepted: 2.12.2020.

Professional paper

Use of Holly (*Ilex aquifolium* L.) in urban landscape

Abstract

The increase of urban population coupled with the reduced green spaces results in a necessity for urban greenery to fulfill as many functions as possible. Apart from ornamental function, plant species should enhance urban ecosystem services, be resistant to biotic and abiotic stress, and exert minimal negative impact on man and the environment. Due to its long lifespan, the tolerance of various environmental conditions, the contribution to air and soil quality in the city and ornamental properties, holly can be considered multifunctional plant species suitable for urban green areas. In addition to being adapted to local conditions, as a Croatian native species with a long history of use in design of interiors, private and public green spaces, holly also reflects the character and the tradition of the surroundings in which it is being used. The potentially harmful influence of the species is reflected in the emission of biogenic volatile organic compounds, toxicity and moderate allergenicity of male specimens.

Ključne riječi: *Ilex aquifolium* L., multifunctional species, urban ecosystem services, disservices

IRIS MBM
VRTNI CENTAR

VRTNI CENTAR IRIS MBM



**OD INSPIRACIJE DO
REALIZACIJE**



Visoka estetika, visoka kvaliteta.

Iris MBM nudi visoko kvalitetne i visoko estetske proizvode te savjete kojL üH Yam olakšati izbor robe.

Sve za hortikulturu i floristiku, najvHüL izbor vanjskog i sobnog bilja, rezano cvijeće, vrtna oprema, sadnice voüD L povUüD, ukrasni materijali za uUHÿHnje interijera, uzgojne i ukrasne tegle, supstrati i još mnogo toga.



Vrtni centar Iris – Zagreb: Dolenica 8, 10250 Lučko, Tel.: +385 (0)1 6530 724, Fax: +385 (0)1 6531 020, e-mail: zagreb@iris-mbm.hr

Vrtni centar Iris – Split: Put Kave 4c, 21000 Split, Tel.: +385 (0)21 316 725, Fax: +385 (0)21 316 404, e-mail: split@iris-mbm.hr

ÿHVWLW%RçLpL VUHWQD 1RYD 2021.1