

Dinamika populacije vrane gaćac (*Corvus frugilegus*) na izdvojenom lokalitetu Zagreb - Horvati.

Privara, Josipa

Master's thesis / Diplomski rad

2021

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Forestry and Wood Technology / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet šumarstva i drvne tehnologije**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:108:313692>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-12-12**



Repository / Repozitorij:

[University of Zagreb Faculty of Forestry and Wood Technology](#)



FAKULTET ŠUMARSTVA I DRVNE TEHNOLOGIJE
ŠUMARSKI ODSJEK
SVEUČILIŠNI DIPLOMSKI STUDIJ
URBANO ŠUMARSTVO, ZAŠTITA PRIRODE I OKOLIŠA

JOSIPA PRIVARA

**DINAMIKA POPULACIJE VRANE GAČAC (*Corvus frugilegus* L.) NA IZDVOJENOM
LOKALITETU ZAGREB - HORVATI**

DIPLOMSKI RAD

ZAGREB, 2021.

FAKULTET ŠUMARSTVA I DRVNE TEHNOLOGIJE
ŠUMARSKI ODSJEK

**DINAMIKA POPULACIJE VRANE GAČAC (*Corvus frugilegus* L.) NA IZDVOJENOM
LOKALITETU ZAGREB - HORVATI**

DIPLOMSKI RAD

Diplomski studij: Urbano šumarstvo, zaštita prirode i okoliša

Predmet: Ptice urbanih šuma i parkova

Ispitno povjerenstvo: 1.doc.dr.sc. Kristijan Tomljanović (mentor)

2.prof. dr. sc. Marijan Grubešić (član)

3.doc.dr.sc. Marko Vucelja (član)

4.doc.dr.sc. Milivoj Franjević (zamjenski član)

Student: Josipa Privara

JMBAG: 0068227130

Broj indeksa: 1091/19

Datum odobrenja teme: 04.05.2021.

Datum predaje rada: 21.09.2021.

Datum obrane rada: 24.09.2021.

Zagreb, rujan 2021.

DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Naslov	Dinamika populacije vrane gačac (<i>Corvus frugilegus</i> L.) na izdvojenom lokalitetu Zagreb - Horvati
Title	Population dynamics of rook (<i>Corvus frugilegus</i> L.) in an isolated locality Zagreb - Horvati
Autor	Josipa Privara
Adresa autora	V.K.A.Stepinca 4, Đakovo
Mjesto izrade	Fakultet šumarstva i drvne tehnologije, Zagreb
Vrsta objave	Diplomski rad
Mentor	doc.dr.sc. Kristijan Tomljanović
Izradu rada pomogao	doc.dr.sc. Kristijan Tomljanović
Godina objave	2021.
Obujam	23 stranica, 9 tablica, 21 slika, 2 grafa, 22 navoda literature
Ključne riječi	Gačac, gniježđenje, prebrojavanje, vrana
Key words	Counting, crow, nesting, rook
Sažetak	Posljednjih desetak godina vrane su postale dominantna vrsta ornitofaune urbanih i prigradskih površina kontinentalnog dijela Republike Hrvatske. Kako bi se utvrdila dinamika populacije vrane gačac na području kvarta Horvati unutar grada Zagreba provelo se sukcesivno proljetno prebrojavanja gnijezda. Prebrojavanje koje je provedeno od 06.03.-17.04.2021. rezultiralo je zapažanjem ukupno 113 gnijezda što je povećanje od 113% u odnosu na 2020.godinu. Dobiveni podaci pomoći će boljem razumijevanju biologije vrana, ali i problematike gospodarenja vranama unutar gradskih površina koje su često opterećene negativnim utjecajima vrana. Kako bi se regulirao broj vrana, potrebno je urediti odlagališta otpada, koristiti metode za njihovo smanjenje što uključuje sokolarsku službu, uklanjanje gnijezda van sezone gniježđenja te redovito orezivanje stabala. Kontinuirano prebrojavanje u ovom istraživanju dalo je preciznije podatke u odnosu na godišnje prebrojavanje.

„Izjavljujem da je moj *diplomski rad* izvorni rezultat mojega rada te da se u izradi istoga nisam koristila drugim izvorima osim onih koji su u njemu navedeni“.

vlastoručni potpis

Josipa Privara

U Zagrebu, 24.09.2021.

Iskrene zahvale mentoru doc.dr.sc. Kristijanu Tomljanoviću na pomoći, stručnim savjetima i vodstvu pri izradi ovog diplomskog rada.

Iskrene zahvale Ivi Šoštarić i Udruzi BIOM na suradnji, ustupljenim podacima i pomoći.

Najveće zahvale mojoj obitelji, prijateljima i dečku na podršci, razumijevanju i ljubavi tijekom cijelog studiranja.

Sadržaj

1. UVOD.....	1
2. CILJ ISTRAŽIVANJA.....	2
3. MATERIJALI I METODE.....	3
3.1. Objekt istraživanja – Vrana gačac (<i>Corvus frugilegus</i> L.)	3
3.2. Područje istraživanja	4
3.3. Terensko istraživanje.....	4
4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA.....	5
4.1. Područje br. 1 – Jarunska ulica.....	5
4.1.1. Jarunska ulica – 1. lokacija	5
4.1.2. Jarunska ulica - 2.lokacija.....	7
4.1.3. Jarunska ulica - 3.lokacija.....	8
4.1.4. Jarunska ulica - 4.lokacija.....	9
4.2. Područje br.2 - Ulica Marijana Haberlea	10
4.2.1. Ulica Marijana Haberlea – 1. lokacija	11
4.2.2. Ulica Marijana Haberlea - 2.lokacija	12
4.3. Područje br.3 - Studentski dom „Stjepan Radić“	14
4.3.1. Studentski dom „Stjepan Radić“ – 1. lokacija	14
4.3.2. Studentski dom „Stjepan Radić“ - 2. lokacija	16
4.4. Sumarni rezultati.....	17
5. RASPRAVA.....	19
6. ZAKLJUČCI.....	21
7.LITERATURA.....	22

Popis slika, tablica i grafova

Slika 1. Gačac. Izvor: Josipa Privara.....	3
Slika 2. Trešnjevka jug. Crvenom bojom je označeno područje istraživanja (kvart Horvati). Izvor: Google Earth.....	4
Slika 3. Područje Jarunska ulica sa označene 4 lokacije. Izvor: Google Earth.....	5
Slika 4. Prikaz stabala <i>Populus nigra</i> 'Italica' sa gnijezdima. Izvor: Josipa Privara.....	6
Slika 5. Prikaz stabla <i>Platanus x hispanica</i> sa gnijezdom. Izvor: Josipa Privara.....	6
Slika 6. Prikaz stabla <i>Populus nigra</i> sa gnijezdom. Izvor: Josipa Privara.....	7
Slika 7. Stablo <i>Platanus x hispanica</i> sa 5 gnijezda. Izvor: Josipa Privara.....	9
Slika 8. Stablo <i>Platanus x hispanica</i> sa 3 gnijezda. Izvor: Josipa Privara.....	9
Slika 9. Prikaz stabla <i>Platanus x hispanica</i> sa 10 gnijezda. Izvor: Josipa Privara.....	10
Slika 10. Ulica Marijana Haberlea sa označene 2 lokacije. Izvor: Google Earth.....	10
Slika 11. Prikaz stabla <i>Platanus x hispanica</i> sa 4 gnijezda. Izvor: Josipa Privara.....	12
Slika 12. Prikaz stabla <i>Platanus x hispanica</i> sa 4 gnijezda. Izvor: Josipa Privara.....	12
Slika 13. Prikaz stabla <i>Platanus x hispanica</i> sa 15 gnijezda. Izvor: Josipa Privara.....	12
Slika 14. Prikaz stabla <i>Platanus x hispanica</i> sa 9 gnijezda. Izvor: Josipa Privara.....	13
Slika 15. Prikaz stabla <i>Platanus x hispanica</i> sa 17 gnijezda. Izvor: Josipa Privara.....	13
Slika 16. Studentski dom "Stjepan Radić" sa označene 2 lokacije. Izvor: Google Earth.....	14
Slika 17. Prikaz stabla <i>Platanus x hispanica</i> sa gnijezdom. Izvor: Josipa Privara.....	15
Slika 18. Prikaz stabla <i>Fraxinus excelsior</i> sa 2 gnijezda. Izvor: Josipa Privara.....	15
Slika 19. Prikaz stabla <i>Platanus x hispanica</i> sa 5 gnijezda. Izvor: Josipa Privara.....	15
Slika 20. Prikaz stabala <i>Populus nigra</i> 'Italica' sa 14 gnijezda Izvor: Josipa Privara.....	16
Slika 21. Gačci u gnijezdu. Izvor: Josipa Privara.....	20
Tablica 1. Sistematika vrane gačac. Izvor: modificirano prema Garms i Borm, 1981.....	3
Tablica 2. Broj gnijezda na 1.lokaciji Jarunske ulice u razdoblju od 06.03.-17.04.2021.....	5
Tablica 3. Broj gnijezda na 2.lokaciji Jarunske ulice u razdoblju od 06.03.-17.04.2021.....	7
Tablica 4. Broj gnijezda na 3.lokaciji Jarunske ulice u razdoblju od 06.03.-17.04.2021.....	8
Tablica 5. Broj gnijezda na 4.lokaciji Jarunske ulice u razdoblju od 06.03.-17.04.2021.....	9
Tablica 6. Broj gnijezda na 1.lokaciji u Ulici Marijana Haberlea u razdoblju od 06.03.-17.04.2021.....	11
Tablica 7. Broj gnijezda na 2.lokaciji u Ulici Marijana Haberlea u razdoblju od 06.03.-17.04.2021.....	12
Tablica 8. Broj gnijezda na 1.lokaciji u Studentskom domu "Stjepan Radić" u razdoblju od 06.03.-17.04.2021.....	14
Tablica 9. Broj gnijezda na 2.lokaciji u Studentskom domu "Stjepan Radić" u razdoblju od 06.03.-17.04.2021.....	16
Graf 1. Ukupan broj gnijezda na datum 18.04.2020. i 17.04.2021.....	17
Graf 2.Ukupan broj gnijezda po vrsti stabla.....	18

1. UVOD

Svjedoci smo sve većeg širenja gradskih područja na račun prirodnih staništa biljaka i životinja čime dolazi do smanjenja biološke raznolikosti. Ipak, određene vrste se uspiju prilagoditi procesu urbanizacije i povećati svoju brojnost unutar gradova (Dall i Cathill, 1997). Čovjek se tijekom života prilagođava suživotu sa mnogim životinjskim vrstama, a jedne od njih su ptice koje su sastavni dio gradskog ekosustava (McKinney 2002). Određenim je vrstama ptica poput vrana proces urbanizacije „odgovarao“ te se njihova brojnost iz godine u godinu povećava (Ilychev i dr. 1990, Konstantinov i dr. 1982).

Temeljem zakonske regulative vrana gačac svrstana je na popis divljači (Zakon o lovstvu, NN 2019). Slijedom navedenog zakona i Pravilnika o lovostaju (Narodne novine 94/2019) za vrana gačac propisan je lovostaj u periodu od 01. ožujka do 31. srpnja. Na području otvorenih lovišta redovita godišnja prebrojavanja provode se kao dio lovnogospodarskih aktivnosti, a odstrelne kvote regulirane su temeljem Lovnogospodarskih osnova. Područja urbanih sredina izdvojena su iz lovišta te se aktivnosti vezane za divljač reguliraju Programom zaštite divljači. Za grad Zagreb izrađen je Program zaštite divljači (Krapinec 2017). Prema navedenom elaboratu brojnost vrane gačac na području obuhvata grada Zagreba procijenjena je na 1 300 kljunova. Sama iskazana brojnost bez obzira na pouzdanost vrlo malo govori o opterećenju prostora ovom vrstom obzirom da su vrane teritorijalne, a vrana gačac gnijezdi u kolonijama. Stoga za široko područje grada Zagreba postoje lokacije gdje je tijekom godina primijećena povećana aktivnost vrana (odlagališta otpada, površine pod usjevima i sl.), a time i opterećenost prostora bukom, perjem, izmetom i svim ostalim negativnim utjecajima vrana.

Povećana aktivnost u pravilu bilježi se u rano proljetnom periodu kada započinje parenje. Snubljenje je naziv za udvaranje mužjaka ženkama, tijekom čega oni proizvode vrlo glasne zvukove (BIOM 2013). Specifično glasanje „kra-kra“ u rane jutarnje sate mnogim ljudima nije ugodno te predstavlja problem koji žele riješiti. Osim glasanja, sve se više ljudi susreće sa napadima vrana, osobito kada prolaze pored stabala gdje je mnogo gnijezda (Jutarnji.hr 2017). Iako je to normalna reakcija vrane kako bi zaštitila svoje mlade, ljudima je to neprihvatljivo. Osim negativnog utjecaja na ljude, vrane imaju negativan utjecaj i na ostalu ornitofaunu. Vrane vrebaju jaja drugih ptica te se na taj način one ne uspijevaju razviti u gradskim područjima. Vrane se hrane jajima i mladuncima ptica pjevica zbog njihove dostupnosti u otvorenim gnijezdima. Veći broj grmlja smanjio bi predaciju vrana jer bi na taj način jaja u gnijezdima bila manje vidljiva (Kövéř i dr. 2015).

2. CILJ ISTRAŽIVANJA

Kako je u uvodnom dijelu istaknuto populacija vrana bilježi pozitivan trend na području cijele Republike Hrvatske. Iako je vrana gačac vrsta koja se nalazi na popisu divljači temeljem Zakona o lovstvu (Narodne novine 2019), malo je konkretnih podataka o realiziranoj odstrelnoj kvoti, a još manje suvislih i iskoristivih podataka o brojnosti unutar urbanih sredina. Obzirom na nedostatak višegodišnjih statistika proizašlih iz terenskih opažanja na lokalitetu Horvati izvršiti će se slijedeće:

1. Tijekom 2021. godine izvršiti će se sukcesivna proljetna prebrojavanja ukupnog broja gnijezda na istraživanom području
2. Utvrditi će se prosječan broj gnijezda po stablu/lokaciji gniježđenja
3. Definirati stanišnu preferabilnost (vrstu drveća, lokaciju gnijezda)
4. Prikupljeni podaci usporediti će se sa dostupnim podacima iz 2020.godine kako bi se utvrdio trend populacije tog područja

3. MATERIJALI I METODE

3.1. Objekt istraživanja – Vrana gačac (*Corvus frugilegus* L.)

Vrana gačac je ptica koja pripada rodu vrana (*Corvus*) zajedno sa sivom vranom (*Corvus corone cornix* L.), gavranom (*Corvus corax* L.) i čavkom (*Corvus monedula* L.). Sistematika vrane gačac prikazana je u Tablici 1. Gačac se od ostalih vrana razlikuje po sivom kljunu koji je dug 53 - 57 mm te se sužava u oštar vrh. Takav im kljun pomaže u potrazi za hranom i borbi protiv neprijatelja (Treer i Tucak 2004). Njihova prosječna dužina je 45-47 cm, a prosječna težina im iznosi oko 460-520 grama (Krnjeta 1998). Gačci imaju izrazito klinasti oblik perja crne boje koje se nalazi na tijelu i krilima čiji je raspon u letu 81-99 cm (Krnjeta 1998). Perja mladih gačaca razlikuju se od perja odraslih jedinki. Kod mladih gačaca perje je mutnocрно, a kod odraslih ono je čeličnoplavo i sjajno s mogućnošću presijavanja u plavkasto ljubičasti odsjaj (Heinzel i dr. 1995).



Slika 1. Gačac. Foto: Josipa Privara.

Tablica 1. Sistematika vrane gačac. Izvor: modificirano prema Garms i Borm, 1981.

CARSTVO	Životinja (<i>Animalia</i>)
KOLJENO	Svitkovac (<i>Chordata</i>)
RAZRED	Ptica (<i>Aves</i>)
RED	Vrapčarka (<i>Passeres</i>)
PORODICA	Vrana (<i>Corvidae</i>)
ROD	Vrana (<i>Corvus</i>)
VRSTA	Vrana gačac (<i>Corvus frugilegus</i> L.)

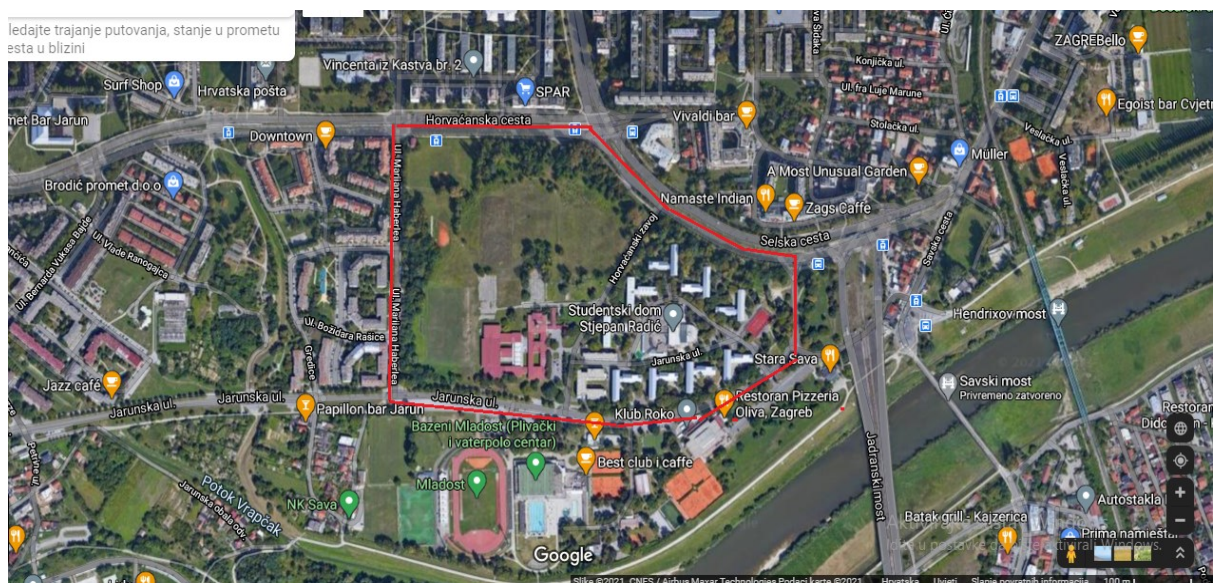
Početak proljeća, u ožujku, gačci započinju sa izgradnjom novih gnijezda ili obnovom starih. Gnijezda su u urbanim sredinama pozicionirana visoko u krošnjama, najčešće na platanama i topolama, kako bi bile zaštićene od negativnog ljudskog utjecaja. Na jednom stablu najčešće ima više gnijezda zbog toga što su gačci kolonijalna vrsta, odnosno dolaze u skupinama (BIOM 2013).

Gniježđenje se odvija u ožujku i travnju, a jaja su sivo zelena sa maslinasto zelenim pjegama te su veličine oko 40 mm (Brehm 2003). Ženka najčešće snese 3-5 jaja, u nekim slučajevima 7 te na njima sjedi 16-20 dana. Kada se mladi čučavci izlegnu, o njima se brine ženka 10-14 dana dok gnijezdo napuštaju sa 28-35 dana. Kada napuste gnijezdo, odlaze na stabla u blizini roditelja (Garms i Borm 1981).

3.2. Područje istraživanja

Istraživanje dinamike populacije vrane gaćac provedeno je u Zagrebu u razdoblju od 06.03.-17.04.2021. godine na izdvojenom lokalitetu Horvati. Kvart Horvati pripada Trešnjevci-jug, na čijoj se zapadnoj strani nalazi Selska cesta, a na istočnoj željeznička pruga. Na jugu je rijeka Sava, a na sjeveru Zagrebačka avenija. Lokacija odabranog područja istraživanja prikazana je na Slici 2.

Odabrano područje istraživanja podijeljeno je na 5 manjih područja radi lakšeg snalaženja u tablicama, detaljnog opisa svakog te usporedbe između njih. Svako pojedino područje podijeljeno je na više lokacija na kojima su gnijezda pronađena. Prvo područje je Jarunska ulica, koja je podijeljena na 4 lokacije. Drugo područje je Ulica Marijana Haberlea sa 2 lokacije, a treće Studentski dom „Stjepan Radić“ na čijem se području nalaze 2 lokacije. Na preostala 2 područja (Selska ulica i Horvaćanski zavoj) nije pronađeno niti jedno gnijezdo gaćca pa su te lokacije isključene iz istraživanja. Zbog toga su u radu obrađena i statistički analizirana samo 3 područja.



Slika 2. Trešnjevka jug. Crvenom bojom je označeno područje istraživanja (kvart Horvati).
Izvor: Google Earth.

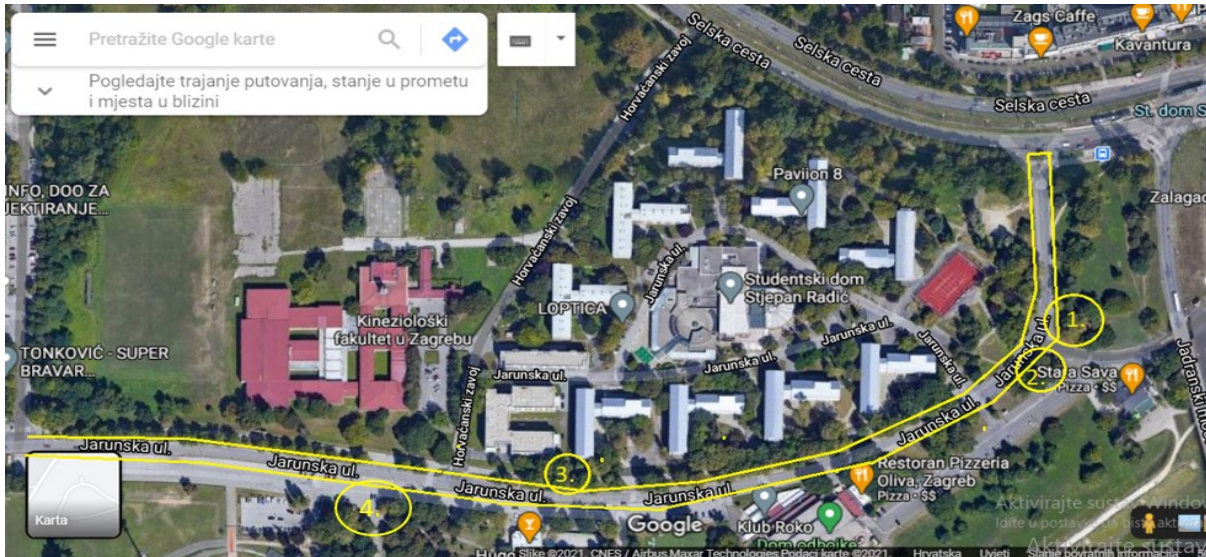
3.3. Terensko istraživanje

Terensko prebrojavanje gnijezda provedeno je u Zagrebu. Prebrojavanje se provodilo svake subote tijekom jutarnjih sati u navedenom kalendarskom razdoblju. Tijekom obilaženja odabrane rute, kemijskom olovkom su na papir zabilježene vrste stabala te broj uočenih gnijezda na svakom stablu koji se mijenjao s dolaskom proljeća. Pomoć pri radu pružao je dalekozor (Minox 10x42) s kojim se gnijezda i gaćci mogu bolje vidjeti te sa sigurnošću potvrditi. Osim vrste i broja gnijezda, bilo je potrebno zabilježiti i točne lokacije stabala kao i njihov redoslijed zbog točnosti preklapanja stabla i broja gnijezda iz tjedna u tjedan.

4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

4.1. Područje br. 1 – Jarunska ulica

Tijekom prebrojavanja provedenih na području Jarunske ulice, zabilježene su 4 lokacije sa aktivnim gnijezdima, koje su prikazane na Slici 3. Na području Jarunske ulice pronađeno je najviše odvojenih lokacija čiji rezultati slijede u tablicama.



Slika 3. Područje Jarunska ulica sa označene 4 lokacije. Izvor: Google Earth.

4.1.1. Jarunska ulica – 1. lokacija

Stabla na prvoj lokaciji Jarunske ulice su:

- 3 stabla jablana (*Populus nigra* 'Italica')
- 1 stablo javorolisne platane (*Platanus x hispanica* Münchh.)

Tablica 2. Broj gnijezda na 1. lokaciji Jarunske ulice u razdoblju od 06.03.-17.04.2021.

Datum prebrojavanja	Vrsta stabla	Broj gnijezda
06.03.2021.	1A1	6
	1A2	6
	1A3	2
	1B1	1
13.03.2021.	1A1	9 (+3)
	1A2	8 (+2)
	1A3	2 (+0)
	1B1	1 (+0)
20.03.2021.	1A1	11 (+2)
	1A2	8 (+0)
	1A3	3 (+1)
	1B1	1 (+0)
27.03.2021.	1A1	11 (+0)
	1A2	8 (+0)
	1A3	3 (+0)
	1B1	1 (+0)

03.04.2021.	1A1	11 (+0)
	1A2	8 (+0)
	1A3	3 (+0)
	1B1	1 (+0)
10.04.2021.	1A1	11 (+0)
	1A2	8 (+0)
	1A3	3 (+0)
	1B1	1 (+0)
17.04.2021.	1A1	11 (+0)
	1A2	8 (+0)
	1A3	3 (+0)
	1B1	1 (+0)

*1A1 - prvi broj označava broj lokacije, slovo označava vrstu stabla (A= jablan, B=platana), drugi broj označava redoslijed stabla

Na temelju prikazanih podataka broja gnijezda vidljivih u Tablici 2, na početku prebrojavanja na prvom stablu jablana bilo je 6 gnijezda, na drugom 6, a na trećem 2. Dva tjedna iza toga, odnosno 20.03. na prvom stablu zabilježeno je 11, na drugom 8, a na trećem 3 gnijezda. Početkom travnja počelo je listanje, a s tim i nemogućnost prebrojavanja zbog težeg uočavanja novih gnijezda. Zbog toga broj gnijezda tijekom travnja ostaje onakav kakav je zabilježen kada je prebrojavanje bilo moguće. Na javorolisnoj platani koja se nalazi odmah pored, uočeno je jedno gnijezdo s gačcima te je ono ostalo aktivno do kraja prebrojavanja, a broj novih gnijezda nije se povećavao.



Slika 4. Prikaz stabala *Populus nigra* 'Italica' sa gnijezdima. Izvor: Josipa Privara.



Slika 5. Prikaz stabla *Platanus x hispanica* sa gnijezdom. Izvor: Josipa Privara.

4.1.2. Jarunska ulica - 2.lokacija

Stablo na drugoj lokaciji Jarunske ulice:

- 1 stablo crne topole (*Populus nigra* L.)

Tablica 3. Broj gnijezda na 2.lokaciji Jarunske ulice u razdoblju od 06.03.-17.04.2021.

Datum prebrojavanja	Vrsta stabla	Broj gnijezda
06.03.2021.	2C1	0
13.03.2021.	2C1	1 (+1)
20.03.2021.	2C1	1 (+0)
27.03.2021.	2C1	1 (+0)
03.04.2021.	2C1	1 (+0)
10.04.2021.	2C1	1 (+0)
17.04.2021.	2C1	1 (+0)

*2C1-prvi broj označava broj lokacije, slovo označava vrstu stabla (C=crne topola), drugi broj označava redoslijed stabla

Drugu lokaciju od prve dijeli cesta te je 13.03. na drugoj lokaciji prvi puta uočeno gnijezdo. Tijekom tjednih obilazaka samo se jedno gnijezdo nalazilo na stablu sve do kraja prebrojavanja 17.04. S obzirom da gačci dolaze u kolonijama, te je na stablu u većini slučajeva više gnijezda, detaljnijim je promatranjem potvrđeno da se uistinu radi o gnijezdu gačca. Razlog zbog kojeg se na stablu nalazi samo jedno gnijezdo je nepoznat.



Slika 6. Prikaz stabla *Populus nigra* s gnijezdom. Izvor: Josipa Privara.

4.1.3. Jarunska ulica - 3.lokacija

Stabla na lokaciji su:

- 2 stabla javorolisne platane

Tablica 4. Broj gnijezda na 3.lokaciji Jarunske ulice u razdoblju od 06.03.-17.04.2021.

Datum prebrojavanja	Vrsta stabla	Broj gnijezda
06.03.2021.	3B1	2
	3B2	4
13.03.2021.	3B1	2 (+0)
	3B2	4 (+0)
20.03.2021.	3B1	2 (+0)
	3B2	4 (+0)
27.03.2021.	3B1	2 (+0)
	3B2	4 (+0)
03.04.2021.	3B1	2 (+0)
	3B2	5 (+1)
10.04.2021.	3B1	3 (+1)
	3B2	5 (+0)
17.04.2021	3B1	3 (+0)
	3B2	5 (+0)

*3B1-prvi broj označava broj lokacije, slovo označava vrstu stabla (B=platana), drugi broj označava redosljed stabla

Iz Tablice 4 vidljivo je da se na datum 06.03. na stablima platane nalaze 2 i 4 gnijezda. Isti broj se uočava u narednih mjesec dana, odnosno 13.03., 20.03. i 27.03. Početkom travnja, 03.04. na drugoj platani uočava se novo gnijezdo te se broj penje na 5 i ostaje tako do samog kraja prebrojavanja. Na prvoj platani, novo gnijezdo uočeno je tjedan iza, 10.04. te se tri gnijezda zadržavaju do kraja prebrojavanja.



Slika 7. Stablo *Platanus x hispanica* sa 5 gnijezda. Izvor: Josipa Privara.



Slika 8. Stablo *Platanus x hispanica* sa 3 gnijezda. Izvor: Josipa Privara.

4.1.4. Jarunska ulica - 4.lokacija

Stablo na lokaciji je:

- 1 stablo javorolisne platane

Tablica 5. Broj gnijezda na 4.lokaciji Jarunske ulice u razdoblju od 06.03.-17.04.2021.

Datum prebrojavanja	Vrsta stabla	Broj gnijezda
06.03.2021.	4B1	6
13.03.2021.	4B1	6 (+0)
20.03.2021.	4B1	8 (+2)
27.03.2021.	4B1	9 (+1)
03.04.2021	4B1	10 (+1)
10.04.2021.	4B1	10 (+0)
17.04.2021.	4B1	10 (+0)

*4B1-prvi broj označava broj lokacije, slovo označava vrstu stabla (B=platana), drugi broj označava redoslijed stabla

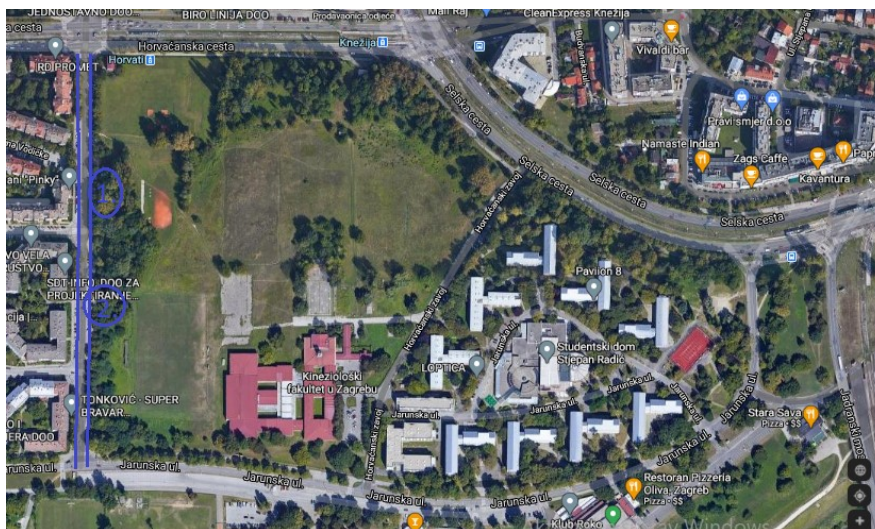
Konačni broj gnijezda na 4.lokaciji je 10 što je vidljivo u tablici broj 5. Broj se s dolaskom proljeća mijenjao te je u ožujku broj gnijezda bio 6 pa zatim 8 i na samom kraju ožujka 9, dok se tijekom travnja broj gnijezda povećao na 10 te je takav ostao do kraja prebrojavanja.



Slika 9. Prikaz stabla *Platanus x hispanica* sa 10 gnijezda. Izvor: Josipa Privara.

4.2. Područje br.2 - Ulica Marijana Haberlea

U ulici Marijana Haberlea gnijezda se nalaze na ukupno pet stabala koja su podijeljena na dvije lokacije, što je prikazano na Slici 10. Na ovom području nalazi se stablo sa najviše zabilježenih gnijezda, njih 17.



Slika 10. Ulica Marijana Haberlea sa označene 2 lokacije. Izvor: Google Earth.

4.2.1. Ulica Marijana Haberlea – 1. lokacija

Vrsta stabla na lokaciji:

- 3 stabla javorolisne platane

Tablica 6. Broj gnijezda na 1.lokaciji u Ulici Marijana Haberlea u razdoblju od 06.03.-17.04.2021.

Datum prebrojavanja	Vrsta stabla	Broj gnijezda
06.03.2021.	1B1	7
	1B2	3
	1B3	4
13.03.2021.	1B1	13 (+6)
	1B2	4 (+1)
	1B3	4 (+0)
20.03.2021.	1B1	14 (+1)
	1B2	4 (+0)
	1B3	4 (+0)
27.03.2021.	1B1	14 (+0)
	1B2	4 (+0)
	1B3	4 (+0)
03.04.2021.	1B1	15 (+1)
	1B2	4 (+0)
	1B3	4 (+0)
10.04.2021.	1B1	15 (+0)
	1B2	4 (+0)
	1B3	4 (+0)
17.04.2021	1B1	15 (+0)
	1B2	4 (+0)
	1B3	4 (+0)

*1B1-prvi broj označava broj lokacije, slovo označava vrstu stabla (B=platana), drugi broj označava redosljed stabla

Na prvom stablu platane, od ukupno 3 na ovoj lokaciji, početno zatečeno stanje bilo je 7 gnijezda koje se s dolaskom proljeća povećalo na 15. Ostala 2 stabla su tijekom čitavog promatranja imala po 4 gnijezda te im se broj nije mijenjao.



Slika 11. Prikaz stabla *Platanus x hispanica* sa 4 gnijezda. Izvor: Josipa Privara.



Slika 12. Prikaz stabla *Platanus x hispanica* sa 4 gnijezda. Izvor: Josipa Privara.



Slika 13. Prikaz stabla *Platanus x hispanica* sa 15 gnijezda. Izvor: Josipa Privara.

4.2.2. Ulica Marijana Haberlea - 2.lokacija

Vrsta stabla na lokaciji:

- 2 stabla javorolisne platane

Tablica 7. Broj gnijezda na 2.lokaciji u Ulici Marijana Haberlea u razdoblju od 06.03.-17.04.2021.

Datum prebrojavanja	Vrsta stabla	Broj gnijezda
06.03.2021.	2B1	5
	2B2	12
13.03.2021.	2B1	6 (+1)
	2B2	17 (+5)
20.03.2021.	2B1	8 (+2)
	2B2	17 (+0)
27.03.2021.	2B1	9 (+1)
	2B2	17 (+0)
03.04.2021.	2B1	9 (+0)
	2B2	17 (+0)
10.04.2021.	2B1	9 (+0)
	2B2	17 (+0)

17.04.2021.	2B1	9 (+0)
	2B2	17 (+0)

*1B1-prvi broj označava broj lokacije, slovo označava vrstu stabla (B=platana), drugi broj označava redoslijed stabla

U Tablici 7 prikazane su brojke rasta gnijezda na dvije platane. Na ovoj lokaciji zabilježen je najveći broj gnijezda na stablu tijekom cijelog istraživanja. 13.03. zabilježeno je 17 gnijezda, dok se na susjednom stablu, na isti datum nalazilo njih 6. Brojka od 17 gnijezda ostala je ista sve do kraja prebrojavanja, dok se na prvom stablu broj postepeno mijenjao tijekom ožujka, da bi na kraju prebrojavanja konačni zabilježeni broj gnijezda bio 9.



*Slika 14. Prikaz stabla Platanus x hispanica sa 9 gnijezda.
Izvor: Josipa Privara.*



*Slika 15. Prikaz stabla Platanus x hispanica sa 17 gnijezda.
Izvor: Josipa Privara.*

4.3. Područje br.3 - Studentski dom „Stjepan Radić“

Unutar studentskog naselja nalaze se 2 lokacije na kojima se nalaze gnijezda gačaca, što je prikazano na Slici 16.



Slika 16. Studentski dom "Stjepan Radić" sa označene 2 lokacije.
Izvor: Google Earth.

4.3.1. Studentski dom „Stjepan Radić“ – 1. lokacija

Na ovoj lokaciji nalaze se stabla:

- 2 stabla javorolisne platane
- 1 stablo običnog jasena (*Fraxinus excelsior* L.)

Tablica 8. Broj gnijezda na 1.lokaciji u Studentskom domu "Stjepan Radić" u razdoblju od 06.03.-17.04.2021.

Datum prebrojavanja	Vrsta stabla	Broj gnijezda
06.03.2021.	1B1	2
	1B2	-
	1D1	2
13.03.2021.	1B1	3 (+1)
	1B2	-
	1D1	2 (+0)
20.03.2021.	1B1	4 (+1)
	1B2	1 (+1)
	1D1	2 (+0)
27.03.2021.	1B1	4 (+0)
	1B2	1 (+0)
	1D1	2 (+0)
03.04.2021.	1B1	5 (+1)
	1B2	1 (+0)

	1D1	2 (+0)
10.04.2021.	1B1	5 (+0)
	1B2	1 (+0)
	1D1	2 (+0)
17.04.2021.	1B1	5 (+0)
	1B2	1 (+0)
	1D1	2 (+0)

*1B1-prvi broj označava broj lokacije, slovo označava vrstu stabla (B=platana, D=jasen), drugi broj označava redoslijed stabla

U Tablici 8 gnijezda su zabilježena na platani i jasenu. Ova 3 stabla su u nizu i nalaze se jedan pored drugog. Ovo je jedina lokacija u okviru područja istraživanja gdje su gnijezda gačca pronađena na jasenu te je tijekom cijelog vremena istraživanja broj gnijezda bio 2. Na prvoj platani 06.03. bila su 2 gnijezda, početkom travnja broj gnijezda se povećao za još 3 te se tih 5 gnijezda zadržavaju do kraja prebrojavanja 17.04.2021. Na drugoj je platani na datum 20.03. zabilježeno 1 gnijezdo te se nova gnijezda nisu uočavala do kraja prebrojavanja.



*Slika 17. Prikaz stabla Platanus x hispanica sa gnijezdom.
Izvor: Josipa Privara.*



*Slika 18. Prikaz stabla Fraxinus excelsior sa 2 gnijezda.
Izvor: Josipa Privara.*



*Slika 19. Prikaz stabla Platanus x hispanica sa 5 gnijezda.
Izvor: Josipa Privara.*

4.3.2. Studentski dom „Stjepan Radić“ - 2. lokacija

Na lokaciji se nalazi vrsta:

- 1 stablo jablana

Tablica 9. Broj gnijezda na 2.lokaciji u Studentskom domu "Stjepan Radić" u razdoblju od 06.03.-17.04.2021.

Datum prebrojavanja	Vrsta stabla	Broj gnijezda
06.03.2021.	2A1	11
13.03.2021.	2A1	13 (+2)
20.03.2021.	2A1	13 (+0)
27.03.2021.	2A1	14 (+1)
03.04.2021.	2A1	14 (+0)
10.04.2021.	2A1	14 (+0)
17.04.2021.	2A1	14 (+0)

*1A1-prvi broj označava broj lokacije, slovo označava vrstu stabla (A=jablan), drugi broj označava redoslijed stabla

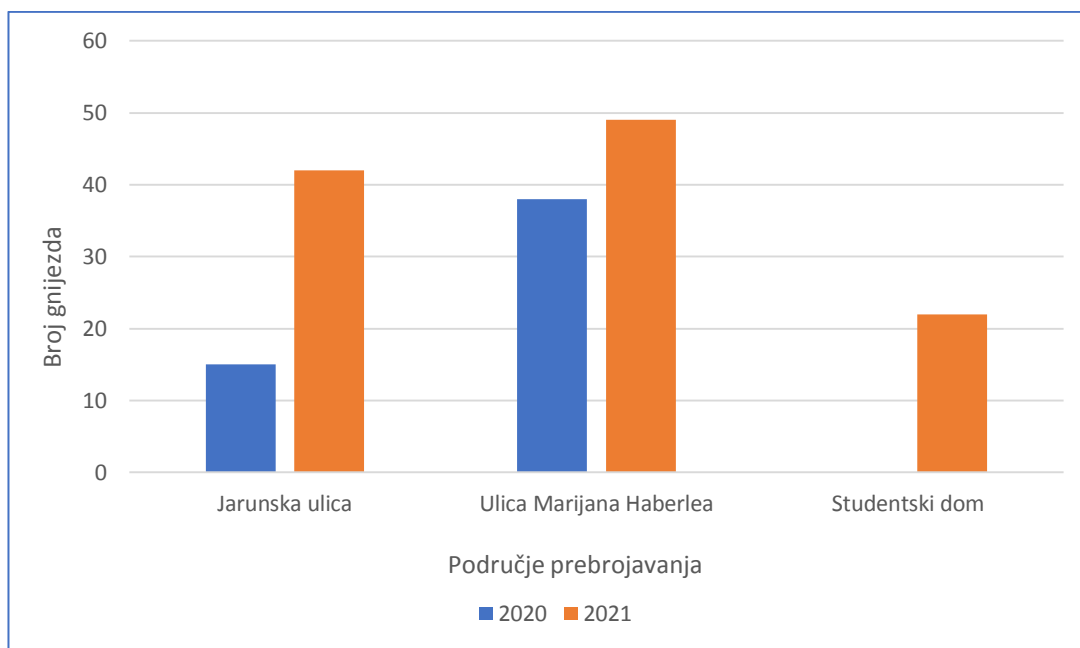
Na 2.lokaciji unutar studentskog doma gnijezda su uočena na stablu jablana. Početkom prebrojavanja broj gnijezda je bio 11, a tijekom ožujka broj gnijezda povećan je na 14. Početkom travnja počelo je listanje što je onemogućilo daljnje prebrojavanje gnijezda zbog težeg uočavanja novih gnijezda.



Slika 20. Prikaz stabala *Populus nigra* 'Italica' sa 14 gnijezda
Izvor: Josipa Privara.

4.4. Sumarni rezultati

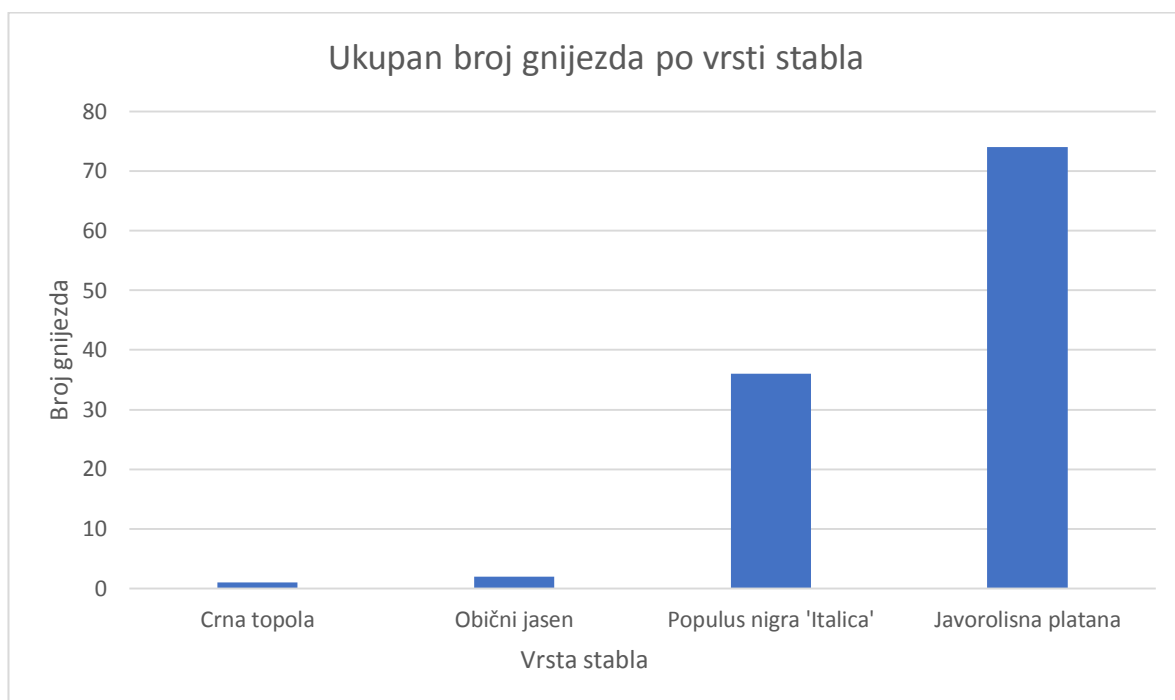
Provedenim istraživanjem utvrđeno je povećanje populacije vrane gačac u odnosu na prethodnu, 2020. godinu. Na zadnji dan prebrojavanja, 17.04.2021. godine, na odabranom području prebrojavanja zabilježeno je ukupno 113 gnijezda. Od toga je 42 zabilježeno na području Jarunske ulice, 49 u Ulici Marijana Haberlea te 22 u studentskom domu, što je vidljivo iz grafa 1.



Graf 1. Ukupan broj gnijezda na datum 18.04.2020. i 17.04.2021.

Prethodne, 2020. godine nije provedeno kontinuirano prebrojavanje nego godišnje u kojem su gnijezda prebrojana samo na određeni dan, u ovom slučaju to je bio 18.04.2020. U grafu broj 1 prikazani su podaci o ukupnom broju gnijezda na dan 18.04.2020.godine. Zabilježena su ukupno 53 gnijezda, od toga 15 na području Jarunske ulice te 38 u Ulici Marijana Haberlea. Na običnoj brezi (*Betula pendula*) zabilježena su 4 gnijezda, a na javorolisnoj platani 11. U Ulici Marijana Haberlea nije poznato na kojoj vrsti stabla su zabilježena gnijezda, no zabilježeno ih je 38. (BIOM 2020).

U obje godine prebrojavanja, najviše gnijezda je zabilježeno na području Ulice Marijana Haberlea. Vlastitim terenskim zapažanjem uočeno je da se većina stabala na kojima su smještene gnijezda ne nalaze direktno uz ceste i staze nego su uvučena. Ispred njih nalazi se drvored javora (*Acer sp.*) te mnoga manja stabla. Uvučena stabla pružaju im sigurnost od ljudskog utjecaja, a visina i razgranatost pružaju mogućnost za gradnju većeg broja gnijezda. Iz ovog istraživanja isključeno je područje Selske ceste i Horvaćanskog zavoja jer tamo nisu pronađena gnijezda. Selska cesta vrlo je bučna i prometna automobilima, tramvajima te mnoštvom ljudi. Stabla se uz ceste redovito moraju orezivati zbog sigurnosti prometa te zbog toga vrane svoja gnijezda ne mogu postaviti na visoke grane, a samim time nisu zaštićene od utjecaja ljudi i predatora. U istraživanju provedenom 2008. godine koje je uspoređivalo ornitofaunu u četiri zagrebačka parka pronađeno je da su udio stabala većih od 21m te pokrovnost vegetacijom kao i njena raznolikost pozitivno korelirale s gustoćom populacija mnogih vrsta ptica, uključujući i vrana (Čulina 2008).



Graf 2. Ukupan broj gnijezda po vrsti stabla

Na običnom jasenu zabilježeno je ukupno 2 gnijezda, dok je na crnoj topoli zabilježeno samo 1 gnijezdo. Najviše gnijezda zabilježeno je na vrsti javorolisne platane, njih 74 te na jablanu 36 gnijezda. U istraživanju Jančec iz 2017. godine u kojem se bilježio broj gnijezda vrane gačac na području grada Čakovca, najveći broj gnijezda pronađen je na stablu *Quercus* sp., njih 95 od ukupno 331-og gnijezda, dok se *Platanus* sp. nalazila na trećem mjestu po učestalosti s ukupno 63 gnijezda. Na stablima *Populus* sp. je pronađeno svega 9 gnijezda (Jančec 2017). Pregledom literature nisu pronađena druga istraživanja koja su bilježila vrstu stabala na kojima se gačci najčešće gnijezde. Ovo istraživanje govori u prilog tome da se gačci najčešće gnijezde na stablu javorolisne platane.

Ukupan broj stabala na kojima su pronađena gnijezda je 17. Gnijezda koja su pronađena na javorolisnoj platani rasporedila su se na ukupno 11 stabala, dok su se gnijezda pronađena na jablanu rasporedila na 4 stabla. Dva gnijezda nalazila su se na jednom stablu jasena te jedno gnijezdo na stablu crne topole.

Shodno prethodno iznesenim podacima izračunat je prosječan broj gnijezda po stablu. Iako je ukupan broj gnijezda najveći na javorolisnoj platani, prosječan broj gnijezda iznosi 6,7. Najveći prosječan broj gnijezda po stablu je na jablanu te iznosi 9 gnijezda. Prosječan broj gnijezda je za obični jasen 2, a za crnu topolu 1 gnijezdo.

5. RASPRAVA

Za određivanje ukupnog broja živućih jedinki gačaca vrlo je bitno vrši li se prebrojavanje gačaca u jesen ili u proljeće. Naime, ukoliko se prebrojavanje vrši na jesen tada se računa da jednom gnijezdu pripadaju mužjak i ženka, tj. dvije odrasle jedinke. Ukoliko se prebrojavanje vrši u proljeće, kada se odvija gniježđenje, tada se računa da jedno gnijezdo ima 6 jedinki, mužjak, ženka i 4 mlada ptića, jer gačci u prosjeku liježu 3-5 jaja (Garms i Borm 1981). Kada se broj jedinki u jednom gnijezdu u proljeće (6) pomnoži sa brojem gnijezda zabilježenih u 2021. godini (113) dobije se broj od 678 živućih jedinki samo na ovom području. Tijekom 2020. godine jedno gnijezdo sa 6 jedinki pomnoži se sa ukupnim brojem gnijezda (53) te se dobije rezultat od 318 živućih jedinki. Porast populacije je za 60 gnijezda odnosno 360 jedinki što odgovara povećanju od 113%. Mogući razlozi ovome povećanju su moguća nepotpunost prošlogodišnjeg prebrojavanja, urbanizacija i antropogeni utjecaj te neuspješne metode zaustavljanja rasta populacije.



Slika 21. Gačci u gnijezdu. Izvor: Josipa Privara.

S obzirom na kontinuirano prebrojavanje tijekom ožujka i travnja 2021., može se zaključiti da je prebrojavanje na datum 18.04.2020. imalo određenih nedostataka. Budući da se gnijezda mogu najbolje uočiti kada nema vegetacije, godišnje prebrojavanje je potrebno prilagoditi s obzirom na vrijeme listanja određene vrste stabla. U prebrojavanju provedenom 2021. godine, stablo jablana počeo je sa listanjem već početkom travnja. Na tim su stablima u 2021. godine zabilježena 36 gnijezda za razliku od 18.04.2020. godine u kojoj nije zabilježeno niti jedno gnijezdo. Jedan od mogućih razloga je listanje i nemogućnost uočavanja gnijezda u drugoj polovici travnja. Zbog te činjenice postoji mogućnost da je broj gnijezda u 2020. godini na području kvarta Horvati manji od stvarnog.

Urbanizacija je proces u kojem se gustoća populacije u gradovima povećava što utječe na biljni i životinjski svijet. Širenjem gradova odnosno kroz ljudsku aktivnost povećava se količina otpada. Čovjek svakodnevno proizvede 3,6 milijuna tona komunalnog otpada, a do 2025. godine je predviđeno da će ta brojka narasti i do 6,1 milijuna tona otpada (Radošević 2019). Otpad na odlagalištima privlači gačce koji na takvim mjestima pronalaze stalan izvor hrane tijekom zime, kada su zelene površine prekrivene snijegom. Praćenjem broja gačaca na odlagalištu ustanovljeno je da se

na njemu hrani između 40 i 70% zagrebačke populacije (Kralj i Krnjeta 2015). Na prostorima gdje vrane obitavaju, često se može vidjeti razbacano smeće iz kanti, a tijekom zime kada je dostupnost hrane manja, na tisuće vrana mogu se vidjeti kako lete iznad odlagališta otpada u potrazi za hranom. To predstavlja problem zbog potencijalne opasnosti prijenosa zaraznih bolesti i javnozdravstvenog problema zbog zaraženosti velikim brojem gljivica i bakterija patogenih za ljude. Prema istraživanju objavljenom 2010. godine u izmetu gačca pronađene su bakterije *Escherichia coli*, *Bacillus* spp. i *Staphylococcus* spp., *Streptococcus* spp., *Agrobacterium radiobacter* i *Acinetobacter* spp. Osim bakterija, pronađene su gljivice *Mucor* spp., *Cladosporium* spp., *Rhodotorula rubra*, *Aspergillus* (*A.*) *fumigatus* i *A. flavus*, *Alternaria* sp., *Candida* spp. i *Penicillium* spp. (Vlahović 2010.)

S obzirom na negativan utjecaj vrana, postoji nekoliko načina kako bi se broj vrana smanjio (Sambolek 2012). Jedan od načina je uređaj koji oponaša glasanje sokola dok lovi plijen. Zatim, redovito orezivanje stabala, osobito onih na kojima se gnijezde te odstranjivanje otpalog granja kako bi se spriječilo građenje gnijezda ili pak plašenje sa uginulim pticama. Još jedna od metoda je mućkanje jaja u gnijezdu jer se tada iz njega neće razviti mladi ptići. Uklanjanjem cijelog gnijezda, neće se postići željeni učinak, odnosno to neće spriječiti vrane da se gnijezde. One će u tom slučaju ponovno sagraditi gnijezdo u blizini. Na taj način gnijezda će se fragmentarno rasporediti te ih neće biti puno na jednom mjestu već manje na više mjesta. No, najdjelotvornija metoda je u ekosustav staviti većeg grabežljivca nego što su one, primjerice poput sokola (Vlahović i dr. 2002).

Redovita prebrojavanja gnijezda su važna jer se praćenjem može dobiti slika o rastu, stagnaciji ili padu populacije bilo koje vrste. Sa takvim podacima, u slučaju pada brojnosti potrebno je otkriti uzrok kako vrsta ne bi potpuno nestala iz gradskog područja i učiniti aktivnosti za ponovnu stabilizaciju. U slučaju kada populacija konstantno raste velikom brzinom, kao što je slučaj u ovom istraživanju, potrebno je otkriti uzrok konstantnog rasta. Također, potrebno je poduzeti mjere kako bi se brojnost populacije svela na prihvatljivu i kako ne bi narušavala ostale članove ekosustava.

Provedbom kontinuiranog istraživanja dobivaju se točniji i precizniji podaci o broju gnijezda na nekom području. Na temelju toga može se utvrditi u koje vrijeme je najveći porast broja gnijezda. Osim toga dobivaju se podaci o tome kada je gniježđenje u stagnaciji i kada broj gnijezda više ne raste značajno. S tim podacima moguće je odrediti kada je najbolje provoditi godišnje prebrojavanje.

6. ZAKLJUČCI

Na temelju provedenih terenskih istraživanja, obrade prikupljenih podataka i pregleda dostupnih literaturnih podataka mogu se donijeti slijedeći zaključci:

- Tijekom istraživačkog perioda u razdoblju od 06.03. – 17.04.2021 sveukupno je prebrojano 113 gnijezda vrane gačac koja su se nalazila na ukupno 17 stabala.
- Prebrojavanjem i izračunom utvrđeno je da na istraživanom području populacija vrane gačac iznosi 678 jedinki.
- U odnosu na prethodnu godinu zatečeno stanje predstavlja porast od 113 % brojnosti.
- Najveći broj gnijezda uočen je na stablima javorolisne platane (74), jablan (36), obični jasen (2), crna topola (1).
- Dobiveni rezultati na malom istraživanom području upućuju da je prema službenim aktima (Program zaštite divljači za grad Zagreb) brojnost vrlo vjerojatno potcijenjena te da je vrana gačac vrsta velikog reproduktivnog potencijala široke i ekološke valencije koja na nekim lokalitetima već sada predstavlja opterećenje, a u budućnosti obzirom na iskazane parametre biti će vjerojatno i veći.

7.LITERATURA

1. Brehm A.E. (2003): „*Vrane (Corvidae)*“, Život životinja, Orakul, Zagreb, str. 218-223.
2. Čulina A. (2008): "Usporedna analiza ornitofaune četiri zagrebačka parka", Diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb. Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:217:074427> [Pristupljeno 26.07.2021.]
3. Dall S., Cuthill I. (1997.): „*The information costs of generalism*“, Oikos 80, str. 197-202.
4. Garms H., Borm L. (1981): „*Gačci (Corvus frugilegus L.)*“, Fauna Evrope, Mladinska knjiga, Ljubljana, str. 217.
5. Heinzl H., Fitter R., Parslow J. (1995): „*Vrane (Corvidae)*“, Ptice Hrvatske i Europe, Hrvatsko ornitološko društvo, Zagreb, str. 324-325
6. Ilychev V.D., Konstantinov V.M., Zvonov B.M. (1990): „*The urbanized landscape as an arena for mutual relations between man and birds.*“ Urban ecological studies in central and eastern Europe. Osselineum, Wroclav, Poland, str. 122-130.
7. Jančec A. (2013.): „*Populacija vrane gačac (Corvus frugilegus L.) u urbanom ekosustavu grada Čakovca od 1995. do 2013. godine.*“, Eduidea, Dostupno na: http://eduidea.org/smotra2013/radovi/pdf_04.pdf [Pristupljeno 24.07.2021.]
8. Konstantino, V.M., Babenko V.G., Barysheva I.K. (1982): „*Numbers and some ecological features of synanthropic populations of the Corvidae under the conditions of intensive urbanization (European USSR).*“, Zoologicheskyy Zhurnal. 61, str. 1837-1845.
9. Kövér, L., Gyüre, P., Balogh, P., Huettmann, F., Lengyel, S., & Juhász, L. (2015): „*Recent colonization and nest site selection of the Hooded Crow (Corvus corone cornix L.) in an urban environment.*“, Landscape and Urban Planning, 133, str. 78–86
10. Kralj J., Krnjeta D. (2015). „*Atlas ptica gnjezdarica*“, Hrvatska agencija za okoliš i prirodu. Dostupno na: https://www.researchgate.net/profile/Jelena-Kralj/publication/299536304_Atlas_ptica_gnjezdarica_grada_Zagreba/links/56fe31c308ae650a64f6bcb0/Atlas-ptica-gnjezdarica-grada-Zagreba.pdf, [Pristupljeno: 26.07.2021.]
11. Krapinec, K., (2017): „*Program zaštite divljači za grad Zagreb za razdoblje 2017./2018. – 2026./2027.*“ Gradski ured za poljoprivredu i šumarstvo, Zagreb.
12. Krnjeta D. (1998): „*Gačci (Corvus frugilegus L.)*“, Ptice Hrvatske, Meridijani, Zagreb, str. 242-243.
13. McKinney M.L. (2002.): „*Urbanization, Biodiversity and Conservation: The impacts of urbanization on native species are poorly studied but educating a highly urbanized human population about these impacts can greatly improve species conservation in all ecosystems.*“, BioScience 52, str. 883-890.
14. Pravilnik o lovostaju, NN 94/2019, Dostupno na: https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_10_94_1848.html [Pristupljeno 12.09.2021.]
15. Radošević I. (2019): "Otpad : prijetnja okolišu", Završni rad, Sveučilište u Rijeci, Fakultet za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu, Opatija, Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:191:345555> [Pristupljeno 25.07.2021.]
16. Sambolek R. (2012): „*Vrste divljači*“, Program zaštite divljači, Cedrus forest, Čakovec, str. 50.
17. Treer T., Tucak Z. (2004): „*Ptice*“, Agrarna zoologija, Školska knjiga, Zagreb, str. 215
18. Vlahović, K., Mužinić J., Pavlak M., Župančić Ž., Jerčić J., Dovč A. (2002): „*Contribution to the knowledge of biology and health status of Rooks (Corvus frugilegus L.) in the city of Zagreb and its surroundings.*“ Proceedings "Days of veterinarians 2002", Zagreb, Croatia. str. 105.
19. Vlahović K., Prukner-Radovčić E., Horvatek D., Pavlak M., Gomerčić T., Rumiha Z., Dovč A. (2010): „*Bacterial and fungal flora in faecal samples from rooks (Corvus frugilegus) in the City of Zagreb*“, Croatia. Vet. arhiv 80, str. 81-92.

20. Zakon o lovstvu, NN 99/18, Dostupno na: https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2018_11_99_1913.html [Pristupljeno 12.09.2021.]

Web stranice

1. BIOM (2013) Dostupno na: <https://www.biom.hr/gnijezdenje-gacaca-u-urbanim-sredinama/>, [Pristupljeno: 28.07.2021.]
2. Jutarnji.hr (2017) Dostupno na: <https://www.jutarnji.hr/vijesti/zagreb/posast-ptica-grabezljivica-u-zagrebu-namnozilo-ih-se-cak-20000-napadaju-ljude-setam-ulicom-i-jedem-pecivo-kad-odjednom-osjetim-udarac-u-glavu-6259341> [Pristupljeno: 28.07.2021.]