

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ŠTUDIJ EKOLOGIJE IN BIODIVERZITETE

Iva BENEDIČIČ

**ODZIV PROSTOŽIVEČIH PTIC NA HRANJENJE
RJAVEGA MEDVEDA, VOLKA IN ROŽNATEGA
PELIKANA V ŽIVALSKEM VRTU LJUBLJANA**

MAGISTRSKO DELO

Magistrski študij – 2. stopnja

Ljubljana, 2018

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ŠTUDIJE EKOLOGIJE IN BIODIVERZITETE

Iva BENEDIČIČ

**ODZIV PROSTOŽIVEČIH PTIC NA HRANJENJE RJAVEGA
MEDVEDA, VOLKA IN ROŽNATEGA PELIKANA V ŽIVALSKEM
VRTU LJUBLJANA**

MAGISTRSKO DELO
Magistrski študij – 2. stopnja

**RESPONSE OF WILD BIRDS TO FEEDING OF BROWN BEAR,
WOLF AND WHITE PELICAN IN ZOO LJUBLJANA**

M. SC. THESIS
Master Study Programmes

Ljubljana, 2018

Magistrsko delo je zaključek Magistrskega študijskega programa 2. stopnje Ekologija in biodiverziteta na Oddelku za biologijo na Biotehniški fakulteti Univerze v Ljubljani. Raziskava je bila opravljena v Živalskem vrtu Ljubljana.

Študijska komisija je za mentorja magistrskega dela imenovala doc. dr. Ala Vrezca, za somentorja doc. dr. Gordano Glavan in za recenzenta izr. prof. dr. Janka Božiča.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik: prof. dr. Peter TRONTELJ
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo

Član: doc. dr. Al VREZEC
Nacionalni inštitut za biologijo

Članica: doc. dr. Gordana GLAVAN
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo

Član: izr. prof. dr. Janko BOŽIČ
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo

Datum zagovora:

Iva Benedičič

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

- ŠD Du2
DK UDK 591.5:069.029(497.4 Ljubljana)(043.2)
KG živalski vrt, komenzalizem, kleptoparazitizem, siva vrana, vedenjske strategije, medvrstni odnosi
AV BENEDIČIČ, Iva, diplomirana biologinja (UN)
SA VREZEC, Al (mentor), GLAVAN, Gordana, (somentor), BOŽIČ, Janko, (recenzent)
KZ SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Magistrski študijski program 2. stopnje ekologije in biodiverzitete
LI 2018
IN ODZIV PROSTOŽIVEČIH PTIC NA HRANJENJE RJAVEGA MEDVEDA, VOLKA IN ROŽNATEGA PELIKANA V ŽIVALSKEM VRTU LJUBLJANA
TD Magistrsko delo (Magistrski študij – 2. stopnja)
OP XI, 72 str., 37 pregl., 20 sl., 7 pril., 51 vir.
IJ sl
JI sl/en
AI Živali v ZOO Ljubljana hranijo po določenem urniku s specifično hrano glede na posamezno vrsto živali. Gre za stalen in relativno dostopen vir hrane, ki ga izkoriščajo nekatere prostoživeče ptice. To predstavlja tudi izgubo hrane za oskrbovane živali. V raziskavi smo popisali prostoživeče vrste ptic na območju živalskega vrta ter ugotavljali, katere od njih se hranijo s hrano namenjeno rjavemu medvedu (*Ursus arctos*), volku (*Canis lupus*) in rožnatemu pelikanu (*Pelecanus onocrotalus*). Med aprilom 2015 in januarjem 2016 smo na območju izvedli tri popise ptic. Hranjenje medvedov in volkov smo snemali s kamero in analizirali prisotnost prostoživečih ptic in njihovo vedenje. S poskusom smo ocenili, koliko mesa lahko vrana med hranjenjem poje. Med hranjenjem pelikanov smo popisali število prisotnih sivih čapelj in njihovo vedenje. Z opazovanjem smo določili število osebkov na krmišču in njihov odziv na hrano (kaj in koliko so jedli). Poskušali smo ovrednotiti škodo, ki jo ptice povzročijo živalskemu vrtu. Pri hranjenju opazovanih živali so se pojavljale v glavnem siva vrana, sraka in siva čaplja. Med hranjenjem medvedov so se vrane hranile z briketi, ribjimi glavami in ribami. Med vranami je bilo malo kompeticij, medvedu pa so se izogibale. Med hranjenjem volkov so vrane s kljuvanjem pojedle približno 1,9 % govejega mesa namenjenega volku v poletnem in 3,2 % v zimskem obdobju. V to oceno ni zajeta količina kunčjega mesa, ki so jo odnesle, ki pa je verjetno višja. Domnevamo, da so vrane tudi koristne, saj med brskanjem po tleh pojedjo tudi ostanke, ki bi sicer verjetno gnili. Med hranjenjem pelikanov je bila prisotna samo siva čaplja, ki je pojedla 1,7 % rib namenjenih pelikanom.

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN Du2
DC UDC 591.5:069.029(497.4 Ljubljana)(043.2)
CX Zoo, commensalism, kleptoparasitism, hooded crow, behavioral strategies, interspecies interactions
AU BENEDIČIČ, Iva
AA VREZEC, Al (supervisor), GLAVAN, Gordana, (co-advisor), BOŽIČ, Janko, (reviewer)
PP SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Biology, Master Study Programme in Ecology and Biodiversity
PY 2018
TI RESPONSE OF WILD BIRDS TO FEEDING OF BROWN BEAR, WOLF AND WHITE PELICAN IN ZOO LJUBLJANA
DT M. Sc. Thesis (Master Study Programmes)
NO XI, 72 p., 37 tab., 20 fig., 7 ann., 51 ref.
LA sl
AL sl/en
AB Animals in Ljubljana ZOO are fed with a specific diet to a set schedule. This represents a consistent and relatively accessible food source for some species of wild birds. Consequently there is a loss of food for kept animals. This thesis intends to survey wild birds foraging on feeding grounds of brown bear (*Ursus arctos*), wolf (*Canis lupus*) and white pelican (*Pelecanus onocrotalus*) and survey the size of populations living in ZOO area. Between April 2015 and January 2016 we carried out three surveys of bird populations. Feeding of bear and wolf had been filmed and presence of wild birds, along with their behavior, was monitored. We conducted an experiment to determine the average amount of meat that hooded crow can consume when feeding. During feeding of pelican we documented the number of grey herons and their behavior. By observation, we determined number of specimens in the feeding area and response to food (the type and quantity of consumed food). An attempt was made to evaluate the loss to the ZOO caused by birds. During feeding of observed animals, mainly hooded crow, magpie and grey heron were spotted. During feeding of bear, hooded crows consumed a kibble, fish and fish heads. There was little conflict among crows, but they avoided the bear. During feeding of wolf, hooded crows consumed approximately 1,9 % of meat by pecking in summer observation period and 3,2 % in winter observation period. However, they managed to carry away a significant amount of rabbit carrion that was not included in this estimate. We suspect the presence of crows has also some benefits, since they feed on leftover pieces of food that would otherwise be left to rot. During feeding of pelican, only grey heron was observed. It consumed only 1,7 % of fish dedicated to pelicans.

KAZALO VSEBINE

	Str.
KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA	III
KEY WORDS DOCUMENTATION	IV
KAZALO VSEBINE	V
KAZALO PREGLEDNIC	VIII
KAZALO SLIK	X
KAZALO PRILOG	XI
1 UVOD	1
2 PREGLED OBJAV	2
2.1 KOMENZALIZEM IN KLEPTOPARAZITIZEM	2
2.1.1 Ekološke okoliščine kleptoparazitizma	3
2.1.2 Prednosti kleptoparazitov	5
2.2 ANTROPOGENO OKOLJE	5
2.3 ŽIVALSKI VRT	6
2.4 SIVA VRANA (<i>Corvus cornix</i>)	7
2.4.1 Siva vrana v antropogenem okolju	7
2.4.2 Prehrana sive vrane	8
3 METODE	10
3.1 OBMOČJE RAZISKOVANJA	10
3.1.1 Krajinski park Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib	10
3.1.2 Živalski vrt Ljubljana	10
3.2 PREUČEVANE GOSTITELJSKE VRSTE	11
3.2.1 Medved (<i>Ursus arctos</i>)	11
3.2.1.1 Ograda	12
3.2.1.2 Prehrana	12
3.2.2 Volk (<i>Canis lupus</i>)	13
3.2.2.1 Ograda	13
3.2.2.2 Prehrana	14
3.2.3 Rožnati pelikan (<i>Pelecanus onocrotalus</i>)	14
3.3 TERENSKO DELO	15
3.3.1 Popis ptic	15
3.3.2 Snemanje hranjenja rjavega medveda	16
3.3.3 Snemanje hranjenja volka	18
3.3.4 Opazovanje hranjenja rožnatega pelikana	20
3.3.5 Meritev količine konzumirane hrane s strani sivih vran	21
3.4 OBDELAVA PODATKOV	22
3.4.1 Popis ptic	22
3.4.2 Analiza posnetkov	22

4	REZULTATI	24
4.1	POPIS PTIC	24
4.2	VRSTE IN ŠTEVILO PROSTOŽIVEČIH PTIC PRISOTNIH MED HRANJENJEM MEDVEDA IN VOLKA	28
4.2.1	Vrste in število prostoživečih ptic prisotnih med hranjenjem medveda	28
4.2.2	Vrste in število prostoživečih ptic prisotnih med hranjenjem volka	30
4.2.3	Primerjava števila sivih vran prisotnih med hranjenjem medveda in volka	31
4.3	ODZIV PROSTOŽIVEČIH PTIC NA HRANO MED HRANJENJEM MEDVEDA IN VOLKA	32
4.3.1	Odziv prostoživečih ptic na hrano med hranjenjem medveda	32
4.3.1.1	Razlike v preferenci do vrste hrane med poletnim in zimskim obdobjem	32
4.3.1.2	Razlike v preferenci do vrste hrane ne glede na letni čas	33
4.3.2	Odziv prostoživečih ptic na hrano med hranjenjem volka	35
4.3.2.1	Razlika v pogostosti vedenj ne glede na vrsto mesa in letne čase	35
4.3.2.2	Razlike v preferenci do vrste hrane ne glede na letni čas	37
4.3.2.3	Razlike v preferenci do hrane med poletnim in zimskim obdobjem	38
4.4	INTERAKCIJA MED VRANAMI MED HRANJENJEM MEDVEDA IN VOLKA	40
4.4.1	Interakcija med vranami med hranjenjem medveda	40
4.4.2	Interakcija med vranami med hranjenjem volka	42
4.4.3	Razlike v interakcijah med vranami med hranjenjem medveda in volka	43
4.5	INTERAKCIJA MED VRANAMI IN OSKRBOVANO ŽIVALJO	44
4.5.1	Interakcija med vranami in medvedom med hranjenjem medveda	44
4.5.2	Interakcija med vranami in volkom med hranjenjem volka	45
4.5.3	Razlike med interakcijami vran z oskrbovano živaljo	47
4.6	INTERAKCIJA MED VRANAMI IN KANJO MED HRANJENJEM MEDVEDA	48
4.7	POSKUS: KOLIČINA MESA, KI JO VRANE POJEDO S POSAMEZNIM KLJUVANJEM, IN MASA MESA, KI JO VRANA ŠE LAHKO ODNESE	49
4.8	ODZIV PROSTOŽIVEČIH PTIC NA HRANJENJE PELIKANA	51
5	RAZPRAVA	53
5.1	POPIS PTIC	53
5.2	VRSTE IN ŠTEVILO PROSTOŽIVEČIH PTIC PRISOTNIH MED HRANJENJEM MEDVEDA IN VOLKA	53
5.3	ODZIV PROSTOŽIVEČIH PTIC NA HRANO MED HRANJENJEM MEDVEDA IN VOLKA	55
5.3.1	Odziv prostoživečih ptic na hrano med hranjenjem medveda	55

5.3.2	Odziv prostoživečih ptic na hrano med hranjenjem volka	58
5.4	INTERAKCIJA MED VRANAMI MED HRANJENJEM MEDVEDA IN VOLKA	59
5.5	INTERAKCIJA MED VRANAMI IN OSKRBOVANO ŽIVALJO	60
5.6	INTERAKCIJA MED VRANAMI IN KANJO MED HRANJENJEM MEDVEDA	61
5.7	DELEŽ HRANE, KI JO VRANE POJEDO MED HRANJENJEM MEDVEDA IN VOLKA, OZIROMA ŠKODA, KI JO VRANE POVZROČIJO ŽIVALSKEMU VRTU	61
5.8	ODZIV PROSTOŽIVEČIH PTIC NA HRANJENJE PELIKANA	63
6	SKLEPI	65
7	POVZETEK	67
8	VIRI	69
	PRILOGE	

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Datum in čas izvedbe popisa ptic.	15
Preglednica 2: Datum, čas in trajanje snemanja ter vrsta hrane med hranjenjem rjavega medveda od maja do julija 2015.	17
Preglednica 3: Datum, čas, trajanje snemanja in vrsta hrane med hranjenjem rjavega medveda januarja in februarja 2016.	17
Preglednica 4: Datum, čas in trajanje snemanja hranjenja volka od maja do julija 2015.	18
Preglednica 5: Vrsta, velikost kosov, količina in čas izpostavljenosti hrane med hranjenjem volka v poletnem obdobju.	19
Preglednica 6: Datum, čas in trajanje snemanja hranjenja volka januarja in februarja 2016.	19
Preglednica 7: Vrsta, velikost kosov, količina in čas izpostavljenosti hrane v zimskem obdobju.	20
Preglednica 8: Datum in čas opazovanja hranjenja rožnatega pelikana.	21
Preglednica 9: Datum in čas izvajanja poskusa.	21
Preglednica 10: Vrste in gostota prostoživečih ptic na območju Živalskega vrta Ljubljana v času gnezditve (24.4. in 9.6.2015) in v zimskem obdobju (26.1.2016).	25
Preglednica 11: Popisane vrste ptic razporejene glede na prehrano.	27
Preglednica 12: Število ptic v gnezditvenem in zimskem obdobju na območju živalskega vrta ter χ^2 test.	28
Preglednica 13: Primerjava števila sivih vran na minuto vzorčenja med poletnim in zimskim obdobjem med hranjenjem medveda	29
Preglednica 14: Primerjava števila srak na minuto vzorčenja med poletnim in zimskim obdobjem med hranjenjem medveda	29
Preglednica 15: Primerjava števila kanj na minuto vzorčenja med poletnim in zimskim obdobjem med hranjenjem medveda	30
Preglednica 16: Primerjava števila sivih vran na minuto vzorčenja med poletnim in zimskim obdobjem med hranjenjem volka.	30
Preglednica 17: Primerjava števila srak na minuto vzorčenja med poletnim in zimskim obdobjem med hranjenjem volka	31
Preglednica 18: Primerjava števila sivih vran na minuto vzorčenja med hranjenjem medveda in volka v poletnem obdobju, zimskem obdobju in celokupno.	31
Preglednica 19: Primerjava med poletnim in zimskim obdobjem za posamezna vedenja. Računano za dogodek na vrano.	33
Preglednica 20: Primerjava med poletnim in zimskim obdobjem za posamezna vedenja. Računano za dogodek na vrano na minuto.	33
Preglednica 21: Razlika med poletnim in zimskim obdobjem za posamezna vedenja. .	39
Preglednica 22: Razlika med poletnim in zimskim obdobjem za posamezna vedenja. Podatki preračunani na dogodek na vrano na minuto.	39

Preglednica 23: Opis interakcij med vranami med hranjenjem medveda.	40
Preglednica 24: Opis interakcij med vranami med hranjenjem volka.	42
Preglednica 25: Primerjava interakcij med vranami med hranjenjem medveda in volka.	43
Preglednica 26: Primerjava interakcij med vranami na minuto med hranjenjem medveda in volka.	44
Preglednica 27: Opis interakcij med vranami in medvedom med hranjenjem medveda.	44
Preglednica 28: Opis interakcij med vranami in volkom med hranjenjem volka.	46
Preglednica 29: Razlike med interakcijami vran z medvedom ali z volkom.	47
Preglednica 30: Razlike med interakcijami vran z medvedom ali z volkom, preračunano na dogodek na vrano na minuto.	48
Preglednica 31: Pobeg skupine vran pred kanjo v poletnem in zimskem obdobju.	48
Preglednica 32: Pobeg skupine vran na minuto pred kanjo v poletnem in zimskem obdobju.	49
Preglednica 33: Količina mesa – govedine, pojedenega pri posameznem vzorčenju poskusa.	49
Preglednica 34: Vrednosti in količine, preračunane iz kljuvanj prešteti pri 43 vranah v poletnem obdobju in izračunane mase mesa na vrano na minuto oziroma 'ugriz' pri poskusu.	50
Preglednica 35: Vrednost in količine, preračunane iz kljuvanj prešteti pri 9 vranah v zimskem obdobju in izračunane mase mesa na vrano na minuto oziroma 'ugriz' pri poskusu.	50
Preglednica 36: Ocenjena masa in delež pojedenega mesa med hranjenjem volka v poletnem in zimskem obdobju.	51
Preglednica 37: Število rib, ki so jih oskrbniki vrgli pelikanom.	52

KAZALO SLIK

Slika 1: Medvedka Meta v Živalskem vrtu Ljubljana..	11
Slika 2: Območje rjavega medveda v Živalskem vrtu Ljubljana..	12
Slika 3: Volk v Živalskem vrtu Ljubljana. Za njim dve sivi vrani.	13
Slika 4: Območje volka v Živalskem vrtu Ljubljana.	14
Slika 5: Območje rožnatega pelikana v Živalskem vrtu Ljubljana..	15
Slika 6: Povprečno število dogodkov na vrano pri posameznih vzorčenjih ne glede na letni čas.	34
Slika 7: Povprečno število dogodkov na vrano na minuto pri posameznih vzorčenjih ne glede na letni čas.	35
Slika 8: Razlika v pogostosti vedenj.	36
Slika 9: Razlika v pogostosti vedenj na vrano na minuto vzorčenja.	36
Slika 10: Povprečno število dogodkov na vrano, podatki ločeni po hrani in združeni za poletno in zimsko obdobje.	37
Slika 11: Povprečno število dogodkov na vrano na minuto med posameznimi vzorčenji, podatki združeni za poletno in zimsko obdobje.	38
Slika 12: Povprečno število interakcij med vranami med hranjenjem medveda.	41
Slika 13: Povprečno število interakcij med vranami med hranjenjem medveda preračunano na dogodek na vrano na minuto.	41
Slika 14: Povprečno število interakcij med vranami med hranjenjem volka	42
Slika 15: Povprečno število interakcij med vranami na minuto med hranjenjem volka.	43
Slika 16: Povprečno število interakcij med vranami in medvedom.	45
Slika 17: Povprečno število interakcij med vranami in medvedom, preračunano na dogodek na minuto.	45
Slika 18: Povprečno število interakcij med vranami in volkom v poletnem (P) in zimskem (Z) obdobju.	46
Slika 19: Povprečno število interakcij med vranami in volkom v poletnem (P) in zimskem (Z) obdobju, preračunano na dogodek na minuto.	47
Slika 20: Število rib, ki so jih vrgli oskrbniki.	52

KAZALO PRILOG

PRILOGA A: VRSTE IN ŠTEVILO PROSTOŽIVEČIH PTIC PRISOTNIH MED HRANJENJEM MEDVEDA IN VOLKA

PRILOGA B: ODZIV PROSTOŽIVEČIH PTIC NA HRANO MED HRANJENJEM MEDVEDA IN VOLKA

PRILOGA C: INTERAKCIJA MED VRANAMI MED HRANJENJEM MEDVEDA IN VOLKA

PRILOGA D: INTERAKCIJA MED VRANAMI IN OSKRBOVANO ŽIVALJO

PRILOGA E: INTERAKCIJA MED VRANAMI IN KANJO MED HRANJENJEM MEDVEDA

PRILOGA F: POSKUS: KOLIČINA MESA, KI JO VRANE POJEDO S POSAMEZNIM KLJUVANJEM, IN MASA MESA, KI JO VRANA ŠE LAHKO ODNESE

PRILOGA G: ODZIV PROSTOŽIVEČIH PTIC NA HRANJENJE PELIKANA

1 UVOD

Zaradi skupnega prostora za bivanje in iskanja vira energije med organizmi v naravi prihaja do medsebojnih interakcij. Organizmi so povezani v prehranjevalne spletke. Vrste lahko med seboj tekmujejo za isti vir hrane in s tem vplivajo na številčnost druge vrste. Ena vrsta lahko s svojo prisotnostjo privabi drugo vrsto, ki ima od prve korist, nanjo pa lahko vpliva pozitivno, negativno ali nevtralno. Pri mutualizmu je velikokrat pomembno privabljanje (Tome, 2006). Hrana, namenjena gojenim živalim, velikokrat privablja prostoživeče živali, ki se hranijo z njo, kar pa pomeni škodo za oskrbnike.

Živali v Živalskem vrtu Ljubljana hranijo po določenem urniku s specifično hrano glede na posamezno žival. Gre za stalen in relativno dostopen vir hrane, ki ga izkoriščajo tudi nekatere prostoživeče ptice. Zlasti pri velikih karnivorih so komenzali ali kleptoparaziti običajen pojav tudi v naravi (npr. Potočnik in sod., 2012). Prostoživeče ptice predstavljajo tudi izgubo mesne hrane za oskrbovane živali v živalskem vrtu, ki pa še ni bila ovrednotena, predvsem s stališča obsega izgube in tipa izgube. Majhni koščki mesa, ki jih ptice pobirajo po hranjenju oskrbovanih živali za te živali ne predstavljajo izgube, saj so izgubljeni koščki mesa premajhni za njihovo konzumacijo.

Namen magistrskega dela je popis prostoživečih vrst ptic na območju Živalskega vrta Ljubljana in popis vrst, ki se hranijo na krmiščih rjavega medveda, volka in rožnatega pelikana. Z opazovanjem smo določili število osebkov na prehranjevališču in njihov odziv na hrano (kaj in koliko so jedli). Analizirali smo vedenje posameznih ptic – odnos do drugih ptic in oskrbovanih živali. Poskušali smo tudi ovrednotiti izgube, ki jih prostoživeče ptice povzročijo v živalskem vrtu.

2 PREGLED OBJAV

2.1 KOMENZALIZEM IN KLEPTOPARAZITIZEM

Vrste med seboj lahko tekmujejo za isti vir hrane in s tem vplivajo na pojavnost ena druge (Tome, 2006; Bodey in sod., 2009).

Če je ta vpliv nevtralen, govorimo o komenzalizmu – en organizem ima korist zaradi prisotnosti ali vedenja drugega, slednji pa ne občuti škode. Klasičen primer je gnezdenje in sedenje ptic po drevesih. Velikokrat pa je težko določiti kdaj gre za nevtralen in kdaj za negativen vpliv. V primeru, da gostitelj občuti škodo, govorimo o parazitizmu. Seveda so mogoči tudi prehodi med enim in drugim, saj so odnosi (parazitizem, komenzalizem, mutualizem) med seboj evolucijsko povezani. Mutualista, ki je začel svojega partnerja prekomerno izkoriščati in mu povzročati škodo, lahko označimo za parazita (Tarman, 1992). Kot prikazujemo v nadaljevanju, sta komenzalizem in parazitizem hkrati možna celo v odnosih med organizmi iste vrste.

Kleptoparazitizem je odnos, kjer en organizem odtuji že ulovljeno, pripravljeno, nastavljeno hrano drugemu, mu jo torej ukrade. (Hopkins in Wiley, 1972; Brockmann in Barnard, 1979; Ruxton in Broom, 1999). Brockmann in Barnard (1979) opisujeta šest različnih možnosti interakcij, kjer lahko pride do kleptoparazitizma:

1. Plenilstvo – včasih napadeni osebek odvrne napadalca tako, da prepusti (del) svoje hrane plenilcu.
2. Med ptiči je bil opažen mobing – manjše ptice preganjajo ujede od njihovega plena, da si ga prilastijo.
3. Kleptoparazitizem je pogost lokano, v bližini bogatega vira hrane, kjer so hkrati prisotne večje, mešane skupine živali (npr. ptičje krmilnice, mrhovišča, ob ribiških ladjah).
4. Živali izkoristijo druge vrste oz. njihovo vedenje, da pridejo do hrane. Gostitelj plen namerno ali nenamerno izvabi iz skrivališča, kleptoparazit pa to izkoristi.
5. Odnos se pojavlja tudi pri vrstah, ki množično gnezdijo na istem relativno majhnem območju, npr. morski ptiči.
6. Večkrat gre lahko tudi za povezavo z mrhovinarstvom – mrhovinar je hkrati tudi kleptoparazit, ko plenilcu krade hrano (Brockmann in Barnard, 1979; Krofel, 2011; Krofel in sod., 2012; Krofel in Černe, 2013). Nekatere vrste celo sledijo

plenilcu (Cooper, 1991; Paquet, 1991; Zhang in Wang, 2000). Stahler in sod. (2002) so v narodnem parku Yellowstone opazovali krokarje in volkove. Pozimi so se krokarji večino časa zadrževali v bližini volkov in si s tem povečali možnost za hranjenje ob volčjem plenu. V jatah so sledili volkovom med zasledovanjem in lovom plena, včasih le nekaj metrov stran od dogajanja. Ključval so kri v snegu in v neposredni bližini plena prežali na morebitne koščke mesa, ki so padali volkovom iz gobcev. V prvi uri po ulovu se je število ptic ves čas povečevalo in doseglo več deset osebkov. Raziskovalci so tudi nastavili trupla jelenjadi in posnemali volčje sledi (raztrgano truplo, sledi in kri v snegu itd.). Najdba nastavljenih trupel je bila veliko manjša od najdbe dejanskega volčjega plena, krokarji so za to potrebovali veliko več časa. Prisotna sta bila največ dva krokarja, ki pa se ob plenu nista niti zadrževala, niti jedla. V nasprotju s krokarji pa so se srake, ki so našle trupla, takoj začele hraniti. Krokarji se na tak način niso povezovali z drugimi živalmi (kojoti ali jeleni), kar kaže na posebno vedenjsko strategijo. Kojoti so bili manj uspešni pri lovu na velike sesalce, kar je za krokarje manj ugodno, poleg tega so verjetno privlačnejši večji volčji tropi. Prav tako verjetno za krokarje nima smisla čakati v bližini jelenje črede, da posameznik pogine (Stahler in sod., 2002).

V neki drugi študiji so opazovali izkoriščanje mrhovine s strani krokarjev in ujed ter ugotovili, da so krokarji dajali prednost območjem z več mrhovine, vir pa izčrpali v nekaj dneh (Blazquez in sod., 2009).

2.1.1 Ekološke okoliščine kleptoparazitizma

Brockmann in Barnard (1979) se sprašujeta tudi o ekoloških okoliščinah, ki privedejo do kleptoparazitizma pri pticah. Pravita, da je pomembna velika koncentracija gostiteljev in velika količina hrane, ki pa mora biti dovolj kakovostna ter v primerno velikih kosih, da se kleptoparazitu splača vlagati energijo v njeno prisvojitev. Za majhne enote hrane bi bil vložek za kleptoparazita prevelik glede na dobiček. Nadalje se priložnost za kleptoparazitizem poveča s predvidljivostjo gostiteljevega vedenja. Opaženo pa je bilo tudi, da se je kleptoparazitsko vedenje povečalo ob pomanjkanju hrane (pozimi) (Selva in sod., 2005) ali povečanjem povpraševanju po hrani (gnezdenje).

Kleptoparazitizem je pogostejši pri mesojedih vrstah kot tistih, ki se hranijo s semeni ali sadjem. Hrana kot so semena ali sadje je namreč bolj razpršena v okolju, lažje je priti do nje, običajno pa je tudi v manjših kosih, zato se ne splača vlagati energije v krajo tovrstne hrane. Mesna hrana je navadno težje dosegljiva, zanjo plenilec porabi veliko energije, kleptoparazit pa precej manj. Za kleptoparazitske vrste tak način prehranjevanja običajno ni edini, na katerega se zanašajo (Brockmann in Barnard, 1979). Velikokrat so to oportunisti, ki izkoristijo vsako priložnost, ali pa plenilci (ujede), ki posežejo po tem načinu zaradi manjše lovne uspešnosti (Krofel, 2011).

Priložnost za kleptoparazitizem je, poleg razporeditve in tipa zelene hrane, pogojena tudi s točno določenim vzorcem posameznikovega vedenja. Ker je večina hrane v naravi heterogene in gručasto razporejene, je za žival koristno, da posnema uspešne posameznike, ki jo obkrožajo. Ptice se učijo od drugih osebkov in so tako uspešnejše pri hranjenju. Socialno učenje tudi poveča verjetnost, da bo posameznik sam našel primerno ali boljše mesto ali hrano (Brockmann in Barnard, 1979).

Brockmann in Barnard (1979) sta naredila poskus na domačih vrabcih (*Passer domesticus*). Ugotovila sta, da "posnemovalci" velikokrat pridobijo na račun "iskalcev". Iskalci porabijo veliko svojega časa za iskanje hrane, posnemovalci pa za to potrošijo veliko manj energije. Zanašajo se na iskalce, da jim pokažejo lokacijo, nato pa dobijo še večji delež hrane (agresivno ali neagresivno) (Brockmann in Barnard, 1979).

Kleptoparazitizem je samo eden od parazitskih odnosov, ki se pojavlja ob določenih okoljskih pogojih. Ptice izkoriščajo celo vrsto parazitskih vedenj – dejansko krajo hrane, izkoriščanje drugih živali za najdbo, vplivanje na vedenje drugega za povečanje količine hrane (Brockmann in Barnard, 1979).

Za vrste, ki živijo na razsežnih območjih (na primer vrane), so viri hrane in priložnosti za interakcije različni. Te vrste izkoristijo vire območja, vendar se ne specializirajo na določeno vrsto hrane ali interakcije (Brockmann in Barnard, 1979). Opaženo je bilo, da se ptice redno pojavljajo ob napadih plenilcev na domače živali (Krofel in Černe, 2013). Več fakultativnega prehranjevanja z mrhovino v gozdovih je bilo opaženega v pogojih, ko je težje najti hrano (npr. ob nižjih temperaturah, višji snežni odeji) (Selva in sod., 2005; Blazquez in sod., 2009). Blazquez in sod. (2009) so v študiji opazili, da so krokarji izkoriščali vire mrhovine pozimi v veliko večji meri kot poleti. Krokariji so bili pri truplih prisotni v delu dneva, ko je bil planinski orel (*Aquila chrysaetos*), ki se je hranil pri istem viru, manj aktiven (Blazquez in sod., 2009). Pozimi je tudi več priložnosti za prehranjevanje z mrhovino, saj je dostopnost trupel večja zaradi stradanja in pogina živali ter povečanega plenjenja s strani velikih plenilcev (DeVault in sod., 2003).

Kleptoparazit lahko svojemu gostitelju s krajo hrane povzroči veliko škodo (Gorman in sod., 1998; Hunter in sod., 2006). Krofel (2011) je opazoval tri trupla divjadi, da bi ugotovil pogostost in prisotnost mrhovinarjev. Med ptiči sta bili najpogostejši vrsti kanja (*Buteo buteo*) in krokar (*Corvus corax*), slednji so bili večinoma prisotni v jati. Kanja se je običajno hranila z odprtimi deli trupla – abdomnom, prsnim košem in vratom. Krokariji so posegli tudi po glavi, najprej so pojedli oči in mehke dele. Ne glede na to, da je bila kanja najpogostejša opažena vrsta, pa je pojedla relativno majhno količino mesa. Večji vpliv na plenilce od samotarskih ujed imajo bolj socialne skupine ptic (npr. krokariji), ki lahko v kratkem času požrejo večje količine mrhovine (Krofel, 2011). Tudi Blazquez in

sod. (2009) poročajo, da lahko jata krokarjev v nekaj dneh popolnoma izčrpa vir hrane (nastavljena trupla kopitarjev). Predvidevajo tudi, da dostopnost trupel živali krokarjem pozimi omogoča zbiranje v večjih jatah, kot bi se sicer (Blazquez in sod., 2009). Kaczensky in sod. (2005) so v raziskavi ugotovili, da lahko povprečno 19 krokarjev poje povprečno 14 kg mesa na dan (izračun je bil narejen na podlagi opazovanja nastavljenih trupel živali). Nadalje pravijo, da je škoda, ki jo povzročijo volkovom, odvisna od velikosti volčjega tropa. Pri majhnih tropih (2-3 volkovi) lahko pojedjo do 75 % volčjega plena, pri velikih tropih pa ne dobijo veliko priložnosti (Kaczensky in sod., 2005). Vucetich in sod. (2004) zagovarjajo, da prisotnost kleptoparazita vpliva na velikost tropa volkov, saj je v večjih tropih škoda na račun kleptoparazitizma bistveno manjša kot v manjših (Vucetich in sod., 2004).

2.1.2 Prednosti kleptoparazitov

Veliko prednost kleptoparazitskega prehranjevanja predstavlja zmanjšanje porabe energije in časa za iskanje in pridobitev hrane. Običajno kleptoparazit dobi večje kose ali količino kakovostne hrane za manjši vložek energije. To je pomembno predvsem v obdobjih, ko je hrane manj ali je težje dosegljiva (na primer pozimi), in za hrano, ki jo je težje dobiti (v okolju ni razpršena). Večinoma pa tovrstno vedenje pomeni dopolnitev in obogatitev jedilnika.

2.2 ANTROPOGENO OKOLJE

Človek od nekdaj oblikuje območje v katerem se nahaja. Zaradi svojih potreb odstranjuje, dodaja ali spreminja elemente okolja, s tem pa bistveno vpliva na življenjski prostor drugih organizmov. Z gradnjo mest je mnogo ekoloških niš izginilo, hkrati pa so nastale nove. Zato so se nekateri organizmi umaknili stran, na njim primernejša območja, drugi pa so se spremembam prilagajali in ostali v človekovi bližini.

Antropogeno okolje pa ni tako stabilno, kot je videti na prvi pogled. Na kmetijskih območjih se prostor spreminja sezonsko in tekom let (velika sprememba se zgodi na primer ob spravilu pridelka), v urbanem prostoru pa se redno nepredvidljivo dogajajo bolj drastične spremembe (na primer rušenje in nova gradnja). Mesto je velik in zanesljiv vir hrane, ki je na voljo skozi vse leto (predvsem odpadki), vendar lahko tudi nepredvidljivo usahne ob fizičnih (prostorskih) spremembah (Hulme-Beaman in sod., 2016).

Hulme-Beaman in sod. (2016) so prišli do dognanja, da je skupna značilnost skupin živali, ki uspešno bivajo v antropogenem okolju, nekakšna komenzalistično specifična evolucija. Zaradi nestabilnosti prostora so te skupine odvisne od sposobnosti prilagajanja na hitre spremembe. Živali se z ljudmi povezujejo različno intenzivno, od tega, da so ob njem sposobne preživeti, do tega, da so od človeka popolnoma odvisne. Ta odnos je lahko

že parazitski. Prav tako lahko živali spremenijo svoje vedenje (povečanje ali zmanjšanje mobilnosti in teritorija, sprememba v prehrani in posledično v telesni zgradbi, sprememba v odnosu do drugih osebkov iste ali druge vrste) (Hulme-Beaman in sod., 2016).

2.3 ŽIVALSKI VRT

Že pred tisočletji so ljudje v ujetništvu skrbeli za divje živali, večinoma lokalne vrste. Evropejci so v srednjem veku občudovali nove vrste divjih živali iz oddaljenih koncev sveta. Šele leta 1765 pa je za javnost svoja vrata odprl prvi evropski živalski vrt Schönbrunn, v lasti dunajske cesarske družine. Zatem so tovrstne ustanove nastajale tudi drugod po Evropi, v 19. stoletju pa v Združenih državah Amerike. Ti živalski vrtovi so imeli po večini prazne pravokotne kletke, po velikosti neprilagojene potrebam ujete živali (Pečenko, 2008).

Kasneje so se začeli zavedati, da je živalski vrt veliko več kot le zverinjak, namenjen zabavi obiskovalcev. V 20. stoletju se je začelo postopno poudarjanje in uveljavljanje naravovarstvene vloge živalskih vrtov, tako na področju varovanja kot izobraževanja (Pečenko, 2008).

Danes imajo živalski vrtovi štiri osnovne naloge (Pečenko, 2008):

- Varstvo narave. Kadar prizadevanja za ohranitev ogroženih vrst v naravi niso dovolj, je potrebna organizirana vzreja živali v ujetništvu, da bi preprečili izumrtje. Posebni programi, v katerih sodelujejo živalski vrtovi, omogočajo usklajenost in tako uspešno vzrejo živali ogroženih vrst.
- Znanstveno-raziskovalno delo je v živalskih vrtovih olajšano, saj imamo živali zbrane, poznamo njihov izvor, okolje pa je nadzorovano in ga je mogoče do neke mere spreminjati. Živalski vrt nam omogoča raziskovanje na veliko različnih področjih, od ekologije do etologije.
- Učenje na konkretnem primeru je bolj produktivno in zato imajo živalski vrtovi pomembno vlogo pri izobraževanju vseh starostnih skupin.
- Rekreativna za obiskovalce.

Najpomembnejša je kvaliteta bivanja živali. Ograda mora biti prilagojena načinu življenja, vsebovati mora elemente, ki so v naravi pomembni za žival (npr. senca, voda, plezalna konstrukcija, brlog ...). V taki ogradi se bo žival počutila domače in varno. Nujno je tudi obogatiti življenje, saj je lahko za živali bivanje na majhnem območju precej dolgočasno – hrana jim je na voljo, ni tekmovanja za spolnega partnerja, mladiči so na

varnem. Popestritev lahko pomeni že skrivanje hrane po ogradi ali skupni prostor za različne vrste. Če bo žival v primernem bivalnem prostoru in se bo obnašala približno tako, kot bi se v svojem naravnem okolju, lahko tudi obiskovalec o njej dobi realno predstavo (Pečenko, 2008).

Najtesnejši stik z živaljo ima oskrbnik. Skrbi za čistočo ograde, živali hrani, podrobno opazuje njihovo vedenje in stanje, ter tako pravočasno opazi morebitno bolezen. Žival se na oskrbnikovo prisotnost navadi, ga prepozna kot varnega in mu zaupa. To zmanjša stres zaradi vsakodnevnih posegov v bivalno okolje (npr. čiščenje) in ob večjih spremembah (preselitev, veterinarski posegi ...) (Pečenko, 2008).

2.4 SIVA VRANA (*Corvus cornix*)

Siva vrana je generalistična vrsta, razširjena po vsej Evropi, najdemo pa jo v veliko različnih okoljih. Živi na obalah (Houston, 1977; Berrow in sod., 1992), poljih in pašnikih (Erlinge in sod., 1984; Berrow in sod., 1992; Purger in sod., 2011), v mokriščih (Zduniak, 2006), gozdovih (Berrow in sod., 1992; Roos in Pärt, 2004), na kmetijskih območjih (Houston, 1977; Roos in Pärt, 2004; Purger in sod., 2011) in urbanih območjih (Houston, 1977; Pokorny in sod., 2016).

2.4.1 Siva vrana v antropogenem okolju

Siva vrana je bila po celotni Evropi razširjena že v pleistocenu, pred široko naselitvijo človeka. Urbana območja zanje predstavljajo srednje optimalno okolje, saj je razmnoževalna uspešnost višja v ruralnem okolju. Že v antiki je bila vrana na našem območju pogosta ob človeških bivališčih, ljudje pa so imeli do vran ambivalenten odnos – povezovali so jo tako z dobrim kot z zlim. Podobno je bilo nato skozi ves srednji vek, ko so bila človeška bivališča privlačna za različne mrhovinarje. V 18. stoletju pa so ljudje vrano pregnali iz urbanega območja, po celi Evropi je bila razširjena v glavnem po poljih, travnikih, gozdovih in višjih predelih. Le pozimi so se jate vran približale naseljem v iskanju hrane. Šele konec 19. stoletja se je splošno mnenje o vrani obrnilo v pozitivno smer, ko so jo ljudje začeli zaradi hranjenja s škodljivci obravnavati tudi kot koristno. Takrat so vrane začele postopno rekolonizirati urbana območja, kar se je še pospešilo v 20. stoletju. Pogostost vran v antropogenem okolju v Evropi pa ni povsod enaka, kar je verjetno odvisno od različnih ekoloških značilnosti mest in okolice (Vrezec, 2010).

V antropogenem okolju prisotnost sive vrane narašča, kar je lahko posledica odsotnosti plenilcev, prepovedi lova v urbanih območjih in tudi visoke dostopnosti hrane (Pokorny in sod., 2014).

Vrana je zelo inteligentna žival, saj ima odličen spomin, je radovedna, hitro se uči in je inovativna (Koče, 2011). Sposobna je uporabljati orodje, mentalno potovati v času in ima razvito socialno kognicijo. Njena inteligenca je posledica štirih vrst zavestnih dejanj: vzročno-posledičnega sklepanja, prilagodljivosti, domišljije in sposobnosti predvidevanja (Emery in Clayton, 2004). Verjetno se tudi zaradi tega tako dobro prilagaja na nestabilno antropogeno okolje. Vedenje vran pa velikokrat izzove konflikt z ljudmi, ki jih označijo za vandale, roparice in splošne škodljivce, ter jih zato preganjajo (Koče, 2011). Tudi v Sloveniji se zato pojavljajo težnje po uravnavanju številčnosti vran v urbanem okolju. Zasledimo lahko pritožbe ljudi o domnevnem škodljivem vplivu vran na vsakdanje življenje. Ta zajema škodo na premoženju, v kmetijstvu, plenjenje gnezd drugih vrst ptic pevk, napade na ljudi, razmetavanje smeti. Vendar pa je večkrat spregledana pozitivna vloga vran kot oportunistov. S plenjenjem nevretenčarjev odstranjujejo škodljivce, v mestih delujejo kot "čistilna služba", z mrhovinarstvom pa preprečujejo razvoj in širjenje bolezni. Napadi na ljudi se običajno dogajajo med gnezdenjem, ko vrane človeka dojemajo kot potencialnega plenilca in skušajo zavarovati gnezdo oz. izletavajoče mladiče (zbrano v Pokorny in sod., 2014; Značilnosti ..., 2016). V poročilu o značilnostih, problematiki in upravljanju populacij (sive) vrane v urbanem okolju je navedena učinkovitost ukrepov za zmanjševanje konfliktov med sivo vrano in ljudmi. Izpostavljeno je, da bi izobraževanje ljudi glede ekologije sive vrane ključno prispevalo k zvišanju družbene sprejemljivosti. Če pa bi bilo zares potrebno zmanjševanje števila sivih vran v urbanih okoljih, pa so z vidika učinkovitosti, izvedljivosti, družbene sprejemljivosti in zakonitosti predlagani naslednji ukrepi: plašenje vran s sredstvi, ki ne povzročajo hrupa, preganjanje s pomočjo udomačenih ujed (sokolarjenje), obrezovanje in oblikovanje krošenj dreves in preprečevanje dostopa do hrane (predvsem urejanje smetišč) (Značilnosti ..., 2016).

2.4.2 Prehrana sive vrane

Glede prehrane je siva vrana oportunist in prehranski generalist (Houston, 1977; Berrow in sod., 1992; Zduniak in sod., 2008).

Na vodnatih območjih pomemben del prehrane vran sestavljajo mehkužci (polži in školjke) (Berrow in sod., 1992; Zduniak in sod., 2008). Plen s trdo lupino vrane pogosto z velike višine spuščajo na tla, da bi se lupina razbila. V želodcih in iztrebkih so našli tudi veliko majhnih polžev in školjk. Le-te so vrane pojedle cele, ne da bi jih razbile, kar pa nima velike energijske vrednosti. Iz lupine bi sicer lahko prevzele nekaj kalcija, bolj verjetno pa je, da jih zaužijejo kot kamenčke, ki nato drobijo hrano v želodcu (Berrow in sod., 1992).

Vrane plenijo žuželke in druge vrste nevretenčarjev ter s tem uravnavajo številčnost škodljivcev (Houston, 1977; Berrow in sod., 1992; Zduniak in sod., 2008; Koče, 2011).

Kjer je možnost, vrane jedo ribe (Houston, 1977; Berrow in sod., 1992; Zduniak in sod., 2008) in plenijo ptičja gnezda (Erlinge in sod., 1984; Zduniak in Kuczyński, 2003; Roos in Pärt, 2004; Zduniak, 2006; Zduniak in sod., 2008; Purger in sod., 2011).

V različnih študijah je moč zaslediti, da se vrane prehranjujejo z malimi sesalci (Houston, 1977; Erlinge in sod., 1984; Berrow in sod., 1992; Zduniak in sod., 2008). Na Irskem so v vsebini želodcev in iztrebkih prepoznali ostanke sive podgane (*Rattus norvegicus*), belonoge miši (*Apodemus sylvaticus*) in male rovke (*Sorex minutus*), vendar ni znano, ali so jih uplenile ali je šlo za mrhovinarstvo (Berrow in sod., 1992). Na jugu Švedske so opazili, da so vrane plenile mlade poljske zajce (*Lepus europaeus*) (Erlinge in sod., 1984), hranijo pa se tudi z mrhovino (Houston, 1977; Brockmann in Barnard, 1979; Krofel, 2011).

Vse leto se vrane hranijo tudi z rastlinjem. Izkoristijo lokalne razmere in jedo zrnje žit, plodove (robidnice, jerebike, črnega trna ...) in sadje. Rastlinska prehrana je verjetno dopolnilna in je odvisna od dostopnosti drugih virov hrane in količine le-te (Houston, 1977; Berrow in sod., 1992; Zduniak in sod., 2008).

V japonskem mestu Tokio so preučevali prehrano velekljune vrane (*Corvus macrorhynchos*) v urbanem okolju. Prehrana te vsejede vrste odseva okolje v katerem živi in se tako razlikuje glede na območje. Vrane so se v Tokiu veliko prehranjevale z lokalnimi rastlinskimi vrstami (sadjem in semeni), od živali pa so bile najpogostejše žuželke, manjši glodalci, mačji mladiči, ptiči (jajca in mladiči), žabe, polži in plazilci. Vrane so torej tudi v mestu obdržale svoje naravne prehranjevalne navade. Na njihovem jedilniku pa se je znašlo tudi precej umetnih predmetov. Veliko so namreč brskale po vrečah s smetmi, hrano iskale na "piknik" območjih in parkih. Raziskovalci so v iztrebkih in izbljuvkih odkrili človeške lase, koščke plastike (od vreč za smeti), aluminijeve folije, stiropor, papir (vse embalaža za hrano). Iz tega je moč sklepati, da vrane v mestih zelo izkoriščajo antropogene vire hrane. Verjetno pa je tudi, da se je populacija nenaravno povečala zaradi velike dostopnosti hrane (Kurosawa in sod., 2003).

Raziskava je potekala na več območjih v Tokiu, kjer se vrane zbirajo v večjem številu, med drugim tudi v živalskem vrtu Tama. Članek ne poroča o rezultatih na posameznih mestih, niti o morebitnem kleptoparazitskem vedenju v živalskem vrtu (Kurosawa in sod., 2003).

3 METODE

3.1 OBMOČJE RAZISKOVANJA

Živalski vrt Ljubljana se razprostira na 19,6 hektarjih (Zgodovina Živalskega vrta Ljubljana, 2017) na zavarovanem območju krajinski park Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib (Urbinfo, 2017). V grobem bi lahko površino živalskega vrta razdelili na dva dela, na gozdnati del s približno površino 11 hektarov in na negozdnat ali odprti del s približno površino 9 hektarov (Urbinfo, 2017).

3.1.1 Krajinski park Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib

Krajinski park Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib je skupno velik 459 ha. Večino krajinskega parka predstavlja 288 ha velik osrednji gozdnati del s petimi vrhovi. Najvišji med njimi je Šišenski hrib, visok 429 m. Geološka podlaga je iz slabo prepustnih permokarbonskih skrilavcev, peščenjakov in konglomeratov, neodpornih na mehansko preperevanje. Zaradi kotlinske lege je na območju pogosta megla, sicer pa je podnebje celinsko, s povprečno letno temperaturo 9,7 °C in 1350 mm povprečnih letnih padavin. V krajinskem parku je precej mokrišč, izvirov in studencev, ki pa poleti večinoma presahnejo zaradi majhnih prispevnih površin (Smrekar in sod., 2011).

Obravnavano območje je biotsko zelo pestro. Poraščeno je s kisloljubnimi gozdovi hrasta gradna in pravega kostanja, gozdovi bukve z rebrenjačo in gozdovi rdečega bora z borovnico (Smrekar in sod., 2011).

Zaradi mešanega gozda in pestrih habitatnih tipov (velik delež starega drevja, urbano okolje, mokrišča ...) je v parku prisotnih 68 vrst ptic, ki so značilne za gozdna, urbana, parkovna in vodna okolja (Smrekar in sod., 2011).

3.1.2 Živalski vrt Ljubljana

Ljubljanski živalski vrt je bil ustanovljen leta 1949, sprva je deloval v središču Ljubljane, nato pa so ga zaradi neustreznosti prostora leta 1951 preselili na večje zemljišče pod Rožnik. Ves čas se je razvijal v sodoben živalski vrt, ki na 19,6 ha površine zagotavlja vse štiri osnovne naloge sodobnega živalskega vrta (Pečenko, 2008; Zgodovina Živalskega vrta Ljubljana, 2017).

Živalski vrt Ljubljana je član več združenj (Članstva ZOO Ljubljana, 2017):

- EAZA – Evropska zveza živalskih vrtov in akvarijev, član od leta 1995
- EZE – Evropska zveza pedagogov v živalskih vrtovih, član od leta 1999

- Species360 – Mednarodni vrstni informacijski sistem, član od leta 1999
- WAZA – Svetovna zveza živalskih vrtov in akvarijev, član od leta 2000

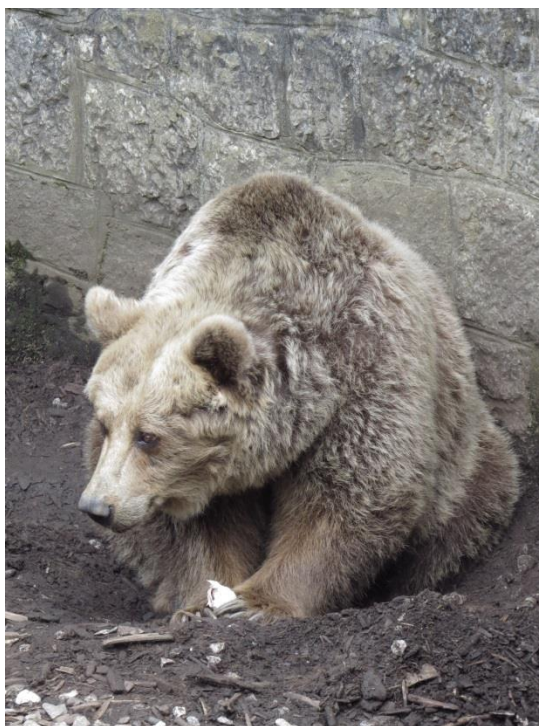
3.2 PREUČEVANE GOSTITELJSKE VRSTE

Za preučevanje prilagoditve prostoživečih vrst ptic smo izbrali tri vrste živali v Ljubljanskem živalskem vrtu: rjavega medveda (*Ursus arctos*), volka (*Canis lupus*) in rožnatega pelikana (*Pelecanus onocrotalus*). Kriterij pri izbiri je bila različna prehrana (vendar pri vseh treh prisotno meso), enostavno opazovanje, hranjenje živali enkrat dnevno (kar je dodatno olajšalo opazovanje) in predvsem zaznan problem kleptoparazitizma s strani prostoživečih vrst ptic.

Tudi pri drugih vrstah v živalskem vrtu je bila opažena kraja hrane, vendar so bili pogoji preučevanja neugodni (npr. hrana živalim dostopna ves dan), okoliščine preveč raznolike (vrste z rastlinsko prehrano) ali pa so bile za krajo osumljene druge živali (npr. podgane).

3.2.1 Medved (*Ursus arctos*)

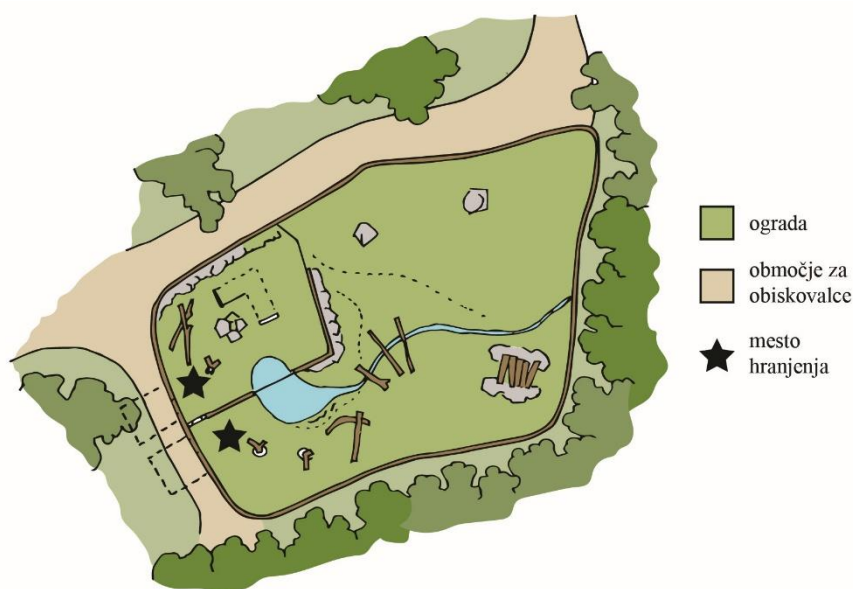
V živalskem vrtu Ljubljana so v času raziskave živeli štirje medvedi. Jaka in Meta sta bila najstarejša, skotena leta 1986. Čupa in Pombi sta njuni mladički, obe samički. Čupa se je skotila leta 2005, Pombi pa leta 2010 (Rjavi medved ..., 2017) (slika 1).



Slika 1: Medvedka Meta v Živalskem vrtu Ljubljana. Foto: osebni arhiv.

3.2.1.1 Ograda

Medvedi živijo v večji ogradi, pregrajeni na dva dela. Vsak del ima ločen zidan brlog. Oba dela ograde sta povezana z dvížnimi vrati, da lahko medvede po potrebi ločijo med seboj (na primer v primeru bolezni). Ograda je porasla s travo, v njej ni dreves, je pa postavljenih več pokonci stoječih debel. V središču ograde je ribnik, v katerega priteka potoček z Rožnika, voda pa odteka v jašek. Obiskovalcem je dostop omogočen z dveh strani ograde, pot in opazovalno območje pa sta dvignjena nekaj metrov nad nivo območja živali. Celotna ograda deluje kot jasa, obkrožena z drevesi, na dveh straneh jo obdaja gozd, ki navadno ni obljuden (slika 2).



Slika 2: Območje rjavega medveda v Živalskem vrtu Ljubljana. Avtorska skica.

3.2.1.2 Prehrana

Rjavi medved je vsejed, v glavnem se prehranjuje z rastlinskimi plodovi, semeni, listi in koreninicami, poseže pa tudi po živalski hrani: žuželkah, ribah, malih sesalcih, pleni ali mrhovini pa lahko tudi večjo žival (npr. jelenjad) (Krofel, 2006; Garshelis in sod., 2010).

V živalskem vrtu medvede hranijo enkrat dnevno, običajno dopoldne. Poleti jih hranijo vsak dan, pozimi pa dva do trikrat tedensko (odvisno od aktivnosti in interesa živali). Način hranjenja je različen. Oskrbnik lahko hrano vrže čez ograjo, lahko pa jo skrije po celotni ogradi (v razpoke, pod kamenje, na debela, v vodo – na primer jabolka). Ta način za medveda pomeni popestritev, saj se mora za hrano potruditi in jo iskati, hranjenje traja dalj časa. Zanimivo je tudi za obiskovalce, saj je medved tako aktiven.

Jedilnik medveda v živalskem vrtu obsega različno sadje in zelenjavo (jabolka, hruške, marelice, lubenico, breskve, korenje, različne pese, solato, radič, koruzo ...), meso (ribe, male sesalce, majhne ptiče, kost z mesom ...) in pasje brikete, ki jih imajo medvedi zelo radi. Občasno za popestritev dobijo tudi druge vrste meso, na primer drobnico.

3.2.2 Volk (*Canis lupus*)

Ljubljanski živalski vrt je bil v času raziskave dom trem volkovom in sicer samcem iz istega legla. Eden od samcev je bil zaradi agresivnosti ločen in je živel v lastni ogradi, druga dva pa sta bivala skupaj (slika 3).



Slika 3: Volk v Živalskem vrtu Ljubljana. Za njim dve sivi vrani. Foto: osebni arhiv.

3.2.2.1 Ograda

Volčja ograda je ločena na tri dele. V enem živi ločen volk, druga dva dela pa sta med seboj povezana z dvižnimi vrati. Celotna ograda je porasla z drevesi in travo v podrastu. V ogradi je več umetno narejenih brlogov, volkovi pa so sami skopali še enega. Obiskovalcem je dostop omogočen z dveh strani, na eni strani so od volkov ločeni z mrežno ograjo, na drugi pa so dvignjeni nad nivo ograde in zavarovani z leseno ograjo (slika 4).



Slika 4: Območje volka v Živalskem vrtu Ljubljana. Avtorska skica.

3.2.2.2 Prehrana

Volk je plenilec, večinoma pleni večje živali (divjad, drobnico), manjše živali (krti, bobri, zajci, ptiči) pa popestrijo njegov jedilnik. Občasno se hrani tudi z ribami, jagodičevjem in mrhovino (Paquet in sod., 2010).

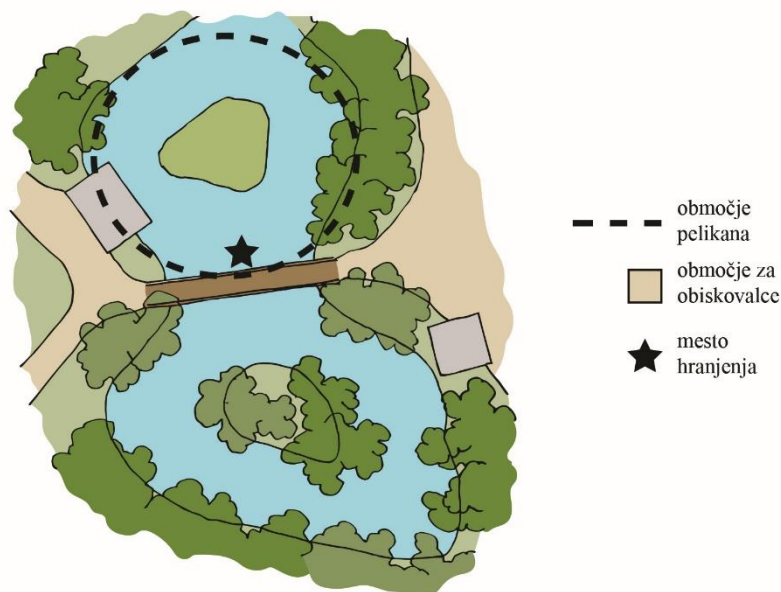
V živalskem vrtu volkove hranijo enkrat dnevno s svežim mesom, ki ga oskrbnik vrže čez ograjo. Večinoma dobijo govedino, enkrat do dvakrat tedensko tudi celega kunca, saj je pomembno, da pojedjo tudi kožo in drobovje, v katerem se nahajajo rastlinski vitamini in minerali. Občasno za popestritev dobijo tudi druge vrste meso (perutnino, drobnico).

3.2.3 Rožnati pelikan (*Pelecanus onocrotalus*)

V Živalskem vrtu Ljubljana je v času raziskave bivalo 6 pelikanov, nastanjeni so bili na ribniku z otokom, na katerem so se pretežno zadrževali. Pozimi so oskrbniki pelikane preselili v notranji prostor.

V naravi so pelikani plenilci, lovijo v skupini tako, da jato rib zganjajo skupaj ali proti obali in jih ujamejo v kljun. Spodnji del kljuna je zelo raztegljiv in služi kot lovilna vreča, v katero pelikan spravlja ribe. Zgornji del je močan, končuje pa se s kavljem, ki pomaga ribo obdržati v kljunu (Gilliard, 1968).

V živalskem vrtu pelikane hranijo s postrvmi, enkrat dnevno, vsak dan. Navadno ob uri hranjenja priplavajo do mostička s katerega oskrbnik vrže ribe, načeloma vsakemu posebej. V ljubljanskem živalskem vrtu je z različnimi programi tudi obiskovalcem omogočeno hranjenje pelikanov, kar pomeni, da ribe vrže obiskovalec (slika 5).



Slika 5: Območje rožnatega pelikana v Živalskem vrtu Ljubljana. Avtorska skica.

3.3 TERENSKO DELO

Terensko delo je bilo sestavljeno iz popisa ptic, opazovanja hranjenja rjavega medveda, volka in rožnatega pelikana ter poskusa, s katerim smo ugotavljali količino mesa, ki ga siva vrana (*Corvus cornix*) še lahko odnese, in količino zaužite hrane s posameznim kljuvanjem.

3.3.1 Popis ptic

Popis ptic smo izvedli trikrat in sicer dvakrat v gnezditvenem obdobju, 24.4.2015 in 9.6.2015, ter enkrat v zimskem obdobju, 26.1.2016 (preglednica 1). Ptice smo popisovali vzdolž linije, s katero smo skušali pokriti bolj ali manj celotno območje živalskega vrta (kartiranje), pri čemer smo beležili opazovanja in oglašanje ptic (Bibby in sod., 2005). Meje popisnega območja so nam predstavljale meje živalskega vrta, območje pa smo razdelili na dva dela: gozdnati del in odprti del. Lokacijo ptic smo označili v vnaprej pripravljene ortofoto posnetke, potem pa rezultate prenesli v tabelo.

Preglednica 1: Datum in čas izvedbe popisa ptic.

	Datum	Začetek popisa	Konec popisa
1	24.4.2015	5.42	7.27
2	9.6.2015	5.14	6.45
3	26.1.2016	7.20	8.30

Zanimalo nas je, v katerem obdobju bodo prostoživeče ptice predstavljale večji potencialni problem za živalski vrt, zato smo testirali statistično razliko gostote ptic/ha med gnezditvenim in zimskim obdobjem. Vrste smo razdelili glede na prehrano (Snow in sod., 1998).

3.3.2 Snemanje hranjenja rjavega medveda

Hranjenje rjavega medveda smo opazovali od maja do julija 2015 (v nadaljevanju poletno obdobje) (preglednica 2) in januarja ter februarja 2016 (v nadaljevanju zimsko obdobje) (preglednica 3).

Začeli smo ob uri hranjenja in z digitalno kamero snemali od začetka hranjenja do konca dogajanja, kar pomeni, dokler so bile še prisotne prostoživeče ptice, oziroma ni bilo več hrane. Popisali smo vso hrano, ki je bila na voljo medvedom (preglednica 2), vse vrste ptic, ki so bile na območju in posebna dogajanja ali okoliščine, ki smo jih označili kot opombe. S kamero smo poskušali zajeti čim širše območje, vendar zaradi ločljivosti posnetkov nismo mogli zajeti celotnega dogajanja hkrati. Osredotočili smo se na območje, kjer je bilo dogajanje najintenzivnejše (največ ptic ali največ interakcij).

Preglednica 2: Datum, čas in trajanje snemanja ter vrsta hrane med hranjenjem rjavega medveda od maja do julija 2015.

Vzorčenje	Datum	Čas vzorčenja	Trajanje vzorčenja (min)	Vrsta hrane
1	5.5.	10.45	90	ribe, radič, korenje, hruške, jabolka, briketi
2	7.5.	10.36	30	ribe, ribje glave, radič, korenje, jabolka, briketi
3	8.5.	11.17	30	ribe, solata, korenje, jabolka, briketi
4	12.5.	10.15	25	ribe, ribje glave, radič, rdeča pesa, hruške, briketi
5	13.5.	14.43	30	ribe, ribje glave, solata, korenje, jabolka, pomaranče, briketi
6	15.5.	10.37	30	ribe, ribje glave, radič, korenje, jabolka, briketi
7	18.5.	14.35	13	ribe, ribje glave, radič, korenje, jabolka, briketi
8	21.5.	11.05	25	ribe, ribje glave, solata, rdeča pesa, jabolka, briketi
9	22.5.	13.45	30	ribe, ribje glave, radič, korenje, hruške, briketi
10	25.5.	10.40	30	ribe, ribje glave, zelena, korenje, jabolka, briketi
11	26.5.	10.35	30	ribe, ribje glave, kitajsko zelje, korenje, rdeča pesa, jabolka, briketi
12	27.5.	10.50	25	ribe, ribje glave, enodnevni piščanci, rdeča pesa, radič, zelena, jabolka, briketi
13	2.6.	10.45	15	radič, korenje, hruške, briketi
14	9.6.	10.38	15	ribje glave, rdeča pesa, krmna pesa, zelena, lubenica, briketi
15	16.6.	10.10	35	ribe, ribje glave, solata, korenje, jabolka, marelice, briketi
16	18.6.	10.00	40	goveje meso s kostjo, ribe, ribje glave, solata, korenje, kitajsko zelje, hruške, briketi
17	22.6.	11.45	10	goveje meso, ribje glave, solata, zelje, korenje, rdeča pesa, hruške, jabolka, briketi
18	30.6.	10.10	20	ribe, solata, korenje, zelena, lubenica, briketi
19	2.7.	10.00	15	ribe, ribje, glave, solata, korenje, jabolka, zamrznjeno sadje
20	3.7.	10.30	30	goveje meso, korenje, jabolka, hruške, breskve, jagode, zamrznjeno sadje

Preglednica 3: Datum, čas, trajanje snemanja in vrsta hrane med hranjenjem rjavega medveda januarja in februarja 2016.

Vzorčenje	Datum	Čas vzorčenja	Trajanje vzorčenja (min)	Vrsta hrane
1	26.1.	10.20	15	ribe, ribje glave, suhi koruzni storži, korenje, briketi
2	28.1.	10.15	20	suhi koruzni storži, korenje, briketi, solata, jabolka, hruške
3	2.2.	10.10	30	ribe, goveja rebra, suhi koruzni storži, korenje, briketi, solata, jabolka
4	11.2.	10.15	35	ribe, ribje glave, suhi koruzni storži, korenje, briketi, solata, radič, hruške
5	16.2.	10.10	30	ribe, ribje glave, suhi koruzni storži, briketi, korenje, solata, ohrovt, hruške, kaki

3.3.3 Snemanje hranjenja volka

Hranjenje volka smo opazovali od maja do julija 2015 (v nadaljevanju poletno obdobje) ter januarja in februarja 2016 (v nadaljevanju zimsko obdobje) (preglednici 4 in 6).

Živalski vrt Ljubljana je imel med vzorčenjem tri volkove. Dva sta bila zaprta skupaj v večji ogradi, eden pa posebej v manjši, ločeni ogradi. Opazovali smo dogajanje v večji ogradi, torej hranjenje dveh volkov.

Ko je oskrbnik vrغل hrano volkovom, smo dogajanje začeli snemati z digitalno kamero. Snemali smo, dokler je bila hrana še dostopna. Zapisali smo vrsto in količino hrane (2165 ± 745 g na hranjenje poleti in 2100 ± 1133 g na hranjenje pozimi), ki so jo volkovi prejeli, ter v kakšni obliki je bila. Posebej smo si zabeležili, koliko časa je bila hrana izpostavljena (preglednici 5 in 7). Popisali smo vse prisotne vrste ptic. Posebna dogajanja ali okoliščine smo označili kot opombe. S kamero smo poskušali zajeti čim več dogajanja, vendar zaradi ločljivosti posnetka nismo mogli zajeti celotnega območja. Osredotočili smo se na najintenzivnejše dogajanje (največ ptic ali največ interakcij).

V zimskem obdobju je bilo trajanje vzorčenja običajno precej krajše, saj sta volkova hrano hitreje pojedla.

Preglednica 4: Datum, čas in trajanje snemanja hranjenja volka od maja do julija 2015.

Vzorčenje	Datum	Čas vzorčenja	Trajanje vzorčenja (min)
1	4.5.	14.10	30
2	7.5.	13.17	10
3	8.5.	10.05	25
4	12.5.	13.00	10
5	13.5.	10.00	35
6	18.5.	13.15	35
7	21.5.	10.45	30
8	22.5.	11.30	30
9	25.5.	13.10	20
10	26.5.	13.10	20
11	27.5.	10.20	20
12	2.6.	13.45	30
13	9.6.	13.10	10
14	16.6.	13.10	10
15	18.6.	13.30	20
16	29.6.	15.00	20
17	30.6.	13.10	10
18	1.7.	10.00	10
19	2.7.	13.10	20
20	3.7.	10.00	20

Preglednica 5: Vrsta, velikost kosov, količina in čas izpostavljenosti hrane med hranjenjem volka v poletnem obdobju.

Vzorčenje	Vrsta hrane	Velikost kosov hrane	Količina hrane (g)	Čas izpostavljenosti hrane (min)
1	goveje meso s kostjo	2 velika kosa	2000	30
2	kunec	2 polovici	3400	10
3	goveje meso kosi	manjši kosi	2060	0
4	goveje meso kosi	manjši kosi	1400	0
5	goveje meso s kostjo	2 velika kosa	1600	30
6	goveje meso s kostjo	2 velika kosa	2000	35
7	kunec	2 polovici	3200	30
8	goveje meso z mastjo	2 velika kosa	1500	30
9	goveje meso kosi	manjši kosi	2000	20
10	goveje meso kosi	manjši kosi	1000	5
11	goveje meso s kostjo	2 velika kosa	2800	20
12	goveje meso kosi	manjši kosi	1400	30
13	goveje meso kosi	manjši kosi	2446	0
14	goveje meso kosi	manjši kosi	2000	2
15	kunec	2 polovici	3300	20
16	ovčja noga	en velik kos	2000	5
17	goveje meso kosi	manjši kosi	1000	0
18	goveje meso kosi	manjši kosi	2200	0
19	goveje meso kosi	manjši kosi	3000	20
20	goveje meso s kostjo	2 velika kosa	3000	20

Preglednica 6: Datum, čas in trajanje snemanja hranjenja volka januarja in februarja 2016.

Vzorčenje	Datum	Čas vzorčenja	Trajanje vzorčenja (min)
1	26.1.	10.40	5
2	27.1.	13.20	30
3	28.1.	10.30	30
4	2.2.	12.45	5
5	10.2.	10.30	5
6	11.2.	11.20	30
7	12.2.	10.20	5
8	16.2.	10.40	5
9	17.2.	10.00	5
10	19.2.	9.50	30
11	22.2.	10.05	5
12	23.2.	9.50	30
13	24.2.	9.55	5

Preglednica 7: Vrsta, velikost kosov, količina in čas izpostavljenosti hrane v zimskem obdobju.

Vzorčenje	Vrsta hrane	Velikost kosov hrane	Količina hrane (g)	Čas izpostavljenosti hrane (min)
1	perutnina	manjši kosi	1200	2
2	goveje meso s kostjo	2 manjša kosa, 2 rebri	2000	20
3	kunec	2 polovici	3200	15
4	goveje meso	manjši kosi	1600	0
5	goveje meso	manjši kosi	1800	0
6	kunec	2 cela kunca	5000	20
7	goveje meso	manjši kosi	1500	3
8	goveje meso	manjši kosi	1500	0
9	goveje meso	manjši kosi	1500	0
10	goveje meso s kostjo	2 manjša kosa, 2 rebri	2000	30
11	goveje meso	manjši kosi	1000	0
12	goveje meso s kostjo	4 večji kosi	3500	30
13	goveje meso	manjši kosi	1500	0

3.3.4 Opazovanje hranjenja rožnatega pelikana

Hranjenje rožnatega pelikana smo opazovali od maja do julija 2015 (preglednica 8). Ker so pozimi pelikani zaprti v notranjem prostoru, vzorčenje takrat ni bilo relevantno.

Dogajanje pri hranjenju rožnatega pelikana smo si zapisovali v vnaprej pripravljeno tabelo. Popisali smo vrsto in velikost rib, število rib, ki jih je oskrbnik vrgel pelikanom, število rib, ki so jih le ti ujeli in pojedli, število rib, ki so padle v vodo, ter število rib, ki so jih ukradle prostoživeče ptice. Poleg tega smo šteli število sivih čapelj (*Ardea cinerea*), ki so bile prisotne v neposredni bližini hranjenja (na ograji mostička ali na bližnjih drevesih) in število preletov, ki so jih naredile, ko so poskušale ukrasti ribo.

Preglednica 8: Datum in čas opazovanja hranjenja rožnatega pelikana.

Vzorčenje	Datum	Čas vzorčenja
1	4.5.2015	9.45
2	5.5.2015	9.45
3	7.5.2015	9.45
4	8.5.2015	9.45
5	12.5.2015	9.45
6	13.5.2015	9.45
7	25.5.2015	9.55
8	26.5.2015	9.50
9	27.5.2015	9.45
10	2.6.2015	9.45
11	9.6.2015	9.45
12	16.6.2015	9.45
13	18.6.2015	9.45
14	22.6.2015	9.50
15	29.6.2015	9.50
16	1.7.2015	9.45
17	2.7.2015	9.45
18	3.7.2015	9.50

3.3.5 Meritev količine konzumirane hrane s strani sivih vran

Poskus, s katerim smo želeli ugotoviti količino mesa, ki jo vrane pojedjo s posameznim kljuvanjem, smo naredili med 4. in 6. julijem 2016. V tem času nam je uspelo narediti 5 vzorčenj (preglednica 9). Poskus je bil narejen na domači terasi v Ljubljani. Kos mesa smo nastavili na vranam dostopno mesto in ga pritrdili na podlago, da ga vrana ne bi mogla odnesti ali odvreči stran. Ko je vrana prišla, smo dogajanje začeli snemati z digitalno kamero in snemali, dokler ni odletela. Meso smo stehali pred in po snemanju, ter zabeležili maso. Zabeležili smo tudi trajanje kljuvanja.

Preglednica 9: Datum in čas izvajanja poskusa.

Vzorčenje	Datum	Čas vzorčenja
1	4.7.2016	20.00
2	5.7.2016	8.22
3	5.7.2016	15.18
4	5.7.2016	17.48
5	6.7.2016	6.54

Želeli smo tudi ugotoviti, kako velik kos mesa lahko siva vrana odnese (z njim odleti). Kose mesa z različno maso smo postavili na vranam dostopno mesto in opazovali kaj se je z njim zgodilo. Nastavili smo vsak kos posebej. Šele ko je vrana meso odnesla, smo nastavili nov kos.

3.4 OBDELAVA PODATKOV

3.4.1 Popis ptic

Ker smo tekom popisa uporabili kartirno metodo z vrisovanjem posameznih ptic (zimsko obdobje) ali parov (gnezditveno obdobje) na karto, smo izračunali gostoto ptic glede na celotno površino živalskega vrta ločeno glede na gozdnati in negozdnati del. Razliko v gostoti ptic med gnezditvenim in zimskim obdobjem smo izračunali s χ^2 testom. Popisane vrste ptic smo razdelili glede na prehrano v tri kategorije: mesojede, semenojede/rastlinojede in žužkojede (Snow in sod., 1998) in določili, katere bi lahko bile kleptoparazitske.

3.4.2 Analiza posnetkov

Posnetke hranjenja rjavega medveda in sivega volka smo pregledali s programom na računalniku. Zapisovali smo si vrste in število ptic, ki so bile prisotne, in njihovo število preračunali v povprečne vrednosti na vzorčenje ter minuto vzorčenja. Izračunali smo tudi standardni odklon. Z neparametričnim testom (Mann-Whitney) smo primerjali prisotnost sive vrane med hranjenjem medveda in volka v obeh obdobjih.

Opazovali smo odziv prostoživečih vrst ptic na hrano med hranjenjem medveda in volka. Opisali smo odziv vseh prisotnih vrst, vendar so se sive vrane izkazale za najbolj ključne, zato smo za nadaljnjo analizo upoštevali le to vrsto. Spremljali smo vsako vrano na posnetku posebej in zapisovali njeno vedenje. Pozorni smo bili na kljuvanje in odnašanje hrane, dogodke smo nato združili v različne kategorije. Od mesne hrane, ki so jo dobili medvedi, smo za analizo upoštevali ribe in ribje glave. Dogodke z ribami smo združili v dve skupini; »ribe – odnašanje«, kar pomeni, da je vrana ribo (bodisi celo ali ostanke) v kljunu odnesla, ter »ribe – kljuvanje«, kar pomeni, da je vrana ribo ali ostanke ribe kljuvala na tleh. Posebej smo obravnavali ribje glave, ki so jih vrane odnesle. Štetje teh dogodkov je bilo zaradi slabe ločljivosti posnetkov težko, zato rezultati verjetno niso reprezentativni. Vrane so v poletnem obdobju včasih kljuvale ali odnesle tudi jabolka (krljce ali cela). Te dogodke smo združili v kategorijo »jabolka«. Enako smo naredili za kategorijo »koruzni storži« – vanjo smo združili dogodke, ko so vrane kljuvale zrna ali odnesle storž. Podatke smo med seboj primerjali z neparametričnimi statističnimi testi (Mann-Whitney in Kruskal-Wallis ANOVA) v programu Past (Hammer in sod., 2001).

Ko je bilo to možno (samo med hranjenjem volka), smo šteli število kljuvanj posamezne vrane in čas trajanja tega kljuvanja. Posebej smo spremljali različne interakcije med vranami, med vranami in oskrbovano živaljo (medvedom oziroma volkom), ter med vranami in kanjo (*Buteo buteo*) (le med hranjenjem medveda).

Rezultate smo preračunali na dogodek na vrano na vzorčenje, ter dogodek na vrano na minuto, jih nato ovrednotili z neparametričnimi testi (Kruskal-Wallis in Mann-Whitney) v programu Past (Hammer in sod., 2001). Primerjali smo tudi razlike v interakcijah med hranjenjem medveda in volka.

Na posnetkih poskusa smo šteli število kljuvanj in čas trajanja tega kljuvanja. Iz teh podatkov in razlike v masi mesa pred in po snemanju smo ocenili maso mesa, ki ga vrana lahko poje v minuti oziroma z enim 'ugrizom'.

Glede na rezultate pridobljene med snemanjem hranjenja volka in med poskusom smo ocenili približno maso mesa, ki so jo vrane pojedle povprečno med enim vzorčenjem in skupno med vsemi vzorčenji v posameznem obdobju.

Rezultate smo predstavili s preglednicami in grafi oblike škatla z brki.

4 REZULTATI

4.1 POPIS PTIC

V času gnezditve (24.4. in 9.6.2015) smo v Živalskem vrtu Ljubljana našli 422 ptic, ki so pripadale 36 vrstam. Na gozdnatem območju je bilo osebkov več kot na odprtem, na odprtem pa je bila raznolikost vrst večja. Najbolj številčno zastopana vrsta je bil domači vrabec (*Passer domesticus*) (preglednica 10).

V zimskem obdobju je bilo ptic manj, 256 osebkov, pripadale pa so 20 vrstam. Spet je bila najbolj zastopana vrsta domači vrabec. Na gozdnatem območju je bilo več tako različnih vrst kot posameznih ptic (preglednica 10).

Gostota ptic na gozdnatem in odprtem območju se v gnezditvenem in zimskem obdobju razlikuje. Največja gostota je bila na odprtem območju v gnezditvenem obdobju, najmanjša pa prav tako na odprtem območju v zimskem obdobju (preglednica 10).

Vrste smo glede na prehrano razporedili v tri skupine: mesojede, semenojede/rastlinojede in žužkojede. Največ je bilo žužkojedih ptic (23), najmanj pa mesojedih (6). Rumenonogi galeb (*Larus michahellis*) je območje samo preletel, zato ga v nadaljevanju nismo več obravnavali. Za živalski vrt potencialno problematične so mesojede, semenojede in rastlinojede vrste. Za našo raziskavo pa so relevantne mesojede vrste. V preglednici smo krepko označili popisane vrste, ki so se hranile na opazovanih prehranjevališčih (preglednica 11). Siva čaplja gnezdi na območju, njene prisotnosti nismo popisovali, smo jo pa v nadaljevanju ves čas obravnavali. Na območju je leta 2016 gnezdilo 30 parov sivih čapelj (NOAGS, 2018).

Preglednica 10: Vrste in gostota prostoživečih ptic na območju Živalskega vrta Ljubljana v času gnezditve (24.4. in 9.6.2015) in v zimskem obdobju (26.1.2016).

Vrsta	Gnezditev		Zima	
	Gozd (št. parov / ha)	Odprto (št. parov / ha)	Gozd (št. osebkov / ha)	Odprto (št. osebkov / ha)
<i>Anas platyrhynchos</i> – mlakarica	0,18	0,11	3,09	0,00
<i>Buteo buteo</i> – kanja	0,00	0,11	0,00	0,22
<i>Larus michahellis</i> – rumenonogi galeb	0,18	0,00	0,00	0,00
<i>Columba livia</i> – skalni golob	0,36	0,11	0,00	0,00
<i>Columba palumbus</i> – grivar	0,18	0,78	0,45	0,00
<i>Streptopelia decaocto</i> – turška grlica	0,27	0,00	0,00	0,00
<i>Cuculus canorus</i> - kukavica	0,00	0,11	0,00	0,00
<i>Dendrocopos major</i> – veliki detel	0,09	0,11	0,45	0,22
<i>Dryocopus martius</i> – črna žolna	0,00	0,11	0,00	0,00
<i>Motacilla alba</i> – bela pastirica	0,00	0,22	0,00	0,00
<i>Troglodytes troglodytes</i> – stržek	0,00	0,11	0,00	0,11
<i>Turdus merula</i> – kos	0,73	1,00	1,18	0,11
<i>Turdus philomelos</i> – cikovt	0,00	0,11	0,00	0,00
<i>Erithacus rubecula</i> – taščica	0,45	2,33	0,18	0,00
<i>Sylvia atricapilla</i> – črnoglavka	0,55	1,11	0,00	0,00
<i>Phylloscopus collybita</i> – kovaček	0,09	1,67	0,00	0,00
<i>Phylloscopus sibilatrix</i> – grmovščica	0,00	0,11	0,00	0,00
<i>Regulus ignicapilla</i> – rdečeglavi kraljiček	0,00	0,11	0,00	0,00
<i>Regulus regulus</i> – rumenoglavi kraljiček	0,00	1,00	0,09	0,22
<i>Cyanistes caeruleus</i> – plavček	0,55	1,56	0,55	0,89
<i>Lophophanes cristatus</i> – čopasta sinica	0,00	0,00	0,00	0,22

se nadaljuje

nadaljevanje preglednice 10: Vrste in gostota prostoživečih ptic na območju Živalskega vrta Ljubljana v času gnezditve (24.4. in 9.6.2015) in v zimskem obdobju (26.1.2016).

Vrsta	Gnezditev		Zima	
	Gozd (št. parov / ha)	Odprto (št. parov / ha)	Gozd (št. osebkov / ha)	Odprto (št. osebkov / ha)
<i>Parus major</i> – velika sinica	1,36	3,33	1,27	1,44
<i>Periparus ater</i> – menišček	0,00	0,78	0,27	0,44
<i>Poecile palustris</i> – močvirska sinica	0,36	0,89	0,09	0,33
<i>Sitta europaea</i> – brglez	0,27	1,11	0,27	1,67
<i>Certhia brachydactyla</i> – kratkoprsti plezalček	0,09	0,44	0,00	0,00
<i>Certhia familiaris</i> – dolgoprsti plezalček	0,00	0,33	0,00	0,00
<i>Oriolus oriolus</i> – kobilar	0,00	0,22	0,00	0,00
<i>Corvus cornix</i> – siva vrana	1,45	1,22	2,55	0,33
<i>Garrulus glandarius</i> – šoja	0,00	0,44	0,09	0,67
<i>Pica pica</i> – sraka	0,27	0,56	0,45	0,22
<i>Sturnus vulgaris</i> – škorec	0,27	0,00	0,00	0,00
<i>Passer domesticus</i> – domači vrabec	9,91	0,33	4,73	0,11
<i>Passer montanus</i> – poljski vrabec	1,09	0,00	0,55	0,00
<i>Fringilla coelebs</i> – ščinkavec	0,64	2,33	0,00	0,44
<i>Coccothraustes coccothraustes</i> – dlesk	0,09	0,11	0,73	0,00
<i>Serinus serinus</i> – grilček	0,18	0,00	0,00	0,00
Skupna gostota	19,64	22,89	17,00	7,67
Skupaj vrst	23	31	17	16

Preglednica 11: Popisane vrste ptic razporejene glede na prehrano. Krepko so označene vrste, ki smo jih opazili na opazovanih prehranjevališčih.

Mesojede	Semenojede in rastlinojede	Žužkojede
<i>Buteo buteo</i>	<i>Anas platyrhynchos</i>	<i>Certhia brachydactyla</i>
<i>Corvus cornix</i>	<i>Columba livia</i>	<i>Certhia familiaris</i>
<i>Larus michahellis</i>	<i>Columba palumbus</i>	<i>Cuculus canorus</i>
<i>Pica pica</i>	<i>Fringilla coelebs</i>	<i>Dendrocopos major</i>
<i>Ardea cinerea</i>	<i>Passer domesticus</i>	<i>Dryocopus martius</i>
<i>Garrulus glandarius</i>	<i>Passer montanus</i>	<i>Erithacus rubecula</i>
	<i>Streptopelia decaocto</i>	<i>Lophophanes cristatus</i>
	<i>Serinus serinus</i>	<i>Motacilla alba</i>
	<i>Garrulus glandarius</i>	<i>Oriolus oriolus</i>
	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	<i>Periparus ater</i>
		<i>Cyanistes caeruleus</i>
		<i>Parus major</i>
		<i>Poecile palustris</i>
		<i>Phylloscopus collybita</i>
		<i>Phylloscopus sibilatrix</i>
		<i>Regulus ignicapilla</i>
		<i>Regulus regulus</i>
		<i>Sitta europaea</i>
		<i>Sturnus vulgaris</i>
		<i>Sylvia atricapilla</i>
		<i>Troglodytes troglodytes</i>
		<i>Turdus merula</i>
		<i>Turdus philomelos</i>

Na gozdnatem območju nismo opazili statistične razlike v gostoti ptic med gnezditvenim in zimskim obdobjem. Na odprtem območju pa je bila v gnezditvenem obdobju statistično značilno večja gostota ptic kot v zimskem obdobju. Celokupno gledano (na obeh območjih skupaj) je bila v gnezditvenem obdobju v živalskem vrtu večja gostota ptic kot v zimskem območju. Pri mesojedih vrstah ni bilo razlike med gnezditvenim in zimskim obdobjem, prav tako ne pri sivi vrani in sraki. Je pa bila izračunana statistična razlika pri semenojedih in rastlinojedih vrstah – v poletnem obdobju je bila gostota le-teh večja (preglednica 12).

Preglednica 12: Število ptic v gnezditvenem in zimskem obdobju na območju živalskega vrta ter test χ^2 .

	Gnezditven (št. parov)	Zima (št. osebkov)	Test χ^2
Gozdnato območje	216	187	$\chi^2 = 2,1$ $p = 0,15$
Odprto območje	206	69	$\chi^2 = 68,25$ $p < 0,001$
Celokupno	422	256	$\chi^2 = 40,64$ $p < 0,001$
Mesojede vrste	70	77	$\chi^2 = 0,33$ $p = 0,56$
Semenojede/rastlinojede vrste	180	117	$\chi^2 = 13,36$ $p < 0,001$
<i>Corvus cornix</i>	27	31	$\chi^2 = 0,28$ $p = 0,6$
<i>Pica pica</i>	8	7	$\chi^2 = 0,06$ $p = 0,8$

4.2 VRSTE IN ŠTEVILO PROSTOŽIVEČIH PTIC PRISOTNIH MED HRANJENJEM MEDVEDA IN VOLKA

4.2.1 Vrste in število prostoživečih ptic prisotnih med hranjenjem medveda

Med hranjenjem medveda so bile prisotne vrste siva vrana (*Corvus cornix*), sraka (*Pica pica*), kanja (*Buteo buteo*), siva čaplja (*Ardea cinerea*), kos (*Turdus merula*) in taščica (*Erithacus rubecula*). Najpogostejša je bila siva vrana. Sraka, kanja in siva čaplja so se pojavile občasno, kos in taščica pa samo enkrat v zimskem obdobju, zato smo ju obravnavali kot naključna gosta. Kos je sicer med svojim obiskom kljuval jabolko in ga nato tudi odnesel.

V poletnem obdobju je bilo med hranjenjem medveda povprečno prisotnih $19,7 \pm 6,7$ sivih vran, kar znese povprečno $0,8 \pm 0,5$ sivih vran na minuto vzorčenja (pregl. 1 v prilogi A), mediana je 0,7 (preglednica 13). Najmanj jih je bilo 2.6.2015 (0,2 sivi vrani na minuto vzorčenja, oziroma 3 sive vrane), največ pa 22.6.2015 (2,0 sivi vrani na minuto vzorčenja) (pregl. 1 v prilogi A). Sive vrane so bile v poletnem obdobju prisotne ob vsakem vzorčenju.

V zimskem obdobju je bilo število sivih vran v povprečju nekoliko višje – $20,4 \pm 3,9$, kar znese $0,8 \pm 0,2$ sivih vran na minuto vzorčenja (pregl. 2 v prilogi A), mediana je 0,9 (preglednica 13). Število je bilo tudi bolj stalno, med 16 in 26 (oziroma med 0,5 in 1,1 sivih vran na minuto vzorčenja), medtem ko je v poletnem obdobju bolj nihalo – med 3 in 30. Prav tako kot v poletnem obdobju so bile tudi v zimskem prisotne med vsakim vzorčenjem (pregl. 2 v prilogi A).

Med poletnim in zimskim obdobjem nismo zaznali statistično značilnih razlik v prisotnosti sivih vran med hranjenjem medveda (preglednica 13).

Preglednica 13: Primerjava števila sivih vran na minuto vzorčenja med poletnim in zimskim obdobjem med hranjenjem medveda (Mann-Whitney, $U = 45$, $p = 0,8$). Pojasnilo: razpon = razpon med najmanjšo in največjo vrednostjo, Me = mediana, Q1 = prvi kvartil, Q3 = tretji kvartil, n = število vrednosti. Enako v nadaljevanju.

	Št. ptic / min vzorčenja	
	Poletje	Zima
Razpon	0,2-2,0	0,5-1,1
Me	0,7	0,9
Q1-Q3	0,5-1,1	0,6-1,0
n	20	5

Srake so bile v poletnem obdobju prisotne med štirimi od dvajsetih vzorčenj, torej v 20 % vzorčenj, v teh vzorčenjih sta bili prisotni največ dve sraki (pregl. 3 v prilogi A). V zimskem obdobju so bile srake prisotne med 80 % vzorčenj (med štirimi vzorčenji od petih), v teh vzorčenjih so bile prisotne največ 3 srake (pregl. 4 v prilogi A).

Med poletnim in zimskim obdobjem nismo zaznali statistično značilnih razlik v prisotnosti srak med hranjenjem medveda (preglednica 14).

Preglednica 14: Primerjava števila srak na minuto vzorčenja med poletnim in zimskim obdobjem med hranjenjem medveda (Mann-Whitney, $U = 39,5$, $p = 0,5$).

	Št. ptic / min vzorčenja	
	Poletje	Zima
Razpon	0,0-0,1	0,0-0,1
Me	0,0	0,0
Q1-Q3	0,0-0,0	0,0-0,1
n	20	5

Kanja je bila v poletnem obdobju prisotna v četrtini vzorčenj (v petih od dvajsetih), vedno en sam osebek (pregl. 5 v prilogi A). Običajno je ogrado le preletela in se ni zadrževala. V zimskem obdobju je bila kanja prisotna precej bolj pogosto – v 80 % oziroma štirih vzorčenjih od petih, vedno en sam osebek (pregl. 6 v prilogi A). V nasprotju s poletnim obdobjem se je na območju ograde zadrževala dlje časa, posedala je po ograjah in drevju.

Kanja je bila v zimskem obdobju prisotna statistično značilno več časa kot v poletnem, kar je pokazal Mann-Whitney test (preglednica 15).

Preglednica 15: Primerjava števila kanj na minuto vzorčenja med poletnim in zimskim obdobjem med hranjenjem medveda (Mann-Whitney, $U = 22$, $p = 0,02$).

	Št. ptic / min vzorčenja	
	Poletje	Zima
Razpon	0,0-0,1	0,0-0,1
Me	0,0	0,0
Q1-Q3	0,0-0,0	0,0-0,1
n	20	5

Siva čaplja je bila v poletnem obdobju prisotna le enkrat. V zimskem obdobju je bila siva čaplja med hranjenjem medveda prisotna enako kot kanja, v 80 % vzorčenj. Vedno je bil prisoten le po en osebek (pregl. 7 v prilogi A). Med petim vzorčenjem je odnesla ribo, v ostalih primerih je le sedela na ograji.

4.2.2 Vrste in število prostoživečih ptic prisotnih med hranjenjem volka

Med hranjenjem volka so bile prisotne vrste siva vrana (*Corvus cornix*), sraka (*Pica pica*) in domači vrabec (*Passer domesticus*). Vrabec se je pojavil le enkrat v poletnem obdobju, zato smo ga upoštevali kot naključnega gosta.

Siva vrana je bila med hranjenjem volka v poletnem obdobju prisotna v sedemnajstih vzorčenjih od dvajsetih, torej v 85 %. Povprečno je bilo prisotnih $11,3 \pm 8,3$ vran, kar pomeni $0,5 \pm 0,4$ vrane na minuto vzorčenja (pregl. 8 v prilogi A). Mediana je 0,5 sivih vran na minuto vzorčenja (preglednica 16).

V zimskem obdobju je bilo med hranjenjem volka povprečno prisotnih precej več sivih vran kot v poletnem obdobju – $17,1 \pm 12,1$ na vzorčenje, oziroma $2,2 \pm 2,5$ sivih vran na minuto vzorčenja. Sive vrane so bile prisotne med enajstimi od trinajstih vzorčenj (84,6 %) (pregl. 9 v prilogi A). Mediana je 1 siva vrana na minuto vzorčenja (preglednica 16).

Med hranjenjem volka je bilo prisotnih statistično značilno več sivih vran v zimskem obdobju kot v poletnem, kar je pokazal Mann-Whitney test (preglednica 16).

Preglednica 16: Primerjava števila sivih vran na minuto vzorčenja med poletnim in zimskim obdobjem med hranjenjem volka (Mann-Whitney, $U = 58$, $p = 0,008$).

	Št. ptic / min vzorčenja	
	Poletje	Zima
Razpon	0,0-1,6	0,0-8,0
Me	0,5	1,0
Q1-Q3	0,2-0,9	0,8-3,5
n	20	13

Srake so bile med hranjenjem volka v poletnem obdobju prisotne med osmimi od dvajsetih vzorčenj, kar pomeni med 40 % vzorčenj. Povprečno je bilo na vzorčenje prisotne $0,6 \pm 0,8$ srake (pregl. 10 v prilogi A).

V zimskem obdobju so bile srake med hranjenjem volka prisotne med šestimi od trinajstih vzorčenj, kar pomeni med 46 % vzorčenj. Vedno je bila prisotna ena sraka na vzorčenje (pregl. 11 v prilogi A).

Med poletnim in zimskim obdobjem pri hranjenju volka ni bilo statistično značilne razlike v prisotnosti srak (preglednica 17).

Preglednica 17: Primerjava števila srak na minuto vzorčenja med poletnim in zimskim obdobjem med hranjenjem volka (Mann-Whitney, $U = 120,5$, $p = 0,7$).

	Št. ptic / min vzorčenja	
	Poletje	Zima
Razpon	0,0-0,1	0,0-0,2
Me	0	0
Q1-Q3	0,0-0,1	0,0-0,1
n	20	13

4.2.3 Primerjava števila sivih vran prisotnih med hranjenjem medveda in volka

V poletnem obdobju je bilo število sivih vran na minuto statistično značilno manjše med hranjenjem volka kot med hranjenjem medveda, kar je pokazal Mann-Whitney test (preglednica 18). V zimskem obdobju in celokupno gledano razlike v številu sivih vran na minuto med hranjenjem medveda in volka ni bilo (preglednica 18).

Preglednica 18: Primerjava števila sivih vran na minuto vzorčenja med hranjenjem medveda in volka v poletnem obdobju, zimskem obdobju in celokupno. Mann-Whitney test.

	Št. ptic / min		Mann-Whitney test
	Medved	Volk	
Poletje	Me = 0,7	Me = 0,49	$U = 118$ $p = 0,03$
Zima	Me = 0,9	Me = 1,0	$U = 29$ $p = 0,76$
Celokupno	Me = 0,8	Me = 0,5	$U = 317$ $p = 0,14$

4.3 ODZIV PROSTOŽIVEČIH PTIC NA HRANO MED HRANJENJEM MEDVEDA IN VOLKA

4.3.1 Odziv prostoživečih ptic na hrano med hranjenjem medveda

Hranjenje medveda je potekalo z zelo raznoliko hrano; mesom, različnim sadjem in zelenjavo, pasjimi briketi. Od prostoživečih vrst ptic prisotnih med hranjenjem medveda so po hrani posegale v glavnem sive vrane. Med zimskim obdobjem je 11.2.2016 kos kljuval jabolko in ga nato tudi odnesel, 16.2.2016 pa je čaplja odnesla ribo. Srake so občasno (tako v poletnem kot v zimskem obdobju) odnašale brikete, vedno po enega v kljunu, v zimskem obdobju so občasno kljuvale koruzne storže. Druge prisotne vrste ptic se hrane niso dotaknile. Siva vrana je bila najpogostejša prisotna vrsta, ostale vrste so se v primerjavi z njo hranile zanemarljivo malo, zato smo v nadaljevanju obravnavali le sive vrane.

Medvedi so enodnevne piščance dobili enkrat, takrat je siva vrana enega odnesla. Govedino pa so medvedi takoj pojedli ali pa odnesli v brlog, vrane tako niso imele priložnosti dobiti ničesar.

Pri celih ribah so vrane najprej kljuvale oči, s kljunom tolkle po glavi in s trupa trgale luske. Pri ribah, ki jih je medved že načel, so največ kljuvale v trebuh in oči. Posameznih dogodkov je bilo premalo za analizo, zato smo podatke združili.

Prva hrana po kateri so posegale vrane, ko so prišle v ogrado, pa so bili pasji briketi. Ta vzorec obnašanja smo opazili pri vsakem vzorčenju. Vrane so v kljunu odnašale po več, do pet, briketov hkrati in z njimi odletele iz ograde. Koliko vran je bilo prisotnih, kolikokrat so prišle in odšle, ter koliko briketov so pri tem odnesle, je bilo nemogoče ugotoviti zaradi hitrosti dogajanja in slabe ločljivosti posnetkov. Na prvi pogled pa je bilo jasno, da je škoda največja ravno na račun briketov. Dne 11.2.2016 je oskrbnica pred nami odprla 2,5 kg vrečo z briketi in vse stresla na eno mesto. Medvedi se jih niso dotaknili, vrane pa so v času našega opazovanja odnesle vse. Dne 28.1.2016 smo na isti način ocenili, da so vrane odnesle približno 1 kg briketov.

4.3.1.1 Razlike v preferenci do vrste hrane med poletnim in zimskim obdobjem

Za posamezna vedenja (ribe kljuvanje, ribe odnašanje, ribje glave) na vrano nismo opazili statistično značilnih razlik med poletnim in zimskim obdobjem (preglednica 19).

Preglednica 19: Primerjava med poletnim in zimskim obdobjem za posamezna vedenja. Računano za dogodek na vrano.

	Poletje	Zima	Mann-Whitney test
Ribe kljuvanje	Q1 = 0,01	Q1 = 0,14	U = 26
	Me = 0,49	Me = 0,67	p = 0,60
	Q3 = 1,13	Q3 = 3,68	
	n = 16	n = 4	
Ribe odnašanje	Q1 = 0,00	Q1 = 0,01	U = 26
	Me = 0,11	Me = 0,08	p = 0,60
	Q3 = 0,16	Q3 = 0,12	
	n = 16	n = 4	
Ribje glave	Q1 = 0,68		U = 8,5
	Me = 1,40	Me = 0,68	p = 0,33
	Q3 = 2,48		
	n = 16	n = 2	

Za posamezna vedenja (ribe kljuvanje, ribe odnašanje, ribje glave), preračunano na dogodek na vrano na minuto, prav tako nismo opazili statistično značilnih razlik med poletnim in zimskim obdobjem (preglednica 20).

Preglednica 20: Primerjava med poletnim in zimskim obdobjem za posamezna vedenja. Računano za dogodek na vrano na minuto.

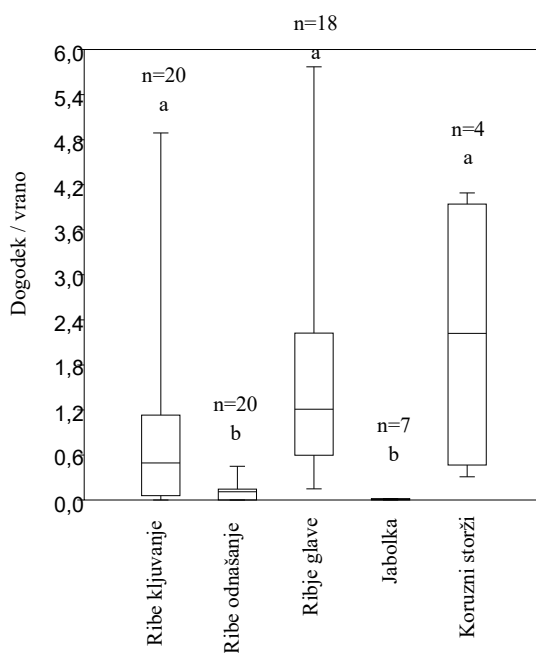
	Poletje	Zima	Mann-Whitney test
Ribe kljuvanje	Q1 = 0,00	Q1 = 0,00	U = 28,5
	Me = 0,02	Me = 0,04	p = 0,77
	Q3 = 0,05	Q3 = 0,12	
	n = 16	n = 4	
Ribe odnašanje	Q1 = 0,00	Q1 = 0,00	U = 27,5
	Me = 0,00	Me = 0,00	p = 0,65
	Q3 = 0,01	Q3 = 0,01	
	n = 16	n = 4	
Ribje glave	Q1 = 0,05		U = 1,5
	Me = 0,11	Me = 0,02	p = 0,05
	Q3 = 0,16		
	n = 16	n = 2	

4.3.1.2 Razlike v preferenci do vrste hrane ne glede na letni čas

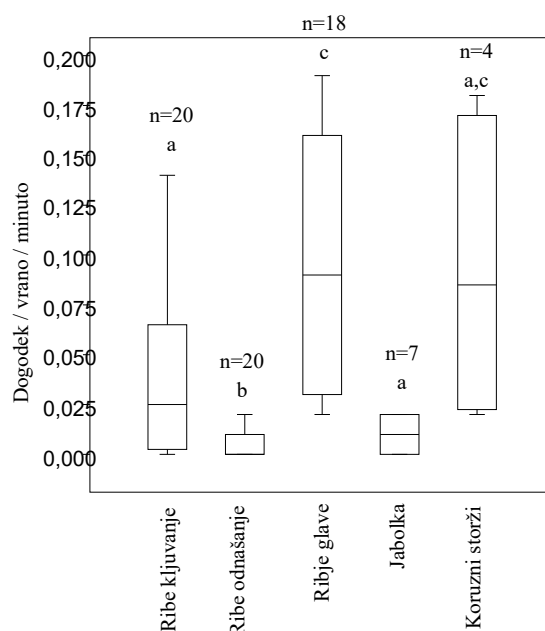
Če združimo podatke za poletno in zimsko obdobje opazimo statistično značilno razliko med odnašanjem ribjih glav in odnašanjem rib. Prav tako smo ugotovili statistično razliko med kljuvanjem in odnašanjem rib. Vrane so ribe kljuvale večkrat kot odnašale. Statistično značilna razlika med odnašanjem ribjih glav in kljuvanjem rib ni bila pokazana. Hranjenje z jabolki ni bilo statistično značilno različno od odnašanja rib, je pa

bilo statistično značilno manjše kot ostali načini hranjenja. Med hranjenjem s koruznimi storži in hranjenjem z ribjimi glavami ali kljuvanjem rib pa nismo ugotovili statističnih razlik (slika 6).

Pri podatkih, preračunanih na dogodek na vrano na minuto, opazimo, da so vrane statistično značilno več odnašale ribje glave kot posegale po celih ribah in jabolkih. Prav tako so več posegale po koruznih storžih kot po jabolkih ali odnašale ribe. Rabe so tudi več kljuvale kot odnašale, na kar kaže statistično značilna razlika (slika 7).



Slika 6: Povprečno število dogodkov na vrano pri posameznih vzorčenjih ne glede na letni čas. Kruskal-Wallis ANOVA $H = 34,55$, $p < 0,05$. Z malimi črkami so označene skupine, ki se med seboj statistično ne razlikujejo. Enako v nadaljevanju.



Slika 7: Povprečno število dogodkov na vrano na minuto pri posameznih vzorčenjih ne glede na letni čas. Kruskal-Wallis ANOVA $H = 37,71$, $p < 0,05$.

4.3.2 Odziv prostoživečih ptic na hrano med hranjenjem volka

Med našim vzorčenjem so bili volkovi hranjeni s štirimi vrstami mesa; govedino, kuncem, ovčetino in perutnino. Ovčetino in perutnino so dobili le po enkrat, zato je v analizah nismo upoštevali. Pri volku se je večkrat zgodilo, da hrana ni bila izpostavljena dalj časa, saj sta volkova meso takoj pojedla. Delež škode, ki so ga povzročile sive vrane je bil že na prvi pogled največji, delež na račun srak pa zanemarljiv, zato ga nismo analizirali.

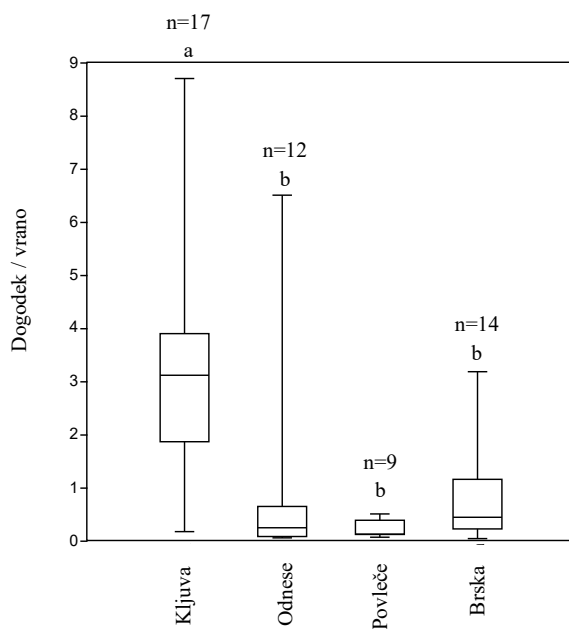
Pri volkovih je bila hrana običajno v večjih enotah (*glej preglednico v poglavju Metode*). Manjše kose so volkovi cele pogoltnili, večje pa raztrgali tako, da so jih lahko pogoltnili. Pri tem so na tla padli tudi manjši koščki mesa, ki pa jih nismo mogli posebej šteti. Vrane so med brskanjem po tleh te koščke tudi pobirale in pojedle ali odnesle.

Zaradi raznolike narave dogodkov smo podatke združevali po kategorijah.

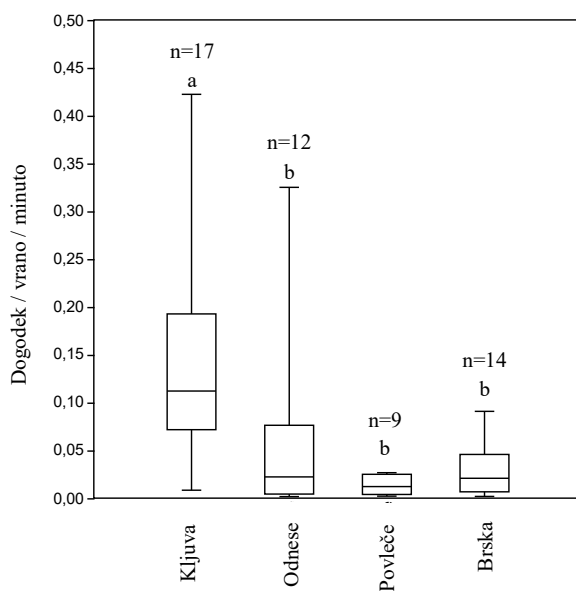
4.3.2.1 Razlika v pogostosti vedenj ne glede na vrsto mesa in letne čase

Vrane so v vseh primerih največ kljuvale, na kar kaže statistično značilna razlika. Med ostalimi vedenji (odnašanjem, vlečenjem in brskanjem po tleh) ni statistično značilne razlike (slika 8).

Podatki, preračunani na dogodek na vrano na minuto pokažejo enak rezultat. Vrane so največ kljuvale, o čemer govori tudi statistično značilna razlika. Med ostalimi vedenji (odnašanjem, vlečenjem in brskanjem po tleh) ni statistično značilne razlike (slika 9).



Slika 8: Razlika v pogostosti vedenj. Kruskal-Wallis ANOVA $H = 21,87$, $p < 0,05$.

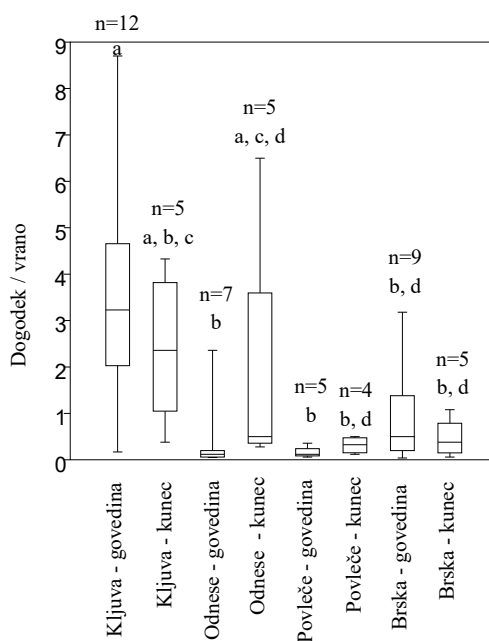


Slika 9: Razlika v pogostosti vedenj na vrano na minuto vzorčenja. Kruskal-Wallis ANOVA $H = 22,28$, $p < 0,05$.

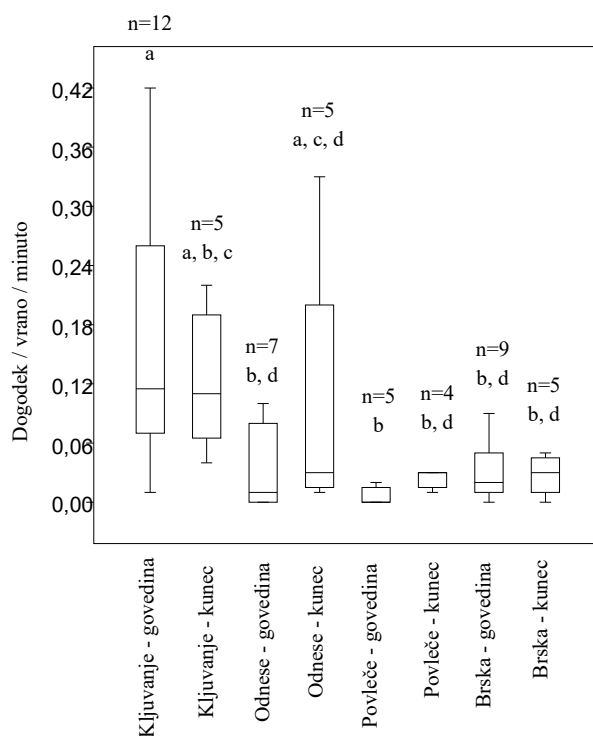
4.3.2.2 Razlike v preferenci do vrste hrane ne glede na letni čas

Vrane so govedino več kljuvale kot odnašale, kar pokaže statistično značilna razlika. Ni pa statistično značilne razlike med kljuvanjem in odnašanjem kunca. Med kljuvanjem govedine in kunca ni razlike, je pa razlika, ki pokaže, da so vrane statistično značilno več odnašale kunca kot govedino. Vrane so brskale in vlekle meso po tleh statistično značilno manjkrat kot pa kljuvale govedino (slika 10).

Pri podatkih preračunanih na dogodek na vrano na minuto ni bistvenih razlik v primerjavi s podatki preračunanimi na dogodek na vrano. Edina razlika je med odnašanjem kuncev in govedine, kjer nismo ugotovili statistično značilne razlike (slika 11).



Slika 10: Povprečno število dogodkov na vrano, podatki ločeni po hrani in združeni za poletno in zimsko obdobje. Kruskal-Wallis ANOVA $H = 16,91$, $p < 0,05$.



Slika 11: Povprečno število dogodkov na vrano na minuto med posameznimi vzorčenji, podatki združeni za poletno in zimsko obdobje. Kruskal-Wallis ANOVA $H = 22,91$, $p = 0,002$.

4.3.2.3 Razlike v preferenci do hrane med poletnim in zimskim obdobjem

Pri posameznih vedenjih (kljuvanju in odnašanju mesa, vlečenju mesa na stran, ter brskanju po tleh) nismo ugotovili statistično značilnih razlik med poletnim in zimskim obdobjem (preglednica 21).

Pri podatkih, preračunanih na dogodek na vrano na minuto prav tako nismo ugotovili statistično značilnih razlik med poletnim in zimskim obdobjem za posamezno vedenje (preglednica 22).

Preglednica 21: Razlika med poletnim in zimskim obdobjem za posamezna vedenja.

	Poletje	Zima	Mann-Whitney test
Kljuva kos mesa	Q1 = 1,30	Q1 = 1,88	U = 24
	Me = 3,11	Me = 2,86	p = 0,87
	Q3 = 4,70	Q3 = 3,36	
	n = 13	n = 4	
Odnese kos mesa	Q1 = 0,08	Q1 = 0,09	U = 12
	Me = 0,34	Me = 0,24	p = 0,55
	Q3 = 1,94	Q3 = 0,40	
	n = 8	n = 4	
Povleče meso stran	Q1 = 0,10	Q1 = 0,12	U = 8
	Me = 0,18	Me = 0,12	p = 0,90
	Q3 = 0,40	Q3 = 0,40	
	n = 6	n = 3	
Brska po tleh	Q1 = 0,20	Q1 = 0,17	U = 19
	Me = 0,44	Me = 0,66	p = 0,94
	Q3 = 1,09	Q3 = 1,32	
	n = 10	n = 4	

Preglednica 22: Razlika med poletnim in zimskim obdobjem za posamezna vedenja. Podatki preračunani na dogodek na vrano na minuto.

	Poletje	Zima	Mann-Whitney test
Kljuva kos mesa	Q1 = 0,05	Q1 = 0,09	U = 22,5
	Me = 0,12	Me = 0,11	p = 0,73
	Q3 = 0,25	Q3 = 0,15	
	n = 13	n = 4	
Odnese kos mesa	Q1 = 0,00	Q1 = 0,00	U = 15
	Me = 0,02	Me = 0,02	p = 0,93
	Q3 = 0,08	Q3 = 0,08	
	n = 8	n = 4	
Povleče meso stran	Q1 = 0,00	Q1 = 0,00	U = 8,5
	Me = 0,02	Me = 0,01	p = 1
	Q3 = 0,03	Q3 = 0,03	
	n = 6	n = 3	
Brska po tleh	Q1 = 0,01	Q1 = 0,01	U = 15,5
	Me = 0,02	Me = 0,03	p = 0,57
	Q3 = 0,04	Q3 = 0,05	
	n = 10	n = 4	

4.4 INTERAKCIJA MED VRANAMI MED HRANJENJEM MEDVEDA IN VOLKA

Interakcije med vranami med hranjenjem medveda in hranjenjem volka so bile različne, odvisno od vira in vrste hrane.

4.4.1 Interakcija med vranami med hranjenjem medveda

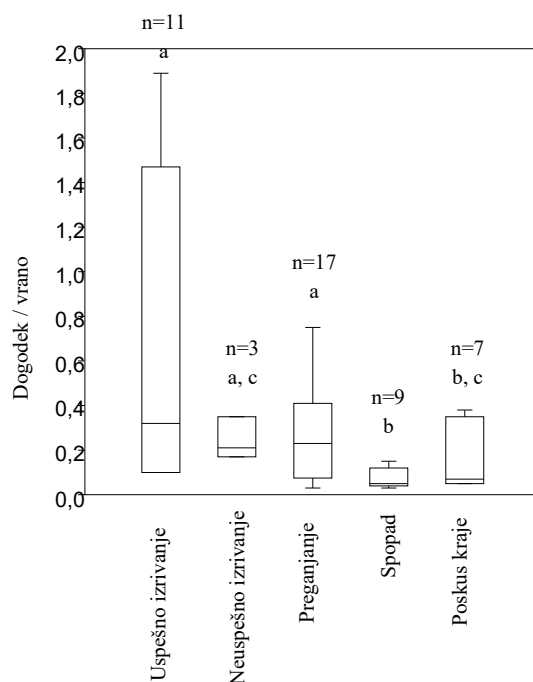
Pri medvedih je bila hrana v manjših enotah (riba, ribje glave, briketi, jabolka – pogosto krhlji, koruza ...). Vrana si je običajno eno enoto hrane prisvojila in drugim ni pustila priti blizu. Pogosto je »begala« od ene enote k drugi (npr. od ene ribe k drugi) in pri vsaki nekajkrat kljunila. Med vranami smo opazili naslednje interakcije: uspešno in neuspešno izrivanje, preganjanje, spopad, poskus kraje (preglednica 23). Podatke za poletno in zimsko obdobje smo združili.

Preglednica 23: Opis interakcij med vranami med hranjenjem medveda.

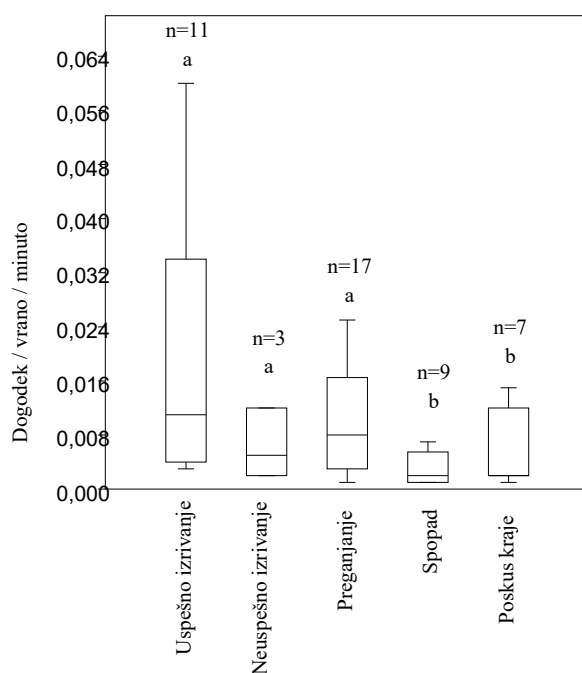
Uspešno izrivanje	Vrana A je pri enoti hrane, običajno kljuva. Vrana B pride zraven. Vrana A se umakne, prepusti hrano vrani B in odide drugam.
Neuspešno izrivanje	Vrana A je pri enoti hrane, običajno kljuva. Vrana B se ji (previdno) približa. Vrana A se ne umakne, vrana B nato odide drugam.
Preganjanje	Vrana A je pri enoti hrane, običajno kljuva. Vrana B se ji približa, vrana A jo odločno preganja (se zapodi proti njej, kljuva proti njej, maha s perutmi). Vrana B se nato umakne.
Spopad	Dve vrani se spopadeta. Zapodita se ena proti drugi, skačeta ena v drugo, kljuvata se, običajno se tudi oglašata.
Poskus kraje	Vrana A je pri enoti hrane. Vrana B se ji previdno približa in ji poskuša izmakniti hrano (uspešno ali neuspešno) vendar je ne izrine.

Vrane so se statistično značilno več izrivale (uspešno, neuspešno) in preganjale kot spopadale. Med poskusom kraje in spopadom ni bilo statistično značilne razlike. Med uspešnim in neuspešnim izrivanjem prav tako ni statistično značilne razlike (slika 12).

Pri podatkih, preračunanih na dogodek na vrano na minuto, ugotovimo, da je bilo statistično značilno več uspešnega izrivanja in preganjanja kot spopadov. Prav tako je bilo več uspešnih izrivanj kot poskusov kraje. Med ostalimi vedenji ni bilo bistvene razlike (slika 13).



Slika 12: Povprečno število interakcij med vrani med hranjenjem medveda. Kruskal-Wallis ANOVA $H = 13,45$, $p = 0,01$.



Slika 13: Povprečno število interakcij med vrani med hranjenjem medveda preračunano na dogodek na vrano na minuto. Kruskal-Wallis ANOVA $H = 10,61$, $p = 0,03$.

4.4.2 Interakcija med vranami med hranjenjem volka

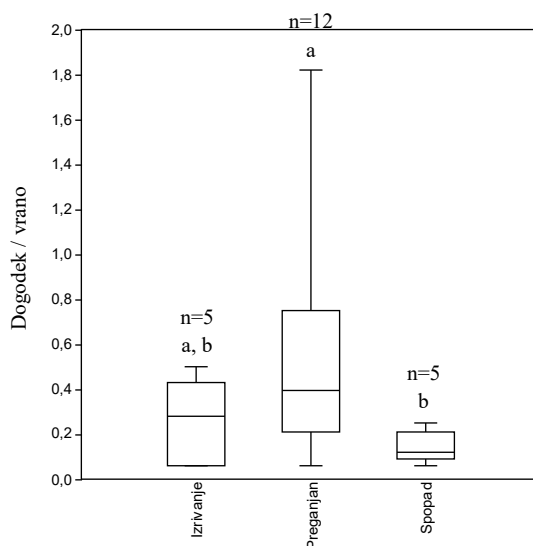
Vrane so večje kose mesa običajno kljuvale v skupini – več vran isti kos. Med vranami smo zasledili naslednje interakcije: izrivanje, preganjanje, spopad (preglednica 24). Ker je bilo posameznih podatkov premalo, smo uspešno in neuspešno izrivanje združili v skupno kategorijo »izrivanje«. Združili smo tudi podatke za poletno in zimsko obdobje.

Preglednica 24: Opis interakcij med vranami med hranjenjem volka.

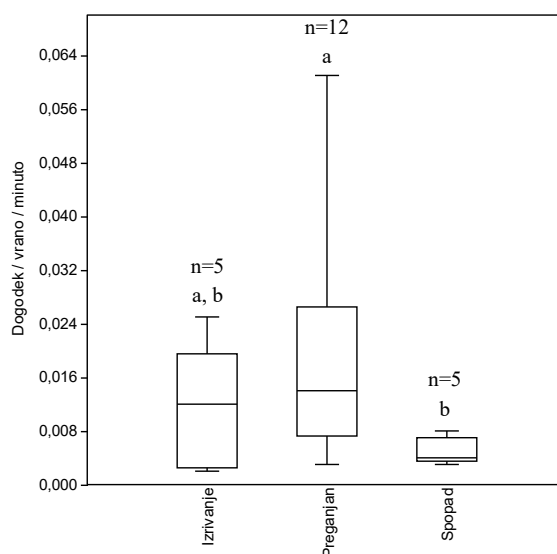
Izrivanje	Vrana A je pri enoti hrane, običajno kljuva. Vrana B se ji (previdno) približa. Vrana A se ne umakne, vrana B nato odide drugam ALI vrana A se umakne in prepusti hrano vrani B.
Preganjanje	Vrana A je pri enoti hrane, običajno kljuva. Vrana B se ji približa, vrana A jo odločno preganja (se zapodi proti njej, kljuva proti njej, maha s perutmi). Vrana B se nato umakne.
Spopad	Dve vrani se spopadeta. Zapodita se ena proti drugi, skačeta ena v drugo, kljuvata se, običajno se tudi oglašata.

Vrane so se med seboj statistično značilno večkrat preganjale kot spopadale. Ni statistično značilne razlike med številom izrivanj in preganjanj, ter izrivanjem in spopadanjem (slika 14).

Tudi pri podatkih preračunanih na dogodek na vrano na minuto opazimo, da so se vrane med seboj statistično značilno več preganjale kot spopadale. Ni pa statistično značilne razlike med izrivanjem in preganjanjem, ter izrivanjem in spopadanjem (slika 15).



Slika 14: Povprečno število interakcij med vranami med hranjenjem volka. Kruskal-Wallis ANOVA, $H = 4,51$ $p = 0,1$.



Slika 15: Povprečno število interakcij med vranami na minuto med hranjenjem volka. Kruskal-Wallis ANOVA, $H = 4,35$, $p = 0,11$.

4.4.3 Razlike v interakcijah med vranami med hranjenjem medveda in volka

Primerjali smo razlike v interakcijah med vranami med hranjenjem medveda in volka, pri tem smo združili podatke za poletno in zimsko obdobje.

Pri nobeni od posameznih interakcij (preganjanjem, spopadom in izrivanjem) ni statistično značilne razlike med hranjenjem medveda in hranjenjem volka (preglednica 25).

Preglednica 25: Primerjava interakcij med vranami med hranjenjem medveda in volka.

	Medved	Volk	Mann-Whitney test
Preganjanje	Q1 = 0,07	Q1 = 0,21	U = 62
	Me = 0,23	Me = 0,40	p = 0,08
	Q3 = 0,41	Q3 = 0,75	
	n = 17	n = 12	
Spopad	Q1 = 0,04	Q1 = 0,09	U = 8
	Me = 0,05	Me = 0,12	p = 0,06
	Q3 = 0,12	Q3 = 0,21	
	n = 9	n = 5	
Izrivanje	Q1 = 0,10	Q1 = 0,06	U = 25
	Me = 0,31	Me = 0,28	p = 0,38
	Q3 = 1,00	Q3 = 0,43	
	n = 14	n = 5	

Tudi pri podatkih, preračunanih na vrano na minuto ni statistično značilne razlike pri nobeni od interakcij (preganjanjem, spopadom in izrivanjem) med vranami med hranjenjem medveda in hranjenjem volka (preglednica 26).

Preglednica 26: Primerjava interakcij med vranami na minuto med hranjenjem medveda in volka.

	Medved	Volk	Mann-Whitney test
Preganjanje	Q1 = 0,00	Q1 = 0,01	U = 62,5
	Me = 0,01	Me = 0,01	p = 0,08
	Q3 = 0,02	Q3 = 0,03	
	n = 17	n = 12	
Spopad	Q1 = 0,00	Q1 = 0,00	U = 11
	Me = 0,00	Me = 0,00	p = 0,12
	Q3 = 0,01	Q3 = 0,01	
	n = 9	n = 5	
Izrivanje	Q1 = 0,00	Q1 = 0,00	U = 33
	Me = 0,01	Me = 0,01	p = 0,88
	Q3 = 0,02	Q3 = 0,02	
	n = 14	n = 5	

4.5 INTERAKCIJA MED VRANAMI IN OSKRBOVANO ŽIVALJO

4.5.1 Interakcija med vranami in medvedom med hranjenjem medveda

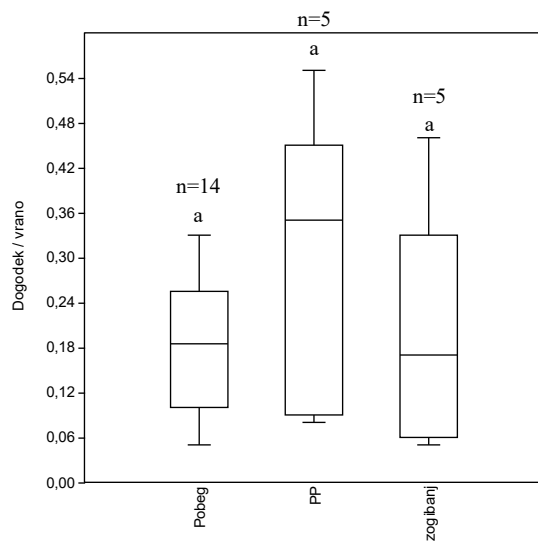
Sive vrane so se med vzorčenjem medvedu izogibale, običajno se mu niso približale na manj kot 2 metra. Ob nenadnem gibu medveda je velikokrat cela jata vran odletela. V zimskem obdobju je bilo interakcij opazno manj, saj so bili medvedi veliko bolj neaktivni kot poleti, več so se tudi zadrževali v brlogu. Interakcije med vranami in medvedom smo združili v tri kategorije (preglednica 27).

Preglednica 27: Opis interakcij med vranami in medvedom med hranjenjem medveda.

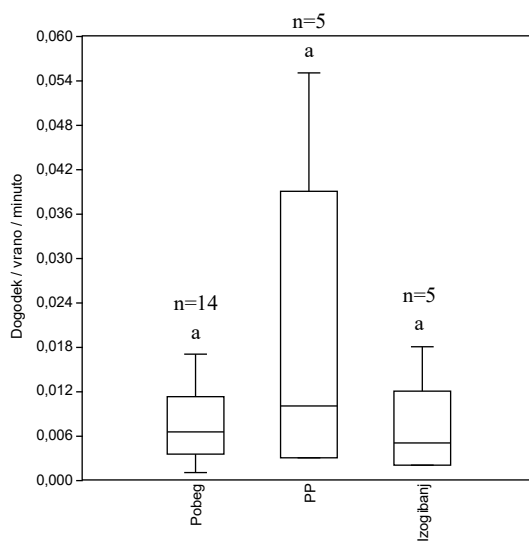
Pobeg	Ena ali več vran hkrati pobegne / odleti zaradi nenadnega giba medveda.
Pozorno približevanje	Vrana se pozorno, počasi približuje medvedu, običajno je v bližini medveda kaj, kar jo zanima (hrana).
Izogibanje	Vrana se izogiba, umika medvedu, medtem ko je medved aktiven.

Med opisanimi interakcijami (pobegom, pozornim približevanjem, izogibanjem) med vranami in medvedom nismo ugotovili statistično značilnih razlik (slika 16).

Pri podatkih, preračunanih na dogodek na minuto prav tako nismo ugotovili statistično značilne razlike med interakcijami (pobeg, pozorno približevanje in izogibanje) med vranami in medvedom (slika 17).



Slika 16: Povprečno število interakcij med vranami in medvedom. PP = pozoro približevanje. Kruskal-Wallis ANOVA, $H = 2,5$, $p = 0,28$.



Slika 17: Povprečno število interakcij med vranami in medvedom, preračunano na dogodek na minuto. PP = pozorno približevanje. Kruskal-Wallis ANOVA, $H = 1,3$, $p = 0,52$.

4.5.2 Interakcija med vranami in volkom med hranjenjem volka

Sive vrane so se volka manj bale kot medveda. Volku so prišle v neposredno bližino, včasih se ga celo dotaknile (npr. s kljunom cukale za dlake na repu) ali mu ukradle hrano spred gobca. Če je vrana razdražila volka, je ta lahko šavsnil proti njej. Interakcije med

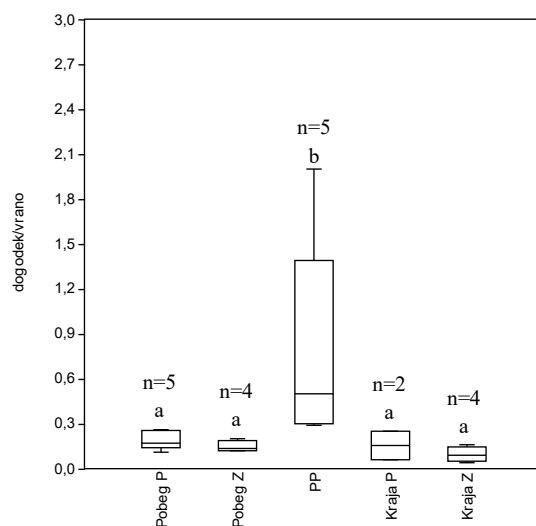
vranami in volkom smo združili v tri kategorije: pobeg, pozorno približevanje in kraja izpred gobca (preglednica 28). Vrane so dvakrat volku cukale dlake na repu, zaradi premalo podatkov pa tega nismo upoštevali v statistični analizi.

Preglednica 28: Opis interakcij med vranami in volkom med hranjenjem volka.

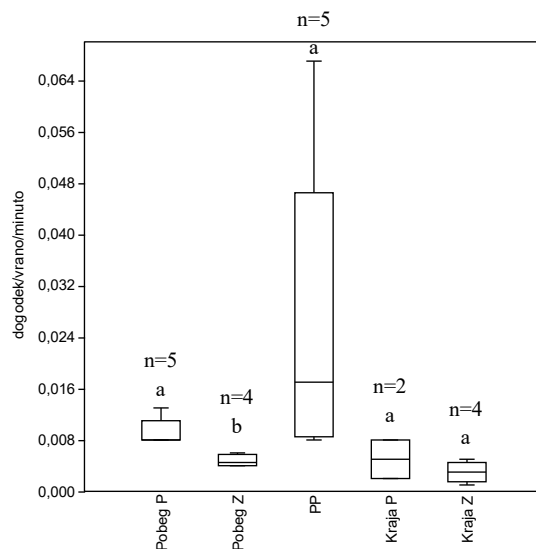
Pobeg	Ena ali več vran hkrati pobegne / odleti zaradi nenadnega giba volka.
Pozorno približevanje	Vrana se pozorno, počasi približuje volku, običajno je v bližini volka kaj, kar jo zanima (hrana).
Kraja mesa izpred gobca	Vrana se zelo približa volku, ki jé, in mu izpred gobca ukrade kos mesa.

Pri interakcijah med vranami in volkom smo ugotovili, da so se vrane statistično značilno več pozorno približevale volku kot pa pred njim pobegnile ali mu kradle meso izpred gobca (slika 18).

Pri podatkih, preračunanih na dogodek na vrano na minuto, smo opazili, da so vrane statistično značilno več bežale pred volkom v poletnem kot v zimskem obdobju. Med posameznimi vedenji v poletnem obdobju (pobegom, pozornim približevanjem in krajo) nismo opazili statistično značilnih razlik. Prav tako ni statistično značilne razlike med krajo v poletnem in zimskem obdobju (slika 19).



Slika 18: Povprečno število interakcij med vranami in volkom v poletnem (P) in zimskem (Z) obdobju. PP = pozorno približevanje. Kruskal-Wallis ANOVA, $H = 13,53$, $p = 0,01$.



Slika 19: Povprečno število interakcij med vranami in volkom v poletnem (P) in zimskem (Z) obdobju, preračunano na dogodek na minuto. PP = pozorno približevanje. Kruskal-Wallis ANOVA, $H = 14,53$, $p = 0,01$.

4.5.3 Razlike med interakcijami vran z oskrbovano živaljo

Primerjali smo razlike med interakcijami vran z medvedom oziroma z volkom.

Ugotovili smo, da se vrane do medvedov ali volkov niso bistveno različno vedle, kar je pokazala statistična analiza (preglednica 29).

Preglednica 29: Razlike med interakcijami vran z medvedom ali z volkom.

	Medved	Volk	Mann-Whitney test
Pobeg	Q1 = 0,10	Q1 = 0,12	U = 62,5
	Me = 0,18	Me = 0,17	p = 0,99
	Q3 = 0,25	Q3 = 0,23	
	n = 14	n = 9	
Pozorno približevanje	Q1 = 0,09	Q1 = 0,30	U = 7
	Me = 0,35	Me = 0,50	p = 0,29
	Q3 = 0,45	Q3 = 1,39	
	n = 5	n = 5	

Tudi, ko smo podatke preračunali na dogodek na minuto, smo ugotovili, da se vrane niso bistveno različno vedle do medvedov ali volkov, kar je pokazala statistična analiza (preglednica 30).

Preglednica 30: Razlike med interakcijami vran z medvedom ali z volkom, preračunano na dogodek na vrano na minuto.

	Medved	Volk	Mann-Whitney test
Pobeg	Q1 = 0,00	Q1 = 0,01	U = 66,5
	Me = 0,01	Me = 0,01	p = 0,85
	Q3 = 0,01	Q3 = 0,01	
	n = 14	n = 9	
Pozorno približevanje	Q1 = 0,00	Q1 = 0,01	U = 9
	Me = 0,01	Me = 0,02	p = 0,51
	Q3 = 0,04	Q3 = 0,05	
	n = 5	n = 5	

4.6 INTERAKCIJA MED VRANAMI IN KANJO MED HRANJENJEM MEDVEDA

Odnos med vranami in kanjo je bil različen v poletnem (ko je bila kanja prisotna v 25 % vzorčenj) in zimskem obdobju (kanja je bila prisotna v 80 % vzorčenj). Poleti je vsak kanjin prelet prestrašil celo jato, ki se je razkropila, pogosto pa se še dolgo ni vrnila nazaj. Dve ali tri vrane so včasih kanjo preganjale v zraku. Vrane so kanjo zaznale še preden se je pojavila v bližini in vsakič zletele v zavetje dreves.

Pozimi so vrane kanjo tolerirale tudi v neposredni bližini. Pogosto je sedela na ograji medvedje ograde, vrane pa so bile v ogradi in se hranile. Če se je kanja premaknila ali preletela, se je jata vran prestrašila in pobegnila, vendar so vrane ostale v bližini. Večkrat je nekaj vran sedelo v bližini kanje – na istem delu ograje ali na isti veji drevesa.

Zanimala nas je statistična bilanca pobega skupine vran pred kanjo. V številu pobegov skupine vran pred kanjo nismo ugotovili statistično značilne razlike med poletnim in zimskim obdobjem (preglednica 31).

Tudi pri podatkih, preračunanih na skupino vran na minuto, nismo ugotovili statistično značilne razlike med pobegom skupine vran v poletnem in zimskem obdobju (preglednica 32).

Preglednica 31: Pobeg skupine vran pred kanjo v poletnem in zimskem obdobju.

Poletje	Zima	Mann-Whitney test
Q1 = 0,05	Q1 = 0,05	U = 7
Me = 0,07	Me = 0,06	p = 1
Q3 = 0,08	Q3 = 0,25	
n = 5	n = 3	

Preglednica 32: Pobeg skupine vran na minuto pred kanjo v poletnem in zimskem obdobju.

Poletje	Zima	Mann-Whitney test
Q1 = 0,00	Q1 = 0,00	U = 7
Me = 0,00	Me = 0,00	p = 1
Q3 = 0,00	Q3 = 0,02	
n = 5	n = 3	

4.7 POSKUS: KOLIČINA MESA, KI JO VRANE POJEDO S POSAMEZNIM KLJUVANJEM, IN MASA MESA, KI JO VRANA ŠE LAHKO ODNESE

Želeli smo ugotoviti, koliko mesa lahko vrana poje v neki časovni enoti ali s posameznim 'ugrizom', da bi lahko približno ocenili, kakšno škodo povzročajo vrane v živalskem vrtu.

Ugotovili smo, da je vrana med poskusom povprečno pojedla 6,9 g mesa na minuto, razpon je segal od 4,6 g mesa na minuto do 9,7 g mesa na minuto. Z enim 'ugrizom' je vrana povprečno pojedla 0,3 g mesa (preglednica 33).

Preglednica 33: Količina mesa - govedine, pojedenega pri posameznem vzorčenju poskusa.

Vzorčenje	Trajanje (min)	Število kljuvanj	Pojedeno (g) = masa mesa/vrano	Ocena mase mesa (g)/vrano/minuto	Ocena mase mesa (g)/vrano/'ugriz'
1	1,52	49	7	4,6	0,1
2	2,45	58	20	8,2	0,4
3	2,01	48	10	4,9	0,2
4	3,20	74	24	7,5	0,3
5	4,43	133	43	9,7	0,3
Povprečje				6,9 ± 2,2	0,3 ± 0,1

V poletnem obdobju smo med hranjenjem volka uspeli šteti število kljuvanj 43 posameznih vran in trajanje tega kljuvanja. S pomočjo vrednosti, dobljenih s poskusom, smo lahko približno ocenili, koliko mesa v povprečju je vsaka vrana pojedla.

Povprečno je posamezna vrana v teh primerih kljunila 10,5 krat, (od 2 do 50 krat) v povprečno 29,3 sekundah (od 3 do 170 sekund). Povprečna masa pojedenega mesa na vrano je znašala 2,8 g, če smo jo izračunali iz števila kljuvanj in mase na 'ugriz', oziroma 3,1 g, če smo jo izračunali iz trajanja kljuvanja in izračunane pojedene mase na minuto. Vsota pojedenega mesa za vsa ta opazovanja skupaj oziroma, koliko so vse vrane pojedle, je bila 121,73 g, izračunano iz števila kljuvanj in mase na 'ugriz', oziroma 132,62 g, izračunano iz trajanja kljuvanja in mase na minuto (preglednica 34, pregl. 68 v prilogi F).

Preglednica 34: Vrednosti in količine, preračunane iz kljuvanj prešteti pri 43 vranah v poletnem obdobju in izračunane mase mesa na vrano na minuto oziroma 'ugriz' pri poskusu.

Povprečno število kljuvanj	10,5
Povprečno trajanje kljuvanj (s)	29,3
Povprečna masa pojenega mesa na posamezno vrano (g) – računano iz števila kljuvanj in mase na 'ugriz'	2,8
Povprečna masa pojenega mesa na posamezno vrano (g) – računano iz trajanja kljuvanja in mase na minuto	3,1
Vsota pojenega mesa (g) – računano iz števila kljuvanj in mase na 'ugriz'	121,7
Vsota pojenega mesa (g) – računano iz trajanja kljuvanja in mase na minuto	132,6

V zimskem obdobju nam je med hranjenjem volka devetkrat uspelo šteti število kljuvanj posamezne vrane in trajanje tega kljuvanja. S pomočjo vrednosti, dobljenih s poskusom, smo lahko ocenili, koliko mesa v povprečju je vsaka vrana pojedla.

Povprečno število kljuvanj v teh primerih je bilo 9,4 (od 4 do 20 krat) v povprečno 23 sekundah (od 7 do 45 sekund). Povprečna masa pojenega mesa na eno vrano v posameznem primeru je znašala 2,5 g, izračunano iz števila kljuvanj in mase na 'ugriz', oziroma 2,7 g, izračunano iz trajanja kljuvanja in pojedene mase na minuto. Vsota pojenega mesa v teh devetih primerih oziroma, koliko so vse vrane pojedle, je bila 22,8 g, izračunano iz števila kljuvanj in mase na 'ugriz', oziroma 24,0 g, izračunano iz trajanja kljuvanja in pojedene mase na minuto (preglednica 35, pregl. 69 v prilogi F).

Preglednica 35: Vrednost in količine, preračunane iz kljuvanj prešteti pri 9 vranah v zimskem obdobju in izračunane mase mesa na vrano na minuto oziroma 'ugriz' pri poskusu.

Povprečno število kljuvanj	9,4
Povprečno trajanje (s)	23
Povprečna masa pojenega mesa na posamezno vrano (g) – računano iz števila kljuvanj in mase na 'ugriz'	2,5
Povprečna masa pojenega mesa na posamezno vrano (g) - računano iz trajanja kljuvanja in mase na minuto	2,7
Vsota pojenega mesa (g) - računano iz števila kljuvanj in mase na 'ugriz'	22,8
Vsota pojenega mesa (g) - računano iz trajanja kljuvanja in mase na minuto	24,0

Med poletnim in zimskim obdobjem ni statistično značilne razlike (Mann-Whitney U = 182, p = 0,79).

Na podlagi števila vran, števila kljuvanj in ocene mase mesa pojenega z enim 'ugrizom' lahko ocenimo, da so v 20 vzorčenjih narejenih v poletnem obdobju vrane pojedle povprečno 38,2 g mesa na vzorčenje (preglednica 36).

Na podlagi števila vran, števila kljuvanj in ocene mase mesa pojenega z enim 'ugrizom' lahko ocenimo, da so v 13 vzorčenjih narejenih v zimskem obdobju le-te pojedle povprečno 50,8 g mesa na vzorčenje (preglednica 36).

Ocenjen delež mesa, ki so ga pojedle vrane med vzorčenjem v poletnem obdobju, znaša 1,9 %, v zimskem obdobju pa 3,2 %. Med obdobjema ni statistično značilne razlike (preglednica 36).

Preglednica 36: Ocenjena masa in delež pojedenega mesa med hranjenjem volka v poletnem in zimskem obdobju.

	Poletje	Zima	Mann-Whitney test
Max. število vran na vzorčenje	Q1 = 2,5 Me = 13,5 Q3 = 17,75	Q1 = 7,5 Me = 20 Q3 = 25	U = 88 p = 0,36
Količina nastavljenega mesa (g)	Q1 = 1525 Me = 2000 Q3 = 2950	Q1 = 1500 Me = 1600 Q3 = 2600	U = 107 p = 0,4
Masa pojedenega mesa (g)	Q1 = 7,1 Me = 38,2 Q3 = 50,2	Q1 = 19,05 Me = 50,8 Q3 = 63,5	U = 102 p = 0,31
Delež pojedenega mesa (%)	1,9	3,2	
n	20	13	

Med poskusom smo nastavili osem različno velikih kosov mesa, da bi ocenili težo, ki jo vrana še lahko odnese.

Vrana je odnesla kose mesa z maso do 250 g. Kosa mesa z maso 298 g vrana več ni mogla odnesti, kljuvala ga je na tleh, ga vlekla okrog, z njim pa ni odletela.

4.8 ODZIV PROSTOŽIVEČIH PTIC NA HRANJENJE PELIKANA

Pri hranjenju pelikanov smo opazili samo eno vrsto ptic – sivo čapljo. Ta je bila prisotna v 16 od 18 vzorčenj, kar pomeni v 88 % primerov. Ob času hranjenja je sedela na ograji ob mostičku ali na vejah najbližjega drevesa. Ko je oskrbnik vrgel ribo, je čaplja včasih preletela pelikane in poskusila ujeti vrženo ribo. Z njo je nato odletela na ograjo ali breg ribnika in jo pogoltnila celo.

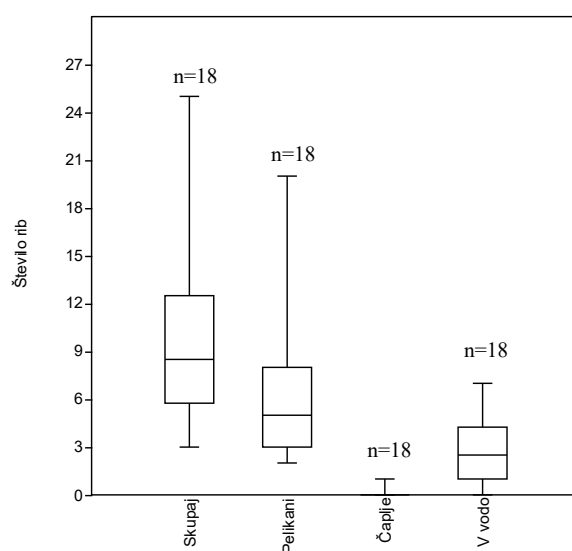
V 18 vzorčenjih je bilo prisotnih povprečno 1,44 sivih čapelj na vzorčenje, ki so povprečno naredile 2,22 preletov na vzorčenje.

V 18 vzorčenjih so oskrbniki vrgli skupno 173 rib, mediana je 8,5 na vzorčenje. Pelikani so jih skupno pojedli 119, mediana je 5 na vzorčenje. Čaplje so jih ukradle in pojedle skupno 3, padlo v vodo in potonilo na dno pa jih je 51, oziroma 2,5 na vzorčenje.

Preračunano v deleže so čaplje pojedle 1,7 % rib, 29,5 % jih je padlo v vodo, 68,8 % pa so jih pojedli pelikani (preglednica 37, slika 20).

Preglednica 37: Število rib, ki so jih oskrbniki vrgli pelikanom.

	Število rib			
	Skupaj	Pelikanom	Ukradenih	V vodo
Vsota	173	119	3	51
Q1	5,8	3,0	0,0	1,0
Me	8,5	5,0	0,0	2,5
Q3	12,5	8,0	0,0	4,3
Delež (%)	100	68,8	1,7	29,5



Slika 20: Število rib, ki so jih vrgli oskrbniki.

5 RAZPRAVA

5.1 POPIS PTIC

V Živalskem vrtu Ljubljana smo v gnezditvenem obdobju popisali 36 prostoživečih vrst ptic. Na 4 % površine Rožnika, kolikor ga zaseda Živalski vrt Ljubljana, je tako prisotnih več kot polovica vseh v krajinskem parku popisanih vrt (Smrekar in sod., 2011).

Zanimalo nas je, v katerem obdobju – poletnem oziroma gnezditvenem ali zimskem – bomo pričakovali večji pritisk potencialnih kleptoparazitov v živalskem vrtu. Gostota vseh ptic je bila večja v gnezditvenem obdobju, torej bi v tem času pričakovali večji pritisk. Prav tako v gnezditvenem obdobju pričakujemo večji pritisk semenojedih in rastlinojedih vrst. Pri mesojedih vrstah, ter pri vrstah, ki smo jih največkrat opazili na opazovanih prehranjevališčih (to sta siva vrana (*Corvus cornix*) in sraka (*Pica pica*)), pa ne pričakujemo, da bi v katerem od obdobjev vršile večji pritisk v živalskem vrtu, saj nismo zaznali razlike v gostoti.

Za živalski vrt potencialno problematične so mesojede vrste, ki jih je bilo najmanj (6 od 36 popisanih vrst), ter semenojede in rastlinojede vrste (10 od 36 popisanih vrst), ki bi se lahko hranile na krmiščih za živali. Žužkojede vrste, ki jih je bilo največ, so za živalski vrt potencialno koristne, saj se lahko hranijo s škodljivci in zajedavci.

Za našo raziskavo so bile relevantne mesojede vrste. Od šestih popisanih vrst smo na opazovanih prehranjevališčih opazili štiri, oziroma tri vrste, ki so se hranile: sivo vrano (*Corvus cornix*), srako (*Pica pica*) in sivo čapljo (*Ardea cinerea*). Kanjo (*Buteo buteo*) smo opazili med hranjenjem medveda, vendar se sama ni hranila.

5.2 VRSTE IN ŠTEVILO PROSTOŽIVEČIH PTIC PRISOTNIH MED HRANJENJEM MEDVEDA IN VOLKA

Med hranjenjem medveda in volka smo pričakovali mesojede in rastlinojede vrste ptic.

Od popisanih mesojedih vrst so bile med hranjenjem medveda prisotne vse (siva vrana (*Corvus cornix*), sraka (*Pica pica*), kanja (*Buteo buteo*), siva čaplja (*Ardea cinerea*)). Najpogostejša je bila siva vrana, kar smo tudi pričakovali, glede na to, da naj bi prav vrana povzročala največ škode. Pričakovali bi večjo prisotnost srake in sive čaplje, glede na to, da je hrana relativno dostopna. Sraka je bila v poletnem obdobju prisotna v 20 % vzorčenj, največ dve sraki skupaj, v zimskem obdobju pa med 80 % vzorčenj, največ 3 srake skupaj. Njena prisotnost je bila zanemarljivo majhna, tako da lahko sklepamo, da za živalski vrt ne predstavlja večjega pomena. V študiji so Blazquez in sod. (2009) prav

tako opazili majhno prisotnost srak na nastavljenih trupnih kopitarjev (Blazquez in sod. 2009).

Siva čaplja je bila v poletnem obdobju prisotna le enkrat, pozimi pa v 80 % vzorčenj (vedno le ena sama). Sive čaplje, ki gnezdiyo v Živalskem vrtu Ljubljana se hodijo hraniti na bližnje travnike, kjer plenijo male sesalce, kar je očitno zadosten vir hrane. Prisotna sta bila tudi kos (*Turdus merula*) in taščica (*Erithacus rubecula*), vendar le enkrat v zimskem obdobju. Predvsem za kosa bi pričakovali, da bo medvedjo ogrado v zimskem obdobju obiskal večkrat, vendar sta se obe vrsti pojavljali neredno, zato za živalski vrt ne pomenita bistvenega vpliva.

Medvedi naj bi bili glede na urnik pozimi hranjeni trikrat na teden, ker pa so bili zelo neodzivni in hrane niso jedli, se je pogosto zgodilo, da so jih hranili le enkrat tedensko. Hrana je kljub temu večinoma ostajala na tleh ograde in bila na voljo pticam. Glede na to, bi pozimi pričakovali tudi več drugih oportunističnih vrst. Okolja z večjimi količinami dostopne hrane namreč privablja porabnike iz večje okolice v večjih gostotah. Še posebej to velja za socialne vrste, osebki katerih se medsebojno »obveščajo« o lokaciji dostopne hrane (Wilmsers in sod., 2003).

Kanja je bila v zimskem obdobju prisotna večkrat kot v poletnem (80 % oziroma 25 %). Tudi njeno vedenje se je spremenilo. Poleti je ogrado le preletela ali pa se je kratek čas zadrževala v gozdu poleg ograde. V zimskem obdobju je vedno, ko je bila prisotna, sedela na ograji ograde ali na veji drevesa v neposredni bližini. Nikoli je nismo videli, da bi se spustila na tla ograde ali kaj jedla.

Siva vrana je bila med hranjenjem medveda stalno prisotna. V obeh obdobjih smo jih našli povprečno 20 na vzorčenje, oziroma 0,8 na minuto vzorčenja. Njeno številčnost in prisotnost lahko pojasnimo s prehranjevalnimi navadami (Houston, 1977; Berrow in sod., 1992; Zduniak in sod., 2008), kot oportunisti so izkoristile dostopno hrano. Razlik v številčnosti in pogostosti med poletnim in zimskim obdobjem nismo zaznali. Pri medvedu je bila hrana v obeh obdobjih dostopna daljši čas (predvsem v zimskem obdobju tudi več dni skupaj), vrane se zato niso osredotočale na določen časovni interval.

Med hranjenjem volka sta bili prisotni dve vrsti, ki smo ju obravnavali pri analizi: siva vrana in sraka. V obeh obdobjih je bila siva vrana prisotna v 85 % vzorčenj, vendar jih je bilo v zimskem obdobju statistično značilno večje število. Pri volku je bila hrana običajno dostopna relativno kratek čas, do 30 minut. Poleti, ko je bilo različne hrane dovolj, se vrane na ta kratek čas dostopen vir niso osredotočale, pozimi pa so ga izkoristile, saj so iskale tudi kvalitetnejšo hrano.

Sraka je bila med hranjenjem volka prisotna v 40 % (v poletnem obdobju) in 46 % (v zimskem obdobju) vzorčenj. Vedno sta bili prisotni 1 ali 2 sraki. Srake hranjenja volka očitno niso zaznale kot dodatno ponudbo hrane.

S statistično analizo smo ugotovili razlike v prisotnosti vran med hranjenjem medveda in volka. V poletnem obdobju so se vrane več zadrževale pri medvedu kot pri volku. Hrana je pri medvedu bolj raznolika (vrane so jedle ribe, brikete, jabolka) in lažje dostopna - dlje časa na voljo, razpršena po ogradi, v manjših kosih. Vrane hrano hitro najdejo, tudi če je ta skrita, zaradi razpršenosti pa je tekmovalnost med vranami za hrano manjša. Lažje se je tudi izogibati medvedom. Volkovi dobijo meso, manjše število večjih kosov. Če hrane ne pojedjo takoj, vrane lahko posežejo po njej, v nasprotnem primeru pa ne. Ker je hrana tudi bolj gručasto razporejena, je med vranami večja tekmovalnost, bolj pa morajo biti tudi pozorne na volka. Poleti, ko je hrane dovolj, vrane očitno raje izberejo bolj dostopno hrano pri medvedu. V zimskem obdobju in v obeh obdobjih skupaj pa nismo zaznali, da bi vrane raje izbirale hrano pri medvedu ali volku.

Pričakovali bi večjo razliko v prisotnosti vran med poletnim in zimskim obdobjem. Blazquez in sod. (2009) poročajo, da so v njihovi študiji krokarji pozimi v veliko večji meri kot poleti izkoriščali nastavljen vir hrane (trupla kopitarjev). K mrhovišču so pozimi prihajali v večjih jatah (do 22 osebkov), poleti pa bolj posamično (Blazquez in sod., 2009). V našem primeru so bile vrane tudi poleti prisotne v skupinah, razliko med poletnim in zimskim obdobjem pa smo ugotovili le pri volku, ne pa tudi pri medvedu. Tudi med popisom ptic v zimskem obdobju nismo našli bistveno več osebkov kot v poletnem (31 v zimskem in 27 v poletnem). Sklepamo, da se vrane, ki se zadržujejo na območju živalskega vrta tudi hranijo v ogradah medveda in volka.

5.3 ODZIV PROSTOŽIVEČIH PTIC NA HRANO MED HRANJENJEM MEDVEDA IN VOLKA

5.3.1 Odziv prostoživečih ptic na hrano med hranjenjem medveda

Med hranjenjem medveda so po hrani posegale v glavnem sive vrane. Vloga preostalih vrst ptic je bila zanemarljiva (enkrat smo med kljuvanjem jabolka opazili kosa in enkrat sivo čapljo, ki je odnesla ribo). Srake so občasno odnašale brikete, vendar v zelo majhnih količinah – hkrati pa jih tudi zaradi majhnega števila nima smisla primerjati z vranami. Drugih prisotnih vrst nismo opazili posegati po hrani.

Hrana je bila pri medvedu v manjših enotah, kar pomeni, da si je ena vrana lahko prisvojila en kos. Za vrane potencialno zanimiva hrana je bila meso, ribe, ribje glave, briketi, jabolka in koruza. Do mesa so vrane bolj redko prišle, saj so ga medvedi precej hitro pojedli ali skrili v brlog. Očitno v medvedji ogradi mesa niti niso bile vajene, saj ga

niso prepoznale kot hrano, preden ga niso jedli medvedi. Majhne piščančke so odnesle cele.

Briketi so bili prva hrana, po kateri so vrane posegle. So dovolj majhni, da so lahko izmaknile vsaj enega, tudi iz bližine medveda. Običajno so jih v kljunu odnesle do 5. Škode, ki so jo vrane naredile z odnašanjem briketov, nismo mogli ovrednotiti. Briketi so premajhni, da bi jih šteli na terenu ali na posnetku, zato je bilo nemogoče analizirati količino. Dvakrat smo lahko ocenili, da so vrane odnesle velike količine briketov – 1 kg in 2,5 kg, zato sklepamo, da je lahko škoda na račun briketov velika. Zanimivo je, da so vrane vseeno posegale po ribjih glavah, kljub temu, da je bilo briketov na pretek. Če bi preferirale brikete, bi glave pustile pri miru. Tako pa je bila za vrane očitno bolj pomembna dostopnost (ali pa velikost kosov), kot pa vrsta hrane.

Med poletnim in zimskim obdobjem pri vranah nismo zaznali razlik v preferenci do hrane. Sklepamo, da zaradi približno enakih okoliščin – način hranjenja in količina hrane se nista bistveno spremenila, število vran je bilo tudi približno enako. Edina večja razlika je bila v neaktivnosti medveda, zaradi česar je bila hrana dostopna dalj časa (lahko tudi več dni skupaj). Vrane niso bile vezane na določen časovni interval hranjenja in njihove morebitne večje aktivnosti nismo zaznali zaradi manjšega števila vzorčenj.

Izmed analiziranih vedenj so vrane v povprečju največ odnašale ribje glave. Pri analizi tega vedenja smo se soočali s težavami. Ribje glave so majhne, zaradi slabe ločljivosti posnetkov je bilo štetje teh dogodkov težko, zato rezultati verjetno niso reprezentativni. Kljub temu pa je statistična analiza pokazala očitno: vrane so najprej posegale po najbolj dostopni hrani (ribjih glavah in koruznih storžih).

Ribe so bile ravno dovolj velike, da jih vrane niso mogle odnesti. Kljuvale so jih v ogradi, ali pa odnesle ostanke. Največkrat so kljuvale v oči, škrge, preko že odprte kože. Sama koža z luskami pa je bila očitno pretrda in je vrane niso mogle predreti. Pojedle so tudi ostanke, majhne koščke, ki bi verjetno ostali na tleh. V tem primeru so vrane pomembni čistilci, njihovo početje je v korist in ne škoda. Ribje glave so vrane največkrat odnesle, občasno so jih kljuvale tudi v ogradi.

Vrane so v poletnem obdobju jabolka kljuvale ali odnesle dovolj majhen kos, vendar so to delale opazno manjkrat, kot se hranile z ostalo hrano. Verjetno so na ta način dobile tekočino. Suhe koruzne storže so kljuvale (posamezna zrna) ali odnesle na pol prazen storž. Koruzna zrna so učinkovala podobno kot briketi. Ker so dovolj majhna so jih vrane lahko odnašale v kljunu po več hkrati.

Vrane so najprej pojedle/odnesle najlažje dosegljivo hrano. To pomeni najprej brikete in ribje glave, oziroma, kar je bilo mogoče odnesti, šele nato so se spravile na ribe. In sicer najprej ostanke, nato že načete, če ni bilo drugih na voljo pa cele ribe.

Način hranjenja medveda je bil različen med posameznimi hranjenji. Včasih je oskrbnik nastavil (skril) hrano po celotni ogradi – v špranje, razpoke, pod debela, na višja mesta, v visoko travo, jabolka v vodo. Medvedi so bili ta čas zaprti v brlogu. Medvedu tak način hranjenja pomeni popestritev (Pečenko, 2008), saj je dalj časa zaposlen z iskanjem hrane, hkrati pa so razmere bolj podobne razmeram v naravi, kjer je hrana razpršena in jo mora žival iskati. Drug način hranjenja je, da je oskrbnik hrano vrgel čez ograjo, medvedi pa so bili med tem v ogradi. V tem primeru je bila hrana manj razpršena, medvedu pa je ni bilo treba iskati in jo je hitreje pojedel.

Način hranjenja je pomemben tudi za vrane. Vranam skrite hrane ni bilo težko najti, zaradi razpršenosti je bila med vranami manjša tekmovalnost, hkrati so se morale manj izogibati medvedom. Če je bila hrana nastavljena na manjšem območju, so vrane nekoliko težje prišle do nje. Med njimi je bila večja tekmovalnost, ves čas pa so se tudi izogibale medvedom.

Jedilnik medveda je bil pester: večinoma ribe in ribje glave, občasno drugo meso (npr. goveja rebra, perutnina, bravina), pasji briketi, različna presna zelenjava (solata, korenje, rdeča pesa, pozimi suhi koruzni storži ...) in sadje (jabolka, hruške, lubenica, marelice ...). Medvedi so ribe jedli počasi, velikokrat jo polovico pustili in se k njej vrnili čez čas. Posledično so na tleh ostajali majhni koščki. Včasih je bilo meso prva hrana po kateri so posegli, ne pa vedno. Ribje glave so pojedli cele. Zelo redko so se povsem posvetili glavam, običajno so po njih posegli vmes, kot »prigrizek«. Drugo meso je bilo za medvede popestritev. Goveja rebra so pojedli zelo hitro, običajno so se celo sprli zanje, ostanke (kosti) pa skrili v brlog. S perutnino so medvedi ravnali podobno kot z ribami. Pasje brikete so imeli zelo radi. Včasih so lahko v kratkem času pojedli velike količine. Po zelenjavi in sadju so najprej posegli v vročih dneh ali pozimi. Takrat so se veliko manj zmenili za drugo hrano, ki je bila lahko za ptice dostopna več ur.

Poleti so bili medvedi bolj aktivni kot pozimi. Opazovani medvedi so se poleti na hranjenje odzvali tako, da so takoj jedli, nato so počivali, vmes pa lahko kaj »prigriznili«. Po kateri hrani so najprej posegli je bilo zelo različno. V vročih dneh so najprej pojedli zelenjavo in sadje, drugače velikokrat ribe. Pozimi je bila aktivnost močno zmanjšana. Urnik hranjenja je bil sicer trikrat na teden, vendar so bili običajno tako neaktivni, da so jih hranili tudi le po enkrat. Zaradi tega imamo tudi tako malo vzorčenj. Jedilnik je bil nekoliko manj pester predvsem kar se tiče zelenjave in sadja. Je pa bila zelenjava hrana, ki so jo najraje in najpogosteje jedli pozimi. Za ribe in brikete se skoraj niso zmenili. Na

hranjenje so se veliko manj odzivali, hrana je tako lahko stala v ogradi tudi več dni, pa se je medvedi niso dotaknili.

5.3.2 Odziv prostoživečih ptic na hrano med hranjenjem volka

Pri hranjenju volkov so se hranile največ sive vrane. Občasno so kak košček mesa kljunile tudi srake, vendar je bil njihov delež zanemarljiv, zato ga nismo upoštevali.

Med analiziranimi vedenji so vrane največ kljuvale meso. Če upoštevamo vrsto mesa, so vrane govedino več kljuvale kot odnašale, medtem ko med kljuvanjem in odnašanjem kunca ni bilo razlike. Hkrati so vrane več odnašale kunca kot govedino. To lahko pojasnimo z velikostjo kosa mesa. Kunca so volkovi dobili celega ali polovico, nato pa ga relativno hitro raztrgali na manjše kose. Tudi vrane so lahko dele kunca raztrgale na manjše kose in jih nato odnesle – npr. tačke, uhlje, kos kože ... Vseh odnesenih koščkov vrane niso pojedle, saj smo jih velikokrat videli po različnih delih živalskega vrta, ko so jih odvrgele ali so jim padli na tla. Po drugi strani pa govedine tudi volkovi niso mogli raztrgati, ampak so večji kos grizli, manjšega pa pogoltnili celega. Večje kose so vrane tako lahko le kljuvale na tleh (ali vlekale po tleh), odnesle pa so lahko le manjše kose, ki so ostali – bodisi so padli volkovom iz gobca bodisi se zanje niso zmenili.

Primerjali smo tudi prehranjevalno vedenje vran med letnimi časi, kjer pa med posameznimi vedenji nismo ugotovili bistvenih razlik. Vrane so največ kljuvale meso, nekoliko manj pa odnašale. Vran je bilo pozimi sicer več, niso pa se aktivno borile za hrano. Volk je pozimi meso hitreje pojedel, tako da niso dobile veliko priložnosti. Če bi jim v okolju resno primanjkovalo hrane, bi se mogoče bolj zavzele za delež, saj tudi Selva in sod. (2005) ter Brockmann in Barnard (1979) pišejo, da se kleptoparazitsko vedenje poveča ob pomanjkanju hrane (Selva in sod., 2005; Brockmann in Barnard, 1979)

Volkovi v naravi hrane ne dobijo vsak dan, zato je vsakodnevno hranjenje v živalskem vrtu zanje bolj neobičajno, kar se odraža v tem, da volkovi hrane večasih niso pojedli takoj, ampak so jo pustili ležati. Tudi v tem primeru pa so jo običajno pojedli še isti dan. Vrane so se na ta vsakodneven vir hrane lahko zanašale. Opazili smo, da so se naučile prepoznati vzorec dražljajev »oskrbnik – vedro – volk – hrana«, saj so se vedno odzvale na ta vzorec in priletele v ogrado. V primeru, da so volkovi pustili hrano ležati na tleh, so imele vrane veliko priložnosti za hranjenje.

Opazili smo, da je priložnost, ki jo dobijo vrane, povezana s količino, velikostjo kosov hrane ter časom v katerem volkovi hrano pojedjo. Manjše kose so volkovi hitreje pogoltnili, večji kosi so običajno vsebovali kost, kunec pa je bil najtežji in največji. Za večje kose govedine in kunca so volkovi potrebovali več časa, da so ga pojedli, hrana je bila dlje časa dostopna, vrane pa so imele več priložnosti, da so prišle do nje.

Pri kuncu so vrane najprej kljuvale drobovje. Verjetno je privlačno, ker je najmehkejše. Velikokrat so drobovje razvlekle po velikem območju in, če jih volkovi niso pregnali, pojedle vse.

Statistična primerjava med vedenji tega sicer ni pokazala, vendar je bilo opaziti, da so vrane veliko brskale po tleh. Na ta način so iskale in pojedle morebitne ostanke, ki bi po vsej verjetnosti ostali in gnili na tleh. Vrane so torej tudi pomembni čistilci. Trditev sicer temelji na opazovanju in ne analizi, vendar so tudi Pokorny in sod. (2014) ter Koce (2011) opisovali sanitarno vlogo vran.

5.4 INTERAKCIJA MED VRANAMI MED HRANJENJEM MEDVEDA IN VOLKA

Med hranjenjem medvedov smo med vranami opazili in analizirali naslednje interakcije: uspešno izrivanje, neuspešno izrivanje, preganjanje, spopad in poskus kraje (preglednica 23).

Največ smo zabeležili izrivanja in preganjanja. Spopadov in poskusa kraje je bilo manj. Ker je bila hrana pri medvedih v manjših enotah, si je vrana eno enoto prisvojila, drugim vranam pa ni pustila blizu (običajno je šlo za ribe). Če je druga vrana hotela isti kos hrane, je lahko prvo vrano poskusila izriniti, pri tem je bila uspešna ali neuspešna, prva vrana pa jo je lahko pregnala. Ker je bilo hrane dovolj, se zanjo ni bilo vredno prepirati. Vrane so pogosto »begale« med različnimi enotami hrane – od ene ribe k drugi, pri vsaki nekajkrat kljunile in šle drugam.

Med hranjenjem volkov smo med vranami opazili in analizirali naslednje interakcije: izrivanje (podatke za uspešno in neuspešno izrivanje smo združili), preganjanje in spopad (preglednica 26).

Vrane so se med seboj največ preganjale, nato izrivale, najmanj pa so se spopadale. Manjše kose so raje odnesle kot pa jih kljuvale na tleh. Večjega kosa pa si ena vrana ni prisvojila (kot pri medvedih) ampak je običajno več vran hkrati kljuvalo isti kos mesa. Preganjale in izrivale so se, če je bilo vran pri istem kosu mesa preveč. Pričakovali bi, da bo več spopadov, saj je hrana za vrane kvalitetna, njena dostopnost vprašljiva (volkovi lahko meso kadarkoli pojedjo) in zato toliko bolj zaželena.

Želeli smo ugotoviti ali je pogostost interakcij med vranami različna med hranjenjem medveda oziroma volka. Primerjali smo interakcije, ki so se pojavile pri hranjenju obeh živali (uspešno in neuspešno izrivanje smo združili).

Ugotovili smo, da so se vrane med seboj vedle zelo podobno v obeh ogradah, pri medvedih in pri volkovi. Pri nobeni od posameznih interakcij (preganjanjem,

spopadanjem in izrivanjem) nismo ugotovili statistično značilne razlike med hranjenjem medvedov in hranjenjem volkov. Pričakovali smo statistično značilne razlike pri številu spopadov, saj bi bili le-ti pri volkovih, glede na dostopnost in vprašljivost hrane, bolj logični kot pri medvedih.

5.5 INTERAKCIJA MED VRANAMI IN OSKRBOVANO ŽIVALJO

Med hranjenjem medvedov smo opazili naslednje interakcije med vranami in medvedi: pobeg, pozorno približevanje, izogibanje (preglednica 31). Med posameznimi interakcijami nismo ugotovili statistično značilnih razlik. V zimskem obdobju je bilo interakcij med vranami in medvedi opazno manj, saj so bili medvedi veliko bolj neaktivni kot poleti, več so se zadrževali v brlogu.

Na splošno je bilo opaziti, da se vrane niso rade približevale medvedom, pač pa so ostajale na razdalji približno dva metra stran. Če je bilo v bližini medvedov kaj, kar je vrano zanimalo (hrana), se jim je pozorno približevala, če pa je bil kateri od medvedov aktiven (hodil, če sta se dva prepirala ...), se je vrana izogibala njegovi bližini. Zaradi nenadnega giba medveda, so vrane tudi pobegnile (odletele). Če je vrana medveda razdražila, se je tudi zgodilo, da je ta s taco zamahnil proti njej in jo tako spodil.

Med hranjenjem volkov smo opazili naslednje interakcije med vranami in volkom: pobeg, pozorno približevanje, kraja mesa izpred gobca (preglednica 34).

Vrane so se volkovom največ previdno približevale. Volkov se niso tako bale kot medvedov, z njimi so stopile celo v fizičen stik (jih cukale za rep in jemale meso neposredno izpred gobca). Opazili smo, da so vrane pred volkovi večkrat pobegnile v poletnem kot v zimskem obdobju. To bi lahko pojasnili s tem, da so v zimskem obdobju imele manj stika z njimi. Meso so večkrat takoj pojedli, vrane zato niso imele priložnosti priti do hrane, saj je bila ta manj časa izpostavljena.

Razlik, ki bi pokazale, da so se vrane do medvedov ali volkov drugače vedle (pred njimi pobegnile oziroma se jim previdno približevale), nismo statistično dokazali.

Kot smo že omenili, je bilo na pogled očitno, da se vrane medvedov bolj bojijo kot volkov. Do medvedov držijo določeno razdaljo, z volkovi imajo včasih tudi fizičen stik. Pri medvedih so bolj pozorne na njihovo vedenje, pri volkovih v manjši meri. Izbrana opazovana parametra očitno nista bila najboljša za prikaz teh razmerij.

5.6 INTERAKCIJA MED VRANAMI IN KANJO MED HRANJENJEM MEDVEDA

Vrane so pokazale očitno reakcijo na prisotnost kanje. V poletnem obdobju so jo zaznale še preden se je pojavila v našem vidnem polju in vsakič zletele v krošnje dreves. Pogosto jih nato še dolgo ni bilo nazaj v ogrado (ali pa se sploh niso vrnile). Včasih sta dve ali tri vrane kanjo preganjale med letom.

V zimskem obdobju je bila kanja v ogradi prisotna veliko več časa (med 80 % vzorčenj, poleti med 25 % vzorčenj). Večino časa je sedela na ograji medvedje ograde. Vrane so bile v ogradi in se hranile, včasih jih je nekaj sedelo na ograji v neposredni bližini kanje. Če se je kanja premaknila ali vzletela, so se vrane prestrašile in pobegnile, vendar so ostale v bližini in se takoj vrnile nazaj v ogrado k hrani.

Statistična analiza ni pokazala razlik v številu pobegov med poletnim in zimskim obdobjem. Sklepamo, da so se vrane pozimi prisotnosti kanje navadile, vseeno pa so bile pozorne na njeno aktivnost in so nanjo reagirale.

5.7 DELEŽ HRANE, KI JO VRANE POJEDO MED HRANJENJEM MEDVEDA IN VOLKA, OZIROMA ŠKODA, KI JO VRANE POVZROČIJO ŽIVALSKEMU VRTU

S poskusom smo ugotavljali, koliko povprečna vrana lahko poje na časovno enoto ali z enim 'ugrizom'. Ugotovili smo, da na minuto lahko poje približno 6,9 g mesa, z enim 'ugrizom' pa 0,3 g mesa.

Z izvedbo poskusa smo imeli nekaj težav. Najprej smo ga želeli izvesti na samem terenskem mestu – v ločenem delu volčje ograde. Želeli smo, da je dogodek kar se da podoben vzorčenju (lokacija, oskrbnik, meso), saj smo ugotovili, da so vrane na ta vzorec dražljajev navajene. Izključili smo le volkove, da ne bi pojedli mesa. Vrane so sedele po drevesih in ograji, k mesu pa niso prišle. Ena je sicer kljunila meso, vendar se je samega dejanja tako prestrašila, da je pobegnila. Čez približno pol ure je prišla sraka in začela kljuvati meso. Šele nato so tudi vrane začele jesti. Vran je bilo nato preveč, da bi lahko šteli posamezna kljuvanja, poleg tega so meso zvlekle na različne konce ograde. Iz tega dogodka sklepamo, da vrane mesa niso prepoznale kot hrane, da je v vzorcu dražljajev »oskrbnik – vedro – volk – hrana« volk zelo pomemben. Ko volk začne jesti meso, vrane prepoznajo, da gre za hrano. Podobno situacijo opisujejo tudi Stahler in sod. (2002), ko so krokarjem nastavili trupla jelenjadi brez prisotnosti volčjega tropa. Krokarji, ki so meso našli, se pri njem niso niti zadrževali, niti jedli (Stahler in sod., 2002)

Poskus smo nato izvedli kar na domači terasi v Ljubljani. Vrane so na terasi navajene posedati, vajene pa so tudi na občasno hrano (odrezke mesa). Nastavili smo kos mesa, ki smo ga pred tem stehali, in snemali, ko je vrana prišla. Tudi tu ni šlo brez težav: čas

prihoda vrane je bil nepredvidljiv, vrana ni hotela jesti oziroma je takoj pobegnila, če je videla premikanje za okni. To je pomenilo, da smo jo velikokrat spodili, ko smo hoteli priključiti kamero na stativu. Zaradi tega imamo le pet vzorčenj. Je bil pa ta način vseeno primernejši, saj je vedno prišla le ena vrana, nanjo smo se lahko osredotočili, šteli kljuvanja, trajanje kljuvanja in zabeležili maso, ki jo je s tem kljuvanjem pojedla.

Iz teh podatkov smo nato približno ocenili, koliko mesa lahko vrane pojedjo med hranjenjem volkov. Izračunali smo, da bi med našim opazovanjem hranjenja volkov v poletnem obdobju vrane lahko pojedle 38,2 g mesa na posamezno vzorčenje. Med našim opazovanjem v zimskem obdobju bi vrane lahko pojedle 50,8 g mesa na vzorčenje. Te ocene so narejene na podlagi števila vran, ki so bile prisotne med hranjenjem, in maso mesa, ki jo vrana lahko poje z enim 'ugrizom'. Ta izračun predvideva, da je vsaka prisotna vrana med hranjenjem enkrat prišla do mesa in pojedla določeno količino, nato pa odšla. Pri tem ne upoštevamo, da je ena vrana lahko jedla večkrat med enim vzorčenjem, da katera od vran sploh ni kljuvala in časa izpostavljenosti mesa. Za realno oceno morali upoštevati preveč parametrov.

S približno oceno, koliko so vrane pojedle med posameznim hranjenjem, lahko ocenimo, kakšno škodo vrane s tem naredijo živalskemu vrtu pri hranjenju volkov. Ocenili smo, da so vrane v poletnem obdobju pojedle 1,9 %, v zimskem obdobju pa 3,2 % mesa namenjenega volkovom. Izračun je narejen na podlagi podatkov poskusa z govejim mesom. Pri tem ne upoštevamo mesa, ki ga vrane odnesejo (povprečno 4 kose govedine in 9,8 kosov kunca na vzorčenje), prav tako ne upoštevamo morebitnih razlik pri kuncu. Kot smo že omenili, kose kunca vrane lažje odnašajo, poleg tega lahko v zelo kratkem času pojedjo celotno drobovje, če jih volkovi pri tem ne prehitijo. Vseeno pa lahko rečemo, da škoda, ki jo vrane povzročijo živalskemu vrtu med hranjenjem volkov, ni bistvena.

Zgoraj omenjeni podatki veljajo za hranjenje volkov. Drugače je med hranjenjem medvedov. Najpogostejša hrana, ki jo vrane pri medvedih jedo so briketi, ribje glave in ribe. Delež briketov, ki jih pojedjo vrane, je lahko zelo velik, saj so jih lahko pojedle kolikor so želele (tudi do 100 %, kot smo ocenili v enem primeru). Vrane bi odnesle toliko briketov, kot bi jim jih bilo dostopnih. Če bi hoteli zmanjšati škodo, ki jo vrane s tem povzročijo, bi morali briquete narediti dostopne samo medvedom, na primer skriti v brlog. Tudi pri ribjih glavah in ribah je škoda visoka. Zanimivo je, da so vrane posegale po ribjih glavah tudi ko so imele na voljo veliko briketov.

Blazquez in sod. (2009) ter Krofel (2011) poročajo, da lahko v naravi socialne skupine ptic v kratkem času pojedjo veliko količino mesa. DeVault in sod. (2003) so preučili 22 do takrat narejenih raziskav, v katerih so bila mrhovinarjem nastavljena trupla različnih živali. V treh študijah (ena je potekala na televizijskem stolpu na Floridi) so bili mrhovinarji ptice iz družine vranov, delež pojedenih trupel v teh treh primerih pa je bil

med 94 % in 100 % (DeVault in sod., 2003). Tudi iz našega primera lahko sklepamo, da bi bilo podobno, če bi imele vrane na voljo veliko hrane in dovolj časa.

Kaczensky in sod. (2005) so v svoji raziskavi nastavili trupla divjadi in posnemali volčji plen z namenom, da bi ocenili količino mesa, ki jo lahko pojedjo mrhovinarji. Krokariji, ki so bili najpogostejša prisotna vrsta, so povprečno pojedli 737 g mesa na ptico na dan (povprečno 19 osebkov je pojedlo povprečno 14 kg mesa) (Kaczensky in sod., 2005). V našem primeru je količina pojedenega mesa bistveno manjša kljub primerljivemu številu prisotnih kleptoparazitskih ptic. To lahko pripišemo več dejavnikom: manjši količini mesa (povprečno 2100 g mesa na dan), bistveno krajšemu času izpostavljenosti (pri nas do 30 minut, v omenjeni raziskavi ves dan), vplivu prisotnosti volka in razliki med vrstama: vrane verjetno pojedjo manjše količine mesa kot krokariji.

Ocenili smo, da lahko vrana naenkrat odnese 250 – 300 g mesa ali manj. Če bi se torej želeli izogniti temu, da bi vrane odnašale hrano iz ograde, bi morale biti enote hrane težje od 300 g. Pri govedini, ki jo dobijo volkovi, je to možno, saj velikokrat dobijo večji kos mesa. Kunec je sam po sebi dovolj velik, vendar ga volkovi raztrgajo na manjše kose, ki pa so lažji od 300 g. Na to ne moremo veliko vplivati. Prav tako težko vplivamo na odnašanje ribjih ostankov, razen, če bi jih medvedom nastavili v brlogu, kot smo predlagali za brikete. Vendar pa bi takšni ukrepi za oskrbnike verjetno pomenili precejšnjo mero novih zadolžitev (na primer dodatno čiščenje brlogov). Hkrati bi bilo to manj atraktivno za obiskovalce, za katere je hranjenje medveda zanimivo doživetje.

Med brskanjem po tleh pa so vrane pojedle tudi veliko ostankov, ki bi sicer ostali in gnili, ter lahko bili vir bolezni. Na ta način so vrane pomembni čistilci in za živalski vrt tudi koristne. Preprečevanje dostopa do ograde bi bilo zato nesmiselno.

5.8 ODZIV PROSTOŽIVEČIH PTIC NA HRANJENJE PELIKANA

Med hranjenjem pelikana je bila prisotna samo ena vrsta prostoživečih ptic, siva čaplja in sicer v 88 % vzorčenj. Našteli smo od 1 do 4 sive čaplje na vzorčenje. Te čaplje so skupno pojedle tri ribe namenjene pelikanom, kar pomeni 1,7 % vseh rib. Veliko več, 29,5 %, jih je padlo v vodo in potonilo na dno, ostalih 68,8 % pa so pojedli pelikani.

Čaplja je ob času hranjenja sedela na ograji mostička ali na veji bližnjega drevesa. Sklepamo, da je šlo vedno za isti osebek. Med metanjem rib pelikanov je čaplja preletela jato in poskusila ujeti ribo. Z njo je nato zletela na ograjo ali breg ribnika in ribo pogoltnila celo.

Čaplje, ki živijo v živalskem vrtu se hranijo na bližnjih travnikih z malimi sesalci in dvoživkami. Očitno tam hrane dobijo dovolj, zato dodatne ponudbe ne izkoristijo.

Čaplje v živalskem vrtu med hranjenjem pelikanov ne povzročajo škode. Večja škoda so ribe, ki padejo v vodo, ker jih pelikani spustijo iz kljuna ali pa jih nenatančno vrže oskrbnik oziroma obiskovalec. Vendar pa so tudi te ribe, po besedah oskrbnikov, hrana za druge živali (ribe), ki živijo v vodi.

6 SKLEPI

Ugotovitve glede odziva prostoživečih ptic na hranjenje medveda, volka in pelikana v Živalskem vrtu Ljubljana lahko strnemo v naslednje sklepe:

- V Živalskem vrtu Ljubljana smo popisali 36 vrst prostoživečih ptic, kar pomeni več kot polovico vseh vrst popisanih na območju Krajinskega parka Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib.
- Med hranjenjem medvedov so bile prisotne vrste siva vrana, sraka, kanja, siva čaplja, kos in taščica. Najpogostejša vrsta je bila siva vrana.
- Med hranjenjem volkov sta bili prisotni vrsti siva vrana in sraka. Najpogostejša vrsta je bila siva vrana.
- Med hranjenjem medvedov so po hrani v glavnem posegale sive vrane. Delež ostalih vrst je bil zanemarljiv. Največ so odnašale brikete in ribje glave, kljuvale so tudi ribe in odnašale ribje ostanke. Občasno so posegale tudi po jabolkih in koruznih storžih. Zaradi razpršenosti in majhnih enot hrane so imele vrane veliko priložnosti za hranjenje.
- Med hranjenjem volkov so po hrani v glavnem posegale sive vrane. Delež srak je bil zanemarljiv. Vrane so največ kljuvale govedino, ter kljuvale in odnašale kunca. Naučile so se prepoznati vzorec dražljajev »oskrbnik – vedro – volk – hrana«. Priložnost za hranjenje so dobile le, če volkovi mesa niso pojedli takoj.
- Med hranjenjem medvedov so se vrane med seboj največ izrivale in preganjale. Med hranjenjem volkov so se vrane med seboj največ preganjale. V obeh ogradah pa so se vedle zelo podobno.
- Vrane so se medvedom običajno izogibale, pozorno so se jim približale le, kadar so hotele hrano v njihovi bližini.
- Volkov so se vrane manj bale kot medvedov, z njimi so stopile celo v neposreden stik.
- Vrane so reagirale na prisotnost kanje med hranjenjem medvedov. V poletnem obdobju so pobegnile, če so jo zaznale kje v bližini. V zimskem obdobju, ko je kanja pogosto sedela na ograji medvedje ograde, so pobegnile, če se je premaknila ali vzletela.

- Ugotovili smo, da vrana z enim 'ugrizom' poje približno 0,27 g mesa. Na podlagi tega podatka in števila vran na vzorčenje smo ocenili, da bi skupno vrane lahko pojedle povprečno 39,5 g mesa na vzorčenje. V vseh vzorčenjih pri volkovih v poletnem obdobju to znese 620 g mesa, v zimskem pa 241 g mesa.
- Ocenili smo, da so vrane med hranjenjem volkov pojedle 1,9 % mesa namenjenega volkovom v poletnem in 3,2 % mesa v zimskem obdobju.
- Med hranjenjem medvedov je škoda lahko bistveno večja, saj vrane lahko pojedjo neomejeno/celotno količino briketov namenjenih medvedom.
- Med brskanjem po tleh vrane pojedjo tudi veliko ostankov, ki bi verjetno ostali in gnili. Na ta način so vrane pomembni čistilci in za živalski vrt tudi koristne. Menimo, da bi bilo preprečevanje dostopa do ograde zato nesmiselno.
- Med hranjenjem pelikanov je bila prisotna le siva čaplja. Med našim vzorčenjem so čaplje ukradle in pojedle 3 ribe, kar pomeni 1,7 % rib namenjenih pelikanom.

7 POVZETEK

Zaradi skupnega prostora za bivanje in iskanja vira energije med organizmi v naravi prihaja do medsebojnih interakcij. Vrste lahko vplivajo na prisotnost, pogostost, premikanje in vedenje drugih vrst. Ena vrsta lahko s svojo prisotnostjo privabi drugo vrsto, ki ima od prve korist, nanjo pa lahko vpliva bodisi pozitivno, negativno ali nevtralno. O komenzalizmu govorimo, kadar je ta vpliv nevtralen – en organizem ima korist zaradi prisotnosti ali vedenja drugega, slednji pa ne občuti škode. Pri kleptoparazitizmu pa en organizem odtuji že ulovljeno, pripravljeno ali nastavljeno hrano drugemu in mu s tem povzroči škodo. Do tega pojava navadno pride ob veliki gostoti gostiteljev in veliki količini hrane, ob pomanjkanju hrane ali povečanem povpraševanju po njej. Pogostejši je pri mesojedih vrstah, saj se kleptoparazitu splača vložiti energijo za kakovostno in v okolju navadno težje dosegljivo hrano. Hkrati je pogostejši pri oportunističnih vrstah. Kleptoparazit lahko svojemu gostitelju s krajo hrane povzroči veliko škodo, sploh če gre za socialne skupine (npr. krokarji, vrane).

Človek s svojim spreminjanjem okolja vpliva tudi na organizme, ki živijo v njem. Iz antropogenih okolij so nekatere vrste izginile oziroma se umaknile drugam, druge so se prilagodile na spremembe, nekatere do te mere, da je njihov odnos do človeka že parazitski. Živalski vrtovi so specifičen primer antropogenega okolja, kjer je hrana v velikih količinah dostopna tudi nekaterim prostoživečim vrstam živali.

V raziskavi smo preučevali odziv prostoživečih vrst ptic na hranjenje rjavega medveda, volka in rožnatega pelikana v Živalskem vrtu Ljubljana. Kriterij pri izbiri oskrbovanih živali je bila različna prehrana (vendar pri vseh treh prisotno meso), dostopnost opazovanja, hranjenje živali enkrat dnevno (kar je dodatno olajšalo opazovanje) in predvsem zaznan problem kleptoparazitizma s strani prostoživečih vrst ptic. V živalskem vrtu so v času raziskave živeli štirje medvedi in sicer v ogradi, pregrajeni na dva dela, v kateri ni dreves. Medvede so hranili enkrat dnevno z različnim sadjem in zelenjavo, mesom (v glavnem ribami) in pasjimi briketi. V času vzorčenja so v živalskem vrtu živeli trije volkovi, dva v večji ogradi, eden ločen v manjši. Celotno območje je pokrito z drevesi. Volkove so hranili enkrat dnevno s svežim mesom, večinoma govedino in kuncem. V času raziskave smo lahko opazovali hranjenje šestih pelikanov, ki so živeli na otoku sredi ribnika, ob času hranjenja pa prišli do mostička, s katerega je oskrbnik vrgel ribe.

Med aprilom 2015 in januarjem 2016 smo izvedli tri popise ptic na območju živalskega vrta s transektno metodo. Hranjenje rjavega medveda in sivega volka smo snemali s kamero in analizirali prisotnost prostoživečih ptic in njihovo vedenje. S poskusom smo ugotavljali, koliko mesa lahko vrana med hranjenjem poje. Med hranjenjem pelikana smo popisali število prisotnih sivih čapelj in njihovo vedenje.

Na območju živalskega vrta smo ugotovili prisotnost več kot polovico vseh vrst, prisotnih v Krajinskem parku Tivoli, Rožni in Šišenski hrib, vendar so se med hranjenjem rjavega medveda, sivega volka in rožnatega pelikana pojavljale v glavnem siva vrana, sraka in siva čaplja. Med hranjenjem medveda so po hrani posegale predvsem sive vrane, ki so pojedle velike količine briketov in tudi ribjih glav in rib. Škoda na račun briketov in ribjih glav je dokaj visoka, saj jih lahko pojedjo, kolikor želijo. Zaradi razpršenosti hrane je bilo med vranami malo trenj. Medvedom so se izogibale, pokazale pa so tudi reakcijo na prisotnost kanje, pred katero so pobegnile. Med hranjenjem volka so po hrani največ posegale sive vrane, ki so meso kljuvale, manjše kose pa tudi odnesle. S poskusom smo ocenili, da so s kljuvanjem pojedle približno 1,9 % govejega mesa namenjenega volkovom v poletnem in 3,2 % mesa v zimskem obdobju. V to oceno ni zajeta količina kunčjega mesa, ki so jo odnesle in je verjetno višja. Domnevamo, da so vrane za živalski vrt tudi koristne, saj med brskanjem po tleh pojedjo ostanke, ki bi sicer verjetno gnili. Med hranjenjem pelikana je bila od prostoživečih vrst ptic prisotna samo siva čaplja, ki je pojedla 1,7 % rib namenjenih pelikanom. Zaradi majhne škode in domnevne koristi menimo, da bi bilo prostoživečim pticam preprečevanje dostopa do ograde nesmiselno. V to oceno ni zajeta količina kunčjega mesa, ki so jo odnesle, ki pa je verjetno višja.

8 VIRI

- Berrow S. D., Kelly T. C., Myers A. A. 1992. The diet of coastal breeding hooded crows *Corvus corone cornix*. *Ecography*, 15: 337-346
- Bibby C. J., Burgess N. D., Hill D. A., Mustoe S. H. 2005. *Bird Census Techniques*. 2nd Ed., Amsterdam, Academic Press: 302 str.
- Blazquez M., Sánchez-Zapata J., Botella F., Carrete M., Eguía S. 2009. Spatio-temporal segregation of facultative avian scavengers at ungulate carcasses. *Acta Oecologica*, 35: 645-650
- Bodey T. W., McDonald R. A., Bearhop S. 2009. Mesopredators constrain a top predator: competitive release of ravens after culling crows. *Biology Letters*, 5: 617-620
- Brockmann H. J., Barnard C. J. 1979. Kleptoparasitism in birds. *Animal behaviour*, 27, 2: 487-514
- Cooper S. M. 1991. Optimal group size: the need for lions to defend their kills against loss to spotted hyaena. *African Journal of Ecology*, 29: 130-136
- Članstva ZOO Ljubljana. Ljubljana, ZOO Ljubljana.
<http://www.zoo-ljubljana.si/predstavitev-zoo/clanstva#navigation> (1. maj 2017)
- DeVault T. L., Rhodes O. E. Jr., Shivik J. A. 2003. Scavenging by vertebrates: behavioral, ecological, and evolutionary perspectives on an important energy transfer pathway in terrestrial ecosystems. *Oikos*, 102: 225-234
- Emery N. J., Clayton N. S. 2004. The mentality of crows: convergent evolution of intelligence in corvids and apes. *Science*, 306: 1903-1907
- Erlinge S., Frylestam B., Göransson G., Högstedt G., Liberg O., Loman J., Nilsson I. N., Von Schantz T., Sylvén M. 1984. Predation on brown hare and ring-necked pheasant populations in southern Sweden. *Holarctic ecology*, 7: 300-304
- Garshelis D. L., Stirling I., Zhi L. 2010. Bear family. V: *The encyclopedia of mammals*. Macdonald D. W. (ur.). Oxford, Oxford University Press: 574-589
- Gilliard E. T. 1968. *Ptiči*. Ljubljana, Mladinska knjiga: 408 str.
- Gorman M. L., Mills M. G., Raath J. P., Speakman J. R. 1998. High hunting costs make African wild dogs vulnerable to kleptoparasitism by hyenas. *Nature*, 391: 479-481
- Hammer O., Harper D. A. T., Ryan P. D. 2001. PAST: Paleontological Statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica* 4, 1: 9 str.

- Hopkins C. D., Wiley R. H. 1972. Food parasitism and competition in two terns. *Auk*, 89: 583-594
- Houston D. 1977. The effect of hooded crows on hill sheep farming in argyll, Scotland. *Journal of Applied Ecology*, 14: 1-15
- Hulme-Beaman A., Dobney K., Cucchi T., Searle J. B. 2016. An Ecological and Evolutionary Framework for Commensalism in Anthropogenic Environments. *Trends in Ecology & Evolution*, 31, 8: 633-645
- Hunter J. S., Durant S. M., Caro T. M. 2006. Patterns of scavenger arrival at cheetah kills in Serengeti National Park, Tanzania. *African Journal of Ecology*, 45: 275-281
- Kaczensky P., Hayes R. D., Promberger C. 2005. Effect of raven *Corvus corax* scavenging on the kill rates of wolf *Canis lupus* packs. *Wildlife Biology*, 11: 101-108
- Koce U. 2011. Vrani Slovenije. *Svet ptic*, 17, 2: 6-11
- Krofel M. 2006. Plenjenje in prehranjevanje evrazijskega risa (*Lynx lynx*) na območju Dinarskega krasa v Sloveniji. Diplomsko delo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo: 100 str.
- Krofel M. 2011. Monitoring of facultative avian scavengers on large mammal carcasses in Dinaric forest of Slovenia. *Acrocephalus*, 32, 148/149: 45–51
- Krofel M., Kos I., Jerina K. 2012. The noble cats and the big bad scavengers: effects of dominant scavengers on solitary predators. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 66, 9: 1297-1304
- Krofel M., Černe R. 2013. Livestock depredations by large carnivores as a food source for avian scavengers. *Acrocephalus*, 34, 156/157: 75–77
- Kurosawa R., Kohno R., Kondo T., Kanai Y. 2003. Diet of Jungle Crows in an Urban Landscape. *Global Environmental Research*, 7, 2: 193-198
- NOAGS – Novi ornitološki atlas Slovenije. Ljubljana, DOPPS, DbProf d.o.o., Tomaž Mihelič (vodja projekta).
atlas.ptice.si (15. maj 2018)
- Paquet P. C. 1991. Winter spatial relationships of wolves and coyotes in Riding mountain National park, Manitoba. *Journal of Mammology*, 72: 397-401
- Paquet P. C., Zimen E., Boitani L. 2010. Wolves. V: The encyclopedia of mammals. Macdonald D. W. (ur.). Oxford, Oxford University Press: 593-595
- Pečenko N. 2008. Vodnik po živalskem vrtu. 1. izd. Ljubljana, Modrijan založba, d.o.o.: 135 str.

- Pokorny B., Flajšman K., Jelenko I. 2014. Pomen in vplivi vran, s poudarkom na sivi vrani (*Corvus cornix*), v (sub)urbanem okolju. *Acta Silvae et Ligni*, 103: 1-28
- Potočnik H., Krofel M., Smole I., Vrezec A., Kos I. 2012. Mrhovina kot prispevek k biotski pestrosti slovenskega živalstva. *Zlatorogov zbornik* 1, 1: 73-83
- Purger J. J., Mužinić J., Purger D. 2011. Artificial ground nest survival in two abandoned farmland habitats on Šolta Island (Croatia). *Avian biology research*, 4, 1: 17-22
- Rjavi medved *Ursus arctos arctos*. Ljubljana, ZOO Ljubljana.
<http://www.zoo-ljubljana.si/zival/3/Rjavi-medved/v-zivalskem-vrtu#animal> (1. maj 2017)
- Roos S., Pärt T. 2004. Nest predators affect spatial dynamics of breeding red-backed shrikes (*Lanius collurio*). *Journal of Animal Ecology*, 73: 117-127
- Ruxton G. D., Broom M. 1999. Evolution of kleptoparasitism as a war of attrition. *Journal of Evolutionary Biology*, 12: 755-759
- Selva N., Jedrzejewska B., Jedrzejewski W., Wajrak A. 2005. Factors affecting carcass use by a guild of scavengers in European temperate woodland. *Canadian journal of zoology*, 83: 1590–1601
- Smrekar A., Erhartič B., Šmid Hribar M. 2011. *Krajinski park Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib*. Ljubljana, Založba ZRC: 134 str.
- Snow D. W., Perrins C. M., Gillmor R., Hillcoat B., Roselaar C.S., Vincent D., Wallace D. I. M., Wilson M. G. 1998. *The Birds of the Western Palearctic. Concise edition*. Oxford, Oxford University Press: 1832 str.
- Stahler D., Heinrich B., Smith D. 2002. Common ravens, *Corvus corax*, preferentially associate with grey wolves, *Canis lupus*, as a foraging strategy in winter. *Animal behaviour*, 64, 2: 283–290
- Tarman K. 1992. *Osnove ekologije in ekologija živali*. Ljubljana, Državna založba Slovenije: 547 str.
- Tome D. 2006. *Ekologija: organizmi v prostoru in času*. Ljubljana, Tehniška založba Slovenije: 344 str.
- Urbinfo. Javni informacijski sistem prostorskih podatkov Mestne občine Ljubljana. Ljubljana, MOL - Oddelek za urejanje prostora.
<http://urbinfo.ljubljana.si/web/profile.aspx?id=Urbinfo@Ljubljana> (13. maj 2017)

- Vrezec A. 2010. Historical occurrence of the hooded/carrion crow (*Corvus cornix/corone*) in urban areas of Europe with emphasis on Slovenia. *Annales*, 20, 2: 131-140
- Vucetich J. A., Peterson R. O., Waite T. A. 2004. Raven scavenging favours group foraging in wolves. *Animal Behaviour*, 67: 1117-1126
- Wilmers C. C., Stahler D. R., Crabtree R. L., Smith D. W., Wayne M. G. 2003. Resource dispersion and consumer dominance: scavenging at wolf- and hunter-killed carcasses in Greater Yellowstone, USA. *Ecology Letters*, 6: 996-1003
- Zduniak P., Kuczyński L. 2003. Breeding biology of the Hooded Crow *Corvus corone cornix* in Warta river valley (W Poland). *Acta ornithologica*, 38, 2: 143-150
- Zduniak P. 2006. The prey of hooded crow (*Corvus cornix* L.) in wetland: study of damaged egg shells of birds. *Polish journal of ecology*, 54, 3: 491-498
- Zduniak P., Kosicki J. Z., Gołdyn B. 2008. Un-paint it black: Avian prey as a component of the diet of nestling Hooded Crows *Corvus cornix*. *Belgian Journal of Zoology*, 138, 1: 85-89
- Zgodovina Živalskega vrta Ljubljana. Ljubljana, ZOO Ljubljana.
<http://www.zoo-ljubljana.si/predstavitev-zoo/zgodovina#navigation> (1. maj 2017)
- Zhang S., Wang L. 2000. Following of brown capuchin monkeys by white hawks in French Guiana. *Condor*, 102: 198-201
- Značilnosti, problematika in upravljanje populacij (sive) vrane v urbanem okolju. Končno poročilo. 2016. Ljubljana, Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano: 139 str.

PRILOGE

PRILOGA A

VRSTE IN ŠTEVILO PROSTOŽIVEČIH PTIC PRISOTNIH MED HRANJENJEM MEDVEDA IN VOLKA

Pregl. 1: Število sivih vran (*Corvus cornix*) med hranjenjem medveda v poletnem obdobju.

Vzorčenje	Datum	Trajanje vzorčenja (min)	Max. št. ptic	Št. ptic / min vzorčenja
1	5.5.2015	90	19	0,21
2	7.5.2015	30	20	0,67
3	8.5.2015	30	30	1,00
4	12.5.2015	25	20	0,80
5	13.5.2015	30	15	0,50
6	15.5.2015	30	13	0,43
7	18.5.2015	13	14	1,08
8	21.5.2015	25	13	0,52
9	22.5.2015	30	19	0,63
10	25.5.2015	30	20	0,67
11	26.5.2015	30	26	0,87
12	27.5.2015	25	27	1,08
13	2.6.2015	15	3	0,20
14	9.6.2015	15	20	1,33
15	16.6.2015	35	20	0,57
16	18.6.2015	40	30	0,75
17	22.6.2015	10	20	2,00
18	30.6.2015	20	30	1,50
19	2.7.2015	15	20	1,33
20	3.7.2015	30	15	0,50
Povprečje			19,7	0,83

Pregl. 2: Število sivih vran (*Corvus cornix*) med hranjenjem medveda v zimskem obdobju.

Vzorčenje	Datum	Trajanje vzorčenja (min)	Max. št. ptic	Št. ptic / min vzorčenja
1	26.1.2016	15	16	1,07
2	28.1.2016	20	20	1,00
3	2.2.2016	30	22	0,73
4	11.2.2016	35	18	0,51
5	16.2.2016	30	26	0,87
Povprečje			20,4	0,84

Pregl. 3: Število srak (*Pica pica*) prisotnih med hranjenjem medveda v poletnem obdobju.

Vzorčenje	Datum	Trajanje vzorčenja (min)	Max. št. ptic	Št. ptic / min vzorčenja
1	5.5.2015	90	0	0
2	7.5.2015	30	0	0
3	8.5.2015	30	2	0,07
4	12.5.2015	25	1	0,04
5	13.5.2015	30	0	0
6	15.5.2015	30	2	0,07
7	18.5.2015	13	0	0
8	21.5.2015	25	0	0
9	22.5.2015	30	0	0
10	25.5.2015	30	0	0
11	26.5.2015	30	0	0
12	27.5.2015	25	0	0
13	2.6.2015	15	0	0
14	9.6.2015	15	0	0
15	16.6.2015	35	0	0
16	18.6.2015	40	0	0
17	22.6.2015	10	0	0
18	30.6.2015	20	1	0,05
19	2.7.2015	15	0	0
20	3.7.2015	30	0	0
Povprečje			0,3	0,01

Pregl. 4: Število srak (*Pica pica*) prisotnih med hranjenjem medveda v zimskem obdobju.

Vzorčenje	Datum	Trajanje vzorčenja (min)	Max. št. ptic	Št. ptic / min vzorčenja
1	26.1.2016	15	3	0,20
2	28.1.2016	20	2	0,10
3	2.2.2016	30	0	0,00
4	11.2.2016	35	2	0,06
5	16.2.2016	30	1	0,03
Povprečje			1,6	0,84

Pregl. 5: Število kanj (*Buteo buteo*) prisotnih med hranjenjem medveda v poletnem obdobju.

Vzorčenje	Datum	Trajanje vzorčenja (min)	Max. št. ptic	Št. ptic / min vzorčenja
1	5.5.2015	90	1	0,01
2	7.5.2015	30	0	0,00
3	8.5.2015	30	0	0,00
4	12.5.2015	25	0	0,00
5	13.5.2015	30	0	0,00
6	15.5.2015	30	1	0,03
7	18.5.2015	13	0	0,00
8	21.5.2015	25	0	0,00
9	22.5.2015	30	0	0,00
10	25.5.2015	30	0	0,00
11	26.5.2015	30	0	0,00
12	27.5.2015	25	1	0,04
13	2.6.2015	15	0	0,00

se nadaljuje

nadaljevanje pregl. 6: Število kanj (*Buteo buteo*) prisotnih med hranjenjem medveda v poletnem obdobju.

Vzorčenje	Datum	Trajanje vzorčenja (min)	Max. št. ptic	Št. ptic / min vzorčenja
14	9.6.2015	15	1	0,07
15	16.6.2015	35	0	0,00
16	18.6.2015	40	1	0,03
17	22.6.2015	10	0	0,00
18	30.6.2015	20	0	0,00
19	2.7.2015	15	0	0,00
20	3.7.2015	30	0	0,00
Povprečje			0,25	0,01

Pregl. 7: Število kanj (*Buteo buteo*) prisotnih med hranjenjem medveda v zimskem obdobju.

Vzorčenje	Datum	Trajanje vzorčenja (min)	Max. št. ptic	Št. ptic / min vzorčenja
1	26.1.2016	15	1	0,07
2	28.1.2016	20	0	0,00
3	2.2.2016	30	1	0,03
4	11.2.2016	35	1	0,03
5	16.2.2016	30	1	0,03
Povprečje			0,8	0,03

Pregl. 8: Število sivih čapelj (*Ardea cinerea*) prisotnih med hranjenjem medveda v zimskem obdobju.

Vzorčenje	Datum	Trajanje vzorčenja (min)	Max. št. ptic	Št. ptic / min vzorčenja
1	26.1.2016	15	1	0,07
2	28.1.2016	20	0	0,00
3	2.2.2016	30	1	0,03
4	11.2.2016	35	1	0,03
5	16.2.2016	30	1	0,03
Povprečje			0,8	0,03

Pregl. 9: Število sivih vran prisotnih med hranjenjem volka v poletnem obdobju.

Vzorčenje	Datum	Trajanje vzorčenja (min)	Max. št. ptic	Št. ptic / min vzorčenja
1	4.5.2015	30	11	0,37
2	7.5.2015	10	16	1,60
3	8.5.2015	25	4	0,16
4	12.5.2015	10	2	0,20
5	13.5.2015	35	17	0,49
6	18.5.2015	35	16	0,46
7	21.5.2015	30	16	0,53
8	22.5.2015	30	16	0,53
9	25.5.2015	20	18	0,90
10	26.5.2015	20	18	0,90
11	27.5.2015	20	27	1,35

se nadaljuje

nadaljevanje pregl.8: Število sivih vran prisotnih med hranjenjem volka v poletnem obdobju.

Vzorčenje	Datum	Trajanje vzorčenja (min)	Max. št. ptic	Št. ptic / min vzorčenja
12	2.6.2015	30	23	0,77
13	9.6.2015	10	0	0,00
14	16.6.2015	10	5	0,50
15	18.6.2015	20	18	0,90
16	29.6.2015	20	0	0,00
17	30.6.2015	10	2	0,20
18	1.7.2015	10	0	0,00
19	2.7.2015	20	6	0,30
20	3.7.2015	20	10	0,50
Povprečje			11,3	0,53

Pregl. 10: Število sivih vran prisotnih med hranjenjem volka v zimskem obdobju.

Vzorčenje	Datum	Trajanje vzorčenja (min)	Max. št. ptic	Št. ptic / min vzorčenja
1	26.1.2016	5	10	2,00
2	27.1.2016	30	0	0,00
3	28.1.2016	30	25	0,83
4	2.2.2016	5	40	8,00
5	10.2.2016	5	5	1,00
6	11.2.2016	30	25	0,83
7	12.2.2016	5	0	0,00
8	16.2.2016	5	10	2,00
9	17.2.2016	5	27	5,40
10	19.2.2016	30	20	0,67
11	22.2.2016	5	20	4,00
12	23.2.2016	30	25	0,83
13	24.2.2016	5	15	3,00
Povprečje			17,08	2,20

Pregl. 11: Število srak prisotnih med hranjenjem volka v poletnem obdobju.

Vzorčenje	Datum	Trajanje vzorčenja (min)	Max. št. ptic	Št. ptic / min vzorčenja
1	4.5.2015	30	1	0,03
2	7.5.2015	10	1	0,10
3	8.5.2015	25	0	0,00
4	12.5.2015	10	0	0,00
5	13.5.2015	35	0	0,00
6	18.5.2015	35	2	0,06
7	21.5.2015	30	2	0,07
8	22.5.2015	30	0	0,00
9	25.5.2015	20	2	0,10
10	26.5.2015	20	1	0,05

se nadaljuje

nadaljevanje pregl. 12: Število srak prisotnih med hranjenjem volka v poletnem obdobju.

Vzorčenje	Datum	Trajanje vzorčenja (min)	Max. št. ptic	Št. ptic / min vzorčenja
11	27.5.2015	20	0	0,00
12	2.6.2015	30	0	0,00
13	9.6.2015	10	0	0,00
14	16.6.2015	10	0	0,00
15	18.6.2015	20	0	0,00
16	29.6.2015	20	0	0,00
17	30.6.2015	10	1	0,10
18	1.7.2015	10	0	0,00
19	2.7.2015	20	1	0,05
20	3.7.2015	20	0	0,00
Povprečje			0,55	0,03

Pregl. 13: Število srak prisotnih med hranjenjem volka v zimskem obdobju.

Vzorčenje	Datum	Trajanje vzorčenja (min)	Max. št. ptic	Št. ptic / min vzorčenja
1	26.1.2016	5	1	0,20
2	27.1.2016	30	0	0,00
3	28.1.2016	30	1	0,03
4	2.2.2016	5	0	0,00
5	10.2.2016	5	0	0,00
6	11.2.2016	30	1	0,03
7	12.2.2016	5	1	0,20
8	16.2.2016	5	0	0,00
9	17.2.2016	5	0	0,00
10	19.2.2016	30	0	0,00
11	22.2.2016	5	0	0,00
12	23.2.2016	30	1	0,03
13	24.2.2016	5	1	0,20
Povprečje			0,46	0,05

PRILOGA B

ODZIV PROSTOŽIVEČIH PTIC NA HRANO MED HRANJENJEM MEDVEDA IN VOLKA

Pregl. 14: Število dogodkov na vrano pri posameznih vzorčenjih v poletnem (P) in zimskem (Z) obdobju med hranjenjem medveda.

Ribe - kljuvanje		Ribe - odnašanje		Ribje glave - odnašanje		Jabolka	Koruzni storži
P	Z	P	Z	P	Z	P	Z
4,89	1,06	0,11	0,13	0,15	0,25	0,26	0,31
2,85	0,09	0,00	0,05	1,60	1,11	0,53	3,50
0,00	4,56	0,00	0,11	3,93		0,14	4,09
1,15	0,27	0,10	0,00	5,77		0,54	0,94
4,27		0,13		1,50		0,25	
1,08		0,23		1,31		0,12	
0,00		0,00		2,89		0,07	
0,62		0,23		1,05			
0,68		0,11		1,08			
0,25		0,15		0,81			
0,92		0,12		2,60			
0,37		0,07		2,10			
0,00		0,45		1,87			
0,00		0,17		0,50			
0,17		0,00		0,63			
0,05		0,00		0,25			

Pregl. 15: Mann-Whitney test primerjave med dogodki kljuvanja rib na vrano v poletnem (P) in zimskem (Z) obdobju.

Ribe kljuvanje P (N=16) vs. ribe kljuvanje Z (N=4)			
Mean ranks:	8,1	2,4	
T=Ub:	26		
p(same):	0,6019		
Monte Carlo p:	0,5966		
Exact p:	0,5973		

Pregl. 16: Mann-Whitney test primerjave med dogodki odnašanja rib na vrano v poletnem (P) in zimskem (Z) obdobju.

Ribe odnese P (N=16) vs. ribe odnese Z (N=4)			
Mean ranks:	8,675	1,825	
T=Ub:	26,5		
p(same):	0,6318		
Monte Carlo p:	0,6318		
Exact p:	0,6275		

Pregl. 17: Mann-Whitney test primerjave med dogodki na vrano kategorije ribje glave v poletnem (P) in zimskem (Z) obdobju.

Ribje glave P (N=16) vs. ribje glave Z (N=2)			
Mean ranks:	8,861	0,6389	
T=Ub:	8,5		
p(same):	0,3252		
Monte Carlo p:	0,3323		
Exact p:	0,3333		

Pregl. 18: Število dogodkov na vrano na minuto pri posameznih vzorčenjih v poletnem (P) in zimskem (Z) obdobju med hranjenjem medveda.

Ribe - kljuvanje		Ribe - odnašanje		Ribje glave - odnašanje		Jabolka	Koruzni storži
P	Z	P	Z	P	Z	Z	P
0,05	0,07	0,00	0,01	0,03	0,02	0,00	0,02
0,10	0,00	0,00	0,00	0,16	0,03	0,02	0,18
0,00	0,13	0,00	0,00	0,16		0,01	0,14
0,05	0,01	0,00	0,00	0,19		0,02	0,03
0,14		0,00		0,12		0,02	
0,04		0,01		0,05		0,01	
0,00		0,00		0,18		0,00	
0,03		0,01		0,07			
0,04		0,01		0,05			
0,02		0,01		0,03			
0,09		0,01		0,17			
0,01		0,00		0,11			
0,00		0,02		0,12			
0,00		0,00		0,13			
0,01		0,00		0,03			
0,01		0,00		0,05			

Pregl. 19: Mann-Whitney test primerjave med dogodki kljuvanja rib na vrano na minuto v poletnem (P) in zimskem (Z) obdobju.

Ribe kljuvanje P (N=16) vs. ribe kljuvanje Z (N=4)			
Mean ranks:	8,15	2,35	
T=Ub:	27		
p(same):	0,6695		
Monte Carlo p:	0,6594		
Exact p:	0,6613		

Pregl. 20: Mann-Whitney test primerjave med dogodki odnašanja rib na vrano na minuto v poletnem (P) in zimskem (Z) obdobju.

Ribe odnašanje P (N=16) vs. ribe odnašanje Z (N=4)		
Mean ranks:	8,625	1,875
T=Ub:	27,5	
p(same):	0,7016	
Monte Carlo p:	0,7009	
Exact p:	0,6947	

Pregl. 21: Mann-Whitney test primerjave med dogodki na vrano na minuto kategorije ribje glave v poletnem (P) in zimskem (Z) obdobju.

Ribje glave P (N=16) vs. Ribje glave Z (N=2)		
Mean ranks:	9,167	0,3333
T=Ub:	3	
p(same):	0,07907	
Monte Carlo p:	0,0765	
Exact p:	0,07843	

Pregl. 22: Število dogodkov na vrano v posameznem vzorčenju med hranjenjem medveda, podatki združeni za vrsto hrane in letne čase.

Kljuva kos mesa	Odnese kos mesa	Povleče meso stran	Brska po tleh
3,45	2,36	0,36	1,36
5,06	0,12	0,12	1,00
2,00	0,19	0,06	3,18
3,06	0,06	0,11	0,25
3,11	0,06	0,12	0,50
2,11	0,20	0,25	0,04
5,78	0,05	0,50	0,26
8,70	0,69	0,40	0,15
0,17	0,50	0,12	1,40
0,60	6,50		0,38
3,35	0,44		0,06
3,36	0,28		0,50
0,38			0,24
3,31			1,08
4,33			
2,36			
1,72			

Pregl. 23: Kruskal-Wallis preglednica dogodkov vedenj na vrano pri posameznih vzorčenjih ne glede na letni čas. Obarvane so vrednosti, kjer je ugotovljena statistično značilna razlik ($p < 0,05$). Enako v nadaljevanju.

	ribe kljuvanje	ribe odnese	ribje glave	jabolka	koruzni storž
ribe kljuvanje	0	0,006656	0,05347	0,01131	0,2289
ribe odnese	0,06656	0	3,99E-07	0,05998	0,00262
ribje glave	0,5347	3,99E-06	0	0,000152	0,6396
jabolka	0,1131	0,5998	0,00152	0	0,009688
koruzni storž	1	0,0262	1	0,09688	0

Pregl. 24: Kruskal-Wallis preglednica dogodkov vedenj na vrano na minuto pri posameznih vzorčenjih ne glede na letni čas.

	ribe kljuvanje	ribe odnese	ribje glave	jabolka	koruzni storž
ribe kljuvanje	0	0,000948	0,003026	0,2162	0,1381
ribe odnese	0,009479	0	8,49E-08	0,04126	0,000888
ribje glave	0,03026	8,49E-07	0	0,000206	0,8301
jabolka	1	0,4126	0,002057	0	0,01969
koruzni storž	1	0,008882	1	0,1969	0

Pregl. 25: Število dogodkov na vrano na minuto v posameznem vzorčenju med hranjenjem volka, podatki združeni za vrsto hrane in letne čase.

Kljuva kos mesa	Odnese kos mesa	Povleče meso stran	Brska po tleh
0,12	0,08	0,01	0,05
0,17	0,00	0,00	0,04
0,06	0,01	0,00	0,09
0,10	0,00	0,02	0,01
0,16	0,03	0,00	0,02
0,42	0,10	0,03	0,00
0,29	0,00	0,03	0,01
0,29	0,07	0,03	0,01
0,01	0,02	0,01	0,05
0,03	0,33		0,04
0,11	0,03		0,00
0,11	0,01		0,03
0,04			0,02
0,11			0,05
0,22			
0,16			
0,09			

Pregl. 26: Število dogodkov na vrano med posameznimi vzorčenji med hranjenjem volka, podatki združeni za poletno in zimsko obdobje.

Kljuva kos mesa		Odnese kos mesa		Povleče meso stran		Brska po tleh	
Govedina	Kunec	Govedina	Kunec	Govedina	Kunec	Govedina	Kunec
3,45	0,38	2,36	0,69	0,36	0,25	1,36	0,38
5,06	3,31	0,12	0,50	0,12	0,50	1,00	0,06
2,00	4,33	0,19	6,50	0,06	0,40	3,18	0,50
3,06	2,36	0,06	0,44	0,11	0,12	0,25	0,24
3,11	1,72	0,06	0,28	0,12		0,50	1,08
2,11		0,20				0,04	
5,78		0,05				0,26	
8,70						0,15	
0,17						1,40	
0,60							
3,35							
3,36							

Pregl. 27: Kruskal-Wallis preglednica za število dogodkov na vrano, podatki ločeni po hrani, združeni za poletno in zimsko obdobje.

	govedina kljuva	kunec kljuva	govedina odnese	kunec odnese	govedina povleče	kunec povleče	govedina brska	kunec brska
govedina	0	0,2061	0,002697	0,1547	0,002663	0,01292	0,006218	0,009808
kljuva	1	0	0,1336	0,7842	0,08284	0,241	0,2159	0,2002
kunec	0,07552	1	0	0,03476	0,8705	0,1564	0,1123	0,1667
kljuva	1	1	0,9732	0	0,02157	0,14	0,6404	0,3457
govedina	0,07457	1	1	0,604	0	0,0851	0,06195	0,1732
odnese	0,3617	1	1	1	1	0	0,3948	1
kunec	0,1741	1	1	1	1	1	0	0,5481
odnese	0,2746	1	1	1	1	1	1	0
govedina								
povleče								
kunec								
povleče								
govedina								
brska								
kunec								
brska								

Pregl. 28: Število dogodkov na vrano na minuto med posameznimi vzorčenji med hranjenjem volka, podatki združeni za poletno in zimsko obdobje.

Kljuva kos mesa		Odnese kos mesa		Povleče meso stran		Brska po tleh	
Govedina	Kunec	Govedina	Kunec	Govedina	Kunec	Govedina	Kunec
0,12	0,04	0,08	0,07	0,01	0,03	0,05	0,04
0,17	0,11	0,00	0,02	0,00	0,03	0,04	0,00
0,06	0,22	0,01	0,33	0,00	0,03	0,09	0,03
0,10	0,16	0,00	0,03	0,02	0,01	0,01	0,02
0,16	0,09	0,03	0,01	0,00		0,02	0,05

se nadaljuje

nadaljevanje pregl. 26: Število dogodkov na vrano na minuto med posameznimi vzorčenji med hranjenjem volka, podatki združeni za poletno in zimsko obdobje.

Ključna kos mesa		Odnese kos mesa		Povleče meso stran		Brska po tleh	
Govedina	Kunec	Govedina	Kunec	Govedina	Kunec	Govedina	Kunec
0,42		0,10				0,00	
0,29		0,00				0,01	
0,29						0,01	
0,01						0,05	
0,03							
0,11							
0,11							

Pregl. 29: Kruskal-Wallis preglednica za število dogodkov na vrano na minuto, podatki ločeni po hrani, združeni za poletno in zimsko obdobje.

	govedina ključna	kunec ključna	govedina odnaša	kunec odnaša	govedina povleče	kunec povleče	govedina brska	kunec brska
govedina	0	0,3736	0,003548	0,1876	0,003746	0,01285	0,002525	0,01324
ključna	1	0	0,05378	0,5228	0,02248	0,1087	0,08748	0,09958
kunec	0,09934	1	0	0,2556	0,7445	0,7763	0,5966	0,8072
ključna	1	1	1	0	0,03671	0,3893	0,3168	0,5309
govedina	0,1049	0,6294	1	1	0	0,06506	0,1824	0,1732
odnaša	0,3599	1	1	1	1	0	0,9384	0,9009
kunec	0,0707	1	1	1	1	1	0	1
odnaša	0,3709	1	1	1	1	1	1	0
govedina								
povleče								
kunec								
povleče								
govedina								
brska								
kunec								
brska								

Pregl. 30: Število dogodkov na vrano za posamezno vedenje med hranjenjem volka, združeni podatki za vrsto mesa, ločeni za poletno (P) in zimsko (Z) obdobje.

Kljuva kos mesa		Odnese kos mesa		Povleče meso stran		Brska po tleh	
P	Z	P	Z	P	Z	P	Z
3,45	3,35	2,36	0,20	0,36	0,12	1,36	0,15
5,06	3,36	0,12	0,05	0,12	0,40	1,00	1,40
2,00	2,36	0,19	0,44	0,06	0,12	3,18	0,24
3,06	1,72	0,06	0,28	0,11		0,25	1,08
3,11		0,06		0,25		0,50	
2,11		0,69		0,50		0,04	
5,78		0,50				0,26	
8,70		6,50				0,38	
0,17						0,06	
0,60						0,50	
0,38							
3,31							
4,33							

Pregl. 31: Mann-Whitney test primerjave kljuvanja v poletnem (P) in zimskem (Z) obdobju.

Kljuvanje P (N=13) vs. kljuvanje Z (N=4)			
Mean ranks:	7	2	
T=Ub:	24		
p(same):	0,8651		
Monte Carlo p:	0,8674		
Exact p:	0,8706		

Pregl. 32: Mann-Whitney test primerjave med odnašanjem hrane v poletnem (P) in zimskem (Z) obdobju.

Odnašanje P (N=8) vs. odnašanje Z (N=4)			
Mean ranks:	4,667	1,833	
T=Ub:	12		
p(same):	0,5522		
Monte Carlo p:	0,5699		
Exact p:	0,5697		

Pregl. 33: Mann-Whitney test primerjave med vlečenjem hrane po tleh v poletnem (P) in zimskem (Z) obdobju.

Povleče meso na stran P (N=6) vs. povleče meso na stran Z (N=3)			
Mean ranks:	3,222	1,778	
T=Ub:	8		
p(same):	0,8969		
Monte Carlo p:	0,8443		
Exact p:	0,8452		

Pregl. 34: Mann-Whitney test primerjave med brskanjem po tleh v poletnem (P) in zimskem (Z) obdobju.

Brskanje po tleh P (N=10) vs. brskanje po tleh Z (N=4)			
Mean ranks:	5,286	2,214	
T=Ub:	19		
p(same):	0,9436		
Monte Carlo p:	0,9196		
Exact p:	0,9201		

Pregl. 35: Število dogodkov na vrano na minuto za posamezno vedenje med hranjenjem volka, združeni podatki za vrsto mesa, ločeni za poletno (P) in zimsko (Z) obdobje.

Kljuva kos mesa		Odnese kos mesa		Povleče meso stran		Brska po tleh	
P	Z	P	Z	P	Z	P	Z
0,12	0,11	0,08	0,10	0,01	0,00	0,05	0,01
0,17	0,11	0,00	0,00	0,00	0,03	0,04	0,05
0,06	0,16	0,01	0,03	0,00	0,01	0,09	0,02
0,10	0,09	0,00	0,01	0,02		0,01	0,05
0,16		0,03		0,03		0,02	
0,42		0,07		0,03		0,00	
0,29		0,02				0,01	
0,29		0,33				0,04	
0,01						0,00	
0,03						0,03	
0,04							
0,11							
0,22							

Pregl. 36: Mann-Whitney test primerjave kljuvanja hrane na vrano na minuto v poletnem (P) in zimskem (Z) obdobju.

Kljuvanje P (N=13) vs. kljuvanje Z (N=4)			
Mean ranks:	7	2	
T=Ub:	24		
p(same):	0,8651		
Monte Carlo p:	0,8662		
Exact p:	0,8706		

Pregl. 37: Mann-Whitney test primerjave odnašanja hrane na vrano na minuto v poletnem (P) in zimskem (Z) obdobju.

Odnašanje P (N=8) vs. odnašanje Z (N=4)			
Mean ranks:	4,417	2,083	
T=Ub:	15		
p(same):	0,9323		
Monte Carlo p:	0,9336		
Exact p:	0,9333		

Pregl. 38: Mann-Whitney test primerjave med vlečenjem hrane na vrano na minuto v poletnem (P) in zimskem (Z) obdobju.

Povleče meso na stran P (N=6) vs. povleče meso na stran Z (N=3)		
Mean ranks:	3,222	1,778
T=Ub:	8	
p(same):	0,8969	
Monte Carlo p:	0,8443	
Exact p:	0,8452	

Pregl. 39: Mann-Whitney test primerjave med brskanjem po tleh na vrano na minuto v poletnem (P) in zimskem (Z) obdobju.

Brska po tleh P (N=10) vs. brska po tleh Z (N=4)		
Mean ranks:	5,036	2,464
T=Ub:	15,5	
p(same):	0,5669	
Monte Carlo p:	0,5571	
Exact p:	0,5574	

Pregl. 40: Kruskal-Wallis preglednica razlike med vedenji med hranjenjem volka.

	kljuvanje	odnašanje	povleče	brskanje
kljuvanje	0	0,00242	0,000161	0,00041
odnašanje	0,01452	0	0,5692	0,44
povleče	0,000966	1	0	0,08268
brskanje	0,002461	1	0,4961	0

Pregl. 41: Kruskal-Wallis preglednica razlike med vedenji (podatki preračunani na dogodek na vrano na minuto) med hranjenjem volka.

	kljuvanje	odnašanje	povleče	brskanje
kljuvanje	0	0,00242	0,00013	0,000162
odnašanje	0,01452	0	0,3023	0,8571
povleče	0,000777	1	0	0,2308
brskanje	0,000974	1	1	0

PRILOGA C

INTERAKCIJA MED VRANAMI MED HRANJENJEM MEDVEDA IN VOLKA

Pregl. 42: Povprečno število interakcij med vranami med hranjenjem medveda.

Uspešno izrivanje	Neuspešno izrivanje	Preganjanje	Prepir	Poskus kraje
1,89	0,21	0,11	0,15	0,16
1,80	0,35	0,75	0,05	0,35
0,10	0,17	0,40	0,10	0,05
1,47		0,33	0,04	0,07
0,31		0,07	0,04	0,38
0,85		0,46	0,10	0,05
0,11		0,42	0,05	0,05
0,10		0,25	0,03	
0,10		0,08	0,14	
0,32		0,11		
0,39		0,05		
		0,03		
		0,07		
		0,53		
		0,25		
		0,23		
		0,22		

Pregl. 43: Kruskal-Wallis preglednica za interakcije med vranami med hranjenjem medveda.

	Uspešno izrivanje	Neuspešno izrivanje	Preganjanje	Prepir	Kraja
Uspešno izrivanje	0	0,7544	0,1719	0,003601	0,04542
Neuspešno izrivanje	1	0	1	0,01567	0,2976
Preganjanje	1	1	0	0,01206	0,1914
Prepir	0,03601	0,1567	0,1206	0	0,1966
Kraja	0,4542	1	1	1	0

Pregl. 44: Povprečno število interakcij na vrano na minuto med hranjenjem medveda.

Uspešno izrivanje	Neuspešno izrivanje	Preganjanje	Prepir	Poskus kraje
0,021	0,002	0,001	0,006	0,002
0,060	0,012	0,025	0,002	0,012
0,004	0,005	0,016	0,003	0,002
0,049		0,011	0,001	0,002
0,010		0,005	0,001	0,015
0,034		0,018	0,007	0,002
0,004		0,014	0,001	0,001
0,003		0,008	0,002	
0,003		0,003	0,005	
0,011		0,004		
0,011		0,001		
		0,001		
		0,003		
		0,018		
		0,017		
		0,008		
		0,006		

Pregl. 45: Kruskal-Wallis preglednica za interakcije med vranami med hranjenjem medveda, preračunano na dogodek na vrano na minuto.

	Uspešno izrivanje	Neuspešno izrivanje	Preganjanje	Prepir	Kraja
Uspešno izrivanje	0	0,4363	0,3348	0,007835	0,02965
Neuspešno izrivanje	1	0	0,5966	0,1956	0,3021
Preganjanje	1	1	0	0,04606	0,1719
Prepir	0,07835	1	0,4606	0	0,4898
Kraja	0,2965	1	1	1	0

Pregl. 46: Število interakcij na vrano med hranjenjem volka.

Preganjanje	Prepir	Izrivanje
1,82	0,25	0,36
0,35	0,06	0,06
0,44	0,17	0,06
0,81	0,12	0,28
0,06	0,12	0,50
0,50		
0,26		
0,57		
1,00		
0,24		
0,10		
0,20		

Pregl. 47: Kruskal-Wallis preglednica za interakcije med vranami med hranjenjem volka ne glede na letni čas.

	Preganjanje	Prepir	Izrivanje
Preganjanje	0	0,04494	0,316
Prepir	0,1348	0	0,462
Izrivanje	0,9481	1	0

Pregl. 48: Število interakcij na vrano na minuto med hranjenjem volka.

	Preganjanje	Prepir	Izrivanje
	0,061	0,008	0,012
	0,010	0,003	0,002
	0,015	0,006	0,003
	0,027	0,004	0,014
	0,003	0,004	0,025
	0,025		
	0,013		
	0,019		
	0,050		
	0,008		
	0,003		
	0,007		

Pregl. 49: Kruskal-Wallis preglednica za interakcije med vranami med hranjenjem volka ne glede na letni čas, podatki preračunani na dogodek na vrano na minuto.

	Preganjanje	Prepir	Izrivanje
Preganjanje	0	0,04494	0,316
Prepir	0,1348	0	0,5993
Izrivanje	0,9481	1	0

Pregl. 50: Mann-Whitney test za preganjanje med vranami med hranjenjem medveda (M) in volka (V).

Preganjanje M (N=17) vs. preganjanje V (N=12)		
Mean ranks:	7,414	7,586
T=Ub:	62	
p(same):	0,08016	
Monte Carlo p:	0,0751	
Exact p:	0,07811	

Pregl. 51: Mann-Whitney test za prepir med vranami med hranjenjem medveda (M) in volka (V).

Prepir M (N=9) vs. prepir V (N=5)		
Mean ranks:	3,786	3,714
T=Ub:	8	
p(same):	0,0608	
Monte Carlo p:	0,0534	
Exact p:	0,05345	

Pregl. 52: Mann-Whitney test za izrivanje med vranami med hranjenjem medveda (M) in volka (V).

Izrivanje M (N=14) vs. izrivanje V (N=5)		
Mean ranks:	7,895	2,105
T=Ub:	25	
p(same):	0,3781	
Monte Carlo p:	0,3813	
Exact p:	0,3798	

Pregl. 53: Mann-Whitney test za preganjanje med vranami na minuto med hranjenjem medveda (M) in volka (V).

Preganjanje M (N=17) vs. preganjanje V (N=12)		
Mean ranks:	7,431	7,569
T=Ub:	62,5	
p(same):	0,08341	
Monte Carlo p:	0,0793	
Exact p:	0,0814	

Pregl. 54: Mann-Whitney test za prepir med vranami na minuto med hranjenjem medveda (M) in volka (V).

Prepir M (N=9) vs. prepir V (N=5)		
Mean ranks:	4	3,5
T=Ub:	11	
p(same):	0,1389	
Monte Carlo p:	0,1359	
Exact p:	0,1359	

Pregl. 55: Mann-Whitney test za izrivanje med vranami na minuto med hranjenjem medveda (M) in volka (V).

Izrivanje M (N=14) vs. izrivanje V (N=5)		
Mean ranks:	7,474	2,526
T=Ub:	33	
p(same):	0,8892	
Monte Carlo p:	0,8802	
Exact p:	0,8754	

PRILOGA D

INTERAKCIJA MED VRANAMI IN OSKRBOVANO ŽIVALJO

Pregl. 56: Število interakcij med vrano in medvedom med hranjenjem medveda.

Pobeg	Pozorno približevanje	Izogibanje
0,11	0,08	0,46
0,20	0,35	0,20
0,30	0,35	0,07
0,27	0,10	0,05
0,07	0,55	0,17
0,05		
0,12		
0,25		
0,05		
0,17		
0,15		
0,33		
0,23		
0,22		

Pregl. 57: Kruskal-Wallis preglednica za interakcije med vranami in medvedom med hranjenjem medveda.

	Pobeg	Pozorno približevanje	Izogibanje
Pobeg	0	0,1169	0,7835
Pozorno približevanje	0,3508	0	0,402
Izogibanje	1	1	0

Pregl. 58: Število interakcij med vrano in medvedom med hranjenjem medveda, preračunano na dogodek na vrano na minuto.

Pobeg	Pozorno približevanje	Izogibanje
0,001	0,003	0,018
0,007	0,023	0,006
0,012	0,010	0,002
0,009	0,003	0,002
0,005	0,055	0,005
0,002		
0,004		
0,017		
0,001		
0,004		
0,015		
0,011		
0,008		
0,006		

Pregl. 59: Kruskal-Wallis preglednica za interakcije med vranami in medvedom med hranjenjem medveda, preračunano na dogodek na vrano na minuto.

	Pobeg	Pozorno približevanje	Izogibanje
Pobeg	0	0,48	0,5553
Pozorno približevanje	1	0	0,2933
Izogibanje	1	0,88	0

Pregl. 60: Število interakcij med vranami in volkom pri posameznem vzorčenju v poletnem (P) in zimskem (Z) obdobju.

Pobeg		Pozorno približevanje	Kraja izpred gobca	
P	Z	P	P	Z
0,25	0,2	2,00	0,06	0,10
0,17	0,12	0,29	0,25	0,04
0,17	0,15	0,31		0,08
0,26	0,12	0,50		0,16
0,11		0,78		

Pregl. 61: Kruskal-Wallis preglednica za interakcije med vranami in volkom v poletnem (P) in zimskem (Z) obdobju.

	Pozorno približevanje P	Kraja P	Kraja Z	Pobeg P	Pobeg Z
Pozorno približevanje P	0	0,08136	0,01996	0,01193	0,01945
Kraja P	0,8136	0	0,817	0,6933	0,8143
Kraja Z	0,1996	1	0	0,03655	0,1913
Pobeg P	0,1193	1	0,3655	0	0,3873
Pobeg Z	0,1945	1	1	1	0

Pregl. 62: Število interakcij med vranami in volkom pri posameznem vzorčenju v poletnem (P) in zimskem (Z) obdobju, preračunano na dogodek na minuto.

Pobeg		Pozorno približevanje	Kraja izpred gobca	
P	Z	P	P	Z
0,008	0,006	0,067	0,002	0,003
0,008	0,004	0,008	0,008	0,001
0,008	0,005	0,009		0,003
0,013	0,004	0,017		0,005
0,009		0,026		

Pregl. 63: Kruskal-Wallis preglednica za interakcije med vranami in volkom v poletnem (P) in zimskem (Z) obdobju, preračunano na dogodek na minuto.

	Pozorno približevanje P	Kraja P	Kraja Z	Pobeg P	Pobeg Z
Pozorno približevanje P	0	0,118	0,01945	0,07516	0,01945
Kraja P	1	0	0,8143	0,2867	0,8143
Kraja Z	0,1945	1	0	0,01278	0,1416
Pobeg P	0,7516	1	0,1278	0	0,01689
Pobeg Z	0,1945	1	1	0,1689	0

Pregl. 64: Mann-Whitney test za pobeg vran pred medvedom (M) in volkom (V).

Pobeg M (N=14) vs. pobeg V (N=9)		
Mean ranks:	7,326	4,674
T=Ub:	62,5	
p(same):	1	
Monte Carlo p:	0,989	
Exact p:	0,9878	

Pregl. 65: Mann-Whitney test za pozorno približevanje vran medvedu (M) in volku (V).

Pozorno približevanje M (N=5) vs. pozorno približevanje V (N=5)		
Mean ranks:	2,2	3,3
T=Ub:	7	
p(same):	0,2948	
Monte Carlo p:	0,2946	
Exact p:	0,2857	

PRILOGA E

INTERAKCIJA MED VRANAMI IN KANJO MED HRANJENJEM MEDVEDA

Pregl. 66: Število pobegov skupine vran pred kanjo v poletnem (P) in zimskem (Z) obdobju.

Poletje	Zima
0,05	0,25
0,08	0,05
0,07	0,06
0,05	
0,07	

Pregl. 67: Mann-Whitney test za pobeg skupine vran pred kanjo med hranjenjem medveda v poletnem (P) in zimskem (Z) obdobju.

Pobeg P (N=5) vs. pobeg Z (N=3)		
Mean ranks:	2,875	1,625
T=Ub:	7	
p(same):	1	
Monte Carlo p:	1	
Exact p:	1	

Pregl. 68: Število pobegov skupine vran pred kanjo v poletnem (P) in zimskem (Z) obdobju, podatki preračunani na dogodek na skupino vran na minuto.

Poletje	Zima
0,001	0,017
0,003	0,002
0,003	0,002
0,003	
0,002	

Pregl. 69: Mann-Whitney test za pobeg skupine vran pred kanjo med hranjenjem medveda v poletnem (P) in zimskem (Z) obdobju, podatki preračunani na dogodek na skupino vran na minuto.

Pobeg P (N=5) vs. pobeg Z (N=3)		
Mean ranks:	2,875	1,625
T=Ub:	7	
p(same):	1	
Monte Carlo p:	1	
Exact p:	1	

PRILOGA F

POSKUS: KOLIČINA MESA, KI JO VRANE POJEDO S POSAMEZNIM KLJUVANJEM, IN MASA MESA, KI JO VRANA ŠE LAHKO ODNESE

Pregl. 70: Število kljuvanj in trajanje le-tega pri posamezni vrani v poletnem obdobju in izračunana masa pri tem pojedenega mesa.

Vrana	Št. kljuvanj	Trajanje (s)	Masa pojedenega mesa (g) računano iz št. kljuvanj	Masa pojedenega mesa (g) računano iz trajanja kljuvanja
1	17	25	4,568	2,901
2	22	38	5,912	4,409
3	23	30	6,181	3,481
4	2	1	0,537	0,000
5	12	20	3,225	2,321
6	8	20	2,150	2,321
7	10	20	2,687	2,321
8	3	1	0,806	0,000
9	13	30	3,493	3,481
10	3	10	0,806	1,160
11	6	15	1,612	1,741
12	8	20	2,150	2,321
13	18	50	4,837	5,802
14	16	25	4,300	2,901
15	13	20	3,493	2,321
16	4	10	1,075	1,160
17	9	30	2,419	3,481
18	8	20	2,150	2,321
19	5	20	1,344	2,321
20	12	40	3,225	4,641
21	50	170	13,437	19,726
22	10	30	2,687	3,481
23	9	30	2,419	3,481
24	13	40	3,493	4,641
25	12	30	3,225	3,481
26	15	45	4,031	5,222
27	6	10	1,612	1,160
28	10	40	2,687	4,641
29	7	20	1,881	2,321
30	2		0,537	0,000
31	13	20	3,493	2,321
32	10	30	2,687	3,481

se nadaljuje

nadaljevanje pregl. 71: Število kljuvanj in trajanje le-tega pri posamezni vrani v poletnem obdobju in izračunana masa pri tem pojedenega mesa.

Vrana	Št. kljuvanj	Trajanje (s)	Masa pojedenega mesa (g) računano iz št. kljuvanj	Masa pojedenega mesa (g) računano iz trajanja kljuvanja
33	3	10	0,806	1,160
34	9	25	2,419	2,901
35	13	35	3,493	4,061
36	2		0,537	0,000
37	6	15	1,612	1,741
38	7	20	1,881	2,321
39	11	25	2,956	2,901
40	3	10	0,806	1,160
41	5	15	1,344	1,741
42	17	50	4,568	5,802
43	8	30	2,150	3,481
Povprečje	10,5	29,3	2,831	3,084
Vsota			121,734	132,628

Pregl. 72: Število kljuvanj in trajanje le-tega pri posamezni vrani v zimskem obdobju in izračunana masa pri tem pojedenega mesa.

Vrana	Št. kljuvanj	Trajanje (s)	Masa pojedenega mesa (g) računano iz 'ugriza'	Masa pojedenega mesa (g) računano iz trajanja kljuvanja
1	13	35	3,493	4,061
2	8	20	2,150	2,321
3	17	40	4,568	4,641
4	20	45	5,375	5,222
5	4	7	1,075	0,812
6	9	20	2,419	2,321
7	6	15	1,612	1,741
8	4	15	1,075	1,741
9	4	10	1,075	1,160
Povprečje	9,4	23	2,538	2,669
Vsota			22,842	24,019

Pregl. 73: Mann-Whitney test za povprečno maso pojedenega mesa na vzorčenje v poletnem (P) in zimskem (Z) obdobju.

Masa mesa (P) (N=20) vs. masa mesa (Z) (N=13)		
Mean ranks:	9,455	7,545
T=U _b :	102	
p(same):	0,3093	
Monte Carlo p:	0,3058	

PRILOGA G

ODZIV PROSTOŽIVEČIH PTIC NA HRANJENJE PELIKANA

Pregl. 74: Število čapelj prisotnih med hranjenjem pelikana in število preletov, ki so jih naredile v poskusu kraje rib.

Vzorčenje	Število čapelj	Število preletov
1	2	4
2	1	2
3	1	0
4	1	2
5	1	3
6	2	3
7	3	8
8	2	7
9	4	3
10	2	2
11	1	0
12	1	0
13	1	5
14	1	0
15	0	0
16	2	1
17	1	0
18	0	0
Vsota	26	40
Povprečje	1,44	2,22

Pregl. 75: Število rib, ki so jih pojedli pelikani, pojedle čaplje ali so padle v vodo in potonile na dno (padlih v vodo).

Vzorčenje	Število rib			
	Skupaj	Pelikani	Čaplje	Padlih v vodo
1	9	7	0	2
2	8	5	0	3
3	6	6	0	0
4	5	3	0	2
5	4	3	1	0
6	6	3	0	3
7	8	5	1	2
8	10	5	1	4
9	10	6	0	4
10	14	8	0	6
11	6	5	0	1
12	3	2	0	1
13	12	5	0	7
14	3	2	0	1
15	16	11	0	5
16	25	20	0	5
17	18	15	0	3
18	10	8	0	2
Vsota	173	119	3	51
Povprečje	9,61	6,61	0,17	2,83
Delež (%)	100	68,8	1,7	29,5