Etogram žutokrestog (Cacatua sulphurea citrinocristata Fraser, 1844) i molučkog kakadua (Cacatua moluccensis Gmelin, 1788) u zatočeništvu

Moslavac, Sunčica

Master's thesis / Diplomski rad

2017

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Science / Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:217:581642

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**

Repository / Repozitorij:

Repository of the Faculty of Science - University of Zagreb

Sveučilište u Zagrebu
Prirodoslovno-matematički fakultet
Biološki odsjek

Sunčica Moslavac

Etogram žutokrestog (*Cacatua sulphurea citrinocristata*, Fraser 1844) i molučkog kakadua (*Cacatua moluccensis*, Gmelin 1788) u zatočeništvu

Diplomski rad

Zagreb, 2017.

Ovaj rad je izrađen u Ustanovi Zoološki vrt grada Zagreba, pod vodstvom doc. dr. sc. Duje Lisičića. Rad je predan na ocjenu Biološkom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu radi stjecanja zvanja magistra znanosti o okolišu.

Od srca zahvaljujem svom mentoru, doc. dr. sc. Duji Lisičiću, na nesebičnoj pomoći, strpljenju, susretljivosti, vremenu kojeg je uložio i stručnim savjetima prilikom izrade i pisanja ovog rada.

Zahvaljujem Zoološkom vrtu grada Zagreba što su omogućili ovo istraživanje. Hvala dipl. ing. biol. Andrei Bračko i mag. oecol. et prot. nat. Dijani Beneta na pruženoj pomoći i danoj literaturi te timariteljima Vrta koji su uvijek bili spremni pomoći i učinili mi izrazito ugodno radno okruženje.

Puno hvala Janu Bergeru na pomoći oko rada, potpori, strpljenju i uveseljavanju.

Hvala kolegama i prijateljima na zajedničkom savladavanju studijskih obaveza i lijepim druženjima.

I naposljetku, veliko hvala mojoj obitelji na financijskoj i moralnoj potpori tijekom studija, žrtvi i svemu što su mi omogućili. Hvala Klari koja me usrećuje i zbog koje se najviše veselim odlascima kući.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište u Zagrebu
Prirodoslovno-matematički fakultet
Biološki odsjek Diplomski rad

Etogram žutokrestog (*Cacatua sulphurea citrinocristata*, Fraser 1844) i molučkog kakadua (*Cacatua moluccensis*, Gmelin 1788) u zatočeništvu

Sunčica Moslavac

Rooseveltov trg 6, 10 000 Zagreb, Hrvatska

Biologija vrsta žutokresti kakadu i molučki kakadu slabo je istražena, što ostavlja mnoga neodgovorena pitanja vezana za njihovu etologiju i fiziologiju. Cilj rada je kroz etograme prikazati raznolikost njihovih ponašanja u Zoološkom vrtu grada Zagreba, kako bi se olakšalo praćenje ponašanja ptica u zatočeništvu. Uz to, kod vrste žutokresti kakadu željeli smo istražiti solitarna i socijalna ponašanja kako bi se ispitala mogućnost zajedničkog održavanja životinja, a samim time prilagodba jedinki na novu okolinu. Istraživanje u svrhu izrade etograma provedeno je na dvije jedinke žutokrestih i dvije jedinke molučkih kakadua. Tijekom 188 sati promatranja, metodom slobodnog uzorkovanja opisano je 69 ponašanja kod vrste molučki kakadu i 75 ponašanja kod vrste žutokresti kakadu. Uzorkovanje radi analize ponašanja u solitarnim i socijalnim uvjetima održavanja životinja provedeno je na dvije jedinke žutokrestih kakadua kroz sat i 15 minuta snimanja po danu, u trajanju istraživanja od 30 dana. Rezultati su pokazali razliku u prilagodbi između mužjaka i ženke te malu količinu agresivnih ponašanja, što ukazuje da je par žutokrestih kakadua moguće održavati zajedno. Bilo bi poželjno napraviti dodatna istraživanja na većem broju ptica i tijekom dužeg vremenskog perioda te u istraživanje uključiti i druge zoološke vrtove.

(110 stranica, 86 slika, 2 tablice, 108 literaturnih navoda, 1 prilog, jezik izvornika: hrvatski)

Rad je pohranjen u Središnjoj biološkoj knjižnici

Ključne riječi: ponašanje, zajedničko održavanje životinja, prilagodba, agresija

Voditelj: doc. dr. sc. Duje Lisičić

Ocjenitelji: doc. dr. sc. Duje Lisičić, doc.

prof. dr. sc. Ivančica Ternjej, red. prof.

izv. prof. dr. sc. Alan Moro, izv. prof.

izv. prof. dr. sc. Danijel Orešić, izv. prof.

Rad prihvaćen: 2.11.2017.

BASIC DOCUMENTATION CARD

University of Zagreb

Faculty of Science

Department of Biology Graduation Thesis

An ethogram of the Citron-crested cockatoo (*Cacatua sulphurea citrinocristata*, Fraser 1844) and Salmon-crested cockatoo (*Cacatua moluccensis*, Gmelin 1788) in the captivity

Sunčica Moslavac

Rooseveltov trg 6, 10 000 Zagreb, Croatia

The biology of the Citron-crested cockatoo and Moluccan cockatoo is largely unexplored, which leaves many unanswered questions about their ethology and physiology. The aim of the study is to show their behavioural diversity in the Zagreb Zoo through ethograms in order to facilitate the monitoring of the behaviour of birds in captivity. In addition, we wanted to investigate solitary and social behavior in Citron-crested cockatoos to explore the possibility of maintaining of pair bonds, and thus of birds' adaptation to a new environment. The study for the purpose of making ethogram was conducted in two Citron-crested cockatoos and two Moluccan cockatoos. During 188 hours of observation, the *ad libitum* sampling method was used to describes 69 behaviors in the type of Moluccan cockatoos and 75 behaviors in the type of Citron-crested cockatoos. Sampling for behavioral analysis in solitary and social captive conditions was conducted in two Citron-crested cockatoos during of an hour and 15 minutes of recording per day, for a 30-day study. The results showed a difference in the adjustment between a male and a female bird and a small extent of aggressive behavior, thus indicating that a pair of Citron-crested cockatoos can be maintained together. It would be desirable to carry out further research on a larger number of birds over a longer period of time, and to include other zoos in the study.

(110 pages, 86 figures, 2 tables, 108 references, 1 appendixe, original in: croatian)

Thesis deposited in the Central Biological Library

Key words: behavior, animal's maintenance, adaptation, aggression

Supervisor: doc. dr. sc. Duje Lisičić

Reviewers: Dr. Duje Lisičić, Asst. Prof

Dr. Ivančica Ternjej, Full Prof

Dr. Alan Moro, Assoc. Prof

Dr. Danijel Orešić, Assoc. Prof

Thesis accepted: 2.11.2017.

Sadržaj:

1. Uvod 1
   1.1. Opći uvod 1
   1.3. Biologija molučkog kakadua 4
      1.3.1. Morfologija 4
      1.3.2. Rasprostranjenost 5
      1.3.3. Prehrana 5
      1.3.4. Ugroženost 5
      1.3.5. Reproduktivno ponašanje i razmnožavanje 6
   1.4. Biologija žutokrestog kakadua 7
      1.4.1. Morfologija 8
      1.4.2. Rasprostranjenost 9
      1.4.3. Prehrana 10
      1.4.4. Ugroženost 11
      1.4.5. Vezanje između para, reproduktivno ponašanje i razmnožavanje 12
      1.4.6. Agonističko ponašanje i razvoj agresije 14
   1.5. Istraživanje ponašanja životinja 16
   1.6. Održavanje životinja u zatočeništvu i poticanje prirodnog ponašanja kod kakadua 16
2. Cilj istraživanja 18
3. Materijali i metode 19
   3.1. Promatrane jedinke 19
   3.2. Prostor istraživanja 19
   3.3. Promatranje kakadua u zagrebačkom Zoološkom vrtu 20
      3.3.1. Promatranje u svrhu izrade etograma 21
      3.3.2. Promatranje u svrhu istraživanja solitarnog i socijalnog ponašanja 21
   3.4. Statistička analiza 23
4. Rezultati 24
   4.1. Etogram molučkog kakadua (*Cacatua moluccensis*) 24
   4.2. Etogram žutokrestog kakadua (*Cacatua sulphurea citrinocristata*) 46
   4.3. Rezultati istraživanja solitarnog i socijalnog ponašanja jedinki vrste žutokresti kakadu 73
5. Rasprava 85
6. Zaključak 100
7. Literatura 101
8. Prilozi 109
9. Životopis 110

1. Uvod

1.1. Opći uvod

Tijekom prošlog stoljeća do danas zoološki vrtovi su se značajno promijenili i više nisu samo središta zabave. Uz to, sada pružaju mogućnosti edukacije, promiču zaštitu životinja i njihovih staništa te služe kao centri istraživanja (Fernandez i sur., 2009; Reade i Waran, 1996). Cilj modernih zooloških vrtova je održavati zdravu, samoodrživu populaciju određene vrste unutar zoološkog vrta. Osnovni princip preko kojeg zaposlenici zooloških vrtova i njihovi posjetitelji procjenjuju dobrobit i normalno stanje životinja je proučavanje ponašanja životinja, prilikom čega se istražuju odnosi između samih životinja, njihovih okoliša, novog teritorija, izbjegavanja predatora, sposobnosti nalaženja partnera, briga prema mladima, itd. U tome im pomažu „katalozi“ diskretnog ponašanja određene vrste - etogrami, kako bi mogli ponašanje životinje u zatočeništvu uskladiti s ponašanjem životinje u prirodi, jer, što je ponašanje sličnije jedinkama iz prirode, sigurnije je da se postiže dobrobit za životinju (Carlstead, 1996). Raznolikost ponašanja u zarobljeništvu dobar je pokazatelj koliko životni prostor omogućuje životinji u zoološkom vrtu da ispolji svoja specifična ponašanja (Hosey i sur., 2008). Istraživači se trude razumjeti uzroke, svrhu i evoluciju ponašanja. Uzroci različitih tipova ponašanja mogu se naći u vanjskim stimulativnim uzrocima i u unutarnjim hormonalnim i neurološkim mehanizmima, koji omogućuju životinjama da se prilagode i prežive te uspješno razmnožavaju. Čest problem vezan upravo uz razmnožavanje papiga u zatočeništvu, a posebito bijelih kakadua, je pojava agresije i agonističkog ponašanja unutar skupine ili para, prilikom čega subdominantna životinja nema mjesta za skrivanje ili bijeg od agresivne životinje pa može doći do ozbiljnih ozljeda ili smrtnog ishoda (Romagnano, 2006). Iako žutokresti kakadui formiraju monogamne parove (Cameron, 2007), katkad naizgled mirni mužjaci, čak i nakon više godina življenja u paru, mogu iznenada ubiti svoje ženske partnerice (Athan, 2010). Jedinke praćene ovim istraživanjem u zagrebačkom zoološkom vrtu nikada nisu bile u međusobnom kontaktu te se željela ispitati mogućnost zajedničkog održavanja životinja. Zbog sve većeg smanjenja populacije kakadua u prirodi i komplikacija koje nastaju razmnožavanjem u zatočeništvu, važno je razumjeti ponašanje ovih ptica kako bi se poboljšao njihov reproduktivni uspjeh u prirodi i u zatočeništvu.

1.2. Sistematika, evolucija i biologija kakadua

Sistemska pripadnost žutokrestog i molučkog kakadua:

Carstvo: životinje (Animalia)

Koljeno: svitkovci (Chordata)

Razred: ptice (Aves)

Red: papigašice (Psittaciformes)

Porodica: Cacatuidae

Podporodica: Cacatuinae

Rod: kakadui (Cacatua)

Znanstveno ime vrste: *Cacatua moluccensis* (Gmelin, 1788)

Znanstveno ime vrste: *Cacatua sulphurea* (Gmelin, 1788)

Znanstveno ime podvrste: *Cacatua sulphurea citrinocristata* (Fraser, 1844)

Nedavni fosilni nalaz kakadua iz ranog do srednjeg miocena u sjeverozapadnom Queenslandu pruža najstariji fosilni zapis za red Psittaciformes u Australiji i za Cacatuidae u svijetu. Njime je potvrđeno drevno podrijetlo ove vrste, s Australijom kao središtem evolucije i daljnjeg rasprostiranja (Hoyo i sur., 1997; O'Brien, 2007). Kakadui (Cacatuidae) zajedno s porodicama Psittacidae i Strigopidae čine red papigašica, s kojima dijele mnoga zajednička obilježja uključujući velik kukasti kljun, zigodaktilna stopala (s dva prsta okrenuta prema naprijed i dva prema nazad) i specifičnu građu probavnih organa, koja uključuje i nedostatak slijepog crijeva (Hoyo i sur., 1997). Međutim, razlikuju se od ostalih papigašica prisustvom pokretljive kukme, žučnog mjehura, pozicioniranjem karotidnih arterija, nedostatkom Dyckove teksture (strukturnog elementa pera na kojem se lomi svjetlost) koja boji perje plavo i zeleno te karakterističnim oblikom lubanje s potpuno okoštalim očnim prstenovima (Hoyo i sur., 1997; O'Brien, 2007). U porodici Cacatuidae postoji 21 vrsta i prema broju kromosoma vrste su raspoređene u 6 rodova. Često postoji podjela na tri podporodice pa se tako bijeli kakadui često smještaju u podporodicu Cacatuinae kako bi ih razlikovali od crnih kakadua (podporodica Calyptorynchinae) i nimfi (podporodica Nymphicinae) (O'Brien, 2007). Rod Cacatua sadrži 82 kromosoma i obuhvaća 12 vrsta koje se mogu podijeliti na vrste s malom kukmom - korele, i na vrste s velikom, izrazito erektivnom kukmom - bijeli kakadui (Hoyo i sur., 1997).

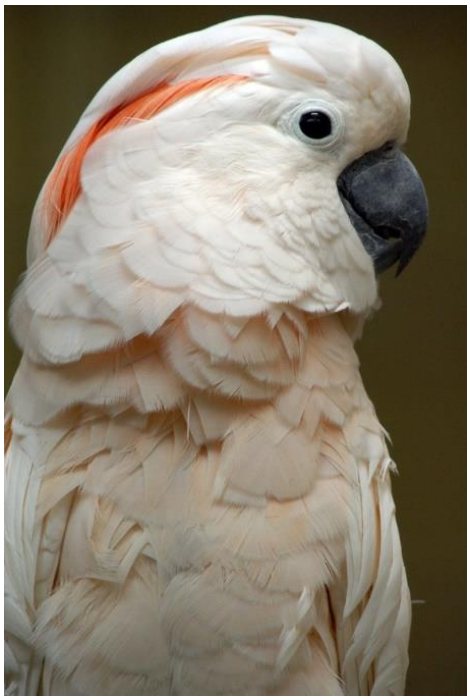
Kakadui su uglavnom srednje veliki ili veliki papagaji zdepaste građe. Kao većina drugih papiga, imaju kratke noge i hodaju polaganim geganjem. Snažne kandže im omogućuju da se kreću i hrane kroz stabla s velikom lakoćom, često koristeći kljun kao treći ud pri kretanju. Kakadui su dobri letači i često putuju kilometrima u potrazi za omiljenim izvorom hrane (Hoyo i sur., 1997). Veliki kljun približno je sličan kljunu ptica grabljivica (Hoyo i sur., 1997), vrlo je oštar pa tako kakadu ima najsnažniji ugriz od svih papiga (Athan, 2010). Sastoji se od tvrdog keratina i zahtjeva redovito održavanje te ptice prilikom odmaranja trljaju rub prednjeg dijela donje mandibule o unutarnju stranu kljuna gornje mandibule (Hoyo i sur., 1997). Spoj gornje i donje mandibule rezultira karakterističnom površinom poput utora, što je posebno važno za kakadue koji se hrane sjemenkama. Kljunom stisnu sjemenku između oštrice donje mandibule i podnožja gornje mandibule, što sprječava klizanje sjemena na stražnju stranu te se sjemenka razgradi tako što donja čeljust vrši snažan pritisak, dok gornja služi kao oslonac. Jezik je vrlo važan dio jer je, osim što je primarni taktilni organ, obično robustan i mišićav te se često koristi za stezanje sjemenke na gornju mandibulu. Mogu pokretati vilice u stranu zahvaljujući mišićima (Hoyo i sur., 1997). Sve vrste kakadua na glavi imaju karakterističnu pokretljivu kukmu koju, između ostalog, podižu najčešće prilikom slijetanja i radi raznih emocija (uzbuđenja, straha, prijetnje i kao oblik obrane - kako bi se uplašila druga jedinka koja se previše približi, tako što se ptica čini većom kada se kukma odjednom podigne) (URL 1). Temperatura tijela im je 40-44 °C (O'Brien, 2007). Uobičajeno ponašanje među svim vrstama kakadua je oblikovanje jata. Ono je važno za uočavanje potencijalnih grabežljivaca, obranu teritorija, uspješno hranjenje i omogućava komunikaciju s drugim pticama (Case, 2010). Mitarenje je obično sinkronizirano s reproduktivnim ciklusom, a počinje kod mlade ptice kada postane sposobna za termoregulaciju. Potpuna zamjena krilnog perja traje nekoliko mjeseci, tako da let ne bi bio znatno otežan tijekom tog razdoblja, dok zamjena perja na tijelu i repnog perja traje kraće (Hoyo i sur., 1997). Kakadui imaju najdužu životnu i reproduktivnu dob od svih Psittaciformes s nekim vrstama *C. sulphurea* koji žive do 49 godina (Brouwer i sur., 2000) i fertilni su do smrti. U divljini, životni vijek kakadua odgovara reproduktivnoj sposobnosti, što ukazuje da prirodno ne mogu živjeti nakon razdoblja reproduktivne sposobnosti (Curio, 1989). U zatočeništvu je, međutim, moguće da će kakadui živjeti godinama nakon sposobnosti reprodukcije (John, 2011). U populacijama u zatočeništvu teško je odrediti točne uzraste ptica zbog činjenice da su mnoge jedinke rođene u divljini ili nepoznatog podrijetla. Ipak, poznati su dugogodišnji kakadui nekih vrsta za koje se smatra da žive između 50 i 60 godina (O'Brien, 2007). Životni vijek će najmanje 30 godina (Prijono, 2008), a moguće je da dožive i

80 godina (URL 2). Upravo zbog dugovječnosti, koja je skoro jednaka ljudskom životnom vijeku, kakadui su omiljeni kao kućni ljubimci, pošteđujući nas traume od gubitka ljubimca kratkog vijeka. Dio atrakcije držanja ovih ptica za kućne ljubimce je i njihova društvena priroda i način na koji mlade vrste vrše utisak na svog vlasnika. Kakadui se zbog toga redovito hvataju i zarobljavaju za trgovinu kaveznim pticama i kao rezultat toga mnoge vrste su pod ozbiljnom prijetnjom ili u opasnosti od izumiranja (Birdlife International, 2001; Coates i Bishop, 1997; Kinnaird i sur., 2003).

1.3. Biologija molučkog kakadua

1.3.1. Morfologija

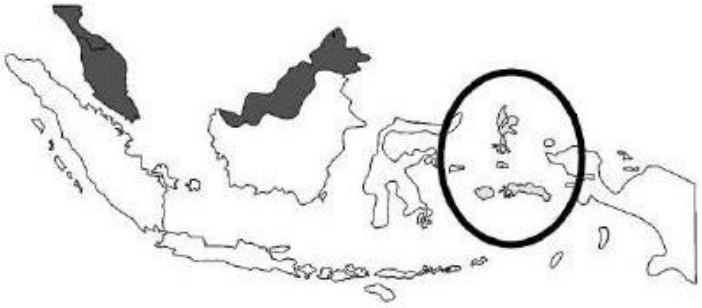
Molučki kakadu je drugi najveći od svih vrsta kakadua. Duljina tijela im iznosi oko 50 cm, duljina krila je 288-328 mm, a duljina repa 159-189 mm (O'Brien, 2007). Prosječna težina im je 850 g. Ženke su nešto veće. Perje je bijelo ili svijetlo ružičasto, a karakteristična je crvenkasta boja stražnje strane kukme, koja je oko 15 cm dugačka i zakrivljena prema nazad (Hoyo i sur., 1997) (Slika 1). Donja strana krila i repa je blijedo žuto-narančasta. Kljun je sivo-crn, duljine 42-54 mm. Noge su sive boje. Oči su crne u mužjaka i tamno smeđe u ženki. Prsten oko očiju je blijedo plav. Juvenilne jedinke su slične odraslim mužjacima (Hoyo i sur., 1997).



Slika 1. Molučki kakadu (*Cacatua moluccensis*). Izvor: URL 3

1.3.2. Rasprostranjenost

Molučki kakadu je endemičan na otocima Seram, Saparua, Haruku i Ambon u provinciji Maluku u Indoneziji (Slika 2). No, ne postoje nedavni zapisi iz Saparua i Haruku; vrsta može opstati samo na jednom području na Ambonu, a gotovo cijela populacija je na otoku Seram. Nekad je populacija bila bogata, ali je pretrpjela znatan pad od 20-40% po regiji 1990-ih (URL 2). Nastanjuje nizine (O'Brien, 2007) i šume, odnosno prašume do nadmorske visine od 1000 m (O'Brien, 2007; Hoyo i sur., 1997).



Slika 2. Stanište vrste *C. moluccensis* na indonezijskim otocima. Prilagođeno iz: Kinnaird i sur., 2003.

1.3.3. Prehrana

Molučki kakadui hrane se sjemenkama, raznim orašastim plodovima, voćem i bobicama (Hoyo i sur., 1997; O'Brien, 2007) te insektima i njihovim ličinkama (O'Brien, 2007). Hrane se pretežito na drveću. U zatočeništvu, kakaduima su za hranu ponuđeni veći komadi voća (jabuka, kruška, grožđe, naranča, banana, papaja) i povrća (blitva, brokula, celer, mrkva, rikola, crveni radič), orašasti plodovi (badem, lješnjak, orah, brazilski oraščić, kokosov orah), mješavina sjemenki za australske papige, mješavina sjemenki za klijanje, peletirana hrana za papige, mineralni blokovi, grit i sipina kost.

Ova vrsta kakadua se obično kreće u malom broju, pojedinačno ili u paru, do maksimalno 16 jedinki u jatu (Hoyo i sur., 1997).

1.3.4. Ugroženost

C. moluccensis je osjetljiva (engl. *vulnerable*) vrsta i navedena je kao CITES Dodatak I., čime je trgovina divljim pticama protuzakonita (URL 2). 1987. godine to je dovelo do

dramatičnog smanjenja međunarodne trgovine, no lokalna trgovina nastavila se velikom brzinom. Populacija je fragmentirana i opada pretežito zbog nastavka nezakonitog hvatanja za trgovinu i zbog gubitka staništa. Navodi se da je između 1983. i 1990. godine 66 654 ptice izvezeno iz Indonezije u zemlje CITES-a. Do 1980-ih vrsta je bila opsežno i neodrživo zarobljena za tržište kaveznih ptica. Iako je međunarodna trgovina pala na nulu u 1990., hvatanje je i dalje aktualno i ptice se otvoreno prodaju u Indoneziji. Gubitak šuma, degradacija i fragmentacija zbog naselja i hidroenergetskih projekata, predstavlja drugu veliku opasnost. Predviđeno je da će pola trenutne populacije na otoku Seram biti izgubljeno u sljedećih 25 godina. Većina šuma na Ambonu te na obalama i nizinama na Seramu je već izgubljena. Vrsta je smatrana štetočinom na kokosovim palmama i zbog toga je bila progonjena. Kao popularna ptica kaveza, zarobljena populacija je prilično velika. Nedavna istraživanja pokazuju da do 75% otoka Seram sadrži prikladno šumsko stanište za molučke kakadue, ali populacije molučkih kakadua mogu se smanjiti do 75% nakon sječe (Lambert i sur., 2000). Nedavne procjene populacija pokazuju da bi populacija na otoku Seram mogla biti do oko 10000 ptica s prosjećnom gustoćom naseljenosti od 4-10 ptica po četvornom kilometru (O'Brien, 2007). Iako vrsta ima uporište u Nacionalnom parku Manusela na Seramu (O'Brien, 2007), još uvijek se ilegalno hvata. Omiljena je ptica kao kućni ljubimac jer je vrlo inteligentna i društvena.

1.3.5. Reproduktivno ponašanje i razmnožavanje

Obično se pojavljuju pojedinačno ili u parovima tijekom sezone parenja. Ponašanje udvaranja može trajati i do 20 minuta i može uključivati međusobno hranjenje, mužjakov i ženkin zov s vrha stabla te podizanje i spuštanje kukme (O'Brien, 2007). Ova aktivnost također može biti popraćena kratkim letovima. Vokalna aktivnost u divljini se uglavnom događa u večernjim satima kada se može čuti glasan zov do udaljenosti od 1 km (O'Brien, 2007). Parenje u prirodi zabilježeno je između srpnja i kolovoza, no aktivnost oko gnijezda je uočena već u svibnju (Juniper i Parr, 2010). Najčešće u prvom leglu imaju 3 jaja, a nakon toga svake godine legu po 2 jajeta (O'Brien, 2007). Jaja su ovalna, bijele boje. Inkubacija počinje ubrzo nakon polaganja prvog jajeta, traje 28 dana i vrše ju oba roditelja. Mladi ostaju u gnijezdu 15 tjedana. Preživjeli mladi putuju s roditeljima četiri do pet godina nakon rođenja. Spolnu zrelost dostižu s 4-5 godina (Juniper i Parr, 2010).

Postoje razni literarni navodi o sezoni parenja molučkih kakadua u Europi. Smatra se da postoje tri moguća perioda u kojima se događa parenje - veljača/ožujak,

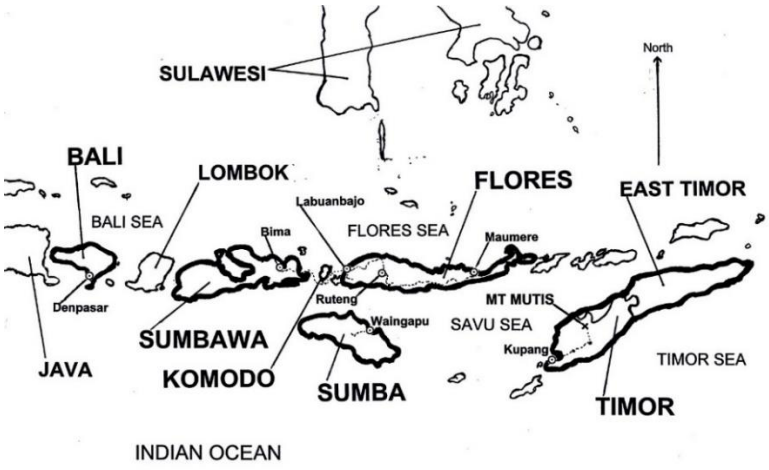
svibanj/lipanj/srpanj i listopad/studeni. Nakon što jednom uspostavi period parenja, par će ga vršiti u istom periodu svake godine, iako se ptice mogu leći više od jednom godišnje (O'Brien, 2007). Većina kakadua će čekati cijeli ciklus inkubacije nakon polaganja posljednjeg jajeta prije ponovnog ležanja. U zatočeništvu izlegu najčešće 2 (1-3) jajeta u leglu. Inkubacija traje 28-29 dana, mladi ostaju u gnijezdu 14 tjedana (Hoyo i sur., 1997). U londonskom zoološkom vrtu viđeno je da oči počinju otvarati oko 7. dana. Ponašanje traženja hrane javlja se od prvog dana. Ravnoteža i kretanje po granama pojavljuju se oko 65. dana. Prva vokalizacija (siktanje) je čuta 18. dan, a prvi odrasli zov 52. dan. Mahanje krilima i uređivanje perja prvi put je zabilježeno 30. dan, a prvi kratki let 96. dan (O'Brien, 2007).

1.4. Biologija žutokrestog kakadua

Bijeli kakadui (Cacatua spp.) su vrlo inteligentne i društvene ptice (Molloy, 2016). Žutokresti kakadu (*Cacatua sulphurea*) jedan je od najinteligentnijih papagaja Indonezije, posebno omiljen kao kućni ljubimac (Prijono, 2008). Od 21 vrste kakadua, žutokresti kakadu je najviše rasprostranjen diljem Indonezije. Vrsta *C. sulphurea* najraširenija je na otocima (Cameron, 2007; Case, 2010) Lesser Sundas (Mali sundski otoci) u indonezijskoj pokrajini Nusa Tenggara Timur (Istočni Mali sundski otoci) i na otocima Sulawesi (Coates i Bishop, 1997) i Masalembo (Walker i sur., 2005; John, 2011; IUCN Red List, 2017; BirdLife International, 2001) (Slika 3). Vrsta nastanjuje srednju i visoku sekundarnu nizinu, brdovitu šumu i šumski rub, šikare i poljoprivredne usjeve, vlažnu monsunsku šumu i područja prijelaza šumovitog i kultiviranog područja, uglavnom u nizinama do 1200 m (Watling, 1983; Butchart i sur., 1996; Coates i Bishop, 1997). Postoje četiri poznate podvrste: *C. sulphurea sulphurea* (Gmelin, 1788), *C. sulphurea citrinocristata* (Fraser, 1844), *C. sulphurea parvula* (Bonaparte, 1850) i *C. sulphurea abbotti* (Oberholser, 1917) (John, 2011). Samo je podvrsta *C. s. citrinocristata* nađena i endemična na otoku Sumba (Prijono, 2008; Cameron, 2007; Coates i Bishop, 1997; BirdLife International, 2001; PHPA/LIPI/BirdLife International-IP, 1998).

Žutokresti kakadui se u prirodi često smatraju štetnicima, posebno od strane poljoprivrednika, jer mogu znatno iskoristiti kultivirane biljke, odnosno uništavaju usjeve, a njihova destruktivnost može se proširiti i na krovove kuća, ograde i automobile, u stvari na sve što dođe blizu njihovog kljuna. Ljudi ih se rješavaju trovanjem, pucanjem, vokalnim plašenjem i hvataju ih kako bi zaštitili svoja polja i životne sredine (Hoyo i sur., 1997) te kako bi potencijalno pretvorili samoobranu u profit (PHPA/LIPI/BirdLife International-IP, 1998).

Međutim, kakadui su korisni jer pomažu u održavanju biološke raznolikosti šuma. Hrane se sjemenkama, orašastim plodovima, bobicama i voćem (Forshaw, 1989; Setiawan, 1996) i imaju ulogu u raspodjeli biljaka, šireći sjeme. Također, pomažu u smanjenju populacije insekata, čime blagotvorno djeluju na okoliš. Osim toga, dio su prehrambenog lanca - gušter Komodski varan (*Varanus komodoensis*) vrši predaciju na jajima i koristi gnijezda žutokrestih kakadua tijekom arborealne faze. Ptice grabljivice također mogu napasti mlade i odrasle kakadue.



Slika 3. Stanište vrste *C. sulphurea* na otocima u Indoneziji. Izvor: URL 4

1.4.1. Morfologija

Žutokresti kakadui su srednje veliki bijeli kakadui. Ukupna duljina tijela im je oko 33 cm (O'Brien, 2007, Hoyo i sur., 1997), duljina krila je 211-245 mm, a duljina repa je 98-115 mm (O'Brien, 2007). Prosječna težina im iznosi 350 g. Perje je bijelo s narančastim perjem na području ušiju, a unutarnja površina repa i krila je žućkasta. Imaju karakterističnu narančastu kukmu zakrenutu prema naprijed (Hoyo i sur., 1997; O'Brien, 2007; Cameron, 2007), duljine 29-39 mm (O'Brien, 2007) (Slika 4). *C. s. citrinocristata* se razlikuje od ostalih podvrsta upravo po tome što je perje kukme i perje koje pokriva „uši“ narančaste umjesto žute boje (Forshaw, 1989; Case, 2010). Duljina kljuna je 29-39 mm i sive je boje, kao i noge. Prsten oko očiju je blijedo plav (O'Brien, 2007, Hoyo i sur., 1997). Sve jedinke su monomorfne pri rođenju, a tijekom prve godine se pojavljuje spolni dimorfizam. Juvenilne jedinke su slične odraslima, ali šarenica je blijedo siva (Hoyo i sur., 1997) do dobi od 5-6 mjeseci (O'Brien, 2007) i postaje smeđa sa 7 mjeseci (Case, 2010; O'Brien, 2007), dok je kod odraslih ptica

šarenica crna kod mužjaka te crveno-smeđa kod ženki. Mužjaci su u odrasloj dobi uglavnom veći od ženki (Forshaw, 1989; Case, 2010; John, 2011).



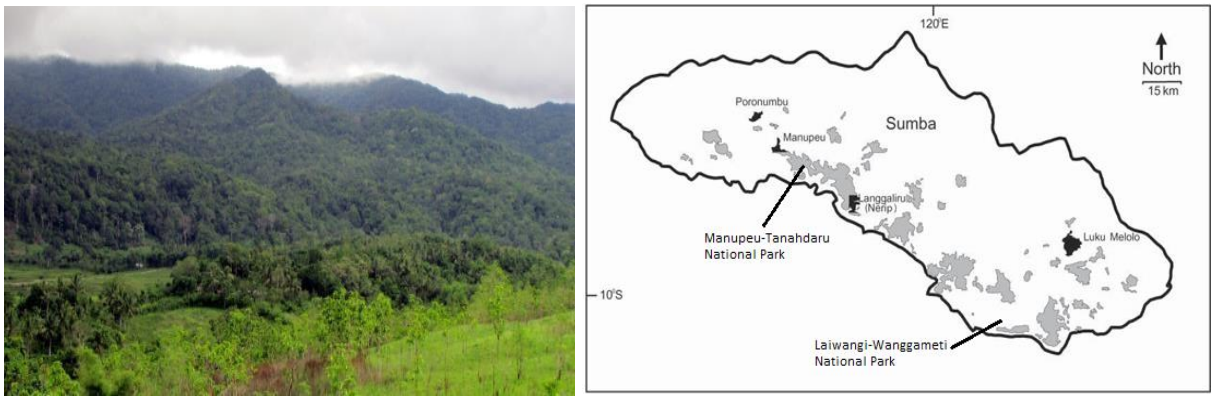
a) b)

Slika 4. Žutokresti kakadu (*Cacatua sulphurea citrinocristata*) u Zoološkom vrtu grada Zagreba: a) mužjak, b) ženka (S. Moslavac)

1.4.2. Rasprostranjenost

Vrsta je endemična na indonezijskom otoku Sumba, gdje je klima sezonska i prilično suha (Cahill i sur., 2006). Otok čini dio Malog Sundasa i nalazi se u indonezijskoj provinciji Nusa Tenggara Timur (O'Brien, 2007) u jugoistočnom azijskom arhipelagu Wallacea (Cahill i sur., 2006; Cameron, 2007). Kakadui preferiraju netaknute izvorne šume karakterizirane velikim stablima koja mogu poslužiti kao mjesta za gniježđenje (Kinnaird i sur., 2003). Nastanjuje zatvorene krošnje primarne i sekundarne prašume (Marsden i Fielding, 1999) do 500 m nadmorske visine (Hoyo i sur., 1997) (Slika 5 a). One pokrivaju oko 10% površine zemljišta Sumbe, nakon što se šumski pokrov smanjio za 60% od 1927. (Jones i sur., 1995; Jepson i sur., 1996). Šume su podijeljene u 34 segmenta, od kojih samo pet prelazi 25 km^2, a gotovo polovica manja je od 5 km^2 (Cahill i sur., 2006). U tim šumskim blokovima *C. s. citrinocristata* živi i razmnožava se (Walker i sur., 2005). Blokovi su okruženi područjima travnjaka nastalim ljudskim djelovanjem (Jepson i sur., 1996), uzrokujući time da populacije žutokrestih kakadua postanu fragmentirane (Case, 2010).

Nedavna istraživanja pokazala su da ptica nema ili su rijetke u šumama manjim od 10 km^2 (Kinnaird, 1999). Ovaj nalaz je zabrinjavajuć jer šumski segmenti na Sumbi čine manje od 10% površine otoka i sve su fragmentirane. Podaci pokazuju da male šume mogu koristiti za hranjenje, ali se ne koriste pri gniježđenju. Sumba ima dva nacionalna parka: Manupeu-Tanahdaru na 880 km^2 i Laiwangi-Wanggameti na 470 km^2, te nekoliko zaštićenih šumskih površina radi očuvanja preostalih šumskih segmenata (Slika 5 b).



a) b)

Slika 5. a) Pejzaž Yawilla šume na zapadnoj strani otoka Sumbe, prirodno stanište žutokrestih kakadua. Preuzeto iz: Djawarai i sur., 2014., b) Karta otoka Sumbe s preostalim šumskim površinama (sivo), dva nacionalna parka i zaštićenim šumskim područjima. Prilagođeno iz: Cahill i sur., 2006.

1.4.3. Prehrana

Žutokresti kakadui su biljojedi. Hrane se uglavnom na granama drveća, jedući sjemenke, voće, bobice, cvijeće, pupoljke i orašaste plodove, uključujući kokos (O'Brien, 2007; Hoyo i sur., 1997). Također se hrane usjevima poput kukuruza, uzrokujući time netrpeljivost lokalnih poljoprivrednika (O'Brien, 2007). U zatočeništvu, kakaduima su za hranu ponuđeni veći komadi voća (jabuka, kruška, grožđe, naranča, banana, papaja) i povrća (blitva, brokula, celer, mrkva, rikola, crveni radič), orašasti plodovi (badem, lješnjak, orah, brazilski oraščić, kokosov orah), mješavina sjemenki za australske papige, mješavina sjemenki za klijanje, peletirana hrana za papige, mineralni blokovi, grit i sipina kost.

Jedinke ove vrste, kao i sve papige, većinu godine provode u velikim jatima, što im pruža sigurnost u vidu uočavanja grabežljivaca, uspješno hranjenje (Hoyo i sur., 1997) i omogućava ptici odabrati partnera (John, 2011). Ptice od mladosti uče od roditelja kako pronaći hranu, održavati perje i prepoznavati grabežljivce (Welle, 2000). Te su početne faze učenja od vitalnog značaja za opstanak jedinke u divljini. Sposobnost uočavanja potencijalnih grabežljivaca i odabira prave hrane omogućava ptici da, kada dođe do spolne zrelosti, prenese

naučene postupke na potomstvo. Tijekom vremena ptice nauče socijalne vještine i uspostavljaju društveni status u jatu (Welle, 2000).

1.4.4. Ugroženost

Prema IUCN-ovom crvenom popisu *C. s. citrinocristata* je kritično ugrožena vrsta (engl. *critically endangered*) (IUCN Red List, 2017) što znači da je populacija smanjena za 80% u samo tri generacije, tako da joj izravno prijeti izumiranje. Dugi niz godina jedinkama ove vrste se u velikom broju ilegalno trgovalo kao kućnim ljubimcima za međunarodno tržište životinja (Jones i sur., 1995; Persulessy i sur., 2003) te se vrsta suočava s padom populacije od 1980-ih kada je izazvala veliku zabrinutost, do danas. Naime, u razdoblju od 1981. do 1992. godine čak 190 000 kakadua uhvaćeno je iz divljine, ne uključujući ilegalnu trgovinu i prirodnu smrt (Cahill i sur., 2006). Od njih je najmanje 96 785 *C. sulphurea* izvezeno iz Indonezije, a najmanje 1600 godišnje bile su *C. s. citrinocristata*, što je dovelo do smanjenja populacije za 80% (Juniper i Parr, 2010). Do 1992. ostalo je samo 3200 ptica ove vrste u divljini (Jones i sur., 1995) te je iste godine bila među 24 vrste koje su bile predmetom izrazitog pregleda trgovine u ime Odbora za životinje CITES (WCMC, 1992). Kao rezultat, u 2004. godini na Dodatku I Konvencije o međunarodnoj trgovini ugroženim vrstama (CITES), nakon nulte kvote za izvoz za sve četiri podvrste 1994. godine, određeno je da je hvatanje, posjedovanje ili trgovina primjercima vrste nezakonito (John, 2011; Prijono, 2008). Od 1999. sve podvrste *C. sulphurea* u potpunosti su zaštićene u Indoneziji u skladu s Vladinom Uredbom (BirdLife International, 2001). *C. s. citrinocristata* je proglašena zaštićenom vrstom Uredbom ministarstva šumarstva i 1998., nakon preporuke BirdLife Indonesia, indonezijska vlada koju zastupa Ministarstvo šumarstva stvorila je 2 nacionalna parka na Sumbi. No, osim ova dva nacionalna parka, i druge šumske površine na Sumbi također trebaju pažnju (Persulessy i sur., 2003). Ovom vrstom se također upravlja kao dio EEP programa. Dakle, velik pad jedinki prije svega se pripisuje neodrživoj eksploataciji unutarnje i međunarodne trgovine. Hvatanje žutokrestog kakadua za trgovinu nesumnjivo je bio najkritičniji faktor u padu populacije tijekom posljednja tri desetljeća i ključni je čimbenik koji ograničava njezin oporavak. Sječa drveća i šuma velikih razmjera pogoršala je pad, a uporaba pesticida u poljoprivredi od 1989. godine predstavlja daljnju potencijalnu prijetnju. Ranije se smatralo da je vrsta štetna za usjeve i stoga bila progonjena. Također, velike količine oborina ograničavaju produktivnost, a natjecanje za mjesta za gniježđenje s ostalim papagajima i sovama na velikim stablima također dovodi do niske produktivnosti. Jedinke ove podvrste mogu se naći samo u

preostalim šumskim blokovima i kao izlošci u zoološkim vrtovima. U 2002. godini provedeno je istraživanje Svjetske zdravstvene organizacije koje je procijenilo gustoću populacije na 4,3 ptice/km^2 u četiri šumska bloka u dva nacionalna parka u Sumbi (Kinnaird i sur., 2003). Na temelju istraživanja BirdLife Indonezije i podataka u 2003. godini, procjena populacije *C. s. citrinocristata* u tri različita tipa šumskog staništa (vanjski nacionalni parkovi) na Sumbi je bila 1-2 ptica/1000 ha. Broj opada po otprilike 500 ptica godišnje (IUCN Red List, 2017). Godine 1981. *C. sulphurea* je navedena u CITES Dodatku II i od 2002. godine je navedena u CITES Dodatku I., koji je rezerviran za vrste ugrožene istrebljivanjem i za koje je zabranjena međunarodna trgovina. Sve podvrste ostaju u vrlo malim populacijama, od kojih su neke gotovo izumrle. Broj *C. s. citrinocristata* opada, ali je vjerojatno održiva populacija na otoku Sumba, po PHPA/LIPI/BirdLife International-IP (1998) i Persulessy i sur. (2003), no Walker i sur. (2005), nakon proučavanja selekcije mjesta za gniježđenje i reproduktivne uspješnosti *C. s. citrinocristata* u četiri šumske lokacije na otoku Sumbi, zaključili su da razina postojećih gnijezda neće biti dovoljna za održavanje lokalne populacije. Iako je zabilježena trgovina žutokrestim kakaduima znatno smanjena u Indoneziji od 1994. godine, postoje značajni dokazi da se ptice još uvijek hvataju iz divljine, a neke od njih zatim se prodaju kao ptice u zatočeništvu za međunarodnu trgovinu. Kvaliteta podataka za procjenu statusne populacije ove vrste je dostupna, ali treba nastaviti terenski pregled za praćenje njihove populacije ponavljanjem istraživanja provedenih prije 8-10 godina (Prijono, 2008).

1.4.5. Vezanje između para, reproduktivno ponašanje i razmnožavanje

Kao i kod većine papiga, mužjak i ženka ove vrste čine vrlo snažne veze. Papagaji unutar populacije brinu jedni o drugima, obavještavajući grupu. Kada se pojavi grabežljivac, oni će štititi jedni druge najbolje što mogu. Viđeno je da kada je ptić pao iz gnijezda, ostali članovi populacije naizmjence su ga hranili i štitili. Ako je član populacije ozlijeđen ili bolestan, jedinka će često ostati u blizini člana dok umire. Schmutz (1977) je izvijestio kako se partner ptice, koja je bila ustrijeljena, kasnije vratio i sjedio u tišini blizu tijela partnera. Takvo ponašanje pokazuje snažnu emocionalnu vezu kod ove vrste papiga, rijetko poznatu kod ostalih socijalnih životinjskih vrsta (Vaillancourt, 2002). Žutokresti kakadu je genetski monogamna vrsta, što znači da kada se par jednom veže, ostaje zajedno cijelog života (Cameron, 2007), a u slučaju uginuća jedinke iz para, preostala ptica pronalazi novog partnera. Oblikovanje jata ima ključnu ulogu u olakšavanju izbora para i par se može formirati čak i prije spolne zrelosti (Case, 2010; Cameron, 2007). Spolna zrelost je kod kakadua

odgođena kako bi pticama bilo omogućeno stjecanje vještina i iskustva potrebnih za podizanje mladih (Cameron, 2007) i ona se u prirodi obično postiže u dobi od 6 do 7 godina, a u zatočeništvu u dobi od 3 do 4 godine i ženke je dostižu prije mužjaka (O'Brien, 2007). Predloženi su različiti kriteriji kako se kvalificiraju parovi: kakadui formiraju vezu kada par redovito održava neposrednu blizinu i pokazuje ponašanje udvaranja (Hutchins i sur., 1995); zajednički ulazak mužjaka i ženke u gnijezdo (Yamamoto i sur., 1989), kopulaciju ili pokušaje kopulacije (Trillmich, 1976), dopušteno približavanje (Silcox i Evans, 1982), ili vrlo specifično, zadržavanje jedinki unutar 31 cm na pet sekundi ili dulje bez agonističkih ponašanja (Arrowood, 1988). Kakadui mnogo vremena provode timareći jedni druge, odnosno međusobno dotjerujući perje na glavi, krilima i repu (Harrison, 1965), a taj je ritual važan uvod u reprodukciju (Welle, 2000). Međusobno timarenje podrazumijeva bilo kakav kontakt između kljuna jedinke i bilo kojeg dijela druge ptice na neagresivan način (Case, 2010). Arrowood (1988) je utvrdio da su pojave međusobnog timarenja i hranjenja bili bitni čimbenici u formiranju parova u zatočeništvu kod vrste kanarinca *Brotogeris v. versicoluris*. Timarenje ima više svrha: održava perje u dobrom stanju, može biti korisno kao zamjenska aktivnost, a međusobno timarenje omogućuje paru da zadrži veliku količinu tjelesnog kontakta koji može ojačati emocionalnu vezu između dvije jedinke (Spruijt i sur., 1992) te održava koheziju unutar grupe (Vaillancourt, 2002). Također, najčešće je usmjereno na ona mjesta koja sama ptica teško dohvaća (Hoyo i sur., 1997) pa joj olakšava postupak dotjerivanja perja.

U prirodi se parenje događa u travnju i svibnju prema O'Brien (2007) i White i Bruce (1986); Hoyo i sur. (1997) navode da je period parenja rujan do listopad, dok su Walker i sur. (2005) izvijestili da se parenje javlja od rujna do svibnja, što je značajno povezano s toplim i suhim vremenskim uvjetima. Sezona parenja u zatočeništvu počinje u ožujku, a vrhunac parenja u zatočeništvu pojavljuje se između travnja i lipnja, iako su jaja položena najranije u veljači i najkasnije u srpnju (Dudley Zoo, U.K.; O'Brien, 2007). Ženka će pokazati da je spremna za parenje pomicanjem repa i naginjanjem prema naprijed za vrijeme reprodukcije prilikom koje mužjak stoji s obje noge na leđima ženke (Welle, 2000).

Kakadui se gnijezde u prirodnim šupljinama stabala, a prvenstveno biraju one koja se nalaze visoko u velikim listopadnim stablima, na visini od 10 do 20 m iznad tla (John, 2011; Marsden i Jones, 1997) (Slika 8). Poželjne vrste stabala u kojima se gnijezde su Chisocheton sp. i *Tetrameles nudiflora* (Walker i sur., 2005). Ptice drugih vrsta također koriste gnijezda u šupljinama istih stabala kao i žutokresti kakadui, osobito kljunorošci i druge vrste papiga. Ove

šupljine najčešće su rezultat odbačenih grana (Marsden i Jones, 1997) ili prethodno napravljenih od strane ptica drugih vrsta (John, 2011). Ženke legu 2 do 3 ovalna, bijela jaja u jednoj sezoni (Prijono, 2008; Hoyo i sur., 1997; Cameron, 2007). Inkubacija traje 28 dana i vrše ju oba roditelja (O'Brien, 2007), ženka u noći, a mužjak tijekom dana (Prijono, 2008; John, 2011). Mladi su goli i slijepi kada se izlegu (Prijono, 2008) i zahtijevaju skrb i hranjenje od strane roditelja (Welle, 2000). Oči počinju otvarati oko 12. dana (Prijono, 2008). Obično ostaju u gnijezdu s roditeljima još oko tri mjeseca prije samog osamostaljivanja (Welle 2000; Juniper i Parr, 2010), kad im se razvije i perje na krilima za letenje. Za parenje su sposobni sa 3-4 godine (O'Brien, 2007).

1.4.6. Agonističko ponašanje i razvoj agresije

Agonističko ponašanje je velik problem kod parova žutokrestih kakadua koji se razmnožavaju u zatočeništvu, gdje su parovi izabrani u velikoj mjeri, ako ne i potpuno, na temelju genetske i demografske prikladnosti (Johnson i sur., 2013). Zbog duge životne dobi, monogamne veze ove vrste mogu trajati dugi niz godina (više od 30) i poznate su kao izvor kobne agresije, potencijalno zbog nedostatka mogućnosti za odabir ptice, što dovodi do nespojivosti s partnerom (John, 2011). Welle (2000) definira da agresija može biti podijeljena u nekoliko različitih kategorija pa se tako razlikuje agresija zbog straha, posesivna agresija, zaštitna agresija i teritorijalna agresija. Uzroci agresije također mogu biti asinkronija reproduktivnog ponašanja unutar para, ograničenje na male prostore koje uzrokuje klaustrofobiju te interakcije s pticama u blizini nastambe ili s ljudima (Clubb, 1998). Agresija uzrokovana ovim čimbenicima može se, zatim, očitovati prema partneru i ta specifična vrsta agresije, koja se posebno vidi između parova u zatočeništvu, naziva se „trauma parenja“ (engl. „*mate trauma*“). Mnogi avikulturisti svjedočili su ovoj vrsti agresije, no, gotovo je nepoznata kod divljih kakadua vjerojatno zbog toga što ženke u prirodi mogu odletjeti i pobjeći (Luescher, 2006; Romagnano, 2006). Uočeno je da mužjak ugrize ženku u područje glave kada se približi čuvar (timaritelj), a razlog je možda zaštitnički, teritorijalni ili samo ljubomora (Clubb, 1998). Napadi su rijetki u mlađim parovima prije spolne zrelosti i postaju češći kako parovi postaju stariji. Mužjak će loviti i tjerati ženku po nastambi više puta; ako je ženka mlada i u dobrom zdravstvenom stanju, ona u početku može izbjeći mužjaka, ali s vremenom postaje iscrpljena i bijeg joj je otežan, naposljetku je prisiljena braniti se, što dodatno „razbjesni“ mužjaka te napadi postaju još češći i nasilniji, ponekad dovodeći do smrti (Luescher, 2006). Agresivno ponašanje ne postoji uvijek samo između mužjaka i ženki; ako

su druge ptice iste vrste smještene u blizini, može se pojaviti agresija među mužjacima zbog pokušaja dominacije (Luescher, 2006). U vrstama kao što su *Aratinga canicularis* i *Forpus conspicillatus* (Hardy, 1965; Garnetzke-Stollmann i Franck, 1991), otkriveni su parovi koji dominiraju drugim pticama u jatu. Također je zabilježeno da odrasli mužjaci mogu postati agresivni prema mladim mužjacima nakon početka sezone parenja.

U istraživanjima jata papiga u zatočeništvu dokazano je da prisilno sparivanje ptica može značajno smanjiti reproduktivni uspjeh parenja vrste (Yamamoto i sur., 1989). Ptice se prevoze iz različitih lokaliteta kako bi stvorile parove za razmnožavanje u zatočeništvu, što utječe na njihovo ponašanje zbog razlika u klimatskim uvjetima, razmnožavanju i vrstama koje su bile smještene blizu njih (Hutchins i sur., 1995). Parovi odabrani slobodnim izborom partnera pokazali su veći stupanj kompatibilnosti ponašanja i sinkronije u reproduktivnom ponašanju te polaganje više jaja (John, 2011). Također je zaključeno da povećana prisnost s partnerom može smanjiti agresiju unutar para i povećati seksualno ponašanje mužjaka prema ženki, potičući razvoj jajnika i povećavajući vjerojatnost uspješne reprodukcije (Erickson i Morris, 1972). Parovi slobodnog izbora uspješniji su od prisilno stvorenih parova nakon smrti partnera (Spoon i sur., 2007). Istraživanje Moluccan Cockatoo Husbandry provedeno 1994. godine pokazalo je da su samo parovi koji nisu pokazali agresiju uspješno podigli mlade.

Papige su, posebno one u socijalno ili ekološki otežanim situacijama, poznate po abnormalnom ponašanju, uključujući stereotipije, oštećivanje perja i samoozljeđivanje (Garner i sur., 2006). Kakadui su najviše od svih papiga podložni tzv. stereotipijama. Stereotipije se mogu različito manifestirati, a najčešće se pojavljuju glavobolje ili čupanje perja (O'Brien, 2007). Čupanje perja je sindrom, ne bolest, i podrazumijeva sve oblike ozljeđivanja kljunom. Može se dijagnosticirati kada ptica vidljivo oštećuje perje ili kožu. Ovaj poremećaj može se usporediti s trihotilomanijom u ljudi (Jayson i sur., 2014). Čupanje perja nije primijećeno u prirodi jer je idealno perje preduvjet za opstanak. Jednom kada se stereotipija utvrdi, može ju biti izuzetno teško ukloniti. Mnogo je razloga zašto ptice to čine i oni se razlikuju od ptice do ptice. Poznato je da čupanje perja može biti povezano s niskim unosom kalcija ili fiziološkim čimbenicima (O'Brien, 2007). Kakadu koji si čupa perje često razvije i druge poremećaje kao što je opsesivno-kompulzivni poremećaj, koji podrazumijeva konstantno ponavljanje niza pokreta u određenom redoslijedu (Jayson i sur., 2014). Poremećaji se mogu spriječiti ili umanjiti obogaćivanjem okoliša i osiguravanjem stimulativnog i novog okruženja (O'Brien, 2007).

1.5. Istraživanje ponašanja životinja

Ponašanje životinja definira se kao odgovor životinje na vanjske ili unutarnje stimulanse (Hosey i sur., 2008). Iako postoje različiti pristupi proučavanja ponašanja životinja, primjerice etološki, psihološki i fiziološki (Manning i Stamp Dawkins, 1998), da bi se proučavalo kompleksno multidisciplinarno područje kao što je ponašanje životinja potrebno je sagledati i koristiti što veći broj saznanja iz različitih disciplina: genetike, fiziologije, ekologije, evolucije, psihologije i matematike. Etologija (grč. *ethos* = običaj, narav, karakter + *logos* = znanost) je znanost koja proučava ponašanje, odnosno istražuje funkcionalna i evolucijska pitanja te mehanizme koji su odgovorni zašto se neka životinja ponaša na određeni način u određenim okolnostima (Martin i Bateson, 1993). Etolozi proučavaju biološke korijene i značenja životinjskih djelovanja, a prvi korak u tom procesu je izgradnja etograma. Etogram je popis svih ponašanja specifičnih za neku vrstu i često je početna točka za proučavanje ponašanja vrste (Martin i Bateson, 1993). Dakle, etogram je katalog ili rječnik diskretnog ponašanja koje koristi vrsta i primarni je alat u etologiji. Kod proučavnja ponašanja životinja, bitno je uočiti i opisati detalje, definirati jedinice ponašanja, odnosno kvantificirati ponašanje, te dati smisao promatranim ponašanjima (URL 5). Uz točan opis svakog pojedinačnog ponašanja, etogram može uključivati crteže ili fotografije koji prikazuju položaje tijela životinje tijekom izvođenja pojedinog oblika ponašanja. Etograme često koriste zoološki vrtovi kako bi mogli definirati normalno ponašanje neke životinje, zatim kako bi se praćenjem ponašanja u zatočeništvu identificirala patologija zbog bolesti ili slabe životne skrbi te kako bi ponašanje neke životinje u zatočeništvu uskladili s ponašanjem životinje u prirodi, prilagođavajući nastambe i čineći ih što sličnijima prirodnim staništima. Međutim, etogram obično opisuje samo mali dio kompletnog bihevioralnog repertoara (URL 6).

1.6. Održavanje životinja u zatočeništvu i poticanje prirodnog ponašanja kod kakadua

Udruženja zooloških vrtova provode programe koji imaju bitnu ulogu u upravljanju populacijama u zatočeništvu. Europski program uzgoja ugroženih vrsta (EEP) osnovan je 1992. godine. EEP programi predstavljaju najvišu razinu upravljanja populacijom za neku vrstu koja se nalazi u sklopu Europskog udruženja zooloških vrtova i akvarija (EAZA) (URL 7), čiji je član i Zoološki vrt grada Zagreba. Namijenjeni su kritično ugroženim vrstama i imaju za cilj očuvanje zdravih samoodrživih populacija životinja u zatočeništvu uz zaštitu genetičkog zdravlja životinja (John, 2011). Za neke vrste kakadua (među kojima je i *C. s.*

citrinocristata) postoji nekoliko planova upravljanja od EEP-a, s ciljem smanjenja razine agresije i olakšavanja kompatibilnosti među jedinkama. Institucije članice EAZA-e osnovale su Taxon Advisory Groups, a glavna zadaća TAG-ova je razviti planove regionalne zbirke koji određuju koje se skupine preporučuju za čuvanje i kojim vrstama treba upravljati (O'Brien, 2007). Za većinu vrsta u zatočeništvu postoje upute o držanju vrsta, tzv. „Husbandry Guidelines“, gdje se izmjenjuju informacije o najboljem načinu brige za životinje. Zoološki vrtovi oslanjaju se na populacije životinja koje već imaju i cilj im je spriječiti uzimanje jedinki iz prirode te održavati samoodrživu i zdravu populaciju, dovoljno veliku da se izbjegne križanje u srodstvu. Životinje se održavaju u grupama (ili solitarno) koje odgovaraju načinu života vrste u prirodi (Robinson, 1996). Izlaganje životinja ne temelji se samo na prezentiranju pojedinačnih vrsta, već čitavih staništa (Hosey i sur., 2008) te se životnjama u nastambe uključuju i biljke s kojima one dijele prirodno stanište (Jackson, 1996). Također, u posljednje vrijeme zoološki vrtovi sve češće praksiraju mješovite primjerke životinja; obično su to različite vrste ptica smještene zajedno, ponekad uz sisavce i gmazove, s ciljem stvaranja obogaćujućeg iskustva za pojedine životinje i pružanja mogućnosti za interakciju s drugim vrstama, kao što bi to bilo u njihovom prirodnom staništu (Shepherdson, 2003). Kada se govori o poticanju prirodnog ponašanja u zatočeništvu, termin koji se danas najviše koristi je obogaćivanje okoliša (engl. *environmental enrichment*) (Field, 1998). Obogaćivanje okoliša se temelji na poticanju svih osjetila kako bi se izazvalo prirodno ponašanje s ciljem očuvanja raznolikosti ponašanja vrste. Ono u velikoj mjeri pridonosi cjelokupnoj dobrobiti i reproduktivnom potencijalu ptica. Kako bi se osiguralo da kakadui u zatočeništvu ispoljavaju širok raspon prirodnih ponašanja, u nastambama se mogu napraviti različite modifikacije i ugraditi 'ne nužne' stvari - od plastičnih igračaka do kartonskih kutija i slagalica, koje mogu uništavati i koje će okupirati ptice (Molloy, 2016). Stanište sa složenim položajem grana je od vitalne važnosti za kakadue, budući da su destruktivni i često trgaju koru grana. Pažljivo pozicioniranje grana će potaknuti vježbanje, posebno ako ptice moraju letjeti do hrane i vode, a za poticanje vježbanja se također mogu ugraditi konopi i ljuljačke (O'Brien, 2007). U zoološkim vrtovima najčešće se koristi obogaćivanje hranom i njezino prezentiranje. U većini slučajeva hrana za obogaćivanje nadopunjuje dnevnu prehrambenu dozu. U slučajevima kada dominantna jedinka najprije konzumira popularniju i hranjiviju hranu, prezentacija hrane pomoću sredstava za obogaćivanje može smanjiti taj problem i osigurati da sve jedinke imaju pristup potpuno hranjivoj hrani. Uobičajene tehnike prezentiranja hrane uključuju cijele komade hrane poput oraha, lješnjaka i sl. te velike komade voća i povrća izrezane na debele ploške, poput papaje, dinje, naranče, kokosa, i dr.,

što potiče manipulaciju hranom i povećava vrijeme hranjenja. Socijalno obogaćivanje u vidu interakcija s drugim vrstama ptica također može biti korisno za kakadue koji nisu u periodu parenja, dok se za kakadue koji se pare ne preporuča interakcija s drugim pticama. Molučki kakadui dobro reagiraju na vizualni i vokalni kontakt s drugim bijelim kakaduima, osobito tijekom sezone parenja (O'Brien, 2007).

2. Cilj istraživanja

Cilj istraživanja je bio sastaviti što cjelovitiji etogram za vrste žutokresti kakadu (*Cacatua sulphurea citrinocristata*) i molučki kakadu (*Cacatua moluccensis*) u zatočeništvu, odnosno popisati i razvrstati u kategorije sva uočena ponašanja. Važno je napomenuti da etogram za ove dvije vrste nisam uspjela naći u bazama podataka, tako da bi izrada etograma uvelike olakšala praćenje ponašanja i istraživanja kod ove dvije vrste u zatočeništvu, kao i u prirodi.

Drugi cilj je bio usporediti i analizirati solitarna i socijalna ponašanja mužjaka i ženke vrste žutokresti kakadu, na temelju izravnih opažanja i opažanja zabilježenih snimkama i fotografijama, za potencijalno daljnje razmnožavanje i dobrobit ptica te da se dobiju podaci za unaprjeđenje držanja ovih životinja u Zoološkom vrtu grada Zagreba, kao i u drugim zoološkim vrtovima. Prikupljeni podaci mogu služiti kao polazište za buduća istraživanja ponašanja žutokrestog i molučkog kakadua u zatočeništvu te za potencijalne usporedbe s ponašanjem jedinki u prirodi.

3. Materijali i metode

3.1. Promatrane jedinke

U svrhu istraživanja promatrane su dvije jedinke: mužjak i ženka vrste žutokresti kakadu (*Cacatua sulphurea citrinocristata*), te u svrhu izrade etograma, uz navedene dvije jedinke, promatrana su i dva mužjaka vrste molučki kakadu (*Cacatua moluccensis*) u nastambama dijela za održavanje ptica u Zoološkom vrtu grada Zagreba. Sva tri promatrana mužjaka nepoznatog su porijekla i starosti, a konfiscirani su kao odrasle jedinke. Mužjak vrste žutokresti kakadu u zagrebački zoološki vrt došao je u srpnju 2015. godine. Jedan mužjak vrste molučki kakadu došao je u zoološki vrt grada Zagreba u svibnju 1998., a drugi mužjak iste vrste u srpnju 2003. godine. Ženka vrste žutokresti kakadu izlegla se u kolovozu 2011. godine u Paradise Park Wildlife Sanctuary, U.K.; u svibnju 2013. premještena je u Alphen Zoo u Nizozemskoj, a u zagrebački zoološki vrt došla je u rujnu 2016. godine.

3.2. Prostor istraživanja

Kakadui su prvotno bili smješteni zasebno u četiri nastambe, a kasnije su mužjak i ženka vrste žutokresti kakadu prebačeni u druge dvije zajedničke nastambe gdje su promatrana solitarna i socijalna ponašanja u ovisnosti o uvjetima istraživanja (prisutnost, tj. odsutnost druge jedinke) (Slika 6). Nastambe se sastoje od unutarnjeg i vanjskog dijela. Unutarnji dijelovi nastambi zatvoreni su zidovima sa svih strana, a s jedne strane zida nalaze se vrata i prozori, od kojih je na nekima željezna mreža, te s druge strane zida prozor i vrata koja vode u vanjsku nastambu. Vanjske nastambe zatvorene su željeznom mrežom s tri strane i zidom (s vratima i prozorom) s jedne strane. Zid unutarnje nastambe u kojoj je prvotno bio molučki kakadu, a kasnije mužjak žutokrestog kakadua, s unutarnje strane je dužine 250 cm, zid sa suprotne strane je dužine 336 cm, širina je 177 cm i visina 300 cm. Dužina zida vanjske nastambe je 370 cm, dužina željezne mreže sa suprotne strane je 630 cm, širina nastambe je 495 cm i visina 230 cm. Zid unutarnje nastambe u kojoj je prvotno bio drugi molučki kakadu, a kasnije ženka žutokrestog kakadua, s unutarnje strane je dužine 252 cm, zid sa suprotne strane je dužine 330 cm, širina nastambe je 177 cm i visina 300 cm. Dužina zida vanjske nastambe je 380 cm, dužina željezne mreže sa suprotne strane je 635 cm, širina je 500 cm i visina 230 cm. Površina svake od nastambi u kojima su ptice bile za vrijeme istraživanja je približno 20 m^2.

Supstrat na podu unutarnjih nastambi je šljunak s korom drveća, a u vanjskoj nastambi šljunak, kora drveća, zemlja i trava. U unutarnjim nastambama nalazi se mnogo većih i manjih grana u raznim položajima, a u vanjskim nastambama osim toga i trava, više manjih stabala, debla i grmova, kako bi se što više oponašalo prirodno stanište. Također, u nastambama se nalaze drvene kućice s otvorom, panjevi, dvije od četiri vanjske nastambe imaju umjetno svjetlo, a sve nastambe imaju i stvari za obogaćivanje, poput ljuljački napravljenih od grane drveta i konopca, razapetog konopca, kutija, i sl. U unutarnjim nastambama na zid su pričvršćena po četiri željezna obruča u koje se stavljaju posude s hranom i vodom, osim u jednoj nastambi gdje se one stavljaju na policu. Sve unutarnje nastambe imaju i umjetno svjetlo.



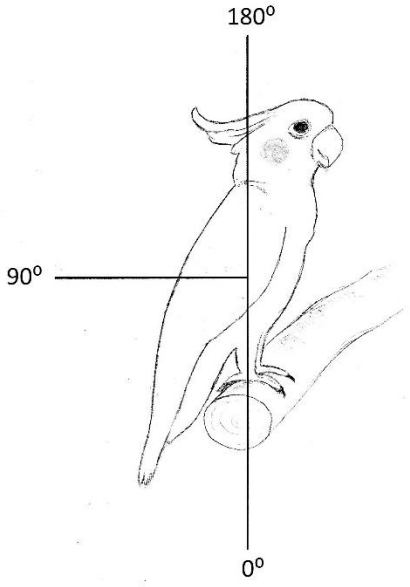
Slika 6. Vanjske nastambe žutokrestih kakadua gdje se odvijalo istraživanje (S. Moslavac)

3.3. Promatranje kakadua u zagrebačkom Zoološkom vrtu

Za prikupljanje podataka korišteno je izravno promatranje te snimanje i slikanje fotoaparatom Canon PowerShot A3100 IS. Opažanja su bilježena na udaljenosti od pola do jednog metra od staklenih prozora i vrata u unutarnjim nastambama te od dva do tri metra od mreže vanjske nastambe. Pretpostavljeno je da će ptice biti naviknute na prisustvo ljudi, a time i promatrača (mene), budući da je tijekom svakog dana postojao stalni protok posjetitelja koji prolaze kroz područje, te oni isto tako nisu djelovali na prisustvo promatrača tijekom prikupljanja podataka. Zbog promatranja iz neposredne blizine bilo je moguće uočiti sva statička i dinamička ponašanja te vokalne kategorije ptica. Tijekom trajanja istraživanja, ptice su došle u kontakt s timariteljima uglavnom samo jednom dnevno kada su hranjene.

3.3.1. Promatranje u svrhu izrade etograma

U svrhu izrade etograma obje vrste ptica su promatrane u periodu od početka ožujka do sredine srpnja 2017. godine u vremenima dana od 8 do 20 h, dnevno po 2-5 h. Takav raspored osigurao je da svaka ptica bude promatrana u različitim satima svaki dan, da se dobije što potpuniji prikaz ponašanja ptica. Ukupno vrijeme promatranja iznosilo je 51 dan, odnosno 188 sati. Ptice su preliminarno (tzv. pilot promatranje) promatrane 8 sati, s ciljem uvježbavanja promatrača (Martin i Bateson, 1993). Za izradu etograma koristila sam i ponašanja prikupljena iz promatranja socijalnih ponašanja. Opažena ponašanja snimana su i slikana fotoaparatom te bilježena u dnevnik. Korištena je metoda slobodnog uzorkovanja (engl. *ad libitum* sampling*)* u kojoj odluke o uzorkovanju donosi promatrač i bilježi što je više moguće oblika ponašanja u što je više moguće životinja, neovisno o vremenskom okviru (Plowman, 2006). Bilježeni su diskretni pokreti ptice s detaljnim opisima položaja tijela pri određenom ponašanju te su formirani opisi jedinica ponašanja (Martin i Bateson, 1993). Prilikom opisivanja položaja repnog perja, kut od 0° do 180° se odnosi na zamišljenu vertikalnu os životinje (Slika 7).



Slika 7. Položaj osi i kuteva za opisivanje položaja repnog perja

3.3.2. Promatranje u svrhu istraživanja solitarnog i socijalnog ponašanja

Prije istraživanja, provedeno je uzorkovanje mužjaka i ženke vrste žutokresti kakadu. Postupak je proveo veterinar, uz pomoć zaposlenika. Ptice su bile omotane ručnikom kako bi održale osnovnu tjelesnu temperaturu. Čvrsto su uhvaćene s prstima oko glave, palcem ispod

donjeg kljuna kako bi se spriječilo grizenje. Nakon što je očišćena moguća prljavština s područja, uzorci krvi uzeti su iz vrata kakadua. Također su uzeti uzorci pera tako što su otkinuta tri do četiri cjelovita pera s područja prsa. Metodom uzorkovanja krvi ili cjelovitog pera iz DNA se u pravilu određuje spol jedinki (O'Brien, 2007).

U svrhu istraživanja usporedbe solitarnog ponašanja i interakcija između jedinki, ptice su promatrane tijekom lipnja i srpnja 2017. godine, u jednom od najaktivnijih perioda dana kakadua. Pet dana u tjednu (4.6-8.6.) u terminima 9:30-9:45, 10:30-10:45, 11:30-11:45, 12:30-12:45, 13:30-13:45 u vanjskoj nastambi sniman je i promatran samo mužjak žutokrestog kakadua, dok je ženka bila u unutarnjoj nastambi. Zatim je mužjak stavljen u unutarnju, a ženka puštena u vanjsku nastambu i nakon jednog dana prilagodbe na novu nastambu, ženka je snimana i promatrana sljedećih pet dana (10.6.-14.6.) u istim terminima. Treći tjedan oboje su pušteni u zasebne vanjske nastambe te su 15 dana (15.6.-29.6.) praćeni neizravno spojeni mužjak i ženka (svatko u svojoj nastambi, odvojeni preko mreže), od čega su rezultati uzeti za prvih i zadnjih pet dana (15.6.-19.6. te od 25.-29.6.). Nakon par dana, kakadui su izravno spojeni, odnosno otvorena su vrata između njihovih nastambi te su obje jedinke imale pristup jednoj i drugoj nastambi te mogućnost izravnih interakcija. Praćeni su pet dana (11.7-15.7.). Za vrijeme svakog od ovih perioda, bilježena su sva snimljena i primijećena solitarna, odnosno socijalna ponašanja.

3.4. Statistička analiza

Za statističku analizu koristila sam programe Microsoft Excel 2013, u kojemu sam prikupljene podatke organizirala, i Statistica 13.1 (StatsSoft inc.) u kojemu sam podatke dalje obrađivala. Za testiranje solitarnih ponašanja uspoređivala sam trajanje i broj ponašanja drugi, četvrti i peti dan istraživanja kod mužjaka (prvi i treći dan bio je u unutrašnjoj nastambi te podaci nisu evidentirani) te od prvog do petog dana kod ženke. Za testiranje socijalnih ponašanja uspoređivala sam trajanje i broj ponašanja tijekom tri perioda: prvih pet dana neizravno spojenih jedinki, zadnjih pet dana neizravno spojenih jedinki (prilikom ta dva perioda jedinke su bile svaka u svojoj nastambi, s mogućnošću interakcije preko mreže) i pet dana izravno spojenih jedinki. Budući da je broj detaljno razlučenih ponašanja iznosio 91, ona su fuzionirana u veće kategorije ponašanja.

Zbog malog broja uzoraka i nepravilno raspoređenih podataka korištene su neparametrijske analize. Kako je broj dana koji se uspoređuju varirao od dva do pet (ovisno o postojanju određenog ponašanja tijekom pojedinog dana), korišten je Friedmanov test (za tri ili više dana u usporedbi) ili Wilcoxonov test ekvivalentnih parova (za dva dana u usporedbi) te Hi-kvadrat test, odnosno Yatesova korekcija ako je bilo manje od pet podataka po danu. Razina značajnosti namještena je na $p<0,05$, a rezultati su prikazani grafički Box-Whisker Plot grafovima, prikazujući na apscici ponašanja po danima, a na ordinati vrijeme trajanja pojedinog ponašanja.

4. Rezultati

4.1. Etogram molučkog kakadua (*Cacatua moluccensis*)

Promatranjem u svrhu izrade etograma, identificirano je i opisano 69 kategorija ponašanja, od čega 64 vizualnih i 5 vokalnih. Vizualne kategorije su podijeljenje na dvije velike cjeline: stanja (kategorija statičkog karaktera, ponašanja koja jedinka izvodi kada je u mirovanju, traju relativno dugo i mogu se kvantificirati mjerenjem duljine trajanja) i događaje (kategorija dinamičkog karaktera, ponašanja koja jedinka izvodi mijenjajući svoj položaj ili položaj dijelova tijela ili se kreće se u prostoru, bilo u okomitom ili vodoravnom smjeru u odnosu na podlogu; jasno uočljive jedinice ponašanja različitog trajanja (najčešće vrlo kratke) koje se lako mogu vidjeti i koje se mogu kvantificirati brojanjem). Događaji su podijeljeni na kretanja, radnje na mjestu, hranjenje, vježbanje, igru, manipulaciju i jedenje lišća, manipulaciju predmetima i interakcije (Tablica 1).

Tablica 1. Popis ponašanja koja su praćena za vrstu molučki kakadu (*Cacatua moluccensis*)

1. STANJA			
1.1. Stajanje na grani	1.1.1. Stajanje na obje noge		
	1.1.2. Stajanje na jednoj nozi		
1.2. Stajanje na tlu			
1.3. Stajanje s raširenim krilima			
1.4. Stajanje na mreži nastambe			
1.5. Odmaranje/drijemanje			
1.6. Spavanje			
1.7. Grijanje na suncu			
2. DOGAĐAJI			
2.1. Kretanja	2.1.1. Hodanje po grani		
	2.1.2. Trčanje po grani		
	2.1.3. Skakanje s grane na granu		
	2.1.4. Letenje		
	2.1.5. Hodanje po tlu		
	2.1.6. Skok na tlu		
	2.1.7. Kretanje po mreži nastambe		
	2.1.8. Penjanje i spuštanje na granu		
	2.1.9. Zamjena položaja nogu na mreži		
2.2. Radnje na mjestu	2.2.1. Istezanje	2.2.1.1. Istezanje krila, noge i repa	
		2.2.1.2. Istezanje krila uvis	
		2.2.1.3. Istezanje vrata	
		2.2.1.4. Istezanje mandibule	
	2.2.2. Širenje krila radi ravnoteže		
	2.2.3. Podizanje krila		
	2.2.4. Mahanje repom		

	2.2.5. Vizualno istraživanje		
	2.2.6. Timarenje i održavanje tijela	2.2.6.1. Češanje	2.2.6.1.1. Češanje kljunom o granu
			2.2.6.1.2. Češanje nogom
			2.2.6.1.3. Polagano češanje nogom
		2.2.6.2. Kostriješenje perja	
		2.2.6.3. Trešnja glavom	
		2.2.6.4. Griženje/čišćenje nožnih prstiju	
		2.2.6.5. Brušenje kljuna	
		2.2.6.6. Uređivanje perja	
	2.2.7. Vršenje nužde		
	2.2.8. Ljuljanje grane i „griženje noge“		
	2.2.9. Kopanje		
	2.2.10. Zijevanje		
	2.2.11. Lupkanje kljunom po drvenoj kućici		
	2.2.12. Trljanje o stup		
	2.2.13. Polagano ljuljanje na grani		
2.3. Hranjenje	2.3.1. Jedenje direktno iz posude		
	2.3.2. Hranjenje uz manipulaciju hranom		
	2.3.3. Pijenje		
	2.3.4. Uzimanje kapljica kiše kljunom		
2.4. Vježba	2.4.1. Polukolut i kolut na grani		
	2.4.2. Visenje s grane		
	2.4.3. Visenje s mreže nastambe		
2.5. Igra	2.5.1. Ulazak u drvenu kućicu		
	2.5.2. Igra s drugom jedinkom		
2.6. Manipulacija predmetima			
2.7. Manipulacija i jedenje lišća			
2.8. Interakcije	2.8.1. Ponašanja vezana uz gniježđenje		

	2.8.2. Interakcije s drugom jedinkom	2.8.2.1. Stajanje blizu druge jedinke i promatranje	
		2.8.2.2. Komuniciranje s drugim kakaduom	
		2.8.2.3. Grickanje kljuna drugoj jedinki i rad jezikom	
		2.8.2.4. Grickanje perja drugoj jedinki	
		2.8.2.5. Prijetnja	
		2.8.2.6. Naglo spuštanje glavom dolje uz dizanje kukme	
	2.8.3. Reakcije na potencijalne prijetnje (timaritelje, posjetitelje, itd.)	2.8.3.1. Otvaranje i zatvaranje kljuna i rad jezikom	
		2.8.3.2. Stav na oprezu	
		2.8.3.3. Brze kretnje i pomicanje glave	
		2.8.3.4. Nagli pomak glavom	
		2.8.3.5. Dizanje i spuštanje kukme	
		2.8.3.6. Dizanje i spuštanje kukme i širenje repnog perja	
3. VOKALNA PONAŠANJA			
3.1. Glasanje različitih intonacija			
3.2. Glasno jednotono glasanje uz širenje krila			
3.3. Glasno jednotono glasanje s titranjem glasa			
3.4. Poluglasno glasanje različitih intonacija (zavijanje)			
3.5. Tihi zvuk			

Opisi ponašanja:

1. STANJA

1.1. Stajanje na grani

1.1.1. Stajanje na obje noge

Kakadu stoji na grani u uspravnom položaju, pri čemu su glava i vrat nagnuti prema naprijed za približno 20° u odnosu na vertikalnu os tijela. Perje nije nakostriješeno. Krila su spuštena uz tijelo u položaju mirovanja. Noge su udaljene jedna od druge približno deset centimetara. Repno perje je pod kutom od 20° u odnosu na vertikalnu os tijela (Slika 8).

1.1.2. Stajanje na jednoj nozi

Kakadu stoji na grani na jednoj nozi u uspravnom položaju, pri čemu su glava i vrat nagnuti prema naprijed za približno 20° u odnosu na vertikalnu os tijela. Druga noga je odignuta malo iznad grane. Perje nije nakostriješeno. Krila su spuštena uz tijelo u položaju mirovanja. Repno perje je pod kutom od 10-20° u odnosu na vertikalnu os tijela.

1.2. Stajanje na tlu

Kakadu stoji na tlu u uspravnom položaju, krilima spuštenima uz tijelo u položaju mirovanja i repnim perjem pod kutom od približno 60° u odnosu na vertikalnu os tijela. Noge su udaljene oko dva do tri centimetra (Slika 9).



Slika 8. Molučki kakadu stoji na obje noge na grani



Slika 9. Molučki kakadu stoji na tlu

1.3. Stajanje s raširenim krilima

Kakadu stoji na grani ili na mreži nastambe, krilima lateralno raširenima od tijela i djelomično raširenim perjem na krilima. Ponašanje je primijećeno prilikom grijanja na suncu (1.7.) (Slika 10 a) i nakon padanja kiše (Slika 10 b).



a) b)

Slika 10. Molučki kakadu stoji s raširenim krilima

1.4. Stajanje na mreži nastambe

Kakadu stoji na mreži nastambe u uspravnom položaju, jednom nogom iznad druge s raširenim prstima, udaljenosti nogu oko dvadeset centimetara. Repno perje je pod kutom od približno 10° u odnosu na vertikalnu os tijela (Slika 11).

1.5. Odmaranje/drijemanje

Kakadu se odmara na grani tako da mu je tijelo u sjedećem položaju - sjedi na jednoj savijenoj nozi te oslonjen trbuhom na granu, a drugom nogom dignutom uz tijelo i uvučenom u perje na prsima te sa skupljenim nožnim prstima, ili na obje noge koje su vrlo blizu jedna drugoj (najčešće se dodiruju prsti). Krila su položena uz tijelo. Glava je uspravna i okrenuta malo lijevo ili desno od tijela, a oči zatvori pa otvori na par sekundi do pola minute (rijetko duže od minute). Perje na vratu, oko kljuna i na trbuhu je nakostriješeno. Repno perje je pod kutom od približno 20° u odnosu na vertikalnu os tijela (Slika 12). Radnja koja prethodi drijemanju, ili je prisutna za vrijeme drijemanja, je slična grgljanju - pomiče kljun lijevo-desno i gore-dolje te pritom pomiče i perje s obraza koje stavi s jedne i s druge strane kljuna, karakterističnog položaja pri odmaranju/drijemanju (i spavanju (1.6.)).



Slika 11. Molučki kakadu stoji na mreži nastambe



Slika 12. Molučki kakadu drijema na grani

1.6. Spavanje

Kakadu je na grani:

a) u istom položaju i s identičnim radnjama kao kad se odmara/drijema na grani (1.5.), osim što su oči zatvorene duže od minute (katkad ih otvori kao reakciju na glasanje drugih ptica te ponovno zatvori na duže vrijeme). Oslonjen je na jednu savijenu nogu, a druga noga je dignuta uz tijelo i uvučena u perje na prsima, sa skupljenim nožnim prstima. Repno perje je pod kutom od približno 20-30° u odnosu na vertikalnu os tijela (Slika 13 a).

b) glavom okrenutom za približno 180° u odnosu na vertikalnu os tijela i položenom na leđa, s kljunom gurnutim ispod krila. Repno perje je pod kutom od približno 30° u odnosu na vertikalnu os tijela (Slika 13 b).



a) b)

Slika 13. Dva načina spavanja molučkog kakadua: a) u istom položaju i s identičnim radnjama kao kad se odmara/drijema na grani, b) glavom okrenutom za približno 180° u odnosu na vertikalnu os tijela i položenom na leđa, s kljunom gurnutim ispod krila

1.7. Grijanje na suncu

Kakadu je u položaju malo nagnutog tijela u jednu stranu, sjedeći na jednoj savijenoj nozi, dok je druga noga odignuta od grane i stoji uz tijelo, s ispruženim prstima. Jedno krilo je djelomično lateralno raširenо od tijela, a drugo položeno uz tijelo. Perje na vratu i oko kljuna je nakostriješeno. Oči su zatvorene (Slika 14).

2. DOGAĐAJI

2.1. Kretanja

2.1.1. Hodanje po grani

Kakadu se kreće po grani tako da se:

a) „gega“ s jedne noge na drugu u jednom pravcu, pri čemu su tijelo i glava nagnuti naprijed, a repno perje je pod kutom od približno 60° u odnosu na vertikalnu os tijela (Slika 15).

b) kreće bočno po grani, odmičući jednu nogu od druge i primičući joj drugu nogu, pri čemu je tijelo uspravno, a repno perje je pod kutom od približno 45° u odnosu na vertikalnu os tijela.



Slika 14. Molučki kakadu se grije na suncu



Slika 15. Molučki kakadu hoda po grani „nogom pred nogu“

2.1.2. Trčanje po grani

Kakadu se kreće između dvije točke u punoj brzini (brzinom većom od brzine hodanja) na način da trči pravocrtno, nogom ispred noge, ili se kreće bočno, odmičući jednu nogu od druge i primičući joj drugu nogu, ili kombinirajući te dvije vrste trka.

2.1.3. Skakanje s grane na granu

Ako su grane relativno blizu jedna drugoj, kakadu se premješta s jedne grane na drugu skokom. Prije skoka noge malo raširi, a pri skoku potpuno raširi krila te balansira repnim perjem.

2.1.4. Letenje

Prije nego što poleti, kakadu se spusti tijelom i glavu nagne prema naprijed. Leti potpuno raširenih krila, brzo zamahujući krilima. Glava je nagnuta prema naprijed, tijelo je ispruženo i pod kutom od približno 45-50° u odnosu na vertikalnu os. Repno perje je rašireno zbog balansa i također je pod kutom od približno 45-50° u odnosu na vertikalnu os. Kad sleti na granu, nagne se tijelom naprijed zbog ravnoteže i najčešće podigne te spusti kukmu pri slijetanju.

2.1.5. Hodanje po tlu

Kakadu se po tlu kreće hodanjem nogom ispred noge. Glava i tijelo su uspravni, a repno perje je pod kutom od približno 60° u odnosu na vertikalnu os tijela.

2.1.6. Skok na tlu

Kakadu se pomiče s jednog mjesta na drugo kratkim skokom, s obje noge. Prije skoka nagne glavu prema naprijed, a za vrijeme skoka letno perje je priljubljeno uz tijelo ili potpuno ili djelomično raširi krila pri skoku, a repno perje je pod kutom od približno 80-90° u odnosu na vertikalnu os tijela (Slika 16).

2.1.7. Kretanje po mreži nastambe

Kakadu se kreće po mreži nastambe tako da se drži nožnim prstima za mrežu i koristi kljun kao treći ud za pomicanje po mreži nastambe u svim smjerovima. Kada se kreće lijevo, desno ili prema dolje, pomakne glavu lijevo/desno/niže od tijela što više i uhvati se kljunom za mrežu te pusti noge od mreže da visi na kljunu te se uhvati jednom nogom gore, a drugom dolje za mrežu i ponavlja postupak (Slika 17). Repno perje je pri tome najčešće priljubljeno uz mrežu zbog ravnoteže. Kada se kreće po gornjoj strani mreže, uhvati se kljunom za mrežu i stavlja nogu ispred noge, pri čemu su krila i repno perje uz tijelo i malo vise dolje ili su katkad krila raširena.



Slika 16. Molučki kakadu skače na tlu



Slika 17. Molučki kakadu se kreće po mreži nastambe

2.1.8. Penjanje i spuštanje na granu

Kakadu se:

a) penje na granu tako da se kljunom uhvati za granu i podigne se nogama gore, ponavljajući postupak.

b) spušta po grani tako da se kljunom uhvati niže za granu i noge prebaci s prvotnog mjesta dolje na granu.

c) mijenja položaj na strmoj grani (okrene se na drugu stranu) tako da se kljunom pridrži za granu i noge okrene za određeni kut.

2.1.9. Zamjena položaja nogu na mreži

Kakadu stoji uspravno na mreži nastambe, jednom nogom iznad druge, i kljunom se uhvati za mrežu te zamijeni položaj nogu - onu koja je bila gore stavi dolje i obrnuto.

2.2. Radnje na mjestu

2.2.1. Istezanje

2.2.1.1. Istezanje krila, noge i repa

Kakadu stoji na grani u uspravnom položaju i širi:

a) repno perje lateralno i odiže lijevu nogu istežući ju prema dolje te širi lijevo krilo lateralno prema dolje, pritom se cijelim tijelom okrene za približno 45° prema lijevo.

b) repno perje lateralno i odiže desnu nogu istežući ju prema dolje te širi desno krilo lateralno prema dolje, pritom se cijelim tijelom okrene za približno 45° prema desno.

Katkad istegne samo a) ili samo b) (Slika 18), a katkad istegne jedno pa drugo te između istezanja često nakostriješi i protrese svo perje na tijelu (2.2.6.2.). Kada zauzme stajaći položaj s obje noge, također često podigne oba krila istovremeno uvis iznad tijela (2.2.1.2.).

2.2.1.2. Istezanje oba krila uvis

Kakadu stoji na grani, podigne oba krila istovremeno uvis iznad tijela bez širenja, te se za vrijeme istezanja tijelom spusti dolje, a glavom se nagne prema naprijed (Slika 19).



Slika 18. Molučki kakadu isteže krilo, nogu i rep



Slika 19. Molučki kakadu isteže oba krila uvis

2.2.1.3. Istezanje vrata

Kakadu stoji na grani u uspravnom položaju i podiže glavu prema gore, istežući vrat. Ponašanje je primijećeno nakon dužeg odmaranja/drijemanja i spavanja.

2.2.1.4. Istezanje mandibule

Kakadu otvori i zatvori kljun, kao da ugriza nešto, uz istovremeno protresanje glavom jednim pokretom (Slika 20).

2.2.2. Širenje krila radi ravnoteže

Kada hoda po grani ili doleti na mjesto ponekad izgubi ravnotežu te raširi potpuno krila i/ili zalepršа brzo jednom ili više puta kako bi povratio ravnotežu tijela.

2.2.3. Podizanje krila

Kakadu stoji na grani u uspravnom položaju, krilima položenima uz tijelo i podiže od tijela najčešće istovremeno oba krila ili rjeđe vrh jednog pa drugog krila, svako u trajanju od sekunde (Slika 21).



Slika 20. Molučki kakadu isteže mandibulu



Slika 21. Molučki kakadu podiže krila

2.2.4. Mahanje repom

Kakadu stoji na mjestu:

a) tijelom nagnutim prema naprijed i krilima malo odignutim od tijela prema gore ili lateralno raširenim krilima zbog ravnoteže, te brzim pokretima maše repom, koji je pod kutom od približno 45° u odnosu na vertikalnu os tijela, lijevo-desno za oko 10-15 cm od početnog položaja. Ponašanje radi za vrijeme i nakon padanja kiše (Slika 22).

b) tijelom u položaju drijemanja (1.5.) i brzim pokretima maše repom lijevo-desno, pomičući ga za oko 5 cm od početnog položaja, kao da ga razgibava. Ponašanje radi nakon spavanja ili za vrijeme/nakon odmaranja.

2.2.5. Vizualno istraživanje

Kakadu stoji na mjestu, tijelom nagnutim prema naprijed, izdužuje glavu i vrat prema naprijed. Glavu okrene na način da je lateralna strane glave okrenuta paralelno s područjem

interesa, a oko usmjereno prema objektu ili području interesa. Mijenja položaj glave lijevo-desno (Slika 23).



Slika 22. Molučki kakadu maše repom



Slika 23. Vizualno istraživanje molučkog kakadua

2.2.6. Timarenje i održavanje tijela

2.2.6.1. Češanje

2.2.6.1.1. Češanje kljunom o granu

Kakadu stoji na grani, okrene se tijelom usporedno s granom ili približno 20° od osi grane, naginje se prema grani i ostruže najčešće s obje strane (otvorenog ili zatvorenog) kljuna naizmjenično o granu, ili rijetko samo jednom stranom kljuna, nekoliko puta, kao da brusi kljun. Ponašanje izvodi nakon hranjenja i nakon manipulacije objektima.

2.2.6.1.2. Češanje nogom

Kakadu stoji na mjestu, diže jednu nogu i brzim pokretima prstiju češe glavu, oko dvije sekunde, pri čemu glavu lagano nagne naprijed i u stranu ovisno o tome kojom nogom vrši radnju. Ako se češe blizu oka, oko zatvori. Tijelo je malo pogrbljeno, a repno perje je pod kutom od približno 30-40° u odnosu na vertikalnu os tijela.

2.2.6.1.3. Polagano češanje nogom

Kakadu stoji na mjestu, tijelom nagnutim prema naprijed i glave nagnute u jednu stranu te se vrlo polako češe nogom po perju na glavi i vratu. Oči su zatvorene, a kljun je poluotvoren ili otvara i zatvara kljun, odnosno zijeva. Ponašanje uvijek izvodi stojeći na suncu.

2.2.6.2. Kostriješenje perja

Kakadu stoji na grani u uspravnom položaju, podiže pera na vratu, prsima i trbuhu s površine tijela i protrese glavom brzo lijevo-desno par puta te se perje vrati u normalan položaj (Slika 24).

2.2.6.3. Trešnja glavom

Stojeći na grani, kakadu vrlo brzo protrese glavom lijevo-desno jednom ili više puta u trajanju od sekunde, bez kostriješenja perja. Ponašanje izvodi najčešće prilikom jedenja, manipulacije i jedenja lišća te manipulacije objektima.

2.2.6.4. Griženje/čišćenje prstiju

Kakadu stoji na jednoj nozi na grani, a druga noga je podignuta do kljuna, čijim kukastim dijelom kljuca i grize te tako čisti ostatke hrane na prstima. Glava je nagnuta naprijed ili malo u stranu, a repno perje je paralelno vertikalnoj osi (Slika 25).



Slika 24. Kostriješenje perja molučkog kakadua



Slika 25. Griženje/čišćenje prstiju

2.2.6.5. Brušenje kljuna

Kakadu stoji na vrhu drvene kućice, glavom sagnutom do poda, odnosno do vrha kućice, te pomiče glavu naprijed-nazad povlačeći kljunom po drvetu, kao da ga brusi. Postupak ponavlja više puta. Repno perje je pod kutom od približno 80° u odnosu na vertikalnu os tijela.

2.2.6.6. Uređivanje perja

Kakadu stoji na mjestu i čisti perje tako da vrhom kljuna čeprka po perju te:

a) uspravnog tijela i s glavom prema natrag, istegnutog vrata, spušta glavu prema naprijed i kljunom si gricka ili češka perje na prsima.

b) saginje glavu prema dolje kako bi kljunom dohvatio područje trbuha, jedna noga je katkad odignuta od grane.

c) saginje glavu prema dolje i katkad u stranu, digne jednu nogu gore i kljunom gricka perje na nozi.

d) okrene glavu za 180° (ili malo manje) u odnosu na vertikalnu os tijela i gricka perje na leđima (Slika 26 a).

e) 1.) okrene glavu za 180° (ili malo manje) u odnosu na vertikalnu os tijela kako bi očistio vanjsku stranu krila grickajući ih te kljunom povlačeći pera od korijena do vrha, raširi krilo djelomično lateralno ili potpuno lateralno, pritom malo nakostriješeni perje na krilima (Slika 26 b).



a) b)

Slika 26. Molučki kakadu uređuje perje na: a) leđima, b) vanjske strane krila

2.) čisti unutarnju stranu krila tako da raširi krilo lateralno, glavu okrene lijevo ili desno, spusti ju dolje te kljunom gricka i čeprka perje (Slika 27).

f) čisti glavu na način da ju trlja između krila i repa, koji podigne lateralno gore, pritom jako nakostriješi perje na glavi i vratu, a ostalo perje na tijelu nakostriješi nešto manje.

g) čisti rep na način da okrene glavu za približno 180° i gricka pera te kljunom povlači od korijena do vrha pera.

h) čisti područje nečisnice, tako da jednu nogu digne u zrak, glavom se sagne ispod nje dohvaćajući kljunom područje nečisnice.

2.2.7. Vršenje nužde

Kakadu prilikom izbacivanja izmeta stoji na grani, raširi i malo savine noge i spusti se tijelom dolje te digne repno perje do 70-90° u odnosu na vertikalnu os tijela i nakostriješi perje na trbuhu. Ponekad malo podigne krila.

2.2.8. Ljuljanje grane i „griženje noge“

Kakadu stoji na grani (najčešće na onoj koja se može zaljuljati) s objema nogama, te pomiče glavu i tijelo gore-dolje i ljuja granu. Zatim sagne glavu i prisloni kljun na donji dio noge, iznad stopala, ili otvori kljun i obuhvati donji dio noge, te kratkim malim brzim pokretima glave (poput vibriranja) dodiruje/grize nogu.

2.2.9. Kopanje

Kakadu stoji na tlu, noge su raširene, saginje glavu do tla i otvoreni kljun stavlja u zemlju, uzima zemlju u kljun i prebacuje ju na drugo mjesto naglim pokretom glave udesno ili ulijevo. Tijelo se pomiče lijevo-desno, kao i repno perje, koje je pod kutom od 80-90° u odnosu na vertikalnu os tijela.

2.2.10. Zijevanje

Kakadu stoji na mjestu na suncu i polako otvara i zatvara kljun, kao da zijeva. Oči su zatvorene (Slika 28). Uz to se uvijek polagano češe po glavi (2.2.6.1.3.).



Slika 27. Molučki kakadu uređuje perja unutarnje strane krila



Slika 28. Molučki kakadu zijeva

2.2.11. Lupkanje kljunom po drvenoj kućici

Kakadu stoji na drvenoj kućici glavom nagnutom prema dolje, u položaju ispod razine nogu, i kljunom lupka po kućici. Rep je pod kutom od približno 90° u odnosu na vertikalnu os tijela.

2.2.12. Trljanje o stup

Kakadu stoji na grani tijelom nagnutim u jednu stranu i katkad glavom okrenutom prema gore, naslonjen na željezni stup, te trlja leđa o stup pomičući se malo gore-dolje (Slika 29).

2.2.13. Polagano ljuljanje na grani

Kakadu stoji na grani i tijelom se polako njiše lijevo-desno. Perje na vratu i na trbuhu je nakostriješeno (Slika 30).



Slika 29. Molučki kakadu trlja leđa o stup



Slika 30. Molučki kakade se polagano ljulja na grani

2.3. Hranjenje

2.3.1. Hranjenje direktno iz posude

Kakadu stoji na posudi s hranom, raširenih nogu desetak centimetara, i naginje glavu dolje u posudu te uzima u kljun sjemenku ili drugi manji komad hrane. Repno perje je pod kutom od 80-90° u odnosu na vertikalnu os tijela. Diže glavu gore (u tom položaju glava i repno perje stoje dijagonalno, pod kutom od 45° u odnosu na vertikalnu os tijela) i jede sjemenje tako da radi jezikom i otvara i zatvara kljun. Postupak ponavlja više puta (Slika 31). Tijekom hranjenja katkad protrese glavom brzo lijevo-desno (2.2.6.3.), kako bi uklonio ostatke hrane s kljuna.

2.3.2. Hranjenje uz manipulaciju hranom

Kakadu stoji na mjestu i manipulira hranom te jede hranu tako da:

a) koristi nogu i kljun - uzme jedan komad hrane, premjesti ga u nogu i drži ga savijenim prstima noge te jede primičući ga kljunu, grickajući ga i radeći jezikom (Slika 32). Repno perje je pod kutom od približno 20° u odnosu na vertikalnu os tijela. Hranu okreće okretima glave i pomoću kljuna i prstiju noge. S vremena na vrijeme protrese glavom brzo

lijevo-desno (2.2.6.3.), kako bi uklonio ostatke hrane s kljuna. Prilikom jedenja, kakadu dosta hrane „ispljune“ na pod ili ona sama padne na pod.

b) koristi kljun - iz posude uzme više komada hrane u kljun, nogom ih namjesti i preleti na granu gdje jede.



Slika 31. Hranjenje direktno iz posude



Slika 32. Hranjenje uz manipulaciju hranom

2.3.3. Pijenje

Kakadu stoji na posudi s vodom (raširenih nogu), naginje glavu dolje u posudu i uzima vodu u kljun. Repno perje je pod kutom od 80-90° u odnosu na vertikalnu os tijela. Diže glavu gore i guta vodu tako da radi jezikom i otvara i zatvara kljun. Postupak ponavlja više puta.

2.3.4. Uzimanje kapljica kiše kljunom

Nakon padanja kiše, kakadu izdužuje vrat kako bi dohvatio kapljice kiše koje su ostale na mreži.

2.4. Vježbanje

2.4.1. Polukolut i kolut na grani

Kakadu poskoči na grani raširenih krila ili se iz mjesta spušta; uhvati se nogama i kandžama za granu i s lateralno poluraširenim krilima pusti se na leđa ili prema naprijed na glavu te spušta glavu i tijelo prema dolje tako da visi sekundu ili par sekundi u položaju s glavom dolje, a repnim perjem gore ili mu tijelo stoji paralelno s horizontalnom osi tijela, nakon čega se digne na granu (Slika 33). Najčešće izvodi polukolut, a katkad i kolut za 360° oko grane.

2.4.2. Visenje s grane

Kakadu se drži nogama i kandžama za granu i visi s grane u položaju s glavom dolje, a repnim perjem gore, pod kutom od približno 40° u odnosu na vertikalnu os tijela (Slika 34). Ponašanje često slijedi nakon/u sklopu 2.4.1.



Slika 33. Molučki kakadu izvodi kolut na grani



Slika 34. Molučki kakadu visi s grane

2.4.3. Visenje s mreže nastambe

Kakadu se drži nogama za mrežu gornjeg dijela nastambe i visi s nje, često raširenih krila i repa zbog ravnoteže.

2.5. Igra

2.5.1. Ulazak u drvenu kućicu

Kakadu ulazi u drvenu kućicu na glavu kroz okrugli otvor, nakon čega boravi u kućici te proviruje kroz otvor van.

2.5.2. Igra s drugom jedinkom

Dva kakadua (vrste molučki kakadu) stoje na mreži, svaki sa svoje strane nastambe, i kreću se po mreži od vrha do dna mreže, natječući se koji će prije stići, odnosno loveći se po mreži.

2.6. Manipulacija lišćem i jedenje lišća

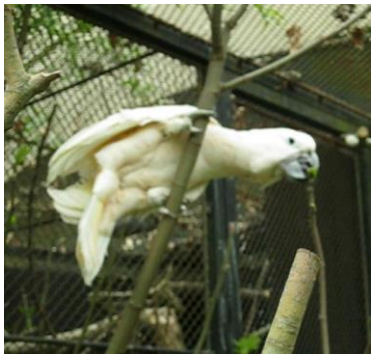
Kakadu stoji:

a) na mreži ili na grani, pri čemu su noge jedna iznad druge i jako raširene, a glavu pruža prema naprijed i kljunom čupka lišće i pupove biljaka (Slika 35 a). Repno perje je raširenо zbog balansa. Vrati se u dijagonalan položaj u kojem je tijelo pod kutom od približno 30° u odnosu na vertikalnu os tijela te se ponovno nagninje grizući list.

b) na mjestu i produžujući vrat naginje se glavom prema objektu manipulacije te gricka ili otkida list, grančicu ili koru debla i jede (Slika 35 b).

2.7. Manipulacija predmetima

Kakadu pruža glavu do objekta i kljunom grize predmet (kartonsku kutiju, drvenu kućicu, drvene ljestve, granu/grančicu, okvir vrata, mrežu nastambe, posudu za hranu) otkidajući komade (ako je moguće). Kada otkine komad, baca ga na tlo naglim pokretom glave lijevo ili desno, protresajući glavom (Slika 36).





a) b)

Slika 35. Manipulacija lišćem i jedenje lišća molučkog kakadua na način: a) 2.6. a), b) 2.6. b)

2.8. Interakcije

2.8.1. Ponašanja vezana uz gniježđenje

Kakadu u kutu nastambe čeprka kljunom po podlozi te premješta koru i grančice za potencijalno gnijezdo.

2.8.2. Interakcije s drugom jedinkom

2.8.2.1. Stajanje blizu druge jedinke i promatranje

Kakadu stoji na mjestu u blizini druge jedinke i gleda ju (Slika 37).

2.8.2.2. Komuniciranje s drugim kakaduom

Kakadu stoji pokraj drugog kakadua, vrste *C. sulphurea citrinocristata* i gleda ga, širi krila te se glasa (Slika 38).



Slika 36. Molučki kakadu manipulira predmetima



Slika 37. Stajanje blizu druge jedinke i promatranje

2.8.2.3. Grickanje kljuna drugoj jedinki i dodirivanje jezikom

Kakadu stoji:

a) na mjestu i gricka kljun drugoj jedinki iste vrste (*C. moluccensis*) naginjući glavu u stranu ili prema naprijed (Slika 39).

b) na tlu pored mreže nastambe, kroz mrežu dira kljunom kljun drugog kakadua (vrste *C. sulphurea citrinocristata)* i gricka mu kljun.

Jedinke si međusobno grickaju kljun i dodiruju se jezikom.



Slika 38. Komuniciranje s drugim kakaduom



Slika 39. Grickanje kljuna jedinki iste vrste

2.8.2.4. Grickanje perja drugoj jedinki

Kakadu stoji pokraj druge jedinke i kljunom joj gricka i čeprka perje, pretežito na glavi (Slika 40).

2.8.2.5. Prijetnja

Mužjaci vrste molučki kakadu međusobno si prijete tako da se gledaju i otvaraju i zatvaraju kljun te podižu jezik gore-dolje.

2.8.2.6. Naglo spuštanje glavom dolje uz dizanje kukme

Kakadu stoji na mjestu i naglo spušta glavu lateralno prema dolje, polukružnim pokretom glave, te podiže i spušta kukmu.

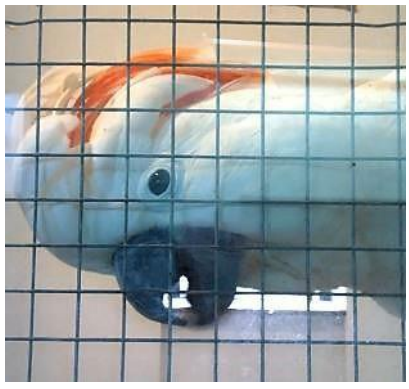
2.8.3. Reakcije na potencijalne prijetnje (timaritelje, posjetitelje, itd.)

2.8.3.1. Otvaranje i zatvaranje kljuna i pomicanje jezikom

Kakadu na potencijalnu blisku prijetnju reagira otvaranjem i zatvaranjem kljuna i pomicanjem jezikom naprijed-nazad, pri čemu glavu okrene u stranu i okom gleda prijetnju te uz to najčešće podiže i spušta kukmu (Slika 41).



Slika 40. Molučki kakadu gricka perje drugoj jedinki



Slika 41. Otvaranje i zatvaranje kljuna

2.8.3.2. Stav na oprezu

Kakadu se ukipi na mjestu te pozorno i oprezno osluškuje i promatra područje interesa, odnosno potencijalnu prijetnju. Katkad podiže i spušta kukmu.

2.8.3.3. Brze kretnje i pomicanje glave

Kakadu čini nagle pokrete glavom u svim smjerovima, uz podizanje i spuštanje kukme, katkad uz glasanje. Pozorno i oprezno osluškuje i prati prijetnju očima.

2.8.3.4. Nagli pomak glavom

Nakon prodornog/nepoznatog zvuka, kakadu naglo pomakne glavu u uspravan položaj, pod kutom od 0° u odnosu na vertikalnu os tijela.

2.8.3.5. Dizanje i spuštanje kukme

Kakadu podiže i spušta kukmu te katkad djelomično lateralno širi krila (Slika 42 a). Uz to se često javlja stav na oprezu (2.8.3.2.) a vrlo često i brze kretnje i pomicanje glave (2.8.3.3.) te glasanje jednim od četiri načina (3.1.-3.4.) ili kombinacijom nekih od glasanja.

2.8.3.6. Dizanje i spuštanje kukme i širenje repnog perja

Kakadu podiže i spušta kukmu te u isto vrijeme širi rep, djelomično ili potpuno, te katkad djelomično lateralno odiže krila i nakostriješi perje na vratu i glavi (Slika 42 b). Uz to se vrlo često javljaju brze kretnje i pomicanje glave (2.8.3.3.) te glasanje jednim od četiri načina (3.1.-3.4.) ili kombinacijom nekih od glasanja.



a)



b)

Slika 42. Molučki kakadu: a) podiže i spušta kukmu, b) podiže i spušta kukmu i širi repno perje

3. Vokalna ponašanja

3.1. Glasanje različitih intonacija

Kakadu se glasa tako da dva do tri puta ponovi dugi visoki ton koji prelazi u niski ton te zatim dva ili više puta ponovi glasanje koje zvuči poput ra-gaa ra-gaa. Katkad podiže kukmu.

3.2. Glasno jednotono glasanje uz širenje krila

Kakadu ispušta jedan ili više glasnih zvukova od približno jedne do dvije sekunde. Prilikom glasanja, glavu nagne malo prema naprijed te katkad djelomično ili potpuno raširi krila lateralno. Prilikom glasanja stoji uspravno na mjestu ili hoda po grani ili po tlu.

3.3. Glasno jednotono glasanje s titranjem glasa

Kakadu stoji uspravno na grani i ispušta dugačak zvuk, od oko dvije sekunde, visokog tona koji nije čist, već zvuči kao da vibriraju glasnice pri izvođenju zvuka. Prilikom glasanja, glavu nagne malo prema naprijed te katkad djelomično ili potpuno raširi krila lateralno.

3.4. Poluglasno glasanje različitih intonacija (zavijanje)

Kakadu stoji na grani i naginje se prema naprijed ili stoji na mreži nastambe te izmjenjuje poluglasne duge i kratke zvukove različitih intonacija, nalik zavijanju. Uz to često lateralno djelomično ili potpuno širi krila. Katkad se prilikom glasanja uhvati za granu i naginje prema dolje. Ovaj način glasanja je najčešće čut kod kakadua. Katkad kombinira ovaj način glasanja sa 3.2. i 3.3.

3.5. Tihi zvuk

Kakadu ispušta zvuk visokog tona trajanja oko pola do jedne sekunde.

4.2. Etogram žutokrestog kakadua (*Cacatua sulphurea citrinocristata*)

Promatranjem u svrhu izrade etograma, identificirano je i opisano 75 kategorija ponašanja, od čega 65 vizualnih i 10 vokalnih. Vizualne kategorije su podijeljenje na dvije velike cjeline: stanja (kategorija statičkog karaktera, ponašanja koja jedinka izvodi kada je u mirovanju, traju relativno dugo i mogu se kvantificirati mjerenjem duljine trajanja) i događaje (kategorija dinamičkog karaktera, ponašanja koja jedinka izvodi mijenjajući svoj položaj ili položaj dijelova tijela ili se kreće se u prostoru, bilo u okomitom ili vodoravnom smjeru u odnosu na podlogu; jasno uočljive jedinice ponašanja različitog trajanja (najčešće vrlo kratke) koje se lako mogu vidjeti i koje se mogu kvantificirati brojanjem). Događaji su podijeljeni na kretanja, radnje na mjestu, hranjenje, vježbu, manipulaciju predmetima, manipulaciju i jedenje lišća i interakcije (Tablica 2).

Tablica 2. Popis ponašanja koja su praćena za vrstu žutokresti kakadu (*Cacatua sulphurea citrinocristata*)

1. STANJA			
1.1. Stajanje na grani			
1.2. Stajanje na tlu			
1.3. Stajanje na mreži nastambe			
1.4. Stajanje s raširenim/odignutim krilima			
1.5. Odmaranje/drijemanje			
1.6. Spavanje			
1.7. Drhtanje			
2. DOGAĐAJI			
2.1. Kretanja	2.1.1. Hodanje po grani		
	2.1.2. Trčanje po grani		
	2.1.3. Skakanje s grane na granu		
	2.1.4. Skok na tlu		
	2.1.5. Hodanje po tlu		
	2.1.6. Kretanje po mreži nastambe		
	2.1.7. Penjanje i spuštanje na granu		
	2.1.8. Letenje		
	2.1.9. Zamjena položaja nogu na mreži		
2.2. Radnje na mjestu	2.2.1. Istezanje	2.2.1.1. Istezanje krila, noge i repa	
		2.2.1.2. Istezanje krila uvis	
		2.2.1.3. Istezanje vrata	
		2.2.1.4. Istezanje mandibule	
	2.2.2. Širenje krila radi ravnoteže		
	2.2.3. Podizanje krila		
	2.2.4. Mahanje repom		
	2.2.5. Vizualno istraživanje		
	2.2.6. Gledanje/provirivanje kroz prozor		

	2.2.7. Gledanje/provirivanje u drvenu kućicu		
	2.2.8. Timarenje i održavanje tijela	2.2.8.1. Češanje	2.2.8.1.1. Češanje kljunom o granu
			2.2.8.1.2. Češanje nogom
		2.2.8.2. Kostriješenje perja	
		2.2.8.3. Trešnja krilima	
		2.2.8.4. Trešnja glavom	
		2.2.8.5. Pomicanje glavom gore-dolje	
		2.2.8.6. Griženje/čišćenje nožnih prstiju	
		2.2.8.7. Brušenje kljuna	
		2.2.8.8. Uređivanje perja	
	2.2.9. Vršenje nužde		
	2.2.10. Kopanje		
2.3. Hranjenje	2.3.1. Jedenje direktno iz posude		
	2.3.2. Hranjenje uz manipulaciju hranom		
	2.3.3. Pijenje		
	2.3.4. Uzimanje kapljica kiše s mreže u kljun		
2.4. Vježba	2.4.1. Visenje s grane		
	2.4.2. Visenje s mreže		
2.5. Manipulacija predmetima			
2.6. Manipulacija i jedenje lišća			
2.7. Interakcije	2.7.1. Interakcije s drugom jedinkom	2.7.1.1. Neizravni kontakt s jedinkom	2.7.1.1.1. Stajanje blizu druge jedinke i promatranje
			2.7.1.1.2. „Dodirivanje“ kljunom preko stakla
			2.7.1.1.3. Lupkanje kljunom po prozoru
			2.7.1.1.4. Širenje krila
			2.7.1.1.5. Širenje krila i pomicanje tijela gore-dolje
			2.7.1.1.6. Širenje i lepršanje krilima i rad repom
			2.7.1.1.7. Naglo spuštanje glavom dolje uz dizanje kukme
			2.7.1.1.8. Naglo spuštanje tijela i širenje krila

		2.7.1.2. Izravni kontakt s jedinkom	2.7.1.2.1. Grickanje kljuna drugoj jedinki i ispitivanje jezikom
			2.7.1.2.2. Poklanjanje hrane/uzimanje hrane iz kljuna jedinke
			2.7.1.2.3. Grickanje perja drugoj jedinki
			2.7.1.2.4. Lupkanje kljunom po drugoj jedinki
		2.7.1.3. Izravni bliski kontakt s jedinkom	2.7.1.3.1. Penjanje na leđa jedinke
			2.7.1.3.2. Kopulacija
	2.7.2. Reakcije na potencijalne prijetnje (timaritelje, posjetitelje, itd.)	2.7.2.1. Stav na oprezu	
		2.7.2.2. Brze kretnje i pomicanje glave	
		2.7.2.3. Nagli pomak glavom	
		2.7.2.4. Dizanje i spuštanje kukme	
		2.7.2.5. Dizanje i spuštanje kukme i širenje repnog perja	
		2.7.2.6. Otvaranje i zatvaranje kljuna i pomicanje jezika	
3. VOKALNA PONAŠANJA			
3.1. Kratko glasanje uz pomicanje glavom gore			
3.2. Kratko glasanje uz pomicanje glavom dolje			
3.3. Glasno jednotono glasanje			
3.4. Glasno jednotono glasanje s titranjem glasa			
3.5. Poluglasno glasanje različitih intonacija (zavijanje)			
3.6. Glasno glasanje različitih intonacija			
3.7. Kratko glasanje visoke frekvencije			
3.8. Vrlo brzo glasanje visoke frekvencije (piskutanje)			
3.9. Poluglasno glasanje visoke frekvencije			
3.10. Tihi kratki zvuk			

Opisi ponašanja:

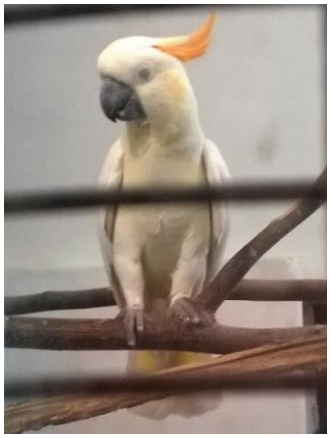
1. STANJA

1.1. Stajanje na grani

Kakadu stoji na grani u uspravnom položaju, pri čemu su glava i vrat nagnuti prema naprijed za približno 20° u odnosu na vertikalnu os tijela. Perje nije nakostriješeno. Krila su spuštena uz tijelo u položaju mirovanja. Noge su udaljene jedna od druge približno pet centimetara, a repno perje je paralelno vertikalnoj osi ili pod kutom od 10-20° u odnosu na vertikalnu os tijela (Slika 43).

1.2. Stajanje na tlu

Kakadu stoji na tlu u uspravnom položaju, krilima spuštenima uz tijelo u položaju mirovanja i repnim perjem pod kutom od približno 70° u odnosu na vertikalnu os tijela (Slika 44).



Slika 43. Žutokresti kakadu stoji na grani



Slika 44. Žutokresti kakadu stoji na tlu

1.3. Stajanje na mreži nastambe

Kakadu stoji na mreži vanjske nastambe u uspravnom položaju, jednom nogom iznad druge, pri čemu su udaljene približno dvadeset centimetara. Repno perje je pod kutom od približno 10° u odnosu na vertikalnu os tijela (Slika 45).

1.4. Stajanje s raširenim/podignutim krilima

Kakadu stoji na mjestu, krilima podignutim od tijela i djelomično raširenim perjem na krilima (Slika 46). Ponašanje izvodi nakon padanja kiše.



Slika 45. Žutokresti kakadu stoji na mreži nastambe



Slika 46. Žutokresti kakadu stoji s raširenim krilima

1.5. Odmaranje/drijemanje

Kakadu se odmara na grani tako da mu je tijelo u sjedećem položaju - sjedi na jednoj savijenoj nozi te oslonjen trbuhom na granu, a drugom nogom dignutom uz tijelo i uvučenom u perje na prsima te sa skupljenim nožnim prstima, ili na obje noge koje su vrlo blizu jedna drugoj. Krila su položena uz tijelo. Glava je uspravna i okrenuta malo lijevo ili desno od tijela, a oči zatvori pa otvori na par sekundi do pola minute (rijetko duže od minute). Perje na vratu, oko kljuna i na trbuhu je nakostriješeno. Repno perje je pod kutom od približno 20° u odnosu na vertikalnu os tijela (Slika 47 a). Radnja koja prethodi drijemanju, ili je prisutna za vrijeme drijemanja, je slična grgljanju - pomiče kljun lijevo-desno i gore-dolje te pritom pomiče i perje s obraza koje stavi s jedne i s druge strane kljuna, karakterističnog položaja pri odmaranju/drijemanju (i spavanju (1.6.)).

1.6. Spavanje

Kakadu je na grani:

a) u istom položaju i s identičnim radnjama kao kad se odmara/drijema na grani (1.5.), samo što su oči zatvorene duže od minute (katkad ih otvori kao reakciju na glasanje drugih ptica te ponovno zatvori na duže vrijeme). Oslonjen je na jednu savijenu nogu, a druga noga je dignuta uz tijelo i uvučena u perje na prsima, sa skupljenim nožnim prstima. Repno perje je pod kutom od približno 20-30° u odnosu na vertikalnu os tijela (Slika 47 b).

b) glavom okrenutom za približno 180° u odnosu na vertikalnu os tijela i položenom na leđa, s kljunom gurnutim ispod krila. Repno perje je pod kutom od približno 30° u odnosu na vertikalnu os tijela (Slika 48). Ovakav način spavanja uočen je samo jedanput.



Slika 47. Žutokresti kakadu je u identičnom položaju na grani: a) pri odmaranju/drijemanju, b) zatvorenih očiju pri spavanju

1.7. Drhtanje

Kakadu sjedi na grani u položaju kao 1.5., i cijelim tijelom se trese, odnosno drhti. Perje na krilima je malo raširenо i nakostriješeno na području trbuha i prsa te djelomično nakostriješeno na leđima. Repno perje je pod kutom od približno 20° u odnosu na vertikalnu os tijela. Ponašanje je uočeno nakon padanja kiše, po hladnom vremenu.

2. DOGAĐAJI

2.1. Kretanja

2.1.1. Hodanje po grani

Kakadu se kreće po grani tako da se:

a) „gega“ s jedne noge na drugu u jednom pravcu, pri čemu su tijelo i glava nagnuti naprijed, a repno perje je pod kutom od približno 80° u odnosu na vertikalnu os tijela (Slika 49).



Slika 48. Žutokresti kakadu spava u položaju 1.6. b)



Slika 49. Žutokresti kakadu hoda „nogom pred nogu“

b) kreće bočno po grani, odmičući jednu nogu od druge i primičući joj drugu nogu, pri čemu je tijelo uspravno, a repno perje pod kutom od približno 45° u odnosu na vertikalnu os tijela.

2.1.2. Trčanje po grani

Kakadu se kreće između dvije točke u punoj brzini (brzinom većom od brzine hodanja) na način da trči pravocrtno, nogom ispred noge, ili se kreće bočno, odmičući jednu nogu od druge i primičući joj drugu nogu, ili kombinirajući te dvije vrste trka.

2.1.3. Skakanje s grane na granu

Ako su grane relativno blizu jedna drugoj, kakadu se premješta s jedne grane na drugu skokom. Prije skoka noge malo raširi, a pri skoku potpuno raširi krila i repno perje je pod kutom od približno 45° u odnosu na vertikalnu os tijela. Nakon skoka se nagne tijelom prema naprijed zbog ravnoteže.

2.1.4. Skok na tlu

Kakadu se pomiče s jednog mjesta na drugo kratkim skokom, s obje noge. Prije skoka nagne glavu prema naprijed, a za vrijeme skoka letno perje je priljubljeno uz tijelo ili potpuno raširi krila pri skoku, a repno perje je pod kutom od približno 45° u odnosu na vertikalnu os tijela (Slika 50).



1 2 3

Slika 50. Faze skoka žutokrestog kakadua na tlu: 1) odraz, 2) skok, 3) doskok na tlo

2.1.5. Hodanje po tlu

Kakadu se po tlu kreće hodanjem nogom ispred noge. Glava i tijelo su uspravni, a repno perje je pod kutom od približno 50° u odnosu na vertikalnu os tijela.

2.1.6. Kretanje po mreži nastambe

Kakadu se kreće po mreži nastambe tako da se drži prstima za mrežu i koristi kljun kao treći ud za pomicanje po mreži nastambe u svim smjerovima. Kada se kreće lijevo, desno ili prema dolje, pomakne glavu lijevo/desno/niže od tijela što više i uhvati se kljunom za mrežu te pusti noge od mreže da visi na kljunu te se uhvati jednom nogom gore, a drugom dolje za mrežu i ponavlja postupak. Repno perje je pri tome priljubljeno uz mrežu zbog ravnoteže. Kada se kreće po gornjoj strani mreže, uhvati se kljunom za mrežu i stavlja nogu ispred noge, pri čemu su krila i repno perje raširenі zbog ravnoteže ili su krila uz tijelo i malo vise dolje.

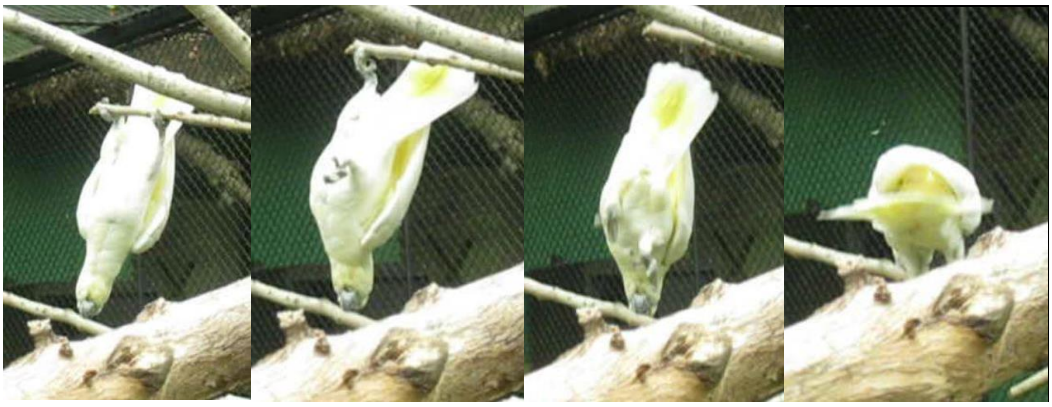
2.1.7. Penjanje i spuštanje na granu

Kakadu se:

a) penje na višu granu tako da se kljunom uhvati za granu i podigne se nogama gore.

b) spušta na nižu granu tako da se kljunom uhvati za drugu granu i noge prebaci na granu (Slika 51).

c) mijenja položaj na strmoj grani (okrene se na drugu stranu) tako da se kljunom pridrži za granu i noge okrene za određeni kut.



1 2 3 4

Slika 51. Faze spuštanja žutokrestog kakadua s grane na granu: 1) puštanje tijela prema dolje i hvatanje grane kljunom, 2) puštanje jedne noge, 3) puštanje obje noge s grane i spuštanje tijela, 4) doskok na nižu granu

2.1.8. Letenje

Prije nego što poleti, kakadu se tijelom spusti i glavu nagne prema naprijed. Leti potpuno raširenih krila, brzo zamahujući krilima. Glava je nagnuta prema naprijed, tijelo je ispruženo i pod kutom od približno 60-70° u odnosu na vertikalnu os. Repno perje je raširenо zbog ravnoteže i također je pod kutom od približno 60-70° u odnosu na vertikalnu os (Slika

52). Kad sleti na granu, nagne se tijelom naprijed zbog ravnoteže i najčešće podigne i spusti kukmu pri slijetanju.

2.1.9. Zamjena položaja nogu na mreži

Kakadu stoji uspravno na mreži nastambe, jednom nogom iznad druge, i kljunom se uhvati za mrežu te zamijeni položaj nogu - onu koja je bila gore stavi dolje i obrnuto.

2.2. Radnje na mjestu

2.2.1. Istezanje

2.2.1.1. Istezanje krila, noge i repa

Kakadu stoji na grani u uspravnom položaju ili malo nagnutog tijela prema naprijed i širi:

a) repno perje lateralno i odiže lijevu nogu istežući ju prema dolje te širi lijevo krilo lateralno prema dolje, pritom se cijelim tijelom okrene za približno 45° prema lijevo (Slika 53 a).

b) repno perje lateralno i odiže desnu nogu istežući ju prema dolje te širi desno krilo lateralno prema dolje, pritom se cijelim tijelom okrene za približno 45° prema desno (Slika 53 b).

Katkad istegne samo a) ili samo b), a katkad istegne jedno pa drugo te između istezanja često (ali ne uvijek) nakostriješi i protrese svo perje na tijelu (2.2.8.2.). Kada zauzme stajaći položaj s obje noge, također često podigne oba krila istovremeno uvis iznad tijela te se za vrijeme istezanja tijelom spusti dolje, a glavom se nagne prema naprijed.



Slika 52. Žutokresti kakadu u letu



a)



b)

Slika 53. Žutokresti kakadu isteže krilo, nogu i rep

2.2.1.2. Istezanje oba krila uvis

Kakadu stoji na grani, podigne oba potpuno raširena krila istovremeno uvis iznad tijela te se za vrijeme istezanja tijelom spusti dolje, a glavom se nagne prema naprijed (Slika 54).

2.2.1.3. Istezanje vrata

Kakadu stoji na grani u uspravnom položaju i podiže glavu prema gore, istežući vrat. Ponašanje je primijećeno nakon dužeg odmaranja/drijemanja i spavanja.

2.2.1.4. Istezanje mandibule

Kakadu stoji na mjestu u položaju mirovanja i otvara polagano kljun na par sekundi te ga zatvara, kao da zijeva (Slika 55). Ponašanje je uočeno nakon dužeg odmaranja/drijemanja i spavanja.



Slika 54. Žutokresti kakadu isteže krila uvis



Slika 55. Žutokresti kakadu isteže mandibulu

2.2.2. Širenje krila radi ravnoteže

Kakadu hoda po grani ili doleti na mjesto te kada izgubi ravnotežu raširi potpuno krila i/ili zalepršа brzo jednom ili više puta kako bi povratio ravnotežu tijela.

2.2.3. Podizanje krila

Kakadu stoji na grani u uspravnom položaju (1.1.), krilima uz tijelo i podiže od tijela malo vrh lijevog krila te vrh desnog krila ili istovremeno, svako u trajanju od sekunde.

2.2.4. Mahanje repom

Kakadu stoji na mjestu:

a) tijelom nagnutim prema naprijed i krilima malo odignutim od tijela prema gore ili lateralno raširenim krilima prema gore (zbog ravnoteže) te brzim pokretima maše repom, koji

je pod kutom od približno 45° u odnosu na vertikalnu os tijela, lijevo-desno. Ponašanje radi za vrijeme i nakon padanja kiše.

b) tijelom u položaju odmaranja/drijemanja (1.5.) i brzim pokretima maše repom lijevo-desno, pomičući ga za 2-3 cm od početnog položaja, kao da ga razgibava. Ponašanje radi nakon spavanja ili za vrijeme/nakon odmaranja.

2.2.5. Vizualno istraživanje

Kakadu stoji na mjestu tijelom nagnutim prema naprijed, izdužuje glavu i vrat prema naprijed. Glavu okrene na način da je lateralna strane glave okrenuta paralelno s područjem interesa, a oko usmjereno prema objektu ili području interesa. Mijenja položaj glave lijevo-desno (Slika 56).

2.2.6. Gledanje/provirivanje kroz prozor

Kakadu stoji na okviru prozora ili na grani uz prozor u uspravnom položaju, a glavu naginje malo prema naprijed ili u stranu i gleda kroz prozor (Slika 57). Ponašanje izvodi često kad promatra drugu jedinku kroz prozor.



Slika 56. Vizualno istraživanje žutokrestog kakadua



Slika 57. Žutokresti kakadu gleda kroz prozor

2.2.7. Gledanje/provirivanje u drvenu kućicu

Kakadu stoji glavom blizu otvora drvene kućice te se naviruje i promatra unutrašnjost kućice. Repno perje je često raširenо zbog ravnoteže (Slika 58).

2.2.8. Timarenje i održavanje tijela

2.2.8.1. Češanje

2.2.8.1.1. Češanje kljunom o granu

Kakadu stoji na grani, okrene se tijelom usporedno s granom ili približno 20° od osi grane, naginje se prema grani i ostruže najčešće s obje strane (otvorenog ili zatvorenog) kljuna naizmjenično o granu, ili rijetko samo jednom stranom kljuna, nekoliko puta, kao da brusi kljun (Slika 59). Ponašanje izvodi najčešće nakon hranjenja i nakon manipulacije objektima.



Slika 58. Žutokresti kakadu gleda u drvenu kućicu



Slika 59. Češanje kljunom o granu

2.2.8.1.2. Češanje nogom

Kakadu stoji na grani, diže jednu nogu i brzim pokretima prstiju češe glavu, oko dvije sekunde, pri čemu glavu lagano nagne naprijed i u stranu ovisno o tome kojom nogom vrši radnju. Ako se češe blizu oka, oko zatvori. Tijelo je malo pogrbljeno, a repno perje je pod kutom od približno 35° u odnosu na vertikalnu os tijela.

2.2.8.2. Kostriješenje perja

Kakadu stoji na grani u uspravnom položaju, podiže pera na vratu, prsima i trbuhu s površine tijela i protrese glavom brzo lijevo-desno par puta te se perje vrati u normalan položaj (Slika 60).

2.2.8.3. Trešnja krilima

Stojeći na grani, kakadu vrlo brzo pomiče krila gore-dolje, bez širenja krila, u trajanju od par sekundi. Ponašanje je uočeno nakon dužeg odmaranja/drijemanja i spavanja te je nakon ponašanja vidljiva prašina pa se može zaključiti da ponašanje izvodi radi otresanja prašine s krila i tijela te nakon padanja kiše radi otresanja vode s tijela.

2.2.8.4. Trešnja glavom

Stojeći na grani, kakadu vrlo brzo protrese glavom lijevo-desno jednom ili više puta u trajanju od sekunde, bez kostriješenja perja. Ponašanje se događa najčešće prilikom jedenja, manipulacije i jedenja lišća te manipulacije objektima.

2.2.8.5. Pomicanje glavom gore-dolje

Kakadu stoji uspravno na grani ili na mreži nastambe i pomiče glavu gore, izdužujući vrat, te ju vraća dolje u početni položaj. Kao kod 3.1., ali bez ispuštanja zvuka.

2.2.8.6. Griženje/čišćenje prstiju

Kakadu stoji na jednoj nozi na grani, a druga noga je podignuta do kljuna, čijim kukastim dijelom kljuca i grize te tako čisti ostatke hrane na prstima. Glava je nagnuta naprijed, a repno perje je pod kutom od približno 10° u odnosu na vertikalnu os tijela (Slika 61).



Slika 60. Kostriješenje perja žutokrestog kakadua



Slika 61. Žutokresti kakadu čisti prste

2.2.8.7. Brušenje kljuna

Kakadu stoji mjestu, koje može biti rub posude za hranu, drvena kućica, grana ili okvir prozora, i saginje glavu do površine te:

a) pomiče glavu s lijeva na desno i s desna na lijevo, povlačeći kljunom po drvetu, kao da ga brusi. Postupak ponavlja više puta, mijenjajući položaj, tj. pomičući se par koraka ili se okrećući u krug. Repno perje je pritom pod kutom od 80-90° u odnosu na vertikalnu os tijela.

b) pomiče glavu naprijed-nazad povlačeći kljunom po drvetu, kao da ga brusi. Postupak ponavlja više puta. Repno perje je pod kutom od približno 80° u odnosu na vertikalnu os tijela (Slika 62).

2.2.8.8. Uređivanje perja

Kakadu stoji na mjestu i čisti perje tako da vrhom kljuna čeprka po perju te:

a) uspravnog tijela i s glavom prema natrag, istegnutog vrata, spušta glavu prema naprijed i kljunom si gricka ili češka perje na prsima (Slika 63).



Slika 62. Žutokresti kakadu brusi kljun



Slika 63. Žutokresti kakadu uređuje perje na prsima

b) saginje glavu prema dolje kako bi kljunom dohvatio područje trbuha, pri čemu je jedna noga često podignuta u zrak i ispružena prema naprijed (Slika 64 a).
c) saginje glavu prema dolje, digne jednu nogu gore i kljunom gricka perje na nozi
d) okrene glavu za 180° (ili malo manje) u odnosu na vertikalnu os tijela i gricka perje na leđima.
e) 1.) okrene glavu za 180° (ili malo manje) u odnosu na vertikalnu os tijela kako bi očistio vanjsku stranu krila grickajući ih te kljunom povlači pera od korijena do vrha, raširi krilo djelomično lateralno ili potpuno lateralno, pritom malo nakostriješeni perje na krilima i trbuhu (Slika 64 b).



a) b)

Slika 64. Žutokresti kakadu uređuje perje: a) na trbuhu, b) s vanjske strane krila

2.) čisti unutarnju stranu krila tako da raširi krilo lateralno, glavu okrene lijevo ili desno i malo ju spusti dolje te kljunom gricka perje (Slika 65 a).

f) čisti glavu na način da ju trlja između krila i repa, koji podigne lateralno gore, pritom jako nakostriješi perje na glavi i vratu, a ostalo perje na tijelu nakostriješi nešto manje (Slika 65 b).



a) b)

Slika 65. Žutokresti kakadu uređuje perje: a) s unutarnje strane krila, b) na glavi

g) čisti rep na način da gricka pera i kljunom povlači od korijena do vrha pera (Slika 66 a).

f) čisti područje nečisnice, tako da jednu nogu digne u zrak, glavom se sagne ispod nje dohvaćajući kljunom područje nečisnice (Slika 66 b).



a) b)

Slika 66. Žutokresti kakadu uređuje perje: a) na repu, b) na području nečisnice

2.2.9. Vršenje nužde

Kakadu prilikom izbacivanja izmeta stoji na grani, raširi noge više nego kod uobičajenog stajanja, malo savine noge i spusti se tijelom dolje, digne repno perje do 70-90° u odnosu na vertikalnu os tijela i nakostriješi perje na trbuhu. Ponekad malo podigne krila.

2.2.10. Kopanje

a) Kakadu stoji na tlu, noge su raširene, saginje glavu do tla i otvoreni kljun stavlja u zemlju, uzima zemlju u kljun i prebacuje ju na drugo mjesto naglim pokretom glave udesno ili ulijevo. Tijelo se pomiče lijevo-desno, kao i repno perje, koje je pod kutom od 80-90° u odnosu na vertikalnu os tijela (Slika 67). Postupak ponavlja više puta.

b) Kakadu stoji na tlu, saginje glavu do tla i otvoreni kljun stavlja u zemlju te jednom nogom „grebe“ zemlju unatrag par sekundi. Glavu naglo okreće lijevo ili desno odbacujući zemlju iz kljuna na tlo. Repno perje je pod kutom od približno 80-90° u odnosu na vertikalnu os tijela.



1 2 3

Slika 67. Faze kopanja žutokrestog kakadua: 1) saginjanje glave do tla i stavljanje otvorenog kljuna u zemlju, 2) naglo dizanje i okretanje glave u stranu, 3) odbacivanje zemlje iz kljuna

2.3. Hranjenje

2.3.1. Hranjenje direktno iz posude

Kakadu stoji na posudi s hranom (raširenih nogu) i naginje glavu dolje u posudu te uzima u kljun sjemenku ili drugi manji komad hrane. Repno perje je pod kutom od 80-90° u odnosu na vertikalnu os tijela. Diže glavu gore (u tom položaju glava i repno perje stoje dijagonalno, pod kutom od 45° u odnosu na vertikalnu os tijela) i jede sjemenje tako da radi jezikom i otvara i zatvara kljun. Postupak ponavlja više puta. Tijekom hranjenja katkad protrese glavom brzo lijevo-desno (2.2.8.4), kako bi uklonio ostatke hrane s kljuna.

2.3.2. Hranjenje uz manipulaciju hranom

Kakadu stoji na mjestu i manipulira hranom te jede hranu tako da:

a) koristi nogu i kljun - uzme jedan komad hrane, premjesti ga u nogu i drži ga savijenim prstima noge te jede primičući ga kljunu, grickajući ga i radeći jezikom. Repno perje je pod kutom od približno 20° u odnosu na vertikalnu os tijela. Hranu okreće okretima glave i pomoću kljuna i prstiju noge (Slika 68). S vremena na vrijeme protrese glavom brzo lijevo-desno (2.2.8.4.). S vremena na vrijeme protrese glavom brzo lijevo-desno (2.2.8.4.), kako bi uklonio ostatke hrane s kljuna. Prilikom jedenja, kakadu dosta hrane „ispljune“ na pod ili ona sama padne na pod.

b) koristi kljun - iz posude uzme više komada hrane u kljun, nogom ih namjesti i preleti na granu gdje jede.

2.3.3. Pijenje

Kakadu stoji na posudi s vodom (raširenih nogu), naginje glavu dolje u posudu i uzima vodu u kljun. Repno perje je pod kutom od 80-90° u odnosu na vertikalnu os tijela. Diže glavu gore (u tom položaju glava i repno perje stoje dijagonalno, pod kutom od 45° u odnosu na vertikalnu os tijela) i guta vodu tako da radi jezikom i otvara i zatvara kljun. Postupak ponavlja više puta.

2.3.4. Uzimanje kapljica kiše kljunom

Nakon padanja kiše, kakadu izdužuje vrat kako bi dohvatio kapljice kiše koje su ostale na mreži.

2.4. Vježba

2.4.1. Visenje s grane

Kakadu se drži nogama i kandžama za granu i visi s grane s repnim perjem prema dolje pod kutom od približno 50-60° u odnosu na vertikalnu os tijela.

2.4.2. Visenje s mreže

Kakadu se drži nogama za mrežu gornjeg dijela nastambe i visi s nje, često raširenih krila i repnog perja zbog ravnoteže, ili su krila skupljena i malo vise dolje.

2.5. Manipulacija predmetima

Kakadu pruža glavu do objekta i kljunom grize predmet (kartonsku kutiju, drvenu kućicu, drvenu ploču, granu/grančicu, okvir prozora, mrežu nastambe, posudu za hranu) otkidajući komade (ako je moguće) (Slika 69). Kada otkine komad, baca ga na tlo naglim pokretom glave lijevo ili desno, protresajući glavom.



Slika 68. Žutokresti kakadu manipulira hranom



Slika 69. Žutokresti kakadu manipulira predmetima

2.6. Manipulacija i jedenje lišća

Kakadu stoji:

a) na mreži vanjske nastambe i drži se nogama za mrežu, pri čemu su noge jedna iznad druge i jako raširene, a glavom se spušta dolje i kljunom čupka travu/lišće. Repno perje je rašireno zbog ravnoteže, paralelno s mrežom i pod kutom od približno 45° u odnosu na vertikalnu os tijela. Vrati se u dijagonalan položaj u kojem je tijelo pod kutom od približno 30° u odnosu na vertikalnu os tijela te se ponovno naginje grizući list (Slika 70).

b) na mjestu i produžujući vrat naginje se glavom prema objektu manipulacije te gricka ili otkida list, grančicu ili koru debla i jede.

2.7. Interakcije

2.7.1. Interakcije s drugom jedinkom

2.7.1.1. Neizravni kontakt s jedinkom

2.7.1.1.1. Stajanje blizu druge jedinke i promatranje

Kakadu stoji na mjestu u blizini druge jedinke i gleda ju (Slika 71).

2.7.1.1.2. „Dodirivanje“ kljunom preko stakla

Kakadu stoji na okviru prozora ili na grani blizu prozora u vanjskoj nastambi (dok je druga jedinka u unutrašnjoj nastambi s druge strane prozora) i kljunom se približava do stakla i otvara i zatvara kljun te katkad širi repno perje.

2.7.1.1.3. Lupkanje kljunom po prozoru

Kakadu stoji na okviru prozora ili na grani blizu prozora u vanjskoj nastambi (dok je druga jedinka u unutrašnjoj nastambi s druge strane prozora), kljunom se približava do stakla i lupka po staklu prozora.



Slika 70. Manipulacija i jedenje lišća žutokrestog kakadua



Slika 71. Promatranje druge jedinke

2.7.1.1.4. Širenje krila

Kakadu stoji na grani i naginje se tijelom i glavom prema naprijed i prema dolje te potpuno raširi krila lateralno, drži ih par sekundi u istom položaju te ih diže i spušta, ponekad zalepršа brzo par puta. Katkad diže i spušta kukmu i raširi repno perje. Repno perje je pod kutom od približno 80° u odnosu na vertikalnu os.

2.7.1.1.5. Širenje krila i pomicanje tijela gore-dolje

Kakadu stoji na mjestu, potpuno raširi krila i podiže ih te ih zatim spušta do horizontalne osi, u isto vrijeme podiže i spušta glavu, kao i cijelo tijelo kojim se nagne prema naprijed. Kukma je podignuta, a repno perje raširenо (Slika 72).



1 2 3

Slika 72. Faze širenja krila i pomicanja tijela gore-dolje kod žutokrestog kakadua: 1) širenje i podizanje krila, 2) spuštanje krila, 3) spuštanje tijela zajedno s krilima i naginjanje prema naprijed

2.7.1.1.6. Lepršanje krilima i pomicanje repom

Kakadu stoji na mreži nastambe, raširi krila lateralno i u isto vrijeme se tijelom podigne kao da poskoči, te skupi krila, a rep pomiče par puta lijevo-desno od početnog položaja u jednu stranu do približno 60° u odnosu na vertikalnu os tijela. Širi krila u razmaku od sekunde do dvije sekunde.

2.7.1.1.7. Naglo spuštanje glavom dolje uz dizanje kukme

Kakadu stoji na mjestu i naglo spušta glavu lateralno prema dolje, polukružnim pokretom glave, te podiže i spušta kukmu.

2.7.1.1.8. Naglo spuštanje tijela i širenje krila

Kakadu stoji na mreži nastambe, naglo saginje lateralno glavu i tijelo. Naglo odiže krila lateralno do pola, uz podizanje kukme i brzi rad repom lijevo-desno, i spušta ih te naglo spušta glavu do kuta od približno 20° u odnosu na vertikalnu os, uz spuštanje kukme. Diže glavu i dolazi tijelom u dijagonalan položaj pod kutom od približno 30° u odnosu na vertikalnu os, dok je rep katkad paralelan s horizontalnom osi, a katkad pod kutem od približno 75° u odnosu na vertikalnu os, te opet naglo spušta glavu do 20° u odnosu na vertikalnu os tijela uz brzo odizanje krila lateralno do pola i katkad istovremeno podigne i spusti kukmu, a katkad ne. Ponašanje najčešće ponovi više (oko 8) puta.

2.7.1.2. Izravni kontakt s jedinkom

2.7.1.2.1. Grickanje kljuna drugoj jedinki i ispitivanje jezikom

Kakadu stoji:

a) na mjestu i gricka kljun drugoj jedinki iste vrste (*C. sulphurea citrinocristata*) naginjući glavu u stranu ili prema naprijed (Slika 73).

b) na tlu pored mreže nastambe, kroz mrežu dira kljunom kljun drugog kakadua, vrste *C. moluccensis* i gricka mu kljun.

Jedinke si međusobno grickaju kljun i dodiruju se jezikom.

2.7.1.2.2. Poklanjanje hrane/uzimanje hrane iz kljuna jedinke

Kakadu stoji na mjestu pokraj druge jedinke:

a) koja jede te joj kljunom iz kljuna uzima komadiće hrane koja tada sama jede

b) i poklanja svoju hranu drugoj jedniki, najčešće preko mreže, npr. orah, grančicu, itd. (Slika 74).



Slika 73. Grickanje kljuna jedinki iste vrste



Slika 74. Mužjak poklanja hranu ženki

2.7.1.2.3. Grickanje perja drugoj jedinki

Kakadu stoji:

a) na mjestu i gricka perje jedinki druge vrste (*C. moluccensis*) naginjući glavu u stranu ili prema naprijed.

b) pokraj druge jedinke iste vrste i kljunom joj gricka i čeprka perje, pretežito na glavi (Slika 75).

2.7.1.2.4. Lupkanje kljunom po drugoj jedinki

Kakadu stoji pokraj druge jedinke i lupka kljunom po leđima jedinke, podižući i spuštajući glavu (Slika 76).



Slika 75. Grickanje perja jedinki iste vrste



Slika 76. Mužjak lupka kljunom po ženki

2.7.1.3. Izravni bliski kontakt s jedinkom

2.7.1.3.1. Penjanje na leđa jedinke

Kakadu se popne na leđa druge jedinke tako da prvo jednom nogom stane na leđa, a potom i drugom nogom. Ponašanje izvodi najčešće mužjak s namjerom kopulacije (2.7.1.3.2.) ili ženka s namjerom pokazivanja dominacije. Ženka se katkad popne na leđa mužjaka skokom.

2.7.1.3.2. Kopulacija

Mužjak stavi stopalo na leđa ženke i ženka se spusti na grani; mužjak se zatim popne na leđa ženke (2.7.1.3.1.) (Slika 77 a), stojeći objema nogama na njenim leđima (lijevom nogom na njenoj lijevoj strani i desnom nogom na njenoj desnoj strani) i repnim perjem pomiče lijevo-desno, trljajući ga o leđa i repno perje ženke, koje je iznad mužjakovog repnog perja. Zbog uspostavljanja ravnoteže ponekad zamahne krilima brzim i kratkim zamasima. Ženka nakon kraćeg vremena pomakne krila lateralno od tijela. Tijekom čina kopulacije ženka je u pognutom, horizontalnom položaju i glavom okrenutom prema gore te se kljunom dira s kljunom mužjaka (Slika 77 b).



a) b)

Slika 77. Kopulacija jedinki vrste žutokresti kakadu: a) mužjak se penje na leđa ženke stojeći objema nogama na njenim leđima, b) ženka je u pognutom, horizontalnom položaju i glavom okrenutom prema gore te se kljunom dira s kljunom mužjaka

2.7.1.4. Agresija

Mužjak kljucne ženku ili se zaleti u nju (Slika 78 a) ili povlači perje ženkine kukme (Slika 78 b).

2.7.2. Reakcije na potencijalne prijetnje (timaritelje, posjetitelje, itd.)

2.7.2.1. Stav na oprezu

Kakadu se ukipi na mjestu te pozorno i oprezno osluškuje i promatra područje interesa, odnosno potencijalnu prijetnju. Katkad podiže i spušta kukmu.



a) b)

Slika 78. Agresija od strane mužjaka prema ženki vrste žutokresti kakadu: a) mužjak se zalijeće u ženku, b) mužjak povlači perje ženkine kukme

2.7.2.2. Brze kretnje i pomicanje glave

Kakadu čini nagle pokrete glavom u svim smjerovima, uz podizanje i spuštanje kukme i širenje repa, katkad uz glasanje. Pozorno i oprezno osluškuje i prati prijetnju očima.

2.7.2.3. Nagli pomak glavom

Nakon prodornog/nepoznatog zvuka, kakadu naglo pomakne glavu u uspravan položaj, pod kutom od 0° u odnosu na vertikalnu os tijela.

2.7.2.4. Dizanje i spuštanje kukme

Kakadu podiže i spušta kukmu te katkad djelomično lateralno širi krila. Uz to se često javlja stav na oprezu (2.7.2.1.), a vrlo često i brze kretnje i pomicanje glave (2.7.2.2.) te glasanje (najčešće 3.3. ili neka druga vrsta glasanja).

2.7.2.5. Dizanje i spuštanje kukme i širenje repnog perja

Kakadu podiže i spušta kukmu te u isto vrijeme širi rep, malo ili potpuno (Slika 79). Uz to se često javlja stav na oprezu (2.7.2.1.), a vrlo često i brze kretnje i pomicanje glave (2.7.2.2.) te glasanje (najčešće 3.3. ili neka druga vrsta glasanja).

2.7.2.6. Otvaranje i zatvaranje kljuna i pomicanje jezikom

Kakadu na vrlo blisku prijetnju reagira otvaranjem kljuna i radom jezikom naprijed-nazad, pri čemu glavu okrene u stranu i okom gleda prijetnju te uz to najčešće podiže i spušta kukmu (Slika 80).



Slika 79. Žutokresti kakadu diže kukmu i širi rep



Slika 80. Žutokresti kakadu otvara i zatvara kljun

3. Vokalna ponašanja

3.1. Kratko glasanje uz pomicanje glavom gore

Kakadu stoji na mjestu u uspravnom položaju i isteže vrat i tijelo prema gore kratkim pokretima (poput štucanja) i vraća u početni položaj (kao da poskoči na mjestu) te pri tome ispusti kratki zvuk. Repno perje je pod kutom od približno 30° u odnosu na vertikalnu os tijela.

3.2. Kratko glasanje uz pomicanje glavom dolje

Kakadu stoji na mjestu i pomiče glavu naprijed i prema dolje (često glavom dođe ispod razine na kojoj su noge/grana), uz ispuštanje kratkog zvuka svaki put ili prvi put sa zvukom a ostala dva do tri puta samo pomakne glavom dolje-gore. Repno perje je pod kutom od približno 50° u odnosu na vertikalnu os tijela.

3.3. Glasno jednotono glasanje

Kakadu stoji na mjestu i ispušta jedan do dvanaeast (iznimno i više) glasnih zvukova od približno jedne do dvije sekunde. Prilikom glasanja, glavu nagne malo prema naprijed te katkad djelomično ili potpuno raširi krila lateralno i na kraju ih brzo pomiče naprijed-nazad (lepršа krilima) pri čemu glavu pomakne naprijed i onda odigne krila gore i digne kukmu. Između glasanja vraća glavu u početni položaj i zatvara kljun.

3.4. Glasno jednotono glasanje s titranjem glasa

Kakadu stoji na mjestu i ispušta jedan ili više glasnih zvukova visokog tona, koji zvuče kao da vibriraju glasnice pri izvođenju zvuka, od približno jedne do dvije sekunde. Prilikom glasanja, glavu nagne malo prema naprijed te katkad djelomično ili potpuno raširi krila lateralno. Između glasanja vraća glavu u početni položaj i zatvara kljun.

3.5. Poluglasno glasanje različitih intonacija (zavijanje)

Kakadu stoji na mjestu i izmjenjuje poluglasne duge i kratke zvukove različitih intonacija, nalik zavijanju. Uz to katkad odiže i lateralno djelomično ili potpuno širi krila.

3.6. Glasno glasanje različitih intonacija

Kakadu se glasa glasnim „kreštanjem“: jedan jako kratki zvuk, drugi malo duži, a treći najduži, visokog tona, istovremeno glavu i tijelo pomakne gore-dolje, krila minimalno odigne od tijela, bez širenja te podigne i spusti kukmu. Repno perje potpuno raširi i pod kutom je od približno 45° u odnosu na vertikalnu os tijela, ili ne širi repno perje.

3.7. Kratko glasanje visoke frekvencije

Kakadu stoji na mjestu u uspravnom položaju i ispušta tri do četiri kratka zvuka uz spuštanje glave i tijela prema dolje pri svakom od njih i odmicanjem krila vrlo malo od tijela ili potpuno raširi krila pri glasanju (kao 2.2.3., samo s glasanjem).

3.8. Vrlo brzo glasanje visoke frekvencije (piskutanje)

Kakadu stoji na mjestu u uspravnom položaju i ispušta vrlo brze kratke zvukove (najčešće pet do osam zvukova) visoke frekvencije te katkad jednom raširi krila djelomično lateralno.

3.9. Poluglasno glasanje visoke frekvencije

Kakadu stoji na mjestu i glasa se s (najčešće) pet zvukova visoke frekvencije u trajanju od sekunde do dvije sekunde, jednom ili dvaput odmičući krila lateralno od tijela do 0° u odnosu na vertikalnu os tijela.

3.10. Tihi kratki zvuk

Kakadu ispušta zvuk kratkog trajanja. Često pri kretanju po mreži nastambe. Vrlo rijetko podiže kukmu i raširi repno perje.

4.3. Rezultati istraživanja solitarnog i socijalnog ponašanja jedinki vrste žutokresti kakadu

U radu navodim rezultate po fuzioniranim kategorijama prikazane grafovima i Box-Whisker Plot grafovima koji su najbitniji za tumačenje u raspravi, a ostatak rezultata je u Prilogu.

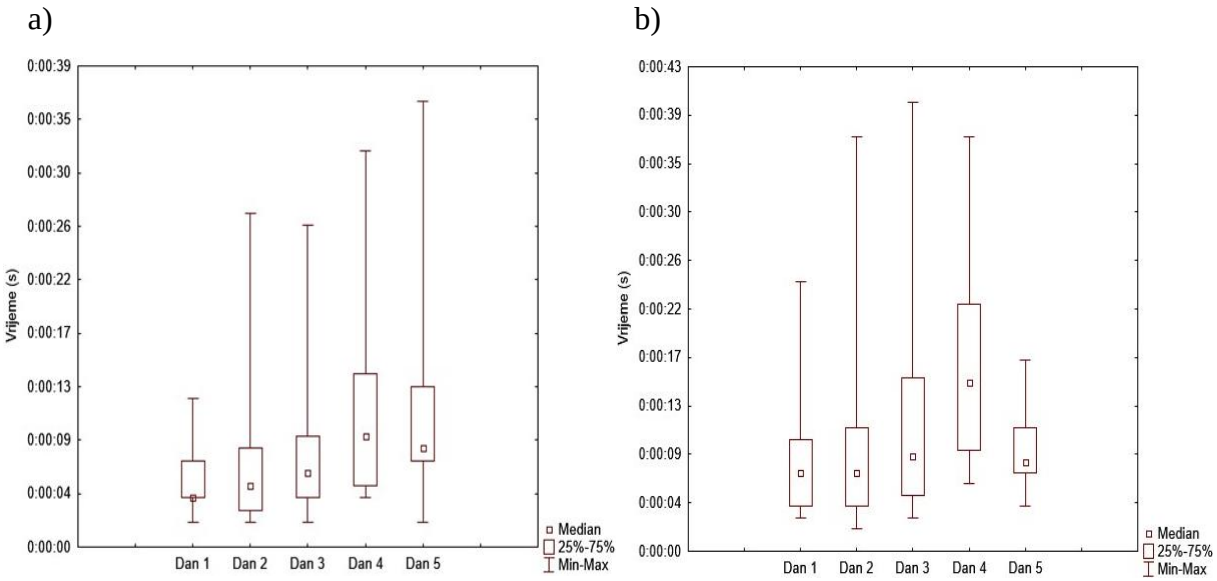
1. Aktivna nepokretna jedinka

Usporedbom solitarnog ponašanja u kategoriji *Aktivna, nepokretna jedinka* kod mužjaka zabilježena je značajna razlika između drugog i četvrtog dana (Wilcoxon Test: $Z = 4,64$; $p<0,001$), te između drugog i petog dana promatranja (Wilcoxon Test: $Z = 3,60$; $p<0,001$) (Prilog 1, Slika 1a). Usporedbom solitarnog ponašanja kod ženke nije nađena značajna razlika (Friedman ($N = 24$, $df = 4$) = 3,65 $p = 0,46$) (Prilog 1, Slika 1b).

Usporedbom ponašanja između prvih pet dana neizravno spojenih jedinki kod mužjaka je zabilježena značajna razlika (Friedman ($N = 13$, $df = 4$) = 23,44 $p<0,001$) (Prilog 1, Slika 2a), kao i kod ženke (Friedman ($N = 6$, $df = 4$) = 10,52 $p = 0,03$) (Prilog 1, Slika 2b). Kod mužjaka je tijekom zadnjih pet dana neizravno spojenih jedinki također zabilježena značajna razlika (Friedman ($N = 23$, $df = 4$) = 16,42 $p = 0,003$) (Slika 81 a), dok kod ženke u istom periodu nije bilo značajne razlike (Friedman ($N = 7$, $df = 4$) = 4,57 $p = 0,33$) (Slika 81 b).

Tijekom pet dana izravno spojenih jedinki ni kod mužjaka (Friedman ($N = 43$, $df = 4$) = 8,55 $p = 0,07$) (Prilog 1, Slika 3a), ni kod ženke nije nađena značajna razlika (Friedman ($N = 33$, $df = 4$) = 6,73 $p = 0,15$) (Prilog 1, Slika 3b).

Tijekom prvih pet dana neizravno spojenih jedinki, podaci imaju tendenciju rasta do trećeg dana te pad četvrtog dana. Kod obje jedinke, najveća vrijednost količine kretanja prvog dana je ujedno i najviša vrijednost zabilježena za cijeli solitarni period, što je moguće povezano s većim brojem posjetitelja praznikom. Kod zadnjih pet dana neizravno spojenih jedinki kod obje jedinke podaci imaju tendenciju rasta do četvrtog dana te pad peti dan te se može primijetiti da su grafovi vrlo slični. Pad broja ponašanja kod mužjaka može se objasniti dužim boravkom u unutrašnjoj nastambi peti dan, a kod ženke s povećanim kretanjem toga dana te većom količinom ponašanja reakcije na okolinu. Također, kod obje jedinke zabilježen je velik broj izravnog i neizravnog kontakta, što opravdava manji broj statičnih ponašanja.



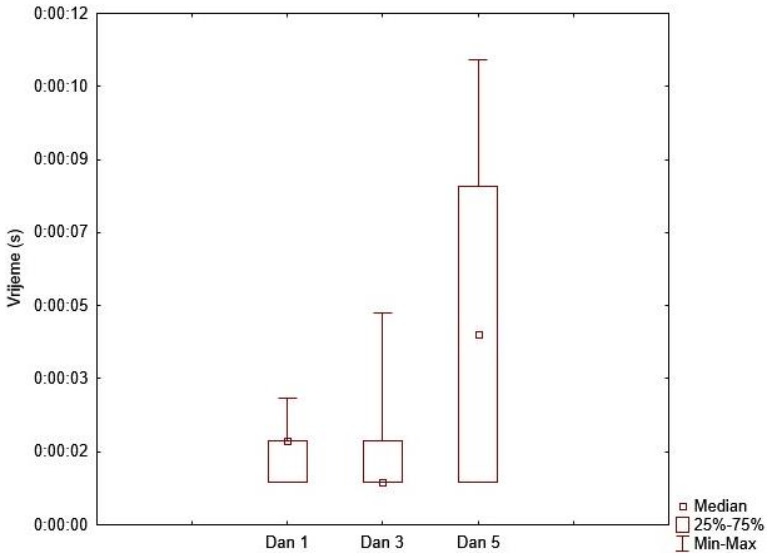
Slika 81. Grafički prikaz usporedbe ponašanja u kategoriji *Aktivna, nepokretna jedinka* tijekom zadnjih pet dana promatranja neizravno spojenih jedinki kod: a) mužjaka, b) ženke

2. Aktivnost na tlu

Pet dana kada su jedinke bile solitarne, ponašanja nije bilo - ni mužjak ni ženka nisu se spuštali na tlo. Tijekom prvih pet dana neizravno spojenih jedinki mužjak također prva dva dana nije išao na tlo, a usporedbom ponašanja tijekom ostala tri dana nije nađena značajna razlika (Friedman (N = 3, df = 2) = 2,67 p = 0,26). Broj ponašanja je treći dan bio 25, četvrti dan 10 i peti dan 3, no iako je treći dan zabilježen mali broj silazaka na tlo, jedinka je dulje vrijeme provela boraveći na tlu u odnosu na prethodni dan; isto tako, 25-75% podataka je u najvećem rasponu zadnji dan (Prilog 1, Slika 4a). Usporedbom ponašanja u istom periodu kod ženke Friedmanovim testom nije nađena značajna razlika (Friedman (N = 2, df = 2) = 2,00 p = 0,37) (Prilog 1, Slika 4b), no Yatesovom korekcijom Hi-kvadrat testa (zbog <5 podataka u jednom danu) ustanovljena je značajna razlika uspoređujući maksimume prvog i drugog dana (Yates corrected Chi-square p = 0,04) te drugog i trećeg dana (Yates corrected Chi-square p = 0,01). Uspoređena su tri dana jer zadnja dva dana ponašanja nije bilo. Povećao se broj ponašanja (prvi dan 2, drugi dan 4 i peti dan 12), kao i najviša vrijednost treći dan.

Usporedbom ponašanja tijekom drugog perioda neizravno spojenih jedinki kod mužjaka nije nađena značajna razlika (Friedman (N = 5, df = 2) = 4,53 p = 0,10) (Slika 82). Jedinka je išla na tlo sve dane, no uspoređivani su prvi, treći i peti dan jer je ostala dva dana bilo nedovoljno podataka za usporedbu. Od prvog do petog dana povećao se medijan i maksimum boravka na tlu te je peti dan 25-75% podataka u mnogo većem rasponu, iz čega se

vidi da je jedinka u pojedinim odlascima na tlo provela mnogo duže vremena na tlu, nego prvi i treći dan.



Slika 82. Grafički prikaz usporedbe ponašanja u kategoriji *Aktivna na tlu* kod mužjaka tijekom zadnjih pet dana promatranja neizravno spojenih jedinki

3. Kretanja

Usporedbom solitarnog ponašanja u kategoriji *Kretanja* kod mužjaka zabilježena je značajna razlika između drugog i četvrtog dana promatranja (Wilcoxon Test: $Z = 3,42$; $p<0,001$) (Prilog 1, Slika 5a). Usporedbom solitarnog ponašanja kod ženke također je nađena značajna razlika (Friedman ($N = 53$, $df = 4$) = 23,33 $p<0,001$) (Prilog 1, Slika 5b).

Usporedbom ponašanja tijekom prvih pet dana neizravno spojenih jedinki kod mužjaka zabilježena je značajna razlika (Friedman ($N = 41$, $df = 4$) = 83,22 $p<0,001$) (Prilog 1, Slika 6a), kao i u periodu izravno spojenih jedinki (Friedman ($N = 106$, $df = 4$) = 27,70 $p<0,001$) (Prilog 1, Slika 8a); tijekom drugih pet dana neizravno spojenih jedinki Friedmanovim testom nije nađena značajna razlika (Friedman ($N = 65$, $df = 4$) = 8,58 $p = 0,07$), no Hi-kvadrat testom, usporedbom maksimuma prvog dana i prosječnog maksimuma dobivenog od druga četiri dana, zabilježena je značajna razlika (Chi-square ($df = 1$) $p<0,001$) (Prilog 1, Slika 7a).

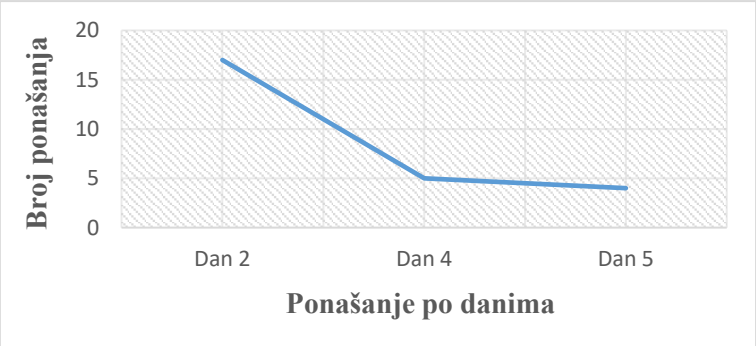
Tijekom prvih pet dana neizravno spojenih jedinki kod ženke nije nađena značajna razlika (Friedman ($N = 9$, $df = 4$) = 6,91 $p = 0,14$) (Prilog 1, Slika 6b). Usporedbom ponašanja drugih pet dana neizravno spojenih jedinki zabilježena je značajna razlika (Friedman ($N = 27$, $df = 4$) = 14,21 $p = 0,01$) (Prilog 1, Slika 7b), kao i tijekom izravno spojenih jedinki (Friedman ($N = 54$, $df = 4$) = 15,37 $p = 0,004$) (Prilog 1, Slika 8b).

Tijekom prvih pet dana neizravno spojenih jedinki kod mužjaka povećala se središnja vrijednost i količina kretanja (25-75% podataka je petog dana u najvišem rasponu). Tijekom zadnjih pet dana neizravno spojenih jedinki maksimalna vrijednost količine kretanja prvog dana je ujedno i najviša vrijednost zabilježena za cijeli solitarni period, što je moguće povezano s većim brojem posjetitelja praznikom i vikendom. Količina kretanja se generalno smanjila od prvog do petog dana. U periodu izravno spojenih jedinki u pravilu se povećavaju najviše vrijednosti kretanja od prvog do petog dana. Broj ponašanja se generalno povećao do petog dana. Najveći broj kretanja, kao i najviša vrijednost ponašanja, zabilježena je zadnjeg dana, također vjerovatno također zbog velikog broja posjetitelja tijekom vikenda.

Kod ženke kod solitarnog perioda se smanjila količina kretanja od prvog do petog dana. Najveća vrijednost količine kretanja prvog dana je ujedno i najviša vrijednost zabilježena za cijeli solitarni period kod ženke, moguće jer se u unutarnjoj nastambi nije mogla dovoljno kretati i čekala je da izađe van, često je skakala i „grebala“ po prozoru i grizla ga (pokušavajući ga otvoriti) dok je mužjak bio u vanjskoj nastambi, a ona u unutarnjoj. Zadnji dan je najviša vrijednost u danu također velika, što se može pripisati padanju kiše, prilikom čega su ptice aktivnije. U prvih pet dana neizravno spojenih jedinki količina kretanja se malo povećala, u zadnjih pet dana neizravno spojenih jedinki kretanje se smanjilo od prvog do petog dana, središnja vrijednost je najviša prvi dan, moguće zbog većeg broja posjetitelja praznikom i vikendom.

4. Ponašanja iz opreza

Usporedbom solitarnog ponašanja u kategoriji *Aktivna, na oprezu* kod mužjaka nije nađena značajna razlika (Friedman (N = 4, df = 2) = 1,08 p = 0,59) (Slika 83; Prilog 1, Slika 9a). Kod ženke usporedbom solitarnog ponašanja također nije nađena značajna razlika (Friedman (N = 3, df = 3) = 6,60 p = 0,09) (Prilog 1, Slika 9b).



Slika 83. Grafički prikaz broja ponašanja po danima u kategoriji *Aktivna, na oprezu* kod mužjaka tijekom solitarnog perioda

Usporedbom ponašanja tijekom prvih pet dana neizravno spojenih jedinki kod mužjaka je bilo premalo podataka za usporedbu (prvi dan je bilo devet podataka, a ostale dane po jedan ili tri podatka), a kod ženke u istom periodu nije nađena značajna razlika (Wilcoxon Test: Z = 1,62; p = 0,11). Broj ponašanja i najviša vrijednost se smanjuju od prvog do četvrtog, odnosno do petog dana (prvi dan je bilo 8 ponašanja, četvrti 6 i peti dan 1 ponašanje) (Prilog 1, Slika 10a). Tijekom zadnjih pet dana neizravno spojenih jedinki bilo je premalo podataka za usporedbu.

Usporedbom ponašanja u periodu izravno spojenih jedinki kod mužjaka je zabilježena značajna razlika (Friedman (N = 7, df = 2) = 6,32 p = 0,04) (Prilog 1, Slika 11a), dok kod ženke u istom periodu nije nađena značajna razlika (Friedman (N = 8, df = 3) = 2,72 p = 0,44) (Prilog 1, Slika 11b). Kod ženke je prvi dan bilo čak 14 ponašanja, a treći, četvrti i peti dan po 8 ponašanja (što je također velik broj ponašanja za razliku od perioda prije).

U solitarnom periodu kod mužjaka broj ponašanja je drugi dan bio najveći te se smanjivao do petog dana (17,5,4) (Slika 4), iz čega se može vidjeti da je jedinka bila najopreznija na početku, a s privikavanjem na nastambu i okolinu oprez se smanjio. Kod obje jedinke također je zabilježen velik broj ponašanja prvi dan u periodu neizravno spojenih jedinki, mogući razlozi su jer su se jedinke privikle na okolinu, ili zbog većeg broja posjetitelja prvi dan budući da je bio praznik, što je vjerojatan razlog većeg broja ponašanja, odnosno opreza. Vrlo velik broj ponašanja prvi dan u izravno spojenom periodu kod ženke može ukazivati na strah i oprez od agresije od strane mužjaka, a ostale dane je također zabilježen velik broj ponašanja za razliku od perioda prije, što se isto može pripisati mužjakovoj agresiji.

5. Neaktivna jedinka

Usporedbom solitarnog ponašanja u kategoriji *Neaktivna jedinka* kod ženke nije nađena značajna razlika (Friedman (N = 5, df = 4) = 0,16 p = 0,99) (Prilog 1, Slika 12a). Kod mužjaka je u istom periodu bilo nedovoljno podataka za usporedbu, kao i u periodu od prvih pet dana neizravno spojenih jedinki. Kod ženke u periodu prvih pet dana neizravno spojenih jedinki između drugog i petog dana (ostale dane je bilo nedovoljno podataka) nije nađena značajna razlika (Wilcoxon Test: Z = 0,67; p = 0,50).

Usporedbom ponašanja tijekom zadnjih pet dana neizravno spojenih jedinki kod mužjaka je zabilježena značajna razlika (Friedman (N = 3, df = 4) = 9,87 p = 0,04) (Slika 14a), dok kod ženke nije nađena značajna razlika (Wilcoxon Test: Z = 0,42; p = 0,67) (Prilog

1, Slika 12b). Usporedbom ponašanja tijekom izravno spojenih jedinki kod mužjaka nije nađena značajna razlika (Friedman (N = 5, df = 2) = 1,60 p = 0,45) (Prilog 1, Slika 13). Kod ženke je u istom periodu zabilježena značajna razlika (Friedman (N = 6, df = 3) = 9,80 p = 0,02) (Slika 14b).

Kod solitarnog perioda kod ženke od prvog do petog dana se generalno povećalo ponašanje. Zadnji dan je središnja vrijednost perioda najveća, moguće jer je padala kiša, prilikom čega je ptica bila aktivna, a nakon toga se duže vrijeme odmarala. Tijekom prvih pet dana neizravno spojenih jedinki, kao i tijekom izravno spojenih jedinki od prvog do petog dana (peti dan kod izr perioda nije bilo ponašanja) neaktivnost se smanjila (središnje i najviše vrijednosti). Kod mužjaka tijekom prvih pet dana neizravno spojenih jedinki (odnosno 4, jer prvi dan se nije odmarao) broj ponašanja se smanjio, kao i kod ženke. Tijekom zadnjih pet dana neizravno spojenih jedinki središnja i najviša vriujednost su se povećale od prvog do četvrtog dana (kao i kod ženke), a peti dan se smanjile. Tijekom izravno spojenih jedinki smanjila se neaktivnost, peti dan je niska moguće zbog većeg broja posjetitelja vikendom. Dakle, kod obje jedinke tijekom prvih pet dana neizravnog perioda i tijekom pet dana izravnog perioda neaktivnost se smanjila, što se može pripisati većoj aktivnosti ptica prilikom interakcijskih perioda.

6. Održavanje tijela

U kategoriji *Održavanje tijela* zabilježena je značajna razlika u svim periodima kod obje jedinke. Kod mužjaka je tijekom solitarnog perioda značajna razlika između drugog i četvrtog dana promatranja (Wilcoxon Test: Z = 2,65; p = 0,001) (Prilog 1, Slika 15a), kod ženke: (Friedman (N = 24, df = 4) = 19,97 p<0,001) (Prilog 1, Slika 15b).

Tijekom prvih pet dana neizravno spojenih jedinki kod mužjaka: (Friedman (N = 49, df = 4) = 21,16 p<0,001) (Prilog 1, Slika 16a), kod ženke: (Friedman (N = 9, df = 4) = 17,75 p = 0,001) (Prilog 1, Slika 16b). Tijekom drugih pet dana kod mužjaka: (Friedman (N = 27, df = 4) = 37,02 p<0,001) (Prilog 1, Slika 17a), kod ženke: (Friedman (N = 27, df = 4) = 57,77 p<0,001) (Prilog 1, Slika 17b).

Tijekom izravno spojenih kod mužjaka: (Friedman (N = 33, df = 4) = 18,00 p<0,001) (Prilog 1, Slika 18a), kod ženke: (Friedman (N = 41, df = 4) = 45,77 p<0,001) (Prilog 1, Slika 18b).

Kod ženke je u svim periodima vidljivo smanjenje ponašanja (medijana) od prvog do petog dana po periodu. U solitarnom periodu od prvog do četvrtog dana postoji tendencija

povećanja ponašanja (medijana i raspona 25-75% podataka), a peti dan se dosta smanji, mogući razlog tome je kiša koja je „isprala“ prljavštinu/prašinu pa nije postojala potreba za timarenjem (osim eventualnog otresanja vode s tijela).

Kod mužjaka je ponašanje u svim periodima i danima relativno jednako. Tijekom prvih pet dana neizravno spojenih jedinki postoji tendencija rasta ponašanja, odnosno medijana i najviših vrijednosti od prvog do četvrtog dana, a peti dan se smanji/e. Tijekom zadnjih pet dana neizravno spojenih jedinki generalno se poveća aktivnost održavanja tijela, kao i tijekom izravno spojenih jedinki kada se broj ponašanja generalno povećao (53,47,34,84,81).

7. Hranjenje

Usporedbom solitarnog ponašanja u kategoriji *Hranjenje* kod mužjaka Wilcoxonovim testom nije nađena značajna razlika (Wilcoxon Test: $Z = 1,46$; $p = 0,14$), no Yatesovom korekcijom (zbog <5 podataka u jednom danu) uspoređujući maksimume ponašanja zabilježena je značajna razlika (Yates corrected Chi-square $p<0,001$). Usporedbom solitarnog ponašanja kod ženke nije nađena značajna razlika (Friedman ($N = 3$, $df = 2$) = 0,67 $p = 0,72$). Uspoređena su ponašanja za tri dana jer je drugi i četvrti dan bilo nedovoljno podataka za usporedbu. Količina hranjenja se smanjivala od prvog do četvrtog dana, a peti dan se povećala (Prilog 1, Slika 19b).

Usporedbom ponašanja tijekom prvog perioda neizravno spojenih jedinki kod mužjaka Friedmanovim testom nije utvrđena značajna razlika (Friedman ($N = 2$, $df = 2$) = 4,00 $p = 0,14$), no Yatesova korekcija pokazala je značajnu razliku između sva tri dana ($p<0,001$) (Prilog 1, Slika 20a). Kod ženke tijekom prvog perioda neizravno spojenih jedinki nije nađena značajna razlika (Friedman ($N = 2$, $df = 2$) = 1,00 $p = 0,61$). Uspoređena su tri dana jer je zadnja dva dana bilo nedovoljno podataka (Prilog 1, Slika 20b).

Tijekom drugog perioda neizravno spojenih jedinki kod mužjaka nije bilo dovoljno podataka za usporedbu, kao ni tijekom perioda izravno spojenih jedinki (prva četiri dana ponašanja nije bilo, a peti dan je zabilježeno 5 ponašanja).

Kod ženke u drugom periodu neizravno spojenih jedinki nije nađena značajna razlika (Friedman ($N = 2$, $df = 2$) = 1,00 $p = 0,61$) (Prilog 1, Slika 21a), kao ni u periodu izravno spojenih jedinki (Friedman ($N = 3$, $df = 2$) = 2,00 $p = 0,37$) (Prilog 1, Slika 21b).

Drugi dan tijekom solitarnog perioda kod mužjaka ponašanja nije bilo, a od četvrtog do petog dana broj, maksimum i trajanje ponašanja su se znatno povećali (Prilog 1, Slika 19a), što je mogući pokazatelj da je jedinka nakon tri dana (od početka perioda) postala opuštenija. Kod ženke podaci ne pokazuju određenu tendenciju.

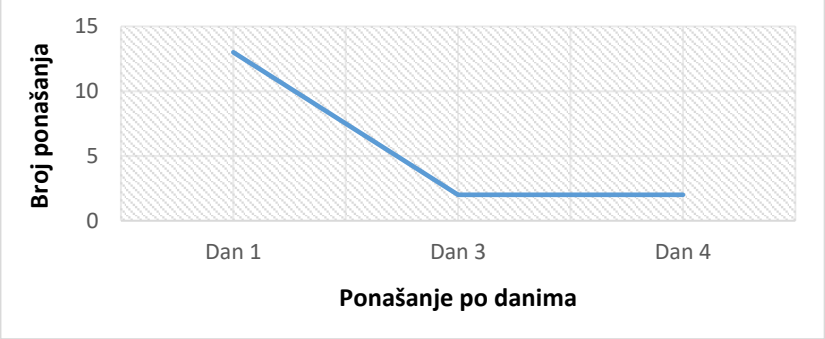
8. Manipulacija predmetima

U kategoriji *Manipulacija predmetima* nije zabilježena značajna razlika ni u jednom periodu kod jedinki. Kod mužjaka tijekom solitarnog perioda: (Friedman (N = 5, df = 2) = 2,84 p = 0,24) (Prilog 1, Slika 22a). Usporedbom solitarnog ponašanja kod ženke: (Friedman (N = 8, df = 4) = 8,08 p = 0,09) (Prilog 1, Slika 22b). Usporedbom ponašanja tijekom prvih pet dana neizravno spojenih jedinki kod mužjaka: (Friedman (N = 3, df = 4) = 5,52 p = 0,24) (Prilog 1, Slika 23). U periodu izravno spojenih jedinki kod mužjaka: (Friedman (N = 5, df = 3) = 5,88 p = 0,12) (Prilog 1, Slika 24a), kod ženke: (Friedman (N = 11, df = 2) = 3,82 p = 0,15) (Prilog 1, Slika 24b).

Kod solitarnog perioda kod mužjaka broj ponašanja od drugog do četvrtog i petog dana (koji imaju jednak broj ponašanja) se znatno povećao, što može biti pokazatelj da jedinka više nije toliko na oprezu i opuštenija je. Ostali podaci ne pokazuju određeni trend.

9. Manipulacija i jedenje lišća

Usporedbom solitarnog ponašanja u kategoriji *Manipulacija i jedenje lišća* kod mužjaka nije nađena značajna razlika (Friedman (N = 2, df = 2) = 4,00 p = 0,14) (Prilog 1, Slika 25a). Količina ponašanja drugi dan bila je najveća te se smanjila do četvrtog i petog dana (Slika 84). Usporedbom solitarnog ponašanja kod ženke također nije nađena značajna razlika (Friedman (N = 2, df = 2) = 4,00 p = 0,14). Prvi dan zabilježen je velik broj ponašanja, drugi i peti dan nijedno, a treći i četvrti po dva (Prilog 1, Slika 25b).



Slika 84. Grafički prikaz broja ponašanja po danima kod ženke u kategoriji *Manipulacija i jedenje lišća* u solitarnom periodu

Usporedbom ponašanja tijekom prvih pet dana neizravno spojenih jedinki kod mužjaka Friedmanovim testom nije nađena značajna razlika (Friedman (N = 4, df = 4) = 3,90 p = 0,42), no Hi-kvadrat testom, usporedbom maksimuma prvog dana i prosječnog maksimuma dobivenog od druga četiri dana, zabilježena je značajna razlika (Chi-square (df = 1) p = 0,001) (Prilog 1, Slika 26a).

Usporedbom ponašanja tijekom izravno spojenih jedinki kod mužjaka nije nađena značajna razlika (Wilcoxon Test: Z = 1,05; p = 0,29) (Prilog 1, Slika 26b), niti kod ženke u istom periodu (Friedman (N = 13, df = 2) = 2,92 p = 0,23).

Može se reći da u početku, pri privikavanju na nastambu i okolinu i pri mogućem stresu, obje jedinke rađe konzumiraju lišće nego ponuđenu hranu, a tek kasnije, nakon prilagodbe, konzumiraju dobivenu hranu.

10. Neizravni kontakt s jedinkom

Usporedbom solitarnog ponašanja u kategoriji *Neizravni kontakt s jedinkom* kod mužjaka nije nađena značajna razlika (Wilcoxon Test: Z = 0,83; p = 0,40) (Prilog 1, Slika 27).

Usporedbom ponašanja tijekom prvih pet dana neizravno spojenih jedinki kod mužjaka nije nađena značajna razlika (Friedman (N = 9, df = 4) = 5,44 p = 0,25) (Prilog 1, Slika 28a). Od prvog do petog dana se poveća središnja vrijednost i raspon 25-75% podataka. Kod ženke je zabilježena značajna razlika (Friedman (N = 11, df = 3) = 11,75 p = 0,01) (Prilog 1, Slika 28b). Usporedbom ponašanja tijekom zadnjih pet dana neizravno spojenih jedinki kod mužjaka nije nađena značajna razlika (Friedman (N = 7, df = 2) = 1,41 p = 0,49) (Prilog 1, Slika 29a), dok je kod ženke u istom periodu zabilježena značajna razlika (Friedman (N = 10, df = 2) = 8,97 p = 0,01) (Prilog 1, Slika 29b).

Tijekom izravno spojenih jedinki kod mužjaka je nađena značajna razlika (Friedman (N = 14, df = 4) = 13,93 p = 0,01) (Prilog 1, Slika 30a), a kod ženke nije nađena značajna razlika (Friedman (N = 11, df = 4) = 6,26 p = 0,18) (Prilog 1, Slika 30b).

Kod solitarnog ponašanja kod mužjaka drugi dan nije bilo neizravne interakcije sa ženkom, moguće zbog neprilagodbe i neopuštenosti, dok je četvrti dan broj ponašanja bio znatan. Tijekom prvih pet dana neizravno spojenih jedinki i kod mužjaka i kod ženke prvi dan su broj ponašanja, najviša vrijednost i raspon 25-75% podataka bili ujedno i najveći u cijelom periodu, moguće zbog međusobne interakcije koja se dogodila prvi put. Tijekom zadnjih pet dana neizravno spojenih jedinki također kod obje jedinke povećao se broj ponašanja (kod

mužjaka 7,13,17; kod ženke 10,4,14,18) te kod mužjaka i najviše vrijednosti trajanja ponašanja.

11. Izravni kontakt s jedinkom

Usporedbom ponašanja u kategoriji *Izravni kontakt s jedinkom* u periodu prvih pet dana neizravno spojenih jedinki nije zabilježena značajna razlika (Friedman (N = 6, df = 2) = 1,33 p = 0,51) (Prilog 1, Slika 31a).

Usporedbom ponašanja u periodu zadnjih pet dana neizravno spojenih jedinki također nije zabilježena značajna razlika (Friedman (N = 5, df = 2) = 0,78 p = 0,68) (Prilog 1, Slika 32). U periodu izravno spojenih jedinki isto tako nema značajne razlike (Friedman (N = 3, df = 4) = 4,27 p = 0,37) (Prilog 1, Slika 31b).

U periodu prvih pet dana neizravno spojenih jedinki broj ponašanja generalno je porastao (9,16,14) i najviša vrijednost se postepeno povećala kroz dane. U periodu zadnjih pet dana neizravno spojenih jedinki povećao se broj ponašanja (peti dan je zabilježen izrazito velik broj ponašanja) i najviše vrijednosti kroz dane. U periodu izravno spojenih jedinki najviša vrijednost, kao i raspon od 25-75% podataka su prvog dana veliki moguće zbog toga što su ptice prvi put imale mogućnost izravne interakcije, a velika najviša vrijednost petog dana se pripisuje tome što je došlo do kopulacije, a prije i nakon je bilo mnogo ponašanja udvaranja i timarenja između jedinki.

12. Izravni bliski kontakt s jedinkom

U ovoj kategoriji ponašanja nije bilo sve do zadnjeg dana istraživanja (kada je zabilježeno pet ponašanja) te nije bilo dovoljno podataka za usporedbu. Kopulacija je zabilježena dva puta u roku od pet minuta u vremenu trajanja istraživanja te jednom u istom danu prije početka istraživanja. Prije i nakon kopulacije jedinke su pokazale mnogo ponašanja udvaranja i međusobnog timarenja. Penjanje na leđa jedinke od strane mužjaka je zabilježeno također tek zadnji dan istraživanja, a prvi dan u istom periodu ženka se popela na leđa mužjaka, što je uočeno još par puta tijekom perioda, ali izvan vremena istraživanja.

13. Reakcija na okolinu

Usporedbom solitarnog ponašanja u kategoriji *Reakcija na okolinu* kod mužjaka nije nađena značajna razlika (Friedman (N = 28, df = 2) = 0,24 p = 0,89) (Prilog 1, Slika 33a). Drugi dan bio je najveći maksimum te se postepeno smanjivao. Usporedbom solitarnog

ponašanja kod ženke nađena je značajna razlika (Friedman (N = 9, df = 4) = 20,66 p<0,001) (Prilog 1, Slika 33b).

U periodu prvih pet dana neizravno spojenih jedinki kod mužjaka nije nađena značajna razlika (Friedman (N = 5, df = 3) = 4,81 p = 0,19) (Prilog 1, Slika 34a); kao ni kod ženke u istom periodu (Friedman (N = 10, df = 3) = 0,79 p = 0,85) (Prilog 1, Slika 34b). U periodu zadnjih pet dana neizravno spojenih jedinki kod mužjaka nije nađena značajna razlika (Friedman (N = 9, df = 3) = 7,54 p = 0,06) (Prilog 1, Slika 35a), a kod ženke je zabilježena značajna razlika (Friedman (N = 10, df = 2) = 10,11 p = 0,01) (Prilog 1, Slika 35b).

Tijekom izravno spojenih jedinki nije bilo značajne razlike ni kod mužjaka (Friedman (N = 16, df = 4) = 8,30 p = 0,08) (Prilog 1, Slika 36a) ni kod ženke (Friedman (N = 11, df = 4) = 4,09 p = 0,39) (Prilog 1, Slika 36b).

Kod solitarnog ponašanja kod ženke peti dan su povećane središnja i maksimalna vrijednost, moguće zbog padanja kiša, a u periodu prvih pet dana neizravno spojenih jedinki kod ženke prvi dan broj ponašanja, središnja i maksimalna vrijednost su visoki i ujedno najviši u cijelom periodu, moguće zbog interakcije s mužjakom prvi put i jer je bilo mnogo posjetitelja za praznik. Kod obje jedinke tijekom perioda zadnjih pet dana neizravno spojenih jedinki ponašanje se povećalo peti dan, u odnosu na treći dan (četvrti dan bilo je premalo podataka). Mogući razlog povećane reakcije na okolinu peti dan je povećana međusobna interakcija između jedinki, odnosno podizanje kukme, širenje krila i sl.

14. Glasanja

Usporedbom ponašanja u kategoriji *Glasanja* značajna razlika nađena je samo kod mužjaka tijekom izravno spojenih jedinki (Friedman (N = 34, df = 4) = 28,36 p<0,001). Pri solitarnom ponašanju: (Friedman (N = 117, df = 2) = 0,42 p = 0,81) (Prilog 1, Slika 37a). Kod ženke usporedbom solitarnog ponašanja: (Friedman (N = 3, df = 3) = 5,77 p = 0,12) (Prilog 1, Slika 37b).

Tijekom prvih pet dana neizravno spojenih jedinki kod mužjaka: (Friedman (N = 35, df = 4) = 4,89 p = 0,30) (Prilog 1, Slika 38a), kod ženke: (Friedman (N = 5, df = 2) = 0,40 p = 0,82) (Prilog 1, Slika 38b). Tijekom drugih pet dana neizravno spojenih jedinki kod mužjaka: (Friedman (N = 31, df = 4) = 5,73 p = 0,22) (Prilog 1, Slika 39a), kod ženke: (Friedman (N = 6, df = 3) = 1,47 p = 0,69) (Prilog 1, Slika 39b). Tijekom izravno spojenih jedinki kod ženke: (Friedman (N = 6, df = 2) = 1,83 p = 0,40). Broj ponašanja se povećao (6,12,35).

Količina glasanja ne pokazuje određenu tendenciju, osim primjerice kod ženke tijekom solitarnog perioda gdje je najveća vrijednost količine glasanja peti dan je ujedno i najviša vrijednost zabilježena za cijeli solitarni period, što se moguće može pripisati padanju kiše. Također, vrlo je velik broj ponašanja zabilježen tijekom drugih pet dana neizravno spojenih jedinki kod mužjaka prvi dan u odnosu na ostale dane, što se moguće može pripisati većem broju posjetitelja vikendom i praznikom.

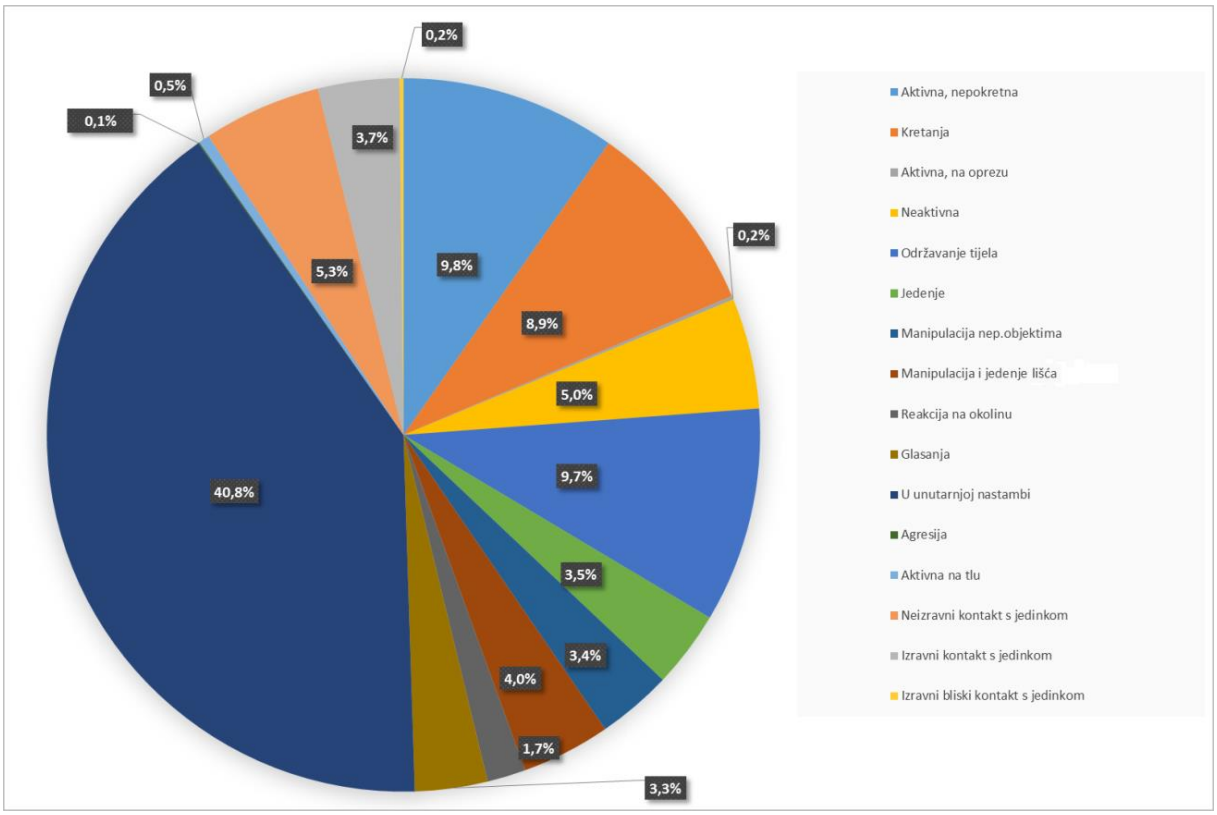
15. Agresija

Za usporedbu ponašanja u kategoriji *Agresija* bilo je nedovoljno podataka. Tijekom prvih pet dana neizravno spojenih jedinki broj zabilježenih ponašanja po danima bio je 9,1,2,3,0. Tijekom zadnjih pet dana neizravno spojenih jedinki broj zabilježenih ponašanja je bio 2,1,0,0,1 (prvi dan bilo je samo dva ponašanja, no jedno je trajalo 11 sekundi, dok su svi ostali trajali sekundu), a u periodu izravno spojenih jedinki 1,1,0,6,2. Dakle, najveći broj agresivnih ponašanja (devet) mužjak je pokazao tijekom prvog dana interakcija sa ženkom, nakon čega se količina agresije generalno smanjila, no postoje vidljive oscilacije u nekim danima, bilo po broju ponašanja ili duljini ponašanja.

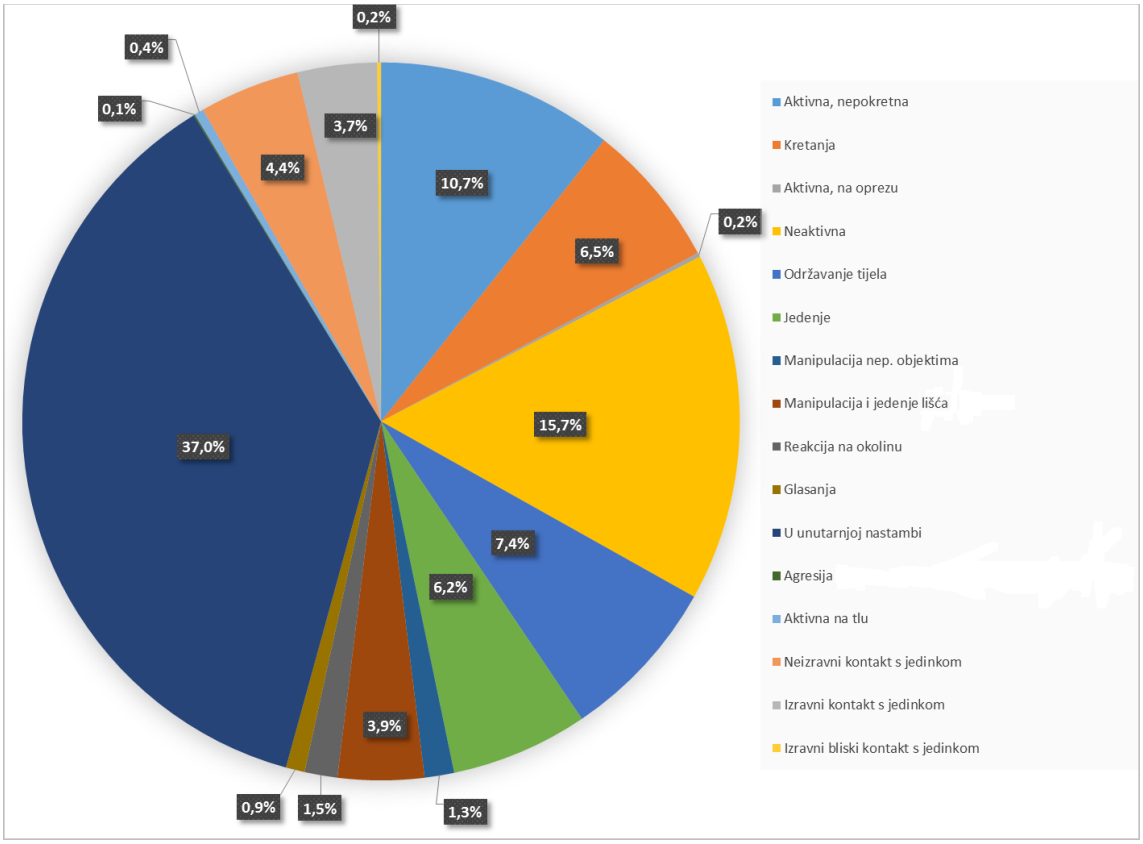
16. U unutarnjoj nastambi

Usporedbom ponašanja u kategoriji *U unutarnjoj nastambi* kod ženke tijekom prvih pet dana neizravno spojenih jedinki nije nađena značajna razlika (Wilcoxon Test: $Z = 0,42$; $p = 0,67$) (Prilog 1, Slika 40b). Kod mužjaka je u periodu zadnjih pet dana neizravno spojenih jedinki zabilježena značajna razlika (Friedman ($N = 5$, $df = 2$) = 7,68 $p = 0,02$) (Prilog 1, Slika 40a).

Na grafičkim prikazima (Slika 89. i Slika 90.), zbrajajući sva ponašanja kroz sve periode istraživanja i izračunavajući udjele pojedinih ponašanja posebno kod mužjaka i posebno kod ženke, možemo vidjeti da su obje jedinke provele znatan dio vremena boraveći u unutarnjim nastambama, što nije uvršteno u rezultate istraživanja. Razlika između jedinki očitovala se u kategoriji neaktivnosti - ženka je bila neaktivna tri puta više od mužjaka. Ženka se također više i češće hranila. Mužjak je više vremena proveo u održavanju tijela, više se kretao, glasao i više vremena proveo u manipulaciji predmetima. Ostale kategorije pokazuju male, ili ne pokazuju razlike između jedinki.



Slika 85. Udio pojedinih kategorija tijekom svih promatranih perioda kod mužjaka vrste žutokresti kakadu



Slika 86. Udio pojedinih kategorija tijekom svih promatranih perioda kod ženke vrste žutokresti kakadu

5. Rasprava

U proučavanju ponašanja životinja često se javljaju problemi kao što su subjektivnost promatrača i antropomorfizacija (grč. *anthrōpos* = čovjek, *morphē* = oblik), odnosno opisi ponašanja životinja u kojima se radnje ili stanja opisuju kao da to izvode ljudi, tj. kao da životinje imaju ljudske osobine, razmišljanja ili emocije. Tumačenje ponašanja životinja iz ljudske perspektive može dovesti do krivih zaključaka (Martin i Bateson, 1993). Takve pogreške nastojala sam umanjiti nedonošenjem preuranjenih zaključaka te dugotrajnim i učestalim promatranjem ispitivanih životinja. Ukupno 69, odnosno 75 opisanih ponašanja prikazanih u rezultatima ne predstavljaju sva moguća ponašanja koja se pojavljuju kod ovih dviju vrsta. Da bi se dobili potpuniji etogrami, bilo bi potrebno proučavati vrste tijekom mnogo duljeg vremenskog perioda, obuhvaćajući sva razdoblja u životu jedinki kroz različite okolišne uvjete i različita godišnja doba te, po mogućnosti, uključiti još jedinki u istraživanje. Klasifikaciju sam napravila kombinirajući informacije iz različitih radova, uzimajući u obzir općenite etograme za ptice i etograme za vrstu kakadua *Nymphicus hollandicus*, budući da ne postoji univerzalni način za klasificiranje i jer konkretni etogrami za ove dvije vrste nisu izrađeni. Izrada etograma kakadua u prirodi prilično je teško izvediva i iziskivala bi mnogo više vremena, ljudi i financija. Rezultate dobivene ovim istraživanjem nije moguće usporediti s prijašnjim etološkim istraživanjima na ovim vrstama, ali mogu poslužiti kao osnova za buduća istraživanja. Uz gotovo sva ponašanja priložene su fotografije, osim onih ponašanja koja nisu snimljena zbog brzine odvijanja. Izrada etograma u zatočeništvu podrazumijeva gubljenje mogućnosti pojavljivanja velikog broja ponašanja koja bi ptice inače pokazivale u prirodi zbog umjetne okoline, kontroliranih uvjeta, ograničenosti kretanja, načina ishrane i dolaska do hrane, prisutnosti ljudi, itd. S druge strane, postoji mogućnost da su neka uočena ponašanja specifična za uvjete boravka u zatočeništvu te se ne pojavljuju u prirodi. Primjerice, stereotipna ponašanja u vidu čupanja perja.

Vjerojatno je moja prisutnost utjecala na ponašanja životinja. U unutarnjim nastambama sam to nastojala umanjiti tako što sam prozore prekrila platnom, ostavljajući samo mali prostor za promatranje i snimanje. Za razliku od unutarnjih nastambi, u vanjskim nastambama nije primijećeno da jedinke toliko obraćaju pozornost, zbog prostranije okoline i jer su navikle na prisustvo ljudi, budući da je tijekom svakog dana postojao stalni protok posjetitelja koji prolaze kroz područje, i uglavnom se nije činilo da reagiraju na prisustvo promatrača (mene) tijekom prikupljanja podataka.

Prilikom proučavanja kakadua, vrlo brzo sam primijetila sličnosti i razlike u izgledu i ponašanju jedinki. Molučki kakadui su morfološki vrlo slični; razlika se očitovala u malo većim dimenzijama tijela kod jednog od njih. Glavne morfološke razlike između promatranih mužjaka i ženke vrste žutokresti kakadu su veličina i boja očiju (kao što je navedeno u literaturi) te boja i veličina kukme (tamnije narančasta i veća kod mužjaka). Mužjak vrste žutokresti kakadu je pitom i naučen na ljude. Dozvoljava draganje, čak i nepoznatih osoba. Ipak, na ruku nepoznate osobe reagira *otvaranjem i zatvaranjem kljuna* te *jezikom ispituje okolinu*. Ženka iste vrste je za razliku od mužjaka „divlja" i veoma plašljiva.

Razlika molučkih i žutokrestih kakadua očitovala se, između ostalog, u stajanju na suncu - molučki kakadui mnogo su vremena provodili na suncu (čak i po najjačem), a to se vidi po tome što prilikom stajanja na grani djelomično raširе odnosno odmaknu krila od tijela, katkad jednu nogu dignu u zrak i zatvore oči. Uz to se često vrlo polako češkaju nogom po glavi, vratu i kukmi, i „zijevaju", odnosno polagano otvaraju i zatvaraju kljun te se trljaju tijelom uz stup. U vrlo vrućim uvjetima većina kakadua traži najbolji način za hlađenje, pa tako stoje s raširenim krilima okrenutim prema suncu koje drže podalje od tijela i perja uzdignutog od tijela da bi se omogućio protok zraka preko kože (Hoyo i sur., 1997), što se moglo vidjeti kod promatranih molučkih kakadua. Kod žutokrestih kakadua primijećeno je da ne vole jako i direktno sunce, već rađe vole drijemati/odmarati se u poluhladu, a pri vrlo visokim temperaturama sklanjaju se u unutarnje nastambe.

Ponašanje *stajanje s raširenim/podignutim krilima* kod molučkih kakadua događalo se, dakle, prilikom stajanja na suncu, odnosno sunčanja, a kod žutokrestih kakadua nakon padanja kiše te su ponašanje vršili vjerojatno kako bi im se brže osušilo perje. Nakon dugotrajnog suhog razdoblja, mnoge papige i većina kakadua uživaju u spektakularnom „kišnom plesu" pri čemu nakostriješe perje i glasaju se te vise naglavce te mašu repom i krilima. Čini se da to olakšava prodiranje vode na kožu (Hoyo i sur., 1997). Takvo ponašanje viđeno je i kod promatranih jedinki. Bijeli kakadui uglavnom ne koriste bazene za kupanje, već iskorištavaju 'tuš' kiše. U nekim područjima, „tuširanje" se smatra obogaćivanjem jer nastoji promicati vokalnu aktivnost i potiče ponašanje u igri (O'Brien, 2007). Promatrani kakadui su bili više aktivni, što se tiče *kretanja* i *održavanja tijela, visenja s mreže nastambe* te se više *glasali*, međutim, po izrazito jakom pljusku ptice su se sklanjale, kao i kad ih je timariteljica pokušala politi vodom iz tuša, možda od straha da im se od prejakog mlaza vode krila ne zamoče ili ne oštete pa da ne mogu letjeti.

Za razliku od ostalih vrsta papiga, kakadu je rođen s kapacitetom da čuje i odmah će primati slušne podražaje u svojoj okolini. Čim postane sposoban, počet će istraživati svoju okolinu (Vaillancourt, 2002), što ga čini jako znatiželjnom vrstom (Athan, 2010). Ta znatiželja vidjela se u vidu ponašanja *vizualno istraživanje*, što je naročito bilo viđeno kada su kakadui u mnogo navrata duže vrijeme gledali u drvenu kućicu. Također, kakadu će htjeti grickati i okusiti sve što prolazi blizu kljunu (Vaillancourt, 2002) što se očitovalo u *ispitivanju jezikom* kad su npr. pojedinci gurali prste kroz mrežu, te u obliku *kopanja*, prilikom čega kakadu istražuje oblike i teksture (Vaillancourt, 2002). Nije primijećeno da je kopanje oblik istraživanja u smislu potrage za hranom, kako se navodi u nekim etogramima. Moguće je da je kopanje obilježje stresa, odnosno stereotipnog ponašanja kod životinje kako navode Hart i sur. (2009), a Hemingway (1998) je prilikom istraživanja primata zaključio da životinja kopa i jede zemlju kako bi neutralizirala otrove nakupljene u tijelu zbog svakodnevne konzumacije dijelova biljaka, poput lišća, koji sadrže toksine. Budući da se i kakadui također hrane lišćem kao zamjenskom hranom, moguće je da to i ovdje slučaj. Ponašanje kopanja kod kakadua također je moguće oblik zamjenske aktivnosti. Zamjenske aktivnosti (engl. *displacement activities*) su radnje koje životinja izvodi u konfliktnim situacijama, a nebitne su za sam konflikt (Goodenough, 2001).

Ponašanje *spavanja* odvijalo se najčešće izvan perioda promatranja jedinki jer su kakadui aktivni tijekom dana, odnosno aktivnost im prestaje za vrijeme mraka. Kada su jedinke bile u unutrašnjim nastambama, primijećeno je da jedinke nisu mijenjale položaj i mjesto ovog ponašanja (u vremenima kada su viđene), dok su u vanjskim nastambama katkad mijenjale mjesto. Kod kakadua u prirodi ono se odvija u krošnjama drveća (O'Brien, 2007). Karakterika ptica je da spavaju i odmaraju se na jednoj nozi, dok je druga uvučena pod perje. Ptice imaju poseban način izmjene topline između arterija i vena u nogama, tzv. protustrujnu izmjenu topline - noge ptica hladnije su od ostatka tijela zbog čega je razlika između temperature okoliša i nogu manja, a time je i gubitak topline manji. Stajanjem na jednoj nozi se smanjuje izložena neizolirana površina (dio tijela koji nije prekriven perjem, nego samo rožnatim ljuskicama koje ih štite), a time i gubitak topline. Kod ptica je česta i pojava da sjednu i potpuno prekriju noge perjem, čime se dodatno izbjegava hlađenje (Duvančić, 2016). Još jedan od mehanizama podizanja temperature viđen kod kakadua je *drhtanje* (engl. *shivering thermogenesis*). Drhtanje cijelog tijela, posebno trbuha, je fiziološka pojava i predstavlja pokušaj ptice da se prilagodi promjeni temperature u okolini. Kada mišići drhte, glavna funkcija kontrakcije je energiju pohranjenu u ATP-u pretvoriti u toplinsku, što na kraju

rezultira povišenjem temperature tijela (Hill i sur., 2012). Perje pticama ne služi samo za let i socijalne interakcije, nego ima i bitnu ulogu u termoregulaciji pa je važno da ga ptice održavaju u odličnom stanju (Hoyo i sur., 1997). Kada temperatura padne ispod određene granice, koja ovisi o vrsti, perje se digne i zarobi sloj zraka oko tijela. Kako se radi o relativno nepokretnim molekulama zraka, izmjena topline okolinom gotovo je onemogućena i ptica ne gubi dodatnu toplinu. Ukoliko nema potrebe za zadržavanjem topline, perje se spusti uz kožu (Hill i sur., 2012). Pticama *kostriješenje perja* služi za regulaciju temperature, ali i kao sredstvo komuniciranja s drugim pticama. Kostriješenje perja na tijelu, posebno na vratu, može pokazivati „alarm“ u prisustvu uljeza, uz podizanje kukme (Hoyo i sur., 1997). Mnogi kakadui imaju izrazito pokretno perje na obrazima, što je vidljivo svaki put prilikom odmaranja/drijemanja i spavanja, kada ptice stave perje preko mandibula kljuna. Također, moguće je da je perje postavljeno na ovakav način znak uzbune i opreza, umjesto opuštenog stanja (Hoyo i sur., 1997). Primijećeno je da kada je mirna ili se hrani, ptica je *na oprezu* i reagira i na najmanji zvuk i pokret. Budući da u blizini nastambi kakadua ima mnogo različitih ptica koje se različito glasaju, ti zvukovi su znali „uplašiti“ kakadue, kao i glasanja majmuna te pucanj ili zvuk u prometu, prilikom čega ptice *naglo pomiču glavom*, a onda pažljivo osluškuju.

Što se tiče ponašanja iz kategorije *kretanja*, ponašanja *hodanja, skakanja s grane na granu, letenja* i *kretanja po mreži nastambe* su bila prisutna s najvećim udjelom. Let kakadua je kombinacija lepršanja i jedrenja (Hoyo i sur., 1997). Prema Hoyo i sur. (1997), prilikom preleta otvorenih regija ptice lete od točke do točke i lak su plijen prilikom preleta većih udaljenosti zbog relativno brzog umora i gubitka visine, što se kod promatrane jedinke nije moglo primijetiti zbog ograničenog prostora. Kakadui čak više od letenja preferiraju kretanje po mreži uz pomoć kljuna kao trećeg uda, iako im treba više vremena za dolazak do cilja.

Igra se interpretira na različite načine i ponekad ju je teško razlučiti od drugih tipova ponašanja te nije sigurno da ponašanja iz ove kategorije stvarno odgovaraju igri. Kakadui često pokazuju oblike ponašanja koje ljudskom oku izgledaju kao igra, ali koje mogu imati drugo značenje. Neke se vrste upuštaju u energičnu gimnastiku, akrobacije poput okretanja naglavce i vješanje s obje noge na granu ili mrežu i visenje, ljuljanje, širenje krila i „kreštanje“. Budući da ptice provode veći dio dana samo sjedeći između hranjenja i dugo mirovajući, funkcija ovih naizgled besmislenih aktivnosti može biti dobra vježba, baš kao što urbani ljudi odlaze u teretanu, i vjerojatno su važan dio socijalnog života (Hoyo i sur., 1997). Kada se kakadu kreće po gornjoj strani nastambe, *kretanje po mreži* kombinira s *visenjem s*

mreže, držeći se nogama za mrežu te opuštajući glavu prema dolje. Vjerojatno je to, kao i izvođenje (polu)kolutova oko grane vrsta tjelovježbe koja kakadue održava u pokretu. Na isti način naizgled prazno žvakanje nejestivih predmeta (*manipulacija predmetima*), koje se često događa kada se ptice odmaraju, može pomoći u održavanju mandibula u dobrom stanju. Ovi postupci nazivali su se "dosadnim" aktivnostima, međutim, pažljivo proučavanje upotrebe korištenja mandibula papiga naglašava važnost održavanja njihovih površina u dobrom funkcionalnom stanju tijekom rasta. Žvakanje vjerojatno pomaže i u sprječavanju pretjeranog rasta i deformiranja mandibula, ako se ne koriste redovito na tvrdoj hrani (Hoyo i sur., 1997).

Ponašanja *održavanja tijela* kakadui vrše vrlo često i u različitim dobima dana, no najučestalija i najdugotrajnija su nakon hranjenja i prije odmaranja/drijemanja i spavanja. Kod ovih ptica koje brzo lete, vrlo je važna briga o raznim dijelovima tijela. Budući da se kakadui vrlo rijetko ili najčešće uopće ne kupaju, oni provode znatan dio dana dotjerujući perje koje je jako važno u letu. Svako pero izvuku kljunom, čime se učinkovito povežu sve zastavice pera koje su se odvojile, te uklanja bilo kakva prljavština i sl. Noge i stopala se redovito grickaju da se očistite i da se ukloni labava koža. Tijekom postupaka uređivanja perja ptica često dotiče žlijezdu koja izlučuje ulje, pa to distribuira u različite dijelove tijela. Žutokresti kakadui nemaju uljnu žlijezdu, nego stvaraju fini prah koji je posljedica sloma specijalnih paperjastih pera. Prah pomaže zaštiti perje i držati ga čistim (URL 1). Jedna od navika ove vrste je *češanje kljunom o granu*, ponašanje koje se uobičajeno vidi u zatočeništvu i kod divljih papiga nakon hranjenja, kako bi se očistio kljun bilo kojeg ostataka hrane (Hoyo i sur. 1997; Luescher, 2006), a najčešće se uz to javljalo i *čišćenje/griženje prstiju*, iz istog razloga da si ptica očišti prste i kandže. *Češanje nogom* je općenito usmjereno na glavu i vrat, jedina mjesta koja nije moguće dosegnuti kljunom (Hoyo i sur., 1997). *Vršenje nužde* odvijalo se na različitim mjestima, ali u unutarnjim nastambama češće je obavljano na jednom mjestu. Istraživanje je pokazalo povećanje ponašanja higijene i održavanja tijela kod mužjaka tijekom interakcijskog perioda sa ženkom. Poznato je da životinje razvijaju osobine, poput česte higijene i ponašanja održavanja tijela, koje su privlačne suprotnom spolu, budući da ženke privlače mužjaci sa sjanim perjem (URL 8).

Unutar kategorije ponašanja *hranjenje*, osim samog čina jedenja, kakadui vrlo vješto manipuliraju hranom za vrijeme i prije jedenja. Ptice hranu pridržavaju nogom i kljunom odgrizaju manje dijelove (Hutchins i sur., 2003). Osim voća, povrća i sjemenki, ptice se hrane i raznolikim lišćem i pupovima biljaka. Razlog tome su vjerojatno sezonske promjene u prirodnom staništu, odnosno manja je dostupnost hrane (sjemenki i voća) tijekom zime.

Granivori (životinje koje se hrane sjemenkama) u potrazi za hranom zimi, kada su dani relativno kratki i velik dio sjemenki je isklijao, mogu provesti većinu dana u potrazi za hranom te jedu znatne količine zelene biljne tvari, prilagođavajući se na takva hranidbena ograničenja i nadomještajući nedostatak sjemenki (Hoyo i sur., 1997; Irwin, 2008). Slabija nutritivna vrijednost hrane utječe na tjelesnu masu jedinki, što kasnije može utjecati na reproduktivni uspjeh, ali i preživljavanje mladunaca (Johns, 1985). Smatralo se da životinje koje jedu voće u prirodi isto tako dobivaju voće i u zoološkom vrtu, no zanemarena je činjenica kakvog je sastava voće koje jedu u prirodi (Schwitzer i sur., 2009). Kakadui u zatočeništvu prehranom ne mogu dobiti sve potrebne vitamine za normalan život kao u prirodi, pa zbog toga ptice u zoološkom vrtu uz ostalu hranu dobivaju i vitamine kako bi nadoknadili nedostatak istih. Najčešći nedostatak vitamina koji se javlja kod papigašica je nedostatak vitamina A, koji se može prirodno unositi pticama u obliku ß-karotena prisutnog u voću i povrću. Pticama koje nemaju pristup nastambi na otvorenom ili tijekom razdoblja inkubacije, može manjkati vitamin D3 (O'Brien, 2007) te se preporučuje se dodatak vitamina u prehrani, iako se mora paziti da ne dođe do predoziranja (Jordan, 1989).

Poklanjanje hrane najčešće je usmjereno od strane mužjaka ka ženki (Bos Mikich, 1991; Hutchins i sur., 2003), što je primijećeno i kod para žutokrestog kakadua u zagrebačkom Zoološkom vrtu kada je mužjak ženki poklanjao orah i grančicu. Promatranje para žutokrestog kakadua u vrijeme gniježđenja (po nekim autorima) omogućila je bilježenje pojave ponašanja udvaranja, tj. obostranog grickanja kljuna i perja jedniki, što je, nakon 26 dana neizravne i četiri dana izravne interakcije, dovelo do čina kopulacije. Isti dan tijekom istraživanja zabilježena je najviša vrijednost međusobnih interakcija u periodu od pet dana. Iako je međusobni kontakt u smislu grickanja perja, kljuna i ostalih ponašanja tijekom interakcijskih perioda oscilirao, ipak je uočena tendencija povećanja broja i učestalosti ponašanja s vremenom, pri čemu su jedinke postale prisnije, što se vidi i po tome što su ponašanja dovela do kopulacije, tri puta u jednom danu. Ponašanja vezana za udvaranje i interakcije bila su usmjerena od strane mužjaka ka ženki (Hoyo i sur., 1997), no katkada je i ženka inicirala interakciju (u periodu kad su jedinke bile neizravno spojene). Neposredno prije čina kopulacije, bilo je mnogo obostranog udvaranja i interakcija u vidu grickanja perja i kljuna. Hoyo i sur. (1997) navode da što je veza para dulja, period udvaranja prije same kopulacije se smanjuje; budući da su kakadui bili spojeni tek kratko vrijeme, opravdana je dugotrajnost udvaranja. Kod ove vrste za vrijeme istraživanja nisu primijećene radnje oko gnijezda, međutim uočeno je vrlo često i dugotrajno gledanje u drvenu kućicu, predviđenu

kao gnijezdo; moguće jer su ostala jaja od neke druge ptice pa su ih kakadui proučavali. Kod molučkih kakadua, posebno kod jednog mužjaka, radnje oko gnijezda su bile vrlo učestalo ponašanje. Jedan mužjak je također, nakon premještanja u novu nastambu, vrlo često zalazio u drvenu kućicu, što najvjerojatnije nema veze sa gniježđenjem već je u pitanju skrivanje, možda zbog traženja mira ili straha, ili radi igre.

Prilikom jedenja oraha kod mužjaka vrste žutokresti kakadu, primijećeno je da nakon pola minute pokušavanja probijanja oraha kljunom, čupka perje na prsima oko minutu, i naizmjenično ponavlja taj postupak više puta u roku od sat vremena. Takva naizmjenična ponašanja viđena su samo jedan dan, ali u više dužih navrata, a nakon tog dana primijećeno je da si gricka perje na prsima češće nego ostale dijelove tijela. Ženka iste vrste par dana je ponavljala isto kretanje prilikom čega se izmjenjivalo trčanje po granama i letenje, a između toga grizenje grane. Kretanje je ponavljala 15 minuta te ponovno nakon 20 minuta. Također, u „sklopu“ tog ponašanja, često je slijetala na prozor i grizla okvir prozora i karton, koji je dobila za obogaćivanje. Ova ponašanja moguće ukazuju na opsesivno-kompulzivni poremećaj, koji podrazumijeva konstantno ponavljanje niza pokreta u određenom redoslijedu. Kod mužjaka je čupkanje perja možda znak stereotipije, jer je nakon tog ponašanja viđena „rupa“ u perju, no nije uočeno jako ozljeđivanje. Moguće je da je kod ženke hiperaktivnost koja se očitovala u trčanju i letenju imala veze s aktivnošću i vježbanjem nakon spavanja, jer je ono primijećeno ujutro. Međutim, često griženje okvira prozora ukazuje na nezadovoljstvo. Također je, prilikom istraživanja solitarnog ponašanja mužjaka (nakon što je bila u vanjskoj nastambi pa je zatvorena u unutarnju nastambu) mnogo vremena provodila gledajući kroz prozor i grizući i grebajući po okviru i staklu prozora, ne obazirući se čak ni na mužjakove pokušaje interakcije. Vjerojatno su razlog takvim destruktivnim ponašanjima male dimenzije unutrašnjih nastambi (oko 7 m^2). Preporučene dimenzije nastambi za držanje ptica i uspješno uzgajanje parova su 2,5 x 2,5 m, s visinom od 2,5 m do 3,0 m i površinom od 15 do 20 m^2, s puno mogućnosti penjanja i skrivanja (O'Brien, 2007). Provedenom studijom 2007. godine u 16 institucija koje uzdržavaju žutokreste kakadue te po Asheru i sur. (2009) zaključeno je da veličina nastambe i oblik imaju utjecaj na ponašanje i razmnožavanje jedinki te na ispoljavanje i učestalost pojave stereotipnog ponašanja. Također, Jayson i sur. (2014) navode da je jedan od razloga čupanja perja nastamba okružena zidovima. Kakadui su sedam puta više pokazivali ponašanje čupanja perja ako im je nastamba bila okružen zidom u usporedbi s jedinkama u nastambi bez zidova. To je iznenađujuće jer je prethodno bilo predloženo da nastamba okružena zidom može smanjiti strah i tjeskobu od predatora u usporedbi sa nastambom na otvorenom (Chitty, 2003). Moguće objašnjenje za ovo moglo bi biti da

nastamba bez zidova može povećati sigurnost dopuštajući ptici da pregleda cijelu okolinu te može povećati socijalne interakcije s drugim pticama. Ponavljajuća abnormalna ponašanja koja se promatraju u neprimjerenim okolnostima mogu ukazivati na slabu dobrobit (Mason i sur., 2007). Garner i sur. (2006) proveli su studiju o stereotipnim ponašanjima oštećenja perja kod američkih papagaja (*Amazona amazonica*) i otkrili da se određeni abnormalni ponavljajući ponašaji ili stereotipovi mogu povezati s čimbenicima okoliša, pogotovo brojem susjeda - ptice s više susjeda pokazale su manje stereotipnih ponašanja. Kod molučkog kakadua u unutrašnjoj nastambi je primijećen nedostatak perja na jednom dijelu tijela. Razlog je vjerojatno frustriranost zbog nedostatka ženke i mogućnosti parenja (više od 10 godina), budući da je kakadu veći dio dana provodio čeprkajući i premještajući koru i grančica za potencijalno gnijezdo. Razlog čupanja perja koji navode Jayson i sur. (2014) su razdoblja smanjene stimulacije ili odsutnosti ptice iz para ili jata. U zatočeništvu se u odnosu na prirodno stanište nužno povećava vrijeme provedeno u nekim drugim ponašanjima, poput odmaranja ili nepoželjnih, stereotipnih ponašanja (Hosey i sur., 2008).

U ovom istraživanju analizirano je solitarno i socijalno ponašanje životinja s ciljem ispitivanja mogućnosti zajedničkog održavanja i povećanja dobrobiti uzdržavanih jedinki i općenito ove vrste. Proučavanje ponašanja životinja je princip istraživanja koji se najviše primjenjuje u zoološkim vrtovima (de Azevedo i sur., 2007). Prilikom tumačenja rezultata istraživanja solitarnih i socijalnih ponašanja, potrebno je naglasiti da je moguće da su rezultati istraživanja za neke dane slučajni i da se ne može sa sigurnošću zaključivati o određenim rezultatima, odnosno ponašanjima ptica. Ponašanje može varirati iz dana u dan zbog različitih vanjskih i unutarnjih čimbenika, primjerice, zbog broja posjetitelja koji se mijenja kroz dane provođenja istraživanja, različite količine buke, zatim, istraživanje se često odvijalo po vrlo vrućem vremenu, što je imalo utjecaj na odsutnost ptica koje su odlazile u unutarnje nastambe gdje je hladnije te se to odrazilo manjim brojem zabilježenih ponašanja u pojedinim danima. Nedostatak je, također, mali broj istraživanih životinja.

Istraživanje je pokazalo da se ženka dobro prilagodila novoj okolini, za razliku od mužjaka. Neprilagodbe na novu nastambu kod mužjaka očitovale su se neizlaženjem u vanjsku nastambu dva dana (što bi vjerojatno bilo i tri dana da drugi dan nije izašao na „nagovor“ timariteljice). U prošloj nastambi u kojoj je boravio, mužjak je navikao izlaziti u vanjsku nastambu kroz prozor (jer vrata ne postoje), a u novoj nastambi prozor se ne može otvoriti te je morao izlaziti kroz vrata. Može se zaključiti da jedinka ima ustaljene navike kojih se drži u skladu s prilagodbom na staru nastambu i okolinu, a pri dolasku u novu

okolinu treba joj neko vrijeme da se prilagodi i opusti. Ptice su hranu inače dobivale u unutrašnjoj nastambi, no mužjaku se posuda s hranom stavljala u kut vanjske nastambe, upravo zbog toga da ga se hranom „namami“ da izađe. No, metoda nije bila uspješna; drugi dan nije jeo čitavo vrijeme istraživanja, kao i dan kasnije, tek četvrti dan počeo se normalno hraniti, što je također očitovanje neprilagodbe. Drugi dan istraživanja mužjak je cijelo vrijeme proveo na mreži nastambe (koja se nalazi uz posjetitelje) te je konzumirao samo lišće biljaka. Od četvrtog do petog dana zabilježeno je povećanje broja i maksimalne vrijednosti ponašanja, iz čega se može zaključiti da je jedinka postala opuštenija. Isto tako, od drugog do četvrtog te petog dana povećala se manipulacija predmetima, što je također potecijalni pokazatelj da jedinka više nije toliko na oprezu. Pticama je tijekom solitarnog perioda bio omogućen pristup i istraživanje obje nastambe, no mužjak je također tek četvrti dan otišao u drugu nastambu. Istraživanje je pokazalo smanjenje broja ponašanja opreza od drugog do petog dana, iz čega se također može vidjeti da je jedinka bila najopreznija na početku, a s privikavanjem na nastambu i okolinu oprez se smanjio. U prijašnjoj nastambi dosta često je bio na tlu i kopao, dok se u novoj nastambi pet dana, za vrijeme solitarnog perioda, nije uopće spuštao na tlo, kao ni dva sljedeća dana kada je bio neizravno spojen sa ženkom.

Usporedbom ponašanja tijekom prvog i drugog perioda neizravno spojenih jedinki vidi se da se jedinka sve dulje zadržavala na tlu u pojedinim odlascima na tlo. U nastambama je bio drukčiji supstrat na tlu; u prethodnoj su prevladavale zemlja i trava, a u novoj nastambi je to pretežito kora drveta, dok zemlje gotovo i nema, samo manji dio trave. Možda je promjena supstrata također utjecala na odgađanje silaska na tlo. Ponašanje stajanja na tlu kod obje vrste općenito nije bilo često vidljivo. Jedinke su se vrlo rijetko spuštale na samo tlo, najčešće kada bi išle po komade hrane koja im je ispala ili su je bacili tijekom prijašnjih hranjenja te kada bi išli grickati i jesti lišće biljaka s tla. Tijekom solitarnih perioda ni mužjak ni ženka nisu se spuštali na tlo. U prirodi je spuštanje na tlo također rijetko (Guix i sur., 2001); kada se hrane sjemenkama na tlu, jato se rasporedi u bliskom području - jedinke su udaljene jedan do dva metra jedna od druge i najčešće su jedna ili dvije ptice zadužene da upozoravaju ostale iz jata na potencijalnu opasnost, dok se prilikom hranjenja voćem i orašastim voćem na drveću jedinke održavaju veći međusobni razmak (Hoyo i sur., 1997), iz čega se može vidjeti da su na tlu nesigurnije nego na granama drveća. Prema Bos Mikich (1991), neki autori smatraju da je to iz razloga što su njihova stopala nespretna, a njihovi pokreti na tlu nezgrapni. Tijekom prvih pet dana neizravno spojenih jedinki broj ponašanja se smanjivao, no, iako je treći dan zabilježen mali broj silazaka na tlo, jedinka je dulje vrijeme provela boraveći na tlu u odnosu

na prethodni dan. Tijekom drugog perioda neizravno spojenih jedinki također se može vidjeti da je jedinka u pojedinim odlascima na tlo peti dan provela mnogo duže vremena na tlu, nego prvi i treći dan.

Kod ženke nisu primijećene posebne neprilagodbe na novu okolinu vjerojatno zato jer se tijekom života mnogo puta premještala iz jednog u drugi zoološki vrt te je moguće da se brže adaptira na oscilacije i nove životne sredine. U prirodi, vrsta *C. sulphurea* može tolerirati značajnu promjenu krajolika - naseljava Masalembo otoke, gdje su izvorna staništa šuma mangrova (u kojima inače obitava) uništena; u Nacionalnom parku Komodo ptice su nađene u suhom obalnom šumskom krajoliku (Bishop, 1992; Butchart i sur., 1996), a obično također nastanjuju šume mangrove; na Sumbawi su ptice viđene u polu-bjelogoričnoj šumi i visokoj riječni šumi; na otoku Moyo bile su prisutne u prašumi (Johnstone i sur., 1996; Butchart i sur., 1996); na Floresu zadiru u obrađenu zemlju i zabilježeni su u dalekoj savani kod Wae Wuul. Vaillancourt (2002) također navodi prilagodljivost kakadua i njihovo znanje iskorištavanja okoliša za svoju dobrobit. No, u prirodi je mnogo više mogućnosti da se jedinke prilagode nego u malom, ograničenom prostoru u zatočeništvu, te prilagodba varira od jedinke do jedinke, kao što je uočeno u ovom istraživanju.

Istraživanjem duljine trajanja i učestalosti svih ponašanja kakadua, primijećano je da prevladavaju statička ponašanja nad dinamičkim. Statičnost većine ponašanja mogla bi se pripisati prvenstveno utjecaju zarobljeništva. Kod vrste *Cygnus olor* primijećeno je da se u zarobljeništvu češće ispoljavaju statična ponašanja, odnosno ponašanje stajanja, stajanje tijekom uređivanja perja i hranjenja, ležanje i ležanje tijekom uređivanja perja i hranjenja (Guyon, 2009). Kakadui zbog ograničenog prostora u zatočeništvu manje i kraće lete te brže dolaze do hrane, dok u prirodi, jedinke koje se gnijezde, lete kilometar ili dva dalje od gnijezda pridružujući se jatu koje traga za hranom; osim što se na taj način osiguravaju od grabežljivaca (zbog mnogo ptica u jatu, sigurnije nego da su pojedinačne jedinke), pridruživanje jatu koje se već hrani štedi vrijeme koje bi inače proveli tragajući za hranom (Hoyo i sur., 1997). Traganje za hranom može trajati od pola sata do četiri ili pet sati, ovisno o gustoći sjemenki i trenutnoj potrebi ptice (Hoyo i sur., 1997). Životinje uzdržavane u zatočeništvu zbog lakše dostupne hrane provode manje vremena u istraživanju u svrhu pronalaska hrane u odnosu na one u prirodi, a zbog načina nuđenja hrane, manje vremena provode i u samom hranjenju (Hosey i sur., 2008).

Jedna od istraživanih statičkih kategorija je *Aktivna nepokretna jedinka*. Pokazan je trend povećavanja „mirnoće“ tijekom zadnjih pet dana neizravno spojenih jedinki. Može se primijetiti da su jedinke smirenije što su dulje zajedno. Dokazano je da je funkcija bliskosti ptica i timarenja među njima, povezana sa stanjem opuštanja, odnosno s mirnoćom i neagonističnim činom. Otkriveno je da su se polagani valovi u elektroencefalogramu (EEG), snimljeni iz dubinskih elektroda, pojavili u kombinaciji s timarenjem, što dokazuje hipotezu da je "dotjerivanje povezano s ne-uzbuđenjem" (Spruijt i sur., 1992).

Vokalna ponašanja kod kakadua su česta i mogu biti vrlo glasna. U prirodi je glasanje oštro i čuje se na vrlo veliku udaljenost. Svrha zova kakadua može biti individualno prepoznavanje odnosno zov para, održavanje kohezije jata, iskazivanje raspoloženja ptice, obrana gnijezda, upozoravanje na opasnost i, u slučaju mladih ptića ovisnih o roditeljima, traženje hrane. Tipovi vokalizacije se razlikuju na temelju različitih amplituda i frekvencija. Teško je precizno razlučiti pojedina glasanja jer se za neke zvukove čini da su dio dužih serija glasanja (Hoyo i sur., 1997), odnosno ptice se nerijetko glasaju kombinacijom dvije ili više tipova vokalizacije. Žutokresti kakadui se glasaju neumoljivim krikovima, oštrim zvukovima i kreštavim dvotonskim zviždanjem (Hoyo i sur., 1997). Kada je u zoološkom vrtu bio velik broj posjetitelja, ptice su se glasale češće nego inače. Općenito, primijećeno je da posjetioci zoološkog vrta imaju veliku ulogu u ponašanju kakadua. Hosey (2000) identificirao je tri različite moguće posljedice „efekta posjetitelja“ - posjetitelji mogu djelovati stresno (negativno), kao obogaćivanje (pozitivno) ili bez učinka. Tijekom vikenda i praznika u zoološkom vrtu bilo je prisutno mnogo ljudi. Kod promatranih jedinki uočila sam da mužjak vrste žutokresti kakadu tolerira manji broj posjetitelja, pri čemu katkada dolazi do mreže nastambe gdje su posjetitelji i komunicira s njim te ispituje okolinu jezikom, ako mu posjetitelji pruzaju prste kroz rešetku. Međutim, prilikom posjete velikih skupina ljudi (više od 10), pogotovo djece koja su bučna, oba kakadua ispuštaju glasne i dugotrajne zvukove, po čemu se može zaključiti da previše ljudi djeluje stresno na njih. U istraživanju utjecaja efekta posjetitelja na molučke kakadue, nađeno je da je za ptice velik broj posjetitelja bio averzivan. Kakadu je pokazao povećanje vokalizacije kako se broj posjetitelja povećao, što ukazuje na visoku razinu uzbuđenja (Collins i Marples, 2015). To se primijetilo i kod molučkog kakadua u ovom istraživanju kada se učestalo i prodorno glasao; samim time, to je utjecalo i na žutokreste kakadue, koji su se isto tako počeli glasati. Kada je u zoološkom vrtu bio prisutan velik broj ljudi, ptice su se glasale mnogo češće nego inače. Collins i Marples (2015) također navode da se prilikom korištenja igrališta u blizini nastambe žutokrestih kakadua jedinke nisu

odmaknule od posjetitelja zoološkog vrta, čak ni pri prisutnosti velikog broja posjetitelja na igralištu. I mužjak i ženka postali su međusobno više društveni, a ženka je postala aktivnija kada je na igralištu bio prisutan velik broj posjetitelja. Povećana društvena interakcija između dvije ptice vjerojatno je pozitivan ishod posjetitelja. Rezultati ove studije su iznenađujući jer se velik broj bučnih posjetitelja često smatra stresnim za životinje u zatočeništvu. Širok raspon iskazivanja specifičnih ponašanja, kao što je povećana socijalizacija, može biti posljedica obogaćivanja okoliša, stoga je moguće da su životinje posjetitelje percipirale kao oblik obogaćivanja te su im zbog toga usmjeravale pažnju (Carder i Semple, 2008; Hosey, 2000). Još neka istraživanja pokazala su da mali broj posjetitelja može biti koristan za životinje. Primjerice, Keane (2005) je također promatrao dvije jedinke žutokrestih kakadua, smještenih pored dječjeg igrališta. Povećanje razine aktivnosti ptica i društvena ponašanja uočena su kada je dječje igralište bilo zauzeto. Obje studije pokazuju da ptice pod utjecajem prisutnosti i buke posjetitelja ispoljavaju pozitivna ponašanja, što bi se moglo promatrati kao obogaćivanje. Također, vrsta *Cacatua tenuirostris* komunicirala je s posjetiteljima zoološkog vrta prilikom mirnih dana u zoološkom vrtu, kada je bilo manje ljudi. No, također je viđeno da je došla do praga tolerancije za stimulaciju posjetitelja i povukla se na stražnju stranu ograde kada je zoološki vrt postao prezauzet (Nimon i Dalziel, 1992). Životinja može posjetitelje percipirati kao oblik obogaćivanja u određenim okolnostima, ali postoji ograničenje onoga što životinje mogu tolerirati (Hosey, 2000; Nimon i Dalziel, 1992). Kako se broj posjetitelja povećava, *agresija* i „nenormalna“ ponašanja se povećavaju. Osim toga, smanjuju se kategorije *hranjenja*, *odmaranja* i pripadajuća ponašanja (Chamove i sur., 1988; Collins i Marples, 2015) što može dovesti do smanjene dobrobiti za jedinke. Velik broj bučnih posjetitelja povećava negativne učinke na primate (Birke, 2002). Kod promatranih jedinki zabilježeno je smanjenje neaktivnih ponašanja, što se vjerojatno isto dijelom može pripisati utjecaju posjetitelja.

Ponašanje koje kakadui najčešće koriste kao reakciju na okolinu je *podizanje kukme*. Cameron (2007) je naveo da su kakadui podigli kukmu kada su postali "alarmirani", ali i tijekom društvenih interakcija. Alarmiranost se u istraživanju mogla očitovati u strahu i nelagodi od većeg broja ljudi te zbog interakcija s mužjakom. U divljini ptice žive u velikim jatima i zbog toga moraju međusobno komunicirati. Istraživanjem funkcije podizanja kukme kod žutokrestih kakadua (Butcher i Pullen, 2012), došlo se do zaključka da ponašanje može služiti kao prijetnja dominantne jedinke kako bi afirmirala svoj status unutar grupe, odnosno za rješavanje sukoba (Seibert, 2006). Budući da su *C. s. citrinocristata* vrlo društveni, može

se očekivati da mora imati razvijen mehanizam ponašanja kako bi se nosili s konfliktnim situacijama koje su nastale unutar grupe. Kod kakadua vrste *Probosciger atterimus* utvrđeno je da podignu kukmu tijekom obrane gnijezda i udvaranja (Taylor, 2000; Heinsohn i sur., 2003).

Agresija se pojavljivala, ali ne pretjerano mnogo. Drickamer i sur. (1996) opisuju agresiju kao složeni fenomen ponašanja kojim se namjerno nanosi šteta drugom organizmu. Upotrijebom riječi agresija naglašava se napadačko ponašanje i bitna značajka joj je namjera. Bliski socijalni kontakti tijekom zajedničkog obitavanja u grupi, međusobnog timarenja, pa čak i igre, neiznenađujuće dovode do „prepiranja“, kada se naruše pojedinačne udaljenosti, bilo namjerno ili slučajno. Te agresivne interakcije mogu biti glasne, ali rijetko rezultiraju ozbiljnim oštećenjem ili pomicanjem jedinke više od jednog metra (Hoyo i sur., 1997). Mnogo je mogućih razloga za agresiju, Fernandez i sur. (2009) navode da se agresija ispoljavala uz ponašanja vezana uz stres, strah i nepoznate okolnosti. Agresivna ponašanja su se uvijek javljala samo od strane mužjaka prema ženki. Mužjak je tijekom nekih perioda pratio ženku u stopu, dok je ona bježala s grane na granu. To je posebno bilo vidljivo tijekom prva dva dana izravno spojenih jedinki. Također, primijetila sam da je mužjak agresivno napadao ženku najčešće iz razloga jer je, nakon izravne interakcije (grickanja kljuna i perja), ona prekinula međusobni kontakt i odmaknula se od njega ili kad se timarila blizu njega (rađe nego međusobno), ili općenito kad nije obraćala pažnju na njega. Dominantne hijerarhije identificirane su u mnogim vrstama papagaja, uključujući kakadue (Seibert, 2006). Dakle, kod kakadua mužjak uvijek dominira nad ženkom, što se podudara i s opažanjima u prethodnim studijama (Seibert i Crowell-Davis, 2001; Weinhold, 1998), za razliku od mnogih drugih vrsta ptica. Prednosti dominacije slabo su proučene kod većine vrsta papiga (Seibert, 2006), no pretpostavlja se da će dominantnije jedinke imati bolji pristup hrani, drugim pticama i poželjnoj grani (Seibert i Crowell-Davis, 2001). Mužjak je vrlo „ljubomoran“ i stalno zahtjeva dominaciju te ne prihvaća da ženka odbija njegove želje i potrebe (Vaillancourt, 2002). Case (2010) je u istraživanju potvrdio da su unutar jata *C. s. citrinocristata* u zatočeništvu mužjaci bili dominantni nad ženkama, a nalaz je u skladu s nalazima ostalih papiga u zatočeništvu (Seibert i Crowell-Davis, 2001), kao i ostalih ptica vrsta kao što su *C. cristata* (Tarvin i Woolfenden, 1997). Nije jasno je li penjanje/skakanje ženke na leđa mužjaka neka vrsta dominacije ili možda igra. Nakon agresivnog ponašanja, ženka je katkad odletjela od mužjaka, no češće je ostala pored njega i nastavila interakciju. Situacije sukoba i agresije uzrokuju raspad u odnosima između jedinki. Međutim, u razdoblju nakon agresije

često se susreću međusobne interakcije među jedinkama, te pomirenja mogu poslužiti za uspostavljanje odnosa među jedinkama (Aureli, 1997), kao i smanjiti akutne razine anksioznosti neposredno nakon agresivnog incidenta (Aureli i sur., 1989).

Puno je više bilo uočenih pozitivnih ponašanja između jedinki, nego negativnih. Prema Molloy (2016), znakovi pozitivnih interakcija uključuju ptice koje su opuštene i traže društvo ili pozornost drugih, čine radnje poput podizanja krila i kukme, sjedenje jedne jedinke pored druge, međusobno timarenje, kopulaciju, istraživanje gnijezda i "zrcalna ponašanja". Znakovi negativnih interakcija uključuju ptice koje se međusobno izbjegavaju, pokušaje griženja kroz pregradu, praćenje u stopu, lepršanje s jedne na drugu stranu s visoko podignutom kukmom, siktanje, kostriješenje perja, prekrivanje perjem kljuna i otvoren kljun, fiksiranje druge jedinke očima, „ukopanost“ ženke na jednom mjestu te njezin pokušaj ostajanja izvan vidokruga ili skrivanja.

Zoološki vrt Paignton u Velikoj Britaniji također istražuje mogućnost uzdržavanja žutokrestih kakadua s ciljem pokušaja uklanjanja, ili barem smanjivanja, agresivnog ponašanja između parova u zatočeništvu, dopuštajući pticama vlastiti odabir partnera. Pretpostavlja se da će dostupnost izbora partnera smanjiti vjerojatnost pojave agresije. Ako se i dalje bude pojavljivala agresija, tijekom istraživanja će se pokušati otkriti ključni pokazatelji ponašanja koji ukazuju na uzroke agresije, tako da se parovi ubuduće mogu razdvojiti prije ozbiljnih ozljeda. Prilikom promatranja ptica koje stvaraju parove, dobivaju se i informacije koja svojstva i kvalitete kakadui koriste kao osnovu za odabir partnera. Ti bi se podaci tada mogli primijeniti na Europski program ugroženih vrsta (EEP) za žutokreste kakadue pri odabiru budućih parova za uzgoj u zatočeništvu. U drugim istraživanjima jata ptica u zatočeništvu (Sheppard, 1995) zaključeno je da je prva sklopljena veza unutar jata najjača jer je to jedini formirani par koji je imao potpun izbor između svih jedinki u jatu. Preostale ptice mogu odabrati partnera od onih koji su ostali, s posljednjim pticama koje će formirati par bez izbora. Kasnije formirani parovi mogli bi biti manje stabilni i potencijalno imati niže stope reprodukcije, kao i visoku agresivnost prema aktualnim parovima. Trenutno postoji vrlo malo podataka o uzdržavanju jata papiga, osobito za vrstu žutokresti kakadu (Sheppard, 1995). U budućnosti bi svakako trebalo provesti još istraživanja koja bi obuhvatila mnogo dulji vremenski period, obuhvaćajući sva razdoblja u životu jedinki kroz različite okolišne uvjete i različita godišnja doba.

6. Zaključak

- Tijekom 188 sati promatranja u zagrebačkom zoološkom vrtu, izrađeni su etogrami za vrste molučki i žutokresti kakadu metodom slobodnog uzorkovanja.

- Kod vrste molučki kakadu uočeno je i opisano 69 ponašanja, podijeljenih u tri cjeline
    - cjelina *Stanja* obuhvaća 8 ponašanja
    - *Događaji* su podijeljeni na kretanja (9 ponašanja), radnje na mjestu (23 ponašanja), hranjenje (4 ponašanja), vježbu (3 ponašanja), igru (2 ponašanja), manipulaciju predmetima (1 ponašanje), manipulaciju i jedenje lišća (1 ponašanje) i interakcije (13 ponašanja)
    - cjelina *Vokalna ponašanja* obuhvaća 5 ponašanja.

- Kod vrste žutokresti kakadu uočeno je i opisano 75 ponašanja, podijeljenih u tri cjeline
    - cjelina *Stanja* obuhvaća 7 ponašanja
    - *Događaji* su podijeljeni na kretanja (9 ponašanja), radnje na mjestu (21 ponašanje), hranjenje (4 ponašanja), vježbu (2 ponašanja), manipulaciju predmetima (1 ponašanje), manipulaciju i jedenje lišća (1 ponašanje) i interakcije (20 ponašanja)
    - cjelina *Vokalna ponašanja* obuhvaća 10 ponašanja.

- Većina ponašanja može se povezati s ponašanjem jedinki u prirodi, a neka su uvjetovana izgledom nastambe (manipulacija predmetima, gledanje/provirivanje kroz prozor).

- Uočene su individualne razlike s obzirom na prilagodbu životinja: kod mužjaka vrste žutokresti kakadu uočeno je teže prilagođavanje na novu nastambu i okolinu, kao i manja plastičnost usvojenih ponašanja, dok se ženka gotovo odmah prilagodila. Razlog tomu pripisala sam načinu uzdržavanju ptica prije dolaska u Zoološki vrt grada Zagreba, odnosno premještanje ženke više puta u različite zoološke vrtove, pri čemu se prilagodila na oscilacije i nove životne sredine.

- Mala količina agresivnih ponašanja ukazuje da je par žutokrestih kakadua moguće održavati zajedno, no svakako treba redovito provjeravati stanje, posebno u sezoni parenja, te po potrebi odvojiti par u odvojene nastambe kako bi se uklonila moguća agresija.

7. Literatura

Arrowood, P. C. (1988): Duetting, Pair Bonding and Agonistic Display in Parakeet Pairs. *Behaviour* **106**: 129-157.

Asher, L., Davies, G. T. O., Bertenshaw, C. E, Cox, M. A. A., Bateson, M. (2009): The effects of cage volume and cage shape on the condition and behaviour of captive European starlings (*Sturnus vulgaris*). *Applied Animal Behaviour Science* **116**: 286-294.

Athan, M. S. (2010): Guide to Companion Parrot Behaviour, 2. izdanje. Barron's Educational Series. New York, SAD.

Aureli, F. (1997): Post-conflict anxiety in non-human primates: the mediating role of emotion in conflict resolution. *Aggressive Behaviour* **23**: 315-328.

Aureli, F., van Schaik, C. P., van Hooff, J. A. (1989): Functional aspects of reconciliation among captive long-tailed macaques (*Macaca fascicularis*). *American Journal of Primatology* **19**: 39-51.

Birdlife International (2001): Threatened birds of Asia: The BirdLife International Red Data Book. Cambridge UK: BirdLife International.

Birke, L. (2002): Effects of browse, human visitors, and noise on the behaviour of captive orangutans. *Animal Welfare* **11**: 189-202.

Bishop, K. D. (1992): New andinteresting records of birds in Wallacea. *Kukila* **6**: 8-34.

Bos Mikich, S. (1991): Etograma de Ramphastos toco em cativeiro (Piciformes: Ramphastidae). Brasil. *Ararajuba Revista Brasileira de Ornitologia* **2**: 3-17.

Brouwer, K., Jones, M. L., King, C. E., Schifter, H. (2000): Longevity records for Psittaciformes in captivity. *International Zoo Yearbook* **37**: 299-316.

Butchart, S. H. M., Brooks, T. M., Davies, C. W. N., Dharmaputra, G., Dutson, G. C. L., Lowen, J. C., Sahu, A. (1996): The conservation status of forest birds on Flores and Sumbawa, Indonesia. *Bird Conservation International* **6**: 335-370.

Butcher, E. F., Pullen, P. K. (2012): Elucidating the function of crest erection behaviour in a group of captive citron-crested cockatoos (*Cacatua sulpurea citrinocristata*). Department of Field Conservation and Research, Paignton Zoo Environmental Park, Paignton, U.K.

Cahill, A. J., Walker, J. S., Marsden, S. J. (2006): Recovery within a population of the Critically Endangered citron-crested cockatoo *Cacatua sulphurea citrinocristata* in Indonesia after 10 years of international trade control. *Oryx* **40**: 1-7.

Cameron, M. (2007): Cockatoos. CSIRO Publishing, Collingwood, Australia.

Carder, G., Semple, S. (2008): Visitor effects on anxiety in two captive groups of Western lowland gorillas. *Applied Animal Behaviour Science* **115**: 211-220.

Carlstead, K. (1996): Effects of Captivity on the Behaviour of Wild Mammals. U: Kleiman, D. G., Allen, M. E., Thompson, K. V., Lumpkin, S. (ur.): Wild mammals in captivity: principles and techniques. The University of Chicago Press, Chicago and London, 317-333.

Case, N. D. (2010): Pair bonding behaviour and associations within a captive group of citron-crested cockatoos (*Cacatua sulphurea citrinocristata*). Department of Field Conservation and Research, Paignton Zoo Environmental Park, Paignton, U.K.

Chamove, A. S., Hosey, G. R., Schaetzel, P. (1988): Visitors excited primates in zoos. *Zoo Biology* **7**: 359-369.

Chitty, J. (2003): Feather plucking in psittacine birds, part II: Social, environmental and behavioural considerations. *In Practice* **25**: 550-555.

Clubb, S. L. (1998): Captive management of birds for a lifetime. *Journal of the American Veterinary Medical Association* **21**: 1243-1245.

Coates, B. J., Bishop, K. D. (1997): Field guide to the Birds of Wallacea: Sulawesi, The Moluccas and Lesser Sunda Islands, Indonesia. Dove Publications, Queensland, Australia.

Collins, C. K., Marples, N. M. (2015): Zoo Playgrounds: A Source of Enrichment or Stress for a Group of Nearby Cockatoos? A Case Study. *Journal of Applied Animal Welfare Science* **18**: 375-387.

Curio, E. (1989): Some aspects of avian mortality patterns. *Mitteilungen aus dem zoologishcen museum in Berlin* **65**. Suppl.: *Ann. Ornithol*. **13**: 47-70.

de Azevedo, C. S., Cipreste, F. C., Young, R. J. (2007): Environmental enrichment: A Gap Analysis. *Applied Animal Behaviour* **102**: 329-343.

Djawarai, Y. B., Bashari, H., Siregar, B. A. (2014): The Breeding Ecology of Sumba Cockatoo *Cacatua sulphurea citrinocristata* in Manupeu Tanadaru National Park and Surrounding, Sumba. Burung Indonesia, Bogor, Indonesia.

Drickamer, L. C., Vessey, S. H., Meikle D. (1996): Animal Behaviour (mechanisms, ecology, evolution), 4. izdanje. Wm. C. Brown Publishers, Dubuque, Iowa.

Duvančić, T. (2016): Mehanizmi termoregulacije. Završni rad. Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Biološki odsjek, Zagreb.

Erickson, C. J., Morris, R. L. (1972): Effects of mate familiarity on courtship and reproductive success of ring dove (*Streptopelia risoria*). *Animal Behaviour* **20**: 341-344.

Fernandez, E. J., Tamborski, M. A., Pickens, S. R., Timberlake, W. (2009): Animal - visitor interaction in the modern zoo: Conflicts and interventions. *Applied Animal Behaviour Science* **120**: 1-8.

Field, D. E. (1998): Environmental enrichment of birds. U: Guidelines for Environmental Enrichment. Field, D. E. (ur.): Association of British Wild Animal Keepers, Top Copy, Bristol.

Forshaw, J. M. (1989): Parrots of the world, 3. (dorađeno) izdanje. London: Blandford Press.

Garner, J. P., Meehan, C. L., Famula T. R. (2006): Genetic, environmental, and neighbouring effects on the severity of stereo-typies and feather-picking in orange winged Amazon parrots (*Amazona amazonica*): an epidemiological study. *Applied Animal Behaviour Science* **96**: 153-168.

Garnetzke-Stollmann, K., Franck, D. (1991): Socialization tactics of the spectacle parrotlet (*Forpus conspicillatus*). *Behaviour* **119**: 1-29.

Goodenough, J., McGuire, B., Wallace, R. A. (2001): Perspective on Animal Behaviour, 2. izdanje. John Wiley & Sons Inc., New York.

Guix, J. C., Ruiz, X., Sover L. (2001): Resource partitioning and interspecific competition among coexisting species of guans and toucans in se Brazil. *Netherlands Journal of Zoology* **51**: 285-297.

Guyon, J. (2009): The impact of captivity on the behaviour of mute swans (*Cygnus olor). The Plymouth Student Scientist* **2**: 22-37.

Hardy, J. W. (1965): Flock social behaviour of the orange-fronted parakeet. *Condor* **67**: 140-156.

Harrison, C. J. O. (1965): Allopreening as agonistic behaviour. *Behaviour* **24**: 161-209.

Hart, P. C., Bergner, C. L., Dufour, B. D., Smolinsky, A. N., Egan, R. J. (2009): Analysis of Abnormal Repetitive Behaviors in Experimental Animal Models. U: Warnik, J. E., Kauleff, A. V. (ur.): Translational Neuroscience. Nova Science Publishers, Inc., 71-82.

Heinsohn, R., Stephen, M., Legge, S. (2003): Overlap and competition for nest holes among eclectus parrots, palm cockatoos and sulphur-crested cockatoos. *Australian Journal of Zoology* **51**: 81-94.

Hemingway, C. A. (1998): Selectivity and variability in the diet of Milne-Edwards's Sifaka *Propithecus diadema edwardsi*: implications for folivory and seed eating. *International Journal of Primatology* **19**: 355-377.

Hill, R. W., Wyse, G. A., Anderson, M. (2012): Animal physiology, 3. izdanje. Sunderland: Sinauer Associates, Inc. Publishers.

Hosey, G. (2000): Zoo Animals and their Audiences: What is the Visitor Effect? *Animal Welfare* **9**: 343-357.

Hosey, G., Melfi, V., Pankhurst, S. (2008): Zoo animals. Behaviour, Management and Welfare, Oxford University Press, Oxford.

Hoyo J., Elliott A., Sargatal J. (1997): Handbook of the birds of the world, 4. izdanje. Sandgrouse to Cuckoos. Lynx Edicions, Barcelona.

Hutchins, M., Sheppard, C., Lyles, A. M., Casadei, G. (1995): Behavioral considerations in the captive management propagation, and reintroduction of endangered birds.

Hutchins, M., Smith, B., Allard, R. (2003): In defense of zoo and aquariums: the ethical basis for keeping wild animals in captivity. *Journal of the American Veterinary Medical Association* **223**: 958-966.

Irwin, M. T. (2008): Feedig ecology of *Propithecus diadema* in forest fragments and continuous forest. *International Journal of Primatology* **29**: 95-115.

IUCN Red List (2017): IUCN Red List of Threatened Species. Version 2017.2. IUCN Red List - International Union for Conservation of Nature and Natural Resources - Red List. [Online]: http://www.iucnredlist.org/details/22684777/0 Pristupljeno 21.7.2017.

Jackson, D. W. (1996): Horticultural Philosophies in Zoo Exhibit Design. U: Kleiman D. G., Allen M. E., Thompson K. V., Lumpkin S. (ur.): Wild mammals in captivity: principles and techniques. The University of Chicago Press, Chicago and London, 175-179.

Jayson, S. L., Williams, D. L., Wood, J. L. N. (2014): Prevalence and risk factors of feather plucking in African grey parrots (*Psittacus erithacus erithacus* and *Psittacus erithacus timneh*) and cockatoos (Cacatua spp.). *Journal of Exotic Pet Medicine* **23**: 250-257.

Jepson, P., Rais, S., Ora, A., Raharjaningtrah, W. (1996): Evaluation of the protected area network for the conservation of forest values on Sumba Island, East Nusa Tenggara. Bogor, Indonesia: PHPA/BirdLife International.

John, E. (2011): Assessing pair bond formation and aggression in a juvenile flock of citron-crested cockatoos, *Cacatua sulphurea citrinocristata*. Paignton Zoo Environmental Park, Paignton, U.K.

Johns, A. D. (1985): Selective logging and wildlife conservation in tropical rain-forest: Problems and recommendations. *Biological Conservation* **31**: 355-375.

Johnson, I., Pullen, K., Farmer, H. (2013): Investigating pair bonding behaviour in a flock of captive citron-crested cockatoos (*Cacatua sulphurea citrinocristata*). Whitley Wildlife Conservation Trust (Paignton Zoo Environmental Park). BIAZA, Wildwood, Kent.

Johnstone, R. E., Jepson, P., Butchart, S. H. M., Lowen, J. C., Prawiradilaga, D. (1996): The birds of Sumbawa, Moyo and Sangeang Islands, Nusa Tenggara, Indonesia. *Records of the Western Australian Museum* **18**: 157-178.

Jones, M. J., Linsley, M. D., Marsden, S. J. (1995): Population sizes, status and habitat associa-tions of the restricted-range species of Sumba, Indonesia. *Bird Conservation International* **5**: 21-52.

Jordan, R. (1989): Parrot Incubation Procedures. Silvio Mattacchione and Co., Ontario, Canada.

Juniper, T., Parr, M. (2010): Parrots: a guide to the Parrots of the World. Christopher Helm Publishers, London, U.K.

Keane, C. W. (2005): The Effects of Zoo Visitors on the Behaviour of Western Lowland Gorillas (*Gorilla gorilla gorilla*), Citron-Crested (*Cacatua sulphurea citrinocristata*) and Moluccan Cockatoos (*Cacatua moluccensis*). Unpublished M.Sc. thesis, Trinity College, University of Dublin, Dublin, Ireland.

Kinnaird, M. F. (1999): Cockatoos in Peril. *Psittascene* **11**: 11-13.

Kinnaird, M. F., O'Brien, T. G., Lambert, F. R., Purmiasa, D. (2003): Density and distribution of the endemic Seram cockatoo *Cacatua moluccensis* in relation to land use patterns. *Biological Conservation* **109**: 227-235.

Lambert, L., Lambert, F., Kinnaird, M. (2000): Project Kakatua Seram. *World Birdwatch* **22**: 10-13.

Luescher, A. U. (2006): Manual of parrot behaviour. Blackwell Publishing, Oxford.

Manning, A., Stamp Dawkins M. (1998): An introduction to animal behaviour, 5. izdanje. Cambridge University Press, Cambridge.

Marsden, S. J., Fielding, A. (1999): Habitat associations of parrots on the Wallacean islands of Buru, Seram and Sumba. *Journal of Biogeography* **26**: 439-446.

Marsden, S. J., Jones, M. J. (1997): The nesting requirements of the parrots and hornbill of Sumba, Indonesia. *Biological Conservation* **82**: 279-287.

Martin, P., Bateson P. (1993): Measuring behaviour: an introductory guide, 2. izdanje. Cambridge University Press, Cambridge.

Mason, G. R., Clubb, R., Latham, N., Vickery, S. (2007): Why and how should we use environmental enrichment to tackle stereotypic behaviour? *Applied Animal Behaviour Science* **102**: 163-188.

Molloy, S. (2016): Conspecific introductions of white cockatoos (Cacatua spp.). Dublin Zoo.

Nimon, A. J., Dalziel, F. R. (1992): Cross-species interaction and communication: A study method applied to captive siamang (*Hylobates syndactylus*) and long-billed corella (*Cacatua tenuirostris*) contacts with humans. *Applied Animal Behaviour Science* **33**: 261-272.

O'Brien, J. (2007): EEP Husbandry guidelines for Cacatua spp, 2. izdanje. Dublin Zoo, Phoenix Park, Dublin, Ireland.

Persulessy, Y., Djawarai, Y. B., Marut, R. (2003): Survei Populasi dan Distribusi Kakatua-kecil jambul-kuning *Cacatua sulphurea citrinocristata* dan empat jenis paruh bengkok lain di Pulau Sumba (pada blok hutan di luar Taman Nasional). BirdLife Indonesia/ZGAP.

PHPA/LIPI/BirdLife International-IP (1998): Yellow-crested Cockatoo Recovery Plan. PHPA/LIPI/BirdLife International-Indonesian Programme, Bogor, Indonesia.

Plowman, A. B. (2006): Zoo Research Guidelines: Statistics for typical zoo datasets. BIAZA, London, U.K.

Prijono, S. N. (2008): Case study 4: *Cacatua sulphurea*. Research Center for Biology, the Indonesian Institute of Sciences Cibinong Science Center, Jakarta, Indonesia.

Reade, L. S., Waran, N. K. (1996): The modern zoo: How do people perceive zoo animals? *Applied Animal Behaviour Science* **47**: 109-118.

Robinson, M. H. (1996): The BioPark Concept and the Exhibition of Mammals. U: Kleiman, D. G., Allen, M. E., Thompson, K. V., Lumpkin, S. (ur.): Wild mammals in captivity: principles and techniques. The University of Chicago Press, Chicago and London, 161-166.

Romagnano, A. (2006): Mate trauma. U: Luescher, A. U. (ur.): Maunal of Parrot Behaviour, 1. izdanje. Blackwell Publishing, Iowa, Usa, 247-253.

Schmutz, E. (1977): Die vogel der Manggarai (Flores), 2. Niederschrift. Unpublished.

Schwitzer, C., Polowinsky, S. Y., Solman, C. (2009): Fruits as food - common misconceptions about frugivory, *Zoo Animal Nutririon* **4**, Filander Verlag, Germany.

Seibert, L. M. (2006): Social behaviour of psittacine birds. U: Luescher, A. U. (ur.): Maunal of Parrot Behaviour, 1. izdanje. Blackwell Publishing, 43-48.

Seibert, L. M., Crowell-Davis, S. L. (2001): Gender effects on aggression, dominance rank, and affiliative behaviours in a flock of captive adult cockatiels (*Nymphicus hollandicus*). *Applied Animal Behaviour Science* **71**: 155-170.

Setiawan, I. (1996): The status of *Cacatua sulphurea parvula* in Nusa Penida, Bali, and Sumbawa, West Nusa Tenggara, Indonesia (Status *Cacatua sulphurea parvula* di Nusa Penida, Bali, dan Sumbawa, Nusa Tenggara Barat, Indonesia). PHPA/BirdLife International, Bogor, Report 6.

Shepherdson, D. J. (2003): Environmental enrichment: Past, present and future. *International Zoo Yearbook* **38**: 118-124.

Sheppard, C. (1995): Captive propagation and avian conservation. SUNY Series in Endangered Species. Conservation of endangered species in captivity: An interdisciplinary approach, 227-240.

Silcox, A. P., Evans, S. M. (1982): Factors affecting the formation and maintenance of pair bonds in the zebra finch (*Taeniopygia guttata*). *Animal Behaviour* **30**: 1237-1243.

Spoon, T. R., Millam, J. R., Owings, D. H. (2007): Behavioural compatibility, extrapair copulation and mate switching in a socially monogamous parrot. *Animal Behaviour* **73**: 815-824.

Spruijt, B. M., van Hooff, J. A., Gispen, W. H. (1992): Ethology and neurobiology of grooming behaviour. *Physiological Reviews* **72**: 825-852.

Tarvin, K. A., Woolfenden, G. E. (1997): Patterns of dominance and aggressive behavior in Blue Jays at a feeder. *Condor* **99**: 434-444.

Taylor, M. R. (2000): Natural history, behaviour and captive management of the Palm cockatoo, *Probosciger aterrimus* in North America. *International Zoo Yearbook* **37**: 61-69.

Trillmich, F. (1976): Spatial proximity and mate-specific behaviour in a flock of budgerigars. *Zeitschrift für Tierpsychologie* **41**: 307-331.

Vaillancourt, J. (2002): The cockatoos. Centre aviaire. [Online]: http://www.parrot-parrots.com/cockatoo.php

Walker, J. S., Cahill, A. J., Marsden, S. J. (2005): Factors influencing nest-site occupancy and low reproductive output in the Critically Endangered Yellow-crested Cockatoo *Cacatua sulphurea* on Sumba, Indonesia. *Bird Conservation International* **15**: 347-359.

Watling, D. (1983): Ornithological Notes from Sulawesi. *Emu* **83**: 247-261.

WCMC (1992): Review of Significant Trade in Animal Species Included in CITES Appendix II. Detailed Reviews of 24 Priority Species. Final report to the CITES Animals Committee. WCMC and IUCN Trade specialist Group. Cambridge.

Weinhold, J. (1998): Analysis of the social behaviour of a community of blue-fronted amazons (*Amazona aestiva*) kept in an aviary. *Amazona Quarterly* **14**: 11-13.

Welle, K. R. (2000): Incorporating Behavior Services into the Avian Practice. *Journal of Avian Medicine and Surgery* **14**: 190-193.

White, C. M. N., Bruce, M. D. (1986): The Birds of Wallacea (Sulawesi, the Moluccas and Lesser Sundas Islands, Indonesia). British Ornithologists's Union, c/o Zoological Society, Regent's Park, London.

Yamamoto, J. T., Shields, K. M., Millam, J. R., Roudybush, T. E., Grau, C. R. (1989): Reproductive activity of force-paired cockateils (*Nymphicus hollandicus*). *Auk* **106**: 86-93.

URL 1 http://www.woburnsafari.co.uk/discover/meet-the-animals/birds/yellow-crested-cockatoo/ Pristupljeno srpanj, 2017.

URL 2 http://www.rfadventures.com/moluccan_cockatoo.htm Pristupljeno kolovoz, 2017.

URL 3 https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c5/Cacatua_moluccensis_-Kuala_Lumpur_Bird_Park-8b.jpg Pristupljeno rujan, 2017.

URL 4 http://www.kingbirdtours.com/itineraries/lessersunda.jpg Pristupljeno kolovoz, 2017.

URL 5 http://biology.kenyon.edu/courses/biol261/Ethogram/EthoBody.htm Pristupljeno svibanj, 2017.

URL 6 http://www.reed.edu/biology/professors/srenn/pages/teaching/2008_syllabus/2008_labs/week2_stuff/zoo_20080820.pdf Pristupljeno srpanj, 2017.

URL 7 http://www.eaza.net/conservation/programmes/ Pristupljeno rujan, 2017.

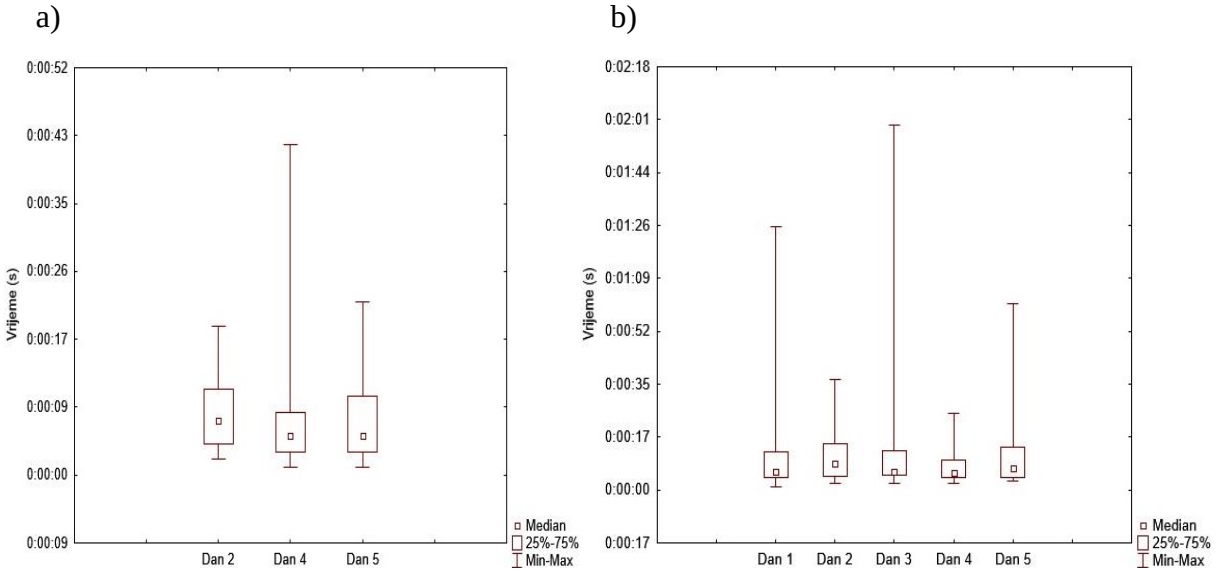
URL 8 http://news.bbc.co.uk/earth/hi/earth_news/newsid_8577000/8577316.stm Pristupljeno rujan, 2017.

8. Prilozi

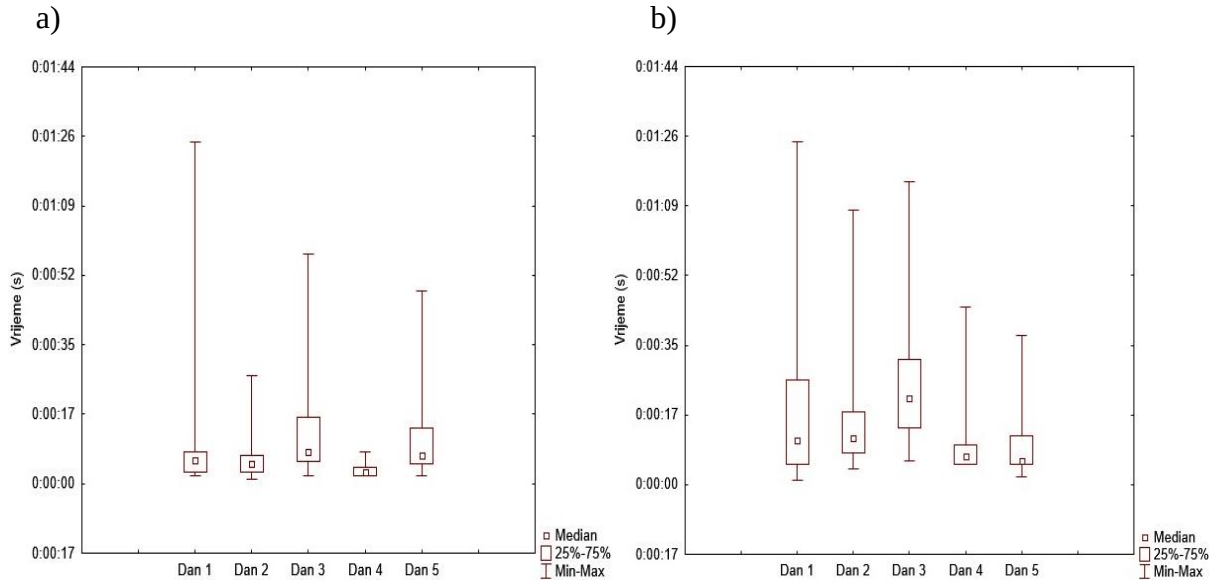
Prilog 1: Prikaz detaljnih mjerenja ponašanja kakadua.

Prilog 1.

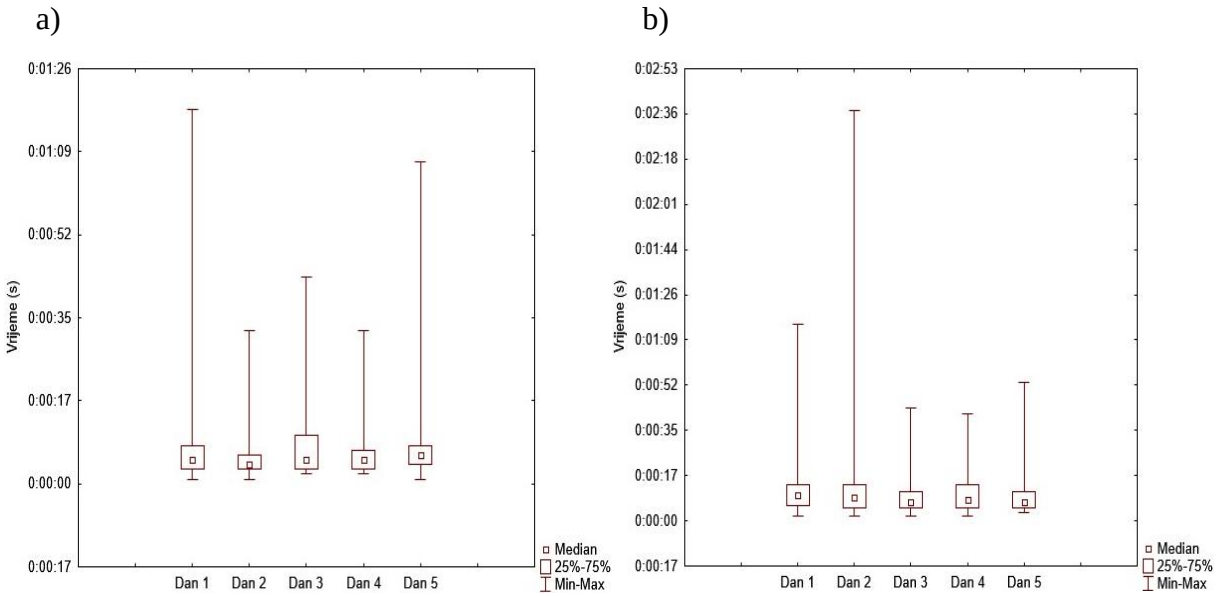
Prikaz detaljnih mjerenja ponašanja kakadua



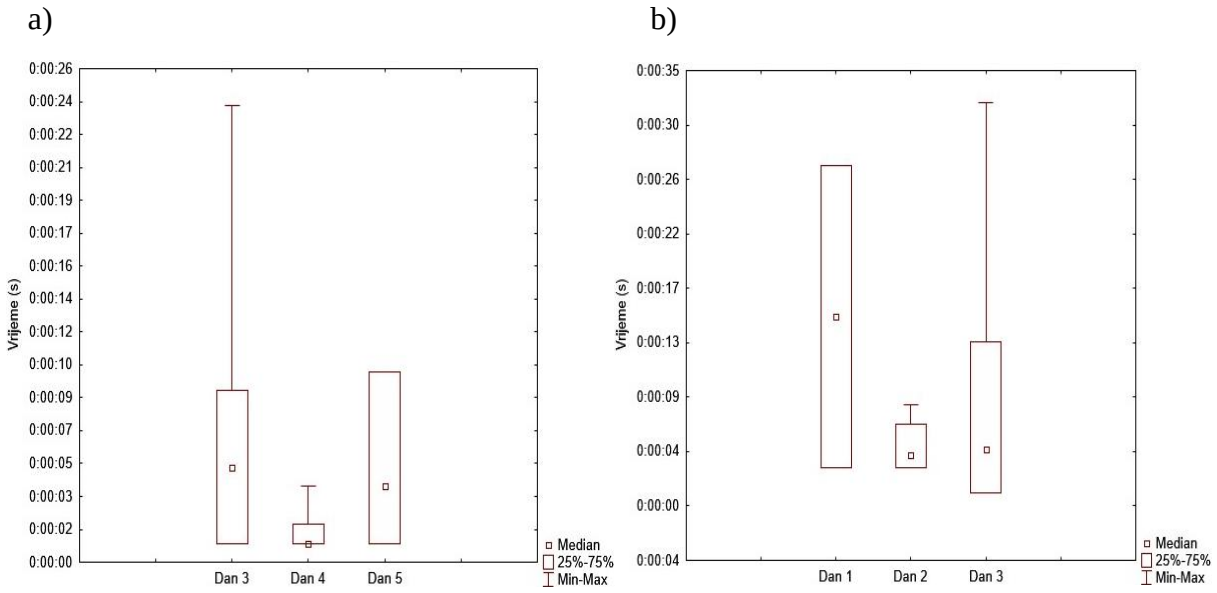
Slika 1. Grafički prikaz usporedbe solitarnog ponašanja u kategoriji *Aktivna, nepokretna jedinka* kod: a) mužjaka, b) ženke



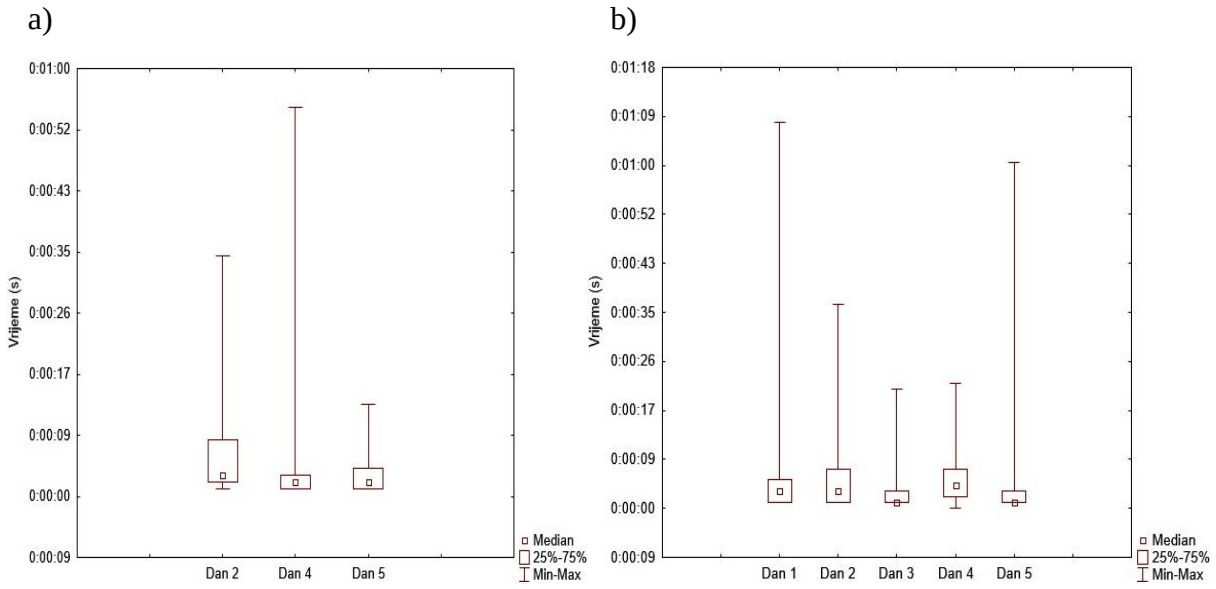
Slika 2. Grafički prikaz usporedbe ponašanja u kategoriji *Aktivna, nepokretna jedinka* tijekom prvih pet dana promatranja neizravno spojenih jedinki kod a) mužjaka, b) ženke



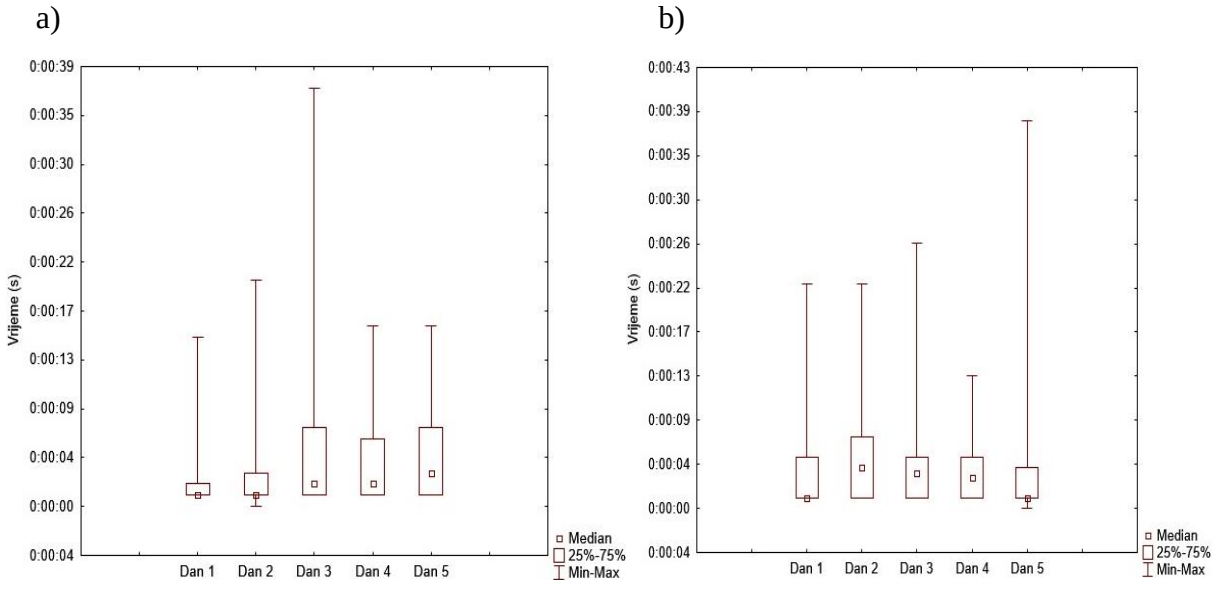
Slika 3. Grafički prikaz usporedbe ponašanja u kategoriji *Aktivna, nepokretna jedinka* tijekom pet dana promatranja izravno spojenih jedinki kod a) mužjaka, b) ženke



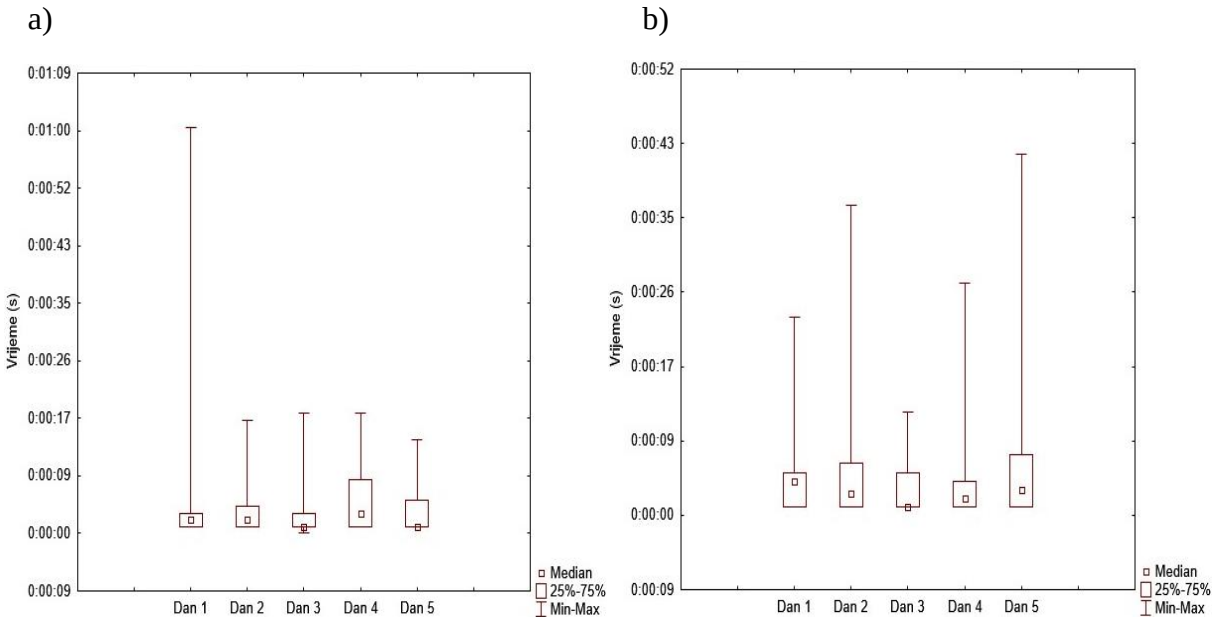
Slika 4. Grafički prikaz usporedbe ponašanja u kategoriji *Aktivna na tlu* tijekom prvih pet dana promatranja neizravno spojenih jedinki kod: a) mužjaka, b) ženke



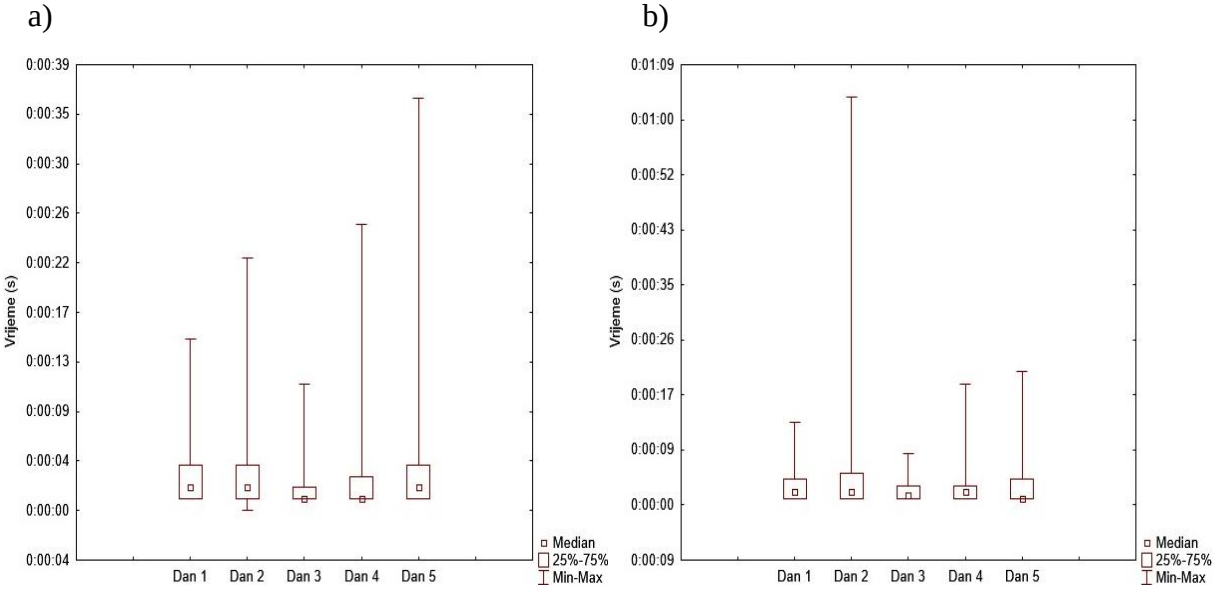
Slika 5. Grafički prikaz usporedbe solitarnog ponašanja u kategoriji *Kretanja* kod: a) mužjaka, b) ženke



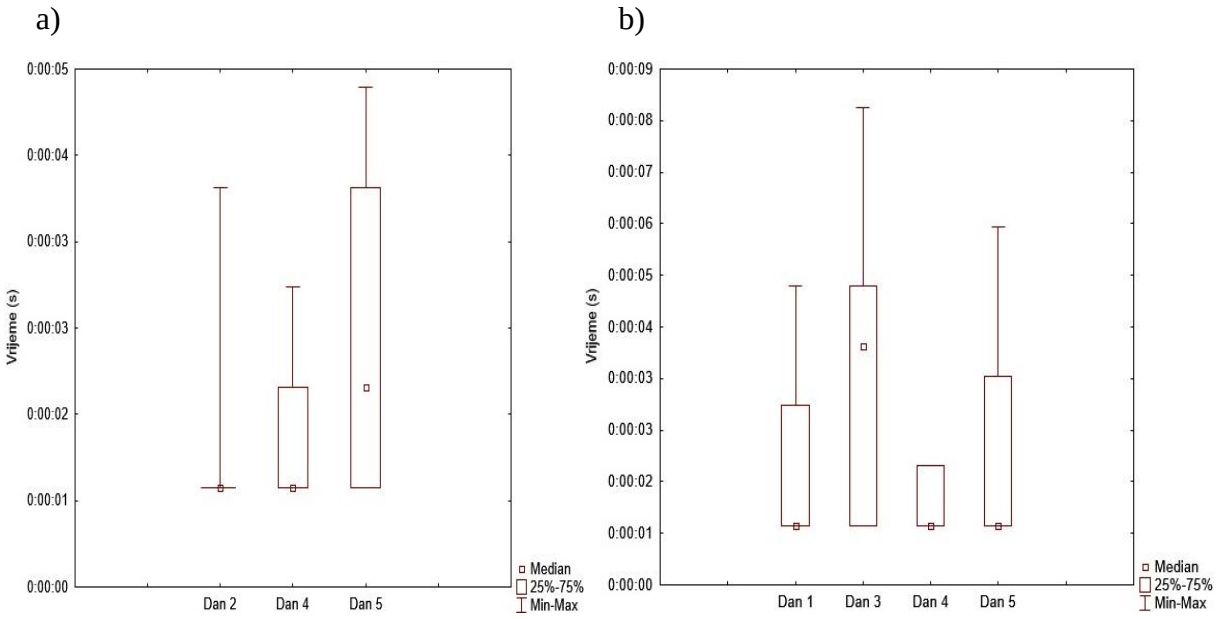
Slika 6. Grafički prikaz usporedbe ponašanja u kategoriji *Kretanja* tijekom prvih pet dana promatranja neizravno spojenih jedinki kod: a) mužjaka, b) ženke



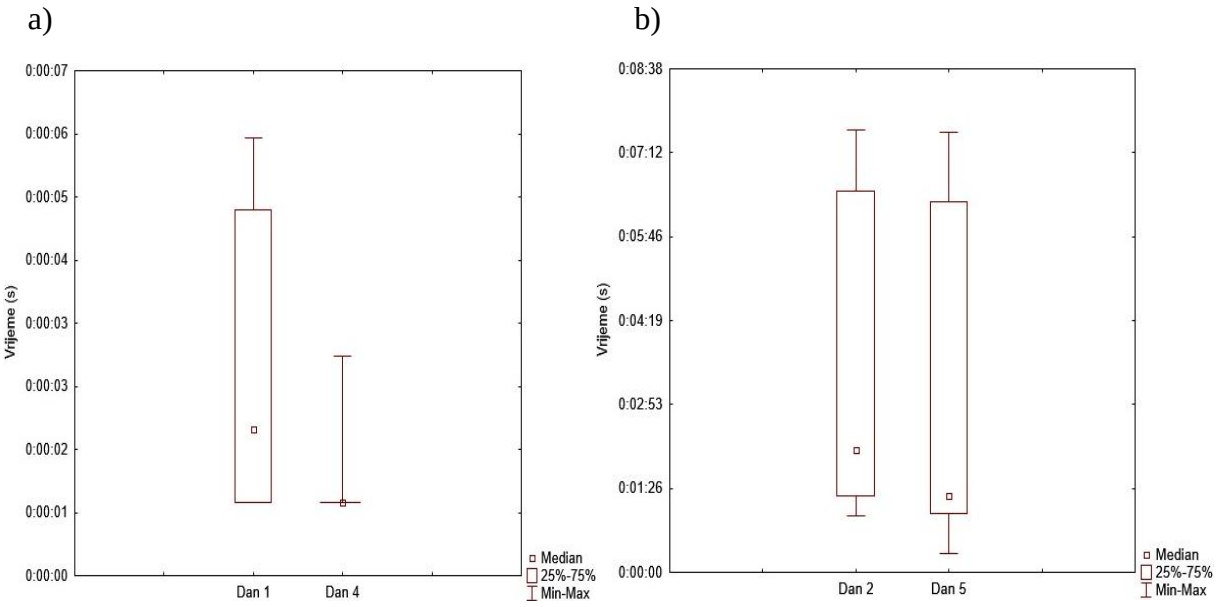
Slika 7. Grafički prikaz usporedbe ponašanja u kategoriji *Kretanja* tijekom zadnjih pet dana promatranja neizravno spojenih jedinki kod: a) mužjaka, b) ženke



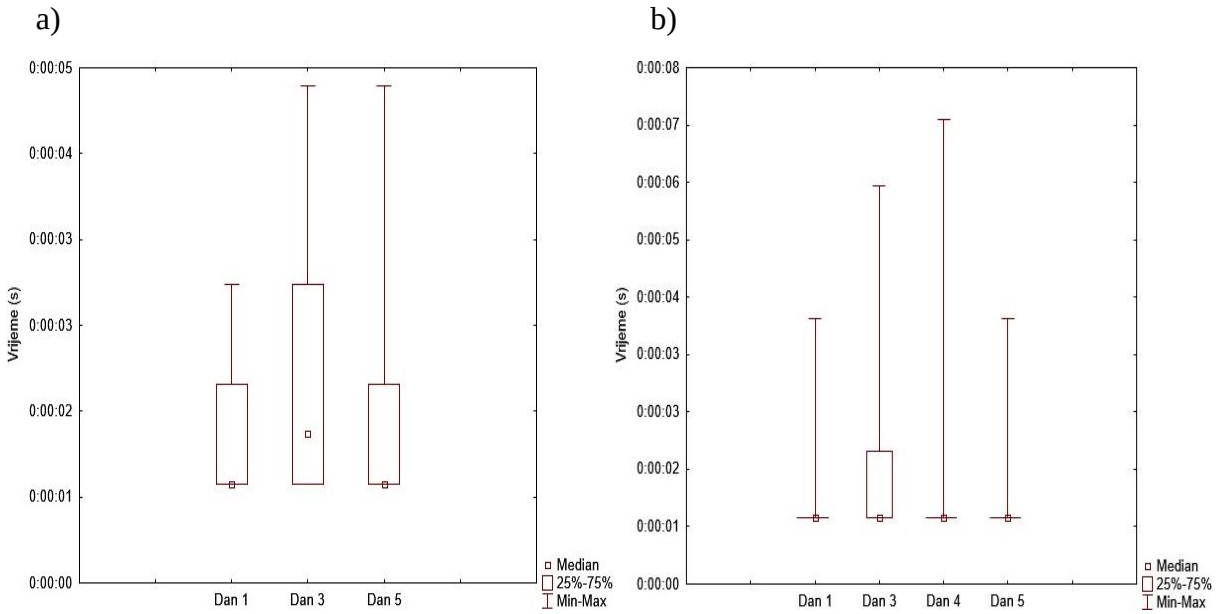
Slika 8. Grafički prikaz usporedbe ponašanja u kategoriji *Kretanja* tijekom pet dana promatranja izravno spojenih jedinki kod: a) mužjaka, b) ženke



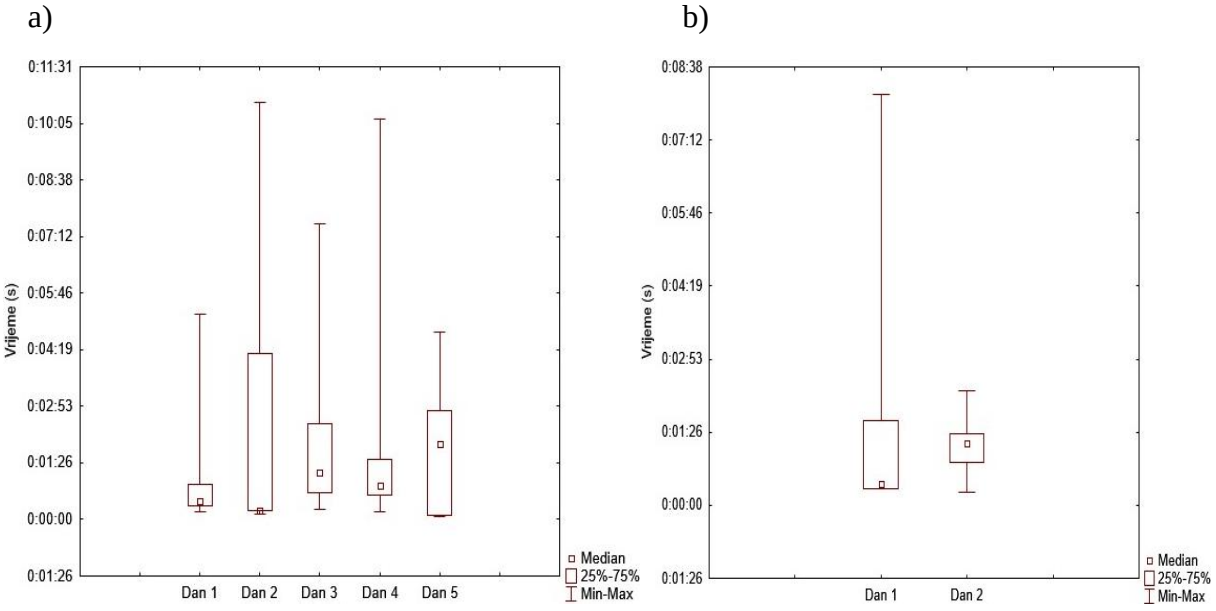
Slika 9. Grafički prikaz usporedbe solitarnog ponašanja u kategoriji *Aktivna, na oprezu* kod: a) mužjaka, b) ženke



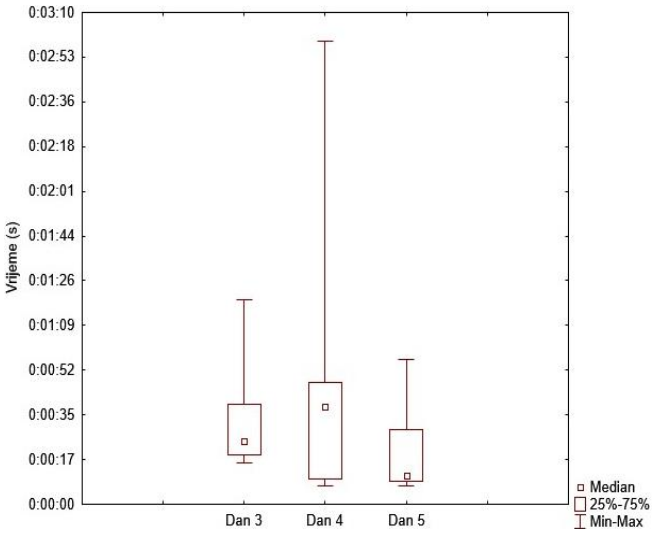
Slika 10. Grafički prikaz usporedbe ponašanja kod ženke tijekom prvih pet dana neizravno spojenih jedinki u kategoriji: a) *Aktivna, na oprezu*, b) *Neaktivna jedinka*



Slika 11. Grafički prikaz usporedbe ponašanja u kategoriji *Aktivna, na oprezu* tijekom pet dana izravno spojenih jedinki kod: a) mužjaka, b) ženke

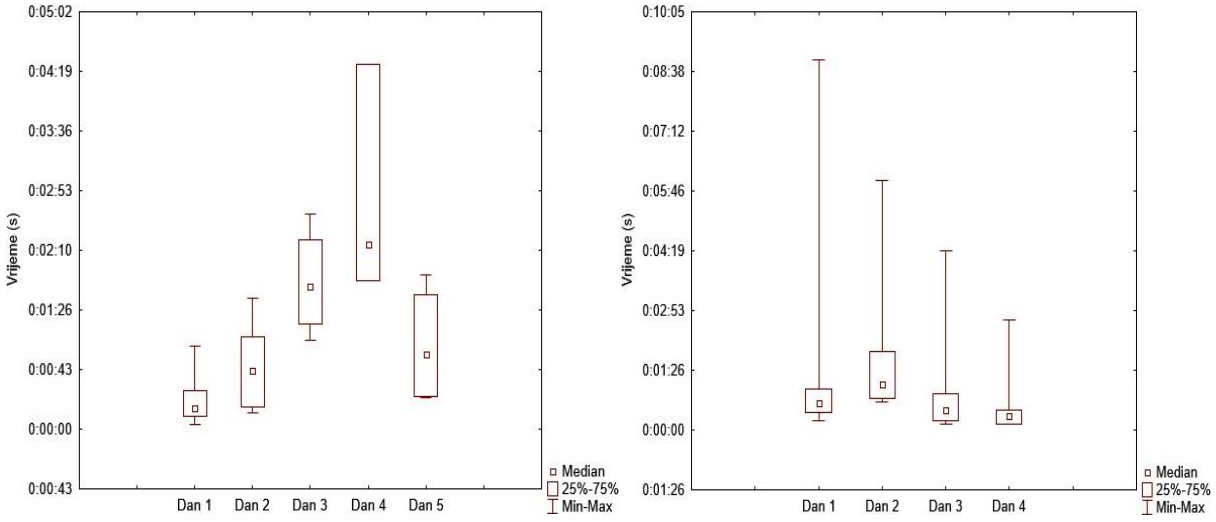


Slika 12. Grafički prikaz usporedbe ponašanja u kategoriji *Neaktivna jedinka* kod ženke tijekom: a) solitarnog perioda, b) zadnjih pet dana neizravno spojenih jedinki

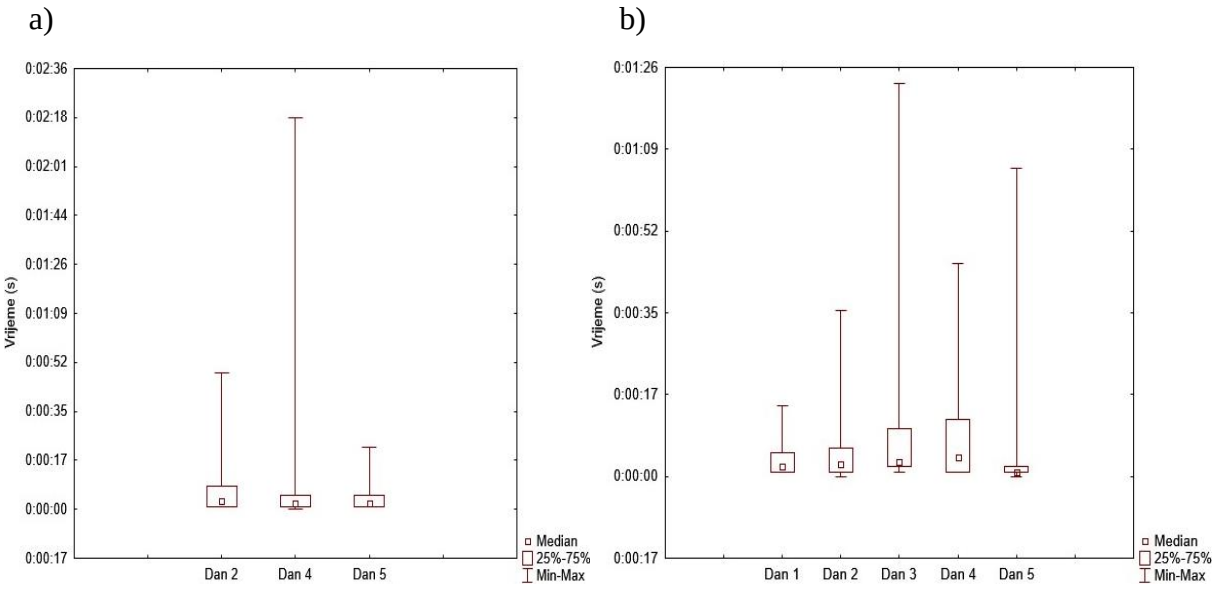


Slika 13. Grafički prikaz usporedbe ponašanja u kategoriji *Neaktivna jedinka* tijekom pet dana izravno spojenih jedinki kod mužjaka

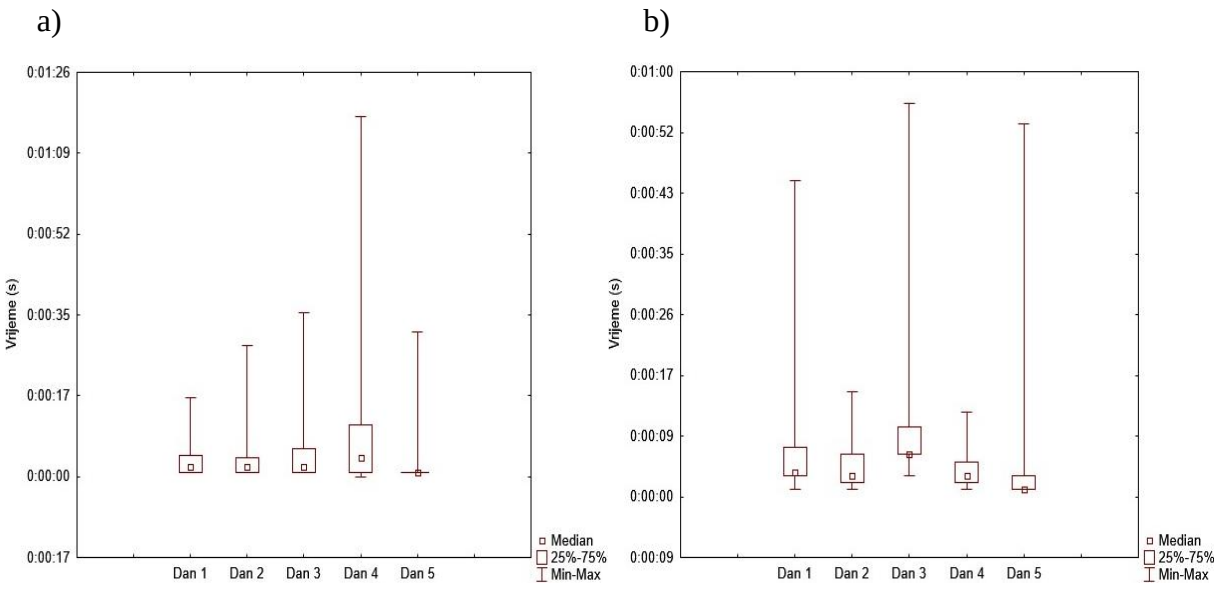
a) b)



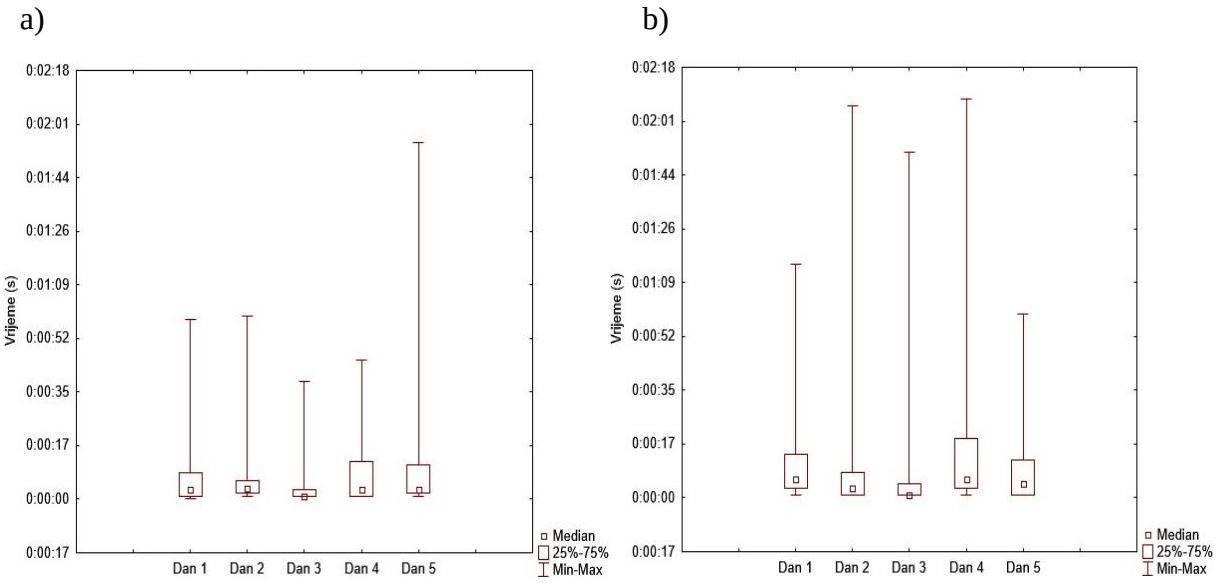
Slika 14. Grafički prikaz usporedbe ponašanja *Neaktivna jedinka* kod: a) mužjaka tijekom zadnjih pet dana neizravno spojenih jedinki, b) ženke tijekom izravno spojenih jedinki



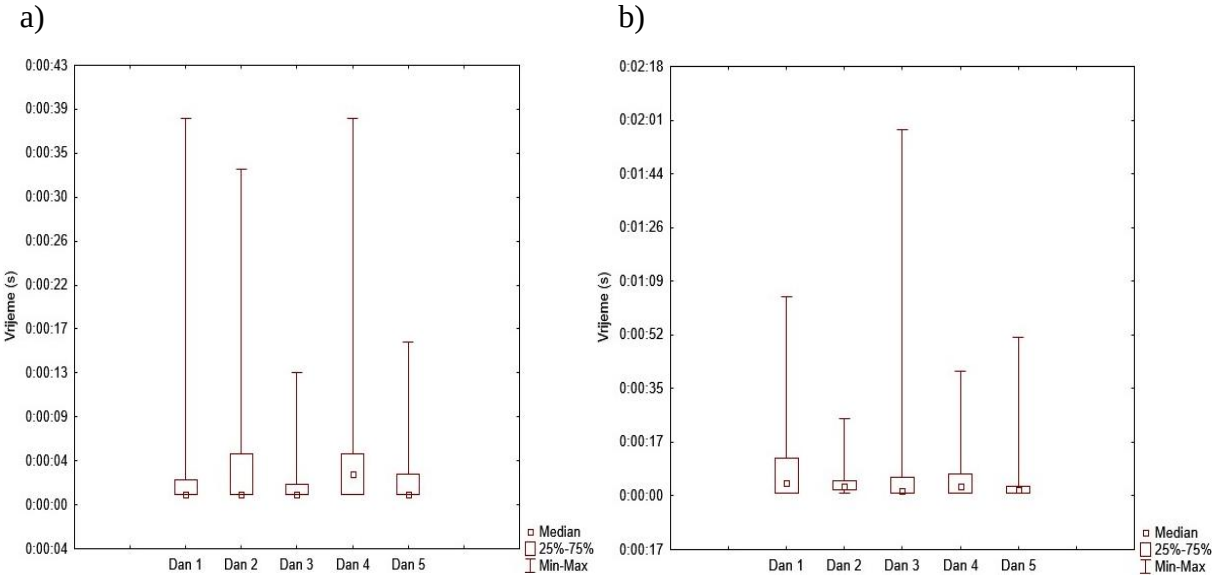
Slika 15. Grafički prikaz usporedbe solitarnog ponašanja u kategoriji *Održavanje tijela* kod: a) mužjaka, b) ženke



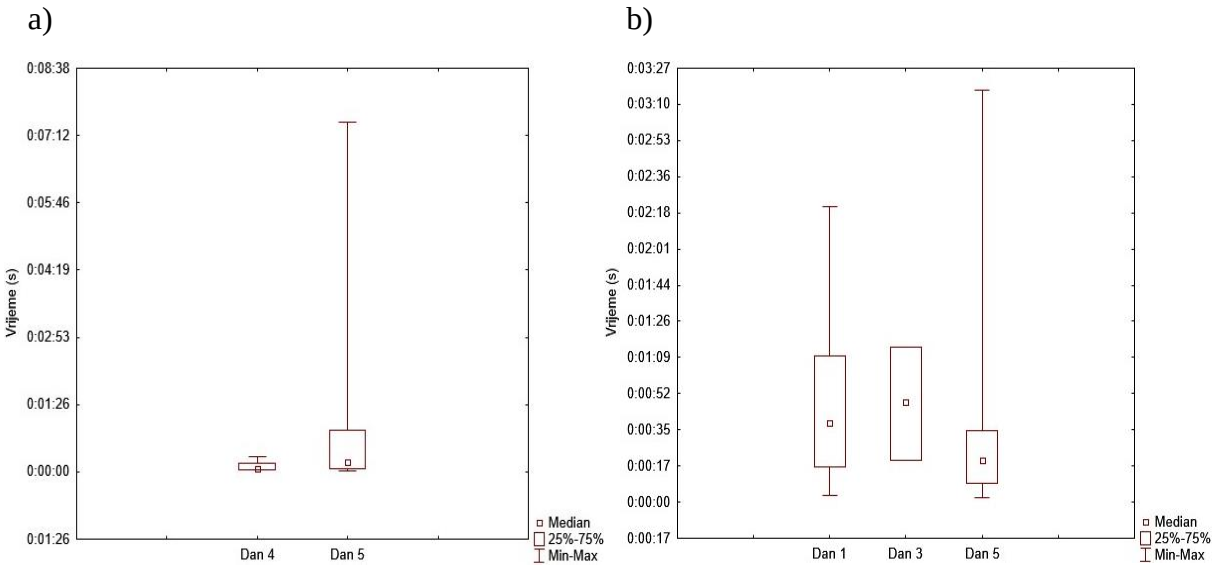
Slika 16. Grafički prikaz usporedbe ponašanja u kategoriji *Održavanje tijela* tijekom prvih pet dana neizravno spojenih jedinki kod: a) mužjaka, b) ženke



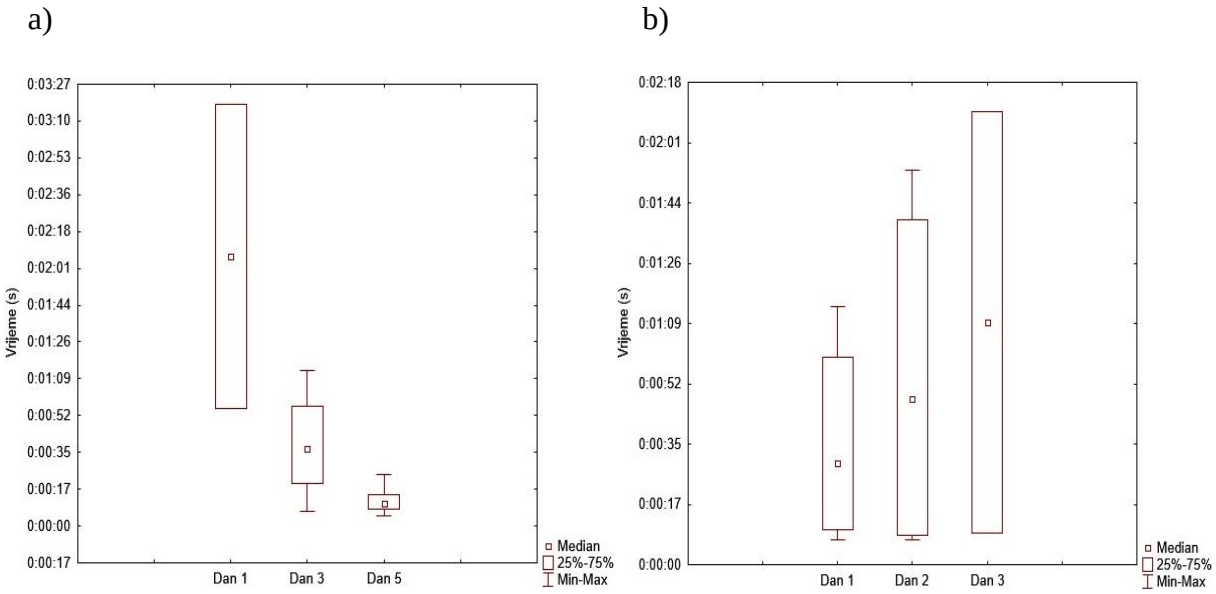
Slika 17. Grafički prikaz usporedbe ponašanja u kategoriji *Održavanje tijela* tijekom zadnjih pet dana neizravno spojenih jedinki kod: a) mužjaka, b) ženke



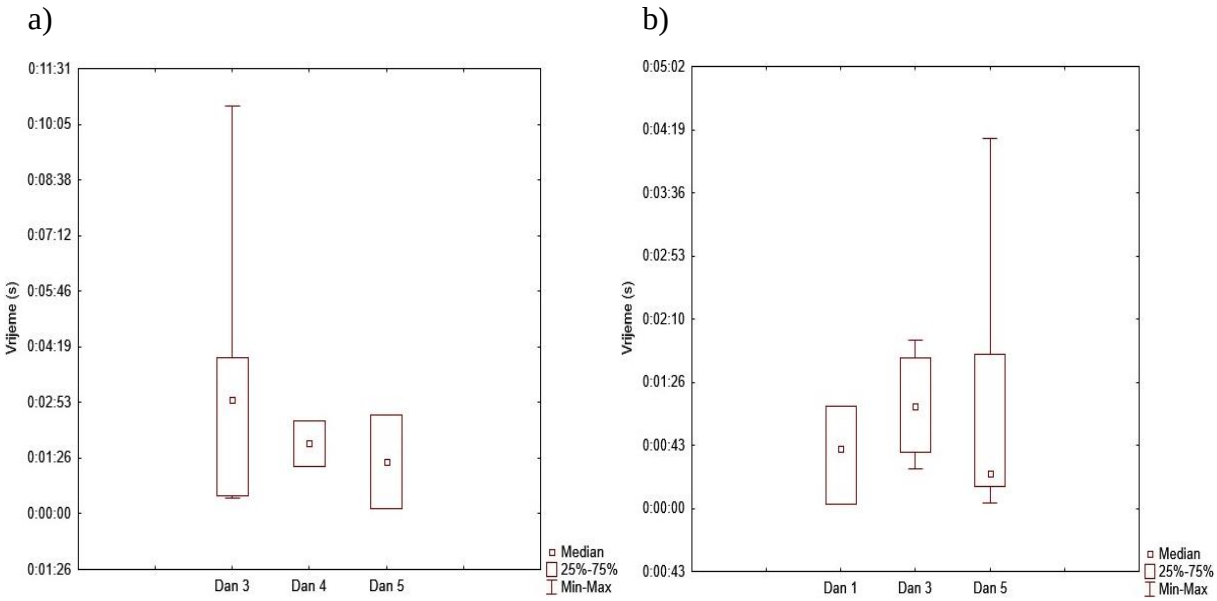
Slika 18. Grafički prikaz usporedbe ponašanja u kategoriji *Održavanje tijela* tijekom perioda izravno spojenih jedinki kod: a) mužjaka, b) ženke



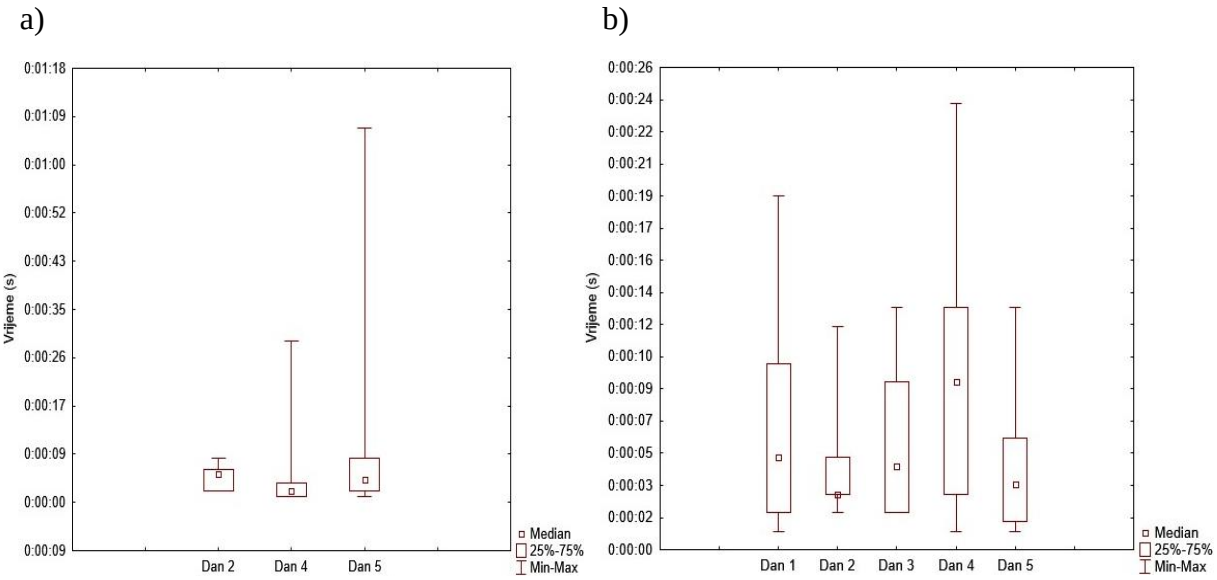
Slika 19. Grafički prikaz usporedbe solitarnog ponašanja u kategoriji *Hranjenje* kod: a) mužjaka, b) ženke



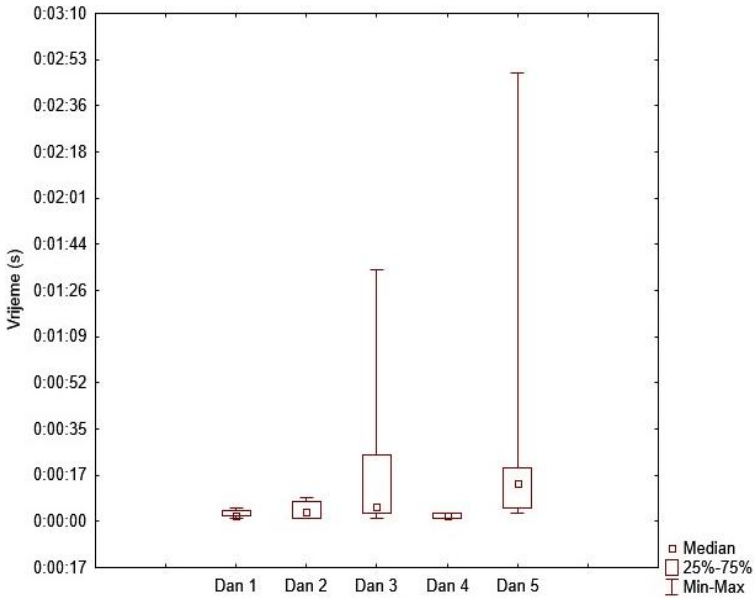
Slika 20. Grafički prikaz usporedbe ponašanja u kategoriji *Hranjenje* tijekom prvih pet dana neizravno spojenih jedinki kod: a) mužjaka, b) ženke



Slika 21. Grafički prikaz usporedbe ponašanja u kategoriji *Hranjenje* kod ženke tijekom: a) zadnjih pet dana neizravno spojenih jedinki, b) izravno spojenih jedinki

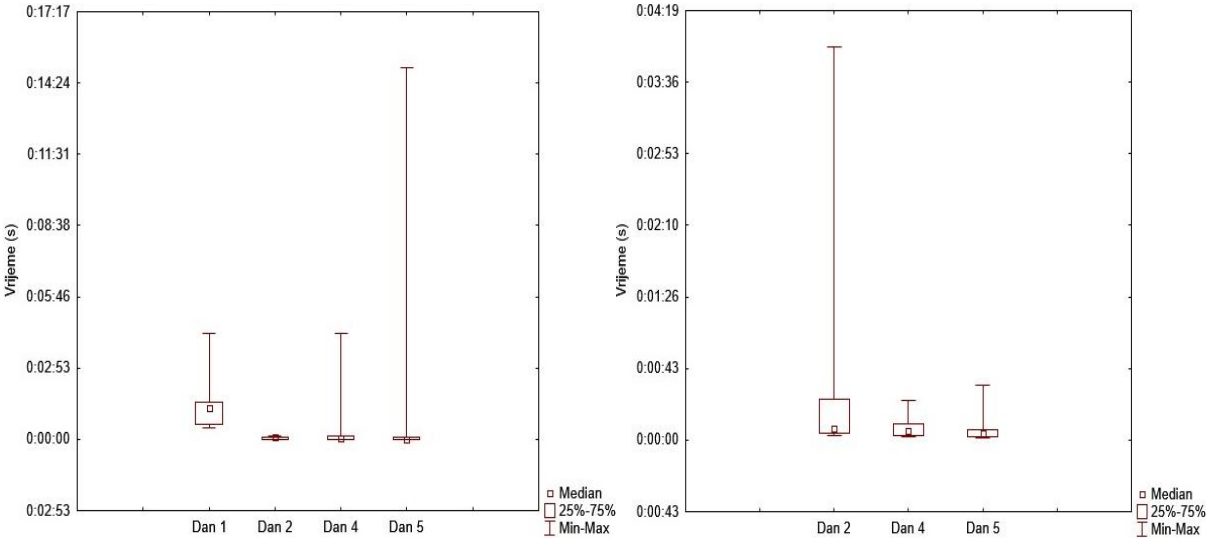


Slika 22. Grafički prikaz usporedbe solitarnog ponašanja u kategoriji *Manipulacija predmetima* kod: a) mužjaka, b) ženke

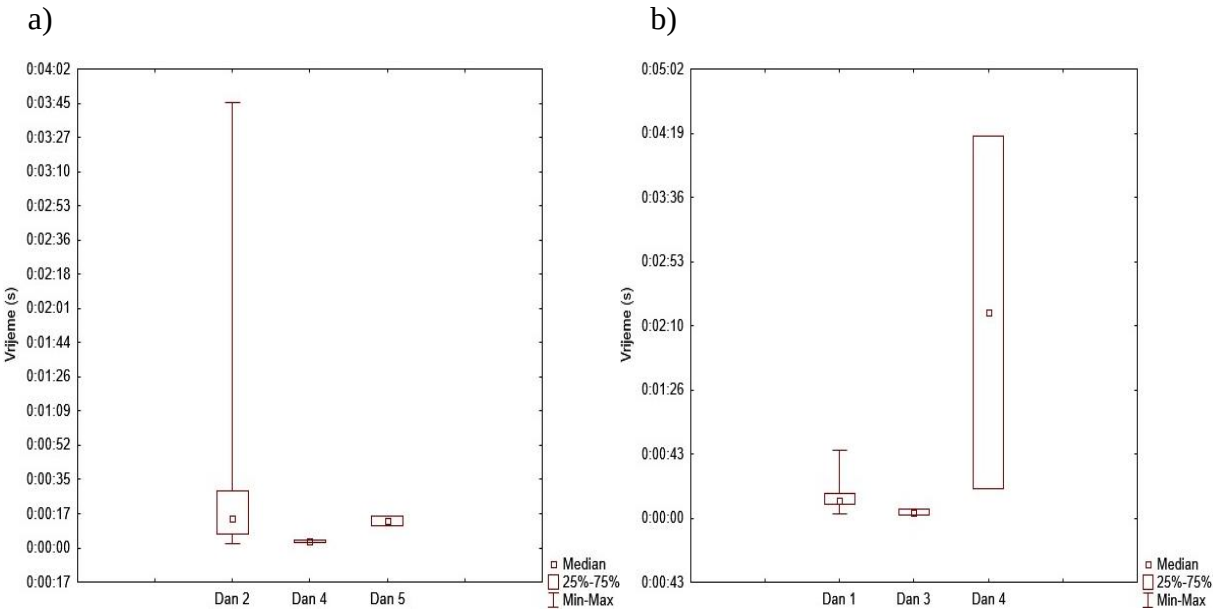


Slika 23. Grafički prikaz usporedbe ponašanja u kategoriji *Manipulacija predmetima* kod mužjaka tijekom prvih pet dana neizravno spojenih jedinki

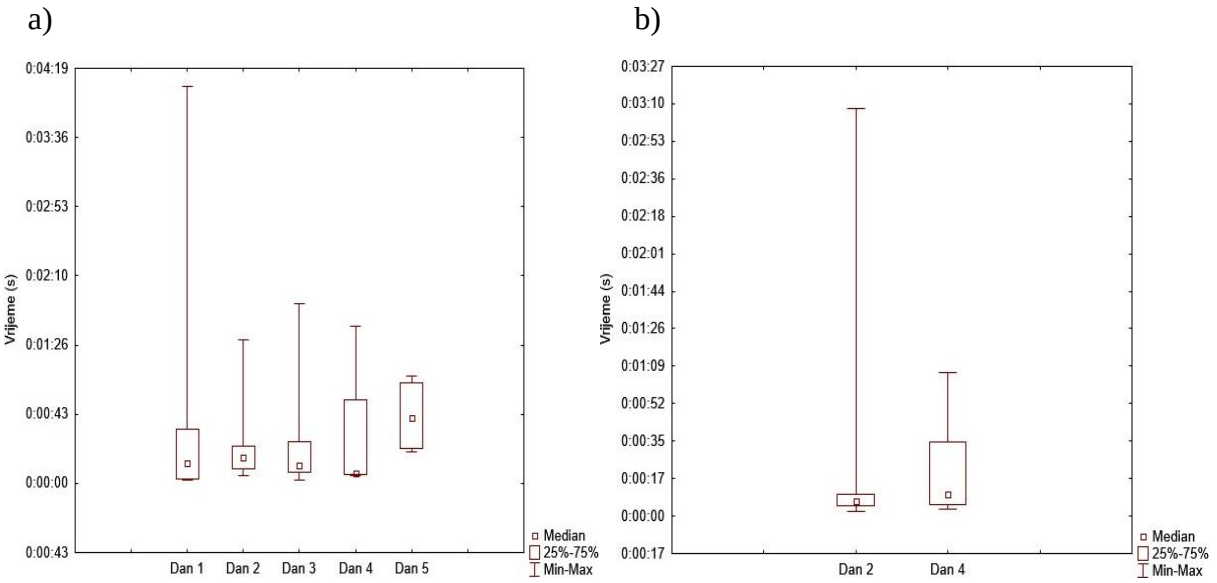
a) b)



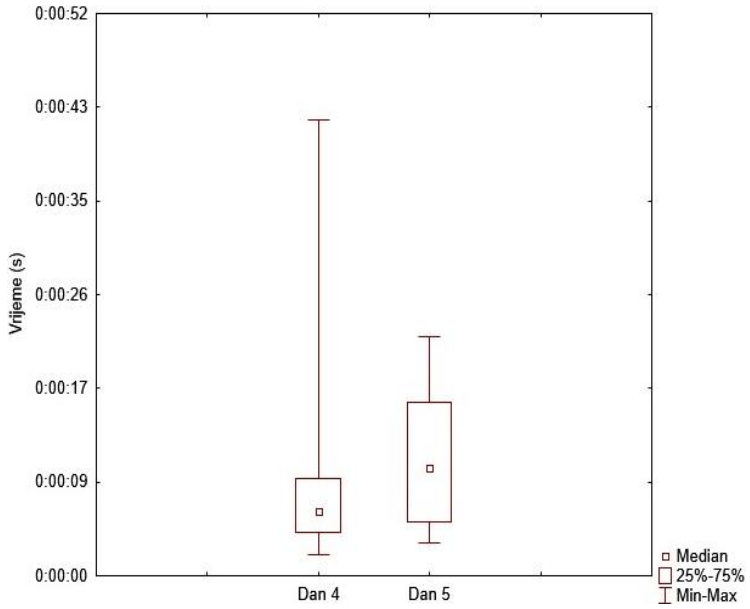
Slika 24. Grafički prikaz usporedbe ponašanja u kategoriji *Manipulacija neprehrambenim objektima* tijekom izravno spojenih jedinki kod: a) mužjaka, b) ženke



Slika 25. Grafički prikaz usporedbe solitarnog ponašanja u kategoriji *Manipulacija i jedenje lišća* kod: a) mužjaka, b) ženke

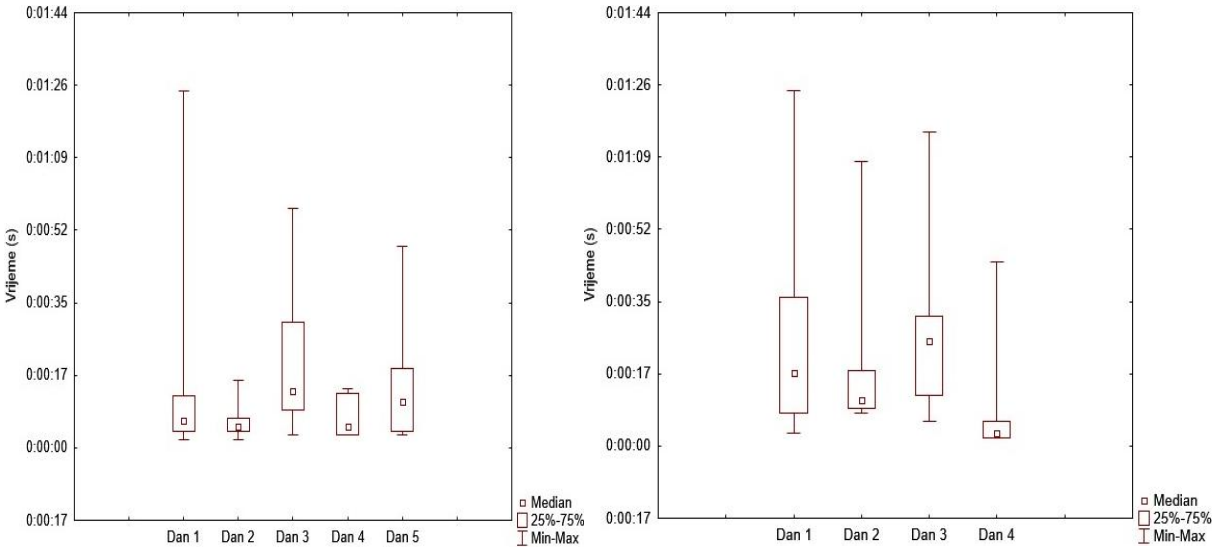


Slika 26. Grafički prikaz usporedbe ponašanja u kategoriji *Manipulacija i jedenje lišća* kod mužjaka tijekom: a) prvih pet dana neizravno spojenih jedinki, b) izravno spojenih jedinki

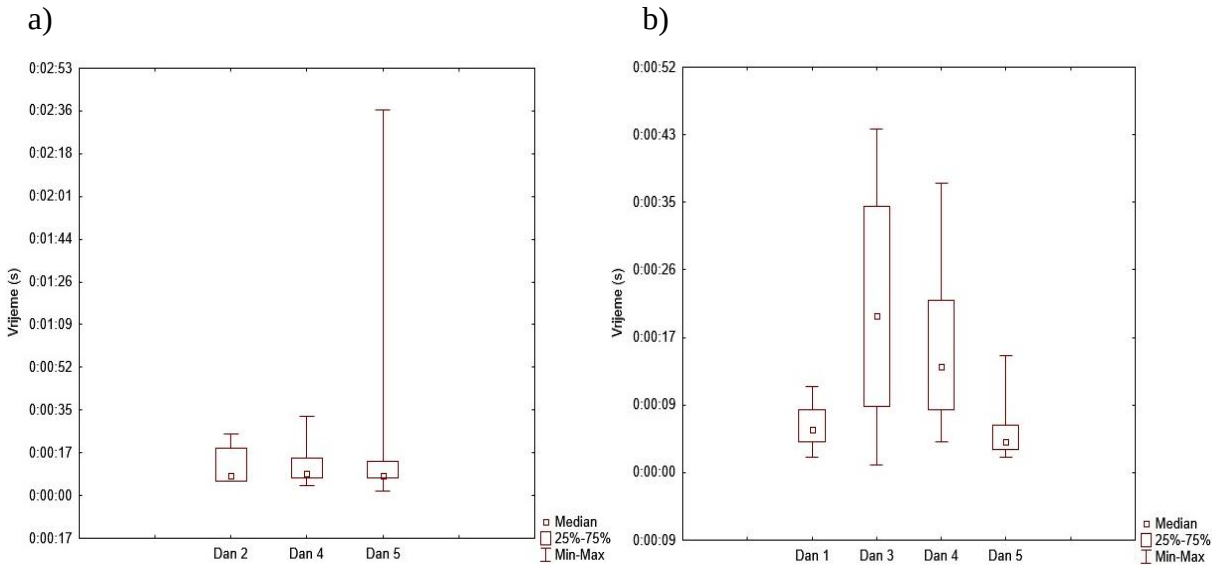


Slika 27. Grafički prikaz usporedbe ponašanja u kategoriji *Neizravni kontakt s jedinkom* kod mužjaka tijekom solitarnog perioda

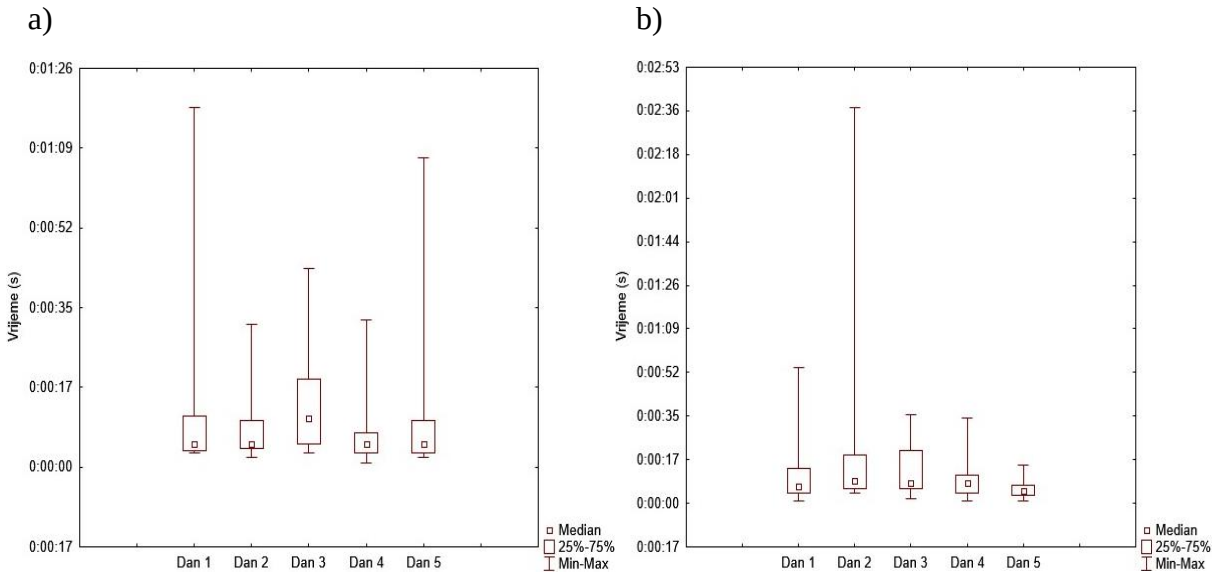
a) b)



Slika 28. Grafički prikaz usporedbe ponašanja u kategoriji *Neizravni kontakt s jedinkom* tijekom prvih pet dana neizravno spojenih jedinki kod: a) mužjaka, b) ženke

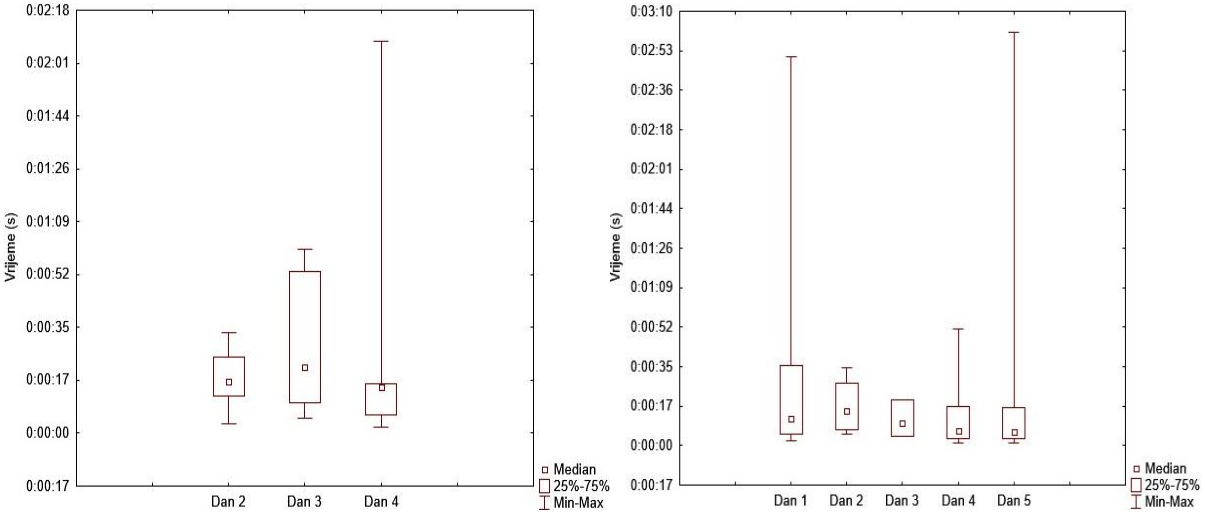


Slika 29. Grafički prikaz usporedbe ponašanja u kategoriji *Neizravni kontakt s jedinkom* tijekom zadnjih pet dana neizravno spojenih jedinki kod: a) mužjaka, b) ženke

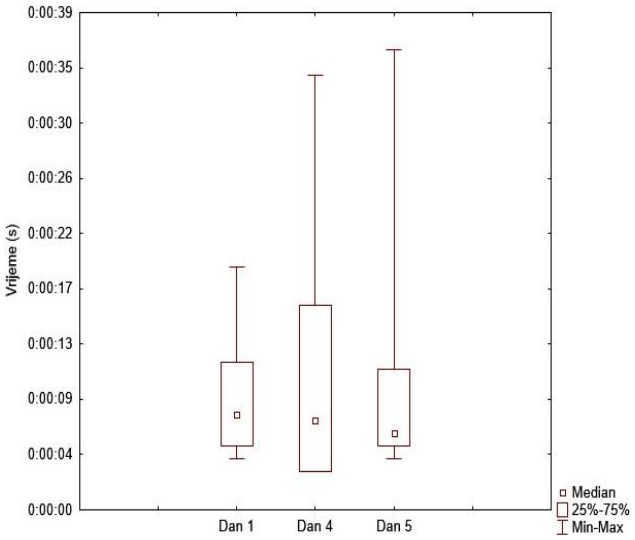


Slika 30. Grafički prikaz usporedbe ponašanja u kategoriji *Neizravni kontakt s jedinkom* tijekom pet dana izravno spojenih jedinki kod: a) mužjaka, b) ženke

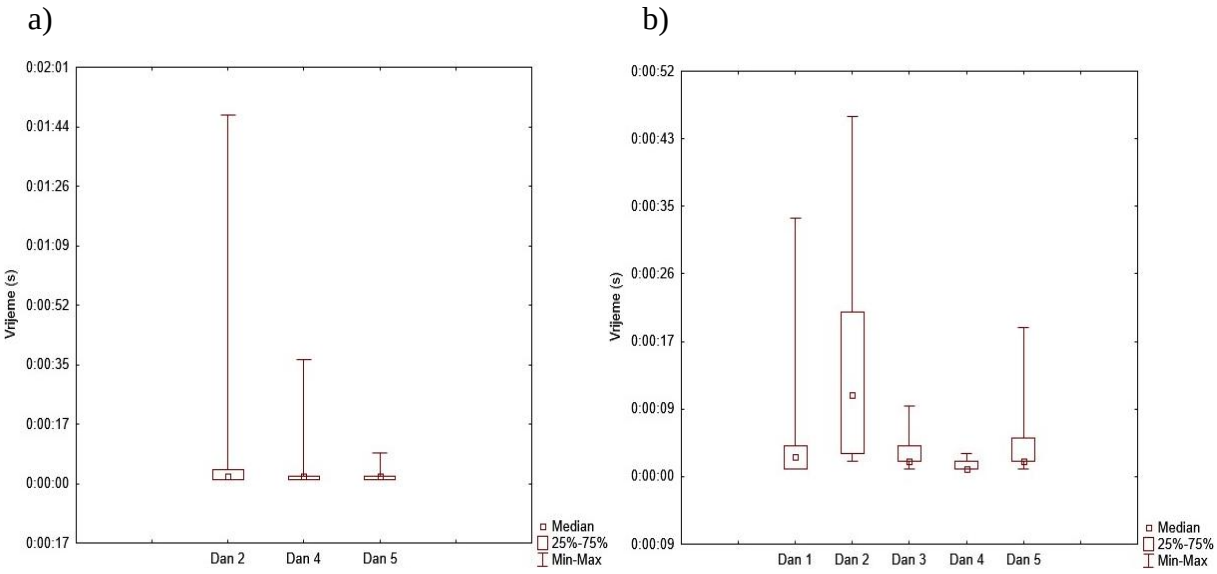
a) b)



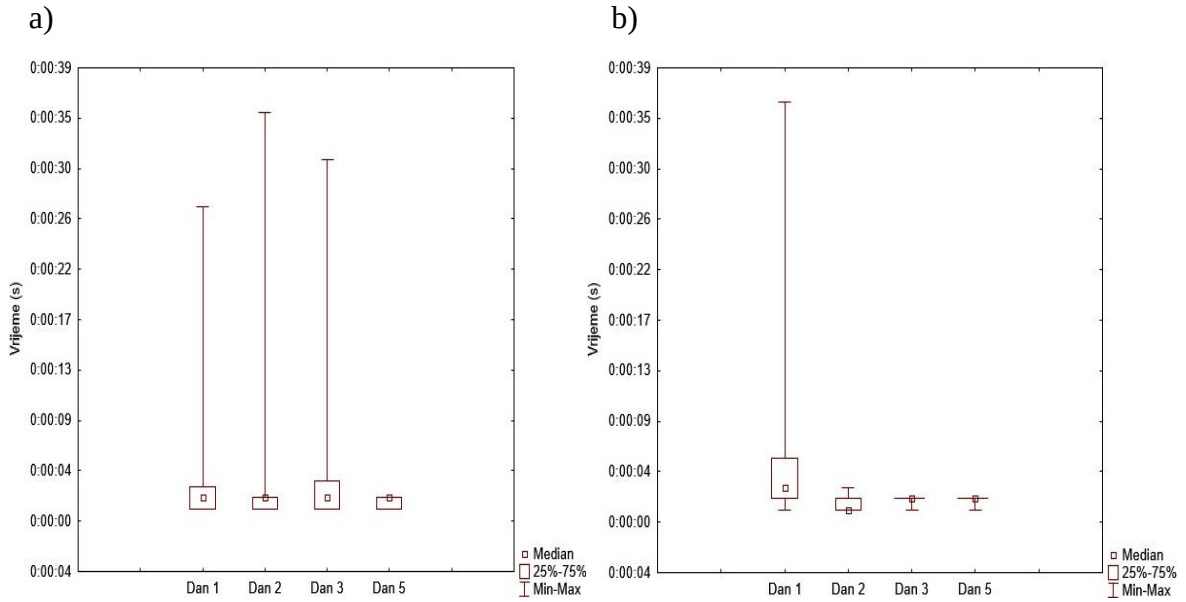
Slika 31. Grafički prikaz usporedbe ponašanja u kategoriji *Izravni kontakt s jedinkom* tijekom: a) prvih pet dana neizravno spojenih jedinki, b) tijekom pet dana izravno spojenih jedinki



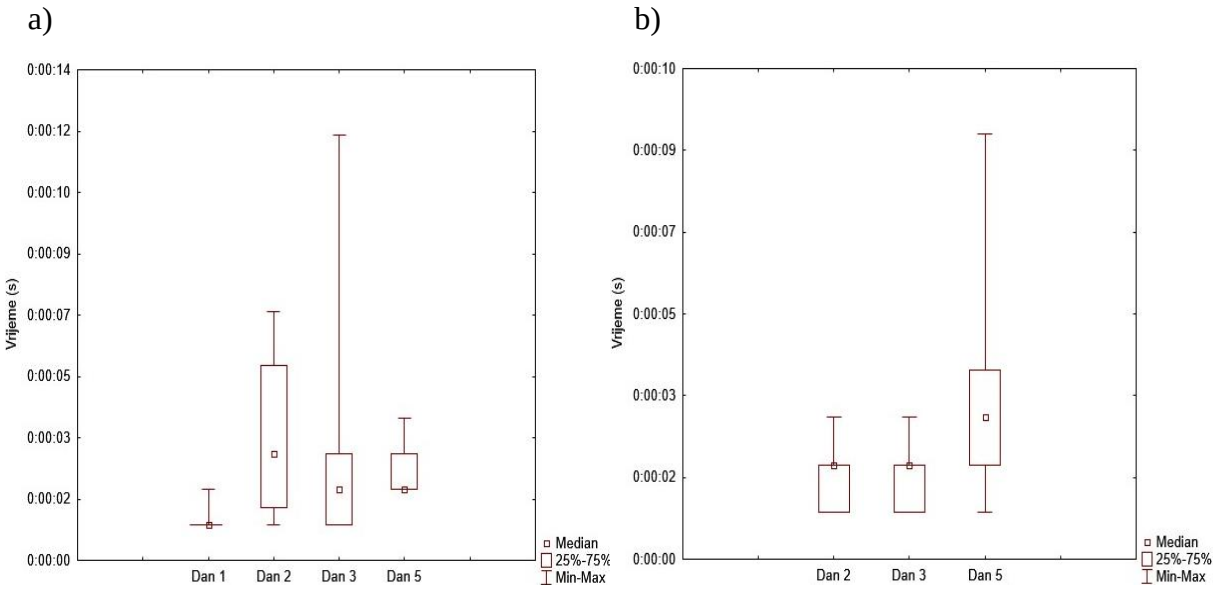
Slika 32. Grafički prikaz usporedbe ponašanja u kategoriji *Izravni kontakt s jedinkom* tijekom zadnjih pet dana neizravno spojenih jedinki



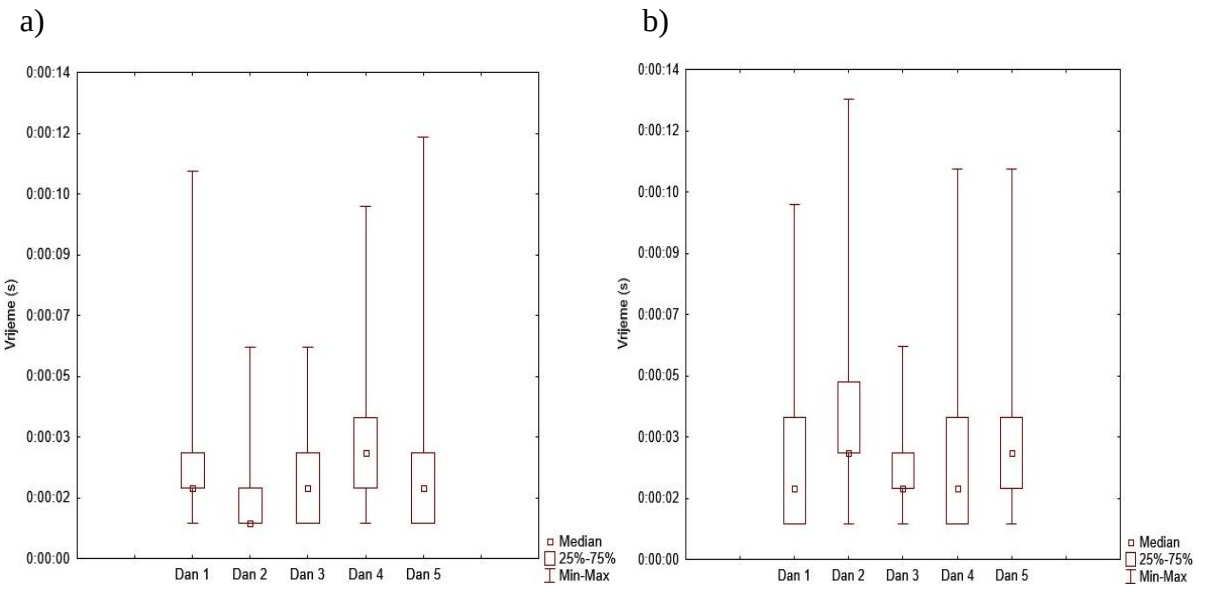
Slika 33. Grafički prikaz usporedbe solitarnog ponašanja u kategoriji *Reakcija na okolinu* kod: a) mužjaka, b) ženke



Slika 34. Grafički prikaz usporedbe ponašanja u kategoriji *Reakcija na okolinu* tijekom prvih pet dana neizravno spojenih jedinki kod: a) mužjaka, b) ženke

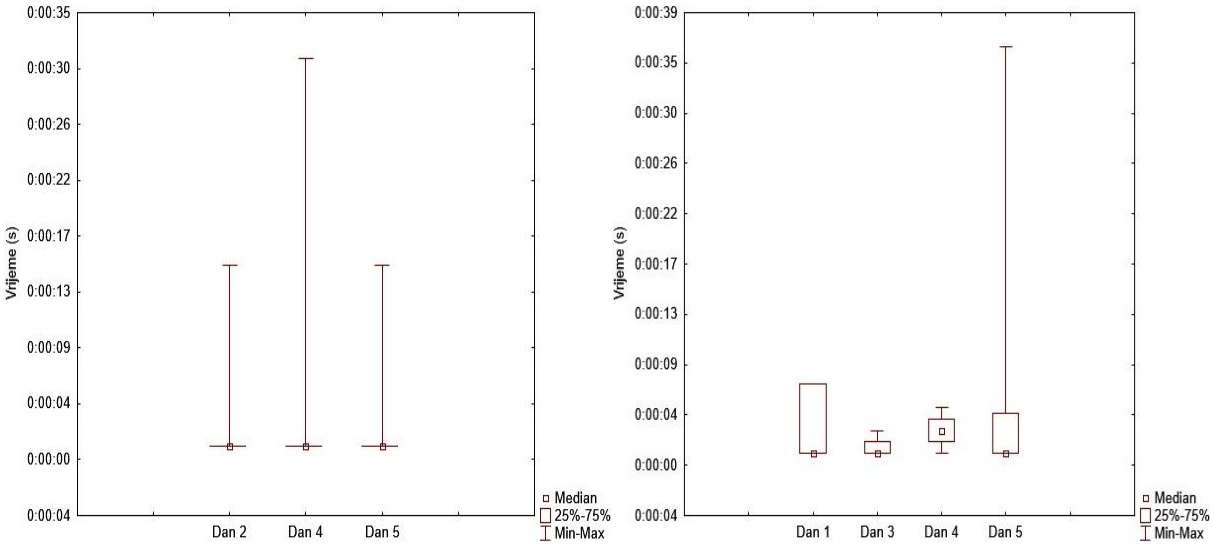


Slika 35. Grafički prikaz usporedbe ponašanja u kategoriji *Reakcija na okolinu* tijekom zadnjih pet dana neizravno spojenih jedinki kod: a) mužjaka, b) ženke



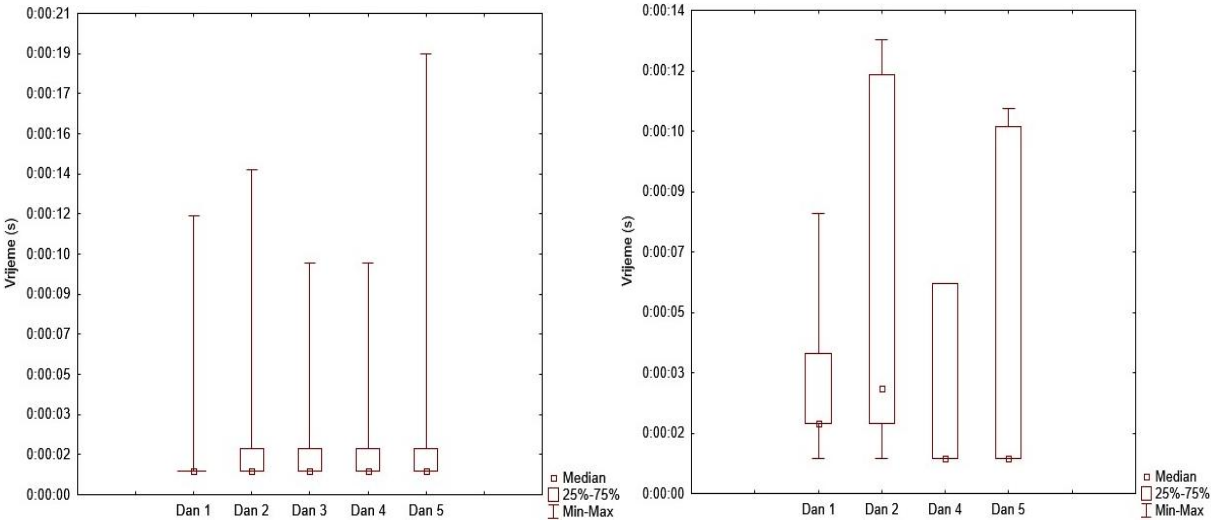
Slika 36. Grafički prikaz usporedbe ponašanja u kategoriji *Reakcija na okolinu* tijekom izravno spojenih jedinki kod: a) mužjaka, b) ženke

a) b)



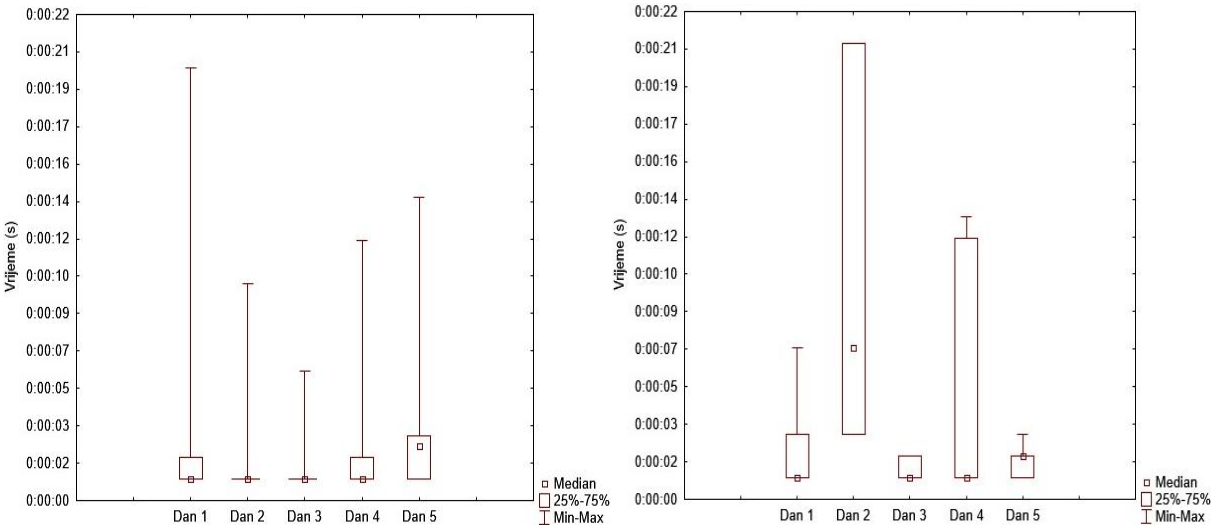
Slika 37. Grafički prikaz usporedbe solitarnog ponašanja u kategoriji *Glasanja* tijekom kod: a) mužjaka, b) ženke

a) b)



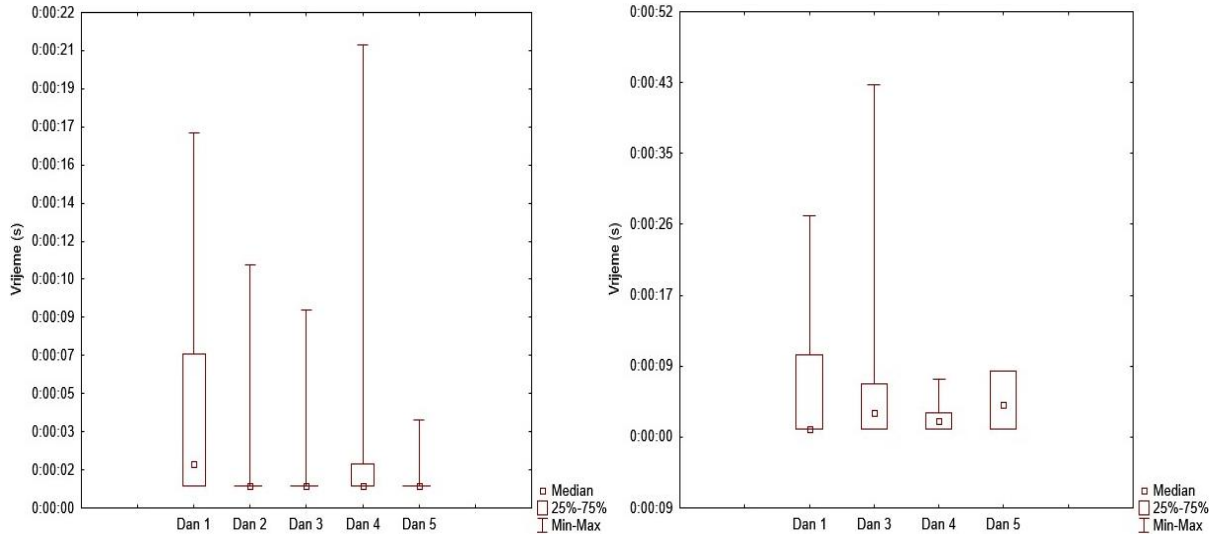
Slika 38. Grafički prikaz usporedbe ponašanja u kategoriji *Glasanja* tijekom prvih pet dana neizravno spojenih jedinki kod: a) mužjaka, b) ženke

a) b)



Slika 39. Grafički prikaz usporedbe ponašanja u kategoriji *Glasanja* tijekom zadnjih pet dana neizravno spojenih jedinki kod: a) mužjaka, b) ženke

a) b)



Slika 40. Grafički prikaz usporedbe ponašanja u kategoriji *U unutarnjoj nastambi* tijekom: a) zadnjih pet dana neizravno spojenih jedinki kod mužjaka, b) prvih pet dana neizravno spojenih jedinki kod ženke.

9. Životopis

Rođena sam 11. veljače 1993. godine u Virovitici, Republici Hrvatskoj. Pohađala sam Osnovnu školu Vladimir Nazor Virovitica i Prirodoslovno-matematičku Gimnaziju Petra Preradovića Virovitica. Preddiplomski studij Znanosti o okolišu Prirodoslovno-matematičkog fakulteta završila sam 2015. godine i stekla zvanje sveučilišnog prvostupnika struke Znanosti o okolišu. Iste godine sam upisala diplomski sveučilišni studij Znanosti o okolišu.

Služim se engleskim jezikom.