

Pregledni rad DOI: 10.5937/DDD25247F

ZNAČAJ SPROVOĐENJA BIOSIGURNOSNIH MERA U CILJU SPREČAVANJA NASELJAVANJA GOLUBOVA U URBANIM I RURALNIM SREDINAMA

THE IMPORTANCE OF IMPLEMENTING BIOSECURITY MEASURES TO PREVENT PIGEON SETTLEMENT IN URBAN AND RURAL ENVIRONMENTS

**Darja Fjodorov^{1*}, Radovan Marčetić¹, Vladimir Drašković¹,
Radislava Teodorović¹, Marijana Vučinić¹, Katarina Nenadović¹,
Milutin Đorđević¹**

Kratak sadržaj

Divlji golubovi (Columba livia) predstavljaju sinantropne vrste kako urbanih tako i ruralnih područja. Njihova izuzetna sposobnost adaptacije doprinela je povećanju brojnosti ove populacije, posebno u gradskim sredinama. Prisustvo ovih vrsta ptica dovodi do mnogobrojnih negativnih posledica, uključujući ekonomske štete i ekološke uticaje kao i epidemiološko-epizootiološke rizike, predstavljajući potencijalne rezervoare i prenosiocce različitih patogena koji mogu ugroziti zdravlje ljudi i životinja. Za efikasnu kontrolu populacije neophodan je integrisani pristup upravljanja štetočinama (IPM), sa ciljem dugoročnog smanjenja brojnosti, uz pažljivo razmatranje ekoloških i socijalnih aspekata. Primenom kako standardnih, tako i inovativnih rešenja u postupcima suzbijanja golubova, uključujući razumevanje njihovog ponašanja, ishranu i navike gneždenja, može se uspešno izvršiti regulacija brojnosti ove populacije.

Ključne reči: ekonomske štete, epidemiološko-epizootiološki rizici, golubovi, regulacija brojnosti

Abstract

Feral pigeons (Columba livia) represent synanthropic species in both urban and rural areas. Their remarkable ability to adapt has contributed to an increase in the population size of this species, especially in urban environments. The presence

¹ Dr vet. med. Darja Fjodorov, samostalno stručno tehnički saradnik za rad u laboratorijama; dr vet. med. Radovan Marčetić, istraživač-pripravnik; dr sci. vet. med. Vladimir Drašković, docent; dr sci. vet. med. Radislava Teodorović, redovni profesor; dr sci. vet. med. Marijana Vučinić, redovni profesor; dr sci. vet. med. Katarina Nenadović, vanredni profesor; dr sci. vet. med. Milutin Đorđević, Univerzitet u Beogradu, Fakultet veterinarske medicine, Katedra za zoohigijenu, Bulevar oslobođenja 18, 11000 Beograd, R. Srbija

* e-mail kontakt osoba: darja.fjodorov@vet.bg.ac.rs

of these bird species leads to numerous negative consequences, including economic damage and ecological impacts, as well as epidemiological-epizootiological risks, representing potential reservoirs and vectors of various pathogens that can threaten the health of humans and animals. For effective population control, an integrated pest management (IPM) approach is necessary, with the goal of long-term reduction in numbers, while carefully considering ecological and social aspects. By applying both standard and innovative solutions in pigeon control procedures, including understanding their behavior, diet, and nesting habits, successful regulation of the population size of this species can be achieved.

Keywords: *economic damage, epidemiological-epizootiological risks, pigeons, population size regulation*

UVOD

Divlji golubovi (*Columba livia*) zauzimaju značajnu ulogu u urbanim sredinama i predstavljaju neizostavan deo ekosistema skoro svih većih gradova širom sveta (Geigenfeind, 2013). Poreklo divljih golubova vezuje se za goluba pećinara, koji se gnezdi na stenovitim liticama i pećinama, što ukazuje na sposobnost ovih vrsta da se lako prilagođavaju različitim vrstama staništa (Magnino i sar, 2009). Povećanje broja stanovnika na globalnom nivou, pratio je i eksponencijalni porast sinantropnih populacija u koje spadaju i divlji golubovi. Prema literaturnim podacima u gradovima širom sveta živi između 170 i 340 miliona divljih golubova (Geigenfeind, 2013).

Usled izuzetno povoljnih uslova za ishranu, gneždenje i razmnožavanje u bliskom kontaktu sa ljudima, povećana brojnost ove populacije obično se zapaža u urbanim sredinama, gde često dvostruko premašuje brojnost jedinki u odnosu na ruralne predele. U ruralnim sredinama uslovi za njihov opstanak su znatno nepovoljniji usled ograničenih resursa, prisustva prirodnih predatora, kao i smanjene naseljenosti ljudske populacije, što umanjuje mogućnosti za gneždenje u blizini dostupnih izvora hrane (Clergeau i sar, 2006). Golubovi koji naseljavaju šumska i poljoprivredna područja, razvili su niz karakteristika koje ih fizički izdvajaju od golubova koji borave u gradskim sredinama. Zahvaljujući većoj dimenziji tela i telesnoj masi, ovi golubovi raspoložu značajnim energetskim rezervama, koje su ključne za preživljavanje u periodima nedostatka hrane ili teškim klimatskim uslovima. Izražena teritorijalnost dodatno ih definiše, jer im je potrebna veća kontrola nad resursima u okruženju gde je konkurencija za hranu i stanište intenzivnija (Buet, 2024).

Divlji golubovi pokazuju izuzetnu sposobnost prilagođavanja različitim ekološkim uslovima. U urbanim sredinama, gnezde se koristeći objekte poput zgrada, mostova, spomenika, fabrika kao i mnogim drugim mestima koja im pružaju sigurno sklonište, dok u ruralnim sredinama svoje mesto pronalaze u šumama, na farmama, silosima ili na otvorenim prostorima, gde koriste resurse dostupne u prirodi. Spadaju u omnivore, što znači da njihova ishrana obuhvata hranu

biljnog i životinjskog porekla, ali i ostatke hrane koje mogu naći u okruženju. Raznolika ishrana i njihova adaptabilnost u ishrani omogućava im da prežive u različitim okruženjima, prilagođavajući se dostupnim resursima, što dodatno doprinosi povećanoj brojnosti ove vrste (Gouge i sar., 2022).

Iako na prvi pogled deluju bezopasno, zapravo mogu biti izazivači ekonomskih, zdravstvenih i ekoloških šteta (Jerolmack, 2008). Osim toga, imaju potencijalnu epidemiološku ulogu, jer služe kao rezervoari i prenosioci različitih uzročnika bolesti. Ovi patogeni se mogu širiti njihovim izmetom, telesnim sekretima ali i mehanički, putem prašine koja se oslobađa iz perja tokom njihovog leta (Curtis i sar., 2002).

EKONOMSKI I EKOLOŠKI ASPEKT UTICAJA GOLUBOVA

Golubovi u gradskim područjima mogu izazvati probleme usled svoje povećane brojnosti i načina prilagođavanja urbanom okruženju. Smeće koje ove jedinke sakupljaju prilikom formiranja gnezda, zajedno sa njihovim izmetom, ne predstavlja samo estetski i higijenski problem već takođe dovodi do strukturalnih oštećenja samih objekata. Izmet golubova sadrži visok procenat mokraćne kiseline, amonijaka i drugih organskih kiselina, koje hemijski deluju na metalne površine, posebno na bakar i bronzu. Ove supstance mogu izazvati korozivne procese, menjajući hemijsku strukturu metala, što dovodi do propadanja površinskih slojeva, kao i promene boje i fizičkih svojstava metala, čime se narušava estetika i integritet spoljnjih građevinskih i umetničkih elemenata (Bernardi i sar., 2009). Saniranje takvih oštećenja iziskuje dodatne troškove. Objekti koji predstavljaju kulturne spomenike, a datiraju iz ranijih vremena, zbog samog načina gradnje čiji spoljni zidovi sadrže rupe i pukotine predstavljaju idealno mesto za formiranje gnezda (Heringer i sar., 2024; Buet, 2024). Osim narušavanja izgleda objekata, formiranjem gnezda, mogu zapušiti oluke i cevi što može rezultirati ozbiljnim problemima u odvodnim sistemima. Takođe, mogu oštetiti električne instalacije, kao i solarne panele, što dovodi do dodatnih materijalnih troškova (Lea i sar., 2024).

Golubovi zagađuju i hranu, što predstavlja ozbiljan problem u objektima za skladištenje žita i prehrambenim industrijama i zbog toga kontrola populacije golubova je neophodna radi očuvanja higijene tokom pripreme hrane (Ramteke i sar., 2024).

Jedan od načina nanošenja štete u ruralnim predelima od strane divljih golubova predstavlja konzumacija semena neposredno nakon setve, kao i uništavanje tek izniklih biljaka što direktno smanjuje prinos žitarica (Lea i sar., 2024).

Jedinka divljeg goluba dnevno konzumira oko 70 g semena, što implicira da povećanje populacije golubova dovodi do značajnijih ekonomskih gubitaka u poljoprivredi usled povećane potrošnje resursa. Štete nanete od strane divljih golubova smanjuju se proporcionalno smanjenju njihovog broja (Buet, 2024). Ključni troškovi kontrole golubova uključuju korišćenje sistema odvracanja, koji

se postavljaju na zgradama, čiji se troškovi procenjuju na 30 000-40 000 evra po kvadratnom kilometru u urbanim područjima. Pored toga, u mnogim evropskim gradovima primenjuju se farmakološke metode sterilizacije, gde se troškovi kreću od 18-19 evra godišnje po golubu za preparate na bazi nikarbazina i do 30 evra po golubu godišnje za proizvode na bazi progesterona (Guo i sar., 2024).

Golubovi su izuzetni letači čiji migratorni areal može dostići od 3 do 20 km, omogućavajući im da se lako kreću između gazdinstava u ruralnim sredinama i na taj način mogu predstavljati mehaničke i biološke vektore (Rose i sar., 2006).

Divlji golubovi mogu predstavljati izvor različitih vrsta nezgoda, koje se kreću od manje opasnih poput proklizavanja na površinama prekrivenim golubijim izmetom, do ozbiljnijih problema kao što su sudari aviona. Otvorene površine u zonama aerodroma koji se uglavnom nalaze u blizini gradova privlače jata golubova, koji su jedna od najčešćih vrsta uključenih u incidente sa avionskim nesrećama (Dolbeer i sar., 2000; Khan i sar., 2023).

EPIDEMIOLOŠKO-EPIZOOTIOLOŠKI ASPEKT UTICAJA GOLUBOVA

Divlji golubovi imaju značajnu epidemiološku ulogu, budući da su rezervoari i potencijalni prenosioci velikog broja uzročnika bolesti, kako kod ljudi tako i kod životinja. Patogeni se najčešće prenose putem fecesa, sekreta i prašine iz perja koju golubovi raznose pokretima krila prilikom leta, pa direktan kontakt sa golubovima ima manji značaj (Giunchi i sar., 2012). Do danas je kod divljih golubova otkriveno oko 110 mikroorganizama koji potencijalno mogu inficirati ljude (Cechova, 2016). Međutim, treba uzeti u obzir i druge faktore poput virulentnosti, puteva prenosa, infektivne doze, imunološkog statusa izložene osobe i mogućnosti bliskog kontakta koji pogoduje prenosu patogena (Haag-Wackernagel i Moch, 2004; Cechova, 2016). Stopa rizika od bolesti usled prenosa patogena od strane golubova se smatra niskom kod zdrave populacije ljudi i životinja, dok kod osoba sa oslabljenim imunološkim statusom kao što su onkološki pacijenti, osobe zaražene HIV-om, pacijenti nakon transplantacije i ljudi sa sličnim stanjima predstavlja značajan zdravstveni rizik koji može dovesti do ozbiljnih infekcija i komplikacija (Magnino i sar., 2009).

Jedno od najčešćih bakterijskih oboljenja koje pogađa ljudsku populaciju, a prenose ga divlji golubovi je psitakoza. Uzročnik ovog oboljenja je bakterija *Chlamydophila psittaci*, čiji simptomi uključuju suv kašalj, groznicu, glavobolju, bolove u mišićima, ponekad i upalu pluća. Simptomi bolesti se javljaju 7-14 dana nakon infekcije, a najugroženiji su doktori veterinarske medicine, vlasnici ptica, radnici u prodavnici za kućne ljubimce i osobe sa oslabljenim imunološkim statusom (Magnino i sar., 2009).

Salmoneloza predstavlja jednu od najzastupljenijih zoonoza. Studija koju su sprovedi Haesendonck i sar. (2016) potvrdila je prisustvo *Salmonella enteritidis* fagi tipa 4 (PT4), kao značajnog patogena za ljudsko zdravlje, u populaciji domaćih golubova.

Divlji golubovi, koji su često prisutni u urbanim i ruralnim sredinama, mogu biti potencijalni prenosioci različitih gljivičnih oboljenja, uključujući histoplazmozu, kriptokokozu i kandidijazu. Zajednički simptomi ovih infekcija mogu uključivati respiratorne probleme kao što su kašalj, groznica, bolovi u mišićima, gubitak apetita, a u težim slučajevima mogu dovesti do ozbiljnih zdravstvenih problema. S obzirom na njihovu ulogu kao prenosioca ovih gljivičnih infekcija, prisustvo golubova u urbanim i ruralnim područjima predstavlja značajan zdravstveni rizik, posebno za imunokompromitovane osobe.

Ozbiljne zdravstvene posledice mogu nastati usled konzumacije vode i hrane koja je kontaminirana izmetom golubova. Golubovi često traže hranu u životinjskom izmetu zbog čega ih privlače farme i mesta gde se uzgajaju životinje, kao i zbog lakog pristupa hrani i vodi na tim mestima. Smatraju se važnim rezervoarima bakterije *Escherichia coli* koja proizvodi šiga toksin i može izazvati ozbiljna oboljenja kod ljudi kao i oštećenja bubrega i sluzokože creva. Pored toga, golubovi su sposobni da prenesu i šire parazite kao što su *Toxoplasma gondii* i *Cryptosporidium* spp., koji izazivaju oboljenja kako kod ljudi, tako i kod životinja. Toksoplazmoza može biti posebno opasna za trudnice dok se kriptosporidioza manifestuje dijarejom i drugim gastrointestinalnim simptomima (Gouge i sar., 2022).

Divlje ptice, uključujući golubove, predstavljaju primarne domaćine virusa encefalitisa St. Louis-a i virusa Zapadnog Nila. Komarci koji se hrane krvlju zaraženih ptica, na taj način mogu potencijalno preneti te viruse na ljude, čime se povećava rizik od oboljenja u ljudskoj populaciji (Gouge i sar., 2022).

METODE SUZBIJANJA

Golubovi su prilagodljive vrste, a njihovo uspešno suzbijanje zahteva primenu integrisanog pristupa upravljanja štetočinama (IPM). Cilj je uspostavljanje dugoročne strategije kojom će se efikasno smanjiti brojnost ove populacije, međutim potrebno je pažljivo razmotriti ekološke i socijalne aspekte kako bi se postigla održiva rešenja koja neće ugroziti zdravlje ljudi i životinja. Ključne metode suzbijanja uključuju odvracanje od gneždenja i smanjenje brojnosti populacije na određenoj površini. Minimiziranje izvora hrane, vode i uslove gneždenja može smanjiti privlačnost lokacije za golubove, ali to se često zanemaruje. Kontrola gneždenja vrši se blokiranjem lokacija na kojima se ove jedinke gnezde, najčešće pomoću mreža koje postavljaju stručna lica, u cilju sprečavanja njihovog razmnožavanja. Sprečavanje sletanja golubova na grede može se postići promenom ugla grede na 45°, što otežava golubovima udobno sletanje i gneždenje. Ova nagnuta pozicija ne pruža stabilnu površinu, dok dodatne mere, kao što su blokiranje pristupa uz postavljanje prepreka poput mreža ili šiljaka, mogu efikasno fizički odvratiti ptice. Ove strategije doprinose smanjenju populacije golubova na određenim mestima, čime se smanjuje rizik od štete i kontaminacije izmetom (Gouge i sar., 2022).

Postoji niz strategija za odvratanje golubova kako bi se izbegle strukturne promene na zgradama, uključujući vizualne, hemijske, zvučne, mehaničke i elektromagnetne mere. Međutim, mnoge od ovih strategija mogu pružiti samo privremeno smanjenje populacije ove vrste, jer se golubovi brzo prilagođavaju vizuelnim i zvučnim stimulusima. Efikasnost „modela predatora”, kao što su sove i jastrebovi, zavise od utiska njihove realističnosti, dok reflektori svetlosti i laserski uređaji mogu biti efikasni, ali su i oni podložni njihovoj adaptaciji (Gouge i sar., 2022).

Lepljive supstance koje se izrađuju od polimera polibutena efikasno odvrataju golubove i druge ptice od sletanja na tretirane površine. Međutim, problem predstavlja to što se ova supstanca lepi za perje ili krzno životinja koje dođu u kontakt s njom, što može biti posebno štetno za druge neciljne vrste ptica. Kada se perje ili krzno zalepi za ovu supstancu, može doći do povreda ili iscrpljenosti ptica, ometajući njihovu sposobnost letenja i preživljavanja. Zbog tog potencijalnog rizika za životinje, važno je pažljivo razmotriti upotrebu ovih repelentnih sredstava (Gouge i sar., 2022).

Hemijski repelenti su supstance koje se koriste za odvratanje ptica i drugih životinja od hranjenja ili boravka u određenim područjima. Oni dolaze u različitim formulacijama poput aerosola, tečnosti ili gelova i mehanizam njihovog delovanja ispoljava se na različite načine. Jedan od najpoznatijih hemijskih repelenta je metil-antranilat, koji se koristi u formulaciji automatskog aerosola, odnosno sistema za samostalno raspršivanje repelenta. Ova supstanca se prirodno nalazi u grožđu i nekim drugim biljkama, a registrovana je za upotrebu u Sjedinjenim Američkim Državama kao sredstvo za odvratanje ptica od useva. Kada ptice dođu u kontakt sa ovim repelentom, on stimuliše *nervus trigeminus*, koji je odgovoran za prenos osećanja bola, dodira i temperature do mozga. Hemijska supstanca aktivira nerve u kljunu, očima i jednjaku ptica, uzrokujući bol prilikom konzumacije hrane tretirane istim (Gouge i sar., 2022).

Električni sistemi za odbijanje ptica koriste se za sprečavanje sletanja golubova na određene površine. Ovi uređaji proizvode bolne, ali ne smrtonosne električne šokove, ali sa aspekta dobrobiti životinja njihova upotreba često se izbegava (Seamans i Blackwell, 2011).

Prema istraživanju sprovedenom u Ljubljani u periodu od 1999 do 2004. godine, u cilju kontrole populacije golubova primenjena je metoda hormonske kontracepcije putem hrane. Tokom perioda intenzivnog parenja, ženka golubova je obezbeđivana hrana na bazi kukuruza sa dodatkom progesterona u procentu od 0,01%. Hranjenje je sprovedeno svakodnevno tokom 150 dana, sa ciljem da se svakoj jedinki obezbedi unos od 30 g tretirane hrane. Navedeno istraživanje je pokazalo smanjenje populacije golubova za 49,1% na područjima gde je primenjena hrana sa dodatkom kontraceptiva. Posebno značajno smanjenje, do 81,4%, zabeleženo je na lokacijama gde je postignut dogovor sa lokalnim hraniteljima da se prekine dodatno hranjenje, čime je osiguran adekvatan unos tretirane hrane za postizanje kontraceptivnog efekta. Međutim, na lokacijama

gde takav dogovor nije postignut, rezultati nisu bili toliko izraženi, što ukazuje na važnost pridržavanja protokola i saradnje svih uključenih strana za uspešnu kontrolu populacije golubova (Dobeic i sar., 2011).

Elektromagnetni uređaji koji emituju impulse od 120 Hz mogu uticati na golubove, sprečavajući ih da sleću na objekte. Ovi uređaji se sastoje od tanke žice koja obavija ivice objekata i pokazuju značajan efekat u odbijanju golubova tokom perioda aktivnosti uređaja. Međutim, manu ovih uređaja predstavlja povratak ptica na iste površine kada se uređaj isključi, što sugeriše na njihovu ograničenu efikasnost (Wiltschko i sar., 2009).

Korišćenje živolovki u lovu na golubove može inicijalno biti efikasna metoda za smanjenje broja odraslih jedinki. Primena ove metode zahteva česta proveravanja živolovki kako bi se uhvaćeni golubovi odmah oslobodili na drugim površinama, što je bitno za očuvanje dobrobiti životinja i sprečavanje stresa ili povreda kod uhvaćenih ptica. Osim toga, važno je proveriti lokalne propise o korišćenju ovih zamki, jer njihova upotreba može biti ograničena ili zabranjena iz etičkih ili pravnih razloga. Međutim, ova strategija obično dovodi do kratkoročnog smanjenja populacije, jer se golubovi brzo vraćaju na svoja staništa zbog njihove snažne vezanosti za određene lokacije i resurse. Golubovi poseduju odlične navigacione sposobnosti, prepoznaju mesta gde se hrane i gnezde, a povratak na ta mesta je u skladu s njihovim instinktivnim ponašanjem (Gouge i sar., 2022).

Sve popularnija strategija u različitim industrijskim, komercijalnim i javnim sektorima za kontrolu populacije golubova je redukcija izleganja jaja. Nikarbazin, kokcidiostatik, formulisan kao mamak, koji divlji golubovi konzumiraju, deluje tako što inhibira formiranje membrane koja obavija žumance, što za posledicu ima sprečavanje procesa izleganja. Upotreba nikarbazina mora biti regulisana, što zahteva strogo pridržavanje uputstava za primenu kako bi se smanjili rizici za neciljne vrste i osigurala zaštita životne sredine. Automatski dozatori, koji se koriste za distribuciju mamca, najčešće se postavljaju na ravne krovove ili u blizini mesta gde se jedinke često okupljaju. Pažljiva lokacija automatskih dozatora je ključna za postizanje željenog efekta, čime se osigurava da se ptice redovno hrane na ovim mestima (Senar i sar., 2020).

Premazivanje jaja uljem predstavlja human način sprečavanja razvoja i izleganja jaja u ranoj fazi. Ova metoda podrazumeva nanošenje ulja, poput parafinskog, mineralnog ili biljnog na ljusku jaja, čime se onemogućava prolazak vazduha do embriona. Problem kod ove metode predstavlja otežan pristup jajima, naročito kada se ona nalaze na visokim ili teško dostupnim gnezdima, što otežava operativcima izvođenje tretmana na efikasan način (Gouge i sar., 2022).

ZAKLJUČAK

Povećana brojnost populacije divljih golubova u urbanim i ruralnim sredinama, nastaje kao posledica urbanizacije i ljudskih aktivnosti. Prateći svetske trendove u pogledu urbanog razvoja i promena u ekosistemima, u Republici Srbiji se suočavamo sa sve češćim problemima vezanim za prekomernu brojnost golubova, kako u gradskim, tako i u seoskim područjima. Širenje brojnosti golubova predstavlja značajan izazov, ne samo zbog potencijalnih ekonomskih šteta i rizika po zdravlje ljudi i životinja, već i zbog kompleksnosti upravljanja njihovom brojnošću. Hranjenje golubova na javnim površinama, od strane ljudi, često doprinosi njihovom razmnožavanju i zadržavanju na tim lokacijama gde im je hrana lako dostupna, čime se otežava sprovođenje mera za kontrolu njihove populacije. Danas se u Republici Srbiji, kao i u regionu, sve češće sreću problemi sa prekomernim brojem ovih jedinki na javnim površinama i u samim stambenim objektima, gde zbog nepristupačnosti njihovih staništa i ograničenih tehničkih resursa nije uvek moguće sprovesti mere kontrole ove populacije. Zbog toga je ključna mera redovna kontrola potencijalnih staništa i sprečavanja prisustva i njihovog naseljavanja, kao što je uklanjanje izvora hrane i mesta za gnežđenje, uz primenu kombinovanih metoda suzbijanja u ranim fazama.

ZAHVALNICA

„Rad je podržan sredstvima Ministarstva nauke, tehnološkog razvoja i inovacija Republike Srbije (Ugovor broj 451-03-136/2025-03/200143).”

LITERATURA

1. Bernardi, E., Bowden, D. J., Brimblecombe, P., Kenneally, H., & Morselli, L. (2009). The effect of uric acid on outdoor copper and bronze. *Science of the Total Environment*, 407(7), 2383–2389. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2008.11.034>
2. Buet, A. F. N. R. (2024). Use of raptors on the urban population of crows and pigeons (Doctoral dissertation, University of Zagreb, Faculty of Veterinary Medicine).
3. Cechova, L., Halánová, M., Kalinová, Z., Čisláková, L., Halán, M., & Valenčáková, A. (2016). Detection of *Chlamydia psittaci* in feral pigeons (*Columba livia domestica*) in Slovakia and their characterisation. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 23(1), 105–108. <https://doi.org/10.5604/12321966.1196869>
4. Clergeau, P., Croci, S., Jokimäki, J., Kaisanlahti-Jokimäki, M.-L., & Dinetti, M. (2006). Avifauna homogenisation by urbanisation: Analysis at different European latitudes. *Biological Conservation*, 127(3), 336–344. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2005.06.035>
5. Curtis, L., Lee, B.-S., Cai, D., Morozova, I., Fan, J.-L., Scheff, P., Persky, V., Einoder, C., & Diblee, S. (2002). Pigeon allergens in indoor environments: A preliminary study. *Allergy*, 57(7), 627–631. <https://doi.org/10.1034/j.1398-9995.2002.570707.x>
6. Dobeic, M., Pintarič, Š., Vlahović, K., & Dovč, A. (2011). Feral pigeon (*Columba livia*) population management in Ljubljana. *Veterinarski Arhiv*, 81(2), 285–298. <https://vetarhiv.vef.unizg.hr/papers/2011-81-2-9.pdf>
7. Dolbeer, R. A., Wright, S. E., & Cleary, E. C. (2000). Ranking the hazard level of wildlife species to aviation. *Wildlife Society Bulletin*, 28(2), 372–378.
8. Geigenfeind, I. (2013). On the biology and epidemiology of the feral pigeon (*Columba livia*) (Doctoral dissertation, University of Basel). <https://edoc.unibas.ch/28400/>

9. Giunchi, D., Albores-Barajas, Y. V., Baldaccini, N. E., Vanni, L., & Soldatini, C. (2012). Feral pigeons: Problems, dynamics and control methods. In M. Larramendy & S. Soloneski (Eds.), *Integrated pest management and pest control: Current and future tactics* (pp. 215–240). In-TechOpen. <https://doi.org/10.5772/50374>
10. Gouge, D. H., McReynolds, C., & Stock, T. W. (2022). *Managing pigeons*. University of Arizona Cooperative Extension. <https://extension.arizona.edu/sites/extension.arizona.edu/files/pubs/az1313-2022.pdf>
11. Guo, Z., He, Z., Lyu, L., Mao, A., Huang, E., & Liu, K. (2024). Automatic detection of feral pigeons in urban environments using deep learning. *Animals*, 14(1), 159. <https://doi.org/10.3390/ani14010159>
12. Haag-Wackernagel, D., & Moch, H. (2004). Health hazards posed by feral pigeons. *The Journal of Infection*, 48(4), 307–313. <https://doi.org/10.1016/j.jinf.2003.12.001>
13. Haesendonck, R., Rasschaert, G., Martel, A., Verbrughe, E., Heyndrickx, M., Haesebrouck, F., & Pasmans, F. (2016). Feral pigeons: A reservoir of zoonotic *Salmonella enteritidis* strains. *Veterinary Microbiology*, 195, 101–103. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2016.10.004>
14. Heringer, G., Fernandez, R. D., Bang, A., Cordonnier, M., Novoa, A., Lenzner, B., Capinha, C., Renault, D., Roiz, D., Moodley, D., Tricarico, E., Hostenstein, K., Kaurantidou, M., Kirishenko, N. I., Adelino, J. R. P., Dimarco, R. D., Bodey, T. W., & Courchamp, F. (2024). Economic costs of invasive non-native species in urban areas: An underexplored financial drain. *Science of the Total Environment*, 917, 170336. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.170336>
15. Jerolmack, C. (2008). How pigeons became rats: The cultural-spatial logic of problem animals. *Social Problems*, 55(1), 72–94. <https://doi.org/10.1525/sp.2008.55.1.72>
16. Khan, S., Nigam, R., Siddiqui, A. A., & Singh, C. (2023). Feral pigeons and their relationship with humans: A dense assessment of totally urbanized bird species in 3 specific sites under LMRC metro stations at Lucknow city, Uttar Pradesh, India. *International Journal of Zoology Studies*, 8(2), 36–41.
17. Lea, S. E., McGregor, A., Haselgrove, M., & Ryan, C. M. (2024). Pigeons and doves. In R. Hurbrecht & J. Kirkwood (Eds.), *The UFAW handbook on the care and management of laboratory and other research animals* (pp. 807–823). Wiley-Blackwell.
18. Magnino, S., Haag-Wackernagel, D., Geigenfeind, I., Helmecke, S., Dovč, A., Prukner-Radovič, E., Residbegović, E., Ilieski, V., Laroucau, K., Donati, M., Martinov, S., & Kaleta, E. F. (2009). Chlamydial infections in feral pigeons in Europe: Review of data and focus on public health implications. *Veterinary Microbiology*, 135(1–2), 54–67. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2008.06.016>
19. Ramteke, R., Gendley, M. K., & Naty, S. (2024, March). Feed plant sanitation for better production. *Just Agriculture Multidisciplinary e-Newsletter*, 4(7), 121–127.
20. Rose, E., Nagel, P., & Haag-Wackernagel, D. (2006). Spatio-temporal use of the urban habitat by feral pigeons (*Columba livia*). *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 60(2), 242–254. <https://doi.org/10.1007/s00265-006-0210-3>