

## 10.12 Domača mačka (*Felis silvestris catus*) invazivna oblika, ki ogroža naravne populacije evropske divje mačke (*Felis silvestris silvestris*). Študija ogroženosti v Sloveniji.

Hubert POTOČNIK

Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo

Divja oblika divje mačke (*Felis silvestris*, Schreber 1775) poseljuje skoraj celotno Evrazijo ter večji del afriške celine. Kljub njeni široki razširjenosti jo še vedno zelo slabo poznamo. Za človeka ni nikoli predstavljala konfliktna vrsta, na primer kot prenašalka zoonoz (stekline) ali kot resnejši plenilec domačih živali. Nasprotno, med človekom in divjo mačko se je v specifičnih razmerah vzpostavil mutualistični odnos, ki je v procesu udomačevanja pripeljal do nastanka udomačene oblike - domače mačke (*Felis silvestris catus*), ki se je s človekom hitro razširila po vsem svetu. To je nedvomno prispevalo k dejstvu, da smo divjo mačko v preteklosti prezrli. Še več, njeno neopazno vedenje, nizka populacijska gostota ter vezanost na zaprt oziroma gozdni prostor so omejevali in otežkočali njeno proučevanje. Izkušnje iz Škotske (Kitchener 1992, McOrist & Kitchener 1994, Beaumont & al. 2001), pa tudi zadnje raziskave na Portugalskem (Oliveira & al. 2005) in na Madžarskem (Pierpaoli & al. 2003), kažejo, da je zmanjševanje, fragmentacija in spreminjanje habitata eden izmed najpomembnejših dejavnikov ogrožanja divje mačke v Evropi. To vpliva na nastajanje in povečevanje negativnega vpliva drugih dejavnikov ogrožanja. Izginjanje zaprte, gozdne krajine, širjenje kmetijskih površin ter iztrebljenje velikih plenilcev je verjetno pripomoglo k prostorskemu širjenju domače mačke, ki pogosto živijo v simpatriji z večino populacij evropskih, afriških in azijskih divjih mačk (Nowell & Jackson 1996). Ti izsledki kažejo, da je proces križanja v različnih populacijah evropskih divjih mačk različno intenziven. Nanj lahko vpliva vrsta zgodovinskih oziroma (še ne znanih) ekoloških dejavnikov, ki lahko vplivajo na različno stopnja križanja. Z dolgotrajnim sobivanjem domače in divje mačke pa se povečuje tudi možnost obsežnega križanja, ki bi pripeljalo do genetskega izumrtja (hibridizacija in introgresija) »čistih« populacij divjih mačk (Rhymer & Simberloff 1996, Suminski 1962, Mendelssohn 1999, Stuart & Stuart 1991).

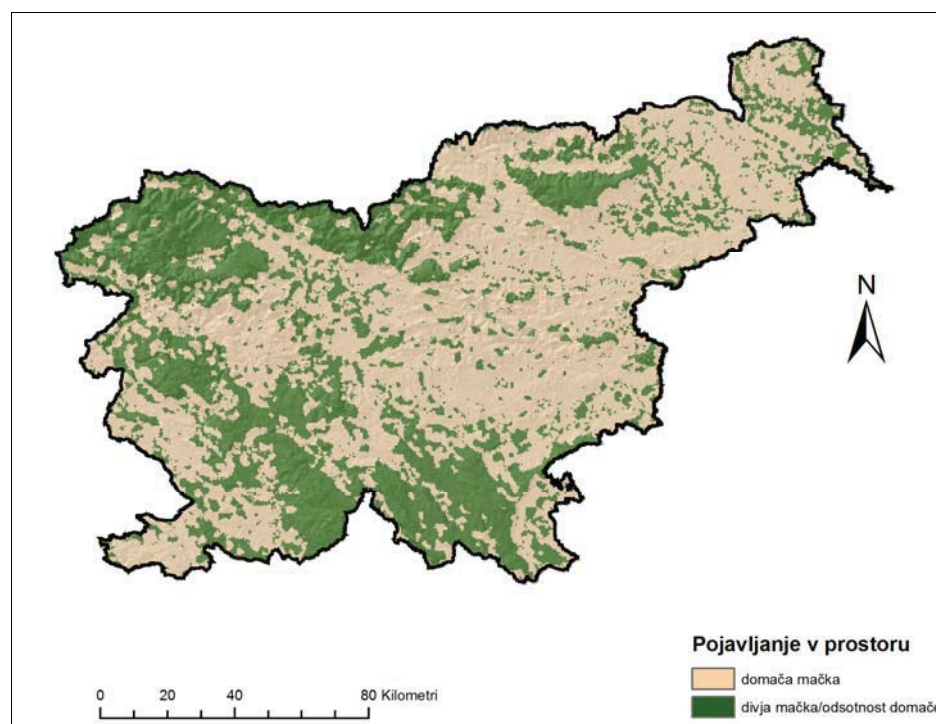
Domača mačka je živalska oblika, ki je ozko sorodna evropski divji mački. Kot gojena oblika se pojavlja v populacijah, katere gostote niso regulirane na osnovi gostotno odvisnih dejavnikov v okolju. Zaradi tega ni neposrednih regulacijskih odnosov med domačimi mačkami in populacijami plena. Vpliv na plen je lahko velik in s tem domače mačke posredno vplivajo na populacije naravnih kompetitorjev, predvsem divje mačke. Pojavljanje domače mačke v kulturni krajini, ki neposredno prehaja v gozdni prostor torej posledično predstavlja kompetitorja divji mački, potencialno možnost njenega genetskega onesnaževanja, prenašalca za mačke specifičnih bolezni ter od gostote neodvisnega plenilca naravnih populacij malih sesalcev, ptičev, plazilcev in dvoživk.

Križanje z domačo mačko je tako po mnenju nekaterih avtorjev (Stahl & Artois 1991, Szemethy 1994, Nowell & Jackson 1996, Beaumont & al. 2001, Pierpaoli & al. 2003) med glavnimi dejavniki ogrožanja divje mačke v Evropi. Prvič je bilo dokumentirano pred skoraj 200 leti (Bewick 1807). Očitno je bilo posledica fragmentacije areala ter naglega upadanja številčnosti v 19. stoletju (Stahl & Artois 1991). Širjenje divje mačke v začetku 20. stoletja v nekaterih delih Evrope pripisujejo razen zmanjšanju odstrela ter povečanju 'primerne' življenjskega prostora tudi križanju z domačo mačko. Fenotipske križance so opazili skoraj na vseh območjih Srednje in Vzhodne Evrope, na Škotskem in v

Italiji, običajno na robovih oziroma izven glavnih populacijskih jeder (Piechocki 1986, Heptner & Naumov 1980). Mnenja o razsežnosti tega pojava so bila deljena, protislovni rezultati tovrstnih raziskav pa so pokazali potrebo po nadaljnjem proučevanju. Dejstvo je, da so se morfološke značilnosti mačk, razen obarvanosti kožuha, ki je regulirana le z nekaj geni, v procesu udomačevanja le malo spremenile (Robinson 1977), zato z morfološkimi študijami niso uspeli pridobiti diagnostičnih znakov s katerimi bi lahko prepoznali hibridizirajoče populacije divjih mačk (French & al. 1988, Daniels & al. 1998).

Z vidika naravovarstva oziroma ohranjanja biodiverzitete je dilema taksonomske uvrstitve drugotnega pomena. Čeprav je vrsta ključna kategorija s stališča taksonomije, nima adaptacijskih značilnosti zaradi česar ne moremo definirati preživetvenih mehanizmov, ki nanje vplivajo. Na okoljske razmere se, preko adaptacij, odzivajo samo lokalne populacije (Kryštufek 1999). Ekološka vloga posamezne populacije je lahko povsem drugačna od drugih istovrstnih populacij. Ohranjanje populacij v vsakem posameznem sistemu je zato enako pomembno kot ohranjanje vrst. Nehibridizirane populacije divjih mačk imajo zato visoko naravovarstveno vrednost, ki jih lahko varujemo predvsem z ohranjanjem celovitosti njihovega naravnega okolja (Pierpaoli & al. 2003).

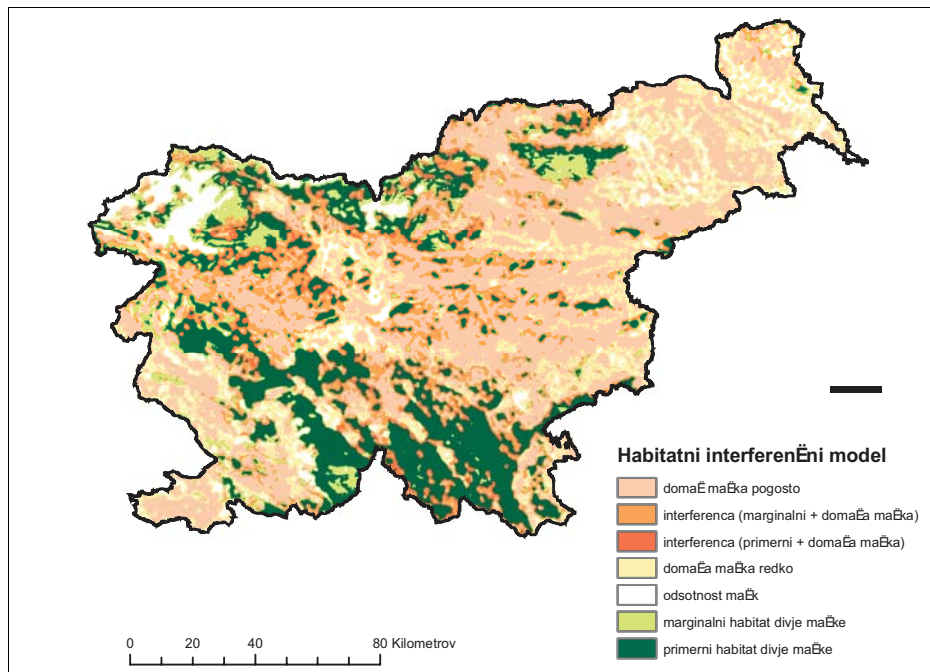
### 10.12.1 Habitatni interferenčni model med domačo in divjo mačko



**Slika 1:** Karta prostorskega modela potencialnega pojavljanja domače mačke (*Felis s. catus*) in evropske divje mačke (*Felis s. silvestris*) oziroma odsotnosti domače mačke v Sloveniji ( $P = 0,41$ ).

Za razliko od habitatnih modelov, ki temeljijo na podatkih o prisotnosti in odsotnosti vrste ter definirajo zanje potencialno primeren oziroma neprimeren prostor (npr.: Morrison & al. 1992, Boyce & McDonald 1999, Zimmermann & Breitenmoser 2002), smo pri pripravi prostorskega kompeticijskega modela med domačo in divjo mačko uporabili podatke o razporejanju domačih in divjih mačk. Tako smo na osnovi radiotelemetričnih podatkov in podatkov neposrednih opazovanj divjih in domačih mačk z logističnim modelom, ki smo ga poimenovali interferenčni model, opisali

potencialni prostor, ki opredeljuje verjetnost pojavljanja ene ali druge oblike mačke v prostoru. S tem smo dobili oceno o potencialnem prostorskem razporejanju in s tem možnem vplivu domače mačke na divjo mačko v širšem referenčnem prostoru. Za izdelavo modela smo uporabili 4851 lokacij divjih mačk in 2748 lokacij domačih mačk. Podatke o rabi prostora smo dobili iz karte rabe prostora CORINE 2005, kjer je raba prostora klasificirana v kategorije na rasterju z velikostjo celice 100 m.



**Slika 2:** Karta habitatnega interferenčnega modela evropske divje mačke (*Felis silvestris*) v Sloveniji (domača mačka pogosto = neprimeren habitat za divjo mačko po habitatnem modelu - ENFA in prostor, ki ga uporablja domača mačka po logističnem modelu; interferenca = prekrivanje marginalnega ali primernehabitata divje mačke z območjem pogostega ali redkejšega pojavljanja domače mačke po logističnem modelu; domača mačka redko = interferenčni prostor divje in domače mačke po logističnem modelu; odsotnost mačk = neprimeren habitat divje mačke po habitatnem modelu – ENFA in odsotnost domače mačke po logističnem modelu).

Po habitatnem interferenčnem modelu je v Sloveniji 4.369 km<sup>2</sup> primernehabitata za divjo mačko, od katerega je 17 % izpostavljenega prisotnosti domačih mačk (Slika 2). Domače mačke so stalno prisotne na 8811 km<sup>2</sup>, občasno oziroma redkeje pa se pojavljajo še na 5.124 km<sup>2</sup> površine. Mačke so verjetno odsotne na 12 % površine Slovenije, večinoma v alpskem visokogorju. Na območju dinarske in preddinarske fitogeografske regije je 44 % prostora potencialno primernehabitata za divje mačke od katerega je 14 % izpostavljenega interferenci z domačo mačko.

V primerjavi z drugimi redkimi oziroma ogroženimi sesalci so populacije divjih mačk izpostavljene specifičnim dejavnikom ogrožanja, saj jih poleg fragmentacije, spreminjanja in izgube habitata ogroža tudi križanje z udomačeno obliko – domačo mačko (McOrist & Kitchener 1994, Beaumont & al. 2001, Randi 2003, Pierpaoli & al. 2003). Dejavniki, ki vplivajo na križanje so predvsem tisti, ki povečujejo stopnjo sintopskosti oziroma prodiranje domače mačke v prostor divje mačke. Prostorska interferenca je lahko torej eden izmed ključnih dejavnikov ogrožanja divje mačke. Prostorski interferenčni model razporejanja domače in divje mačke, ki smo ga pripravili s pristopom habitatnega modeliranja z multivariatno logistično regresijo, smo modificirali in namesto podatkov o prisotnosti in odsotnosti divje mačke uporabili podatke o pojavljanju domače mačke in divje mačke. Po nam dostopnih podatkih je to nov način uporabe logističnih modelov v habitatnem modeliranju. Interferenčni model celoten referenčni prostor opredeli glede na verjetnost pojavljanja ene oziroma druge oblike. Domača

mačka je splošno razširjena po celotni Evropi, pri čemer je njeno pojavljanje večinoma vezano na bližino človeka, oziroma z oddaljenostjo od urbanih območij in odprte kulturne krajine hitro upada (Hubbard & al. 1992). Takšen vzorec razporejanja domačih mačk so ugotovili tudi v območjih, kjer ni avtohtonih populacij divjih mačk (Lopus 2005). Seveda so vzorci razporejanja in stopnja vezanosti na antropogeno okolje v različnih okoljih različni (Liberg 1980, Bradshaw 1992, Patronek 1998, Brickner 2003). Za zmerne klimate s snežno odejo oziroma obdobji z neugodnimi prehranskimi razmerami je značilno, da je stopnja vezanosti na človekove vire (hrana, zatočišča) bistvenega pomena za preživetje domačih mačk (Liberg 1980). V takšnih razmerah je obstoj viabilnih populacij prostoživečih domačih mačk v naravnem okolju malo verjeten. Pri pripravi interferenčnega modela smo za razporejanje domačih mačk uporabili podatke iz ruralnega okolja, ki ga obkroža naravni gozdni prostor, zato je model po naravi konservativen, saj opredeljuje ves prostor, ki je izpostavljen človekovi intenzivni rabi (kmetijske in urbane površine), kot prostor, ki ga poseljujejo domače mačke. Na drugi strani je pojavljanje divjih mačk vezano na naravni prostor ter odsotnost intenzivne človekove rabe prostora, vendar njeno pojavljanje v naravnem okolju ni kontinuirano pač pa vezano na določene značilnosti habitata. Zato interferenčni prostorski model opredeljuje verjetnost pojavljanja domače mačke v prostoru na celotnem območju Slovenije, ne glede na prisotnost divje mačke, v dinarski in preddinarski regiji, kjer pa je divja mačka splošno razširjena v naravnem okolju, pa tudi verjetnost pojavljanja divje mačke. Z združevanjem habitatnega modela divjih mačk in interferenčnega modela med divjo in domačo mačko smo poleg verjetnosti pojavljanja domače mačke na območju Slovenije, opredelili tudi primernost habitata za divjo mačko kot habitatni interferenčni model divje mačke v Sloveniji.

Rezultati habitatnega interferenčnega modela kažejo, da je prostor v Sloveniji glede na verjetnost pojavljanja domače mačke in razporejanje primerne habitata divje mačke razmeroma dobro ločen. Območje potencialnega interferenčnega območja v primerne habitatu divje mačke v Sloveniji je 745 km<sup>2</sup> kar predstavlja 17 % primerne habitata divje mačke v Sloveniji. Na območju dinarske in preddinarske fitogeografske regije je 2.456 km<sup>2</sup> primerne habitata za divjo mačko kar predstavlja 44 % celotnega območja. Na 14 % primerne habitata se potencialno pojavljajo domače mačke. Sklenjenost gozdnega prostora na območjih, ki so po habitatnem modelu definirana kot primeren habitat divje mačke je velika, saj so posamezne krpe sklenjenega gozda velike tudi do 742 km<sup>2</sup>. Fragmentiranost gozdnega prostora na Madžarskem, kjer so ugotovili visoko stopnjo križanja z domačimi mačkami (Pierpaoli & al. 2003) je bistveno večja saj so posamezne gozdne krpe v povprečju velike  $0,073 \pm 0,065$  km<sup>2</sup> in skupine gozdnih krp obkrožajo obsežna kmetijska območja, mesta in vasi ter posamezne kmetije – farme (Biró & al. 2003). V takem okolju so ugotovili obsežno penetracijo domače mačke v habitat divje mačke. Obsežno zmanjševanje in fragmentacije gozdnega habitata divje mačke ter intenziven lov so se v preteklih stoletjih dogajali v Angliji in na Škotskem, kjer so se manjše populacije divjih mačk ohranile le v SZ delu Škotske, kjer so vezane na pogozdene sestoje borovega gozda (McOrist & Kitchener 1994). Obsežna območja primerne habitata za divjo mačko v Sloveniji so predvsem v dinarski in preddinarski fitogeografski regiji, kjer je verjetnost obsežnega introgresivnega križanja z domačo mačko malo verjetna. To potrjujejo tudi Pierpaoli in sodelavci (2003), ki so med genetskimi vzorci divjih mačk iz nekaterih evropskih populacij, analizirali tudi nekaj vzorcev divjih mačk iz Slovenije (JV Alpe?), rezultati pa niso pokazali znakov križanja z domačo mačko.

Ne glede na potencialno neustreznost habitatnega modela na območju submediteranske fitogeografske regije, pa interferenčni model pojavljanja divje in domače mačke na tem območju nakazuje na možnost obsežnejšega prekrivanja prostora domače in divje mačke. To območje predstavlja tudi



skrajni zahodni rob dinarske metapopulacije divje mačke, zaradi česar lahko na populacijo vplivajo dodatni negativni učinki roba. V tem času so na tem območju zgradili (ali gradijo) več avtocest (Razdrto – Nova Gorica, Razdrto – Koper, Divača – Sežana), ki dodatno fragmentirajo prostor na tem območju in zmanjšujejo povezljivost habitata med dinarsko in submediteransko biogeografsko regijo v Sloveniji.

## 10.12.2 Viri

- Beaumont M. A., Barratt E. M., Gottelli D., Kitchener A. C., Daniels M. J., Pritchard J. K., Bruford M. W. (2001): Genetic diversity and introgression in the Scottish wildcat. *Molecular Ecology* 10: 319 – 336.
- Boyce M. S., McDonald L. L. (1999): Relating populations to habitats using resource selection functions. *Trends in Ecology and Evolution* 14: 268 – 272.
- Bradshaw J. W. S. (1992): *The Behaviour of the Domestic Cat*. Oxford University Press, Oxford: 240 str.
- Delibes M. (1987): Factors regulating a natural population of Iberian Lynxes. V: *Reintroduction of predators in protected areas*. National Park Gran Paradiso, Torino, Italy: 96 – 99
- Eckert I. (2004): *Genetic identification of the Wildcat (Felis silvestris) in Germany*. Doktorska disertacija. Cristian Albrechts University, Kiel: 129 str.
- French D. D., Corbett L. K., Easterbee N. (1988): Morphological discriminants of Scottish wildcats (*Felis silvestris*), domestic cats (*Felis catus*) and their hybrids. *Journal of Zoology* 214: 235 – 259.
- Hirzel A. H., Arlettaz R. (2003): Modelling habitat suitability for complex species distribution by the environmental-distance geometric mean. *Environmental management* 32: 614 – 623
- Hirzel A. H., Hausser J., Perrin N. (2002): *Biomapper 3.1. Laboratory for Conservation Biology*, University of Lausanne. Spletna stran: <http://www.unil.ch/biomapper>
- Hirzel A. H., Hausser J., Chessel D., Perrin N. (2002): Ecological-Niche Factor Analysis: How to compute habitat-suitability maps without absence data?. *Ecology* 83: 2027 – 2036.
- Kitchener A. C. (1992): The Scottish wildcat *Felis silvestris*: decline and recovery. V: *Conference of the Association of British Wild Animal Keepers and Redgeway Trust for Endangered Cats*. Ridgeway Trust. U.K., Hastings: 21 – 41.
- Kryštufek B. (1993): Kako je z evropsko divjo mačko. *Lovec* 76(3): 117-122.
- Liberg O. (1984): Food habits and prey impact by feral and house-based domestic cats in a rural area in southern Sweden. *Journal of Mammalogy* 65(3): 424 – 432.
- Nowell K., Jackson P. (1996): European wildcat, *Felis silvestris*, *silvestris* group Schreber, 1775. V: K. Nowell, P. Jackson (ur.): *Wild cats: Status survey and conservation action plan.*, IUCN, Gland: 110 – 113.
- Oliveira R., Godinho R., Pierpaoli M., Randi E., Ferrand N., Alves P. C. (2005): Genetic diversity of portugese wildcat (*Felis silvestris*) populations and detection of hybridization with domestic cats. V: *Biology and Conservation of the European Wildcat (Felis silvestris silvestris)*, Abstracts: 21. – 23.1. 2005, Germany: 6
- Potočnik H., Kos I. (2001): Divja mačka – skrivna vrsta gozdov. *Gozdarski vestnik* 59: 328 – 332.
- Potočnik H. (2002). *Prostorsko razporejanje in socialna organizacija divje mačke (Felis silvestris) v dinarskih gozdovih južne Slovenije*. Magistrsko delo. Biotehniška fakulteta, Oddelek za Biologijo, Ljubljana: 125 str.
- Račnik J., Skrbinišek T., Tozon N., Nemeč A., Potočnik H., Kljun F., Kos I., Bidovec A. (2004): Blood and urine values of free-living European wildcats in Slovenia. *Zeitschrift für Jagdwissenschaft* 50: 44-47.
- Ragni B. (1978): Observations on the ecology and behaviour of the wild cat (*Felis silvestris* Schreber, 1777) in Italy. *Carnivore Genetics Newsletter* 3: 270 – 274.
- Randi E. (2003): Conservation genetics of carnivores in Italy. *C.R. Biologies* 326: 54 – 60.
- Randi E., Ragni B. (1991): Genetic variability and biochemical systematics of domestic and wild cat populations (*Felis silvestris*: Felidae). *J. of Mamm* 72: 79 – 88.
- Randi E., Pierpaoli M., Beaumont M., Ragni B., Sforzi A. (2001): Genetic identification of wild and domestic cats (*Felis silvestris*) and their hybrids using Bayesian clustering methods. *Molecular Biology and Evolution* 18: 1679 – 1693.
- Stahl P., Artois M. (1994): Major problems and implications for conservation. V: *Status and conservation of the wildcat in Europe and around the Mediterranean rim*. Council of Europe, Strasbourg: 76 str.

- Szemethy L. (1992): The actual status of the wild cat (*Felis silvestris*) in Hungary. V: *Seminaire sur la biologie et la conservation du chat sauvage (Felis silvestris)*, Nancy, France, 23-25 sept. 1992. Conseil de l'Europe: 48.
- Zimmermann F. (2004): *Conservation of the Eurasian Lynx (Lynx lynx) in a fragmented landscape – habitat models, dispersal and potential distribution*. Dissertation, Faculte de biologie et de medecine de l'Universite de Lausanne, Lausanne: 179 str.