

# Domestifikacija životinja

---

Opašić, Matija

Undergraduate thesis / Završni rad

2010

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://um.nsk.hr/um:nbn:hr:217:705994>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-09-08**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Science - University of Zagreb](#)



SVEU ILIŠTE U ZAGREBU  
PRIRODOSLOVNO – MATEMATI KI FAKULTET  
BIOLOŠKI ODSJEK

DOMESTIFIKACIJA ŽIVOTINJA  
ANIMAL DOMESTIFICATION

Matija Opaši  
Preddiplomski studij biologije  
(Undergraduate Study of Biology)  
Mentor: prof.dr.sc. Milorad Mrakov i

ZAGREB 2010.

# SADRŽAJ

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| 1.UVOD.....                      | 2  |
| 2.PO ETAK DOMESTIFIKACIJE.....   | 3  |
| 3.METODE ISTRAŽIVANJA.....       | 5  |
| 4.UVJETI ZA DOMESTIFIKACIJU..... | 7  |
| 5.DOMESTIFIKACIJA.....           | 9  |
| 6.ZAKLJU AK.....                 | 10 |
| 7.LITERATURA .....               | 11 |
| 8.SAŽETAK.....                   | 12 |
| 9.SUMMARY.....                   | 12 |

## 1. UVOD

Domestifikacija je jedan od ključnih procesa u ljudskoj povijesti i može se mjeriti sa otkrićem kotača, parnog stroja ili električne struje. Omogućila je ljudima da se u relativno kratkom vremenskom periodu uzdignu iznad ostalih vrsta i počinju intenzivno iskoristavati genetsku raznolikost biljaka i životinja oko njih. No nisu samo ljudi profitirali već i domestificirane životinje. U današnjem svijetu kada je stopa izumiranja vrsta porasla i do 1000 puta u odnosu na vrijeme prije agrikulturne revolucije, nije zabilježeno izumiranje niti jedne domestificirane vrste. Te životinje su izgubile svoju slobodu, ali su zauzvrat dobile nešto drugo, sigurnost i zaštitu od utjecaja divljine tj. prirodne selekcije kao glavne evolucijske sile.

Ljudi su se tek u 20. st. počeli ozbiljno baviti samim procesom te utvrđivanjem njegovog povijesnog tijeka. Zahvaljujući i razvoju novih molekularnih tehnika danas je moguće preciznije odrediti vremenske skale domestifikacije negoli arheološkim iskapanjima i proučavanjem kostura.

Mnogo podataka nam još uvijek nedostaje pa nemamo precizne odgovore na brojna pitanja koja se postavljaju kao što su: vremenska razdoblja u kojima je započela domestifikacija pojedinih vrsta, regije u kojima je započela domestifikacija pojedinih vrsta, precizni mnogi životinja, na kojima je došlo do toga, da li je sam proces prirodan ili nesvjesno, koliko je uvijek utjecao na prirodnu selekciju...

Cilj ovog seminarskog rada je dati jasan i koncizan prikaz domestifikacije, objediniti današnje spoznaje te utvrditi značaj domestifikacije iz ljudske perspektive.

## 2. PO ETAK DOMESTIFIKACIJE

ovjek je oduvijek bio jako povezan sa životinjama. U spiljama se nalaze neki od najstarijih dokaza umjetnosti koji prikazuju životinje poput bizona i jelena. Kako su imale velik udio u našim životima kroz povijest, postaju i važne za naše preživljavanje, izgleda logično da smo ih pokušali što više uključiti u naše živote zbog hrane, prijateljstva, odjeće, transporta i brojnih drugih razloga. Zahvaljujući i arheološkim i molekularnim dokazima saznali smo mnogo toga o domestikaciji životinja.

Domestikacija životinja je usko povezana sa domestikacijom ljudi odnosno prelaskom ljudi sa lovačkog na sedilački život. Prijelaz na sedilački život je oko 10000 godina prije Krista i postoji nekoliko hipoteza o tome što ga je potaknulo. Ako uzmemo u obzir da je tek *Homo sapiens* bio biološki i mentalno sposoban za napredak u tehnikama lova i sakupljanja, postavlja se pitanje zašto je trebalo oko 60 000 godina da bi došli do te ideje.

Najvjerojatniji uzrok je promjena klime koja je krajem pleistocena bila nepovoljna za agrikulturu, sa niskom razinom CO<sub>2</sub> te ekstremnim promjenama klime u vrlo kratkim razdobljima. Po etkom holocena klima se ustalila i omogućila prijelaz sa lovačkog na sedilački život (Gupta, 2004). Teško je zamisliti da je prijelaz bio svjestan i planiran pogotovo jer prvi farmeri nisu imali nikakav model koji bi mogli promatrati i preuzeti.

Zbog toga je vrlo vjerojatno jedan od uzroka bio i izumiranje velikih sisavaca što zbog promjene klime što zbog masovnog izlova svuda kuda su prošla lovačka plemena. Nakon toga su se morali okrenuti prema lovu manjih životinja što je dovelo do puno veće potrošnje energije, a s druge strane se povećavala ljudska populacija što je dovelo do problema oko prehranjivanja (Diamond, 2002).

Agrikultura se nije svugdje pojavila istovremeno. Njena pojava je bila povezana sa dostupnošću u divljih vrsta biljaka i životinja korisnih za domestikaciju. Prvi centri bili su područja Plodnog polumjeseca te isto u Kini upravo zahvaljujući velikoj raznolikosti te povoljnoj klimi.

Ljudi su mogli loviti i skupljati sve što im je bilo potrebno u blizini kampova koje su postavili. Kako su mogli duže vrijeme boraviti na istom mjestu, mogli su uzgajati

biljke koje su im bile dostupne te stvarati zalihe. Tako er su po eli uzgajati životinje kako bi osigurali hranu tijekom cijele godine. S vremenom su tehnike domestikacije postale naprednije, a kampovi postali trajna naselja koja su sve više rasla (www.pnas.org).

Prve životinje koje su domestikirane u početku su služile samo za hranu (ovce, koze, goveda, guske...) uz iznimku psa koji je pomagao u lovu i čuvanju stada (tablica 1.). Kasnije su ih po eli koristiti za izradu toplije odjeće, oranje polja, transport, društvo itd.

**Tablica 1.** približni datumi i lokacije prve domestikacije (www.en.wikipedia.com)

| <b>vrsta</b>                                   | <b>vrijeme</b>       | <b>lokacija</b>           |
|------------------------------------------------|----------------------|---------------------------|
| Pas ( <i>Canis lupus familiaris</i> )          | 15000 pr.K.          | Isto na Azija             |
| Ovca ( <i>Ovis orientalis aries</i> )          | Između 9-11000 pr.K. | Sjeverozapadna Azija      |
| Svinja ( <i>Sus scrofa domestica</i> )         | 9000 pr.K.           | Bliski Istok, Kina        |
| Koza ( <i>Capra aegagrus hircus</i> )          | 8000 pr.K.           | Iran                      |
| Krava ( <i>Bos primigenius taurus</i> )        | 8000 pr.K.           | Indija, Srednja Azija     |
| Mačka ( <i>Felis catus</i> )                   | 7500 pr.K.           | Cipar, Bliski Istok       |
| Kokoš ( <i>Gallus gallus domesticus</i> )      | 6000 pr.K.           | Indija, Jugoisto na Azija |
| Magarac ( <i>Equus africanus asinus</i> )      | 5000 pr.K.           | Egipat                    |
| Patka ( <i>Anas platyrhynchos domesticus</i> ) | 4000 pr.K.           | Kina                      |
| Riječni bivol ( <i>Bubalus bubalis</i> )       | 4000 pr.K.           | Indija, Kina              |
| Konj ( <i>Equus ferus caballus</i> )           | 4000 pr.K.           | Euroazijske stepe         |
| Jednogrba deva ( <i>Camelus dromedarius</i> )  | 4000 pr.K.           | Arapski poluotok          |
| Ljama ( <i>Lama glama</i> )                    | 3500 pr.K.           | Peru                      |
| Dudov svilac ( <i>Bombyx mori</i> )            | 3000 pr.K.           | Kina                      |
| Patka ( <i>Anser anser domesticus</i> )        | 3000 pr.K.           | Egipat                    |
| Dvogrba deva ( <i>Camelus bactrianus</i> )     | 2500 pr.K.           | Centralna Azija           |
| Yak ( <i>Bos grunniens</i> )                   | 2500 pr.K.           | Tibet                     |
| Alpaka ( <i>Vicugna pacos</i> )                | 1500 pr.K.           | Peru                      |

### 3. METODE ISTRAŽIVANJA

Do sedamdesetih godina 20. stoljeća a domestikacija životinja je bila u domeni arheologije i arheozoologije. Podaci koji su se tim putem mogli dobiti su siromašni i mogu ih je interpretirati na više načina. Uglavnom se gledaju morfološke promjene zabilježene na kostima, na način na koji su umrle (traže se tragovi rezanja i ubadanja), na način na koji su životinje pokopane, lokacija te brojnost. Velika brojnost kostura mladih životinja u blizini ljudskih nastambi, pogotovo na području u kojem nije bilo prirodne rasprostranjenosti te vrste su jedan od indikatora (Gupta, 2004). Morfološke promjene, kao što je promjena veličine tijela, na njima su još i dokaz domestikacije.

Problem sa interpretacijom je na primjer kod mačaka. Na Cipru su prije 9500 godina pronađeni ljudski grobovi sa mačkama pokopanim u neposrednoj blizini. Blizina je dovoljna da se može utvrditi kako je pokopana uz ovdjeka namjerno i da je imala veliku značajku za tog ovdjeka, vjerojatno i za cijelu zajednicu, ali iz tih podataka ne možemo zaključiti da li je mačka u to doba na tom području već bila domestikirana (animals.howstuffworks.com).

U zadnjih 40-ak godina došlo je do velikog napretka u genetici, a te su spoznaje pomogle rasvijetliti mnogo toga. Najčešće se analizira mitohondrijska i jezgrina DNA te Y kromosom modernih životinja iz uzgoja te njihovih potencijalnih živih i izumrlih predaka. Budući da se mitohondrijska DNA nasljeđuje preko majke u jednostrukoj kopiji (haplotip) te se evolucijska stopa odvija mnogo brže od jezgrine DNA, koristi se ne samo za određivanje razine genetskog diverziteta i filogenetske strukture unutar vrsta već i za utvrđivanje nedavnih demografskih procesa koji su utjecali na populaciju kao što je na primjer demografska ekspanzija (Bruford, 2005).

Međutim, iako mtDNA može biti jako informativna u istraživanjima domestikacije unutar i između vrsta, postoje ograničenja. Kako se ponaša kao jedan lokus tevan-jezgreni genetički marker sa specifičnom evolucijskom dinamikom, može loše predviđati ukupan genetički diverzitet. Drugi nedostatak je da se nasljeđivanjem mtDNA preko majke ne detektira protok muških gena koji ima snažan utjecaj na evoluciju domestikiranih vrsta u moderno vrijeme.

Podrijetlo muških gena potencijalno se može pratiti preko Y kromosoma no problem je njegova manja varijabilnost unutar vrste u odnosu na ostale genetske sekvence što sprječava njegovo rutinsko korištenje za filogenetske analize.

U posljednje vrijeme u istraživanjima se sve više koriste mikrosateliti koji nisu precizni kao mtDNA sekvence, ali su se pokazali jako dobrima u opisivanju struktura unutar domestificirane vrste na mnogo razina, primarno na razini pasmine. Prednost kodominantnih markera je oita u situacijama kad bi domestifikacija i introgresivna hibridizacija mogli te i dvosmjerno, a najbolji rezultati se dobivaju kombiniranjem rezultata npr. kod ljame i alpake.

Pitanje koje se postavljalo bilo je jesu li domestificirana ljama (*Lama glama*) i alpaka (*Vicugna pacos*) potomci divljeg gvanaka (*Lama guanicoe*) ili vikunje (*Vicugna vicugna*). Analiza mtDNA pokazala je kako i ljama i alpaka imaju haplotipe podrijetlom od obje divlje vrste, ali većina jedinki posjeduje gvanako tip mtDNA. Međutim analizom mikrosatelita pokazalo se da je ta interferencija rezultat hibridizacije između muških alpaka i ženskih ljama (Kadwell i sur. 2001).

Drevna DNA nam već sada ukazuje na izvorne geografske lokacije brojnih domestificiranih životinja te na vrijeme i rute njihovog širenja po svijetu. Dodavanjem novih vrsta u istraživanja te korištenjem više uzoraka te metoda analize, vjerojatno će se pokazati još veća kompleksnost samog procesa te promijeniti mnoge hipoteze i mišljenja o ljudskog utjecaju na njegove najbliže/najznanije životinje.



## 4. UVJETI ZA DOMESTIFIKACIJU

ovjeku su od najvećeg interesa za domestikaciju veliki sisavci budu i da se od njih može imati puno više koristi negoli od malenih životinja. Zanimljivo je kako je od 148 vrsta sisavaca biljojeda i svejeda uistinu domestikirano samo 14 (Diamond, 2002). Postavlja se pitanje zbog čega smo do sada uspjeli pripitomiti tako malo vrsta i koje su prepreke ili pogreške koje činimo pokušavajući s ostalim vrstama.

Dosadašnji podaci i istraživanja su pokazali kako postoji 6 glavnih uvjeta koje je potrebno ispuniti kako bi se životinja uspješno pripitomila a to su: jednostavna prehrana, brzi rast, «prijateljska» nastrojenost prema ovjeku, razmnožavanje u zatočeništvu, poštivanje socijalne hijerarhije te smirenost u ograničenom prostoru (Diamond, 2002).

- 1) Jednostavna prehrana – životinja se treba hraniti hranom koja je ovjeku jeftina i lako dostupna kako bi uzgoj i domestikacija bili isplativi.
- 2) Brzi rast i kratka gestacija – životinja treba rasti relativno brzo kako bi se ovjeku isplatilo utrošeno vrijeme i novac.
- 3) «Prijateljska nastrojenost» prema ovjeku – neke životinje poput zebre pokazuju svoju divlju narav i ne dopuštaju ovjeku da joj se približi. Mnogi pokušaji domestikacije su završili neuspješno što čini jer su njihovi bliski srodnici konji i magarci (s kojima se mogu i uspješno razmnožavati) davno domestikirani.
- 4) Razmnožavanje u zatočeništvu – ključan uvjet koji uvelike smanjuje broj kandidata za domestikaciju. Vrste koje se nisu sposobne razmnožavati u zarobljeništvu, u uvjetima koje im ovjek može pružiti, obično ne mogu dugoročno živjeti uz njega.
- 5) Poštivanje socijalne hijerarhije – postojanje hijerarhije unutar populacije neke vrste omogućuje ovjeku da se postavi kao vođa a kojem se svi trebaju pokoravati.

- 6) Smirenost u ograničenom prostoru – mnoge životinje počinju paničariti kada ih se zaveže lancem, stavi u kavez ili unutar ograde. Takve životinje pokazuju slabu prilagodljivost i nisu podobne za domestikaciju.

Gore navedeni uvjeti koje je Diamond zastupa su generalni i potrebno je ispuniti svih šest kako bi se uspješno domestikiralo vrstu. Treba primijetiti kako neke od domestikiranih životinja ne ispunjavaju sve uvjete. Međutak je primjer specifične domestikacije budući i da kod mačaka ne postoji sustav hijerarhije. Domestikacija psa je također specifična budući i da se za njegovog pretka vuka ne može reći i da je mirne naravi i prijateljske nastrojenosti prema čovjeku.

Novac i vrijeme također igraju važnu ulogu gledajući iz naše perspektive jer sam proces domestikacije traje dugo vremena, a ako nema dugoročne financijske potpore/isplativosti teško je očekivati uspjeh.

## 5. DOMESTIFIKACIJA

Kada možemo utvrditi da je neka životinja domestificirana? Ne postoji vrsta definicija budu i da je sam proces kontinuirani prijelaz pri emu se njene karakteristike razlikuju od vrste do vrste, a geni i okoliš u interakciji stvaraju selektivne osobine koje mogu jako varirati. Ono što povezuje sve domestificirane vrste su promjene u fiziologiji, morfologiji te ponašanju. Tako er pokazuju izvanrednu toleranciju ili nedostatak straha od ljudske blizine.

Uobičajene fiziološke i morfološke promjene me u domestificiranim sisavcima uključuju: patuljasti i divovski rast, valovitu ili kovravu dlaku, kraći rep, više ušiju, manji broj kralježaka i dr. I kod ponašanja postoji više svojstava koja se mijenjaju, obuhvaćaju i raspoloženje, emocije, socijalnu komunikaciju... (Trut, 1999)

Osjetne metaboličke i morfološke promjene koje prati prilagodba u ponašanju prema ljudskoj okolini najčešće vode prema značajnoj ovisnosti o ljudima zbog hrane i uticaja. Tu je važno naglasiti razliku između domestificiranja i kroćenja životinja.

Kroćenje je uvjetovana promjena ponašanja jedinke, a domestifikacija je trajna genetska promjena u uzgajanoj lozi koja me u ostalim vodi i prema nasljednoj naklonjenosti prema ljudima. Drugim riječima ima domestificirana životinja je životinja koja je pitomost i toleriranje ljudske blizine genetički naslijeđeno, a izbor partnera za parenje pod kontrolom ljudi (tzv. umjetna selekcija) ([www.pnas.org](http://www.pnas.org)) .

Kontrolirano parenje je ključno jer omogućuje zadržavanje dobrih i/ili gubitak nepodobnih osobina i karakteristika. Međutim neke životinje samo uzgajane u zatočeništvu nisu nužno domestificirane. Mnoge životinje uzgajane u ZOO poput tigra ili polarnog medvjeda se mogu pariti u zatočeništvu ali ih svejedno ne možemo smatrati domestificiranim. S druge strane azijski slonovi su divlje životinje koje kroćenjem pokazuju sve vanjske znakove domestifikacije, ali njihovo parenje ljudi ne mogu kontrolirati pa ni oni nisu prave domestificirane životinje.

## 6. ZAKLJUČAK

Domestifikacija je kompleksan proces kojeg definiraju promjene u morfologiji, fiziologiji te ponašanju životinja. Najčešće morfološke promjene uključuju patuljasti i divovski rast, valovitu ili kovrčavu dlaku, manjak kralježaka te više uši. Najvažnije predispozicije za domestifikaciju životinja su pitomost odnosno manjak straha od ljudske blizine te mogućnost razmnožavanja u zatočeništvu. Time životinje postaju iznimno ovisne o ljudima jer im oni reguliraju sve segmente života, od pružanja hrane i utočišta do pronalaska pogodnog partnera za parenje. Ljudima je s druge strane domestifikacija omogućila brži tehnološki i demografski rast, te širenje po cijelom planetu i dovela ih u situaciju da su se izdignuli iznad ostalih vrsta i okoliša po elu prilagođavati vlastitim potrebama. Posljedice su vidljive već danas kad se stopa izumiranja povećala i do 1000 puta u odnosu na posljednjih 10-ak tisuć godina.

Današnje spoznaje o vremenskim skalama te ishodišnim lokacijama treba uzimati sa rezervom jer su molekularna istraživanja tek nedavno počela davati rezultate, a s vremenom i napretkom tehnika će se zasigurno pokazati kako je proces puno kompleksniji negoli ga sad vidimo.

## 7. LITERATURA

Bruford, M.W. (2005): Molecular Approaches to Understanding Animal Domestication: What Have We Learned So Far?, World's Poultry Science Association paper, str. 1-7

Diamond, J. (2002): Evolution, consequences and future of plant and animal domestication, Nature 418, str. 700-707

Gupta, A. (2004): Origin of agriculture and domestication of plants and animals linked to early Holocene climate amelioration, Current science 87, str. 54-59

Kadwell M, Fernandez M, Stanley HF, Wheeler JC, Rosadio R and Bruford MW. (2001): Genetic analysis reveals the wild ancestors of the llama and alpaca, Proc. R. Soc. Lond B. 268, str. 2575-2584

Trut, L.N. (1999): Early Canid Domestication: The Farm-Fox Experiment, American scientist 87, str. 160-169

<http://animals.howstuffworks.com/animal-facts/animal-domestication.htm>

[http://www.animalsandsociety.org/assets/library/465\\_s1034.pdf](http://www.animalsandsociety.org/assets/library/465_s1034.pdf)

<http://en.wikipedia.org/wiki/Domestication>

<http://www.pnas.org/content/106/suppl.1/9971.full>

## 8. SAŽETAK

Domestifikacija životinja je jedan od najznačajnijih događaja u ljudskoj povijesti. Omogućila je prijelaz iz lovačko-sakupljačkog života u sjedilački, a to je vodilo prema brzom napretku civilizacije. Iz današnje perspektive se može samo nagađati je li taj proces bio svjestan. Najvjerojatniji uzroci su izumiranje velikih sisavaca te promjena klime prije nekih 10 000 godina. Ishodišne lokacije domestifikacije bile su prostor Plodnog polumjeseca te isto neke u Kini, ali novija istraživanja pokazuju da se proces za neke životinje odvijao nezavisno na više lokacija.

Kako bi se životinja mogla domestificirati, potrebno je da ispunjava određene uvjete od kojih su ključni razmnožavanje u zatočeništvu te pitomost odnosno nedostatak straha u ljudskoj blizini. Proces varira od vrste do vrste no kod svih se pokazuju promjene u morfologiji, fiziologiji te ponašanju.

Napredak u molekularnim tehnikama omogućio je novi pristup traženju predaka preko mtDNA, mikrosatelita te Y kromosoma, koji već sada daju važne podatke i pokazuju koliko je proces kompliciran.

## 9. SUMMARY

Animal domestication is one of the most significant events in human history. It has enabled transition from hunter-gatherer type of life to sedentary, and that has led to fast progress of mankind. We can only guess if that process was conscious. The most probable reasons were extinction of big mammals and change of climate before approximately 10 000 years. Origin locations for domestication were Fertile Crescent and Eastern China, but new studies show that process was independent for some animals in more locations.

There are some conditions that every species has to fulfill so it could be domesticated, and crucial conditions are breeding in captivity and tameness/lack of fear in proximity of people. Process is different from species to species but they all show changes in morphology, physiology and behavior.

Improvement in molecular techniques has enabled new approach in search for ancestors through mtDNA, microsatellites and Y chromosome, and they already give valuable information about complexity of domestication.