

# "Imprinting" kod ptica

---

Kar, Tina

Undergraduate thesis / Završni rad

2011

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:217:669147>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-09**



Repository / Repozitorij:

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



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**PRIRODOSLOVNO – MATEMATIČKI FAKULTET**  
**BIOLOŠKI ODSJEK**

**”IMPRINTING” KOD PTICA**  
**IMPRINTING IN BIRDS**

**SEMINARSKI RAD**

Tina Kar

Preddiplomski studij biologije

(Undergraduate Study of Biology)

Mentor: prof. dr. sc. Milorad Mrakov i

Zagreb, 2011.

## Sadržaj:

1. Uvod .....	2
2. Vrste "imprinta" .....	3
3. Filijalni "imprint" .....	4
4. "Imprint" pjeva.....	7
5. Spolni "imprint".....	10
6. Literatura .....	13
7. Sažetak.....	14
7.1. Summary .....	15

## 1. Uvod

”Imprinting” ili utiskivanje je najčešće naziv za učenje jedinke potaknuto signalom, podražajem ili objektom koji šalje signal u određenom razdoblju života (osjetljivi period) te zadržavanje tog specifičnog odgovora kroz život (Barrows, 2001.). Mnogi potkušci (npr. pa i i pilići) nauče se na svoje roditelje tijekom prvog dana nakon izlijeganja. Takvo učenje odvija se spontano, bez dugotrajnog navikavanja na roditelje. Filijalni ”imprinting” (”imprinting” na roditelje) služi tome da roditelji postanu ”autoritet”, kako bi mlado bilo na vrijeme upozoreno na opasnosti te po potrebi slijedilo roditelja. Kod nekih vrsta filijalni ”imprinting” vodi i do spolnog, koji omogućuje spolno zrelim jedinkama traženje odgovarajućeg partnera prave vrste i spola.

”Imprinting” nije ograničen samo na ptice i na vizualni podražaj, koze i roveke zapamte mirisne signale; pa i još u jaju formiraju preferenciju frekvencije majinog zova; pacifički lososi zapamte miris toka rijeke u kojoj su se izlegli; dodir, temperatura i tekstura su bitni u stvaranju privrženosti mladih majmuna majci. Do sada je, međutim, najbolje proučen ”imprinting” potkušaca kod ptica.

”Imprint” osigurava da se mlado ne izgubi i odvoji od roditelja te da prepozna majku u velikom jatu. Konrad Lorenz, znanstvenik koji je najviše promatrao ovaj fenomen, istraživanjem na guskama je došao do zaključka da guš i usmjeravaju pozornost na prvi objekt s kojim dožive vizualno, taktilno ili auditivno iskustvo, a zatim ga i slijede. No, ”imprint” nije ograničen samo na majku, nego i na druge pripadnike vrste te na najrazličitije objekte, čak i na nežive predmete, a Lorenz je eksperimentima uspio ”imprintati” guš i na sebe. Mladi ptić nakon prvog kontakta ostaje trajno vezan uz objekt ”imprinta” i nastavlja ga slijediti. No, nije bitan samo prvi kontakt nego i duljina izloženosti određenom objektu te podudara li se s osjetljivim periodom, tj. periodom u kojem je ptić najpodložniji utiscima. ”Imprint” se zbog osjetljivog perioda smatra i posebnim načinom učenja, jer je po završetku tog perioda dobiveni utisak nepovratan, tj. mlado smatra da je objekt ”imprinta” njegova vlastita vrsta te to ne zaboravlja. ”Imprint” je prisutan kod potkušaca, a odsutnost kod uavaca (pti i koje se za razliku od potkušaca liježu goli i slijepi te sasvim ovise o roditelju) se objašnjava time da oni nemaju prilike odlutati od roditelja te ni nije potrebno da se blisko povezuju, tj. utiskuju na njega (Rylander, 2002.).

## 2. Vrste "imprinta"

Najistraženiji tipovi "imprinta" su filijalni, spolni te "imprint" pjeva, ali postoji više vrsta "imprinta" u ptica. "Imprint" na jaja je prisutan u nekih vrsta pjevica ija jaja su žrtve kukavica. Roditelji se "imprintaju" na svoja jaja kako bi ih mogli razlikovati od kukavi njih. "Imprint" na doma ina je pak prisutan kod kukavica koje jaja poliježu u gnijezdo iste vrste pjevice koja ih je othranila. "Imprint" na hranu može se javiti kod doma ih kokoši, ali pošto period utiska nije trajan, upitno je može li se to i nazivati "imprintom". "Imprint" na određeno stanište, geografsku regiju ili dom, isto prisutan kod golubova pismonoša koji put povratka domu prepoznaju po položaju zvijezda te u ve ojoj blizini po mirisu. "Imprint" na podmladak osigurava roditelju prepoznavanje svojeg mladog. Filijalni "imprint" osigurava suprotno, mladom prepoznavanje roditelja. Me utim, mlado se može "imprintati" na druge jedinke svoje vrste ili na jedinke srodne vrste pa govorimo o pogrešnom "imprintu", a kad ga uzgoji ovjek, o "imprintu" na ovjeka. Podvrsta pogrešnog "imprinta" je i "imprint" na neživi objekt, kada mlado slijedi određeni pokretni ili upadljivi objekt, primjerice gumenu loptu ili upaljenu svjetiljku. Spolni "imprint" uključuje "imprint" na partnera, te može biti na jedinku iste vrste ili na neki drugi objekt. "Imprint" na pjesmu je utisak pjesme specifi ne za vrstu (Barrows, 2001.). "Imprint" na vlastitu vrstu podrazumijeva prepoznavanje jedinki iste vrste, javlja se pri odrastanju s jedinkama iste vrste te kada jedinka odrasta sama. Naime, pretpostavlja se da ptice imaju uro enu sklonost prema vlastitoj vrsti te kada ne postoji nikakav objekt koji izaziva podražaj "imprinta", jedinke e ipak mo i u divljini na i odgovaraju eg partnera.

### 3. Filijalni "imprint"

U normalnim, prirodnim uvjetima, ovaj tip "imprinta" pruža mladom pti u mogućnost da upamti majku te mu to osigurava zaštitu i daljnje u enje ponašanja bitnih za vrstu. Ekperimentalno se mlado može "imprintati" na objekte te na različite nežive objekte: kartonska kutija, gumena lopta, upaljena svjetiljka, drvena patka, ovisno o tome čemu je izloženo unutar osjetljivog perioda.

Osjetljivi period je ograničeni vremenski period povećane osjetljivosti na vanjske podražaje, a nastupa i traje različito ovisno o vrsti te je nakon tog perioda "imprinting" nemoguć. Osim podudaranja s osjetljivim periodom, bitna je i duljina izlaganja objektu, tip stimulansa, a oboje je različito kod različitih vrsta. Par minuta izloženosti upadljivom predmetu unutar prvog ili prvih dva dana života ima jednak učinak kao nekoliko dana izlaganja jedinke iste vrste ne tako upadljivom, stacionarnom predmetu (Shettleworth, 1998.). U davno provedenom eksperimentu s divljim patkama i ima (*Anas platyrhynchos*, slika 1.), da bi vidjeli koliko dugo izloženost predmetu na koji se mlado "imprintati" mora trajati da bi bio najbolji učinak, istraživači su mijenjali i vrijeme, ali i udaljenost koju je patka prešla slijedeći i lažnu majku (Hess, 1958.).



**Slika 1.** Ženka divlje patke (*Anas platyrhynchos*) koju slijede patci i filijalno utisnuti na nju

Skupine promatranih divljih patki bile su izložene drvenom mužjaku svoje vrste deset minuta, te su ga sve to vrijeme slijedile, ali za svaku skupinu drveni mamac se na kružnoj traci kretao različitim brzinama. Na taj način su različite skupine pata i a u istom vremenskom periodu hodaju i za mamcem prešle različite udaljenosti. Svi su se mladi "imprintali" između dvanaestog i sedamnaestog sata nakon što su se izlegli, ali oni koji su prešli duži put pokušavaju i doći do majke, pokazali su jači "imprint". U sljedećoj fazi eksperimenta, vrijeme je bilo smanjeno sa deset minuta na dvije minute za novu skupinu pata i a, te povećano na trideset minuta za iduću skupinu. Pokazalo se da za snagu "imprinta" nije važno vrijeme, već samo trud koji je životinja uložila u tom vremenu. Eckhard H. Hess i A. O. Ramsay, koji su proveli ova istraživanja na poslijetku su došli do zaključka kako mogu napisati formulu "imprinta". Prema njihovoj formuli, jačina "imprinta" jednaka je logaritmu truda koji je životinja uložila u određenom vremenu (Hess, 1958.). Efektivnost stimulansa varira – primijećeno je da pata i prilaze, te slijede predmete već od kutije šibica, dok one manje ključaju. Osim toga, kod pilića crveni i plavi predmeti pokazuju bolje uinke od žutih i zelenih (Bolhuis, Giraldeau, 2005.). Pat Bateson je otkrio da pilići, ako mogu birati, preferiraju lampu crvenog svjetla u odnosu na žuto, ali nije jasno zašto je to tako. Ipak, ako ih se "imprinta" na žuto, preferiraju u odnosu na crveno (Ridley, 1995.).

Iako su vizualni podražaji najvažniji, pokreti, svjetlost, kontrast i zvuk povećavaju zanimanje za vizualni objekt. Tako kretnje pomažu u privlačenju pozornosti, ali nisu neophodne, a stacionarni predmeti koji su u kontrastu s pozadinom privlače mlade, kao i trepereće svjetlo. Majka ima posebno glasanje kojim doziva svoje mlade, te se stoga zvuk specifičan za vrstu također smatra bitnim, ali ne kao objekt imprinta nego kao i npr. kretnje, za privlačenje pozornosti na "majku". Pokazalo se da je kod divljih pataka zvuk izuzetno bitan za "imprint". Kada se uz drveni model patke koja predstavlja majku pusti zvuk njenog glasanja kojim doziva mlade, mladi joj žele prijeći i prije nego je vide. Kada je mlada ptica u blizini objekta kojeg smatra svojom majkom, pokušava mu se približiti, priljubiti se uz njega, te povremeno cvrkutati. Bateson i Reese (1969.) su čak pokazali kako i jedan dan star pilići koji upaljenu svjetiljku smatra svojom majkom, za samo nekoliko minuta naučiti stati na prekidač kako bi upalio tu svjetiljku, te se joj tada priklone (Manning, Dawkins, 1998.). S druge strane, kada se predmet na koji se mlada ptica "imprintala" ukloni, ona postaje nemirna i ispušta kreštave zvukove. Unatoč zanimanju koje pokazuju za različite predmete u osjetljivom periodu, po završetku tog perioda mogućnost "imprinta" znatno opada: kod mladog divlje

patke je osjetljiv period izme u devet i dvadeset sati, a nakon toga slijedi suprotna reakcija- strah i izbjegavanje upadljivih predmeta. Kao što je ve spomenuto, osjetljivi period se razlikuje od vrste do vrste. Po etak perioda je nedugo nakon izlijeganja mladog, npr. kod divlje patke, odmah nakon izlaska iz jajeta, ali maksimalni u inak "imprinta" nastupa izme u trinaest i šesnaest sati od izlijeganja (Hess, 1958.).

Johnson i Bolhuis su otkrili da postoje dva nezavisna neuralna sustava koji kontroliraju "imprint" kod potrkušaca. Mlado nakon izlijeganja slijedi skoro sve što se kre e. Nakon što po ne slijediti objekt aktivira se dio mozga prednje kore koji prepoznaje i "imprinta" se na taj objekt. Ti mehanizmi su nezavisni: postoji instinkt za slije enjem objekta te nakon toga u enje na objekt slije enja. Možda se ini udno da identifikacija majke nije geneti ki uro ena. No, zamjenom geneti kog mehanizma neuralnim, mlado dobiva fleksibilnost koja mu može pomo i u preživljavanju. Ako majka umre, mlado može posvojiti neka druga "obitelj". Kada bi prepoznavanje majke bilo geneti ki mehanizam, mlado ne bi slijedilo "posvojitelje" te bi uginulo. Nadalje, detalji prepoznavanja majke su prekomplicirani za geneti ki mehanizam. Mlado je sposobno procijeniti o odnosu koji ima s ostalim jedinkama, ali ne može se geneti ki programirati da prepozna odre enu jedinku, posebno zbog okoliša koji igra važnu ulogu u dojmu. Neuralni sustav "imprinta" pruža više adaptivne fleksibilnosti te je stoga prednost (SparkNotes Editors, 2010.).



#### 4. "Imprint" pjeva

Kod mnogih ptica pjevica, važnost pjeva je u kontekstu intraseksualne kompeticije te privlačenja partnera. Kod većine teritorijalnih vrsta ptica samo mužjak pjeva i glavni dio intraseksualnog konteksta je obrana teritorija, gdje pjev funkcionira kao signal s veće udaljenosti koji obavještava o granicama teritorija te služi za komunikaciju sa susjednim jedinkama u pregovorima oko teritorijalnih granica (Beecher, 2008.). Ova bitna karakteristika ptica zbiva se također po na elu "imprintinga".

Mlade ptice uče pjev svoje vrste vrlo rano od roditelja. Istraživanja na zebrazim zebama (*Taeniopygia guttata*, slika 2.) pokazala su da interval učenja pjeva odgovara ranom periodu života u kojem se novi neuroni brzo uklapaju u regiju mozga zaduženu za kontrolu pjeva. Vizualni i auditivni podražaji kojima je ptica tada izložena formiraju osnovu njenog socijalnog i reproduktivnog ponašanja u odraslom životu (Pough, 2002.).



**Slika 2.:** Par (lijevo mužjak, desno ženka) vrste *Taeniopygia guttata*

Međutim, drugi znanstvenici smatraju da se tipični uzorci učenja pjeva kod ptica pjevica događaju nakon što se mlada ptica osamostalila. Istraživanje provedeno na vrsti strnad pjeva (*Melospiza melodia*, slika 3. i 4.) to potvrđuje i većina ulovljenih jedinki koristi se pjevom naučenim nakon osamostaljenja od roditelja, a mnogo manje pjevom naučenim prije toga (Beecher, 2008.).



**Slika 3.:** Izgled vrste *Melospiza melodia*, mužjak

U takvom u enju, uvijek se ponavljaju određeni obrasci te ih možemo gledati kao pravila:

Pravilo 1.: Oponašanje pjeva jedinke iste vrste- jedinka oponaša skoro samo pjev svoje vrste te rijetko pjevove srodnih vrsta. Pravilo 2.: Završetak u enja prije prvog proljeća - jedinke pamte pjev u prvih šest mjeseci starosti, a kasnije ga mogu modificirati i preslagivati elemente pjesme, ali ne mogu mijenjati repertoar (Nordby et al., 2001.). Pravilo 3.: Potpuno i precizno oponašanje pjeva- pjev "u itelja" i "u enika" se može podudarati toliko da se ni ne razlikuju. Pravilo 4.: U enje pjeva više različitih "u itelja" - od tri do pet "u itelja" je potrebno za potpuni repertoar od osam do devet pjevova. Pravilo 5.: U enje od susjednih jedinki- "u itelj" je često susjedna jedinka mlade ptice te ona i uspostavlja teritorij unutar granica u iteljevog, najčešće zamjenjuju i ga nakon što on uginu. Pravilo 6.: Preferiranje u enja i zadržavanja tipa pjeva "u itelja" koji preživi do prve gnijezde sezone mlade ptice - ptica zbog nastavljenog slušanja "u iteljevog" pjeva upravo tog "u itelja" češće i pjeva upravo te napjeve, bez obzira na poznavanje i drugih napjeva koje je usvojila od drugih "u itelja" tijekom osjetljivog perioda. Pravilo 7.: Preferiranje u enja pjevova koji se dijele s "u iteljem" - susjedne jedinke

imaju podjednak jedan dio pjevova iz svog repertoara, dva do četiri od repertoara od osam do devet pjevova. Mlada ptica radije uči pjeve koji su jednaki dvama ili više "učitelja". Razlog može biti taj što te pjeve češće čuje. Pravilo 8.: Individualiziranje vlastitog repertoara pjeva- nakon učenja pjeva jednakog "učiteljima", mlada ptica modificira taj pjev tako da bude lošija kopija naučenog. Za sporazumijevanje sa susjedima potrebni su slični napjevi te je novi napjev biti dovoljno sličan da ga oni prepoznaju kao svoj, ali opet je dovoljno individualan za jedinku. (Beecher, 2008.) Na kraju, repertoar jedinke se sastoji od osam do devet pjevova od kojih je nekoliko onih koji se podudaraju sa susjedima, a ostatak svojstveni jedinki te bi to shematski izgledalo ovako:

JEDINKA 1: A B C D E F G H

JEDINKA 2: A B C U W X Y Z

primaju su A, B i C pjevovi bitni za sporazumijevanje jedinki, a ostali svojstveni određenoj jedinki.



**Slika 4.:** Mužjak vrste *Melospiza melodia*, pjev

#### 4. Spolni "imprint"

Pod spolnim "imprintom" podrazumijeva se u enje odabira spolnog partnera te ono osigurava da se jedinka "imprintati" na vlastitu vrstu te na jedinku koja ima slične karakteristike, a opet dovoljno različit te na taj način balansira između "inbreedinga" (parenje u srodstvu) i "outbreedinga" (parenje u nesrodstvu). Kada samo majka odgaja mlado, ono u njoj da bi potencijalni partner trebao sličiti majci, tj. imati karakteristike rodbine. Naime, spolni "imprint" nije specijaliziran na jedinku, kao filijalni, nego samo na karakteristike vrste. To je povoljno stoga što bi se npr. "imprintaju i" se na određenu jedinku, brata ili sestru, desio "inbreeding" koji smanjuje populacijski fitness. Proširivanje sistema "imprinta" u odnosu na filijalni omogućava upravo izbjegavanje parenja u srodstvu. Kada mlado odgaja zamjenska majka druge vrste, ono se spolno "imprintati" na tu vrstu te preferirati odabir spolnog partnera među tom vrstom, a ne svojom. U Lorenzovom pokusu guske su se "imprintale" na njega te preferirale odabir spolnog partnera među ljudima više nego među guskama (SparkNotes Editors, 2010.).

Spolni "imprint" je proces odvojen od filijalnog te nastupa kasnije od filijalnog u životu mlade jedinke. Osim po nastupanju osjetljivog perioda, ta dva procesa se razlikuju po opsegu te po vrstama kod kojih se dešavaju. Spolni "imprint" se javlja u jednakoj mjeri kod potkušaca i u avaca dok je filijalni karakterističan za potkušce. Jednako kao i filijalni, spolni "imprint" je nepovratan te se ptica odrasla s drugom vrstom uvijek želi pariti s jedinkama te vrste, čak i ako nekoliko godina provede u paru s jedinkama svoje vrste pa nakon što joj se pruži izbor, opet se izabira partnera među jedinkama vrste koja ju je odgojila. No, iako mladi kroz ovaj proces mogu prepoznati karakteristike svoje vrste, kao spolno zrele jedinke ne biraju partnera jednakog majci, već vrlo sličnog. Tako se npr. mužjak japanske prepelice (*Coturnix japonica*, slika 5.) u vrijeme parenja prema ženki koja mu je daljnji rođak pokazivati veću sklonost nego prema stranoj ptici iste vrste, a razlika je i veću u odnosu na jedinku koja mu je bliska i s kojom je odrastao. Rodbinska ženka tako predstavlja savršen omjer poznatih i novih karakteristika, dok se ona nepoznata i bez rodbinske veze previše razlikuje, a sestra je pak suviše slična (Goodenough, McGuire, Jakob, 2009.).



**Slika 5.:** Par (mužjak lijevo, ženka desno) vrste *Coturnix japonica*

Istraživanja na zebrastim zebama (*Taeniopygia guttata*) pokazala su kako se spolni "imprint" odvija u dvije faze (Goodenough, McGuire, Jakob, 2009.). Prva faza nastupa oko deset dana nakon što mlado dođe na svijet, u ovom slučaju nakon što se zeba izlegla, a završava između četrdesetog i šezdesetog dana starosti životinje. U ovom periodu mlado se povezuje sa svojim roditeljima i ti kontakti sa vlastitom vrstom u mladom životu ga na neki način usmjeravaju prema budućim partnerima. Naime, upravo kroz ove društvene veze sa svojim roditeljima, mlada ptica stvara preferencije prema obilježjima vlastite vrste, te ih one usmjeravaju u prvim pokušajima udvaranja. Sljedeća faza "imprinta" se javlja kada se ptica prvi puta udvara ženki, a tijekom tog udvaranja preferencije prema obilježjima roditeljske vrste i spolno ponašanje se ujedinjuju. Ova faza se stoga često naziva faza integracije ili faza stabilizacije, a kada završi, životinja više ne može razviti nove preferencije. Istraživanja koja se sa sigurnošću odnose i na koliko dana starosti nastupa ova faza te koliko traje tek se trebaju provesti, ali vjeruje se kako se radi o sedamdesetak dana starosti, kada mužjak postaje spolno zreo, a završava između stotog i sto pedesetog dana života (Goodenough, McGuire, Jakob, 2009.).

Kod spolnog "imprinta" prisutne su i razlike u jačini kod različitog spola. Mužjak divlje patke, odgajan od zamjenskih roditelja druge vrste, kao odrastao i spolno zreo pušten u jezero u kojemu se nalaze različite vrste pataka i gusaka, pokušao se pariti sa ženkama koje pripadaju upravo onoj vrsti s kojom je odrastao. Ova pojava je više izražena kod mužjaka pataka (Barnard, 1983.). To se pokušalo objasniti time što su ženke mnogih pataka jednolično obojane, te ih je veoma teško razlikovati. Mužjaci tada trebaju jasno pravilo za identifikaciju vrste koju im daje "imprint". S druge strane, ženke pataka traže mužjaka i među različitim obojenim jedinkama čiji se izgled veoma razlikuje od vrste do vrste. Zbog toga, kod

ženki spolni "imprint", koji im u spolnoj zrelosti omogu uje prepoznavanje potencijalnog partnera, nije toliko bitan. S druge strane, kod golubova kod kojih su uglavnom sivo obojana oba spola, i mušjaci i ženke stje u seksualne sklonosti kroz "imprint".

Pogrešan spolni "imprint" može imati katastrofalne posljedice kod uzgoja ugroženih vrsta u zato eništvu jer se "imprintaju" na ljude te im je mogu nost parenja nakon puštanja u divljinu smanjena. Kako bi se program pove anja vrste u divljini uspješno izvršio, mlade jedinke moraju biti sposobne raspoznati svoju vrstu da bi našle pravog partnera i uspostavile gnijezde u populaciju. Tako se jedinke ugrožene vrste kalifornijskog kondora (*Gymnogyps californianus*), uzgajane u inkubatoru hrane pomo u gumene rukavice modelirane da izgleda kao glava odraslog kondora. elavi ibis (*Geronticus eremita*), još jedna ugrožena vrsta, idealna je za ponovno uspostavljanje populacije u divljini jer se smatra da nestaje zbog izlovljavanja a ne zbog ugroženosti staništa. Me utim, ve dva pokušaja oživljavanja novih populacija nisu uspjela i pretpostavlja se da je to upravo zbog pogrešnog "imprinta". Poduzimaju se mjere kako bi se mlade jedinke im bolje nau ile na svoju vrstu te pravilno funkcionirale nakon puštanja u prirodno stanište (Pough, 2002.).

## 6. Literatura

- 1) Barnard, C. J., 1983., Animal behaviour: ecology and evolution; Croom Helm Ltd., London
- 2) Barrows, E. M., 2001., Animal behavior desk reference: a dictionary of animal behavior, ecology, and evolution, Second edition; CRC Press, USA
- 3) Beecher, M. D., 2008., Function and Mechanisms of Song Learning in Song Sparrows , *Advances in the study of behaviour*, **38**
- 4) Bolhuis, J. J., Giraldeau, L., 2005., The behavior of animals: mechanisms, function, and evolution; Blackwell Publishing Ltd, UK
- 5) Goodenough, J., McGuire, B., Jakob, E., 2009., Perspectives on Animal Behavior; John Wiley and Sons, USA
- 6) Hess, E. H., 1958., "Imprinting" in Animals, *Scientific American*, **198**
- 7) Manning, A., Dawkins, M. S., 1998., An introduction to animal behaviour, Fifth edition; Cambridge University Press, UK
- 8) Pough, F. H., Janis, C. M., Heiser, J. B., 2002., Vertebrate Life; Prentice Hall, New Jersey
- 9) Ridley, M., 1995., Animal behavior, second edition; Blackwell Publishing, USA
- 10) Rylander, K., 2002., The behavior of Texas birds, University of Texas Press, Austin
- 11) Shettleworth, S. J., 2009., Cognition, evolution, and behavior, second edition; Oxford University Press US
- 12) <http://www.nature.com/hdy/journal/v82/n4/full/6885270a.html>
- 13) <http://www.nature.com/nature/journal/v273/n5664/abs/273659a0.html>
- 14) <http://www.sparknotes.com/biology/animalbehavior/learning/section3.rhtml>

## 7. Sažetak

"Imprint" je specijalizirani tip učenja koji utječe na trajne i nepovratne promjene u ponašanju jedinke. Najbolje je istražen kod ptica, ali se pojavljuje i kod drugih životinja, a glavna mu je komponenta osjetljivi period. Najpoznatiji tipovi "imprinta" su filijalni, koji omogućuje mladom da pozna svoju majku, i spolni "imprint", kojime mlado prepoznaje potencijalne partnere. I jedan i drugi najbolje su istraženi kod različitih vrsta, a iako imaju neke zajedničke komponente, ova dva tipa "imprinta" razlikuju se prvenstveno po vremenu kada nastupa osjetljivi period. Osim toga, dok je karakteristika filijalnog "imprinta" naklonjenost mladunca jedinki koju smatra majkom, kod spolnog se stvaraju preferencije prema obilježjima vrste, a ne prema određenoj jedinki. Još jedna važna vrsta "imprinta" je "imprint" pjeva, koji omogućuje mladim pticama učenje pjeva vlastite vrste.

Uzroci ovog fenomena ovise o mnogim čimbenicima, kao što su vrsta životinje, vrijeme i duljina trajanja izlaganja određenom stimulansu, pa čak i spol kod pojedinih vrsta. Unatoč svemu tome, "imprint" je u mnogo slučajeva nepovratno učenje, kao što se to od samog otkrića tvrdilo, a za potpuno razumijevanje potrebno je još mnogo istraživanja.



## **7.1. Summary**

Imprint is a specialized type of learning that affects permanent and irreversible changes in the behavior of individuals. It is best explored in birds, even though it occurs in other animals as well, and main component of this phenomenon is the sensitive period. Filial imprinting, which allows a young to know its mother, and sexual, which enables it to recognize potential partners, are the two best-known types of imprinting. Both types are best explored in various bird species, and although they have some common characteristics, these two types of imprinting differ primarily with regard to the time when sensitive period appears. In addition, while the characteristic of filial imprinting is preferring individual that is considered to be its mother, in sexual imprinting, the animal creates preferences for features of species, and not particular individuals. Another important imprint type is song imprinting which allows young individuals to learn song of its own species.

The effects of this phenomenon depend on many factors, such as species, time and duration of exposure to a particular stimulus, and in some species even gender. However, the imprinting is in many cases irreversible, as it is claimed in history of research, and complete understanding of it requires a lot of research.

