

**NASLJEĐIVANJE BOJE DLAKE I KRZNA KOD KUNIĆA****Almira Softić, T. Kapitan****Sažetak**

Veliki broj pasmina potiče od divljeg kunića. Mnoge pasmine ne otkrivaju porijeklo po samom nazivu dotične pasmine, niti po mjestima, obliku tijela, glave, oznaka ili boji. Uzgajivači i ljubitelji kunića promatrajući njihovo potomstvo se susreću s nerazumijevanjem pojmova nasljeđivanja boje dlake. Bez obzira, što ima dovoljno objašnjenja o ovoj tematici u vidu različitih izvora informiranja, potrebno je upoznati stručnu i znanstvenu javnost s osnovama nasljeđivanja. S toga, predstavljanje ovog rada kroz znanstvenu literaturu te stručnog pojašnjenja nasljednih osobina pomoći će lakšem shvaćanju nasljeđivanja boje i promjene strukture dlake kunića.

**Ključne riječi:** nasljeđivanje, boja, dlaka, kunić.

*Uvod*

Nasljeđivanje boje dlake ovisi o genima koji se nalaze na nekoliko kromosoma kod kunića. Osim interpretacije njemačkih simbola gena za boju i dužinu dlake, upotrebljavaju se i internacionalni (anglosaksonski) simboli. Jedni geni određuju izgled i boju kunića, boju šarenice oka, raspored boja u dlaci, a drugi modificiraju i kontroliraju intenzitet i šare (Gjurić, 1985; Softić i sur., 2012). Internacionalni simboli koriste se u Americi, Australiji i Engleskoj, dok su njemački simboli zastupljeni u većini zemalja Europe. Na osnovu rezultata na nivou molekularne biologije u bliskoj budućnosti je za očekivati novi sistem označavanja (Fontanesi i sur., 2006). Nasljeđivanje je fiziološki proces gdje organizmi "čuvaju" informaciju za stvaranje novih članova svoje vrste u gametama. Ta se informacija prenosi tokom oplodnje u zigotu iz koje se razvija novi organizam. Svaki organizam karakterizira veliki broj svojstava kao što su anatomska, morfološka, spolno vezana, kvalitativna, alternativna i dr. te drugih znakova, osobina i obilježja. Sva ta svojstva su promjenljiva (varijabilna), a svaka jedinka je rezultat nasljedne osnove uvjetovane reakcije na intenzitet vanjskih faktora, pod kojim se on razvija. Promjena nekog svojstva može biti nasljedna i nenasljedna pa je cilj rada opisati nasljedne promjene strukture dlake i nasljeđivanja boje dlake i krzna kunića.

*Tipovi dlake krzna*

Dlaka se može okarakterizirati djelomično prema dužini, a djelomično prema fizičkoj strukturi (prava ili kovrčava). Omjer između zaštitnog sloja dlake i donjeg sloja krzna također ima ulogu za fizički izgled krzna. Dlaka je učvršćena u srednjem sloju, a dio koji se nalazi u koži zove se korijen dlake. Na svom kraju ima zadebljanje poput lukovice u dlačnoj vrećici. Gornji dio dlake iznad kože je vidljiv i sastoji se od: vrha dlake različitog oblika i bez srži, stabla koje je odebljalo i ima oblik koplja, vrata koji se nalazi na polovini dlake i osnovice koja se nalazi između vrata i korijena.

---

Doc.dr.sc. Almira Softić (almira.softic@vfs.unsa.ba), Zavod za zootehniku i peradarstvo Veterinarski fakultet Univerziteta u Sarajevu, Zmaja od Bosne 90, 71000 Sarajevo, Bosna i Hercegovina.

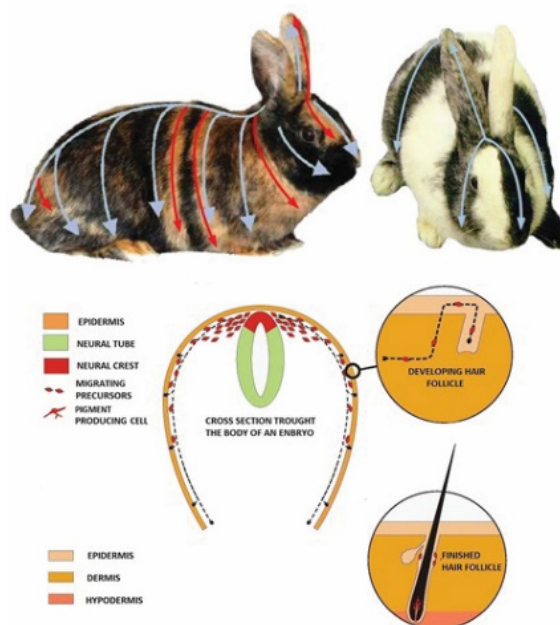
Tomislav Kapitan, međunarodni sudac instruktor za kuniće, predsjednik kunićarskog odbora Hrvatskog saveza udruga uzgajatelja malih životinja i delegat Hrvatskog saveza udruga uzgajatelja malih životinja u EE savezu sekcija kunićarstvo, Udruga „Mali uzgajivač“, Milke Trnine 15, 10310 Ivanić Grad, Hrvatska.

Kod kunića postoje tri glavne vrste dlake, koje se razlikuju po obliku, veličini i građi (dugačka uspravna, osjata i pahuljasta). Osim ovih dlaka razlikuje se i prelazno osjato-vunska dlaka (osjato-pahuljasta). Krzno ima poseban značaj kod životinja koje žive u vodi ili životinja koje love ribu jer pomaže reguliranje tjelesne topline. Za razliku od drugih krznaša (vidre, kune, lisice) kod kojih je krzno veoma otporno i toplo, kunići imaju manje toplo krzno (Kopanjski, R., 1988; Kapitan, T., 2006; Softić i sur., 2012).

### Geni za boju dlake

Boja dlake može imati kamuflažni karakter ili može biti važna u slučajevima kada jedinke sa izraženom bojom krzna dominiraju ili kada se jedinke nadmeću za dominantni položaj. Određena je sadržajem pigmenta melanina koji može biti dva tipa. Crne, smeđkaste bojerezultat su prisustva eumelanina, a crvenkaste, žute boje javljaju se uslijed prisustva feomelanina (slika 1).

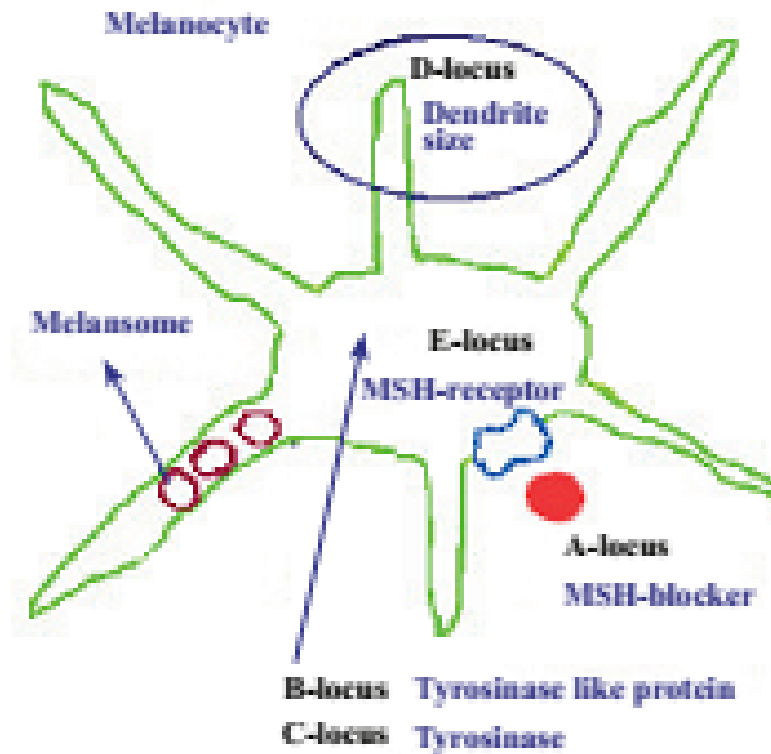
Slika 1. – TRANSFER EUMELANINA I FEOMELANINA IZ MELANOCITA U DLAKE PO TIJELU JAPANSKOG KUNIĆA (Izvor: Kapitan, T., 2014)



Ukoliko dlaka uopće ne sadrži melanin, ona postaje bijela uslijed prisustva mjehurića zraka u dlaci i time nastaje bijela boja. Melanin se stvara iz aminokiseline tirozin putem dugačkog niza biokemijskih reakcija koje utječu na boju krzna. Melanin nastaje u tipu stanica koje se nazivaju melanociti. Broj i hormonalni utjecaj tih stanica također može uzrokovati varijacije u boji. Hormon za stimuliranje melanocita (MSH) nastaje u hipofizi i važan je za proizvodnju melanina. MSH receptor odgovara E-lokusu, dok blokator tog hormona odgovara A-lokusu. Boja krzna rezultat su melaninskih zrnaca proizvedenih u melanocitima. Lokusi B i C daju kodove za „enzime“ koji reguliraju restrukturiranje aminokiseline tirozina. Restrukturiranje tirozina neophodno je za formiranje melanina. Lokus D ima vezesa veličinom dendrita. Uspoređivanje s poznatim alelima gena boja daje mogućnost za interpretaciju njihove funkcije. Utjecaj A i E lokusa mora biti višestruko povezan jer oni utječu na isti sustav – funkciju MSH (Christensen, K., 2002;

Softić i sur., 2012; Kapitan, T., 2014). Modificiranje boje vrši se putem klasične selekcije, prilikom koje se intenzitet boje uzima za kvantitativnu karakteristiku (slika 2).

Slika 2. – BIOKEMIJSKA FUNKCIJA GENA ZA BOJU (Izvor: Christensen, K., 2002)



Postoji pet glavnih setova gena (**A**, **B**, **C**, **D**, **G**) koji određuju izgled i boju kunića, boju šarenice oka, raspored boja u dlaci, a drugi geni modificiraju i kontroliraju intenzitet i šare.

*Gen A* – internacionalni simbol; *G* - njemački simbol (*Agouti* – sivosmeđa boja) je osnovni gen za pigmentaciju, koji je potreban da se boja može uopće razviti. Geni A-lokusa ove serije su varijante “**A**”, “**at**” ili “**a**”. Varijanta “**A**” je dominantni gen u ovom lokusu, dok varijanta “**at**” stvara opaljenost (*tan*) i recesivna je za “**A**”, ali dominantna za “**a**”. Varijanta “**a**” pokazuje sasvim solidnu boju od vrha do kraja, odozgo prema trbuhu i potpuno je recesivna za oba varijeteta “**A**” i “**at**” (<http://www.rabbitweb.net/genetics.asp>; <http://www.raising-rabbits.com/a-locus-rabbit-colors.html>). Gen **A** odgovoran je za uzorak šara u dlaci te raspoređuje boju u dlaci tako da se mikroskopski duž dlake vide izmjenični kolotovi (pojasi) tamne plave, smeđe i žute boje. Taj raspored raznobojnih kolutova po zonama značajan je za sivosmeđu boju sa svim nijansama i dominantan je nad ostalim bojama. Gen **A** omogućuje da sva 4 tamna i sva 3 žuta pigmenta krzna budu prisutni u pokrovnoj, donjoj boji i međuboji. Donja boja može biti od tamno plave do svjetlo plave. Pokrovna boja je od tamnosive do sivosmeđe. Međuboja je od smeđe do intenzivno crveno smeđe boje. Naime, utjecaj dominantnog **A** gena povezan je sa crvenim rufusima **y** i crnim modifikatorima **e** koji nisu recesivni geni. Nazivaju se poligeni i oni unutar sivosmeđe boje utječu na crne i smeđe pigmente. Posljedica toga je da se javljaju nijanse sivo smeđe boje (slika 3 i 4.).

Slika 3. – PRISUTNOST 4 TAMNA I 3 ŽUTA PIGMENTA KRZNA POKROVNE BOJE, DONJE BOJE I MEĐUBOJE (Izvor: Kapitan, T., 2014)



Slika 4. – POSLJEDICA UTJECAJA RUFUSA I MODIFIKATORA NA DONJU BOJU, MEĐUBOJU I POKROVNU BOJU I UTJECAJ RECESIVNOG GENA W NA ŠIRINU POJASA (Izvor: Kapitan, T., 2014)

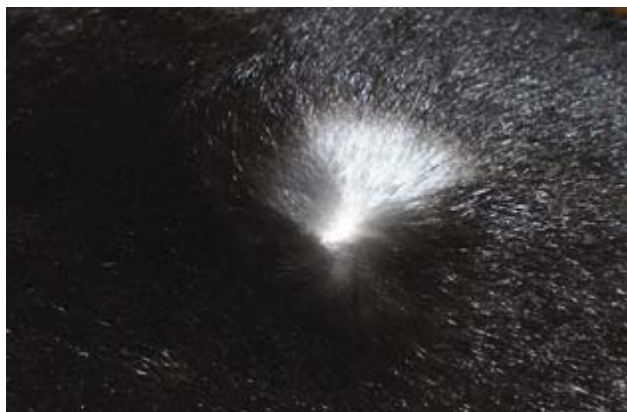


Obilježja ovog gena su preplanulost, bijela ili žutosmeđa markacija na trbuhu, sa donje strane repa, unutrašnja strana stopala i nogu, unutrašnjosti ušiju i nosnica, oko očiju, te u obliku trokuta na potiljku i vratu. Puhanjem u krzno vide se prsteni raznih boja, za razliku kod varijante “at” (tan – opaljeni) gdje se ne vide (Kapitan, T., 2014).

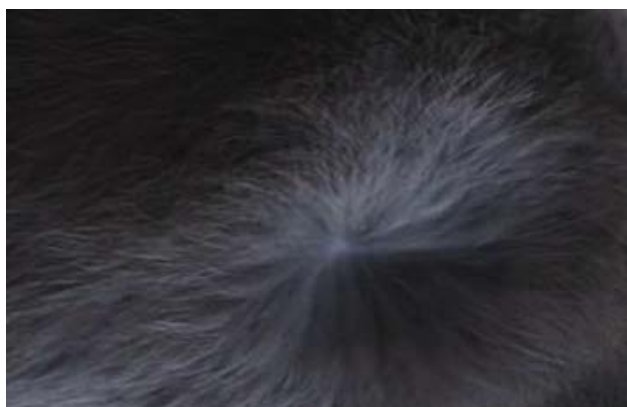
*GenB* - internacionalni simbol; *C* - njemački simbol (*Black* – crni) određuje intenzitet crnog pigmenta. Postoje samo dvije poznate opcije za **B**-lokus boje kunića: **B**-crna (slika 5); **b**-smeđa, odnosno čokoladna (slika 6).

Slika 5. – CRNA BOJA (B)

Slika 6. – SMEĐA BOJA (b) (Izvor: Kapitan, T., 2014)



Ako se dominantni gen **A** promjeni u recesivni gen **a**, nestanu pojasevi žute boje i do izražaja dolaze **B**, **C**, **D** koji uz prisutnost recesivnog **a** daju intenzivnu crnu boju. Takvi kunići su i na truhu jednobojno crni. Recesivni gen **d** pretvara crnu boju u plavu uz recesivni **b** (slika 7) i smeđu u sivu sa recesivnim **a**, **b**, **d** (Kapitan, T., 2014) (slika 8).

Slika 7. – RECESIVNI GEN **d** PRETVARA CRNU BOJUSlika 8. – RECESIVNI GEN **d** PRETVARA SMEĐU BOJU U PLAVU UZ RECESIVNI **b** U SIVU SA RECESIVNIM **a**, **b**, **d** (Izvor: Kapitan, T., 2014)

*GenC* - internacionalni simbol; **A** – njemački simbol, (*Colour – boja*) je najkompleksniji i određuje gdje i koliko boje je izraženo, a ne koja je to boja. On je potreban i odgovoran za potpuni razvoj i jačinu intenziteta pigmenta crne i žute obojenosti u dlaci, koži i šarenici oka. Osim dominantnih i recesivnih gena zastupljeni su i geni koji imaju ko-dominantnost i nepotpunu dominantnost, te gen koji je pod utjecajem temperature. Postoji pet različitih gena u ovom skupu navedenih po redu dominacije: **C** - gen pune boje, **cchd** - gen tamne činčile, **cchl** – gen svijetle činčile (*sablegen*), **ch** - himalajski gen i **c** - albino gen. Ovaj set gena određuje koliko je boja krzna puna. “**C**” gen omogućava pigment pune boje (slika 9), dok “**cchd**” gen tamne činčile i “**cchl**” sable gen, dijele ko-dominantnost. Mogu se izraziti samo kada se upare sa bilo kojim drugim genom osim “**C**” genom pune boje. Gen tamne činčile “**cchd**” će dozvoliti produkciju nekih, ali ne svih boja kod kunića. Žuti pigment u krznu prelazi u bijelu (slika 10) (Kapitan, T., 2014).

Slika 9. – MAKSIMALNA OBOJENOST CRNE

Slika 10. – GEN TAMNE ČINČILE (CCHD) POTISKUJE ŽUTE BOJE U DLACI (GEN C) SAV ŽUTI PIGMENT IZ DLAKE ČINČILA (Izvor: Kapitan, T., 2014)



Također može utjecati na boju očiju pretvarajući boju očiju u plavu. “**Cchl**” gen, svijetla činčila (*sable*) je malo drugačiji od ostalih gena jer ima nepotpunu dominantnost. Kod kunića koji naslijedi dva “**cchl**” gena (**cchlcchl**) rezultira u boji kunića koji nije tamno obojen, nego o kuniću boje foke, (boja tamne sipe). “**Cchl**” gen uklanja žuti pigment iz dlake, ali također uklanja neke tamne pigmente dajući kuniću osjenčan izgled. Međutim, za razliku od “**cchd**” gena ovaj gen daje tamnu boju očiju. Neke boje koje nose gen “**cchl**” su *sable*, točkasta foka i zagasito biserna. “**Ch**” gen je poznat kao himalajski gen i ovaj gen je pod utjecajem temperature. Kunići koji pokazuju ovaj gen su izrazito bijeli osim njuške, nosa, ušiju i šapica. Ovaj gen je osjetljiv na temperaturu jer kunići koji nose ovaj gen će imati bolju boju krzna u hladnijim mjesecima. Najrecesivniji od svih gena je “**c**” gen koji potiskuje izražavanje boje odnosno pomjera oznake gena **A**, **B**, **D**, a producira ekstenziju **E** za bijelu boju i crvene oči (albino gen) (Covrig i sur., 2013). Ovaj gen, poznat kao epistatički gen, u potpunosti će maskirati ostale gene u genotipu kunića kada se uparuje sa drugim “**c**” genom (**cc**). Vizuelno je nemoguće znati šta se nalazi ispod “bijelog krzna” (Softić i sur., 2012).

*Gen D* - internacionalni simbol; **D** - njemački simbol (*Dilution – razređenje*) je gen za intenzivnu ili razrijeđenu boju. Dominantni alel daje normalnu gustoću pigmentacije. Kod **D**-lokusa postoje samo dvije verzije boje, a to su kunići jasne i razblažene boje. “**D**” je gen za jasnu boju (normalna gustoća pigmentacije) i potpuno je dominantan, dok je “**d**” gen za razrijeđenu boju i potpuno je recesivan. Nedostatak je u proizvodnji proteina ključnog za nošenje pigmentnih molekula do njihovog krajnjeg odredišta još za vrijeme razvoja fetusa (Softić i sur., 2012). To rezultira u očiglednom smanjenju intenziteta boje. Razrijeđena crna boja postaje plava (recesivni homozigoti **dd** su plavi), a žuta se razrijedi u bež ili pastelnu boju (recesivni homozigoti **dd** su pastel boje; Kapitan, T., 2014).

*Gen E* - internacionalni simbol; **B** – njemački simbol (*Extension – širenje*) je odgovoran za širenje crnog pigmenta u dlaci. “**E**” je oznaka za ekstenziju crnog pigmenta na krznu. Postoje 4 genetičke opcije kod **E**-lokusa, predstavljene po dominantnosti: **Es**: predstavljen kao dominantan, ali ta dominantnost je nepotpuna. Usprkos tome definitivno je nadmoćan. Pretjerana proizvodnja crnog pigmenta na otvorima dlake, napadno zauzima normalnu boju dlake. Točna “željeznosiva”

obojenost zahtijeva jedan “Es” i “E” (EsE). Unatoč nepotpunoj dominantnosti, gen “Es” je prvi po redu, jer nadjačava ostale gene boje E-lokusa. Da bi se identificirao željeznosivi kunić, potrebno je pogledati podboju kunića koja se proteže sve do otvora na krznu, uz nestanak prstena, a kod agoutija i bijeli trbuh. Gen za željeznosivu boju može se sakriti među ostalim “e” genima. E: dominantan - pravilan prikaz crnog pigmenta. Većina kunića nosi “EE” gene. ej: dominantan na “e” ali recesivan na “E”. Gen “ej” proizvodi šarenilost kod harlekina i svrake “magpies” japanskog kunića (neka područja previše proizvode crnu boju, a neka nedovoljno). Ukoliko se doda nepotpuni “En” gen (“En” ima vlastiti “En” lokus i nije dio “E” lokusa), harlekin postaje trobojni kunić. e: recesivan, nastaje ekstenzija crnog pigmenta sve do nestanka. Za narančastu, crvenu i žutosmeđu boju kod recesivnog efekta vjerojatno zbog modifikatora, dobit će se “čađava” ili ‘garava mrlja’ na kuniću. Ovaj kunić boje cimeta je *self* crni kunić sa dvije kopije “ee” ne-ekstenzivnog gena, kojije skoro potpuno obrisao crni pigment. U slučaju ovog kunića, modifikatori dozvoljavaju mrvicu preostale crne boje na krajevima ušiju, nosa, oko repa i šapa kunića. “E” genotipovi: željeznosivi = EsE (EsEs, dupli-željeznosivi, je odgovoran za pravu željeznosivu obojenost); kunići normalne boje = EE, Eej ili Ee; harlekin = ejej ili eje; crveni/narančasti ili žutosmeđi = ee (Softić i sur., 2012; <http://www.raising-rabbits.com/e-locus-rabbit-colors.html>).

*Gen V - internacionalni simbol (Viena White – bečki bijeli).* Mutacija „vv“ recesivni homozigoti su kunići sa bijelom bojom krzna i plavim očima koja je posljedica prisustva pigmenta u šarenici oka. Kunić je potpuno bijeli kao albino (aa), osim za neke pigmente u zadnjem dijelu šarenice očiju, što njihov izgled čini plavim. Gen „v“ je nepotpuno recesivan (Kapitan, T., 2014).

*Gen W - internacionalni simbol (Width – širina, prošireni pojas).* Ovaj gen čini žuti pojas boje u sivosmeđem krznu puno širim (slika 11).

Slika 11. – ŠIRENJE POJASA POD UTJECAJEM GENA (WW, Ww, ww) (Izvor: Kapitan, T., 2014)



Može sa malo crne napraviti pojase žute, krem, bijele, smeđe i crvene boje (slika 12).

Slika 12. – UTJECAJ PROŠIRENOG POJASA GENA WW KOJI ŠIRI BIJELU, KREM I CRVENU BOJU U DLACI DO VRHOVA SPROVODNIH DLAKA (Izvor: Kapitan, T., 2014)



*Gen En* - internacionalni simbol (*English spotted – engleski šarac*). To je nepotpuno dominantni gen. „**EnEn**“ homozigoti su svjetliji nego heterozigoti „**Enen**“, a napose u odnosu na recesivne homozigote „**enen**“ (slika 13; Kapitan, T., 2014).

Slika 13. – GEN ENGLESKOG ŠARCA (Izvor: Kapitan, T., 2014)



*Gen Du* - internacionalni simbol (*duchrabbit – nizozemski kunić*). Recesivni homozigot „**dudu**“ daje karakterističan crtež kakav ima nizozemski kunić, dok „**Du**“ dominantni gen imaju jednobojni kunići (Kapitan, T., 2014).

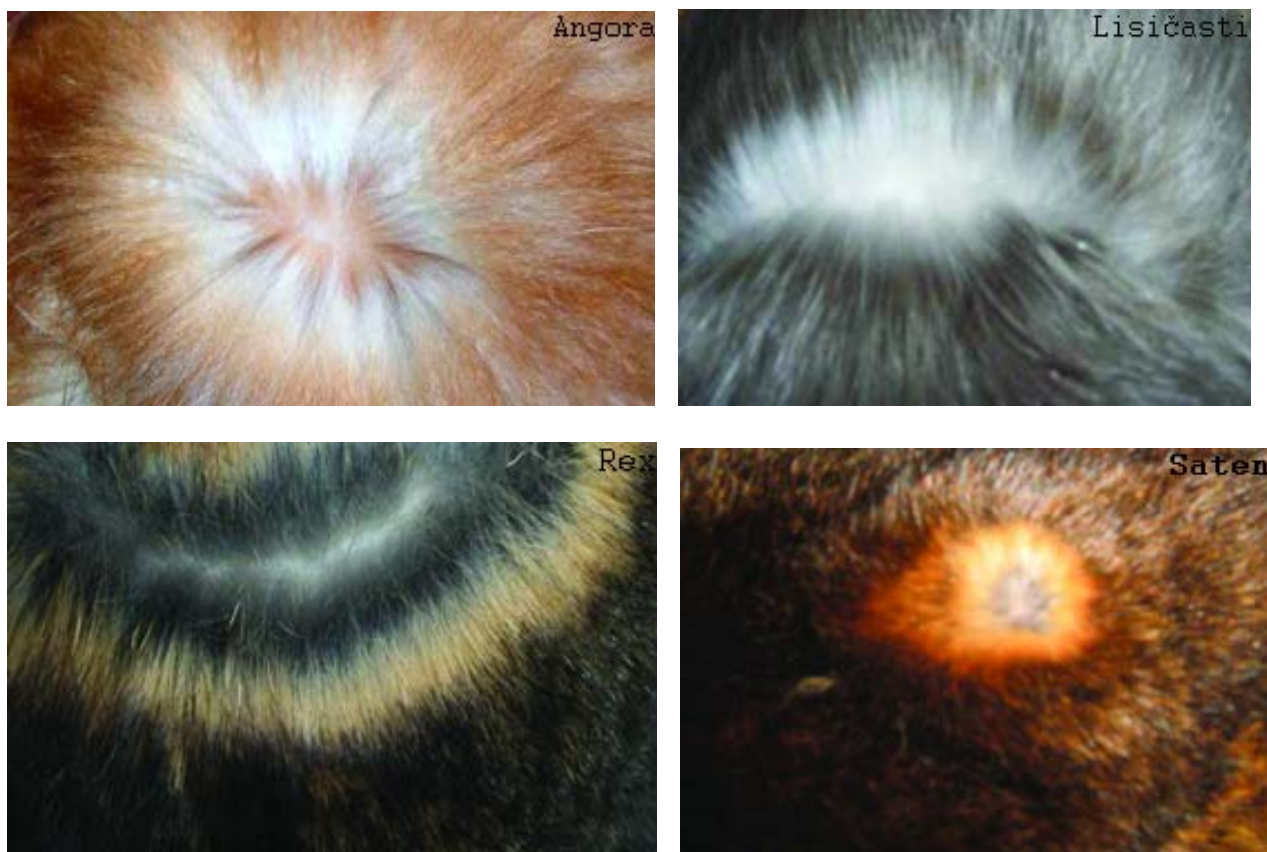
#### *Nasljedne promjene strukture dlake (mutacije)*

Prema američkom genetičaru i evolucionistu Simpsonu (1955) mutacije su spontano nastale promjene u nasljednim svojstvima i prenose se na potomstvo: „*mutacije su promjene u nekoj od karakteristika koja nije nasljeđena od roditelja, ali se nasljeđuje u potomstvu*“ (cit. Marinković i sar., 1981). U širem smislu riječi to su promjene u strukturi genetskog materijala, odnosno iznenadne specifične promjene kemijske strukture određenog broja molekula DNK. Dije se s obzirom na mjesto nastajanja, uočljivosti na fenotipu i prema učinku mutiranog gena. One su odgovorne za nastajanje velike genetske promjenjivosti živih organizama. Mogu biti manje ili više štetne za jedinku. S jedne strane, jedan dio je poželjan u uzgoju i selekciji životinja (brži rast, veća plodnost, mirniji temperament i sl.) ili u pogledu prilagođavanja okolini (bijela boja krzna kod zečeva u polarnim krajevima), ali i štetan, s druge strane (Jovanovac, 2012). U nastavku su pojašnjene neke od mutacija strukture dlake.

*Angora* je posljedica autosomalne recesivne mutacije u smislu brzine rasta i dužine dlake. Recesivni angora uvijek daju angora kunića „**ll**“. Mali postotak se javlja i kod heterozigotnih jedinki „**LI**“. Dominantni homozigoti „**LL**“ nikad nisu angora.



Slika 14. – MUTACIJE STRUKTURE DLAKE (Izvor: Kapitan, T., 2014)



*Gen H* - Dominantni gen **H** pojačava intenzitet plave boje, „blackout“ gen odnosno gen koji blokira crnu boju (Kapitan, T., 2014). Kod recesivnog gena **h** javljaju se tamnije čeličnoplave boje gdje se pojačava utjecaj čeličnog gena **Be i Bee** odnosno modifikatora crne boje koji može varirati od tamno crne do mutne razrijeđene crne (mat) boje (slika 15), dok je gen **Si (Silver-srebro)** recesivni gen srebrne boje, bijeli ili srebrni vrhovi pokrovnih dlaka (slika 16).

Slika 15. – UTJECAJ RECESIVNOG GENA H I MODIFIKATORA CRNE BOJE NA NASTAJANJE MUTNE DO MAT BOJE DLAKE (Izvor: Kapitan, T., 2014)

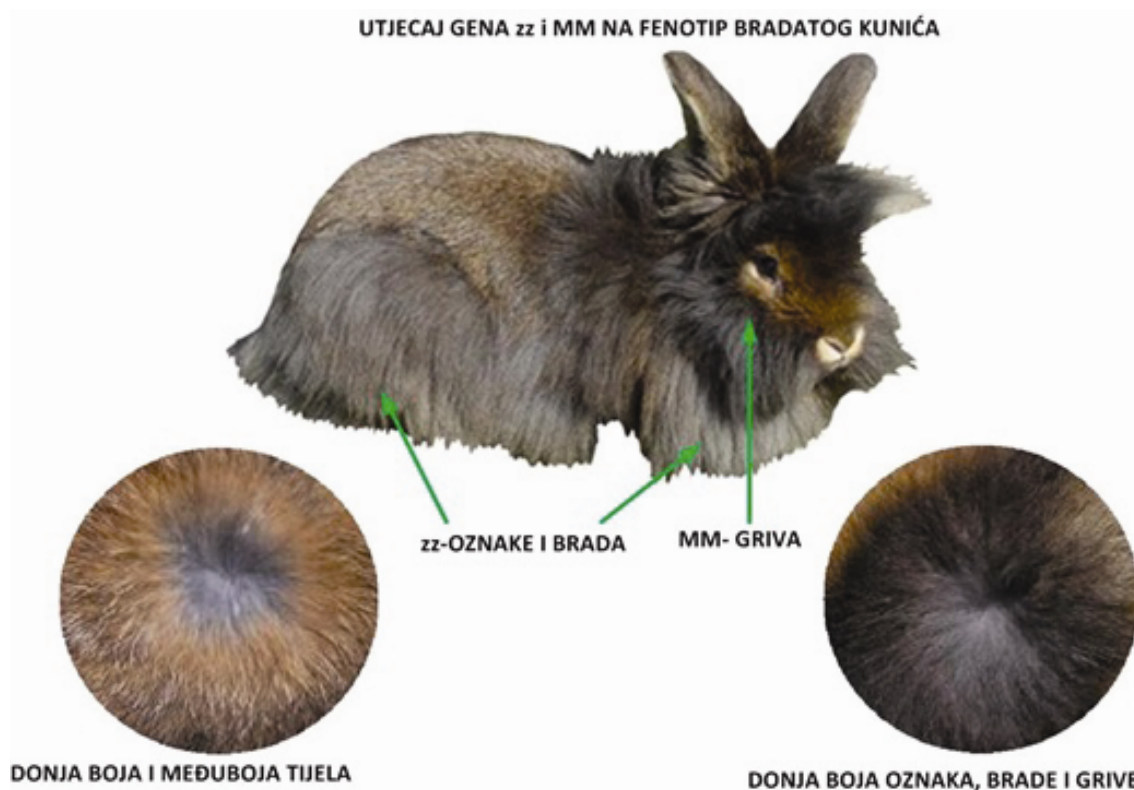


Slika 16. – BIJELI ILI SREBRENI VRHOVI POKROVNIH DLAKA RECESIVNOG GENA SREBRENE BOJE (Izvor: Kapitan, T., 2014)



*Genzz* posljedica autosomalne recesivne mutacije je duga daka na bokovima i bradi kunića, za razliku od gena **MM** koji je posljedica autosomalne dominantne mutacije i rezultat je nastanka duge dlake grive kunića (slika 17).

Slika 17. – UTJECAJ GENA **ZZ** I **MM** NA FENOTIP BRADATOG KUNIĆA (Izvor: Kapitan, T., 2014)



Kod uzgoja nizozemskog kunića gen **We** – privremeni naziv (germanski), odnosno gen **Wo** (internacionalni) je novi gen koji je posljedica autosomalne dominantne mutacije. Naime, kod nizozemskog kunića recesivni homozigot **dudu** daje karakterističan crtež i boju ušiju koja odgovara boji tijela i glave. On je odgovoran za bijelu boju ušiju (slika 18) u nizozemskom crtežu i za sada takvi kunići nisu priznati. Kod Astrex kunića valovitost rex dlake u potpunosti je izražena nakon dvije godine kao posljedica autosomalne recesivne mutacije. U tom slučaju recesivni gen **wawa** stvara valovitu dlaku kod rex dlake (slika 19; Kapitan, T., 2014).

Slika 18. – AUTOSOMALNA DOMINANTNA MUTACIJA

Slika 19. – AUTOSOMALNA RECESIVNA MUTACIJA (Izvor: Kapitan, T., 2014)



*Rufusi* je grupa više modificiranih gena (poligena) koji nemaju svoje oznake kao dominantni i recesivni geni. Oni pojačavaju boju u promjeni intenziteta od žuto-smeđe, narančaste do crvene (Kapitan, 2006).

### Zaključak

Većina uzgajivača i ljubitelja susreću se s nerazumijevanjem pojmova nasljeđivanja boje dlake kod kunića. Bez obzira što ima dovoljno pojedinačnih istraživanja o ovoj tematici, nameće se potreba sustavnog prikaza genetske osnove nasljeđivanja boje krzna kod kunića. S toga, predstavljanje ovog rada kroz znanstvenu literaturu, te stručnog pojašnjenja nasljednih osobina pomoći će za bolje i lakše razumijevanje nasljeđivanja boje dlake kunića.

### LITERATURA

1. Christensen, K (2002): Population genetics., 112 s. (citirano 25.02.2015). Dostupno na: <http://www.husdyr.kvl.dk/htm/kc/popgen/genetics/genetik.pdf>
2. Covrig, I., I. G. Oroian, T. C. Pătrutoiu, (2013): The C locus: rabbit genetics for fullcolor development, chinchilla, seal, sable, pointed black and red-eyed full white. Rabbit Gen, 2013, Volume 3, Issue 1. <http://www.rg.bioflux.com.ro>
3. Fontanesi, L., M. Tazzoli, F. Beretti, V. Russo (2006): Mutations in the melanocortin 1 receptor (MC1R) gene are associated with coat colours in the domestic rabbit (*Oryctolagus cuniculus*). AnimGenet 37(5):489-493.
4. Genetics 101: Introduction to Genetics Terms and Concepts for Understanding Rabbit Coat Color Genetics (citirano 27.03.2015). Dostupno na: <http://www.rabbitweb.net/genetics.asp>
5. Gjurić, A. (1985.): Kuničarstvo. Nakladni zavod Znanje. Zagreb.
6. Jovanovac, S. (2012): Principi uzgoja životinja. Izd.Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku. Poljoprivredni fakultet u Osijeku. Osijek.
7. Kapitan, T. (2006): Kuničarstvo i standard kunića. Nova knjiga Rast. Zagreb

8. Kapitan, T. (2014): Nasljeđivanje pasminskih obilježja kunića. Nova knjiga Rast. Zagreb
9. Kopanjski, R. (1988): Uzgoj kunića. NOLIT. BEOGRAD.
10. Marinković, D., N. Tucić., V. Kekić (1981): Genetika. Naučna knjiga Beograd.
11. Raising-Rabbits.com: A-LocusRabbitColors (citirano 19.3.2015). Dostupno na: <http://www.raising-rabbits.com/a-locus-rabbit-colors.html>
12. Softić, A., V. Katica, F. Alibegović-Zečić, A. Kavazović, M. Varatnović (2012.): Uzgoj kunića. Izd. Veterinarski fakultet Univerziteta u Sarajevu. Sarajevo.

## INHERITANCE OF COLOURS AND FURCOAT IN RABBITS

### Summary

A large number of breeds originate from wild rabbits. Many breeds do not reveal the origin by the name of the precise breed itself, nor places, the form of the body, head, mark or color. Breeders and fans of rabbits by watching their offspring are experiencing difficulties with terms related to inheritance of hair color. Regardless, there are enough explanations on this subject in the form of different sources of information, it is necessary to get acquainted with the basics of inheritance. In addition, the presentation of this paper through the scientific literature, and expert explanations of hereditary traits will help to better and easier understanding of inheritance of color and structure mutations in hair of rabbits.

Key words: inheritance, fur, coat, rabbits.

Primljeno: 15.04.2015.