

# KINETIKA RASTA HIBRIDNIH KUNIĆA IZ ODABRANIH GENETIČKIH LINIJA DOBIJENIH ROTACIONIM UKRŠTAVANJEM

Sanel Riđanović✉, Lejla Riđanović

Nastavnički fakultet Univerziteta „Džemal Bijedić“ u Mostaru

✉e-mail: sanel.ridjanovic@unmo.ba

## SAŽETAK

*U radu je predstavljena kinetika rasta hibridnih kunića iz odabranih genetičkih linija dobijenih rotacionim ukrštavanjem. Mužjaci i ženke koji su korišteni za priplod potječu iz čistokrvnih linija koje su dugogodišnjom selekcijom birane za karakteristike kao što su dnevni prirast i tjelesna težina. Poznato je da ove karakteristike imaju izraženu genetičku komponentu. Rezultati pokazuju povećan prirast mladih kunića, odnosno povećanje tjelesne težine iz generacije u generaciju (F0–F3). Međutim, ne može se zanemariti ni utjecaj okolišnih faktora kao što su uslovi držanja, gustina naseljenosti i kvalitet ishrane. Analize heritabilnosti u užem smislu (narrow sense heritability)  $h^2$  za tjelesnu težinu hibridnih kunića od početne roditeljske generacije (F0) do (F3) generacije ukazuju na visok nivo heritabilnosti.*

**Ključne riječi:** kinetika rasta, hibridni kunići, rotaciono ukrštavanje, heritabilnost u užem smislu ( $h^2$ ), kvantitativna genetička komponenta

## UVOD

Kvantitativne karakteristike koje se koriste za istraživanja populacija domaćih životinja u intezivnom farmskom uzgoju, kao što su rast i razvoj mladih životinja, su pod utjecajem poligenskog nasljeđivanja kao i faktora okoline. Jedna od metoda koja se često koristi u farmskom uzgoju životinja je ukrštavanje jedinki iste vrste koje pripadaju različitim pasminama ili sojevima s ciljem poboljšanja određenih fenotipskih karakteristika. Hibridni vigor povećava mogućnost fenotipske ekspresivnosti određenih karakteristika, koje su znatno izraženije kod (F1) hibrida u odnosu na roditeljske pasmine. Jedan od primjera je ukrštavanje mužjaka Kalifornijskih bijelih i ženki Novozelandskih bijelih kunića. Hibridi prve filijalne generacije (F1) iz ovakvog ukrštavanja su se pokazali kao idealni kandidati za intezivan farmski uzgoj. Mladi kunići imaju bolji prirast od roditeljskih pasmina i

dosežu idealnu težinu za klanje čak i do 7 dana ranije (McNitt i sar., 1996a; McNitt i sar., 1996b).

Međutim, ako se jedna od roditeljskih vrsta koristi za proizvodnju hibrida druge filijalne generacije (F2), dolazi do smanjenog efekta hibridnog vigora, odnosno osobine koje su izražene u (F1) generaciji neće doći do izražaja kod ovakvih ukrštavanja. Postoji mnogo šema planskog ukrštavanja za postizanje zadovoljavajućih rezultata kao i povećanja efekta hibridnog vigora na odabrane osobine, odnosno karakteristika koje su od interesa uzgajivaču. Česta praksa koja se primjenjuje je rotaciono ukrštavanje ili alternativno ukrštavanje pasmina. U ovom slučaju koriste se dvije, tri ili četiri pasmine.

Prednosti ovog tipa ukrštavanja su višestruke. Uzgajivač na ovaj način može da poveća dnevni prirast iz generacije u generaciju kao što može i da unaprijedi proizvodnju životinja koje se mnogo ranije mogu klati i koje imaju bolji klaonički randman mesa. Ovaj način ukrštavanja također omogućava selekciju ženki koje se koriste za priplod. Mužjaci se mogu birati iz vlastitog stada ili se mogu kupiti od drugih uzgajivača (Eady i Prayaga, 2000; Eady, 2005).

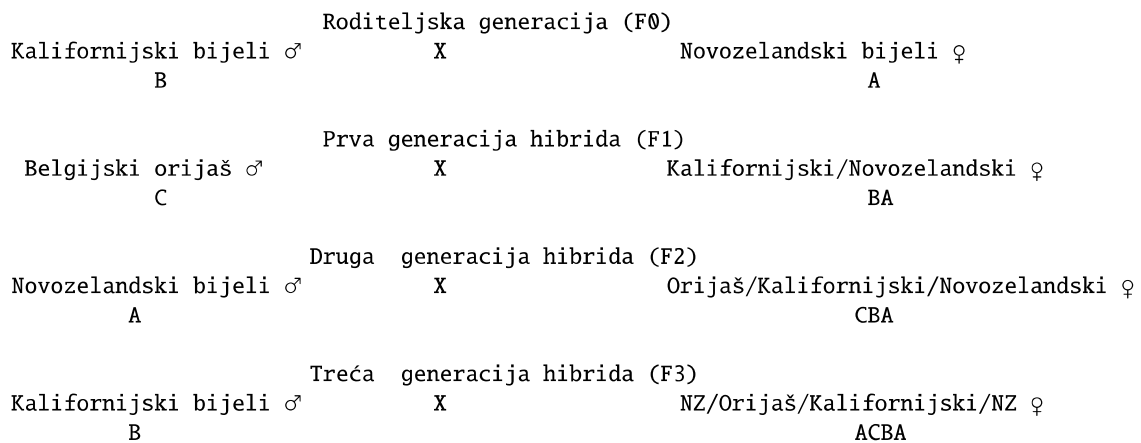
Heritabilnost predstavlja mogućnost nasljeđivanja određene osobine od roditelja. Selekcionim odabiranjem može se vršiti direkcionu pritisak na nasljedne osobine i raditi na poboljšanju kvaliteta priplodnog stada. Prethodna istraživanja su pokazala da u nasljedne osobine kunića spadaju sljedeće karakteristike: dnevni prirast, individualna tjelesna masa koju kunić doseže do dobi od 12 sedmica ovisno o pasmini ili hibridnom soju, klaonički randman, procentualni odnos mesa i kostiju zaklane životinje (Khan i Lukefahr, 1996; Larzul i sar., 2005; Lukefahr, 2001; Lukefahr, 2004).

## **MATERIJALI I METODE RADA**

Uslovi držanja kunića su u skladu sa EU standardom za čuvanje i brigu o eksperimentalnim životinjama koji su propisani u dokumentu pod nazivom: "Guidelines for the accommodation and care of animals used for experimental and other scientific purpose" iz 2007. godine. Priplodne životinje su individualno smještene u kafeze dimenzija: 120 cm x 100 cm x 100 cm. Kunići korišteni za eksperimentalni rad uzgajani su u kafezima koji su bili nešto većih dimenzija: 150 cm x 100 cm x 150 cm. U ovakvim uslovima je bilo moguće smjestiti dva do tri kunića po kafezu.

Tjelesna masa, odnosno prirast mladih kunića (F1-F3) se svakodnevno kontrolirao (g/dnevno) do 4 sedmice starosti, a nakon toga je mjereno u intervalima od 4 sedmice, odnosno od 4, 8, 12 i 16 sedmica starosti, i na kraju kod odraslih životinja starih od 10 do 12 mjeseci. Za mjerenja je korišteno ukupno 100 kunića. Za ishranu kunića korištena je peletirana krmna smjesa za kuniće koju proizvodi tvor-

nica stočne hrane “Poljoprerada”, Hrvatski Leskovac, Hrvatska. Šema rotacionog ukrštavanja primjenjena u ovoj studiji je prikazana je shemom 1.



**Shema 1.** Šematski prikaz rotacionog ukrštavanja kunića

U drugom dijelu studije izučavana je heritabilnost karakteristika kao što su rast i razvoj kunića. Da bi se izuzela odstupanja uzrokovana spolnom pristrasnošću (sex bias), jednak broj mužjaka i ženki je uključen u sve statističke analize. Sve jedinke koje su korištene u ovom istraživanju su krvno srodne, što je omogućilo precizno izračunavanje heritabilnosti u užem smislu (narrow sense heritability -  $h^2$ ). Vrijednosti ( $h^2$ ) su izračunate po formuli:  $h^2 = R/S$ , koja je izvedena iz formule

$$R = h^2 S,$$

gdje je:

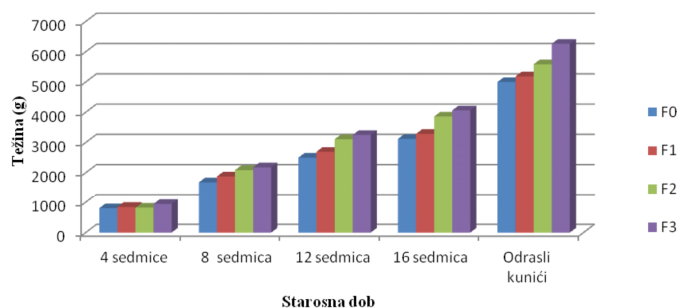
(R) = Odgovor na selekciju (Response to Selection)

(S) = Selekcioni diferencijal (Selection Differential)

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

Na grafikonu 1. predstavljena je kinetika rasta kunića od roditeljske (F0) do treće filijalne generacije (F3), koja je praćena od 4. sedmice starosti sve do odrasle dobi. Zabilježen je znatan porast u težini iz generacije u generaciju.

Tabela 1. predstavlja vrijednosti heritabilnosti u užem smislu ( $h^2$ ) izračunatih za tjelesnu težinu hibridnih kunića od početne generacije (F0) do (F3) generacije. Vrijednosti ( $h^2$ ) ukazuju na visok nivo heritabilnosti za tjelesnu težinu. Da bi se utvrdila, vjerodostojnost rezultata ( $h^2$ ) je izračunata za kuniće različitih starosnih kategorija (8, 12 i 16 sedmica).



**Grafikon 1.** Kinetika rasta hibridnih kunića

**Tabela 1.** Vrijednosti heritabilnosti u užem smislu ( $h^2$ ) za tjelesnu težinu hibridnih kunića od početne generacije F0 do F3 generacije

Heritabilnosti u užem smislu (narrow sense heritability) $h^2$	$h^2$	Očekivani rezultati
Kunići stari 8 sedmica (F0-F3)	0,56	Visok nivo heritabilnosti za tjelesnu težinu
Kunići stari 12 sedmica (F0-F3)	0,67	Visok nivo heritabilnosti za tjelesnu težinu
Kunići stari 16 sedmica (F0-F3)	0,72	Visok nivo heritabilnosti za tjelesnu težinu

Selekcija jedinki koje su upotrijebljene za proces rotacionog ukrštavanja je u skladu sa prethodnim istraživanjima (Prayaga i Eady, 2002; Prayaga i Eady, 2003; Hernandez i sar., 2004; Akano i Ibe, 2005; Larzul i sar., 2005). Jedinke su odabrane iz paternalnih i maternalnih linija koje su dugogodišnjom selekcijom birane za karakteristike kao što su dnevni prirast i tjelesna težina odraslih životinja. Validnost rezultata je potvrđena analizom heritabilnosti u užem smislu ( $h^2$ ) tjelesne težine u starosnoj dobi od 8, 12 i 16 sedmica od početne generacije (F0) do (F3) generacije. Vrijednosti ( $h^2$ ) ukazuju na visok nivo heritabilnosti tjelesne težine. Ovi rezultati su u skladu sa istraživanjima koja su sproveli Larzul i De Rochambeau (2005) i Akano i Ibe (2005), gdje je demonstriran visok nivo heritabilnosti za sedmični prirast i tjelesnu težinu. Rezultati podržavaju tezu da dnevni prirast i tjelesna težina imaju relativno izraženu genetičku komponentu i u skladu su sa istraživanjima koja su radili Estany i sar. (1992); Piles i sar. (2000). Kunići korišteni u ovom istraživanju su bili pod istim režimom ishrane i uzgajani su u kontroliranim uslovima.

Razvoj takozvanih paternalnih i maternalnih linija putem hibridizacije različitih pasmina omogućile su alternativni način aplikacije direkcionog pritiska za selekciju određenih karakteristika koje će se koristiti za daljnje razvijanje genetičkih linija. Važno je konstatirati da većina kvantitativnih karakteristika izučavanih u ovoj studiji ispoljava poligeniski karakter nasljeđivanja osobina, međutim, ni okolišni faktori (ishrana, smještaj i generalni uslovi držanja kunića) se ne smiju zanemariti.

## ZAKLJUČAK

Osnovni cilj ovog rada je izučavanje kinetike rasta hibridnih kunića dobijenih rotacionim ukrštavanjem. Jedinke korištene u istraživanju su odabrane iz paternalnih i maternalnih linija koje su se dugogodišnjom selekcijom birale za karakteristike kao što su dnevni prirast i tjelesna težina odraslih životinja. Rezultati pokazuju da dolazi do povećanog prirasta mladih kunića, odnosno povećanja tjelesne težine iz generacije u generaciju (F0-F3). Poznato je da dnevni prirast i tjelesna težina imaju relativno izraženu genetičku komponentu. Međutim, ne smijemo zanemariti okolišne faktore kao što su uslovi držanja, gustina naseljenosti životinja u kafezu kao i kvalitet ishrane. Analizom vrijednosti heritabilnosti u užem smislu (narrow sense heritability –  $h^2$ ) za dnevni prirast (g/dnevno) hibridnih kunića, pokazale su da je prisutna značajno izražena genetička komponenta. Ovi rezultati su u skladu sa do sada objavljenom literaturom.

## LITERATURA

- [1] Akanno, E. C., Ibe, S. (2005). *Estimates of genetic parameters for growth traits of domestic rabbits in the humid tropics*. Livestock Res. for Rural Dev. 17 (7): 118–125.
- [2] *Commision recommendation on for the accommodation and care of animals used for experimental and other scientific purposes*. (2007). Official Journal of European Union. Notified under document number C-2007-2525.
- [3] Eady, S. J., Prayaga, K. C. (2000). *Rabbit farming for meat production in Australia: Profitability in the industry and economic values for production traits*. In: 7th World Rabbit Congress. Valencia, Spain.
- [4] Eady, S. J. (2005). *Crusader - A production system for Australian farmed rabbits*. Rural Industries Research & Development Corp. Pub. no. 05/038 – project no. CSA 23A.
- [5] Estany, J., Camacho, J., Baselga, M. and Blasco, A. (1992). *Selection and genetic response of growth rate in rabbits for meat production*. Genet. Sel. Evol., 24: 527–537.
- [6] Hernandez, P., Aliaga, S., Pla, M., Blasco, A. (2004). *The effect of selection for growth rate and slaughter age on carcass composition and meat quality traits in rabbits*. J. Anim. Sci. 82: 3138–3143.
- [7] Khan, M. A., Lukefahr, S. D. (1996). *Breed type comparisons for postweaning litter traits in rabbits*. In: Pro. of the 6th World Rabbit Congress, Toulouse, France. 2: 299–304.

- [8] Larzul, C., Gondret, F., Combes, S., de Rochambeau, H. (2005). *Divergent selection on 63-day body weight in the rabbits: Response on growth, carcass and muscle traits*. Genet. Sel. Evol. 37: 105–122.
- [9] Larzul, C., De Rochambeau, H. (2005). *Comparison of ten rabbit lines of terminal bucks for growth, feed efficiency and carcass trait*. Anim. Res. 53: 535–545.
- [10] Lukefahr, S. D. (2001). *Inbreeding and Linebreeding in commercial meat rabbits*. Professional Rabbit Meat Association Journal. 2(6): 22–25.
- [11] Lukefahr, S. D. (2004). *Sustainable and alternative systems of rabbit production*.
- [12] McNitt, J. I., Lukefahr, S. D. (1996a). *Genetic and environmental parameters for postweaning growth traits of rabbits using an animal model*. Proc. 6th World Rabbit Cong., Toulouse, France. 2: 325–330.
- [13] McNitt, J. I., Patton, N. M., Cheeke, P. R., Lukefahr, S. D. (1996b). *Rabbit production*, 7th Ed., Interstate publishers Inc, Danville, Illinois. Proc. 8th World Rabbit Congress, Sept. 7–10, 2004, Puebla, Mexico. pp. 1452– 1464.
- [14] Piles, M., Blasco, A., Pla, M. (2000). *The effect of selection for growth rate on carcass composition and meat characteristics of rabbits*. Meat Sci. 54: 347–355.
- [15] Prayaga, K. C, Eady, S. J. (2002). *Performance of purebred and crossbred rabbits in Australia: doe reproductive and pre-weaning litter traits*. Austr. J. Agr. Res. 53: 993–1001.
- [16] Prayaga, K. C., Eady, S. J. (2003). *Performance of purebred and crossbred rabbits in Australia: Individual growth and slaughter traits*. Austr. J. Agr. Res. 54: 563–578.
- [17] Rochambeau, H., De Arnold, J., Martinez, C. (1981). *Historique des principales races de lapin. Les cahiers du conservatoire*, 1: 3–24.

## KINETICS OF GROWTH OF HYBRID RABBITS FROM SELECTED GENETIC LINES OBTAINED BY ROTATIONAL CROSSBREEDING

### ABSTRACT

*The study was conducted in order to analyze the growth kinetics of hybrid rabbits obtained by rotational crossbreeding. Male and female rabbits used in this study came from lines carefully bred and selected for the features, such as daily weight gain and adult body weight. It is generally known that these characteristics have a considerably pronounced genetic component. The results show that growth rate of young rabbits or their weight gain had increased from generation to generation (F0-F3). However, environmental factors such as housing conditions, density of housing and quality of food cannot be ignored. The analysis of narrow sense heritability ( $h^2$ ) values for body weight gain of hybrid rabbits from primary parental generation (F0) to (F3) generation indicates a high level of heritability of this particular trait.*

**Key words:** *kinetics of growth, hybrid rabbits, rotational crossbreeding, narrow sense heritability ( $h^2$ ), the genetic component*

