

PRIMENA BILJNOG EKSTRAKTA JABUKE U ISHRANI
ČINČILA (*Chinchilla lanigera*)*
APPLICATION OF AROMATIC PLANT EXTRACT APPLES IN
NUTRITION CHINCHILLAS (*Chinchilla lanigera*)

S. Obradović, Marija Vukašinović, D. Šefer, Vera Đekić, I. Aleksandar**

U radu je ispitivano delovanje ekstrakta jabuke kao aditiva hrani za činčila u koncentraciji od 0,04% na smanjenje griže krzna i osnovne proizvodne parametre. Tokom perioda od 30 dana ogledna grupa činčila hranjena peletiranom smešom sa dodatkom ekstrakta ostvarila je statistički signifikantno smanjenje griže krzna ($p < 0,01$) u odnosu na kontrolnu grupu. Takođe, u oglednoj grupi zabeleženo je svega 5% griže krzna od ukupnog broja jedinki u toj grupi (20 činčila), a kod kontrolne grupe sa istim brojem životinja procenat griže je bio znatno veći i iznosio je 30%.

Pozitivni efekti dodatka ekstrakta su registrovani i za druge ispitivane faktore, jer je ogledna grupa činčila na kraju ogleda imala veću telesnu masu (1,36%), bolji prirast (21,18%), povećanu konzumaciju hrane (0,48%) i bolju konverziju (17,13%) u poređenju sa kontrolnom grupom, koja kroz hranu nije unosila aromatični dodatak.

Ključne reči: činčila, aroma, krzno, konverzija, prirast

Uvod / Introduction

Ostvarivanje uspešnog i rentabilnog gajenja činčila zavisi od kvaliteta njihovog krzna. Osim genetske osnove, na kvalitet krzna utiču i mnogobrojni paragenetski činioci od kojih adekvatna ishrana ima presudnu ulogu. Činčile se odlikuju najgušćim krznom od svih krznašica, jer iz korena svake dlake izlazi 50-120 paučinstih vlakana, tako da na svakih 1 cm² ima više od 20000 dlaka, koje se

* Rad primljen za štampu 16. 03. 2012. godine

** Dr Saša Obradović, docent, Fakultet za ekonomiju i inženjerski menadžment, Novi Sad; dr Marija Vukašinović, naučni saradnik, Veterinarski specijalistički institut, Kraljevo; dr Dragan Šefer, vanredni profesor Fakultet veterinarske medicine, Beograd; dr Vera Đekić, istraživač-saradnik "Centar za strna žita", Kragujevac; dr Ivanc Aleksandar, redovni profesor, Državni univerzitet, Novi Pazar

smatraju najmekšim na svetu i 30 puta su mekše od ljudske dlake (Bickel, 1987; Mettler, 1999; Kamler i Stanković, 2002).

Negativna pojava koja ugrožava ekonomičnost gajenja ovih glodara je da iz različitih razloga grizu svoje krzno tokom celokupnog ciklusa proizvodnje, ali se najčešće dešava kod gravidnih ženki (Jimenez, 1990; Jaros i sar., 2004). Primenom aromatičnih biljnih ekstrakta kao aditiva hrani za farmske životinje ostvareni su brojni pozitivni rezultati – povećanje prirasta, poboljšanje konverzije hranljivih materija, smanjenje mortaliteta i poboljšanje opšteg zdravstvenog stanja tretiranih životinja (Kozelov i sar., 2003; Živković i sar., 2003).

Literaturni podaci oskudevaju u eksperimentalnim istraživanjima o primeni arome kao aditivi hrani za činčile i njenog uticaja na proizvodna svojstva. Polazeći od toga, pristupljeno je u ovom radu proučavanju uticaja arome jabuka (kompanije „Ireks Aroma“ iz Hrvatske) kao aditiva hrane na mogućnost sprečavanja grize krzna činčila i visinu osnovnih proizvodnih pokazatelja.

Materijal i metode rada / *Material and methods*

U ogledu je korišćeno 8 porodica standardnih činčila podeljenih u dve jednake grupe činčila (20 oglednih i 20 kontrolnih), pri čemu je u svakoj grupi bilo po 9 gravidnih ženki. U svakoj porodici bile su 4 ženke i 1 mužjak, a sve individue su bile smeštene u kavezima napravljenim od pocinkovane žice dimenzija 60 cm x 55 cm x 65 cm.

Tokom celokupnog perioda istraživanja dnevni obrok činčila se sastojao od peletirane hrane (30 g po jedinki) i sena (20 g po jedinki), a bremenite ženke dobijale su istu količinu sena i 35 g briketa svakodnevno. Peletirane potpune smeše istog hemijskog sastava za obe grupe činčila, razlikovale su se u upotrebi ekstrakta arome jabuke za oglednu grupu (O), a kontrolna grupa (K) hranjena je peletama bez dodatka arome. Tokom trajanja ogleda određivana je konverzija hrane i hranljivih materija na osnovu podataka merenja telesne mase, dnevnog prirasta i utroška hrane, a konzumacija hrane i nagriženost krzna su praćeni svakodnevno. Činčilama je u ogledu omogućeno svakodnevno kupanje u vulkanskom pesku za odmaščivanje i negu krzna, koji je menjan jedanput nedeljno, a za prostirku je korišćena suva piljevina od drveta lipe.

Na početku i kraju ogleda hrana je hemijski i mikrobiloški analizirana primenom standardnih metoda ispitivanja (AOAC, 1990), a mikotoksikološka ispravnost je utvrđena primenom tankoslojne hromatografije (Balzer i sar., 1978). Hematološke analize krvnih parametara izvršene su primenom standardnih metoda (3 mužjaka i 3 ženke), a krv je uzimana punktiranjem repne vene pri normalnoj kompresiji, s tim što prvi mlaz krvi nije uziman.

Svakodnevno su praćeni rezultati najvažnijih mikroklimatskih faktora, tako da je temperatura vazduha merena termometrom, relativna vlažnost higrometrom, a brzina strujanja vazduha anemometrom.

Prosečan hemijski sastav sena su činili: suva materija (88,26%); sirovi proteini (11,90%); sirova celuloza (20,10%); Ca (5,10%); P (0,98%); Na (0,42%).

Tabela 1. Hemijski sastav peletiranih potpunih smeša za ishranu činčila
Table 1. Chemical composition of pellet complete mixes for feeding chinchillas

Sastojci (%) / <i>Components (%)</i>	K – kontrolna grupa / <i>K – control group</i>	O – eksperimentalna grupa / <i>O – experimental group</i>
Ovas / <i>Oats</i>	21	21
Ječam / <i>Barley</i>	4,7	4,7
Pšenica / <i>Wheat</i>	11,6	11,56
Sojina sačma (44% SP) / <i>Soybean meal</i>	9	9
Suncokretova sačma (33% SP) / <i>Sunflower meal</i>	11,5	11,5
Suncokretova sačma (42% SP) / <i>Sunflower meal</i>	5	5
Stočno brašno / <i>Wheat bran</i>	6	6
Lucerkino brašno / <i>Alfalfa meal</i>	20	20
Stočni kvasac / <i>Yeast</i>	1	1
Sojin griz / <i>Soybean groats</i>	2,1	2,1
Šećer / <i>Sugar</i>	2	2
Peletin / <i>Peletin</i>	2	2
Stočna kreda / <i>Limestone</i>	1,7	1,7
Monokalcijum fosfat / <i>Monocalcium phosphate</i>	1,1	1,1
Jodirana so / <i>Iodised salt</i>	0,3	0,3
Premiks / <i>Premix</i>	1	1
Aroma jabuka / <i>Apple aroma</i>	–	0,04
UKUPNO / <i>TOTAL</i>	100%	100%
Hemijski sastav potpunih smeša (%) / <i>Chemical composition of the complete mixtures (%)</i>		
SM / <i>DM</i>	92,50	92,10
Sirovi proteini / <i>Crude protein</i>	18,74	18,80
Sirova celuloza / <i>Crude fiber</i>	12,35	12,40
Pepeo / <i>Ash</i>	8,17	8,13
Ca	1,14	1,18
P	0,70	0,72
Na	0,16	0,17
Ukupna mast / <i>Total fat</i>	3,10	3,00
OJ	0,71	0,72
Lizin / <i>Lysine</i>	0,84	0,85
Metionin + cistin / <i>Methionine + cystine</i>	0,68	0,67
Treonin / <i>Threonine</i>	0,72	0,71
Triptofan / <i>Tryptophan</i>	0,27	0,26

Tabela 2. Hemijski sastav upotrebljenog premiksa po kg smeše /
Table 2. Chemical composition of the used premix per kg mixture

Sastojci / <i>Components</i>	i.m. / <i>u.m</i>	Sastojci / <i>Components</i>	i.m. / <i>u.m</i>
Vitamin A, IJ/kg / <i>IU/kg</i>	23000	Folna kiselina / <i>Folic acid</i> , mg/kg	0,2
Vitamin D ₃ , IJ/kg / <i>IU/kg</i>	3500	Mangan / <i>Manganese</i> (Mn), mg/kg	30
Vitamin E, mg/kg	90	Zink / <i>Zinc</i> (Zn), mg/kg	50
Vitamin B ₁ , mg/kg	3	Gvožđe / <i>Iron</i> (Fe), mg/kg	30
Vitamin B ₂ , mg/kg	5	Bakar / <i>Copper</i> (Cu), mg/kg	4
Vitamin B ₆ , mg/kg	2	Jod / <i>Iodine</i> (J), mg/kg	0,7
Vitamin B ₁₂ , mg/kg	0,02	Selen / <i>Selenium</i> (Se), mg/kg	0,2
Vitamin K ₃ , mg/kg	1	Kobalt / <i>Cobalt</i> (Co), mg/kg	0,4
Vitamin C, mg/kg	13	Lizin / <i>Lysine</i> , mg/kg	700
Niacin, mg/kg	50	Metionin / <i>Methionine</i> , mg/kg	300
Ca pantotenat / <i>Ca pantothenate</i> , mg/kg	21	Rovabio AP/10, mg/kg	200
Biotin, mg/kg	0,1	Fitaza / <i>Phytase</i> , mg/kg	100
Holin-hlorid / <i>Choline chloride</i> , mg/kg	400	Antioksidant BHT / <i>Antioxidant</i> , mg/kg	100

Dobijeni rezultati su grupisani i statistički obrađeni na računaru primenom uobičajenih matematičko-statističkih postupaka, koji podrazumevaju analizu varijanse i ocenu značajnosti dobijenih rezultata (razlika) korišćenjem "t"-testa.

Rezultati i diskusija / *Results and Discussion*

Na osnovu prikazanog sirovinskog i hemijskog sastava upotrebljene hrane za činčila (tabela 1) evidentno je da su upotrebljene pelete i seno sadržavali neophodne hranljive materije koje u potpunosti odgovaraju hranidbenim potrebama krznašica (Soto, 1993).

Mikrobiološkom i miktoksikološkom analizom potpunih smeša i sena (tabela 2) nije utvrđeno prisustvo patogenih mikroorganizama, a registrovane vrednosti aflatoksina B₁ (0,001 mg/kg) u senu su u saglasnosti sa vrednostima koje se navode u literaturi (Devegowda i sar., 1998; Sinovec i sar. 2000), kao i zakonski maksimalno dozvoljenoj koncentraciji aflatoksina B₁ od 0,05 mg/kg (Sl. gl. RS, br. 4/2010).

Prosečne vrednosti ispitivanih mikroklimatskih faktora tokom trajanja ispitivanja (temperatura 18,5°C; relativna vlažnost 58%; brzina strujanja vazduha 3 m/s) odgovarale su optimalnim vrednostima koje navodi većina autora (Kraft, 1984; Kamler, 2002; Popović, 2004). Prema navedenim istraživačima, najpovoljnija temperatura za uzgoj činčila iznosi od 16°C do 20°C, vlažnost vazduha od 50% do 60%, a cirkulacija vazduha od 2 m/s do 3,5 m/s. Isti autori navode da visoke temperature vazduha, iznad 28°C i povećana relativna vlažnost, iznad 65%, ne samo što narušavaju kvalitet krzna nego mogu biti pogubne po životinje – do vode do kolapsa životinja, dehidracije, a u krajnjem slučaju i do njihovog uginuća.

Tabela 3. Mikrobiološka i mikotoksikološka analiza upotrebijene hrane
 Table 3. Microbiological and mycotoxins analyses of the used feed

Mikrobiološka analiza upotrebijene hrane / Microbiological analysis used feed		
Vrsta mikroorganizma / Type of microorganism	Utvrđena vrednost / Determined value	
	Potpune smeše / Complete mixe	Seno / Hay
<i>Salmonella spp.</i>	0	0
<i>Clostridium botulinum</i>	0	0
<i>Clostridium perfringens</i>	0	0
<i>Staphylococcus pyogenes</i>	0	0
<i>Proteus spp.</i>	0	0
<i>E. coli</i>	0	0
Ukupan broj bakterija / The total number of bacteria	40000	120000
Kvasci i plesni / Yeasts and molds	800	2500
Sadržaj mikotoksina u upotrebijenim smešama i senu (mg/kg) / The content of mycotoxins in the used mixes and hay (mg/kg)		
Aflatoxin B1	–	0,001
Toxin F-2	–	–
Ochratoxin A	–	–

U pogledu oštećenosti krzna (tabela 4) činčile ogledne grupe su imale značajno manji stepen pojave grizenja, i to svega 5% od ukupnog broja u grupi, a kod individua kontrolne grupe zabeleženo je oštećenje krzna kod 30% jedinki od ukupnog broja u grupi. Najviše oštećena krzna u kontrolnoj grupi bilo je na bokovima i nogama, inteziteta od ukupno 8 bodova, što je za 25% veći broj bodova u odnosu na krznašice koje su konzumirale ekstrakt jabuke. Razlike ($p < 0,01$) među grupama u pogledu stepena oštećenja krzna su veoma značajne.

Mnogobrojni faktori mogu uticati na pojavi griže krzna i taj poremećaj je lako uočljiv, jer se na koži jasno vide područja bez dlačnog pokrivača. Takve životinje su nervozne, gube na telesnoj masi, a izmet sadrži veće količine dlaka. Osnovni uzroci ove negativne pojave su neadekvatna ishrana, nezadovoljavajući zoohigijenski uslovi, genetska predispozicija, gljivične bolesti, hormonski i metabolički poremećaji (Kraft, 1984; Kamler, 2002; Mettler, 1999).

Prema Jaros-u i sar. (2004) nedostatak vitamina B-kompleksa je bitan činilac nastanka pojave griže krzna, a isti autor navodi da preterana upotreba sulfonamida i antibiotika u lečenju može prouzrokovati opadanje dlake. Farmerska iskustva kazuju da činčilama otpadaju delovi krzna ako se grubo i naglo hvataju rukama, kao i da međusobno grizenje životinja može biti još jedan uzrok oštećenja krzna.

Tabela 4. Izgrizenost krzna po telesnim regijama tokom trajanja ogleda /
Table 4. Bitten fur on body regions during the test

Kategorija <i>Category</i>	Ukupan broj jedinki / <i>Total No.</i>	Broj jedinki sa oštećenim krznom / <i>Number etched</i>	K – kontrolna grupa / <i>K – control group</i>				
			Bokovi / <i>Flanks</i>	Vrat / <i>Neck</i>	Leđa / <i>Back</i>	Noge / <i>Legs</i>	Rep / <i>Tail</i>
Mušjaci / <i>Males</i>	4	1	+	–	–	–	–
Ženke / <i>Females</i>	7	2	++	–	–	+	–
Ženke gravidne / <i>F pregnant</i>	9	3	++	–	–	++	–
Ukupno / <i>Total</i>	20	6	8 bodova / <i>8 points</i>				
			O – eksperimentalna grupa / <i>eksperimental group</i>				
Mušjaci / <i>Males</i>	4		–	–	–	–	–
Ženke / <i>Females</i>	7		–	–	–	–	–
Ženke gravidne / <i>F pregnant</i>	9	1	+	–	–	+	–
Ukupno / <i>Total</i>	20	1	2 boda / <i>2 points</i>				

Stepen oštećenja krzna grizenjem: - nema grizenja (0 bodova), + mali obim (1 bod), ++ izražen obim (2 boda), +++ veoma izražen obim (3 boda) /

Degree of bitten fur according to intensity: - no bites (0 points), + small size (1 point), ++ pronounced volume (2 points), +++ very strong volume (3 points)

Tabela 5. Hematološki parametri činčila /
Table 5. Hematological parameters of chinchillas

Parametar / <i>Parameter</i>	K – grupa / <i>K – group</i>	O – grupa / <i>O – group</i>
Varijabilnost veličine eritrocita / <i>Red cell distribution width (RDW), %</i>	36,50	36,30
Prosečni volumen eritrocita / <i>Mean cell volume (MCV), fl</i>	103,10	102,80
Hemoglobin (Hb), g/dl	12,80	13,10
Eritrociti / <i>Red blood cells (RBC) ×10⁶/mm³</i>	3,90	3,90
Limfociti / <i>Lymphocytes, %</i>	42,30	42,20
Monociti / <i>Monocytes, %</i>	8,40	8,40

Dobijeni rezultati (tabela 6) ukazuju na pozitivne efekte uključivanja arome jabuke u smešu ogledne grupe (400 g/t), jer su činčile te grupe imale veću prosečnu masu za 1,36% ($p > 0,05$) i veći dnevni prirast za 21,18% ($p < 0,05$) u poređenju sa kontrolnom grupom. Takođe, uključivanje aromatičnog aditiva u hranu činčila (ogledna grupa) uslovilo je bolju prosečnu dnevnu konzumaciju hrane za 0,48% i konverziju za 17,13% u poređenju sa kontrolnom grupom.

Određivanje referentnih vrednosti krvnih parametara predstavlja korisno sredstvo za procenu zdravstvenog stanja i praćenja imunog odgovora činčila na infektivne bolesti i stresne uslove gajenja (Ness, 1999; Dyer and Cervasio, 2008). Rezultati ispitivanja hematoloških parametara su se kretali u normalnim fiziološkim granicama i između ispitivanih grupa nisu evidentirane razlike (Jain, 1993; Donnelly i Brown, 2004). Važno je napomenuti da vrednosti pojedinih krvnih parametara mogu varirati u zavisnosti od sezonskih i stresnih promena (temperatura, fotoperiodizam, reproduktivni ciklus, patološka stanja itd.).

Pozitivne efekte korišćenja biljnih ekstrakta na proizvodne performanse kunića navode Ignatova i sar. (2005), prema kojima dodavanje mešavine biljnih ekstrakta obrocima kunića stimulatивно utiče na povećanje vrednosti rasta i prirasta za 3,3% do 5,5%, a konverziju hrane poboljšava za 9%. Aromatični biljni ekstrakti imaju blagotvorno dejstvo na varenje i resorpciju hranljivih materija, jer podstiču aktivnost enzima pankreasa i izlučivanje žuči (Mellor, 2001; Soliman and Badeaa, 2002).

Tabela 6. Proizvodni rezultati u ogledu /
Table 6. Production results in the experiment

Kategorije / Categories	Grupa / Group			
	K		O	
Prosečna telesna masa činčila (g) / The average body mass of chinchillas (g)	1 dan / 1 day		30 dan / day 30	
Mušjaci / Males	555,80	560,30	562,80	570,50
Ženke / Females	580,10	580,50	585,00	590,80
Ženke gravidne / Females pregnant	600,90	608,30	615,30	625,70
Prosek / Average	577,27	583,03	587,70	595,67
Razlika / Difference (%)	+0,10		+1,36	
	K		O	
Prosečan dnevni prirast telesne mase (g) / Average daily gain of body weight (g)	0 – 30 dana / days 0 – 30			
Mušjaci / Males	7		10,20	
Ženke / Females	4,9		10,30	
Ženke gravidne / Females pregnant	14,40		17,40	
Prosek / Average	10,43		12,64	
Razlika / Difference (%)	(*p<0,05)		+21,18	
	K		O	
Konsumacija i konverzija hrane pelete + seno (g) / Consumption and conversion of food pellets + hay (g)	0 – 30 dana / days 0 – 30			
Mušjaci / Males	4510		4530	
Ženke / Females	8190		8220	
Ženke gravidne / Females pregnant	12120		12190	
Ukupno / Total	24820		24940	
Dnevno / Daily	41,37		41,57	
Konverzija / Conversion	3,97		3,29	
Razlika / Difference (%)	p>0,05		+17,13	

U ispitivanjima Eiben-a i sar. (2004) konstatovano je da primena semena piskavice i anisa u količini od 6 g/kg dovodi do statistički značajnog poboljšanja konzumacije i konverzije hrane kod kunića ($p < 0,01$). Aromatični ekstrakti biljaka poseduju antibakterijska, antigljivična i antiinflamatorna svojstva (Soliman, 2002; Sagdic i Ozcan, 2003). Osim na povećanje efikasnosti varenja hrane utiču i na povećanje mlečnosti kod životinja u laktaciji (Albert-Buelo, 1980). Primena yucca arome u peletiranoj hrani za kuniće u koncentraciji od 250 mg/kg, doprinela je povećanju konzumacije hrane za 9,6%, konverzije za 3,62%, i retenciji azota za 24,3% u odnosu na kuniće hranjene bez ovog stimulansa (Amber i sar., 2004).

Zaključak / Conclusion

Uticaj ekstrakta jabuke kao aditiva hrani, upotrebljene u koncentraciji od 0,04% u peletiranoj hrani za činčile u ovom ogledu imao je pozitivan efekat na sve analizirane proizvodne pokazatelje. Pozitivni efekti korišćenja ispitivane arome ogledali su se u:

- povećanju telesne mase za 1,36% ($p > 0,05$);
- povećenom dnevnom prirastu za 21,18% ($p < 0,05$);
- povećanju konzumacije hrane 0,48%;
- poboljšanju konverzije hrane za 17,13%.

Dodatak ispitivane arome je doprineo veoma značajnom smanjenju griže krzna činčila ($p < 0,01$) jer je u grupi tretiranih činčila svega 5% od ukupnog broja jedinki grizlo krzno, dok je u kontrolnoj grupi zabeleženo oštećenje krzna kod 30% jedinki.

Literatura / References

1. Albert-Buelo Fennel M. Anise estrogenic agents. *Ethnopharmacology* 1980; 2: 337-44.
2. Amber KH, Yakout H, Hamed Rawya S. Effect of feeding diets containing yucca extract or probiotic on growth, digestibility, nitrogen balance and caecal microbial activity of growing New Zealand white rabbits. *Proceedings 8th World Rabbit Congress Puebla, Mexico, September 7-10, 2004: 737-45.*
3. AOAC (Association of Official Analytical Chemists). *Official Methods of Analysis*. Washington, DC: AOAC, 1990.
4. Balzer I, Bogdanić Č, Pepelnjak S. Rapid the Layer chromatographic method for determining aflatoxic B₁, ochratoxin A and zearalenon in corn. *J Assoc Official Anal Chem* 1978; 61(3): 584-90.
5. Bickel E. *Chinchillas, Wie man sie halt und zuchtet*. Trans. U. Erich Friese. Chinchilla Handbook. 6th ed. Neptune City: T.F.H. Publications, 1987.
6. Devegowda G, Raju M, Afzali N, Swamz H. Mycotoxin picture worldwide. Novel solutions for their counteraction. *Biotechnology in the feed industry*, 1998; 241-55.
7. Donnelly TM, Brown CJ. Guinea pig and chinchilla care and husbandry. *Vet Clin North Am Exotic Anim* 2004; 7: 351-73.

8. Dyer SM, Cervasio EL. An overview of restraint and blood collection techniques in exotic pet practice. *Vet Clin North Am Exotic Anim*, 2008; 11: 423-43.
9. Eiben CS, Rashwan AA, Kustos K, Godor-Surmann K, Szendro YS. Effect of anise and fenugreek supplementation on performance of rabbit does. *Proceedings - 8th World Rabbit Congress*, Puebla, Mexico, September 7-10, 2004; 805-10.
10. Ignatova M, Ivanov A, Saftić M, Chotinsky D, Stoilov I. Effect of aroma supplementation in rabbits. *Krmiva*, Zagreb, 2005; 5: 239-43.
11. Jain NC. Comparative hematologic features of some avian and mammalian species. (Ed). *Essentials of veterinary hematology*. Philadelphia: Lea & Febiger, 2003; 3: 55-71.
12. Jaros D, Buraczewski S, Kaminski J. *Animal nutrition and feed science. Book I, Physiological and Biochemical Grounds of Animal Nutrition*. Wyd Nauk PWN, Warszawa, 2004.
13. Jimenez JE. Proyecto conservacion de la chinchilla chilena (*Chinchilla lanigera*), Jimenez JE. 1994. Overuse and endangerment of wildlife: the case of Chilean mammals. *Medio Ambiente (Chile)*, 1990; 12: 102-10.
14. Kamler A, Stanković M. *Knjiga o činčili*. Karton pres, Valjevo, 2002.
15. Kozelov L, Iliev F, Nedelchev D, Dimov K. Effect of Yucca supplementation to the diet of female lambs. *Anim Sci* 2003; 1-2: 27-8.
16. Kraft H. *Krankheiten der Chinchillas*, 4. verbesserte und erweiterte Auflage, Minden 1984. Albert Philler Verlag, 1984.
17. Mellor S. Natural appetisers from plants. *Feed mix*, 2001; 9: 29-31.
18. Mettler M. *Alles über Chinchillas und Degus*. Falken Verlag 1999; 96.
19. Ness RD. Clinical pathology and sample collection of exotic small mammals. *Vet Clin North Am Exotic Anim Pract* 1999; 2: 591-620.
20. Popović N. *Činčila, uzgoj na mini farmi*. Izdavačka kuća Draganić, Beograd, 2004.
21. Sagdic O, Ozcan M. Antibacterial activity of Turkish spice hydrosols. *Food Control* 2003; 14: 141-3.
22. Sinovec Z, Resanović R, Zurovac-Kuzma O. Nutritivni značaj prisustva sekundarnih metabolita *Aspergillus* i *Penicillium* gljivica plesni u stočnoj hrani. *Zbornik kratkih sadržaja radova 12. savetovanja veterinara Srbije*, Zlatibor; 2000: 85-94.
23. *Službeni glasnik RS*, br. 4/2010. Pravilnik o kvalitetu hrane za životinje.
24. Soliman KM, Badeaa RI. Effect of oil extracted from some medicinal plants on different mycotoxigenic fungi. *Food Chem Toxicol*, 2002; 40:1669-76.
25. Soto VV. Proyecto "Conservacion de la Chinchilla lanigera". Una evaluacion general. *Corporation National Forestal CONAF, IV Region Coquimbo*, Chile, 1993.
26. Živković B, Migdal W, Saftić M, Radović C, Fabjan M, Miletić Z. Aromatic substances as additives in nutrition of sows and suckling piglets. *Biotechnol Anim Husbandry* 2003; 19 (5-6): 271-6.

ENGLISH

APPLICATION OF APPLE AROMATIC PLANT EXTRACT IN NUTRITION OF CHINCHILLAS (*Chinchilla lanigera*)

S. Obradović, Marija Vukašinović, D. Šefer, Vera Đekić, I. Aleksandar

In this paper we studied the effect of apple aroma as a food additive in a concentration of 0.04% on performance and reduction of fur chewing and basic production parameters. During the experimental period (30 days), the experimental group of chinchillas that was fed with the pellet mixture with the addition of the aroma showed a statistically significant decrease in fur chewing ($p < 0.01$) in comparison with the control group. Also, only 5% of the animals in the experimental group chewed fur out of the total number in that group (20 chinchillas), whereas the percentage of fur chewing with the control group with the same number of animals was 30%.

The positive effects of aroma addition were noted for other examined factors as well, since the experimental group of chinchillas showed a bigger increase in body mass (1.36%), better growth (21.18%), increased food consumption (0.48%) and better conversion (17.13%) in comparison with the control group that was not fed with the aromatic additive.

Key words: chinchilla, aroma, fur, conversion, growth

РУССКИЙ

ПРИМЕНЕНИЕ АРОМАТИЧЕСКОГО РАСТИТЕЛЬНОГО ЭКСТРАКТА ЯБЛОКИ В КОРМЛЕНИИ ШИНШИЛЛ (*Chinchilla lanigera*)

С. Обрадович, Мария Вукашинович, Д. Шефер, Вера Джекич, И. Александр

В работе испытано действие аромата яблоки как аддитива корма для шиншилл, применённо в концентрации от 0,04% на уменьшение грызни меха и основные производственные параметры. В течение исследованного периода (30 дней) опытная группа шиншилл, кормленная гранулированной смесью с прибавкой аромата осуществила статистически сигнификантное уменьшение грызни меха ($p < 0,01$) в отношении контрольной группы. Также, в опытной группе записано всего 5% грызни меха из совокупного числа единичных животных в этой группе (20 шиншилл), а у контрольной группы с таким же числом животных процент грызни был значительно бóльший и составлял (в сумме) 30%.

Положительные эффекты добавки аромата зарегистрированы и для других испытанных факторов, ибо опытная группа шиншилл на конце опыта осуществила бóльшую массу тела (1,36%), а затем лучший прирост (21,18%), увеличенное потребление корма (0,43%) и лучшую конверсию (17,13%) в сравнении с контрольной группой, которая кормом не потребляла ароматическую добавку.

Ключевые слова: шиншилла, аромат, мех, конверсия, прирост