

# KRMIVA

## REZULTATI PRIMJENE ZEOLITA U TOVU SVINJA NA DUBOKOJ STELJI

## RESULTS OF ZEOLITE APPLICATION IN FATTENING PIGS ON DEEP LITTER

V. Margeta, Gordana Kralik

Izvorni znanstveni članak  
UDK: 636.083.14; 636.087.7; 636.4.033  
Primljeno: 22. svibanj 2006.

### SAŽETAK

Istraživanje je provedeno na 120 svinja četveropasminkih križanaca oba spola, držanih na dubokoj stelji. Svinje su bile podijeljene u 4 skupine. Prva skupina bila je kontrolna, 2. i 3. skupina dobivale su u obroku prirodni zeolit Anivital (2,5% i 5%), dok je kod 4. skupine po stelji posipan zeolit Aromavital u količini od 3,5 kg/m<sup>2</sup> obora. Tijekom provedbe istraživanja obavljena su mikroklimatska mjerenja, kao i mjerenja proizvodnih svojstava tovnih svinja. Po završetku tova svinje su zaklane, a na liniji klanja utvrđena su svojstva kakvoće svinjskih trupova i mesa. Svinje koje su dobivale Anivital u obroku imale su statistički značajno veće ( $P < 0,05$ ) završne tjelesne mase, veće priraste, nižu konverziju i veću konzumaciju hrane u odnosu na kontrolnu skupinu svinja. Svinje kontrolne skupine imale su najveći udjel mišićnog tkiva u polovicama. Rezultati mikroklimatskih mjerenja pokazuju da su najpovoljniji mikroklimatski uvjeti utvrđeni kod 4. skupine svinja, kod koje je dodavan Aromavital, dok su najlošiji uvjeti bili kod kontrolne skupine. Može se zaključiti da dodatak Anivitale u obroke svinja povoljno utječe na poboljšanje nekih proizvodnih svojstava tovnih svinja. Isto tako, posipanjem Aromavitale po stelji u značajnoj se mjeri poboljšavaju mikroklimatski uvjeti u tovilištu.

Ključne riječi: svinje, tov, duboka stelja, anivital, aromavital, mikroklimatski pokazatelji

### UVOD

Tov svinja na dubokoj stelji u zadnje vrijeme postaje vrlo prihvatljivim načinom proizvodnje kvalitetnih tovnih svinja i svinjskog mesa, prije svega zbog svog ekološkog aspekta te povoljnog učinka na dobrobit i zdravlje svinja (Margeta i sur., 2004.; Kralik i sur., 2005.). Intervencije u zootehničkim zahvatima imaju za cilj optimiziranje ovakvog načina tova svinja u odgovarajućim

klimatskim uvjetima. Prirodnih zeoliti našli su široku primjenu u svinjogojstvu posljednjih desetljeća. Prirodni zeoliti odlikuju se kao adsorbensi plinova, para i tekućine te kao katalizatori brojnih procesa. Brojni autori u svojim istraživanjima utvrdili su

---

Mr. sc. Vladimir Margeta i prof. dr. sc. dr. h. c. Gordana Kralik – Poljoprivredni fakultet Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Zavod za specijalnu zootehniku, Katedra za peradarstvo, svinjogojstvo i biometriku, Trg sv. Trojstva 3, 31000 Osijek, Hrvatska – Croatia.

pozitivan učinak zeolita u smjesama za svinje na tjelesne mase i priraste u tovu (Filipan i Farkaš, 1998.; Tsitshishvili i sur., 1999.; Gutzmirtl, 2005.), kao i na utrošak hrane za kg prirasta (Bartko i sur., 1993.), dok su Yanaakopoulos i sur. (2000.) utvrdili pozitivan učinak zeolita u obrocima na svojstva mesnatosti utovljenih svinja. S druge strane, Han i sur. (1976.) nisu utvrdili utjecaj zeolita u hrani na poboljšanje proizvodnih svojstava utovljenih svinja. U pogledu klaoničkih svojstava, Van Laack (2000.) i Gutzmirtl (2005.) nisu utvrdili njihovo poboljšanje dodavanjem zeolita u krmne smjese. Vrlo veliku primjenu u stočarstvu zeoliti imaju kod smanjivanja emisije štetnih plinova u tovu. Tako Farkaš i sur. (2004.) navode kako je dodatak zeolita u hranu za tovnne svinje i u stelju utjecao na značajno smanjenje emisije amonijaka u zraku i izmetu. Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi utjecaj dodavanja različitih udjela zeolita u hranu (Anivital) i u stelju (Aromavital) na proizvodna i klaonička svojstva svinja držanih na dubokoj stelji.

## MATERIJAL I METODE

Istraživanje je provedeno u tovilištu s dubokom steljom na 120 tovnih svinja oba spola, četveropasminskih križanaca između velikog jorkšira i njemačkog landrasa (VJ x NJL) na strani majke te duroka i pietrena (D x P) na strani oca. Svinje su bile podijeljene u četiri skupine: 1. skupina bila je kontrolna, 2. i 3. skupina dobivale su u hrani prirodni zeolit Anivital (2,5% i 5%), dok je 4. skupina svinja držana u oboru posipanom zeolitom Aromavitalom svakih 14 dana u količini od 3,5 kg/m<sup>2</sup> obora. Kao stelja korištena je pšenična slama koja se nastirala jednom tjedno. Prije naseljavanja u obore svinje su izvagane, a tijekom pokusa provedena su kontrolna vaganja. Hranidba tovnih svinja tijekom pokusa bila je po volji.

Tijekom trajanja pokusa provođena su mjerenja mikroklimatskih uvjeta u tovilištu. Mjereni su: temperatura, vlažnost zraka, brzina strujanja zraka te sadržaj NH<sub>3</sub> i CO<sub>2</sub> u objektu. Mjerenja su provedena u tjednim intervalima, prije i poslije hranjenja životinja, a mjerni instrumenti bili su postavljeni u biozoni prasadi i u području hranilica.

Mjerenja su obavljena pomoću uređaja TESTO 350 M/XL (temperatura, vlažnost, strujanje zraka) i plinomjera Dräger Multiwarn II (NH<sub>3</sub> i CO<sub>2</sub>).

Na kraju pokusa svinje su zaklane u klaonici, a na liniji klanja, na toplim polovicama uzete su mjere pH<sub>45</sub> i mjere električne provodljivosti (EP<sub>45</sub>), zatim dužine polovica „a“ i „b“, mjere buta te mjere debljine leđne slanine i mišića za procjenu količine mišićnog tkiva u trupu metodom "dvije točke" – DT (Pravilnik, 1999.) Nakon 24-satnog hlađenja izmjereni su pH<sub>24</sub> i EP<sub>24</sub>. Mjere pH i električne provodljivosti mišićnog tkiva uzete su na mjestu prijelaza prsnog dijela kralježnice u slabinski dio ubodom mjerne sonde između dorzalnih podužno rasječenih trnastih nastavaka kralježaka u dugi leđni mišić (*musculus longissimus dorsi* - MLD) te iz buta. Dužina polovica "a" izmjerena je od *os pubis* do 1. rebra, a dužina polovice "b" od *os pubis* do *atlase*. Od mjera buta uzeti su dužina i obujam (cm). Debljina leđne slanine s kožom u mm (S) izmjerena je na križima na najtanjem mjestu, tj. gdje *musculus gluteus* najviše zalazi u slaninu, a debljina slabinskog mišića u mm (M) izmjerena je kao najkraća veza prednjeg (kranijalnog) završetka *musculus gluteus medius* s gornjim (dorzalnim) rubom kralježničkoga kanala. Na temelju ovih mjera izračunat je udjel mišićnog tkiva u trupu prema slijedećem matematičkom izrazu:

$$\text{Udio mišićnoga tkiva (M\%)} = 47,978 + (26,0429 \times S/M) + (4,5154 \times \sqrt{M}) - (2,5018 \times \log S) - (8,4212 \times \sqrt{S})$$

Utjecaji istraživanih čimbenika na tovnna svojstva svinja testirani su pomoću dvofaktorijalne analize varijance. Razlike između skupina utvrđene su pomoću Duncan - testa. Statistička obrada podataka obavljena je korištenjem statističkog programa SASSTAT, v 8. (SAS Institute INC, 2000.). Deskriptivna statistika načinjena je u programu Microsoft Excel 2000. (Microsoft Corp., 2000.).

## REZULTATI I RASPRAVA

Proizvodni pokazatelji ispitivanih skupina svinja i razlike između skupina prikazani su na tablici 1.

**Tablica 1. Proizvodni pokazatelji tijekom tova između ispitivanih skupina svinja****Table 1. Productive indicators of investigated pig groups obtained during fattening**

Proizvodni pokazatelj - Production indicator	Pokusne skupine – Experimental groups			
	Kontrolna Control	2,5% Anivital	5% Anivital	Aromavital
Živa težina - Live weight (kg)	105,34 <sup>b</sup>	110,63 <sup>a</sup>	111,38 <sup>a</sup>	108,09 <sup>a,b</sup>
Prosječni dnevni prirast (kg/d) - Average daily gain (kg/d)	0,690 <sup>b</sup>	0,745 <sup>a</sup>	0,739 <sup>a</sup>	0,734 <sup>a</sup>
Utrošak hrane za kg prirasta (kg) - Feed conversion ratio (kg)	3,28 <sup>a</sup>	3,01 <sup>b</sup>	3,11 <sup>b</sup>	3,13 <sup>b</sup>
Prosječna dnevna konzumacija hrane (kg) - Average daily feed consumption (kg)	2,11 <sup>b</sup>	2,34 <sup>a</sup>	2,30 <sup>a</sup>	2,36 <sup>a</sup>

a, b P&lt;0,05

Svinje kontrolne skupine imale su statistički značajno ( $P<0,05$ ) niže žive težine u odnosu na pokusne skupine koje su dobivale zeolit u hrani, dok u odnosu na skupinu svinja kod koje je dodavan zeolit u stelji, nisu utvrđene statistički značajne razlike. Isto tako, svinje kontrolne skupine imale su statistički značajno ( $P<0,05$ ) niže prosječne dnevne priraste tijekom tova, kao i prosječnu dnevnu konzumaciju hrane u odnosu na pokusne skupine svinja. Utrošak hrane za kg prirasta bio je statistički značajno veći ( $P<0,05$ ) kod kontrolne skupine u odnosu na pokusne skupine tovnih svinja. Između skupina svinja koje su dobivale zeolit u hrani te u stelji, nisu utvrđene statistički značajne razlike ( $P>0,05$ ) u pogledu proizvodnih pokazatelja tova.

Predočeni rezultati podudaraju se s onima dobivenim u istraživanjima Filipana i sur. (1998.) te Tsitsishvilija (1999.), koji su utvrdili pozitivan učinak dodanog zeolita u obrocima tovnih svinja na završne tjelesne težine i priraste u tovu. Na slične rezultate ukazuje i Gutzmirtl (2005.).

Na tablici 2. prikazana su svojstva zaklanih trupova utovljenih svinja, kao i razlike između ispitivanih skupina. Nisu utvrđene statistički značajne razlike ( $P>0,05$ ) između ispitivanih skupina svinja za težinu toplih polovica, dužine polovica, za mjere buta, kao i za debljinu slanine. Gutzmirtl (2005.) također navodi kako dodavanje zeolita nije utjecalo na bitna kvalitativna svojstva svinjskih polovica. Statistički značajne razlike ( $P<0,05$ ) između ispitivanih skupina svinja utvrđene su za debljinu mišića i udjel mišićnog tkiva u polovicama. Svinje kontrolne skupine imale su najveći udjel mišićnog tkiva u polovicama, koji je

bio statistički značajno veći ( $P<0,05$ ) u odnosu na skupinu svinja koja je dobivala 2,5% Anivitala u obroku. Ovi rezultati mogu se protumačiti kao posljedica značajno nižih tjelesnih težina i prosječnih dnevnih prirasta kod kontrolne skupine u odnosu na pokusne skupine utovljenih svinja.

Za sva svojstva kakvoće mišićnog tkiva, osim za  $pH_{45}$  i  $EP_{45}$  vrijednost u MLD-u (tablica 3.), utvrđene su statistički značajne razlike ( $P<0,05$ ) između ispitivanih skupina svinja. Gutzmirtl (2005.) utvrdila je značajan utjecaj zeolita u obroku samo na  $EP_{24}$  vrijednost u butu. Navedene vrijednosti svojstava mišićnog tkiva ( $pH_{45}$ ,  $pH_{24}$ ,  $EP_{45}$ ,  $EP_{24}$ ) buta i MLD-a u granicama su koje označavaju tzv. normalno meso (Van Laack, 2000.), a utvrđene različitosti između skupina možemo pripisati utjecaju dodanog zeolita.

Mikroklimatski pokazatelji u oborima izmjereni tijekom istraživanja, predočeni su na tablici 4. Nisu utvrđene statistički značajne razlike u vrijednostima temperature zraka, vlažnosti i brzine strujanja zraka u oborima ispitivanih skupina svinja. U pogledu emisije amonijaka, utvrđen je statistički značajno niži ( $P<0,05$ ) sadržaj amonijaka u zraku u oboru u kojem je nasipan zeolit u stelju, u odnosu na ostale skupine svinja. Filipan i Farkaš (1998.) te Farkaš i sur. (2004.), također, navode kako je posipanje zeolita po oboru u značajnoj mjeri smanjilo emisiju amonijaka u zraku. Sadržaj ugljičnog dioksida u zraku bio je također statistički značajno niži ( $P<0,05$ ) kod svinja kojima je posipan zeolit po stelji. Navedeni rezultati potvrđuju važnu ulogu zeolita u pročišćavanju zraka od štetnih plinova u objektima za držanje tovnih svinja.

Tablica 2. Svojstva trupova ispitivanih skupina svinja

Table 2. Carcass traits of investigated pig groups

Svojstvo - Trait	Statistički pokazatelji Statistical parameters	Pokusne skupine – Experimental groups			
		Kontrolna Control	2,5% Anivital	5% Anivital	Aromavital
Težina toplih polovica (kg) Warm carcass weight (kg)	$\bar{x}$	81,13 <sup>a</sup>	84,34 <sup>a</sup>	83,90 <sup>a</sup>	82,91 <sup>a</sup>
	sd	5,33	8,07	4,72	7,75
	vk	6,57	9,57	5,63	9,34
	s $\bar{x}$	0,94	1,43	0,88	1,35
Dužina polovica "a" (cm) Carcass length „a“ (cm)	$\bar{x}$	85,34 <sup>a</sup>	85,73 <sup>a</sup>	86,79 <sup>a</sup>	86,76 <sup>a</sup>
	sd	3,10	3,25	2,65	2,96
	vk	3,63	3,79	3,05	3,41
	s $\bar{x}$	0,55	0,57	0,49	0,51
Dužina polovica "b" (cm) Carcass length „b“ (cm)	$\bar{x}$	100,20 <sup>a</sup>	100,88 <sup>a</sup>	102,41 <sup>a</sup>	102,06 <sup>a</sup>
	sd	3,09	3,75	2,85	3,44
	vk	3,08	3,72	2,78	3,37
	s $\bar{x}$	0,55	0,66	0,53	0,60
Dužina buta (cm) Ham length (cm)	$\bar{x}$	32,06 <sup>a</sup>	31,69 <sup>a</sup>	32,10 <sup>a</sup>	32,64 <sup>a</sup>
	sd	1,22	1,28	1,37	1,29
	vk	3,79	4,04	4,27	3,97
	s $\bar{x}$	0,22	0,23	0,25	0,23
Opseg buta (cm) Ham circumference (cm)	$\bar{x}$	72,06 <sup>a</sup>	71,28 <sup>a</sup>	71,45 <sup>a</sup>	71,21 <sup>a</sup>
	sd	3,51	3,01	2,76	3,03
	vk	4,87	4,22	3,86	4,25
	s $\bar{x}$	0,62	0,53	0,51	0,53
Indeks buta (dužina:opseg) Ham index length:circumference)	$\bar{x}$	0,45 <sup>a</sup>	0,44 <sup>a</sup>	0,45 <sup>a</sup>	0,46 <sup>a</sup>
	sd	0,02	0,02	0,02	0,02
	vk	4,86	4,27	4,64	4,05
	s $\bar{x}$	0,004	0,003	0,004	0,003
Debljina slanine - S (mm) Fat thickness – F (mm)	$\bar{x}$	15,05 <sup>a</sup>	16,74 <sup>a</sup>	15,74 <sup>a</sup>	17,04 <sup>a</sup>
	sd	3,00	3,15	3,77	13,38
	vk	19,96	18,82	23,95	78,49
	s $\bar{x}$	0,53	0,56	0,70	2,33
Debljina mišića – M (mm) Muscle thickness – M (mm)	$\bar{x}$	57,85 <sup>a,b</sup>	54,85 <sup>b</sup>	59,02 <sup>a,b</sup>	59,88 <sup>a</sup>
	sd	9,01	8,40	8,99	8,21
	vk	15,57	15,31	15,23	13,71
	s $\bar{x}$	1,59	1,48	1,67	1,43
Udjel mišićnog tkiva (%) Lean percentage (%)	$\bar{x}$	56,71 <sup>a</sup>	55,00 <sup>b</sup>	55,30 <sup>a,b</sup>	56,20 <sup>a,b</sup>
	sd	2,59	2,80	3,13	2,91
	vk	4,57	5,08	5,66	5,17
	s $\bar{x}$	0,46	0,49	0,58	0,51

a, b P&lt;0,05

**Tablica 3. Svojstva mišićnog tkiva ispitivanih skupina svinja****Table 3. Muscle tissue traits of investigated pig groups**

Svojstvo - Trait	Statistički pokazatelji Statistical parameters	Pokusne skupine – Experimental groups			
		Kontrolna Control	2,5% Anivital	5% Anivital	Aromavital
But – Ham pH <sub>45</sub>	$\bar{x}$	6,14 <sup>a,b</sup>	6,21 <sup>a</sup>	6,04 <sup>b</sup>	6,12 <sup>a,b</sup>
	sd	0,28	0,27	0,25	0,28
	vk	4,48	4,38	4,15	4,65
	s $\bar{x}$	0,05	0,05	0,05	0,05
MLD pH <sub>45</sub>	$\bar{x}$	6,11 <sup>a</sup>	6,18 <sup>a</sup>	6,15 <sup>a</sup>	6,12 <sup>a</sup>
	sd	0,38	0,30	0,28	0,29
	vk	6,21	4,91	4,52	4,74
	s $\bar{x}$	0,07	0,05	0,05	0,05
But – Ham EP <sub>45</sub> EC <sub>45</sub>	$\bar{x}$	4,19 <sup>b</sup>	4,27 <sup>b</sup>	4,89 <sup>a</sup>	5,18 <sup>a</sup>
	sd	1,03	1,51	1,20	1,14
	vk	24,55	35,35	24,54	22,07
	s $\bar{x}$	0,18	0,27	0,22	0,20
MLD EP <sub>45</sub> EC <sub>45</sub>	$\bar{x}$	4,16 <sup>a</sup>	4,39 <sup>a</sup>	3,86 <sup>a</sup>	4,47 <sup>a</sup>
	sd	1,22	1,28	1,14	1,18
	vk	29,33	29,11	29,50	26,32
	s $\bar{x}$	0,22	0,23	0,21	0,20
But - Ham pH <sub>24</sub>	$\bar{x}$	5,68 <sup>a,b</sup>	5,70 <sup>a</sup>	5,64 <sup>a,b</sup>	5,61 <sup>b</sup>
	sd	0,16	0,14	0,18	0,15
	vk	2,80	2,53	3,20	2,62
	s $\bar{x}$	0,03	0,03	0,03	0,03
MLD pH <sub>24</sub>	$\bar{x}$	5,66 <sup>a</sup>	5,62 <sup>a,b</sup>	5,59 <sup>a,b</sup>	5,57 <sup>b</sup>
	sd	0,14	0,14	0,12	0,15
	vk	2,55	2,44	2,08	2,61
	s $\bar{x}$	0,03	0,02	0,02	0,03
But – Ham EP <sub>24</sub> EC <sub>24</sub>	$\bar{x}$	4,98 <sup>a,b</sup>	5,02 <sup>a,b</sup>	4,46 <sup>b</sup>	5,22 <sup>a</sup>
	sd	1,46	1,12	1,00	1,39
	vk	29,37	22,27	22,34	26,69
	s $\bar{x}$	0,26	0,20	0,18	0,24
MLD EP <sub>24</sub> EC <sub>24</sub>	$\bar{x}$	4,24 <sup>b</sup>	4,97 <sup>a</sup>	4,28 <sup>b</sup>	4,34 <sup>a,b</sup>
	sd	1,53	1,31	1,11	1,17
	vk	36,08	26,44	26,03	27,00
	s $\bar{x}$	0,27	0,23	0,21	0,20

a, b P&lt;0,05

Tablica 4. Mikroklimatski pokazatelji

Table 4. Microclimatic indicators

Svojstvo - Trait	Statistički pokazatelji Statistical parameters	Pokusne skupine – Experimental groups			
		Kontrolna Control	2,5% Anivital	5% Anivital	Aromavital
Temperatura zraka Air temperature (°C)	$\bar{x}$	25,01 <sup>a</sup>	24,76 <sup>a</sup>	24,06 <sup>a</sup>	25,11 <sup>a</sup>
	sd	3,82	3,75	2,75	3,57
	vk	76,07	80,19	80,59	78,11
	s $\bar{x}$	0,65	0,73	0,71	0,82
Vlažnost zraka Air moisture (%)	$\bar{x}$	81,23 <sup>a</sup>	72,46 <sup>a</sup>	73,41 <sup>a</sup>	67,33 <sup>a</sup>
	sd	4,49	6,34	5,98	6,23
	vk	94,32	89,26	90,32	81,41
	s $\bar{x}$	1,61	1,75	1,64	1,69
Brzina strujanja zraka Air circulation speed (m/s)	$\bar{x}$	0,22 <sup>a</sup>	0,24 <sup>a</sup>	0,23 <sup>a</sup>	0,23 <sup>a</sup>
	sd	0,05	0,03	0,04	0,04
	vk	83,19	92,18	91,56	97,41
	s $\bar{x}$	0,02	0,02	0,01	0,01
NH <sub>3</sub> (ppm)	$\bar{x}$	12,39 <sup>b</sup>	10,11 <sup>b</sup>	10,59 <sup>b</sup>	8,36 <sup>a</sup>
	sd	1,69	1,73	1,71	0,85
	vk	75,36	73,57	74,26	89,71
	s $\bar{x}$	0,43	0,46	0,42	0,33
CO <sub>2</sub> (vol. %)	$\bar{x}$	0,14 <sup>b</sup>	0,11 <sup>b</sup>	0,12 <sup>b</sup>	0,08 <sup>a</sup>
	sd	0,06	0,04	0,04	0,05
	vk	64,15	69,86	71,67	82,45
	s $\bar{x}$	0,02	0,01	0,02	0,02

a, b P&lt;0,05

## ZAKLJUČAK

Svinje koje su dobivale zeolit u obroku imale su statistički značajno veće (P<0,05) završne težine, u odnosu na kontrolnu skupinu svinja. Svinje kontrolne skupine imale su značajno niže (P<0,05) prosječne dnevne priraste, veći utrošak hrane za kg prirasta, kao i manju konzumaciju hrane u odnosu na svinje koje su dobivale zeolit u obroku i na stelji. Svinje kontrolne skupine imale su najveći udio mišićnog tkiva u polovicama (P<0,05), u odnosu na skupinu svinja koja je dobivala 2,5% Anivitala u obroku. U pogledu mikroklimatskih pokazatelja

utvrđen je statistički značajno (P<0,05) niži sadržaj amonijaka i ugljičnog dioksida u zraku u oboru u kojem je nasipan zeolit na stelju, u odnosu na ostale skupine svinja. Može se zaključiti da dodatak Anivitala u obroke za svinje ima pozitivan učinak na neka proizvodna svojstva tovnih svinja.

## LITERATURA

1. Bartko, P., H. Seidel, G. Kovač (1993): Use of Zeolites in animal production in Slovakia: A review. 43-44.

2. Farkaš, A., T. Filipan, Z. Uremović, Marušić, M. (2004): Utjecaj zeolitnog tufa iz Donjeg Jesenja na smanjenje emisije amonijaka kod tova svinja. *Krmiva*, 51-58.
3. Filipan, T., Farkaš, A. (1998): Primjena smjese prirodnog supstrata (SPS) na bazi zeolitnog tufa (Anivitala i Aromavitala) u tovu svinja. Sažetak Studije, str. 1-5, Institut za međunarodne odnose, Zagreb.
4. Gutmirtl, D. (2005): Utjecaj zeolita na tova i klaonička svojstva svinja. Magistarski rad, Osijek.
5. Han, I.K., H.K. Park, C.S. Kim (1976): Studies on the nutritive value of zeolites. 2. Effects of zeolite rich hull mixture on the performance of growing-finishing swine: *Korean J. Anim. Sci.* 18, 225-230.
6. Kralik, G., V. Margeta, Z. Škrtić, D. Hanžek (2005): Klaonička svojstva svinja utovljenih na dubokoj stelji i na klasičan način. *Poljoprivreda*, 11 (2) 49-54.
7. Van Laack, R.L.J.M. (2000): Determinants of ultimate pH and quality of pork. Dept. Food Science and Technology. University of Tennessee, Knoxville, p. 99-129.
8. Margeta, V., G. Kralik, B. Antunović (2004): Tov svinja na dubokoj stelji. Zbornik radova XI. međunarodnog savjetovanja Krmiva 2004, 01.-04.06.04., Opatija, str. 61-66.
9. Tsitsishvili, G.V., T.G. Andronikashvili, N.P. Kvashali, R.M. Bagishvali, Z.A. Zurabashvili (1999): Agricultural applications of natural zeolites in the sovient union. 217-224.
10. Yannakopoulos, A., A. Tserveni-Gousi, A. Kassoli-Fournaraki, A. Tsiramides, K. Michalidis, A. Filippidis, U. Lutat (2000): Effects of dietary clinoptilolite-rich tuf on the performance of growing-finishing pigs. *Natural Zeolites for the Third Millennium*. C. Colella and F. A. Mumpton, eds., 471-481.
11. .... SAS STAT Users Guide 2000., Version 8.. Cary, N.C., SAS Institute INC.

## SUMMARY

The research was carried out on 160 four-way crossbred pigs of both sexes, all kept on deep litter. Pigs were divided into 4 groups. The first group was the control, the 2nd and the 3rd were given natural zeolite Anivital (supplemented to diets in the amount of 2.5% and 5%, respectively), while in the 4th group zeolite Aromavital was spread on deep litter in the amount of 3.5 kg/m<sup>2</sup> of the pen. During the research period, microclimatic indicators and productive traits of pigs were constantly measured. After slaughtering of pigs in a slaughterhouse, quality traits of their carcasses and meat were determined. Pigs that were given Anivital supplemented to diets had statistically significantly higher ( $P < 0.05$ ) end weights, better gains, lower conversion and better food consumption than the control group. Pigs in the control group had the highest portion of muscle tissue in carcass. Results of microclimatic measurements proved that the most favorable microclimatic conditions occurred in the 4th group of pigs that were given Aromavital, and the worst conditions were obtained in the control group. It is concluded that supplementation of Anivital to pig diets had positive effects on the improvement of some productive traits. Moreover, spreading of Aromavital on deep litter resulted in improved microclimatic conditions within pens.

**Keywords:** pigs, fattening, deep litter, Anivital, Aromavital, microclimatic indicators