

UČINKOVITOST GROSALA U TOVU SVINJA

THE EFFICIENCY OF GROSAL IN PIG FATTENING

Gordana Kralik, Zlata Maltar, V. Domjanović, G. Kušec

Izvorni znanstveni članak
UDK: 636.4.: 636.087.7
Primljeno: 20. rujna 1997.

SAŽETAK

U hranidbenom pokusu sa 150 tovnih svinja, podijeljenih u tri skupine istražen je utjecaj nutritivnog antibiotika salinomycin-Na (u obliku GROSALA) na tovnost i klaonička svojstva svinja. Koncentracija antibiotika u krmnim smjesama ST₁ i ST₂ kod 1., 2. i 3. skupine svinja bila je 0/0, 30/15 i 50/25 ppm. Rezultati pokazuju da je završna masa svinja u 2. skupini bila za 2,9% ($P>0,05$), a u 3. skupini za 7,4% ($P<0,01$) veća od 1. skupine svinja. U konzumaciji i konverziji hrane nije bilo statistički značajnih razlika između skupina svinja. Svinjske polovice 2. skupine bile su za 3,9% ($P<0,05$), a 3. skupine za 5,1% ($P<0,01$) teže od svinjskih polovica 1. skupine. U pokazateljima kakvoće svinjskih polovica kao što su: debljina leđne slanine, dubina slabinskog mišića, odnos masnog i mišićnog tkiva na presjeku MLD-a, indeks buta i mesnatost, nisu utvrđene statistički značajne razlike ($P>0,05$) između skupina. Mjerenje fizikalno-kemijskih svojstava musculus longissimus dorsi (pH, impedancije, sp. v. v i boje) pokazalo je da su nastupile statistički značajne promjene u boji ($P<0,05$) i sp. v. v. ($P<0,01$) zbog dodanog salinomycin-Na u krmne smjese za tov. U cjelini, salinomycin-Na pospješio je rast svinja tijekom tova (bolja učinkovitost očitovala se kod 50/25 ppm), što je rezultiralo i većim klaoničkim masama svinja u odnosu na kontrolnu skupinu kao i zadovoljavajućom kakvoćom mesa.

UVOD

Grosal je nutritivni antibiotik koji sadrži 12% salinomycin-Na, a preporuča se za stimuliranje rasta i poboljšano iskorištavanje hrane u svinja. Salinomycin-Na spada u neapsorptivne nutritivne antibiotike, ne ostavlja rezidue u proizvodima te je njegova uporaba dozvoljena u zemljama Europske unije. Još su Schneider i sur., 1979. ustanovili učinkovitost salinomycin-Na u hranidbi prasadi. Pri dozi od 50 ppm kod prasadi od 6 do 35 kg postigli su, u odnosu na kontrolnu skupinu, 7,8% bolji prirast i 4,1% bolje iskorištenje hrane. Kasnija

istraživanja Peterson i Oslage, 1980., Leeson i sur., 1981., te Lindeman i sur., 1985. razlikuju se u preporučenim koncentracijama glede optimalnog djelovanja salinomycin-Na u hranidbi svinja. Autori preporučuju koncentracije od 15 do 100 ppm salinomycin-Na u obroku za svinje, a prema rezultatima njihovih istraživanja moguće je postići od 5,2 do 13,5% bolje priraste i 4,8 do 7% bolje

Dr. sc. Gordana Kralik, red.prof., mr. sc. Zlata Maltar i mr. sc. Goran Kušec - Poljoprivredni fakultet Sveučilišta J. J. Strossmayera u Osijeku, Osijek, Hrvatska - Croatia, dipl. inž. Vinko Domjanović, Farma svinja "Fond", Đakovo, Hrvatska - Croatia.

iskorištenje hrane. Salobir i sur., 1996. su također ispitivali različite koncentracije salinomycin-Na: 0/0 ppm, 30/15 ppm, 40/25 i 60/30 ppm u usporedbi sa Zn-bacitracinom (50/20 ppm) i utvrdili da salinomycin-Na (GROSAL) pokazuje statistički stimulativnu učinkovitost u tovu svinja. Pri koncentraciji od 40/25 ppm u krmnim smjesama postigli su 9,5% ($P < 0,05$), veće priraste u cijelom razdoblju tova, a konzumacija hrane bila je za 7% veća. U konverziji hrane nije bilo signifikantnih razlika, ali je ustanovljeno da je u skupinama tretiranim sa salinomycin-Na poboljšano iskorištavanje hrane za 2-3%. Autori smatraju da je salinomycin-Na utjecao na povećanu konzumaciju hrane kod pokusnih u odnosu na kontrolnu skupinu, što je rezultiralo u poboljšanim prirastima tijekom tova. Svinje hranjene krmnim smjesama koje su sadržavale salinomycin-Na pokazivale su tendenciju slabijeg taloženja masnog tkiva i poboljšanu mesnatost koja nije bila statistički značajna ($P > 0,05$). Mjerenje pH i boje (FOP) u m. longissimus dorsi nije upućivalo na promjene u kakvoći mesa zbog dodatka navedenih nutritivnih antibiotika.

MATERIJAL I METODE

Sto pedeset svinja oba spola (nazimice i kastrati), križanci velikog jorkšira i švedskog landrasa) podijeljeni su u tri skupine, svaka u pet ponavljanja. Plan izvođenja pokusa s obzirom na koncentraciju salinomycin-Na u obroku tijekom tova prikazan je na slijedećoj tablici 1.

Tablica 1. Koncentracija salinomycin-Na u krmnim smjesama

Table 1. Concentration of Salinomycin-Na in diets

Skupina Group	Salinomycin-Na ppm	
	ST ₁	ST ₂
1	0	0
2	30	15
3	50	25

Sve skupine svinja tovljene su u jednakim uvjetima smještaja. Od 28 do 60 kg tjelesne mase

hranjene su krmnom smjesom ST₁, a od 61 do 95 kg tjelesne mase završnom krmnom smjesom ST₂. Sastav krmnih smjesa prikazan je na tablici 2. Hranidba svinja bila je ad libitum.

Tijekom tova ispitani su prirasti, konzumacija i konverzija hrane.

Tablica 2. Sastav krmnih smjesa (%)

Table 2. The Composition of diets (%)

Krmivo – Feed	ST ₁	ST ₂
Kukuruz – Maize	61.0	54.3
Pšenica – Wheat	16.0	15.0
Ječam – Barley	-	14.0
Sojina sačma - Soybean meal	14.0	10.0
Riblje brašno - Fish meal	5.0	3.0
Fosfonal – Phosphonal	1.4	1.1
Vapnenac – Limestone	1.8	1.7
Premiks – Premix	0.5	0.5
Sol – Salt	0.2	0.3
Lizin – Lysine	0.1	0.1
Ukupno – Total	100.0	100.0
Sir. bjelančevine - Crude protein	16.53	14.17
ME - Metabolic energy, MJ	13.42	13.27
Sirova mast - Crude fat	3.24	3.06
Sirova vlaknina - Crude fibers	2.59	2.84
Lizin – Lysine	0.94	0.78
Metionin – Methionine	0.32	0.27
Ca	0.92	0.79
P	0.68	0.57
Na	0.16	0.17

Na liniji klanja izmjerena je masa toplih polovica, dužina polovica u cm i to od os pubis do atlasa (a) i od os pubis do prednjeg ruba 1. rebra (b). Izmjerena je također debljina ledne slanine s kožom u mm, na mjestu gdje musculus gluteus medius najviše zalazi u slaninu (S) i debljina slabinskog mišića u mm, kao najkraća veza

prednjeg završetka m. gluteus mediusa s gornjim rubom kralježničkog kanala (M). Procjena udjela

mišićnog tkiva obavljena je pomoću slijedećih matematičkih izraza:

$$y1\% = 47,978 + 26,0429 \frac{S}{M} + 4,5154 \sqrt{M} - 2,5018 \log_{10} S - 8,4212 \sqrt{S}$$

$$y2\% = 13,4592 + 50,944 \frac{S}{M} + 7,17767 \sqrt{M} + 45,1467 \log_{10} S - 20,682 \sqrt{S}$$

Indeks buta prikazan je kao odnos dužine i obujma buta. Površina presjeka m. longissimus dorsi i pripadajućeg masnog tkiva određena je planimetrijski (Comberg, 1978.).

Od pokazatelja kakvoće mišićnog tkiva istraženi su pH₁ i pH₂₄, sp.v.v., impedancija₁, impedancija₂₄ i boja (Göfo) musculus gluteus mediusa. Statističkom analizom podataka ispitana je opravdanost razlika srednjih vrijednosti tovnih i klaoničkih pokazatelja između skupina svinja (1:2 i 1:3).

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Istraživanje je trajalo 89 dana. Zbog zdravstvenih problema izlučene su iz 1. skupine dvije

životinje, a iz 2. skupine jedna životinja. U prvom razdoblju, koje je trajalo 44 dana, upotrijebljena je krmna smjesa ST₁, a 2. razdoblje, u kojem su svinje hranjene krmnom smjesom ST₂, trajalo je 45 dana. Pokazatelji tovnosti prikazani su na tablici 3. Početna masa prasadi u sve tri skupine bila je vrlo ujednačena. Tijekom tova, pod utjecajem dodatka salinomycin-Na odnosno GROSALA došlo je do razlika u rastu prasadi između skupina. Razlike u živoj masi svinja između 1. i 2. skupine kao i 1. i 3. skupine na kraju 1. razdoblja tova nisu bile statistički značajne (P>0,05). Do kraja tova, 2. i 3. skupina svinja ostvarile su 4,5% odnosno 7,5% veće ukupne priraste od 1. skupine svinja. Razlika u prosječnoj završnoj masi utovljenih svinja između 1. i 2. skupine bila je statistički značajna (P<0,05), a između 1. i 3. skupine visoko značajna (P<0,01).

Tablica 3. Tovne karakteristike svinja

Table 3. Fattening characteristic of pigs

Pokazatelj Indicator		Skupine - Group		
		1	2	3
Početna masa, kg Initial weight, kg	\bar{x} s	29.04 1.68	28.91 1.90	29.04 2.20
Masa na kraju 1. razdoblja, kg Final weight at the end of 1 st period kg	\bar{x} s	60.03 6.32	61.35 6.20	62.10 8.14
Završna masa, kg Final weight kg	\bar{x} s	92.64 6.25	95.38* 6.74	97.38** 8.11
Konsumacija, kg Consumption kg	\bar{x} s	2.51 0.35	2.50 0.48	2.46 0.28
Konverzija, kg Conversion kg	\bar{x} s	3.47 0.33	3.35 0.43	3.20 0.32

*P>0.05; ** P<0,01

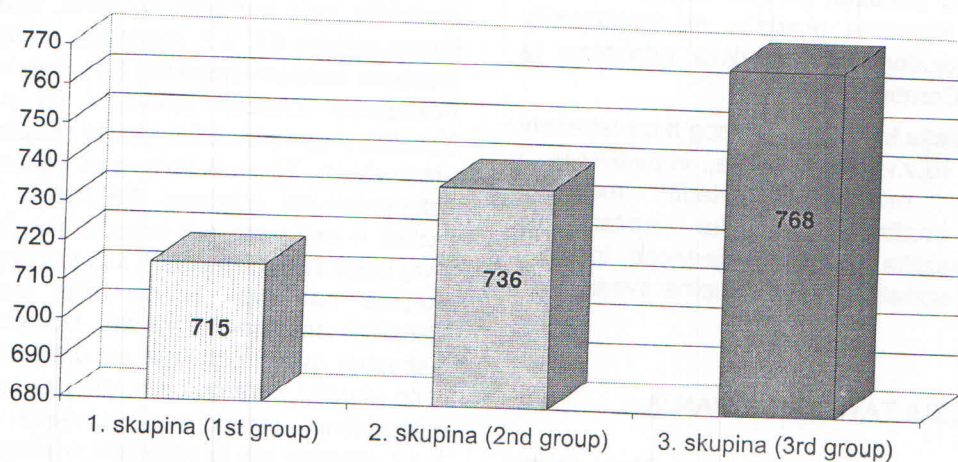
Rezultati istraživanja potvrđuju navode Petersen i Oslage, 1980. kao i Salobir i sur., 1986. da

koncentracije od 30-50 ppm salinomycin-Na u krmnim smjesama za svinje mogu stimulirati priraste u

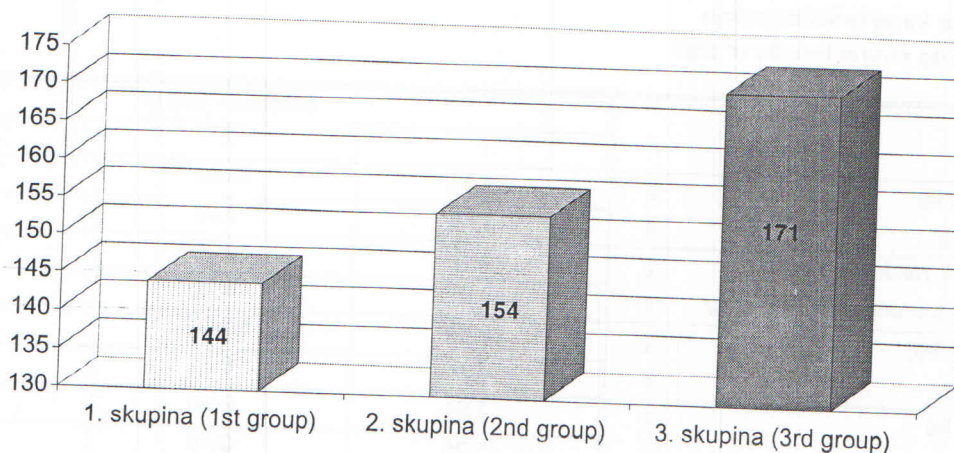
tovu. Značajno bolje iskorištenje (12%) hrane pri navedenim koncentracijama salinomicin-Na postigli su Böhme i Oslage, 1986. Potrebno je istaći da autori tvrde da se visoke doze salinomicina (80/40 ppm kao i 60/30 ppm) u krmnim smjesama za tovne svinje nisu pokazale opravdanim. U provedenom istraživanju nisu ustanovljena statistički značajna

povećanja konzumacije krmnih smjesa koje su sadržavale salinomicin-Na, kao što to navode Salobir i sur., 1996. Isto tako, razlike u konverziji hrane između skupina svinja nisu bile statistički značajne ($P > 0,05$). Na grafu 1 prikazani su prosječni dnevni prirasti, a na grafu 2 ilustrirani su proizvodni brojevi prema skupinama svinja.

Graf 1. Prosječni dnevni prirast
Graph 1. Average daily gain



Graf 2. Proizvodni broj
Graph 2. Production number



Pokazatelji kakvoće polovica svinja prikazani su na tablici 4. S obzirom na pokazatelje rasta svinja bilo je za očekivati veće klaoničke mase svinja 2. i 3. skupine u odnosu na 1. skupinu. Ustanovljeno je da su polovice svinja 2. skupine bile statistički značajno teže (3,9%), a 3. skupine statistički visoko

značajno teže (5,1%) od polovica 1. skupine. U pogledu kakvoće polovica (debljine ledne slanine, mesnatosti, odnosa mast:meso kao i indeksa buta) nije bilo značajnih razlika između skupina svinja. Postignuti rezultati suglasni su s navodima Salobir i sur., 1996. da je dodavanje salinomicin-Na u krmne

smjese pospješilo priraste u tovu ali nije narušilo kakvoću polovica, nego je pospješilo odlaganje bjelančevina u tijelu svinja. Mjerenje fizikalnih

svojstava koja su povezana s kakvoćom mesa pokazalo je da istraživane koncentracije salinomicin-Na nisu imale utjecaja na kakvoću mesa.

Tablica 4. Svojstva polovica i mesa raznih skupina svinja

Table 4. Carcass and meat traits of different pig groups

Svojstvo Trait		Skupine - Group		
		1	2	3
Masa polovica, kg	\bar{x}	73.43	76.30*	77.16**
Carcass weight, kg	s	4.71	6.24	6.23
Dužina polovica (cm) a mjera	\bar{x}	94.44	94.75	94.19
Carcass length (cm) measure a	s	3.24	3.71	3.76
Dužina polovica (cm) b mjera	\bar{x}	77.58	78.00	76.63
Carcass length (cm) measure b	s	2.49	2.68	6.34
Leđna slanina, mm	\bar{x}	21.39	22.22	22.44
Back fat, mm	s	6.13	6.15	7.51
Dubina mišića, mm	\bar{x}	61.19	63.11	62.25
Muscle depth, mm	s	3.96	5.61	5.50
Mesnatost trupa – y ₁ %	\bar{x}	50.23	50.44	50.46
Carcass meatiness y ₁ %	s	0.59	0.56	0.72
Mesnatost trupa y ₂ %	\bar{x}	51.91	52.05	52.02
Carcass meatiness – y ₂ %	s	0.64	0.52	0.50
Površina MLD-a	\bar{x}	34.30	31.37	35.57
MLD area	s	4.17	5.07	4.79
Površina slanine	\bar{x}	20.74	23.17	22.49
Fat area	s	6.15	5.12	4.11
Mast: meso	\bar{x}	0.60	0.77	0.64
Fat: meat ratio	s	0.18	0.25	0.14
Indeks buta, %	\bar{x}	44.01	44.31	43.02
Ham index, %	s	1.84	1.90	1.77
pH ₁	\bar{x}	6.25	6.22	6.23
pH ₁	s	0.16	0.24	0.24
pH ₂₄	\bar{x}	6.05	5.76	5.65
pH ₂₄	s	0.23	0.15	0.10
Modul impedancije ₁	\bar{x}	198.89	178.89	181.11
Impedance module ₁	s	48.60	34.43	65.08
Modul impedancije ₂₄	\bar{x}	115.55	114.44	112.22
Impedance module ₂₄	s	47.46	35.74	51.30
Sp. v. v., cm ²	\bar{x}	8.81	8.07**	8.85
W. H. C, cm ²	s	0.75	1.46	0.94
Göfo vrijednost – Boja	\bar{x}	63.89	62.56	59.77*
Göfo value - Colour	s	2.26	4.90	2.99

*p>0,05; **p>0,01

I u provedenom istraživanju, kao što i navode Salobir i sur., 1996., zamjetna je tendencija poboljšanja kakvoće polovica svinja koje su hranjene krmnim smjesama s nutritivnim antibiotikom. U suglasnosti s navedenim kreću se i ostali pokazatelji kakvoće polovica kao dubina i površina *musculus longissimus dorsi* te odnos površine masnog i mišićnog tkiva. Ti rezultati pokazuju da se radi o skupinama svinja s dobrom mesnatošću polovica. Rezultati procjene udjela mišićnog tkiva pomoću y_1 i y_2 matematičkih izraza, iako pokazuju razlike s obzirom na primijenjenu metodu, opravdavaju uporabu salinomycin-Na u tovu svinja. U dosadašnjim istraživanjima (Kušec, 1996.; Kralik i sur., 1996.) y_2 matematički izraz pokazao se prikladnijim za procjenu udjela mišićnog tkiva u polovicama svinja iz farmske proizvodnje, za razliku od y_1 matematičkog izraza koji je propisan Pravilnikom (13).

Prosječne vrijednosti pH_1 i pH_{24} mišićnog tkiva bile su u granicama normalnog. Petričević i sur., 1990. utvrdili su pH_1 i pH_{24} vrijednost mišićnog tkiva kod velikog jorkšira 6,51 i 5,83, kod švedskog landrasa 6,21 i 5,85 a kod njihovih križanaca 6,24 i 5,80. Do sličnih rezultata u pogledu pH vrijednosti mišićnog tkiva došli su Adilović i sur., 1991., te Senčić, 1993. U analiziranim uzorcima mišićnog tkiva nisu pronađeni primjerci s BMV karakteristikama. Mjerenje modula impedancije 1 i 24 sata p.m. pokazalo je karakteristične vrijednosti za *m. longissimus dorsi*, a razlike između skupina nisu bile statistički značajne ($P > 0,05$). Sposobnost vezanja vode mišićnog tkiva statistički se razlikovala ($P < 0,01$) između 1. i 2. skupine tj. bila je povoljnija kod niže koncentracije antibiotika u krmnim smjesama. Boja mišićnog tkiva statistički se razlikovala samo između 1. i 3. skupine ($P < 0,05$). Sličnu boju kod navedenog tipa križanaca svinja opisali su Petričević i sur., 1990., te Kralik i sur., 1996.

ZAKLJUČAK

Rezultati istraživanja utjecaja salinomycin-Na kao nutritivnog antibiotika, u koncentraciji, od 0/0 ppm, 30/15 i 50/25 ppm (skupina 1., 2. i 3.) pokazali su specifičnu reakciju svinja u pogledu iskoristavanja kapaciteta rasta.

Prosječne žive mase nakon 89 dana tova prema skupinama svinja bile su: 92,64 kg, 95,38 kg

i 97,38 kg. Razlika u prosječnim živim masama svinja između 1. i 2. skupine bila je statistički značajna ($P < 0,05$), a između 1. i 3. skupine visoko značajna ($P < 0,01$). Konverzija hrane prema skupinama svinja iznosila je 3,47 kg, 3,35 kg i 3,20 kg i nije se statistički razlikovala između skupina ($P > 0,05$).

U pokazateljima kakvoće svinjskih polovica kao što su: debljina leđne slanine, dubina slabinskog mišića, odnos masnog i mišićnog tkiva na presjeku MLD-a, indeks buta i mesnatost, nisu utvrđene statistički značajne razlike ($P > 0,05$) između skupina.

Mjerenjem fizikalno-kemijskih svojstava *musculus longissimus dorsi* (pH , impedancije, sp. v. v i boje) utvrđena je statistički značajna razlika u boji ($P < 0,05$) između 1. i 3. skupine i visoko značajna razlika u sp v. v. ($P < 0,01$) između 1. i 2. skupine.

LITERATURA

1. Adilović, S., R. Fuks, F. Pandža (1991): Klaoničke vrijednosti svinja različitih pasminsko-proizvodnih tipova. *Veterinaria*, 34 (3-4), 361-366.
2. Böhme, H., H. J. Oslage (1986): Untersuchungen über die Wirksamkeit von Salinomycin Natrium als Wachstumsförderer in Schweinemast. *Landwirtschaftliche Forschung*, 39, 48-60.
3. Comberg, G. (1978): *Schweinezucht*. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
4. Kralik, Gordana, A. Petričević, J. Fazekas, Draženka Gutzmirtl, I. Gutzmirtl, G. Kušec (1996): Utjecaj genotipa nerasta na mesnatost svinjskih polovica i kakvoću mišićnog tkiva. *Stočarstvo*, 50 (1), 3-9.
5. Kušec, G. (1996): Istraživanje prinosa mesa svinja različite genetske osnove. *Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu*.
6. Leeson, S., R. H. Hackert, D. Wey (1981): Efficiency of Salinomycin as a growth promotor in growing-finishing swine. *Canadian Journal of Animal Science* 61, 1063-1065.
7. Lindemann, M. D., E. T. Kornegay, T. S. Stahly, G. L. Cromwell, R. A. Easter, B. J. Kerr, D. M. Lucas (1985): Efficiency of Salinomycin as a growth promotor for swine from 9 to 97 kg. *Journal of Animal Science* 61, 782-788.
8. Petersen, U., H. J. Oslage (1980): Salinomycin als Wachstumsförderer in der Schweinemast. *Züchtungskunde* 52, 456-461.

9. Petričević, A., Gordana Kralik, Zlata Maltar (1990): Kvaliteta polovica i mesa različitih genotipova svinja. 2. Kvalitativne osobine mesa velikog jorkšira, švedskog landrasa i njihovih križanaca. Tehnologija mesa, 31 (2), 43-45.
10. Salobir, K., J. Salobir, S. Žgur, Minka Škerjanec, M. Štruklec, M. Fajdiga (1996): Effects of Zinc-Bacitracin (NUBATRIN) and Salinomycin (GROSAL) on the performance, carcass traits and meat characteristics of fattening pigs. Krmiva, 38 (1), 3-10.
11. Schneider, D., K. Männer, J. Seehawer (1979): Salinomycin als Wachstumsförderer in der Ferkelaufzucht. Dtsch. tierärztl. Wschr. 86, 390-394.
12. Senčić, Đ. (1993): Fenotipsko očitovanje mesnatosti u svinja različitih genotipova. Doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet Sveučilišta J. J. Strossmayera u Osijeku.
13. Pravilnik o utvrđivanju trgovačkih kategorija i klasa svinjskih trupova i polovica. Narodne novine, br. 79, 1995.

SUMMARY

This experiment was carried out on 150 fattening pigs divided into three groups in order to research the influence of nutritive antibiotic Salinomycin-Na (in the form of GROSAL) on fattening and slaughtering characteristics. The concentration of antibiotic in the diets ST₁, and ST₂ for 1st, 2nd and 3rd group was 0/0, 30/15 and 50/25 ppm respectively. Results show that final live weight of pigs of 2nd group was 2.9% higher ($P>0.05$) and in 3rd group 7.4% ($P<0.01$) higher than live weights in the 1st group of pigs. There were no statistically significant differences in feed consumption and conversion between the groups of pigs. Pig carcasses of 2nd and 3rd group were 3.9% ($P<0.05$) and 5.1% ($P<0.01$) heavier, than those of the 1st group. In quality indicators of pig carcasses such as back fat thickness, loin muscle depth, MLD fat: meat ratio, ham index and meatiness there were no statistically significant differences ($P>0.05$) between groups. Measurement of physical and chemical traits of m. longissimus dorsi (pH, impedance module, W. H. C. and colour) showed significant differences in colour ($P<0.05$) and W. H. C ($P<0.01$) due to addition of Salinomycin-Na in the diets. Generally, Salinomycin-Na improved the growth of the pigs during the fattening (concentration of 50/25 ppm showed better efficiency) which compared to the control group resulted in increased slaughtering weights as well as in satisfactory meat quality.



PODUZEĆE ZA SKLADIŠTENJE, MLINARSTVO I INDUSTRIJSKU PROIZVODNJU STOČNE HRANE BJELOVAR

Telefoni: centrala 043 43311, 43309, 43607, direktor 44318, -
komercijala 43310, 44313, - telefax 43647 - financ. direktor 43211 -
žiro račun 31200-601-3551

DJELATNOST PODUZEĆA:

- Industrijska proizvodnja stočne hrane za perad, goveda, svinje, ribe i ostale životinje.
- Mlinarstvo - PROIZVODNJA SVIH TIPOVA PŠENIČNOG BRAŠNA.
- Usluge sušenja i skladištenja pšenice, kukuruza, soje, suncokreta, ječma i drugih žitarica.
- Trgovina na veliko i malo prehrambenim i neprehrambenim proizvodima.
- Vanjskotrgovinski promet.