

## DOLOMIT KAO IZVOR MAGNEZIJA U HRANIDBI SVINJA

## DOLOMIT AS A SOURCE OF MAGNESIUM FOR PIG NUTRITION

**K. Filev, Nataša Gjorgovska, S. Arsov, S. Bogoevski**

Izvorni znanstveni članak  
UDK: 636.4 i 636.085.12  
Primljeno: 5. travanj 2004.

### SAŽETAK

Izvršena su ispitivanja sa svinjama u laktaciji u razdoblju od 25 dana po prasenju s ciljem da se utvrdi djelovanje dodavanja Mg iz bijelog tipa dolomita na životnu sposobnost, tjelesnu masu, ukupni i dnevni prirast prasadi do 25 dana uzrasta (dan odbijanja), i s tovnim svinjama od 50 kg tjelesne mase do klanja.

U krmnu smjesu za svinje u laktaciji dodavano je 0,39 % dolomita a u završnoj krmnoj smjesi za toвне svinje dodavano je 0.78% dolomita i 0,10% kalij acetata.

Dodana količina Mg u krmnim smjesama za krmače dojilje nije utjecala na proizvodne rezultate prasadi do 25 dana uzrasta. Dodana količina Mg i K u krmnu smjesu za toвне svinje (od 50 kg do klanja) utjecala je na kemijski sastav Muskulusa psoas-a. Sadržaj suhe tvari, sirovih bjelančevina, sirove masti, pepela i kalija povećao se za: 2.59%; 2.38%; 0.17%; 0.13% i 0.04%.

Ključne riječi: dolomit, magnezij, svinje, hranidba.

### UVOD

U tijeku zadnjih deset godina, u hranidbi svinja daje se sve veća važnost zastupljenosti magnezija, osobito u završnim krmnim smjesama. Magnezij, slično kao i kalij, prema Rossonu (citirano po Clayton, 2001) je uključen u sintezi bjelančevina. Dodavanjem magnezija u krmne smjese poboljšava se boja i kakvoća svinjskog mesa, smanjuje se pojava BMV mesa i gubitci vode. Magnezij sulfat kao i magnezij klorid postali su značajni u Australiji zbog njihove niske cijene kao i radi izazivanja retencije vode u mesu. U SAD-u, magnezij sulfat hepta hidrat koji sadrži 9.6% Mg davan je po 3.2 g po prasetu dnevno u razdoblju od 2 do 5 dana prije klanja, a zatim je utvrđeno poboljšanje boje mesa, čvrstine i smanjenja gubitaka iscjedivanjem.

Pokusi s dodavanjem magnezij acetata od 0.2 do 0.5% u u hranu pokazali su poboljšanje iznad standarda nekoliko danskih klaonica svinja za 7%, a broj svinja s bijelim, mekim i vodenastim mesom se smanjio (Clayton, 2001). Poboljšanja su zabilježena i na prirastu, konverziji hrane i pojavi kanibalizma. Magnezij acetat kod svinja potpuno je iskorišten za razliku od drugih izvora.

Kalij prema Rossonu (citirano po Clayton, 2001) je najzastupljeniji mineral u mliječnim tkivima svinja.

Prof. dr. Kiril Filev, Agronomski fakultet, Bul. Aleksandar Makedonski bb, 1000 Skopje, Makedonija; dipl. ing. Nataša Gjorgovska, Institut za stočarstvo, Ul. Ile Ilievski br. 92a, 1000 Skopje, Makedonija; dipl. ing. Saško Arsov, AD "Vito Vardar", 1400 Veles, Makedonija; Prof. dr. Slobodan Bogoevski, Tehnološko metalurški fakultet, Ul. Ruđer Bošković br. 16, 1000 Skopje, Makedonija.



On pomaže celularno prihvaćanje amino kiselina, a osobito je koristan za djelotvorno iskorištavanje lizina.

Imajući dosad izneseno u vidu, zastupljenost magnezija u krmnim smjesama za tovne svinje programira se na gornjoj granici zahtjeva (0.27%) prema preporukama Dirk (2000) iz Illinois; a zastupljenost kalija se kalkulira na razinu od 0.7 do 0.8%.

Magnezija ima u više proizvoda, a najznačajniji među njima su magnezit, magnezij oksid, magnezij sulfat, magnezij kalij sulfat, magnezij klorid i dolomit (kalcij magnezij karbonat). Dolomit je najzastupljeniji proizvod u našoj zemlji zato što se javlja kao prirodni izvor u više rudnih nalazišta.

Kalij se u industriji stočne hrane koristi kao kalij klorid, kalij sulfat i kalij magnezij sulfat, a u posljednje vrijeme javlja se kao kalij acetat koji je lako rastvorljiv i iskoristiv.

S obzirom da je u našoj zemlji dolomit najrasprostranjenija sirovina koja sadrži magnezij u pokusima je korišten dolomit iz planine Kožuf koji se javlja u bijeloj i žutoj boji čija koncentracija magnezija iznosi 11.98 % odnosno 13.50%. taj dolomit sadrži i kalcij čija zastupljenost iznosi 23.20% u bijeloj, odnosno 22.60% u žutoj varijanti, te se zbog toga u kalkulaciji uzimala i zastupljenost kalcija. Kalij je korišten samo u pokusnoj krmnoj smjesi za tovne svinje i to u obliku kalij acetata.

## MATERIJAL I METODE RADA

S ciljem da se utvrdi djelotvornost korištenja dolomita u hranidbi svinja u krmnim smjesama je dodavan prirodni dolomit iz rudnog ležišta planine Kožuf. Taj se dolomit javlja u bijeloj i žutoj boji i zato su ispitivane karakteristike oba tipa (Tablica 1).

Iz podataka na tablici može se vidjeti da je dolomit iz spomenutog ležišta prirodno sitan i zato su izvršena granulometrijska ispitivanja oba tipa. Ova ispitivanja pokazuju da su krupnije čestice zastupljene na razini od 44.70 % kod žutog dolomita dok je bijeli sitniji i kod njega prevladavaju čestice između 63 i 90 mikrona, na razini od 39.28 %.

Analiza kemijskog sastava dolomita pokazuje da zastupljenost Ca u bijelom i žutom dolomitu iznosi 23.20 % odnosno 22.60 %, dok je zastupljenost Mg iznosila 11.98 % u bijelom odnosno 13.50 % u žutom dolomitu.

Značajna je i zastupljenost arsena koja u bijelom dolomitu iznosi 0.85 mg/kg, dok u žutom 2.87mg/kg. Radi manje zastupljenosti arsena u bijelom dolomitu (0.85mg/kg) taj se koristi za obogaćivanje krmne smjese za svinje magnezijem.

Pri dizajniranju pokusa korišteni su rezultati o rastvorljivosti Mg iz dolomita u istraživanjima Zyzak i sur. (2002).

**Tablica 1. Fizička i kemijska svojstva prirodnog dolomita iz planine Kožuf**

**Table 1. Physical and chemical characteristics of natural dolomite from Kozuf Mountain**

Pokazatelj - Indicator	Tip dolomita - Type of dolomite	
	Bijeli - White	Žuti - Yellow
A. Dolomit od Kožuf - Dolomite from Kozuf		
1. Granulometrijski sastav - Granulometric composition		
a) < 125 mikrona, % a) < 125 microns, %	12,29	44,70
b) 90 do 125 mikrona, % b) 90 to 125 microns, %	22,86	12,96
c) 63 do 90 mikrona, % c) 63 to 90 microns, %	39,28	17,01
d) < 63 mikrona, % d) <63 microns, %	25,57	25,57
2. Kemijski sastav 2. Chemical composition		
a) Vlaga na 105°C, % a) Moisture, %	5,85	9,12
b) Ostatak po žarenju 500°C, % b) Rest after heating at 500°C, %	55,21	55,45
c) Kalcij, % c) Calcium, %	23,20	22,60
d) Magnezij, % d) Magnesium, %	11,98	13,50
e) Arsen, mg/kg e) Arsenic, mg/kg	0,85	2,87



**Tablica 2. Program hranidbe svinja u pokusu**  
**Table 2. Nutritional programm for pigs in the experiment**

Krmiva, u % - Feeds, %	Krmače - Sows		Tovljenici - Fattening pigs	
	Kontrola control	Pokus Experimental	Kontrola Control	Pokus Experimental
Kukuruz – Maize	34,96	34,95	-	-
Pšenica – Wheat	-	-	35,44	34,99
Sirak – Sorghum	30,38	30,00	30,00	30,00
Posije – Wheat bran	10,00	10,00	16,00	16,00
Suncokretova sačma – Sunflower meal	3,20	3,20	8,00	8,00
Sojina sačma – Soybean meal	17,29	17,29	8,24	8,30
Riblje brašno – Fish meal	1,00	1,00	-	-
Lizin – Lysine	0,15	0,15	0,17	0,17
Metionin – Methionine	0,02	0,02	-	-
Vapnenac – Limestone	1,19	1,19	1,18	0,68
Di kalcij fosfat – Di calcium phosphat	0,74	0,74	0,32	0,33
Natrij karbonat – Sodium carbonate	0,12	0,12	-	0,02
Natrij bi karbonat – Sodium bicarbonate	0,10	0,10	0,02	0,02
Sol – Salt	0,33	0,33	0,31	0,31
Premiks za krmače; tovljenike; Premix for sows; fattening pigs;	0,30	0,30	0,23	0,23
Ronozim – Ronozyme	0,05	0,05	0,05	0,05
Fitaza – Phytase	0,02	0,02	-	-
Oligo J	0,05	0,05	-	-
Gluta kristal izmjenjivač okusa - Taste exchanger	0,10	0,10	0,03	0,03
Mg Ca karbonat – Mg Ca carbonate	0,00	0,39	-	0,78
Kalij acetat – Potassium acetate	-	-	-	0,10
Ukupno – Total	100,00	100,00	100,00	100,00
Metabolička energija – Metabolic energy Kcal/kg	3215	3215	3080	3080
Sirove bjelančevine – Crude protein, %	16,00	16,00	15,18	15,15
Metion + cistin – Methionine + Cystine,%	0,57	0,57	0,53	0,53
Lizin – Lysine, %	0,87	0,87	0,74	0,74
Triptofan – Tryptophan,%	0,20	0,20	0,19	0,19
Treonin – Threonine, %	0,60	0,60	0,52	0,52
Pepeo – Ash, %	5,22	5,22	4,64	4,64
Ca,%	0,87	0,95	0,65	0,65
P (iskoristiv – available), %	0,40	0,40	0,23	0,23
Na, %	0,25	0,25	0,18	0,18
Cl, %	0,30	0,30	0,30	0,30
K, %	0,72	0,72	0,69	0,73
Mg, %	0,20	0,25	0,26	0,29
EB mEq/kg	245	245	193	203

Iz podataka na tablici 2 može se vidjeti da je u pokusnoj krmnoj smjesi za krmače dodavan dolomit na razini od 0.39%, a za tovnne svinje 0.78% u pokusnim krmnim smjesama. Na taj način u pokusnoj krmnoj smjesi za krmače je osigurano 0.25% magnezija nasuprot 0.20 % u kontrolnoj krmnoj smjesi.

U pokusnoj krmnoj smjesi za tovnne svinje je osigurano 0.29 % magnezija, a u kontrolnoj 0.26%. U pokusnoj krmnoj smjesi za tovnne svinje dodavano je i 0.10% kalij acetata s ciljem da se poveća količina kalija u hrani, koja iznosi 0.73% u pokusnoj krmnoj smjesi odnosno 0.69% u kontrolnoj krmnoj smjesi.

Krmače su podijeljene u dvije skupine, kontrolnu i pokusnu te hranjene kontrolnom i pokusnom hranom. U kontrolnoj skupini bilo je 25 krmača i to:

- prvopraskinja 6; krmača s 2 do 4 prasenja 15 i krmača od 5 do 7 prasenja 4. U pokusnoj skupini bilo je 11 svinja prvopraskinja, 6 svinja od 2. do 4. prasenja i 5 svinja od 5. do 7. prasenja.

U tovnom razdoblju korištene su 64. tovnne svinje s početnom težinom od 26kg podijeljene u dvije skupine, kontrolnu i pokusnu. Kontrolna skupina (32 tovljenika) hranjena je kontrolnom krmnom smjesom, a pokusna (32 tovljenika) pokusnom krmnom smjesom u koju su dodani dolomit i kalij acetat.

Učinak tako postavljenog tretmana praćen je u slijedećim parametrima:

kod krmača broj opraašenih i uzgojenih praščića, njihova živa masa i prirast do 25 – tog dana života;

kod tovnih svinja dinamika žive mase, potrošnja hrane i kemijski sastav mesa.

## REZULTATI I RASPRAVA

Tablica 3. Reprodukcijski rezultati u krmača

Table 3. Fertility results of sows

Pokazatelj – Indicator	Skupina – Group							
	Kontrolna 1 - Control 1			Ukupno Total	Pokusna 2 – Experiment 2			Ukupno Total
	Prasenje po redu Farrowing (number)				Prasenje po redu Farrowing (number)			
	1	2-4	5-7		1	2-4	5-7	
1. Broj krmača – Sows (n)	6	15	4	25	11	6	5	22
2. Plodnost – Fertility								
- broj praščića/leglo - number of piglets/litter	10,17	11,13	12,00	11,10	9,91	10,83	11,60	10,78
- pokusni do 25 dana, broj - bread up to 25 days, number	9,67	9,60	8,50	9,26	8,45	8,83	10,20	9,16
- % uzgojenih prasadi - % of bread piglets	95,08	86,23	70,83	83,39	85,27	81,53	87,93	84,97
3. Živa masa i prirast praščića 3. Live weight and gain of piglets								
- porodna živa masa, kg - birth live weight, kg	1,48	1,43	1,20	1,37	1,36	1,37	1,37	1,36
- živa masa do 25 dana, kg - live weight 25 days, %	6,29	6,56	7,26	6,69	6,02	6,70	6,16	6,29
- ukupni prirast, kg - total gain, %	4,81	5,13	6,06	5,32	4,66	5,33	4,79	4,93
- dnevni prirast, kg - daily gain, %	192	205	242	212	186	213	191	197



Iz podataka u tablici 3 može se vidjeti da su krmače obje skupine dale slične reproduksijske rezultate budući da je su razlike u broju opraašenih, uzgojenih prašćića u leglima kao i njihova živa masa postignuta u dojnom razdoblju od 25 dana bila male.

To pokazuje da dolomit u pokusnoj krmnoj smjesi nije imao utjecaj na proizvedenu količinu mlijeka u krmača što bi moglo izazvati razlike u živoj masi kod prašćića.

Rezultati tovnih svinja, od 50 kg žive mase do kraja tova pokazuju da nema velike razlike u postignutoj živoj masi, 93.70 kg kod kontrolne i 92.20 kg kod pokusne skupine.

Razlike nisu utvrđene niti u potrošnji hrane koja dnevno iznosi 2.37 kg (kontrolna skupina) i 2.38 kg (pokusna skupina). Konverzija hrane u živoj masi iznosi 3.68 kg i 3.84 kg u kontrolnoj odnosno pokusnoj skupini.

Randman ohlađenih i tijekom noći ocijeđenih trupova (polovice) iznosi 73.97% kod kontrolne, odnosno 71.37% kod pokusne skupine. Interesantni su podaci o kemijskom sastavu mesa dobiveni iz *M. psoas* (file) gdje je zastupljenost suhe tvari u pokusnoj skupini veća za 1.59%, sirovih bjelančevina za 2.38% i masti za 0.17%. to pokazuje da su svinje iz pokusne skupine imale veću zastupljenost suhe tvari, sirovih bjelančevina i masti u mesu.

**Tablica 4. Proizvodni rezultati kod tovnih svinja**

**Table 4. Production results of fattening pigs**

Pokazatelj – Indicator	Skupina – Group	
	Kontrolna Control	Pokusna Experimental
1. Broj dana pokusa – 1. Number of days in experiment	68	68
2. Broj svinja u pokusu – Number of pigs in experiment (n)	32	32
3. Živa masa – Live weight		
- na početku – at the beginning kg	50,00	50,00
- na kraju – at the end, kg	93,75	92,19
- ukupni prirast – total gain, kg	43,75	42,19
- dnevni prirast – daily gain, kg	0,64	0,62
4. Utrošena hrana – Feed consumption		
- ukupno po prasetu – total per piglet, kg	160,94	161,87
- dnevno - daily, kg	2,37	2,38
- po kg prirasta – per kg gain	3,68	3,84
5. Randman (od 20 svinja) – Yiled (20 pigs)		
- ohlađeni trupovi – cool carcasses, kg	69,35	65,80
- % ohlađenih trupova - % cool carcasses	73,97	71,37
6. Kemijski sastav filea (M. Psoas) – Chemical composition of file (M.psoas)		
- suha tvar – dry matter, %	20,13	22,72
- sirove bjelančevine – crude protein, %	17,02	19,40
- sirove masti – crude fat, %	1,30	1,47
- pepeo – ash, %	0,84	0,97
- kalij – potassium, %	0,42	0,46

Zastupljenost ukupnih mineralnih tvari u mesu pokusne skupine svinja je veća za 0.13%, a zastupljenost kalija za 0.04%. Ovi podaci pokazuju da povećana zastupljenost Mg i K u hrani tovnih svinja omogućava veću djelotvornost iskorištenja aminokiselina i sinteza bjelančevina (Rosson, 2001) citirano po Clayton (2001).

## ZKLJUČAK

Na temelju rezultata dobivenih istraživanjem, s ciljem da se utvrdi djelovanja dodavanja Mg iz Dolomita i K iz kalij acetata, može se konstatirati slijedeće:

1. Dolomit dobiven iz rudnog ležišta na Kožufu granulometrijski podijeljen u 4 granulacije pokazuje najmanju zastupljenost čestica s krupnoćom iznad 125 mikrona ima bjelji tip. Budući da taj dolomit ima zadovoljavajuću zastupljenost magnezija i kalcija kao najnižu zastupljenost arsena (0.85 mg/kg) može se preporučiti za korištenje u proizvodnji stočne hrane.

2. Zastupljenost magnezija u hrani krmača nema utjecaja na razvoj podmlatka budući da su živa masa i prirast prašičića kod obje skupine slični.

3. Magnezij i kalij dodavani s bijelim tipom dolomita (Mg) i kalij acetatom (K) imali su utjecaj na kemijski sastav mesa, budući da je kod pokusne skupine meso (Musculus psoas) imalo veću zastupljenost suhe tvari, bjelančevina, ukupnih mineralnih tvari i kalija, što omogućuje bolju kakvoću mesa.

## LITERATURA

1. Clayton, G. (2001): Vitamin and mineral additives for meat quality. *Feed International*, August, 2001.
2. Dirk, E. Axe (2000): Macrominerals feed ingredient division. IMC – Agrico Company.
3. NRC (1988): Nutrient requirement of Swine. National Academy Press. Washington, D. C.
4. Zyzak, W., F. Brzoska, B. Brzoska, J. Michalec – Dobija (2002): The solubility and availability of magnesium from calcium – magnesium carbonate and magnesium carbonate. Research Institute of Animal Production, Experimental station, Grodziec (Lipowa). 43 – 386 Swietoszwoka, Poland.

## SUMMARY

The experiments were done on lactating sows, lasting 25 days after farrowing, to see the effect of additional Mg from the white type of dolomite on viability, live weight, weight gain and daily gain of piglets up to 25 days of age (weaning day), and on fattening pigs from 50 kg to slaughtering. The amount of 0.39 % of dolomite was added into the feed mixture for lactating sows; but were added into the finishing mixture for fattening pigs 0.78% of dolomite and 0.10 of potassium acetate.

The additional amount of Mg in the mixtures for lactating sows did not influence the performance of piglets to 25 days of their age. The additional amount of magnesium and potassium in the feed for finishing pigs (50 kg to slaughtering) influenced the chemical composition of Musculus psoas. The dry matter, crude protein, crude fat, ash and potassium content were increased by 2.59%; 2.38%; 0.17%; 0.13% and 0.04%.

Key words: dolomite, magnesium, pigs, nutrition.