

Minerālprēmiksa "Sapromin" ietekme uz barības vielu sagremojamību un nobarošanās īpašībām cūkām

Influence of mineral-premix "Sapromin" on the digestibility of feed nutrients and fattening performance of pigs

Lilija Degola, Jānis Latvietis
LLU Dzīvnieku ēdināšanas katedra
Department of Animal Nutrition, LLU

Kopsavilkums. Trīs mēnešu vecas Latvijas baltās šķirnes cūkas tika izvēlētas eksperimentam ar sākuma dzīvmasām 26,4; 26,3; 28,6 un 28,9 kg, attiecīgi 1., 2., 3., un 4. grupās. Katra grupa saņēma minerālprēmiksu kā piedevu (1. – bez piedevas; 2. – 6,5% Sapromin; 3. – 6,5% Sapromin +0,1 % MEK CGAP; 4. – 6,5 % Sapromin +0,1 % MEK CGAP +0,4 % Sikolan Teho Vitan). Rezultāti rādīja būtiskas atšķirības cūku dzīvmasas pieaugumos starp 3. un 1.; 4. un 1. grupu ($P<0.05$, $P<0.01$). Barības patēriņš 1 kg dzīvmasas pieaugumam bija mazāks par 15,2 % (2. gr.), 19,9 % (3. gr.) un 16 % (4. gr.) salīdzinot ar kontroles (1.) grupu. Barības vielu sagremojamības koeficienti neatšķīrās būtiski. Kautķermeņa rādītāji arī neatšķīrās būtiski, lai gan cūku dzīvmasas pirms kaušanas atšķīrās starp 1. un 3. gr. ($P<0.05$), kā arī starp 1. un 4. gr. ($P<0.01$), kas norāda, ka minerālprēmikss neietekmē kautķermeņa iznākumu, tomēr izēdinot vienu pašu bez fermentu un vitamīnu piedevām, tas uzrādīja tendenci palielināt muskuļacs laukumu par 8 cm², samazinot speķa biezumu pret 6/7 ribu par 4 mm. Morfoloģiskās un bioķīmiskās asins analīzes parādīja, ka minerālprēmiksa iekļaušana barības devās neatstāj ietekmi uz cūku asins sastāvu.

Atslēgas vārdi: nobarojamās cūkas, minerālelementi, minerālprēmikss, sapropelis, kautķermeņa kvalitāte, asins sastāvs.

Abstract. Three months old Latvia White breed pigs were chosen for experiments (Table 1). Average initial weights were 26.4, 26.3, 28.6 and 28.9 kg in groups 1st, 2nd, 3rd and 4th, respectively (Table 2). Each experimental group received mineralpremix as an additive (1st – without additive, 2nd – 6.5 % Sapromin, 3rd – 6.5 % Sapromin + 0.1 % MEK CGAP, 4th – 6.5 % Sapromin + 0.1 % MEK-CGAP + 0.4 % Sikolan Teho Vitan) (Table 1). The results showed a significant difference in liveweight gain between the control and third control and fourth group pigs ($P<0.05$, $P<0.01$) but the difference was not significant between the rest of the groups. Feed conversion was more effective for all trial groups: feed consumption for the increase of one kg live weight was 15.2 % (2nd group), 19.9 % (3rd group) and 16 % (4th group) less as compared to the control group (Table 3). Coefficients of nutrients digestibility among groups do not differ significantly (Table 4).

Influence of the use of premix "Sapromin" on the characteristics of carcass is shown in Table 5. The carcass quality indices did not differ significantly between groups, although pig liveweights of the first and third group before slaughtering were different ($P<0.05$) as well as between the first and fourth group ($P<0.01$), and with this the difference of carcass weight was higher for the first and fourth group pigs ($P<0.05$). These results indicate that the mineralpremix did not give great effect on carcass traits, but feeding mineralpremix alone without ferments and vitamin preparations indicated to the tendency of the increase of dorsal muscle area in the 2nd group as compared to the control group for 8 cm² and decrease the fat thickness toward the 6th/ 7th rib for 4 mm. Morphological and biochemical blood analysis (Table 6) gives evidence that the feeding of mineralpremix "Sapromin" to slaughtering pigs did not cause changes in the basic ingredients of blood composition.

Key words: fattening pigs, trace elements, mineral premix, sapropel, carcass quality, blood composition.

Ievads

Meklējot ceļus, kā palētināt mājdzīvnieku un putnu barības devas, saglabājot to pilnvērtību barības vielu nodrošinājuma ziņā, papildus pašu ražotajiem barības līdzekļiem nākas izmantot arī jaunus netradicionālus barības līdzekļus un barības vielu avotus.

Viens no tādiem avotiem varētu būt ezeru sapropelis, kurš satur dzīvnieka organismam nozīmīgas minerālvielas, vitamīnus, aminoskābes, humīnvielas u.c. (Солдатенков, 1976).

Sapropela sastāvā kā galvenie minerālvielu komponenti ir silikāti, karbonāti, fosfāti un arī dažādi mikroelementi: Fe, Cu, Mn, J, Br, B, Co un citi. Bez tam tā sastāvā ir arī ne mazāk kā 11 vitamīnu D, E, C, B grupas kompleksu, t.sk. B₁₂ 55-3500 μg/kg, 16-178 mg/kg karotīna un 1,6-7,5 mg/kg riboflavīna (Андерсон, Вимба, 1968), organisko vielu komplekss pieder pie sekojošām grupām: ūdenī šķīstošās organiskās vielas 2,4-13 %, bitumi 5,5-17,3 %, hemiceluloze 5,2-9,9 %, celuloze 0,4-6,0 %, humīnskābes 11,3-37,6 % (Duma, Dudinsch, Kaulinsch,

Dzerve, 1993).

Izzāvētu ezeru sapropeli dzīvnieku ēdināšanā sāka izmantot jau pirms vairākiem gadu desmitiem.

Pēdējā laikā ar sapropeli kā piedevu mājdzīvnieku barībai veikti eksperimenti Lietuvā un Baltkrievijā. Baltkrievijā izdarītie pētījumi rāda, ka iekļaujot kombinētās spēkbarības barības devās 1-2 % izzāvētu sapropeli, par 5-8 % paaugstinās cūku augšanas intensitāte, samazinot barības patēriņu par 3-4 % (Пестис, 1997).

Lietuvā Veterinārās akadēmijas zinātnisko eksperimentu rezultāti liecināja, ka sapropēja piedevas paaugstināja cūku dzīvmasas pieaugumu par 6,8 %, salīdzinot ar kontroli, kā arī samazināja barības patēriņu par 9,5 % (Мукулёна, Микелёнас, 1993).

Latvijas Lauksaimniecības universitātes zinātnieku grupa kopš 1996. gada sadarbībā ar A/S "Dobele" uz ezeru sapropēja bāzes izveidoja minerālprēmiksu "Sapromin", ko sākotnēji eksperimentāli pārbaudīja broileru cāļu un cūku ēdināšanā (Degola, Latvietis, Andersons, 1997; Andersons, Latvietis, Degola, 1997; Degola 1997). Lai dziļāk un vispusīgāk novērtētu jaunās minerālpiedevas iedarbību uz augošu cūku zootehniskajiem un bioloģiskajiem parametriem, mēs organizējām jaunu eksperimentu sēriju, kombinējot "Sapromin" ar fermentu un vitamīnu preparātiem.

Materiāls un metodes

Minerālvielu prēmikss "Sapromin" tika izgatavots A/S Dobele uz dabiska produkta – Spīgu ezera sapropēja bāzes. Tā sastāvs: sapropelis, trikalcija fosfāts, vārāmā sāls, mangāna sulfāts, cinka sulfāts, vara sulfāts un kobalta hlorīds.

1 kg prēmiksa satur: 114 g Ca, 50 g P, 72 g Mg, 52 g Na, 8 g S, 1560 mg Fe, 120 mg Cu, 780 mg Mn, 640 mg Zn, 20 mg Co, 5 mg J, 68 g kopproteīna, 40 g BEV, ap 2 mg karotīna, 200 SV A vitamīna, 5 mg E

vitamīna, 2 mg B₁, 1 mg B₂, 60 µg B₁₂ vitamīna.

Pētījumus veicām ar Latvijas baltās šķirnes cūkām, kas bija analogas pēc vecuma (3 mēneši), dzīvmasas un izcelšanās. Tika nokomplektētas 4 cūku grupas, pa 14 dzīvniekiem katrā. Katra grupa atradās savā aizgaldā un saņēma noteiktajai grupai paredzēto papildbarību.

Izmēģinājumā iekļautās cūkas kā pamatbarību saņēma kombinēto spēkbarību, ko izgatavoja lopbarības ražošanas uzņēmumā "Mūsa" pēc iepriekš sastādītas receptes. Tās sastāvā bija 50 % mieži, 20 % kvieši, 15 % kviešu klijas, 10 % saulespuķu spraukumi un 5 % lopbarības raugs.

Izēdināšanas normas sastādīja atbilstoši cūku dzīvmasai un vecumam, prognozējot dzīvmasas pieaugumu 600-700 gramu dienā.

Papildbarības tika izēdinātas iekļautas kombinētajā spēkbarībā sausā veidā.

Eksperiments veikts pēc noteiktas shēmas (1. tabula).

Dzīvnieki svērti reizi mēnesī ar precizitāti ± 1 kg, barība uzskaitīta ik dienas (± 0,1 kg). Dzīvnieki ēdināti 2 reizes dienā, barību normējot pēc sausnes daudzuma, rēķinot uz 100 kg dzīvmasas. Pēc dzīvnieku nobarošanas (līdz 93-105 kg) veikta to kontroles kaušana, pa trīs dzīvniekiem no katras grupas, kautķermeņu un iekšējo orgānu masas svērumi izdarīti ar precizitāti ± 0,1 kg, bet spēka biezuma mērījumi – ± 0,1 cm. No katras grupas dzīvniekiem eksperimenta pēdējā (3. mēnesī) ņemti asins paraugi morfoloģiskās un bioķīmiskās ainas noteikšanai. Analīzes izdarīja LLU Veterinārajā klīnikā.

Eksperimenta 3. mēnesī katras grupas 3 cūkas tika pakļautas sagremojamības izmēģinājumam.

Minerālvielu piedevu lietošanas ekonomiskais izdevīgums tika aprēķināts, ievērojot barības izlietojumu kilograma dzīvmasas pieaugumam,

1. tabula / Table 1

Izmēģinājuma shēma
Trial scheme

Grupās numurs un nosaukums / Group number and name	Barības veids un piedevas / Sort of feed and mineral-premix dosage
1. kontrole / Control	Kombinētā spēkbarība bez piedevas / Mixed feed without additive
2. izmēģinājuma / 2nd trial	Kombinētā spēkbarība + 6,5 % minerālprēmikss "Sapromin" no sausnes / Mixed feed + 6,5 % mineral-premix "Sapromin" from the dry feed
3. izmēģinājuma / 3rd trial	Kombinētā spēkbarība + 6,5 % minerālprēmikss "Sapromin" + 0,1 % fermentu preparāts MEKCGAP no sausnes / Mixed feed + 6,5 % mineral-premix "Sapromin" + 0,1 % fermental preparation MEK CGAP from the dry feed
4. izmēģinājuma / 4th trial	Kombinētā spēkbarība + 6,5 % minerālprēmikss "Sapromin" + 0,1 % fermentu preparāts MEKCGAP + 0,4 % vitamīnu preparāts "Sikolan Teho Vitan" no sausnes / Mixed feed + 6,5 % mineral-premix "Sapromin" + 0,1 % fermental preparation MEK CGAP + 0,4 % vitamins preparation "Sikolan Teho Vitan" from the dry feed

piedevu un kombinētās spēkbarības cenu, kas kombinētajai spēkbarībai bija 0,14 Ls/kg, minerālvielu prēmiksam "Sapromin" 0,23 Ls/kg, "Sapromin" ar fermentu MEK-CGAP 0,29 Ls/kg un "Sapromin" ar fermentu un vitamīnu preparātu 0,37 Ls/kg. Barības patēriņš 1 kg dzīvmasas pieaugumam izteikts barības vienībās (1 kg kombinētā spēkbarība – 1,00 b.v., 1 kg "Sapromin" – 0,19 b.v.)

Rezultāti

Minerālprēmiksa "Sapromin" ietekme uz cūku augšanas parametriem parādīta 2. tabulā, kur redzams, ka nobarojamo cūku augšanas intensitāte izmē-

ģinājuma grupās ir par 11,9 % (2. gr.), 12,2 % (4. gr.) un 18,4 % (3. gr.) lielāka nekā kontroles grupai.

Būtiski atšķirās 3. un 4. grupu cūku dzīvmasas pieaugumi ($P < 0,05$, $P < 0,01$), bet pārējās grupās šī atšķirība nebija būtiska.

Barības izmantošana ievērojami efektīva bija visām izmēģinājuma grupām (2., 3., 4. grupas) – attiecīgi par 15,2 %, 19,8 % un 16 % mazāks barības patēriņš 1 kg dzīvmasas pieauguma nekā kontroles grupai (3. tabula).

Izmēģinājumā gūtie rezultāti parādīja, ka bagātinot barības devu ar minerālprēmiksu, iespējams sasniegt bekona dzīvmasu (95 kg) par 12 (2. gr.), 22 (3. gr.) un

2. tabula / Table 2

Dzīvnieku dzīvmasas izmaiņas izmēģinājuma 100 dienās
Animal liveweight changes in 100 days of trial

Rādītāji $x \pm S$ / Indicators	Grupa / Group			
	1. kontrole / Control	2.	3.	4.
Vidējā dzīvmasa izmēģinājuma sākumā, kg / Average live weight at the beginning of the trial, kg	26.4±0.40	26.3±0.61	28.6±0.89	28.9±1.18
Vidējā dzīvmasa izmēģinājuma beigās, kg / Average live weight at the end of the trial, kg	84.5±2.68	91.3±3.57	97.4±2.58**	94.1±3.32*
Dzīvmasas pieaugums izmēģ. laikā, kg / Live weight increase, kg	58.1±2.48	65.0±3.32	68.8±2.23**	65.2±2.64*
Vidējais dzīvmasas pieaugums diennaktī, g / Average daily live weight gain, g	581±24.8	650±33.2	688±22.3	652±26.4
Salīdzinājums ar kontroles grupu, % / Compared to the control group, %	100.0	111.9	118.4	112.2

* $P < 0,05$

** $P < 0,01$

3. tabula / Table 3

Kopējās barības patēriņš un barības izmantošana (cūkai izmēģinājuma 100 dienās)
Total feed intake and feed conversion efficiency (per pig in 100 days)

Rādītāji / Indicators	Grupa / Group							
	1.		2.		3.		4.	
	kg	Ls	kg	Ls	kg	Ls	kg	Ls
Kombin. spēkbarība / Mixed Feed	245.4	34.36	229.5	32.13	229.2	32.09	228.2	31.95
Minerālprēmiks "Sapromin" / Mineral-premix "Sapromin"			15.95	3.67	15.95		15.95	
Fermenta preparāts MEK-CGAP / Enzyme MEK-CGAP					0.25	4.70	0.25	6.36
Vitamīnu preparāts "Sikolan Teho Vitan" / Vitamins preparation "Sikolan Teho Vitan"							0.98	
Kopā / Total	245.4	34.36	232.5	35.80	232.2	36.79	231.2	38.1
Barības patēriņš 1 kg dzīvmasas pieaugumam / Consumption of feed per kg live weight gain, kg	4.22	0.59	3.58	0.55	3.38	0.53	3.55	0.59
Salīdzinājumā ar kontroles grupu, % / Compared to the control group, %	100		84.8		80.1		84.0	

16 (4. gr.) dienām ātrāk, salīdzinājumā ar kontroles grupu.

Barības vielu sagremojamības koeficienti starp grupām būtiski neatšķiras (4. tabula), lai gan 2. grupai tie ir nedaudz zemāki. Šīs grupas cūkas saņēma prēmiksu "Sapromin", kas saturēja minerālvielu kompleksu, tai skaitā sapropeli, kurš saturēja SiO_2 14 % no sausnes. Pēdējos gados noskaidrota minerālvielu elektrolītiskā darbība organismā fizioloģisko funkciju veikšanai. No visiem minerālelementiem elektrolītiskās funkcijas nav tikai silīcijam (Si); var domāt, ka tādēļ ir kavēta barības vielu uzsūkšanās organismā (Клиценко, 1980).

Prēmiksa "Sapromin" izēdināšanas ietekme uz kautķermeņa rādītājiem parādīta 5. tabulā.

Būtiskas atšķirības izrādījās starp kontroles (1. gr.) un 3. grupu cūku dzīvmasām pirms kaušanas ($P < 0,05$), kā arī starp 1. grupu un 4. grupu ($P < 0,01$). Tas skaidrojams ar to, ka kontrolkaušanai tika ņemti tikai vepriši (cūciņas atstājot vaislai), un šo dzīvnieku dzīvmasas bija augstākas par grupu vidējiem

rādītājiem. Līdz ar to arī kautķermeņa masas vairāk atšķiras 1. un 4. grupas cūkām ($P < 0,05$). Pārējos rādītājos būtiskas atšķirības nebija, lai gan nobarošanas beigu posmā 3. un 4. grupu cūkām notika diezgan strauja dzīvmasas paaugstināšanās un spēka biezums pret 6/7 ribu šo grupu cūkām attiecīgi par 4 mm un 1 mm lielāks nekā kontroles grupai. To varētu skaidrot ar prēmiksa sastāvā ietilpstošā fermentu preparāta MEK-CGAP vispusīgo iedarbību uz barības vielām. Vismazākais spēka biezums pret 6/7 ribu bija 2. grupas cūkām, muskuļacs laukums 2., 3. un 4. grupu cūkām salīdzinot ar kontroli lielāks par 8,19 un 4,7 cm^2 .

Asins morfoloģiskā un bioķīmiskā aina atspoguļota 6. tabulā.

Salīdzinot iegūtos rādītājus ar literatūrā publicētajiem (pēc Kudrjavceva, 1974), tad vidējā hemoglobīna satura vērtība cūku asinīs ir 10,0 g % (svārstības no 9,0-11,0 g %). Kā redzams tabulā, analizēto cūku asinīs noteiktā hemoglobīna satura vidējās vērtības ir par 2-4 g % augstākas par literatūrā publicētajām. Eritrocītu skaits atbilst literatūrā

4. tabula / Table 4

Barības vielu sagremojamība Digestibility of nutrients

Grupa / Group	Sagremojamības koeficients / Digestibility coefficient			
	Proteīns / Protein	Koptauki / Crude fat	Kokšķiedra / Crude fiber	BEV / NFE
1. (kontrolē) / (control)	70.5 ± 1.84	75.2 ± 5.65	28.0 ± 2.04	90.5 ± 1.15
2.	70.2 ± 3.11	72.9 ± 2.51	21.4 ± 1.99	89.4 ± 0.80
3.	77.2 ± 0.57	81.0 ± 2.73	28.0 ± 1.59	88.1 ± 0.19
4.	75.1 ± 1.19	81.5 ± 5.58	26.3 ± 1.20	89.8 ± 1.16

5. tabula / Table 5

Minerālprēmiksa ietekme uz kautķermeņa rādītājiem Influence of the mineral-premix on the carcass quality

Rādītāji X ± S / Indicators	Grupa / Group			
	1. (kontrolē) / (controls)	2.	3.	4.
Dzīvmasa pirms kaušanas, kg / Pre-slaughter weight, kg	93.4±0.70	98.6±3.78	107.6±1.59*	108.3±1.95**
Kautķermeņa masa, kg / Carcass weight, kg	63.7±.49	63.9±0.85	72.3±1.28	74.1±1.65*
Šķiņķa masa, kg / Ham weight, kg	10.8±0.69	10.0±0.10	12.1±0.41	11.3±0.13
Spēka biezums pret 6/7 ribu, mm / Backfat thickness at 6/7 rib, mm	33±6.03	29±3.48	37±1.20	34±0.58
Muskuļacs laukums, cm^2 / Dorsal muscle area, cm^2	29.02±2.40	37.0±1.55	48.0±10.78	33.7±3.04
Aknu masa, kg / Liver, kg	1.5±0.05	1.6±0.05	1.8±0.08*	1.8±0.10

* $P < 0.05$

** $P < 0.01$

6. tabula / Table 6

Asins morfoloģiskā aina un bioķīmiskie rādītāji vidēji pa grupām
Average blood biochemical and morfological indices per groups

Rādītāji / Indicators	Grupa / Group			
	1.	2.	3.	4.
Hemoglobīns, g % / Hemoglobin	12.4±2.400	14.7±0.173	12.6±0.902	14.47±0.240
Eritrocīti, milj. mm ⁻³ / Number of erythrocytes mil, mm ⁻³	6.16±0.020	5.65±0.347	5.73±0.272	5.92±0.236
Leikocīti, tūkst. mm ⁻³ / Leukocytes thous. mm ⁻³	15.10±1.100	12.20±0.954	12.00±1.559	13.63±1.189
Kopējais Ca serumā, mg/% / Total calcium	9.00±0.250	8.83±0.507	8.58±0.167	8.58±0.083
Neorg. P serumā, mg/% / Phosphorus	12.50±1.106	12.40±1.270	12.60±0.643	12.33±0.733
Olbaltumvielas serumā, % / Plasma protein	7.33±0.185	6.96±0.533	7.50±0.345	7.54±0.108
Sārnu rezerves, mg/% / Alkaline reserve	380±0.0	373±6.6	373±6.6	380±0.0

norādītajām vērtībām (6,0-7,5 milj. mm⁻³). Leikocītu skaits asinīs raksturo dzīvnieka vispārējo veselības stāvokli un tas atbilst normai (8,0-16,0 tūkst. mm⁻³). Arī pārējos rādītājos praktiski nav atšķirību. Tas liecina, ka minerālprēmiksa "Sapromin" izēdināšana nobarojamām cūkām neradīja asins sastāva izmaiņas.

Slēdziens

1. Labākie augšanas rādītāji mūsu eksperimentos bija cūku grupai, kura saņēma minerālpiedevu "Sapromin" kombinējumā ar fermentu preparātu MEK-CGAP. Šajā grupā dzīvmasas pieaugums bija par 18,4 % lielāks nekā kontroles grupai. Arī 2. un 4. grupai "Sapromin" veicināja dzīvmasas pieauguma intensitātes kāpinājumu attiecīgi par 11,9 un 12,2 % salīdzinājumā ar kontroles grupu.

2. Barības patēriņš 1 kg dzīvmasas pieaugumam bija labāks visām izmēģinājuma grupām (2., 3., 4. grupas): attiecīgi par 15,2 %, 19,9 % un 16,0 % mazāks nekā kontroles grupai.

3. Barības vielu sagremojamība starp grupām būtiski neatšķīrās, izņemot 2. grupu (nedaudz zemāka), kam par iemeslu varēja būt silīcija (Si) lielāka daudzuma negatīva ietekme uz barības vielu sagremojamības procesu organismā (Клиценко, 1980).

4. Minerālprēmiksa "Sapromin" iekļaušana barības devās neietekmēja cūku kautķermeņa vērtējuma rādītājus.

5. Eksperimenta laikā cūku saslimšanas gadījumi netika konstatēti. Novērojumi par cūku izturēšanos un arī asins morfoloģiskie un bioķīmiskie izmeklējumi liecina, ka eksperimenta laikā cūkas bija klīniski veselas.

6. Minerālvielu prēmiksa un fermentu preparāta piedevas sadārdzina barības devu un izēdināšanas izmaksas. Tomēr kopējās cūku nobarošanas izmaksas izmēģinājuma grupās samazinājās, jo sakarā ar lielākiem dzīvmasas pieaugumiem cūku nobarošanas

laiks līdz bekona kondīcijai salīdzinot ar kontroles grupu saīsinās par 12-22 dienām.

Literatūra

1. Солдатенков Р. (1976) Действие сапропеля на физиологические процессы в животном организме. Наука, Ленинград. 171 стр.

2. Андерсон П., Вимба Б. (1968) Содержание и биологическая ценность каротина в Латвийских сапропелях. Труды Свердловского с.х.института т. 86-92 стр.

3. Duma M., Dudinch M., Kaulinch U., Dzerve K. (1993). Sapropel, humin acids and their influence on increasing of the crop capacity. Proceeding of the Latvia University of Agriculture, Jelgava, Issue 277, Part 1. p. 68 - 72.

4. Мукулёнене С., Микеленас А. (1993). Влияние биологически активных веществ сапропеля на продуктивность свиней. Отчёты III 2-й совместной конференции. Кауна. 3 июня 1993. 67-70 стр.

5. Пестис В. (1997). Обоснование использования озерных сапропелей в практике кормления сельскохозяйственных животных и птицы. Автореферат. Жодино. 1-35 стр.

6. Клиценко Г.Т. (1980) Минеральное питание сельскохозяйственных животных. Урожай. Киев. 160 стр.

7. Degola L., Latvietis J., Andersons P. (1997) Uz ezeru sapropela bāzes izveidotā minerālprēmiksa "Sapromin" izēdināšanas efektivitāte nobarojamām cūkām. Latvijas Lauksaimniecības universitātes raksti, Nr.10. (287). Jelgava. 16.-20. lpp.

8. Andersons P., Latvietis J., Degola L. (1997) Use of sapropels in the feeding of chickens and hens. Proceedings of the Fifth Baltic and Finnish Poultry Conference. Tallin. 28-30. p.

9. Degola L. (1997) Jauns minerālprēmiks "Sapromin" cūku ēdināšanā. Lauksaimniecības zinātne ceļā uz 21.gadsimtu. Doktorantu konf. referāti. Jelgava. 68. -73. lpp.