

## Papildbarības "Penergetic-T" efektivitāte teļu ēdināšanā Efficiency of Feed Additive "Penergetic-T" in Calf Feeding

Aiga Trūpa, Jānis Latvietis

LLU Agrobiotehnoloģijas institūts, e-pasts: aigat@llu.lv  
Institute of Agrobiotechnology, LLU, e-mail: aigat@llu.lv

Aija Rozenfelde

SIA "Bioenergy", e-pasts: aija@bertasnams.lv  
SIA "Bioenergy", e-mail: aija@bertasnams.lv

**Abstract.** A new feed additive "Penergetic-T" was tested for calves' growth and development parameters on 6 to 18 weeks old calves of Latvian brown breed (n=20). Feed additive "Penergetic-T" stimulated appetite in the trial group calves: during the recording period each animal consumed 8 MJ ME of feed more than in the control group. The new feed additive also favored growth of calves. The average live weight gain of trial group animals exceeded that of the control group by 25 g daily (p<0.05). Considering the comparatively higher weight gain indices and the more complete utilization of the consumed feed stuffs in the trial group, for a 1 kg live weight gain the calves of the trial group consumed feed worth LVL 0.51, which was slightly less than in the control group (LVL 0.52).

**Key words:** calves, feed additive, weight gain.

### Ievads

Tradicionālās dzīvnieku ēdināšanas metodes tiek papildinātas ar jaunām barības piedevām, ko veicina zinātnes sasniegumi bioķīmijā un biofizikā. Līdz ar to dzīvnieku ēdināšanas zinātnē un praksē paveras iespējas bagātināt barības devas ar efektīvām piedevām.

Mūsu valstī lopbarības ražošanas uzņēmumi un firmas sadarbībā ar zinātniekiem pēdējā laikā lielu uzmanību pievērš barības piedevu izgatavošanai un pārbaudei. Dzīvnieku ēdināšanai tiek rekomendētas daudzas jaunas barības piedevas, kas, pēc piedevu autoru un ražotāju informācijas, veicina pilnīgāku barības sagremošanu un barības vielu uzsūkšanos dzīvnieka organismā, kavē kaitīgās mikrofloras vairošanos gremošanas traktā un neapdraud dzīvnieka veselību. Ievērojot šos faktorus, uzlabojas dzīvnieka veselība, tie intensīvāk aug un attīstās, un ekonomiskāk izmanto barību.

Jaunās paaudzes barības piedeva "Penergetic-T" ir īpašas apstrādes tehnoloģijas rezultātā iegūts bioloģisks produkts, kas harmonizē visus dzīvībai svarīgos procesus dzīvnieka organismā, uzlabo gremošanas procesus, stimulē vielu maiņu un veicina dzīvnieku augšanu (Bronzino, 1995; Venslauskas, Saulis, 1991).

Netradicionālās barības piedevas "Penergetic-T"

autors ir vācu zinātnieks Rolands Ploheris (Roland Plocher). Jaunās barības piedevas aktīvā viela ir kalcija karbonāts (Ca Co<sub>3</sub>), kas darbojas kā enerģētiskais akumulators, kurš noteiktu apstākļu ietekmē aktivizē organisma šūnas, kas piedalās vielu maiņā. Akumulators – neitrāls kalcija karbonāts – tiek uzlādēts oriģinālā konstrukcijā "Plohera sistēma", kur vibrējošais starojums pārvēršas enerģētiskā starojumā un magnētiskā lauka ietekmē tiek pārnesti uz kalcija karbonātu (Rural Economy..., 2006\*; Plocher technology..., 2006\*\*). Lai gan mūsdienu biofiziķi vēl nav pilnībā noskaidrojuši bioloģisko molekulu sintēzes procesu, kas nosaka dažādu barības vielu un to kombināciju izmantošanu no uzņemtās barības dzīvnieka organismā, tomēr vairākās zinātniskās pētniecības iestādēs veiktie eksperimenti un pārbaudes ražošanas apstākļos liecina, ka barības piedevu "Penergetic-T" saņēmušie dzīvnieki (nobarojamās cūkas) auga straujāk un deva par 3% lielākus dzīvmasas pieaugumus nekā viņu līdzinieki kontroles grupās (Venslauskas, Saulis, 1995).

### Materiāls un metodika

Pētījums veikts Cēsu rajona Brenguļu pagasta z/s "Upmaļi" nobarojamo jaunlopu novietnē "Gaitnieki" ar 6-18 nedēļas veciem teļiem laikā no 2005. gada septembra līdz decembrim. Pētījumam atlasīja Latvijas

\* Rural Economy. Penergetic-T: <http://www.penergetic.com/www/Produkte.nsf/EN/Penergetic-T>. – Resurss aprakstīts 2006. gada 7. septembrī.

\*\* Plocher technology. Plocher eco-catalytic system: <http://www.plocher.de/english/index2.php> – Resurss aprakstīts 2006. gada 7. septembrī.

**Teļu ēdināšanas shēma 4-18 nedēļu vecumā, kas paredz 700-800 g dzīvmasas pieaugumu diennaktī**  
**Feeding scheme for 4-18 weeks old calves envisaged for a 700-800 g daily live weight gain**

Vecums, nedēļas / Age, weeks	Kombinētā spēkbarība, kg / Concentrated feed, kg	Starterbarība, kg / Starter, kg	Piena aizvietotājs, l / Milk replacer, l	Siens, kg / Hay, kg
4	0.3	0.2	6	<i>Ad libitum</i>
5	0.4	0.3	6	<i>Ad libitum</i>
6	0.5	0.4	6	<i>Ad libitum</i>
7	0.6	0.5	5	<i>Ad libitum</i>
8	0.7	0.6	4	0.3
9	0.8	0.7	2	0.4
10	0.9	0.8	–	0.5
11	1.0	0.9	–	0.6
12	1.1	1.0	–	0.7
13	2.3	–	–	0.8
14	2.5	–	–	0.9
15	2.5	–	–	1.0
16	2.5	–	–	1.1
17	2.5	–	–	1.3
18	2.5	–	–	1.5
Kopā no 7. līdz 18. nedēļai / Total from 7th to 18th week	<b>139.3</b>	<b>31.5</b>	<b>77</b> (jeb / or 9.7 kg)	<b>65.1</b>

brūnās šķirnes 20 bullīšus sešu nedēļu vecumā, kas pēc analoģu principa (vecuma, dzīvmasas) tika sadalīti divās grupās, katrā pa 10 dzīvniekiem. Teļi saņēma vienus un tos pašus barības līdzekļus līdzīgos daudzumos atbilstoši saimniecībā lietotajām teļu ēdināšanas shēmām (1. tabula).

Pētījuma laikā teļiem izēdināmo kombinēto spēkbarību (pilnvērtīgu barību) gatavoja uz vietas saimniecībā, un tā sastāvēja no placinātiem miežu graudiem (25%), placinātiem kviešu graudiem (20%), maltiem kukurūzas graudiem (25%) un olbaltumvielu-vitamīnu-minerālvielu (OVM) piedevās (30%). Starterbarību "Primo Starter Mure" un piena aizvietotāju "Primo Standard" saimniecība iegādājās no SIA "Baltic Feed" (2. tabula).

Starterbarību teļiem izēdināja maisījumā ar saimniecībā izgatavoto spēkbarību, bet siltā ūdenī izšķīdinātu piena aizvietotāju attiecībā 1:7 (1 kg aizvietotāja + 7 l ūdens) šķidrā veidā izdzirdīja ēdināšanas shēmā paredzētajā daudzumā līdz 10 nedēļu vecumam. Dzeramā ūdens apgāde bija nodrošināta no automatiskām dzirdnēm. Nepieciešamības gadījumā (pēc vēlēšanās) dzīvnieki barības līdzekļos esošās minerālvielas varēja papildināt no laizāmās sāls KNZ, kas atradās barības siltītēs teļiem brīvi pieejamā vietā.

Pētījuma metodikā noteiktā atšķirība dzīvnieku ēdināšanā bija pārbaudāmās lopbarības piedevās "Penergetic-T" pievienošana spēkbarības maisījumam

izmēģinājuma grupas teļiem: 1.0 g diennaktī teļiem 7-10 nedēļu vecumā un 2.0 g diennaktī 11-18 nedēļu vecumā. Piedevas porcijas nosvēra uz elektroniskiem svariem, safasēja atsevišķos maisījumos un katram teļam paredzēto devu ielēja spēkbarības maisījumā rīta un vakara ēdināšanas reizēs.

Pētījuma laikā uzskaitīja apēsto barību kā starpību starp izsniegtās un barības galdā palikušās neapēstās barības daudzumu. Izmēģinājuma uzskaites perioda 84 dienās apēsto barību aprēķināja pa grupām un kā vidējo uz vienu dzīvnieku.

Teļu augšanas dinamiku kontrolēja, regulāri reizi četrās nedēļās nosakot katra indivīda dzīvmasas izmaiņas. Izmēģinājuma uzskaites perioda laikā dzīvniekus svēra eksperimenta sākumā 6 nedēļu vecumā, tad 10 un 14 nedēļu vecumā un, eksperimentu noslēdzot, 18 nedēļu vecumā. Svēršanu veica no rītiem pirms pusdienu ēdināšanas reizes, izmantojot „BI-100 RB Cas” markas elektroniskos svarus. No svēršanas rezultātiem aprēķināja teļu vidējo dzīvmasu pa grupām, dzīvmasas pieaugumu pa periodiem un vidējo pieaugumu diennaktī.

### Pētījumu rezultāti

Pētījuma laikā dzīvnieku barības devas tika uzturētas atbilstoši metodikā paredzētajai teļu ēdināšanas shēmai. Tā kā barības līdzekļu kvalitāte bija laba, bet barības devā – augsts koncentrātu tipa barības īpatsvars, tad

**Starterbarības un piena aizvietotāja ķīmiskais sastāvs**  
**Chemical composition of the starter and milk replacer**

Sastāvdaļas / Chemical ingredients	Mērvienība / Measuring unit	Primo Starter Mure	Primo 1 Mure	Primo Standard
Kopproteīns / Crude protein	%	18.3	18.0	24.0
Koptauki / Crude fat	%	5.0	4.4	15.0
Kokšķiedra / Crude fiber	%	6.4	7.7	1.4
Pelnieļas / Ash	%	7.2	7.5	8.2
Enerģētiskā vērtība / Energetic value	f.u. kg <sup>-1</sup>	1.13	1.08	17.2 MJ ME
Ca	g kg <sup>-1</sup>	10.1	11.0	7.0
P	g kg <sup>-1</sup>	5.9	6.0	7.0
Mg	g kg <sup>-1</sup>	3.5	4.0	2.2
Na	g kg <sup>-1</sup>	3.5	3.0	-
Mn	mg kg <sup>-1</sup>	63	70	60
Zn	mg kg <sup>-1</sup>	142	143	105
I	mg kg <sup>-1</sup>	5	5	1.5
Co	mg kg <sup>-1</sup>	1	1	1
Mo	mg kg <sup>-1</sup>	0.33	0.30	-
Cu	mg kg <sup>-1</sup>	15	15	15
Se	mg kg <sup>-1</sup>	0.5	0.5	0.3
Vitamīni / Vitamins:				
A	IV kg <sup>-1</sup>	13.500	8.000	40.000
D3	IV kg <sup>-1</sup>	4.000	2000	5.000
E	mg kg <sup>-1</sup>	–	85	50
K3	mg kg <sup>-1</sup>	–	–	4
C	mg kg <sup>-1</sup>	–	–	100
B1	mg kg <sup>-1</sup>	–	–	5
B2	mg kg <sup>-1</sup>	–	–	15
B6	mg kg <sup>-1</sup>	–	–	6
B12	mg kg <sup>-1</sup>	–	–	25
Lizīns / Lysine	%	–	–	1.45
Metionīns / Methionine	%	–	–	0.30

barības zudumi, izņemot sienu, bija niecīgi, un barības līdzekļu izlietojums – tuvs ēdināšanas programmā paredzētajam.

Viena kilograma barības līdzekļa barotājevērtības un izmaksu aprēķiniem izmantoti šādi vērtību kritēriji:

saimniecībā gatavotā kombinētā spēkbarība – 9.41 MJ maiņas enerģijas (ME), 170 g kopproteīna (KP), cena 0.15 LVL kg<sup>-1</sup>;

starterbarība – 10 MJ ME, 165 g KP, cena 0.20 LVL kg<sup>-1</sup>;

piena aizvietotājs – 17.2 MJ ME, 240 g KP, cena 0.61 LVL kg<sup>-1</sup>;

stiebrzāļu siens – 7.1 MJ ME, 85 g KP, cena 0.035 LVL kg<sup>-1</sup>.

Kopumā katrs izmēģinājuma grupas dzīvnieks uzskaites perioda 84 dienās patērēja barību ar 2191 MJ

ME un 35.8 kg kopproteīna ietilpību 34.90 latu vērtībā, kas ir attiecīgi par 8 MJ ME, 0.11 kg kopproteīna un 0.28 latiem vairāk nekā analogie kontroles grupas dzīvnieki vidēji. Grupējot vidējos dzīvnieku svērumu datus pa grupām un periodiem, iegūstam 3. tabulā apkopotos augšanas dinamikas rādītājus eksperimenta norises laikā.

Dzīvmasas pieauguma rādītāji liecina, ka augšanas temps pētījuma laikā augstāks bija izmēģinājuma grupas teļiem. Izmēģinājuma noslēgumā starpība starp izmēģinājuma un kontroles grupas dzīvniekiem sasniedza 2.1 kg dzīvmasā un 25 g vidējā dzīvmasas diennakts pieaugumā, kas bija 3.2% par labu izmēģinājuma grupai (4. tabula).

**Pētījuma uzskaites periodā (84 dienās) apēstās barības daudzums, barotājvērtība un izmaksas vidēji 1 teļam grupā**

**The amount, feeding value and costs of the consumed feed during the recording period (84 days) on average per 1 calf per group**

Barības līdzeklis / Feedstuffs	Kontroles grupa / Control group				Izmēģinājuma grupa / Trial group			
	kg	kop-proteīns / crude protein, kg	ME, MJ	LVL	kg	kop-proteīns / crude protein, kg	ME, MJ	LVL
Kombinētā spēkbarība / Concentrated feed	136.5	23.205	1284	20.48	136.8	23.256	1287	20.52
Starterbarība / Starter	30.9	5.098	309	6.18	31.0	5.115	310	6.20
Piena aizvietoņš / Milk replacer	9.6	2.304	165	5.86	9.6	2.304	165	5.86
Siens, stiebrzāles / Hay, cereal grasses	59.9	5.091	425	2.10	60.4	5.134	429	2.11
"Penergetic-T"	–	–	–	–	0.140	–	–	0.21
Kopā / Total	236.9	35.698	2183	34.62	237.9	35.809	2191	34.90

4. tabula / Table 4

**Teļu dzīvmasas izmaiņas uzskaites perioda 84 dienās**  
**Changes in calf live weight during 84 days of the recording period**

Rādītāji / Indices	Kontroles grupa / Control group	Izmēģinājuma grupa / Trial group	Bilance / Balance + / -
Vidējā dzīvmasa 6 nedēļu vecumā, kg / Average live weight at the age of 6 weeks, kg	86.1±3.85	86.7±3.20	+0.6
Vidējā dzīvmasa 18 nedēļu vecumā, kg / Average live weight at the age of 18 weeks, kg	152.4±10.23	155.1±7.07	+2.7
Dzīvmasas pieaugums, uzskaites periodā, kg / Live weight gain during the recording period, kg	66.3	68.4	+2.1
Dzīvmasas vidējais pieaugums diennaktī, g / Average daily live weight gain, g	789	814	+25

Izmēģinājuma grupas dzīvnieki 1 kg dzīvmasas pieaugumam ēdināšanas un turēšanas apstākļos, kas bija vienādi ar kontroles grupas teļu ēdināšanas un turēšanas apstākļiem, 1 kg dzīvmasas pieaugumam patērēja par 0.9 MJ ME un 15 g kopproteīna mazāk nekā

viņu līdzinieki (5. tabula).

Ekonomiskam vērtējumam izmantoti dati par barības līdzekļu un piedevu cenām, barības vielu patēriņu un izmaksām 1 kg dzīvmasas pieaugumam (6. tabula).

Izmēģinājuma grupas teļiem izlietotā piedeva

**Barības enerģijas un kopproteīna patēriņš 1 kg dzīvmasas pieaugumam eksperimenta laikā**  
**Consumption of feed energy and crude protein for 1 kg live weight gain during the experiment**

Rādītāji / Indices	Kontroles grupa / Control group	Izmēģinājuma grupa / Trial group	Bilance / Balance + / -	
			naturālie rādītāji / natural indices	%
Iegūts dzīvmasas pieaugums, kg / Live weight gain, kg	66.3	68.4	+2.1	+3.2
Izlietota barība, MJ ME / Consumed feed, MJ ME	2183	2191	+8	+0.37
Kopproteīns, kg / Crude protein, kg	35.698	35.809	+0.111	+0.31
Patērēts 1 kg dzīvmasas pieaugumam, MJ ME / Consumed for 1 kg weight gain, MJ ME	32.9	32.0	-0.9	-2.7
Kopproteīns, g / Crude protein, g	538	523	-15	-2.8

**1 teļam un 1 kg dzīvmasas pieaugumam izlietotās barības izmaksas**  
**Costs of feed utilized for 1 calf and for 1 kg of live weight gain**

Rādītāji / Indices	Kontroles grupa / Control group	Izmēģinājuma grupa / Trial group	Bilance / Balance + / -	
			naturālie rādītāji / natural indices	%
Vidēji 1 teļam izēdinātās barības vērtība, LVL / Costs of feed utilized for 1 calf on average, LVL	34.62	34.90	+0.28	+0.8
Iegūta dzīvmasa, kg / Live weight gain, kg	66.3	68.4	+2.1	+3.2
1 kg dzīvmasas ieguvei patērētās barības vērtība, LVL / Costs of feed utilized for 1 kg live weight gain, LVL	0.52	0.51	-0.01	-1.9

"Penergetic-T" ir nedaudz (par LVL 0.21) sadārdzinājusi izēdinātās barības vērtību, bet iegūtais dzīvmasas pieaugums to ir kompensējis. Galarezultātā 1 kg dzīvmasas pieaugumam izmēģinājuma grupas dzīvnieki barību izlietoja par 1.9% ekonomiskāk.

### Diskusija

Pētījuma laikā piedeva "Penergetic-T" pozitīvus rezultātus deva barības līdzekļu apēdamībā – 92-94% sienam un 98-99% koncentrātiem. Kaut arī šajā ziņā izmēģinājuma grupas dzīvniekiem atšķirība no kontroles grupas dzīvniekiem nebija būtiska, tomēr tā var liecināt

par labāku ēstgribu izmēģinājuma grupas teļiem, kuri saņēma lopbarības piedevu "Penergetic - T".

Pētījuma noslēgumā starpība starp izmēģinājuma un kontroles grupas dzīvniekiem sasniedza 25 g vidējā dzīvmasas diennakts pieaugumā, kas bija 3.2% par labu izmēģinājuma grupai ( $p < 0.05$ ).

Viens no svarīgākajiem jebkura barības līdzekļa, lopbarības piedevas, barības sagatavošanas vai apstrādes paņēmiena, ēdināšanas režīma vai turēšanas tehnoloģijas efektivitātes rādītājiem ir barības vielu izmantošanas pakāpe dzīvnieka produkcijas veidošanai. Šajā eksperimentā kā barības vielu izmantošanas efekti-

vitātes rādītāji izmantoti barības enerģijas (MJ maiņas enerģijas) un kopproteīna izlietojums kilograma dzīvmasas pieaugumam. Pētījumu rezultāti apstiprina jau iepriekš novēroto tendenci izmēģinājuma grupas dzīvniekiem intensīvāk augt, pilnīgāk izmantojot tos pašus barības līdzekļus un barības vielu resursus, ko saņēma viņu analogi kontroles grupā.

### Secinājumi

Izdarot eksperimentu ar 6-18 nedēļas veciem LB šķirnes teļiem, lai pārbaudītu lopbarības piedevas "Penergetic-T" izēdināšanas efektivitāti, konstatēts, ka kopā ar spēkbarību izēdinātā piedeva – 1.0 g un 2.0 g diennaktī – ir devusi šādus rezultātus:

- teļiem nedaudz uzlabojās ēstgriba, kā rezultātā palielinājās barības apēdamība. Uzskaites perioda 84 dienās katrs izmēģinājuma grupas dzīvnieks apēda barību vidēji par 8 MJ ME vairāk nekā kontroles grupas dzīvnieki;
- izmēģinājuma grupas dzīvnieki auga straujāk un to vidējais dzīvmasas pieaugums eksperimenta laikā pārsniedza kontroles grupas teļu vidējo dzīvmasas pieaugumu par 25 g diennaktī (814 g / 789 g);
- pārbaudāmo lopbarības piedevu saņēmušie teļi

pilnīgāk izmantoja barības vielas un 1 kg dzīvmasas pieaugumam izlietoja 32.0 MJ ME un 523 g kopproteīna, kas bija attiecīgi par 0.9 MJ un 15 g kopproteīna mazāk nekā viņu analogiem kontroles grupā.

Ievērojot izmēģinājuma grupas dzīvnieku augstākos dzīvmasas pieauguma rādītājus un uzņemto barības vielu pilnīgāku izmantošanos, izmēģinājuma grupas teļi 1 kg dzīvmasas pieaugumam patērēja barību LVL 0.51 vērtībā, kas bija nedaudz mazāk nekā kontroles grupas dzīvniekiem (LVL 0.52).

### Literatūra

1. Bronzino, J.D. (1995) Principles of Electroencephalography. In: *The Biomedical Engineering Handbook*, J.D. Bronzino (ed.). CRC Press, Florida, pp. 201-212.
2. Venslauskas, M.S., Saulis, G. (1991) The Asymmetrical Electroporation of the Cells. *Intercellular Communication*. Manchester University Press, Manchester, pp. 175-184.
3. Venslauskas, M.S., Saulis, G. (1995) Cell Electroporation. Part 1. Theoretical simulation of the Process of Pore Formation in the cell. *Bioelectro Chemistry and Bioenergetics*, 32:221-235.