

## Lopbarības raksturojums piena izmaksu aspektā Characteristics of Forage from the Aspect of Milk Costs

Jānis Latvietis, Valdis Auziņš, Silvija Strikauska, Indra Eihvalde

LLU Lauksaimniecības fakultāte

Faculty of Agriculture, LLU

e-mail: lfdek@llu.lv

**Abstract.** The analysis of statistical data proves that the situation in dairy farming in Latvia is starting to stabilize: the tendency for the number of cows to decrease has ceased, which is compensated by the increase in cow productivity. The last five-year data show that milk production stays within 800 000 tons. The milk sales price has reached the average level of the prices in the EU countries, and no significant increase is expected. The problems occur due to milk production costs – they are high and endanger Latvia's competitiveness in the market of the EU and other countries. One of the determinant reasons for the high milk production costs is overconsumption of feed (approx. 13%) and high costs of forage (on average, LVL 300 per cow per year). Overconsumption is caused mainly by the protein deficit which exceeds 10% of the desirable, whereas expensive forage (fodder, additives) explains the high costs of feed. For covering the protein deficit and decreasing the forage costs, most profitable proved to be grass forage which is comparatively most inexpensive and can be utilized both in summer and winter. The research suggests that increase in the amount of grass forage in cow feeding from 63% to 68% would increase the protein content in feed dry matter from 14.6% to 15.7% and would decrease the costs of forage for dairy production by 3 per cent.

**Key words:** forage, milk, costs.

### Ievads

Piena lopkopība Latvijā līdzīgi citām lauksaimniecības nozarēm sociāli ekonomisko pārkārtojumu un agrārās reformas rezultātā pēc 1990. gada jūtami samazināja ražošanas apjomus. Desmit gadu laikā (no 1990. līdz 2000. gadam) slaucamo govju skaits samazinājās no 535 tūkst. līdz 204 tūkst., bet piena kopieguve – no 1893 tūkst. tonnu līdz 825 tūkst. tonnu, t.i., attiecīgi par 62 un 56 procentiem. Taču, kā liecina statistikas datu analīze (Latvijas lauksaimniecība ..., 2006; Lauku saimniecības ..., 2007), pēdējos piecos gados stāvoklis ir sācis normalizēties. Govju skaita samazināšanās notiek lēnāk un pārsvarā tikai uz nelielu saimniecību rēķina. Tas savukārt tiek kompensēts ar govju produktivitātes paaugstināšanos. Tādēļ piena kopieguve valstī saglabājas 800 tūkst. tonnu robežās (1. tabula).

Piena realizācijas cena sasniegusi 17 sant. kg<sup>-1</sup> un, ja nenotiks būtiskas izmaiņas ES un pasaules piena tirgū, nav gaidāma tās palielināšanās, jo jau tagad tā pārsniedz Eiropas Savienības valstu vidējo līmeni (Miglavs, 2007).

Problēmas rada piena ražošanas izmaksas, kas apdraud Latvijā ražotā piena konkurētspēju Eiropas Savienības un citu valstu tirgū.

### Mērķis un uzdevumi

Pētījuma mērķis bija uzzināt lopbarības struktūras ietekmi uz piena izmaksām un dot ieteikumus šo izmaksu samazināšanai un govju ēdināšanas uzlabošanai. Šim nolūkam tika izvirzīti uzdevumi:

- izmantojot statistikas datus, novērtēt piena lopkopības stāvokli Latvijā;
- raksturot govīm izēdinātās lopbarības struktūru, proteīna un enerģijas nodrošinājumu un barības izmaksas;
- uz lopbarības analīzi un izmaksu pamata izvērtēt dažādu barības līdzekļu piemērotību proteīna un enerģijas apgādes uzlabošanai un barības izmaksu samazināšanai piena ražošanā.

### Materiāls un metodes

Pētījuma materiāls bija statistikas dati par piena lopkopības stāvokli Latvijā un atsevišķās saimniecībās, par lopbarības struktūru govju ēdināšanā un piena ražošanas izmaksām, kā arī agroķīmisko analīžu rezultāti par barības līdzekļu barotājpvērtību (Latvijas lauksaimniecība ..., 2006; Lauku saimniecības ..., 2007).

Datu apkopošanai, izvērtēšanai un interpretēšanai lietotas analīzes un sintēzes mijiedarbības metodes, kā arī Latvijas un citu valstu zinātnieku publikācijas

1. tabula / Table 1

**Piena ražošanas dinamika Latvijā  
Dynamics of milk production in Latvia**

Rādītāji / Indicators	2002	2003	2004	2005	2006
Slaucamo govju skaits, tūkst. / Number of dairy cows, thous.	204	186	186	185	182
Vidējais izslaukums, kg / Average milk yield, kg	3958	4261	4251	4364	4492
Piena kopieguve, tūkst.t. / Milk gross yield, thous.t.	813	786	786	810	815

2. tabula / Table 2

**Slaucamo govju ēdināšanai izlietotā barība 2005. gadā (dzīvmasa – 550 kg, izslaukums – 5000 kg)  
Feed used for dairy cows in the year 2005 (animal weight – 550 kg, milk yield – 5000 kg)**

Lopbarības veids / Type of feed	Barības daudzums / Amount of feed, kg	Barības sausna / Dry matter, kg	Kop-proteīns / Crude protein, kg	Neto enerģija laktācijai / Net energy for lactation, MJ	Barības vērtība / Feed value, LVL
Zaļbarība, ganību zāle / Green forage, pasture grass	7600	1520	243.2	9120	45.60
Skābbarība, skābsiens / Silage, haylage	3900	1248	180.1	7144	42.90
Siens / Hay	1400	1204	154.0	6720	42.00
Lopbarības graudi / Feed grains	1280	1126	135.1	9634	96.00
Rauši, spraukumi / Cake, oil meal	260	234	93.6	1685	39.00
Salmi / Straw	135	116	4.5	405	0.68
Pārējā barība / Other feed	978	229	15.7	1321	40.60
<b>Kopā / Total</b>	<b>15.553</b>	<b>5677</b>	<b>826.2</b>	<b>36 049</b>	<b>306.78</b>

par lopbarības barotājevērtības noteikšanu un prasībām govju apgādē ar proteīnu un enerģiju.

Govīm izēdinātās barības daudzums un izmaksas rēķinātas pēc Latvijas Lauksaimniecības konsultāciju un izglītības centra (LLKC) informatīvo materiālu apkopojuma (Bruto seguma ..., 2006) un m.p.s. „Vecauce” ražošanas un finansiālās darbības 2005. un 2006. gada rezultātiem. Barības ķīmiskais sastāvs un enerģētiskā vērtība uzrādīta pēc LLU Agronomisko analīžu zinātniskās laboratorijas analīžu datiem, atsevišķos gadījumos tos papildinot ar oficiālos izdevumos (Jeroc et al., 1993; Lopbarības katalogs, 1996) esošo informāciju. Barības proteīna un enerģijas vajadzība govīm izskaitļota pēc A. Budnika u.c. „Dattensammlung für die Betriebsplanung in der Landwirtschaft” (Budnik et al., 1991) un U.

Osīša „Barības līdzekļu novērtēšana atgremotāju ēdināšanā” (Osītis, 1998).

### Rezultāti

Lai varētu ieteikt iespējamus ceļus piena ražošanas izmaksu samazināšanai, mēs analizējām pašreizējo situāciju govju ēdināšanā, kas ir galvenais postenis piena pašizmaksā un veido apmēram 45% no kopējiem izdevumiem. Izmantojot mūsu rīcībā esošos informatīvos materiālus par govīm 2005. gadā izēdinātās barības daudzumu, struktūru un izmaksām (skat. 2. tabulu), modulējām uzlabotu variantu ar paaugstinātu zāles lopbarības īpatsvaru (4. tabula). Šim nolūkam tika ņemta vērā un salīdzināta dažādu barības līdzekļu barotājevērtība un izmaksas.

No gadā izlietotās barības enerģētiskās vērtības 31.8% aizņem spēkbarība, bet 63.3% – zāles barība. Barības sausnā ir 14.6% kopproteīna, un tā satur 6.35 MJ kg<sup>-1</sup> neto enerģijas laktācijai (NEL). Rēķinot uz 1 kg piena, izēdināti 308 g spēkbarības, 165 g kopproteīna, 7.1 MJ NEL un izlietota barība 6.1 sant. vērtībā.

Vadoties pēc zootehniskajiem normatīviem, govī atkarībā no tās produktivitātes vajadzētu nodrošināt ar barību, kuras vienā kilogramā sausnas būtu 15–18% kopproteīna un 6.3–6.6 MJ NEL. Secināms, ka 2005. gadā govij izmantotajā barībā trūkuši 10% no nepieciešamā proteīna un uz pietiekamības robežas bijusi enerģijas koncentrācija barības sausnā. Tas arī bija cēlonis barības pārtēriņam par 4700 MJ NEL jeb

13% un lopbarības augstajām izmaksām (Ls 306 govij gadā). Barības pārtēriņa izmaksas sasniedz gandrīz Ls 40, rēķinot uz govī gadā, jeb 7 miljonus latu visam slaucamo govju ganāmpulkam Latvijā.

Izvirzījām hipotēzi, ka stāvokli varētu uzlabot, izmainot izēdināmās lopbarības struktūru, samazinot tajā dārgo barības līdzekļu īpatsvaru un palielinot lētākas, bet ar proteīnu bagātas, barības īpatsvaru. Lai izvērtētu dažādas barības piemērotību, šim nolūkam izveidojām 3. tabulu ar barības līdzekļu attiecīgu raksturojumu. Redzams, ka proteīna saturs barības sausnā visaugstākais ir raušos un spraukumos, bet enerģijas koncentrācija visaugstākā ir lopbarības graudos. Diemžēl šie spēkbarības līdzekļi ir visdārgākie. Tā, 1 kg kopproteīna izmaksas

3. tabula / Table 3

**Barības līdzekļu raksturojums**  
**Description of feedstuffs**

Barības līdzeklis / Feedstuff	Barības sausna / Content of the dry matter of feed, g kg <sup>-1</sup>	Barības sausnā / In the dry matter of feed		Barības izmaksas / Feed costs, sant. kg <sup>-1</sup>	Barības vielu izmaksas / Costs of nutrients	
		kopproteīns / crude protein, g kg <sup>-1</sup>	NEL, MJ kg <sup>-1</sup>		kopproteīns / crude protein, sant. kg <sup>-1</sup>	1 MJ NEL, sant.
Miežu graudi / Barley corn	880	120	8.69	7.0	66.0	0.93
Kviešu graudi / Wheat corn	880	138	9.13	7.0	57.9	0.88
Rapšu rauši / Rapeseed cakes	910	367	7.62	11.0	32.9	1.59
Sojas spraukumi / Soya oil meal	900	532	8.03	19.0	21.1	2.63
Lucernas zaļmasa / Lucerne green feed	200	180	5.12	0.6	16.7	0.59
Galegas zaļmasa / Galega green feed	220	210	5.75	0.6	13.0	0.47
Daudzgadīgo zālāju skābbarība / Perennial grassland silage	320	167	5.66	1.1	20.8	0.61
Kukurūzas skābbarība / Maise silage	320	97	6.27	1.1	35.5	0.55
Āboliņa siens / Clover hay	860	152	5.63	3.0	22.9	0.62
Stiebrzāļu siens / Cereal grase hay	860	113	5.61	3.0	30.9	0.62
Ganību zāle / Pasture grass	180	208	6.30	0.6	16.2	0.53
Vasarāju salmi / Straw	860	39	3.58	0.5	14.7	0.16

lopbarības graudos ir 3–4 reizes (57–66 sant.), bet raušos un spraukumos – 2 reizes (21–33 sant.) dārgākas nekā zaļbarībā, zāles skābbarībā un ganību zālē (13–21 sant.). Savukārt enerģijas izmaksas raušos un spraukumos 3–4 reizes (1.6–2.6 sant. MJ NEL), bet lopbarības graudos 2 reizes (0.9 sant. MJ NEL) pārsniedz enerģijas izmaksas zāles lopbarībā – 0.5–0.6 sant. 1 MJ neto enerģijas laktācijai. Salmi, kas ir vislētākais lopbarības veids, ierobežotās apēdamības unniecīgās barotārvērtības dēļ vairāk ir piemēroti tikai barības saunas un kokšķiedras papildināšanai barības devās.

No zootehniskajiem un fizioloģiskajiem apsvērumiem govju barības devas nevar komplektēt tikai ar lētajiem barības līdzekļiem, kas dažkārt barības vielu satura ziņā ir mazvērtīgi (salmi, zemas kvalitātes siens, bojāta skābbarība, šķiedenis u.c.). Jāņem vērā, ka, palielinoties govju produktivitātei, to barības devās jāpalielina spēkbarības kā viegli sagremojamas ar augstu enerģijas koncentrāciju barības daudzums. Jautājums vienīgi, kāds īpatsvars pieļaujams vai nepieciešams spēkbarībai un kāds – tilpumainai barībai (zaļbarībai, skābbarībai, sienam). Latvijas apstākļos vairumā saimniecību govīm izēdinātās spēkbarības īpatsvars svārstās 30–40%, bet zāles lopbarības īpatsvars 55–65% robežās no barības kopējās enerģētiskās vērtības.

Pēc 3. tabulā dotā barības līdzekļu raksturojuma proteīna satura palielināšanai un izmaksu

samazināšanai govju ēdināšanā izdevīga ir zāles lopbarība, kuras īpatsvaru varētu palielināt, ekonomējot dārgo spēkbarību.

Lai vērtētu ieteikuma par zāles lopbarības plašākas izmantošanas iespējām un tā realizācijas efektu, 2. tabulā atspoguļotos govju ēdināšanas pašreizējā stāvokļa datus interpolējām, palielinot zāles lopbarības īpatsvaru līdz 68% un attiecīgi samazinot spēkbarības daudzumu līdz 27% (4. tabula).

Aizvietojojot 300 kg spēkbarības ar 1500 kg labas kvalitātes tauriņziežu un daudzgadīgo zālāju skābbarību un zaļbarību, proteīna saturs barības saunē palielinājās līdz 15.7%, enerģijas koncentrācija saglabājās pietiekamā līmenī (6.38 MJ NEL kg<sup>-1</sup>), bet izdevumi lopbarībai samazinājās par 3% jeb Ls 8.50, rēķinot uz govi gadā. Kaut arī šī ekonomija šķiet nenozīmīga, valsts mērogā, summējoties visam slaucamo govju ganāmpulkam, tā veidotu jau 1.5 miljonus latu. Turklāt jāņem vērā sagaidāmais izslaukuma pieaugums proteīna un enerģijas apgādes uzlabošanas rezultātā.

## Diskusija

Latvijas mērenais piejūras klimats ar pietiekamu nokrišņu daudzumu piemērots zālaugu audzēšanai. Ievērojot citu valstu ar līdzīgu klimatu (Dānijas, Vācijas, Anglijas u.c.) pieredzi, zāles lopbarības īpatsvaru govju barībā, rēķinot pēc enerģētiskās vērtības, varētu palielināt līdz 65–70%. Par šādām

4. tabula / Table 4

**Govij (dzīvmasa – 550 kg, izslaukums – 5000 kg) izēdināmā barība**  
**Feed for a cow (animal weight – 550 kg, milk yield – 5000 kg)**

Lopbarības veids / Type of feed	Barības daudzums / Amount of feed, kg <sup>-1</sup>	Barības sausna / Dry matter of feed, kg <sup>-1</sup>	Kop- proteīns / Crude protein, kg <sup>-1</sup>	Neto enerģija laktācijai / Net energy for lactation, MJ	Barības vērtība / Feed value, LVL
Zaļbarība, ganību zāle / Green forage, pasture grass	7800	1560	265.2	9360	46.80
Skābbarība, skābsiens / Silage, haylage	5200	1664	275.1	9485	57.20
Siens / Hay	1400	1204	154.0	6720	42.00
Lopbarības graudi / Feed grains	1000	880	120.0	8600	75.00
Rauši, spraukumi / Cake, oil meal	240	216	86.4	1555	36.00
Salmi / Straws	135	116	4.5	405	0.68
Pārējā barība / Other feed	978	229	15.7	1321	40.60
<b>Kopā / Total</b>	<b>16 753</b>	<b>5869</b>	<b>920.9</b>	<b>37 446</b>	<b>298.28</b>

**Govij nepieciešamais spēkbarības daudzums (kg) atkarībā no zāles barības kvalitātes  
(dzīvmasa – 500 kg, piena tauki – 4.0%)**  
**Amount of feed necessary (kg) for a cow depending on the quality of the grass feed  
(animal weight – 500 kg, milk fat – 4.0%)**

Barības kvalitāte / Feed quality	Izslaukums diennaktī, kg / Daily milk yield, kg				
	10	20	30	40	50
Slikta / Bad	5.6	9.8	14.0	–	–
Vidēja / Average	2.2	6.4	10.6	14.8	–
Augsta / High	–	2.6	6.8	11.0	15.2

iespējām liecina arī m.p.s. „Vecauce” pieredze: zāles lopbarības daudzums 350 govju liela ganāmpulka (ar vidējo izslaukumu lielāku par 6000 kg) izēdinātajā barībā veido 64–69%. Taču noteikti jāievēro, ka zāles daudzuma palielināšanai uz spēkbarības rēķina jānotiek saistībā ar intensīvāku tauriņziežu kultūru (āboliņa, lucernas, galegas) audzēšanas paplašināšanu, skābbarības un siena kvalitātes uzlabošanu un zāles lopbarības gatavošanu visa gada patēriņam.

Sevišķi jāuzsver zāles lopbarības kvalitātes uzlabošanas nepieciešamība. Bez šī nosacījuma nebūs iespējama augstāzīgu govju racionāla ēdināšana.

Var likties, ka vienkāršāk ir paaugstināt govju produktivitāti, palielinot spēkbarības devas, nekā ilgstoši rūpēties par zālāju ražību un kvalitatīvas skābbarības, skābsiena un siena sagatavošanu. Taču pārāk augsts spēkbarības īpatsvars neatbilst govīm kā atgremotājdzīvnieka fizioloģijai un ir ekonomiski neizdevīgāks par zāles barības izmantošanu.

Pēc Viskonsinas Universitātes zinātnieku aprēķiniem (Nutrition ..., 1994) zāles barības kvalitāte būtiski ietekmē nepieciešamo spēkbarības daudzumu un iespējamo izslaukumu (5. tabula). Ja govīm ar izslaukumu līdz 10 kg un cietstāvošajām govīm spēkbarība vairāk nepieciešama minerālvielu un vitamīnu apgādei, tad tālākai produktivitātes paaugstināšanai līdz 20–30 kg diennaktī izēdinātajā spēkbarības daudzumā starpība starp sliktas un augstas kvalitātes zāles barību sasniedz jau 7 kg diennaktī. Bet iegūt 40 kg un vairāk piena ar sliktas un arī vidējas kvalitātes skābbarību un sienu, nepārsniedzot fizioloģiski pieļaujamās spēkbarības devas (aptuveni 3 kg uz 100 kg dzīvmasas), nav iespējams.

Latvijā pašreizējās situācijā, kad vidējais izslaukums no govīm tikai tuvojas 5000 kg robežai un spēkbarības īpatsvars veido 32% no barības devas enerģētiskās vērtības, tilpmainās un spēkbarības attiecības var uzskatīt par normālām, ieskaitot iespējas palielināt kvalitatīvas zāles barības daudzumu. Tas arī atbilst

jau pieminētajiem agroekonomiskajiem apstākļiem Latvijā (Latvietis, 1999; Kirila, 2002; Adamovičs u.c., 2005). Problēmas sagādā tikai zāles lopbarības kvalitāte.

Taču tajās saimniecībās, kur ganāmpulka ražība pārsniedz 8000 kg piena no govīm laktācijā, bet atsevišķām govīm laktācijas sākumā sasniedz 40–50 kg diennaktī, jāvērtē ar ievērojami augstāku spēkbarības un zemāku tilpmainās barības īpatsvaru. Šādā situācijā govīm tiek pakļautas zināmam riskam izraisīt gremošanas vai citus fizioloģiskas dabas traucējumus (spurekļa vides skābuma palielināšanos, apetītes zudumu un tai sekojošās produktivitātes kritumu, tauku satura samazināšanos pienā u.c.).

Jautājumā par spēkbarības līmeņa kritisko robežu govju barības devās zinātnieku viedokļi daudz neatšķiras. Babkoka Starptautiskā piena lopkopības zinātniskā institūta (Viskonsinas Universitāte, ASV) līdzstrādnieki savos barības devu aprēķinos govīm ar 40–50 kg izslaukumu tilpmainās un spēkbarības attiecības barības sausnā pieļauj procentuāli attiecīgi kā 45–50 un 55–60 (Nutrition ..., 1994). Savukārt Zinātniskā institūta „Sigrā” (Sigulda, Latvija) pētnieki (Ošmane u.c., 2006), atsaucoties uz Eiropas Savienības kontroles institūciju prasībām, šīs attiecības iesaka 50% un 50% robežās.

Maksimālo spēkbarības devu noteikšanā slaucamām govīm var orientēties arī pēc citiem kritērijiem. Tā, par kritisko robežu tiek uzskatīta 400 g spēkbarības, rēķinot uz kilogramu piena, 3.0–3.2% no govīm dzīvmasas un 65% no barības devas enerģētiskās vērtības. Pārējais barības daudzums devā jāveido no izcilas kvalitātes skābbarības, siena un vasarā arī no zaļbarības. Barības devas pilnīgākai izmantošanai tā jāizēdina t.s. totālo barības maisījumu veidā. Taču jebkurā gadījumā ekonomisko apsvērumu un piena pašizmaksas minimalizēšanas nolūkā zāles barībai dodama prioritāte. It īpaši tagad, kad graudu un citu spēkbarības līdzekļu cenas pēdējā gada laikā palielinājušās gandrīz pusotrkārtīgi.

### Secinājumi

1. Stāvoklis piena lopkopībā sāk stabilizēties: govju skaita samazināšanās tendence tikpat kā apstājusies, tā tiek kompensēta ar produktivitātes paaugstināšanos, un piena kopieguve valstī saglabājas 800 000 tonnu robežās. Piena realizācijas cena sasniegusi ES valstu līmeni, un nav sagaidāma tās būtiska palielināšanās.
2. Problēmas rada piena ražošanas izmaksas – tās ir augstas un apdraud Latvijas konkurētspēju ES un citu valstu tirgū.
3. Viens no piena ražošanas lielo izmaksu noteicošajiem cēloņiem ir barības pārtēriņš, kas sasniedz 13%, un lopbarības augstās izmaksas (vidēji Ls 300 latu govij gadā).
4. Barības pārtēriņu galvenokārt izraisa proteīna deficīts, kas pārsniedz 10% no vēlamā, bet barības augsto izmaksu pamatā ir dārgā lopbarība (spēkbarība, piedevas).
5. Proteīna deficīta segšanai un barības izmaksu samazināšanai izdevīgākā ir zāles lopbarība, kas ir lētāka un ir izmantojama kā vasaras, tā ziemas periodā.
6. Zāles lopbarības īpatsvara palielināšana govju ēdināšanā no 63 līdz 68% palielinātu proteīna saturu barības sausnā no 14.6 līdz 15.7% un samazinātu barības izmaksas piena ražošanai par 3% jeb Ls 8.50, rēķinot uz govī gadā.

### Literatūra

1. Adamovičs, A., Beča, M., Sprūžs, J. (2005) Racionāla zālaugu bioloģiskās masas izmantošana kvalitatīvas lopbarības ieguvei. „Vide. Tehnoloģija. Resursi.” V Starptautiskās zinātniski praktiskās konferences materiāli. Rēzekne, 87.–94. lpp.

2. *Bruto seguma aprēķins zemnieku saimniecībai.* (2006) LLKC, Ozolnieki, 58 lpp.
3. Budnik, A., Funk, M., Hack, W. (1991) *Datensammlung für die Betriebsplanung in der Landwirtschaft.* 12. Auflage. Münster-Hiltrup: Landwirtschaftsverlag Gm BH, 152 s.
4. Jeroch, H., Flachowsky, G., Weissbach, F. (1993) *Futtermittelkunde.* Gustav Fischer Verlag, Jena-Stuttgart, 510 s.
5. Kirila, K. (2002) *Latvijas Lauksaimniecības potenciāls un tā izmantošanas iespējas.* Disertācijas kopsavilkums. Jelgava, 78 lpp.
6. Latvietis, J. (1999) Govju ēdināšanas optimizēšana zemnieku saimniecībās. *Latvijas Lauksaimniecības zinātniskie pamati.* Zinātniskā monogrāfija. LLU, Jelgava, 7.96-7.100.
7. *Latvijas lauksaimniecība 2005. gadā.* (2006) Īss statistisko datu krājums. Latvijas Republikas CSP, Rīga, 16.–36. lpp.
8. *Lauku saimniecības Latvijā 2006. gadā.* (2007) Statistisko datu krājums. Latvijas Republikas CSP, Rīga, 44 lpp.
9. *Lopbarības katalogs.* (1996) LLU, Jelgava, 88 lpp.
10. Miglavs, A. (2007) Izaicinājumi Latvijas piena nozarei. *Agropols*, Nr. 9/maijs, 9.–11. lpp.
11. *Nutrition and Feeding.* (1994). Eds. Wattiaux M.A. et al. The Babcock Institute for International Dairy Research and Development, Madison, USA, 121 pp.
12. Osītis, U. (1998) *Barības līdzekļu novērtēšana atgremotāju ēdināšanā.* LLKC, LLU, 102 lpp.
13. Ošmane, B., Kravale, D., Mičulis, J., Ramane, I. (2006) Pašražotā lopbarība – dzīvnieku veselības pamats. *Lauksaimniecības dzīvnieki un to produkcija bioloģiskajā lauksaimniecībā.* Monogrāfija. Sigulda, 50.–93. lpp.