

**SLAUCAMO GOVJU VESELĪBAS STĀVOKLIS
UN RAŽOTĀS PRODUKCIJAS KVALITĀTE
BIOĻĢISKĀJĀ UN KONVENCIJONĀLAJĀ LAUKSAIMNIECĪBĀ
DAIRY COWS' HEALTH AND PRODUCTION QUALITY
IN BIOLOGICAL AND CONVENTIONAL FARMING**

**Jemeljanovs Aleksandrs, Zītare Inese, Blūzmanis Jānis, Konošonoka Ināra-Helēna,
Pūce Baiba, Ikaunieca Daina**

LLU Biotehnoloģijas un veterinārmedicīnas zinātniskais institūts "Sigra", Latvija
Research Institute of Biotechnology and Veterinary Medicine "Sigra", LUA agency, Latvia
sigra@lis.lv

ABSTRACT

The investigation deepened our understanding of nutritional influences on dairy cow's health and milk production in two separate livestock production systems.

The dates of biochemical analyses of dairy cows' feed, blood serum and milk revealed that the chemical content of feedstuffs influenced above mentioned indexes in both conventional and organic farms. Animals' health and quantity and quality of obtained production were depended on their nutrition.

Results affirmed animals' health safety and quality of milk were much higher in organic livestock production system than in conventional farms.

KEY WORDS: cows, health, milk production, conventional and organic farming.

IEVADS

Latvijā kā pastāvīga lauksaimniecības nozare pastāv un strauji attīstās bioloģiskā lauksaimniecība, kurā pastāvošie saimniekošanas noteikumi dod iespēju mazināt lauksaimniecības tehnoloģiju negatīvo ietekmi uz vidi, kā arī uzlabot iegūtās produkcijas kvalitāti.

Pieaugot patērētāju pieprasījumam pēc augstākās kvalitātes dzīvnieku izcelsmes pārtikas produkcijas, pieaudzis pieprasījums pēc pārtikas produktiem, kas ražoti atbilstoši bioloģiskas lauksaimniecības metodēm. Lai bioloģiskajā lauksaimniecībā ražotu zinātniski pamatotas pārtikas izejvielas, jāzina ražošanas nosacījumi, kuru pamatojumu vēlas zināt arī patērētājs.

Pamatu pamats dzīvnieku izcelsmes pārtikas produktu veselīgumam un drošumam ir vesels dzīvnieks, no kura produkcija iegūta. Dzīvnieku veselība atkarīga no labturības pasākumu ievērošanas. Slaucamajām govīm būtiska nozīme ir pilnvērtīgai un sabalansētai ēdināšanai (Doepel et al., 2002), kas nodrošinātu visas organisma dzīvības uzturēšanai un produkcijas ražošanai nepieciešamās vielas: olbaltumvielas, taukus, ogļhidrātus, vitamīnus, makro- un mikroelementus. Ražošanas apstākļos radušās barības kvantitātes un kvalitātes izmaiņas pilnībā nenodrošina dzīvnieka organismu ar visām nepieciešamajām vielām, rezultātā - cieš fizioloģiskās funkcijas, organisma rezistence un spējas adekvāti reaģēt uz ārējās vides kairinājumiem, pretoties kaitīgo faktoru iedarbībai. Ja barībā trūkst proteīna – ievērojami samazinās asins fagocitārā aktivitāte, nepārtraukti noārdās imunoglobulīns, ko izmanto citu organisma vajadzību segšanai. Izmainās ražotās produkcijas- piena, gaļas kvalitāte (Ainslie et al., 1993)

Ja dzīvnieki ar barību uzņem vairāk olbaltumvielu nekā organisms spēj izmantot, neizmantotās aminoskābes dezaminējas. Palikusī aminoskābes molekulas bezslāpekļa daļa, izejot caur vairākām vielu maiņas stadijām, pārvēršas glikozē (glikogēnās aminoskābes), ketonvielās (ketogēnās aminoskābes) vai oksidējas līdz ogļskābei gāzei un ūdenim, atbrīvojot noteiktu daudzumu enerģijas (van Es, 1975). Vielas, kuras netiek oksidētas līdz ogļskābei gāzei un ūdenim, aknās tiek atindētas. Ja tas nenotiek – rezultātā kaitīgās vielas no organisma

sāk izdalīties ar pienu, pazeminot tā kvalitāti. Par aknu darbības traucējumiem liecina arī gamma-glutamilttransferāzes līmeņa paaugstināšanās asins serumā. Pēc Rico et al., (1977) datiem govīm normāli tā ir $18,6 \pm 6,2$ vienības litrā. Aknu hepatocītiem sabrūkot, atbrīvotās gamma-glutamilttransferāzes līmenis asins serumā pieaug, un ir viens no aknu darbības traucējumu agrīniem marķieriem.

Svarīga loma ir arī A, D, E grupas vitamīniem, kas stimulē olbaltumvielu maiņu, antivielu sintēzi, paaugstinot organisma rezistenci, normalizē kalcija un fosfora maiņu, aktivizē fermentu darbību un piena veidošanos.

Ne mazāk svarīga nozīme dzīvnieku barībā ir arī minerālvielām un to sabalansētībai. Tā, kalcija un fosfora attiecībai ir jābūt 1,4-2,0 : 1. Ja šī attiecība netiek saglabāta un kalcija daudzums ir lielāks, tas no organisma izdalās pastiprināti, izvadot fosforu. Kalcijs nepieciešams arī asins sarecēšanas veicināšanai. Fosfors nepieciešams intermediārās vielmaiņas fosforilēšanās procesiem. Fosfātiem piemīt arī buferīpašības, tādēļ tiem svarīga nozīme skābju un bāzu līdzsvara uzturēšanai asinīs un audos. Organisma dzīvības procesu uzturēšanā svarīga nozīme ir arī cinkam, kas atrodas visos organisma orgānos un audos, bet visvairāk hipofīzē, dzimumorgānos, aknās, muskuļos un spermā. Cinkam būtiska nozīme elpošanas procesā: tas ietilpst fermentu karboanhidrāzes un insulīna sastāvā. Nepietiekams cinka daudzums barībā samazina barības sagremošanu, jo priekškuņģī samazinās infuzoriju daudzums, kas piedalās barības sagremošanā. Kuņģī un divpadsmit pirkstu zarnā nonāk daļēji sagremota barība, kas mehāniski kairina kuņģa un zarnu trakta gļotādu, pastiprinot to peristaltiku. Rezultātā barība tiek ātrāk evakuēta no gremošanas trakta, līdz ar to, nepilnīgi uzsūcoties, netiek pilnvērtīgi izmantota, tā aizkavējot dzīvnieku augšanu, samazinot produkcijas ražošanu un izraisot vairošanās funkciju traucējumus (Ferguson, 2001).

Mūsu uzdevums bija noskaidrot dzīvnieku barības nodrošinājumu ar nepieciešamajām barības vielām – olbaltumvielām, taukiem, ogļhidrātiem, makro- un mikroelementiem un ietekmi uz veselību un ražotās produkcijas kvalitāti bioloģiskajās un konvencionālajās saimniecībās.

MATERIĀLS UN METODIKA

Pētījumiem izmantoti lopbarības, asins un piena paraugi, kuri iegūti Rīgas, Cēsu un Ogres rajona konvencionālā un bioloģiskā ražošanas tipa zemnieku saimniecībās. Analīzes veiktas LLU Biotehnoloģijas un veterinārmedicīnas zinātniskā institūta „Sigra” laboratorijās.

Lai izvērtētu slaucamo govju barību, tajā tika noteikts sausas, kopproteīna, kokšķiedras, koptauku, koppelnu, bezslāpekļa ekstraktvielu, kalcija, fosfora, cukura daudzums, sagremojamais proteīns, ADF, NEL, NDF, kā arī aminoskābju saturs g/kg barības.

Asins serumā tika noteikta rezerves sārmainība, kopējais olbaltumvielu daudzums, kālija un fosfora daudzums, glikozes, pirovīnogskābes un karotīna daudzums, kā arī mikroelementu – cinka, vara, mangāna un dzelzs saturs, holesterīna daudzums un gamma-glutamilttransferāzes daudzums (aknu funkcionālā stāvokļa marķieris), bet pienā – tauku, olbaltumvielu, laktozes (%), somatisko šūnu skaits (1 ml piena), holesterīna daudzums (gramos/100 ml piena), kā arī piesātināto un nepiesātināto taukskābju, aizvietoājamo un neaizvietoājamo aminoskābju daudzums (g/ litrā piena).

REZULTĀTI UN DISKUSIJA

Izmēģinājumā izvērtējām zāles lopbarības ķīmisko sastāvu gan bioloģiskajā, gan konvencionālajās saimniecībās (1.tabula).

Bioloģiskajās saimniecībās, salīdzinot ar konvencionālajām, zāles lopbarībā ir zemāks sausas, kokšķiedras, koptauku, bezslāpekļa ekstraktvielu un daudzums, bet augstāks kopproteīna, koppelnu, fosfora un cukura daudzums.

Zāles lopbarības ķīmiskais sastāvs (%) bioloģiskajās un konvencionālajās saimniecībās
Chemical content of grass forage (%) in organic and conventional farms

Barības sastāvdaļas / Feed componets	Bioloģiskajās saimniecībās Biological farming	Konvencionālajās saimniecībās Convencial farming
Sausna / Dry matter	16,31±1,70	26,27±1,18
Kopproteīns / Total protein	3,26±0,21	2,99±0,30
Kokšķiedra / Fibre	4,02±0,54	8,09±0,30
Koptauki / Total fat	0,38±0,04	0,81±0,05
Koppelni / Total ashes	1,81±0,23	1,22±0,23
Bezslāpekļa ekstraktvielas / Nitrogen free extracts (NFE)	8,09±0,72	13,16±0,31
Kalcijs / Calcium	0,13±0,01	0,22±0,02
Fosfors / Phophorus	0,07±0,006	0,06±0,006
Cukuri / Sugars	1,39±0,19	0,33±0,04
Sagremojamais proteīns / Digestible protein	19,55±1,26	17,94±1,80
ADF / Acidic detergent fiber	28,02±0,75	29,72±0,24
NEL / Netto energy lactation	6,36±0,06	6,25±0,03
NDF / Neutral detergent fiber	37,53±3,19	48,83±0,13

Vairāk arī sagremojamā proteīna nekā konvencionālajās saimniecībās iegūtā zāles barībā, kaut gan statistiski ticamas atšķirības konstatētas netika ($p>0.05$). Bioloģiskajās saimniecībās iegūtajā zāles barībā labāka bija kalcija un fosfora attiecība (1.86 : 1). Tajā pat laikā konvencionālajā lauksaimniecībā iegūtai zāles lopbarībai statistiski ticami augstāks NEL ($p<0.05$), bet sliktāka kalcija un fosfora attiecība (3.66 : 1). Tātad šo saimniecību dzīvniekiem pastāv lielāka iespēja saslimt ar osteomalāciju vai rahītu, ja profilaktiski netiks piedotas minerālvielu piedevas ar fosfora saturu, lai iegūtu optimālo attiecību 1.4-2,0 : 1.

Kā uzņemtas barības ķīmiskais sastāvs ietekmē dzīvnieku organisma asins bioķīmiskos rādītājus parāda 2.tabulā atspoguļotie rezultāti. Kā redzams, bioloģisko saimniecību govju asins serumā ir augstāka rezerves sārmainība, kas saistās ar saimniecību zāles barībā esošā fosfora augstāku daudzumu nekā konvencionālajās saimniecībās. Tas ietekmē arī glikozes un pirovīnogskābes daudzumu asinīs. Acīm redzot, ne visas aminoskābes, ko govīs uzņem ar barību, tiek izmantotas organisma fizioloģisko vajadzību nodrošināšanai un produkcijas ražošanai, tāpēc daļa aminoskābju tiek dezaminizēta, paaugstinot pirovīnogskābes daudzumu asins serumā. Mūsu izmeklētiem dzīvniekiem paaugstinājums bija fizioloģiskās normas robežās. Augstāks bija arī cinka, mangāna un dzelzs saturs. Ļoti zems – vara saturs, kas nerasniedza fizioloģiski pieļaujamo minimālo robežu. Asins serumā zemāks bija arī holesterīna līmenis. Zemāki bija arī gamma-glutamīltransferāzes rādītāji, kas norāda uz labāku dzīvnieku aknu darbību bioloģiskajās saimniecībās, salīdzinot ar konvencionālajām. Veicot iegūto rezultātu statistisko apstrādi, bioloģisko saimniecību govju asins serumā statistiski ticami augstāka bija rezerves sārmainība un glikozes līmenis, bet zemāks – kopējo olbaltumvielu un holesterīna daudzums. Bioloģisko saimniecību govīm 30% gadījumos, bet konvencionālo attiecīgi 63,16% - gamma-glutamīltransferāzes rādītāji pārsniedza pieļaujamo normu. Pārējie ingredientī, salīdzinot konvencionālo un bioloģisko saimniecību govju asins bioķīmiskos rādītājus, svārstījās normas robežās.

Govju asins bioķīmiskie rādītāji bioloģiskajās un konvencionālajās saimniecībās
Biochemical indices of cows' blood in organic and conventional farms

Asins bioķīmiskie rādītāji / Blood biochemical indexes	Bioloģiskajās saimniecībās / Biological farming	Konvencionālajās saimniecībās / Conventional farming	Pieļaujamās svārstības / Admissible deviance
Rezerves sārmainība, mg% / Alkalinity reserve, mg%	489,00±14,97	383,39±8,40	400,00 – 600,00
Kopējais olbaltums, mg% / Total albumin, mg%	7,96±0,15	8,94±0,09	7,35 – 8,65
Kalcijs, mg% / Calcium, mg%	10,31±0,33	12,14±0,30	8,15 – 13,00
Fosfors, mg% / Phosphorus, mg%	5,10±0,22	5,35±0,11	4,90 – 9,50
Glikoze, mg% / Glucose, mg%	53,58±2,42	47,20±0,60	40,00 – 65,00
Pirovīnogskābe, mg% / Pyruvic acid, mg%	1,38±0,07	1,26±0,36	0,80 – 1,70
Karotīns, mg% / Carotin, mg%	2,29±0,13	2,78±0,07	0,40 – 2,80
Holesterīns, mg% / Cholesterol, mg%	187,35±6,82	199,93±4,69	50,00 – 170,00
Gamma-glutamyltransferāze, vienībās litrā / Gamma-glutamyltransferase, units per liter	22,80±1,13	30,74±3,61	18,60±6,20
Cinks, mg% / Zinc, mg%	0,32±0,02	0,19±0,01	0,30 – 0,50
Varš, mg% / Copper, mg%	0,06±0,007	0,11±0,03	0,084 – 0,15
Mangāns, mg% / Manganese, mg%	5,99±0,18	2,73±0,09	3,00 – 9,00
Dzelzs, mg% / Iron, mg%	38,20±0,20	34,51±3,10	37,00 – 47,00

Bioloģiskajās saimniecībās iegūtajam pienam (3.tabula), salīdzinot ar konvencionālajās iegūto – zemāks tauku un olbaltumvielu saturs, kas saistās ar izēdinātās zāles barības olbaltumvielu saturu. Barībā zemāks bija arī koptauku daudzums. Bioloģisko saimniecību govju asins serumā zemāks bija kopējais olbaltumvielu daudzums, bet augstāks – glikozes līmenis, līdz ar to arī pienā - augstāks laktozes %. Turpretī Jonsson (2001), salīdzinot piena sastāvu bioloģiskajās un konvencionālajās saimniecībās, konstatējis, ka tauku saturs pienā augstāks (par 0.01%) bioloģiskajās saimniecībās, tajā pat laikā proteīna un laktozes līmenis – zemāks (attiecīgi par 0.12% un 0.01%). Tā kā konvencionālo saimniecību dzīvnieku asins serumā statistiski ticami augstāks bija holesterīna līmenis, arī pienā tā daudzums mg 100 ml - augstāks. Bioloģisko saimniecību govju pienā mazāks bija somatisko šūnu skaits, kas norāda, ka šo saimniecību govīs retāk slimo ar subklīniskiem tesmeņa iekaisumiem, kas sakrīt ar Jonsson (2001) pētījumu datiem.

Bioloģiskajās un konvencionālajās saimniecībās iegūtajā pienā bija atšķirīgs aminoskābju daudzums (g/l), attiecīgi kā tas bija atšķirīgs saimniecības govīm izēdinātajā zāles barībā(4.tabula).

Dzīvnieku produkcijas aminoskābju sastāvu un daudzumu ietekmē, neatkarīgi no ražošanas sistēmas, to sastāvs un daudzums barībā. Kā pierāda mūsu eksperimenta dati, bioloģiskajās saimniecībās iegūtajā zāles barībā ir augstāks asparagīnskābes, serīna, glutamīnskābes, prolīna, glicīna, alanīna, valīna, metionīna, izoleicīna, histidīna un lizīna daudzums, bet zemāks cistīna, tirozīna, leicīna treonīna, fenilalanīna un arginīna daudzums, kaut gan statistiski ticamas atšķirības konstatētas netika ($p>0,05$).

Piena kvalitāte bioloģiskajās un konvencionālajās saimniecībās
Milk quality in organic and conventional farms

Kvalitātes rādītāji / Quality indexes	Bioloģiskajās saimniecībās / Biological farming	Konvencionālajās saimniecībās / Conventional farming
Tauki, % / Milk fats, %	3,65±0,21	4,52±0,08
Olbaltumvielas, % / Albumins, %	2,93±0,13	3,02±0,06
Laktoze, % / Lactose, %	4,96±0,05	4,83±0,02
Holesterīns, mg 100 ml piena / Cholesterol, mg in 100 ml of milk	8,25±0,78	12,56±1,54
Somatisko šūnu skaits tūkstošos/ml piena / Somatic cells count, thousand/ ml milk	179,25±50,36	251,85±30,22

Aminoskābju daudzums zāles barībā (g/kg) un iegūtajā pienā (g/l) bioloģiskajās un konvencionālajās saimniecībās / Amino acids amount in grass fodder (g/kg) and amount in cows' milk (g/l) obtained in organic and conventional farms

Aminoskābes / Amino acids	Bioloģiskajās saimniecībās / Biological farming		Konvencionālajās saimniecībās / Conventional farming	
	zāles barībā / in grass fodder	iegūtajā pienā / in obtained milk	zāles barībā / in grass fodder	iegūtajā pienā / in obtained milk
Asparagīnskābe / Asparaginic acid	2,37±0,08	2,25±0,03	2,34±0,12	2,10±0,11
Serīns / Serine	1,64±0,009	1,56±0,02	1,15±0,03	1,42±0,09
Glutamīnskābe / Glutaminic acid	3,09±0,04	6,32±0,05	2,82±0,21	5,70±0,45
Prolīns / Proline	1,00±0,03	3,26±0,03	0,87±0,05	2,92±0,14
Cistīns / Cystine	0,69±0,02	0,57±0,01	0,74±0,05	0,56±0,01
Glicīns / Glycine	2,17±0,06	0,84±0,01	1,52±0,13	0,75±0,06
Alanīns / Alanine	2,58±0,29	1,48±0,02	1,89±0,06	1,20±0,05
Tirozīns / Tyrosine	1,08±0,08	1,84±0,10	1,09±0,06	1,56±0,11
Valīns / Valine	1,55±0,04	1,51±0,02	1,45±0,06	1,32±0,10
Metionīns / Methionine	0,82±0,02	0,91±0,01	0,54±0,03	0,82±0,02
Izoleicīns / Isoleucine	1,52±0,05	0,91±0,01	1,36±0,08	1,02±0,04
Leicīns / Leucine	1,13±0,03	2,34±0,03	1,50±0,16	2,34±0,13
Treonīns / Threonine	1,08±0,08	1,64±0,02	1,15±0,05	1,46±0,12
Fenilalanīns / Phenylalanine	1,09±0,01	1,88±0,02	1,27±0,04	1,65±0,08
Histidīns / Histidine	1,04±0,05	1,32±0,02	0,87±0,16	1,30±0,04
Lizīns / Lysine	1,74±0,11	2,31±0,02	1,54±0,05	2,09±0,13
Arginīns / Arginine	1,18±0,03	1,37±0,02	1,82±0,10	1,24±0,09

Bioloģiskajās saimniecībās iegūtajā pienā (4.tabula) bija lielāks aminoskābju daudzums (g/l), izņemot leicīnu un izoleicīnu. Leicīna daudzums abu saimniecību dzīvnieku pienā bija vienāds, bet izoleicīna daudzums organisko saimniecību dzīvnieku pienā bija mazāks. Veicot

rezultātu statistisko apstrādi, statistiski ticami ($p < 0,05$) vairāk alanīna bija pienā, kuru ieguva bioloģiskajās saimniecībās ($p < 0,05$), bet pārējām aminoskābēm statistiski ticamu atšķirību nebija ($p > 0,05$). Mūsu pētījumu rezultāti atklāja korelatīvu saistību starp barības un piena aminoskābju līmeņiem.

Bioloģiskajās saimniecībās iegūtajā pienā bija vairāk gan aizvietoājamo, gan neaizvietoājamo aminoskābju, mazāk – somatisko šūnu 1 ml piena un holesterīna, tātad tā vērtība augstāka.

SECINĀJUMI

1. Liellopu veselību ietekmē nesabalansētas barības izēdināšana (tauki, ogļhidrāti un olbaltumvielas), nepietiekošs minerālvielu nodrošinājums vai to attiecību neievērošana.
2. Abu ražošanas tipu saimniecību barības sastāvs likumsakarīgi ietekmēja slaucamo govju asins seruma un iegūtā piena sastāvu.
3. Bioloģiskajās saimniecībās, salīdzinot ar konvencionālajās saimniecībās iegūto pienu, tā kvalitāte bija augstāka, jo tas vairāk saturēja kā aizvietojamās tā arī neaizvietojamās taukskābes, mazāku holesterīna daudzumu (g/l) un mazāku somatisko šūnu skaitu (1 ml piena).
4. Bioloģiskajās saimniecībās govju aknu funkcionālais stāvoklis bija labāks (asins serumā gamma-glutamyltransferāze – $22,80 \pm 1,13$ vienību litrā, 30% gadījumos norma bija pārsniegta – virs $18,6 \pm 6,2$ vienības litrā) nekā konvencionālajās saimniecībās (vidēji $30,74 \pm 3,61$ vienība litrā, norma pārsniegta 63,16% dzīvnieku).

LITERATŪRA

1. Ainslie S.J., Fox D.G., Perry T.C., Ketchen D.J., Barry M.C. (1993) Predicting amino acid adequacy of diets fed to Holstein steers. *J.Anim.Sci.*, v.71, pp.1312-1319.
2. Doepel L., Lapierre H., Kennelly J.J. (2002) Peropartum Performance and Metabolism of Dairy Cows in Response to Prepartum. Energy and Protein Intake. *J.Dairy Sci*, v.85, pp.2315-2334.
3. Ferguson J.D.(2001). Nutrition and reproduction in dairy herds. In Proc.2001 Intermountain Nutr.Conf., Salt Lake City, UT. Utah State Univ., Logan, pp.65-82.
4. Jonsson B.S.E. (2001) Results from the Öjebyn – project. Eleven years of organic production. The 4th NAHWOA Workshop, Wageningen, 24-27 March, pp.123-130.
5. Rico A.G., Braun J.P., Benard P., Thouvenot J.P. (1977) Blood and tissue distribution of gamma glutamyl transferase in the Coli. *Dairy Sci.*, v.60, N 8, pp.1283-1287.
6. Van Es A.J.H. (1975). Feed evaluation for dairy cows. *Livestock Prod.Sci.* N 2, pp.95-107.