

ANKETĒŠANAS NOZĪME SUBAKŪTĀS SPUREKĻA ACIDOZES SKARTA GOVJU GANĀMPULKA VESELĪBAS KONTROLĒ

THE ROLE OF QUESTIONNAIRES IN HEALTH CONTROL OF THE DAIRY HERD AFFECTED BY THE SUBACUTE RUMEN ACIDOSIS

Laima Liepa, Ilga Šematoviča
LLU Veterinārmedicīnas fakultāte
laima.liepa@llu.lv

Abstract. *The study was carried out in the framework of the State Research Project (AgroBioRes) No. 2014.10-4/VPP-7/5. The objective of this study was to create a questionnaire for herd health control visits to diagnose and investigate causes of the subacute rumen acidosis (SARA) in dairy herds. The questionnaire was created using information of scientific literature and practical experience; it was evaluated in four dairy herds. This publication presents results of two visits in loose holding type herd “X” of 660 dairy cows. Questions were divided into two parts: general information of the herd and special inspection of cows and facilities. The most important data obtained for SARA diagnosis are: milk fat content below 3%, rumen fluid pH below 5.5; animal clinical signs – cud chewing less than 55 times, salivation, rumen fill – 2 points, faeces consistence – 2 or 1 point with undigested grain and mucus, breathing frequency above 30 times/min, more than 30% of cows lame (2 or 3 points). The following SARA causes were observed in herd “X”: mistakes in preparing total mix feed – too much concentrates, not enough chopped hay, possibility of sorting feed, unevenly distributed feed and too rarely pushed in the trough. SARA problem has been reduced until the second herd health visit: fewer cows had milk fat below 3%, and there were fewer lame cows. The total mix feed content was improved. In conclusion it is possible to say that a computerized questionnaire helps a veterinarian to organize the archive of herd health visits, provides a comprehensive investigation of SARA in the herd and selects information for solving this problem.*

Key words: *questionnaires, SARA, health control.*

Ievads

Subakūtās spurekļa acidozes (SARA) diagnostika un tās cēloņu noskaidrošana govju ganāmpulkos ir viens no pētījumiem Valsts pētījumu programmas AGROBIORES projektā No. 2014.10-4/VPP-7/5. SARA ir bieži sastopama vielmaiņas slimība daudzos Latvijas ganāmpulkos, jo saistībā ar augstu produktivitāti, govju barības devas satur augstu viegli sagremojamo ogļhidrātu koncentrāciju. Saslimšanu veicina arī vairākas barības sagatavošanas un menedžmenta kļūdas.

Par SARA klātbūtni ganāmpulkā var spriest pēc sekojošiem datiem: individuālām govīm piena tauku koncentrācija noteikta zem 3% un piena tauku: piena proteīna attiecība – zem 1.1 (Harvatine, 2012), spurekļa saturā noteikts pazemināts pH – zem 5.7, samazināts infuzoriju daudzums un to dzīvotspēja, ko novērtē, paraugu apskatot 60 reižu palielinājumā, kā arī paātrināts metilēnzilā redukcijas tests – mazāk par 3 minūtēm. SARA skartajiem dzīvniekiem ir nespodrs apmatojums, sākumā ir vidēja vai augsta ķermeņa kondīcija, bet vēlāk tā samazinās zem 2.5 punktiem (5 punktu vērtēšanas sistēmā), apgremoto kumosu košļā mazāk kā 55 reizes, spurekļa pildījums – 2 punkti (5 punktu vērtējumā), šķidrās konsistences fēces – zem 3 punktiem (5 punktu vērtējumā) – ar slikti sagremotām barības daļām, dzīvniekiem ir paātrināta elpošanas frekvence – virs 30 reizēm minūtē. Daudzām govīm ganāmpulkā konstatēts klibums – vairāk kā 30% dzīvnieku, klibuma smaguma pakāpes vērtējums – 2 punkti – un bieži SARA skartās govīs ir nefērākas, kā pārējās piena devējas – notraipīts tesmenis, pavēdere, pakaļkājas. SARA slimajām govīm biežāk tiek novērota saslimšana ar mastītu, metritu, endometritu un neauglību (Fubini, Divers, 2008; Noordhuizen, 2012; Grove-White, 2015).

Veselības kontroles vizītē veterinārārstam jāveic SARA izplatības diagnostiku ganāmpulkā un detalizētu cēloņu noteikšanu, kas vēlāk tiek izmantota veselības problēmas apspriešanā ar ganāmpulka vadošajiem speciālistiem un slimības novēršanas pasākumu plāna izveidošanā. (Noordhuizen, 2012; Waldner, Campbell, 2015). Lai atvieglotu speciālistu darbu un vienmēr varētu veikt pilnvērtīgu ganāmpulka problēmas analīzi, projekta AgroBioRes ietvaros ir izveidotas anketas, kurās var ierakstīt datus par ganāmpulka produktivitāti, ēdināšanu un turēšanu, detalizētus ēdināšanas un piena kvalitātes analīžu rezultātus, atzīmēt vizītes laikā novietnē izvērtētos ēdināšanas, labturības un govju veselību

raksturojošos rādītājus, kā arī uz vietas veikto diagnostisko izmeklējumu rezultātus. Anketās apkopotos datus veterinārārsts var izmantot problēmas cēloņu noskaidrošanā un apspriešanā ar ganāmpulka īpašnieku un lopkopības speciālistiem. Dati vēlāk tiek ievadīti datorā *MS Excel* programmā un tiek izveidots veselības problēmas novēršanas pasākumu plāns. Datorā veterinārārsts var ātri, precīzi veikt pierakstus un tos salīdzināt ar iepriekšējo vizīšu datiem. Latvijā standartizētu jautājumu anketu izmantošana ganāmpulka veselības kontroles vizītēs ir novitāte. Rakstā ir atspoguļoti un analizēti anketēšanā iegūtie SARA skartā govju ganāmpulka „X” divu atkārtotu vizīšu rezultāti, lai gūtu priekšstatu par anketu pielietošanas praktiskajām priekšrocībām veterinārārstu darbā.

Materiāli un metodes

Pēc vairāku zinātniskās literatūras, veterināro semināru un konferenču informācijas, kā arī pētnieču personīgās pieredzes, ir sastādītas noskaidrojamo jautājumu anketas, kas pārbaudītas, kontrolējot dzīvnieku veselību, četros SARA skartos 280 līdz 600 slaucamo govju ganāmpulkos, no kurām divas bijušas nepiesietā un divas piesietā turēšanas veida novietnes. Jautājumi sadalīti vispārējā ganāmpulka informācijas daļā un novietnes inspekcijas daļā. No anketās reģistrētajiem pierakstiem, tas ir, ražošanas, klīniskās izmeklēšanas, ēdināšanas, turēšanas un kopšanas menedžmenta reģistrētajiem datiem govju ganāmpulkos noteikta SARA diagnoze, un katrā populācijā izpētīti saslimšanas cēloņi. Vizītes laikā izmantotas izdrukātas jautājumu veidlapas, kuras novietnē tiek aizpildītas, un vēlāk sarakstītie rezultāti ievadīti datorā – Excel tabulā. Datorā katram ganāmpulkam atvēlēta sava datne, un katrai vizītei atvēlēta sava Excel lapa. Katras vizītes anketas beigās veikta ganāmpulka veselības un menedžmenta problēmu un to izraisīto cēloņu uzskaitē. Rakstā atspoguļoti 660 slaucamo govju ganāmpulkā „X” veikto divu veselības kontroles vizīšu rezultāti: 15.11.2014. un 20.05.2015.

Rezultāti un diskusijas

Jautājumu anketas vispārējā ganāmpulka informācijas daļā iekļauti sekojoši jautājumi: saimniecības attīstības mērķi, slaucamo govju šķirnes, skaits, gada izslaukums no vienas gov, izbrāķēto govju skaits un cēloņi, govju turēšanas un ēdināšanas veids, cietstāvošo govju, grūsno teļu, laktācijas sākums govju un pirmieņu grupās, barības kvalitātes analīžu un barības devas saņemšanas iespējas, piena analīžu un govju reprodukcijas svarīgākie rezultāti no pārraudzības atskaites. Vairākums no šiem datiem tiek reģistrēti tikai pirmajā govju veselības kontroles vizītē (saimniecībā „X” 15.11.14.), atkārtotā apmeklējumā tabulā fiksējot tikai izmaiņas. Barības kvalitātes un barības devu dokumentu novērtēšana, kā arī individuālu govju piena tauku un proteīna koncentrācija un attiecības, urīnvielas un somatisko šūnu daudzums, parasti, statistiski tika analizēti, atgriežoties no vizītes.

Atkārtotās vizītes laikā 20.05.2015. govju ganāmpulka „X” vispārējās informācijas dati (1. att.) tika salīdzināti ar ziņām, kas tika iegūtas 15.11.2014. Otrajā vizītē īpaši tika atzīmētas izmaiņas, piemēram, samazinājies Latvijas brūno govju procentuālais daudzums no 10% uz 5%, pirmieņiem apsēklošanas reižu skaits uzlabojies no 2.7 uz 2.0 reizēm, aktuāla kļuvusi pirmieņu saslimšana ar septisko metrītu.

Pēc dokumentētās informācijas iegūšanas un pirms došanās uz govju mītņiem, nepieciešams apskatīt barības uzglabāšanas un sagatavošanas kvalitāti, īpaši apskatot atsegtās skābbarības bedres, noliktavās minerālvielu, vitamīnu un citu barības piedevu uzglabāšanas apstākļus, kā arī kopēji maisītās barības sagatavošanas procesu.

Novietnes inspekcijā vispirms tiek noskaidrots, pēc kāda principa govīs tiek sadalītas grupās, īpaša vērība – grūsno govju grupēšanas, ēdināšanas, kopšanas īpatnībām, kas var ietekmēt turpmāko govju vielmaiņas statusu un jaundzimušo teļu veselību. Jautājumu anketā katrai govju grupai ir atvēlēta viena vertikālā aile. Parasti tiek atzīmētas tikai tās grupas, kurās paredzēts veikt detalizētu kādas problēmas analīzi. Saimniecībā „X” tika analizēta SARA esamība cietstāvošo, laktācijas sākuma, un laktācijas vidus govju grupās. Šajā saimniecībā laktācijas sākumā tiek atdalīta arī pirmieņu grupa. Īpaši svarīgi izpētīt grūsno teļu, pirmieņu turēšanas apstākļus, jo šie dzīvnieki ir stresa jūtīgāki un hierarhijā atrodas zemāk par vecākām govīm (Gantner et al., 2016). Sākoties novietnes inspekcijai, vispirms tiek veikta distancēta dzīvnieku grupas novērošana, kuras laikā tiek novērtēts, cik dzīvnieku ēd no barības galda, cik govīs guļ vai stāv kājās, vai tās nebaudās no cilvēkiem, vai labprāt savstarpēji socializējas, cik govīs inspekcijas laikā atgremo, cik reizes košļā kumosu, vai arī guļ ejās ārpus guļvietām. Novērtēšanu veic vai nu govīs saskaitot un vēlāk aprēķinot

procentuālo daudzumu no govju daudzuma grupā, vai arī uzreiz aptuveni novērtējot konkrētā mērījuma procentuālo govju skaitu grupā. Pēc mūsu novērojumiem – pirmā metode ir precīzāka, bet otrā metode prasa mazāk laika novērtēšanai. Saimniecībā „X” pirmajā divās vizītēs tika konstatēts, ka pārāk maz govju grupā atgremo – mazāk kā 60%, kas var būt saistīts ar pārāk zemu šķiedrainās barības uzņemšanu SARA skartā ganāmpulkā (Noordhuizen, 2012).

Veterinārmedicīnas fakultāte, KĻINISKAIS INSTITŪTS		Veterinārmedicīnas fakultāte, KĻINISKAIS INSTITŪTS	
Saimniecība: SIA "X"		Saimniecība: SIA "X"	
Vizītes datums: 20.05.15.		Vizītes datums: 20.05.15.	
Plkst., laiks, h līdz pēc slaukšanas: 10.00-14.30; 6-8 h		Plkst., laiks, h līdz pēc slaukšanas: 10.00-14.30; 6-8 h	
Govju grupa:		Govju grupa:	
Vērtētāji:		Vērtētāji:	
Saimniecības perspektīvais mērķis/Šķirnes	Palielināt govju skaitu līdz 1000 HF govīm Pamatā HF, bet LB-10%	Palielināt govju skaitu līdz 1000 HF govīm	Teles grib apsēklot 14-15 mēn. HF, bet LB -5%
Infekcijas slimības	Aktuālas specifiskas pašlaik nav problēma	IRT? Leikogrammā 2 telēm pēc atneš. ir metamielocīti un tox.leikocīti	
Vakcinācijas	Cietlaizamās govīs-pret rota, korona vīrusu	Cietlaizamās govīs-pret rota, korona vīrusu	
Problēmas ganāmpulkā	Teles apsēklo vidēji 16 mēnešu vecumā	Endometrits un pimpienēm pēc atnešanās septiskais metrits vai ķerm.temp.paaugst.	Saimniecībā nomainījušies vet.ārsti
Cūk slaucamas govīs, izslaukums	660 govīs 8000kg/govs	860 govīs ~8500 kg/govs	
Govju izbrākšana, iemesli	Cadā izbrākē ap 25% govju (mastīts, neauglība)	~ 20 govju (klībums, mastīts, neauglība)	
Turēšanas veids	Nepiesiets, pimpienes atsevišķa grupa, grupas- pēc izslaukuma	Nepiesiets, pimpienes atsevišķa grupa, grupas- pēc izslaukuma	
Ēdināšanas veids	TMB	TMB	
-cietstāvošo govju ēdināšana	TMB, atsevišķā grupā	TMB, atsevišķā grupā	
-grūtno telšu turēš./ēdināš.	Atsevišķa grupa kopējā telju- tranzīta govju novietnē	Atsevišķa grupa kopējā telju- tranzīta govju novietnē	
-pimpiņu turēš./ēdin.	Atsevišķa grupa	Atsevišķa grupa	
Barības analīzes	e-pastā	e-pastā	
Barības deva (sastādīta)	Tā kā veic firma, tad nav pieejami aprēķini	firma-nav pieejami aprēķini	
	Pārraudzības dati.		Pārraudzības dati.
Reprodukcija:	teles 81	pimpienes 128	pārējās govīs 451
Apsēklošanas reizes	1,8x (nesver)	2,7x	2,2x
Čūsnība %			
Servis periods		126 dienas	126 dienas
Meklēšanas noteikšana	inspekcija	inspekcija	inspekcija 2x
Slimības		endometrits >10%	endometrits >10%
Piena analīzes	teles	pimpienes	pārējās govīs
Piena tauki %		12 g.<3,0; 2g.>5,5%	15 govīm<1 64 g.<3,0
Piena proteīns %		vid. 3,3	3,3
Piena urīnviela mg/d/L		vid.30,5; 10 g.> 40	vid.30,5; 66g.> 40
			2 g.<3,0; 2g.>5,5%
			6 govīm<3,0%
			vid. 3,3
			vid. 3,4
			vid.25; 2 g.> 30
			vid.25;

1. att. Datorā Excel tabulā reģistrētie slaucamo govju ganāmpulka “X” jautājumu anketas vispārējās informācijas dati vizīšu laikā 15.11.2014. un 20.05.2015.

Nākošā slaucamo veselības kontrolē tiek novērtēta ēdināšanas un dzirdināšanas kvalitāte novietnē: barības galdā tiek novērtēts barības daudzums, sastāvs, mitrums, stiebru durstīgums, barības pietumšanas biežums, cik ilgi barības galds ir tukšs, ko un cik daudz no barības govīs neapēd, kā arī tiek izrēķināts, cik garš barības galds ir katrai govij, tiek saskaitīts dzirdņu skaits grupā, aprēķināts govju skaits uz vienu dzirdni, pārbaudīta dzirdņu tīrība un ūdens padeves ātrums. No barības galda paņemtajam kopēji maisītās barības (TMR) paraugam tiek veikta barības frakciju procentuālā novērtēšana, izmantojot Penstate separatoru, kur sijāšanas rezultātā jāiegūst, pirmajā līdz ceturtajā sietā, attiecīgi, mazāk kā 8%; 30–50%; 30–50% un mazāk kā 20% (Endres, Espejo, 2010). Saimniecībā „X” pirmajā veselības kontroles vizītē 15.11.2014. TMR separēšanā konstatēts, ka gan cietstāvošo, gan laktācijas sākuma un vidus grupās ir pārāk daudz smalkākās – spēkbarības frakcijas (2. att.), attiecīgi, 20.6%, 23% un 23%, bet trešajā sietā ir pārāk maz īsāko augu šķiedru frakcijas, attiecīgi, 12%, 14% un 14.5%.



2. att. Ar Penstate separatoru noskaidrots barības frakciju daudzums.

Otrajā vizītē 20.05.2015. barības frakciju garuma proporcijas ir izlabotas cietstāvošo govju grupā, bet laktācijas vidus grupā ir bijusi nepareiza TMR frakciju proporcija visos četros Penstate separatora sietos – 9%, 52%, 16% un 23%.

Nākošā jautājumu anketā tiek novērtēta guļvietu atbilstība govju izmēriem un labturības prasībām. Ja guļvietas ir neērtas, govīs mazāk guļ, tās ir stresa jūtīgākas, biežāk novēro klibumu un vielmaiņas slimības, samazinātu izslaukumu. Parasti vienlaicīgi govīs kļūst netīrākas, tiek novēroti lecamo locītavu dažādas pakāpes bojājumi, ko novērtē 3 punktu sistēmā (Research Reports, 2013).

Visbeidzot, ganāmpulkā tiek inspicēti govju veselības rādītāji: ķermeņa kondīcija, spurekļa pildījums un fēces. Pēc šiem rādītājiem var spriest par apēsto barību, par sagremošanas kvalitāti individuāli katrai govij grupā. Pētījumā visvieglāk govīs bijis novērtēt, tām ēdot pie barības galda. Saimniecībā „X” 15.11.2014. ir konstatēta SARA pazīmes cietstāvošo govju grupā – 3 nedēļas pirms atnešanās: 60% govju ķermeņa kondīcija bijusi virs 3,5 punktiem, 40% govju spurekļa pildījums bijis 2 punkti, fēču konsistence – 2 punkti, skalotā fēču paraugā atrastas zarnu gļotādas fragments un nesagremoti šķeltie kukurūzas graudi. Laktācijas kāpinājuma un maksimuma grupās spurekļa pildījums novērtēts ar 2 punktiem, attiecīgi, 65% un 50% govju, bet fēču konsistence ar 2 punktiem, attiecīgi, 45% un 30% govju, fēcēs atrasti arī nesagremoti graudi.

Ganāmpulkā tiek novērtēta arī govju klibuma pakāpe, aprēķinot, cik % govju ir katrā no tām. Saimniecībā „X” 15.11.14. laktācijas sākuma un vidus grupās 2 un 3 punktu klibums konstatēts attiecīgi 50% un 40% govju, kas norāda uz SARA problēmu ganāmpulkā (Oetzel, 1997). Vienlaicīgi ar klibuma novērtēšanu tiek veikta govju tīrības, lecamo locītavu bojājumu noteikšana (3 punktu vērtēšanas sistēmā), kas var būt saistīta ar dzīvnieku pārāk šķidru fēču izdalīšanu. Saimniecībā „X” 15.11.2014. govju tīrība ir bijusi laba, un lecamo locītavu noberzumi nav konstatēti.

Visbeidzot, jautājumu anketā paredzēta individuālo dzīvnieku asins, piena, urīna vai spurekļa satura bioķīmiskā izmeklēšana ar ekspresmetodēm, novērtējot tādas rādītājus kā, beta–oksisviestskābe, glikoze, laktāts asinīs, ketonvielas, bilirubīns, glikoze urīnā vai spurekļa satura pH, krāsa, cietes sagremošanas ātrums. Šo mērījumu veikšanai nepieciešama dzīvnieku fiksēšana.

Ganāmpulka veselības kontroles vizīšu laikā uz visiem jautājumiem anketās atbildes nav izdevies saņemt, jo darbiniekiem dažkārt nav bijusi pieejama visa nepieciešamā informācija. Taču, jo vairāk veterinārārsts vizītē ieguvus atbildes uz sarakstā minētajiem jautājumiem, jo precīzāk bijis iespējams izpētīt SARA smaguma pakāpi un precīzāk noskaidrot slimības cēloņus.

Mūsu pirmās veselības kontroles vizītes kopsavilkumā SARA diagnoze ganāmpulkā „X” noteikta pēc sekojošiem rādītājiem: laktācijas sākuma un augstākā izslaukuma grupās vairāk nekā 10% govju un pirmieņu pienā tauku daudzums bijis zem 3% un tauku: olbaltumvielu attiecība bijusi zem 1.1; pārāk zema fēču konsistence ar mēslos atrastajiem nesagremotiem šķeltiem graudiem un zarnu gļotādas fragmentiem; katrā no inspicētajām grupām vairāk kā 40% govju spurekļa pildījums bijis 2 punkti un barības kumosa sakošļāšana 4–5 govīm (no 5 izmeklētajiem dzīvniekiem) bijusi nepietiekama – mazāk kā 55 reizes (Garry, McConnel, 2015) un klibums 25% govju gan ar 2 punktu, gan 3 punktu vērtējumu (Oetzel, 1997).

Saimniecībā „X” 15.11.2014. vizītē ir noteikti arī SARA izraisītie cēloņi: govju kopēji maisītajā barībā gan cietstāvošo, gan laktācijas sākuma un vidus perioda grupās bijis pārāk daudz spēkbarības un nesmalcinātas rupjās barības; barības izdalīšana nav bijusi vienmērīga visā barības galda garumā un konstatēta pārāk reta barības piestumsana govīm aizsniedzamā attālumā; vairākās slaucamo govju grupās bijis nepietiekošs ūdens dzirdņu skaits.

Otrajā veselības kontroles vizītē 20.05.15. ganāmpulkā „X” ir ievērojami samazinājusies SARA problēma – cietstāvošo govju grupā SARA raksturīgās klīniskās pazīmes nav novērotas un no laktējošajām govīm tikai 6 dzīvniekiem ir konstatēts piena tauku daudzums zem 3%. Taču laktācijas sākuma un vidus grupās spurekļa pildījums bijis tikai 2 punkti attiecīgi 48% un 35% govju. Piena devēju klibums jūtami samazinājies tikai laktācijas sākuma grupā. Augstākā izslaukuma (vidus) grupā vairums govju ir bijušas hroniski klibas, taču šajā grupā arī barības frakciju novērtēšanā visvairāk bijusi pārsniegta smalkākā frakcija, t.i., spēkbarība – 23%.

Kopumā izveidotā anketa ir paredzēta pirmās informācijas reģistrēšanai saimniecībā, bet turpmāko informatīvo datu apstrādi nepieciešams veikt pēc atgriešanās klīnikā. Anketu vispilnīgāk var aizpildīt nepiesieti turētu govju novietnēs, kur ēdina TMR. Taču, nedaudz pārveidojot jautājumu formulējumu, tās ir veiksmīgi pielietojamas arī piesietā turēšanas veida ganāmpulkos, ar dalītu barības izēdināšanu. Diemžēl, ļoti bieži slaucamo govju barības devu sastādītāji ir atstājuši ganāmpulka

speciālistiem dokumentētus izrakstus tikai par barības līdzekļu daudzumu kilogramos, ko paredzēts likt vienā reizē barības maisītājā, nevis pēc uzturvērtības veiktus barības devas aprēķinus. Tāpēc veterinārārstiem paliek iespēja novērtēt barības kvalitāti tikai pēc laboratoriskajiem barības kvalitātes rezultātiem un pēc inspekcijas rezultātiem skābbarības bedrēs, barības noliktavās un govju silēs.

Saglabājot atkārtotu vizīšu pierakstus datorā, vislielākais ieguvums ir iespēja ātri un precīzi rezultātus salīdzināt, iezīmēt novirzes no normas, pierakstīt komentārus, kā arī jebkurā laikā uzlabot anketas jautājumu sarakstu.

Secinājumi

Kompjuterizēta ganāmpulka veselības kontroles jautājumu anketu rezultātu reģistrēšana atvieglo veterinārārsta darbu SARA diagnostikā, tās cēloņu un komplikāciju noskaidrošanā, atkārtotu kontroles vizīšu rezultātu apkopošanā, kā arī ražošanas rādītāju dinamikas noteikšanā govju ganāmpulkā.

Izmantotā literatūra

1. Endres M.I., Espejo L.A. (2010). Feeding management and characteristics of rations for high-producing dairy cows in freestall herds. *Journal of Dairy Science*, Vol. 93, Issue 2, p. 822 – 829.
2. Fubini S., Divers T. J. (2008). Subacute to Chronic Rumen Acidosis. **In:** *Diseases of Dairy Cattle*. Second edition. St. Louis: Saunders Elsevier, p. 134 – 135.
3. Gantner V., Kuterovac K., Potočnik K. (2016). Effect of Heat Stress on Metabolic Disorders Prevalence Risk and Milk Production in Holstein Cows in Croatia. *Annales of Animal Science*, Vol. 16, No. 2, p. 451 – 461.
4. Garry F., McConnel C. (2015). Subacute Ruminant Acidosis. **In:** *Large Animal Internal Medicine*. Fifth edition. St. Louis: Saunders Mosby, p.787 – 788.
5. Grove-White D. (2015). Rumen Health in the Dairy Cow. **In:** *Bovine Medicine*. Third edition. UK: Wiley Blackwell, p. 297 – 304.
6. Harvatine K. J. (2012). Causes of Diet Induced Milk Fat Depression and Strategies To Recover. **In:** *Mid-South Ruminant Nutrition Conference*, Grapevine, Texas. [Tiešsaiste] [skatīts: 2017. g. 2. janv.]. Pieejams: http://www.txanc.org/docs/2_Lager_The-Metabolic-Profile-for-the-Modern-Transition-Dairy-Cow_2012-MSRNC_FINAL.pdf
7. Oetzel G.R. (1997). Dairy Herd Problem Investigation Strategies: Lameness, Cow Comfort, and Ruminant Acidosis. **In:** *Proceedings of the 40th Annual Conference: Subacute ruminant Acidosis in Dairy Herds: Physiology, Pathophysiology, Milk fat Responses, and Nutritional Management*. Vancouver, p. 89 – 119.
8. *Preventing hock injuries. Research Reports*. The University of British Columbia, Vol.13-3, August 20, 2013. [Tiešsaiste] [skatīts: 2017. g. 2. janv.]. Pieejams: <http://lfs-dairycentre.sites.olt.ubc.ca/files/2013/08/ResearchVol13-3.pdf>
9. Krause K.M., Oetzel G.R. (2006). Understanding and preventing subacute ruminant acidosis in dairy herds: A review. *Animal Feed Science and Technology*, Vol. 126, No. 9, p. 215 – 236.
10. Noordhuizen J. (2012). *The Dairy Herd Health And Management Book*. A guide for veterinarians and dairy professionals. Context Products Ltd., p.188 – 223.
11. Waldner C. L., Campbell J. R. (2015). Herd Health Investigations in Cattle Practice. **In:** *Bovine Medicine*. Third edition. J. West Sussex: Wiley Blackwell, p. 117 – 122.