



Latvijas Lauksaimniecības universitātes
Veterinārmedicīnas fakultātes
Preklīniskais institūts

Latvia University of Agriculture
Faculty of Veterinary Medicine
Preclinical Institute

Mg.med.vet. **Dace Keidāne**

**KAZU INTRARUMENĀLĀ UN INTRAABOMAZĀLĀ pH-DINAMIKA
NORMĀ UN PĒC INVADĒŠANAS AR *OSTERTAGIA
CIRCUMCINCTA***

**INTRARUMINAL AND INTRAABOMASAL pH DYNAMICS OF
GOATS AT NORM AND AFTER THEIR INFECTION WITH
*OSTERTAGIA CIRCUMCINCTA***

Promocijas darba
KOPSAVILKUMS

Dr.med.vet.zinātniskā grāda iegūšanai
Veterinārmedicīnas nozarē
Fizioloģijas apakšnozarē

SUMMARY
Of doctoral thesis
For scientific degree Dr.med.vet.

Jelgava, 2010

Promocijas darbs izstrādāts Latvijas Lauksaimniecības universitātes Veterinārmedicīnas fakultātes Preklīniskajā institūtā

Research has been carried out at the Preclinical institute of Faculty of Veterinary Medicine the Latvia University of Agriculture

ISBN 978-9934-8104-5-9

Promocijas darba zinātniskā vadītāja:

Dr.habil.biol., profesore, LZA korespondētājlocekle

Edīte Birģele

Scientific supervisor:

Dr.habil.biol., professor, the Corresponding member of Latvian Academy of Sciences

Edīte Birģele

Oficiālie recenzenti:

Officials reviewers:

Dr.habil.agr., Dr.med.vet., profesors, LZA akadēmiķis

Aleksandrs Jemeljanovs

Dr.habil.med.vet., profesors

Zimunds Brūveris

Dr.habil.agr., profesors

Jāzeps Sprūžs

Promocijas darba aizstāvēšana notiks 2010. gada 7. aprīlī plkst. 13:00 LLU Veterinārmedicīnas fakultātē, Jelgavā, Helmaņa ielā 8, pirmajā auditorijā.

The defence of the thesis will take place at the Preclinical institute of Faculty of Veterinary medicine the Latvia University of Agriculture on the 7 of April, 2010 at 13:00 o'clock.

Ar promocijas darbu var iepazīties Latvijas Lauksaimniecības universitātes Fundamentālajā bibliotēkā, Jelgavā, Lielajā ielā 2 un <http://lufb.llulv/llu-theses.htm>.

The thesis is available at the Fundamental Library of the Latvia University of Agriculture, Lielā Street 2, Jelgava and <http://lufb.llulv/llu-theses.htm>.

SATURS

IEVADS	5
Darba uzdevumi	5
Darba zinātniskā novitāte	6
Pētījumu rezultātu aprobācija.....	6
MATERIĀLS UN METODIKA	8
Pētījumu shēma	8
Kazu intrarumenālā un intraabomazālā pH-metrija	9
Asiņu morfoloģisko un bioķīmisko rādītāju noteikšana	9
Kazu gremošanas trakta parazitožu izplatības noteikšana un dzīvnieku mākslīgās invadēšanas materiāls	9
Datu statistiskā apstrāde	10
REZULTĀTI UN DISKUSIJA	11
Intrarumenālā un intraabomazālā pH dinamika kazām pirms un pēc dažādu barības līdzekļu izēdināšanas	11
Intrarumenālā un intraabomazālā pH dinamika kazām pirms un pēc to invadēšanas ar 5000 <i>O. circumcincta</i> L ₃ attīstības stadijas kāpuriem.....	15
Intrarumenālā un intraabomazālā pH dinamika kazām pirms un pēc to invadēšanas ar 10000 <i>O. circumcincta</i> L ₃ attīstības stadijas kāpuriem.....	20
Asiņu hematoloģiskie un bioķīmiskie rādītāji divus-trīs mēnešus veciem kazlēniem pirms un pēc to mākslīgas invadēšanas ar 5000 un 10000 <i>O. circumcincta</i> L ₃ attīstības stadijas kāpuriem.....	25
Asiņu hematoloģiskie un bioķīmiskie rādītāji 10-14 mēnešus vecām kazām pirms un pēc to mākslīgas invadēšanas ar 5000 un 10000 <i>O. circumcincta</i> L ₃ attīstības stadijas kāpuriem.....	28
SECINĀJUMI	31
IETEIKUMI PRAKSEI	32
ZINĀTNISKĀS PUBLIKĀCIJAS UN TĒZES	33

CONTENS

INTRODUCTION	35
Objectives of the research	36
Scientific novelty of the research.....	36
Approbation of the research results.....	36
MATERIAL AND METHODS	38
Research scheme	38
Intraruminal and intra-abomasal pH-measurement of goats	39
Blood morphological and biochemical analysis.....	39
Assessment of distribution of goat digestive tract parasitoses and Material of artificial infection of animals	39
Statistical processing of data	40
RESULTS AND DISCUSSION	41
Intraruminal and intraabomasal pH dynamics in goats before and after feeding various feedstuffs	41
Intraruminal and intraabomasal pH dynamics in goats after their infection with 5000 larvae of <i>O. circumcincta</i> of L ₃ development stage	43
Intraruminal and intraabomasal pH dynamics in goats after their infection with 10000 larvae of <i>O. circumcincta</i> of L ₃ development stage	45
Blood haematological and biochemical indices in two-three months old kids before and after their artificial infection with 5000 and 10000 of <i>O. circumcincta</i> of L ₃ development stage	48
Haematological and biochemical indices of blood in 10-14 months old goats before and after their artificial infection with 5000 and 10000 larvae of <i>O. circumcincta</i> of L ₃ development stage	49
CONCLUSIONS	51
RECOMMENDATIONS FOR PRACTICE	52
SCIENTIFIC PUBLICATIONS AND THESE	53

IEVADS

Sarežģītā kopējā lauksaimniecības situācija Latvijā veicinājusi kazkopības nozares attīstību, turklāt pieprasījums pēc kazu piena produktiem Latvijas tirgū un ne tikai Latvijas aizvien pieaug. Latvijā kazas pamatā tiek audzētas piena un to izstrādājumu iegūšanai, ir arī zemnieku saimniecības, kurās kazas tiek turētas kā mīļdzīvnieki, un pēdējā laikā atsevišķas saimniecības pastiprināti sākušas audzēt kazas gaļai – tieši gaļas šķirņu kazas. Kazu kopējā skaita un to ganāmpulku dinamika Latvijā pa gadiem atspoguļota pirmajā tabulā (izmantoti Valsts Aģentūras Lauksaimniecības datu centra dati).

1. tabula/Table 1

Kazu ganāmpulku skaits un kazu daudzums Latvijā
The number of goat herds and goats in Latvia

Gads/Year	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Ganāmpulku skaits/Number of herds	990	1210	1699	2126	2385	2634	2740
Dzīvnieku skaits/Number of goats	3584	4823	6759	8625	10552	12320	12973

Neskatoties uz kazu ganāmpulku skaita pieaugumu Latvijā, fizioloģisku pētījumu par šiem dzīvniekiem un atsevišķu orgānu sistēmu funkcionālā stāvokļa izvērtējumu dažāda vecuma un dažādi ēdinātiem dzīvniekiem Latvijā un pat Baltijas valstīs praktiski nav, bet literatūrā esošie dati pamatā attiecas uz kazām citās klimatiskajās zonās.

Tomēr, šāda rakstura pētījumi ir nepieciešami, lai varētu novērtēt organisma un atsevišķu orgānu funkcionalitātes izmaiņas dažādu faktoru ietekmē – faktoru, kuri iespējams ietekmē kazu vispārējo veselības stāvokli, produktivitāti un iegūstamās produkcijas kvalitāti.

Viens no šādiem faktoriem neapšaubāmi ir kazu endoparazītozes.

Zināms, ka, pasaulē kazu audzētājiem vienus no lielākajiem ekonomiskiem zaudējumiem sastāda tieši endoparazītu invāzijas (Blood et al., 1979; Smith, Sherman, 1994; Simpson, 1997, 2000; Урксарт et al., 2000; Eckert et al., 2005; Martinez-Valladares et al., 2005). Endoparazītožu ietekmē kazām ne tikai samazinās izslaukumi, bet pazeminās organisma imunitāte, rezultātā tās kļūst uzņēmīgākas arī pret infekcijas slimībām. Stipru invāziju gadījumos no dzīvniekiem iegūtais piena un gaļas produkcijas daudzums samazinās pat par 50–70% (Smith, Sherman, 1994; Good et al., 2000; Урксарт и др., 2000; Kaplan, 2004; Fleming, 2006; Shaik, 2006).

Konstatēts, ka tieši kuņģa zarnu trakta strongilatoze kazām Latvijā būtībā ir visbiežāk sastopamā parazītoze (Keidāns, 2008).

Viss iepriekš minētais pamatoja **mūsu darba mērķi**: izpētīt kazām vienu no svarīgākajiem kuņģa funkcionālā stāvokļa parametriem – intrarumenālo un intraabomazālo pH dinamiku normā, kā arī dzīvniekiem mākslīgi invadētiem ar gremošanas trakta strongilātiem.

Darba uzdevumi

1. Izpētīt intrarumenālo un intraabomazālo pH dinamiku divus-trīs mēnešus veciem kazlēniem, ēdinot tos ar mātes pienu un pļavu sienu.
2. Noskaidrot pieaugušām 10-14 mēnešus vecām kazām spurekļa un glumenieka reakciju uz konkrētu barības līdzekļu kombināciju izēdināšanu.

3. Mākslīgi invadēt divus-trīs mēnešus vecus kazlēnus un pieaugušas 10-14 mēnešus vecas kazas ar 5000, kā arī ar 10000 gremošanas trakta strongilātu *O. circumcincta* invadētspējīgiem L₃ attīstības stadijas kāpuriem.
4. Izpētīt augšminētiem mākslīgi invadētiem dzīvniekiem intrarumenālo un intraabomazālo pH dinamiku, kā arī asiņu hematoloģiskos un bioķīmiskos rādītājus.

Darba zinātniskā novitāte

- Pirmo reizi parādīta intrarumenālā un intraabomazālā pH dinamika kazām *in vivo* saistībā ar dzīvnieka vecumu un ēdināšanu.
- Iegūti jauni dati par intrarumenālo un intraabomazālo pH dinamiku pirms un pēc kazu mākslīgas invadēšanas ar 5000 un 10000 *O.circumcincta* L₃ arttīstības stadijas kāpuriem.
- Iegūti jauni dati par hematoloģisko un asiņu bioķīmisko rādītāju izmaiņām pēc kazu mākslīgās invadēšanas ar 5000 un 10000 *O.circumcincta* L₃ arttīstības stadijas kāpuriem.

Pētījumu rezultātu aprobācija

Pētījumu rezultāti aprobēti:

1. 60th Annual Meeting of the European Association for Animal Production. Spain, Barcelona, 24-29 August 2009. *The biochemical indices of the milk and meat in goats with and without digestive strongilate invasion.*
2. 14th International Congress of Society for Animal Hygiene. University of Veterinary Medicine Hannover, Foundation. Germany, Vechta, 19-21 July 2009. *Meat biochemical Indices in Goats Depending on the Age of Animals.*
3. 59th Annual Meeting of the European Association for Animal Production. Lithuania, Vilnius, 26-29 August 2008. *Changes of goats milk quality parameters after dehelmentisation of animals.*
4. Starptautiskās zinātniskās konferences „Dzīvnieki. Veselība. Pārtikas higiēna”. Latvija, Jelgava, 2008. gada 14. novembris. *pH rādītāji spureklī un glumeniekā dažāda vecuma kazām ziemas periodā.*
5. XIIIth International Congress ISAH Animal Hygiene. Estonia, Tartu, 19-20 June 2007. *Health of goats and milk quality.*

6. Starptautiskā konference “Dzīvnieki. Veselība. Pārtikas higiēna”. Latvija, Jelgava, 2006. gada 10. novembris. *The functional condition of the stomach in goats infected with O.circumcincta.*
7. 57th Annual Meeting of the European Association for Animal Production. Turkey, Antalya, 17-20 September 2006. *The effect of feed on the intrarumenal and intraabomasal pH dynamics in goats.*
8. 56th Annual Meeting of the European Association for Animal Production. Sweden, Uppsala, 5-6 June 2005. *The functional condition of the stomach in goats infected with the alimentary tract nematodes.*
9. XIIth International Congress ISAH Animals and Environment. Poland, Warsaw, 4-9 September 2005. *Infection of alimentary tract nematodes of goats and milk quality.*
10. 55th Annual Meeting of the European Association for Animal Production. Slovenia, Bleda, 5-9 September 2004. *Goats organism physiological indicators and the quality of the obtainable production.*
11. Doktorantu starptautiskā zinātniskā konference. Latvija, Jelgava, 2003. gada 21.-24. maijs. *The effect of feeding on the gastric pH dynamics in goats.*
12. Starptautiskā konference “Dzīvnieki. Veselība. Pārtikas higiēna”. Latvija, Jelgava, 2002. gada 29. septembris. *Kazu izplatītākās enteroparazitocenozes.*
13. International symposium on Physiology of livestock Lithuania, Kaunas, 26-27 September 2002. *Intrarumenal and intraabomasal pH dynamic of goats in connected with feeding.*
14. Doktorantu starptautiski zinātniskā konference “ZINĀTNE – LAUKU ATTĪSTĪBAI” – Latvija, Jelgava, 2001. gada 23. maijs. *Biomicīna, sulfadimetoksīna un amprolsola ārstnieciskā efektivitāte eimēriju maišinvāzijas gadījumā kazām.*
15. Starptautiskās zinātniskās konferences “ Veterinārmedicīnas aktualitātes”, Latvija, Jelgava 2000. gada 29. septembris. *Kazu helmintožu izplatības pētījumi Latvijā.*
16. Международная научная конференция.- Россия, Москва 1999 года 22-26 февраля. *Основные эндопаразитозы коз в Латвии и опыт борьбы с ними.*

MATERIĀLS UN METODIKA

Pētījumiem kopumā izmantoti 55 dzīvnieki: 18 divus līdz trīs mēnešus veci kazlēni un 37 desmit līdz četrpadsmit mēnešus vecas Zānes šķirnes kazas.

Visiem dzīvniekiem tika ieoperētas hroniskās glumenieka un spurekļa fistulas.

Pētījumu shēma

Pētījumi pamatā veikti divās sērijās.

Pirmajā pētījumu sērijā bija jānoskaidro intrarumenālās un intraabomazālās pH dinamikas likumsakarības kazām saistībā ar to vecumu un ēdināšanu.

Izveidojām četras dzīvnieku grupas.

1. grupa – divus-trīs mēnešus veci kazlēni ($n = 8$), kuri rīta ēdināšanas reizē (pulksten 6:15) saņēma 2.0 litrus kazu piena un 0.5 kg pļavu sienu.
2. grupa – 10–14 mēnešus vecas kazas ($n = 8$), kuras rīta ēdināšanas reizē (pulksten 6:15) saņēma 0.5 kg spēkbarības un 1 kg sienu.
3. grupa – 10–14 mēnešus vecas kazas ($n = 8$), kuras tādā pat laikā saņēma 1 kg sienu un 1 kg burkānus.
4. grupa – 10–14 mēnešus vecas kazas ($n = 11$), kuras rīta barošanas reizē saņēma 0.5 kg spēkbarību, 1 kg sienu un 1 kg burkānus.

Intrarumenālo un intraabomazālo pH-metriju visiem dzīvniekiem sākām pirms rīta ēdināšanas pulksten 6:00 un turpinājām septiņas stundas nepārtraukti, izmeklēšanas ciklā iekļaujot vienu dzīvnieku ēdināšanas reizi – pulksten 6:15 no rīta. Katram dzīvniekam pētījuma ciklā veicām vismaz četrus līdz piecus atkārtotus kuņģa funkcionālos izmeklējumus. Pirmajā pētījumu sērijā kopumā veikti – 169 kuņģa funkcionālie izmeklējumi.

Otrajā pētījumu sērijā iekļāvām 20 dzīvniekus.

1. grupa – divus līdz trīs mēnešus veci kazlēni ($n = 5$), kurus invadējām ar 5000 *O. circumcincta* trežās (L_3) attīstības stadijas kāpuriem.
2. grupa – divus līdz trīs mēnešus veci kazlēni ($n = 5$), kurus invadējām ar 10000 *O. circumcincta* L_3 attīstības stadijas kāpuriem.
3. grupa – desmit līdz četrpadsmit mēnešus vecas kazas ($n = 5$), kuras invadējām ar 5000 *O. circumcincta* L_3 attīstības stadijas kāpuriem.
4. grupa – desmit līdz četrpadsmit mēnešus vecas kazas ($n = 5$), kuras invadējām ar 10000 *O. circumcincta* L_3 attīstības stadijas kāpuriem.

Jāuzsver, ka visu grupu dzīvnieki, uzsākot pētījumus, bija klīniski veseli un brīvi no parazītiem. Parazītu *O. circumcincta* L_3 attīstības stadijas kāpurus dzīvniekiem ievadījām rīta ēdināšanas laikā caur spurekļa fistulu (Hoste et al., 2001).

Pirmās un otrās grupas katram dzīvniekam atkārtoti pa divām reizēm veicām ilgstošo intrarumenālo un intraabomazālo pH-metriju pirms dzīvnieku mākslīgās invadēšanas un ceturtajā nedēļā pēc tās - kopā 40 funkcionālie izmeklējumi. Tai pat laikā noņemām arī asins paraugus bioķīmiskajām analizēm.

Trešās un ceturtais grupas katram dzīvniekam attiecīgi pirms un ceturtajā nedēļā pēc invadēšanas pa trijām reizēm veicām ilgstošo intrarumenālo un intraabomazālo pH-metriju (60 izmeklējumi), kā arī atkārtoti – trīs reizes pirms un piecas reizes pēc invadēšanas ņemām asins paraugus. Asins paraugus ņemām no *v.jugularis externa* plkst 5:30 no rīta pirms dzīvnieku ēdināšanas.

Kazu intrarumenālā un intraabomazālā pH-metrija

Jāuzsver, ka intrarumenālā un intraabomazālā pH-metrija, izmantojot ieoperētās hroniskās fistulas, atgremotājdzīvnieku kuņģa funkcionālā stāvokļa ilgstošiem pētījumiem ir viena no efektīvākajām metodēm. To apliecina daudzu autoru pētījumi (Galaster, 1990; Geishauzer, 1993; Geus et al., 1995; Peters, 1999; Garrett et al., 1999; Enmark et al., 2003).

Ilgstošajai, septiņu stundu nepārtrauktajai intrarumenālajai un intraabomazālajai pH-metrijai izmantojām potenciometrisko intragastrālo pH-metrijas metodi, kuras pamatā ir speciālas divelektrodu pH zondes ar diviem antimona elektrodiem 12 cm attālumā viens no otra un vienu kalomela elektrodu zondes galā, kā arī atbilstošu reģistrējošo aparatūru (Линар, 1968; Биргеле, 1985).

Pētījumos izmantoto pH-zondu kalibrēšanu pirms katras zondēšanas veicām ar rūpnieciski ražotiem standartšķīdumiem (pH attiecīgi 2.0; 7.0 un 9.0).

Zondējot spurekli caur ieoperēto hronisko fistulu, divelektrodu pH-zondes pirmais (I), jeb gala antimona elektrods lokalizējās tuvu spurekļa ventrālajai sienai, bet otrais (II) elektrods - spurekļa augšējā dorsālajā maisā tuvu fistulas iekšējam gredzenam.

Intraabomazālo pH noteicām līdzīgi, kā intrarumenālo pH, tikai divelektrodu pH-zondi ievadījām caur glumenieka fistulu ar aprēķinu, lai tāpat kā spureklī, pH vienmēr tiktu izmērīts divos līmeņos: lai pH zondes II elektrods fiksētu pH rādītājus tuvu ieoperētās fistulas iekšējam gredzenam – tā tad glumenieka fundālo dziedzeru zonā, bet zondes I jeb gala elektrods atrastos 12 cm uz piloriskā sfinktera pusi – t.i. pilorisko dziedzeru zonā. Zondes novietojumu spureklī un glumeniekā kontrolējām rentgenoskopiski.

Asiņu morfoloģisko un bioķīmisko rādītāju noteikšana

Lai spriestu par dzīvnieku vispārējo veselības stāvokli pirms un pēc to mākslīgas invadēšanas ar 5000 un 10000 *O. circumcincta* L₃ attīstības stadijas kāpuriem bija svarīgi noteikt atsevišķus asiņu morfoloģiskos un bioķīmiskos rādītājus.

Asiņu morfoloģiskos rādītājus noteicām VMF Klīniskā institūta Klīniskās diagnostikas laboratorijā. Ar vispārpieņemtām standartmetodēm noteicām hematokrīta skaitli (PCV), eritrocītu skaitu, hemoglobīna daudzumu, leukocītu skaitu un leukocitāro formulu (Jemeljanovs, Brizule, 1999).

Asiņu bioķīmiskie izmeklējumi veikti Jelgavas centrālās slimnīcas laboratorijā. Asinīs noteikts glikozes, urīnvielas, kreatinīna, kopējā bilirubīna, albumīna un kopējo olbaltumvielu līmenis, albumīna-globulīna koeficients, kā arī fermentu aspartataminotransferāzes (ASAT) un sārmainās fosfatāzes aktivitāte.

Kazu gremošanas trakta parazītu izplatības noteikšana un dzīvnieku mākslīgās invadēšanas materiāls

Kazu kuņģa-zarnu parazītu izplatības dinamiku Latvijas Republikā analizējām pēc Valsts veterināro laboratoriju diagnostisko izmeklējumu statistikas datiem, kā arī pēc veterinārmedicīnas fakultātes Pārtikas un vides higiēnas institūta Parazitoloģijas laboratorijā veikto 5769 paraugu koproloģisko izmeklējumu rezultātiem laika posmā no 2002. līdz 2007. gadam.

Ekspimentālajā darbā koproloģisko izmeklēšanu veicām ar McMastera metodi (Hansen, Perry, 1994; Уркхарт и др., 2000; Vyšnauskas et al., 2005), noteicām helmintu olu vai kāpuru skaitu vienā gramā fekāliju. Helmintu sugas identificējām pēc

to olu, kāpuru vai pieaugušo parazītu morfoloģiskām pazīmēm (Трач, 1982; Hansen, Perry, 1994; Eckert et al., 2005; Акбаев и др., 2006).

Pētījamo dzīvnieku mākslīgai invadēšanai nepieciešamo koproloģisko materiālu ieguvām no Jelgavas rajona z/s "Līcīši" audzētajām kazām. Koproloģisko materiālu kazām ņēmām rektāli, parazītus kultivējām, izmantojot Kauņas veterinārajā akadēmijā parazitoloģijas katedrā izstrādāto metodiku (Šarkūnas, 1999). Izolētos *O. circumcincta* trešās attīstības stadijas kāpurus uzglabājām konteinerī ar ūdeni 10–12 °C temperatūrā, līdz bija savākts nepieciešamais kāpuru daudzums dzīvnieku mākslīgai invadēšanai. Parazītu - *O. circumcincta* L₃ attīstības stadijas kāpurus dzīvniekiem ievadījām rīta ēdināšanas laikā caur spurekļa fistulu.

Katram mākslīgi invadētam dzīvniekam novērtējam invāzijas pakāpi. Sākot ar trešo dienu pēc strongilātu kāpuru ievadīšanas spureklī, mēs katru dienu pārbaudījām konkrētam dzīvniekam fekālijas uz *O. circumcincta* olu klātbūtni. *O. circumcincta* olas kazu fekālijās pēc dzīvnieku mākslīgās invadēšanas parādījās ceturtajā pēcinvāzijas nedēļā.

Mākslīgi invadējot divus-trīs mēnešus vecus kazlēnus ar 5 000 *O. circumcincta* L₃ attīstības stadijas kāpuriem, ceturtajā pēcinvadēšanas nedēļā MacMastera kamerā saskaitījām vidēji 512.4 ± 64.1 *O. circumcincta* olas vienā gramā fekāliju. Bet pēc divus-trīs mēnešus vecu kazlēnu mākslīgās invadēšanas ar 10 000 *O. circumcincta* L₃ attīstības stadijas kāpuriem attiecīgi – 624 ± 79.3 *O. circumcincta* olas vienā gramā fekāliju.

Invadējot 10 –14 mēnešus vecās kazas ar 5 000 *O. circumcincta* L₃ attīstības stadijas kāpuriem ceturtajā pēcinvadēšanas nedēļā MacMaster kamerā *O. circumcincta* olu skaits vienā gramā fekāliju vidēji bija 250.4 ± 33.1 , bet dzīvniekiem pēc to mākslīgās invadēšanas ar 10 000 *O. circumcincta* L₃ attīstības stadijas kāpuriem ceturtajā nedēļā vidēji saskaitījām 434.4 ± 47.0 *O. circumcincta* olas vienā gramā fekāliju.

Datu statistiskā apstrāde

Datu statistisko apstrādi veicām ar "Microsoft Excel- 2002" programmas palīdzību. Lai konstruētu līkni, kas parāda attiecīgās dzīvnieku grupas spurekļa un glumenieka pH dinamiku izmeklēšanas laikā, aprēķinājām vidējo aritmētisko vērtību un standartnovirzi katra elektroda ik pēc piecpadsmit minūtēm fiksētajām pH vērtībām.

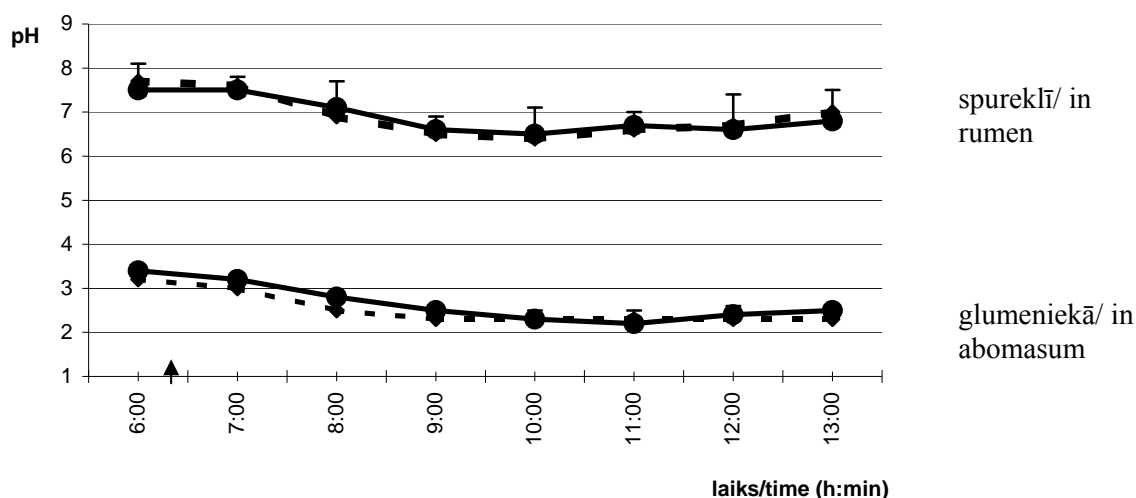
Asiņu hematoloģiskajiem un bioķīmiskajiem rādītājiem aprēķinājām vidējo aritmētisko vērtību un standartnovirzi. Lai salīdzinātu un novērtētu to izmaiņas starp kazu eksperimentālajām grupām izmantojām t – testu divu paraugkopu vidējo salīdzināšanai ar atšķirīgām dispersijām (Arhipova u c., 1998).

REZULTĀTI UN DISKUSIJA

Intrarumenālā un intraabomazālā pH dinamika kazām pirms un pēc dažādu barības līdzekļu izēdināšanas

Pētījumu sākumā būtiski bija jauniem kazlēniem un pieaugušām kazām noskaidrot vienu no svarīgākajiem kuņģa funkcionālā stāvokļa raksturojošiem parametriem – intrarumenālo un intraabomazālo pH-dinamiku, izēdinot dzīvniekiem konkrētus barības līdzekļus.

Divus-trīs mēnešus veciem kazlēniem spurekļa un glumenieka pH izmaiņas pēc divu litru mātes piena un 0.5 kg siena izēdināšanas atspoguļotas 1. attēlā.



1.att. Intrarumenālais un intraabomazālais pH divus-trīs mēnešus veciem kazlēniem pirms un pēc divus litrus mātes piena un 0.5 kg siena izēdināšanas

Fig.1. Intraruminal and intraabomasal pH in two-three months old kids before and after feeding two liters of mother's milk and 0.5kg of hay

- ◆----- pH I elektroda lokalizācijas vietā (vidējie rādītāji, T-standartnovirze)
pH at the place of electrode I (average indices, T-standard deviation)
- pH II elektroda lokalizācijas vietā (vidējie rādītāji, T-standartnovirze)
pH at the place of electrode I (average indices, T-standard deviation)
- ↑ uzsāk dzīvnieku ēdināšanu/ start feeding

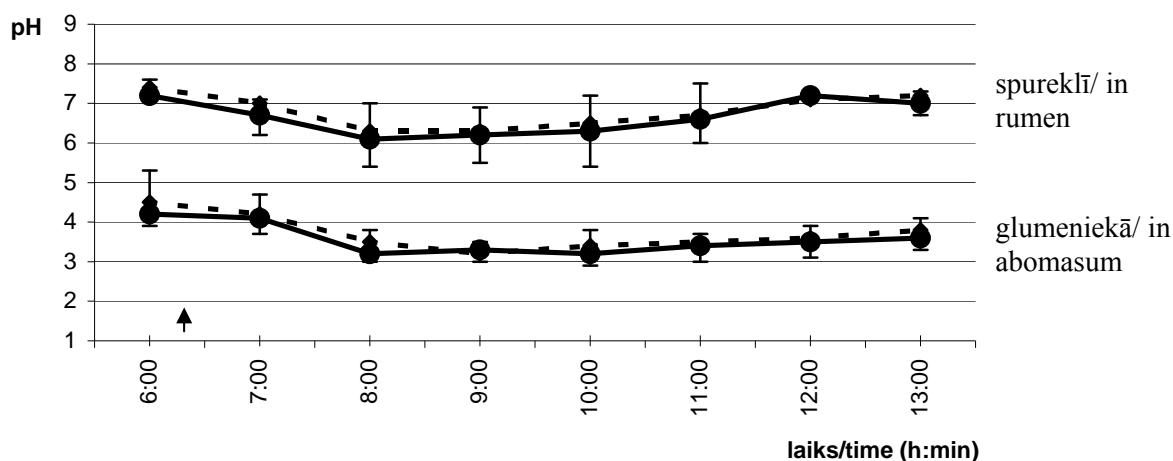
Izrādījās, ka divus-trīs mēnešus veciem kazlēniem, kas būtībā šiem dzīvniekiem ir pārejas periods uz rupjo barību (Sprūzs, 1996, 2005) intrarumenālā reakcija no rīta pirms dzīvnieku ēdināšanas pārsvarā stabili bija pH $7.5 \pm 0.3 - 7.7 \pm 0.4$ līmenī. Izēdinot divus litrus mātes pienu (no spainīša) un pēc tam 0.5 kg siena, spurekļa saturam bija raksturīga tendence nedaudz “paskābināties”, sevišķi trešajā-ceturtajā pēdēdināšanas stundā, tomēr pH nekad spureklī nenoslīdēja zemāk par 6.2 – 6.3 līmeni. Ņemot vērā, ka, atgremotāju jaundzīvniekiem priekškuņģu mikroflora intensīvi mainās tieši pārejas periodā uz rupjo barību, kad spureklī savairojas celulolītiskās baktērijas, metānu producējošās baktērijas un laktobaktērijas (Minato et al., 1992; Shonhuse et al., 2003), jādama, ka tieši šāda intrarumenālā reakcija kopumā kazlēniem šajā vecumā ir raksturīga.

Kas attiecas uz pH-dinamiku glumeniekā, tad sešos no rīta pirms kazlēnu ēdināšanas pH šeit svārstījās $3.2 - 3.4 \pm 0.2$ līmenī (sk. 1. attēlu). Tātad, skābi producējošie

glumenieka fundālie dziedzeri kazlēniem jau pirms rīta ēdināšanas “sagatavojuši” zināmu daudzumu sāļsskābes, kas sākumā izrādījies pietiekams, lai apēdot divus litrus piena (kam pH bija 5.9), kopējais intraabomazālais pH līmenis pirmās stundas laikā nepaaugstinātos. Nākamo stundu laikā, pH glumeniekā sāka krasi pazemināties, t.i. skābes līmenis krasi paaugstinājās, maksimumu – pH 2.3 ± 0.3 sasniedzot trešajā pēcēdināšanas stundā un noturot to turpmākās divas-trīs stundas. Šāds pH, kā zināms, aktivē glumenieka proteolītisko fermentu darbību (Smith, Sherman, 1994; Kitamura et al., 2001). Turklāt jādomā, ka šajā laika periodā kazlēniem pastiprinājās ne tikai kuņģa sāļsskābes reakcija, bet arī kuņģa sulas sekrēcija kopumā, kā tas pierādījies aitu glumeniekā (Zeitelhack, 1990; Ahmed et al., 2001).

Tātad, mūsu pētījumi kopumā parādīja, ka veseliem divu-trīs mēnešus veciem kazlēniem, kurus ēdināja ar diviem litriem mātes pienu un 0.5 kg siena glumenieka sāļsskābi producējošie fundālie dziedzeri reaģējuši ar krasu noturīgu skābes līmeņa paaugstināšanos īpaši otrajā-trešajā pēcēdināšanas stundā, sasniedzot kazlēniem salīdzinoši augstu intraabomazālo skābes līmeni (zemas pH rādītājus) – pH 2.3 ± 0.3 .

Intrarumenālā un intraabomazālā pH dinamika pieaugušām 10-14 mēnešus vecām kazām pirms un pēc 1.0 kg siena un 0.5 kg koncentrētās spēkbarības izēdināšanas atspoguļoti 2. attēlā.



2. att. Intrarumenālais un intraabomazālais pH 10-14 mēnešus vecām kazām pirms un pēc siena un koncentrētās spēkbarības izēdināšanas

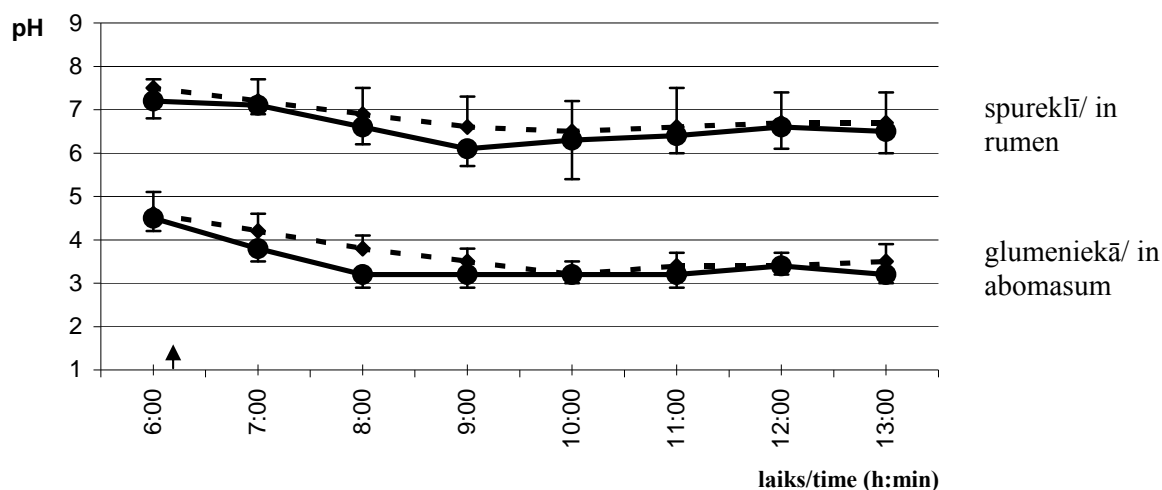
Fig. 2. Intraruminal and intraabomasal pH in 10-14 months old goats before and after feeding hay and concentrated mixed feed

- ◆ - - - - pH I elektroda lokalizācijas vietā (vidējie rādītāji, Υ -standartnovirze)
pH at the place of electrode I (average indices, Υ -standard deviation)
- - - - - pH II elektroda lokalizācijas vietā (vidējie rādītāji, \perp - standartnovirze)
pH at the place of electrode I (average indices, \perp -standard deviation)
- ↑ uzsāk dzīvnieku ēdināšanu/ start feeding

No rīta, pulksten 6:00 pirms kazu ēdināšanas visiem dzīvniekiem pH spureklī vidēji svārstījās 7.4 – 7.2 robežās. Ēšanas laikā spurekļa pH sāka krasi pazemināties, līdz otrajā zondēšanas stundā tas sasniedza 6.3 - 6.1 līmeni. Sākot ar trešo pēcēdināšanas stundu (pulksten 9:15) spurekļa pH rādītāji pakāpeniski sāka paaugstināties, sasniedzot pH 7.0 – 7.2 sestajā, septītajā pēcēdināšanas stundā (sk.2.attēls).

Glumenieka reakcija šiem pašiem dzīvniekiem pirms ēdināšanas pulksten 6:00 bija vāji skāba pH 4.2 - 4.5 līmenī. Sākot ar otro pēcēdināšanas stundu, pH glumeniekā krasi pazeminājās, sasniedzot zemāko līmeni – pH 3.2 – 3.3 robežas. Šādā pieaugušām kazām salīdzinoši zemā pH līmenī glumenieka vide pēc rīta ēdināšanas noturējās apmēram divas stundas – no pulksten 8:00 līdz 10:00. Tad intraabomazālais pH sāka vienmērīgi nedaudz paaugstināties līdz septītajā pēcēdināšanas stundā sasniedza $3.6 - 3.8 \pm 0.3$ līmeni.

Tālākā pētījumā noskaidrojām pH dinamiku spureklī un glumeniekā pieaugušām kazām izēdinot tām 1.0 kg sienu kopā ar 1.0 kg burkāniem (3. attēls).



3. att. Intrarumenālais un intraabomazālais pH 10-14 mēnešus vecām kazām pirms un pēc siena un burkānu izēdināšanas

Fig. 3. Intraruminal and intraabomasal pH in 10-14 months old goats before and after feeding hay and carrots

- ◆----- pH I elektroda lokalizācijas vietā (vidējie rādītāji, T-standartnovirze)
pH at the place of electrode I (average indices, T-standard deviation)
- pH II elektroda lokalizācijas vietā (vidējie rādītāji, T-standartnovirze)
pH at the place of electrode I (average indices, T-standard deviation)
- ↑ uzsāk dzīvnieku ēdināšanu/ start feeding

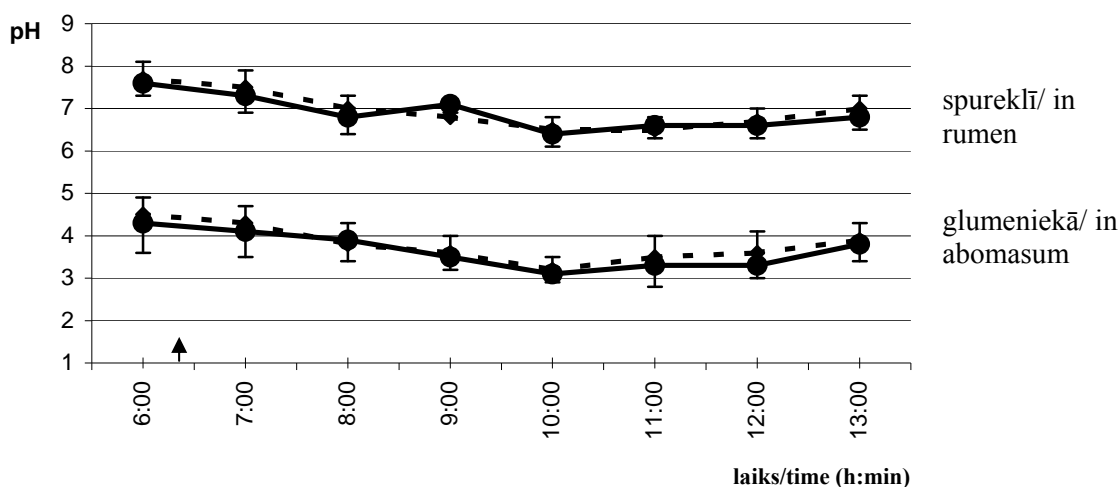
Konstatējām, ka no rīta pirms kazu ēdināšanas spurekļa pH tām bija $7.2 \pm 0.4 - 7.5 \pm 0.2$ līmenī, līdzīgi, kā bijām to konstatējuši iepriekšējos izmeklējumos. Viszemāko pH līmeni spureklī novērojām trešajā pēcēdināšanas stundā (pulksten 9:00), kad intrarumenālais pH bija 6.1 – 6.6 robežās. Turpmāko četru pēcēdināšanas stundu laikā intrarumenālais pH tikai nedaudz paaugstinājās, pulksten 13:00 sasniedzot pH 6.5 – 6.7 līmeni.

Intraabomazālie pH rādītāji šiem dzīvniekiem no rīta pulksten 6:00 pirms ēdināšanas bija 4.5 – 4.6 robežās. Jau no ēšanas procesa sākuma pH glumeniekā kazām

sāka strauji pazemināties, īpaši zondes II elektroda lokalizācijas vietā, un pulksten 8:00 šeit jau novēroja augstāko skābes līmeni, t.i. tieši skābi producējošo fundālo dziedzeru zonā – pH 3.2 ± 0.3 (sk.3. attēlu). Jāatzīmē, ka tādā līmenī pH glumeniekā būtībā noturējās visas pārējās izmeklēšanas stundas līdz pulksten 13:00. Skābes līmenis glumeniekā I elektroda lokalizācijas vietā maksimumu – pH 3.2 ± 0.3 sasniedza pulksten 10:00, tas ir ceturtajā pēcdināšanas stundā.

Kopumā varam secināt, ka 10-14 mēnešus vecām kazām siena un burkānu, tāpat, kā siena un koncentrētās spēkbarības izēdināšana skābes līmeni glumeniekā paaugstina līdz maksimālam pH 3.2 ± 0.3 līmenim jau pēc divām stundām.

Turpmākajā pētījumu gaitā noskaidrojām spurekļa pH izmaiņas pieaugušām kazām, izēdinot tām 1.0 kg sienu, 0.5 kg koncentrēto spēkbarību un 1.0 kg burkānus, t.i. ēdinot dzīvniekus tā kā to darījām visos tālākos pētījumos (4. attēls).



4. att. Intrarumenālais un intraabomazālais pH 10-14 mēnešus vecām kazām pirms un pēc siena, koncentrētās spēkbarības un burkānu izēdināšanas

Fig. 4. Intraruminal and intraabomasal pH in 10-14 months old goats before and after feeding hay, concentrated mixed feed and carrots

- ◆----- pH I elektroda lokalizācijas vietā (vidējie rādītāji, T-standartnovirze)
pH at the place of electrode I (average indices, T-standard deviation)
- pH II elektroda lokalizācijas vietā (vidējie rādītāji, T-standartnovirze)
pH at the place of electrode I (average indices, T-standard deviation)
- ↑ uzsāk dzīvnieku ēdināšanu/ start feeding

Sešos no rīta pirms dzīvnieku ēdināšanas spurekļa pH vidēji bija 7.7 – 7.6 līmenī. Līdzīgi kā iepriekšējos pētījumos, dzīvniekiem sākot ēst, spurekļa pH sāka pazemināties zemāko līmeni – pH 6.5 - 6.4 sasniedzot pulksten 10:00 (sk 4. attēlu). Turpmāko stundu laikā spurekļa pH vienmērīgi paaugstinājās, izmeklējumu beigās sasniedzot pH 7.0 – 6.8 ± 0.3 līmeni.

Glumenieka pH šiem pašiem dzīvniekiem pulksten 6:00 no rīta pirms ēdināšanas bija 4.5 – 4.3 līmenī. Jāatzīmē, ka ēšanas procesa pirmajā stundā, līdzīgi kā izēdinot kazām sienu un koncentrēto spēkbarību, glumenieka pH tikai nedaudz pazeminājās. Maksimāli augstākais skābes līmenis glumeniekā tika atzīmēts pulksten 10:00, tas ir ceturtajā pēcdināšanas stundā, kad pH noslīdēja līdz 3.2 – 3.1 līmenim (sk. 4. attēls).

Kopumā secinājām, ka 10-14 mēnešus vecām kazām siena, koncentrētās spēkbarības un burkānu izēdināšana izraisa lēnāku un nedaudz vienmērīgāku skābes līmeņa paaugstināšanos glumeniekā nekā tikai siena un koncentrētās spēkbarības vai siena un burkānu izēdināšana. Turklāt, maksimāli augstākais skābes līmenis glumeniekā – vidēji pH 3.1 – 3.3 ± 0.3 tiek sasniegts tikai ceturtajā pēdēdināšanas stundā.

Zināmā mērā šie mūsu dati atbilst rezultātiem, kas iegūti pētot dažādu barības līdzekļu ietekmi uz glumenieka sekrēciju aitām. Konstatēts, ka aitām pēc sulīgās barības izēdināšanas glumenieka sekrēcija kopumā pastiprinājās no ceturtais līdz piektajai stundai, bet pēc koncentrētās barības – no trešās līdz ceturtajai stundai (Ahmed et al., 2002).

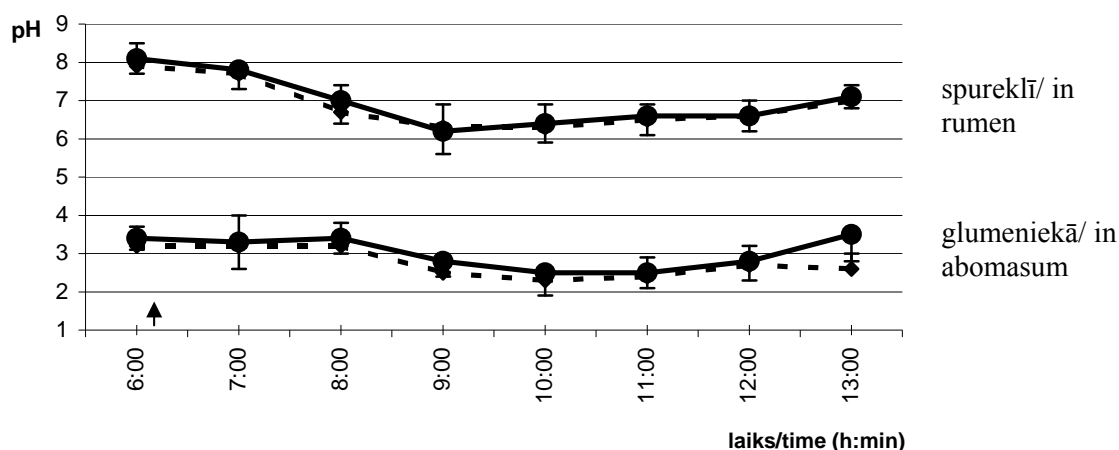
Intrarumenālā un intraabomazālā pH dinamika kazām pēc to invadēšanas ar 5000 *O. circumcincta* L₃ attīstības stadijas kāpurēm

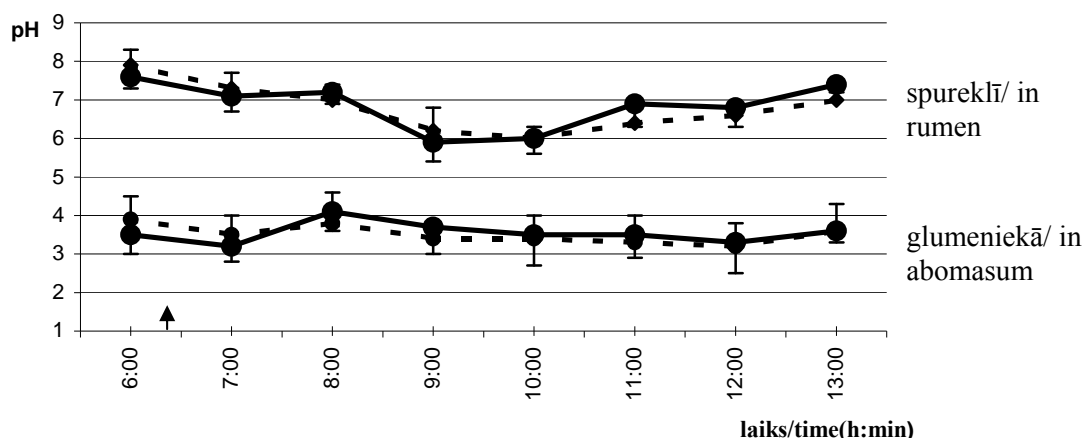
Nākošais mūsu pētījuma uzdevums bija noskaidrot vai kazām visbiežāk sastopamie gremošanas trakta strongilāti *O.circumcincta* ietekmē augšminēto kuņģa funkcionālā stāvokļa parametru – pH dinamiku – un ja ietekmē, tad kādā veidā.

Tā kā literatūrā atzīmēts, ka izmaiņas atgremotājdzīvniekiem glumeniekā var būt atkarīgas no invadēspējīgo kāpuru daudzuma glumenieka gļotādā (Simpsons et al., 1997; Simcock, 1999), tad mums svarīgi bija vispirms noskaidrot intrarumenālo un intraabomazālo pH dinamiku kazām pēc to invadēšanas ar 5000 *O.circumcincta* L₃ attīstības stadijas kāpurēm.

Kontrolei izmantojām attiecīgos rādītājus iegūtus šiem pašiem dzīvniekiem pirms to mākslīgās invadēšanas.

A





5. att. A. Intrarumenālais un intraabomazālais pH divus-trīs mēnešus veciem kazlēniem pirms to mākslīgās invadēšanas ar 5000 *O.circumcincta* L₃ attīstības stadijas kāpuriem

B. Intrarumenālais un intraabomazālais pH divus-trīs mēnešus veciem kazlēniem pēc to mākslīgās invadēšanas ar 5000 *O.circumcincta* L₃ attīstības stadijas kāpuriem

Fig. 5 A. Intraruminal and intraabomasal pH in two-three months old kids before their infection with 5000 larvae of *O. circumcincta* of L₃ development stage

B. Intraruminal and intraabomasal pH in two-three months old kids after their infection with 5000 larvae of *O. circumcincta* of L₃ development stage

- ◆----- pH I elektroda lokalizācijas vietā (vidējie rādītāji, T-standartnovirze)
pH at the place of electrode I (average indices, T-standard deviation)
- pH II elektroda lokalizācijas vietā (vidējie rādītāji, T-standartnovirze)
pH at the place of electrode I (average indices, T-standard deviation)
- ▲ uzsāk dzīvnieku ēdināšanu/ start feeding

Konstatējām, ka intrarumenālais pH gan neinvadētiem, gan invadētiem kazlēniem pirms rīta ēdināšanas svārstījās 7.6 – 8.1 robežās. Pirmajā pēcēdināšanas stundā līdz pulksten 7:00 invadētiem kazlēniem spurekļa pH pazeminājās nedaudz vairāk salīdzinot ar neinvadētiem dzīvniekiem – attiecīgi līdz pH 7.1 – 7.3 līmenim, salīdzinot ar pH 7.7 – 7.8 invadētiem kazlēniem ($p < 0.05$). Gan neinvadētiem, gan invadētiem dzīvniekiem zemākais intrarumenālais pH bija atzīmēts pulksten 9:00 – 10:00, t.i. trešajā-ceturtajā pēcēdināšanas stundā. Ja neinvadētiem dzīvniekiem pH spureklī šajā izmeklēšanas periodā noslīdēja vidēji līdz 6.2 – 6.3 ± 0.6 līmeni, tad invadētiem kazlēniem intrarumenālais pH brīžiem sasniedza pat 5.9 līmeni. Tomēr kopumā šīs intrarumenālās pH dinamikas atšķirības invadētiem kazlēniem nebija būtiskas, un izmeklējumu beigās pulksten 13:00 pH rādītāji pakāpeniski tuvojās 7.2 – 7.4 līmenim, kāds šī vecuma dzīvniekiem spureklī visumā bija raksturīgs.

Nozīmīgākās izmaiņas mākslīgi ar 5000 *O.circumcincta* L₃ attīstības stadijas kāpuriem invadētiem kazlēniem konstatējām pH līmeņa dinamikā glumeniekā (sk. 5 B attēls). Lai atšķirības būtu uzskatāmākas otrajā tabulā atspoguļoti pH rādītāji glumeniekā kazlēniem pirms un pēc to mākslīgās invadēšanas.

Intraabomazālā pH dinamika kazlēniem pirms un pēc to mākslīgās invadēšanas ar 5000 *O. circumcincta* kāpuriem

Intra-abomasal pH dynamics in kids before and after their artificial infection with 5000 larvae of *O. circumcincta* of L₃ development stage

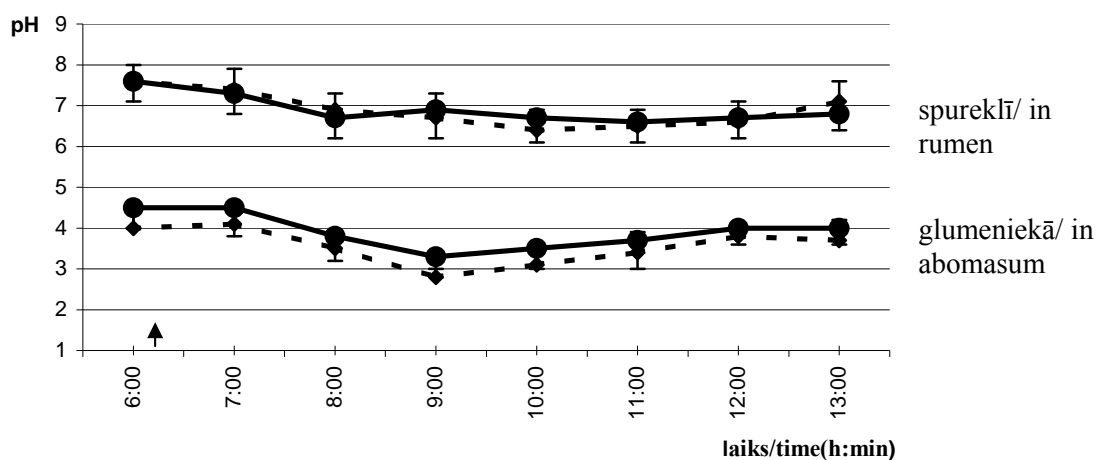
Izmeklējumu laiks/Examination time	Vidējie pH rādītāji pirms invadēšanas/Average pH indices before infection		Vidējie pH rādītāji pēc invadēšanas/Average pH indices after infection	
	I elektrods I electrode	II elektrods II electrode	I elektrods I electrode	II elektrods II electrode
6:00	3.2 ± 0.5	3.4 ± 0.3	3.9 ± 0.6	3.5 ± 0.5
7:00	3.2 ± 0.8	3.3 ± 0.7	3.5 ± 0.5	3.2 ± 0.4
8:00	3.2 ± 0.6	3.4 ± 0.4	3.8 ± 0.8	4.1 ± 0.5
9:00	2.5 ± 0.3	2.8 ± 0.4	3.4 ± 0.4	3.7 ± 0.7
10:00	2.3 ± 0.3	2.5 ± 0.6	3.4 ± 0.6	3.5 ± 0.8
11:00	2.4 ± 0.5	2.5 ± 0.6	3.3 ± 0.7	3.5 ± 0.6
12:00	2.7 ± 0.5	2.8 ± 0.5	3.2 ± 0.6	3.3 ± 0.8
13:00	2.6 ± 0.4	3.5 ± 0.7	3.6 ± 0.7	3.6 ± 0.3

Pētījumi parādīja, ka šāda strongilātu invāzija kazlēniem stipri samazina skābes līmeni glumeniekā, turklāt gan no rīta pirms dzīvnieku ēdināšanas, gan arī praktiski visu septiņu stundu izmeklēšanas laiku pēc to ēdināšanas. Ja kazlēniem pirms to invadēšanas glumeniekā no pulksten 9:00 līdz 11:00 skābes līmenis paaugstinājās līdz pH 2.3 – 2.5 līmenim, tad invadētiem kazlēniem tai pat laikā tikai līdz pH 3.3 – 3.4 līmenim. Tātad dzīvniekiem no rīta glumeniekā nebija “sagatavots” tāds sālsskābes daudzums, lai apēdot divus litrus piena, pirmajās stundās saglabātu vismaz savu “izejas stāvokļa” pH līmeni, kā tas bija raksturīgs neinvadētiem kazlēniem. Līdz pulksten 8:00 skābes līmenis glumeniekā invadētiem dzīvniekiem krasi samazinājās, t.i. pH līmenis paaugstinājās, sasniedzot 3.8 – 4.1 līmeni, salīdzinot ar pH 3.2 – 3.4 šiem pašiem dzīvniekiem pirms invadēšanas. Tālākā laika periodā no pulksten 9:00 līdz 11:00 neinvadētiem kazlēniem glumeniekā tika sasniegta maksimāli augsta skābes koncentrācija – pH 2.3 ± 0.3 līmenis, bet invadētiem dzīvniekiem šajā pat laika periodā skābes līmenis bija tikai pH 3.3 ± 0.7 (sk. 2. tabulu).

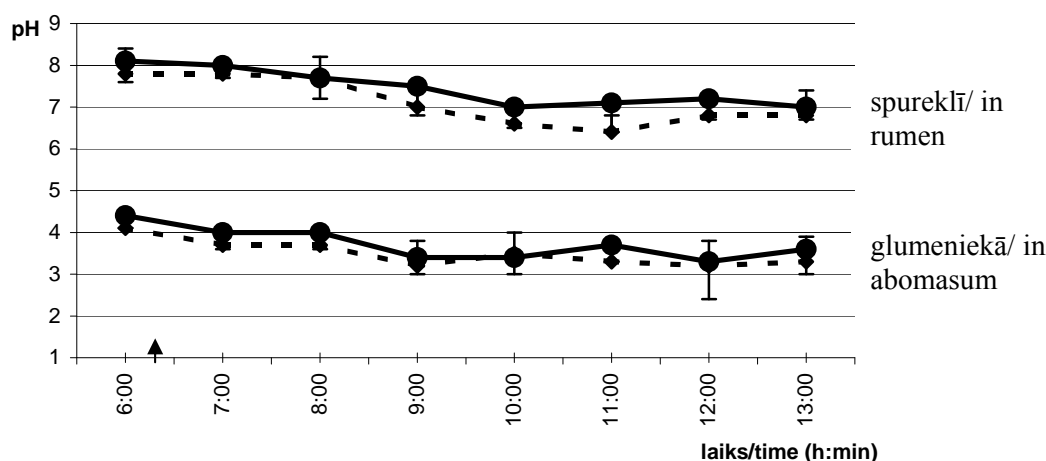
Tā, kā šīs izmaiņas konstatējām ceturtajā pēcinvadēšanas nedēļā (kad kazlēnu fekālijās parādījās raksturīgās *O. circumcincta* olas, kas liecināja, ka mākslīgā invadēšanās ir notikusi), tad jāsecina, ka funkcionālā rakstura izmaiņas glumeniekā ir saistītas ar izmaiņām glumenieka gļotādā, uz ko netieši norāda arī literatūras dati attiecībā uz aitām. Daudzi autori uzskata, ka tieši šajā laikā parazitū kāpuri atstāj glumenieka gļotādu (Anderson et al., 1985; McKeller et al., 1986; Lawton et al., 1996, 2002; Scott et al., 2000), turklāt tie jau daudzējādā ziņā paspējuši sagandēt glumenieka gļotādas fundālos dziedzerus, samazinot tajos sālsskābi producējošo klājšūnu skaitu (Karam et al., 1997; Scott, 1998; Waller, 1999; Урххарт и др., 2000). Acīmredzot tieši sālsskābi producējošo klājšūnu skaita samazinājums invadēto kazlēnu glumenieka fundālajos dziedzeros ir bijis cēlonis mūsu konstatētajam skābes līmeņa samazinājumam. Turpmākajos pētījumos būtu jānoskaidro tieši kādas morfoloģiskās izmaiņas glumenieka gļotādā kazlēniem rada dzīvnieku invadēšana ar konkrētu skaitu *O. circumcincta* L₃ attīstības stadijas kāpuriem un cik tie ir ilgstoši un pastāvīgi.

Tālāk pētījām intrarumenālās un intraabomazālās pH izmaiņas 10-14 mēnešus vecām kazām pirms un pēc to mākslīgās invadēšanas ar 5000 *O. circumcincta* L₃ attīstības stadijas kāpuriem. Rezultāti atspoguļoti sestajā attēlā.

A



B



6. att. A. Intrarumenālais un intraabomazālais pH 10-14 mēnešus vecām kazām pirms to mākslīgās invadēšanas ar 5000 *O.circumcincta* L₃ attīstības stadijas kāpuriem

B. Intrarumenālais un intraabomazālais pH 10-14 mēnešus vecām kazām pēc to mākslīgās invadēšanas ar 5000 *O.circumcincta* L₃ attīstības stadijas kāpuriem

Fig. 6 A. Intraruminal and intraabomasal pH in 10-14 months old goats before their infection with 5000 larvae of *O. circumcincta* of L₃ development stage

B. Intraruminal and intraabomasal pH in 10-14 months old goats after their infection with 5000 larvae of *O. circumcincta* of L₃ development stage

- ◆----- pH I elektroda lokalizācijas vietā (vidējie rādītāji, T-standartnovirze)
pH at the place of electrode I (average indices, T-standard deviation)
- pH II elektroda lokalizācijas vietā (vidējie rādītāji, ⊥-standartnovirze)
pH at the place of electrode I (average indices, ⊥-standard deviation)
- ↑ uzsāk dzīvnieku ēdināšanu/ start feeding

Pieaugušām invadētām ar 5000 *O.circumcincta* L₃ attīstības stadijas kāpuriem kazām intrarumenālā pH dinamika zondes abu elektrodu lokalizācijas vietās maz atšķirās no tādas neinvadētiem dzīvniekiem. Tāpat kā neinvadētām kazām arī invadētiem dzīvniekiem otrajā un trešajā pēcēdināšanas stundā notiek neliela spurekļa saturs

“paskābināšanās”, gan nedaudz nevienmērīgāk kā neinvadētām kazām, tomēr septiņu stundu izmeklēšanas perioda beigās intrarumenālais pH tāpat sasniedz pH 6.8 – 7.2 līmeni (sk. 6. A;B attēlu).

Tātad, varam secināt, ka pieaugušiem dzīvniekiem spureklī ievadītie 5000 *O.circumcincta* L₃ attīstības stadijas kāpuri acīmredzot, jūtamas funkcionālas izmaiņas tur nerada. *O.circumcincta* L₃ attīstības stadijas kāpuriem spureklī mainot apvalku un pārveidojoties par ceturtais attīstības stadijas kāpuriem (Smith, Sherman, 1994; Урхарт и др., 2000), spurekļa motorika, atgremošanas procesi un, spriežot pēc dzīvnieku vispārējā veselības stāvokļa, arī citi funkcionālie procesi spureklī netiek traucēti.

Tā kā gremošanas trakta strongilāti *O.circumcincta* pārsvarā lokalizējas glumeniekā, tad izmaiņas, līdzīgi kā tas bija divus-trīs mēnešus veciem kazlēniem, arī pieaugušām kazām varēja sagaidīt glumenieka sālsskābes sekrēcijas funkcijā. Tomēr jāatzīmē, ka pieaugušiem dzīvniekiem, gan neinvadētiem gan invadētiem, intraabomazālā pH dinamika visumā bija līdzīga. Uzskatāmāk tas atspoguļots trešajā tabulā.

3. tabula/Table3

Intraabomazālā pH dinamika pieaugušām kazām pirms un pēc to mākslīgās invadēšanas ar 5000 *O.circumcincta* L₃ attīstības stadijas kāpuriem
Intra-abomasal pH dynamics in adult goats before and after their artificial infection with 5000 larvae of *O. circumcincta* of L₃ development stage

Izmeklējumu laiks/Examination time	Vidējie pH rādītāji pirms invadēšanas/Average pH indices before infection		Vidējie pH rādītāji pēc invadēšanas/Average pH indices after infection	
	I elektrods I electrode	II elektrods II electrode	I elektrods I electrode	II elektrods II electrode
6:00	4.0 ± 0.5	4.5 ± 0.5	4.1 ± 0.4	4.4 ± 0.3
7:00	4.1 ± 0.5	4.5 ± 0.7	3.7 ± 0.4	4.0 ± 0.4
8:00	3.5 ± 0.4	3.8 ± 0.6	3.7 ± 0.3	4.0 ± 0.4
9:00	2.8 ± 0.4	3.3 ± 0.3	3.2 ± 0.6	3.4 ± 0.4
10:00	3.1 ± 0.4	3.5 ± 0.5	3.5 ± 0.4	3.4 ± 0.8
11:00	3.4 ± 0.5	3.7 ± 0.7	3.3 ± 0.4	3.7 ± 0.4
12:00	3.8 ± 0.3	4.0 ± 0.4	3.2 ± 0.6	3.3 ± 0.9
13:00	3.7 ± 0.5	4.0 ± 0.4	3.3 ± 0.4	3.6 ± 0.5

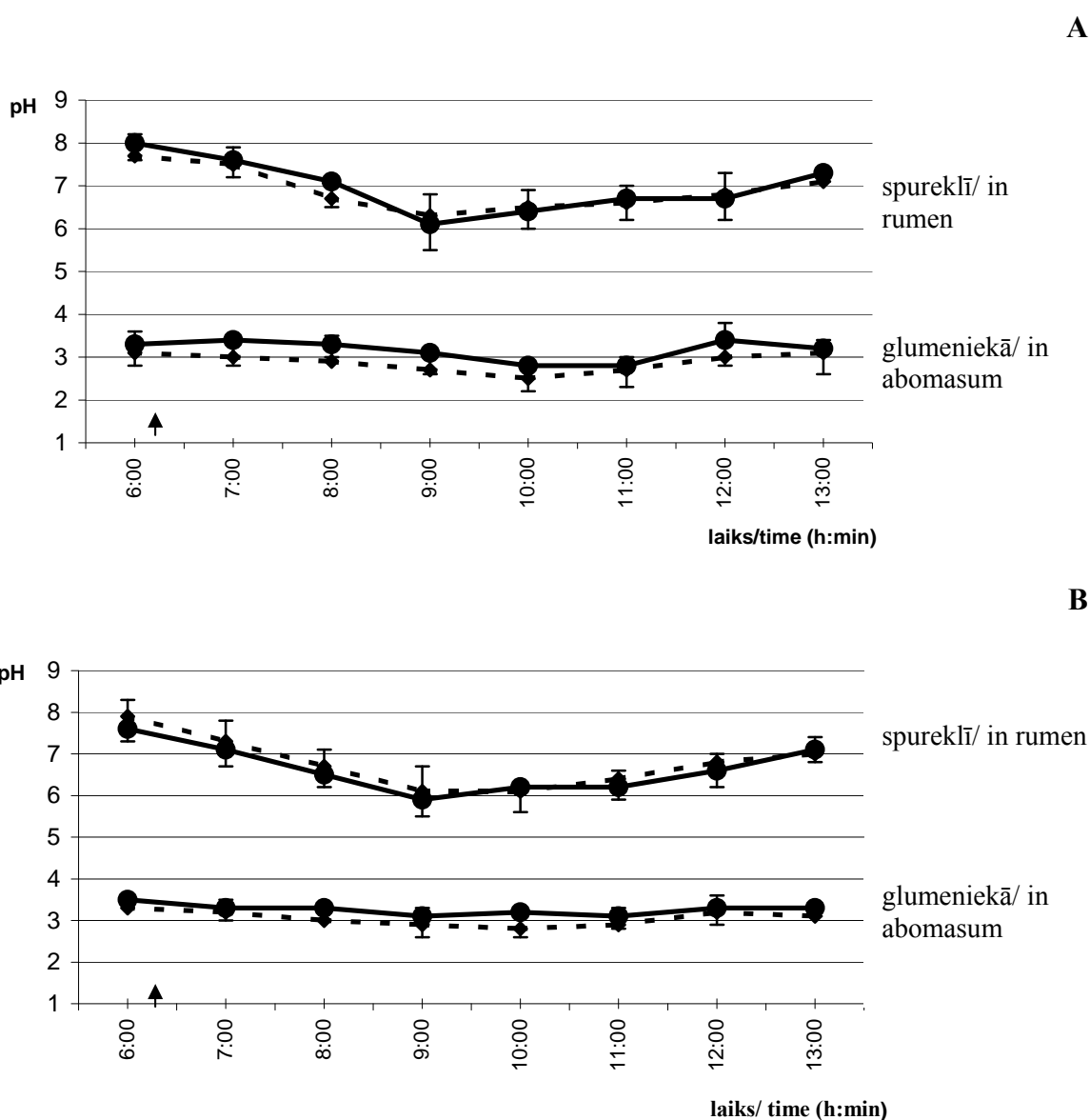
Kā invadētām tā neinvadētām kazām no rīta pirms to ēdināšanas skābes līmenis glumeniekā bija pH 4.1 – 4.5 līmenī. Tātad, šāda invadēšanās pakāpe pieaugušām kazām “tukšā dūšā” jūtam nesamazina sālsskābes sekrēciju glumeniekā. Par to liecina arī pH rādītāji pirmajās divās pēcēdināšanas stundās, kad pH glumeniekā sāka nedaudz pazemināties un sasniedza 3.7 – 4.0 ± 0.4 līmeni. Tāpat trešajā pēcēdināšanas stundā arī invadētām kazām glumeniekā tiek sasniegts maksimāli augstākais skābes līmenis, tomēr invadētiem dzīvniekiem tas ir tikai pH 3.2 ± 0.6 līmenī, kamēr šiem pašiem dzīvniekiem pirms to mākslīgās invadēšanas sālsskābes sekrēcijas maksimums bija pH 2.8 ± 0.4 līmenī.

Šī “nesasniegtā” augstākā skābes koncentrācija invadētām kazām acīmredzot tika kompensēta ar turpmāko intraabomazālo skābes līmeni, kas sestajā un septītajā pēcēdināšanas stundā tika noturēts pH 3.2 – 3.6 robežās, kas kopumā bija pat nedaudz augstāks skābes līmenis, nekā attiecīgi šiem dzīvniekiem pirms to mākslīgās invadēšanas (sk. 3. tabulu un 6 A, B, attēlu).

Intrarumenālā un intraabomazālā pH dinamika kazām pēc to invadēšanas ar 10000 *O. circumcincta* L₃ attīstības stadijas kāpuriem

Turpmākajā pētījuma etapā mums bija jānoskaidro, vai, dubultojojot caur spurekļa fistulu ievadīto invadētspējīgo *O. circumcincta* L₃ attīstības stadijas kāpuru skaitu, attiecīgi izmainīsies arī intrarumenālā un intraabomazālā pH dinamika.

Intrarumenālais un intraabomazālais pH divus-trīs mēnešus veciem kazlēniem pirms un pēc to mākslīgās invadēšanas ar 10000 *O. circumcincta* L₃ attīstības stadijas kāpuriem atspoguļots 7. attēlā.



7.att. A. Intrarumenālais un intraabomazālais pH divus-trīs mēnešus veciem kazlēniem pirms to mākslīgās invadēšanas ar 10000 *O. circumcincta* L₃ attīstības stadijas kāpuriem
 B. Intrarumenālais un intraabomazālais pH divus-trīs mēnešus veciem kazlēniem pēc to mākslīgās invadēšanas ar 10000 *O. circumcincta* L₃ attīstības stadijas kāpuriem

Fig. 7 A. Intraruminal and intraabomasal pH in two-three months old kids before their infection with 10000 larvae of *O. circumcincta* of L₃ development stage

B. Intraruminal and intraabomasal pH in two-three months old kids after their infection with 10000 larvae of *O. circumcincta* of L₃ development stage

- ◆----- pH I elektroda lokalizācijas vietā (vidējie rādītāji, Υ -standartnovirze)
pH at the place of electrode I (average indices, Υ -standard deviation)
- pH II elektroda lokalizācijas vietā (vidējie rādītāji, \perp - standartnovirze)
pH at the place of electrode I (average indices, \perp -standard deviation)
- ↑ uzsāk dzīvnieku ēdināšanu/ start feeding

Konstatējām, ka divus-trīs mēnešus veciem kazlēniem invadētiem ar 10000 *O.circumcincta* L₃ attīstības stadijas kāpuriem intrarumenālā pH rādītāji gan dzīvniekiem pirms, gan arī laika periodā septiņas stundas pēc rīta ēdināšanas praktiski neatšķīrās no tiem, kas attiecīgi iegūti kazlēniem invadētiem ar 5000 *O.circumcincta* L₃ attīstības stadijas kāpuriem. Tieši tāpat arī šiem dzīvniekiem pārsvarā trešajā pēcēdināšanas stundā (pulksten 9:00) pH spureklī raksturīgi noslīdēja līdz 5.9 – 6.1 līmenim, kaut gan neinvadētiem kazlēniem šajā laika periodā pH spureklī svārstījās 6.2 – 6.3 līmenī.

Tātad, varam secināt, ka, paaugstinot divus-trīs mēnešus veciem kazlēniem ievadīto L₃ invadētspējīgo *O.circumcincta* kāpuru skaitu spureklī no 5000 uz 10000, intrarumenālā pH dinamika šiem dzīvniekiem praktiski nemainās.

Toties glumnieka reakcija kazlēniem ar šāda veida strongilātu invāziju izpaudās līdzīgi tai, kādu to konstatējām attiecīgā vecuma dzīvniekiem invadētiem ar 5000 *O.circumcincta* L₃ attīstības stadijas kāpuriem – tātad ar kopumā zemāku skābes līmeni glumniekā. Tomēr, pretēji gaidītajam, attiecīgi dubultojot kazlēniem spureklī ievadīto invadētspējīgo L₃ attīstības stadijas kāpurus, skābes līmenis glumniekā nepazeminājās atbilstoši stiprāk. Pārskatāmāk pH rādītāju dinamika kazlēniem glumniekā pirms un pēc invadēšanas parādīta ceturtajā tabulā.

4. tabula/Table 4

Intraabomazālā pH dinamika kazlēniem pirms un pēc to mākslīgās invadēšanas ar 10000 *O. circumcincta* L₃ attīstības stadijas kāpuriem
Intraabomasal pH dynamics in kids before and after their artificial infection with 10000 larvae of *O. circumcincta* of L₃ development stage

Izmeklējumu laiks/Examination time	Vidējie pH rādītāji pirms invadēšanas/Average pH indices before infection		Vidējie pH rādītāji pēc invadēšanas/Average pH indices after infection	
	I elektrods I electrode	II elektrods II electrode	I elektrods I electrode	II elektrods II electrode
6:00	3.1 ± 0.5	3.3 ± 0.5	3.3 ± 0.2	3.5 ± 0.1
7:00	3.0 ± 0.4	3.4 ± 0.6	3.2 ± 0.3	3.3 ± 0.3
8:00	2.9 ± 0.6	3.3 ± 0.3	3.0 ± 0.2	3.3 ± 0.3
9:00	2.7 ± 0.4	3.1 ± 0.5	2.9 ± 0.4	3.1 ± 0.5
10:00	2.5 ± 0.3	2.8 ± 0.6	2.8 ± 0.3	3.2 ± 0.6
11:00	2.7 ± 0.3	2.8 ± 0.5	2.9 ± 0.4	3.1 ± 0.3
12:00	3.0 ± 0.8	3.4 ± 0.6	3.2 ± 0.4	3.3 ± 0.4
13:00	3.1 ± 0.3	3.2 ± 0.6	3.1 ± 0.2	3.3 ± 0.2

Izrādījās, ka divus-trīs mēnešus veciem dzīvniekiem, kuri bija mākslīgi invadēti ar 10000 *O.circumcincta* L₃ attīstības stadijas kāpuriem ceturtajā pēcinvadēšanas nedēļā 6:00 no rīta pirms dzīvnieku barošanas skābes līmenis glumniekā gan bija nedaudz zemāks nekā šiem pašiem dzīvniekiem pirms invadēšanas, bet ne tik zems, kā attiecīgi kazlēniem, kuri tikuši invadēti ar 5000 L₃ kāpuriem. Kā jau minējām, tiem dzīvniekiem no rīta “izejas stāvoklī” intraabomazālais pH bija tikai 3.9 – 3.5 ± 0.6 līmenī, bet kazlēniem invadētiem ar

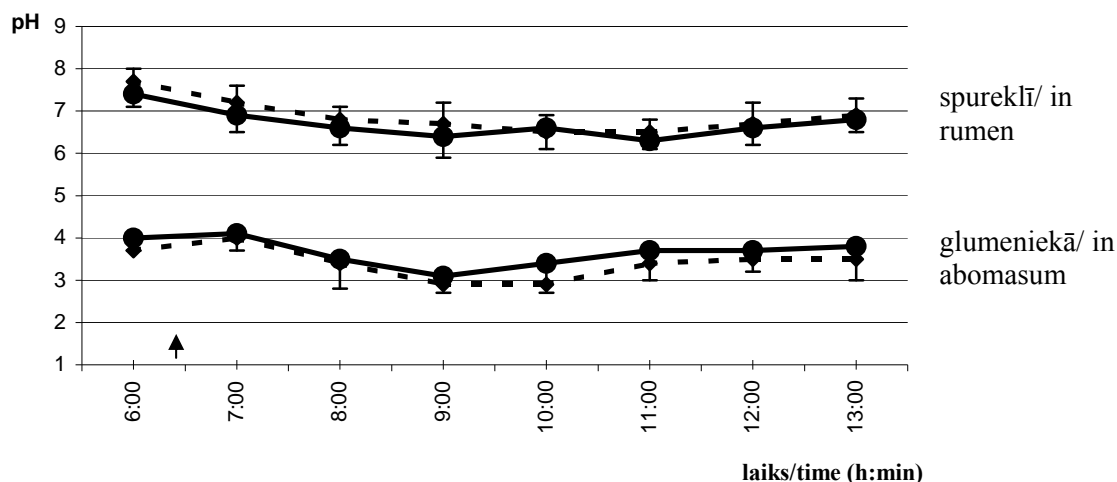
10000 L₃ attīstības stadijas kāpuriem pH glumeniekā šajā laika posmā svārstījās 3.3 – 3.5 ± 0.2 – 0.1 līmenī. Tātad, izrādījās, ka pie šādas invadēšanas pakāpes divus-trīs mēnešus vecajiem kazlēniem glumenieka sālsskābi producējošie fundālie dziedzeri sekretējuši tikai nedaudz vājāk nekā šiem pašiem dzīvniekiem pirms invadēšanas, kad pH glumeniekā svārstījās 3.1 – 3.3 ± 0.5 līmenī, tomēr ne tik zemā līmenī kā attiecīgi kazlēniem invadētiem ar 5000 *O.circumcincta* L₃ attīstības stadijas kāpuriem.

Intraabomazālā pH dinamika kazlēniem pēc ēdināšanas arī liecināja, ka makslīgā dzīvnieku invadēšana ar divreiz lielāku *O.circumcincta* L₃ attīstības stadijas kāpuru daudzumu neizraisa atbilstoši lielāku skābes līmeņa samazinājuma pakāpi glumeniekā. Kaut arī pēc rīta ēdināšanas invadētiem ar 10000 L₃ attīstības stadijas *O.circumcincta* kāpuriem kazlēniem, tāpat kā šiem pašiem dzīvniekiem pirms invadēšanas sālsskābes koncentrācija glumeniekā krasāk paaugstinājās laika periodā no pulksten 9:00 līdz 11:00, t.i. trešajā-piektajā pēcēdināšanas stundā, maksimālais skābes līmenis glumeniekā visumā nesasniedza tos rādītājus kādi bija raksturīgi neinvadētiem kazlēniem. Invadētiem dzīvniekiem šajā laika periodā pH noslīdēja līdz 2.9 – 3.1 līmenim, kamēr šiem dzīvniekiem pirms to makslīgās invadēšanas pH attiecīgi bija 2.5 – 2.8 līmenī. Tomēr jāatzīmē, ka intraabomazālais pH līmenis 2.9 – 3.1 ceturtajā-piektajā stundā pēc dzīvnieku rīta ēdināšanas norādīja visumā uz augstāku sālsskābes koncentrāciju glumeniekā, nekā to konstatējām šī vecuma dzīvniekiem, invadētiem ar 5000 *O.circumcincta* L₃ attīstības stadijas kāpuriem. Tāpēc varam secināt, ka invadētiem ar 10000 L₃ attīstības stadijas strongilātu kāpuriem kazlēniem skābes līmeņa samazinājuma pakāpe glumeniekā visumā bija pat mazāka nekā kazlēniem, kuri tika invadēti ar uz pusi mazāku strongilātu kāpuru skaitu.

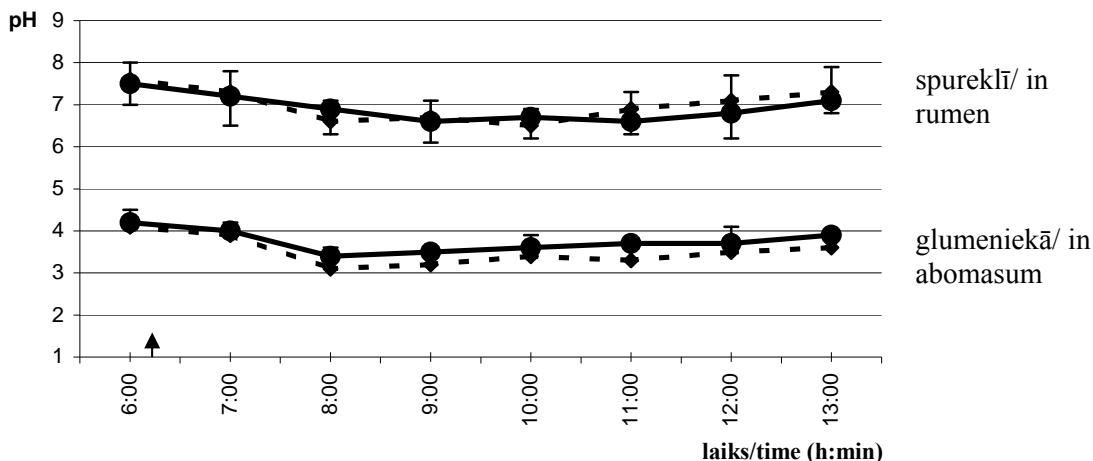
Jautājums kāpēc tas ir tā? Jādomā, ka šajos gadījumos *O.circumcincta* kāpuri nonākuši glumeniekā nav tā izmainījuši glumenieka gļotādas fundālo dziedzeru zonu, lai sālsskābes reakcijas līmeni samazinātu būtiskāk. Pētījumus kazām šajā jomā jāturpina histopatoloģijas virzienā.

Nākošais mūsu uzdevums bija noskaidrot intrarumenālo un intraabomazālo pH dinamiku pieaugušām 10-14 mēnešus vecām kazām, kuras tika mākslīgi invadētas ar 10000 *O.circumcincta* L₃ attīstības stadijas kāpuriem. Astotajā A un B attēlā atspoguļotas pH līmeņa izmaiņas spureklī un glumeniekā šiem dzīvniekiem.

A



B



8. att. A. Intrarumenālais un intraabomazālais pH 10-14 mēnešus vecām kazām pirms to mākslīgās invadēšanas ar 10000 *O.circumcincta* L₃ attīstības stadijas kāpurēm

B. Intrarumenālais un intraabomazālais pH 10-14 mēnešus vecām kazām pēc to mākslīgās invadēšanas ar 10000 *O.circumcincta* L₃ attīstības stadijas kāpurēm

Fig. 8 A. Intraruminal and intraabomasal pH in 10-14 months old goats before their infection with 10000 larvae of *O. circumcincta* of L₃ development stage

B. Intraruminal and intraabomasal pH in 10-14 months old goats after their infection with 10000 larvae of *O. circumcincta* of L₃ development stage

- ◆----- pH I elektroda lokalizācijas vietā (vidējie rādītāji, ⊥-standartnovirze)
pH at the place of electrode I (average indices, ⊥-standard deviation)
- pH II elektroda lokalizācijas vietā (vidējie rādītāji, ⊥- standartnovirze)
pH at the place of electrode I (average indices, ⊥-standard deviation)
- ↑ uzsāk dzīvnieku ēdināšanu/ start feeding

Konstatējām, ka arī pieaugušām kazām, dubultojojot caur spurekļa fistulu ievadīto invadēspējīgo *O.circumcincta* L₃ attīstības stadijas kāpuru skaitu, intrarumenālā pH dinamika visumā neatšķīrās no tādas, kuru konstatējām gan šiem dzīvniekiem pirms to mākslīgās invadēšanas, gan arī pieaugušām kazām, kuras tika invadētas attiecīgi ar 5000 *O.circumcincta* L₃ attīstības stadijas kāpurēm. Tātad jādomā, ka visos šajos gadījumos funkcionālie procesi spureklī invadētām kazām nav bijuši traucēti.

Kas attiecas uz pH līmeņa izmaiņām glumeniekā dzīvniekiem, kuri invadēti ar 10000 *O.circumcincta* L₃ attīstības stadijas kāpurēm, tad uzskatāmāk tie atspoguļoti piektajā tabulā.

Intraabomazālā pH dinamika kazām pirms un pēc to mākslīgās invadēšanas ar 10000 *O. circumcincta* L₃ attīstības stadijas kāpurim
Intraabomasal pH dynamics in goats before and after their artificial infection with 10000 larvae of *O. circumcincta* of L₃ development stage

Izmeklējumu laiks/Examination time	Vidējie pH rādītāji pirms invadēšanas/Average pH indices before infection		Vidējie pH rādītāji pēc invadēšanas/Average pH indices after infection	
	I elektrods I electrode	II elektrods II electrode	I elektrods I electrode	II elektrods II electrode
6:00	3.7 ± 0.4	4.0 ± 0.5	4.1 ± 0.4	4.2 ± 0.3
7:00	4.0 ± 0.6	4.1 ± 0.5	3.9 ± 0.3	4.0 ± 0.4
8:00	3.4 ± 0.3	3.5 ± 0.4	3.1 ± 0.5	3.4 ± 0.6
9:00	2.9 ± 0.4	3.1 ± 0.5	3.2 ± 0.3	3.5 ± 0.4
10:00	2.9 ± 0.6	3.4 ± 0.6	3.4 ± 0.5	3.6 ± 0.7
11:00	3.4 ± 0.5	3.7 ± 0.5	3.3 ± 0.5	3.7 ± 0.7
12:00	3.5 ± 0.4	3.7 ± 0.3	3.5 ± 0.6	3.7 ± 0.5
13:00	3.5 ± 0.5	3.8 ± 0.6	3.6 ± 0.6	3.9 ± 0.8

Mūsu pētījumi parādīja, ka šādi invadētām kazām skābes līmenis glumeniekā 6:00 no rīta pirms dzīvnieku barošanas ļoti maz atšķīrās no tāda, ko konstatējām šiem pašiem dzīvniekiem pirms invadēšanas, kā arī no rezultātiem kādus ieguvām izmeklējot analoga vecuma kazas invadētas ar 5000 L₃ attīstības stadijas kāpurim. Tā kā iepriekš bijām noskaidrojuši, ka pieaugušām kazām pēc ēdināšanas maksimāli augstākais skābes līmenis (zemākie pH rādītāji) glumeniekā tiek sasniegti trešajā-piektajā pēcēdināšanas stundā, tad svarīgi bija salīdzināt intraabomazālo pH līmeni dzīvniekiem tieši šajā laika periodā.

Izrādījās, ka kazām, kuras tika invadētas ar 10000 *O. circumcincta* L₃ attīstības stadijas kāpurim, maksimālais skābes līmenis glumeniekā arī novērojams trešajā-piektajā pēcēdināšanas stundā. Tas gan bija nedaudz zemāks kā šiem pašiem dzīvniekiem pirms to mākslīgās invadēšanas, bet tomēr visumā nedaudz augstāks nekā kazām invadētām ar 5000 L₃ attīstības stadijas kāpurim. Kazām invadētām ar 10000 L₃ kāpurim maksimālais skābes līmenis trešajā-ceturtajā stundā pēc ēdināšanas sasniedza pH 3.1 – 3.2 (salīdzinot ar pH 2.9 – 3.1 līmeni neinvadētiem dzīvniekiem), bet dzīvniekiem invadētiem ar 5000 L₃ attīstības stadijas kāpurim tai pat laikā maksimālais skābes līmenis bija 3.2 – 3.4. Tātad, arī pieaugušām 10-14 mēnešus vecām kazām, tāpat kā divus-trīs mēnešus veciem kazlēniem, dubultojojot caur spurekļa fistulu ievadīto *O. circumcincta* L₃ attīstības stadijas kāpuru daudzumu, nenotiek atbilstoši stiprāka sālsskābes sekrēcijas samazināšanās glumeniekā. Lai atbildētu uz jautājumu “kāpēc tas tā” šajā virzienā ir nepieciešami turpmākie pētījumi. Literatūras dati liecina, ka piemēram, aitām, mākslīgi tās invadējot caur spurekli ar 10000 strongilātu *H. contortus* L₃ attīstības stadijas kāpurim, pH līmeņa izmaiņas glumeniekā bijušas niecīgas, bet, ievadot šos kāpurus aitām tieši glumeniekā caur glumenieka fistulu, pH paaugstinājās no 3.3 uz 3.9 (Simpson et al., 1997, Waller, 1999). Tas jau bija ievērojams skābes līmeņa samazinājums.

**Asiņu hematoloģiskie un bioķīmiskie rādītāji divus-trīs mēnešus veciem
kazlēniem pirms un pēc to mākslīgas invadēšanas ar
5000 un 10000 *O. circumcincta* L₃ attīstības stadijas kāpuriem**

Pētot *O. circumcincta* L₃ attīstības stadijas kāpuru ietekmi uz kazu gremošanas kanālu, svarīgi bija noteikt vai pēc attiecīgas mākslīgas dzīvnieku invadēšanas izmainās asiņu hematoloģiskie un bioķīmiskie rādītāji, kas zināmā mērā liecinātu par dzīvnieku organisma stāvokli kopumā.

Divus-trīs mēnešus veciem kazlēniem pēc to invadēšanas ar 5000, kā arī pēc invadēšanas ar 10000 *O. circumcincta* L₃ attīstības stadijas kāpuriem hematoloģisko rādītāju izmaiņu tendences atsevišķos rādītājos izpaudās līdzīgi (6. tabula).

6.tabula/Table 6

**Hematoloģiskie rādītāji divus-trīs mēnešus veciem kazlēniem pirms un pēc to
mākslīgas invadēšanas ar 5000 un 10000 *O. circumcincta* L₃ attīstības stadijas
kāpuriem**

**Haematological and biochemical indices in two-three months old kids before and
after their artificial infection with 5000 and 10 000 larvae of *O. circumcincta* of L₃
development stage**

Hematoloģiskie rādītāji/ Haematological indices	5000 <i>O. circumcincta</i> kāpuri/5000 <i>O. circumcincta</i> larvae		10000 <i>O. circumcincta</i> kāpuri/10000 <i>O. circumcincta</i> larvae		Normatīvie rādītāji /Standard indices***
	pirms/before	pēc/after	pirms/before	pēc/after	
Hematokrīts,% Hematocrit,%	30.55 ± 5.62	33.11 ± 3.69	31.55 ± 4.11	34.52 ± 1.39**	22 - 38
Eritrocīti, 10 ¹² L Erythrocytes, 10 ¹² L	10.65 ± 2.21	8.98 ± 2.05	10.87 ± 2.84	9.00 ± 1.39	8 - 18
Hemoglobīns,10g/L/ Haemoglobin,10g/L	9.09 ± 0.89	10.53 ± 1.01	9.88 ± 1.00	10.00 ± 1.36	8 - 12
Leikocīti, 10 ⁹ /L Leukocytes, 10 ⁹ /L	7.94 ± 2.19	10.30 ± 2.53**	9.27 ± 2.13	10.00 ± 2.30	4 - 13
Monocīti, % Monocytes, %	1.95 ± 0.94	5.95 ± 3.25*	2.25 ± 0.75	3.00 ± 1.16	0 - 4
Bazofīlie leikocīti,% Basophils, %	0.17 ± 0.41	0.12 ± 0.15	0.40 ± 0.11	0.63 ± 0.29	0 - 1
Limfocīti, % Lymphocytes, %	58.60 ± 10.54	70.35 ± 7.21*	62.11 ± 4.48	73.42 ± 1.62*	50 - 70
Eozinofīlie leikocīti, % Eosinophils, %	1.90 ± 2.21	12.20 ± 2.14*	2.83 ± 2.62	14.00 ± 3.02*	1 - 8
Stabiņkodolainie neitrofilie leikocīti, % Band neutrophils, %	2.45 ± 1.64	1.60 ± 1.50**	1.58 ± 1.00	0.92 ± 0.67	0 - 2
Segmentkodolainie neitrofilie leikocīti % Segment neutrophils,%	35.85 ± 10.17	55.65 ± 13.12*	36.41 ± 5.14	35.33 ± 4.83	30 - 48

*p<0.01

**p<0.05

*** Smith, Sherman, 1994. gads

Abas invadēšanas pakāpes nedaudz izmainīja eritrocītu un leukocītu skaitu: eritrocītu skaitam bija tendence pazemināties, toties leukocītu skaitam – paaugstināties, turklāt leukocītu daudzuma paaugstināšanās bija statistiski ticama ($p < 0.05$), tā bija izteiktāka kazlēniem invadētiem ar 5 000 *O.circumcincta* L₃ kāpuriem, kaut gan abos gadījumos leukocītu skaits asinīs kazlēniem palika fizioloģiskās normas robežās. Konstatējām, ka invadētiem ar 5 000 *O.circumcincta* L₃ attīstības stadijas kāpuriem kazlēniem asinīs būtiski paaugstinājās limfocītu un monocītu skaits ($p < 0.01$), turklāt monocītu skaits asinīs gandrīz divkāršojās, pārsniedzot fizioloģisko normu. Tā kā monocīti vistiešākajā veidā ir saistīti ar fagocitāro funkciju un tie piedalās imūnvielu veidošanā organismā, tad monocītu skaita būtiskais pieaugums asinīs šajā gadījumā ir jāuzskata par kazlēnu organisma atbildes reakciju uz strongilātu kāpuriem, to izdalītajiem toksīniem glumenieka gļotādā (Smith, Sherman, 1994; Balic et al., 2000; Jemeljanovs u c., 2007). Pēc kazlēnu mākslīgās invadēšanas ar 5000 un 10000 *O.circumcincta* invadētspējīgiem L₃ attīstības stadijas kāpuriem limfocītu daudzums asinīs statistiski būtiski ($p < 0.01$) palielinājās, tomēr tas kazlēniem praktiski nepārsniedza fizioloģiskās normas augstākās robežas. Analizējot šiem dzīvniekiem granulocītu izmaiņas asinīs, mums, tāpat kā daudziem citiem autoriem, nācās secināt, ka krasi paaugstinājies eozinofīlo leukocītu skaits ($p < 0.01$). Tā bez šaubām ir kazlēnu organisma reakcija uz strongilātu invāziju, jo eozinofīlie leukocīti, kā zināms, veic antitoksisku funkciju pret parazītu izstrādātajiem alergēniem (Charleston, 1965; Salman, 1984; Duncan, 1985; Balic et al., 1999; Урхарт и др., 2000; Jasmer et al., 2007).

Arī segmentkodolaino neitrofilo leukocītu daudzums asinīs kazlēniem invadētiem ar 5 000 *O.circumcincta* invadētspējīgiem L₃ attīstības stadijas kāpuriem būtiski paaugstinājās ($p < 0.01$), turklāt, pārsniedzot maksimālos fizioloģiskās normas rādītājus. Jādomā, ka neitrofilo segmentkodolaino leukocītu skaita pieaugums kazlēniem asinīs ir tieši saistīts ar strongilātu kāpuru migrāciju glumeniekā. Izrādījies, ka jēriem, invadēšanas gadījumos ar gremošanas trakta nematodēm, arī asinīs konstatēta neitrofilo leukocītu skaita paaugstināšanās (Charleston, 1965; Salman, 1984; Duncan, 1984; Serrano et al., 1997; Jasmer et al., 2007).

Kopumā secinājām, ka kazlēniem mākslīgi invadētiem ar 5 000 *O.circumcincta* invadētspējīgiem L₃ attīstības stadijas kāpuriem asinīs būtiski paaugstinājies monocītu, limfocītu, eozinofīlo leukocītu un neitrofilo segmentkodolaino leukocītu skaits, kā arī kopējais leukocītu daudzums asinīs. Tomēr, fizioloģisko normu pārsniedza tikai monocītu, eozinofīlo leukocītu un segmentkodolaino neitrofilo leukocītu daudzums asinīs. Kazlēniem, kuri mākslīgi invadēti ar 10000 *O.circumcincta* L₃ attīstības stadijas kāpuriem asinīs būtiski paaugstinājās un fizioloģisko normu pārsniedza tikai limfocītu un eozinofīlo leukocītu skaits.

Kas attiecas uz asiņu bioķīmisko rādītāju izmaiņām šiem divus-trīs mēnešus veciem kazlēniem pēc to mākslīgās invadēšanas, tad jāatzīmē, ka gan tad, kad kazlēni tika invadēti ar 5000 *O.circumcincta* L₃ attīstības stadijas kāpuriem, gan arī atbilstoši invadējot tos ar 10000 šo parazītu kāpuriem, asiņu bioķīmisko rādītāju izmaiņas bija visumā līdzīgas (7. tabula).

Asiņu bioķīmiskie rādītāji divus-trīs mēnešus veciem kazlēniem pirms un pēc to mākslīgas invadēšanas ar 5000 un 10000 *O. circumcincta* L₃ attīstības stadijas kāpuriem

Blood biochemical indices in two-three months old kids before and after their artificial infection with 5000 and 10 000 larvae of *O. circumcincta* of L₃ development stage

Asiņu bioķīmiskie rādītāji/Blood biochemical indices	5000 <i>O.circumcincta</i> kāpuri/ 5000 <i>O.circumcincta</i> larvae		10000 <i>O.circumcincta</i> kāpuri/ 10000 <i>O.circumcincta</i> larvae		Normatīvie rādītāji/ Standard indices ***
	pirms/before	pēc/after	pirms/before	pēc/after	
Glikoze, mmol/l Glucose, mmol/l	3.44 ± 0.42	3.79 ± 0.88	3.57 ± 0.73	3.33 ± 0.43	2.7 – 4.2
Urīnviela, mmol/l Urea, mmol/l	5.56 ± 0.97	7.05 ± 2.75	5.65 ± 1.10	6.33 ± 2.06	4.5 – 9.2
Kreatinīns, mmol/l Creatinine, mmol/l	73.83 ± 13.89	77.17 ± 9.68	68.67 ± 8.21	75.19 ± 10.05	59.7 – 134.8
Kop. bilirubīns, mmol/l Total bilirubin mmol/l	2.40 ± 1.18	2.86 ± 1.12	2.65 ± 0.92	2.97 ± 1.32	1.7 – 4.3
Kop. olbaltums, g/l Total protein, g/l	65.80 ± 5.14	78.75 ± 8.63*	65.08 ± 6.67	86.58 ± 8.49*	61.0 – 74.5
Albumīni, g/l Albumin, g/l	34.20 ± 4.64	40.95 ± 3.73**	34.83 ± 2.72	39.92 ± 3.82**	23.5 – 35.7
Albumīna/globulīnu koeficients, Albumin/globulin	1.06 ± 0.34	1.22 ± 0.36	1.11 ± 0.37	1.29 ± 0.56	0.6 – 1.1
ASAT, u/l	112.70 ± 52.78	126.40 ± 69.45	93.00 ± 40.04	83.50 ± 40.68	66.0 – 230.0
Sārmainā fosfatāze, u/l Alkaline phosphatase, u/l	73.20 ± 13.31	77.46 ± 7.25	69.50 ± 5.80	72.80 ± 2.68	61.3 – 283.3

*p<0.01

**p<0.05

*** Smith, Sherman, 1994. gads

Galvenās izmaiņas novēroja plazmas olbaltumvielu rādītājos. Abos gadījumos statistiski ticami paaugstinājās kopējo olbaltumvielu daudzums, nedaudz mazāk pieauga arī albumīna daudzums, kā arī izmainījās albumīna/globulīnu koeficients. Šīs izmaiņas, protams, ir saistītas ar dzīvnieku parazitāro invāziju. Sen jau pierādīts, ka invadētiem dzīvniekiem pastiprinās imūnvielu veidošanās process (Castro et al., 1977; Bogin et al., 1981; Pugliese et al., 1982), ka imūnvielas pārsvarā ir olbaltumvielas globulīni, kas arī izmaina albumīna/globulīnu koeficientu asinīs (Vrzgula et al., 1985; Jovanovič et al., 1989; McDougall et al., 1991; Уркхарт и др., 2000).

Asiņu hematoloģiskie un bioķīmiskie rādītāji 10-14 mēnešus vecām kazām pirms un pēc to mākslīgas invadēšanas ar 5000 un 10000 *O. circumcincta* L₃ attīstības stadijas kāpurēm

8.tabula/Table 8

Asiņu hematoloģiskie rādītāji 10-14 mēnešus vecām kazām pirms un pēc to mākslīgas invadēšanas ar 5000 un 10000 *O. circumcincta* L₃ attīstības stadijas kāpurēm
Haematological indices of blood in 10-14 months old goats before and after their artificial infection with 5000 and 10 000 larvae of *O. circumcincta* of L₃ development stage

Asiņu hematoloģiskie rādītāji/ Haematological indices	5000 <i>O.circumcincta</i> kāpuri/5000 <i>O.circumcincta</i> larvae		10000 <i>O.circumcincta</i> kāpuri/10000 <i>O.circumcincta</i> larvae		Normatīvie rādītāji/ Standard indices ***
	pirms/before	pēc/after	pirms/before	pēc/after	
Hematokrīts,% Hematocrit,%	30.41 ± 4.14	32.34 ± 5.48	26.42 ± 5.82	35.84 ± 4.34**	22 - 38
Eritrocīti, 10 ¹² L Erythrocytes, 10 ¹² L	11.13 ± 1.98	10.45 ± 0.87	8.81 ± 0.84	10.30 ± 0.82**	8 - 18
Hemoglobīns, 10g/L Haemoglobin, 10g/L	10.08 ± 1.15	10.01 ± 1.32	9.17 ± 0.82	10.80 ± 0.92**	8 - 12
Leikocīti, 10 ⁹ /L Leukocytes, 10 ⁹ /L	8.67 ± 2.12	7.94 ± 3.15	7.94 ± 2.77	8.68 ± 2.00	4 - 13
Monocīti, % Monocytes, %	3.65 ± 2.76	3.80 ± 2.07	0.80 ± 9.79	2.40 ± 0.52*	0 - 4
Bazofīlie leikocīti,% Basophils, %	0.86 ± 0.19	0.94 ± 0.15	0.89 ± 0.15	0.93 ± 0.15	0 - 1
Limfocīti, % Lymphocytes, %	56.12 ± 10.35	52.55 ± 8.49	52.67 ± 1.87	36.70 ± 6.46*	50 - 70
Eozinofīlie leikocīti, % Eosinophils, %	3.00 ± 1.95	12.30 ± 2.41*	1.60 ± 0.70	13.20 ± 2.86*	1 - 8
Stabiņkodolainie neitrofilie leikocīti, % Band neutrophils, %	2.70 ± 1.98	3.70 ± 1.59**	2.40 ± 1.84	1.30 ± 1.06	0 - 2
Segmentkodolainie neitrofili leikocīti, % Segment neutrophils,%	40.60 ± 5.25	47.30 ± 9.36	40.60 ± 5.25	47.30 ± 9.36**	30 - 48

*p<0.01

**p<0.05

*** Smith, Sherman, 1994. gads

Invadējot pieaugušās 10-14 mēnešus vecās kazas ar 10000 *O.circumcincta* L₃ attīstības stadijas kāpurēm, atsevišķu hematoloģisko rādītāju izmaiņas atšķīrās no tiem, kādus novērojām pieaugušiem dzīvniekiem invadētiem ar 5000 *O.circumcincta* L₃ attīstības stadijas kāpurēm, kā arī no rādītājiem šiem dzīvniekiem pirms to invadēšanas.

Vispirms ir jāatzīmē statistiski būtiskais eritrocītu skaita pieaugums asinīs (p< 0.05), kaut arī to daudzums nepārsniedza fizioloģiskās normas rādītājus. Līdz ar to bija būtisks hemoglobīna daudzuma pieaugums, salīdzinot ar šo rādītāju dzīvniekiem pirms invadēšanas un invadētiem ar 5000 *O.circumcincta* L₃ attīstības stadijas kāpurēm.

Otrkārt, invadētām ar 10000 L₃ attīstības stadijas kāpuriem kazām būtiski (p< 0.01) asinīs pieauga monocītu skaits, kaut arī, tāpat kā eritrocītu skaits, tas nepārsniedza fizioloģiskās normas robežās.

Treškārt, kazām invadētām ar 10000 *O.circumcincta* L₃ attīstības stadijas kāpuriem limfocītu skaits asinīs nevis paaugstinājās, bet gan tieši pretēji – tas būtiski (p<0.01) samazinājās, noslīdot pat zem fizioloģiskās normas rādītājiem (no 52 ± 1.87 % uz 36.70 ± 6.46 % - pie normas kazām 50 – 70 %). Šāds limfocītu skaita samazinājums asinīs invadētām kazām iespējams saistīts ar *O.circumcincta* L₃ attīstības stadijas kāpuru aizkavētu iznākšanu no glumenieka gļotādas (Gorrel et al., 1988; McClure et al., 1992).

Jāuzsver, ka mākslīgi invadētajām ar 10000 *O.circumcincta* L₃ attīstības stadijas kāpuriem pieaugušajām 10 –14 mēnešus vecajām kazām, tāpat kā iepriekš aprakstītajā invadēšanas pakāpē šī vecuma dzīvniekiem asinīs konstatēja raksturīgo eozinofilo leukocītu skaita būtisku (p<0.01) pieaugumu. Eozinofilo leukocītu daudzums šajā gadījumā pat astoņkārtīgi pārsniedza fizioloģisko normu, paaugstinājās arī segmentkodolaino neitrofilo leukocītu skaits (p<0.05), tas gan sasniedza tikai fizioloģiskās normas rādītāju augstāko robežu.

Kas attiecas uz bioķīmisko rādītāju izmaiņām mākslīgi invadētām 10-14 mēnešus vecām kazām, tad to raksturs pie abām invadēšanas pakāpēm bija līdzīgs (9. tabula).

9.tabula/ Table 9

Asiņu bioķīmiskie rādītāji 10-14 mēnešus vecām kazām pirms un pēc to mākslīgas invadēšanas ar 5000 un 10000 *O. circumcincta* L₃ attīstības stadijas kāpuriem
Blood biochemical indices in 10-14 months old goats before and after their artificial infection with 5000 and 10 000 larvae of *O. circumcincta* of L₃ development stage

Asiņu bioķīmiskie rādītāji/ Blood biochemical indices	5000 <i>O.circumcincta</i> kāpuri/5000 <i>O.circumcincta</i> larvae		10000 <i>O.circumcincta</i> kāpuri/10000 <i>O.circumcincta</i> larvae		Normatīvie rādītāji/ Standard indices***
	pirms/before	pēc/after	pirms/before	pēc/after	
Glikoze, mmol/l Glucose, mmol/l	3.36 ± 0.46	3.63 ± 1.86	3.39 ± 0.34	3.81 ± 1.01	2.7 – 4.2
Urīnviela, mmol/l Urea, mmol/l	5.03 ± 1.55	5.67 ± 2.70	5.79 ± 2.26	4.99 ± 2.81	4.5 – 9.2
Kreatinīns, mmol/l Creatinine, mmol/l	82.42 ± 9.05	84.33 ± 14.12	87.20 ± 7.82	89.17 ± 24.94	59.7 – 134.8
Kop. Bilirubīns, mmol/l Total bilirubin mmol/l	2.26 ± 1.07	2.33 ± 0.68	2.69 ± 1.18	2.29 ± 0.70	1.7 – 4.3
Kop. Olbaltums, g/l Total protein, g/l	68.55 ± 6.19	75.51 ± 6.06*	67.30 ± 5.40	73.60 ± 6.96**	61.0 – 74.5
Albumīns, g/l Albumin, g/l	34.30 ± 4.07	43.15 ± 5.18*	30.50 ± 5.87	36.80 ± 5.37**	23.5 – 35.7

9. tabulas nobeigums
Table 9. conclusion

Asiņu bioķīmiskie rādītāji/ Blood biochemical indices	5000 <i>O.circumcincta</i> kāpuri/5000 <i>O.circumcincta</i> larvae		10000 <i>O.circumcincta</i> kāpuri/10000 <i>O.circumcincta</i> larvae		Normatīvie rādītāji/ Standard indices***
	pirms/before	pēc/after	pirms/before	pēc/after	
Albumīna/globulīnu koeficients, Albumin/globulin	0.99 ± 0.30	1.16 ± 0.24**	0.91 ± 0.24	1.03 ± 0.25	0.6 – 1.1
ASAT, u/l	80.95 ± 40.31	87.20 ± 41.78	94.70 ± 46.96	68.10 ± 23.90	66.0 – 230.0
Sārmainā fosfatāze, u/l Alkaline phosphatase, u/l	79.38 ± 9.09	87.44 ± 22.36	75.20 ± 11.65	83.00 ± 5.66**	61.3 – 283.3

*p<0.01

**p<0.05

*** Smith, Sherman, 1994. gads

Dzīvniekiem invadētiem ar 5000 *O.circumcincta* L₃ attīstības stadijas kāpuriem, kā arī ar 10000 L₃ kāpuriem izmaiņas novēroja kopējā olbaltumvielu daudzumā, albumīnu daudzumā un albumīna/globulīnu koeficientā – visiem šiem rādītājiem bija tendence būtiski paaugstināties. Uzskatam, ka šīs izmaiņas saistītas ar kazu organisma aizsargreakciju mehānismiem (Van Wyk et al., 2002; Kaplan, 2004).

Nobeidzot jāatzīmē, ka šajā darbā iegūtie dati papildina mūsu zināšanas par vienu no svarīgākajiem kuņģa funkcionālā stāvokļa parametriem praktiski veselīgiem divu-trīs mēnešus veciem kazlēniem, kā arī pieaugušiem dzīvniekiem – proti, ar intrarumenālo un intraabomazālo pH dinamiku, izēdinot kazām konkrētu barības līdzekļu kombināciju.

Esam noskaidrojuši arī jautājumu, vai un kā šos parametrus ietekmē kazām visbiežāk sastopamās endoparazītozes – gremošanas trakta strongilāti, turklāt dzīvniekiem ar dažādu invadēšanas pakāpi.

SECINĀJUMI

1. Divus-trīs mēnešus veciem kazlēniem intrarumenālais pH no rīta pirms ēdināšanas svārstās pH $7.5 - 7.7 \pm 0.3$ līmenī, bet pēc divu litru mātes piena un 0.5 kg siena izēdināšanas – attiecīgi pH $6.4 \pm 0.7 - 7.0 \pm 0.5$ līmenī.

Intraabomazālais pH kazlēniem pirms ēdināšanas ir $3.2 - 3.4 \pm 0.2$ līmenī, skābes līmenis glumeniekā paaugstinās jau pirmajā pēcēdināšanas stundā, maksimumu – pH 2.3 ± 0.3 sasniedzot trešajā stundā un noturot to turpmākās divas-trīs stundas.

2. Pieaugušām 10-14 mēnešus vecām kazām intrarumenālā pH dinamika visumā ir līdzīga dzīvniekiem izēdinot 1.0 kg sienu un 0.5 kg spēkbarību, vai 1.0 kg sienu un 1.0 kg burkānus, vai arī visu šo barības līdzekļu kombināciju; pH līmenis svārstās no $7.2 - 7.5$ izejas stāvoklī pirms ēdināšanas līdz pat pH $6.1 - 6.3$ septiņu stundu laikā pēc ēdināšanas.

Glumeniekā pieaugušām kazām pulksten 6:00 no rīta pirms ēdināšanas raksturīga vāji skāba reakcija – vidēji pH $4.3 - 4.6 \pm 0.3$ līmenī. Maksimāli augstākais skābes līmenis – vidēji pH $3.1 - 3.3 \pm 0.3$ tiek sasniegts otrajā pēcēdināšanas stundā izēdinot kazām sienu ar koncentrēto spēkbarību, izēdinot sienu un burkānus, bet ceturtajā stundā-izēdinot sienu, burkānus un spēkbarību.

3. Mākslīgā kazlēnu un pieaugušo kazu invadēšana caur spurekļa fistulu ar gremošanas trakta strongilātu *O.circumcincta* L₃ attīstības stadijas kāpuriem – gan 5000, gan 10000 – neizraisa būtiskas intrarumenālās pH dinamikas novirzes.

4. Divu-trīs mēnešu vecu kazlēnu invadēšana ar 5000 *O.circumcincta* L₃ attīstības stadijas kāpuriem izraisa ievērojamu skābes līmeņa pazemināšanos glumeniekā gan no rīta, gan arī septiņu stundu periodā pēc dzīvnieku ēdināšanas: maksimālais intraabomazālais skābes līmenis invadētiem kazlēniem sasniedz tikai pH $3.4 - 3.6$ līmeni.

5. Pieaugušām kazām mākslīgā invadēšana ar 5000 *O.circumcincta* L₃ attīstības stadijas kāpuriem izraisa salīdzinoši mazākas intraabomazālā skābes līmeņa izmaiņas nekā kazlēniem: no rīta pirms dzīvnieku ēdināšanas skābes līmenis invadētām kazām nav pazemināts, bet sešas-septiņas stundas pēc ēdināšanas intraabomazālais pH tiek noturēts kopumā $3.2 - 3.6$ līmenī.

6. Mākslīgā invadēšana ar dubultu daudzumu – 10000 *O.circumcincta* L₃ attīstības stadijas kāpuriem neizraisa kazlēniem un pieaugušām kazām attiecīgi stiprāku intraabomazālā skābes līmeņa samazinājumu gan pirms, gan pēc dzīvnieku ēdināšanas.

7. Hematoloģiskās izmaiņas invadētām kazām atkarīgas no dzīvnieku vecuma un invadēšanas pakāpes: ar 5000 *O.circumcincta* kāpuriem invadētiem kazlēniem būtiski paaugstinājās un fizioloģisko normu pārsniedza eozinofilo un segmentkodolaino neitrofilo leukocītu, kā arī monocītu skaits asinīs, bet ar 10000 L₃ kāpuriem invadētiem kazlēniem – tikai limfocītu un eozinofilo leukocītu skaits.

Pieaugušām kazām abos invadēšanas gadījumos daudzkārtīgi fizioloģisko normu pārsniedza eozinofilo leukocītu skaits, būtiski paaugstinājās segmentkodolaino leukocītu skaits, bet limfocītu skaits asinīs tieši pretēji, būtiski samazinājās.

8. Mākslīgi invadētiem ar *O.circumcincta* L₃ attīstības stadijas kāpuriem kazlēniem un pieaugušām kazām raksturīgas būtiskas izmaiņas atsevišķos asiņu bioķīmiskajos rādītājos: statistiski ticami paaugstinājās kopējo olbaltumvielu un albumīna daudzums asinīs, tendence paaugstināties bija albumīna/globulīnu koeficientam.

IETEIKUMI PRAKSEI

Mūsu darbā pētītā kazlēnu un pieaugušo kazu invāzijas pakāpe ar gremošanas trakta strongilātiem *Ostertagia circumcincta* uzskatāma kā neliela, bet tāda visbiežāk tiek konstatēta dzīvniekiem kazu saimniecībās Latvijā. Tā kā kazām, īpaši jauniem dzīvniekiem, šāda invāzijas pakāpe izraisa izmaiņas glumenieka pH līmenī, kā arī atsevišķos hematoloģiskos un asiņu bioķīmiskajos rādītājos, tad iesakām kazas dehelmintizēt – pavasarī pirms dzīvnieku izlaišanas ganos un ganību perioda beigās.

Kopumā šie pasākumi samazinātu gan nematožu daudzumu dzīvniekiem gremošanas traktā, gan kavētu kāpuru hipobiozes attīstību glumenieka gļotādā.

ZINĀTNISKĀS PUBLIKĀCIJAS UN TĒZES:

1. Birģele E., Keidāne D., Ilgaža A. (2009) The biochemical indices of the milk and meat in goats with and without digestive strongilate invasion. *Book of Abstracts of the 60th Annual Meeting of the European Association for Animal Production*. Spain, Barcelona, 24-29 August, pp.59.
2. Birģele E., Keidāne D., Ilgaža A. (2009) Meat biochemical Indices in Goats Depending on the Age of Animals. *Proceedings of the 14th International Congress of Society for Animal Hygiene. University of Veterinary Medicine Hannover, Foundation. Germany, Vechta*, 19-21 July, pp. 485-488.
3. Keidāne D., Birģele E., Ilgaža A. (2008) Changes of goats' milk quality parameters after dehelmentisation of animals. *Book of Abstracts of the 59th Annual Meeting of the European Association for Animal Production. Lithuania, Vilnius*, 26-29 August, pp. 231.
4. Keidāne D., Birģele E. (2008) pH rādītāji spureklī un glumeniekā dažāda vecuma kazām ziemas periodā. *Starptautiskās zinātniskās konferences „Dzīvnieki. Veselība. Pārtikas higiēna” Raksti (ISSN 1407-1754), Jelgava*, 14. novembris, 78.-84. lpp.
5. Keidāne, D., Birģele E., Ilgaža A. (2007) Health of goats and milk quality. *Proceedings of the XIIIth International Congress ISAH Animal Hygiene. Estonia, Tartu*, 19-20 June, pp. 456-460.
6. Keidāne D., Birģele E. (2007) Hematoloģiskie rādītāji kazām pēc to eksperimentālas invadēšanas ar *Ostertagia/Teladorsagia circumcincta* trešās attīstības stadijas (L₃) kāpuriem. *LLU raksti, Jelgava, Nr.18 (313)*, 63.-69. lpp.
7. Keidāne D., Birģele E. (2006) The functional condition of the stomach in goats infected with *O.circumcincta*. *Starptautiskā konference “Dzīvnieki. Veselība. Pārtikas higiēna” raksti (ISSN 1407-1754), Jelgava*, , 130. – 135. lpp.
8. Birģele E., Keidāne D., Ilgaža A., Mugurēvičs A. (2006) The effect of feed on the intraruminal and intraabomasal pH dynamics in goats. *Book of Abstracts of the 57th Annual Meeting of the European Association for Animal Production. Antalya, Turke*, 17-20 September, pp. 346.
9. Birģele E., Keidāne D., Mugurēvičs A., Jegorova J. (2005) The functional condition of the stomach in goats infected with the alimentary tract nematodes. *Book of Abstracts of the 56th Annual Meeting of the European Association for Animal Production, Uppsala, Sweeden*, 5 – 8 June, pp.189.
10. Keidāne D., Birģele E., Ilgaža A., Mugurēvičs A. (2005) Infection of alimentary tract nematodes of goats and milk quality. *Proceedings of the XIIth International Congress ISAH Animals and Environment. Poland, Warsaw*, 4-9 September., pp. 200-204.

11. Birģele E., Keidāne D., Mugurēvičs A. (2004) Goats organism physiological indicators and the quality of the obtainable production. *Book of Abstracts of the 55th Annual Meeting of the European Association for Animal Production. Bleda, Slovenia.* 5 – 9 September, pp. 161.
12. Keidāne D. (2003) The effect of feeding on the gastric pH dynamics in goats. *Doktorantu starptautiski zinātniskā konference. raksti (ISBN 9984-596-69-9, Jelgava, , lpp.164 – 167.*
13. Keidāne D., Keidāns P., Krūklīte A. (2002) Kazu izplatītākās enteroparazitocenozes. *Starptautiskā konference “Dzīvnieki. Veselība. Pārtikas higiēna” raksti (ISSN 1407-1754), Jelgava, lpp. 8.6 – 92.*
14. Keidāne D., Birģele E. (2002) Intrarumenal and intraabomasal pH dynamic of goats in connected with feeding. *Starptautiskā zinātniskā konference “International symposium on Physiology of Livestock” – Kauņa, lpp. 19.*
15. Keidāne D.(2001) Biomicīna, sulfadimetoksīna un amprolsola ārstnieciskā efektivitāte eimēriju maišinvāzijas gadījumā kazām. *Doktorantu starptautiski zinātniskā konference “ZINĀTNE – LAUKU ATTĪSTĪBAI”raksti (ISBN 9984-596-35-4), Jelgava, lpp. 152 – 155.*
16. Keidāne D., Keidāns P., Krūklīte A. (2000) Kazu helmintožu izplatības pētījumi Latvijā. *Starptautiskās zinātniskās konferences “ Veterinārmedicīnas aktualitātes “ raksti (ISSN 1407 – 1754), Jelgava - lpp. 66 – 71.*
17. Кейдане Д., Кейдан П., Круклите А. (1999) Основные эндопаразитозы коз в Латвии и опыт борьбы с ними. *Международная научная конференция. Тезисы докладов (ISBN 5-86341-096-5), Москва – с. 266-268.*

INTRODUCTION

The difficult general situation of agriculture in Latvia has stimulated development of goat farming; furthermore, the demand for products of goat milk is constantly increasing not only in Latvia but also in other countries. In Latvia, goats are mainly kept for production of milk and dairy products. Also, there are farms where goats are kept as pets, but recently more and more farms are specializing in keeping special meat producing goat breeds. The dynamics of number of goat herds and goats in Latvia yearly is reflected in Table 1 (data from the Agricultural Data Centre of State Agency).

Table 1

The number of goat herds and goats in Latvia

In spite of the increase of goat herds in Latvia, there are no physiological investigations of these animals and evaluation of functional condition of some organ systems in animals of various ages and different feeding in Latvia and other Baltic states. Data found in literature are related to goats of other climatic zones.

However, such type of studies is necessary in order to evaluate the changes caused by various factors, i.e. factors possibly affecting the general health condition of goats, their productivity and quality of the obtained products.

One of these factors is undoubtedly goat endoparasitoses. Endoparasitic infections are known as one of the largest economic losses for goat breeders in the world (Blood et al., 1979; Smith, Sherman, 1994; Simpson, 1997, 2000; Урххарт et al., 2000; Eckert et al., 2005; Martinez-Valladares et al., 2005). Due to endoparasitoses in goats, not only milk yield decreases but also immunity of the animal is lowered, as a result they become more sensitive to infectious diseases. In cases of severe infections, the amount of milk and meat production obtained from animals is decreased even for 50-70% (Smith, Sherman, 1994; Good et al., 2000; Урххарт et al., 2000; Kaplan, 2004; Shaik, 2006).

Studies show that strongylosis of gastro intestinal tract is the most often found parasitosis in goats (Keidāns, 2008).

The above mentioned had grounds for **the aim** of the preset research: to investigate one of the most important parameters of the stomach functional conditions in goats – intraruminal and intra-abomasal pH dynamics in norm and in animals artificially infected with digestive tract strongylates.

Objectives of the research

1. To investigate intraruminal and intra-abomasal pH dynamics in two-three months old kids feeding them with mother's milk and hay.
2. To find out the reaction of the rumen and abomasum of goats to feeding of a particular feed combination.
3. To infect artificially two-three months old kids and adult goats aged 10-14 months with 5000 and 10 000 larvae of the digestive tract infective strongylates *Ostertagia circumcincta* of L₃ development stage.
4. To investigate intraruminal and intra-abomasal pH dynamics in the above mentioned artificially infected animals, as well as the hematological and biochemical parameters of blood.

Scientific novelty of the research

- Intraruminal and intra-abomasal pH dynamics in goats is shown for the first time *in vivo* in connection with the animal age and feeding.
- New data are obtained on the intraruminal and intra-abomasal pH dynamics before and after artificial infection of goats with 5000 and 10 000 *O.circumcincta* larvae of L₃ stage of development.
- New data are obtained on hematological and changes of blood biochemical parameters after artificial infection of goats with 5000 and 10 000 *O.circumcincta* larvae of L₃ stage of development.

Approbation of the research results

1. 60th Annual Meeting of the European Association for Animal Production. Spain, Barcelona, 24-29 august 2009. *The biochemical indices of the milk and meat in goats with and without digestive strongilate invasion.*
2. 14th International Congress of Society for Animal Hygiene. University of Veterinary Medicine Hannover, Foundation. Germany, Vechta, 19-21 july 2009. *Meat biochemical Indices in Goats Depending on the Age of Animals.*
3. 59th Annual Meeting of the European Association for Animal Production. Lithuania, Vilnius, 26-29 august 2008. *Changes of goats' milk quality parameters after dehelmentisation of animals.*
4. International Scientific Conference „Animals. Health. Food Hygiene”. Latvia, Jelgava, 14. november 2008. *The rumenal and abomasal pH indices different age of goats in winter time.*
5. XIIIth International Congress ISAH Animal Hygiene. Estonia, Tartu, 19-20 june 2007. *Health of goats and milk quality.*
6. International Scientific Conference „Animals. Health. Food Hygiene”. Latvia, Jelgava, 10. november 2006. *The functional condition of the stomach in goats infected with O.circumcincta.*

7. 57th Annual Meeting of the European Association for Animal Production. Turkey, Antalya, 17-20 september 2006. *The effect of feed on the intraruminal and intraabomasal pH dynamics in goats.*
8. 56th Annual Meeting of the European Association for Animal Production. Sweden, Uppsala, 5-6 june 2005. *The functional condition of the stomach in goats infected with the alimentary tract nematodes.*
9. XIIth International Congress ISAH Animals and Environment. Poland, Warsaw, 4-9 september 2005. *Infection of alimentary tract nematodes of goats and milk quality.*
10. 55th Annual Meeting of the European Association for Animal Production. Slovenia, Bleda, 5-9 september 2004. *Goats organism physiological indicators and the quality of the obtainable production.*
11. PhD student international scientific conference. Latvija, Jelgava, 21.-24. may 2003. *The effect of feeding on the gastric pH dynamics in goats.*
12. International Scientific Conference „Animals. Health. Food Hygiene”. Latvia, Jelgava, 29. september 2002. *The widespread endoparasitocenoses of goats.*
13. International symposium on Physiology of livestock Lithuania, Kaunas, 26-27 september 2002. *Intraruminal and intraabomasal pH dynamic of goats in connected with feeding.*
14. PhD student international scientific conference “SCIENCE – RURAL DEVELOPMENT” – Latvija, Jelgava, 23. may 2001. *The effectivity of sulfadimethoxine, biomicine, amprolsol in the treatment of eimeriosis occasion for goats.*
15. International Scientific Conference “ Veterinarmedicine current”, Latvija, Jelgava 29. september 2000. *The goats helminths prevalence research in Latvia.*
16. International Scientific Conference.- Russia, Moscow 22-26 february 1999. *The widespread endoparasitocenoses of goats in Latvia and it control.*

MATERIAL AND METHODS

Fifty-five animals were used for the investigation: 18 two to three months old kids and 37 'Zāne' breed goats at the age of 10 to 14 months. All animals were operated in chronic abomasal and ruminal fistulae.

Research scheme

Investigations were carried out in two series.

In the first series, we had to find out intraruminal and intra-abomasal pH dynamics in goats in connection with their age and feeding. Four groups were made.

1st group - two-three months old kids (n=8) which were fed 2 liters of goat milk and 0.5kg of hay in the morning feeding at 6:15.

2nd group – 10-14 months old goats (n=8) which got 0.5kg of concentrated mixed feed and 1kg of hay in the morning feeding at 6:15.

3rd group – 10-14 months old goats (n=8) which got 1kg of hay and carrots in the morning feeding.

4th group – 10-14 months old goats (n=11) which got 0.5kg of concentrated mixed feed, 1kg of hay and 1kg of carrots in the morning feeding.

The intraruminal and intra-abomasal pH-measurement was started in all animals before the morning feeding at 6:00 and was continued 7 hours including one feeding time – 6:15 in the morning. During the investigation, in each of the animals at least 4 to 5 repeated stomach functional examinations were carried out. In the first series, 169 stomach functional examinations were carried out.

In the second series of investigations, 20 animals were included.

1st group – two-three months old kids (n=5) infected with 5000 *O.circumcinta* larvae of L₃ stage of development.

2nd group - two-three months old kids (n=5) infected with 10 000 *O.circumcinta* larvae of L₃ stage of development.

3rd group – goats at the age of 10-14 months (n=5) infected with 5000 *O.circumcinta* larvae of L₃ stage of development.

4th group – 10-14 old goats (n=5) infected with 10 000 *O.circumcinta* larvae of L₃ stage of development.

It should be emphasized that all the animals at the beginning of investigation were clinically healthy and free of parasites. Parasites *O.circumcinta* larvae at the development stage L₃ were administered in animals during the morning feeding time through the ruminal fistula (Hoste et al., 2001).

In the first and the second group of animals, intraruminal and intra-abomasal pH-measurement was carried out two times before the invasion and on the fourth week after that – totally 40 functional examinations. At the same times, blood samples were taken for biochemical analyses.

In the third and the fourth group of animals, intraruminal and intra-abomasal pH-measurement was carried out three times before the invasion and on the fourth week after that (60 examinations), as well as blood samples were taken three times before the invasion and five times after that. Blood was sampled from *v. jugularis externa* at 5 o'clock in the morning before feeding.

Intraruminal and intra-abomasal pH-measurement of goats

It should be emphasized that intraruminal and intra-abomasal pH-measurement by applying operated in chronic fistulae for extended investigations of the stomach functional condition in ruminants is one of the most effective methods. Many authors have proved this (Galaster, 1990; Geishauzer, 1993; Geus et al., 1995; Peters, 1999; Garrett et al., 1999; Enmark et al., 2003).

Potentiometric intra-gastric pH-measurement method was used for the extended 7-hour uninterrupted intraruminal and intra-abomasal pH-measurement. This method is based on a special two-electrode pH-probe with two antimonial electrodes 12cm distant one from another, and one calomel electrode at the end of the probe, as well as a proper apparatus for registration (Линар, 1968; Биргеле, 1985).

The calibration of pH-probe was carried out by commercially produced standard solutions before each probing (pH 2.0; 7.0 and 9.0, respectively).

When probing the rumen through the operated in chronic fistula, the first (I) or the end antimonial electrode was located close to the ventral wall of the rumen, but the second (II) electrode – in the upper dorsal sack of the rumen close to the inner ring of fistula.

The intra-abomasal pH was determined in a similar way as intraruminal pH, the two-electrode probe was deliberately inserted through the abomasal fistula, as in the rumen, that pH would be measured in two levels: the electrode II of pH-probe would read the pH parameters close to the inner ring of operated in fistula, namely in the zone of the abomasum fundal glands, but the pH-probe electrode I, or the end electrode, would be placed 12cm towards the pyloric sphincter, i.e. in the pyloric gland zone. The placement of the probe in the rumen and abomasum was controlled radiographically.

Blood morphological and biochemical analysis

In order to judge about the animal health condition before and after the artificial invasion with 5000 and 10 000 *O. circumcincta* larvae of L₃ development stage, it was important to determine some blood morphological and biochemical parameters.

The blood morphological parameters were determined at the Laboratory of Clinical Diagnostics of the Clinical Institute of the Faculty of Veterinary Medicine (FVM). The haematocrit volume (PCV), erythrocyte count, amount of hemoglobin, leucocyte count and percentage of different types of white blood cells were determined using conventional standard methods (Jemeljanovs, Brizule, 1999).

The blood biochemical examinations were carried out at the Central Laboratory of the Jelgava Central Hospital. The level of glucose, urea, kreatinine, total bilirubin, albumin and total protein, coefficient of albumin-globulin, as well as enzyme aspartataminotransferase (ASAT), and activity of alkaline phosphatase were determined.

Assessment of distribution of goat digestive tract parasitoses and material of artificial infection of animals

The dynamics of distribution of goat gastro-intestinal parasitoses in the Republic of Latvia was carried out using statistical data of diagnostic examinations of State Veterinary Laboratories, as well as results of 5769 coprological examinations at the Parasitology Laboratory of the Food and Environmental Institute of FVM during the period of time from 2002 to 2007.

The coprological examination was carried out applying McMaster's method (Hansen, Perry, 1994; Уркхарт et al., 2000; Vyšnauskas et al., 2005). We determined the

number of helminth eggs or larvae per one gram of faeces. Species of helminthes were identified by morphological features of their eggs, larvae or adult parasites (Трач, 1982; Hansen, Perry, 1994; Eckert et al., 2005; Акбаев и др., 2006).

The coprological material for artificial infection of the animals used for investigation was collected from goats bred on farm "Līcīši", Jelgava region. The coprological material was collected from the rectum of goats. Parasites were cultivated using methods developed at the Department of Parasitology of the Kaunas Veterinary Academy (Šarkunas, 1999). The isolated *O. circumcincta* larvae of the third stage of development were stored in a container with water at 10-12⁰C until the needed amount of larvae was collected for the artificial infection of animals. Larvae of *O. circumcincta* of L₃ development stage were inserted into animals through the rumen fistula during the morning feeding.

Every infected animal was estimated for the degree of infection. Starting from the third day of inserting strongylates into the rumen, animal faeces were examined for the presence of *O. circumcincta* eggs. *O. circumcincta* eggs appeared in animal faeces on the fourth week after the artificial infection of animals.

On the fourth week, after artificially infected two-three months old kids with 5000 *O. circumcincta* larvae of L₃ development stage, in the MacMaster's camera *O. circumcincta* eggs were counted 512.4 ± 64 per one gram of faeces, on average. Whereas, after artificially infected two-three months old kids with 10 000 *O. circumcincta* larvae of L₃ development stage, 624 ± 79.3 *O. circumcincta* eggs per one gram of faeces, respectively.

Infecting 10-14 months old goats with 5000 *O. circumcincta* larvae of L₃ development stage, on the fourth week of infection the number of *O. circumcincta* eggs per one gram of faeces was 250.4 ± 33.1 , but in animals after infecting them with 10 000 larvae of *O. circumcincta*, on the fourth week there were 434.4 ± 47.0 eggs per one gram of faeces, on average.

Statistical processing of data

Data were statistically processed with the help of Microsoft Excel-2000. To construct the graphic representation, showing the dynamics of ruminal and abomasal pH of a particular group of animals during the time of examination, the mean arithmetic value and standard deviation were calculated of each electrode every 15 minutes of the read pH values.

The mean arithmetical value and standard deviation were calculated for the blood hematological and biochemical parameters. To compare and assess their changes between the experimental groups of goats, t-test was applied for comparison of two sample means with different dispersions (Arhipova et al., 1998).

RESULTS AND DISCUSSION

Intraruminal and intraabomasal pH dynamics in goats before and after feeding various feedstuffs

At the beginning of studies, it was important to find out one of the most significant parameters characterizing the functional condition of the stomach – intraruminal and intra-abomasal pH dynamics when animals are fed on different feed.

The ruminal and abomasal pH changes in two-three months old kids after feeding two liters of mother's milk and 0.5kg of hay are presented in Figure 1.

Fig.1. Intraruminal and intraabomasal pH in two-three months old kids before and after feeding two liters of mother's milk and 0.5kg of hay.

It turned out that in two-three months old kids, this is the time to transfer to rough forage (Sprůžs, 1996, 2005) the intraruminal reaction in the morning before the animal feeding pH was mostly stable at level 7.5 ± 0.3 to 7.7 ± 0.4 . When feeding two liters of mother's milk (from a bucket), and after that 0.5kg of hay, the rumen content had a tendency "to become more sour", especially in the third or fourth hour after feeding, however, the pH level never dropped lower than 6.2-6.3. Taking into consideration that the fore-stomach microflora in ruminants changes intensively exactly during the transition period to rough forage, when cellulytic bacteria, methane producing bacteria and lactobacteria proliferate in the rumen (Minato et al., 1992; Shonhuse et al., 2003) make us think that such an intraruminal reaction in kids is typical at this age.

As regards pH dynamics in the abomasum, at 6 o'clock in the morning before feeding kids, pH was within the range of 3.2-3.4 (see Figure 1). Thus, the acid producing fundal glands of the abomasum in kids had already "prepared" certain amount of hydrochloric acid that seemed to be enough during the first hour after feeding two liters of milk (its pH was 5.9) not to increase the total intra-abomasal pH level. During next hours, pH level in the abomasum started to increase rapidly, reaching its maximum – $\text{pH } 2.3 \pm 0.3$ in the third hour and remaining for next two-three hours. Such pH, as it is known, activates the enzyme proteolytic action in the abomasum (Smith, Sherman, 1994; Kitamura et al., 2001). Furthermore, we should think that during this period of time not only hydrochloric acid reaction increased in kids but also the secretion of the stomach juice in all, as it appeared in the sheep abomasum (Zeitelhack, 1990; Ahmed et al., 2001).

Consequently, this research has shown that in two-three months old kids, which were fed on two liters of mother's milk and 0.5kg of hay, the hydrochloric acid producing fundal glands of the abomasum have reacted with a sharp stable increase of the acid level, especially in the second-third hour after feeding reaching a comparatively high intra-abomasal acidity level in kids (low pH indices) – $\text{pH } 2.3 \pm 0.3$.

Intraruminal and intra-abomasal pH dynamics in 10-14 months old goats before and after feeding 1.0kg of hay and 0.5kg of concentrated mixed feed are shown in Figure 2.

Fig. 2. Intraruminal and intraabomasal pH in 10-14 months old goats before and after feeding hay and concentrated mixed feed.

At 6 o'clock in the morning before the goat feeding, pH in the rumen ranged from 7.4 to 7.4 on average in all the animals. During the eating process, the ruminal pH started to drop radically, and in the second probing hour it reached 6.3-6.1 level. Starting from the third hour after feeding (at 9:15 a.m.), the ruminal pH parameters started gradually to increase reaching pH 7.0 to 7.2 in the sixth-seventh hour after feeding (see Figure 2).

The abomasal pH reaction in the same animals at 6 o'clock in the morning before feeding was slightly acid pH 4.2-4.5. Starting from the second hour after feeding, pH level in the abomasum decreased radically reaching the lowest level within the range of 3.2 – 3.3. Such a comparatively low pH level of the abomasum media in adult goats after the morning feeding lasted for about two hours from 8 a.m. to 10 a.m. After that, the intra-abomasal pH started steadily increasing reaching 3.6-3.8 \pm 0.3 level at the seventh hour after feeding.

Further on, the ruminal and abomasal pH dynamics were found out in adult goats when 1.0kg of hay together with 1.0kg of carrots was fed (Figure 3).

Fig. 3. Intraruminal and intraabomasal pH in 10-14 months old goats before and after feeding hay and carrots.

The level of ruminal pH in goats before the morning feeding was from 7.2 \pm 0.4 to 7.5 \pm 0.2, similarly to the previous examinations. The lowest pH level in the rumen was observed in the third hour after feeding (at 9 a.m.) when the intraruminal pH was ranging from 6.1 to 6.6. During the next four hours after feeding, the intraruminal pH increased only slightly, reaching pH 6.5-6.7 at 1 o'clock in the afternoon.

Intra-abomasal pH parameters in those animals were ranging from 4.5 to 4.6 before feeding at 6 o'clock in the morning. From the very beginning of the eating process, pH started to decrease in the abomasum, especially at the place of the probe electrode II, and at 8 a.m. the highest acidity level was observed, i.e. exactly in the acid producing fundal gland zone (see Figure 3.). It should be mentioned that such a level of pH lasted during all the remaining hours until 1 p.m. Acidity level in the abomasum reached the maximum pH 3.2 \pm 0.3 at the place of electrode I at 10 o'clock in the morning, i.e. in the fourth hour after feeding.

A conclusion can be drawn that in 10-14 months old goats, feeding them hay and carrots as well as hay and concentrated mixed feed acidity level in the abomasum increased the pH level up to the maximum 3.2 \pm 0.3 already in two hours.

Next, the changes of ruminal pH were determined in adult goats. Goats were fed on 1.0kg of hay, 0.5kg of concentrated mixed feed and 1.0kg of carrots, i.e. animals were fed in the same way as it was done in the future studies (Figure 4).

Fig. 4. Intraruminal and intraabomasal pH in 10-14 months old goats before and after feeding hay, concentrated mixed feed and carrots.

At 6 o'clock in the morning before the animal feeding, pH in the rumen was 7.7 – 7.6, on average. Like in other investigations, when animals started to eat, the ruminal pH started to decrease and reached the lowest level pH 6.5-6.4 at 10 a.m. (see Figure 4). During the next hours, the ruminal pH steadily increased, and at the end of examinations pH reached 7.0-6.8 \pm 0.3 level.

In the same animals, the abomasal pH level was 4.5-4.3 at 6 o'clock before the morning feeding. It should be mentioned that in the first hour of the eating process, like feeding animals with hay and concentrated mixed feed, the abomasal pH decreased only

slightly. The maximum acidity level in the abomasum was observed at 10 a.m., i.e. in the fourth hour after feeding when pH decreased to 3.2-3.1 level (see Figure 4).

A general conclusion can be drawn that feeding 10-14 months old goats on hay, concentrated mixed feed and carrots causes slower and slightly steadier increase of acidity level in the abomasum than feeding them only on hay and concentrated mixed feed or hay and carrots. Furthermore, the maximum highest acidity level in the abomasum – pH 3.1-3.3±0.3, on average, is reached only in the fourth hour after feeding.

To some extent, these data correspond to those obtained investigating the effect of different feedstuffs on the abomasum secretion in sheep. Scientists have found out that after feeding succulent feed in sheep, the abomasal secretion increased from the fourth to the fifth hour, but after feeding the concentrated mixed feed the secretion increased from the third to the fourth hour (Ahmed et al., 2002).

Intraruminal and intraabomasal pH dynamics in goats after their infection with 5000 larvae of *O. circumcincta* of L₃ development stage

The next objective of the present research was to find out if *O. circumcincta*, the most often occurred strongylates of the digestive tract in goats, affect the above mentioned functional condition of the stomach – pH dynamics – and if it does, then in what way.

As it is mentioned in literature, changes in the mucous membrane of abomasum of ruminants can depend on the amount of larvae able to infect (Simpsons et al., 1997; Simcock, 1999), it was important, firstly, to find out the intraruminal and intra-abomasal pH dynamics in goats after their infection with 5000 larvae of *O. circumcincta* of L₃ development stage.

For control, the relevant parameters were used of these animals before their artificial infection.

Fig. 5 A. Intraruminal and intraabomasal pH in two-three months old kids before their infection with 5000 larvae of *O. circumcincta* of L₃ development stage.

Fig. 5 B. Intraruminal and intraabomasal pH in two-three months old kids after their infection with 5000 larvae of *O. circumcincta* of L₃ development stage.

It was stated that intraruminal pH both in non-infected and infected kids before the morning feeding ranged from 7.6 to 8.1. In the first hour after feeding till 7 o'clock the intraruminal pH in infected kids decreased a little more than in non-infected animals – pH 7.1-7.3 and 7.7-7.8, respectively ($p < 0.05$). The lowest intraruminal pH was read at 9-10 a.m., i.e. in the third-fourth hour after feeding. During this examination period, in non-infected animals, pH in the rumen decreased up to 6.2-6.3±0.6 level, on average, while in the infected kids the intraruminal pH sometimes reached even 5.9 level. Nevertheless these differences in the intraruminal pH dynamics in the infected kids were not significant, and at the end of examinations at 1 p.m. pH indices gradually neared 7.2-7.4 level, that was typical in animals of that age.

The most significant changes of pH dynamics in the abomasum were found in the infected kids with 5000 larvae of *O. circumcincta* of L₃ development stage (see Figure 5 B). To make the differences more obvious, pH indices in the abomasum of kids before and after their artificial infection are given in Table 2.

Table 2

Intraabomasal pH dynamics in kids before and after their artificial infection with 5000 larvae of *O. circumcincta* of L₃ development stage

Studies show that such a strongylates infection in kids decreases greatly the acidity level in the abomasum; furthermore, both in the morning before the animal feeding and after feeding during all the time of examination. In kids before their infection, acidity level in the abomasum increased up to pH 2.3-2.5 from 9 to 11 o'clock in the morning, while in the infected kids the pH level increased only up to 3.3-3.4. Thus, in the morning the level of hydrochloric acid in the abomasum was not "prepared" in such an amount, when consuming two liters of milk, to retain at least its "staring position" of pH level as it was in non-infected kids. Until 8 a.m. acidity level in the abomasum in the infected animals sharply decreased, i.e. pH level increased reaching 3.8-4.1 level, in comparison with pH 3.2-3. in the same animals before infection. Further on, from 9 to 11 a.m., in the abomasum of infected kids the maximum high acidity concentration was reached – pH 2.3 ± 0.3 , but in the infected animals, at the same time period, acidity level was only pH 3.3 ± 0.7 (see Table 2).

As those changes were established in the fourth week after infection (when *O. circumcincta* eggs appeared in kids faeces, that can be considered as evidence of infection), a conclusion can be drawn that changes of functional character in the abomasum are associated with changes in the mucous membrane of abomasum. Also, data in literature indirectly indicate to this phenomenon in sheep. Many authors consider that exactly this is the time when the parasite larvae leave the mucous membrane (Anderson et al., 1985; McKeller et al., 1986; Lawton et al., 1996, 2002; Scott et al., 2000); furthermore, they have already damaged in many ways the fundal glands of rumenal mucous membrane so decreasing the number of hydrochloric acid producing parietal cells (Karam et al., 1997; Scott, 1998; Урххарт et al., 2000). Obviously, the decrease of number of hydrochloric acid producing parietal cells in the abomasum fundal glands has been the reason of the decrease of acidity level that was detected in this research. In future studies, the exact morphological changes in the abomasum mucous membrane of kids caused by animal infection with a certain number of *O. circumcincta* larvae of L₃ development stage and their duration should be investigated.

Then, intraruminal and intra-abomasal pH changes were studied in 10-14 months old goats before and after their artificial infection with 5000 larvae of *O. circumcincta* of L₃ development stage. Results are reflected in Figure 6.

Fig. 6 A. Intraruminal and intraabomasal pH in 10-14 months old goats before their infection with 5000 larvae of *O. circumcincta* of L₃ development stage.

Fig. 6 B. Intraruminal and intraabomasal pH in 10-14 months old goats after their infection with 5000 larvae of *O. circumcincta* of L₃ development stage.

The intraruminal pH dynamics in adult goats infected with 5000 larvae of *O. circumcincta* of L₃ development stage at the place of both electrodes of the probe differed little from that of non-infected goats. In both non-infected goats and infected animals, in the second and third hour after feeding the rumen content became a little sourer, yet not as evenly as in non-infected goats. However, at the end of a seven-hour period of examination pH reached 6.8-7.2 level (see Figure 6 A and B).

Thus, a conclusion can be drawn that 5000 larvae of *O. circumcincta* of L₃ development stage inserted into the rumen in adult animals obviously do not cause significant changes. The changes of larval *O. circumcincta* L₃ development stage and their transfer into the fourth stage of development (Smith, Sherman, 1994; Урххарт et al., 2000) do not affect the rumen motion, rumination processes, general health condition of animals and other functional processes in the rumen.

As strongylates *O. circumcincta* of the digestive tract more often localize in the abomasum, like in the two-three months old kids, adult goats also could be expected to have changes in the secretion of hydrochloride acid of the abomasum. However, it should be mentioned that in adult animals, both non-infected and infected, intra-abomasal pH dynamics generally was similar. More obviously it is reflected in Table 3.

Table 3

Intraabomasal pH dynamics in adult goats before and after their artificial infection with 5000 larvae of *O. circumcincta* of L₃ development stage

In the morning before feeding, the acidity level in the abomasum in infected and non-infected goats was pH 4.1-4.5. Thus, such a level of infection in adult goats does not significantly decrease the secretion of hydrochloric acid in the abomasum on an empty stomach. That is also suggested by pH indices in the first hours after feeding when pH in the abomasum started to drop slightly and reached 3.7-4.0±0.4 level. Also, in the third hour after feeding of infected goats the acidity level in the abomasum was reached the highest; although, in the infected animals it was only at pH 3.2±0.6 level, while before artificial infection of those animals their hydrochloric acid secretion maximum was pH 2.8±0.4.

This “unreached” highest level of acid concentration in infected goats obviously was compensated by the next intra-abomasal acidity level which during the sixth and seventh hour remained within the range of pH 3.2-3.6 and generally was a little higher than in the same animals before their artificial infection (see Table 3 and Figure 6 A and 6 B).

Intraruminal and intraabomasal pH dynamics in goats after their infection with 10000 larvae of *O. circumcincta* of L₃ development stage

At the next stage of the present research we had to find out whether a double dose of infective larvae of *O. circumcincta* of L₃ development stage inserted through the ruminal fistula would change the intraruminal and intra-abomasal pH dynamics.

The intraruminal and intra-abomasal pH in two-three months old kids before and after their artificial infection with 10 000 larvae of *O. circumcincta* of L₃ development stage is presented in Figure 7 A and B.

Fig. 7 A. Intraruminal and intra-abomasal pH in two-three months old kids before their infection with 10000 larvae of *O. circumcincta* of L₃ development stage.

Fig. 7 B. Intraruminal and intraabomasal pH in two-three months old kids after their infection with 10000 larvae of *O. circumcincta* of L₃ development stage.

The obtained results showed that intraruminal pH indices in kids infected with 10 000 larvae of *O. circumcincta* of L₃ development stage before the morning feeding and during the seven-hour period of time after the morning feeding did not differ from those obtained from kids infected with 5000 larvae of *O. circumcincta* of L₃ development stage. In the third hour after feeding at 9 o'clock in the morning, pH level dropped to 5.0-6.1 in the rumen of those animals, although in non-infected kids at the same period of time pH in the rumen ranged within 6.2-6.3.

Thus, when the number of infective larvae of *O. circumcincta* of L₃ of development stage inserted in the rumen of kids was increased from 5000 to 10 000, the intraruminal pH dynamics in those animals did not change.

In return, reaction of the abomasum in kids with such an infection was similar to that of animals at the same age infected with 5000 larvae of *O. circumcincta* of L₃ of development stage – generally the acidity level was lower in the abomasum. Although,

contrary to the expected, inserting a double dose of infective larvae of L₃ development stage the acidity level did not decrease twice. The pH dynamics in the abomasum of kids before and after infection is shown in Table 4.

Table 4

Intraabomasal pH dynamics in kids before and after their artificial infection with 10000 larvae of *O. circumcineta* of L₃ development stage

It turned out that in two-three months old animals which were infected with 10 000 larvae of *O. circumcineta* of L₃ development stage on the fourth week after infection at 6 o'clock in the morning before the animal feeding the acidity level in the abomasum was a little lower than in the same animals before their infection but not so low as in kids infected with 5000 larvae of L₃ development stage. As it was said above, in those animals in the morning at the "staring position" the intra-abomasal pH was only 3.9-3.5±0.6, but in kids infected with 10 000 larvae of *O. circumcineta* of L₃ development stage in this period of time pH was within the range of 3.3-3.5±0.2-0.1. Thus, in two-three months old kids at such an infection level, the hydrochloric acid producing fundal glands of the abomasums were secreting a little less than those in the same animals before infection when pH in the abomasum was within the range of 3.1-3.3±0.5, but not so low as in the kids infected with 5000 larvae of *O. circumcineta* of L₃ development stage.

The intra-abomasal pH dynamics in kids after feeding, showed evidence that animal infection with a double amount of larvae of *O. circumcineta* of L₃ development stage did not cause a larger degree of decrease of acidity in the abomasum. In kids infected with 10 000 larvae of *O. circumcineta* of L₃ development stage, like in the same animals before infection, the concentration of hydrochloric acid in the abomasum increased rapidly during the period of time from 9 a.m. to 11 a.m., i.e. in the third-fifth hour after feeding, the maximum acidity level in the abomasum still did not generally reach those indices that were typical in non-infected kids. In that period of time, in the infected animals pH decreased up to 2.9-3.1 level, while before the artificial infection of those animals pH was 2.5-2.8. Though, it should be mentioned that intra-abomasal pH level 2.9-3.1 in the fourth-fifth hour after the morning feeding of animals indicated to a higher acid concentration than in those animals which were infected with 5000 larvae of *O. circumcineta* of L₃ development stage. That is why we can draw a conclusion that in kids infected with 10 000 larvae of L₃ development stage the stage of decrease of acidity level in the abomasum was even less than in kids which were infected with half as many strongylate larvae.

A question is – why is it so? Possibly, in these cases larvae of *O. circumcineta* entering the abomasum, have not changed the fundal zone of mucous membrane of abomasum in such a degree to decrease the hydrochloric acid reaction level more significantly.

The next objective was to find out the intraruminal and intra-abomasal pH dynamics in adult goats aged 10-14 months artificially infected with 10 000 larvae of *O. circumcineta* of L₃ development stage. Changes of pH level in the rumen and abomasum in these animals are shown in Figure 8 A and B.

Fig. 8 A. Intraruminal and intraabomasal pH in 10-14 months old goats before their infection with 10000 larvae of *O. circumcineta* of L₃ development stage.

Fig. 8 B. Intraruminal and intraabomasal pH in 10-14 months old goats after their infection with 10000 larvae of *O. circumcineta* of L₃ development stage.

It was established that also in adult goats infected with a double amount of infective larvae of *O. circumcincta* of L₃ development stage through the ruminal fistula, the intraruminal pH dynamics generally did not differ from that of the same animals infected with 5000 larvae of *O. circumcincta* of L₃ development stage. Thus, we should think that in all these cases functional processes in the rumen of goats have not been disturbed.

As regards the changes of pH level in the abomasum of animals infected with 10 000 larvae of *O. circumcincta* of L₃ development stage, they are shown more obviously in Table 5.

Table 5

Intraabomasal pH dynamics in goats before and after their artificial infection with 10000 larvae of *O. circumcincta* of L₃ development stage

This research has shown that in goats infected in such a way, acidity level in the abomasum before the animal feeding at 6 o'clock in the morning did not differ very much from that in the same animals before their infection as well as from the results obtained of the examinations of goats of the same age infected with 5000 larvae of L₃ development stage. As previously was found out, that the maximum highest acidity level (the lowest pH indices) in the abomasum in adult goats was reached in the third-fifth hour after eating it was important to compare the intra-abomasal pH level in animals exactly in this period.

It turned out that in goats infected with 10 000 larvae of *O. circumcincta* of L₃ development stage the maximum acidity level in the abomasum was observed in the third-fifth hour after feeding. That was a little lower than in the same animals before their artificial infection, though a little higher than in goats infected with 5000 larvae of *O. circumcincta* of L₃ development stage. In goats infected with 10 000 larvae of L₃, the maximum acidity level reached pH 3.1-3.2 (in comparison with pH 2.9-3.1 in non-infected animals) in the third-fourth hour after feeding, but in animals infected with 5000 larvae of L₃ development stage, at the same time the maximum acidity level was 3.2-3.4. Therefore, also in adult 10-14 months old goats like in two-three months old kids, a double amount of larvae of *O. circumcincta* of L₃ development level inserted through the ruminal fistula, a corresponding decrease of hydrochloride acid concentration does not occur. To answer the question – why, further studies are needed. Literature data shows that, for example, in sheep artificially infecting them through the rumen with 10 000 larvae of strongylates *H. contortus* of L₃ development stage the pH level changes had been insignificant, but inserting these larvae in sheep straight into the abomasum fistula pH had increased from 3.3 to 3.9 (Simpson et al., 1997; Waller, 1999). That was an important drop of the acidity level.

Blood haematological and biochemical indices in two-three months old kids before and after their artificial infection with 5000 and 10000 of *O. circumcincta* of L₃ development stage

When investigating the effect of *O. circumcincta* larvae of L₃ development stage on the digestive channel of goats, it was important to establish whether the blood haematological and biochemical parameters are changed after some artificial infection of animals that would show evidence, to some extent, about the health condition of the animal in all.

In two-three months old kids after their artificial infection with 5000 and 10000 larvae of *O. circumcincta* of L₃ development stage the tendency towards some parameters was shown similarly (see Table 6).

Table 6

Haematological and biochemical indices in two-three months old kids before and after their artificial infection with 5000 and 10000 larvae of *O. circumcincta* of L₃ development stage

Both the infection levels slightly changed the erythrocyte and leucocyte count: the count of erythrocytes had a tendency to decrease, the leucocyte count, in return – to increase, furthermore, the increase of leucocyte count was statistically confident ($p < 0.05$). That tendency was more expressed in kids infected with 5000 larvae of *O. circumcincta* of L₃ development stage, nevertheless the leucocyte count in the blood of kids remained within the norm in both cases. It was established that in kids, infected with 5000 larvae of *O. circumcincta* of L₃ development stage, the lymphocyte and monocyte count in the blood significantly increased ($p < 0.01$), furthermore, the number of monocytes in the blood almost doubled, exceeding the physiological norm. As monocytes are directly connected with the phagocytes function and they participate in forming immunity in the organism, the significant increase of the monocyte count in the blood in this case should be considered as a response to the strongylate larvae, and their toxins in the mucous membrane of the abomasum (Smith, 1994; Balic et al., 2000, Jemeljanovs u.c. 2007). After artificial infection of kids with 5000 and 10 000 infective larvae of *O. circumcincta* of L₃ development stage the increase of the lymphocyte count was statistically significant. As to granulocytes, the eosinophilic leucocyte count had increased radically ($p < 0.01$). Other authors also have established the same phenomenon. No doubt, this is a reaction of kid organism to the strongylate infection, because eosinophilic leucocytes perform antitoxic function against allergens produced by parasites (Charlston, 1965; Salman, 1984; Duncan, 1985; Balic et al., 1999; Уркахарт et al., Jasmer et al., 2007).

The amount of neutrophilic segmented nuclear leucocytes in the blood of kids infected with 5000 larvae of *O. circumcincta* of L₃ development stage increased significantly ($p < 0.01$) exceeding the maximum amount of physiological norm. It makes to think that the increase of neutrophilic segmented nuclear leucocyte count in the blood of kids is directly associated with migration of strongylate larvae in the abomasum. Authors have reported that in lambs infected with nematodes of the digestive tract also have found an increase of the count of neutrophilic leucocytes (Charleston, 1965; Salman, 1984; Duncan 1984; Serrano et al., 1997; Jasmer et al., 2007).

Generally, a conclusion was drawn that in kids artificially infected with 5000 infective larvae of *O. circumcincta* of L₃ development stage the monocyte, lymphocyte, eosinophilic leucocyte and neutrophilic segmented nuclear leucocyte count increased significantly as well as the total leucocyte count in the blood. However, only the count of monocytes, eosinophilic leucocytes and neutrophilic segmented nuclear leucocytes exceeded the norm in the blood. In kids infected with 10 000 larvae of *O. circumcincta* of

L₃ development stage, only the count of lymphocytes and eosinophilic leucocytes increased and exceeded the physiological norm.

As regards the changes of blood biochemical indices in those two-three months old kids after their artificial infection both with 5000 larvae of *O. circumcincta* of L₃ development stage and 10 000 larvae of those parasites the changes of blood biochemical indices were generally similar (see Table 7).

Table 7

Blood biochemical indices in two-three months old kids before and after their artificial infection with 5000 and 10000 larvae of *O. circumcincta* of L₃ development stage

The main changes were observed in the plasma proteins. In both cases, the total protein amount was increased statistically significantly; also, a little less increased the amount of albumin and the coefficient of albumin/globulin. Of course, these changes are associated with the parasitic infection of animals. It has been proved a long time ago that in the infected animals the process of formation of immune substances is intensified (Castro et al., 1977; Bogin et al., 1981; Pugliese et al., 1982), that mainly protein globulins are immune substances that change the coefficient of albumin/globulin in the blood (Vrzgula et al., 1985; Jovanović et al., 1989; McDougall et al., 1991; Ypkxapt et al., 2000).

**Haematological and biochemical indices of blood
in 10-14 months old goats before and after their artificial infection
with 5000 and 10000 larvae of *O. circumcincta* of L₃ development stage**

Table 8

Haematological indices of blood in 10-14 months old goats before and after their artificial infection with 5000 and 10000 larvae of *O. circumcincta* of L₃ development stage

Changes of some haematological indices were different in adult goats 10-14 months of age infected with 10 000 larvae of *O. circumcincta* of L₃ development stage from those adult animals infected with 5000 larvae of *O. circumcincta* of L₃ development stage as well as from those indices in animals before their infection.

First of all, the increase of the erythrocyte count in the blood should be mentioned ($p < 0.05$), although their count did not exceed the physiological norm. Consequently, the amount of haemoglobin increased in comparison with this parameter in animals before infection and infected with 5000 larvae of *O. circumcincta* of L₃ development stage.

Secondly, in goats infected with 10 000 larvae of L₃ development stage the count of monocytes in the blood increased significantly ($p < 0.01$), although, like the erythrocyte count, it did not exceed the physiological norm.

Thirdly, in goats infected with 10 000 larvae of *O. circumcincta* of L₃, the count of lymphocytes in the blood did not increase but, on the contrary, significantly decreased ($p < 0.01$), decreasing even below the physiological norm (from $52 \pm 1.87\%$ to $36.70 \pm 6.46\%$, the norm in goats is 50-70%). Such a decrease of the lymphocyte count in the blood of the infected goats is possibly due to the larvae of *O. circumcincta* of L₃ development stage a delayed leaving the mucosa of the abomasum (Gorrel et al., 1988; McClure et al., 1992).

It should be emphasized that in artificially infected adult goats aged 10-14 months, like with the above described infection stage in animals of this age, a significant increase of eosinophilic leucocyte count was established ($p < 0.01$). In this case, the amount of eosinophilic leucocytes exceeded the physiological norm even eight times, also the

neutrophilic segmented nuclear leucocyte count was increased, although it reached only the highest border of physiological norm ($p < 0.05$).

As regards the changes of biochemical parameters in the blood in 10-14 months old goats artificially infected, their nature was similar in both infection stages (see Table 9).

Table 9

Blood biochemical indices in 10-14 months old goats before and after their artificial infection with 5000 and 10000 larvae of *O. circumcincta* of L₃ development stage

In animals infected with 5000 and 10 000 larvae of *O. circumcincta* of L₃ development stage, changes were observed in the amount of total protein, albumin and albumin/globulin coefficient – all these indices had a tendency to increase. We consider that these changes are associated with a protective response mechanism of the goat body (Van Wyk et al., 2002; Kaplan, 2004).

To conclude, it should be mentioned that the obtained data broadened our knowledge of one of the most important parameters of functional condition of the stomach in practically healthy two-three months old kids and adult animals, namely, intraruminal and intra-abomasal pH dynamics feeding goats with a certain combination of feedstuffs.

We have already clarified a question whether and how these parameters in goats are more often influenced by endoparasitoses – strongylates of the digestive tract in animals with different infection stage.

CONCLUSIONS

1. In two-three months old kids the intraruminal pH ranges from 7.5 to 7.7 ± 0.3 before the morning feeding, but after feeding two liters of mother's milk and 0.5kg of hay pH is from 6.4 ± 0.3 to 7.0 ± 0.5 , respectively.

Intra-abomasal pH in kids before feeding is at the level of $3.2 - 3.4 \pm 0.2$, the acidity level in the abomasum increases in the first hour after feeding reaching the maximum pH 2.3 ± 0.3 in the third hour and remaining the following two-three hours.

2. In adult goats at the age of 10-14 months the pH dynamics is generally similar to animals fed on 1.0kg of hay and 0.5kg of concentrated mixed feed or 1.0kg of hay and 1.0kg of carrots, or a combination of all these feedstuffs; the pH level is ranging from 7.2 - 7.5 at the starting point before feeding even to pH 6.1-6.3 during seven hours after feeding.

In the abomasum of adult goats at six o'clock in the morning before feeding the acidity level is typically poor – on average pH $4.3-4.6 \pm 0.3$. The maximum acidity level – on average pH $3.1-3.3 \pm 0.3$ is reached in the second hour after feeding hay and concentrated mixed feed, hay and carrots, but in the fourth hour – feeding hay, carrots and concentrated mixed feed.

3. The artificial infection of kids and adult goats through a ruminal fistula with 5000 and 10 000 larvae of digestive tract strongylates of *O. circumcincta* of L₃ development stage does not cause significant deviation of intraruminal pH dynamics.

4. The infection of two-three months old kids with 5000 larvae of *O. circumcincta* of L₃ development stage causes a remarkable decrease of acidity level in the abomasum both in the morning and during a period of seven hours after animal feeding: the maximum intra-abomasal acidity level in the infected kids reached only pH 3.4-3.6 level.

5. The artificial infection of goats with 5000 larvae of *O. Circumcincta* of L₃ development stage causes comparatively less changes of the intra-abomasal acidity level than in kids: in the morning before the animal feeding, the acidity level in the infected goats is not decreased, but six-seven hours after feeding the intra-abomasal pH remains at 3.2-3.6 level.

6. The artificial infection with a double amount, i.e. 10 000 larvae of *O. circumcincta* of L₃ development stage in kids and adult goats does not cause a greater decrease of the intra-abomasal acidity level both before and after animal feeding.

7. Haematological changes in infected goats depend on the animal age and level of infection: in kids infected with 5000 larvae of *O. circumcincta* eosinophilic and neutrophilic segmented nuclear leucocyte count significantly increases and exceeds the physiological norm as well as the monocyte count in the blood, but in kids infected with 10 000 larvae of L₃ development stage only the lymphocyte and eosinophilic leucocyte count.

In adult goats in both cases of infection, the eosinophilic leucocyte count is exceeded many times, and segmented nuclear leucocyte count increases significantly, but the lymphocyte count in the blood, on the contrary, decreases significantly.

8. In kids and adult goats artificially infected with *O. circumcincta* larvae of L₃ development stage, significant changes are typical in some blood biochemical parameters: the total amount of protein and amount of albumin in the blood increase statistically confidently, and the albumin/globulin coefficient tends to increase.

RECOMMENDATIONS FOR PRACTICE

In our research the grade of digestive tract strongylates *Ostertagia circumcincta* invasion in yearling and adult goat is considered as a small, but exactly such a grade has been established in the Latvian goat farm animal. Since pH changes in goats abomasum the same as some in hematological and blood biochemical parameter changes was established in goats especially in young animal, invaded with *Ostertagia circumcincta*, we recommend dehelminthiasis of the goats in the spring before sending to grass and at the end of pasture season.

Overall these arrangements decrease nematode amount in alimentary tract of animals and prevent a development of the larvae hypobioses in the mucosus of abomasums.

SCIENTIFIC PUBLICATIONS AND THESES

1. Birģele E., Keidāne D., Ilgaža A. (2009) The biochemical indices of the milk and meat in goats with and without digestive strongilate invasion. *Book of Abstracts of the 60th Annual Meeting of the European Association for Animal Production*. Spain, Barcelona, 24-29 August, pp.59.
2. Birģele E., Keidāne D., Ilgaža A. (2009) Meat biochemical Indices in Goats Depending on the Age of Animals. *Proceedings of the 14th International Congress of Society for Animal Hygiene. University of Veterinary Medicine Hannover, Foundation. Germany, Vechta*, 19-21 July, pp. 485-488.
3. Keidāne D., Birģele E., Ilgaža A. (2008) Changes of goats' milk quality parameters after dehelmentisation of animals. *Book of Abstracts of the 59th Annual Meeting of the European Association for Animal Production. Lithuania, Vilnius*, 26-29 August, pp. 231.
4. Keidāne D., Birģele E. (2008) pH rādītāji spureklī un glumeniekā dažāda vecuma kazām ziemas periodā. *Starptautiskās zinātniskās konferences „Dzīvnieki. Veselība. Pārtikas higiēna”*. Raksti (ISSN 1407-1754), Jelgava, 14. novembris, 78.-84. lpp.
5. Keidāne, D., Birģele E., Ilgaža A. (2007) Health of goats and milk quality. *Proceedings of the XIIIth International Congress ISAH Animal Hygiene. Estonia, Tartu*, 19-20 June, pp. 456-460.
6. Keidāne D., Birģele E. (2007) Hematoloģiskie rādītāji kazām pēc to eksperimentālas invadēšanas ar *Ostertagia/Teladorsagia circumcincta* trešās attīstības stadijas (L₃) kāpuriem. *LLU raksti, Jelgava, Nr.18 (313)*, 63.-69. lpp.
7. Keidāne D., Birģele E. (2006) The functional condition of the stomach in goats infected with *O.circumcincta*. *Starptautiskā konference “Dzīvnieki. Veselība. Pārtikas higiēna” raksti (ISSN 1407-1754)*, Jelgava, , 130. – 135. lpp.
8. Birģele E., Keidāne D., Ilgaža A., Mugarēvičs A. (2006) The effect of feed on the intrarumenal and intraabomasal pH dynamics in goats. *Book of Abstracts of the 57th Annual Meeting of the European Association for Animal Production. Antalya, Turke*, 17-20 September, pp. 346.
9. Birģele E., Keidāne D., Mugarēvičs A., Jegorova J. (2005) The functional condition of the stomach in goats infected with the alimentary tract nematodes. *Book of Abstracts of the 56th Annual Meeting of the European Association for Animal Production, Uppsala, Sweeden*, 5 – 8 June, pp.189.
10. Keidāne D., Birģele E., Ilgaža A., Mugarēvičs A. (2005) Infection of alimentary tract nematodes of goats and milk quality. *Proceedings of the XIIth International Congress ISAH Animals and Environment. Poland, Warsaw*, 4-9 September., pp. 200-204.

11. Birģele E., Keidāne D., Mugurēvičs A. (2004) Goats organism physiological indicators and the quality of the obtainable production. *Book of Abstracts of the 55th Annual Meeting of the European Association for Animal Production. Bleda, Slovenia.* 5 – 9 September, pp. 161.
12. Keidāne D. (2003) The effect of feeding on the gastric pH dynamics in goats. *Doktorantu starptautiski zinātniskā konference. raksti (ISBN 9984-596-69-9, Jelgava, lpp.164 – 167.*
13. Keidāne D., Keidāns P., Krūklīte A. (2002) Kazu izplatītākās enteroparazitocenozes. *Starptautiskā konference “Dzīvnieki. Veselība. Pārtikas higiēna” raksti (ISSN 1407-1754), Jelgava, lpp. 8.6 – 92.*
14. Keidāne D., Birģele E. (2002) Intrarumenal and intraabomasal pH dynamic of goats in connected with feeding. *Starptautiskā zinātniskā konference “International symposium on Physiology of Livestock” – Kauņa, lpp. 19.*
15. Keidāne D.(2001) Biomicīna, sulfadimetoksīna un amprolsola ārstnieciskā efektivitāte eimēriju maišinvāzijas gadījumā kazām. *Doktorantu starptautiski zinātniskā konference “ZINĀTNE – LAUKU ATTĪSTĪBAI”raksti (ISBN 9984-596-35-4), Jelgava, lpp. 152 – 155.*
16. Keidāne D., Keidāns P., Krūklīte A. (2000) Kazu helmintožu izplatības pētījumi Latvijā. *Starptautiskās zinātniskās konferences “ Veterinārmedicīnas aktualitātes “ raksti (ISSN 1407 – 1754), Jelgava - lpp. 66 – 71.*
17. Кейдане Д., Кейдан П., Круклите А. (1999) Основные эндопаразитозы коз в Латвии и опыт борьбы с ними. *Международная научная конференция. Тезисы докладов (ISBN 5-86341-096-5), Москва – с. 266-268.*