

Ūdeļu barības mikroskopiskās sēnes un to ietekme uz orgānu morfopatoloģiju

Mycological Spectrum of Mink Feed and Its Effect on the Morphopathology of Organs

Anda Valdovska, Aleksandrs Jemeljanovs

LLU Biotehnoloģijas un veterinārmedicīnas zinātniskais institūts "Sigra", e-pasts: sigra@lis.lv
Research Institute of Biotechnology and Veterinary Medicine "Sigra", LLU, e-mail: sigra@lis.lv

Māra Pilmane

Rīgas Stradiņa Universitātes Medicīnas fakultātes Anatomijas un antropoloģijas institūts
Institute of Anatomy and Anthropology, Faculty of Medicine, Riga Stradins University

Abstract. Feed components for minks – frozen fish and meat offal, hemoglobin powder, protein powder, wheat, barley, wheat and barley meal, ready-mixed mink feed – were investigated using mycology method in Sabouraud's Agar and Czapek Agar. Mycological examination of mink feedstuffs verified contamination with *Fusarium sp.*, *Aspergillus sp.*, *Sporothrix sp.*, *Mucor sp.*, *Penicillium sp.*, *Chaetomium sp.*, *Trichophyton sp.*, *Mortierella sp.*, *Candida sp.*, *Zygosporium sp.*, *Wangiella sp.*, *Alternaria sp.*, *Moniliella sp.*, and *Stemphylium sp.* Mycological examination of mink liver, lung and kidney showed contamination with *Aspergillus sp.*, *Penicillium sp.*, *Candida sp.*, *Mucor sp.*, *Sporothrix sp.*, *Wangiella sp.*, *Arthrographis sp.*, *Aureobasidium sp.*, *Scedosporium sp.*, *Geotrichum sp.*, and *Actinomyces sp.* Morphological research demonstrated inflammation with infiltration of macrophages, neutrophil leukocytes and lymphocytes, fatty dystrophy and inclusions of lipofuscin in liver, glomerulonephritis and fatty dystrophy in kidney, and pneumonia in lungs. All changes were obvious and differences were seen only in distribution of process (from general to regional) and in spread of disorder (mainly from moderate to abundance of inflammatory cells). Additionally, also fungal cystic and developed forms were observed in blood of central veins in liver and hepatocytes of pericentral region. Research results allow suggesting that mycosis was spread via blood, possibly from the gastrointestinal tract of animals, and developed life disorders in mink liver, kidneys, and lungs due to immunological changes of unknown reasons.

Key words: mink, feed, fungi, morphopathology.

Ievads

Mikroskopisko sēņu izraisītās dzīvnieku saslimšanas jeb mikozes (mikopātijas) šobrīd pasaulē uzskata par vienu no būtiskākajām veterinārmedicīnas aktualitātēm. Mikožu attīstība lauksaimniecības dzīvniekiem, tajā skaitā kažokzvēriem, pēc to gaitas ir līdzīga bakteriālajām un vīrusu izraisītajām saslimšanām un pazeminātas dzīvnieku rezistences apstākļos izraisa dzīvnieku bojāeju (Спесивцева, 1964).

Par mikopātiju skaita palielināšanās iespējamām cēloņiem pētnieki uzskata dzīvnieku imunitāti samazinošus faktorus – apkārtējās vides piesārņojumu, augu aizsardzības un mēslošanas līdzekļu plašo izmantošanu augkopības nozarēs, radioaktīvo piesārņojumu apkārtējā vidē, imunodepresantu, citostatisko līdzekļu, kortikosteroīdu un plašas iedarbības antibakteriālo ārstniecības līdzekļu lietošanu veterinārmedicīnas praksē. Saslimšanu ar mikožēm izraisa ar mikroskopiskajām sēnēm inficētu barības līdzekļu lietošana un to attīstību veicina nepilnvērtīga, dzīvnieku fizioloģiskajām vajadzībām neatbilstoša ēdināšana (Спесивцева, 1964; Кузнецов, 2001).

Zvērkopības nozares būtiska iezīme ir dzīvnieku barības līdzekļu nekaitīgums un kvalitāte, kas tieši ietekmē ganāmpulka veselību. To nosaka kažokzvēru turēšanas un ēdināšanas īpatnības: liela dzīvnieku koncentrācija nelielā teritorijā, barības maisījuma sagatavošana uz vietas fermas barības virtuvē, augsts dzīvnieku izcelsmes proteīna un tauku saturs barības maisījumā, termiski neapstrādātu dzīvnieku izcelsmes produktu izmantošana barības maisījuma gatavošanā, dzīvnieku fizioloģiskā nepieciešamība pēc sabalansētas, pilnvērtīgas barības atkarībā no sezonalitātes (Перельдик и др., 1981).

Literatūras avotos (Juokslahti, 1978; 1979) ziņots par ūdeļu gatavās barības un barības sastāvdaļu bakterioloģiskajiem izmeklējumiem, taču nav datu par barības līdzekļu mikoloģisko piesārņojumu un tā ietekmi uz kažokzvēru organismu. Informācija par lauksaimniecības dzīvnieku barības mikoloģiskā piesārņojuma ietekmi uz dzīvnieku veselību šobrīd vēl ir nepilnīga (Саттон и др., 2001).

Augu izcelsmes barības līdzekļi (graudaugi un rupjā barība) satur plašu mikroorganismu spektru (baktērijas,

mikroskopiskās sēnes). Mikroskopisko sēņu dabas rezervuārs ir augsne, īpaši ap augu saknēm – rizosfēra. Daļa no augsnē esošajām mikroskopiskajām sēnēm pakāpeniski pārvietojas uz augu virszemes daļām – stiebriem, lapām un pēc tam arī uz sēklām. Daļa mikroskopisko sēņu (fakultatīvās) turpina attīstību arī pēc auga bojāejas, tādējādi ietekmējot augkopības produkcijas kvalitāti tās uzglabāšanas laikā (Кузнецов, 2001).

Mūsu darba hipotēzes pamatā ir pieņēmums, ka barības līdzekļos papildus bakterioloģiskajam piesārņojumam iespējama arī mikroskopisko sēņu klātbūtne, kas, izraisot saslīmšanu, rada ūdeļu attīstības traucējumus, letalitāti un būtiskus ekonomiskus zaudējumus nozares attīstībā. Saimniecību ekonomiskie rādītāji liecina, ka Latvijā zvērkopība šobrīd ir viena no veiksmīgākajām un rentablākajām netradicionālās lauksaimniecības nozarēm, kas katru gadu paplašina ražošanas apjomus. Tāpēc būtiska problēma ir ūdeļu un to kucēnu neskaidras etioloģijas letalitātes izpēte.

Latvijā veikti pētījumi par mikožu bīstamību lauksaimniecības dzīvniekiem un par mikoloģisko aģentu negatīvo ietekmi uz spermas kvalitāti (Емельянов, 1990), bet nav pētījumu par to ietekmi uz ūdeļu organismu.

Tādēļ pētījuma uzdevumi bija:

- a) izpētīt mikroskopisko sēņu ģinšu izplatību ūdeļu barības līdzekļos;
- b) noskaidrot patogēno sēņu iespējamo ietekmi uz ūdeļu saslīmšanu, pētīt iekšējo orgānu morfoloģiju.

Materiāls un metodes

Ūdeļu barības paraugi un klīniskais materiāls iegūts četrās kažokzvēru fermās dažādos Latvijas Republikas rajonos 2004. un 2005. gada 2. pusgadā, t.i., jaundzīvnieku augšanas un kažoka veidošanās (nobriešanas) periodā. Barības un parenhimatozo orgānu paraugu mikoloģiskie uzsējumi veikti LLU Biotehnoloģijas un veterinārmedicīnas zinātniskā institūta “Sigra” Mikrobioloģijas laboratorijā no 2004. gada jūlijā līdz decembrim un 2005. gada jūlijā un augustā. Mikroskopiskās sēnes tika identificētas Valsts augu aizsardzības dienesta Augu karantīnas organismu laboratorijas Mikoloģijas nodaļā no 2004. gada jūlijā līdz februārim. Histoloģiskā materiāla izpēte veikta Rīgas Stradiņa universitātes Anatomijas un antropoloģijas institūta Morfoloģijas laboratorijā no 2004. gada decembra līdz 2005. gada jūnijam.

Kažokzvēru saimniecībās, kuru dzīvnieku barības paraugi tika analizēti, gatavās barības sagatavošanai izmantoja gan dzīvnieku, gan augu valsts izcelsmes produktus. Dzīvnieku izcelsmes barības līdzekļus iepirka no citām uzņēmēj sabiedrībām (arī no Eiropas Savienības dalībvalstīm), bet graudaugu miltus gatavoja no saimniecībā audzētiem miežu un kviešu graudiem. Dzīvnieku izcelsmes barības līdzekļus (gaļas un zivju

subproduktus) uzglabāja kažokzvēru fermas teritorijā izvietotā saldētavā -18 °C temperatūrā, pēc tam veicot to sasmalcināšanu malšanas iekārtā.

Graudus pirms malšanas uzglabāja šim nolūkam paredzētos metāla torņos. Ikdienas barības pagatavošanai nepieciešamo graudu daudzumu samala pirms barības masas gatavošanas.

Kažokzvēru saimniecībā barības maisījumu ūdeļu ēdināšanai gatavoja fermas teritorijā izvietotā barības virtuvē, sajaucot dažādus iepriekš sadrupinātus vai sasmalcinātus barības līdzekļus barības maisītājā. Gatava kažokzvēru barība bija biežputras veida masa ar vidējo mitruma saturu 70%. Pēc barības maisījuma pagatavošanas nepieciešamības gadījumā, lai nodrošinātu barībai vajadzīgo mīklveida konsistenci, tam pievienoja dzeramo ūdeni.

Barības virtuvē veica miltu un cūkgaļas subproduktu maisījuma termisko apstrādi karsējot, līdz temperatūra barības masā sasniedza +90 °C.

Barības maisītājā gatavās barības temperatūra nepārsniedza +15 °C, lai aizkavētu patogēno mikroorganismu attīstību. Gadījumos, kad kažokzvēru gatavās barības temperatūra bija augstāka, veica barības masas dzesēšanu ar auksta ūdens palīdzību, iepildot to barības maisītāja apvalkā.

Kažokzvēru barības maisījumu no barības virtuves līdz barības galdiņiem ūdeļu sprostos nogādāja ne ilgāk kā 1 stundas laikā. Dzīvnieki tika baroti vienu reizi dienā.

Barības virtuves iekārtu un aprīkojuma, barības izdales inventāra mehānisko tīrīšanu un mazgāšanu ar +40 °C karstu ūdeni veica reizi dienā. Ūdeļu barības galdiņu mehānisko tīrīšanu un mazgāšanu ar +40 °C karstu ūdeni veica pēc tam, kad dzīvnieki bija paēduši.

Reizi nedēļā zvērkokpēji veica instrumentu un aprīkojuma dezinfekciju ar purīna šķīdumu (30 g uz litru ūdeni). Pēc dezinfekcijas izdarīja instrumentu un aprīkojuma skalošanu ar tīru ūdeni.

Ūdeļu barības līdzekļu mikoloģiskai izmeklēšanai pēc nejaušas atlases principa tika ņemti 10 gatavās barības paraugi, pieci saldētu cūku un liellopu subproduktu (plaušas, balsenes, trahejas, tauki, liellopu priekškuņģi), trīs saldētu zivju subproduktu, divi hemoglobīna pulvera, divi kaulu miltu, divi proteīna pulvera, trīs graudaugu kliju, pieci miežu/kviešu miltu un pieci miežu/kviešu graudu paraugi. Gatavās barības paraugi noņemti nekavējoties pēc tās sagatavošanas saimniecības barības virtuvē. Katrs atsevišķais izmeklējamais paraugs ievietots „Nasco Whirl-Pak” sterilajā maisiņā. Paraugu ņemšanas, sagatavošanas un nosūtīšanas laikā ievēroti pasākumi, kas nepieļauj parauga piesārņošanu. Paraugi termosomā ar ledu divu stundu laikā nogādāti LLU Biotehnoloģijas un veterinārmedicīnas zinātniskā institūta “Sigra” mikrobioloģijas laboratorijā.

Noņemtajiem ūdeļu barības un tās komponentu 32 paraugiem mikoloģiskie uzsējumi audzēti Saburo un

Čapeka barotnēs. Paraugu sagatavošana un atšķaidījumu sērijas pagatavošana veikta saskaņā ar standartu ISO 7954:1987 „Raugu un pelējuma sēņu skaita noteikšana dzīvnieku lopbarībā”. Visi uzsējumi kultivēti 4 nedēļas +26 °C temperatūrā, bet atsevišķas kultūras, pārsējot asins agara barotnē, audzētas arī 7–10 dienas +37 °C temperatūrā (Quinn et al., 1994; Кузнецов, 2001).

Lai noteiktu mikroskopisko sēņu ietekmi uz ūdeļu organismu, pēc nejaušas atlasē principa izvēlētas septiņus mēnešus vecas 18 tumši brūnās ūdeles. Dzīvniekiem nebija redzamu klīnisku saslimšanas pazīmju. Ūdeles divu mēnešu vecumā bija vakcinētas pret botulismu, kažokzvēru mēri, vīrusu enterītu un pneimoniju. Atlasītie dzīvnieki parenterāli tika eitanizēti (Jepsen et al., 1981) ar 1 ml ditilīna šķīdumu (10 g uz litru ūdens). Eitanizētajiem dzīvniekiem zvērsaimniecības sekciju telpā veikta patoloģiskā sekcija un iekšējo orgānu (aknu, plaušu, nieru, liesu) paraugu noņemšana.

No ūdeļu iekšējo orgānu paraugiem mikroskopisko sēņu savairošanai kā primārā izolācijas vide izmantota Saburo agara barotne. Izmainīto audu nelielu virsmu apdedzināja uz degļa liesmas un ar sterilām grieznēm no to vidus izgriezta audu gabaliņus, ar kuriem veica svītrveida uzsējumus uz barotnes (Спесивцева, 1964) vai arī tos izvietoja uz agara virsmas (4–5 mazus audu gabaliņus 0.5 cm x 0.5 cm lielumā (Quinn et al., 1994)). Visi uzsējumi Petri platēs audzēti termostatā 4 nedēļas +22–26 °C temperatūrā. Atsevišķas primāri izolētās kultūras pārsētas arī asins agara barotnē un 7–10 dienas audzētas +37 °C (Quinn et al., 1994; Кузнецов, 2001). Izolēto sēņu mikroskopiskā identificēšana veikta Augu karantīnas organismu laboratorijas Mikoloģijas nodaļā pēc vispārpieņemtās metodikas (Kwon-Chung and Bennett, 1992; Bridson, 1993; Larone, 1995; Кириленко, 1997; Саттон и др., 2001).

Iegūto ūdeļu orgānu audi histoloģiskai izmeklēšanai fiksēti formalīna šķīdumā (120 g uz litru ūdens). Pēc tam audi ieguldināti parafīnā, sagriezti ar mikrotomu un izmantotas hematoksilīna un eozīna (Aughey et al., 2001), kā arī Perlsa krāsošanas metodes (Лилли, 1969). Mikroskopisko sēņu noteikšanai lietota Šiffa metode (Quinn et al., 1994).

Iekaisuma šūnas tika saskaitītas 3 brīvi izvēlētos redzes laukos ap centrālo aknu vēnu 400 X palielinājumā (Willard et al., 1994; Rubin et al., 1999; Aughey et al., 2001).

Datu apstrādei izmantotas statistikas metodes vidējā lieluma un standartnovirzes aprēķinam, kā arī Stjudenta t tests vidējo lielumu salīdzināšanai (Arhipova, Bāliņa, 1999).

Rezultāti un diskusija

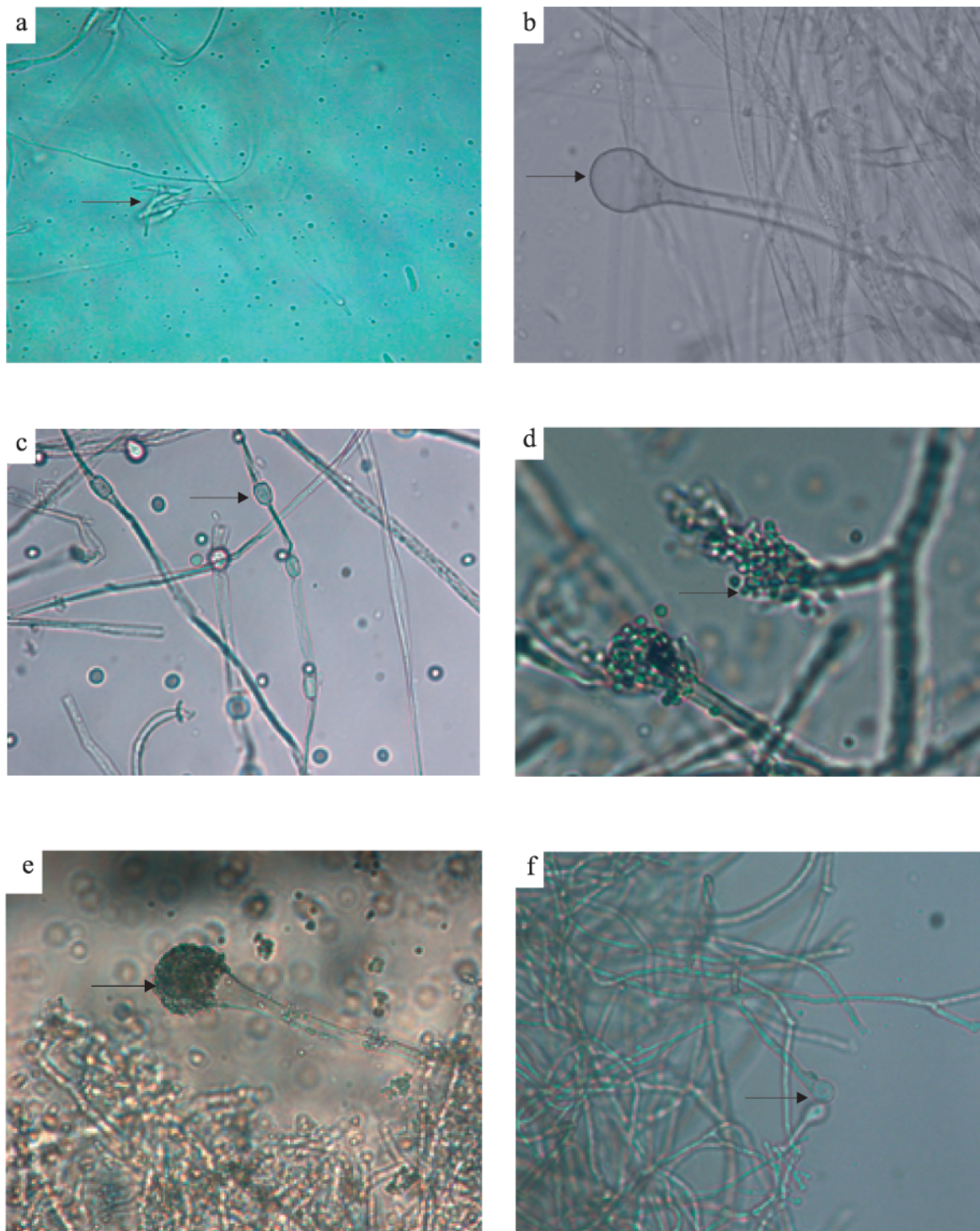
Ūdeļu gatavās barības un barības līdzekļu mikoloģiskā analīze uzrādīja barības kontamināciju ar mikroskopiskajām sēnēm (1. tabula).

Kviešu un miežu graudos un miltos konstatētas mikroskopiskās sēnes *Aspergillus sp.*, *Mucor sp.*, *Penicillium sp.*, *Alternaria sp.*, *Candida sp.*, *Fusarium sp.*, *Mortierella sp.*, *Moniliella sp.*, *Zygosporium sp.* Mūsu pētījumi apstiprina datus (Кузнецов, 2001) par mikroskopisko sēņu iespējamo izplatību augu izcelsmes barības līdzekļos. Miltos konstatētās mikroskopiskās sēnes, izņemot *Zygosporium sp.* un *Alternaria sp.*, tika izolētas arī ūdeļu gatavās barības mikoloģiskās izmeklēšanas laikā. Iegūtie rezultāti liecina, ka *Aspergillus sp.*, *Mucor sp.*, *Penicillium sp.*, *Candida sp.*, *Fusarium sp.*, *Mortierella sp.* un *Moniliella sp.* nav inaktivēti termiskās apstrādes laikā +90 °C temperatūrā (1.a–f attēli). Tādējādi mūsu pētījums apstiprina Кузнецова (Кузнецов, 2001) ziņoto par mikroskopisko sēņu sporu izturību augstā apkārtējās vides temperatūrā.

Cūkgaļas subproduktos eksperimenta laikā konstatētas *Aspergillus sp.*, *Wangiella sp.*, *Sporothrix sp.*, *Penicillium sp.*, *Trichophyton sp.*, *Candida sp.* un *Stemphylium sp.* mikroskopiskās sēnes, kas līdzīgi Кузнецова (Кузнецов, 2001) datiem apstiprina mikožu izraisīto kautprodukta iespējamo kontamināciju ar *Aspergillus sp.*, *Sporothrix sp.*, *Penicillium sp.*, *Trichophyton sp.* un *Candida sp.* mikroskopiskajām sēnēm. Literatūrā nav ziņu par *Wangiella sp.* un *Stemphylium sp.* izplatību dzīvnieku izcelsmes barības līdzekļos. Liellopu un cūku subproduktus no piegādātājiem kažokzvēru saimniecībā saņem sasmalcinātus sasaldētā veidā. Mūsu pētījums neatļāva noteikt, vai mikroskopisko sēņu avots ir ar mikožēm slimi dzīvnieki, vai arī kontaminācija notikusi subproduktu sasmalcināšanas, sasaldēšanas, uzglabāšanas vai transportēšanas laikā neapmierinošu higiēnas apstākļu ietekmē. Tomēr zinātniski iespējama cūku subproduktu kontaminācija ar mikroskopiskajām sēnēm barības apstrādes vai uzglabāšanas laikā (Перельдик и др., 1981). Mūsu pētījumi liecina, ka *Aspergillus sp.*, *Wangiella sp.*, *Sporothrix sp.*, *Penicillium sp.*, *Trichophyton sp.* un *Candida sp.* sporas neiznīcina veiktā termiskā apstrāde, kas sakrīt arī ar Кузнецова (Кузнецов, 2001) un Kwon-Chung, Bennett (1992) datiem.

Saimniecībā izmantotajos zivju subproduktos pētījuma laikā konstatētas arī *Aspergillus sp.* un *Penicillium sp.* mikroskopiskās sēnes. Literatūrā nav datu par minēto mikroskopisko sēņu izplatību zivju subproduktos, taču Перельдикс u.c. (Перельдик и др., 1981) norāda, ka kontaminācija ar *Aspergillus sp.* un *Penicillium sp.* iespējama neapmierinošu telpu un aprīkojuma higiēnas apstākļu rezultātā, produktiem nonākot kontaktā ar kontaminētām virsmām.

Eksperimentā izmantotajām ūdelēm klīniski tika novērota novājēšana, izspūris un netīrs apmatojums un redzamo gļotādu dzelte. Patoloģiskā ūdelēm konstatētas palielinātas un irdenas konsistences dzeltenīgi brūnas aknas, palielināta liesa un kuņģa un zarnu gļotādas hiperēmija.



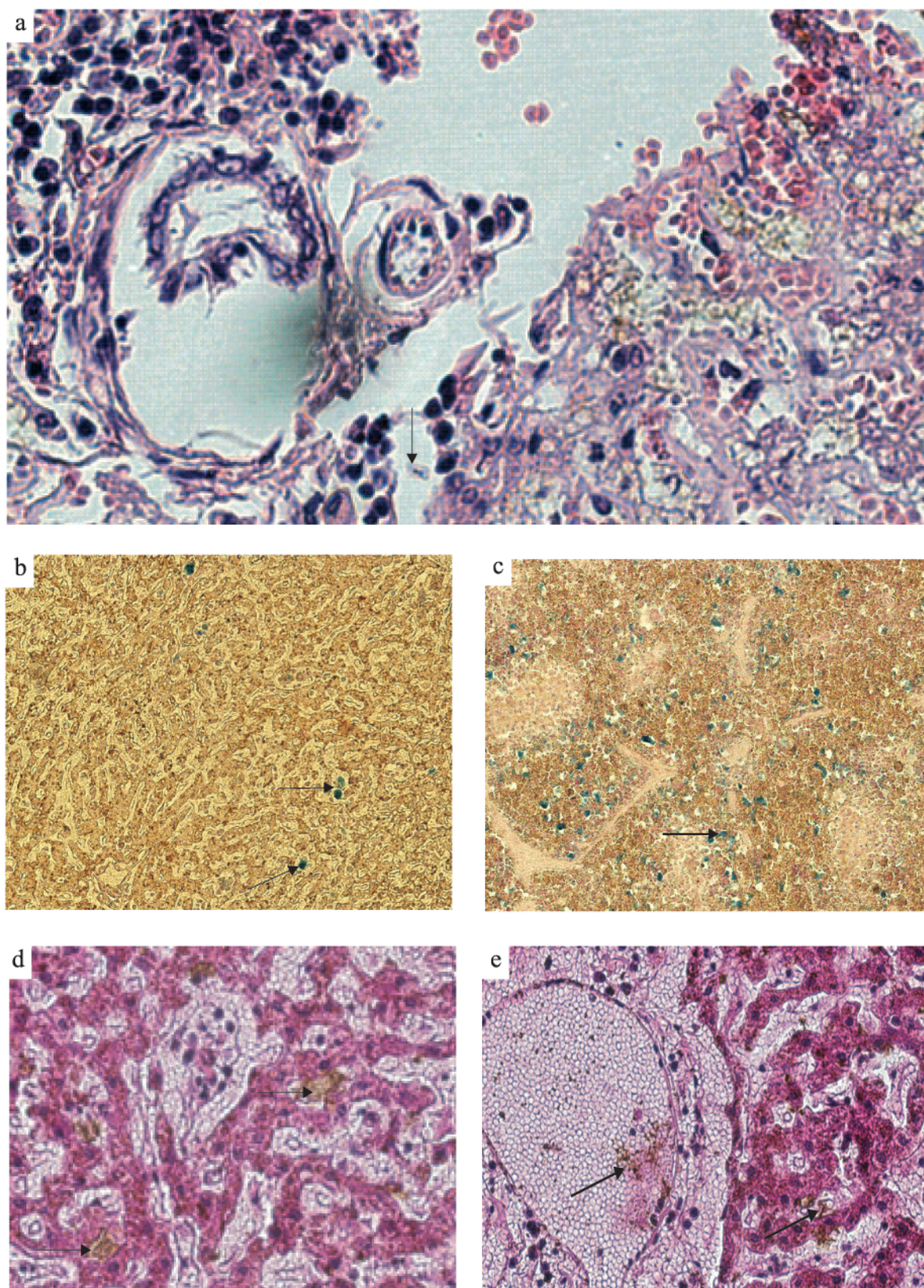
1. att. Ūdeļu barības līdzekļos un orgānos konstatētās mikroskopiskās sēnes.

Natīvā materiāla gaismas mikroskopija (X 400):

- a – *Fusarium sp.* makrokonīdija; b – *Mucor sp.* sporangijs; c – *Moniliella sp.* hlamidokonīdijas;
d – *Penicillium sp.* konīdijnesējs ar konīdijām (bultiņa); e – *Aspergillus sp.* konīdijnesējs ar konīdijām (bultiņa);
f – *Candida sp.* pseidohīfas ar blastokonīdijām (bultiņa).

Fig. 1. Detected microscopic fungi in mink feed and organs. Light microphotographs of direct culture (X 400):

- a – *Fusarium sp.* macroconidia; b – *Mucor sp.* sporangium; c – *Moniliella sp.* chlamydoconidium;
d – *Penicillium sp.* conidiophore with conidia (arrow); e – *Aspergillus sp.* conidiophore with
conidia (arrow); f – *Candida sp.* pseudohyphae with blastoconidia (arrow).



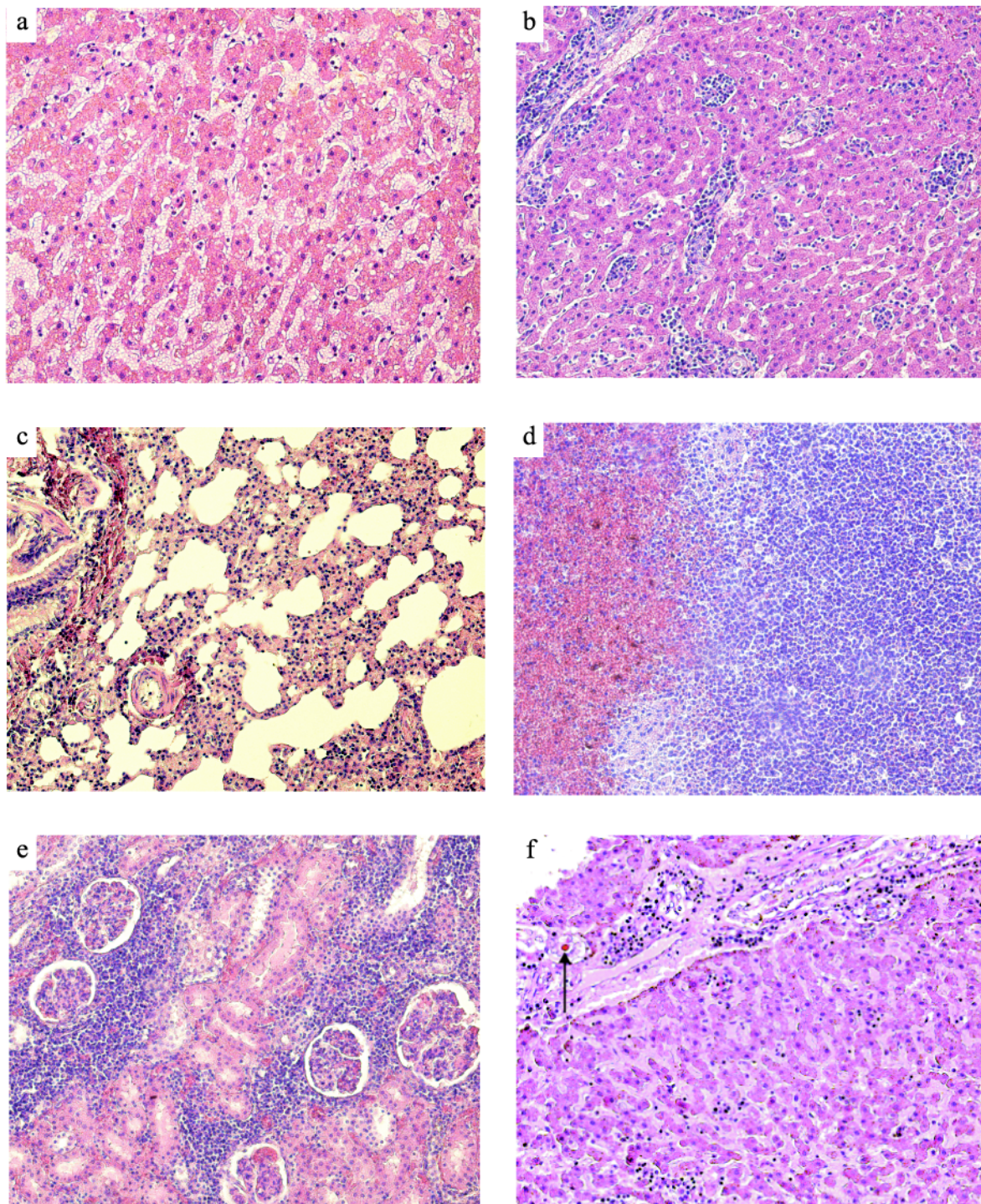
2. att.: a – nezināms izraisītājs aknu asinsvadā (H/E, X 400); b – makrofāgi aknās;
c – makrofāgi liesā (Perls, X 200); d un e – mikroskopisko sēņu hīfas aknās (Siff, X 400).

Fig. 2: a – presence of unknown agent in blood vessel of liver (H/E, X 400); b – macrophages in liver;
c – macrophages in spleen (Perls, X 200); d and e – hyphae of microscopic fungi in liver (PAS, X 400).

1. tabula / Table 1

Ādeļu gatavajā barībā un barības komponentos izolēto mikroskopisko sēņu gadījumu skaits
Incidental amount of microscopic fungi in ready-mixed mink feed and raw materials

Ādeļu barība un tās komponenti / Mink feed and its components	<i>Fusarium</i> sp.	<i>Zygosporium</i> sp.	<i>Aspergillus</i> sp.	<i>Wangiella</i> sp.	<i>Sporothrix</i> sp.	<i>Mucor</i> sp.	<i>Penicillium</i> sp.	<i>Chaetomium</i> sp.	<i>Trichophyton</i> sp.	<i>Mortierella</i> sp.	<i>Alternaria</i> sp.	<i>Candida</i> sp.	<i>Monilia</i> sp.	<i>Stemphylium</i> sp.
Ādeļu barība un tās komponenti / Mink feed and its components	2													
Gatavās barības maisījums / Ready-mixed feed			2	1	2	2	2	1	2	1		2	2	1
Graudu milti / Cereal meal	4	1	3			1	3			1	2	2	2	
Graudi / Cereals	4	1	3			3	2			1	2	2	2	
Klijas/ Bran			2				2					2		
Cūkgaļas subprodukti / Pig meat offal			3	1	2		3		1			2		1
Proteīna pulveris / Protein powder			1			1	1		1					
Zivju subprodukti / Fish offal			1				1							



3. att. Morfopatoloģiskās izmaiņas ūdeļu orgānos. H/E, X 250:

- a – aknu taukainā distrofija; b – aknās vērojama iekaisuma infiltrācija gar asinsvadiem;
- c – pneimonijas aina plaušās; d – sekundārie mezgliņi, megakariocīti, infiltrācija un izteikta sarkanā pulpa liesā; e – iekaisuma infiltrācija glomerulonefrīta gadījumā;
- f – mikroskopiskās sēnes (bultiņa) aknās (Šiff, X 200).

Fig. 3. Morphopathology changes in mink organs. H/E, X 250:

- a – fatty dystrophy in liver; b – inflammatory process in liver; c – pneumonia in lungs;
- d – secondary nodules, megakaryocytes, infiltration with white blood cells and typical red pulp of spleen;
- e – glomerulonephritis; f – yeastlike fungi (arrow) in liver (PAS, X 200).

No audiem (aknas, nieres un plaušas) (2. tabula) visbiežāk izdalīti *Aspergillus sp.*, *Penicillium sp.*, *Candida sp.* un *Wangiella sp.* ģints pārstāvji (1.d–f att.).

Literatūrā nav datu, kas apstiprinātu mūsu pētījumā konstatēto mikroskopisko sēņu ģinšu izolēšanu no ūdeļu iekšējo orgānu audiem. Tomēr virkne pētnieku (Kwon-Chung, Bennett, 1992; Кузнецов, 2001) izolējuši *Aspergillus sp.*, *Penicillium sp.*, *Mucor sp.*, *Candida sp.*, *Sporothrix sp.*, *Actinomyce sp.* un *Geotrichum sp.* no liellopu un cūku iekšējiem orgāniem. Literatūrā pilnībā nav datu par *Wangiella sp.*, *Aureobasidium sp.*, *Scedosporium sp.* un *Arthrographis sp.* izplatību lauksaimniecības dzīvniekiem.

Morfoloģiski aknās konstatēta iekaisuma infiltrācija, lipofuscīna ieslēgumi, visos 18 paraugos – taukainā distrofija un 11 paraugos (no 18) – nezināma izraisītāja ieslēgumi aknu vēnu lumenā (2.a att.) un hepatocītos. Plaušās tika atrasta vīrusu tipa pneimonijas aina, nierēs – glomerulonefrīts, aknās – taukainā distrofija, liesā – masīva trombocītu asinsrade (3.a, 3.c–e att.). Arī Кузнецовс (Кузнецов, 2001) apstiprina, ka mikroskopiskās sēnes, īpaši *Aspergillus sp.*, izraisa distrofiskas izmaiņas aknās, uroģenitālās un elpošanas sistēmas iekaisumu.

Iekaisums ir sarežģīta reakcija, jo tajā pakāpeniski iesaistās vairāku veidu šūnas. Desmit dzīvnieku histoloģiskajos paraugos ap aknu centrālo vēnu tika atrasta ļoti izteikta audu infiltrācija ar makrofāgiem,

neitrofilēm leukocītiem un limfocītiem. Šo iekaisuma šūnu skaitliskā attiecība parādīta 4. attēlā: makrofāgi bija 328 šūnas (18.4%), neitrofilie leukocīti – 479 (26.9%), bet limfocīti – 977 (54.7%) no šūnu kopējā skaita.

Iekaisuma šūnu vidējais skaits un standartnovirze apkopotas 3. tabulā. No tabulas var secināt, ka vidējais šūnu skaits un standartnovirze makrofāgiem bija 10.9 ± 2.98 , neitrofilēm leukocītiem – 16.0 ± 1.46 , bet limfocītiem – 32.6 ± 3.12 .

Minētais iekaisuma šūnu skaits un strukturālais dalījums nosaka, ka ūdeļu aknās novērojama zināma iekaisuma pazīmju kopa, kas liecina par patoloģiskiem procesiem. Pēc Satona u.c. (Саттон и др., 2001), katram mikozes izraisītājam raksturīga nespecifiska iekaisuma reakcija. Turklāt Kwon-Chung un Bennett (1992) ir atraduši atšķirīgu audu iekaisuma reakciju dažādās mikroskopisko sēņu augšanas stadijās. Mūsu pētīto ūdeļu aknu histoloģiskajos paraugos konstatēti 26.9% neitrofilo leukocītu no šūnu kopējā skaita, kas visticamāk norāda uz iekaisuma produktu fagocitozes procesu. To apstiprina arī Kellers (1991) un McGee et al. (1992), jo veselos audos neitrofilo leukocītu praktiski nav, tie atrodas asinsritē. Šo šūnu infiltrāts veidojas septiska iekaisuma procesa laikā un, pēc McGee et al. (1992) pētījumiem, neitrofilie leukocīti audos liecina par akūtu iekaisuma procesu.

Limfocītu infiltrācija iekaisuma perēklī liecina par

2. tabula / Table 2

No ūdeļu orgāniem izolēto mikroskopisko sēņu gadījumu skaits
Incidental amount of microscopic fungi in organs of mink

Izraisītājs / Agent	Ūdeļu orgāni / Organs of mink		
	Plaušas / Lungs	Aknas / Liver	Nieres / Kidney
<i>Aspergillus sp.</i>		2	
<i>Penicillium sp.</i>	2	4	
<i>Mucor sp.</i>	3		
<i>Candida sp.</i>	3	8	4
<i>Wangiella sp.</i>		2	
<i>Sporothrix sp.</i>		1	
<i>Arthrographis sp.</i>		1	
<i>Aureobasidium sp.</i>		2	
<i>Scedosporium sp.</i>		1	
<i>Geotrichum sp.</i>			1
<i>Actinomyce sp.</i>		1	
Kopā / Total	8	22	5

Iekaisuma šūnu izplatība ūdeļu aknās
Inflammatory cells in mink liver

N.p.k. / No.	Makrofāgi / Macrophages	Neitrofīlie leukocīti / Neutrophil leukocytes	Limfocīti / Lymphocytes
1.	7.67 ± 1.53	15 ± 4.58	57 ± 5
2.	8.67 ± 1.53	12.7 ± 4.73	31 ± 4.36
3.	16 ± 1	31 ± 2	59.3 ± 8.5
4.	11.7 ± 2.52	16.7 ± 6.11	25.7 ± 4.93
5.	14.7 ± 11,0	13.7 ± 3.78	34.7 ± 11.7
6.	11.3 ± 2.08	9.33 ± 4.16	25.7 ± 2.52
7.	6 ± 3	9 ± 2	16.3 ± 4.93
8.	8 ± 1	12.7 ± 1.53	18.3 ± 1.53
9.	16 ± 4	23.3 ± 4.51	28.7 ± 8.08
10.	9.33 ± 1.53	16.3 ± 4.16	29 ± 3

reakciju, ko izraisījusi bakteriālas, vīrusu vai mikoloģiskas dabas infekcija (Willard et al., 1994), kas izraisa novēlotu hipersensitivitātes reakciju (McGee et al., 1992). Mūsu eksperimenta ūdeļu aknu histoloģiskajos paraugos tika konstatēts limfocītu infiltrāts ap hepatocītiem un centrālām vēnām (3.b att.). Tādējādi, mūsuprāt, hepatocītu deģenerāciju gan izraisa, gan tā arī noris vienlaicīgi ar hronisku aknu iekaisumu.

Aknu makrofāgu (Kupfera šūnu) skaits tika noteikts septiņos aknu preparātos un arī atsevišķi plaušās, nierēs un liesā (2.b, c att.). Kupfera šūnu vidējais skaits un standartnovirze aknās ir 6.9 ± 1.7 , kas būtiski neatšķirās ($p > 0.05$) no 3. tabulas datiem, turpretī plaušās – 1.6 ± 1.8 , nierēs – 14.8 ± 2.86 , bet liesā – 74.8 ± 6.6 . Kupfera šūnu infiltrācija veidojas vēlākajās iekaisuma fāzēs un raksturo organisma imunitātes spraigumu. Turklāt hroniska iekaisuma gadījumā makrofāgi iekaisušajos audos aktivējas (Kellers, 1991) un var būt kopumā aknu raksturīga reakcija uz mikroskopisko sēņu izraisītu infekciju organismā (McGee et al., 1992). Tādējādi uzskatām, ka mūsu pētīto dzīvnieku aknu histoloģiskajos paraugos makrofāgu, neitrofīlo leukocītu un limfocītu skaits atklāj aktīvu hroniska iekaisuma procesu.

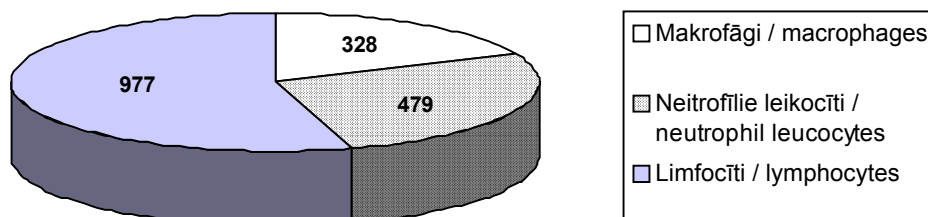
Ūdeļu fiksētajos aknu audos tika atrastas apaļas, Šiff pozitīvas raugveida sēnes (3.f att.) un zaļganās hīfās (2.d, e att.). Vienlaicīgi konstatētas nezināma rakstura

apaļas ieslēgumveida struktūras (2.a att.), kas atgādināja dimorfo sēņu aizmetņus. Pēdējo identifikācijas precizēšanai nepieciešami papildu pētījumi, bet jau raugveida sēņu klātbūtne aknās norāda uz procesa disemināciju un iespējamu mikozes diagnozes uzstādīšanu.

Secinājumi

1. Ūdeļu gatavajā barībā atrodamas *Fusarium sp.*, *Aspergillus sp.*, *Sporothrix sp.*, *Mucor sp.*, *Penicillium sp.*, *Chaetomium sp.*, *Trichophyton sp.*, *Mortierella sp.*, *Candida sp.*, *Zygosporium sp.*, *Wangiella sp.*, *Alternaria sp.*, *Moniliella sp.* un *Stemphylium sp.* mikroskopiskās sēnes, jo acīmredzot dzīvnieku barības vispārpieņemtā termiskā apstrāde +90 °C temperatūrā ir nepietiekama mikožu izraisītāju inaktivācijai.

2. Ūdeļu plaušu paraugos mikoloģiski atrodamas *Penicillium sp.*, *Candida sp.*, *Mucor sp.*, sēnes, aknu paraugos – *Aspergillus sp.*, *Penicillium sp.*, *Candida sp.*, *Sporothrix sp.*, *Wangiella sp.*, *Arthrographis sp.*, *Aureobasidium sp.*, *Scedosporium sp.*, *Actinomyce sp.* sēnes, bet nieru paraugos – *Candida sp.* un *Geotrichum sp.* Iepriekš minētās mikroskopiskās sēnes korelē ar doto orgānu smagām morfoloģiskām pārmaiņām: aknu hronisku iekaisumu, taukaino distrofiju, glomerulo-



4. att. Iekaisuma šūnu skaita attiecība ūdeļu aknās.

Fig. 4. Inflammatory cell relation in mink liver.

nefītu un plaušu pneimoniju.

3. Ūdeļu mikozi infekciju apstiprina mikroskopisko sēņu klātbūtne audu materiālā, kas, iespējams, radusies pārmainīta dzīvnieku imūnā statusa dēļ, par ko liecina imūnkompetento šūnu pārmaiņas aknās un plašā iekaisuma šūnu infiltrācija parenhimatozajos orgānos.

Literatūra

1. Arhipova, I., Bāliņa, S. (1999) *Statistika ar MS Excel ikvienam*. 1. daļa. Datorzinību centrs, Rīga, 168 lpp.

2. Aughey, E., Frye, F.L. (2001) *Comparative veterinary histology with clinical correlates*. Manson Pub. Ltd, London, 14 -127.

3. Bridson, E. (1993) *The oxoid vade-mecum of microbiology*. Pub. by Unipath Ltd, Basingstoke, 85-128.

4. Jepsen, O.R., Poulsen, F.S., Jorgensen, G. (1981) Collection of blood, sedation and anaesthesia in mink. *Nordisk veterinaermedicin*, Suppl. 1, 9-13.

5. Juokslahti, T. (1978) Bacteriological quality of ready-mixed mink feed in Finland. *Acta veterinaria scandinavica*, V. 19 (4), 520-534.

6. Juokslahti, T. (1979) Bacteriological quality of raw materials used in Finnish mink feed. *Acta veterinaria scandinavica*, V. 20 (4), 562 -571.

7. Kellers, R. (1991) *Ievads imunoloģijā un imūnpatoloģijā*. Zvaigzne, Rīga, 317 lpp.

8. Kwon-Chung, K. J., Bennett, J. E. (1992) *Medical mycology*. Lea & Febiger, Philadelphia, 826 pp.

9. Larone, D. H. (1995) *Medically important fungi. A guide to identification*. Third ed., ASM Press, Washington, 261 pp.

10. McGee, J. O'D., Isaacson, P.G., Wright, N. A. (1992) Oxford textbook of pathology. V. 1. *Principles of pathology*. Oxford University Press, New York, 321-491.

11. Quinn, P.J., Carter, M.E., Markey, B.K., Carter, G.R. (1994) *Clinical veterinary microbiology*. Wolfe Pub., London, 368 -375.

12. Rubin, E., Farber, J.L. (1999) *Pathology*. 3rd ed., Lippincott-Raven, 38 -444.

13. Willard, M.D., Tvedten, H., Turnwald, G.H. (1994) *Small animal clinical diagnosis by laboratory methods*. 2nd ed., W.B. Saunders comp., Philadelphia, 56-57.

14. Емельянов, А. В. (1990) *Оценка и отбор быков-производителей на устойчивость к болезням*. Диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук. Сигулда, 16-262.

15. Кириленко, Т. С. (1997) *Атлас родов почвенных грибов*. Наукова лумка, Киев, 122 с.

16. Кузнецов, А. Ф. (2001) *Ветеринарная микология*. Лань, Санкт-Петербург, 410 с.

17. Лилли, Р. (1969) *Патогистологическая техника и практическая гистохимия*. Мир, Москва, 376 с.

18. Перельдик, Н. Щ., Милованов, Л. В., Ерин, А. Т. (1981) *Кормление пушных зверей*. Колос, Москва, 305 с.

19. Саттон, Д., Фотергилл, А., Ринальди, М. (2001) *Определитель патогенных и условно патогенных грибов*. Мир, Москва, 454 с.

20. Спесивцева, Н. А. (1964) *Микозы и микотоксикозы*. Колос, Москва, 3-473.