

## EKOLOGIŠKAI LAIKOMŲ TRIUŠIŲ TVARTO MIKROKLIMATO ĮVERTINIMAS

Vytautas Ribikauskas, Daiva Ribikauskienė, Birutė Božytė

Lietuvos veterinarijos akademijos Gyvulininkystės institutas,  
R. Žebenkos 12, LT-82317 Baisogala, Radviliškio r., el. paštas: vytautas@lgi.lt

Gauta 2006-10-20; priimta spausdinti 2006-12-04

### SANTRAUKA

*Buvo tiriami kai kurie triušidės mikroklimato parametrai – patalpų oro temperatūra, santykinis drėgnis, oro judėjimo greitis. Taip pat buvo nustatoma amoniako ir anglies dvideginio koncentracija, bendras bakterijų skaičius, E. coli grupės bakterijų skaičius, dulkių ir pelėsinių grybų koncentracija tvarto ore. Palyginimui tokie pat tyrimai atlikti lauke, triušidės aplinkoje.*

*Tyrimais nustatyta, kad triušidės mikroklimato parametrai buvo optimalūs ir neviršijo rekomenduojamų normų. Triušidės aplinkoje rasta iš triušidės į lauką patekusių bioaerolių: dulkių koncentracija buvo 12,72 mg/m<sup>3</sup> (79,7 % dulkių koncentracijos patalpos ore), bendras bakterijų skaičius ore – 1,39 tūkst./m<sup>3</sup> (3,5 %), E. coli bakterijų skaičius ore – 44,23 vnt./m<sup>3</sup> (16,9 %), pelėsinių grybų koncentracija – 1,15 tūkst./m<sup>3</sup> (tai sudarė 38,3 % koncentracijos patalpos ore). Pastebėta, kad paros bėgyje triušidės mikroklimato rodikliai keitėsi – oro temperatūra, anglies dvideginio koncentracija 9, 15 ir 21 h buvo didesnės nei 3 h, amoniako, dulkių, pelėsinių grybų koncentracijos rodikliai, bendras bakterijų kiekis ore, oro judėjimo greitis 9 ir 15 h buvo didesni nei 21 h. Analizuojant įvairių mikroklimato faktorių koreliacinius tarpusavio ryšius, nustatyta pelėsinių grybų koncentracijos ore priklausomybė nuo triušidės oro temperatūros ir drėgnio.*

**Raktažodžiai:** triušiai, triušidė, mikroklimatas, bioaeroliai, amoniakas, anglies dvideginis, oro mikroorganizmai

### ĮVADAS

Triušių laikymo būdas turi priklausyti nuo įgimtos jų elgsenos, reakcijos į aplinkos temperatūrą, drėgmę, kitus mikroklimato ir klimato faktorius. Taip pat svarbu atsižvelgti į triušių gerovę – galimybę turėti pakankamai erdvės, bendrauti tarpusavyje ar išvengti nereikalingo bendravimo tarp lyčių ir amžiaus grupių, turėti pakankamai

kokybiško pašaro ir vandens bei gyvenimo sąlygas, padedančias išvengti sužeidimų ar kitų susirgimų.

Įgimtą triušių elgseną žmogus gali įtakoti tik minimaliai, kadangi domestifikacija rūšies evoliucijai žymesnės įtakos neturėjo, ir naminių triušių elgsena nedaug tesiskiria nuo laukinių. Tuo tarpu dauguma aplinkos faktorių gali ir turi būti vienu ar kitu būdu kontroliuojami.

Įprastai triušininkystėje naudojami du laikymo būdai: kai triušiai laikomi narvuose be kraiko ar su kraiku ir palaidas laikymas ant kraiko. Ekonomiškai naudingiausia yra laikyti vielos tinklo narvuose, toks laikymo būdas yra labiausiai paplitęs [5]. Triušius galima laikyti ir lauke, svarbu apsaugoti nuo vėjo ir tiesioginių saulės spindulių [7]. Kiekvienas iš šių būdų turi savo privalumų ir trūkumų. Laikant narvuose be kraiko, išmatos krenta pro narvo groteles ir nesikaupia, tuo būdu sumažinamas kokcidiozės pavojus. Tačiau tokiu būdu galima auginti tik specializuotas Naujosios Zelandijos ir Kalifornijos baltųjų triušių veisles, nes sunkesnių veislių triušiai į atviras grotelių grindis nutrina kojas. Laikant triušius ant šiaudų kraiko, jie turi šiltesnį guolį, mažesnis išorės temperatūros poveikis, tačiau nuolatinis kontaktas su mėšlu kelia kokcidiozės pavojų, todėl mėšlas turėtų būti šalinamas bent kartą per savaitę. Ekologiškai laikant triušius, jų laikyti ant vielos grotelių negalima, o laikant narvuose, ant jų apatinės dalies turi būti paklotas tvirtas medinis ar kitokios medžiagos pagrindas. Vienam triušiui turi tekti 0,6 m<sup>2</sup> grindų ploto [2].

**Aplinkos temperatūra.** Triušių vidaus (rektinė) temperatūra yra pastovi, todėl keičiantis aplinkos temperatūrai, organizmas turi reguliuoti šilumos produkciją (1 lent.).

Triušių organizmo šilumos apykaita su aplinka daugiausia vyksta per ausis, kadangi šios rūšies gyvūnų prakaito liaukos nefunkcionuoja, o šilumos netekimas per viso kūno paviršių dėl izoliuojančių kailio dangos savybių yra nežymus. Triušių termoreguliacijos mechanizmas pilnai išsivysto tik jiems sulaukus mėnesio amžiaus, todėl naujagimiai triušiai yra ypač jautrūs aplinkos temperatūrai. Intensyviai auginant triušius, rekomenduojama minimali 10–13 °C oro temperatūra [1], optimali – 14–16 °C [8, 9].

**Aplinkos drėgnis.** Triušiai yra jautrūs sausam aplinkos orui (mažiau nei 55 %) ir

1 lentelė. Suaugusių Naujosios Zelandijos baltųjų veislės triušių organizmo šilumos išskyrimo, rektinės ir ausies temperatūros priklausomybė nuo aplinkos temperatūros [4]

Table 1. Relations hip between the body heat release, rectal and ear temperatures on New Zealand White rabbits and the ambient temperature

Aplinkos temperatūra (°C) Ambient temperature, °C	Bendrasis šilumos išskyrimas (W/kg) Total heat release, W/kg	Latentinės šilumos išskyrimas (W/kg) Latent heat release, W/kg	Kūno temperatūra (°C) Body temperature, °C	Ausies temperatūra (°C) Ear temperature, °C
5	5.3 ± 0.93	0.54 ± 0.16	39.3 ± 0.3	9.6 ± 1.0
10	4.5 ± 0.84	0.57 ± 0.15	39.2 ± 0.2	14.1 ± 0.8
15	3.7 ± 0.78	0.58 ± 0.17	39.1 ± 0.1	18.7 ± 0.6
20	3.5 ± 0.76	0.79 ± 0.22	39.0 ± 0.3	23.2 ± 0.9
25	3.2 ± 0.32	1.01 ± 0.23	39.1 ± 0.4	30.2 ± 2.5
30	3.1 ± 0.35	1.26 ± 0.38	39.1 ± 0.3	37.2 ± 0.7
35	3.7 ± 0.35	2.00 ± 0.38	40.5 ± 0.8	39.4 ± 0.47

nejautrūs drėgnesniam. Tai paaiškinama tuo faktu, kad laukiniai triušiai daug laiko praleidžia požeminiuose urvuose, kur drėgnis siekia 100 % [4]. Triušiams yra pavojingi staigūs drėgnio pasikeitimai bei netinkamas drėgnio ir temperatūros santykis. Esant labai drėgnam orui ir per žemai ar per aukštai temperatūrai, susidaro organizmo termoreguliacijai netinkamos sąlygos. Kai oras šaltas ir drėgnas, organizmas nesugeba sulaikyti vidinės šilumos, o kai aplinka per šilta ir pernelyg drėgna, šiluma susilaiko, ir triušiai perkaista. Dar pavojingesnė situacija, kai oras yra per sausas (mažiau 60 %) ir per karštas, – tada sutrikdomas gleivių išsiskyrimas ir nustoja funkcionuoti kvėpavimo sistemos apšalymo mechanizmas, padidėja infekcijų pavojus.

**Ventiliacija ir kenksmingos dujos.** Triušidėje turi būti užtikrintas minimalus ventiliacijos lygis, kad pasišalintų susikaupusios kenksmingos dujos (CO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>), drėgmė, perteklinė šiluma, o į patalpą patektų šviežias oras. Ventiliacijos poreikis gali būti labai įvairus, tai priklauso nuo klimato, laikymo būdo bei triušių kiekio. Apytikrės vidutinio klimato zonos (Prancūzija) ventiliacijos normos pateiktos 2 lentelėje [4].

Didelė amoniako koncentracija triušidės ore (20–30 ppm) gali pakeisti viršutinius triušių kvėpavimo takus ir atverti kelią infekcijų sukėlėjams, tokiems kaip *Pasteurella* ir

2 lentelė. Uždaro tipo triušidžių ventiliacijos normos			
Tabel 2. Ventilation standards for closed rabbit houses			
Temperatūra (°C) Temperature, °C	Drėgnis (%) Humidity, %	Oro judėjimo greitis (m/s) Air velocity, m/s	Oro tėkmės intensyvumas (m/h/kg gyvojo svorio) Air flow intensity (m/h/kg live weight)
12–15	60–65	0.10–0.15	1–1.5
16–18	70–75	0.15–0.20	2–2.5
19–22	75–80	0.20–0.30	3–3.5
23–25	80	0.30–0.40	3.5–4

*Bordatella* bakterijos. Maksimali rekomenduotina amoniako koncentracija yra 5 ppm [4].

**Mikrobinis oro užterštumas.** Triušidėse nustatomos bendro bakterijų kiekio reikšmės yra įvairios, didžiausia koncentracija gali siekti 37,3 tūkst./m<sup>3</sup>, tai labai priklauso nuo metų ir paros laiko, o įvairiose triušidės vietose būna skirtinga [10]. Žarnyno lazdelių (*E. coli*) koncentracija triušidžių ore gali siekti 0,8 tūkst./m<sup>3</sup>, pelėsinų grybų – iki 6 tūkst./m<sup>3</sup> [10].

**Apšvietimas.** Laikant triušius, apšvietimo trukmė yra svarbesnė nei intensyvumas. Iki 8 h per parą trunkantis apšvietimas skatina patinų spermatogenezę, 14–16 h trukmės apšvietimas palankiai veikia patelių vaisingumą. Europoje, intensyviai auginant triušius, tvirtai apšviečiami 16 h, nepriklausomai nuo laikomų triušių lyties. 24 h apšvietimas sutrikdo triušių reprodukciją, todėl yra nerekomenduotinas. Veisliniams triušiams palankiausias yra 30–40 lx apšvietimo intensyvumas. Apšvietimas paros bėgyje turi būti tolygus, priešingu atveju sutrinka triušių reprodukcija.

Triušių jaunikliams apšvietimas nėra labai svarbus, 15–16 h trukmės šviesa jiems nekenkia. Tuo tarpu 24 h trukmės apšvietimas gali sukelti įvairius sutrikimus, pvz.,

viduriavimą. Laikant jaunikius atskirai, jiems pakanka natūralaus apšvietimo ar 1–2 h dirbtinio apšvietimo per parą, šviesos intensyvumas gali būti nuo 5 iki 10 lx.

**Darbo tikslas.** Pastaruoju metu triušininkystė Lietuvoje atsigauja [3], ir čia taikomų laikymo technologijų tyrimai yra aktualūs tiek moksliniu, tiek praktiniu požiūriu. Be to, iki šiol Lietuvoje tokio pobūdžio tyrimai triušidėse nebuvo atliekami. Todėl šio darbo tikslas buvo įvertinti triušių laikymo patalpų mikroklimatą ir kitas zoohigienines sąlygas bei ištirti įvairių mikroklimato faktorių tarpusavio priklausomybę.

## TYRIMŲ SĄLYGOS IR METODAI

Tyrimai atlikti vasaros metu triušidėje, kurioje dvejuose garduose palaidai buvo laikomi Naujosios Zelandijos baltųjų veislės triušiai, gardai buvo negausiai kreikiami šiaudais, viename garde triušiui teko 0,64 m<sup>2</sup>, kitame 0,6 m<sup>2</sup> grindų ploto. Visas triušidės plotas buvo 34,51 m<sup>2</sup>.

Mikroklimato tyrimai buvo atliekami kartą per savaitę. Patalpų oro bakterinis ir pelėsinis užterštumas buvo nustatytas sedimentaciniu Kocho ir Krotovo metodais, bendram bakterijų skaičiui nustatyti buvo naudojamas mėsos-peptono agaras, *E. coli* skaičiui – Levino agaras, pelėsinių grybų skaičiui – Sabūro agaras. Amoniakio koncentracija nustatyta prietaisu Dräger X-am 7000, anglies dvideginio koncentracija, temperatūra ir drėgnis tvartų ore – prietaisu Almemo, dulkių koncentracija ore – gravimetriniu būdu su Migunovo elektroaspiratoriumi, oro judėjimo greitis patalpoje – katatermometriu, lauke – Almemo sparneliniu anemometru.

## TYRIMŲ REZULTATAI IR JŲ APTARIMAS

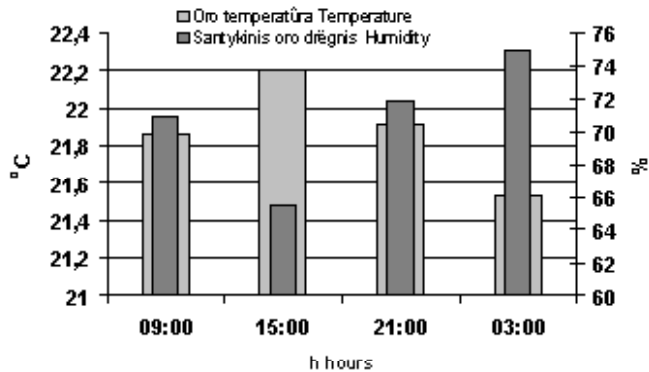
Tvarto mikroklimato tyrimų rezultatai parodyti 3 lentelėje.

Iš mikroklimato tyrimų duomenų analizės matyti, kad triušidės vidaus oro temperatūra, santykinė oro drėgmė, anglies dvideginio, amoniako, dulkių, mikrobu ir pelėsinių grybų koncentracijos rodikliai buvo žymiai didesni nei lauke. Tuo tarpu oro judėjimo greitis ir šviesa patalpos viduje buvo mažesni nei lauke. Visi mikroklimato parametrai buvo priimtinių normų ribose ir būdingi šiltajam metų laikui. Anglies dvideginio koncentracija tvarte buvo maža, tai rodo, kad per langus bei duris buvo pakankamai didelė oro apykaita, kuri net nedidelėse ir gausiai apgyvendintose patalpose šioms dujoms neleido kauptis. Galima pastebėti, kad triušidės aplinkoje (lauke) taip pat rasta tam tikrų teršalų, kurie, tikėtina, ten pateko tiesiai iš tvarto. Mažiausias skirtumas tarp vidaus ir lauko nustatytas lyginant dulkių koncentracijos rodiklius, lauke dulkių koncentracija buvo tik 20,3 % mažesnė nei patalpoje. Triušidės aplinkos ore taip pat buvo rasta mikrobu bei pelėsinių grybų, tačiau žymiai mažiau nei patalpoje (96,5–61,7 % mažiau).

Kaip keitėsi mikroklimato rodikliai paros bėgyje, parodyta 1–5 pav.

Oro temperatūra paros bėgyje keitėsi tolygiai ir dėsningai (1 pav.). Dienos metu ji buvo didžiausia, kiek mažesnė ryte ir vakare, o naktį – mažiausia. Tai, be abejo, tiesiogiai priklausė nuo lauko temperatūros pokyčių. Drėgmės rodiklių dinamika (1 pav.) buvo atvirkščiai proporcinga temperatūrai. Dienos metu ji buvo mažiausia, didesnė – ryte ir vakare, o didžiausia – naktį. Duomenis apdorojus statistiškai, gauta nedidelė atvirkštinė statistiškai patikima drėgmės priklausomybė nuo temperatūros ( $r = -0,03$ ,

3 lentelė. <b>Mikroklimato rodikliai</b> Table 3. <b>Microclimatic indices</b>		
Rodikliai Indices	Viduje Indoors	Lauke Outdoors
Oro temperatūra °C Temperature °C	21,61 ± 0,01	19,62 ± 0,03
Santykinė oro drėgmė % Humidity, %	72,17 ± 0,07	70,56 ± 0,13
NH <sub>3</sub> koncentracija ore ppm NH <sub>3</sub> concentration, ppm	5,72 ± 0,17	–
CO <sub>2</sub> koncentracija ppm CO <sub>2</sub> concentration, ppm	583 ± 19	324 ± 2
Apšvietimas lx Light, lx	125 ± 15	26520 ± 875
Oro judėjimo greitis m/s Air velocity, m/s	0,056 ± 0,007	1,970 ± 0,108
Dulkių koncentracija ore mg/m <sup>3</sup> Dust concentration, mg/m <sup>3</sup>	15,96 ± 3,17	12,72 ± 2,10
BBS koncentracija ore tūkst./m <sup>3</sup> TBC, thous. CFU/m <sup>3</sup>	40,00 ± 5,12	1,39 ± 0,53
<i>E. coli</i> koncentracija ore vnt./m <sup>3</sup> <i>E. coli</i> , CFU/m <sup>3</sup>	261,11 ± 36,19	44,23 ± 9,94
Pelėsinių grybų koncentracija ore tūkst./m <sup>3</sup> Mould, thous. CFU/m <sup>3</sup>	3,00 ± 0,93	1,15 ± 0,25



1 pav. Triušidės oro vidutinė temperatūra ir santykinis drėgnis.

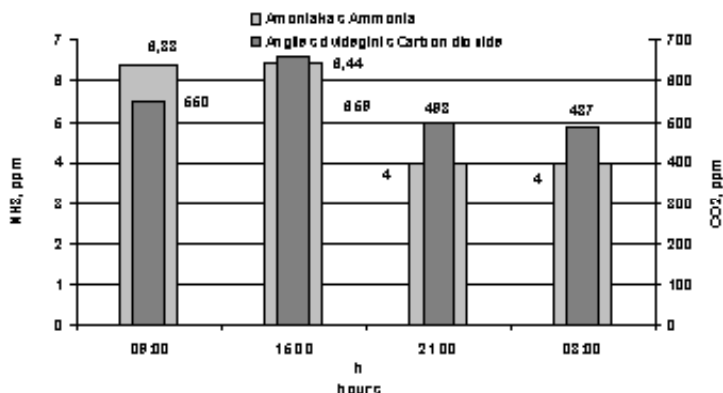
Fig. 1. Average air temperature and relative humidity in the rabbit house

P = 0,0002).

Kenksmingų dujų koncentracija paros bėgyje taip pat svyravo (2 pav.). Galima pastebėti, kad didesnės reikšmės tenka dienos laikotarpiui, kada tikėtinas didesnis triušių aktyvumas. Amoniakos koncentracija ryte ir dieną buvo virš 6 ppm, o naktį nukrito iki

4 ppm. Taip pat ir anglies dvideginio koncentracija nuo 659–550 ppm dieną sumažėjo iki 487 ppm naktį.

Oro judėjimo greitis patalpoje buvo nedidelis (3 pav.), tačiau paros bėgyje galima pastebėti jo svyravimus. 9 h šis rodiklis siekė 0,04 m/s, o ligi 15 h pakilo iki 0,07 m/s. Vakare (21 h) oro judėjimo greitis vėl nukrito iki 0,04 m/s, o naktį



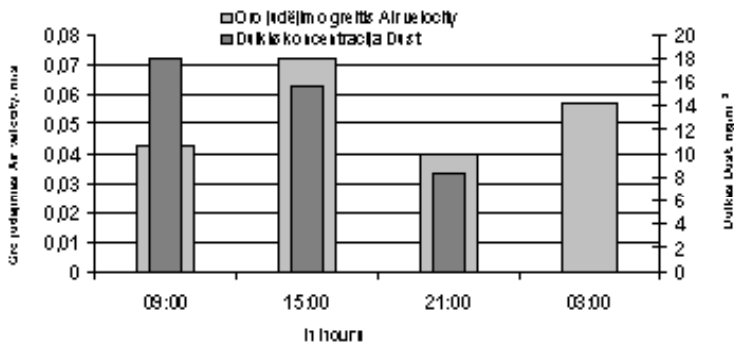
2 pav. Amoniaکو ir anglies dvideginio koncentracijos ore.

Fig. 2. Ammonia and carbon dioxide concentrations

siek tiek padidėjo ir siekė virš 0,05 m/s. Nedidelis oro judėjimo greitis galėjo būti sąlygotas to, kad triušių laikymo patalpoje buvo sandarūs langai ir atviros buvo tik durys, kurios neveda tiesiogiai į lauką.

Dulkių koncentracija triušidės ore paros bėgyje taip pat turėjo aiškia tendenciją mažėti (3 pav.) – nuo 18 mg/m<sup>3</sup> 9 h ji nukrito iki 8 mg/m<sup>3</sup> 21 h. Dienos laikotarpiu yra didžiausias triušių aktyvumas, vyksta šėrimas, girdymas, todėl tokia veikla į patalpos orą pakelia daug dulkių nuo kraiko, pašarų, grindų, kitų tvarto konstrukcinių elementų, pačių gyvūnų kailio.

Bakterijų koncentracija triušidės ore skirtingu paros laiku buvo nevienoda

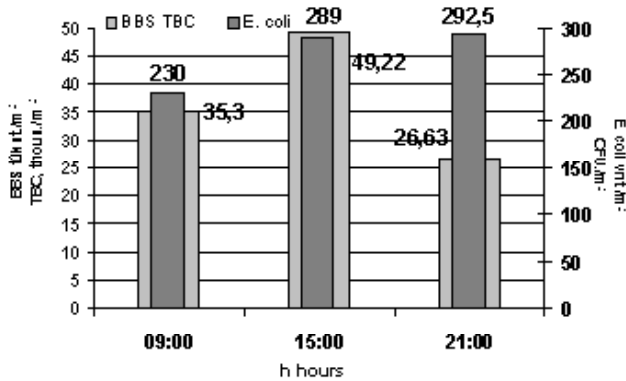


3 pav. Oro judėjimo greitis ir dulkių koncentracija triušidės ore.

Fig. 3. Air velocity and dust concentration in the rabbit house

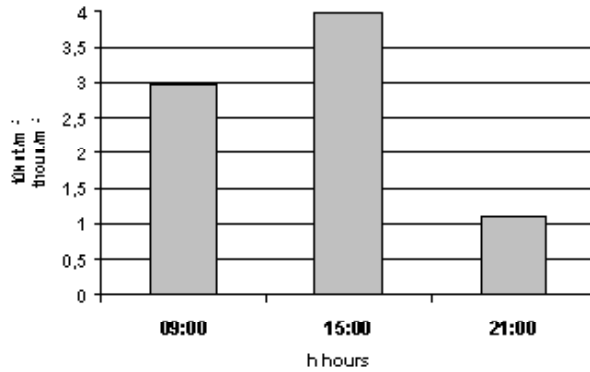
(4 pav.). Bendras bakterijų kiekis nuo 35 tūkst. KSV/m<sup>3</sup> 9 h pakilo iki beveik 50 tūkst. KSV/m<sup>3</sup> 15 h, o iki 21 h nukrito iki 26 tūkst. KSV/m<sup>3</sup>. *E. coli* bakterijų koncentracija ore paros bėgyje nežymiai didėjo ir nuo 230 KSV/m<sup>3</sup> 9 h pakilo iki 292 KSV/m<sup>3</sup> 21 h.

Pelėsinų grybų koncentracijos dinamika per parą triušidės ore parodyta 5 pav. Matyti, kad koncentracijos rodikliai didesni buvo ryte ir dieną (3–4 KSV/m<sup>3</sup>) nei 21 h (1 KSV/m<sup>3</sup>). Pelėsinų grybų koncentracija tam tikru laipsniu atkartoja bendrą bakterijų kiekį patalpos ore. Tikėtina, kad abu šiuos rodiklius vienodai įtakojo tie patys aplinkos



4 pav. Mikroorganizmų koncentracija ore

Fig 4. Microbial count in the air



5 pav. Pelėsinų grybų koncentracija ore

Fig 5. Mould count in the air

faktoriai. Nors koreliacijos duomenys nedideli ir statistiškai nepatikimi (4 lent.), toks bendras faktorius galėjo būti oro judėjimo greitis.

Mikroorganizmų koncentracijos tvartų ore koreliacinė priklausomybė nuo kitų mikroklimato rodiklių pateikta 4 lentelėje. Statistiškai patikima koreliacinė priklausomybė nustatyta tik tarp pelėsinų grybų koncentracijos triušidės ore ir oro tem-

peratūros (0,76, P=0,001) bei drėgnio (-0,73, P=0,002). Teigiamą koreliaciją su temperatūra yra dėsninga, tokie rezultatai gauti ir įvairiuose tvartuose kitų tyrimų metu [6], tačiau neigiama koreliacija su oro drėgniu nėra būdingas reiškinys. Paprastai, kuo didesnis drėgnis, tuo daugiau pelėsinių grybų kaupiasi patalpoje. Šio atveju toks neatitikimas galėjo atsirasti dėl didesnės netiesioginių faktorių įtakos, – esant didesniam oro judėjimo greičiui, drėgnis patalpoje mažėja, tačiau santykinai intensyvesni oro srautai pakelia daugiau dulkių nuo grindų, pašarų, kraiko, tuo pačiu padidėja su dulkėmis pernešamų pelėsinių grybų koncentracija ore. Ši teiginį iš dalies patvirtina teigiama (nors statistiškai ir nepatikima) pelėsių koncentracijos koreliacinė priklausomybė nuo dulkių koncentracijos ore (0,49, P=0,07). Taigi, matyti dėsninga tendencija – kuo daugiau dulkių patalpos ore, tuo daugiau ten randama ir pelėsinių grybų.

Galima pastebėti dar vieną kiek didesnę koreliacinės priklausomybės reikšmę – tai teigiama bendro bakterijų ir *E. coli* skaičiaus tarpusavio priklausomybė (0,43, P=0,11). Tai taip pat yra dėsninga, kadangi bendrą bakterijų skaičių, be kitų įvairių bakterijų, sudaro ir *E. coli* bakterijos, t.y. jos yra bendro bakterijų skaičiaus sudėtinė dalis, kad ir labai nežymi (šio tyrimo metu vidutiniškai 0,65 %), bet, tikėtina, pastovi. Visi kiti koreliacinės priklausomybės rodikliai buvo nedideli ir jokių kitų dėsningumų, jais remiantis, nustatyti nepavyko. Tokias mažas mikroklimato rodiklių tarpusavio priklausomybės reikšmes galėjo sąlygoti tai, kad palyginti nedidelėje triušių laikymo patalpoje mikroklimatas, galbūt, nė-

4 lentelė. Mikroorganizmų koncentracijos tvartų ore priklausomybė nuo mikroklimato rodiklių  
 Table 4. Correlations between microbial counts in the air of rabbit house and microclimatic indices

Mikroklimato rodikliai Microclimatic indices	Mikroorganizmai Microorganisms					
	BBS TBC		<i>E. coli</i>		Pelėsiniai grybai Mould	
	r	P	r	P	r	P
Temperatūra Temperature	-0,14	0,62	-0,21	0,44	0,76	0,001
Drėgnis Humidity	-0,17	0,54	-0,12	0,66	-0,73	0,002
Dulkės Dust	-0,045	0,87	0,11	0,70	0,49	0,07
Oro judėjimo greitis Air velocity	0,16	0,58	0,30	0,28	0,26	0,35
BBS TBC	-	-	0,43	0,11	0,03	0,90
<i>E. coli</i>	0,43	0,11	-	-	-0,18	0,52
Pelėsiniai grybai Mould	0,03	0,90	-0,18	0,52	-	-



ra toks stabilus, kaip erdvesniuose tvartuose, ir tai apunkina įvairių faktorių tarpusavio priklausomybės nustatymą.

## IŠVADOS

1. Triušidės mikroklimato parametrai buvo optimalūs ir neviršijo rekomenduojamų normų.

2. Triušidės aplinkoje buvo rasta iš triušidės į lauką patekusių bioaerozolių: dulkių koncentracija ore buvo 12,72 mg/m<sup>3</sup> (79,7 % dulkių koncentracijos patalpos ore), bendras bakterijų skaičius – 1,39 tūkst./m<sup>3</sup> (3,5 %), *E. coli* bakterijų skaičius – 44,23 vnt./m<sup>3</sup> (16,9 %), pelėsinų grybų koncentracija – 1,15 tūkst./m<sup>3</sup> (tai sudarė 38,3 % koncentracijos patalpos ore).

3. Paros bėgyje triušidės mikroklimato rodikliai keitėsi – oro temperatūra, anglies dvideginio koncentracija 9, 15 ir 21 h buvo didesnės nei 3 h, amoniako, dulkių, pelėsinų grybų koncentracijos rodikliai, bendras bakterijų kiekis ore, oro judėjimo greitis 9 ir 15 h buvo didesni nei 21 h.

4. Nustatyta pelėsinų grybų koncentracijos ore priklausomybė nuo triušidės oro temperatūros ir drėgno.

## Literatūra

1. Minimum Specification For Rabbit Housing. Department of agriculture, food & rural development – Farm Development Service. 1992. P. 6.
2. Bakutis B. Ekologinės triušininkystės taisyklės. *Eko ūkis*. 2003. Nr. 3(16). P. 8–10.
3. Gaidžiūnienė N. Triušių auginimas. Akademija, 2001. 100 p.
4. Lebas F., Coudert P., de Rochambeau H. et al. The Rabbit - Husbandry, Health and Production. *FAO Animal Production and Health Series No. 21*. Rome, 1997.
5. Morton D. B., Jennings M., Batchelor G. R. et al. Refinements in rabbit husbandry. *Laboratory Animals*. 1993. Vol. 27. P. 301–329.
6. Ribikauskas V., Vaičionis G. Mėsinio tipo galvijų tvartų mikroklimato įvertinimas. *Gyvulininkystė: mokslo darbai / LVAGI*. 2004. T. 44. P. 63–75.
7. Schoenian S. Housing and Equipment for a Commercial Rabbitry. University of Maryland Cooperative Extension, 1998. P. 1.
8. Плотников В.Г., Фирсова Н.М., Разведение кормление и содержание кроликов. Москва, 1989. 159–170 с.
9. Сысоев В. С., Александров В. Н. Кролиководство. Москва, 1985. 272 с.
10. Хабибулов М. А. Гигиена в промышленном кролиководстве. Москва, 1989. 176 с.

*Zoohigienos ir ekologijos skyrius  
Gyvūnų veisimo ir genetikos skyrius*

ISSN 1392-6144

Animal Husbandry: Scientific Articles. 2006. 48. p. 76–86

UDK 636.9.083

## EVALUATION OF THE MICROCLIMATE IN ORGANIC RABBITRY

Vytautas Ribikauskas<sup>1</sup>, Daiva Ribikauskienė, Birutė Božytė

Institute of Animal Science of LVA,  
*R. Žebenkos 12, LT-82317 Baisogala, Radviliškis distr., Lithuania*

### Summary

The purpose of the present study was to evaluate the microclimate in the rabbitry and investigate the dependencies between some microclimatic indices. It was determined that air quality in the rabbitry was optimal. The data from the trials indicated that concentration of dust particles in outdoor area of rabbitry was 12.72 mg/m<sup>3</sup> (79.7 % of concentration inside); total bacterial count was 1.39 thous. CFU m<sup>-3</sup> (3.5 %); *E. coli* count 44.23 CFU m<sup>-3</sup> (16.9 %); mould count 1.15 thous. CFU m<sup>-3</sup> (16.9 %). The study showed that there were different levels of microbial pollution and other microclimatic indices during the period of twenty four hours. The highest values were found at 9 a.m. and 3 p.m. and the lowest in 9 p.m.

The concentration of moulds in the air of the animal house was related with the air temperature and humidity.

**Keywords:** rabbit husbandry, rabbitry, microclimate, indoor bioaerosols, ammonia, carbon dioxide, airborne microorganisms

ISSN 1392-6144

Животноводство: Научные труды. 2006. 48. с. 76–86

UDK 636.9.083

## ОЦЕНКА МИКРОКЛИМАТА В КРОЛЬЧАТНИКЕ ПРИ ЭКОЛОГИЧЕСКОМ СОДЕРЖАНИИ КРОЛИКОВ

Витаутас Рибикаускас<sup>1</sup>, Дайва Рибикаускиене, Бируте Божите

Институт животноводства Литовской ветеринарной академии,  
*Р. Жебенкос 12, LT-82317 Байсогала, Радвилишкский р-он, Литва*

### Резюме

Цель исследования – оценить микроклимат в крольчатнике и исследовать взаимосвязи между некоторыми факторами микроклимата. Во время исследования установлено, что микроклимат в крольчатнике соответствовал зоогигиеническим нормам. Также установлено присутствие биоаэрозолей в наружном воздухе, в непосредственной близости от крольчатника: концентрация пыли составила 12,72 мг/м<sup>3</sup> (79,7 % от концентрации пыли, установленной внутри помещения), общее количество микроорганизмов составило 1,39 тыс. CFU м<sup>-3</sup> (единицы, формирующие колонии на 1 м<sup>3</sup>), количество *E. coli* - 44,23 CFU м<sup>-3</sup>, количество плесневых гри-

---

<sup>1</sup> Corresponding author. Tel. +370 422 65383, e-mail: vytautas@lgi.lt

<sup>2</sup> Автор для переписки. Тел. +370 422 65383, e-mail: vytautas@lgi.lt

бов – 1,15 тыс. CFU m<sup>3</sup> (соответственно 3,5 %, 16,9 % и 38,3 % от значений, установленных внутри помещения).

Исследование суточной динамики микроклимата показало, что в 9, 15 и 21 час температура воздуха и концентрация углекислого газа была больше чем в 3 часа ночи. В 9 и 15 часов концентрация аммиака, общее количество микроорганизмов в воздухе и скорость движения воздуха были больше чем в 21 час.

Концентрация плесневых грибов в воздухе крольчатника коррелировала с температурой и влажностью воздуха.

**Ключевые слова:** крольчатник, микроклимат, биоаэрозоли, аммиак, углекислый газ, микроорганизмы воздуха