

## AUDINIŲ RACIONAS SU SKIRTINGU MAISTO MEDŽIAGŲ SANTYKIU

Algirdas Januškevičius<sup>1</sup>, Jurgis Kulpys<sup>1</sup>, Jūratė Kučinskienė<sup>2</sup>, Evaldas Šlyžius<sup>3</sup>, Jakov Šengaut<sup>4</sup><sup>1</sup>*Gyvūnų mitybos katedra, Lietuvos veterinarijos akademija, Tilžės g. 18, LT-47181 Kaunas; tel. (8~37) 36 34 08*<sup>2</sup>*Maisto saugos ir gyvūnų higienos katedra, Lietuvos veterinarijos akademija, Tilžės g. 18, LT-47181 Kaunas; tel. (8~37) 36 32 08*<sup>3</sup>*Gyvūnų veisimo ir genetikos katedra, Lietuvos veterinarijos akademija, Tilžės g. 18, LT-47181 Kaunas; tel. (837) 36 35 75*<sup>4</sup>*Jakovo veterinarijos centras, Gerosios Vilties g. 1, LT-03147 Vilnius; tel. (8~5) 21 050 48*

**Santrauka.** Audinės šeriamos augalinės ir gyvūninės kilmės pašarais, įvairiais maistiniais-pašariniais priedais. Pašarai gali būti sausi, juose vyrauja baltyminės, mineralinės arba kitos biologiškai aktyvios medžiagos. Nevengiama šerti ir įprastais priedais, kuriuos siūlo mūsų šalies maisto pramonė. Vienas iš populiariausių audinių pašarų priedų yra įvairios riebalinės medžiagos arba riebalai, kurie lieka gaminant įvairius maisto produktus.

Pastaraisiais metais žvėrelių augintojai išaugina didesnio svorio žvėrelius. Anksčiau audinių jauniklių svoris gruodžio mėnesį siekdavo 900–1000 g patelių ir 1700–1800 g patinėlių, o dabar patelių vidutinis svoris yra 1200–1400 g, o patinėlių – 2200–2500 g. Žvėrelių augintojai vartoja posakį: išauginau audines, viena „išmiera“ stambesnes.

Didesnes audines galima užauginti duodant diferencijuotus racionus, visiškai subalansuotus pagal pagrindines maisto medžiagas ir jų sudedamąsias dalis. Sudarant racionus reikia atsižvelgti į žvėrelių svorį, fiziologinę būklę ir metų laiką. Jeigu audinės su racionu negauna pakankamai energijos, ypač tai svarbu rudens kailio keitimosi periodu, pablogėja kailių kokybė, kartu patiriami dideli ekonominiai nuostoliai.

**Raktažodžiai:** audinė, racionas, pieno produkcija, šėrimas, augimas, produktyvumas.

## EFFECTS OF DIFFERENT PROTEIN LEVEL IN DIET ON MILK YIELD AND OFFSPRING IN MINKS

Algirdas Januškevičius<sup>1</sup>, Jurgis Kulpys<sup>1</sup>, Jūratė Kučinskienė<sup>2</sup>, Evaldas Šlyžius<sup>3</sup>, Jakov Šengaut<sup>4</sup><sup>1</sup>*Department of Animal Nutrition, Lithuanian Veterinary Academy, Tilžės g. 18, LT-47181 Kaunas, Lithuania; tel. +370 37 363408*<sup>2</sup>*Department of Food Safety and Animal Hygiene, Lithuanian Veterinary Academy, Tilžės g. 18, LT-47181 Kaunas, Lithuania*<sup>3</sup>*Department of Animal Breeding and Genetics, Lithuanian Veterinary Academy, Tilžės g. 18, LT-47181 Kaunas, Lithuania*<sup>4</sup>*Jakovo Veterinarijos Centras, Gerosios Vilties g. 1, LT-03147 Vilnius, Lithuania*

**Summary.** The effect of three diets with low, medium and high protein levels on milk yield and offspring in minks was studied experimentally. Twelve mink dams nursing litters of six kits in each were assigned to three dietary treatments: low protein, medium protein and high protein supplemented with fat and minerals (Groups 1-3) and fed *ad libitum* for 4 week after parturition.

During the experiment the live weight of minks decreased on 13.9%, 6.7% and 2.9% in Groups 1-3, respectively. Significantly higher amount of milk (320 g/day) was produced in minks fed high protein diet (Group 3) compared to 270 g/day of milk in Group 2 and 166 g/day of milk in Group 1 ( $P < 0.05$ ).

Our results showed, that the lowest intensity of growth (116.9 g/day) was registered in offspring where dams were fed with low protein diet (Group 1). In Groups 2 and 3 the intensity of growth was on 42.8% and 46.1% higher ( $P < 0.05$ ). During 4 week period male baby minks gained 9.8 g/day, which was on 78.2% higher compared to female baby minks ( $P < 0.05$ ). Our study showed, that protein level in diet have significant influence on milk yield and growth of offspring in minks.

**Keywords:** protein level, milk production, growth, offspring, mink.

**Įvadas.** Šiuo metu kailinių žvėrelių auginimas Lietuvoje priskiriamas žemės ūkio veiklai. Žvėrelius augina įmonės ir privatūs asmenys. Lietuvos kailinių žvėrelių augintojai dalyvauja užsienio šalių (daugiausia Skandinavijos) organizuojamuose kailių pardavimo aukcionuose. Mūsų šalyje išaugintų audinių kailių kokybė dar nepriylgsta užsienio standartams (atskirais atvejais net lenkia) ir keliams reikalavimams, tačiau jų kokybė ir pirminis paruošimas yra tinkami.

Lietuvos kailinių žvėrelių augintojai priimti į Europos

žvėrelių augintojų asociacijos tarybą, gauna informaciją apie verslo padėtį pasaulyje ir atskirose šalyse. Šiuo metu taikoma Europos kailinių žvėrelių augintojų patirtis, įvežami audinėms bei kitiems kailiniams žvėreliams užsienyje pagaminti pašarai ir pašariniai priedai atskiriems auginimo periodams, taikomos naujos kailinių žvėrelių auginimo ir veisimo technologijos.

Norint gauti kokybiškus, užsienyje nustatytus standartus atitinkančius ir konkurencingus užsienyje pagamintiems kailius, žvėrelių auginimui reikia taikyti naujus ra-

cionalius veisimo ir auginimo būdus. Vienas svarbiausių – visaverčių racionų taikymas naudojant nebrangius, bet visapusiškai aprūpinančius audinės organizmą būtinomis maisto medžiagomis ir gerai pasisavinamus pašarus.

Pirmosios šalys, pradėjusios auginėti žvėrelius – JAV, Kanada ir Rusija, vėliau – Skandinavijos šalys ir Didžioji Britanija. Vykdoma tarptautinė kailinių žvėrelių apskaita. 2002 metų duomenimis, pasaulinėje rinkoje pagaminta daugiau kaip 28 mln. audinių kailiukų, iš kurių 39,5 proc. gauta Danijos fermose, 9,7 proc. – Olandijoje, 8,7 proc. – Rusijoje, 8,3 proc. – JAV, o likusi dalis – kitose šalyse.

Kailiniai žvėreliai palyginti su kitais naminiiais gyvūnais prijaukinti neseniai, todėl jie mažai kuo skiriasi nuo savo laukinių protėvių. Tačiau pakito prijaukintų žvėrelių plaukuotumas ir plaukų spalva, taikant kryptingą atranką ir gerinant veislines savybes padidėjo audinių vislumas, nameliuose laikomi žvėreliai labiau priprato prie žmonių, susilpnėjo jų savisaugos instinktai. Audinėms būdingi sezoniniai biologiniai ciklai, ribotas poravimosi laikas, sezoninis šėrimasis ir maisto medžiagų poreikio kitimas keičiantis tiek metų laikams, tiek fiziologinei būklei (Skrede, Cheeke, 2005).

Audinių racionai sudaromi iš įvairių komponentų, bet pagrindiniai yra gyvūniniai – mėsa ir subproduktai, žuvis ir jos produktai (Fink et al., 2005). Audinių virškinamasis traktas yra palyginti trumpas, tik keturis kartus didesnis už kūno ilgį, tuo tarpu kaulių ir galvijų virškinamasis traktas yra ilgesnis 14–20 kartų (Overland et al., 2006). Virškinamajame trakte maisto medžiagos išlieka neilgai, taigi žvėreliai per trumpą laiką negali pasisavinti didelio kiekio maisto medžiagų. Pašaro masė per audinių virškinamąjį traktą praeina vidutiniškai per 3–5 valandas (Tauson et al., 2004). Didžiausia pašarų maisto medžiagų dalis absorbuojama suskaldyta į paprastus junginius: baltymai – iki aminorūgščių, riebalai – iki riebalų rūgščių ir t. t. (Skrede, Ahlstrom, 2002).

Gyvybingumui, normaliai sveikatos būklei ir gražiam kailiui gauti kailiniams žvėreliams reikia atitinkamo kiekio energijos, baltymų, riebalų, angliavandenių, vitaminų ir mineralinių medžiagų. Maisto medžiagos turi būti pateikiamos atitinkamu santykiu, gerai pasisavinamos. Kiekviena maisto medžiaga savo ruožtu yra svarbi, kai kuriais atvejais viena kitos pakeisti negali, todėl būtina, kad žvėreliai su pašaru jų gautų optimalų kiekį. Baltymai audinėms yra energijos šaltinis, bet per didelis jų kiekis racione nepageidautinas, nes tai neveiksminga ir neekonomiška – baltymai yra brangiausia maisto medžiaga. Norint išvengti šėrimo klaidų, racionus reikia sudarinėti atsižvelgiant į žvėrelių produktyvumą ir fiziologinę būklę (Hellwing et al., 2005).

P. Rasmussen ir C. Borsting (2001) taip pat teigia, kad baltymų kokybė priklauso nuo juose esančių aminorūgščių, o baltymų kiekis, reikalingas audinėms, priklauso nuo jų vertės ir nuo to, kiek ir kokių racione yra riebalų bei angliavandenių. Audinės šėrimos mėsa ir pigiais subproduktais, kuriuose didžiąją dalį baltymų sudaro nevertingi baltymai – kalogenas, elastinas, retikulinas. Kuo gyvūninės kilmės baltymuose daugiau kalogeno, tuo blogiau jie virškinami (Fink, Borsting, 2002). Mėsoje esančius baltymus audinių organizmas suvirškina 90 proc., o grūduose

esančius – 15–65 proc. Proteinų sudėtyje turi būti visos aminorūgštys, nes pašaruose trūkstant būtinųjų aminorūgščių sumažėja organizmo baltymų sintezė, o aminorūgštys panaudojamos energiniams poreikiams tenkinti.

Riebalai – pagrindinė rezervinė žvėrelių organizmo medžiaga, taip pat pigus koncentruotas energijos šaltinis. Didinant riebalų kiekį pašaruose sumažėja sušeriamų pašarų apimtis, padidėja jo energinė vertė, su riebalais žvėrelių organizmas gauna reikalingas metaboliniams procesams riebalų rūgštis, kurios būtinos plaukų dangos vystymuisi ir augimui, bendram augimui, reprodukcijai ir produktyvumui. 100-ai kcal apykaitos energijos gruodžio–balandžio mėnesiais audinėms rekomenduojama duoti 2,5–3,7 g; gegužės–birželio mėnesiais – 3,7–4,9 g; liepos–spalio mėnesiais – 4,7–5,7 g ir lapkričio mėnesį – 3,7–4,5 g riebalų (National research council, 2000).

Poravimosi metu riebalų kiekį racionuose patartina sumažinti, kad patelės nenutuktų. Audinės gerai pasisavina žuvų, jūros gyvūnų ir augalinius riebalus, turtingus nesočiųjų riebalų rūgščių, kurios laikymo metu greitai oksiduoja. Oksidavęsi riebalai yra pavojingi, nes sukelia intoksikacijas, stabdo prieauglio augimą, neigiamai veikia kailio plaukų dangos formavimąsi, didina abortų riziką, taip pat skatina vitamino E poreikį (Tuori et al., 2002). Riebalų rūgštys organizme panaudojamos kaip energijos šaltinis, pieno sintezei laktacijos metu arba deponuojamos (Fink et al., 2004). Riebalai, jei norima teigiamo efekto, turi būti lengvai virškinami, ypač sudarant racionus laktacijos laikotarpiu, prieauglio ankstyvo ir intensyvaus augimo metu.

Angliavandeniai ne mažiau svarbūs nei baltymai ar riebalai. Iš įvairių rūšių pašarų audinės pasisavina 91–96 proc. krakmolo. Trūkstant pašaruose lengvai pasisavinamų angliavandenių, gali sutrikti organizmo medžiagų apykaita, prieauglio augimas, patelės neprodukuos pieno, bus gaunami prastinės kokybės kailiai (Fink, Rasmussen, Tauson, 2007). Optimaliausias angliavandenių kiekis audinių racionuose yra 20–30 proc. bendro raciono kalorinumo (Wamberg et al., 1996).

Kailinių žvėrelių virškinamajame trakte blogiausiai skaldomas kukurūzų miltų krakmolos. Miltus apdorojus termiškai pasisavinimas pagerėja iki 85–90 proc. (Fink et al., 2005).

Mažai žinoma apie audinių poreikį mineralinėms medžiagoms ir jų pasisavinimą. Atskirais atvejais pašariniai priedai – penėjimo agentai, konservantai – gali sujungti įvairius metalus taip stipriai, kad jie visiškai arba iš dalies tampa neskaldomi. Dėl to audines šerti reikėtų tik žinomis priedais ir papildais (Skrede, Krogdahl et al., 2003).

**Darbo tikslas** – išanalizuoti audinių mitybos poveikį bei jo ypatumus, panaudojant racionus su skirtingu maisto medžiagų kiekiu ir santykiu, stebėti laktuojančių audinių pieno produkciją, audinukų augimo spartą bei vystymąsi.

**Tyrimų metodai.** Tyrimus individualioje žvėrininkystės fermoje su audinėmis *Mustela vison* atlikome 2006 metų pavasario pabaigoje ir vasaros pradžioje, o stebėjome iki gruodžio pirmųjų dienų. Žvėrelius parinkome analogų principu atsižvelgdami į jų svorį, fiziologinę būklę, išsivystymą (Januškevičius, 1992).

Audinių svorį nustatėme bandymo ir kiekvienos lakta-

cijos savaitės pabaigoje. Laktuojančių audinių išskiriamo pieno kiekį nustatėme pateles sverdami prieš žindymą ir po žindymo. Iki nujunkymo per visą laikotarpį sekėme audinukų svorio kaitą: svėrėme tik atsivestus ir kiekvienos laktacijos savaitės pabaigoje. Paskutinį kartą audinių jaunikius individualiai pasvėrėme gruodžio pradžioje.

Laktuojančios audinės ir jaunikliai buvo šeriami racionalais su griežtai normuotu pašarų kiekiu, kad neliktų pašarų likučių.

Pašarų tyrimus atlikome pagal priimtas metodikas (Juškienė, 2003; Januškevičius, Vaičiulaitienė, 2005; Januškevičius, Mikulionienė, 2004):

- vandens ir sausųjų medžiagų kiekį nustatėme mėginius iki pastovaus svorio džiovindami termostate 60–65°C, o vėliau – 100–105°C temperatūroje; apskaičiavome bendrąją pašaro drėgmę ir sausąsias medžiagas;
- baltymus nustatėme Kjeldalio metodu;
- riebalus ekstrahavome Soksleto aparatu veikiant organiniams tirpikliams;
- mufelinėje krosnyje 550°C temperatūroje sudeginome pašarus (gavome žalius pelenus);
- ląstelieną nustatėme pašaro mėginius virindami acto ir azoto rūgščių mišinyje, praplovėme karštu distiliuotu vandeniu, spiritu ir eteriu;
- neazotines ekstraktines medžiagas apskaičiavome iš organinės pašaro dalies atimdami žalius baltymus, žalius riebalus ir žalią ląstelieną;
- apykaitos energiją apskaičiavome pagal maisto medžiagų karingumą.

Statistiškai rezultatus – aritmetinį vidurkį, aritmetinio vidurkio paklaidą, patikimumo kriterijų bei patikimumo laipsnį – nustatėme pagal Stjudentą, naudojomes statistinę programą (Sakalauskas, 1998).

**Tyrimų rezultatai.** Bandymui atrinktos audinės buvo suskirstytos į tris grupes, po keturias audines kiekvienoje. Žvėreliai buvo laikomi individualiuose narveliuose, šeriami individualiai. Visos audinės buvo gyvybingos, sveikos ir sukergtos vienu metu. Visų grupių žvėrelių racionali buvo sudaryti iš tų pačių komponentų, skyrėsi tik jų kie-

kis racione. I grupės audinės buvo šeriamos racionu, kurio sausojoje medžiagoje baltymai sudarė 66,0 proc., II – 52,0 proc., III – 36,8 proc.

Skirtingą baltymų kiekį žvėreliai gavo su atitinkamu sušertos žuvies kiekiu. Menkė, menkės atliekos ir žuvų miltai I grupės racione sudarė 68,0 proc., II grupės – 51,0 proc., III grupės – 35,0 proc. bendros raciono masės. Visų kitų komponentų I grupės audinių racione buvo mažiausiai, o kitų grupių audinėms jų kiekis didėjo. Vitamininio-mineralinio priedo pašaruose visos žvėrelių grupės gavo vienodą kiekį.

Dėl skirtingo komponentų kiekio skyrėsi paruoštų pašarų maistinė ir energinė vertė. Turtingiausias baltymų buvo I audinių grupės racionas, turtingiausias riebalų ir angliavandenių – III grupės racionas. I grupės žvėrelių racione buvo panaudota daugiausia žuvies, o žuvų miltai yra turtingi žalių baltymų (60–70 proc.).

Žalių riebalų III grupės audinių racione buvo daugiausia – 20,7 proc., mat ruošiant pašarus panaudota daugiausia paukštienos ir rapsų aliejaus. Šios grupės audinių pašaro energinė vertė – 5,69 MJ/kg, iš jų 0,734 MJ gaunama su rapsų aliejumi.

Keturias laktacijos savaites stebėjome laktuojančių audinių svorį: svėrėme jas pradėdami bandymą ir kiekvienos laktacijos savaitės pabaigoje. Bandymo pradžioje ir pirmos laktacijos savaitės pabaigoje audinių svoris pakito labai mažai. Pasibaigus pirmai laktacijos savaitei svorio skirtumas buvo vidutiniškai 1–2 gramai. Antros laktacijos savaitės pabaigoje svorio pokyčiai išryškėjo labiau. Daugiausia svorio neteko I grupės audinės, kurių racionas buvo turtingiausias baltymų. Žvėrelių svoris sumažėjo 37 g, tuo tarpu II ir III grupių audinės prarado tik po 18–20 gramų svorio. II grupės audinės, pasibaigus trečiai laktacijos savaitei, 10 gramų priaugo. Mažiausiai svorio per visą laktacijos periodą prarado II grupės audinių patelės.

Kiekvieną laktacijos savaitę nustatėme audinių išskiriamą pieno kiekį. Audinės buvo sveriamos prieš kiekvieną žindymą ir po žindymo (3 lentelė).

1 lentelė. Pašaro maistinė ir energinė vertė

Cheminė sudėtis rodikliai, g/kgSM	Racionas su dideliu baltymų kiekiu	Racionas su vidutiniu baltymų kiekiu	Racionas su mažu baltymų kiekiu
Sausoji medžiaga	263	293	312
Žali pelenai	175	125	85
Žali baltymai	660	520	368
Žali riebalai	142	183	207
Neazotinės ekstraktinės medžiagos	23	172	340
Apykaitos energija, MJ/kg	4,12	5,07	5,70

2 lentelė. Audinių svoris skirtingais laktacijos laikotarpiais

Racionas	Pirma savaitė	Antra savaitė	Trečia savaitė	Ketvirta savaitė
Su dideliu baltymų kiekiu	1185±28,7	1148±23,5	1120±36,6	1040±33,1
Su vidutiniu baltymų kiekiu	1183±27,6	1165±34,4	1175±39,0	1150±35,8
Su mažu baltymų kiekiu	1184±28,4	1164±32,4	1148±37,0	1110±34,6

3 lentelė. Audinių išskiriamo pieno kiekis skirtingais laktacijos laikotarpiais, g per dieną

Grupė	Pirma savaitė	Antra savaitė	Trečia savaitė	Ketvirta savaitė
I	78±12,7	127±7,8	163±23,1	166±23,0
II	99±8,6	146±8,7	203±40,8	270±23,0
III	94±11,6	157±9,1	223±23,0	320±25,1**

\*\* p&lt;0,05

4 lentelė. Audinukų svorio kaita per keturias savaites, g

Grupės	Pirma savaitė	Antra savaitė	Trečia savaitė	Ketvirta savaitė
I	28,48±1,03	51,68±2,56	86,08±3,53	116,88±3,83
II	29,29±1,06	60,91±2,50*	106,28±3,84**	166,89±5,70***
III	35,09±1,52*	66,01±2,36**	113,40±3,81***	170,71±5,22***

\* p&lt;0,05; \*\* p&lt;0,01; \*\*\* p&lt;0,001

5 lentelė. Suaugusių audinukų svoris ir augimo sparta

Rodikliai	Patinėliai	Patelės
Suaugusio žvėrelio svoris, g	1998±29,09	1123±33,02
Priesvoris per visą laikotarpį, g	9,8	5,5
Priesvoris per laikotarpį po nujunkymo iki gruodžio pradžios, g	10,3	5,4

Mažiausiai pieno visų grupių audinės išskyrė pirmąją laktacijos savaitę. Reikia manyti, kad tai tam tikras fiziologinis reiškinys, nes pirmąją savaitę audinukai suvartoja nedaug pieno, mat jie atvedami pusiau embrioniniame išsivystymo etape, sveria apie 5 g ir nesugeba išgerti daugiau motinos pieno. Pirmąją laktacijos savaitę didžiausiu pieno produktyvumu pasižymėjo II grupės audinės – per parą išskyrė apie 99 g pieno, t. y. 21 g daugiau nei I ir 5 g daugiau nei III grupės audinės.

Antrą laktacijos savaitę daugiausia pieno išskyrė III grupės audinės, 11–30 g daugiau, nei pirmųjų grupių patelės. Šios grupės audinės daugiausia pieno išskyrė ir per likusias dvi laktacijos savaites. Paskutinę laktacijos savaitę per dieną audinės, kurių racione riebalų buvo daugiausia, išskyrė vidutiniškai po 320 g pieno, t. y. 154 g daugiau, nei I grupės audinės (p<0,01).

Keturias savaites, kai audinukai mito tik motinos pienu, stebėjome jų kūno masės pokyčius. Jauniklius kiekvienos laktacijos savaitės pabaigoje svėrėme individualiai. Šiuo laikotarpiu jų augimo sparta labai svarbi, nes pagal ją galima prognozuoti tolimesnį jauniklių augimą ir išsivystymą.

Augimo intensyvumu visus jauniklius lenkė III grupės žvėreliai, kurių motinų racionai buvo turtingiausi kaloriningiausios maisto medžiagos riebalų. Tai susiję ir su duomenimis apie audinių išskiriamo pieno kiekį, nes suvartojo pieno kiekis tiesiogiai susijęs su jauniklių augimo sparta. Jau pirmos savaitės pabaigoje jie priaugo 6,61 g daugiau nei audinukai, kurių motinų racionas buvo turtingiausias baltymų (p<0,05). Antrą laktacijos savaitę II ir III grupių jaunikliai svėrė atitinkamai 9,28 ir 14,33 g daugiau (p<0,05; p<0,01).

Trečią laktacijos savaitę svorio skirtumas tarp grupių dar daugiau išryškėjo. II grupės audinukai per parą priaugo po 6,48 g, o trečios grupės – po 6,77 g (p<0,01;

p<0,001). Paskutinę laktacijos savaitę II grupės jaunikliai svėrė po 166,89 g, o trečios – 170,71 g. Augimo intensyvumas II grupės audinukų buvo 42,8 proc., o trečios grupės 46,0 proc. didesnis palyginti su I grupe (p<0,001).

Keturių savaičių jaunikliai birželio pirmomis dienomis buvo atskirti nuo motinų ir apgyvendinti individualiuose narveliuose. Visiems audinukams sudarytos vienodos laikymo ir šėrimo sąlygos. Per visą auginimo laikotarpį raciono komponentai išliko tokie patys, buvo keičiamas tik sušeriamas kiekis, skaičiuojant nuo bendros pašaro masės. Daugiausia kaitaliotas žuvų miltų ir pašarinių mielių kiekis. Žuvų miltų į racioną buvo dedama nuo 4 iki 12 proc., o pašarinių mielių – 4–8 proc. Raciono energinė vertė per visą laikotarpį svyravo nuo 7,00 iki 7,05 MJ/kg.

Suaugusius žvėrelius pasvėrėme gruodžio pirmomis dienomis, kad galėtume nustatyti jų kūno masę ir paskaičiuoti paros priesvorius. Šiuos rezultatus pateikiame lentelėje.

Spartesniu augimu pasižymėjo mūsų stebimi audinių patinėliai. Stebėjimo pabaigoje jų svoris buvo 875 g didesnis nei bendraamžių patelių. Tai parodo ir jų paros priesvoriai, kurie buvo 78,2 proc. didesni (skaičiuojant per visą laikotarpį – 203 dienos).

**Tyrimo rezultatų aptarimas.** Auginant kailinius žvėrelius didelis dėmesys skiriamas racionui, kuris turi būti subalansuotas pagal visas maisto medžiagas ir jų sudedamąsias dalis, žvėreliui turi pakakti apykaitos energijos. Negalima pažeisti santykio tarp maisto medžiagų, nes atskirais atvejais gal ir tenkins energijos kiekis, bet viena maisto medžiaga kitos pakeisti negali. Jei taip atsitiktų, gali sutrikti gyvybinės organizmo funkcijos: laktuojančios audinės produkuos nepakankamai pieno arba jo sudėtis bus netinkama. Tas atsilies ir jauniklių augimo intensyvumui bei išsivystymui, gal net išgyvenimui. Kaip žinome, audinukai atvedami pusiau embrioninės būsenos ir

yra pupelės dydžio. Kad per laktaciją įgautų pakankamą augimo spartą ir prieš atjunkimą svertų apie 150 g, jie turi gauti pakankamai motinos pieno.

S. Wamberg, A. Tauson ir J. Elnif (1996) nurodo, kad jauniklių skaičius vadoje esti nevienodas – siekia 7–9. Audinukai atskiras laktacijos savaites per parą priauga: pirmąją savaitę – 2,7 g; antrąją – 4,3 g; trečiąją – 5,6 g ir ketvirtąją – 4,9 g; sunaudoja motinos pieno per parą: pirmąją savaitę – 11,1 g; antrąją – 18,0 g; trečiąją – 27,0 g ir ketvirtąją – 27,7 g. Šie mokslininkai teigia, kad audinukų augimas ir vystymasis priklauso nuo gautos energijos kiekio su racionu, kurio pagrindą sudaro pramoninė žuvis ir subproduktai.

S. Wamberg ir A. Tauson (1998) pateikia ir tokius duomenis: dvejų metų audinės pirmą laktacijos savaitę išskiria 87,0 g pieno, o ketvirtą – 190,0 g per dieną. Audinukai per pirmąją laktacijos savaitę priauga po 2,9 g, o ketvirtą – 5,4 g.

Laktacijos metu keičiasi audinių krekenų ir pieno sudėtis – 24–28 val. po jauniklių atvedimo sausosios medžiagos krekenose yra daugiausia. Žalių baltymų perpus sumažėja praėjus 24 valandoms; riebalai, angliavandeniai ir mineralinė dalis nekinta visą pirmos laktacijos savaitę. Taigi, didelio skirtumo tarp audinių krekenų ir pieno (skirtingai nei kitų gyvūnų) nepastebėta. R. Fink, A. Rasmussen ir A. Tauson (2007), teigia, kad krekenos audinukams turi mažai reikšmės, jie įgauna tik pasyvų imunitetą, kuris mažai lemia jauniklių išgyvenimą pirmomis dienomis.

B. Hansen (1997) ir kiti tyrėjai teigia, kad labai svarbu audinei laktacijos laikotarpiu gauti pakankamai maisto medžiagų, o ypač svarbu, kad pakaktų energijos. Priešingu atveju gali sumažėti organizmo riebalų, net iki 20 proc. kristi audinių svoris. Išskiriamo pieno kiekis priklauso nuo audinės svorio. 1100 g sverianti patelė, vadoje turinti 5 audinukus, per keturias laktacijos savaites produkuoja 3000 g pieno.

**Išvados.** Audinės šėrę skirtingu racionu su skirtingu maisto medžiagų santykiu, galime padaryti tokias išvadas:

- audinių, kurių racionas buvo turtingiausias baltymų, svoris per keturias laktacijos savaites sumažėjo 13,9 proc., o kitose grupėse – 2,9–6,7 proc. Taigi, audinės pieno sintezei daugiausia naudoja savo kūno riebalų atsargas;
- daugiausia pieno (320 g per parą) išskyrė audinės, kurių racione riebalai sudarė apie 44 proc. bendro energijos kiekio; II grupės audinių produktyvumas buvo 50 g, o I – 154 g mažesnis;
- mažiausiai intensyviai augo I grupės audinių jauniklių kūno masė. Prieš atjunkant šios grupės audinukai svėrė po 116,88 g. Augimo sparta II grupės audinukų buvo 42,8 proc., o III grupės 46,1 proc. didesnė nei I grupės jauniklių;
- suaugę jaunikliai gruodžio pradžioje svėrė vidutiniškai po 1998 g patinėliai ir 1123 g patelės. Per visą laikotarpį patinėliai priaugo po 9,8 g, t. y. jų priesvoris buvo 78,2 proc. didesnis negu patelių.

#### Literatūra

1. Fink R., Borsting C. Effects of dietary levels of protein, fat and carbohydrates. *Acta Agricultural Scandi-*

*navica section A animal science*. 2002. 52. P. 34–42.

2. Fink R., Tauson A., Chawalibog A., Hansen N., Kristensen N., Wamberg S. Effects of substitution of dietary protein with fat and carbohydrate on lactation performance in the mink (*Mustela vison*). *Journal of Animal Feed Science*. 2004. 13. P. 647–664.
3. Fink R., Rasmussen A., Tauson A. Chemical and amino acid composition of colostrums and nature milk differ only slightly in mink (*Mustela vison*). *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*. Volume 91. N. 11–12. 2007. P. 475–480.
4. Fink R., Tauson A., Chowlibog A., Hansen N. A first estimate of amino acid requirement for milk production of the high-producing female mink (*Mustela vison*). *Journal of Animal physiology and Animal Nutrition*. 2005. 90. P. 60–69.
5. Hansen B. The lactating mink (*Mustela vison*) – Genetic and metabolic aspects. Doctoral thesis, Department of Animal Science and Animal Health. The Royal veterinary and agriculture university. Copenhagen, Denmark. 1997.
6. Hellwing A., Tauson A., Ahlstrom O., Skrede A. Nitrogen and energy balance in growing mink (*Mustela vison*) fed different levels of bacterial protein meal produced on natural gas. *Arch.Anim.Nutrition*. 2005. 59. P. 335–352.
7. Januškevičius A. Zootechninių bandymų metodiniai nurodymai. Vilnius. 1992. 25 p.
8. Januškevičius A., Vaičiulaitienė O. Pašarų maistinės ir energinės vertės nustatymas. Kaunas. 2005. 120 p.
9. Januškevičius A., Mikulionienė S. Pašarų tyrimo metodai ir pašarų maistingumas. SL. Kaunas. 2004. 113 p.
10. Juškienė V. Pašarų tyrimo metodai. Normatyvinių aktų rinkinys. ISBN 9955-9428-5-1. Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministerija. 2003. 304 p.
11. NRC Nutrient requirements of minks. National Research Council, National Academy of sciences. Washington D.C. 2000. 25 p.
12. Overland M., Romarheim O., Hovin M., Storebakken T., Skrede A. Aparent total tract digestibility of renprocessed and extruded diets containing basic and autolyzed bacterial protein meal grown on natural gas in mink and rainbow trout. *Animal Feed Science Tech*. 2006. 3. P. 323–336.
13. Rasmussen P., Borsting C. Effects of variations in dietary protein levels on hair growth and pelt quality in mink (*Mustela vison*). *Can.J.Anim.Sci*. 2001. 80. P. 633–642.
14. Sakalauskas V. Statistika su Statistika. Statistinė programa Statistika for Windows. Vilnius. Margi raštai. 1998. P. 44–59.
15. Skrede A., Cheeke P. Feeding and nutrition of fur-

- bearing animals. In: Applied Animal Nutrition. Feeds and feeding. Pearson-Prentice Hall, New Jersey. 2005. P. 514–522.
16. Skrede A., Ahlstrom O. Bacterial protein produced on natural gas: a new potential feed ingredient for dogs evaluated using the blue fox as model. *J.Nutrition*. 2002. 132. P. 1668–1669.
  17. Skrede A., Krogdahl A., Austreng E. Digestibility of amino acids in raw fish flesh and meat-and-bone meal for chicken, fox, mink and rainbow trout. *Z.Tierphysiol., Tierernähru. Futtermittelkde*. 2003. 43. P. 92–101.
  18. Tauson A., Fink R., Hansen K., Hansen I., Chawalibag A. Utilisation of mink energy for suckling mink kits. *Archives Animal Nutrition*. 2004. 58. P. 181–194.
  19. Tuori M., Kuoppala K., Valaja J., Aimonen E., Saarisalo E., Huhtanen P. Retutaulukat ja ruokintasousitukset. *Yliopistopaino, Helsinki, Finland*. 2002. P. 53–78.
  20. Wamberg S., Tauson A., Elnif J. Effects of feeding and short-term fasting on water and electrolyte turnover in female mink (*Mustela vison*). *Br.J.Nutrition*. 1996. 76. P. 711–725.
  21. Wamberg S., Tauson A. Daily milk intake and body water turnover in sucking mink (*Mustela vison*) kits. *Comparative biochemistry and physiology*. Volume 119, Issue 4. 1998. P. 931–939.

Gauta 2008 05 27

Priimta publikuoti 2008 11 13