

SKIRTINGŲ RACIONŲ EFEKTYVUMAS ŠERIAMŲ AUDINIŲ PRIEAUGLĮ

Algirdas Januškevičius¹, Gražina Januškevičienė², Jūratė Kučinskienė³

¹*Gyvūnų mitybos katedra, Veterinarijos akademija, Lietuvos sveikatos mokslų universitetas*
Tilžės g. 18, LT-47181 Kaunas; tel. (8-37) 36 34 08; el. paštas: jalgis@lva.lt

²*Maisto saugos ir gyvūnų higienos katedra, Veterinarijos akademija, Lietuvos sveikatos mokslų universitetas*
Tilžės g. 18, LT-47181 Kaunas

³*Stambiųjų gyvulių klinikos, Veterinarijos akademija, Lietuvos sveikatos mokslų universitetas*
Tilžės g. 18, LT-47181 Kaunas

Santrauka. Gyvybingumui, normaliai sveikatos būklei ir gražiam kailiui gauti žvėreliams reikalingas atitinkamas kiekis apykaitos energijos, baltymų, riebalų, angliavandenių, vitaminų ir mineralinių medžiagų. Maisto medžiagos racione turi būti atitinkamu santykiu ir gerai absorbuojamos.

Šerdami audinukus nuo bandymo pradžios iki mušimo, naudojome skirtingus racionus, kurių sudėtyje vienodas kiekis buvo tik riebalinių medžiagų, o kitų maisto medžiagų kiekis skyrėsi. Baltymus atskirose grupėse reguliuome pagal sušeriamos žuvies kiekį. Daugiausia žuvies (apie 60 proc.) buvo III tiriamosios grupės audinių racionuose. Visų grupių racionų energinė vertė buvo apie 499 kcal (2089 kJ).

Kontrolinės grupės audinės buvo šeriamos racionu, sudarytu iš natūralių produktų, o visų trijų tiriamųjų grupių žvėreliai šerti sausu granuliuotu pašaru. Per visą auginimo laiką audinių masė kito labai įvairiai. Bandymo pabaigoje kontrolinės grupės audinių kūno masė buvo 2048 g; I tiriamosios grupės – 91 g mažesnė ($p < 0,001$); II – 5,71 proc. ($p < 0,001$) ir III – 6,49 proc. ($p < 0,001$) didesnė.

Vidutinis kailiukų dydis kontrolinės grupės audinukų buvo 67,7 cm, didžiausio dydžio kailiukai buvo III tiriamosios grupės – 68,8 cm. Visų grupių audinių pagrindiniai kraujo plazmos rodikliai (kraujo plazmos baltymai, kraujo gliukozė, kraujo serumo cholesterolis) atitiko normą.

Raktažodžiai: audinė, šerimas, auginimo sparta, masė, kailis, kraujo rodikliai.

THE EFFECT OF DIFFERENT DIETARY PROTEIN LEVEL ON GROWING AND BLOOD PARAMETERS OF YOUNG MINKS

Algirdas Januškevičius¹, Gražina Januškevičienė², Jūratė Kučinskienė³

¹*Department of Animal Nutrition, Veterinary Academy, Lithuanian University of Health Sciences*
Tilžės g. 18, LT-47181 Kaunas, Lithuania. Tel. +37037363408, e-mail: jalgis@lva.lt

²*Department of Food Safety and Animal Hygiene, Veterinary Academy, Lithuanian University of Health Sciences*
Tilžės g. 18, LT-47181 Kaunas, Lithuania

³*Large Animal Clinics, Veterinary Academy, Lithuanian University of Health Sciences*
Tilžės g. 18, LT-47181 Kaunas, Lithuania

Summary. Minks usually feed with raw meat and fish mixed with cereals and water. The mixture of such products can vary according to the nutritional needs of the animals. It is possible to change the percentages in order to obtain a balanced diet with the appropriate supply of proteins, fats, fibres and carbohydrates.

The aim of the present study was to evaluate the effect of different protein level in the diet on growing of young minks. Forty young minks were randomly divided into 4 equal groups of 10 minks in each – control (Group 1) and 3 experimental groups (Groups 2-4). All minks were kept in the individual cages and experiment lasted for 60 days. The control animals (Group 1) were fed a diet composed of 54% raw-frozen lean fish byproducts, 35% raw-frozen meat byproducts, 8% cereals, 1% vitamin/mineral premix, and 1% water. The experimental Groups 2-4 were assigned to dry pelleted feed supplemented with increasing levels of protein mixture in form of fish meal – 26.3%, 35.4% and 44.1%, respectively. In all groups the energy value was approximately 499 kcal (2089 kJ). Throughout the experiment minks were weighed on days 30, 45 and 60. During the experiment all minks had a normal appetite and the rations were completely consumed. In all groups the average weight increased gradually. At the end of experiment average live weight of minks in Group 2 decreased on 4.4% ($P < 0.05$), in Groups 3 and 4 increased on 5.4% ($P < 0.05$) and 6.1% ($P < 0.01$) compared to controls in Group 1, respectively. The highest average size of the fur was registered in Group 3 (68.8 cm). The level of protein, glucose, cholesterol in blood of all mink groups were within the physiological norm and the differences between groups were not significant ($P > 0.05$).

Keywords: protein, live weight, fur, blood parameters, minks, nutrition.

Įvadas. Viena svarbesnių, bet ne esminių gyvulininkystės šakų yra žvėrininkystė, kurios tikslas – kailinių žvėrelių veisimas ir auginimas pritaikant naujas pažangias technologijas. Lietuvoje kailiniai žvėreliai T.

Ivanausko iniciatyva auginami nuo 1929 metų. Pastaruoju metu žvėrininkystei skiriamas vis didesnis dėmesys, nes kailių žaliavos kaina pasaulinėje rinkoje kyla. Mūsų šalyje auginama vis daugiau lapių ir audinių. Skiriamas didesnis

dėmesys pašarų kokybei, nes šeriant visaverčiu pašaru galima gauti didesnius kailiukus; dėl to varžosi viso pasaulio žvėrelių auginantai.

Kiek kailinių žvėrelių užauginama realizuoti ir kiek jų laikoma privačiame sektoriuje, pastaraisiais metais duomenų gauti nepavyksta. Paskutiniai patikimi duomenys apie padėtį Lietuvos žvėrininkystėje rasti 1999 metais. Per šiuos metus žvėrininkystės ūkiuose buvo užauginta 39 000 audinių. Jei susiklosto palankios sąlygos, superkama apie 220 000 audinių kailiukų. 2002 metų duomenimis, pasaulinėje rinkoje pagaminta daugiau kaip 28 mln. audinių kailiukų, iš kurių 39,5 proc. – Danijos fermose (Tauson et al., 2004). Amerikiečių mokslininkai teigia, kad daugiausia audinių kailiukų buvo paruošta 1988 metais – 42 mln. vienetų, o 2007 metais gauta jau 55,8 mln. kailiukų. 2008 metais atskirose šalyse jų paruošta labai skirtingas kiekis. Danijoje pagaminta 30,1 proc. bendros gamybos apimtys, tuo tarpu Baltijos šalyse – tik apie 3,0 proc. audinių kailiukų. 2009 metais pasaulinei rinkai planuota pateikti 46,5 mln. kailiukų (Hutt, Rasmussen, 2008).

Geros kokybės ir didesniems kailiams gauti racionali turi būti gerai subalansuoti, nes audinėms būdingi sezoniniai biologiniai ciklai, ribotas poravimosi laikas, sezoninis šėrimasis, o keičiantis metų laikams bei fiziologinei būklei – maisto medžiagų poreikio kaita. Daugiausia maisto medžiagų audinės suvartoja vasarą, poreikiai maisto medžiagoms ir jų sudedamosioms dalims rudens laikotarpiu ženkliai sumažėja. Mažiausiai maisto medžiagų reikia žiemą, o pavasarį poreikis pradeda augti. Auginamiems narveliuose žvėreliams didelį poveikį daro šviesa, pašaro kiekis ir kokybė, oro temperatūra ir santykinis drėgnis (Fink et al., 2005; Overland et al., 2006; Tauson et al., 2004).

Audinių virškinamasis traktas yra paprastas, jame maisto medžiagos užsilaiko neilgai ir per trumpą laiką negali pasisavinti daug maisto medžiagų. Didžioji pašarų maisto medžiagų dalis absorbuojamos suskaldytos iki paprastų junginių. Esant normalioms sąlygoms, iki paprastų junginių suskaldytos ir absorbuotos į kraują maisto medžiagos išnešiojamos po visą organizmą ir panaudojamos kaip statybinė medžiaga, kaip įvairių organizme vykstančių procesų energijos šaltinis (Skrede, Ahlstrom, 2002; Hernesniemi, 2000). Maisto medžiagos turi būti labai lengvai organizmo absorbuojamos, tarp pagrindinių turi būti išlaikytas atitinkamas santykis, nes atskirais atvejais viena maisto medžiaga kitos pakeisti negali. Kiekviena maisto medžiaga savo ruožtu yra savaip svarbi, todėl būtina, kad žvėreliai su pašaru jų gautų optimalų kiekį (Hansen et al., 2001; Krogdahl, Ahlstrom, 2004).

Audinių organizmas sugeba prisitaikyti prie mitybos režimo pokyčių, bet ne itin staigių. Pasitaiko atveju, kai adaptacijos mechanizmas tinkamai nesuveikia, ir baltymų absorbcija bei panaudojimas organizme sutrinka. Taip atsitinka tada, kai audinės gauna netinkamai apdorotus pašarus su dideliu kiekiu baltymų, kurių organizmas pajėgia paimti tik nedidelę dalį. Visaverčiai baltymai audinėms būtini, nes jie lemia žvėrelių augimą, bendrą išsivystymą, kailio ir jo dangos susidarymą bei kokybę.

Visus šiuos poreikius tenkina gyvūninės kilmės pašaruose esantys baltymai (Storebakken et al., 2004; Szymeczko, Skrede, 2001). Audinės šeriamos ir subproduktais, bet jų kiekį būtina riboti, nes juose esančius baltymus organizmas paima daug sunkiau.

Riebalai audinių mityboje taip pat labai svarbi maisto medžiaga. Su jais žvėrelių organizmas gauna būtinas riebalų rūgštis – linolo, linoleno ir arachido, taip pat didžiąją dalį apykaitos energijos. Riebalų rūgštys, turinčios grandinėje daugiau nei 18 anglies atomų, ypač palankios virškinimui. Linolo, linoleno ir arachido riebalų rūgštys labai svarbios plaukų dangos susidarymui ir augimui (Mayntz et al., 2008; Tauson et al., 2005).

Labai svarbi pašarų maisto medžiaga – angliavandeniai. Žvėreliams tinka krakmolai ir cukrus, bet netinka celiuliozė. Audinėms reikia atitinkamo kiekio lengvai organizmo paimamų angliavandenių, mat esant tam tikram jų kiekiui pagerėja kitų maisto medžiagų (baltymų ir riebalų) absorbcijoms. Jeigu ilgesnį laiką žvėreliai negauna lengvai absorbuojamų angliavandenių, sutrinka augimas, gaunami prastesnės kokybės ir mažesni kailiai (Buddington et al., 2000).

Mineralinių medžiagų absorbcijoms priklauso nuo jų tirpumo virškinamajame trakte ir nuo pašaro perėjimo per virškinamąjį traktą greičio. Audines galima šerti tik žinomais ir visiškai ištirtais priedais bei papildais (Hazwinkel, van der Bron, 2001; Skrede et al., 2003; Wenzel et al., 1989).

Darbo tikslas – išanalizuoti audinukų nuo atjunkymo iki realizacijos šėrimą bei jo ypatumus, panaudojant racionus su skirtingu maisto medžiagų santykiu; stebėti žvėrelių augimo spartą; įvertinti sveikatos būklę atlikus kai kuriuos biocheminius kraujo tyrimus; apibūdinti gautų kailiukų kokybę.

Tyrimų metodai. Tyrimus individualioje žvėrininkystės fermoje su audinių prieaugliu *Mustela vison* atlikome 2009 metų antroje pusėje. Žvėrelius parinkome analogų principu atsižvelgdami į jų svorį, fiziologinę būklę, išsivystymą (Januškevičius, 1992). Audinių prieauglio masę nustatėme bandymo pradžioje, atskirais auginimo tarpsniais – ir bandymo pabaigoje.

Žvėrelius šėrėme racionali su griežtai normuotu pašarų kiekiu, kad nebūtų likučių.

Pašarų tyrimus atlikome pagal priimtas metodikas (Januškevičius, Vaičiulaitienė, 2005):

- vandens ir sausųjų medžiagų kiekį nustatėme mėginius iki pastovios masės džiovindami termostate 60–65°C, o vėliau – 100–105°C temperatūroje; apskaičiavome bendrąjį pašaro drėgnį ir sausąsias medžiagas;
- baltymus nustatėme Kjeldalio metodu;
- riebalus ekstrahavome Soksleto aparatu veikiant organiniams tirpikliams;
- mufelinėje krosnyje 550°C temperatūroje pašarus sudegino (gavome žalius pelenus);
- ląstelių kiekį 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 apskaičiuojame pagal maisto medžiagų kalingumą.

Kraujo biocheminius rodiklius nustatėme automatiniais biocheminiais analizatoriais „DIALAB Autolyzer 20010 D“. Kailiukų kokybę vertinome apžiūrėdami ir matuodami.

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

Bandymui atrinktas audinių prieauglis buvo suskirstytas į keturias analogiškas grupes, kiekvienoje – po 10 žvėrelių. Jie buvo laikomi individualiuose narveliuose, šeriami individualiai. Kontrolinės grupės žvėrelių pašaruose didžiausią bendro raciono dalį sudarė įvairi jūrinė žuvis, mėsa, plaučiai, kraujas, jaučio kepenys, kiauliniai taukai, taip pat atitinkamai pridėta augalinės kilmės komponentų. Šios grupės žvėreliams racionas buvo keičiamas kiekvieno mėnesio pabaigoje – kito tik sušeriamų komponentų kiekis.

Tiriamųjų grupių žvėreliai buvo šeriami sausais granuliuotais pašarais. Racionų baltymų kiekis buvo reguliuojamas žuvų miltais, nes jų sudėtyje yra apie 60–70 proc. žalių baltymų. Dėl skirtingo komponentų kiekio paruoštų granuliuotų pašarų maistinė ir energinė vertė skyrėsi labai neženkliai. Turtingiausias baltymų buvo III tiriamosios audinių grupės racionas – 44,1 proc. Mes jį vadinome daug baltymų turinčiu racionu. II audinių grupės raciono baltymingumas – 35,4 proc., vidutinio baltymingumo ir I grupės raciono baltymų kiekis – 26,3 proc. Tai racionas, turintis mažai baltymų. Žalių riebalų daugiausia buvo II tiriamosios grupės audinių racione –

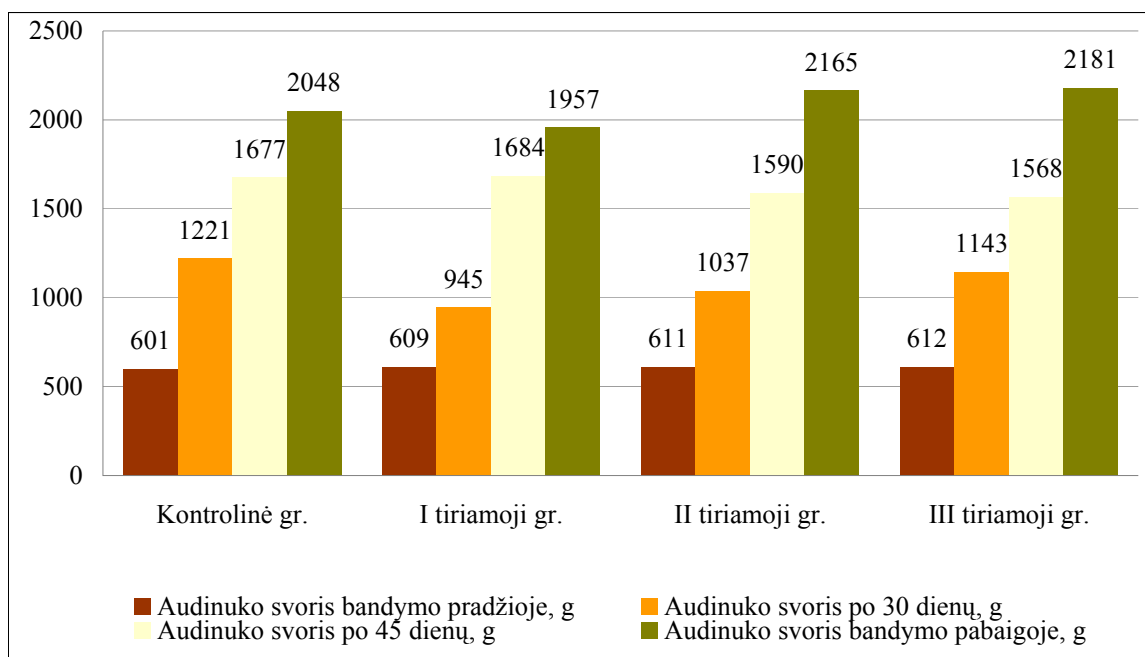
15,2 proc., o angliavandenių – I tiriamosios grupės racione. Visų tiriamųjų grupių racionų energinė vertė buvo beveik vienoda – skirtumas tarp didžiausio ir mažiausio apykaitos energijos kiekio sudarė 4,71 kcal.

Visą auginimo laikotarpį stebėjome audinių masę: svėrėme jas pradėdami bandymą, praėjus 30, 45 ir 60 dienų.

Moksliniai tyrimai atlikti laikantis 1997 11 06 Lietuvos Respublikos gyvūnų globos, laikymo ir naudojimo įstatymo Nr. 8-500 („Valstybės žinios“, 1997 11 28, Nr. 108) bei poįstatyminių aktų – LR valstybinės veterinarinės tarnybos įsakymų „Dėl laboratorinių gyvūnų veisimo, dauginimo, priežiūros ir transportavimo veterinarijos reikalavimų“ (1998 12 31, Nr. 4-361) ir „Dėl laboratorinių gyvūnų naudojimo moksliniams bandymams“ (1999 01 18, Nr. 4-16).

Tyrimų rezultatai. Vienas svarbiausių tikslų auginant audines – gauti tik geros kokybės kailiukus ir tam tikslui negailėti geresnės kokybės pašarų ir papildų. Bandymo pradžioje tiriamųjų grupių audinuko masė buvo 8–11 g didesnė nei kontrolinių žvėrelių ($p < 0,001$). Pasibaigus pirmam mėnesiui masės skirtumas išryškėjo. Kontrolinės grupės audinukai priaugo 620 g; I tiriamosios grupės žvėrelių kūno masės prieaugis per parą buvo 45,1 proc. ($p < 0,001$) mažesnis, II – 31,3 proc. ($p < 0,001$) ir III – 14,4 proc. ($p < 0,001$) mažesnis (Pav.).

Po antrojo auginimo periodo (praėjus 45 dienoms) geresni rezultatai buvo tiriamųjų grupių audinukų. Per šį laikotarpį kontrolinės grupės žvėrelių kūno masė per parą priaugo 9,91 g, I tiriamosios – 16,42 g, arba 39,65 proc. ($p < 0,05$), II tiriamosios – 12,29 g, arba 19,37 proc. daugiau, ir III tiriamosios – 9,44 g, arba 4,98 proc. mažiau (Pav.).



1 pav. Audinukų kūno masės kitimas atskirais auginimo periodais

Bandymo pabaigoje, praėjus dar 60 dienų, svėrimo rezultatai taip pat įvairavo. Visų grupių audinės svėrė 2 ir daugiau kaip 2 kilogramus. Didžiausią kūno masę pasiekė III tiriamosios grupės audinės: jų masė buvo 2181 g. Per du paskutinius mėnesius šios grupės audinės priaugo 613 g ($p<0,001$), o kūno masės priaugis buvo 10,22 g. Šios tiriamosios grupės audinių priaugis augimo sparta pralenkė kontrolinės grupės ir kitų dviejų tiriamųjų grupių žvėrelius. III tiriamosios grupės žvėrelių kūno masė priaugo 55,48 proc. daugiau už I tiriamosios grupės žvėrelių (Pav.).

Tiriamąjį laikotarpį pabaigoje apskaičiavome, kiek kūno masę priaugo per visą laikotarpį. Kontrolinės grupės žvėreliai per parą priaugo 10,72 g, I tiriamosios grupės – 6,81 proc. mažiau, II tiriamosios – 7,37 proc. ir III tiriamosios – 8,38 proc. daugiau palyginti su kontrolinės grupės audinių kūno mase (1 lentelė).

Kailiukų kokybę lemia jų dydis. Kadangi III tiriamosios grupės žvėreliai bandymo pabaigoje pasiekė didžiausią kūno masę, tai jų kailiukai buvo didžiausi – net

trys kailiukai buvo didesni nei 71 cm, tuo tarpu, tokio dydžio kailiukų kontrolinėje ir likusiose tiriamosiose grupėse buvo tik po vieną (2 lentelė).

Audinės atitinkamais laiko tarpais buvo vakcinuojamos, joms buvo teikiama reikiama veterinarinė pagalba. Mes savo ruožtu ėmėme kraują ir atlikome pagrindinius jo tyrimus: nustatėme kraujo plazmos baltymus, gliukozę ir serumo cholesterolį. Kraujas buvo imamas praėjus 75 bandymo dienoms. Tyrimai įgalina detaliau analizuoti ir nustatyti žvėrelių sveikatos būklę.

Kraujo plazmos baltymų kontrolinėje žvėrelių grupėje nustatyta 10,1 proc. I tiriamąjoje grupėje šis rodiklis buvo 0,2 proc. ($p<0,0001$), II – 0,3 proc. ($p<0,0001$), o III – 0,9 proc. ($p<0,0001$) didesnis. Daugiausia gliukozės buvo kontrolinės grupės audinių kraujyje – 127 mg/100 ml, o tiriamųjų grupių žvėrelių kraujyje šios cukrinės medžiagos buvo mažiau, išskyrus II grupę, kur gliukozės buvo 2,31 proc. ($p<0,0001$) daugiau. Cholesterolis tiriamųjų grupių audinių buvo sumažėjęs apie 16,67 proc. ($p<0,0001$) (3 lentelė).

1 lentelė. Audinių kūno masės kitimo ir kūno masės priaugimo rezultatai per visą tiriamąjį laikotarpį

Rodikliai	Kontrolinė grupė	I tiriamoji grupė	II tiriamoji grupė	III tiriamoji grupė
Audinuko masė bandymo pradžioje, g	601±0,2	609±0,1***	611±0,0***	612±0,1***
Audinuko svoris bandymo pabaigoje, g	2048±4,1	1957±3,8***	2165±4,6***	2181±5,1***
Kūno masės priaugimas per visą tiriamąjį laikotarpį, g	10,72±1,9	9,99±3,2	11,51±3,9	11,62±2,4

*** $p<0,001$

2 lentelė. Kailiukų matmenys

Kailiuko dydis, cm	Kontrolinė grupė	I tiriamoji grupė	II tiriamoji grupė	III tiriamoji grupė
>71	1	1	1	3
65 – 71	8	5	8	5
59 – 65	1	4	1	2
53 – 59	0	0	0	0
Vidutinis dydis, cm	67,7	66,6	68,1	68,8
Gauta kailiukų iš viso:	10	10	10	10

3 lentelė. Pagrindiniai audinių kraujo rodikliai po 75 bandymo dienų

Kraujo rodikliai	Kontrolinė grupė	I tiriamoji grupė	II tiriamoji grupė	III tiriamoji grupė
Kraujo plazmos baltymas, proc.	10,1±0,02	10,3±0,01***	10,4±0,02***	11,0±0,03***
Kraujo gliukozė, mg/100 ml	127±0,08	114±0,03***	130±0,06***	125±0,04***
Kraujo serumo cholesterolis, mg/100 ml	14,0±0,10	12,5±0,07***	12,5±0,12***	12,0±0,11***

*** $p<0,001$

Tyrimų rezultatų aptarimas. Kailiniai žvėreliai, palyginti su kitais naminiais gyvūnais, prijaukinti neseniai, todėl jie mažai kuo skiriasi nuo laukinių protėvių. Tačiau pakito prijaukintų žvėrelių plaukuotumas ir plaukų spalva, taikant kryptingą atranką ir gerinant veislines savybes padidėjo audinių vislumas, narveliuose auginami žvėreliai labiau priprato prie žmonių, susilpnėjo

jų savisaugos instinktai. Labai svarbu, auginant audines narveliuose, kad nebūtų skersvėjų ir kad narveliai būtų po priedanga (Skrede, Cheeke, 2005).

Audinių racionai sudaromi iš įvairių komponentų, bet pagrindą sudaro gyvūniniai – mėsa ir subproduktai, žuvis ir jos produktai. Iš gyvūninės kilmės produktų audinių organizmas geriau paima maisto medžiagas ir galiausiai,

t. y. praėjus 7 mėn. auginimo periodui, patelių masė siekia iki 2 kilogramų, o patinėlių – daugiau kaip 2 kilogramus (Fink et al., 2005). Audinių virškinamasis traktas yra trumpas, pašaro masės per audinių virškinamąjį traktą pereina vidutiniškai per 3–5 val. (Tauson et al., 2004; Fink et al., 2005). Didžiausia pašarų maisto medžiagų dalis absorbuojama suskaldyta į paprastus junginius: baltymus – iki aminorūgščių, riebalus – iki riebalų rūgščių ir t. t. Jeigu į kraują pateks nors ir nedidelė grandinė aminorūgščių, ji gali gyvūnui sukelti alerginę reakciją (Skrede, Ahlstrom, 2002).

Gyvybingumui, normaliai sveikatos būklei ir gražiam kailiui gauti kailiniams žvėreliams reikalingas atitinkamas kiekis energijos, baltymų, riebalų, angliavandenių, vitaminų ir mineralinių medžiagų. Maisto medžiagos turi būti pateikiamos atitinkamu santykiu, nes atskirais atvejais viena maisto medžiaga kitos pakeisti negali. Tada organizmas gali stokoti atskirų aminorūgščių arba riebalų rūgščių ir lengvai absorbuojamų angliavandenių. Maisto medžiagos turi būti tik lengvai absorbuojamos – būtina, kad žvėreliai su pašaru gautų optimalų jų kiekį. Baltymai audinėms yra svarbūs ir kaip maisto medžiaga, ir kaip energijos šaltinis, tačiau per didelis jų kiekis racione nepageidautinas – neefektyvu ir neekonomiška, mat baltymai yra brangiausia maisto medžiaga. Norint išvengti grubių šėrimo klaidų, racionus reikia sudaryti pagal žvėrelių svorį, laikotarpį ir auginimo tikslą (Hellwing et al., 2005). Geriausiai audinių virškinamajame trakte absorbuojami baltymai ir riebalai – apie 80 proc., o ląsteliena – tik apie 10 proc. (Mayntz et al., 2008; Krogdahl et al., 2004).

Audinių racionams naudojama mėsa ir pigūs subproduktai, kuriuose didžiąją dalį baltymų sudaro nevisaverčiai baltymai – kolagenas, elastinas, retikulinas. Kuo gyvūninės kilmės baltymuose daugiau kolageno, tuo blogiau jie virškinami (Fink, Borsting, 2002).

Riebalai – pagrindinė žvėrelių organizmo rezervinė medžiaga, taip pat ir koncentruotas energijos šaltinis. Oksiduoti riebalai yra pavojingi, nes sukelia intoksikacijas, stabdo prieauglio augimą, neigiamai veikia kailio dangos formavimąsi, didina abortų riziką, taip pat didina vitamino E poreikį (Tuori et al., 2002).

Angliavandeniai ne mažiau svarbūs audinių pašaruose nei baltymai ir riebalai. Trūkstant pašaruose lengvai absorbuojamų angliavandenių, gali sutrikti organizmo medžiagų apykaita, sulėtėti prieauglio augimas, bus gauti prastesnės kokybės kailiai (Fink et al., 2007). Optimaliausias angliavandenių kiekis audinių racionuose yra 20–30 proc. bendro raciono kaloringumo (Buddington et al., 2000).

Kai kurie mokslininkai nurodo, kad kraujo plazmoje baltymų randama nuo 10,1 iki 11,0 proc., kraujo gliukozės – nuo 95 iki 130 mg/100 ml (Mccarthy et al., 1966). Labai panašius kraujo tyrimo rezultatus gavome ir mes.

Išvados. Audinių prieaugliui sudarę racionus su skirtingu maisto medžiagų kiekiu, galime padaryti tokias išvadas:

1. Kontrolinės grupės audinių prieauglis buvo šeriamas įprastiniu racionu, o tiriamųjų grupių –

granuliuotais sausais racionais; visų grupių racionų energinė vertė buvo 494,04–498,75 kcal ribose.

2. Po 30 tyrimo dienų išryškėjo audinukų kūno masės skirtumai; daugiausia kūno masės priaugo kontrolinės grupės audinės palyginti su didžiausia kūno masės priaugusia III tiriamąja grupe; skirtumas sudarė 78 g, arba 14,35 proc. ($p < 0,001$).

3. Po 45 dienų daugiausia kūno masės priaugo I tiriamosios grupės žvėreliai – per parą 67,7 proc. ($p < 0,001$) daugiau už kontrolinės ir 33,9–73,9 proc. daugiau už II ir III tiriamųjų grupių audines.

4. Galutinė žvėrelių kūno masė kontrolinėje grupėje siekė 2048 g, I tiriamojoje grupėje – 91 g mažesnė ($p < 0,001$); II – 5,71 proc. ($p < 0,001$) ir III – 6,49 proc. ($p < 0,001$) didesnė palyginti su kontroline grupe.

5. Kontrolinės grupės audinių vidutinis kailiukų dydis buvo 67,7 cm; didžiausi kailiukai buvo III tiriamosios grupės audinių – 68,8 cm.

6. Ištyrę kraujo plazmą, pagrindinius kraujo rodiklius, konstatavome, kad kraujo plazmos baltymų kiekis, kraujo gliukozė, kraujo serumo cholesterolis atitiko normą ($p < 0,0001$).

Literatūra

- Buddington R., Malo Ch., Sangild P., Elnif J. Intestinal transport of monosaccharides and amino acids during postnatol development of mink. *Am. J. Physiol. Regular. Integr. Comp. Physiol.* 2000. 279. P. 2287–2296.
- Fink R., Borsting C. Effects of dietary levels of protein, fat and carbohydrates. *Acta Agrocultural Scandinavica section A Animal science.* 2002. 52. P. 34–42.
- Fink R., Tauson., Chowalibag A., Hansen N. A first estimate of the amino acid requirement for milk production of the highproducing female mink (*Mustela vison*). *Journal of animal physiology and animal nutrition.* 2005. 90. P. 60–69.
- Hazwinkel H., van der Bron W. Calcium metabolism in feed diets with various calcium and phosphorus levels. *J. Nutrition.* 2001. P. 99–106.
- Hansen N., Finne L., Skrede A., Tauson A. Energy supply in mink and foxes (in Danish). *DSRForlag, Copenhagen (Demark).* 2001. 59 p.
- Hellwing A., Tauson A., Ahlstrom O., Skrede A. Nitrogen and energy balance in growing mink (*Mustela vison*) feed different levels of bacterial protein meal produced on natural gas. *Arch. Anim. Nutrition.* 2005. 59. P. 335–352.
- Hernesniemi T. Ketun rouvinnontarve ja rehut. The foxs nutrient requirements and feeds. *Ketunkasvatuksen taito. Finish Fur Breeders association.* 2000. Finland. 217 p.
- Hutt F., Rasmussen B. *Animal genetics.* New York. 2008. P. 520–522.
- Januškevičius A. *Zootechninių bandymų*

metodiniai nurodymai. Vilnius. 1992. 25 p.

10. Januškevičius A., Vaičiulaitienė O. Pašarų maistinės ir energinės vertės nustatymas. Kaunas. 2005. 120 p.

11. Krogdahl A., Ahlstrom O., Skrede A. Nutrient digestibility of commercial dog foods using mink as a model. Waltham International Science Symposium: Nature, Nurture, and the case for nutrition. J. Nutrition. 2004. 134. P. 2141–2144.

12. Mayntz D., Nielsen V., Sorensen A., Toft S., Rautenheimer D., Hejlesen C., Simpson S. Balancing of protein and lipid intake a mammalian carnivore, the mink (*Mustela vison*). J. Animal Nutrition. 2008. 10 P. 303–310.

13. McCarthy B., Travis H., Krook L., Warner R. Pantothenic acid deficiency in the mink. J. Nutrition. 1966. 89. P. 59–67.

14. Overland M., Romarheim O., Hovin M., Storebakken T., Skrede A. Aparent fodal tract digestibility of reprocessed 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.

15. Sakalauskas V. Statistika su statistika. Statistinė programa statistika for Windows. Vilnius. Margi raštai. 1998. P. 44–59.

16. Skrede A., Cheeke P. Feeding and nutrition of fur-bearing animals. In: Applied animal nutrition. Feeds and feeding. Peason-Prentice Hall. New Jersey. 2005. P. 514–522.

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., Tierernährung. Futtermittelkde. 2003. 43. P. 92–101.

18. Skrede A., Ahlstrom O. Bacterial protein produced on natural gas: a new potencial feed ingredient for dogs evaluated usig the blue fox as model. J. Nutrition. 2002. 132. P. 1668–1669.

19. Storebakken T., Baeverfjord G., Skrede A., Olli J., Berge G. Bacterial protein meal in diets for Atlantic salmon, *Salmo solar*, in freshwater. Agriculture. 2004. 241. P. 413–425.

20. Szymeczko R., Skrede A. Protein digestion in fistulae polar foxes. Original report. Scienfifur. 2001. 15. P. 227–232.

21. Tauson A., Fink R., Hansen K., Hansen N., Chowalibag A. Utilization of mink energy for sucking mink kits. Archives Animal Nutrition. 2004. 58. P. 181–194.

22. Tauson A., Fink R., Hansen N., Chowwalibag A. Utilization of amino and fat acids for body gain in sucking mink (*Mustela vison*) kits. Archiv Für Tierernahrung. 2005. 59. P. 99–109.

23. Tuori M., Kuoppala K., Valaja J., Aimonen E., Saarisako E., Huhtauen P. Rehutaulukot ja ruokintasousitukset. Yliopicopaino, Helsinki, Finland. 2002. P. 53–78.

24. Wenzel D., Vjatecheesta U., Gunter A. Nertz und Fucks. Deutcher Landwirtschaftsverlag. Berlin. 1989. P. 141–149.

Gauta 2010 02 18

Priimta publikuoti 2010 10 29