

KALAKUTŲ IR ANČIŲ LESALŲ AZOTO, FOSFORO IR KALIO PASISAVINIMAS. AZOTO EMISIJA PAUKŠTIDĖSE

Vytautas Ribikauskas, Audronė Benediktavičiūtė-Kiškienė, Ina Skurdenienė
Veterinarijos akademijos Gyvulininkystės institutas, Lietuvos sveikatos mokslų universitetas
Žebenkos g. 12, LT-82317 Baisogala, Radviliškio r.
tel. (8~422) 65 383; el. paštas: zoohigiena@lgi.lt

Santrauka. Darbo tikslas buvo ištirti skirtingų paukščių rūšių lesalų maistingųjų medžiagų (azoto, kalio ir fosforo) balansą. Tyrimų metu nustatyta, kad, laikant paukščius ant kraiko, dėl amoniako emisijos per kalendorinius metus netenkama 14,90±2,47 proc. su ekskrementais išskiriamo azoto. Vidutinė amoniakinio azoto emisija antidėje buvo 7,7 g val⁻¹ SG⁻¹. Lesinant visaverčiu kombinuotuoju lesalu, mėšai auginami ančiukai pasisavino 19,08 proc. azoto, o į mėšlą perėjo 80,92 proc. su lesalu gauto azoto. Auginant kalakutus iki 5 mėnesių, priesvoriui iš lesalų organizmas paėmė vidutiniškai 11,28 proc. azoto, 17,59 proc. fosforo ir 6,11 proc. kalio.

Raktažodžiai: kalakutai, antys, paukščių lesalai, maisto medžiagų pasisavinimas, azoto emisija.

FEED NUTRIENT (NITROGEN, PHOSPHORUS AND POTASSIUM) UTILIZATION AND NITROGEN EMISSION IN TURKEY AND DUCK FARMS

Vytautas Ribikauskas, Audronė Benediktavičiūtė-Kiškienė, Ina Skurdenienė
Institute of Animal Science of Veterinary Academy, Lithuanian University of Health Sciences
Žebenkos str. 12, LT-82317 Baisogala, Radviliškis distr.
tel: +37042265383, e-mail: zoohigiena@lgi.lt

Summary. The aim of our work was to analyze the balance of nutrients and the loss in the duck and turkey houses taking into account the technology of keeping, feeding, elimination and accumulation of manure, also by evaluating the level of nitrogen emission into the environment. The average ammonia emission in the duck barn was 7.7 g h⁻¹AU⁻¹. The results on the conversion of alimentary substances of feed into the production showed that ducklings and turkeys have assimilated respectively 19.08 % and 11.28 % of nitrogen, 23.26 % and 17.59% of phosphorus, 17.51 % and 6.11 % potassium. 14.90 % of nitrogen extracted from the ducks excrements and 24.6 % from turkeys is lost in the calendar year because of ammonia emission when technologies of birds keeping on the littered floor are applied.

Keywords: turkeys, ducks, birdseed, nutrient utilization, nitrogen emission.

Įvadas. Paukštininkystės, skirtingai nei kitų gyvulininkystės šakų, gamyba yra koncentruota, auginimo technologijos visiškai mechanizuotos. Dėl intensyvios gamybos ir dažnos paukščių kaitos atsiranda didelis pavojus užteršti aplinką biogeninėmis medžiagomis. Paukštininkystėje labiausiai turėtų būti taikoma ir populiarinama subalansuota ir tausojanti gamtinius resursus paukščių auginimo sistema, paremta uždaru gamybos ciklu (1 pav.).

Pirmasis svarbus šio ciklo taškas turėtų būti subalansuoti lesalai. Didelė dalis azoto prarandama dėl nesubalansuoto aminorūgščių kiekio lesaluose esančiuose proteinuose, neefektyvaus pasisavinimo ir virškinimo. Pavyzdžiui, sumažinus 24 savaičių dedeklių racione proteinų nuo 17 proc. iki 13 proc., su išmatomis išskirto azoto sumažėjo daugiau nei trečdaliu, tačiau padėtų kiaušinių kiekis nesumažėjo (Poulsen, Kristensen, 1998). Azoto nuostolius gali sumažinti ir racionai su tinkamai parinktais aminorūgščių deriniais (Muley, Muley, 2008).

Paukščių laikymo būdas, paukštidės mikroklimatas – kitas maisto medžiagų ciklo taškas, turintis įtakos medžiagų emisijai. Tokios medžiagos kaip amoniakas, sieros vandenilis, anglies dvideginis, azoto oksidai, metanas neigiamai veikia paukščių ir žmonių sveikatą. Ribinės kenksmingų dujų koncentracijos paukštidėse yra: anglies

dioksido – 2000 ppm, amoniako – 20 ppm, sieros vandenilio – 3 ppm (Ribikauskas, 2004). Mažinti amoniako kiekį patalpoje galima įrengus tinkamą ventiliaciją, bet nuo to jo išsiskyrimas į aplinką nesumažėja (Kristensen, Wathes, 2000).

Paukščių mėšlas (trečiasis maisto medžiagų ciklo objektas) gali būti naudojamas kaip trąša, pašaras ar kaip energijos šaltinis. Tačiau azotas ir fosforas gali užteršti dirvą, orą, gruntinius vandenius (Jacobsen et al., 1998), todėl maisto medžiagų emisijos iš mėšlo procesus svarbu pažinti ir kontroliuoti. Ši emisija vyksta dviem etapais: pirmiausia amoniakas tvarte garuoja, vėliau mėšlidėse maisto medžiagos išsiskiria į aplinką. Pavyzdžiui, 22,1 proc. drėgnio broilerių mėšle buvo vidutiniškai 2,55 proc. azoto ir 1,71 proc. kalio, bet laikymo mėšlidėse metu pusės šių medžiagų neliko (Poulsen, Kristensen, 1998).

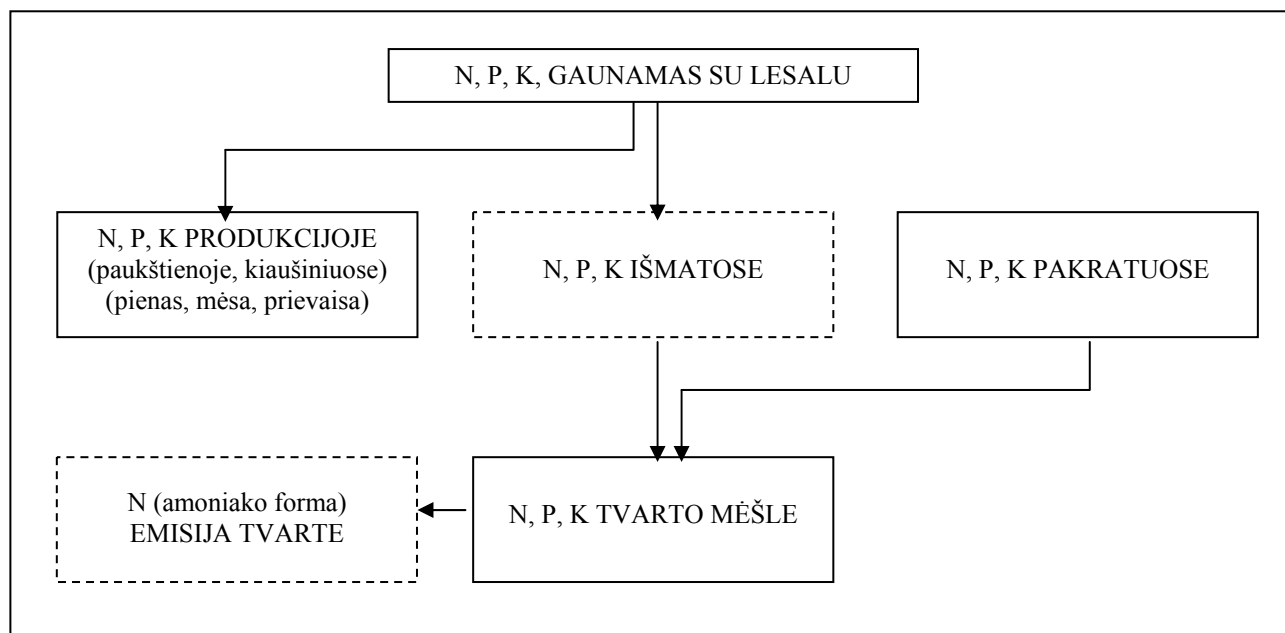
Mūsų darbo tikslas buvo ištirti azoto (N), fosforo (P) ir kalio (K) balansą auginant kalakutus ir antis.

Medžiagos ir metodai. Tyrimai atlikti su dviejų paukščių rūšių (ančių ir kalakutų) prieauglio pulkais. Mėšai auginamų kalakutų ir ančių pulkai buvo laikomi paukštidėse ant kraiko su aktyvia ventiliacija, mechanizuotu lesinimu bei girdymu. Paukščiai lesinti įprastiniais visaverčiais lesalais. Jų maistingumas atitiko paukščių maisto medžiagų poreikį pagal amžių (Moreng, Avens,

1985). Kalakutai buvo lesinami šešiais skirtingo maistinumumo visaverčiais komerciniais lesalais, atitinkančiais BUT firmos rekomendacijas (Anonymous, 2007) auginant mėsinius kalakutus (1 lentelė).

Antys buvo lesinamos lesalu, kurio cheminė sudėtis pateikta 2 lentelėje. Racionuose buvo 60–65proc. varpinių ir ankštinių grūdų (iš jų 30–40 proc. sudarė kukurūzai, kai

kuriuose racionuose jie buvo pakeisti miežiais, kviečiais, kvietrugiais, 15 proc. žirniai, iki 10 proc. pašarinės pupos), 0–7 proc. sėlenų, 6–12 proc. išspaudų ar rupinių, 3–4 proc. gyvulinės kilmės lesalų (žuvies miltų), 3–6 proc. pašarų mielių, 5–10 proc. žolės miltų, 4–6 proc. mineralinių lesalų.



1 pav. Auginamų paukščių maistinių medžiagų judėjimas

1 lentelė. Kalakutų lesalų sudėtis

Komponentai ir kokybės rodikliai	Kalakutų amžiaus grupės					
	1–2 sav.	3–5 sav.	6–9 sav.	10–13 sav.	14–17 sav.	18–21 sav.
Apykaitos energija, MJ/kg	11,6	11,8	12,1	12,3	12,6	13
Baltymingumas, proc.	29	26,5	24	21	18	16
Ž. riebalai, proc.	3,6	4,3	4,6	5,3	6,2	7,3
Ž. ląsteliena, proc.	2,9	2,9	2,8	2,7	2,6	2,7
Metioninas+cistinas, proc.	1,15	1,05	0,95	0,85	0,75	0,65
Metioninas, proc.	0,67	0,62	0,56	0,50	0,44	0,39
Lizinas, proc.	1,80	1,60	1,45	1,25	1,00	0,85
Kalcis, proc.	1,40	1,30	1,20	1,20	1,10	1,00
Fosforas, proc.	1,00	1,00	0,80	0,80	0,75	0,70
Natris, proc.	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Vitaminas A, TV/kg	15000	15000	10000	10000	8000	8000
Vitaminas D3, TV/kg	5000	5000	3000	3000	2500	2500
Vitaminas E, mg/kg	120	120	60	60	30	30

Organizmo maisto medžiagų paėmimas ir perėjimas į mėšlą nustatytas ištiriant pradinį azoto, fosforo ir kalio kiekį lesalų mėginiuose ir nustatant šių medžiagų kiekius lesalais lesintų paukščių mėsoje ir mėšle. Maisto medžiagų kiekis lesaluose, pakratuose ir mėšle ištirtas LVA GI laboratorijoje – azotas nustatytas „Foss-Tecator“ įranga, fosforas ir kalis – branduolinės absorbcijos spektrofotometru „Perkin-Elmer 603“. Žinant N, P, K kiekius lesaluose, pakratuose ir mėšle, žinant paukščių svorį bei priešsvorį, maisto medžiagų kiekis mėsoje apskaičiuotas pagal Danijos žemės ūkio mokslų instituto metodiką (Poulsen,

Kristensen, 1998). Tvirtuose buvo tiriama amoniako emisija ir apskaičiuojami azoto nuostoliai (Rom, 2000). Azoto emisijos faktoriai paukštidėse nustatyti pagal oro apykaitą ir amoniako dujų koncentraciją patalpose. Oro apykaita apskaičiuota pagal anglies dioksido (CO₂) koncentracijos skirtumus patalpose ir lauke. Amoniako koncentracija paukštidžių ore matuota prietaisu „Drager Pac III“, anglies dvideginio – prietaisu „Gas Data PAQ“. Skaiciuojant azoto santykinį nuostolį tvarte, su pakratais į mėšlą patekęs azotas įskaitomas nebuvo.

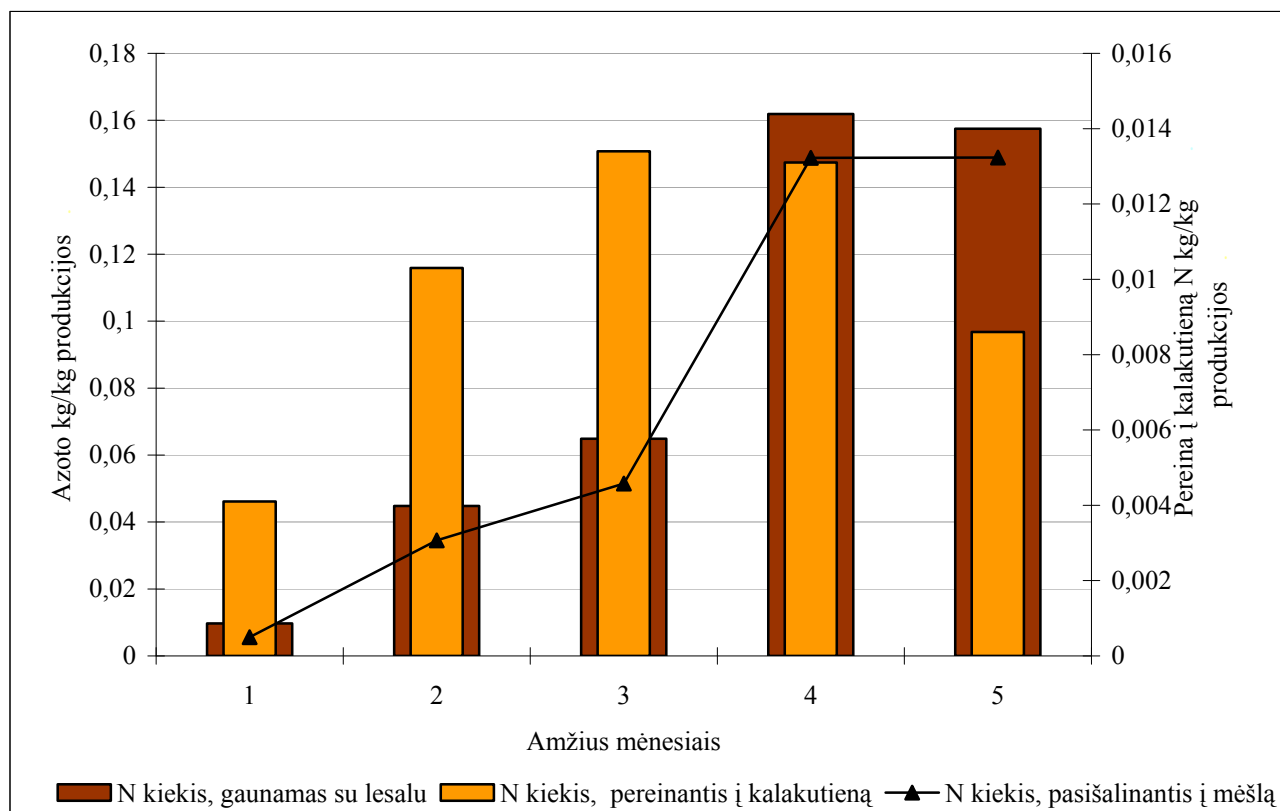
Tyrimų duomenys įvertinti statistinės analizės meto-

dais. Apskaičiuotas aritmetinis vidurkis, standartinė vidurkio paklaida ir variacijos koeficientas. Vidurkių patikimumas bei duomenų koreliacija nustatyta naudojantis „Excel“ duomenų analizės paketo funkcijomis dviejų imčių su skirtingomis dispersijomis t testas bei koreliacija (Gupta, 2002).

Moksliniai tyrimai atlikti laikantis 1997-11-06 Lietuvos Respublikos gyvūnų globos, laikymo ir naudojimo įstatymo Nr. 8-500 (Žin., 1997-11-28, Nr. 108-2728) bei poįstatyminių aktų.

2 lentelė. Ančių lesalų sudėtis

Komponentai ir kokybės rodikliai	Ančių amžiaus grupės		
	0–3 sav.	4–7 sav.	nuo 8 sav. iki realizacijos
Apykaitos energija, MJ/kg	11,5	12,4	10,6
Baltymingumas, proc.	18	16	14
Ž. ląsteliena, proc.	5	6	10
Metioninas+cistinas, proc.	0,85	0,77	0,59
Metioninas, proc.	0,5	0,45	0,35
Lizinas, proc.	1,11	1,0	0,78
Kalcis, proc.	1,2	1,2	1,5
Fosforas, proc.	0,8	0,8	0,8
Natris, proc.	0,4	0,4	0,4



2 pav. Azoto konversija į kalakutiene ir kaupimasis šviežiuose ekskrementuose

Kitas maisto medžiagų nuostolių etapas – amoniako emisija tvartuose. Viso auginimo metu amoniakinio azoto emisija vienam kalakutui sudarė 0,0956 kg, vidutiniškai $0,01912 \pm 0,01$ kg per mėnesį. Amoniakinio azoto kiekis, skirtingais auginimo ciklo laikotarpiais išgaruojantis iš

Tyrimų rezultatai. Maisto medžiagų (N, P, K) perėjimas į kalakutiene ir kaupimasis šviežiuose ekskrementuose parodyti 2, 3 ir 4 pav. Auginant kalakutus iki 5 mėnesių, iš lesalų priesvoriui buvo pasisavinta vidutiniškai 11,28 proc. azoto, 17,59 proc. fosforo, 6,11 proc. kalio. Lesalo maisto medžiagų konversija į priesvorį skirtingais kalakutų auginimo mėnesiais buvo skirtinga: azoto konversija buvo nuo 42,27 proc. pirmą mėnesį iki 5,46 proc. paskutinį mėnesį, fosforo – nuo 52,94 proc. iki 8,85 proc., kalio – nuo 50 proc. iki 2,5 proc.

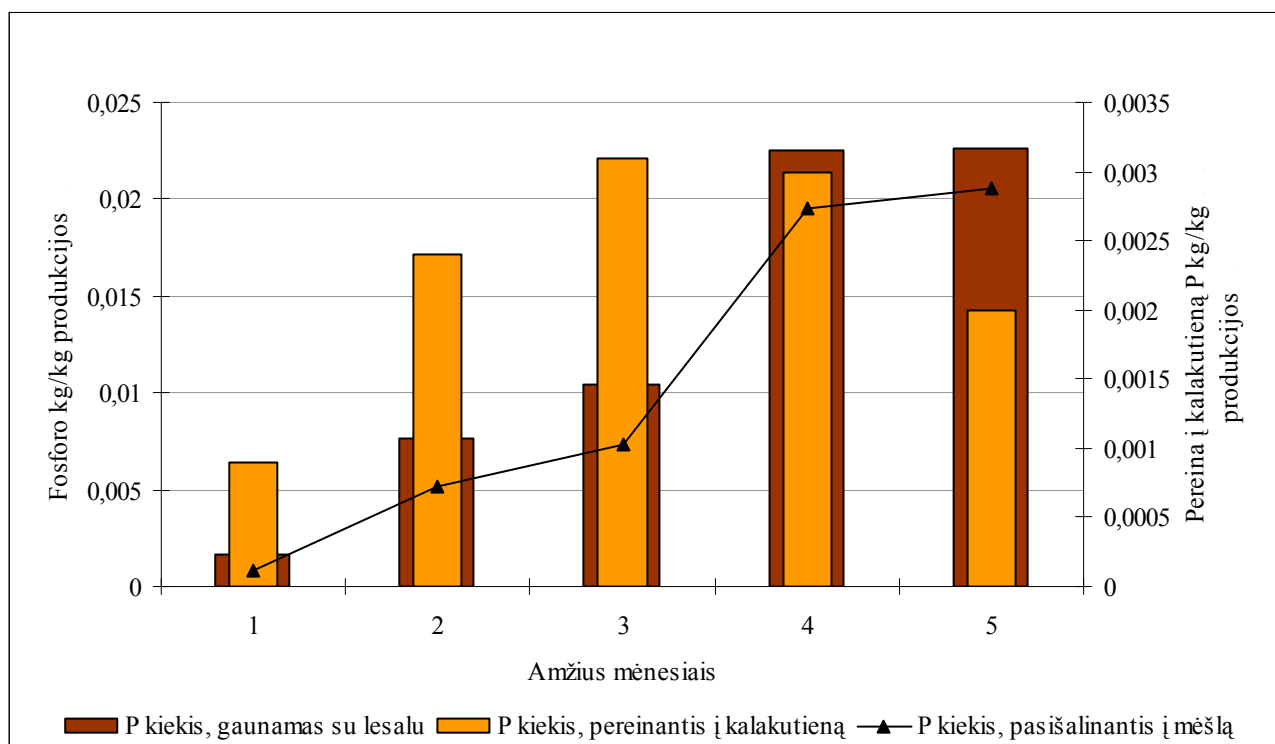
mėšlo kalakutų laikymo patalpoje, parodytas 5 pav.

Tiriamų ančių grupių azoto sunaudojimas su lesalu, jo konversija į produkciją bei kaupimasis šviežiuose ekskrementuose parodytas 6, 7 ir 8 pav.

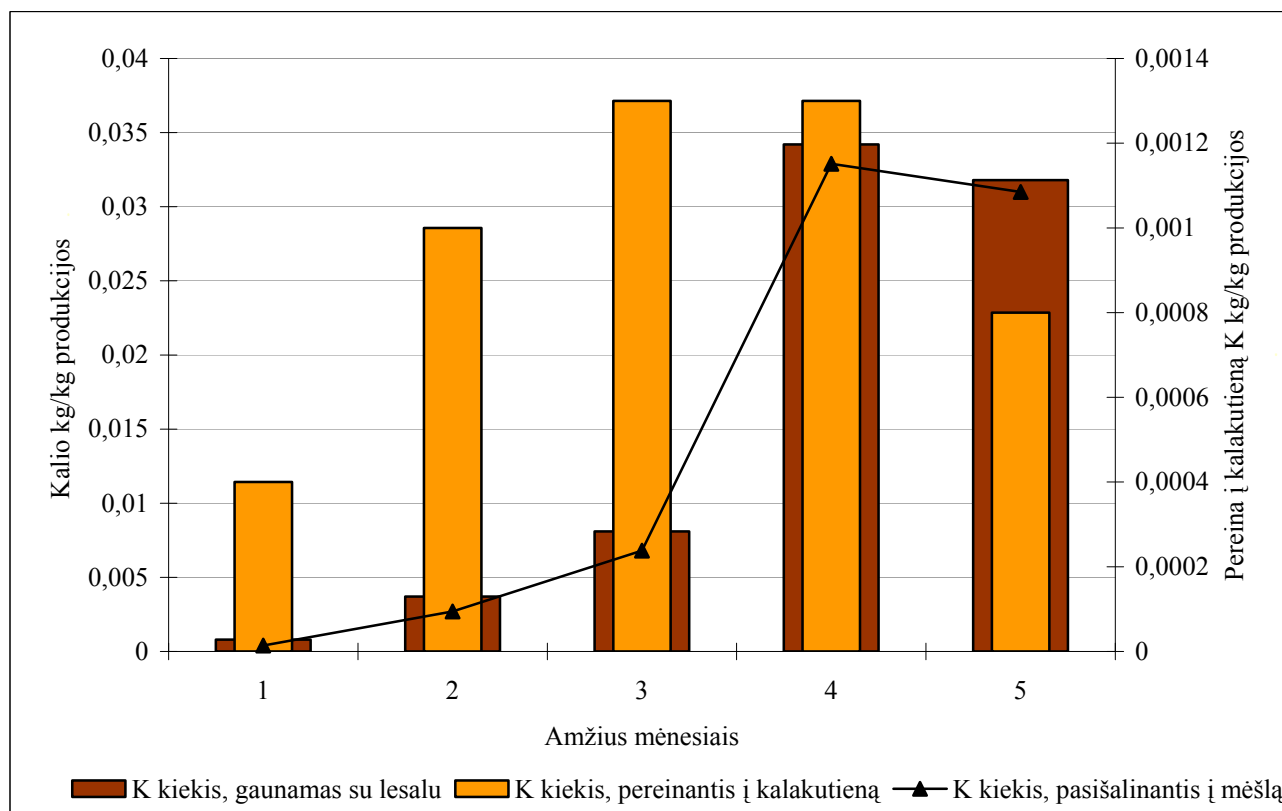
Analizuojant pašarų maisto medžiagų konversijos į

produkciją duomenis, nustatyta: ančių fermoje, kur paukščiai laikyti ant kraiko su išėjimu į diendaržį, mėšai auginamų ančių organizmas paėmė 19,08 proc. azoto. Į

mėšlą perėjo 80,92 proc. su lesalu gauto azoto, 76,74 proc. fosforo ir 82,49 proc. kalio.



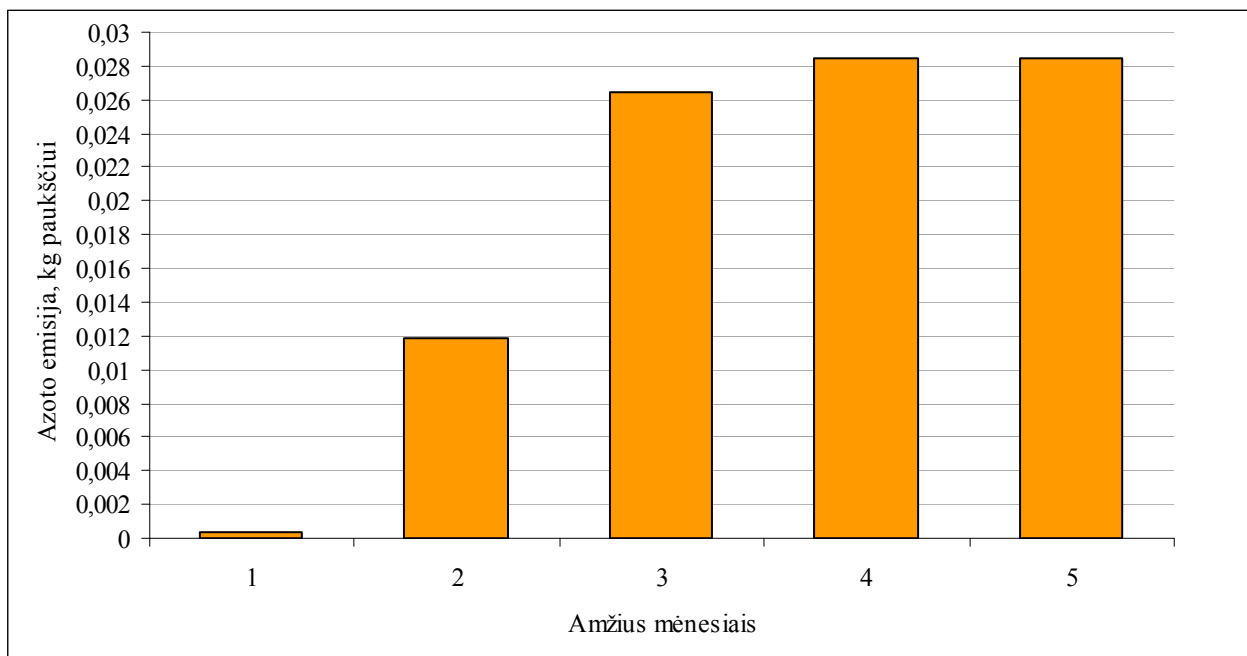
3 pav. Fosforo konversija į kalakutieną ir kaupimasis šviežiuose ekskrementuose



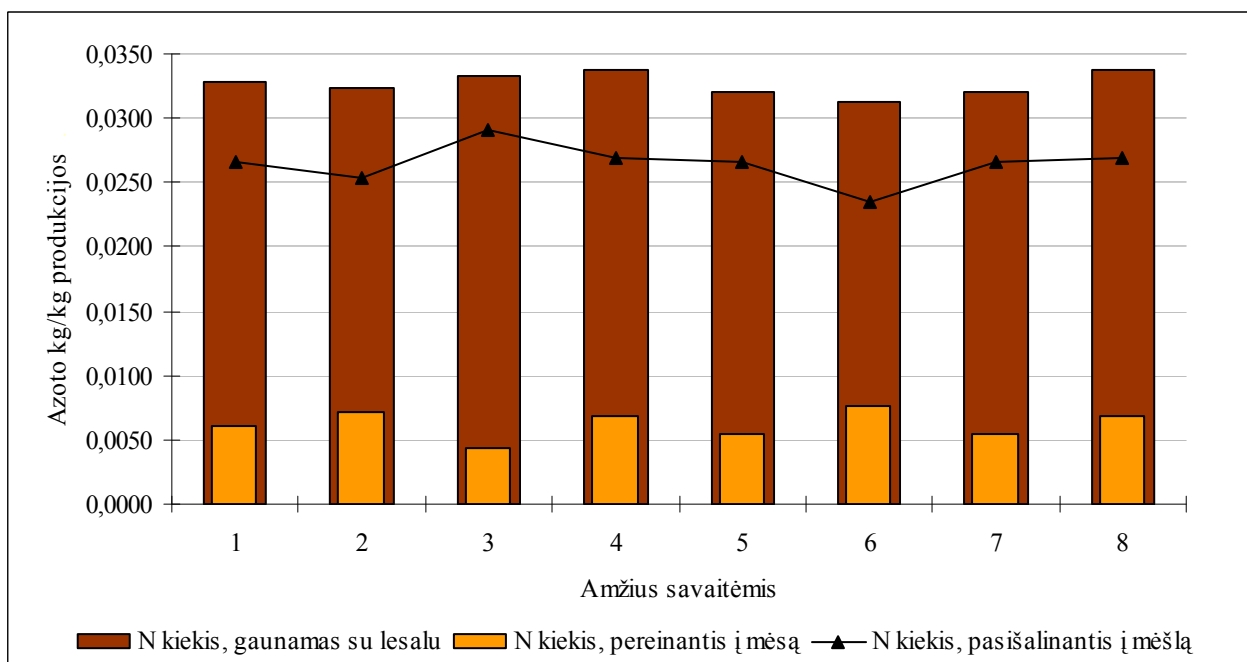
4 pav. Kalio konversija į kalakutieną ir kaupimasis šviežiuose ekskrementuose

3 lentelė. Azoto konversija ir kaupimasis šviežiuose ekskrementuose, kg per dieną

Azotas su lesalu per dieną	$0,0057 \pm 0,0009$
Azotas į mėsos produkciją per dieną	$0,0019 \pm 0,0003$
Azotas į mėšlą per dieną	$0,0038 \pm 0,0007$



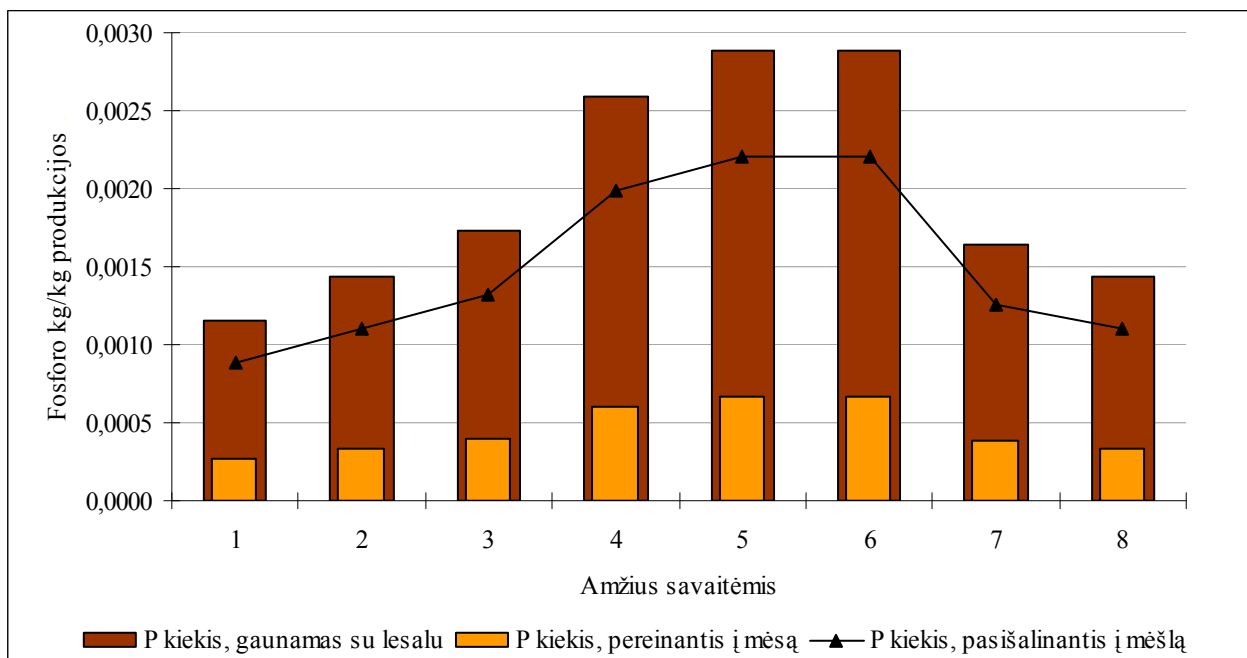
5 pav. Amoniakinio azoto kiekis, skirtingais auginimo ciklo laikotarpiais išgaruojantis iš mėšlo kalakutų laikymo patalpoje



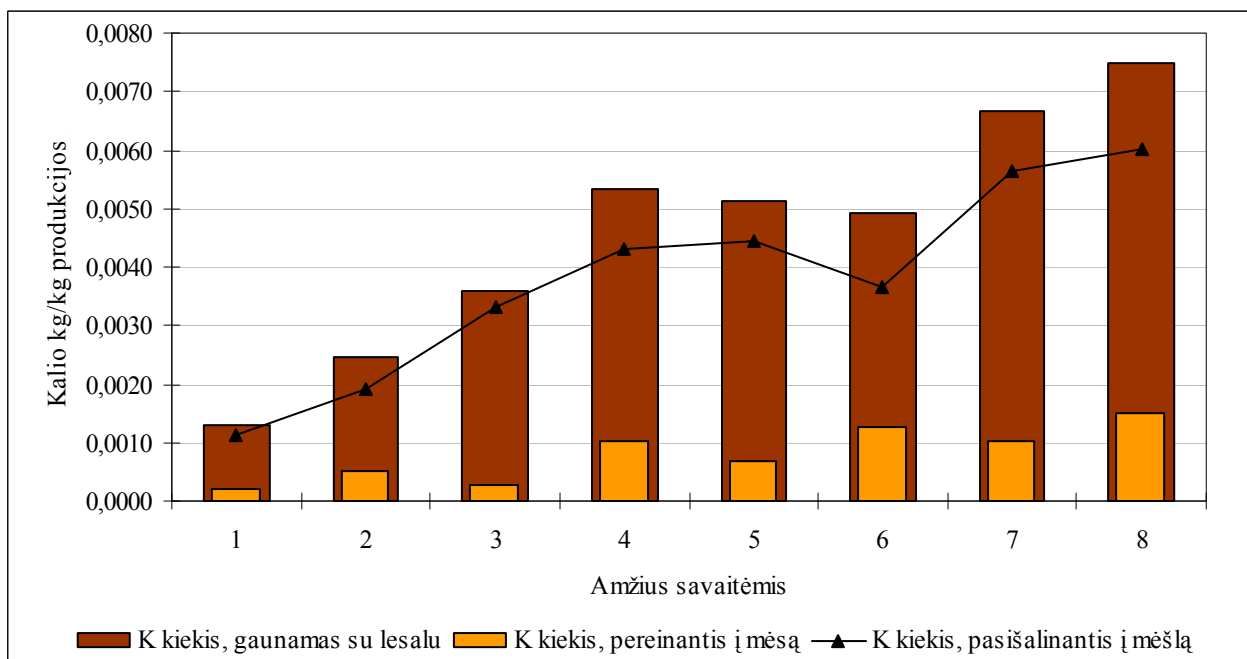
6 pav. Azoto konversija į ančių mėsą ir kaupimasis šviežiuose ekskrementuose

4 lentelė. Azoto emisijos faktorius antidėje, proc.

Mėnuo									
IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Vid.
11,46	10,57	21,40	30,86	11,55	14,31	9,62	17,52	6,78	14,90±2,47 Cv 49,8 proc.



7 pav. Fosforo konversija į ančių mėsą ir kaupimasis šviežiuose ekskrementuose



8 pav. Kalio konversija į ančių mėsą ir kaupimasis šviežiuose ekskrementuose

Aptarimas ir išvados. Mūsų tyrimų duomenimis, nustatyta azoto konversija į paukščių mėsą iš dalies sutampa su kitų mokslininkų tyrimų rezultatais (Patterson, Lorenz,

1996), kur nurodoma, kad jaunų vištaičių azoto konversija į mėsą gali būti iki 25,3 proc., broilerių – iki 51,08 proc.

Nedidelė amoniako emisija kalakutų patalpoje pirmą

mėnesį (5 pav.) aiškinama tuo, kad tuo metu kalakučiukai bendro azoto į mėšlą išskyrė ženkliai mažiau, nei kitais amžiaus tarpsniais; patalpoje bendras paukščių skaičius (skaičiuojant paukščių svorio kiekį kilogramais, tenkantį patalpos ploto vienetai) buvo mažiausias, taip pat mažiausia ir oro apykaita.

Kadangi kalakutų auginimo metu į šviežią mėšlą perėjo vidutiniškai 0,389 kg azoto, šiuo laikotarpiu dėl amoniako emisijos patalpoje bendri azoto nuostoliai sudarė 24,6 proc. Užsienio mokslininkų duomenimis (Patterson, Lorenz, 1996), auginant broilerius į atmosferą išsiskiria 18,36 proc. su lesalais gauto azoto, auginant vištas dedekles – net 40,01 proc.

Įvertinę amoniakinio azoto emisiją tvarte, galime teigti, kad, ančių auginimo metu paukščius laikant ant kraiko, netenkama vidutiniškai 0,316±0,068 kg azoto vienam paukščiui, t. y. apie 14,90±2,47 proc. su ekskrementais išskiriamo azoto. Vokiečių mokslininkų duomenimis, augančių ančių amoniakinio azoto emisijos faktorius gali svyruoti nuo 0,02 iki 0,74 kg priklausomai nuo metų laiko, laikymo technologijos ir paukščių amžiaus (Müller et al., 2003). Standartuose priimta ir taikoma 0,146 kg anties stovėjimo vietai vertė. JAV, Australijoje šiuo metu amoniakinio azoto emisijai įvertinti naudojami prieš dešimtmetį pasiūlyti koeficientai (Battye et al., 1994). Jei šilto klimato šalyse paukščių fermose amoniako emisija gali būti apie 17 g val⁻¹ SG⁻¹, tai mes Lietuvos sąlygomis nustatėme žemesnį rodiklį – 7,7 g val⁻¹ SG⁻¹.

Kilogramui ančių mėsos pereina vidutiniškai 0,0062 kg su lesalais gauto azoto (19,08 proc. pradinio lesalų kiekio), 0,0005 kg fosforo ir 0,0008 kg kalio. Tuo tarpu kilogramui kalakutų mėsos tenka daugiau maisto medžiagų – vidutiniškai 0,0099 kg su lesalais gauto azoto (11,28 proc. pradinio lesalų kiekio), 0,0023 kg fosforo ir 0,001 kg kalio. Pereinančio fosforo skirtumas tarp paukščių rūšių buvo statistiškai patikimas (p<0,01). Per visą auginimo laikotarpį kalakutų lesaluose vidutiniškai taip pat buvo daugiau maisto medžiagų (skaičiuojant kilogramui produkcijos) nei ančių lesaluose, daugiau maisto medžiagų perėjo ir į mėšlą, tačiau skirtumai nebuvo statistiškai patikimi.

Norint nustatyti atskirų duomenų tarpusavio priklausomybę, buvo apskaičiuoti koreliacijos rodikliai. Nustatyta teigiama linijinė priklausomybė tarp kalakutų ir ančių su lesalais gaunamų N, P ir K ir į mėšlą pasišalinusių N, P bei K (koreliacijos koeficientas r buvo nuo 0,69 iki 1). Taip pat nustatyta teigiama stipri linijinė priklausomybė tarp ančių su lesalais gaunamo kalio ir kalio, perėjusio į mėsą (r=0,87). Gauti rezultatai yra logiški ir rodo, kad į produkciją ir mėšlą perėjusių maisto medžiagų kiekis tiesiogiai priklauso nuo maisto medžiagų kiekio, gaunamo su lesalais.

Išvados. 1. Auginant kalakutus 5 mėn., iš lesalų priesvoriui vidutiniškai buvo pasisavinta 11,28 proc. azoto, 17,59 proc. fosforo ir 6,11 proc. kalio.

2. Lesinant visaverčiu kombinuotuoju lesalu, per auginimo laikotarpį ančių organizmas paėmė 19,08 proc. azoto, 23,26 proc. fosforo ir 17,51 proc. kalio.

3. Į kalakutų mėšlą perėjusių maisto medžiagų kiekis tiesiogiai priklausė nuo maisto medžiagų kiekio, gauto su

lesalais.

4. Esant paukščių laikymo ant kraiko technologijai, dėl amoniako emisijos per kalendorinius metus netenkama 14,90 proc. su ančių ir 24,6 proc. su kalakutų ekskrementais išskiriamo azoto. Vidutinė amoniako emisija antidėje buvo 7,7 g val⁻¹ SG⁻¹.

Literatūra

1. Anonymous. Big 6 Commercial Performance Goals, 6th edition. British United Turkeys, 2007.

2. Battye R., Battye W., Overcash C., Fudge S. Development and selection of ammonia emission factors. U.S. Environmental Protection Agency, 1994.

3. Gupta V. Statistical Analysis with Excel. VJ Books, 2002. 256 p.

4. Jacobsen B. H., Boye C., Petersen B. M. et al. An integrated economic and environmental farm simulation model (FASSET). Statens Jordbrugs-og Fiskerikononomiske Institut Rapport Nr.102, Kobenhavn, 1998. 152 p.

5. Kristensen H. H., Wathes C. M. Ammonia and poultry welfare: a review. World's poultry science journal. 2000. Vol. 56, N. 3. P. 235–245.

6. Moreng R. E., Avens J. S. Poultry Science and Production. Reston Pub. Co., 1985. 438 p.

7. Muley N. S., Muley V. N. Control nitrogen excretion as first step in 'green' feeding. Poultry International. 2008. Vol. 47, N. 1. P. 26–28.

8. Müller H.-J., Brunsch R., Hörnig G., Jelínek A. Odour and Ammonia Emissions from Poultry Houses with different Keeping and Ventilation Systems. Proceedings of International Symposium on Gaseous and Odour Emissions from Animal Production Facilities. Horsens (DK), 2003. P. 172–179.

9. Patterson P. H., Lorenz E. S. Manure nutrient production from commercial White Leghorn hens. Journal of Applied Poultry Research, 1996. Vol. 5. P. 260–268.

10. Poulsen H. D., Kristensen V. F. Standard values for farm manure. A revaluation of Danish standard values concerning the nitrogen, phosphorus and potassium content of manure. DIAS Report: Animal Husbandry. 1998. N.7. 160 p.

11. Ribikauskas V. Mėsai auginamų vištų gerovė. Rekomendacijos gyvulininkystei ir paukštininkystei. Baisogala, 2004. P. 71–74.

12. Rom H. B. Review of calculation of air flow rate and ammonia emission. Workshop in Denmark 24 October – November 2000 „Improvement of Fertiliser Normative, especially Manure Standards“.

Gauta 2008 06 27

Priimta publikuoti 2010 09 08