

Eesti vuti tibude kasvudünaamikast, söömusest ja söödaväärindusest sõltuvalt tibude koorumismassist ning isasvutibroilerite pidamise aspekte

Aleksander Lember^{1*}, Mirjam Vallas², Anneli Naadel³, Irje Nutt¹, Janek Prits³

¹EMÜ veterinaarmeditsiini ja loomakasvatuse instituut, söötmisteaduse õppetool

²EMÜ veterinaarmeditsiini ja loomakasvatuse instituut, tõuaretuse ja biotehnoloogia õppetool ³Eesti Linnukasvatajate Selts

*aleksander.lember@emu.ee

Sissejuhatus

Eesti vutt, ainus meil aretatud põllumajanduslinnu tõug, on universaalne (muna-lihatüübiline), kes muneb hästi ja on suurema kehamassiga võrreldes munavuttidega. Käesoleval ajal on Eesti Linnukasvatajate Seltsi (ELS) vutifarmides eristatavad kaks tõusisest perekonda: muna- ja lihatüübiline, kusjuures viimase kehamassi miinimumnõuded on suuremad. Munajõudluse nõuded on ühesugused, sest ka aretuse eesmärgiks on raskematelt vuttidelt saada palju mune. 2017. aasta individuaalse jõudluskontrolli andmetel munesid vutid keskmiselt 299 muna 364 päeva jooksul, kusjuures maksimaalne munatoodang oli 345 ja minimaalne 162 muna. Vutid hakkavad munema varakult, munema hakkamise vanus on keskmiselt 50 päeva. Vutitibud on koorumisjärgselt pisikesed, nende sugupoole kindlakstegemine jaapani meetodil (kloaagi kaudu) on keeruline ja meie farmides seda ei tehta. Vastkoorunud vutitibude mass varieerub suuresti ja oleneb muna massist.

ELS eesti vuti tõuaretuse programmi (Lember, 2016) kohaselt sobivad inkubeerimiseks 13–15 g massiga vutimunad. Esimesel munemiskuul on vutimunad väiksemad, mistõttu neid tavaliselt ei inkubeerita. Väikestest vutimunadest kooruvad ka väiksemad tibud ja rühmas pidamisel on nende eest vaja kanda rohkem hoolt, kuna nende ellujäämisvõimalused on väiksemad (Hussain jt, 2013). Liialt suured munad võivad olla aga probleemiks emaslindudele, kuna võivad põhjustada munajuha rebendeid. Haudemunade valikul on mitmeid kriteeriume, mistõttu ei saa alati muna massi standardnäitajaid aluseks võtta. Pealegi, kirjanduse andmetel ei ole vutimunade massi päritavus väga suur – $h^2=0,39$ (Silva jt, 2013), olles siiski märkimisväärselt suurem kui munevusel ehk aastas munetavate munade arvul (Silva jt, 2013; Willeke, 2012). Viimane sõltub peamiselt vuttide söötmis- ja pidamistingimustest. Kuigi ELS on kehtestanud haudemunadele massistandardi, siis inkubeeritavaid vutimune farmides üldjuhul ei kaaluta, mistõttu on ka vutitibude koorumismass (mida samuti praktikas ei määrata) väga varieeruv. Käesolevas artiklis on analüüsitud vutitibude kehamassi juurdekasvu, söömust ja söödaväärindust sõltuvalt nende koorumismassist. Kuna senised kogemused on olnud empiirilised, pole meil konkreetsetel katseandmetel põhinevaid järeldusi seni tehtud.

Teine oluline teema vutikasvatajate jaoks on seotud isasvuttide pidamisega. Suguline dimorfism sulestiku värvuses avaldub tavaliselt eesti noorvuttidel kolme nädala vanuses, mil isaste kurgualune ja põsed muutuvad pruuniks ning rinnasuled ookerpruuniks. Mõningatel juhtudel toimuvad sulestiku värvuse muutused ka hilisemas eas. Huvitav on siinkohal märkida, et Rathert jt, 2017 uurimuses leiti, et juba 2 nädala vanuses olid emasvutid võrreldes isastega (*Coturnix japonica*) raskemad ja suurema kehapiikkusega. Kuni viie nädala vanuseni peetakse isaseid ja emaseid koos. Et vutid kasvavad kiiresti, siis tuleb neid 35-päevaselt hakata munemiseks ette valmistama. Selles vanuses toimub vuttide valik ning nad paigutatakse sügavallapanult (põhiline pidamisviis vutitibude üleskasvatamisel) puuridesse. Enamik noori emasvutte on munejateks sobivad. Samas isaseid on üldjuhul liiga palju, sest meie vutifarmides peetakse ühe isasvuti kohta kuni viis emast. Mõningatel juhtudel on häid tulemusi (munade viljastatust arvestades) saadud veelgi laiemas sugupoolte suhtega (1 :6) (Nowaczewski jt, 2012), aga näiteks Brasiilia vutifarmides soovitakse pidada ühe isase kohta vaid kahte emast (kui puuris on 3, 6 või 9 lindu) (Santos jt, 2011). Et 35 päeva vanused isased vutid on väiksed, tuleks neid veel pidada ja sööta. Probleemiks on asjaolu, et isasvutid jäävadki suhteliselt väikseteks võrreldes emastega (Lember, 2015). Farmerid ei taha nende kasvatamisele raha ega aega kulutada, sest eriti just munatüübilise eesti vuti lihakeha on liialt väike. Noorte isasvuttide söötmise küsimuse majanduslikke külgi pole meil uuritud. Kirjandusest võib leida väga erinevaid noorvuttide ja vutibroilerite söötmissoovitusi. ELS-i paljudes vutifarmides praegu kasutatav Leedu vutitibude täissööt on väga suure proteiinisaldusega, olles 27%. Tekib küsimus, kas selle söötmine noortele isasvuttidele on tasuv või sobiks mõni muu, odavam sööt?

Teise, isasnoorvuttidega läbiviidud katse eesmärgiks oli selgitada:

1. kas suure proteiinisaldusega vutitibude täissööt sobib ka noorte isasvuttide nuumamiseks;
2. missugune on noorte isasvuttide vanuseline (alates 35 elupäevast) kasvudünaamika ja söödaväärindus ning kui kaua neid on majanduslikult kasulik pidada, arvestades kehamassi juurdekasvu ja söödaväärindust;
3. kas noored isasvutid vajavad heaks kasvamiseks rohkelt söödaproteiini või peaks neid tugevamini nuumama (suurendades sööda energia sisaldust).

Uurimistöö metoodika

Katsed viidi läbi 2016/2017. aasta suvel ja sügisel ELS jõudluskontrollialuses vutifarmis. Käesolevasse artiklisse on koondatud kahe katse andmed.

Esimese katse eesmärgiks oli uurida vastkoorunud vutitibude kehamassi, nende söömuse ja söödaväärinduse dünaamikat sõltuvalt vutitibude koorumismassist. Vutitibud kaaluti koorumisjärgselt ja jagati kahte rühma – kerged, kehamassiga alla 10 g ning raskemad, kes kaalusid enam kui 10 g. Kergete vutitibude kehamass varieerus vahemikus 7,2–10,0g ($\bar{x}$ =8,5g), raskemate vutitibude kehamass oli 10,1–12,4 g ($\bar{x}$ =11,0 g). Mõlemasse katserühma valiti 30 vutitibu, keda söödeti rühmapuuris *ad libitum* täisratsioonilise segajõusöödaga

(Leedu), mis sisaldas 27% toorproteiini, 5,42% toorrasva, 3,18% toorkiudu, 1,0% Ca, 0,79% P, 1,48% lüsiini ja 0,48% metioniini. Söödad kaaluti vutitibude kaalumise päeval (8, 14, 22, 28, 37 ja 43 päeva vanuselt). Lisaks kaaluti söödajäätid, mille alusel arvestati välja grupipõhiselt kulunud sööda kogused (g/periodis), keskmine tibude söömus (g/päevas) ja arvestati välja söödaväärindus (kg/kg). Alates 28 päeva vanusest oli võimalik vutitibude kehamassi dünaamika välja tuua sugupoolte lõikes.

Teise katse eesmärgiks oli uurida noorte isasvuttide kehamassi dünaamikat, nende söömust ja söödaväärindust sõltuvalt söödaratsiooni koostisest. Katses söödeti kahte ratsiooni:

1. täisratsiooniline vutitibude sööt (sööda keemiline koostis sama, mis esimeses katses, 27% toorproteiini);
2. täisratsioonilise segasööda energiasisalduse suurendamiseks (millega kaasnes proteiinisalduse vähenemine) lisati sellesse 50% maisijahu (söödasegu proteiinisaldus 18%).

Sarnaselt esimesele katsele kaaluti etteantavad söödad, noorvutid, söödajäätid ning nende andmete alusel arvestati grupipõhiselt keskmised juurdekasvud, söömus ja söödaväärindus. Vutte kaaluti 35, 42, 49, 56 ja 63 päeva vanuselt. Lisaks leiti teise katsegrupi noorvuttide andmetel Pearsoni korrelatsioonikordajad ja nende statistiline olulisus kehamasside seostele vanuses 35 ja 42 päeva ning 35 ja 49 päeva.

Tulemused ja arutelu

Vutitibude kasv, nende söömus ja söödaväärindus sõltuvalt koorumismassist

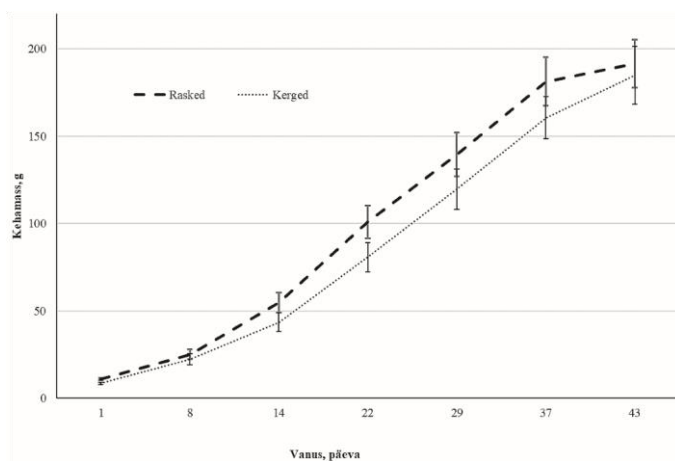
Tabelis 1 ja joonisel 1 on toodud vutitibude kehamassi muutused koorumisest kuni nende 43 päeva vanuseni. Alates 28 päeva vanusest registreeriti katseandmed eraldi isas- ja emasvuttide kohta, kuna antud vanuses sai sugu eristada 100% suestiku värvuse järgi. Koorumisel alla 10g kaalunud vutitibude keskmine kasvudünaamika sarnaneb eesti vuti aretusprogrammis (Lember, 2016) kehtestatud munatüübiliste vuttide standardnäitajatega. Raskemad isendid, kes kaalusid koorumisel üle 10 g, kasvasid lihatüübilise perekonna kasvunõuete kohaselt. Vutitibusid katseperioodil ei hukkunud. Enamikes ELS vutifarmides inkubeeritakse vutimune suuremate partiidenä ja ka nende rühmas pidamisel on vutitibude arv suurem ning 100% säilivust esineb väga harva.

Tabel 1. Vutitibude kasvudünaamika sõltuvalt nende koorumismassist (KM), g.

Vuttide vanus	Kerged (KM ≤10 g)				Rasked (KM >10 g)			
	$\bar{x}$	SD	$\bar{x} \text{ ♀}$	$\bar{x} \text{ ♂}$	$\bar{x}$	SD	$\bar{x} \text{ ♀}$	$\bar{x} \text{ ♂}$
Koorumisel	8,5	0,78	x	x	11,0	0,62	x	x
8 päeva	22,3	3,24	x	x	25,2	2,86	x	x

14 päeva	43,6	5,30	x	x	54,7	5,75	x	x
22 päeva	80,7	8,26	x	x	100,9	9,34	x	x
28 päeva	119,7	11,46	122,8	117,9	139,5	12,65	142,9	134,3
37 päeva	160,5	12,02	166,3	157,5	181,3	13,86	185,4	176,1
43 päeva	184,8	16,62	198,5	176,8	191,5	13,60	196,0	185,6

$\bar{X}$ – keskmine; SD –standardhälve



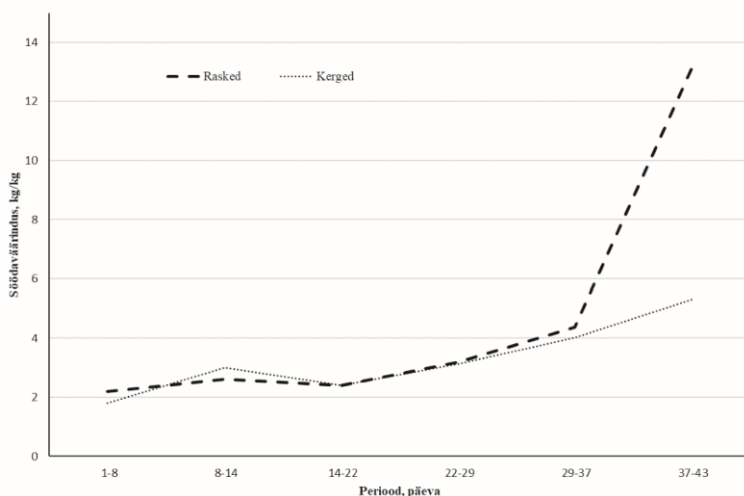
Joonis 1.
Vutitibude kehamassi
dünaamika sõltuvalt
nende koorumismassist.

Katseandmetest selgus, et koorumisel raskemad vutitibud olid keskmiselt raskemad kuni katseperioodi lõpuni. Vaid 43 päeva vanuselt oli kergete vuttide rühmas emasvuttide keskmine kehamass isegi mõne grammi võrra suurem kui raskematel emasvuttidel. Kui raskemate emasvuttide rühmas oli noorvuttide juurdekasv 37. kuni 43. päevani keskmiselt 10,6 g, siis kergete emasvuttide juurdekasv sel perioodil oli kolm korda suurem – keskmiselt 32,2 g. 2016. aastal ELS poolt läbiviidud jõudluskontrolli andmetel hakkasid väiksema kehamassiga vutid munema varem (keskmiselt 47 päevaselt) kui raskemad vutid (49 päevaselt) (Visamaa, 2016). Kergete emasvuttide suurem kehamassi juurdekasv tuleneski asjaolust, et väiksematel eesti vuttidel saabus suguküpsus varem ning munasarja folliikulite varasem kasv avaldus suuremas kehamassi juurdekasvus. Vuttide munema hakkamise vanuse ja kehamassi seoseid on maailmas uuritud, kuid kindlat seost pole meile teadaolevalt tuvastatud, sest vutipopulatsioonid on erinevad (lihavutid, munavutid, universaalsed ehk muna-lihavutid) ja lihatüübilised vutid on kaks korda raskemad munatüübilistest. Kõige enam mõjutavad vuttide munema hakkamise vanust nende söötmis-pidamistingimused, eriti valguspäeva pikkus. Üldiselt hakkavad liha- ja muna-lihavutid (sealhulgas ka eesti vutt) munema mõnevõrra hiljem kui munatüübilised vutid (sarnaselt kanadega, tänapäeva munakanakrossid alustavad munemist juba 135–140 päevaselt, lihakanadel kulub suguküpsuse saamiseks kuus ja rohkem kuud). Samas, munavuttide tibu koorumismass mõjutab nende munemahakkamise vanust – mida suuremad tibud, seda varem hakkavad nad munema (Laskey, Edens, 1985; Ipek jt, 2004).

Tabelis 2 on esitatud keskmised päevased söödakogused ja söödaväärindusarvud kuni noorvuttide 43 päeva vanuseni. Esimesel elunädalal kulus sööta vähe, keskmiselt tarbisid väikesed vutitibud 3,5 ja suuremad 4,4 grammi sööta päevas. Esimese nädala söödaväärindus oli väiksematel tibudel isegi alla 2 kg/kg. Suuremad tibud kulutasid sööta veidi rohkem (2,2 kg/kg). Suuri erinevusi söödaväärindusarvudes kuni noorvuttide 37 päeva vanuseni ei olnud. Ka teised uurijad on leidnud, et vastkoorunud tibude koorumismass ei mõjutanud märkimisväärselt nende edasist söömust ja söödaväärindust (Ipek jt, 2004; Laskey, Edens, 1985). Kuna väiksema koorumismassiga vutid kasvasid 37. kuni 43. päevani rohkem kui suurema koorumismassiga vutitibud, siis kujunes ka nende söödaväärindus tunduvalt paremaks (vastavalt 5,3 kg/kg väikse koorumismassiga ja 13,1 kg/kg suurema koorumismassiga tibudel). Samas, kehamassi juurdekasvu söödaväärindusarvud üle 30 päeva vanustel vuttidel ei näita enam kehamassi juurdekasvuks kulunud sööda koguseid, sest arvestades vuttide varajast sugulist küpsust, hakkavad kuuvanustel noorvuttidel intensiivsemalt arenema reproduktiivorganid (eriti emasvuttidel). Kui arvesse võtta vaid esimese elukuu söödaväärindusarvud, siis kuni 29 päeva vanuseni oli see väikestel vutitibudel keskmiselt 2,72 kg/kg, suurtel vutitibudel ainult veidi parem – 2,70 kg/kg. Varkoohi jt (2010) uuringus saadi söödaväärinduse alusel selekteeritud jaapani põldvuttide söödaväärinduseks kuni nende 30 päeva vanuseni 2,13 kg/kg ning selekteerimata, juhuslikult valitud vutitibudel vastavalt 2,61 kg/kg.

Tabel 2. Vutitibude söödakulu (g/p) ja söödaväärindus (SV, kg/kg) üleskasvatamisperioodil sõltuvalt nende koorumismassist (KM).

Arvestusperiood	Kerged (KM ≤ 10 g)		Rasked (KM >10 g)	
	Sööta g/p	SV	Sööta g/p	SV
1–8 päeva	3,5	1,8	4,4	2,2
8–14 päeva	11,0	3,0	13,0	2,6
14–22 päeva	11,3	2,4	9,8	2,4
22–29 päeva	17,4	3,1	18,1	3,2
29–37 päeva	20,5	4,0	22,9	4,4
37–43 päeva	18,6	5,3	19,1	13,1



Joonis 2. Vutitibude söödaväärindus sõltuvalt nende koorumismassist.

Noorte isasvuttide kehamassi dünaamika, söömus ja söödaväärindus sõltuvalt söödaratsiooni koostisest

Tabelis 3 on andmed isasvuttide kehamassi muutustest alates nende 35 päeva vanusest, mil nad kontrolli võeti. Esimese rühma isasvutid olid keskmiselt küll ligikaudu 10 g kergemad kui teise rühma vutid, kuid 42. elupäevaks oli rühmade keskmised kehamassid võrdsustunud. Esimese rühma isasvutid tarbisid suure proteiinisaldusega sööta kuni nende 63 päeva vanuseks saamiseni. Võrreldes teise rühmaga, kus vutidele anti 18% proteiinisaldusega maisijahu ja segajõusööda segu, kasvasid esimese rühma isasvutid esimese katsenädala (35–42 päeva) jooksul mõnevõrra paremini (enamjuurdekasv oli keskmiselt 10,3 g vuti kohta). Sealt edasi juurdekasvud rühmades peaaegu võrdsustusid ja alates 49. päevast isasvutid rühmas pidamisel, olenemata sööda proteiini- ja energiasaldusest, kaalus märkimisväärselt juurde ei võtnud, kohati nende kehamass isegi vähenes (tabel 4, joonis 3). Katses kasutatud vutitibude segajõusööt oli väga suure proteiinisaldusega – 27%, ka lüsiinisaldus oli suur – 1,48%. USA söötmisnormide (NRC, 1994) kohaselt aga pole noorvuttide proteiini ja lüsiini tarve nii suur (piisab vastavalt 24% ja 1,30%), kuid veidi enam võiks olla metioniini. Viimane on lindudel kõige tähtsam asendamatu aminohape, mida tuleks söötmisel silmas pidada. Eesti vutitõug on võrreldes munatõugu vuttidega küll veidi suurem, kuid vutibroilerite tootmiseks ta kõige parem ei ole, jäädes oma lihajõudlusnäitajatelt (tapasaagis, lihakeha mass) alla lihavuttidele (Vanderflit, 2013).

Antud katse näitas, et isasvutibroilereid tasub pidada kuni seitsme nädala vanuseni, kuna sealt alates nende juurdekasv märkimisväärselt ei suurenenud. Noorte isasvuttide kehamass 35 päevaselt korreleerus hästi nende kehamassiga 42 päeva vanuselt ($r = 0,978$; $p < 0,0001$) ja 49 päeva vanuselt ($r = 0,885$; $p = 0,0035$) madalama proteiinisaldusega söötmisgrupis. Seega, isasvuttide 35 päeva kehamassi alusel on võimalik ennustada nende kehamassi juurdekasvu järgmise kahe nädala jooksul (kuni 49 päeva vanuseni) vähemalt juhul, kui kasutada madalama proteiinisaldusega sööta. Isasvutibroilerite päevaste keskmiste tarbitud söödakoguste dünaamika (tabel 4, joonis 4) näitas, et erinevused tarbitud söödakogustes ei olnud suured. Suurema energiasaldusega sööta (2. rühm) tarbisid isasvutid veidi vähem (välja arvatud

esimesel katsenädalal, 35. kuni 42. päevani). See lubab oletada, et vutibroilerite kasvatamisel saab söödaproteiini kokku hoida ja söödakulusid vähendada nagu on järeldanud ka varasemad uuringud (Barque jt, 1994; Attia jt, 2006; Abbasali jt, 2011; Dowarah, Sethi, 2014; Omidwura jt, 2016).

Tabel 3. Isasnoorvuttide kehamassi dünaamika grammides sõltuvalt nende söötmistasemest.

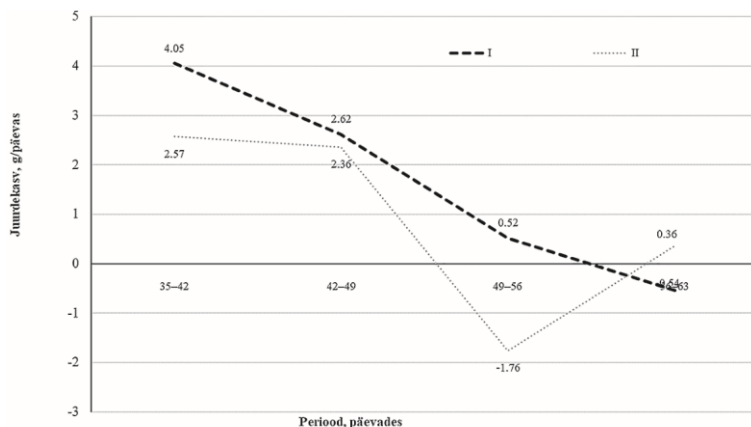
Vuttide vanus, päeva	Rühm I (n=15) ¹		Rühm II (n=10) ²	
	✖	SD	✖	SD
35	159,6	11,9	170	11,5
42	187,9	12,7	188	15,4
49	203	14,9	199,9	11,8
56	205,1	20,2	183,8	6,00
63	199	16,74	183,3	7,8

¹täisratsiooniline segajõusööt; ²50% täisratsioonilist segajõusööta + 50% maisijahu $\bar{x}$ – keskmine; SD – standardhälve

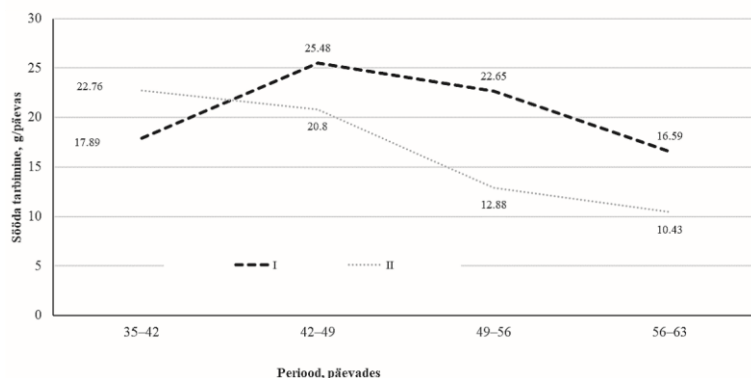
Tabel 4. Noorte isasvuttide kehamassi juurdekasv, söödatarbimise ja sööda maksumuse keskmised väärtused rühmade võrdluses.

Näitaja	Rühm	35–42 p	42–49 p	49–56 p	56–63 p
Juurdekasv, g/p	I ¹	4,05	2,62	0,52	-0,54
	II ²	2,57	2,36	-1,76	0,36
Juurdekasv, g/näd	I	28,65	18,34	3,64	-3,78
	II	17,99	16,52	-12,32	2,52
Söömus, g/p	I	17,89	25,48	22,65	16,59
	II	22,76	20,80	12,88	10,43
Söömus, g/näd	I	125,23	178,36	158,55	116,13
	II	159,32	145,60	90,16	73,01
Sööda maksumus, ₺/näd	I	0,09	0,13	0,12	0,09
	II	0,09	0,08	0,05	0,04

¹ täisratsiooniline segajõusööt; ²50% täisratsioonilist segajõusööta + 50% maisijahu



Joonis 3. Isasnoorvuttide kehamassi keskmine juurde- kasv sõltuvalt nende söötmistasemest (I – täisratsiooniline segajõusööt, II – 50% täisratsioonilist segajõusööt + 50% maisijahu).



Joonis 4. Isasnoorvuttide keskmine sööda- tarbimine sõltuvalt nende söötmistasemest (I – täisratsiooniline segajõusööt, II – 50% segajõusööt + 50% maisijahu).

Järeldused

Läbiviidud esmastes

katsetes selgus, et:

1. Eesti vuttide koorumismass ei mõjutanud märkimisväärselt nende söödatarbimist ja söödaväärindust kehamassi juurdekasvuks kuni noorvuttide 37 päeva vanuseni.
2. Vutitibude koorumismass (eeldusel, et arvestatakse aretusprogrammis kehtestatud haudemunade standardnõudeid) ei mõjutanud vutitibude säilivust.
3. Vutitibude koorumisjärgne kehamass võrdsustus nende 43 päeva vanuseks saamisel. See on ilmselt seotud väiksemate (munatüübiliste) eesti vuttide varasema munema hakkamisega.
4. Eesti tõugu isasvutte, keda sugukarja ei vajata, on majanduslikult otstarbekas pidada kuni 7 nädala vanuseni, hiljem nende kehamass märkimisväärselt ei suurene.
5. Isasvutitibude söötmisel on ilmselt võimalik söödaproteiini kokku hoida, vähendades ratsiooni proteiinisaldust alates nende 35 päeva vanusest.

Antud tulemused vajavad edasist uurimist täiendavates katsetes.

Tänuavaldused

Autorid tänavad Eesti Linnukasvatavate Seltsi ja eesti vuti jõudluskontrolli aluseid farme.

Kasutatud kirjandus

- Abbasali, G., Habib, A.H., Ghasem, M., Majid, T., Amir, A., Shahin, E.S. 2011. Effect of different dietary levels of energy and protein on performance of Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*). 2nd International Conference on Agricultural and Animal Science, IPCBEE, Vol. 22. p 156–159.
- Attia, Y.A., Aggoor, F.A.M., Ismail, F.S.A., Qota, E.M.A., Shakmak, E.A. 2006. Effect of energy level, rice by products and enzyme addition on growth performance and energy utilization of Japanese quail. XII European Poultry Conference, Verona, Italy, 2006, September 10–14. p 1–7.
- Barque, T.H., Nawaz, A., Gulraiz, Yaqoob, M. 1994. Effect of varying energy and protein levels on the performance of Japanese quail. *Pakist. J. Agric. Sci.* 31:224–227.
- Çiçek Rathert, T., Güven, I., Üçkardeş, F. 2017. Sex determination of Japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*) using with zoometric measurements. *Turk J. Agric. Food Sci. Technol.* 5(9): 1002–1005.
- Dowarah, Runjun, Sethi, A.P.S. 2014. Various dietary levels of protein and energy interaction on growth performance of white plumage Japanese quails. *Vet. World*, 7:398–402.
- Hussain, J., Akram, M., Sahota, A.W., Javed, K., Ahmad, H.A., Mehmood, S., Ahmad, S., Sulaman, R., Rabbani, I., Jatoti, A.S. 2013. Selection for higher three week body weight in Japanese quail: 1. Effect on growth performance. *J. Anim. Plant Sci.* 23:1496–1500.
- Ipek, A., Sahan, U., Yilmaz, B. 2004. Effect of hatch weight on performance of Japanese Quails (*Coturnix coturnix japonica*) during growth and egg production period. *Arch. Geflügelk.* 68:280–283.
- Laskey, J.W., Edens, F.W. 1985. Hatch weight selection: effect on post-hatch growth in the Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*). *Comp. Biochem. Physiol. A Comp. Physiol.* 82:101–104.
- Lember, A. 2015. Eesti vuti standard. Ohustatud tõu, eesti vutitõu geneetiliste ressursside säilitamise ja tõuaretuse programm aastateks 2013...2018. 2014. aasta aruanne. Tartu, 2015, 46 lk.
- Lember, A. 2016. Ohustatud tõu, eesti vutitõu geneetiliste ressursside säilitamise ja tõuaretuse programm aastateks 2016...2018. Tartu, 28 lk.
- Nowaczewski, S., Helena Kontecka, Rosinski, A. 2012. Effect of Japanese quail eggs location in the setter on their weight loss and eggshell temperature during incubation as well as hatchability results. *Arch. Geflügelk.* 76:168–175.
- NRC. 1994. Nutrient Requirements of Poultry. National Research Council, National Academy Press, Washington, D.C.
- Omidwura B.R.O., Odu O., Agboola A.F., Akinbola D.D., Iyayi E.A. 2016. Crude protein and energy requirements of Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) during rearing period. *J. World Poult. Res.* 6:99–104.
- Santos, T.C., Murakami, A.E., Fanhani, J.C., Oliveira, C.A.L. 2011. Production and reproduction of egg- and meat type quails reared in different group sizes. *Rev. Bras. Cienc. Avic.* 13:9–14.
- Silva, L.P., Ribeiro, J.C., Crispim, A.C., Silva, F.G., Bonafé, C.M., Silva, F.F., Torres, R.A. 2013. Genetic parameters of body weight and egg traits in meat-type quail. *Livest. Sci.* 153:27–32.
- Vanderflit, A.-J. 2013. Eestis kasvatatavate vutipopulatsioonide lihajõudlus. *Magistritöö*, Tartu, 33 lk.
- Varkoohi, S., Moradi Shahr Babak, M., Pakdel, A., Nejati Javaremi, A., Zaghari, M., Kause, A. 2010. Response to selection for feed conversion ratio in Japanese quail. *Poult. Sci.* 89:1590–1598.
- Visamaa, T. 2016. Eesti vuti jõudlusnäitajad ja nende vahelised seosed. *Magistritöö*, Tartu, 57 lk.
- Willeke, H. 2012. Aretus, biotehnoloogia ja molekulaargeneetika. *Loomakasvatus*, 69–97.