

IMETAVATE EMISTE ENERGIA- JA PROTEIINITARBE PARTSIAALNE ARVESTUS

A. Lember

SUMMARY: Partial Calculation of Metabolizable Energy and Crude Protein Requirements of Lactating Sows. The influence of metabolizable energy and crude protein level in the ration of sows on the reproduction performance data was investigated in four trials. On the basis of the experimental data and partial requirements the energy and protein balances of lactating sows were calculated.

1. Energy balance. Sows fed at a low (below 65 MJ) metabolizable energy level had a negative (according to ARC, 1981) energy balance – 9.9 MJ. An average daily weight loss of these sows was 0.44 kg.

Sows fed at a medium (65...70 MJ) energy level had an energy lack of 4.6 MJ/day (by ARC, 1981). At the same time the daily weight loss of sows averaged 0.56 kg. To meet this modest energy deficiency, it appears, the energy content of body tissues used for milk synthesis was only 9.7 MJ/kg. Such low energy content is explicable only in the case, when body tissues used for milk synthesis replaced partly by water.

Sows fed at a high (over 70 MJ) energy level had a higher milk yield (according by Walker, Young, 1992) and energy deficient (by ARC, 1981) was 13.8 MJ/day. Body weight loss of these sows was an average 0.47 kg a day.

2. Protein balance. The protein balance was most negative in sows fed at a low (below 800 g) protein level.

Sows fed at a medium (800...900 g) protein level had (by ARC, 1981) the protein lack of 112 g/d concurred with 0.56 kg daily weight loss.

The protein requirement of sows fed at a high (over 900 g) protein level was almost met, the protein balance (by ARC, 1981) was only a little (20 g) negative. Weight losses (0.47 kg/d) of these sows probably composed mainly of fat.

High metabolizable energy and crude protein level in the diet of pregnant sows had no influence on the survival of piglets, but a high feeding level of lactating sows had a little advantage compared with low energy and protein intakes. Sows obtaining more energy and protein with the feed had a greater number of piglets in the litter at the age of three and eight weeks.

Litters from the sows fed at a low metabolizable energy and crude protein level during lactation were heavier than those from the sows fed at a medium and high level, which was caused by increased creep feed consumption of these piglets.

Key words: swine nutrition, energy requirement of sows, protein requirement of sows.

Emiste normidekohane söötmine kogu reproduktsioonitsükli vältel on nende ratsionaalse kasutamise ja eduka põrsakasvatuse eelduseks, kogusummas tuleneb sellest aga kogu seakasvatuse tulukus. Autor on seni avaldanud *Agraarteaduses* mitu emiste söötmisküsimusi käsitlevat artiklit, milles oli põhiliselt vaatluse all tiinete emiste söötmisnormid (Lember, 1990), jõudlusnäitajate sõltuvus proteiinitarbimisest tiinuse ajal (Lember, 1994) ja imetamisperioodil (Lember, 1995) ning põrsapesakondade suurus ja kasvuhoog sõltuvalt emiste söötmise tugevusest (Lember, 1996). Käesolev töö on eelnevate järjeks, siin on põhirõhk asetatud imetavate emiste poolt tarbitud energia- ja proteiinikoguste lahkamisele partsiaal- e. osatistarveteks, kasutades vastavaid tarbenorme.

Toitefaktorite tarbenormide arvestamine imetavate emiste puhul jääb teoreetiliseks, sest emiseid ei lüpsata ja seega ei ole teada nende piimaand, piima keemiline koostis ja piima-sünteesiks vajaminevate toiteainete kogused. Emiste lüpsmine on väga tülikas ja seepärast ei tegelda sellega harilikult ka imetavate emistega korraldatud katsetes. Lüpsmise asemel kaalutakse põrsaid vahetult enne ja pärast imetamist. Eeldatakse, et kaaluvahe võrdub imetud piima kogusega. See ei ole päriselt nii (imemisajal oksüdeeritakse mingil määral kehaaineid ja seeläbi väheneb põrsa kehamass, põrsas võib imemisel urineerida), kuid et lahkumineku tegelikult tarbitud piimakogusest ei ole arvatavasti kuigi suured, lepitakse olukorraga. Peab aga kohe ütleva, et ka sel moel kogutud andmestik on üpris väike.

Meie vabariigis on emiste piimaandi kontrollinud Roosve (1964), kelle uurimuses oli suurt valget valget tõugu emiste piimaand kaheksanädalase laktatsiooni keskmisena 4,53 kg. Inglismaa (ARC, 1981) ja Ameerika Ühendriikide (NRC, 1988) söötmisnormid on kalkuleeritud silmas pidades 5...7-kg päevast piimaandi. Kingi *et al.* (1993) arvates peaks imetavate emiste söötmisnorme korrigeerima, sest tänapäeval ulatub juba esmaspoeginute piimaand 10 kg-ni. Stahly *et al.* (1990) mõtsid oma katsetes esmaspoeginute emiste laktatsiooni keskmiseks päevaseks piimaanniks 7,9 kg ja Johnston *et al.* (1991) 8,4 kg. Võib arvata, et ka meie seafarmides peetavatel emistel peaks olema piimaand kolmekümneaastase aretustöö tulemusena tõusnud.

Ka emisepiima keemilise koostise ja energiasisalduse kohta pole kirjandusest andmeid eriti võtta. Eestis on Roosve (1964) andmed ainukesed, mis on ära toodud ka Olli ja Niguli (1991) *Sigade söötmise* raamatus ja mida on alusmaterjalina kasutatud vabariiklike sigade söötmisnormide kokkuseadmisel (1995).

On põhjust arvata, et nii nagu emiste piimatoodang, nii on ka nende piima koostis viimase 30 aasta jooksul muutunud. Seepärast tõusid sellealased uurimused ka käesolevas töös päevakorda, sest seni kuni puudub vajaliku täpsusega ülevaade emiste piimaannist ja piima koostisest, ei saa imetavate emiste söötmisnorme kuigi usutavalt välja töötada.

Katsete meetoodika

Katsete läbiviimise aeg ja koht, katseobjektid. Uurimistöö toimus Tartumaal Kungla sigalas. Kokku korraldati neli katset. Esimeses katses oli 33, teises 30, kolmandas 45 ja neljandas 37 suurt valget tõugu emist, kes olid jaotatud kolme rühma.

Esimeses katses söödeti 1. ja 2. rühma emiseid ühteviisi, keskmisel söötmistasemel nii energia kui proteiini osas. Erinevus oli selles, et 1. rühmas olid esmakordselt tiined, 2. rühmas aga üks-kaks korda poeginud emised. Kolmanda rühma emiseid söödeti tiinuse esimesel 12 nädalal nõrgemini, lõpul aga tugevamini kui 1. ja 2. rühma emiseid, nii energia kui proteiini osas. Imetamisperiodil oli söötmistase kõigis rühmades madal.

Teises katses erinesid 1. ja 2. rühma emised samuti kui esimeses katses vanuse poolest. Nende söötmine oli ühesugune, kuid tiinusperiodil tugevam kui esimeses katses. Kolmanda rühma emiseid söödeti aga nõrgemini kui 1. ja 2. rühma emiseid, energia osas keskmisel, proteiini osas madalal söötmistasemel. Imetamisperiodil oli söötmistase kõrge kõigis rühmades.

Kolmandas katses olid kõik emised vähemalt kord varem poeginud. Tiinusperiodil söödeti kõiki selle katse emiseid energia osas madalal söötmistasemel, proteiinitase oli aga rühmiti erinev: madal, keskmine, kõrge. Imetamisperiodil oli kõikide emiste söötmine ühesugune, energia osas keskmisel, proteiini osas madalal söötmistasemel.

Neljandas katses olid eranditult emikud, keda tiinusperiodil söödeti ühetugevuselt (keskmisel söötmistasemel), imetamisperiodil sai aga iga rühm erineva koguse proteiini.

Ülevaade emiste jagunemisest katsete ja katserühmade järgi, samuti katsevariantide olemusest annab tabel 1.

Tabel 1. Katsed ja katsevariandid
Table 1. Trials and treatments

Katse	Katse-	Emiste	Repro-	Energia ja proteiinitase
-------	--------	--------	--------	--------------------------

Trial	rühmad Groups (treat- ments)	arv No of sows	duktsiooni- tsükkel Reproductive cycle	Energy and crude protein level			
				tiinusperioodil in pregnancy		imetamisperioodil in lactation	
				energia energy	proteiin protein	energia energy	proteiin protein
I	1	17	1	K	K	M	M
	2	7	2...3	K	K	M	M
	3	9	2...3	M/KÕ	M/KÕ	M	M
II	1	8	1	KÕ	K	KÕ	KÕ
	2	11	2...3	KÕ	K	KÕ	KÕ
	3	11	2...3	K	M	KÕ	KÕ
III	1	15	2...3	M	M	K	M
	2	18	2...3	M	K	K	M
	3	12	2...3	M	KÕ	K	M
IV	1	14	1	K	K	K	M
	2	13	1	K	K	K	K
	3	10	1	K	K	K	KÕ

M	– madal	(energia tiinusperioodil alla 30 MJ, imetamisperioodil alla 65 MJ, proteiin tiinusperioodil alla 250 g, imetamisperioodil alla 800 g päevas)
	<i>low</i>	<i>(energy in pregnancy below 30 MJ, in lactation below 65 MJ, protein in pregnancy below 250 g, in lactation below 800 g a day)</i>
K	– keskmine	(energia tiinusperioodil 30...35 MJ, imetamisperioodil 65...70 MJ, proteiin tiinusperioodil 250...325 g, imetamisperioodil 800...900 g päevas)
	<i>medium</i>	<i>(energy in pregnancy 30...35 MJ, in lactation 65...70 MJ, protein in pregnancy 250...325 g, in lactation 800...900 g a day)</i>
KÕ	– kõrge	(energia tiinusperioodil üle 35 MJ, imetamisperioodil üle 70 MJ, proteiin tiinusperioodil üle 325 g, imetamisperioodil üle 900 g päevas)
	<i>high</i>	<i>(energy in pregnancy over 35 MJ, in lactation over 70 MJ, protein in pregnancy over 325 g, in lactation over 900 g a day)</i>
M/KÕ	–	(tiinuse esimesel 84 päeval madal, viimasel tiinuskuul kõrge tase)
	<i>low/high</i>	<i>(first 84 days low, last month of pregnancy high)</i>

Katsekriteeriumid. Katse põhikriteeriumideks olid:

- söödakulu periooditi ja kokku,
- energiatarbimine,
- proteiinitarbimine,
- põrsapesakondade suurus ja kehamass sündimisel ja imemisperioodil, pesakonna massi-iive,
- emiste piimaand ja emisepiima koostis.

Katseemiste ja põrsaste söötmine ja pidamine. Seafarmis peeti tiineid emiseid suurtes ja imetavaid emiseid individuaalsulgudes. Tiinusperioodil peeti ühe katserühma emiseid ühes sulus, neid söödeti ühiselt. Imetamisperioodil söödeti emiseid individuaalselt.

Katseemiseid söödeti autori ja katsetehniku poolt kohapeal valmistatud kuiva söödaseguga kaks korda päevas. Söödasegud valmistati selliselt, nagu näidatud tabelis 2.

Lisasööta hakati põrsastele andma pärast nende kolme nädala vanuseks saamist. Seda anti isu järgi kuni võõrutamiseni. Prestartersööda põhikoostiseks oli odrajahu, mida rikastati lõssipulbri ja kalajahuga. Hiljem, kui põrsad said vanemaks, vähendati loomse sööda osa põrsaste söödasegus. Arvestuste kohaselt oli prestartersöödas esialgu 24,0 % proteiini, 1,45 % lüsiini, 0,77 % S-aminohappeid, 1,5 % kaltsiumi ja 1,0 % fosforit. Ühes kilogrammis oli 13,7 MJ metaboliseeruvat energiat. Startersööta hakati põrsastele andma alates 35. elupäevast. See sisaldas 13,0 MJ/kg metaboliseeruvat energiat ja 17,1 % proteiini. Tarbitud lisasööda koguse kohta täpset arvestust ei peetud.

Tabel 2. Katseemiste kuivsööda koostis
Table 2. Composition of the diets

Katse <i>Trial</i>	Katse- rühmad <i>Groups</i> (<i>treat- ments</i>)	Periood ¹ <i>Period¹</i>	Ratsioonis (%) / <i>Ration contains (%)</i>						
			odra- jahu <i>barley meal</i>	kala- jahu <i>fish meal</i>	sööda- pärm <i>yeast</i>	rohu- jahu <i>dehy- drated grass meal</i>	lõssi- pulber <i>dried skimmed milk</i>	sojasrott <i>soya bean meal</i>	segamine- raalsööt <i>mineral mixture</i>
I	1,2,3	T	92,5	4,0	3,0	–	–	–	0,5
	1,2,3	I	80,0	6,0	7,0	5,0	–	–	2,0
II	1,2,3	T	99,5	–	–	–	–	–	0,5
	1,2,3	I	81,5	13,5	–	–	3,5	–	1,5
III	1	T	98,0	–	–	–	–	–	2,0
	2	T	91,0	7,0	–	–	–	–	2,0
	3	T	86,0	14,0	–	–	–	–	–
	1,2,3	I	87,0	3,5	–	–	9,0	–	0,5
IV	1,2,3	T	98,0	–	–	–	–	–	2,0
	1	I	90,0	–	–	–	9,0	–	1,0
	2	I	84,5	–	–	–	5,5	9,0	1,0
	3	I	75,0	–	–	–	5,5	18,5	1,0

¹ T – tiinusperiood / *pregnancy*
I – imetamisperiood / *lactation*

Katses kasutatud söödad analüüsiti EPMÜ söötmisõpetuse õppetooli juures asuvas Vabariikliku Jõusöödatööstuse Uurimiskeskuse laboris. Analüüsil määrati kuivaine-, toortuha-, proteiini, toorkiu-, toorrasva- ja N-vabade ekstraktiivainete sisaldus vastavates laborites kasutatavate üldtunnustatud meetodite kohaselt. Neist andmetest lähtudes arvutati söötade metaboliseeruva energia sisaldus Olli jt. (1974) poolt koostatud juhendis toodud seedekoefitsientide ja toitainete kalorimeetriliste kordajate abil.

Katseemiste päevane keskmine söödakulu ning metaboliseeruva energia (ME) ja proteiini tarbimine on näidatud tabelis 3.

Emiste ja põrsaste kaalumise ning seljapeki paksuse määramine. Katseemised kaaluti ja 6...7. rinnalüli kohalt mõõdeti ultraheliaparaadiga *SONIC-TEST KM 3A* nende seljapeki paksus paaritamisel, iga tiinuskuu lõpul, vahetult pärast poegimist ja iga laktatsiooninädala lõpul. Peripartaalsete kaaluandmete erinevus võeti võrdseks intrauteriinne juurdekasvuga. Emiste tiinusaegne ekstrauteriinne juurdekasv saadi nende poegimisjärgse ja paaritusaegse kehamassi vahena.

Põrsad kaaluti sündimisel ja hiljem kord nädalas. Nad võõrutati 56 päeva vanuselt.

Emiste piimaanni selgitamiseks valiti IV katses välja 3 üheteistpõrsalist pesakonda. Kaheteistkümnepäevase vältel (kella 18-st kuni 6-ni) hoiti põrsaid emistest eraldi, lastes neid imema seitse korda. Selline imemiskordade sagedus fikseeriti pärast "piilumist", s.o. põrsaste imemissagedust sundimatus olukorras jälgides. Emise piimaand määrati esimese laktatsiooninädala jooksul põrsaste kaalumise eelne ja pärast imemist. Iga pesakonda kaaluti imemiskorral kaks korda, päevas 14 ja uurimisvahemikus 84 korda. Et uuriti 3 emise piimaandi, siis tuli ühtekokku teha 252 kaalumist. Ööpäevane kalkulatatiivne piimaand arvestati kontrollimisel määratud piimakoguse kahekordistamisel, arvestades, et päeva jooksul toimub piimaeritus ühesuguse intensiivsusega.

Tabel 3. Sööda ja selles sisalduva energia ning proteiini päevane tarbimine
Table 3. Daily intake of feed, metabolizable energy and crude protein

Katse <i>Trial</i>	Katse- rühmad <i>Groups</i> (<i>treat- ments</i>)	Tiinusperioodil / <i>In pregnancy</i>			Imetamisperioodil / <i>In lactation</i>		
		sööta <i>feed</i> kg	ME, MJ	proteiini <i>crude protein</i> g	sööta <i>feed</i> kg	ME, MJ	proteiini <i>crude protein</i> g
I	1	2,5	31,6	323	5,0	60,9	738
	2	2,5	31,6	323	5,0	60,9	738
	3	2,2 ¹ /3,4 ²	27,8 ¹ /43,0 ²	284 ¹ /439 ²	5,0	60,9	738
II	1	3,0	38,4	278	5,5	70,9	1049
	2	3,0	38,4	278	5,5	70,9	1049
	3	2,5	32,0	231	5,5	70,9	1049
III	1	2,25	26,0	205	5,75	69,5	761
	2	2,2	26,1	283	5,75	69,5	761
	3	2,2	27,3	370	5,75	69,5	761
IV	1	2,55	30,6	295	5,55	68,9	765
	2	2,55	30,6	295	5,55	69,3	875
	3	2,55	30,6	295	5,45	69,1	1019

¹ Tiinuse esimesed 84 päeva / *First 84 days of pregnancy*

² Viimane tiinuskuu / *Last month of pregnancy*

Emisepiima koostise määramiseks kasutati käsitsi lüpstud piima. Piimaejektsiooni vallandamiseks süstiti emistele oksütotsiini (3 ml). Analüüsiks vajaliku piimakoguse (ca 100 ml) saamiseks lüpsiti täielikult tühjaks 2...3 nisa.

Piimaproovid – neid oli kokku 18 –, analüüsiti instituudi piimanduslaboris. Piimas määrati kuivaine-, valgu-, rasva- ja suhkrusisaldus, kasutades automaatanalüsaatorit *DAILAB IR-2000*.

Katseandmete matemaatiline töötlus. Kõikide katsekriteeriumide kohta toodi välja aritmeetiline keskmine (\bar{x}) ja standardhälve (s). Aritmeetiliste keskmiste rühmadevaheliste erinevuste olulisuse kontrolliks kasutati t-testi, tunnustevaheliste seoste väljatoomiseks korrelatsioon- ja regressioonanalüüsi.

Statistilisteks arvutusteks kasutati programme *FOX PRO* ja *Minitab* (1994).

Katsetulemused ja nende analüüs

Emiste kehamassi dünaamika reproduktsioonitsükli jooksul

Emiste kehamassi juurdekasv tiinusperioodil

Tiinusperioodil suureneb emiste kehamass viljastusproduktide ehk emakasisese (intrauteriinse) ja emakavälise (ekstrauteriinse) kasvu arvel. Katseemiste intrauteriinne juurdekasv katseemistel võeti võrdseks nende peripartaalsete kaaluandmete erinevuse alusel. Emiste emakasisene juurdekasv siiski oluliselt ei erinenud ($P > 0,05$) katserühmiti ega katsete vahel ning ei olenenud seega emiste tiinusaegsest sööda, metaboliseeruva energia ja proteiini tarbimisest.

Tiinusaegne emiste kehamassi ekstrauterinne juurdekasv ja sellest tulenevalt ka kehamassi kogu juurdekasv oli katserühmiti erinev (tabel 4).

Tabel 4. Emiste kehamassi tiinusaegne juurdekasv ja selle vähenemine imetamisperiodil (kg)
Table 4. Weight gain of sows in pregnancy and weight loss in lactation (kg)

Katse <i>Trial</i>	Katse- rühmad <i>Trial Groups (treat- ments)</i>	Kehamass paaritamisel <i>Weight at mating</i>		Ekstra- uteriinne juurdekasv tiinus- periodil <i>Extrauterine gain in pregnancy</i>		Kehamass pärast poegimist <i>Weight after farrowing</i>		Kehamassi vähenemine imetamis- periodil <i>Weight loss in lactation</i>		Kehamass võõrutamisel <i>Weight at weaning</i>	
		\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s
I	1	117,8	21,9	24,4	11,8	142,2	22,7	20,2	11,9	122,0	21,4
	2	186,6	20,3	24,9	14,8	211,5	21,6	28,9	13,4	182,6	24,8
	3	186,6	87,5	2,9	27,1	189,5	40,7	29,8	37,8	159,7	57,2
II	1	133,4	22,0	32,3	7,2	165,7	15,2	29,2	26,5	136,5	14,5
	2	138,3	21,7	31,4	14,6	169,7	17,4	19,9	17,1	149,8	16,8
	3	181,6	20,8	21,5	28,4	203,1	27,2	30,3	21,2	172,8	25,9
III	1	143,1	25,5	39,3	12,8	182,4	26,2	29,8	7,7	152,6	25,4
	2	139,6	24,6	33,1	20,2	172,8	31,3	38,9	12,9	133,9	24,8
	3	163,3	37,3	43,8	11,1	206,1	34,4	47,5	8,1	158,6	36,4
IV	1	112,3	16,7	39,0	9,1	151,3	17,9	38,2	8,3	113,1	17,5
	2	111,1	13,8	39,4	7,9	150,5	13,0	14,1	6,2	136,4	20,8
	3	106,9	10,1	39,2	12,7	146,1	11,2	15,1	6,4	131,0	16,6

Esimeses katses, kus 1. ja 2. katserühma emistele söödeti nende paaritamisest kuni poegimiseni 2,5 kg sööta (31,6 MJ metaboliseeruvat energiat, 323 g proteiini), ei erinenud ($P > 0,05$) noorte ja täiskasvanud emiste tiinusperioodi aegne kogujuurdekasv ega ka ekstra-uteriinne juurdekasv.

Kolmanda katserühma emistele anti tiinusperioodil kokku samapalju sööta ja selles sisalduvaid toitefaktoreid kui esimese kahe katserühma emistele, kuid VASHNILi sööt-misnormide (Kalašnikov, Kleimenov, 1985) kohaselt söödeti neid tiinuse esimese 84 päeva jooksul nõrgemalt (2,2 kg sööta, 27,8 MJ metaboliseeruvat energiat ja 284 g proteiini) ja viimasel tiinuskuul tugevamalt (3,4 kg sööta, 43,0 MJ metaboliseeruvat energiat ja 439 g proteiini). Selle katserühma emiste tiinusaegne kogujuurdekasv oli ainult 24,1 kg, mis oli oluliselt ($P < 0,001$) vähem kui 1. ja 2. katserühma emiste kehamassi juurdekasv. Kehamassi enamjuurdekasv 1. ja 2. katserühma emistel moodustus ekstrauteriinne kehamassi arvel.

Teises katses söödeti tiinusperioodil esimese (nooremised) ja teise (täiskasvanud emised) katserühma emiseid suhteliselt tugevasti (3,0 kg sööta, 38,4 MJ metaboliseeruvat energiat ja 278 g proteiini) ja 3. katserühma emiseid (täiskasvanud) mõõdukalt (2,5 kg sööta, 32,0 MJ metaboliseeruvat energiat ja 231 g proteiini).

Rohkem sööta ja selles sisalduvaid toitefaktoreid tarbinud emiste kogu- ja ekstra-uteriinne juurdekasv ei erinenud ($P > 0,05$). Mõõdukalt söödetud emistel jäi tiinusaegne ekstrauteriinne- ja sellest tulenevalt ka kogujuurdekasv väiksemaks ($P < 0,01$) kui tugevamini söödetud emistel.

Kolmandas katses kasvasid tiinusperioodil kõige rohkem 3. katserühma emised, kes said kõige proteiinirikamat sööta. Selle katserühma emiste tiinusaegne enamjuurdekasv oli võrreldes 1. katserühma emistega 4,9 kg ($P > 0,05$), võrreldes 2. katserühma emistega aga ja 11,5 kg ($P < 0,05$).

Neljandas katses söödeti nooremiseid tiinuse ajal mõõdukalt. Nende tiinusaegses kogu- ja ekstrauteriinses juurdekasvus ei ilmnenu katserühmadest tulenevaid erinevusi ($P > 0,05$).

Emiste kehamassi vähenemine imetamisperioodil

Esimeses katses vähenes 1. katserühma emiste kehamass 56-päevase imetamisperioodi jooksul keskmiselt 20,2 kg võrra. See oli 8,7 kg vähem ($P < 0,05$) kui 2. ja 9,6 kg vähem ($P < 0,05$) kui 3. katserühma emiste puhul (tabel 4).

Kuna emiseid söödeti eelneval tiinus- ja ka imetamisperioodil ühesuguste söödaannustega (metaboliseeruva energia ja proteiini kogused olid samuti võrdsed), siis võib 2. ja 3. katserühma emiste intensiivsemat lahjumist imetamisperioodil seostada ehk sellega, et nad olid poegimisjärgselt raskemad (suuremate kehavarudega). Teise katserühma emised olid pärast poegimist 69,3 kg ($P < 0,001$) ja 3. rühmas emised 47,3 kg ($P < 0,001$) raskemad kui 1. katserühma emised.

Teises katses vähenes imetamisperioodil noorte, esmakordselt poeginud emiste kehamass 29,2 kg, mis ei erinenud ($P > 0,05$) 3. rühma emiste kehamassi keskmisest vähenemisest (30,3 kg). Nendest vähem aga kasutasid 2. rühma emised imetamisperioodil kehavarusid, nende kehamassi kadu oli vaid 19,9 kg.

Kolmandas katses erines emiste kehamassi imetamisaegne kadu katserühmiti tunduvalt. Esimese katserühma emiste kehamass (neile söödeti eelneval tiinusperioodil ainult 2,25 kg segamineraalsöödaga segatud odrajahu) vähenes 29,8 kg ehk 9,1 kg ($P < 0,05$) vähem kui 2. (lisaks odrajahule said 150 g kalajahu) ja 17,7 kg ($P < 0,01$) vähem kui 3. katserühma (ratsioonis oli 300 g kalajahu) emiste kehamass.

Neljandas katses olenes emiste kehamassi vähenemine laktatsiooniperioodil neile söödud ratsiooni proteiinisisaldusest. Esimese katserühma emiste söödas oli proteiini kõige vähem (765 g), nad lahjusid ka tunduvalt rohkem ($P < 0,001$) kui 2. ja 3. katserühma emised, kes tarbisid imetamisperioodil proteiini rohkem (vastavalt 875 ja 1019 g).

Emiste seljapeki paksuse dünaamika reproduktsioonitsükli jooksul

Emiste seljapeki paksuse suurenemine tiinusperioodil

Emiste seljapeki paksuse tiinusaegsest dünaamikast annab ülevaate tabel 5.

Tabel 5. Emiste seljapeki paksuse dünaamika reproduktsioonitsükli jooksul (mm)

Table 5. Backfat depth dynamics during reproduction cycle (mm)

Katse <i>Trial</i>	Katse- rühmad <i>Groups</i> (<i>treat- ments</i>)	Emiste repro- duktsioo- nitsükkel <i>Reproduc- tive cycle</i>	Seljapeki paksus paaritamisel <i>Backfat depth at mating</i>		Seljapeki paksu- se suurenemine tiinusperioodil <i>Backfat depth increase in pregnancy</i>		Seljapeki paksus pärast poegimist <i>Backfat depth after farrowing</i>		Seljapeki paksuse vähenemine ime- tamisperioodil <i>Backfat depth decrease in lactation</i>	
			\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s
I	1	1	29,0	5,6	3,7	4,4	32,7	5,5	11,3	7,0
	2	2...3	37,4	5,0	-1,6	3,6	35,8	5,1	5,1	2,7
	3	2...3	29,8	9,5	0,9	12,1	30,7	9,4	4,0	5,0
II	1	1	32,6	8,6	3,5	3,8	36,1	7,9	16,1	6,8
	2	2...3	26,3	7,7	0,2	4,8	26,5	7,3	10,2	7,8
	3	2...3	34,4	6,1	-2,8	6,7	31,6	8,1	10,3	3,4
III	1	2...3	21,5	5,5	6,4	2,9	27,9	6,8	9,2	2,5
	2	2...3	19,9	6,1	4,9	4,5	24,8	5,7	10,5	4,1
	3	2...3	24,6	7,2	10,7	2,4	35,3	6,7	16,0	4,2
IV	1	1	28,2	5,7	3,4	2,3	31,6	5,9	9,7	2,7
	2	1	27,8	4,9	6,1	3,3	33,9	6,1	9,4	2,5
	3	1	29,0	5,3	4,9	2,9	33,9	5,6	9,8	3,7

Esimeses katses, kus kõigile emistele anti tiinuse jooksul ühepalju ja ühesugust sööta, paksenes seljapekk kõige rohkem ($P < 0,05$) noortel, esmakordselt paaritatud emistel. Teise katserühma emiste pekipaksus õhenes tiinusperioodi jooksul 1,6 mm võrra. Need emised olid paaritamisel kõige paksema seljapekiga (37,4 mm), tiinuse lõpul hakkas neil pekipaksus vähenema. Kolmanda katserühma emistel muutus seljapeki paksus tiinuse ajal vähe ($P > 0,05$), keskmiselt paksenes see vaid 0,9 mm.

Teises katses paksenes seljapekk kõige rohkem nooremistel – 3,5 mm kogu tiinuse jooksul. Samasugusel söötmistasemel peetud täiskasvanud emistel (2. katserühm) seljapeki paksus oluliselt ei suurenenud ($P > 0,05$), kuigi nad olid paaritamisel õhema seljapekiga kui 1. rühma nooremised. Neile kahele katserühmale vastupidiselt vähenes 3. katserühma emiste, keda tiinuse ajal söödeti mõõdukalt, pekipaksus tiinusperioodil keskmiselt 2,8 mm. Need emised olid paaritamisel kõige raskemad ja kõige paksema pekiga.

Kolmandas katses paksenes pekk kõige rohkem 3. katserühma emistel, kes tarbisid tiinuse ajal kõige rohkem proteiinsööta (nende ratsioonis oli 300 g kalajahu). Selles katserühmas suurenes emiste pekipaksus tiinusperioodil keskmiselt 10,7 mm ehk 4,3 mm rohkem ($P < 0,05$) kui 1. katserühma (ainult odrajahuga sööditud) ja 5,8 mm ($P < 0,05$) rohkem kui 2. katserühma emistel (ratsioonis oli 150 g kalajahu).

Neljandas katses söödeti tiinusperioodil kõigi kolme katserühma emiseid mõõdukalt (segamineraaalsöödaga rikastatud odrajahu). Kõige rohkem paksenes nooremiste seljapekk – 6,1 mm, 2. katserühmas, kus emistel seljapekk oli paaritamisel kõige õhem (27,8 mm). Esimese katserühma emistel suurenes seljapeki paksus tiinuse ajal 3,4 ja 3. katserühma emistel 4,9 mm. Usutavat katserühmade vahelist erinevust pekipaksuse suurenemises välja tuua ei saa ($P > 0,05$).

Emiste seljapeki paksuse vähenemine imetamisperioodil

Andmed emiste seljapeki paksuse vähenemisest imetamisperioodil on esitatud samuti tabelis 5.

Esimeses katses õhenes kõige rohkem seljapekk 1. rühma emistel – 11,3 mm ehk 6,2 mm rohkem ($P < 0,05$) kui 2. ja 7,3 mm ($P < 0,05$) rohkem kui 3. katserühma emistel.

Teises katses vähenes kõige rohkem emiste seljapeki paksus samuti 1. rühma emistel, kellel eelneval tiinusperioodil paksenes pekk kõige rohkem ja kellel oli see poegimisjärgselt suurem kui 2. ja 3. katserühma emistel. 56-päevase laktatsiooniperioodi jooksul õhenes nooremiste seljapekk 16,1 mm, mis oli 5,9 mm rohkem ($P < 0,05$) kui 2. ja 5,8 mm rohkem ($P < 0,05$) kui 3. katserühma emistel.

Kolmandas katses, kus tiinete emiste söötisel katsetati erinevaid proteiinikoguseid (vastavalt katserühmadele 205, 283 ja 370 g päevas), vähenes imetamisperioodil kõige rohkem (16,0 mm) pekipaksus 3. katserühma emistel. Esimese katserühma emistel, keda tiinuse ajal söödeti ainult odrajahuga, õhenes seljapekk 9,2 mm, seega 6,8 mm vähem ($P < 0,05$) kui 3. ja 1,3 mm vähem ($P > 0,05$) kui 2. katserühma emistel.

Neljandas katses söödeti imetavaid emiseid erinevate proteiiniannustega. Katseemiste seljapeki paksus poegimisjärgselt ei erinenud ($P > 0,05$). Imetamisperioodi jooksul õhenes emiste seljapekk vastavalt 1., 2. ja 3. rühmas 9,7, 9,4 ja 9,8 mm, seega ei avaldanud ratsiooni proteiinisaldus emiste seljapeki õhenemisele olulist mõju ($P > 0,05$).

Emiste reproduktsioonijõudlus

Tiinusjõudlus

Sündinud põrsaste arv ja põrsapesakonna (põrsa) sünnimass on kõige olulisemad emiste tiinusjõudlust iseloomustavad näitajad (tabel 6).

Esimeses katses sündis noortel emistel keskmiselt 9,9 põrsast, kes kaalusid kokku 11,2 kg. Täiskasvanud emiste viljakus katserühmiti (2. ja 3. katserühm) ei erinenud ($P > 0,05$), kuid oli suurem kui nooremistel, vastavalt 11,6 ja 11,8 põrsast pesakonnas. Põrsapesakonna sünnimassis ei olnud 2. ja 3. rühma emistel samuti olulisi erinevusi ($P > 0,05$).

Tabel 6. Emiste tiinusjõudlus
Table 6. Pregnant productivity

Katse <i>Trial</i>	Katse- rühm <i>Groups</i> (<i>treat- ments</i>)	Emiste repro- duktsiooni- tsükkel <i>Reproductive cycle</i>	Sündinud põrsaste arv <i>No. of piglets born</i>		Põrsapesakonna sünnimass, kg <i>Litter weight at birth kg</i>		Sündinud põrsa keskmise mass, kg <i>Average pig weight at birth, kg</i>
			\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}
I	1	1	9,9	2,4	11,2	2,9	1,13
	2	2...3	11,6	3,3	13,5	4,1	1,16
	3	2...3	11,8	5,8	12,9	5,3	1,09
II	1	1	10,4	2,6	13,2	3,4	1,27
	2	2...3	13,0	3,0	15,4	3,0	1,18
	3	2...3	11,7	2,7	14,0	2,9	1,20
III	1	2...3	10,4	1,0	12,5	1,1	1,20
	2	2...3	10,7	1,3	12,6	1,1	1,18
	3	2...3	10,9	1,4	13,0	1,5	1,19
IV	1	1	10,7	1,4	13,1	2,1	1,22
	2	1	10,5	1,8	13,3	2,0	1,27
	3	1	10,0	1,1	13,1	1,9	1,31

Teises katses saadi emikutelt keskmiselt 10,4 põrsast, kelle sünnimass oli kokku 13,2 kg, põrsa keskmine sünnimass oli suurem kui täiskasvanud emistelt saadud põrsaste keskmine sünnimass. Põrsaste arv ja pesakonna sünnimass oli teise katserühma emistel kõige suurem – keskmiselt 13,0 põrsast kogumassiga 15,4 kg. Kolmanda katserühma emised olid samuti hea viljakusega. Neilt sündis keskmiselt 11,7 põrsast, igaüks keskmiselt 1,20 kg raske.

Kolmandas katses erinesid emiste viljakuse näitajad katserühmiti vähe ($P > 0,05$). Esimese rühma emistel sündis keskmiselt 10,4, 2. rühma emistel 10,7 ja 3. rühma emistel saadi 10,9 põrsast. Põrsapesakonna sünnimass (ja põrsa keskmine mass) katserühmades oluliselt ei erinenud ($P > 0,05$).

Neljandas katses saadi kõige rohkem põrsaid 1. katserühmas, kuid erinevus teiste katserühmadega ei ole suur ($P > 0,05$). Sündinud põrsaste kogumass katserühmiti ei erinenud. Kõige raskemad (keskmiselt 1,31 kg) olid 3. rühma emiste põrsad.

Pesakonna suurus imemisperioodil

Kõigis katsetes peeti põrsaid kuni nende kolmenädalaseks saamiseni ilma lisaõõdata, seega olenesid põrsaste arv ja pesakonna mass 21 päeva vanuselt (emiste piimakus) iga emise individuaalsetest omadustest.

Tabelis 7 on näidatud põrsaste arvukuse muutused nende imemisperioodi jooksul.

Esimeses katses oli 1. katserühma emiste kolmenädalases pesakonnas keskmiselt 9,4 (95 % sündinuist), 42-päevaselt 8,6 (87 % sündinuist) ja võõrdepesakonnas 8,6 põrsast. Kaheksanädalase imetamisperioodi jooksul hukkus 1. katserühma emistel 13 % põrsastest. Teise katserühma emistel oli 21. imetamispäeval keskmiselt 9,7 (84 % sündinuist), 42. päeval 8,3 põrsast ja võõrutamisel samuti 8,3 põrsast. Seega oli 2. katserühma emistel võõrutamisajaks põrsaid vähem säilinud (72 %). Kolmanda rühma emistel oli 21. imetamispäeval pesakonnas keskmiselt 10,3 (87 %) ning 42. ja 56. päeval 9,0 (76 %) põrsast. Kokku hukkus neil emistel 24 % põrsastest.

Teises katses oli 1. rühma emistel kolmenädalase pesakonna keskmiseks suuruseks 8,8 põrsast (85 % sündinud põrsastest). Kuue- ja kaheksanädalases pesakonnas oli nendel emistel keskmiselt 8,6 põrsast, seega 83 % saadud põrsastest. Teises katserühmas oli 21 päeva vanuseid põrsaid keskmiselt 11,2 (86 %) ja võõrdepesakonnas 10,3 (79 % sündinuist), 3. katserühma emistel olid need näitajad 10,0 ja 9,8 (vastavalt 85 ja 84 %).

Tabel 7. Põrsapesakonna suuruse dünaamika imemisperioodil
Table 7. Dynamics of litter size in suckling period

Katse <i>Trial</i>	Katse- rühm <i>Groups</i> (<i>treat- ments</i>)	Emiste repro- duktsiooni- tsükkel <i>Reproductive cycle</i>	Põrsaste arv pesakonnas / <i>No of pigs</i>						
			21 päeva vanuselt <i>at 21 days</i>		42 päeva vanuselt <i>at 42 days</i>		võõrutamisel (56 p.) <i>at weaning</i> (56 d.)		keskmiselt imemis- perioodil <i>average in suckling period</i>
			\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}
I	1	1	9,4	1,8	8,6	1,7	8,6	1,7	9,3
	2	2...3	9,7	2,1	8,3	2,2	8,3	2,2	10,0
	3	2...3	10,3	1,9	9,0	5,0	9,0	5,0	10,4
II	1	1	8,8	2,5	8,6	2,6	8,6	2,6	9,5
	2	2...3	11,2	4,1	10,6	4,7	10,3	4,7	11,7
	3	2...3	10,0	2,9	9,8	3,1	9,8	3,1	10,8
III	1	2...3	9,7	1,0	9,5	0,9	9,5	0,9	10,0
	2	2...3	10,1	0,8	9,9	0,9	9,9	0,9	10,3
	3	2...3	10,4	1,0	10,3	1,1	10,3	1,1	10,6
IV	1	1	9,7	1,7	9,4	1,5	9,4	1,5	10,1
	2	1	9,5	2,2	9,5	2,2	9,4	2,3	10,0
	3	1	9,7	0,8	9,5	0,7	9,5	0,7	9,8

Kolmandas katses vähenes põrsaste arv pesakonnas kolme esimese elunädala jooksul 0,7, 0,6 ja 0,5 põrsa võrra (vastavalt 1., 2. ja 3. rühmas). Põrsaste arvukus kuue- ja kaheksanädalases pesakonnas oli võrdne. Kokku lõppes põrsaid katses 9, 7 ja 6 % (vastavalt 1., 2. ja 3. rühmas).

Neljandas katses moodustas hukkumine põrsaste kolmenädalaseks saamiseni 1...3. katserühmas vastavalt 9, 10 ja 3 %. 56-päevases võõrdepesakonnas oli säilinud 88, 90 ja 95 % sündinud põrsastest.

Põrsaste kasv imemisperioodil

Põrsaste hea kasv ja areng on sealiha tootmise ahelas üks oluline lüli, mis omakorda tagatakse emiste õige söötmise ja pidamisega. Kuna põrsad seedivad noores eas taimsetes söötades sisalduvaid toitaineid halvasti, tuleb nende ratsioonidesse võtta suhteliselt palju kalleid, loomse päritoluga söötasid. Käesolevates katsetes püüti suhteliselt kaua põrsaid sööta emapiimaga, mistõttu hakati neile lisasööta pakkuma alles nende kolmenädalaseks saamisel. Hilisest lisasöötmise algusest tingituna jäi põrsapesakonna mass 21 päeva vanuselt suhteliselt tagasihoidlikuks (tabel 8).

Esimeses katses oli 1. rühma emiste piimakus (põrsapesakonna mass 21 päevaselt) veidi väiksem ($P > 0,05$), kui see oli 2. ja 3. rühma täiskasvanud emistel. Kuuenädalase põrsapesakonna keskmine mass oli katserühmiti 84,7...89,7 kg. Viiekilone vahe ei olnud aga statistiliselt oluline ($P > 0,05$). Põrsaste võõrutamise ajal olid kõige raskemad 3. katserühma emiste pesakonnad, seda peamiselt seetõttu, et neis oli põrsaid rohkem. Esimese ja teise rühma emistelt võõrutatud pesakonnad kaalusid vastavalt 129,3 ja 126,3 kg.

Teises katses jäi samuti noorte, esmakordselt poeginud emiste piimakus veidi ($P > 0,05$) alla täiskasvanud (2. ja 3. rühm) emiste omast. Kuuenädalase põrsapesakonna mass jäi täiskasvanud emistel mõne kilogrammi võrra suuremaks võrreldes nooremistega. 56-päeva vanuselt võõrutatud pesakonnad olid 1. ja 2. katserühma emistel üheraskused, kuid keskmine võõrutatud põrsa mass oli nooremistel suurem – 14,2 kg. Teise ja kolmanda rühma emistelt võõrutatud põrsas kaalus keskmiselt 11,8 resp. 13,2 kg.

Tabel 8. Põrsapesakonna massi dünaamika imemisperioodil
Table 8. Dynamics of litter weight in suckling period

Katse <i>Trial</i>	Katse- rühm <i>Groups</i> (<i>treat- ments</i>)	Emiste repro- duktsiooni- tsükkel <i>Reproductive cycle</i>	Põrsapesakonna mass, kg / <i>Litter weight, kg</i>					
			21 päeva vanuselt <i>at 21 days</i>		42 päeva vanuselt <i>at 42 days</i>		võõrutamisel (56 p.) <i>at weaning (56 d)</i>	
			\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s
I	1	1	42,3	9,6	84,7	9,9	129,3	21,7
	2	2...3	46,8	10,2	86,9	10,2	126,3	25,2
	3	2...3	47,9	8,6	89,7	10,5	133,3	43,3
II	1	1	44,1	11,7	84,8	20,5	122,4	28,7
	2	2...3	48,3	12,6	86,3	21,2	121,9	38,8
	3	2...3	45,7	12,6	89,1	24,4	129,4	31,1
III	1	2...3	48,8	7,0	86,7	6,1	129,6	8,5
	2	2...3	51,4	4,8	91,4	9,7	131,7	12,5
	3	2...3	51,7	5,9	94,7	8,8	137,8	12,1
IV	1	1	43,5	9,0	73,2	13,3	116,4	20,2
	2	1	48,5	5,8	91,4	13,3	121,5	21,9
	3	1	45,8	6,0	87,2	5,9	124,0	6,2

Kolmandas katses jäi kolmenädalase põrsapesakonna mass 1. katserühma emistel 2,6 resp. 2,9 kg võrra väiksemaks võrreldes 2. ja 3. katserühma emiste pesakonna massiga, kuid see erinevus oli minimaalne ($P > 0,05$) ja oli tingitud põrsaste väiksemast arvust pesakonnas. Võõrutamisel kaalus põrsapesakond 1. katserühmas keskmiselt 129,6 kg. Teise katserühma emistelt võõrutatud põrsapesakondade keskmiseks massiks oli 131,7 ja 3. katserühma pesakonnad kaalusid keskmiselt 137,8 kg. Võõrutatud põrsaste arv oli kõige väiksem 1. katserühma emistel, kuid keskmine võõrdepõrsa mass oli neil suurem kui 2. ja 3. rühmas (13,6 kg). Kolmanda rühma emistelt võõrutatud põrsa keskmine mass oli 13,4 kg. Peaaegu sama rasked olid ka 2. rühma põrsad (13,3 kg).

Neljandas katses olid suurema piimakusega teise katserühma emised (48,5 kg). Esimese katserühma emiste põrsapesakonnad kaalusid 21 päevaselt keskmiselt 43,5 kg ja kolmandas katserühmas oli keskmine põrsapesakonna mass sel ajal 45,8 kg. Kuuenädalased põrsapesakonnad olid aga 1. katserühma emistel kõige kergemad, kaaludes keskmiselt vaid 73,2 kg, mis oli 18,2 kg ($P < 0,05$) resp. 14,0 kg ($P < 0,05$) vähem kui 2. ja 3. katserühma emiste pesakondade puhul. Võõrutamise ajaks olid põrsapesakonnad võrdlemisi ühtlustunud, nende kehamassi erinevused olid väikesed ($P > 0,05$).

Katseemiste piimaand

Suurt valget tõugu emiste piimaandi ja piima koostist määrati katseliselt selleks, et täpsustada meie sigade piimatootmisvõimet, sest Eestis tehtud eelmisest sellelaadsest uurimusest (Roosve, 1964) on möödas juba üle kolmekümne aasta.

Imetavate emiste piimaand määrati nende laktatsiooni esimese nädala jooksul. Katseemiste (2...3. poegimiskord) piimaandi iseloomustavad andmed on toodud tabelis 9.

Esitatud katseandmed on saadud kolme 11-põrsalise pesakonna kaalumiste tulemusena. Kuna katses olnud ülejäänud pesakondade põrsaste arv nende lõpmise tõttu vähenes, siis emiste piimaanni kalkulasioonil neid arvesse ei võetud. Piimaanni määramist alustati 2. poegimisjärgsel päeval. Esimese laktatsiooninäädala lõpul oli emiste 12-tunnise kontrollperioodi piimaand 3,70 kg. Katsepõrsastel kulus 1 kg massi-iibe kohta esimesel elunädalal keskmiselt 4,0 kg (3,3...4,5 kg) emisepiima.

Tabel 9. Katseemiste piimaand
Table 9. Milk yield of sows

Näitajad <i>Item</i>	Laktatsioonipäevad / <i>Days of lactation</i>						
	2	3	4	5	6	7	2...7
Piimaand 12-tunnisel kontrollperioodil, kg <i>Milk yield in 12-hours period, kg</i>	2,50	2,80	3,10	3,55	3,60	3,70	3,20
Ööpäevane kalkulatiivne piimaand, kg <i>Calculative daily milk yield, kg</i>	5,00	5,60	6,20	7,10	7,20	7,40	6,40
Piima ühe põrsa kohta, g/päevas <i>Milk per one piglet g/day</i>	455	509	564	645	655	672	582
Piima põrsa kohta ühel imemiskorral, g <i>Milk per one suckling and one piglet, g</i>	32	36	40	46	47	48	42

Emisepiima koostis ja energiasisaldus

Emisepiima keemilist koostist on võrreldes teiste põllumajandusloomadega harvem uuritud. Roosve (1964) katseandmetel sisaldus kaks ja rohkem korda poeginud emiste piimas keskmiselt (%): valku 5,84, rasva 5,53 ja suhkrut 5,39. Piima energiasisalduseks arvestati 4,42 MJ/kg.

Käesolevas uurimises emistele injitseeritud oksütotsiini mõjul väljalüpsitud piima keemilise analüüsi tulemused on esitatud tabelis 10.

Tabel 10. Emisepiima keemiline koostis (%) ja energiasisaldus (MJ/kg)
Table 10. Chemical composition (%) and energy content (MJ/kg) of milk

Laktatsiooni- päevad <i>Days of lactation</i>	n	Valk <i>Protein</i> (V)		Rasv <i>Fat</i> (R)		Laktoos <i>Lactose</i> (L)		Energia ¹ <i>Energy</i> ¹ (E)	
		\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s
		8...21	10	5,73	1,45	8,42	2,58	4,79	0,27
22...42	8	4,68	0,17	7,36	0,78	5,23	0,13	4,88	0,12
8...42	18	5,27	1,11	7,95	1,47	4,98	0,52	5,15	0,74

¹ Arvutatud valemiga / *Calculated by equation* $E_{MJ/kg} = 10(23,86V + 38,56R + 16,54L)$

Emisepiim oli teisel ja kolmandal laktatsiooninädalal kõige energiarikkam, sest see sisaldas rohkem rasva ja valku kui 22...42. päeval väljalüpsitud piim. Piima laktoosisisaldusega oli olukord vastupidine – neljandal ja viiendal nädalal analüüsitud emisepiim sisaldas 0,44 % suhkrut rohkem, kui seda oli 8...21 päeva piimaproovides.

Korrelatsioon emisepiima rasva- ja valgusisalduse vahel oli tugev ($r=0,92$). Laktoosisisaldus oli negatiivses korrelatsioonis piima valgu – ($r=-0,91$) ja rasvasisaldusega ($r=-0,79$). Analüüsitud piima energiasisaldus oleneb seega selle rasva- ($r=0,97$) ja valgusisaldusest ($r=0,98$). Piima energia- ja laktoosisisalduse vaheline korrelatsioon oli negatiivne ($r=-0,86$).

Imetavate emiste toitfaktorite tarbe partsiaalne arvestus

Imetavate emiste toitfaktorite tarbe kalkuleerimiseks peaks lähtuma partsiaalsetest tarbenormidest. Käesolevas uurimistöös on imetavate emiste elatusenergia tarbenormiks võetud 439 kJ W^{0,75} (Close *et al.*, 1985). Proteiini on elatuseks arvestatud 5 g iga megadžauli metaboliseeruva energia kohta (Oll, Nigul, 1991).

Piimatootmistarvet on raskem kalkuleerida, sest praktikas emiste piimaandi ei määrata. Emiste piimatoodangut mõjutab palju faktoreid – poegimiskord, tiinusaegne ekstrateriinne

juurdekasv, poegimisjärgne emise kehamass, imetamisaeagne energia ja proteiini tarbimine, imikpõrsaste arv ja laktatsioonifaas.

Kõiki eelnimetatud mõjufaktoreid arvesse võttes ja paljude uurijate katsetulemusi üldistades töötasid Walker ja Young (1992) välja matemaatilise mudeli emiste piimatoodangu väljaarvutamiseks. Emiste päevase piimakoguse kalkulatsioonivõrrand on:

$$PT_n = \frac{a \cdot \ln(PA) \{b + c \cdot LP^d e^{(-f \cdot LP)}\}}{\left\{1 + g \left(\frac{80 - E}{80}\right) + h \left(\frac{1200 - P}{1200}\right) - j \left(\frac{KMJ}{KM}\right)\right\}}$$

PT – emiste piimatoodang, kg/päevas / *milk yield*, kg/day

n – poegimiskord (1, 2, 3) / *reproductive cycle*

PA – põrsaste arv pesakonnas / *no of piglets*

LP – laktatsioonipäev / *day of lactation*

E – energia tarbimine, MJ/päevas / *energy intake*, MJ/day

P – proteiini tarbimine, g/päevas / *protein intake*, g/day

KMJ – tiinusaegne ekstrauteriinne juurdekasv, kg / *extrauterine gain*, kg

KM – emise kehamass pärast poegimist, kg / *live weight after farrowing*, kg

Emiste piimaanni kalkulatsioonivõrrandis kasutatud kordajad on esitatud tabelis 11.

Tabel 11. Emise piimatoodangu kalkulatsioonivõrrandis kasutatud kordajad (Walker ja Young, 1992)
Table 11. Coefficients used in the equation by Walker and Young (1992)

Poegimiskord <i>No of farrowing</i>	a	b	c	d	f	g	h	j
1	0,46	3,75	1,44	0,64	0,057	0,133	0,36	0,467
2	0,46	4,50	0,22	1,69	0,098	-0,095	0,90	0,095
≥3	0,45	4,00	0,33	1,41	0,072	0,812	2,45	6,861

Walker ja Youngi (1992) valemi järgi välja arvatud katseemiste piimatoodang laktatsiooni erinevatel faasidel on näidatud tabelis 12.

Tabeliandmetest on näha, et esimese laktatsiooninädala lõpuks tõusis katseemiste keskmine kalkuleeritud piimaand 6,9 kg-ni, see langeb kokku ka katseandmetega. Katseemiste piimaand kõikus suurtes piirides – 6,01 kg-st kuni 7,86 kg-ni. Teisel laktatsiooninädalal oli nooremiste piimaand 7,5 ja täiskasvanud emistel juba üle 8 kg, kusjuures piimakamatel emistel oli see üle 9 kg.

Valemikohaselt peaks emikute piimaand saavutama maksimumi teisel laktatsiooninädalal, olles ligikaudu 102 % 7. päeva kalkulatiivsest piimaannist. Kolmandal imetamisnädalal on nende piimaand juba väiksem kui 7. laktatsioonipäeval. Walker ja Young (1992) teevad sellise üldistuse, et täiskasvanud emiste piimaanni dünaamika laktatsiooniperioodil on erinev emikute vastavast kõverast, mis on järsema langusega.

Imetavate emiste summaarsed tarbenormid sõltuvalt tarbitud ratsiooni energia- ja proteiinitasemest on välja kalkuleeritud elatus- ja piimatootmistarbe järgi (tabelid 13 ja 14). Piimatootmistarbe arvestamisel on lähtutud erinevatest kulunormidest. Suuremad metaboliseeruva energia ja proteiini piimatootmistarbe normid on saadud Inglise (ARC, 1981) normide järgi. Neis normides on emisepiima energiasisalduseks võetud 5,4 MJ/kg ja kulunormiks 8,3 MJ/kg (65 %-line energia kasutamise efektiivsus). Proteiinitarbek on arvestatud 125 g (6 % valku – 48 % efektiivsus) 1 kg emisepiima kohta (Oll, 1994).

Tabel 12. Katseemiste kalkulatiivne piimaand sõltuvalt laktatsioonifaasist
Table 12. *Calculative milk yield of sows according to lactation phase*

Katse Trial	Katse- rühm Groups (treat- ments)	Laktatsioonipäev / Day of lactation				
		7.	14.	21.	30.	56.
Emise piimaand, kg/päevas / Milk yield kg/day						
I	1	6,67	6,81	6,39	5,68	4,25
	2	6,01	7,51	7,50	6,56	4,28
	3	6,08	7,60	7,59	6,64	4,33
II	1	7,59	7,76	7,27	6,46	4,83
	2	7,78	9,71	9,70	8,48	5,54
	3	7,47	9,32	9,32	8,15	5,32
III	1	6,09	7,60	7,60	6,64	4,33
	2	6,17	7,70	7,70	6,73	4,39
	3	6,26	7,81	7,81	6,82	4,45
IV	1	7,33	7,49	7,02	6,24	4,67
	2	7,56	7,73	7,24	6,43	4,82
	3	7,86	8,03	7,52	6,69	5,01
Emise piimaanni dünaamika, % / Dynamics of milk yield, %						
I	1	100	102,1	95,8	85,2	63,7
	2	100	125,0	124,8	109,2	71,2
	3	100	125,0	124,8	109,2	71,2
II	1	100	102,2	95,8	85,1	63,6
	2	100	124,8	124,7	109,0	71,2
	3	100	124,8	124,8	109,1	71,2
III	1	100	124,8	124,8	109,0	71,1
	2	100	124,8	124,8	109,1	71,2
	3	100	124,8	124,8	108,9	71,1
IV	1	100	102,2	95,8	85,1	63,7
	2	100	102,2	95,8	85,1	63,8
	3	100	102,2	95,8	85,1	63,7

Katseandmete põhjal saadi väiksemad metaboliseeruva energia ja proteiini kulunormid. Katses väljalüpsstud (emiste piima ejektiooni vallandamiseks süstiti neile oksütotsiini) emisepiim sisaldas keskmiselt 7,95 % ($s=1,47$) rasva (*R*), 5,27 % ($s=1,1$) valku (*V*) ja 4,98 % ($s=0,52$) laktoosi (*L*). Piima arvatud energiasisaldus oli keskmiselt 5,15 ($s=0,74$) MJ/kg. Metaboliseeruva energia 65 %-lise kasutamise efektiivsuse korral on kulunormiks 7,9 MJ/kg. Söödaproteiini 48 %-lise väärduse puhul on proteiinormiks 110 g/kg.

Madalal energiatasemel said emised keskmiselt 60,9 MJ metaboliseeruvat energiat, mis langeb küllalt hästi kokku ka uutes söötmissnormides (1995) toodud kogusega. Seevastu on imetavate emiste energia tarve Inglise (ARC, 1981) normide kohaselt 70,8 MJ ja katseandmete põhjal arvatuna 68,3 MJ. Seega kujunes energiabilanss Inglise normide kohaselt -9,9 MJ ja katseandmete põhjal arvatud normide järgi -7,4 MJ. Negatiivsest energiabilansist tulenevalt vähenes emiste kehamass imetamisperioodil keskmiselt 0,44 kg päevas.

Keskmisel energiatasemel (69,3 MJ metaboliseeruvat energiat) oli emiste energia kogutarve Inglise normide ja katseandmete põhjal arvestatuna vastavalt 73,9 ja 71,3 MJ. Energiabilanss oli samuti negatiivne. Eesti söötmissnormide (1995) kohaselt oleks emiste energia kogutarve jäänud katmata 14,9 või 12,3 MJ, *resp.* Inglise normide või katseandmetega võrreldes. Emiste kehamass vähenes imetamisperioodi jooksul 31,6 kg (0,56 kg päevas).

Tabel 13. Emiste imetamisaegse energiabilansi tuletus partsiaaltarvetest lähtudes
Table 13. Derivation of the energy balance of lactating sows proceeded from the partial requirements at lactation

Näitajad <i>Items</i>	Imetamisaegne söötmistase ¹ / <i>Feeding level</i> ¹		
	M	K	KÕ
Emiste keskmine poegimisjärgne kehamass, kg <i>Average live weight of sows after farrowing, kg</i>	169,8	169,0	180,9
Emiste keskmine võõrutusaegne kehamass, kg <i>Average live weight of sows at weaning, kg</i>	145,1	137,4	154,7
Kehamassi vähenemine imetamisperioodil/päevas, kg <i>Weight loss during lactation/daily, kg</i>	24,7/0,44	31,6/0,56	26,2/0,47
Emiste keskmine kehamass imetamisperioodil, kg <i>Average live weight in lactation, kg</i>	157,5	153,2	167,8
Emiste elatustarve, MJ päevas <i>Energy requirement for maintenance, MJ/day</i>	19,5	19,0	20,5
Keskmine piimaand, kg/päevas <i>Average milk yield, kg/day</i>	6,18	6,62	7,73
Piimatootmistarbenorm, MJ päevas <i>Energy requirement for milk production, MJ/day</i>			
ARC normide kohaselt <i>by the standards of ARC</i>	51,3	54,9	64,2
AKPT normide kohaselt <i>by the standards derived from the AED</i>	48,8	52,3	61,1
Saadud ratsiooniga, MJ päevas <i>Actual energy intake, MJ/day</i>	60,9	69,3	70,9
Energiatarve, MJ päevas: <i>Energy requirement, MJ/day:</i>			
ARC normide kohaselt <i>by the standards of ARC</i>	70,8	73,9	84,7
AKPT normide kohaselt <i>by the standards derived from the AED</i>	68,3	71,3	81,6
VSUKK'i normide kohaselt <i>by the standards of RCCAFR</i>	59,0	59,0	61,0
Energiabilanss, MJ päevas: <i>Energy balance, MJ/day:</i>			
ARC normide kohaselt <i>by the standards of ARC</i>	-9,9	-4,6	-13,8
AKPT normide kohaselt <i>by the standards derived from the AED</i>	-7,4	-2,0	-10,7
VSUKK'i normide kohaselt <i>by the standards of RCCAFR</i>	1,9	10,3	9,9

¹ M – madal / low, K – keskmine / moderate, KÕ – kõrge / high

AKPT – autori katsete põhjal tuletatud andmed

AED – author's experimental data

VSUKK – Vabariiklik Söötmissalase Uurimistöo Koordineerimise Komisjon

RCCAFR – Republican Commission for Coordination of Animal Feeding Research

Kõrgel energiatasemel (70,9 MJ) kujunes emiste energia kogutarve kõige suuremaks, kuna emised olid suurema kehamassiga ja nende piimaand oli võrreldes madalal ja keskmisel energiatasemel peetud emistega suurem. Metaboliseeruva energia kogutarve oli Inglise normide järgi 84,7 MJ ja katseandmete põhjal arvutatud normide järgi 81,6 MJ. Nende emiste energiadefitsiit oli kõige suurem (-13,8 ja -10,7 MJ vastavalt Inglise ja katseandmete põhjal tuletatud normidele). Emiste kehamass vähenes imetamisperioodi jooksul 26,2 kg (0,47 kg päevas), seega veidi vähem kui keskmise energiatarbimise korral, kuid rohkem madala energiatasemega võrreldes.

Emiste imetamisaegne proteiinibilanss sõltuvalt nende söötmistasemest on välja arvu-
tatud tabelis 14. Madala söötmistaseme korral said emised keskmiselt 738 g proteiini.

Vabariiklike normide (1995) järgi on proteiinitarve madalal söötmistasemel peetud emistel 866 g, järelkult said emised ratsiooniga 128 g proteiini vähem. Proteiinibilanss Inglise normide ja katseandmete põhjal arvatuna oli vastavalt -133 ja -40 g.

Keskmisel söötmistasemel peetud emistel kujunes proteiini kogutarbeks 923 g (Inglise normid) või 823 g (katseandmed). Ratsiooniga said emised 811 g proteiini, seega 112 g Inglise normide ja 12 g katseandmetega võrreldes vähem. Emiste proteiinibilanss oli vabariiklike, Inglise kui ka katseandmetel tuletatud normide kohaselt negatiivne.

Table 14. Emiste imetamisaegne proteiinibilanss sõltuvalt nende söötmistasemest
Table 14. Protein balance of lactating sows according to the feeding level

Näitajad <i>Item</i>	Imetamisaegne söötmistase ¹ / <i>Feeding level</i> ¹		
	M	K	KÕ
Emiste keskmine poegimisjärgne kehamaas, kg <i>Average live weight of sows after farrowing, kg</i>	169,8	169,0	180,9
Emiste keskmine võõrutusaegne kehamaas, kg <i>Average live weight of sows at weaning, kg</i>	145,1	137,4	154,7
Kehamassi vähenemine imetamisperioodil/päevas, kg <i>Weight loss during lactation/daily, kg</i>	24,7/0,44	31,6/0,56	26,2/0,47
Emiste keskmine kehamaas imetamisperioodil, kg <i>Average live weight in lactation, kg</i>	157,5	153,2	167,8
Emiste elatustarve, g päevas <i>Protein requirement for maintenance, g/day</i>	98	95	103
Keskmine piimaand, kg/päevas <i>Average milk yield, kg/day</i>	6,18	6,62	7,73
Piimatootmistarbenorm, g päevas <i>Protein requirement for milk production, g/day</i>			
ARC normide kohaselt <i>by the standards of ARC</i>	773	828	966
AKPT normide kohaselt <i>by the standards derived from the AED</i>	680	728	850
Saadud ratsiooniga, g päevas <i>Actual energy intake, g/day</i>	738	811	1049
Proteiinitarve, g päevas: <i>Protein requirement, g/day:</i>			
ARC normide kohaselt <i>by the standards of ARC</i>	871	923	1069
AKPT normide kohaselt <i>by the standards derived from the AED</i>	778	823	953
VSUKK'i normide kohaselt <i>by the standards of RCCAFR</i>	866	862	894
Proteiinibilanss, g päevas: <i>Protein balance, g/day:</i>			
ARC normide kohaselt <i>by the standards of ARC</i>	-133	-112	-20
AKPT normide kohaselt <i>by the standards derived from the AED</i>	-40	-12	96
VSUKK'i normide kohaselt <i>by the standards of RCCAFR</i>	-128	-51	155

¹ M – madal / low, K – keskmine / moderate, KÕ – kõrge / high

AKPT – autori katsete põhjal tuletatud andmed

AED – author's experimental data

VSUKK – Vabariiklik Söötmissalase Uurimistöö Koordineerimise Komisjon

RCCAFR – Republican Commission for Coordination of Animal Feeding Research

Kõrgel energiatasemel said emised keskmiselt 1049 g proteiini päevas. Vabariiklike söötmisnormidega (1995) soovitatakse neile emistele anda 155 g proteiini vähem. Tegelik proteiinibilanss oli Inglise normide kohaselt arvatuna -20 g, kuid katseandmeid aluseks võttes +96 g.

Eelpool toodud energia- ja proteiinibilansi väljatoomisel on lähtutud imetavate emiste laktatsiooniaegsest keskmisest kehamassist ja piimaannist. Laktatsiooni kõrgfaasis (3...4. imetamisnädal) tõuseb emiste energiatarve kuni 90 MJ-ni päevas. Sel ajal kujunevad suureks ka proteiininormid. Proteiinitarve ulatus 1067 ja 1157 g-ni, *resp.* noortel ja täiskasvanud emistel. Vajaliku energia- ja proteiinikoguse kättesaamiseks peaksid emised ära sööma 6,4...7,2 kg sööta (sisaldades 12,5 MJ/kg metaboliseeruvat energiat ja 16,5 % proteiini). Kuna emised nii suuri söödakoguseid ära ei tarbi, võetakse kehavarud appi.

Kaheksanädalase imetamisperioodi jooksul vähenes täiskasvanud emiste kehamass keskmiselt 589 g ja nooremistel 416 g päevas, seega kogu imetamisaegne kehamassi vähenemine moodustas 33,0 *resp.* 23,3 kg, Tegelikku kehavarude kasutamise ulatust ei saa täpselt määrata, sest imetamise ajal toimub nii emaka kui ka udara taandareng. Walker ja Young (1992) pakkusid imetava emise emaka massi (W_{ut} , g) leidmiseks valemi:

$$W_{ut}=529,67+5041,2e^{(-0,2773t_1)}, \text{ kus } t_1 \text{ on imetamispäev.}$$

Sellise valemi järgi arvatuna oleks emaka mass poegimisjärgselt 4350 g, 7. imetamis-päeval 1253 g, 14. päeval 634 g, 21. päeval 545 g, 30. päeval 531 g ja 56. päeval 530 g. Kogu kaheksanädalase imetamise jooksul väheneb emaka mass ligikaudu 3,8 kg võrra. Laktatsioonil toimuvad muutused ka udaras, kuid kui palju udara mass väheneb, selle kohta kirjandusest andmeid leida ei õnnestunud.

Kasutatavate kehavarude keemiline koostis sõltub eelkõige tarbitava ratsiooni energia- ja proteiinisisaldusest. Imetamisperioodil rohkem proteiini tarbinud emistel vähenes katsetes kehamass vähem võrreldes väiksema proteiinisisaldusega ratsiooni tarbinud emistega. Emiste suur kehamassi vähenemine imetamisel põhjustab võõrutusjärgse inna edasilükkumise (King *et al.*, 1984; King, Williams, 1984; King, Dunkin, 1986) ja seega halvendab emiste kasutamise ökonoomsust. Arvestades ka seda, et imetavate emiste suurt energiatarvet (>90 MJ) on raske nende piiratud (5...6 kg) söömuse juures rahuldada, peaks püüdma vajava proteiinikoguse (1000...1100 g) katta antava ratsiooniga.

Kuna rohkem proteiini tarbinud emised olid katseandmetel suurema piimaanniga, siis on tagatud ka põrsaste enamjuurdekasv, mis on eriti oluline viimaste varajasema võõrutamise korral. Ratsiooni elatus- ja piimatootmistarbele vastava proteiinisisalduse korral kasutavad emised piima sünteesiks peamiselt keha rasvavarusid.

Emiste kehamassi ja nende seljapeki paksuse imetamisaegset vähenemist võrreldes on ilmne, et suurimad muutused toimuvad nahaaluses rasvkoos.

Emiste kehamass vähenes noortel ja täiskasvanud emistel vastavalt 16,1 ja 18,2%, pekipaksus õhenes aga 31,1 *resp.* 38,5 %.

Tiinusaegse kehamassi juurdekasvu ja emiste imetamisaegse kehamassi kao energiasaldust iseloomustab ka kehamassi juurdekasvu (kao) ja pekipaksuse suurenemise (vähenemise) omavaheline suhe. Tiinusperioodil kaasnes 1 mm emiste pekipaksuse suurenemisega 8,4 ja 8,3 kg-ne kehamassi juurdekasv, vastavalt noortel ja vanematel emistel. Imetamise ajal oli see suhe kitsam – 1 mm pekipaksuse õhenemisele vastas 2,3 kg kehamassi vähenemine noortel ja 3,85 kg vanematel emistel. Seega ei ole tiinuse ajal moodustuvate ja imetamisel kasutatavate kehavarude koostis ühesugune.

Vabariikliku söötmissalase uurimistöo koordineerimise komisjoni (1995) söötmissnormid on koostatud arvestusega, et 1 kg kehamassi kasutamisel saab emis 30 MJ metaboliseeruvat energiat. Arvestades kehavarude konversiooni 85 %-lise efektiivsusega (Burlacu *et al.*, 1983), saame kasutatavate kehakudede energiasalduseks 35,3 MJ/kg. Nimetatud söötmissnormides on tiinusaegse juurdekasvu 1 kg kohta arvestatud 36 MJ ja 80 %-lise metaboliseeruva energia kasutamise korral (Burlacu *et al.*, 1983; Close *et al.*, 1985; Noblet, Etienne, 1987) emakavälise kehamassi energiasalduseks 28,8 MJ/kg. Seega on ka uutes normides arvesse võetud kehamassi juurdekasvu väiksem ja piima tootmiseks kasutatavate kehavarude suurem energiasaldus.

Et katsetes oli imetamisperioodil emiste kehamassi kao ja nende seljapeki õhenemise suhe kitsam, on käesolevas uurimistöös emiste piima tootmiseks vajamineva energia teoreetilisel arvestamisel lähtutud keharasva lõhustumisest. Ühe kilogrammi keharasva (38 MJ/kg, Whittemore, 1987) konversioonil (85 %-line efektiivsus, Burlacu *et al.*, 1983) vabaneb 5,8 kg piima (5,4 MJ/kg, ARC, 1981) tootmiseks vajaminev energia.

Kokkuvõte

Imetavate emiste energia- ja proteiinitarvet on nende piiratud söömuse tõttu raske katta, emiste energia- ja proteiinibilanss on tavaliselt negatiivne, s.t. et piima sünteesiks kasutavad emised ka kehaaineid, mille tõttu nad imetamisperioodil lahjuvad.

Neljas emistega korraldatud katses uuriti ratsiooni energia- ja proteiinitaseme mõju emiste jõudlusnäitajatele ning lähtudes partsiaalsetest tarbenormidest püüti välja tuua imetavate emiste energia- ja proteiinibilanss.

Käesolevas uurimistöös võeti imetavate emiste elatusenergia tarbenormiks 439 kJ W^{0,75} ja proteiini arvestati elatuseks 5 g iga megadžauli metaboliseeruva energia kohta. Emiste piimaand arvutati välja Walkeri ja Youngi (1992) poolt välja töötatud valemi kohaselt.

1. Energiabilanss. Madalal söötmistasemel peetud emised said keskmiselt 60,9 MJ metaboliseeruvat energiat päevas, mis langeb peaaegu kokku uutes, Eestis väljatöötatud söötmisnormides (VSUKK, 1995) toodud arvudega. Inglise normide (ARC, 1981) kohaselt oli nende emiste energiabilanss negatiivne (-9,9 MJ), katseandmeid silmas pidades (AKPT) oli energiadefitsiit veidi väiksem (-7,4 MJ). Emiste kehamass vähenes imetamisperioodi jooksul keskmiselt 0,44 kg päevas.

Keskpärase söötamise puhul (65...70 MJ) ei olnud energia puudujääk nii Inglise normidega kui ka katseandmetega võrreldes suur. Emiste kehamassi päevane kadu oli samal ajal aga 0,56 kg. Suhteliselt tagasihoidliku energiadefitsiidi katmiseks kujuneb arvestuslikuks kasutatud kehavarude energiasalduseks ainult 9,7 MJ/kg. Selline väike energiasaldus on seletatav üksnes sellega, et kehavarude kasutamisel asendub osa nende massist veega. On ka üsna tõenäoline, et antud emiste puhul oli nende piimaand ülehinnatud.

Emiste tugevamal söötmisel (üle 70 MJ) oli emiste arvestuslik piimaand kõige suurem ja sel puhul jäi emiste energiatarve ka kõige rohkem katmata – 13,8 MJ päevas Inglise normide kohaselt ja 10,7 MJ, kui arvestati katses saadud andmetega. Imetamise ajal vähenes emiste kehamass keskmiselt 470 g päevas.

2. Proteiinibilanssi silmas pidades nähtub, et väikeste proteiinikogustega (alla 800 g) söödetud emistel jäi proteiini erinevate arvestusviiside kohaselt ikkagi kõige rohkem vajaka.

Keskmisel proteiinitasemel (800...900 g) peetud emistel oli proteiinitarve katsetulemuste kohaselt peaaegu kaetud (-12 g). Inglise norme silmas pidades oli nende emiste proteiinibilanss aga tugevasti negatiivne (-112 g) ja kuna emiste kehamass vähenes keskmiselt 0,56 kg päevas, siis 1 kg kehamassi arvelt katsid emised 200-grammise proteiini puudujäägi ratsioonis.

Suurte proteiiniannustega (üle 900 g) söödetud emiste proteiinitarve oli Inglise normide kohaselt peaaegu kaetud (puudu jäi ainult 20 g päevas). Uusi eesti söötmisnorme ja katseandmeid arvestades said emised proteiini aga rohkem, kui seda neile elatuseks ja piima tootmiseks kokku vaja oli. Kuna emiste kehamass vähenes keskmiselt 0,47 kg võrra, siis lõhustus põhiliselt rasvkude.

Katsetest selgus, et tiinete emiste tugev söötmine, samuti proteiinirikas ratsioon ei avaldanud mõju põrsaste säilivusele, küll oli aga selline mõju märgatav imetavate emiste tugevamal söötmisel – kolmenädalases- ja võõrdepesakonnas oli neil emistel põrsaid rohkem võrreldes madalal energia- ja proteiinitasemel peetud emiste põrsapesakondadega.

Võõrdepesakonnad olid kõige raskemad nendel emistel, kelle imetamisaegne ratsioon sisaldas vähem metaboliseeruvat energiat kui ka proteiini. Suurem võõrdepesakonna mass tuleneb sellest, et nende pesakondade põrsad tarbisid lisa sööta suuremas koguses.

Kirjandus

ARC (Agricultural Research Council). The nutrient requirements of pigs. – London, 1981. – 297 pp.

Burlacu, G., Iliescu, M., Caramida, P. Efficiency of food utilization by pregnant and lactating sows.

1. The influence of diets with different concentrations of energy on pregnancy and lactation. – Arch. Tierernährung, vol. 33, No. 1, p. 23...45, 1983.

Close, W. H., Noblet, J., Heavens, R. P. Studies on the energy metabolism of pregnant sows. 2. The partition and utilization of metabolizable energy intake in pregnant and nonpregnant animals. – Brit. J. Nutrition, vol. 53, No. 2, p. 267...279, 1985.

- Johnston, L. J., Pettigrew, J. E., Rust, J. W. Response of maternal-line sows to dietary protein concentration during lactation. – *J. Anim. Sci.*, vol. 69 (Suppl. 1), p. 118, 1991.
- Kalašnikov, Kleimenov: Калашников А. П., Клейменов Н. И. (ред.). Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. — М.: Агропромиздат, 1985. - 352 с.
- King, R. H., Dunkin, A. C. The effect of nutrition on the reproductive performance of first litter sows. 3. The response to graded increases in food intake during lactation. – *Anim. Prod.*, vol. 42, p. 119...125, 1986a.
- King, R. H., Dunkin, A. C. The effect of nutrition on the reproductive performance of first litter sows. 4. The relative effects of energy and protein intakes during lactation on the performance of sows and their piglets. – *Anim. Prod.*, vol. 43, p. 319...325, 1986b.
- King, R. H., Toner, M. S., Dove, H. Pattern of milk production in sows. In: Barnett, J. L., Hennessy, D. P. (ed.). *Manipulating Pig Production II*. – Australian Pig Sci. Assoc., Werribee, Australia, 1989. – 98 p.
- King, R. H., Toner, M. S., Dove, H., Atwood, C. S., Brown, W. G. The response of first litter sows to dietary protein level during lactation. – *J. Anim. Sci.*, vol. 71, p. 2457...2463, 1993.
- King, R. H., Williams, I. H. The effect of nutrition on the reproductive performance of first litter sows. 1. Feeding level during lactation and between weaning and mating. – *Anim. Prod.*, vol. 38, p. 241...247, 1984.
- King, R. H., Williams, I. H., Barker, I. The effect of diet during lactation on the reproductive performance of first-litter sows. – *Proceedings of the Australian Society of Animal Production*, vol. 15, p. 412...415, 1984.
- Lember, A. Tiinete emiste üleliidulistest söötmisnormidest. – *Agraarteadus*, nr. 2, lk. 228...234, 1990.
- Lember, A. Emiste proteiinitarbest reproduktsioonitsükli jooksul. 1. Tiinusaegse ratsiooni proteiinisalduse mõju emiste reproduktsioonijõudlusele. – *Agraarteadus*, nr. 2, lk. 198...209, 1994.
- Lember, A. Emiste proteiinitarbest reproduktsioonitsükli jooksul. 1. Imetamisaegse ratsiooni proteiinisalduse mõju emiste reproduktsioonijõudlusele. – *Agraarteadus*, nr. 4, lk. 449...471, 1995.
- Lember, A. Põrsapesakonna suurusest ja kasvuhoost sõltuvalt emiste söötmise tugevusest. – *Agraarteadus*, nr. 2, lk. 137...154, 1996.
- Minitab. – Reference Manual. – USA, 1994.
- Noblet, J., Etienne, M. Metabolic utilization of energy and maintenance requirements of lactating sows. – *J. Anim. Sci.*, vol. 64, p. 774...781, 1987.
- NRC (National Research Council). *Nutrient requirements of swine*. – Washington, D.C. 1988. – 93 pp.
- Oll, Ü., Nigul, L. Sigade söötmine. – Tallinn, 1991. – 268 lk.
- Oll, Ü. Sigade söötmisnormid. – EPMÜ teaduslike tööde kogumik nr. 175, Tartu, lk. 39...60, 1994.
- Oll, Ü., Karis, V., Sikk, V. Söötade toiteväärtuse arvutamise juhend koos abitabelitega. – Tartu, 1974. – 100 lk.
- Roosve, H. Eesti suurt valget tõugu emiste piimatoodang, piima keemiline koostis ja nende parandamise abinõud. Kandidaadidissertatsioon. – Tartu, 1964. – 251 lk.
- Stahly, T. S., Cromwell, G. L., Monegue, H. Y. Lactational responses of sows nursing large litters to dietary lysine levels. – *J. Anim. Sci.*, vol. 68 (Suppl. 1), p. 369, 1990.
- Vabariiklik söötmisalase uurimistöö koordineerimise komisjon. Põllumajandusloomade söötmisnormid koos söötade tabelitega. – Tartu, 1995. – 186 lk.
- Walker, N., Young, B. A. Modelling the development of uterine components and sow body composition in response to nutrient intake during pregnancy. – *Livest. Prod. Sci.*, vol. 30, p. 251...264, 1992.
- Whittemore, C. T. Tactics and strategies for the nutrition of breeding sows. – *Elements of pig science*. New York, p. 105...139, 1987.