

# TEADUSTÖÖD

## EMISTE TIINUS- JA IMETAMISAEGSE SÖÖTMISE JA NENDE JÕUDLUSNÄITAJATE VAHELISED SEOSED

A. Lember

**ABSTRACT:** *Correlation of feeding in pregnancy and lactation with reproductive performance traits of sows. Four trials on 145 sows were carried out to study the influence of metabolizable energy and protein intake in pregnancy and lactation on sows reproduction performance traits. The following questions of nutrition strategy of sows were investigated:*

1. *In pregnancy:*

- *influence of energy and protein intake on the live-weight gain, backfat depth dynamics and their reproduction performance traits (number piglets born and litter weight at birth).*

2. *In lactation:*

- *influence of energy and protein intake on sows reproduction performance traits (piglets number and their weight at 21 days and weaning).*

3. *Pregnancy + lactation:*

- *integration between reproduction performance traits in pregnancy and lactation and dependence of these on the metabolizable energy and crude protein intake.*

*Influence of metabolizable energy and crude protein intake in pregnancy and lactation on sow's reproduction performance traits, also integration between items investigated were as follows:*

1. *Number of piglets born and litter weight.*

*Metabolizable energy and crude protein intake in pregnancy had no influence on the litter size and litter weight ( $P > 0.05$ ). An average number of piglets born was dependent on parity number.*

2. *Litter size and weight at the age of 21 days.*

*Number of piglets at the age of 21 days was dependent on the number piglets born ( $r = 0.84$ ,  $P < 0.001$ ) and their weight at birth ( $r = 0.67$ ,  $P < 0.001$ ). Litter weight at 21 days was influenced by number of piglets born ( $r = 0.48$ ,  $P < 0.05$ ), sow extrauterine gain ( $r = 0.65$ ,  $P < 0.01$ ) and backfat depth increase ( $r = 0.73$ ,  $P < 0.001$ ) in pregnancy. Larger after farrowing sows had a heavier litter ( $r = 0.54$ ,  $P < 0.01$ ).*

3. *The number of piglets weaned* was dependent on the number of piglets born ( $r = 0.65$ ,  $P < 0.01$ ) and their weight at birth ( $r = 0.70$ ,  $P < 0.001$ ). The number of piglets weaned was related to the number of piglets at the age of 21 days ( $r = 0.89$ ,  $P < 0.001$ ) and litter weight at 21 days ( $r = 0.72$ ,  $P < 0.01$ ). Number of piglets weaned was related to the sow live weight gain ( $r = 0.63$ ,  $P < 0.01$ ) and backfat depth increase ( $r = 0.56$ ,  $P < 0.01$ ) in pregnancy. Litter weight at weaning was dependent on the number of piglets at the age of 21 days ( $r = 0.53$ ,  $P < 0.01$ ) and at weaning ( $r = 0.62$ ,  $P < 0.01$ ). Weaned litter weight was also related to sow backfat depth increase in pregnancy ( $r = 0.51$ ,  $P < 0.01$ ) and sow live weight after farrowing.

*Regression equations of prediction of sows' extrauterine weight gain and backfat depth increase in pregnancy, weight loss, backfat depth decrease in lactation, also litter weight at the age of 21 days were calculated via feeding level and production performance data of sows.*

**Keywords:** *sow energy intake, sow protein intake, sow live-weight, sow backfat depth, sow reproduction performance traits.*

Emiste ratsionaalne kasutamine ja head jõudlusnäitajad sõltuvad eelkõige nende toitefaktorite tarbe katmisest. Ökonoomse, füsioloogiliselt põhjendatud söötmise tagamiseks tuleb ratsioonid koostada partsiaaltarbenormidest lähtuvalt ning arvestada reproduktsioonitsükli perioodide omavahelisi seoseid, sest söötmiskatsetes on selgunud, et emiste kehamassi ning nende pekipaksuse muutused tiinus- ja imetamisperioodil avaldavad samuti, lisaks söötmisele, mõju emiste reproduktsioonijõudlusele (Libal, Wahlstrom, 1977; Whittemore *et al.*, 1980; Walker, 1983; Noblet, Etienne, 1986, 1987; Everts, 1994; Noblet *et al.*, 1998).

Käesolevas artiklis tuuakse kokkuvõtlikult ära tiinus- ja imetamisaegse metaboliseeruva energia ja proteiini tarbimise ning emiste jõudlusnäitajate vahelisi seoseid, mis ilmnesid emistega läbiviidud pikaajaliste söötmiskatsete andmete korrelatsioon- ja regressioonanalüüsil. Katsete põhitulemused on kokku võetud mitmes eelnevalt avaldatud artiklis (Lember, 1998; 2001).

Katsetes olid uurimise all järgmised emiste söötmissstrateegiat käsitlevad küsimused.

## 1. Tiinusperioodil:

söötmissaseme (ratsiooni metaboliseeruva energia koguse) ja proteiinitaseme mõju emiste kehamassi ja nende seljapeki paksuse dünaamikale ning tiinustulemustele (saadavate põrsaste arvule ja sünnimassile).

## 2. Imetamisperioodil:

reproduktioonijõudluse (põrsaste arv 21-päevaselt ja võõrutamisel ning pesakonna mass sellel ajal) sõltuvus imetamisaegse ratsiooni metaboliseeruva energia ja proteiini sisaldusest.

## 3. Tiinus- ja (+) imetamisperioodil:

tiinus- ja imetamisaegsete jõudlusnäitajate omavaheline integratsioon ning nende sõltuvus ratsiooni energia- ja proteiinitasemest eelnimetatud reproduktioonitsükli perioodidel.

## Materjal ja meetodika

Katsed viidi läbi Tartumaal Kungla ja Võrumaal Viitina sigalas kokku 145 emisega. Esimeses katses oli 33, teises 30, kolmandas 45 ja neljandas 37 suurt valget tõugu emist, kes olid jaotatud kolme rühma. Emistele rakendati kolme erinevat söötmissaset nii energia kui ka proteiini osas (tabel 1).

**Tabel 1.** Katseemistele antud sööda metaboliseeruva energia ja proteiini kogused

**Table 1.** Feed metabolizable energy and protein intake of tested sows

Katse Trail	Katse- rühm Trial group	Emiste arv No sows	Repro- duktsiooni- tsükkel Repro- ductive cycle	Tiinusperiood Pregnancy			Imetamisperiood Lactation		
				sööta kg feed kg	metaboli- seeruvat energiat MJ metabo- lizable energy MJ	proteiini g protein g	sööta kg feed kg	metaboli- seeruvat energiat MJ metabo- lizable energy MJ	proteiini g protein g
I	1	17	1	2,5	31,6	323	5,0	60,9	738
	2	7	2...3	2,5	31,6	323	5,0	60,9	738
	3	9	2...3	2,2 <sup>1</sup> / 3,4 <sup>2</sup>	27,8 <sup>1</sup> / 43,0 <sup>2</sup>	284 <sup>1</sup> / 439 <sup>2</sup>	5,0	60,9	738
II	1	8	1	3,0	38,4	278	5,5	70,9	1049
	2	11	2...3	3,0	38,4	278	5,5	70,9	1049
	3	11	2...3	2,5	32,0	231	5,5	70,9	1049
III	1	15	2...3	2,25	26,0	205	5,75	69,5	761
	2	18	2...3	2,2	26,1	283	5,75	69,5	761
	3	12	2...3	2,2	27,3	370	5,75	69,5	761
IV	1	14	1	2,55	30,6	295	5,55	68,9	765
	2	13	1	2,55	30,6	295	5,55	69,3	875
	3	10	1	2,55	30,6	295	5,45	69,1	1019

<sup>1</sup> Tiinuse esimesed 84 päeva / First 84 days of pregnancy

<sup>2</sup> Viimane tiinuskuu / Last month of pregnancy

- Esimeses katses söödeti 1. ja 2. rühma emiseid ühte viisi, keskmisel söötmissasemel nii energia kui proteiini poolest. Erinevus oli selles, et 1. rühmas olid esmakordselt tiined, 2. rühmas aga täiskasvanud emised. Kolmanda rühma emiseid söödeti tiinuse esimesel 12 nädalal nõrgemini, lõpul aga tugevamini kui 1. ja 2. rühma emiseid ja seda nii energia kui proteiini osas. Imetamisperioodil oli söötmissase kõigis rühmades madal.
- Teises katses erinesid 1. ja 2. rühma emised samuti kui esimeses katseski oma vanuse poolest. Nende söötmine oli ühesugune, kuid tiinusperioodil tugevam kui esimeses katses. 3. rühma emiseid söödeti aga nõrgemini kui 1. ja 2. rühma emiseid – energia poolest keskmisel, proteiini poolest madalal söötmissasemel. Imetamisperioodil oli söötmissase kõrge kõikides rühmades.
- Kolmandas katses olid kõik emised vähemalt kord varem poeginud. Tiinusperioodil söödeti kõiki selle katse emiseid energia poolest madalal söötmissasemel, proteiinitase oli aga rühmiti erinev: madal, keskmine, kõrge. Imetamisperioodil oli kõikide emiste söötmine ühesugune, energia suhtes keskmisel, proteiini suhtes madalal söötmissasemel.
- Neljandas katses olid nooremised, keda tiinusperioodil söödeti ühetugevuselt (keskmisel söötmissasemel), imetamisperioodil sai aga iga rühm erineva koguse proteiini, energiatarbimine oli enam-vähem ühesugune.

Katseemised kaaluti ja 6.–7 rinnalüli kohalt mõõdeti nende seljapeki paksus paaritamisel, iga tiinuskuu lõpul, vahetult pärast poegimist ja iga laktatsiooninädala viimasel päeval. Peripartaalsete kaaluandmete erinevus võeti võrdseks emakasisese (intrauteriinne) juurdekasvuga. Emiste tiinusaegne emakaväline (ekstrauteriinne) juurdekasv saadi nende poegimisjärgse ja paaritusaegse kehamassi vahena.

Põrsad kaaluti sündimisel ja hiljem kord nädalas. Kõik katsepesakonnad võõrutati 8 nädala vanuselt. Lisasööta hakati põrsastele andma pärast nende kolme nädala vanuseks saamist.

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

## Emiste tiinus- ja imetamisaege söötmise ja jõudlusnäitajate vahelised seosed katseandmete korrelatsioonanalüüsi tulemuste kohaselt

Katsetulemuste analüüsil välja tulnud emiste jõudlusnäitajate vahelised seosed on ülevaatlilikult esitatud joonisel 1. Korrelatsioonanalüüsi tulemused on kokkuvõtlikult toodud tabelites 2...4.

**1. Intrauteriinne juurdekasv** moodustub loodete, lootevedeliku ja lootekestade kogumassist. Tiinuse ajal suurenes emiste intrauteriinne kehamass keskmiselt 20,7 kg võrra, millest 13,7 kg (66%) moodustasid sündinud põrsad.

Emiste tiinusaegne intrauteriinne juurdekasv olenes katseandmete põhjal emiste päevase metaboliseeruva energia ( $r=0,41$ ,  $P<0,05$ ) tarbimisest. Intrauteriinne juurdekasv korreleerus saadavate põrsaste arvu ( $r=0,51$ ,  $P<0,05$ ) ja pesakonna sünnimassiga ( $r=0,63$ ,  $P<0,01$ ).

**2. Ekstrauteriinne juurdekasv** olenes emiste poolt tiinusperioodil söödud päevasest söödakogusest ( $r=0,49$ ,  $P<0,05$ ) ja tarbitud ratsiooni metaboliseeruva energia sisaldusest ( $r=0,32$ ). Ratsiooni metaboliseeruva energia sisaldus mõjutas oluliselt ( $P<0,05$ ) emiste ekstrauteriinne kehamassi juurdekasvu kuni 90. tiinuspäevani, kuid lõpptiinete (viimane tiinuskuu) emiste ekstrauteriinne kehamassi juurdekasv ei olenenud ( $P>0,05$ ) tarbitud sööda kogusest ning selle metaboliseeruva energia ja proteiini sisaldusest. Nimetatud fenomen tuleneb tiinuse anabolismist, mis avaldub selles, et nii elatustasemelisel söötmisel (Salmon-Legagneur, Jacqout, 1961; Rombauts, 1962; Salmon-Legagneur, Rerat, 1962) kui ka isegi negatiivse energiabilansi korral (Verstegen *et al.*, 1971) suureneb tiinetel emistel lisaks loodete kasvule ka emakaväline kehamass.

**3. Emiste seljapeki paksuse suurenemine** oli kõikide katsete tulemuste alusel arvatuna tugevas korrelatsioonis ( $r=0,87$ ,  $P<0,001$ ) emiste ekstrauteriinne kehamassi juurdekasvuga. Pekipaksuse suurenemine oli seotud ka emiste tiinusaegse proteiini tarbimisega ( $r=0,77$ ,  $P<0,001$ ), mis ei tulene muidugi otseselt emiste ratsiooni suurest proteiinisisaldusest, vaid asjaolust, et emiste sööda proteiinisisalduse tõstmiseks kasutati põhiliselt loomseid söötasid (kalajahu), mis olid nii proteiini- kui ka rasvarikkad. Rasvkoef moodustumine söödarasvast pärinevatest rasvhapetest toimub suurema efektiivsusega, kui rasva sünteesi lähteainena kasutatakse glükoosi süsivesikuterikka ratsiooni korral.

Tiinuskuude lõikes vaadelduna suurenes kõikides katsetes emiste seljapeki paksus põhiliselt esimesel kahel kuul, viimasel tiinuskul paksenes emiste seljapekk ebaoluliselt ( $P>0,05$ ) ja seda ka emiste tugevama söötmisasteme korral. Emiste tiinusaegne peki paksenemine olenes nende paaritusaegsest seljapeki paksusest. Paksema paaritusaegse seljapekiga emistel suurenes seljapeki paksus tiinuse ajal vähem ( $r=-0,43$ ).

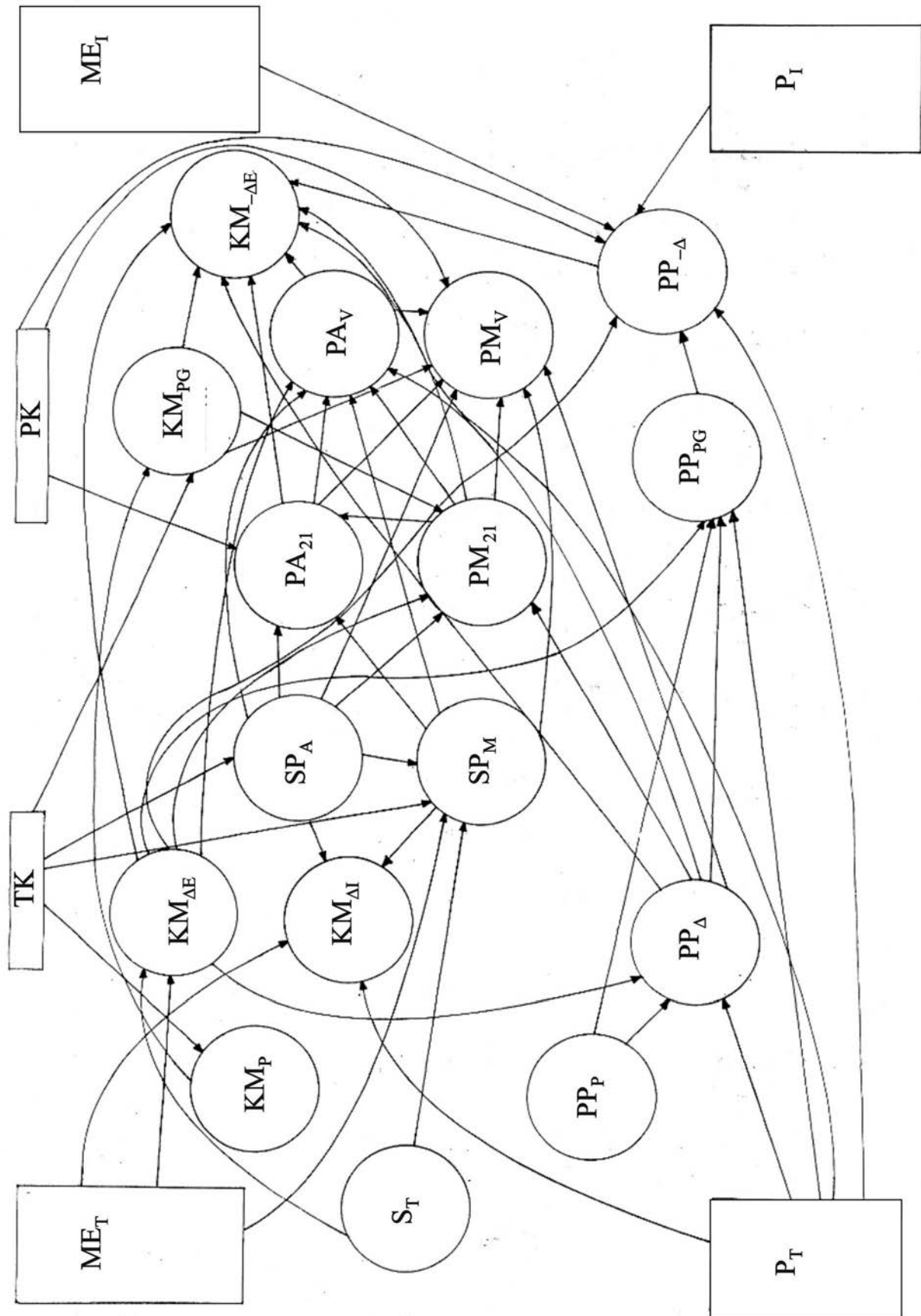
**4. Sündinud põrsaste arv.** Emistelt saadud põrsaste arv katserühmiti erines oluliselt esimeses ( $P<0,05$ ), teises ( $P<0,05$ ) ja neljandas ( $P<0,05$ ) katses.

Kahe esimeses katses tulenes esimese katserühma emiste väiksem sündinud põrsaste arv emise poegimiskorrast. Noorte, esmakordselt poeginud emiste põrsapesakonnad on väiksemaarvulised kui kaks ja enam korda poeginud emistel. Teise katse kahe täiskasvanud emiste katserühma pesakonna suuruse märkimisväärne erinevus ( $P<0,05$ ) võis olla tingitud emiste söötmise tugevusest (32,0 vs. 38,4 MJ metaboliseeruvat energiat päevas) pärast põrsaste võõrutamist kuni emiste paaritamiseni. Viiteid emiste paarituseelse tugevdatud söötmise mõjust sündivate põrsaste arvukuse suurendajana võib leida ka kirjandusest (Hartog, Kempen, 1980).

Emiste tiinusaegne sööda, metaboliseeruva energia ja proteiini tarbimine ei mõjutanud oluliselt ( $P>0,05$ ) sündinud põrsaste arvu, kuigi osa uurijaid väidab ka vastupidist (Kirkwood *et al.*, 1990).

**5. Põrsapesakonna sünnimass** korreleerus kõige tugevamini sündinud põrsaste arvuga ( $r=0,82$ ,  $P<0,001$ ) ja oli suurem kaks ja enam korda poeginud emistel ( $r=0,44$ ,  $P<0,05$ ). Kõigi katsete keskmisena ilmes pesakonna sünnimassi seos ka emiste tiinuse ajal tarbitud päevase söödakoguse ( $r=0,66$ ,  $P<0,01$ ) ja ratsiooni metaboliseeruva energia sisaldusega ( $r=0,44$ ,  $P<0,05$ ).

**6. Emise piimakus (põrsapesakonna mass 21 päeva vanuselt).** Katseandmete põhjal võib emise piimakust mõjutavad faktorid jagada kolmeks. Eelneva tiinusperioodi mõjufaktoriteks on emise tiinusaegne ekstrauteriinne juurdekasv ( $r=0,65$ ,  $P<0,01$ ), emise seljapeki paksuse suurenemine sel perioodil ( $r=0,73$ ,  $P<0,001$ ) ja emise poegimisjärgne kehamass ( $r=0,54$ ,  $P<0,01$ ). Teine piimakusele mõjuv faktorite rühm on seotud imikpõrsaste arvukusega. Katsetes olenes emise piimakus sündinud põrsaste arvust ( $r=0,48$ ,  $P<0,05$ ) ja veel rohkem kolmenädalase põrsapesakonna suurusest ( $r=0,61$ ,  $P<0,01$ ). Kolmandaks piimakust mõjutavaks oluliseks teguriks on emise kehavarude kasutamine imetamisel. Korrelatsioon emise kehamassi vähenemise ja piimakuse vahel oli keskmine ( $r=0,57$ ,  $P<0,01$ ).



Joonis1. Emiste jõudlusnäitajate vahelised seosed  
 Figure 1. Correlations between reproductive traits of sows

Joonisel ja regressioonivõrrandites kasutatud tähiste seletus  
*Explanation of marks used in the figure and in the regression equations*

- $S_T$  – emise tiinusaegne sööda tarbimine, kg päevas  
*(sow feed intake in pregnancy, kg/day)*
- $P_T$  – emise tiinusaegne proteiini tarbimine, g päevas  
*(sow protein intake in pregnancy, g/day)*
- $ME_T$  – emise tiinusaegne metaboliseeruva energia tarbimine, MJ päevas  
*(sow metabolizable energy intake in pregnancy, MJ/day)*
- $ME_I$  – emise imetamisaege metaboliseeruva energia tarbimine, MJ päevas  
*(sow metabolizable energy intake in lactation, MJ/day)*
- $P_I$  – emise imetamisaege proteiini tarbimine, g päevas  
*(sow protein intake in lactation, g/day)*
- $SP_A$  – sündinud põrsaste arv  
*(no piglets born)*
- $SP_M$  – pesakonna sünnimass, kg  
*(litter weight born, kg)*
- $PM_{21}$  – emise piimakus (pesakonna mass 21-päevaselt), kg  
*(litter weight at 21 days, kg)*
- $TK$  – emise tiinuskord  
*(pregnancy number)*
- $PK$  – emise poegimiskord  
*(farrowing number)*
- $KM_P$  – emise kehamass paaritamisel, kg  
*(sow live weight at mating, kg)*
- $KM_{\Delta E}$  – emise tiinusaegne ekstrauteeriline juurdekasv, kg  
*(sow extrauterine weight gain in pregnancy, kg)*
- $KM_{\Delta I}$  – emise intrauteeriline juurdekasv, kg  
*(sow intrauterine weight gain in pregnancy, kg)*
- $KM_{PG}$  – emise poegimisjärgne kehamass, kg  
*(sow weight after farrowing, kg)*
- $KM_{-\Delta E}$  – imetamisaege emise kehamassi vähenemine, kg  
*(sow weight loss in lactation, kg)*
- $PP_P$  – emise pekipaksus paaritamisel, mm  
*(sow backfat depth at mating, mm)*
- $PP_{\Delta}$  – tiinusaegne emise pekipaksuse suurenemine, mm  
*(backfat depth increase in pregnancy, mm)*
- $PP_{PG}$  – emise poegimisjärgne pekipaksus, mm  
*(backfat depth after farrowing, mm)*
- $PP_{-\Delta}$  – imetamisaege emise pekipaksuse vähenemine, mm  
*(backfat depth decrease in lactation, mm)*
- $PA_{21}$  – põrsaste arv 21 päeva vanuselt  
*(no piglets at 21 days)*
- $PA_V$  – võõrutatud põrsaste arv  
*(no piglets at weaning)*
- $PM_V$  – pesakonna mass võõrutamisel, kg  
*(litter weight at weaning, kg)*

**Tabel 2.** Tiinusaegsete jõudlusnäitajate vahelised korrelatsioonid  
**Table 2.** Correlations between production performance traits in pregnancy

Näitajad Item	Emise kehamass paaritamisel, kg Sow live weight at mating, kg	Intrauteriinne juurdekasv, kg Intrauterine weight gain, kg	Ekstrauteriinne juurdekasv, kg Extrauterine weight gain, kg	Saadavate põrsaste arv No piglets born	Pesakonna sünnimass, kg Litter weight born, kg	Emise kehamass pärast poegimist, kg Sow live weight after farrowing, kg	Seljapeki paksus pärast poegimist, mm Sow backfat depth after farrowing, mm	Seljapeki paksuse suurenemine, mm Sow backfat depth increase in pregnancy, mm
Päevane sööda tarbimine, kg Daily feed intake, kg			r=0,49*		r=0,66**			
Päevane metaboli- seeruva energia tarbimine, MJ Daily metabolizable energy intake, MJ		r=0,41*	r=0,32		r=0,44*			
Päevane proteiini tarbimine, g Daily protein intake, g							r=0,58**	r=0,70***
Emise tiinuskord Pregnancy no	r=0,72***			r=0,51*	r=0,44*	r=0,70***		
Intrauteriinne juurdekasv, kg Intrauterine gain, kg				r=0,51*	r=0,63**			
Ekstrauteriinne juurdekasv, kg Extrauterine gain, kg							r=0,44*	r=0,87***
Saadavate põrsaste arv No piglets born					r=0,82***			
Emise pekipaksus paaritamisel, mm Sow backfat depth at mating, mm								r=-0,43

\* P&lt;0,05

\*\* P&lt;0,01

\*\*\* P&lt;0,001

**Tabel 3.** Imetamisaegete jõudlusnäitajate vahelised korrelatsioonid  
**Table 3.** Correlations between production performance traits in lactation

Näitajad <i>Item</i>	Sündinud põrsaste arv <i>No piglets born</i>	Pesakonna sünnimass, kg <i>Litter weight born, kg</i>	Emise kehamassi vähenemine, kg <i>Sow weight loss in lactation, kg</i>	Emise seljapeki paksuse vähenemine, mm <i>Sow backfat depth decrease in lactation, mm</i>	Põrsaste arv 21 päeva vanuselt <i>No piglets at 21 days</i>	Emise piimakus, kg <i>Litter weight at 21 days, kg</i>	Võõrutatud põrsaste arv <i>No piglets weaned</i>	Pesakonna võõrutusmass, kg <i>Litter weight at weaning, kg</i>
Emise poegimiskord <i>Lactation no</i>	r=0,51*	r=0,44*		r=-0,48*	r=0,49*			r=0,48*
Imetamisaege päevane metaboliseeruva energia tarbimine, MJ <i>Daily metabolizable energy intake, MJ</i>				r=-0,47*				
Imetamisaege päevane proteiini tarbimine, g <i>Daily protein intake, g</i>			r=-0,37	r=-0,26				
Emise kehamass pärast poegimist, kg <i>Sow live weight after farrowing, kg</i>						r=0,54**		r=0,60**
Emise seljapeki paksus pärast poegimist, mm <i>Sow backfat depth after farrowing, mm</i>				r=0,42*				
Emise seljapeki pak- suse vähenemine, mm <i>Sow backfat depth de- crease in lactation, mm</i>			r=0,77***					
Põrsaste arv 21 päeva vanuselt <i>No piglets at 21 days</i>	r=0,84***	r=0,67***	r=0,54**					
Emise piimakus, kg <i>Litter weight at 21 days, kg</i>	r=0,48*		r=0,57**		r=0,61**			
Võõrutatud põrsaste arv <i>No piglets weaned</i>	r=0,65**	r=0,70***	r=0,58**		r=0,89***	r=0,72***		
Pesakonna võõrutus- mass, kg <i>Litter weight at weaning, kg</i>	r=0,45*	r=0,51*			r=0,53**	r=0,77***	r=0,62**	

\* P&lt;0,05

\*\* P&lt;0,01

\*\*\* P&lt;0,001

**Tabel 4.** Tiinus- ja imetamisaegsete jõudlusnäitajate vahelise integratsiooni korrelatsioonid  
**Table 4.** Correlations between integrated (pregnancy with lactation) production performance traits

Näitajad Item	Emise kehamass pärast poegimist, kg Sow live weight after farrowing, kg	Emise seljapeki paksus pärast poegimist, mm Sow backfat depth after farrowing, mm	Emise kehamassi vähenemine, kg Sow weight loss in lactation, kg	Emise seljapeki paksuse vähenemine, mm Sow backfat depth decrease in lactation, mm	Emise piimakus, kg Litter weight at 21 days, kg	Võõrutatud põrsaste arv No piglets weaned	Pesakonna võõrutusmass, kg Litter weight at weaning, kg
Emise kehamass paaritamisel, kg Sow weight at mating, kg	r=0,87***						
Emise seljapeki paksus paaritamisel, mm Sow backfat depth at mating, mm		r=0,59***					
Ekstrauteriinne juurdekasv, kg Extrauterine gain, kg		r=0,44*	r=-0,40*	r=-0,52*	r=0,65**	r=0,63**	
Emise seljapeki paksuse suurenemine, mm Backfat depth increase, mm		r=0,48*	r=0,45*		r=0,73***	r=0,56**	r=0,51**
Tiinusaeagne päevane proteiini tarbimine, g Daily protein intake in pregnancy, g			r=0,44 (P=0,06)	r=-0,51*			
Emise kehamass pärast poegimist, kg Sow live weight after farrowing, kg			r=0,43 (P=0,06)				

\* P<0,05  
\*\* P<0,01  
\*\*\* P<0,001



**7. Võõrutatud põrsaste arv** olenes katsetes sündinud põrsaste arvust ( $r=0,65$ ,  $P<0,01$ ) ja põrsapesakonna sünnimassist ( $r=0,68$ ,  $P<0,01$ ), sest suurema sünnimassiga põrsapesakonnad on elujõulisemad ja põrsaste hukkumine on neis väiksem. Põrsapesakonna suurus võõrutamisel oli tugevas seoses nende arvukusega 21 päeva vanuselt ( $r=0,89$ ,  $P<0,001$ ) ja olenes emise piimakusest ( $r=0,72$ ,  $P<0,001$ ). Katseandmete põhjal korreleerus võõrutatud põrsaste arv emise imetamisaege kehamassi vähenemisega ( $r=0,58$ ,  $P<0,01$ ).

**8. Pesakonna võõrutusmass** olenes emise seljapeki paksuse tiinusaegsest suurenemisest ( $r=0,51$ ,  $P<0,01$ ). Põrsapesakonna võõrutusmass olenes samuti emise poegimiskorrast ( $r=0,48$ ,  $P<0,05$ ) ja poegimisjärgsest kehamassist ( $r=0,60$ ,  $P<0,01$ ). Võõrutatud põrsaste mass korreleerus sündinud põrsaste arvu ( $r=0,45$ ,  $P<0,05$ ) ja nende sünnimassiga ( $r=0,51$ ,  $P<0,05$ ) ning põrsaste arvukusega kolmenädalases pesakonnas ( $r=0,53$ ,  $P<0,05$ ). Kõige tugevamini korreleerus aga põrsapesakonna võõrutusmass emise piimakusega ( $r=0,77$ ,  $P<0,001$ ).

**9. Emiste kehamassi vähenemine imetamisperioodil** sõltus katseandmetel nende tiinusaegse kehamassi juurdekasvust ( $r=-0,40$ ,  $P<0,05$ ) ja seljapeki paksuse suurenemisest tiinusperioodil ( $r=-0,45$ ,  $P<0,05$ ). Tiinuse ajal rohkem juurde kasvanud ja seljapeki paksust suurendanud emised lahjusid imetamisel rohkem. Tiinusperioodil tarbitud päevane proteiinkogus omas samuti teatavat mõju emise laktatsiooniege kehamassi vähenemisele ( $r=-0,44$ ,  $P<0,06$ ). Üldiselt lahjusid imetamisperioodil rohkem poegimisjärgselt raskemad emised ( $r=0,43$ ,  $P=0,06$ ). Imetamisaege emiste päevane proteiini tarbimine oli nõrgas korrelatsioonis nende kehamassi vähenemisega ( $r=-0,37$ ). Imetavate emiste kehamassi vähenemine laktatsiooniperioodi jooksul sõltus põrsaste arvust nii kolmenädalases ( $r=0,54$ ,  $P<0,01$ ) kui ka võõrdepesakonnas ( $r=0,58$ ,  $P<0,01$ ). Suurema piimakusega emistel vähenes imetamise ajal kehamass rohkem ( $r=0,57$ ,  $P<0,01$ ).

**10. Emiste seljapeki paksuse imetamisaege vähenemine** oli katseandmetel sõltuvuses nende tiinusaegse ekstrauteerilise juurdekasvu ( $r=-0,52$ ,  $P<0,05$ ) ja pekipaksuse suurenemisega eelneval tiinusperioodil ( $r=-0,51$ ,  $P<0,05$ ).

Seljapeki õhenemine korreleerus samuti emiste poegimiskorra ( $r=-0,48$ ,  $P<0,05$ ), laktatsiooniege päevase metaboliseeruva energia ( $r=-0,47$ ,  $P<0,05$ ) ja proteiini ( $r=-0,26$ ) tarbimisega. Poegimisjärgselt paksema seljapekiga emistel õhenes pekipaksus imetamisperioodi jooksul rohkem ( $r=0,42$ ,  $P<0,05$ ). Samasugustele katsetulemustele jõudsid ka Hulten jt. (1993). Imetamisaege seljapeki paksuse vähenemine oli tugevas korrelatsioonis ( $r=0,77$ ,  $P<0,001$ ) emiste kehamassi vähenemisega sel perioodil.

## Regressioonanalüüsi tulemused

Regressioonanalüüsil arvatati välja regressioonivõrrandid emiste ekstrauteerilise juurdekasvu, nende tiinusaegse pekipaksuse suurenemise ja emiste imetamisaege kehamassi vähenemise ning seljapeki õhenemise, samuti emiste piimakuse väljaarvutamiseks emiste söötmistaseme ja jõudlusnäitajate kaudu.

### 1. Tiinusaegne ekstrauteeriline juurdekasv:

*Extrauterine weight gain in pregnancy:*

$$KM_{\Delta E} = 2,9 + 7,93S_T + 0,127^{**}P_T - 0,183^{*}KM_P$$

$P < 0,01$

### 2. Tiinusaegne emise pekipaksuse suurenemine:

*Backfat depth increase in pregnancy:*

$$PP_{\Delta} = 0,58 - 6,13^{**}TK + 0,106^{*}KM_P + 0,0243^{*}P_T + 0,211^{***}KM_{\Delta E} - 0,56^{**}PP_P$$

$P < 0,001$

### 3. Imetamisaege kehamassi vähenemine:

*Sow weight loss in lactation:*

$$KM_{-\Delta} = -74,3 + 1,27ME_I - 0,0654^{**}P_I + 0,196KM_{\Delta E} + 4,95^{*}SP + 0,068KM_{PG}$$

$P < 0,01$

### 4. Imetamisaege pekipaksuse vähenemine:

*Backfat depth decrease in lactation:*

$$PP_{-\Delta} = -22,3 + 0,315ME_I + 0,00625P_I + 0,166^{*}KM_{-\Delta E} + 0,191PM_{21} - 5,07^{**}PK$$

$P < 0,01$

### 5. Emise piimakus:

*Litter weight at 21 days:*

$$PM_{21} = 25,7^{**} + 0,577SP + 0,150PP_{PG} + 0,159^{**}KM_{\Delta E} + 3,35^{*}PK$$

$P < 0,001$

## Kokkuvõte

Läbiviidud katsetes uuriti emiste jõudlusnäitajate sõltuvust ratsiooni metaboliseeruva energia ja proteiinisaldusest nende reproduktsioonitsükli erinevatel perioodidel ning jõudlusnäitajate omavahelisi seoseid. Ratsiooni metaboliseeruva energia ja proteiinitaseme mõju tähtsamatele emiste jõudluse kriteeriumtunnustele ning nende omavahelised seosed avaldusid järgmiselt.

1. Sündinud põrsaste arv ja pesakonnamass.

Katsetes kontrollitud metaboliseeruva energia (26,0...43,0 MJ) ja proteiini (205...439 g) kogused ei mõjutanud oluliselt sündinud põrsaste arvu ja pesakonna sünnimassi. Nimetatud olulised emise jõudluse näitajad olenesid eelkõige emise vanusest (poegimiskorrast).

2. Põrsaste säilivus ja nende mass 3 nädala vanuses.

Kolmenädalase pesakonna suurus olenes lisaks sündinud põrsaste arvule ka nende elujõulisusest ehk sünnimassist. Emise piimakus (pesakonna mass 21-päevaselt) sõltus sündinud põrsaste arvust ja ka emise tiinusaegse kehamassi juurdekasvust ning pekিপাকসুে suurenemisest. Piimakamad olid üldiselt poegimisjärgselt raskemad emised.

3. Võõrutatud põrsaste arv ja pesakonna sünnimass.

Põrsaste arv võõrdepesakonnas korreleerus sündinud ja 3. elunädalaks säilinud põrsaste arvuga ning ka nende massiga eelmainitud ajal. Lisaks olenes võõrutatud pesakonna suurus emise tiinusaegsest kehamassi juurdekasvust ja tema pekিপাকসুে suurenemisest. Pesakonna võõrutusmass olenes peale põrsaste arvu nii kolme nädala vanuses kui võõrdepesakonnas ja emise piimakuse (pesakonna mass 3-nädalaselt) ka emise seljapeki paksuse suurenemisest tiinusperioodil ja emise poegimisjärgsest kehamassist.

## Kirjandus

- Everts, H. Nitrogen and energy metabolism of sows during several reproductive cycles in relation to nitrogen intake. – Ph.D. thesis. Wageningen Agricultural University, The Netherlands, 1994.
- Hartog, L. A. den, Kempen, J. M. van. Relation between nutrition and fertility in pigs. – Neth. J. Agric. Sci., p. 211...277, 1980.
- Hulten, F., Neil, M., Einarsson, S., Hakansson, J. Energy metabolism during late gestation and lactation in multiparous sows in relation to backfat thickness and the interval from weaning to first oestrus. – Acta Vet. Scand., vol. 34, p. 9...20, 1993.
- Kirkwood, R. N., Baidoo, S. K., Aherne, F. X. The influence of feeding level during lactation and gestation on the endocrine status and reproductive performance of second parity sows. – Canadian J. Anim. Sci., vol. 70, p. 1119...1126, 1990.
- Lember, A. Emiste kehamassi ja seljapeki paksuse dünaamika sõltuvus nende energia ja proteiini tarbimisest. – EPMÜ Loomakasvatusteaduste teadustöid 68. – Tartu, lk. 33...60, 1998.
- Lember, A. Imikpõrsaste energiatarbe katmine nende lisaõõtmise perioodil. – Akadeemilise Põllumajanduse Seltsi Toimetised 15, lk. 9...14, 2001.
- Libal, G. W., Wahlstrom, R. C. Effect of gestation metabolizable energy levels on sow productivity. – J. Anim. Sci., vol. 45, p. 286...292, 1977.
- Minitab. – Reference Manual. – USA, 1994.
- Noblet, J., Etienne, M. Effect of energy level in lactating sows on yield and composition of milk and nutrient balance of piglets. – J. Anim. Sci., vol. 63, p. 1888...1896, 1986.
- Noblet, J., Etienne, M. Metabolic utilization of energy and maintenance requirements of lactating sows. – J. Anim. Sci., vol. 64, p. 774...781, 1987.
- Noblet, J., Etienne, M., Dourmad J.-I. Energetic efficiency of milk production. – In book: The lactating sow (editors M. W. A. Verstegen, P. J. Moughan, J. W. Schrama). – Wageningen Pers, The Netherlands, p. 113...130, 1998.
- Rombauts, P. Development of pregnancy anabolism in the sow as a function of age of animal. – Ann. Zootech., vol. 11, p. 39...51, 1962.
- Salmon-Legagneur, E., Jaquot, R. Influence of level of feeding on nutritional response in pregnant sows. – C. R. Acad. Sci., vol. 252, p. 1497...1499, 1961.
- Salmon-Legagneur, E., Rerat, A. Nutrition of the sow during pregnancy. – Nutrition of pigs and poultry, p. 207...223, 1962.
- Verstegen, M. W. A., Vanes, A. J. H., Nijkamp, H. J. Some aspects of energy metabolism of the sow during pregnancy. – Anim. Prod., vol. 13, p. 677...683, 1971.
- Walker, N. The effects of food intake in gestation on sows lactating for 14 days. – Anim. Prod., vol. 37, p. 25...31, 1983.
- Whittemore, C. T., Franklin, M. F., Pearce, B. S. Fat changes in breeding sows. – Anim. Prod., vol. 31, p. 183...190, 1980.

## Correlation Of Feeding In Pregnancy And Lactation With Reproductive Performance Traits Of Sows

A. Lember

### Summary

*Profitable pig production is based on the suitable use of breeder animals, especially sows, which depends mainly on feeding strategy regarding the nutritional and economical needs.*

*Calculation of nutritional requirement of pregnant and lactating sows should be done according to the partial needs in different stages of the reproduction cycle. Also the sows' live-weight and backfat depth dynamics during the pregnancy and lactation should be considered as body reserves are usually used for milk synthesis (Libal, Wahlstrom, 1977; Whittemore et al., 1980; Walker, 1983; Noblet, Etienne, 1986, 1987; Everts, 1994; Noblet et al., 1998).*

*Four trials on 145 sows were carried out to study the influence of metabolizable energy and protein intake in pregnancy and lactation on sows reproduction performance traits. The following questions of nutrition strategy of sows were investigated:*

*1. In pregnancy:*

- influence of energy and protein intake on the live-weight gain, backfat depth dynamics and their reproduction performance traits (number piglets born and litter weight at birth).*

*2. In lactation:*

- influence of energy and protein intake on sows reproduction performance traits (piglets number and their weight at 21 days and at weaning).*

*3. Pregnancy + lactation:*

- integration between reproduction performance traits in pregnancy and lactation and dependence of these on the metabolizable energy and crude protein intake.*

*The survey about division of sows into the trials and trial groups, also metabolizable energy and crude protein levels in their diets used are shown in Table 1.*

*Sows under the test were weighed and their backfat depth above the 6...7<sup>th</sup> rib were measured by the ultrasonic equipment SONIC-TEST KM3A at mating, at the end of every month of gestation, after farrowing and at the end of every week of lactation. Difference of peripartal weight was taken equal to intrauterine weight. Extrauterine gain was obtained as a difference of sows' weight after farrowing and mating.*

*Piglets were weighed after birth and later every week of suckling period. Piglets were weaned at the age of 56 days.*

*Programs FOX PRO and Minitab (1994) were used for the statistical analyses.*

*According to the trial data analysis the correlations between reproductive traits of sows discovered are presented in the Figure. Results of the correlation analysis are shown in the Tables 2...4.*

*Influence of metabolizable energy and crude protein intake in pregnancy and lactation on sow's reproduction performance traits, also integration between items investigated were as follows:*

*1. Number of piglets born and litter weight.*

*Metabolizable energy and crude protein intake in pregnancy had no influence on the litter size and litter weight ( $P > 0.05$ ). An average number of piglets born was dependent on parity number.*

*2. Litter size and weight at the age of 21 days.*

*Number of piglets at the age of 21 days was dependent on the number piglets born ( $r=0.84$ ,  $P < 0.001$ ) and their weight at birth ( $r=0.67$ ,  $P < 0.001$ ). Litter weight at 21 days was influenced by number of piglets born ( $r=0.48$ ,  $P < 0.05$ ), sow extrauterine gain ( $r=0.65$ ,  $P < 0.01$ ) and backfat depth increase ( $r=0.73$ ,  $P < 0.001$ ) in pregnancy. Larger after farrowing sows had a heavier litter ( $r=0.54$ ,  $P < 0.01$ ).*

*3. The number of piglets weaned was dependent on the number of piglets born ( $r=0.65$ ,  $P < 0.01$ ) and their weight at birth ( $r=0.70$ ,  $P < 0.001$ ). The number of piglets weaned was related to the number of piglets at the age of 21 days ( $r=0.89$ ,  $P < 0.001$ ) and litter weight at 21 days ( $r=0.72$ ,  $P < 0.01$ ). Number of piglets weaned was related to the sow live weight gain ( $r=0.63$ ,  $P < 0.01$ ) and backfat depth increase ( $r=0.56$ ,  $P < 0.01$ ) in pregnancy. Litter weight at weaning was dependent on the number of piglets at the age of 21 days ( $r=0.53$ ,  $P < 0.01$ ) and at weaning ( $r=0.62$ ,  $P < 0.01$ ). Weaned litter weight was also related to sow backfat depth increase in pregnancy ( $r=0.51$ ,  $P < 0.01$ ) and sow live weight after farrowing.*

*Regression equations of prediction of sows' extrauterine weight gain and backfat depth increase in pregnancy, weight loss, backfat depth decrease in lactation, also litter weight at the age of 21 days were calculated via feeding level and production performance data of sows.*