

EMISTE PROTEIINITARBEST REPRODUKTSIOONITSÜKLI JOOKSUL 1. TIINUSAEGSE RATSIOONI PROTEIINISAL- DUSE MÕJU EMISTE REPRODUKTSIOONIJÕUDLUSELE

A. Lember

Seakasvatuse söödakulust moodustab ligikaudu kolmandiku sugukarjale vajamineva sööda maksumus. Senikogetu põhjal võib arvata, et sööta saab kokku hoida eeskätt tiinete emiste söötmise ümberkorraldamisega. Traditsiooniliselt söödetakse emiseid tiinusperioodil külluslikult ja ratsioonidesse võetakse ka rohkesti defitsiitseid ja kalleid proteiinsöötaid. Seetõttu tuleb emiste söötmisküsimuste käsitlemisel lähtuda proteiini kasutamise seisukohast. Tiinete emiste varasemad proteiininormid olid suured. Käesoleva sajandi 60-ndatest aastatest alates on tiinete emiste proteiininorme hakatud pidevalt vähendada. Näiteks 1959. a. USA söötmisnormides oli proteiininormiks 445 g, mida praeguseks on vähendatud 220 g-ni (NRC, 1988). Inglismaal on kasutusel samuti madalad proteiininormid - 140-kg emisele, kelle kehamass suureneb tiinusperioodil 30 kg võrra, normeeritakse ainult 180 g proteiini päevas (ARC, 1981). Nii USA-s kui ka Inglismaal ei diferentseerita norme eraldi alg- ja lõpptiinusperioodideks, emiseid soovitatakse sööta kogu tiinuse jooksul ühesuguse ratsiooniga.

Üleliidulistes söötmisnormides, mis on seni ka meil kasutusel, soovitatakse tiineid emiseid sööta märksa proteiinirikamate ratsioonidega. Näiteks normeeritakse meil emistele viimasel tiinuskuul üle 400 g proteiini päevas (Kalašnikov, Kleimenov, 1985), mis ületab ligilähedaselt kahekordselt Inglismaa ja USA norme.

Autori poolt endise Sootaga sovhoosi Kungla sigalas korraldatud katse eesmärgiks oligi tiinete emiste ratsiooni erineva proteiinitaseme mõju uurimine nende reproduktsiooni-
jõudlusele.

KATSEMETOODIKA

Katses oli 45 suurt valget tõugu emist nende paaritamisest kuni põrsaste võõrutamiseni. Katseemised jagati kolme rühma ja neile anti tiinusperioodil sööta, milles oli võrdselt metaboliseeruvat energiat, kuid erinevalt proteiini (tabel 1). Esimese katserühma emistele söödeti ainult segamineraaalsöödaga rikastatud odrajahu. Teise rühma emiste söödaratsioon koosnes 2 kg odrajahust, 50 g segamineraaalsöödast ja 150 g kalajahust ning kolmanda rühma emistele söödeti päevas 1,9 kg odra- ja 300 g kalajahu. Tarbitud ratsioon sisaldas esimeses, teises ja kolmandas rühmas vastavalt 205, 283 ja 370 g (resp. 9,1, 12,9, ja 16,8 %) proteiini. Imetamisperioodil söödeti kõiki emiseid ühesuguse ratsiooniga. Tarbitud 5,75-kg päevane söödakogus, mis koosnes 5,0 kg odrajahust, 0,2 kg kalajahust, 0,5 kg lõssipulbrist ja 50 g segamineraaalsöödast, sisaldas 69,5 MJ metaboliseeruvat energiat ja 761 g (13,2 %) proteiini.

Katseemised kaaluti ja mõõdeti nende seljapeki paksus (6...7. rinnalüli kohalt) paaritamisel, iga tiinuskuu lõpul, vahetult pärast poegimist ja igal laktatsiooninädalal. Põrsapesakonnad kaaluti sündimisel ja hiljem kord nädalas. Põrsad võõrutati 8-nädalaselt.

Tabel 1

Tarbitud sööda, metaboliseeruva energia ja toitainete päevased kogused / Daily intake of feed, metabolizable energy and nutrients

Näitajad Item	Tiinusperiood Pregnancy			Imetamisperiood Lactation		
	katserühmad / groups					
	I	II	III	I	II	III
Sööta kg / Feed kg	2,25	2,20	2,20	5,75	5,75	5,75
Metaboliseeruvat energiat MJ Metabolizable energy MJ	26,0	26,1	27,3	69,5	69,5	69,5
Proteiini g / Crude protein g	205	283	370	761	761	761
Toorkiudu g / Crude fibre g	110	100	95	249	249	249
Toorrasva g / Crude fat g	37	51	64	131	131	131
Ca g	15	25	22	38	38	38
P g	10	14	17	31	31	31

KATSE TULEMUSED

Sööda ja selle toitefaktorite tarbimine reproduktsioonitsükli jooksul. Tabelis 2 on näidatud päevased ja summaarsed söödaannused ning neis sisalduva metaboliseeruva energia, proteiini, toorkiu, toorrasva, kaltsiumi ja fosfori kogused. Metaboliseeruvat energiat tarbisid emised kõikides katserühmades ligilähedaselt võrdselt. Suuremate kalajahu koguste lisamisega teise ja eriti kolmanda rühma emiste ratsiooni kaasnes märgatav proteiini, toorrasva, kaltsiumi ja fosfori tarbimise erinevus võrreldes esimese katserühma emistega. Tiinusperioodil moodustas 2. ja 3. rühma emiste proteiini tarbimine võrreldes 1.rühmaga vastavalt 138 ja 180 %.

Emiste kehamassi ja peki paksuse dünaamika reproduktsioonitsükli jooksul. Tiinuse ajal suurenes emiste emakaväline kehamass ja seljapeki paksus kõige rohkem kolmanda rühma emistel, kes tarbisid proteiinirikamat sööta (tabelid 3 ja 4).

Emiste ekstraateriinne juurdekasv suurenes vastavalt katserühmadele 39,3, 33,1 ja 43,8 kg. Nende pekk paksenes katserühmade lõikes keskmiselt 6,4, 4,9, ja 10,8 mm.

Imetamisperioodil, kui kõiki katseemiseid söödeti ühesuguse ratsiooniga, kasutasid kehaaineid piima tootmiseks kõige rohkem 3. rühma (tiinuse ajal enam proteiini tarbinud) emised. 56-päevase imetamise jooksul vähenes emiste kehamass 1., 2. ja 3.rühmas vastavalt 29,8, 38,9 ja 47,5 kg. Emiste pekk õhenes katserühmades keskmiselt 9,2, 10,5 ja 16,0 mm võrra. Tervikuna jäi emiste kehamassi bilanss reproduktsioonitsükli jooksul positiivseks ainult 1. rühma emistel (+9,5 kg). Kahe ülejäänud (2. ja 3.) rühma emiste võõrutamismass oli vastavalt 5,7 ja 3,7 kg võrra väiksem nende paaritusmassist.

Peki paksuse bilanss kogu reproduktsioonitsükli jooksul jäi aga kõikides katserühmades negatiivseks (-2,8, -5,6 ja -5,3 mm).

Põrsapesakondade iseloomustus. Esimese rühma (tiinuse ajal ainult odrajahuga söödetud) emistelt saadi keskmiselt 10,4 pörsast á 1,20 kg. Pesakonna kogumass oli 12,51 kg. Teise rühma (said lisaks odrajahule 150 g kalajahu) emistelt saadi poegimisel keskmiselt 10,7 pörsast, pörsa keskmine sünnimass oli 1,18 kg ja pesakonna kogumass 12,61 kg. Kolmanda rühma (lisaks odrajahule anti 300 g kalajahu) emistelt saadi küll kõige rohkem pörsaid - 10,9 poegimise kohta ja pesakonna kogumass oli suurim - 12,98 kg, kuid erinevus esimesest ja teisest rühmast ei olnud statistiliselt oluline ($P>0,05$).

Tabel 2

Tarbitud sööda, metaboliseeruva energia ja toitainete päevased ning summaarsed kogused
Daily intake of feed, metabolizable energy and nutrients

Reproduktsooni- tsükli perioodid Periods of repro- ductive cycle	Katse- rühm Group	Sööta kg Feed kg	Metaboli- seeruv energia MJ Metaboli- zable energy MJ	Proteiin kg Protein kg	Toor- kiud kg Crude fibre kg	Toor- rasv kg Crude fat kg	Ca g	P g
Päevas / Daily								
Tiinusperiood Pregnancy	I	2,25	26,0	0,205	0,110	0,037	15	10
	II	2,20	26,1	0,283	0,100	0,051	25	14
	III	2,20	27,3	0,370	0,095	0,064	22	17
Imetamisperiood Lactation	I	5,75	69,5	0,761	0,249	0,131	38	31
	II	5,75	69,5	0,761	0,249	0,131	38	31
	III	5,75	69,5	0,761	0,249	0,131	38	31
Kokku / Total								
Tiinusperiood Pregnancy	I	259	2990	23,58	12,65	4,26	1725	1150
	II	253	3002	32,55	11,50	5,87	2875	1610
	III	253	3140	42,55	10,93	7,36	2530	1955
Imetamisperiood Lactation	I	322	3892	42,62	13,94	7,34	2128	1736
	II	322	3892	42,62	13,94	7,34	2128	1736
	III	322	3892	42,62	13,94	7,34	2128	1736
Kogu repro- duktsioonitsükkel Whole reproduc- tive cycle	I	581	6882	66,20	26,59	11,60	3853	2886
	II	575	6894	75,17	25,44	13,21	5003	3346
	III	575	7034	85,17	24,87	14,70	4658	3691

Ühe elujõulise põrsa saamiseks kulus 1.katserühma emistel 2,23 kg, 2. rühma emistel 3,04 kg ja 3.rühma emistel 3,90 kg proteiini.

Võõrutatud põrsaste keskmine arv oli 1., 2., ja 3. rühmas vastavalt 9,5, 9,9 ja 10,3.

Ka pesakonna võõrutusmass katserühmades ei erinenud oluliselt (129,6, 131,7 ja 137,8 kg). Kogu produktsioonitsükli jooksul kulutasid emised ühe võõrutatud põrsa kohta proteiini keskmiselt 6,97, 7,59 ja 8,27 kg (vastavalt 1., 2. ja 3. rühmas).

Tabel 3

Katseemiste kehamassi dünaamika reproduktsioonitsükli jooksul kg / Dynamics of live weight of the sows during the reproductive cycle kg

Mõõtmise aeg Time of measurement	Näitaja Item	Katserühmad Groups		
		I	II	III
Paaritamisel / At mating	x	143,1	139,6	163,3
	s	25,5	24,6	37,3
30. tiinuspäev / 30 th day of pregnancy	x	156,1	151,6	180,4
	s	27,6	28,3	36,1
Muutused 1. kuul / Changes in 1 st month	d	13,0	12,0	18,1
	s	7,3	11,2	3,6
60. tiinuspäev / 60 th day of pregnancy	x	174,3	163,9	196,9
	s	27,0	28,1	34,3
Muutused 2. kuul / Changes in 2 nd month	d	18,2	12,3	16,5
	s	6,3	8,4	6,2
90. tiinuspäev / 90 th day of pregnancy	x	186,2	176,6	209,4
	s	27,2	29,9	34,2
Muutused 3. kuul / Changes in 3 rd month	d	11,9	12,7	12,5
	s	2,0	4,8	4,0
Enne poegimist / Before farrowing	x	202,5	192,4	226,6
	s	27,4	31,8	34,8
Muutused 4. kuul / Changes in 4 th month	d	16,3	15,8	17,2
	s	4,8	5,2	6,7
Muutused kogu tiinuse jooksul / Changes during whole pregnancy	d	59,4	52,8	64,3
	s	13,3	20,7	11,3
Emakaväline juurdekasv / Extrauterine gain	x	39,3	33,1	43,8
	s	12,8	20,2	11,1
Emakasisene juurdekasv / Intrauterine gain	x	20,1	19,7	20,5
	s	1,7	1,3	1,3
Pärast poegimist / After farrowing	x	182,4	172,8	206,1
	s	26,2	31,3	34,4
Võõrutamisel / At weaning	x	152,6	133,9	158,6
	s	25,4	24,8	36,4
Muutused imetamisperioodi jooksul / Changes during lactation	d	-29,8	-38,9	-47,5
	s	7,7	12,9	8,1

Tabel 4

Katseemiste pekipaksuse dünaamika reproduktsioonitsükli jooksul mm / Dynamics of backfat depth of the sows during the reproductive cycle kg

Mõõtmise aeg Time of measurement	Näitaja Item	Katserühmad Groups		
		I	II	III
Paaritamisel / At mating	x	21,5	19,9	24,6
	s	5,5	6,1	7,2
30. tiinuspäev / 30 th day of pregnancy	x	23,2	20,4	29,4
	s	5,3	4,9	8,2
Muutused 1. kuul / Changes in 1 st month	d	1,7	0,5	4,8
	s	1,3	2,5	2,2
60. tiinuspäev / 60 th day of pregnancy	x	26,7	23,6	33,6
	s	5,3	5,3	6,4
Muutused 2. kuul / Changes in 2 nd month	d	3,5	3,2	4,2
	s	2,3	2,0	2,7
90. tiinuspäev / 90 th day of pregnancy	x	27,9	25,4	36,5
	s	6,5	5,7	7,2
Muutused 3. kuul / Changes in 3 rd month	d	1,2	1,8	2,9
	s	1,9	1,8	1,7
Enne poegimist / Before farrowing	x	27,9	24,8	35,3
	s	6,8	5,7	6,7
Muutused 4. kuul / Changes in 4 th month	d	0,0	-0,6	-1,2
	s	0,9	1,2	1,3
Muutused kogu tiinuse jooksul / Changes during whole pregnancy	d	6,4	4,9	10,8
	s	2,9	4,5	2,4
Pärast poegimist / After farrowing	x	27,9	24,8	35,3
	s	6,8	5,7	6,7
Võõrutamisel / At weaning	x	18,7	14,3	19,3
	s	5,2	3,3	6,1
Muutused imetamisperioodi jooksul / Changes during lactation	d	-9,2	-10,5	-16,0
	s	2,5	4,1	4,2

Tabel 5

Katseemiste reproduktsioonijõudlus / Reproductive performance of the sows

Näitajad Item	Katserühmad Groups		
	I	II	III
Tarbitud proteiini päevas g / Protein intake gd^{-1}	205	283	370
Sündinud põrsaste arv pesakonnas / Piglets born per litter	10,4	10,7	10,9
Pesakonna sünnimass kg / Litter birth weight kg	12,51	12,61	12,98
Keskmine põrsa sünnimass kg / Piglet birth weight kg	1,20	1,18	1,19
Proteiinikulu ühe elujõulise põrsa saamiseks kg / Feed protein needed per piglet born kg	2,23	3,04	3,90
Võõrutatud põrsaste arv pesakonnas / Number of pigs weaned	9,5	9,9	10,3
Pesakonna võõrutusmass kg / Litter weight at weaning kg	129,6	131,7	137,8
Põrsa võõrutusmass kg / Piglet weight at weaning kg	13,64	13,30	13,38
Proteiinikulu ühe võõrutatud põrsa kohta kg / Feed protein needed per pig weaned kg	6,97	7,59	8,27

KATSETULEMUSTE ARUTELU

Emiste reproduktsioonijõudluse esimeseks näitajaks on neilt saadavate elujõuliste põrsaste arv pesakonnas. Kõigi kolme rühma katseemiste viljakust tuleb pidada normaalseks ja kuigi tiinuse ajal teistest rohkem proteiini tarbinud emistelt (3. rühm) saadi poegimisel keskmiselt 0,5 põrsast rohkem, ei ole see erinevus 1. rühmast suur ($P>0,05$). Seega ei vähenenud tiinuse ajal vähem proteiini tarbinud emistel pesakonna suurus ja taoliste järeldustele on oma katsete põhjal tulnud ka Holden jt. (1968), Baker jt. (1970), Greenhalgh jt. (1977), Mahan (1977). Olulisemaks kui saadavate põrsaste arv, on aga nende sünnimass, millest oleneb põrsaste elujõulisus. Põrsa keskmine sünnimass oli suurim 1. rühma emistel, kuigi see erinevus 2. ja 3. rühmaga võrreldes oli väga minimaalne ja mitteoluline ($P>0,05$). Seega saadi tiinuse ajal 205-g proteiininormiga (9,1 %) söödud emistelt sama rasked põrsad kui märgatavalt rohkem proteiini saanud emistelt (283 ja 370 g, resp. 12,9 ja 16,8 %). Suhteliselt väikeste proteiinikogustega (8...10 %) söödud emistelt normaalse sünnimassiga pesakondade saamisest võib ka kirjandusest leida piisavalt viiteid (Holden jt. (1980), Jones, Maxwell (1982), Clawson jt. (1963), Elsley jt. (1971), O'Grady (1967)). Põrsaste sünnimassi vähenemist on mõned uurijad oma katsete põhjal täheldanud siis, kui tiineid emiseid on peetud täiesti proteiinivabal ratsioonil. Nii söötsid Strachan jt. (1968) katseemistele kolmel esimesel tiinusnädalal proteiini sisaldavat ja hiljem proteiinivaba ratsiooni kuni tiinuse lõpuni. Katserühma emiste viljakus (saadud põrsaste arv) ei erinenud kontrollrühma emiste omast, kes said proteiini sisaldavat ratsiooni tiinuse lõpuni. Proteiinivaba ratsioon põhjustas vaid põrsaste sünnimassi vähenemise.

Kuna proteiinsöödad on kallid ja defitsiitsed, siis lisaks eeltoodule ei ole vähem tähtis ka söötmise majanduslik külg, eeskätt proteiinikulu ühe põrsa saamiseks ja üleskasvatamiseks. Söödaratsiooniga tarbitud proteiini kasutamise seisukohalt oli märgatav eelis 1. katserühma emistel. Tiinusperioodil moodustas proteiini tarbimine 2. ja 3. rühmas võrreldes 1. rühmaga 138 ja 180 %, ka proteiinikulu ühe sündinud põrsa kohta kujunes ligikaudu samasuguseks - 136 ja 175 %. Ratsiooni proteiinitaseme kalkuleerimisel tuleks lähtuda emise proteiini partsiaaltarvetest. Tabelis 6 on toodud katseemiste proteiini kasutamise mudel. Elatustarbed on arvestatud Olli (1986), Olli ja Niguli (1991) järgi 5 g toorproteiini iga megadzauli metaboliseeruva energia kohta. Emiste energiatarbeks elatuseks

Tabel 6

Proteiini kasutamise mudel tiinetel emistel / Protein utilization model of pregnant sows

Näitajad Item	Tiinuskuud / Month of pregnancy				Kogu tiinus- periood	
	1	2	3	4	Whole preg- nancy	
	1	2	3	4	5	6
I katserühm / 1 st group						
Emise kehamass perioodi algul kg / Sow weight at the beginning of the period kg	143,1	156,1	174,3	186,2	143,1	
Emise kehamass perioodi lõpul kg / Sow weight at the end of the period kg	156,1	174,3	186,2	202,5	202,5	
Emise keskmine kehamass kg / Average sow weight kg	149,6	165,2	180,3	194,4	172,8	
Emise keskmine ekstraateriinne mass kg / Average extrauterine weight kg	149,3	161,5	171,2	177,7	165,3	
Emise keskmine intrauteriinne mass kg / Average intrauterine weight kg	0,3	3,7	9,1	16,7	7,5	
Tarbitud proteiini päevas g / Protein intake gd ⁻¹	205	205	205	205	205	
Proteiini elatuseks g/p / Protein for maintenance gd ⁻¹	94	102	108	115	105	
Proteiini viljastusproduktide kasvaks g/p / Protein for intrauterine gain gd ⁻¹	10	25	75	154	66	
Proteiini ekstraateriinseks juurdekasvaks g/p / Protein for extrauterine gain gd ⁻¹	101	78	22	-64	34	
Ekstraateriinne juurdekasv g/p / Extrauterine gain gd ⁻¹	382	477	143	370	342	
Proteiinikulu ekstraateriinseks juurde-kasvaks g/kg / Protein per extrauterine gain, gd ⁻¹	264	164	154	×	99	
II katserühm / 2 nd group						
Emise kehamass perioodi algul kg / Sow weight at the beginning of the period kg	139,6	151,6	163,9	176,6	139,6	
Emise kehamass perioodi lõpul kg / Sow weight at the end of the period kg	151,6	163,9	176,6	192,4	192,4	
Emise keskmine kehamass kg / Average sow weight kg	145,6	157,8	170,3	184,5	166,0	
Emise keskmine ekstraateriinne mass kg / Average extrauterine weight kg	145,3	154,2	161,4	168,1	158,7	
Emise keskmine intrauteriinne mass kg / Average intrauterine weight kg	0,3	3,6	8,9	16,4	7,3	
Tarbitud proteiini päevas g / Protein intake gd ⁻¹	283	283	283	283	283	
Proteiini elatuseks g/p / Protein for maintenance gd ⁻¹	92	98	104	111	102	
Tabel 6 (järg)						
	1	2	3	4	5	6
Proteiini viljastusproduktide kasvaks g/p						

Protein for intrauterine gain gd^{-1}	10	25	75	154	66
Proteiini ekstraateriinseks juurdekasvuks g/p Protein for extrauterine gain gd^{-1}	181	160	104	18	115
Ekstraateriinne juurdekasv g/p Extrauterine gain gd^{-1}	350	283	174	356	288
Proteiinikulu ekstraateriinseks juurde-kasvuks g/kg / Protein per extrauterine gain, gd^{-1}	517	565	598	51	399
III katserühm / 3 rd group					
Emise kehamass perioodi algul kg / Sow weight at the beginning of the period kg	162,3	180,4	196,9	209,4	162,3
Emise kehamass perioodi lõpul kg / Sow weight at the end of the period kg	180,4	196,9	209,4	226,6	226,6
Emise keskmine kehamass kg / Average sow weight kg	171,4	188,7	203,2	218,0	194,5
Emise keskmine ekstraateriinne mass kg Average extrauterine weight kg	171,1	184,9	194,0	200,9	186,9
Emise keskmine intrauteriinne mass kg Average intrauterine weight kg	0,3	3,8	9,2	17,1	7,6
Tarbitud proteiini päevas g / Protein intake gd^{-1}	370	370	370	370	370
Proteiini elatuseks g/p / Protein for maintenance gd^{-1}	104	112	119	125	115
Proteiini viljastusproduktide kasvuks g/p Protein for intrauterine gain gd^{-1}	10	25	75	154	66
Proteiini ekstraateriinseks juurdekasvuks g/p Protein for extrauterine gain gd^{-1}	256	233	176	91	189
Ekstraateriinne juurdekasv g/p Extrauterine gain gd^{-1}	551	417	158	400	381
Proteiinikulu ekstraateriinseks juurde-kasvuks g/kg / Protein per extrauterine gain, gd^{-1}	465	559	1114	228	496

on arvestatud 439 kJ 1 kg ainevahetusmassi ($W^{0,75}$) kohta (Close jt., 1985). Et paljude uurijate arvates tiinuse progresseerumisega suureneb ka emiste elatustarve, siis on elatustarbele alates 40. tiinuspäevast lisatud 1 kJ $W^{0,75}$ metaboliseeruvat energiat iga päeva kohta (Brody, 1938; Verstegen jt., 1971; Holmes, McLean, 1974; Lee, Mitchell, 1989).

Võrreldes emiste elatustarbega on lootetarvet seni veel vähe uuritud. Klassikalisteks töödeks selles valdkonnas võib pidada Mitchelli jt. (1931) katseid emiste intrauteriinne juurdekasvu ja Moustgaardi (1962) andmeid viljastusproduktide kasvuga seostuva energia- ja proteiinikulu kohta. Paljude uurijate arvestatud proteiini partsiaaltarbenormid on kokku võtnud ja üldistanud Oll (1986). Lootearbe arvutamisel on aluseks eeltoodud autorite publikatsioonid.

Arvestustest nähtub, et viimasel tiinuskuul oli madalama proteiinisisaldusega ratsiooni tarbinud emistel (1. rühm) proteiinitase elatuseks ja viljastusproduktide kasvuks keskmiselt

269 g, s.o. 64 g vähem, kui nad söödaga proteiini said. Seega ei piisanud loodete kasvuks ja arenguks söödaga tarbitud proteiinist. Negatiivse proteiinibilansi korral kasutatakse viljastusproduktide kasvuks emiste keha valku. Kehavalgu transformeerumist ratsiooni proteiinidefitsiidi korral loodetesse kinnitavad ka paljude uurijate katseandmed (Strachan jt.

(1968), Pond jt. (1968, 1969), Baker jt. (1969), De Greeter jt. (1972, 1973), Hawton, Meade (1973), Elliot, Lodge (1978), Shields jt. (1985)).

Katseemiste keskmine kehamass tiinestamisel 1. ja 2. rühmas oli ligikaudu 140 kg, 3. rühma emised olid 20 kg võrra raskemad. Viimase tiinuskuu alguseks saavutasid 1. ja 2. rühma emised juba 180 kg kehamassi, seega olid nad kolme esimese tiinuskuu jooksul juurde kasvanud ligikaudu 40 kg. 14 %-lise kehavalgusisalduse korral on 180-kg kehamassiga seas ligikaudu 25 kg valku. Emisel ladestub tiinuse jooksul viljastusproduktidesse ligikaudu 2 kg valku ja sellest pool viimasel tiinuskuul (Moustgaard, 1962). Kirjandusest ei ole kahjuks leida andmeid, missuguse efektiivsusega kehavalk loodetesse üle kandub. Kehavalgu ladestamiseks kasutab siga seeduvat proteiini maksimaalselt 60 % ulatuses (Just Nielsen, 1971). Söödaenergia kasutamise efektiivsus rasva ladestumiseks on sigadel suurem - 70...77 % (Oll, Nigul, 1991). Imetavatel emistel on uuritud keharasva konversiooni piimaks ja on leitud, et see toimub 85 %-lise efektiivsusega (Burlacu jt., 1983; Close jt., 1885; Noblet, Etienne, 1987). Et valgu kasutamise efektiivsus on rasvaga võrreldes madalam, siis arvestades isegi suhteliselt tagasihoidliku konversiooniga (50 %) selgub, et viimasel tiinuskuul loodetesse ladestuva 1 kg valgu tarbeks kasutab emis 2 kg oma keha (lihaste) valku. Ümberarvestatult 25 %-lise valgusisaldusega lihaskoeks, järeldub, et 2 kg valgu kehast viljastusproduktidesse ülekandmisel väheneb emise lihasmass 8 kg võrra.

Eeltoodud kalkultatsioon on muidugi teoreetiline ja käib olukorra kohta, kus lootetarve proteiini osas on täielikult katmata. Tabelist 6 nähtub aga, et vaatamata lõpptiinete emiste negatiivsele (1. rühm) või väikesele positiivsele proteiinibilansile (2. ja 3. rühm) ületas sel perioodil nende emakaväline kehamassi juurdekasv enam kui kaks korda kolmanda tiinuskuu juurdekasvu, mil proteiini jäi emakaväliseks juurdekasvuks 1., 2. ja

3. katserühma emistel 22, 104 ja 176 g, *resp.* Esimese katserühma emiste ekstrateriinne juurdekasv viimasel tiinuskuul oli 370 g. Kuna katseemistel ei suurenenud 4. tiinuskuul ka seljapeki paksus, siis ei saa väita ka seda, et juurdekasv sel perioodil oleks toimunud rasvkoe moodustamise arvel. Ka 2. ja 3. rühma emistel ei tulnud viimasel tiinuskuul rasva juurde, vaid peki paksus hoopiski vähenes. Kõige rohkem vähenes pekipaksus 3. rühma emistel, kuna nende kehamass oli tunduvalt suurem ja emiste energiatarve jäi katmata. Kolmanda rühma lõpptiinete emiste elatus- ja lootetarve on kokku ligikaudu 32 MJ, seega 5 MJ rohkem, kui nad söödaga tarbisid.

Sööda energia ja selles sisalduvate toitainete, sealhulgas ka proteiini kasutamise suurt efektiivsust põhjustavad tiinusfüsioloogilised protsessid, mida tuntakse tiinuse anabolismina. Tiinuse anabolism väljendub selles, et isegi elatustasemelisel söötmisel (arvutatuna partsiaalnormide järgi) suureneb tiinetel emistel lisaks loodete kasvule ka emakaväline kehamass (Salmon-Legagneur, Yacquot, 1961; Rombauts, 1962; Salmon-Legagneur, Rerart, 1962). Verstegeeni jt. (1971) katsetes suurenes tiinete emiste kehamass ka negatiivse energiabilansi korral. Tiinuse anabolismi fenomeni seletatakse sellega, et tiinuse ajal moodustuvad koed sisaldavad rohkem vett (Penez, 1959) ja emistel suureneb tiinuse mõjul sööda kasutamise efektiivsus (Salmon-Legagneur, Rerat, 1962; A. Kozlovski jt., 1979). Samuti sisaldab tiinete emiste keha võrreldes mittetiinetega rohkem lihasmassi (Salmon-Legagneur, 1965; Heap, Lodge, 1967; Jarov, Kozõreva, 1986). Mõned uurijad on leidnud, et rasva kogus emise kehas saavutab maksimumi 82. tiinuspäevaks ja hakkab seejärel uuesti vähenema (Lee, Mitchell, 1989). Seega väheneb tiinuse lõpul ka juurdekasvu energiasisaldus, sest võib arvata, et sel ajal salvestub organismi omajagu vett. Viimase tiinuskuu juurdekasvu tõstab ka udara näärmekoe areng. Emiste keha energiasisaldust saab täpselt määrata ainult keemilisel analüüsil. Kuna viimane eeldab katseemiste tapmist, siis ei saanud käesolevas katses seda lähenemisviisi majanduslikel põhjustel kasutada.

Imetamisperioodil söödeti kõiki emiseid ühesuguse ratsiooniga. Võõrutatud põrsaste arv ja pesakonna mass olid suurimad (10,3 põrsast kogumassiga 137,8 kg) küll tiinuse ajal rohkem proteiini saanud emistel, kuid statistilist erinevust teiste rühmadega siin välja tuua ei saa ($P > 0,05$). Kogu reproduktsioonitsükli jooksul kulus ühe võõrutatud põrsa kohta kõige rohkem proteiini 1. rühma emistel (6,97 kg).

Kokkuvõttes selgus, et tiinete emiste söötmisel saab söödaproteiini märgatavalt kokku hoida. Katseandmete põhjal võib öelda, et 9 %-line proteiinisaldus tiinete emiste ratsioonis tagas täiesti normaalse emiste reproduktsioonijõudluse, kuna neilt saadud põrsaste arv ja

sünnimass ning võõrutatud põrsaste arv ja võõrutusmass ei olnud oluliselt väiksemad tiinusperioodil rohkem proteiini tarbinud emiste samadest näitajatest. Katseandmete põhjal võib järeldada ka seda, et väga kõrge proteiinitase (16,8 %) tiinete emiste ratsioonis ei suurenda saadavate põrsaste arvu ja nende sünnimassi.

KIRJANDUS

- ARC. (Agricultural Research Council). The nutrient requirements of pigs. - London, 1981. - 297 pp.
- Baker, D. H., Becker, D. B., Norton, H. W., Sasse, C. B., Yensen, A. H., Harmon, B. G. Reproductive performance and progeny development in swine as influenced by feed intake during pregnancy. - J. Nutr., vol. 97, p. 489...495, 1969.
- Baker, D. H., Becker, D. E., Jensen, A. H., Harmon, B. G., Protein source and level for pregnant gilts. - J. Anim. Sci., vol. 30, p. 364, 1970.
- Brody, S. Growth and development with special references to domestic animals. XLVI. Relation between heat increment of gestation and birth weight. - Montana Agric. Stat. Bull., No. 283, 1938.
- Burlacu, G., Hiescu, 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, Bd. 33, H. 1, p. 23...45, 1983.
- Clawson, A. J., Richards, H. T., Matrone, G., Barrick, E.R. Influence of level of total nutrient and protein intake on reproductive performance in swine. - J. Anim. Sci., vol. 22, No. 3, p. 662...669, 1963.
- Close, W. H., Nolbet, J., Heavens, R. P. Studies of 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.
- De Greeter, M. J., Hays, V. W., Kratzer, D. D., Cromwell, G. L. Reproductive performance of gilts fed diets low in protein during gestation and lactation. - J. Anim. Sci., vol. 35, p. 772...777, 1972.
- De Greeter, M. J., Hays, V. W., Kratzer, D. D., Cromwell, G. L. Postweaning performance of pigs from gilts fed diets high and low in protein during gestation and lactation. - J. Anim. Sci., vol. 37, p.459...462, 1973.
- Elliot, J. Y., Lodge, G. A. Severe feed restriction of the sow during late pregnancy. - Canadian J. Anim. Sci., vol. 58, p. 43...48, 1978.
- Elsley, F. W. H. Nutrition and lactation in the sow. Lactation. - p. 393...412, 1971.
- Greenhalgh, J. F. D., Elsley, F. W. H., Grubb, D. A., Lightfoot, A. L., Saul, D. W., Smith, P., Walker, N., Williams, D., Yeo, M. L. Coordinated trials on the protein requirements of sows. 1. A comparison of four levels of dietary protein in gestation and two in lactation. - Anim. Prod., vol. 24, p. 307, 1977.
- Hawton, J. W., Meade, R. J. Influence of quantity and quality of protein fed the gravid female on reproductive performance and development of offspring in swine. - J. Anim. Sci., vol. 32, p. 88...95, 1971.
- Heap, F. C., Lodge, G. A. Changes in body composition of the sow during pregnancy. - Anim. Prod., vol. 9, p. 237...245, 1967.
- Holden, P. J., Lucas, E. W., Speer, V. C., Hays, V. W. Effect of protein level during pregnancy and lactation on reproductive performance in swine. - J. Anim. Sci., vol. 27, p.1587...1590, 1968.
- Holden, P. J., Lucas, E. W., Speer, V. C., Hays, V. W. Effect of protein level during pregnancy and lactation on reproductive performance in swine. - Anim. Prod., vol. 55, p. 848...856, 1980.
- Holmes, C. W., McLean, N. R. The effect of low ambient temperatures on the energy metabolism of sows. - Anim. Prod., vol. 19, p. 1...12, 1974.
- Jarov, Kozdřeva: Яров И. М., Козырева В. М. К вопросу о потребности молодых супоросных маток в энергии и лимитирующих аминокислотах. - Белково-аминокислотное питание сельскохозяйственных животных - Тезисы докладов Всесоюзного совещания. - Калуга, с. 70...72, 1986.

- Jones, R. D., Maxwell, C. V. Growth, reproductive performance and nitrogen balance of gilts as affected by protein intake and stage of gestation. - *J. Anim. Sci.*, vol. 55, p. 848...856, 1982.
- Just Nielsen, A. Protein requirement of growing pigs determined by nitrogen balance experiments and slaughter investigations. - *Årsskrift den Kogelige Veterinær - og Landbowhojskole*, p. 81...97, 1971.
- Kalašnikov, Kleimenov: Калашников А. П., Клейменов Н. И. (редакторы). Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. - М., 1985. - 352 с.
- Kozlovski jt.: Козловский А. Т., Майоров А. П., Тоньшев И. М. Интенсификация производства свинины в специализированных хозяйствах. - М., 1979.
- Lee, P. A., Mitchell, K. G. Feeding sows for specific weight gains in pregnancy and its effect on reproductive performance. - *Anim. Prod.*, vol. 48, p. 407...417, 1989.
- Mahan, D. C. Effect of feeding various gestation and lactation dietary protein sequences on long-term reproductive performance in swine. - *J. Anim. Sci.*, vol. 45, p. 1061, 1977.
- Mitchell, H. H., Carroll, W. E., Hamilton, T. S., Hunt, G. E. Food requirements of pregnancy in swine. - *Miss. Agr. Exp. Sta. Bull.*, No. 375, p. 467...504, 1931.
- Moustgaard, J. Foetal nutrition of pigs. - *Nutrition of pigs. - Nutrition of pigs and poultry*. London, p. 189...206, 1962.
- Noblet, J., Etienne, M. Metabolic utilization of energy and maintenance requirements in lactating sows. - *J. Anim. Sci.*, vol. 64, No. 3, p. 774...781, 1987.
- NRC. (National Research Council). Nutrient requirements of swine. - Washington, D. C. 1988. - 93 pp.
- O'Grady, J. F. Effect of level and pattern of feeding during pregnancy on weight change and reproductive performance of sows. - *Ir. J. Agric. Res.*, vol. 6, p. 57...71, 1967.
- Oll, Ü. Emiste söötmine. - Tartu, EPA rotaprint, 1986. - 80 lk.
- Oll, Ü., Nigul, L. Sigade söötmine. - Tallinn, 1991. - 268 lk.
- Penez, L. Protein deposition in pigs during pregnancy. - *Allattenyesztes*, vol. 8, p. 243...246, 1959.
- Pond, W. G., Wagner, W. C., Dunn, J. A., Walker, E. F. Reproduction and early postnatal growth of progeny in swine fed a protein-free diet during gestation. - *J. Nutr.*, vol. 94, p. 309...315, 1968.
- Pond, W. G., Strachan, D. N., Sinha, Y. N., Walker, E. F., Dunn, J. A., Barnes, R. H. Effect of protein deprivation of swine during all or part of gestation on birth weight, postnatal growth rate and nucleic acid content of brain and muscle of progeny. - *J. Nutr.*, vol. 99, p. 61...69, 1969.
- 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., Jacquot, 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.
- Salmon-Legagneur, E. Some aspects of nutritional relationships between pregnancy and lactation in the sow. - *Ann. Zootech.*, vol. 14, p. 1...137, 1965.
- Shields, R. G., Mahan, D. G., Maxson, P. F. Effect of dietary gestation and lactation protein levels on reproductive performance and body composition of first-litter female swine. - *J. Anim. Sci.*, vol. 60, p. 179...185, 1985.
- Strachan, D. N., Walker, E. F., Pond, W. G., O'Connor, J. R., Dunn, J. A., Barnes, R. H. Reproduction in swine fed a protein free diet at various stages of gestation. - *J. Anim. Sci.*, vol. 27, p. 1157, 1968.
- Verstegen, M. W. A., Vanes, A. J. H., Nijkamp, H. G. Some aspects of energy metabolism of the sow during pregnancy. - *Anim. Prod.*, vol. 13, p. 677...683, 1971.

PROTEIN REQUIREMENT OF SOWS DURING THE REPRODUCTIVE
CYCLE. 1. THE INFLUENCE OF PROTEIN CONTENT OF THE RATION
DURING PREGNANCY ON THE REPRODUCTIVE PERFORMANCE
OF SOWS

A. Lember

Summary

The present paper gives the results of a trial carried out in Sootaga Pig Farm. The aim of the trial was to study the influence of different protein content of the ration (205, 283 and 370 g, resp. 9.1, 12.9 and 16.8 %) of pregnant sows on their reproductive performance. Sows in the first group consumed only barley meal during pregnancy. To the diet of sows in the second and third group 150, resp. 300 g of fish meal was added. During pregnancy the extrauterine weight gain was higher in the sows which consumed more protein (39.3, 33.1 and 43.8 kg, resp.). Backfat depth was increased on average 6.4, 4.9 and 10.8 mm resp. During the 56 day lactation period the live weight of sows decreased 29.8, 38.9 and 47.5 kg, backfat depth decreased 9.2, 10.5 and 16.0 mm resp. A positive live weight balance during the whole reproductive cycle was found only in the sows of the first group. Balance of backfat depth was negative in all groups (-2.8, -5.6 and -5.3, resp.). The number of piglets born (10.4, 10.7 and 10.9, resp.), litter weight (12.51, 12.61 and 12.98 kg, resp.), number of pigs weaned (9.5, 9.9 and 10.3, resp.) and litter weaning weight (129.6, 131.7 and 137.8 kg, resp.) did not statistically differ ($P>0.05$) by groups.

О ПОТРЕБНОСТИ СВИНОМАТОК В ПРОТЕИНЕ В ТЕЧЕНИЕ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНОГО ЦИКЛА. 1. ВЛИЯНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ПРОТЕИНА В ПЕРИОД СУПОРОСНОСТИ НА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА СВИНОМАТОК

A. Лембер

Резюме

В статье приведены данные опытов, проводившихся на свиноферме "Соотага". Целью исследования было изучение влияния различного содержания протеина в рационе супоросных свиноматок (205, 283 и 370 г, resp. 9.1, 12.9 и 16.8 %) на их воспроизводительные качества. Свиноматок первой группы кормили в период супоросности только ячменной мукой. В рацион свиноматок второй группы добавили 150 г, а третьей группы 300 г рыбной муки. В течение супоросности наибольшее увеличилась внEMATочная масса свиноматок, потреблявших больше протеина (39.3, 33.1 и 43.8 кг, resp.). Толщина шпика увеличилась соответственно группам на 9.2, 10.5 и 16.0 мм. В течение 56-дневного подсосного периода живая масса свиноматок уменьшалась на 29.8, 38.9 и 47.5 кг и толщина шпика уменьшалась на 9.2, 10.5, и 16.0 мм соответственно в первой, во второй и в третьей группе. Только свиноматки первой группы имели в течение всего воспроизводительного цикла положительный баланс живой массы. Баланс толщины шпика был отрицательным во всех группах (-2.8, -5.6 и -5.3 мм, resp.). Число рожденных поросят помете (10.4, 10.7 и 10.9, resp.), масса помета (12.51, 12.61 и 12.98 кг, resp.), число отнимаемых поросят (9.5, 9.9 и 10.3, resp.) и масса помета при отъеме (129.6, 131.7 и 137.8 кг, resp.) между группами достоверно не различались ($P>0.05$).