

Mag. agr. E. LIIK

NUUMSIGADE SÖÖTMISNORMID  
UUEMATE UURIMUSTE  
VALGUSTUSEL

480

M. K. Zolotarev  
19.12.29. autor

Mag. agr. E. LIIK

NUUMSIGADE SÖÖTMISNORMID  
UUEMATE UURIMUSTE  
VALGUSTUSEL

2118690X

TARTU ÜLIKOOLI  
RAAMATUKOGU

# Nuumsigade söötmisnormid uuemate uurimuste valgustusel<sup>1)</sup>

Mag. agr. E. Liik.

Majanduseline edu seakasvatuses, samuti ka teiste nuumloomade kasvatuses, oleneb suurel määral sellest, missuguse alampiirini suudetakse viia looma söödatarve, mis kulub ühe kilogrammi keha juurekasvuks. Kõik teised kulud pääle söötmise on seakasvatuses võrdlemisi väikesed. Emis võib aastas kahekordsel poegimisel 18—24 põrsast anda, mis seakarja remonitmiskulud võrdlemisi madalal hoiab. Samuti lauda- ja hoiukulud on sea kiire kasvu ja vähenõudlikkuse tõttu madalamad kui teiste koduloomade juures. Söötiskulu on aga võrdlemisi kõrge, mis prof. Nils Hanssoni järele on umbes 75—80% kõigist teistest kuludest kokku.<sup>2)</sup>

Ülalnimetatud põhjustel võib seakasvatus siis tasuv olla, kui sigade söötmine on tarbekohaselt korraldatud. Üks abinõu sigade, ka teiste loomade söötiskulude vähendamiseks peitub nende loomade söötmisnormides. Söötmisnormide all mõistan ma toiteainete hulka, mis tarvis sööta eri vanuses ja eritoodanguga loomadele teatud kaaluüksuse kohta päevas, et nad seisaksid parimas konditsioonis ja annaksid majanduslikult võrdlemisi väärtuslikuima ja tasuvaima toodangu. Ei ole ükskõik missuguse mõõdupuuga loomadele sööte ette mõõdetakse ja kui palju loom seda tarvitab ühe üksuse juurekasvuks.

On katsutud loomi ad libitum sööta, aga tulemused olid halvad: loomad sõid liig palju, raiskasid sööte jne, nii et söötmine läks kalliks. Liigsöötmine võib ka loomasaaduste kvaliteeti alandada. Prof. Nils Hansson soovib näiteks madalama eluskaaluga nooremate sigade liig rohke söötmisega ettevaatlik olla. Ülirohke söötmise tagajärjel ei ole mitte üksinda sööda kasutus halvem, vaid ka noored sead lähevad liiga ruttu rasva. Kui aga noor siga väga rasva läinud, siis väheneb päevane juurekasv. Kui veel söödaannuses juhtub vähe valkainet ja palju süsivesikuid olema, siis niiviisi söödetud seast on hää peekoni saamine võimata, vähese liha-kvantumi ja paksu rasvakihi tõttu.

Venemaal P. S. Ikonnikov-Galitzky katsete järele tarvitas nuumsiga normeeritult (E. Volffi normid) söötes ühe puuda juurekasvuks 5<sup>1</sup>/<sub>2</sub> pd' sööte, kuna normideta — 6<sup>1</sup>/<sub>2</sub> pd., seega ad libitum söötes tervelt üks puud rohkem. Ka Kanadas korraldatud katsed andsid samasuguseid tulemusi. Sääli tarvitas siga normeeritult söötes ühe naela juurekasvuks 3,6 naela teri

1) Osaline kokkuvõte magistritööst „Nuumloomade, eriti sigade söötmisnormid uuemate uurimuste valgustusel“. 1927.

2) Nils Hansson. Foderförbrukningen pr kilogram tillväxt vid gödning av svin. 1923. Lehk. 3.

ja 3 nl. kooritud piima, kuna ad libitum söötes olid need arvud vastavalt 3,8 nl. teri + 3 nl. koorit. piima. Rommel võtab Ameerika seesuguste katsete tulemused järgmise lausega kokku: „Ükskõik, mis liiki looma — sea, härja ehk lamba — nuumamisel on sööda kasutus kõige parem sel juhul, kui loomi ei sunnita sööma nende jaoks võimalikke maksimaalseid sööda hulki.“<sup>1)</sup>

Ruhlsdorfi sigade katsejaama juhataja K. Müller kirjutab<sup>2)</sup> söötmissnormide kohta: söötmissnorme tuleb võtta kui juhtnööri, mitte kui retsepte. Loomade mitmekesisuse ja söötade koostise varieeruvuse tõttu ei saa iialgi ainult kindlate arvudega rehkendada söödaannuse kokkuseadmisel, vaid loomakasvataval peab veel silm abiks olema. Söötmissnorme ei saa aga sellepärast ignoreerida, neid tuleb ikkagi juhtnööriks võtta söödaannuse kokkuseadmisel.

Kõiki eelpool toodud asjaolusid arvesse võttes võib konstateerida, et söötmissnormid on ka nuumloomade juures söötmiskulude vähendamise ja seega nende tasuvuse tõstmise abinõuna tarvilikud.

## I

### Alused, millele tugenevad nuumloomade söötmissnormid.

Esijoones tuleks selgitatada, missugused muudatused kutsuvad nuumamine loomakehas esile. Juba 1849. a. teadlased Laves ja Gilbert, analüüsides keemiliselt mitmet liiki loomade kehi mitmesugusel nuumamisastmel, näitasid, et

Tab. nr. 1.

Nuumhärjade keha koosseis mitmesuguses raskuses.

Normaal- kaal	Loomade arv	Vett %	Kuivollust %	Proteiini %	Rasva %	Tuhka %
100 nl.	5	71,84	28,16	19,89	4,00	4,06
200 "	4	70,43	29,57	19,14	6,01	4,42
300 "	4	65,72	34,26	18,77	11,19	4,30
400 "	5	65,79	34,21	19,31	10,56	4,34
500 "	5	62,90	37,10	19,15	13,73	4,22
600 "	3	61,20	38,80	19,40	15,04	4,36
700 "	4	60,35	39,65	18,60	16,58	4,48
800 "	3	58,44	41,56	18,80	18,52	4,24
900 "	3	54,10	45,90	17,66	24,08	4,16
1000 "	4	52,03	47,97	17,11	26,91	3,95
1100 "	3	47,77	52,23	16,38	32,03	3,82
1200 "	3	47,96	52,04	16,02	32,32	3,70
1300 "	2	47,93	52,07	15,79	32,50	3,78
1400 "	1	47,76	52,24	16,15	32,58	3,51
1500 "	1	43,48	56,52	15,72	37,59	3,21

1) Проф. Е. Богданов. Откармливание с.-х. животных. 1911. Лhk. 323.

2) Dr. Fr. Dettweiler u. K. Müller. Lehrbuch der Schweinezucht. 1924. Лhk. 430.

nuumamisel saadud juurekasv koosneb peamiselt rasvast (66,6%), vees (24,4%). N-sisaldavaist aineist (7,5%) ja mineraalainest (1,4%)<sup>1)</sup>. Juurekasvu koostis muidugi erineb kasvaval noorel loomal täiskavanud looma omast.

Asja selgitamiseks toon veel uuemaid ja täpsamaid katsete andmeid. Aastail 1907.—1915. a. tehti väga rikkalikult varustatud Ameerikas asuvas Minnesotta katsejaamas prof. Haecker'i juhatusel laialdasi katseid nuumhär-gadega mitmesuguses vanuses ja raskuses. Toon nende katsete tagajärjed, mis 1920. a. avaldatud, tabelis nr. 1. Andmed käivad 189 nuumhärja kohta, kelledest tüüpilisemad ( $\frac{1}{3}$ ) keemiliselt analüüsitud.<sup>2)</sup>

Tabelist on näha, kuidas looma kasvamisega veeprotsent langeb 71,84% päält vasikal kuni 43,48% loomal, kelle eluskaal 1500 nl.; vastupidiselt muu-tub muidugi kuivolluse-protsent, nimelt 28,16 — 56,52; proteiini-hulk langeb. Väga järsult muutub rasva hulk, tõustes 4% päält 37,59% pääle.

Huvitav on märkida tab. nr. 2 keha juurekasvu koosseisu mitmesuguse kaaluga loomade juures:

Tabel nr. 2.

Kaal naelades	Vett % %	Kuiv- ollust % %	Proteiini % %	Rasva % %	Tuhka % %	Kuiv- ollust 100	Prot.	Rasva	Tuhka
100—200	68,83	31,17	18,29	8,27	4,61	100	58,62	26,53	11,79
200—400	61,42	38,58	19,46	14,87	4,25	100	50,46	38,54	11,00
400—600	51,67	48,13	19,58	24,17	4,38	100	40,69	50,22	9,09
600—800	51,40	48,60	17,30	27,34	3,96	100	35,59	56,27	8,14
800—1000	29,58	70,42	11,10	56,35	2,97	100	15,76	80,02	4,22
1000—1200	31,21	68,79	11,61	54,58	2,60	100	16,87	79,35	3,78
1200—1500	24,78	75,22	14,49	59,58	1,15	100	19,27	79,20	1,54

Tabelis arvusid silmitsedes paistab, kuidas looma kaalu suurenemisega juurekasvus langeb vee- ja tõuseb kuivolluse-hulk; proteiini ja mineraalainete protsent näitab langemise tendentsi; suuresti tõuseb rasvaprotsent. Tabeli teine pool näitab, et noorel loomal kogub peamiselt proteiini (liha), mida juurekasvus 100—400 nl. loomadel üle poole kuivollusest. Ka mineraalai-neid alguses palju. Edaspidi aga, nimelt 400—1500 nl. eluskaalu juures, kogub peamiselt rasv, mida juurekasvus 80% ümber kuivollusest.

Teadlased Waters, Mumford ja Trowbridge<sup>3)</sup> näitasid samuti oma nuumamiskatsetega, kuidas noorel loomal nuumamisel rasva kõrval suurel mää-ral liha kasvab, vanal loomal aga rasv.

Ei või aga siin tähendamata jätta, et juurekasvu koosseis oleneb ka suurelt osalt looma toitmistmest nuumamise alul, nii näiteks lahjade loo-made juurekasvus võib üle 50% vett olla. Keskmiseks nuumamisel saadava juurekasvu koosseisuks veiste, lammaste ja sigade juures võiks lugeda prof.

1) Dr. O. Kellner. Die Ernährung der landwirtsch. Nutztiere. X Aufl. 1924. Lhk. 454.

2) С. Попов, Новые данные по кормлению с.-х. животных. 1924. Lhk. 3.

3) Henry-Morrison. Корма и кормление, venekeelne tõlge 17. trükist 1924. Lhk. 101

Nils Hanssoni järgi: 60—70 % rasva, 20—30 % vett, 7—8 % valkaineid ja 1—2 % mineraalaineid.<sup>1)</sup>

Rasva talendumine loomakehas nuumamisel.

Uuema aja kuulsamad teadlased, nagu Kellner, Armsby, Hagemann jne., on kõik enam-vähem ühel arvamisel keharasva talendumise üle sööda-rasvast ja süsivesikuist, kuid arvamised lähevad enam lahku rasva moodustumise suhtes valkaineist.

Ruumi puudusel käsitlen õige lühidalt keharasva talendamist üksikuist toiteaineist.

Mis puutub keharasva talendumisse söödarasvast, siis on see paljude teadlaste poolt tõestatud. Tuleks mainida ses suhtes Fr. Hoffmanni katseid koortega<sup>2)</sup>, Henriques ja Hanseni katseid kahe kolmekuulise seaga<sup>3)</sup>, prof. Lehmanni katseid sigadega jodarvu abil.<sup>4)</sup> Kõik mainitud katsed näitasid, et söödarasv võib söötmisel looma keharasvaks üle minna.

Söödarasva hulk, mis keharasvaks võib üle minna, ei ole ühesuurune carni-, herbi- ja omnivoride juures. Prof. O. Kellneri järele võib lihasööjatel loomadel keharasvaks talenduda maksimum 87,3 % seeduvast söödarasvast.<sup>5)</sup> Samuti on Kellner sääraseid katseid teinud kohihärgadega. Tulemused olid, et iga 100 g seeduvast maapähkli- õli energiast, mille soojuseväärtus oli 882,1 Cal, oli 568,5 Cal ehk 59,8 g keharasva talendatud. Kõrsöötade rasva seedekoeffitsient ja ka soojuseväärtus on väiksem (100 g — 832,2 Cal), seepärast ka väiksem söödarasva üleminek keharasvaks; 100 g seeduvast söödarasvast 47,4 g keharasva. 100 g viljaterade rasva moodustab 52,6 g keharasva. G. Fingerlingi järele läheb sigade nuumamisel 100 g õlikookide rasvast 88,0 g keharasvaks üle.<sup>6)</sup>

Keharasva talendumine sööda süsivesikuist on ka paljude teadlaste poolt tõestatud, näiteks: Meissl, Strohmer, v. Lorenz, Soxhlet — sigade juures; Lehmann ja Voit — hanedel; G. Kühn, O. Kellner mäletsejate juures<sup>7)</sup>. Kellner tegi katsetega kindlaks, et üks kilogramm seeduvat

tärklis	talendab mäletsejatel	248 g keharasva
kiudainet	”	253 ”
pilliroosuhkrut	”	188 ”

Fingerling tõendab, et sea organismis on keharasva juurekasv süsivesikuist veel suurem, nimelt 1 kg seeduvat süsivesikut moodustab rasva: tärklis — 355 g, kiudaine 248 g ja suhkur 281 g.

1) Nils Hansson. Fütterung der Haustiere. 1926. Lhk. 31.

2) Ellenberger und Schennert. Vergleichende Physiologie der Haussäugetiere. III Auflage. 1925. Lhk. 330.

3) Проф. Богданов Откармливание с-х. животных. 1911. Lhk. 49.

4) Dr. Fr. Dettweiler und K. Müller. Lehrbuch der Schweinezucht. 1924. Lhk. 375

5) O. Kellner. Die Ernährung der landw. Nutztiere. X Aufl. Lhk. 153.

6) Landwirtschaftl. Versuchsstationen. 84 Bd. Lhk. 149.

7) Henry Morrison. Корма и кормление. 1924. Lhk. 104 ja O. Kellner. Die Ernährung jne. Lhk. 156, 160, 162. X. Aufl.

Rasva talendumine loomakehas pentosaanidest ja orgaanilistest hapestest on seni katsetega veel selgitamata.

Kas keharasv võib moodustuda ka süüda valkainest, selle küsimuse ümber on palju vaieldud. 19. sajandi 90. aastateni peeti päris kindlaks tõsiasi, et rasva talendumine valkainest. Arvati isegi, et valkaine olla just pääloomade keharasva moodustamise allikas. Säärased arvamusid tugenesid päämõiselt Pettenkoferi ja Voiti katsetele koertega. 1802. a. võttis Pflüger eelõnimetatud katsed tugeva kriitika alla.<sup>1)</sup> Tema toob ette, et katsetehnika on olnud Pettenkoferil ja Voitil nii puudulik, et katsetulemusi ei saa tõsiasjadena võtta.

Üldse tuleb toonitada, et katsed keharasva talendumise üle süüda valkainest on suurte raskustega seotud. Mispärast? On raske loomi sundida suuremal hulgal valku süüda, ilma et organismi eluavaldustes takistusi ei tuleks. Et aga valgust võiks kehas rasv talenduda, peaks valkainet loom nii palju saama, et mitte üksinda lämmastiku tasakaalu saavutada, vaid peaks veel olema küllalt ülejääki, millest rasv võiks moodustuda.

Uemal ajal on sääraseid katseid tehtud herbivooridega O. Kellneri poolt, sigadega G. Fingerlingi, A. Köhler'i ja F. Reinhardt'i poolt Saksamaal ja Bogdanowi poolt Venemaal. Praeguse aja teadlaste arvumisi ja katsete tulemusi arvesse võttes tuleb nuumamisel keharasva moodustumist süüdavalgust võimalikuks lugeda. Kellner leidis, et mäletsejatel loomadel 1 kg seeduvat valku moodustab nuumamisel 235 g keharasva. Fingerlingi, Köhleri ja Reinhardti järele on see arv sigade juures 363.

Vähem selgitatud on keharasva moodustumise võimalused teistest lämmastikku sisaldavaist aineist, mis ka tooresproteiini hulka loetakse. Nende hulka kuuluvad näiteks valgu lagunemisel tekkivad ained — glükokoll, alanin, tyrosin, phenylalanin, tryptophan, prolin, ammoniaak jne. Seniste vähest katsete põhjal, mis nende ainetega tehtud, ei saa ütelda, et neist võiks loomakehas rasv talenduda.

Mis puutub keharasva kvantummisse, mis üksikuist süüdasolevaist toitainest talendub, siis tuleb veel tõendada, et see on palju süüdas ettetulevast toorest kiust. Kellner leidis, et iga 100 g süüdüd toorest kiudainet vähendab rasva produktsiooni loomakehas 14,3 g võrra. Rasva produktsiooni vähenemine tuleb kirjutada päämõiselt tooreskiu peenendamise arvele, mis loomalt närimisel palju energiat võtab. Samuti tooreskiud koormab looma seedimiselundeid ja kutsub esile suurt käärimist, mis ka osalt energiat süüdadst ära võtab.

Kokkuvõttes võib konstateerida: 1) keharasv talendatakse süüda-rasvast, -süüvikesikuist ja valkainest; 2) talenduva keharasva kvantum on sigade juures suurem kui mäletsejatel; 3) keharasva hulk on palju suurem muu ka süüda liigist. Süüda tooreskiud vähendab keharasva moodustumist. Kõik süüvikesikud, rasvad, arvatavasti ka valgud, ei ole rasva talendumisel ühesuguse väärtusega.

1) Pflüger. Archiv für die gef. Physiologie 51 Bd. 1892. Lhk. 229.

## Liha kasvamine loomakehas nuumamisel.

Vaadates muudatusi, mis nuumamisel loomakehas sünnivad, nägime, et noorel kasvaval loomal kasvab rasva kõrval ka õige palju liha. Ainult noorel loomal kasvab liha juure, sest nagu W. Krause füsioloogiline uurimine näitab sünnib lihaskiudude pooldumine pikuti (s. o. liha kasvamine) ainult noorel, veel kasvaval loomal. Vanemal loomal võivad lihaskiud nuumamisel ainult osalt jämedamaks minna, kuid kiude juure enam ei kasva.

1. Liha moodustumine sööda-valgust. Liha on lämmastikku sisaldav aine, mida leidub rasva- ja tuhavabas liha kuivolluses A. Köhleri järele 16,67<sup>0</sup>/<sub>10</sub>). Rasv ja süsivesikud, kui lämmastikuta toiteained, liha ei moodusta. Liha võib moodustuda looma kehas ainult valkainest.

Sööda-valgust kasvava liha kvantumi mõõdupuuks looma kehas on organismi jääva sööda-lämmastiku hulk. Selleks määratakse lämmastiku hulk loomale antavas söödas ja ka looma väljaheidetes ning puuduva lämmastiku hulga järele, mis kehasse jäänud, leitakse moodustuv liha kvantum.

2. Lämmastiku tasakaal loomakehas. Loomakeha ainevahetuses tuleb harva ette, et looma toiteainete tarve täpsalt rahuldatakse. Mõnikord on loomale määratud söödaannuses liiga palju toiteaineid ja loom tarvitab neid osalt keha juurekasvuks. Teine kord juhtub söödaannuses jälle liiga vähe toiteaineid olema, siis tuleb loomal organismi eluavalduste rahuldamiseks osalt omast kehasst juure võtta.

Loom tarvitab teatud määral ka lämmastikku sisaldavaid toiteaineid Kui loom saab neid täpsalt nii palju kui keha tarvitab, siis on kehas lämmastiku tasakaal saavutatud, mida võib sellest näha, et loom annab kehasst välja sama palju lämmastikku kui söödaga kehasse võtab. Füsioloogid on lämmastiku tasakaalu uurimiseks palju katseid teinud koertega. Olgu siin üks lihtne näide: Anname enim korralikult söödettud täiskasvanud koerale mistahes hulgal liha, siis tarvilikke analüüse tehes, märkame, et mõne päeva pärast (tihti 5-6 päeva) tuleb väljaheidetes sama palju lämmastikku välja kui palju koerale söödaga anname.

Kuidas just lämmastiku tasakaal loomakehas tekib näitavad piltlikult Voiti uurimised koera juures. Oletame, et anname loomale, kelle keha on lämmastiku tasakaalus, veel lisaks söödaga suuremal määral valkainet. Kat-

Tab. nr. 3.

Katse nr.	Päevane lihaannus koerale g		Liha lagunep päevas g						
	enne katset	katse ajal	1	2	3	4	5	6	7
1	500	1500	1222	1310	1390	1410	1440	1450	1500
2	1500	1000	1153	1086	1080	1080	1027		

1) Zeitschrift für physiol. Chemie 31 Bd. 1901. Lhk 499.

sed näitavad, et säärasel juhul kehas valgu lagunemine ikka suureneb ja suureneb, kuni piirini, kus jälle sama palju laguneb, nagu söödaga anname, tähendab jälle tekib tasakaal. Kui anname veel rohkem valku — kordub jälle pikkamööda sama nähe. Kui aga anname endisest hulgast vähem valku, siis valgu lagunemine kehas ka aegamööda väheneb kuni jälle uuesti tekib lämmastiku tasakaal. Tabel nr. 3 illustreerib C. Voiti kaitseid arvudes <sup>1)</sup>

Nagu tabelist näha on juba lämmastiku tasakaal saavutatud 5.—7. päeval.

Taimesööjate loomade juures kulub lämmastiku tasakaalu saavutamiseks rohkem aega kui lihasööjatel, näiteks Henneberg saavutas härgade juures tasakaalu 10—20 päeva jooksul.

On olemas piir, millest alla poole ei või enam valgulahka vähendada. Kui see vähendamine peaks liiga kaugele minema, siis tuleks loomal osalt valku ikka omast kehast juure võtta, loom jääks ikka lahjemaks ja lahjemaks, kuni lõpuks sureks valgu nälga.

Voiti katsete tulemustest paistab nagu võiks täiskasvanud loom ka liha juure kasvatada. See vaade on, nagu juba enne öeldud, ekslik. Millega aga seletada seda, et esimestel päevadel, enne tasakaalu saavutamist, pääle valgu juurelisamist, valkainet kehas vähem laguneb kui loom söödaga saab. Paistab nagu loom koguks valku. Kellner selgitab seda nähet piltlikult <sup>2)</sup>. Oletame, et loomale antavast 1000 g valkaine portsjonist laguneb 80% esimesel, 13% — teisel, 5% — kolmandal ja 2% — neljandal päeval. Kui antakse viie päeva kestel iga päev 1000 g valku ja pääle seda kolmel päeval ei anta sugugi, siis võib seda skeemiliselt järgmiselt kujutada nagu tab. nr. 4 toodud.

Tab. nr. 4.

Laguneb sööta	Söödaga päevas 1000 g valku					Ilma söödata		
	1. päev g	2. päev g	3. päev g	4. päev g	5. päev g	1. päev g	2. päev g	3. päev g
1. päeval	800	130	50	20	0	0	0	0
2. päeval	—	800	130	50	20	0	0	0
3. päeval	—	—	800	130	50	20	0	0
4. päeval	—	—	—	800	130	50	20	0
5. päeval	—	—	—	—	800	130	50	20
Kokku laguneb	800	930	980	1000	1000	200	70	20

See skeem näitab: 1) kuidas esimesel kolmel päeval looma kehas kõik saadud valkaine ei lagune, vaid alles neljandal päeval on tasakaal saavutatud; 2) kuigi loom enam sööki ei saa sünnib ikka veel valgu lagunemine, mis aga pärit enim saadud söödast.

Loomade vananemisega langeb liha juurekasvamisvõime, mitte järsult, vaid järkjärgult. Isegi aastane siga võib veel võrdlemisi intensiivselt liha

1) Богданов. — Откармливание с.-х. животных 1911. Lhk. 12.

2) O. Kellner. Die Ernährung der landw. Nutztiere. X Aufl. 1924. Lhk. 119.

kasvatada nagu Fr. Lehmann tõestab<sup>1)</sup>. Lehmann toob esiteks ette Lavos ja Gilbert'i katsed, kust on näha, millest koosneb 4—6-kuuliste sigade juurekasv (inglissöötmise viisi juures), mida selgitab tabel nr. 5.

Tab. nr. 5.

	Eluskaal	Keha koosseis		
		valku	toorest rasvata liha	rasv
4-kuune siga . . . . .	2 pd. 23 nl	14,1 nl.	1 pd. 31 nl.	23,9 nl.
6-kuune siga . . . . .	5 pd. 4 nl	22,3 „	2 pd. 27 nl.	2 pd. 6 nl.
Juurekasv 70 p. sees . . . . .	2 pd. 21 nl.	8,2 „	36 nl.	62,1 nl.
Juurekasv 1 päeval . . . . .	1,44 nl.	0,12 „	0,51 nl.	0,88 nl.

Tabelist on näha, et päevane valgu juurekasv oli 0,12 nl., mis vastab 0,51 nl. lihale.

Edasi, Lehman toob Meissl'i katsete tulemused 14-kuuste yorkshire-dega, keda söödeti võrdlemise valgupaese söödaga. Neil oli päevases juurekasvus 34—38 g valku, s. o. 0,08—0,09 nl., mis teeb 78—79% valkainest, mis Lavos ja Gilberti katsetes saavutati.

Kuid siiski tuleb vanemate loomade nuumamisel hoiduda suurtest valkainest määradest, sest need teevad nuumamise liiga kalliks. Pääle selle kiirendab suur valgumäär liialt ainevahetust loomakehas. Süda, kopsud, neerud jne. peavad energilisemalt töötama, mis aga söödakasutamist üldse ja eriti rasva sündimist nuumamisel vähendab.

3. Liha juurekasvu suurus ja toiteainete suhe söödas. Liha juurekasvu suurus oleneb pääle muu ka veel söödas oleva valgu ja lämmastikuta toiteainete vahekorrast. Selle tõenduseks tuuakse tihti kirjanduses C. Voiti katsete tulemusi koertega, mida illustreerivad alljärgnevad kaks tabelit.

Tabel nr. 6.

Päevases söödaannuses		Liha juurekasv g
liha g	rasva g	
450	250	106
500	250	56
750	250	90
1000	250	125
1250	250	98
1500	250	119

Tabelis nr. 6 toodud arvudest paistab, et 500—1000 g lihasööda juures on liha juurekasv looma kehas üldiselt umbes sama suur, kui suurema

1) Fr. Lehmann. Neuere Erfahrungen. 1907.

hulga lihasööda, 1250—1500 g juures. See vahekord ei ole mitte juhuslik. Ta ei muutunud kogu säärasel söödal olemise ajal.

Tabel nr 7.

Katse kestus päevades	Päevas		Liha juurekasv		Lämmastiku tasakaalu seisukord
	liha g	rasva g	katse ajal	päevas	
32	500	250	1794	56	Mitte veel
4	500	200	320	80	" "
3	800	200	379	126	" "
3	1000	250	375	125	Peaaegu
3	1250	250	294	98	"
4	1500	250	476	119	"
3	1500	350	159	53	"
10	1500	150	104	10	Tasakaal
23	1500	30—150	889	38	Peaaegu
7	1800	250	854	122	Tasakaal
3	2000	250	352	117	Peaaegu

Nii siis, 32 päeva jooksul, kui loomale söödeti päevas 500 g liha ja 250 g rasva, on üldse 1794 g liha juure kasvanud ja lämmastiku tasakaal ei ole veel kätte jõudnudki, nii et loomal oleks veel edasi liha kasvanud. Kui aga loomale anti 500 g asemel 1800 g liha ja endisel määral rasva päevas, siis oli liha juurekasv kõigest 854 g ja seistme päeva jooksul oli juba saavutatud lämmastiku tasakaal, nii et enam liha ei oleks juure kasvanud.

Sellelaadilisi katseid on tehtud, lisades valgurikka söödale rasva asemel süsivesikuid juure (G. Kühn näiteks). Katsete tulemused on ikka relatiivselt enam-vähem C. Voiti katsete tulemuste sarnased olnud.

Sellega võib konstateerida, et liha juurekasv oleneb mitte üksinda valkaine hulgast, vaid suurel määral ka sööda valkaine ja lämmastikuta toiteainete vahekorrast.

Samas päätükis kirjutasin, et on olemas piir, millest allapoole ei või enam valgu-hulka söödas vähendada. Ennem kui käesolevat päätükki lõpetada, toon mõned autoriteetsemad arvamised selle minimaalse valgu-hulga kohta, millega veel lämmastiku tasakaalu võiks saavutada. Kopenhageni katselaboratooriumi andmete põhjal on saavutatud kinniste lehmade juures valgu tasakaal juba 0,2—0,25 kg seeduva valgu hulgaga 1000 kg eluskaalu kohta.<sup>1)</sup> Lammaste juures saavutas T. Katayama tasakaalu 0,41 kg s. valku 1000 kg eluskaalu kohta. O. Kellner ja Armsby loevad kõhnemate mäletsejate juures valgu miinimumiks 0,4—0,6 kg 1000 kg eluskaalu kohta, rasvasemate loomade juures vähe kõrgem. Ka lihasööjate juures on nende arvates miinimum suurem. Nende miinimumarvudel on enam teoreetiline tähtsus, kuna

1) 63-de Beretning fra den Kgl. Vet.-og Landbohojkskoles Lab. for laudök. Forsög 1907. Lhk. 28 ja 30.

aga tegelikus elus kauemat aega liiga vähe valku andes, võivad organismi eluavaldustes rikked ette tulla, nii nagu seda Kellner tähendab.<sup>1)</sup>

## II.

### Nuumsigade söötmisnormidest üldse.

Pilk söötmisnormide ajalukku.

Möödunud sajandi alul tunti taimede ja loomade keemiat väga vähe. Loomakasvatajad ei teadnud, mis need söödad sisaldavad, mida nad oma loomadele söötsid. Ei teatud ka loomakeha koosseisu ega seda, mis toiteaineid loom tarvitab.

Möödunud sajandi keskel, kui teadlased nagu Davy, Liebig, Boussingault, Henneberg, Wolff, Laves, Gilbert aluse panid ratsionaalsele põllupidamisele, mis tugenes keemiale, siis hakkas ka loomade söötmisõpetus teaduslikult enam arenema. Liebig maalis juba enam selgema pildi toitmisprotsessidest looma kehas. Söötades esinevad toiteained jaotas ta nende pääfunktsioonide põhjal: 1) soojusetekitajad (lämmastikuta toiteained — rasv ja süsivesikud) 2) vere- ning lihasünnitajad (lämmastikku sisaldajad ehk proteiin). Rasva moodustumise allikat nägi ta päämiselt süsivesikutes, lihaste energia arvas valgu lagumise tagajärjel tekkivat. Liebig, samuti ka teised tolaeagsed teadlased, katsus ainevahetuse käiku loomakehas päämiselt kehaosade ja söötade keemiliste analüüside põhjal kindlaks teha. Söötmisskatsete tegemine, sellasel kujul nagu uuemal ajal, puudus täielikult. Aastaid 1859—1860 võiks lugeda õigusega teadusliku söötmisõpetuse pöördeajaks. Neil aastail avaldati mitmed põhjanevad loomakeha füsioloogiliste uurimiste tulemused, nagu näiteks: Bischoff-Voit — Gesetze der Ernährung des Fleischfressers, Henneberg-Stohmann — Beiträge zur Begründung einer rationellen Fütterung der Wiederkäuer jne. Tollest ajast alates hakkab söötmisõpetus õige kiirelt arenema.

Ka esimesed loomade söötmisnormid avaldati üldiseks tarvitamiseks 1859. aastal Grouveni poolt. Grouveni normid tugenesid kogu tooreste toiteainete hulgaie söödas (nagu proteiin, süsivesikud, rasv). Nagu uuemal ajal teada, ei ole nii tähtis kui palju söödas kogusummas on tooreid toiteaineid, vaid tähtis on kui palju neist aineist loom suudab ära kasutada, kui palju neist esineb seeduval kujul. Seeduvate toiteainete hulk aga puudub Grouveni söötmisnormides, seepärast kõrvaldati nad ka võrdlemisi ruttu tarvitamisest.

1864. a. avaldas dr. Emil von Wolff Berliinis ilmuvas põllumajanduslikus Mentzeli kalendris söötmisnormide tabeli. Tolles tabelis oli tähendatud seeduva valgu, süsivesikute ja rasva hulk, mis loom päevas tarvitab. E. Wolffi normid ilmusid muutmatult Mentzeli kalendris kuni 1896. a. Need söötmisnormid leidsid laialist poolehoidu mitte üksi Euroopas, vaid ka väljaspool Euroopat. Ameerika loomakasvatajaid tutvustas nende normidega

1) O. Kellner. Die Ernährung der landwirtsch. Nutztiere. X Aufl. Lhk. 149.

1874. a. Ameerika teadlane Atwater. Samuti teine kuulus Ameerika teadlane Armsby avaldas 1880. a. loomade söötmisõpetuse õpperaamatu, mille aluseks oli E. Wolffi töö (Fütterungslehre I trükk 1874. a.) Ameerikas on E. Wolffi normid Armsby normide kõrval kuni pea viimase ajani laialist tarvitamist leidnud. E. Wolffi söötmisnormide laialine poolehoid loomakasvatajate seas on seletatav peamiselt nende lihtsusega ja kergesti tarvitatavu sega. Päälegi andsid nad tarvitamisel võrdlemisi rahuldavaid tagajärgi.

1897.—1906. a. ilmuvad Mentzeli kalendris Wolffi normid väikeste prof. K. Lehmanni poolt tehtud muudatustega — Wolff-Lehmanni söötmisnormide nime all. Ameerikas on Wolff-Lehmanni normid viimasel ajal Morrison ümber töötanud ja avaldanud neid Morrisoni söötmisnormide nime all.

1907. a. alates taganesid Wolff-Lehmanni normid dr. O. Kellneri söötmisnormide ees, kes Mentzeli kalendris omad normid trükkida lasi. Kellner, nagu teada, tarvitab loomale antava sööda-hulga mõõdupuuks tärkisväärtust, seeduva valgu ja kuivolluse hulka, millised kolm mõõtu tulevad söödaratsioonide kokkuseadmisel arvesse võtta.

Skandinaavia riikides, eriti Rootsis, on laialt levinud Nils Hanssoni söötmisnormid, mis ka Eesti Seakasvatajate Seltsi poolt tarvitusele võetud. Seega oleks pilk söötmisnormide ajalukku heitetud.

Raskused nuumsigade söötmisnormide kokkuseadmisel.

Sigadele tarvisminema toiteainete hulga kindlakstegemine on suurte raskustega seotud. Nii elatussööda- kui ka tootmissöödatarve on seal kui kiirelt kasvaval loomal väga kõikum; muutub nädalast nädalasse. Elatussööda eraldamine tootmissöödast on õige raske. Lüpsjal lehmal on seaga võrreldes palju kergem kogu laktatsiooniajajärgu jooksul elatussöödatarvet määrata, samuti ka tootmissöödatarvet — saadud piima kvantumi ja koostise põhjal. Seal on aga raske leida niisuguseid kindlaid toetuspunkte, millest võiks kinni haarata.

Mitmed zootehnikud, nende seas ka prof. Nils Hansson, ei teegi ülalnimetatud põhjustel vahet elatus- ja tootmissööda vahel.

### Sigade elatussööda määr.

Ameerikas asuvas Wisconsinis zootehnika-katsejaamas on katsunud Dietrich ja Davies kindlaks teha elatussööda hulka kasvavatele põrsastele ja täiskasvanud sigadele. Ma kirjeldan lühidalt Henry Morrisoni järele, kuidas nad seda teostasid ja millised olid tulemused.

Dietrich vahendas söödaratsiooni nelja 50-naelalisel põrsal kahe nädala jooksul kuni need põrsad enam kaalus ei muutunud. Nii saavutatud söödaannuse juures peeti põrsaid seitse päeva, et ära määrata elatussöödatarvet. Pääle selle said põrsad jälle täieliku söödaannuse. Kui nad kaalusid keskmiselt 100 nl., korrati uuesti eelmist protseduuri jne.<sup>1)</sup>

1) Henry Morrison. Корма и кормление 1924. Lhk. 512.

Alljärgnev tabel nr. 8 näitab nende katsete tulemusi elatussöödatarve suhtes kasvavatel sigadel:

Tab. nr. 8.

Sea eluskaal naelades	Keskmine söödaannus		100 nl. eluskaalu kohta seed. toiteaineid	
	teri	koorit. piim	proteiin	kokku
50	0,3 nl.	1,2 nl.	0,12 nl.	0,60 nl.
100	0,8 "	1,6 "	0,12 "	0,70 "
150	1,6 "	1,6 "	0,13 "	0,84 "
200	2,0 "	—	0,10 "	0,72 "

Dietrich pani veel tähele, kui söödaannust vähendati allapoole (alla seda, kui kaal konstantseks muutus), siis põrsaste eluskaal seisis tihti püsiv ka nende alandatud ratsioonide juures, vahel põrsad andsid isegi veel juurekasvu. Dietrich seletab seda nähet sellega, et põrsad kasutavad paremini sööte kehvema söödaannuse juures.

Dietrich jääb järgmise elatussööda määra juure: 100 nl. eluskaalu kohta 0,42—0,57 nl. seeduvaid toiteaineid, nende seas 0,10 nl. seeduvat proteiini.

Ülalnimetatud katsetega katsus Dietrich veel kindlaks teha põrsaste päevast juurekasvu ja elatus- ning tootmissööda hulka protsentides. Seda selgitab järgmine tabel nr. 9:

Tab. nr. 9.

Eluskaal	Keskmine päevane juurekasv	Tarvitatud sööte %/0	
		elamiseks	juurekasvuks
50 nl.	0,93 nl.	18	82
100 "	1,66 "	25	75
150 "	1,85 "	27	73
200 "	1,22 "	36	64

Tabel nr. 9 näitab, et sea kaalu suurenemisega väheneb juurekasvuks tarvitatud sööda-protsent, kuna aga elamiseks — suureneb.

Meil tehakse harilikult söötmisses viga: söödaannus seale sisaldab liiga vähe toiteaineid. Niisugusel juhul tarvitatakse suur osa söödast elatussöödana ja tootmissöödaks jääb vähe. Ei ole ka liig rohke söötmine häa, nagu töö alguses näitasin. Peab olema üks mõõt, millega toiteainete juurevoolu nii reguleerida, et sööda kasutus oleks võimalikult täielikum ja päevane juurekasv korralik ning ühes sellega söödaannus mõjuks hästi produtseeritavatele saadustele. Selleks on sigade söötmissel, samuti nagu teiste loomade jaoks, tar-

vilikud söötmissnormid, sellele vaatamata, et nende õige kokkuseadmine raskusi teeb ja söötmine tülikas.

Asjaolud, millega nuumsigade söötmissnormide kokkuseadmisel tuleks veel arvestada.

Siga on küll kõiksööja koduloom, kuid kõike sööte ei suuda ta siiski ühtlaselt kasutada. Tema seedimisaparaadi mahutus on võrdlemisi väiksem kui näiteks mäletsejatel loomad. Ka on ta lihtmaoga loom. Seda arvesse võttes võib konstateerida, et siga ei suuda kasutada kiudolluserikkaid sööte. Temale söötmiseks on kohasemad söödad, milles umbes 80% seeduvaid toiteaineid.

On seakasvatusi, kus sigade söödaannuses figureerivad päämiselt kontsentreeritud jõusöödad nagu vili ja meiereijätted. Siga suudab neid sööte võrdlemisi hästi kasutada, mille tõttu peekonisea kasvuaeg lühikeseks jääb. Päevane juurekasv peaks aga võimalikult nii suur olema kui seda priima peekoni produtseerimine veel lubab. Kui aga söödaratsioonis mängivad päaroll enam odavamad, mahurikkamad söödad nagu kartulid, juurviljad, haljassööt, haganad, siis tuleb muidugi pikema kasvuajaga arvestada ja pärast peab iutensiivsemalt nuumama.

Etteoodud paarist näitest peaks arusaadav olema, et ei ole igal juhul sigade nuumamiseks ühesugused söötmissnormid kohased, vaid olenevad ka tarvitavaist sööda liikidest.

Nuumsigade söötmissnormide kokkuseadmisel tuleb välja minna ka sellest, et produtseeritava liha ja rasva väärtus vastaks maksvatele nõuetele. Armsby arvates seisab just nuumamise pääotstarb nuumamise tagajärjel saadava produkti kvaliteedi tõstmises, mitte rasva kogumises, mille teise järgu tähtsus<sup>1)</sup>. Nuumamisel kogub päale muu ka rasva looma lihaskudede kiudude kimbukeste vahele, andes lihale kirju, marmori väljanägemise. Niisugune rasva kogumine lihastes teeb nuumsaaduse enam õrnemaks, mahlasemaks ja maitsevamaks, suurendades seega ka toiteväärtust.

Seapeki väärtust võivad alandada ka mõned söötades sisalduvad rasvaliigid. N. Fjord, F. Friis ja P. V. F. Petersen on uurimiste põhjal isegi sigade söödad pallidega ära hinnanud, et näidata kuidas nad peki väärtusele mõjuvad.<sup>2)</sup> Üldiselt ei soovitata anda üle 0,7 – 1,0 kg rasva 1000 kg eluskaalu kohta päevas seale, sest suurem määr võib peki väärtust alandada ja ka nuumsigade söögiisu ja söödakasutust vähendada.

Tehakse vahet kolme tüüpi sigade nuumamise vahel: liha-, poolrasva- ja rasvatüüp. Need kolm tüüpi erinevad teineteisest päämiselt nuumsaaduse — rasva kvantumi ja kvaliteedi suhtes. Suurt rolli mängib aga vastava saaduse saamisel nuumatava sea vanus.

Vaatame natuke lähemalt esimest tüüpi, mis uuemal ajal enam läbi löömas.

Lihatüübi nuumamise ülesandeks on meil peekoni saamine. Peekon (bacon) on eriliselt ettevalmistatud ja kergelt sisse soolatud tapetud noorte

1) Henry Morrison. Корма и кормление. 1924. Lhk. 100.

2) O. Kellner. Die Ernährung d. landw. Nutztiere. X Aufl. Lhk. 464.

sigade küljed. Ma tuletan lühidalt meeles nõudeid, millistele peekon ja peekonisiga peaks vastama. Üheks tähtsamaks nõudeks on, et seal, kellest tahetakse hääd peekonit valmistada, peab olema võrdlemisi õhuke, ühetasane ja kõva rasva kord. I priima-sordi peki paksus  $2\frac{1}{2}$ —4 sm. Liha peab olema kõrgevärtuslik, pekiga läbikasvanud. Hääd peekonisea nahk on õhuke ja kondid peened, sisikond väike, keha pikk, samuti pikad ja hästi kuni põlvedeni arenenud singid; küljed paksud, mis on küllaldase liha tunnusemärgiks rasva kõrval; õlad kerged, sest selle osa eest saadakse madalamat hinda.

Et ülalnimetatud sihte saavutada, peab noort kasvavat siga kogu eluaeg (umbes 5—7 kuud) korralikult söötma, et siis lühikeseajalise kerge nuumamisega saavutada nõuetava raskuse. (Umbes 90—100 kg). Iseäranis hääd peekon saadakse noortest sigadest, kes suvel väljas rohumaal liikunud ja kellede nuumamiseks sügisel tarvitatud sööda kombinatsiooni — kooritud piim, kartul + oder.

Sootu vastandina lihatüübile on rasvatüüp. Siin nuumatakse täiskasvanud sigu võrdlemisi kaua, et võimalikult rohkem rasva saada. Bogdanovi järele lähevad Venemaal seks otstarbeks määratud sead mitte enne  $1\frac{1}{2}$ —2 aastat nuumamisele, mis kestab 3—5 kuud, vahel isegi  $6\frac{1}{2}$ —7 kuud<sup>1)</sup>.

Poolrasva tüüp — s. o. umbes kahe eelmise vahepeälne, kui nuumatakse umbes 1-aasta vanuseid sigu umbes kuni 82—147,5 kg (5—9 puuda) eluskaaluni.

Sellega peaks vastavalt kolmele nuumtüübile ka sigade nuumamiseks kolme sorti söötmisnorme olema.

Enam tunnustatud nuumsigade uuemad söötmisnormid.

Täiskasvanute pekisigade nuumamine on kultuurilmas viimastel aastatel esikohta andmas ehk juba annud nooremate, kasvavate sigade nuumamisele. Seepärast on ka teadlaste seas nende sigade vastu huvi väike ja nuumamiskatseid täiskasvanute pekisigadega tehakse uuemal ajal õige harva. Selle tõttu on nende söötmisnormid ka vanemate katsete alusel kokku seatud.

Mainitud asjaolusid arvesse võttes katsun käesolevas päätükis lähemalt selgitada nooremate, kasvavate sigade söötmisnorme ja eriti just meil tarvitamist leidnud Nils Hanssoni nuumsigade norme.

### 1. Kellneri nuumsigade söötmisnormid.

Täiskasvanud sigade nuumamisel on liha juurekasv lõppenud, kasvab päämiselt rasv. Sellest väljamineks tuleb ka täiskasvanud sigade nuumamisel

Tab. nr. 10.

Rühmate nimetus	Toiteainete suhe	Liha juurekasv	Rasva juurekasv
I	1:11,8—1:13,7	38—48	351,8—409,5
II	1:7	34,1	173,9
III	1:2,4	45,1	252,4

kalli valkainega ettevaatlik olla. Et valguvaesema söödaannusega võib vanemate sigade nuumamisel samuti häid tagajärgi saada, seda tõendavad ka Meissli nuumamiskatsed 14—18-kuuliste yorkshire ja ungari sigadega. Sigu nuumati kolmes rühmas: I — riisiga, II — odraga ja III — riisi, liha- ja juu- ja kooritud piimaga. Katsetulemusi<sup>1)</sup> näitab tabel nr. 10.

Kellner soovib seeduvat valku ainult nii palju anda, et seedimine ja söödakasutus võiksid korralikult sündida.

Süsivesikuid suudab nuumsiga väga hästi kasutada, neid keharasvaks muutes, seepärast võiks neid nuumsöödas täiskasvanud seale rohkesti olla. Sigade juures pole karta, et nii kergesti seedimisdepressioon toiteainete laia vahekorra tõttu esile tuleks. G. Fingerling ei märganud toiteainete vahekorra juures 1:9 veel mingisugust depressiooni. E. Wolff söötis sigadele odrajahu kõrval lisaks veel niipalju tärglist, et toiteainete vahekord oli 1:12. Alles siis oli depressioon vähe märgatav.

Kellner soovib harilikudes oludes tarvitada vahekorda 1:10, tähendades, et vahel võib isegi 1:14—15. Süsivesikuid võivat siga maitsvas söödaratsioonis süüa 30 kg päevas, nuumamise lõpul 19—20 kg.

Rasva ei soovita Kellner üle 0,7 kg 1000 kg eluskaalu kohta anda, nuumamise lõpu pool jätkuvat isegi poolest mainitud kvantumist.

Nuumamise kestuse jaotab Kellner kolmele järku. Kolme ajajärgule vastavalt soovib Kellner juhtnöörideks võtta järgmisi keskmisi söötmissnorme pro 1000 kg elr.:

Tab. nr. 11.

Nuuma period	Kuiv- ollust kg	S e e d u v a i d			Tv. kg
		valku kg	rasva kg	süsivesik. kg	
I	33—37	2,3	0,7	26,5	28,0
II	28—33	2,0	0,5	25,5	26,0
III	24—28	1,5	0,4	19,5	20,0

Üleminek ühest perioodist teise peab pikkamööda sündima. Kui sead nuumamise alul üleliia. kõhnad, siis võiks 2—4 nädala jooksul neile valgurikkamat sööki anda, nii et seed. valgu määr võiks tõusta 3 kg pro 1000 kg elr.

Noortele, kasvavatele sigadele, kes nuumamiseks määratud, on tarvis arusaadavatel, juba enim selgitatud põhjustel seeduvat valku rohkem anda kui täiskasvanutele. Toon siiski ühe näite veel Ameerikast. Teadlased J. V. Sanborn, V. A. Henry, V. L. Carlyle näitasid juba ammu katsetega, et kui Ameerikas laialt sigadele tarvitatavale valgu- ja mineraalainete-vaesele maisile lisaks anti vaglurikkamaid sööte, tõusis juurekasv lihal umbes 17% võrra ja verel 33% võrra.

1) O. Kellner. Die Ernährung d. landw. Nutztiere. X Aufl. Lhk. 478, 457.

Missugustes piirides seeduva valgu määr noorte, kasvavate sigade söödaratsioonis peaks olema, selle kohta toon Kellneri järele mõned F. Albert'i ja W. Schneidewindi katsed<sup>1)</sup>.

F. Albert nuumas 12 maasiga, kelle keskmine eluskaal kõikus 50 kg ümber, kolmes rühmas 77 päeva. Sigadele söödeti 100 kg eluskaalu kohta päevas.

I. r.: 60 kg aurut. kartuleid, 71,09 kg kooritud piima, 17,75 kg odrajahu, mis sisaldasid 5 kg seed. valku ja 28 kg seed. lämmastikuta ekstraktaineid ühes amiididega. Esimese viie nädala jooksul oli päevane juurekasv 0,519—0,769 kg, keskmiselt 0,718 kg sea kohta.

II. r.: 60 kg aurut. kartuleid, 21,25 kg odrajahu ja 6,86 kg lihajahu, milles oli 7,5 kg seed. valku ja teisi aineid nagu I rühmas. Päevane juurekasv oli 0,661 kg sea kohta.

III r.: 60 kg aurut. kartuleid, 71,09 kg kooritud piima, 5,78 kg odrajahu, 23,97 kg segu (odrajahu + suhkur), mis sisaldasid 5 kg seed. valku ja 40 kg seed. N-ta ekstraktaineid + amiide. Päevane juurekasv sea kohta 0,929 kg.

Ilgale seale anti päevas veel 15 g fosforihapulupja.

I ja II rühma sigade katsetulemuste võrdlus näitab, et seed. valgu hulga suurendamine 5 kg-lt 7,5 kg-le 1000 kg eluskaalu kohta ei annud mingisugust kasu. Samuti kui kuuendast nädalast alates II r. sigadele 12 kg suhkrut 1000 kg eluskaalu kohta juure lisati, ei avaldanud see enam hääd mõju.

Toon veel teisi katseid, mille alusel päämiselt Kellner omad söötmissnormid kasvavatele nuumsigadele on kokku seadnud.

W. Schneidewindi nuumamiskatsed kuues rühmas à 5 siga, kelle keskm. eluskaal 50 kg. Päevased söödaannused sisaldasid 1000 kg eluskaalu kohta 60 kg kartuleid ja 6 kg segu (80% suhkrut ja 20% lihajahu), pääle selle said veel lisaks:

I. ja II. r.	Elr.: 50—75 kg	75—100 kg	üle 100 kg
lihajahu kg	5,67	3,76	2,50
otri kg	8,47	9,48	10,12
valgu suhe	1 : 4	1 : 5	1 : 6
III. ja IV. r.			
lihajahu kg	2,50	1,58	0,90
otri kg	10,12	10,61	10,97
valgu suhe	1 : 6	1 : 7	1 : 8
V. ja VI. r.			
lihajahu kg	0,91	0,38	0
otri kg	10,97	11,23	11,43
valgu suhe	1 : 8	1 : 9	1 : 10

Päevane juurekasv oli 28 päeva jooksul sea kohta:

Rühm I: 0,79; III: 0,79; V: 0,72

„ II: 0,72; IV: 0,79; VI: 0,70

Keskmiselt: 0,75 kg; 0,79; 0,71 kg

1) O. Kellner. Die Ernährung d. landw. Nutztiere, X. Aufl. lhk. 522.

Toodud Alberti ja Schneidewindi katsed näitavad seed. valgu piire kasvavate nuumsigade jaoks. Maksimaalne seed. valgu hulk, 6,25—4,17 kg 1000 kg elr. kohta, ei annud paremat juurekasvu kui andis 4,17—3,13 kg seed. valku. Seed. valgu määr 3,13—2,53 kg osutus väikeseks.

Pääle muu korraldati veel Saksamaal 17 majapidamises 284 seaga nuumamiskatseid, mille juures sigade söötisel välja mindi järgmistest sööt-misnormidest pro 1000 kg elr :

Tab. nr. 12.

Sea elusk. kg	Seed. valku kg	Tärklisv. kg
20	6,2	33,8
50	4,5	32,0
65	3,5	26,5
90	3,0	25,5
130	2,4	19,8

Katsetulemused näitasid, et seeduva valgu hulga kõrgendamisest üle tabelis tähendatud hulga ei olnud mingit kasu. Seeduva valgu hulga vähendamise 15—20 % võrra normide valgust alandas juurekasvu varavalmivate ja ruttukasvavate sigade juures ning suurendas söödakulutust 100 kg juurekasvuks.

Üalnimetatud katseid ja veel S. Fingerlingi ainevahetuse uurimusi arvesse võttes soovib Kellner 50 kg eluskaaluga sigade nuumamise alul valgu suhet 1:5—6 nuumamise lõpuks järkjärgult laiendada kuni 1:9—10 Alguses, kui söögiisu veel sigadel suur, võib päevas kuni 44 kg kuivollust 1000 kg eluskaalu kohta anda, nuuma lõpuks langeb kuivolluse hulk kuni 25 kg. (V. tab. II. käesoleva töö lõpul).

## 2. I. S. Popovi nuumsigade söötmisnormid.<sup>1)</sup>

Popov on kirjanduse põhjal kokku seadnud söötmisnormid sigade nuumamiseks rasva, poolrasva ja liha otstarbeks.

Seeduva valgu hulk normides on võetud Kellneri andmete põhjal Saksamaa sigade nuumamiskatsetest.

Meissl'i, Tang'i ja Dietrichi katsete põhjal on sigade elatussööda suurus :

Tab. nr. 13

Kelle katse põhjal	Sea eluskaal kg	1 kg juure- kasvuks	1000 kg elus- kaalu kohta	Tärklisv.	
				%	% eluskaalust
Meissl	140	18,4 Cal	4,4 kg tv.	0,44	
"	45	19,8 "	4,7 " "	0,47	
Tangl	100	19,6 "	4,7 " "	0,47	
"	50	27,2 "	6,5 " "	0,65	
Dietrich	20—40		6,9 " "	0,69	

1. Ю. С. Попов. Новые данные по кормлению с-х. животных 1924. Лhk. 119.

Tärklisväärtuste arvud tabelis 1000 kg eluskaalu kohta on minimaalsed, mis seale elatussöödas tarvis 20° C temperatuuri juures, kui siga puhkeseisukorras. Tegelikus elus tuleb neid arve, Popovi arvates, vähemalt 20% võrra tõsta, nii et 100 naela eluskaalu kohta läheks tarvis elatussööta:

Elusk. 50—100 nl. . . . .	0,9 nl. tärklisv.
„ 100—200 „ . . . . .	0,8 „ „
„ 200—300 „ . . . . .	0,7 „ „
„ üle 300 „ . . . . .	0,6 „ „

Nummsea tootmissööda määra teeb Popov kindlaks kolme nuumamistüübi jaoks eraldi. Popovi oma uurimuste põhjal noorte orikate nuumamisel 45 naelast kuni 125 naelani sisaldas üks kg juurekasvu keskmiselt 120 g valku ja 311 g rasva, mille soojuseväärtus oli 3638 Cal. Võttes aluseks Fingerlingi, Meissli ja oma, mitte küllalt täielikkude, katsete tulemusi, arvab Popov, et tärklisväärtused, mida saab siga päale elatussööda rahuldumist, annavad seale nuumamisel 20% ümber juurekasvu rohkem kui nuumhärjal. Seega oleks ühe kg tärklisv. soojuseväärtus sea nuumamisel 2360 Cal.  $\times 1,2 = 2832$  Cal. ja ühe kg juurekasvuks, mille soojuseväärtus 3638 Cal, oleks tarvis 1,28 kg tv ehk ümmarguselt 1,3 kg tv.

Lavesi ja Gilberti katsete põhjal sea nuumamisel 46,2 kg — 83,3 kg oli juurekasvu koostis: 28,6% vett, 7% proteiini, 63% rasva ja 0,5% tuhka. Kui arvata soojuseväärtus ühel g proteiinil 5,7 Cal ja ühel g rasval 9,5 Cal, siis ühe kg Lavesi ja Gilberti poolt saadud nuumsea juurekasvu soojuseväärtus oleks 6439 Cal.

Seega kuluks sea nuumamisel 120 nl. kuni 204 nl. ühe naela juurekasvuks 2,27 ehk ümmarguselt 2,3 nl. tärklisväärtusi.

Popovi poolt eelnimetatud katsete põhjal leitud tärklisv. hulk, mis toodanguks tarvis läheks, leiab kinnitamist Ameerikas prof. Henry katsete tulemustes, mis saadud 500 nuumamiskatse põhjal 2200 seaga. Katseandmed ühes Popovi arvustamistega on tabelis nr. 14.

Tab. nr. 14

Eluskaal nl.	Tarvita- nud tv	Elamiseks läinud tv	Jäi juure- kasvuks tv	Keskm. päe- vane juure- kasv nl.	Ühe nl. juu- rekasvuks tv
128	3,36	1,04	2,32	1,1	2,1
174	4,13	1,39	2,74	1,2	2,4
226	4,61	1,61	3,00	1,3	2,3
271	5,18	1,89	3,29	1,5	2,2
320	5,25	1,92	3,33	1,4	2,4

Keskmiselt sead, kelle eluskaal oli 120—320 ln., tarvitasid ühe naela juurekasvuks 2,1—2,4 nl. tv ehk läbisegi 2,28 nl. tv. (v. tab. V)

Nils Hanssoni nuumsigade söötmisnormid.

a) Nuumsigade söötmiskatsed ja 1911. a. söötmisnormid.

Prof. Nils Hansson on Rootsis õige palju sigade söötmiskatseid korraldanud. (1908—1928. a. 2375 seaga 366 rühmas). Katsed kestavad ka praegu veel edasi. Katsetehnika kohta tuleks tähendada, et on tarvitatud päämiselt rühmkatseid. Rühmades on olnud 4—10 sugulavadest välja valitud, võimalikult ühesugust siga. Enne katse algust, eelperioodis, mis kestab mõni nädal, söödeti kõiki katsesigu ühtlaselt. Päriksatseaeg algas harilikult siis, kui sead ühesuguse söödaga andsid ühtlast juurekasvu. Sigade söödaratsioonis on olnud harilikult võrdlemisi palju jõusöote (vilja). Katsete iseloomustamiseks 1908—1922 võtsin enam tähtsamad andmed alljärgnevasse tabelisse kokku (v. tab. nr. 15).

Tabel nr. 15.

Sigade eluskaalu klassid kg	Katseperioodide arv	Keskmine kaal kg	Keskmine päevane juurekasv g	Päevane söödatarvidus sü.	Uhe kg juurekasvuks sü.	Söödaannuse koosseis %			
						Jõusööt	Piima-jätted	Juurvili ja kartul	Haijas-sööt
15—20	2	18,0	—	1,08	3,15	71,3	22,5	6,2	—
20—30	7	25,6	366	1,29	3,52	71,5	25,0	1,9	1,6
30—40	16	35,9	448	1,67	3,86	67,7	24,9	5,6	1,8
40—50	29	47,0	492	1,95	4,00	62,6	28,5	6,5	2,4
50—60	38	55,1	550	2,28	4,24	63,3	26,8	9,1	0,8
60—70	43	65,5	598	2,59	4,37	61,5	26,1	10,8	1,6
70—80	31	74,5	629	2,80	4,49	63,3	26,2	10,1	0,4
80—90	45	86,5	651	3,05	4,73	64,0	24,1	10,8	1,1
90—100	21	93,6	(640)	3,7	4,95	67,3	24,7	7,6	0,4
100—115	2	115,0	699	3,44	4,92	68,1	20,0	11,9	—
		Keskm.	564	Keskm.	4,22	66,0	24,9	8,1	1,0
		Keskm. 20—100 kg	547	„15—100kg	4,15				
		„ 60—100 „	630						

Oma katsete tulemustena avaldas Nils Hansson juba 1911. a. üldiseks tarvitamiseks nuumsigade söötmisnormid, mis ka meie Seakasvatatajate Selts tarvitusele võtnud. Uuemad katsed ja uurimused on näidanud, et tuleks vähe muuta mõnes suhtes vanu söötmisnorme.

b) Üldine nuumsea söödatarve söötühikutes uuemate uurimuste põhjal.

Ma toon Hanssoni järele tabeli, mis näitab nuumsea söödatarvet Rootsis ehtud katsete põhjal eri aastail<sup>1)</sup> (v. tab. nr. 16.)

Keskmise eluskaalu 18,1 kg juures on siga tarvitanud 1,05 sü, mis 20 kg eluskaalu juures vastaks 1,1 sü ja 15 kg eluskaalu juures — 0,9 sü. Nende

1) Nils Hansson. Gödsvinens näringsbehov och dess fyllande. Stockholm. 1927. Lhk. 5

Tabel nr. 16.

Sea eluskaal kg	1908—1922		Ästorp 1924		Ästorp 1925		Keskmiselt	
	keskm. elusk kg	Sü looma kohta päevas	keskm. elusk kg	Sü looma kohta päevas	keskm. elusk kg	Sü looma kohta päevas	keskm. elusk kg	Sü looma kohta päevas
15—20	18,0	1,08	18,2	1,02	18,1	(0,92)	18,1	1,05
20—30	25,6	1,29	25,3	1,34	25,2	1,27	25,4	1,30
30—40	35,9	1,67	35,3	1,70	35,1	1,70	35,4	1,69
40—50	45,0	1,95	45,3	2,13	44,9	2,10	45,1	2,06
50—60	55,1	2,28	55,2	2,45	55,3	2,46	55,2	2,40
60—70	65,5	2,59	65,7	2,67	65,5	2,70	65,6	2,65
70—80	74,5	2,80	76,0	2,87	75,3	2,93	75,3	2,87
80—90	86,5	3,05	86,3	3,08	85,4	3,11	86,1	3,08
90—100	93,6	3,17	93,6	3,30	91,9	3,21	93,0	3,23
Keskmiselt		2,21		2,28		2,27		2,25

kahe kaaluklassi juures tuleks endiseid söötmisnorme vähe tõsta, nagu Nils Hansson ka ise arvab. Teised on kokkukõlas endiste Hanssoni nuumsea söötmisnormidega.

Lähemalt eelmist tabelit silmitsedes paistab, et tarvitatud söödahulk näitab aasta-aastalt vähest tõusutendentsi ühesugustes kaalu klassides (väljaarvatud kõige alamad klassid). Tekib küsimus, kas ei oleks vähe suurem söötühikute hulk söödaratsioonis veel ökonoomilisem kui see toodud söötmisnormide tabelis? Hansson vastab sellele eitavalt. Tema toob ette, et katsealused sead on pärit enam eeskujulikumatest sugulavadest.

Tabelis nimetatud söödahulgaga saavutati võrdlemisi suurt päevast juurekasvu nagu 605—639 g sea kohta. Ühe kg juurekasvuks kulus keskmiselt 3,5—3,6 sü. Suur söödamaär mõjus katsealustele sigadele nii, et harilikult kõigest 30—40% sigadest peekoni väärtuse järele I klassi läksid, 60—70% sigadest läksid II ja III kl., päämiselt paksu peki tõttu<sup>1)</sup>. Ülalnimetatud põhjustel ei soovita Hansson söötühikute arvu tõsta.

Prof. Fr. Lehmann Göttingenis tõendab sedasama, nii on Lehmanni normid söötühikuisse ümberarvutatult pea sama suured kui Hanssonil.

Noor taani teadlane dr. Knud Andresen, töötades prof. Fr. Lehmanni juures Göttingenis kaitses 1926. aastal oma doktori-väitekirja<sup>2)</sup>, milles toob andmeid ette, mis tähelepanu väärivad. Tema arvutas Lehmanni juhataste järele Taanis 30 aasta eest Fjordi poolt katsesigadele tarvitatud söödaratsioonides seeduvate toiteainete hulgad (seed. valk + N-ta ekstrakt. ained ja kiudained + rasv).

Üks kg normaalvilja sisaldab Andreseni järele umbes 900 g seeduvaid toiteaineid. Fjordi poolt tarvitatud söödaratsioonides oli aga veel kooritud piima, mille söötühikule vastab Nils Hanssoni järele umbes 500 g seed. toite-

1) Nils Hansson och Sven Bengtsson. Werksamheten vid försöksstationen jne. 1924 Lhk. 23, 3, 5.

2) Knud Andresen. Über den Wert des Körnerschrots und der Molkereiabfälle in der Schweinemast. 1926.

aineid. Seega söödaratsioonis, milles 75% vilja ja 25% kooritud piima, vastab ühe söötühikule umbes 650 g seed. toiteaineid.

Toon Andreseni järele tabeli, mis näitab söödatarvet ühe kilogrammi juurekasvuks ja kuidas mitmesugused söödaratsioonid on mõjunud sea juurekasvule.

Tab. nr. 17.

Seeduvaid toiteained päevas looma kohta g	A 200—250 g seegvalku		B. 250—300 seed. valku		C' üle 300 g seed. valku	
	Päevane juurekasv g	Sööda tarvidus 1kg juurekasvuks	Päevane juurekasv g	Söödatarvidus 1kg juurekasvuks	Päevane juurekasv g	Sööda tarvidus 1kg juurekasvuks
1000—1200	400	275	447	257	427	260
1200—1400	530	241	552	241	487	257
1400—1600	613	245	618	244	578	265
1600—1800	674	255	618	272	607	270
1800—2000	—	—	650	283	661	280

Nii tõuseb päevane juurekasv vastavalt päevase seed. toiteainete hulga suurenemisega.

Päevane sea juurekasvu tõus on kaunis suur, kui seale päevas antav seeduvate toiteainete määr on tõusnud umbes 1100—1300 g. A ja B osakonnas päevane juurekasv suureneb üle 100 g, kuna tarvitatud söödahulk kg juurekasvuks väheneb. Kui päevane seed. toiteainete juurevool on 1300—1500 g, siis tõuseb sea päevane juurekasv vähem (umbes 70—80 g) ja tarvitatud söödahulk ühe kg juurekasvuks näitab juba tõusu tendentsi. Tarvitatud söödahulk ühe kg juurekasvuks tõuseb veel rohkem 1500—1700 g seeduvate toiteainete hulga juures ning kõige rohkem 1800—2000 g juures.

Optimaalne söödatarve ühe kg juurekasvuks on olnud Nils Hanssoni järele mainitud Fjordi nuumamiskatsetes 40—70 kg sigade juures, kui seed. toiteaineid said sead päevas 1500 g. Kui 650 g seed. toiteaineid tarvitatud söödaratsioonides arvata ühe söötühiku vääriseks, siis peaks kogu seed. toiteainete määr neis ratsioones vastama  $1500 : 650 = 2,3$  söötühikule. Nils Hanssoni 1911. a. söötmisnormide järele tuleks anda 55—57 kg nuumsigadele umbes 2,4—2,5 sü, seega natuke rohkem.

Andreseni arvud näitavad pääle muu veel kuidas liig vähese ja liig suure toiteainete sisaldavusega söödaratsioonid relatiivselt halvasti sea poolt kasutatakse.

Kokkuvõttes tuleb konstateerida, et Nils Hanssoni poolt 1911. a. avaldatud nuumsigade söötmisnormides ettenähtud söötühikute määr Rootsisis kuni viimase aastani korraldatud katsete põhjal on pea endiseks osutunud (väljaarvatud 15—20 kg sigadel, kellele vähe tõsta tuleks). Sedasama tõendavad ka endised taani katsed, mis dr. Andreseni poolt läbi töötatud.

1) Nils Hansson. Gödsvinens näringsbehov och dess fyllande Stockholm. 1927

## Seeduva valgu määr nuumsigade söötmisnormides uue- mate uurimuste põhjal.

Seni tarvitusel olevates Nils Hanssoni nuumsigade söötmisnormides oli tähendatud miinimum valgu hulk, millest allapoole ei olnud kasulik minna söödaannuste kokkuseadmisel. 1911. a. söötmisnormides on seeduva valgu määr saadud endiste katsete põhjal, kus sead said söödaannuses võrdlemisi palju keedetud kartuleid. Praegusel ajal on kindlaks tehtud, et kartuli valgusaldus on osalt suurem kui ennem arvati; osalt aga ka kartuli valgu bioloogiline väärtus kõrgem ja seeduvam kui endised uurimused tõendasid. Selle tõttu ei saa juba endiseid seed. valgu määre söötmisnormides küllalt täpsaks lugeda.

Teiseks, endisel ajal ei pandud nii suurt rõhku kõrgeväärtuselise peki produtseerimisele ja seepärast katsuti sigade nuumamisel võimalikult minimaalse valgu hulga läbi ajada. Teisi toiteaineid anti valgu asemel rohkem. Et aga sead võrdlemisi kergesti rasva lähevad ja siis lihaste kasv kannatab, ei ole seepärast seesugune söötmine nüüdsel ajal enam kohane, kus nõutakse enam lihasterikkamat pekki.

Nils Hanssoni järele on valgu optimum nuumseale nii suur, et ühest küljest kõik teised söödaannuses olevad toiteained leiaksid võimalikult täielikku kasutamist ja teisest küljest, peaks rahuldatus saama lihaste moodustamiseks tarvisminev materjal, mida sea kasvu-energia nõuab. Valgu määr, mis juba üle nimetatud tarviduse, võib minna rasva, soojuse ja jõu sünnitamiseks organismis, milleks aga teised toiteained odavamad. Nuumseale optimaalse valgu määra kindlakstegemiseks on Hansson viimastel aastatel katseid teinud, kuna aga kahjuks päris lõpptulemused katsetest on veel avaldamata.

Nils Hansson on Andreseni uurimuste põhjal välja arvanud, et 50–60 kg elusraskusega nuumsigadele peaks seeduvat valku vähemalt 250 g päevas andma<sup>1)</sup>. Tema senistes normides on nimetatud kaaluga nuumsigadele ettenähtud miinimum 200–205 g seed. valku. Olgu siin tähendatud, et prof. Fr. Lehmann soovib anda nuumsigadele, kelle eluskaal 20–100 kg, 250–300 g seed. valku. Lehmann teeb seda oma ja Ruhlsdorfi katsete põhjal, kus sigadele söödeti suuremal määral liha- ja kalajahu ning kuivatatud õlleraba. Paremat

Tab. nr. 18.

Seed. valku päevas sea kohta g	Seed toite- ained kokku sea kohta päevas	Päevane sea juurekasv g.	Sööda tarvi- dus ühe kg juurekas- vuks g.
224	1500	613	245
244	1500	618	243
272	1510	618	244
300	1520	590	258
319	1530	578	265

1) Nils Hansson. Gödsvinens näringsbehov och dess fyllande 1927. Lhk. 10.

pilti nuumseale tarvismineva seed. valgu hulga suhtes pakuvad Andresemi uurimused. Toodud tabel nr. 18 näitab seed. valgu määra mõju sea juurekasvule ja söödatarvele sigade juures, kelle eluskaal 40—75 kg.

Nagu tabelist näha on sea päevane juurekasv ja söödatarve ühe kg juurekasvu kohta väga vähe muutuv, kui antava seed. valgu määr kõigub 224—272 g vahel. Seeduva valgu hulga suurenemine üle 272 g kutsub esile päevase juurekasvu vähenemise ja suurema söödatarve ühe kg juurekasvuks.

Andresen on samuti ka väiksemate nuumsigade kohta (eluskaal 35—37 kg) Fjordi nuumamiskatsete põhjal kokkuvõtte teinud, mida alljärgnev tabel näitab.

Tab. nr. 19

Seed. valku päevas sea kohta g	Seed. toiteaineid kokku sea kohta päevas g	Päevane juurekasv g	Söödatarve ühe kg juurekasvuks g
166	1100	534	206
184	1070	545	196
213	1080	553	195
233	1120	522	215

Kui sigadele suurendati antavat seed. valku 166 g—184 g, siis päevane juurekasv tõusis ja söödatarve ühe kg juurekasvuks vähenes. Seed. valgu määra suurendamine kuni 213 g näitab ka veel vähest edu, kuna seed. valgu suurendamine kuni 233 g näitab, et on juba optimaalse seed. valgu määrast üle mindud. Seega paistab 20—50—55 kg raskuses sigadele (keskm. elr. 35—37 kg) umbes 200 g seed. valku päevas kõige kohasem olevat. Ennem nägime, et sigadele, eluskaaluga 55—60 kg, oli kohane 240—250 g seed. valku.

Need valgumäärad on väiksemad kui Fr. Lehmann soovitab, kuid 15—20 % kõrgemad Nils Hanssoni 1911. a. söötmisnormide valgumäärast.

Seeduva valgumäära mõju peki väärtusele

Tekib küsimus, kuidas valgu hulk mõjub sea peki pääle. Sääraseid katseid on Nils Hansson teinud 252 seaga. Tabel nr. 20 näitab nende katsete tulemusi<sup>1)</sup>.

Tabel. nr. 20

Sea keskmine eluskaal kg	Päevas sea kohta seed. valku g	Peki klassifitseerimine %		
		I kl.	II kl.	III kl.
77,7	196	37,5	31,3	31,2
78,8	224	39,4	40,9	19,7
76,5	296	45,0	36,7	18,3
79,3	487	45,2	37,1	17,7

1) Nils Hansson. Gödsvinens näringsbehov och dess fyllande 1927. Lhk. 13,15.

Tabelist on näha, et nuumsigadele, kelle eluskaal 77—79 kg, seeduva valgu suurendamine umbes 200—300 g mõjus peki väärtusele hästi. Seed. valgumäära suurendamisel kuni 487 g ei ole peki väärtuse tõstmises enam nimetamisväärt edu olnud.

Nils Hanssoni kõige uuemad nuumsigade, eriti peekonisigade söötmissnormid.

Ülaltoodud katsete ja uurimuste tulemusi arvesse võttes avaldas Nils Hansson 1927. aastal järgmise nuumsigade söötmissnormide tabeli.

Tabel nr. 21.

Eluskaal kg	Keskm. elusk kg.	Päevas sea kohta				100 kg elusk. kohta		Seed. valku g ühe sööt- ühiku kohta
		Kuivollust kg	Sü	Tv. kg	Seed. valku g	Sü	Seed. valku	
10—15	10	0,4—0,6	0,6	0,4	70—85	6,0	700—850	115—140
15—20	15	0,6—0,8	0,9	0,6	100—120	6,0	670—800	110—135
20—30	20	0,8—1,0	1,1	0,8	120—150	5,5	600—750	110—135
30—40	30	1,1—1,5	1,5	1,1	150—180	4,9	500—600	100—120
40—50	40	1,4—2,1	1,9	1,3	180—220	4,7	450—550	95—115
50—60	50	1,7—2,3	2,3	1,6	200—240	4,5	400—480	88—105
60—70	60	2,0—2,5	2,6	1,8	205—250	4,3	340—420	80—100
70—80	70	2,2—2,6	2,8	2,0	210—260	4,0	300—370	75—95
80—90	80	2,4—2,7	3,0	2,1	220—270	3,8	275—340	72—90
90—100	90	2,6—2,9	3,2	2,2	230—280	3,5	250—310	70—85
100—110	100	2,9—3,2	3,5	2,5	240—290	3,4	240—290	70—85

Tabelis nagu näha on seed. valgu suhtes miinimum- ja maksimumarvud. Hansson loeb maksimumarvud kohasemaks peekonisigadele, kuna miinimumarvud rasva produtseerimiseks.

Hansson soovitab uusi norme ka mitte retseptidena võtta, vaid juhtnööriena, mis aitavad sigade nuumamisel õigemat teed leida. Neid norme võib tegelikus elus tarviduse korral kõrgendada ehk alandada. Näiteks, iseäranis palju sööta tarvitab siga nuumamisel siis, kui ta ennem umbes paari kasvukuu jooksul (umbes 40—65 kg elr.) on söödud mahurikaste söötadega, mis seedekanali on laiendanud. Pääle muu paistab veel tabelist, nagu peaks söödaratsioonis olema seale päevas iga söötühiku kohta umbes 1 kg kuivollust. Hansson ütleb aga, et söödaratsioon on siis küllalt suur, kui sead  $1\frac{1}{2}$  — 1 tunni jooksul etteantud söögist mollid tühjendavad. (V. tab. III).

#### Morrisoni söötmissnormid.

Need on Morrisoni poolt muudetud Wolff-Lehmanni söötmissnormid<sup>1)</sup>. Morrison ütleb, et sööda toiteväärtuse, samuti ka looma toitetarve mõõduks on põhimõttes muidugi õiglasem Armsby nettoenergia (therm) ehk Kellneri

1) Henry-Morrison. Корма и кормление. 1924 Lhk 152.

tärglisväärtus, kui söödas olevate seeduvate toiteainete hulk (Wolff-Lehmanni järele).

Kahjuks on aga nettoenergia ja tärglisväärtus katsetega vähestes söötades määratud ja ainult nuumhäregade juures. Teiste söötade ja loomaliikide jaoks on nad arvutatud, mis aga iga kord küllalt täpsad ei ole. Et aga viimastel aegadel on tehtud tuhandeid söötade keemilisi analüüse ja ka suurel määral seede-koeffitsientide määramiskatseid, seepärast võib söötmissnorme kokku seada küllalt hästi ka neil alustel (kogu seeduvate toiteainete hulga põhjal söödas.)

Koredate ja kontsentreeritud söötade toiteväärtust ei saa muidugi võrrelda neis söötades olevate seeduvate toiteainete hulga järele, nagu seda Kellner ja Armsby näitasid. Kuid harilikult on, ütleb Morrison, loomade söödaratsioonis ikka koredaid ja kontsentreeritud sööte enam-vähem kindlas vahekorras, seepärast väheneb ka viga loomade söödaratsiooni arvutamisel Wolff-Lehmanni põhimõtetel. Neis normes ettetoodud kuivolluse hulk aitab kontrollida teatud määral nettoenergia hulka. Näiteks, kui söödaratsioonis on vastavalt Wolff-Lehmanni normidele seeduvaid toiteaineid, kuid liig palju kuivollust, siis tuleb see sellest, et ratsioonis on palju kiurikast sööta ja nettoenergia hulk oleks tol korral puudulik.

Et normid on ainult ligikaudsed suurused, seepärast on tabelis maksimaal- ja minimaalarvud.

Need söötmissnormid on kokku seatud päämiselt Visconsini ja teiste katsejaamade andmete põhjal.

### III.

#### Söötmissnormide omavaheline võrdlus ja nende kriitika uemate uurimuste põhjal.

Üks tähtsamaid elemente söötmissnormes, mida võib omavahel võrrelda, on seeduva proteiini määr. Alljärgnev tabel näitab kasvavate nuumsigade 1000 kg eluskaalu kohta normides nõuetavat seed. proteiini määra. (V. diagramm nr 1.)

Tab nr. 22.

Sea keskm. eluskaal kg.	1000 kg kohta keskmiselt seed. proteiini			
	Kellneri järele	E. Wolffi järele	Morrisoni järele	Nils Hanssoni järele
20	6,0	7,6	6,9	7,2
50	4,8	5,0	4,65	5,7
65	3,95	4,3	4,2	4,7
90	3,45	3,6	3,47	3,7
130	2,7	3,0	2,75	3,0

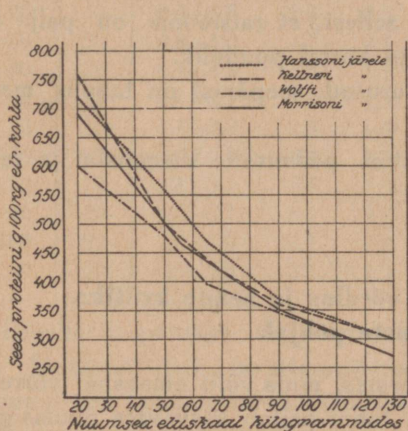
Märkus: Morrisoni normides ettetulevad ameerika naelad on minu poolt kilogrammideks ümber arvatud (1 nl = 0,453 kg). Nils Hanssoni normides seed. proteiini määr arvutatud seed. valgu järele.

Järgmine tabel näitab seed. proteiini hulka teistes normides, kui Kellneri normides 1000 kg eluskaalu kohta nõuetav seed. proteiin on märgitud 100.

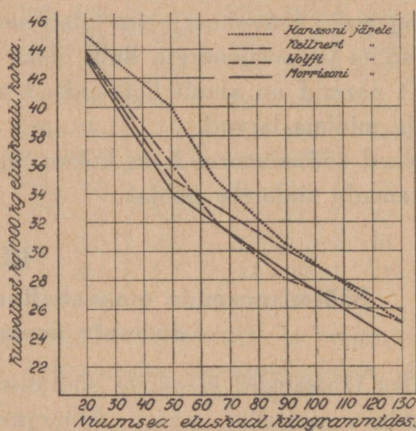
Tab. nr. 23.

Sea keskm eluskaal kg	Kui Kellneri järele 100	S i i s o n		
		Wolffi järele	Morrisoni järele	Hanssoni järele
20	100	127	115	120
50	100	104	104	117
65	100	109	106	119
90	100	104	100	107
130	100	111	100	111

Võrdlusest on näha, et seeduva proteiini määr on Nils Hanssoni 1927. a. nuumsigade söötmisnormides kõige suurem. Temale järgnevad proteiini rohuse poolest alla minnes Wolff, Morrison, Kellner.



Diagr. nr. 1.



Diagr. nr. 2.

Täiskasvanud sigade nuumamiseks ei too Nils Hansson ja Morrison oma söötmisnormide tabelites eraldi norme. Katsun järgmises tabelis nr. 24 võrrelda E. Wolffi ja Potti täiskasvanud nuumsigade söötmisnorme vastavalt O. Kellneri omadega seed. proteiini määra suhtes:

Tab. nr. 24.

Nuuma periood	1000 kg kohta seed. proteiini kg			Kui Kellneri järele 100	S i i s o n	
	Kellneri järele	Wolffi järele	Potti järele		Wolffi järele	Potti järele
I	3,2	4,5	3,0	100	141	94
II	2,5	4,0	2,5	100	160	100
III	2,0	2,7	2,2	100	136	110

Tähendab, Wolffi normides on täiskasvanud sigade nuumamiseks pro-  
teini määr võrdlemisi kõrge.

Nuumsigade söötmisnormide üldist toiteväärtust on nende normide  
mitmesuguse üldtoiteväärtuse mõõtühikute tõttu raske võrrelda. Tabelis nr.  
25 võrdlen Kellneri ja Nils Hanssoni poolt koostatud kasvavate nuumsigade  
söötmisnorme nende üldtoiteväärtuse järele, ümber arvates Hanssoni sööt-  
ühikud kg tärkliiväärtusteks (1 sü = 0,7 tv).

Tab. nr. 25.

Sea kesk- mine kaal kg	100 kg kohta tv.		Kui Kellneri tv. arv 100	Siis on Hanssoni järele
	Kellneri järele	Hanssoni järele		
20	3,40	3,85	100	113
50	3,20	3,15	100	98
65	2,65	2,90	100	113
90	2,45	2,45	100	100
130	2,00	2,19	100	105

Võrdlusest paistab, et tärkliiväärtuste arvudes 100 kg eluskaalu kohta  
on vähe suuremad lahkuminekid 20 ja 65 kg sigade juures, kus Nils Hans-  
sonil tv. arv 113, kuid Kellneril 100.

Tab. nr. 26.

Sea keskmine eluskaal kg	100 kg eluskaalu kohta seeduvaid toiteaineid kg	
	Wolffi järele	Morrisoni järele
20	3,8	3,89
50	3,0	3,03
65	2,8	2,87
90	2,5	2,55
130	2,2	2,10

Tabelis nr. 26 on toodud Wolffi ja Morrisoni järele kasvavate nuum-  
sigade söötmisnormides ettetulev seeduvate toiteainete hulk, mida nende järele  
100 kg eluskaalu kohta siga tarvitab.

Tab. nr. 27.

Sea keskm. elusk kg	1000 kg eluskaalu kohta kuiv- ollust kg				Kui Kellneri järele 100	Siis on		
	Kellner	Wolff	Morrison	Hansson		Wolff	Morrison	Hansson
20	44	44	43	45	100	100	99	102
50	36	35	34	40	100	97	94	111
65	32	33	32	35	100	103	100	109
90	28	30	28,5	30,5	100	107	102	109
130	25	26	23,5	25	100	104	94	100

Nagu näha on Wolffi ja Morrisoni normides seeduvate toiteainete hulk pea ühesuurune 100 kg eluskaalu kohta.

Tabelis nr. 27 on kasvavate nuumsigade söötmisnormides 1000 kg eluskaalu kohta kuivolluse võrdlus.

Seega on Nils Hanssoni koostatud kasvavate nuumsigade söötmisnormides keskmine kuivolluse hulk 1000 kg elr. kohta kõige suurem, kuna Morrisonil kõige väiksem. (V. diagramm nr. 2).

Kellneri, Wolffi ja Potti söötmisnormide kuivolluse võrdlus täiskasvanud sigadel on toodud tabelis nr. 28.

Tab. nr. 28.

Nuuma periood	1000 kg eluskaalu kohta kuivollust kg			Kui Kellneri järele	S i i s o n	
	Kellneril	Wolffil	Pottil		Wolffil	Pottil
I	35	36	31	100	103	88
II	30,5	32	29	100	105	95
III	26	28	25	100	108	96

Oma kuivolluse kvantumi vähesuse poolest teistega võrreldes paistavad silma Potti normid.

Tabel nr. 29 näitab kasvavate nuumsigade söötmisnormides olevate toite-

Tab. nr. 29.

S e a keskm. elusk. kg	Ühe osa seed. proteiini kohta <i>N</i> -ta toitea.			
	Kellneril	Wolffil	Morrisonil	Hanssonil
20	5,1	4	4,8	4,4
50	5,8	5	5,8	4,75
65	6,2	5,5	6,2	5,5
90	6,4	6	6,7	5,9
130	7,3	6,4	7,1	6,3

ainete vahetada seed. proteiini (1) ja lämmastikuta toiteainete vahel (rasv  $\times$  2,25). Sedasama näitab tabel nr. 30 täiskasvanud nuumsigade kohta.

Tab. nr. 30.

Nuuma periood	Ühe osa seed. proteiini kohta <i>N</i> -ta aineid		
	Kellneril	Wolffil	Pott'il
I	8,8	5,9	10
II	10,6	6,3	11
III	10,2	7,0	9,5

Selle järele on Hanssoni ja Wolffi kasvavate nuumsigade normides toiteainete vahukord oma vahel enam sarnane kui Kellneril ja Morrisonil omavahel.

Siit paistab, et Wolffi täiskasvanud nuumsigade söötmisnormides on toiteainete vahukord võrdlemisi kitsas.

Kokku võttes käesoleva päätüki arvutamisi ja võrdlusi, võib konstateerida: võrdluses olevatest kasvavate nuumsigade söötmisnormidest on kõige nõudlikumad Nils Hanssoni ja E. Wolffi normid, niihästi nõuetava eluskaalu üksuse kohta seeduva proteiini määra kui söödaannuse üldtoiteväärtuse suuruse ja ka kuivolluse kvantumi poolest. Toiteainete vahukord on nimetatud normides kitsam kui teistes. Täiskasvanud nuumsigade söötmisnormidest paistavad eriti silma võrdlemisi kõrge seeduva proteiini kvantumi suhtes E. Wolffi normid.

Nuumsigade söötmisnormid kriitilisest vaatepunktist vaadatuna.

Ennem kui erisuguseid söötmisnorme kritiseerida, peatun mõnede asjaolude juures, mis sellele vaatamata, et söötmisnormid tegelikult tarvitamiseks rahuldavalt kokku seatud, võivad nende järele söötmisel siiski loodetavaid tagajärgi enam-vähem tumestada.

On teada, et toiteainete sisaldus söötades on kõikum ja ei vasta alati sellele määrale, mis sellekohastes tabelites märgitud. Söötade koostist kõigutajaid tegureid on palju, mida aga käesolevas töös ruumi puudusel pole võimalik ette tuua.

Ka söötade seedekoeffitsiendi suurus oleneb paljudest teguritest. Söötade seedekoeffitsiendid on suuremalt osalt saadud katsetades mäletsejate loomadega. Sigadega on sääraseid katseid vähe tehtud. Kui söödaannus koosneb söötadest nagu teraviljad, jahud, õlikoogid, juurviljad, piim ja ta jätted, liha- ja verejahu, siis ei ole Kellneri arvates seedekoeffitsiendil suurt vahet mäletsejate ja sigade vahel. Siga aga seedib kiurikkaid sööte mäletsejatest halvemini, näiteks haljassööte, kliid, kestarikkad kaerad, õlleraba jne. On veel rida teisi söötade seedekoeffitsiendi mõjutavaid tegureid, mis ka ülalmainitud põhjusel jäävad toomata.

Sigade nuumamise tagajärgedele võivad mõju avaldada veel paljud tegurid. On üldiselt teada, et kastreeritud loomad oma rahulikuma temperamendi tõttu kasvavad paremini kui mittekastreeritud.

Igasugune nuumloomade ärritus ehk rahutu olek, nagu ebatäpsus söögi-aegades, toores ümberkäimine, väsitav liikumine, halb aluspõhk jne. mõjutab juurekasvu kahandavalt. Näiteks Armsby tegi katsetega kindlaks, et juba ainult looma seismisel lihaste pingutuste tagajärjel on söödatarve suurem kui puhkamisel (lamamisel). Kui puhkamisel söödatarve tähendada 1, siis seismine tõstis söödatarvet 1,28–1,35, sellega pea  $\frac{1}{3}$ <sup>1)</sup>.

Ka ümbruskonna temperatuuril on nuumamise tagajärgedele mõju. Külmas laudas on söödatarve kõrgem suurema soojuste kaotuse tõttu kehast.

1) O. Kellner. Die Ernährung der landw. Nutztiere. X Aufl. Lhk. 471.

Kopenhageni katsejaam on uurinud 2500 nuumsea juures talvisel ja suvisel nuumamisel söödatarvet. Tulemus, et keskmiselt Kopenhagenis oli talvel nuumates söödatarve 100 kg juurekasvuks 11 % võrra suurem kui suvel nuumates<sup>1)</sup>. Ümbruskonna temperatuur mõjub ka sea peki väärtusele, nagu seda V. Henriques ja E. Hansen esimestena näitasid. Ühesugustes muudes tingimustes olles annavad seed seda pehmemat rasva, mida madalam ümbruskonna temperatuur. Kellneri järele on optimaalne temperatuur nuumamisel 10–15° C.

Kiire nuumamine annab palju paremaid tagajärgi juurekasvus kui pikaldane nuumamine. Seepärast soovitatakse tihti nuumamisel 3-dat nuuma-perioodi ära jätta. 3-da perioodi ülesanne seisab peamiselt nuumsaaduse väärtuse tõstmises, kuid juurekasv on õige väike. Kui nuumsaaduse maitsele nii rõhku ei panda ja turul teda kõrgemalt ei hinnata, siis ei tasu 3. periood end ära. Kellneri järele on liha ja rasva produtseerimise kulud nuumamise lõpul rohkem kui kaks korda suuremad kui nuumamise alul.

Liiga veerikas söödaannus ei anna nuumamisel nii häid tagajärgi kui veevaesem. Dietrichi järele tarvitab siga nuumamisel 100 kg eluskaalu kohta umbes 4 kg vett päevas. Kui vett nuumloom liiga palju saab, siis muutuvad keha koed väga käsnaseks ja looma vastupidavus halbadele välismõjudele jääb nõrgemaks. Seepärast ei tohi looma meelitada palju vett sisse võtma talle vesiseid sööte andes, kui tahetakse nuumamisel hääd edu saavutada.

On nuumamisel kaunis tähtis ka sööda maitse. Iseäranis valib nuumloom nuumamise lõpu pool paremamaitselisi sööte, sest siis on söögiisu loomal väiksem kui nuuma alul. Söödaannuse maitse tõstmiseks valmistatakse tihti sööte sellekohaselt ette ehk lisatakse mõnda maitseainet söödaannusele lisaks nagu näiteks soola jne. Soola-hulk päevas on Kellneri järele seale 4–8–12 g.

Järsud muudatused söödaratsioonis mõjuvad halvasti seedimisele ja ühes sellega ka nuumamise tagajärgedele.

Ei või ka tähendamata jätta, et hääd edu saavutamiseks nuumamisel on tarvis ka looma organismi nõuet rahuldada mineraaloolade (eeskätt fosforhapu-lubja) ja vitamiinide poolest. Looma söötmise alal nagu teada on päevaküsimusteks valkude, vitamiinide ja mineraaloolade bioloogilise väärtuse selgitamine looma organismis. Valgud ei ole vastavalt oma molekuli lagunemisega amiinhapeteks mitte ainult ehituselt väga erinevad, vaid ka oma toiteomadustes väga erisugused. Näiteks on teada Nils Hanssoni järele, et hääde heinte valgu bioloogiline väärtus on võrdlemisi suur, samuti kartulite valgu väärtus suurem kui varem arvati jne. Need on küsimused, mis praegu zootehnikutel veel täielikult lahendamata; need võivad aga ka söötmisel söötmissnormide järele loodetavaid tagajärgi tumestada.

Väga palju oleneb ka looma individuaalomadustest; üht on kerge nuumata, kuna teist palju raskem. Mispärast? Ühel loomal võivad seedimis-

1) Henry Morrison. Корма и кормление. 1924. Лhk. 523.

elundid paremini korras olla kui teisel jne. Igakord ei saagi põhjusi kindlaks teha mispärast just üks paremini rammusaks läheb kui teine.

Erisuguste söötmisnormide juure asudes paistab, et käesolevas töös esitatud nuumsigade söötmisnormidest eralduvad oma vanuse tõttu E. Wolffi normid. Arusaadavalt on need normid oma üle 60-ne aastase ea tõttu mõnes suhtes uuematest normidest maha jäänud. Need normid parandati küll vähe 1897. a. K. Lehmanni poolt, kuid sellele vaatamata on neis veel palju õrnu kohti, millest võib kinni haarata, eriti just täiskasvanud nuumsigade normide juures.

E. Wolffi normides peegeldub toleaeagne vaade, et keharasv moodustub suurelt osalt sööda proteiinist, nii nagu seda Voiti puudulikkude katsete tulemused näitasid.

Seepärast ongi neis normes täiskasvanud nuumsigadele arvatud võrdlemisi palju seed. proteiini, mille tõttu normides toiteainete vahekord võrdlemisi kitsas (I p. 1:5,9, II p. 1:6,3, III p. 1:7). Enne Lehmanni poolt parandamist olid vahekorrad veel kitsamad, nimelt viimastes perioodides 1:6 ja 1:6,5. Vastavates Kellneri normides on need arvud 1:8,8; 1:10,6; 1:10,2.

Kas just Kellneri normidki erisugustes oludes toiteainete vahekorra suhtes õiged, seda igatahes ei saa ütelda. Toiteainete vahekord oleneb õige palju nuumsöödaannuse iseloomust. Nuumsigade söödaannuses võivad vastavalt oludele päärrolli mängida: 1) päämiselt teraviljad ilma kooritud piimata, 2) teraviljad ühes kooritud piimaga, 3) kaunviljade lisandus ratsioonile, 4) kartuli ehk juurvilja lisandus. Ei ole muidugi toiteainete vahekorrad ühesugused, kas nuumsöödaannuses palju kooritud piima ehk juurvilja ja kartuleid; esimesel korral on vahekord õige palju kitsam kui teisel korral. Siin toodud asjaolud ei ole aga kahjuks seni veel küllalt selgitatud.

Ameerikas võrreldi vahekordi 1:7,7—1:8,2 ja 1:3,6—1:4<sup>1)</sup>. Söödaannustes oli esimestel juhtudel mais ja kooritud piim, maisi- ja rukkijahu ehk ainult maisijahu; teistel juhtudel — hernes ühes kooritud piimaga, hernes ühes kliidega ehk hernes üksinda. Laiad toiteainete vahekorrad osutusid igatahes paremateks: sigade juurekasv oli kõrgem, sigade söögiisu ja söödakasutus parem. Pott 1904. a. soovitas nuumsigade nuumamiseks tarvitada norme toiteainete vahekorraga 1:8—12; 1:9—13; 1:8—11<sup>2)</sup>.

Päale siin kirjeldatud asjaolude arvesse võttes ka eelmistes päätükkides toodud katsete tulemusi tuleb eelistada laiemaid toiteainete vahekordi kui seda Wolffi söötmisnormides täiskasvanud nuumsigadele ettenähtud on. Wolffi normid on oma suure proteiini määra tõttu enam kõnasemad kasvavatele nuumloomadele. Nagu nägime eelmises päätükis olid nad ses suhtes kaunis lähedal Nils Hanssoni uuematele normidele.

Saksamaa täiskasvanud nuumsigade normides tehakse vahet kolme nuumaperioodi vahel, mis võrdlemisi järsult teine teisest erinevad. Ülemine

1) Богданов. Откармливание с.-х. животных 1911. Lhk. 305

2) Ibid. Lhk. 348.

ühe perioodi normilt teise peaks õige pikkamööda sündima, muidu ei suuda siga sööta hästi ära kasutada.<sup>1)</sup>

Wolff-Lehmanni normide nuumaperioode vaadates paistab silma, et neis toiteainete vahekorrad laienevad järkjärgult, mis aga igakord nuumamisel nii ei ole. Kolmandas perioodis, mille keskmine kestus Conradi järele 3 nädalat, on harilikult märgata nuumatava sea söögiisu puudust ja selle tõttu antakse enam kontsentreeritud sööte, kus toiteainete vahekord kitsam kui 1-se perioodi söötades.

Esimese nuumaperioodi, mille kestus Conradi järele umbes 6—8 nädalat ülesanne seisab peamiselt selles, et kehakoed muutuks enam koredamaks, kuhu võiks nuumamisel tekkiv rasv suuremal määral mahtuda. Selles perioodis võib odavamaid ja mahurikkamaid sööte tarvitada.

Teises perioodis, mille keskmine kestus Conradi järele 3—5 nädalat, peab sööt juba enam kontsentreeritud olema, sest siis kõhu maht kitseneb kõhu koopasse rasva kasvamise tagajärjel.

Nii siis ei saa igakord leppida Wolff-Lehmanni nuumaperioodides ettenähtud toiteainete vahekorra järkjärgulise laienemisega. Säärane laienemine võib aset leida küll siis, kui nuumamise alul palju kooritud piima söödetakse a pärastpoole enam teravilja. Kellner ja Pott on toodud põhjustel omis normes kolmanda perioodi toiteainete vahekorra kitsama määranud kui teises. Kolmandas nuumaperioodis kogub kehasse peamiselt rasv, mis vett vähe sisaldab, selle tõttu on ka kaaluline juurekasv väike. Ühe kg juurekasvuks läheb umbes kaks korda rohkem sööte tarvis kui nuumamise alul. Loomakasvatavad on arvamisel, et praegusel ajal 3. periood ei ole kasulik, sest uuemal ajal enam nii rasvast liha ei taheta.

Wolffi ajal oli maksev arvamine, et söödaannused, milles kogusummas ühesuurune kvantum seeduvaid toiteaineid ja eriti ka seed. proteiini, peavad olema ühesuguse mõjuga loomale. Nüüd on aga see vaade Kellneri poolt ekslikuks tunnistatud. Nagu teada oleneb sööda toiteväärtus ka palju temas olevast tooreskiu hulgast. Nüüdsel ajal on vast iga loomakasvataja juba tähele pannud, kui anda loomale ainult koredates söötades tarvilikul määral seeduvaid toiteaineid, siis on söötmisel saadavad tagajärjed palju väiksemad kui juhul, millal loom on saanud samasuguse hulga seed. toiteaineid söödaannuses, kus päle koredate söötade ka veel jõusööte ja juurvilja. Morrison, kelle söötmisnormides ka mõõduks on seed. toiteainete hulk, toob selle kaitseks osalt kuivolluse määra, mis aitavat kontrollida sööda nettoenergia hulka. See aitab aga ainult osalt viga parandada. Nüüd nagu teada hinnatakse söötade toiteväärtust teisiti. (Kellneril tärglisväärtus, Armsbyl therms, Skandinaavia riikides söötühik).

Üldse on Wolffi normid liiga suured vanemate sigade kohta. Fasille söötis Wyomingi katsejaamas sigadele keskmiselt päevas 4,6 naela jõusööta (2 osa maisi + 1 osa kliisid) ja sai sigadelt, kes kaalusid katse alul 314 nl. ning lõpul 376 nl. keskmiselt 0,4 nl. päevas juurekasvu. Mainitud söödarat-

1) Rohde-Schmidt. Schweinezucht. VI Aufl. Lhk. 292.

sioonis on ainult 57% seeduvatest toiteainetest, mis peaksid Wolff-Lehmanni normide järele säärastele sigadele söödas olema.<sup>1)</sup>

Kellneri nuumsigade söötmissnormide puuduseks tuleb pääle muu lugeda, et tärkliisväärtused, mis sigade söödatarve mõõduks, on saadud päämiselt katseid tehes kohihärgadega. Kuidas nende katsete tulemused on kõlblikud sigade kohta, pole seni veel küllalt selgitatud. Zuntz tõendab katsete põhjal, et seal läheb ainult väike osa tärkliisest käärimise tõttu seedimiselundites kaotsi, kuna aga mäletsejatel sööda seeduva osa soojuseväärtusest läheb kaotsi 10% metaaniga ja 7% ümber soojuse näol, mis käärimisel eraldub. Henry kirjutab omas raamatus, et nimetatud põhjustel ei saa söötade nettoenergia (ka tv) hulka lugeda praegusel ajal veel täpsaks toiteväärtuse mõõduks kõikide loomaliikide juures. Söötade nettoenergia hulk on suurelt osalt söötades arvatud, katsetega on ta vähestes söötades kindlaks tehtud.

Nuumsigade söötmissnormid peaksid olenema ka nuumamisel saadavast produktist. Nagu teada on kolm nuumatüüpi liha-, poolrasva- ja rasvatüüp. Iga tüübi kohta on omad nõudmised, sellega peaks ka vastavalt kolme sorti nuumsigade söötmissnorme olema. Olemasolevatest nuumsigade söötmissnormidest on üks enam kohane ühe nuumatüübi jaoks teine teise jaoks. Näiteks uuemal ajal enam levinud liha-nuumatüübi jaoks on minu arvates kõige kohasemad, nagu ka eelpool nägime, Nils Hanssoni nuumsigade söötmissnormid, mis aga ka veel paremat läbitöötamist nõuavad, eriti nõuetava seed. valgu kvantumi suhtes.

Paistab nagu oleks Hansson nuumsigade söötmissnormides liig kerge käeliigutusega, päämiselt Andreseni uurimuste põhjal, seed. valgu määra 15—20% võrra 1927. aastal tõstnud. Oleks tulnud tal ennem oma uurimiste tulemusi valgu hulga suhtes ära oodata, mis veel pole lõpule jõudnud, nagu ta ise kirjutab. Et Nils Hanssoni ja Fr. Lehmanni ning Ruhlsdorfi katsejaama andmed seed. valgu kvantumi suhtes kokku ei lähe, tuleb nagu Hansson isegi arvab vist sellest, et seks otstarbeks korraldatud katsed pole ühesuguste söötadega tehtud. Rootsi katsetes, samuti ka Andreseni poolt läbitöötatud katsetes, said seed. valgu määra päämiselt kooritud piimast, kuna Saksamaal liha- ja kalajahust ning kuivatatud õllerabast.

Nuumsigade söötmissnormide puudeks tuleb lugeda ka seda, et ei ole ettenähtud missuguses toitmisastmes nuumatav loom peaks olema. Meie seakasvatajad kaebavad, et ei saa häid tagajärgi Nils Hanssoni norme tarvitades, mis aga arvatavasti tuleb sellest, et meie seed. lähevad tihti liig kõhnalt nuuma.

Popov on katsunud oma söötmissnormides mitmeid puudeid kõrvaldada, kuid kahjuks on antud mitmes suhtes liiga vaba voli teoreetilistele arvutamistele, nii et tuleb nende normide kohta ootav seisukoht võtta, et näha, mis tagajärgi nad tegelikus elus tarvitamisel annavad.

Lõppkokkuvõttes peab tähendama, et nuumsigade söötmissnormid on üldse veel puudulikult läbi töötatud. Neid võib võtta skeemina. Neis nor-

1) Henry-Morrison. Корма и кормление 1924. Lhk. 514, 143.

mes ei ole fikseeritud tingimisi, millistes nad enam ja millistes vähem õigeks osutuvad. Neis normes puudub kindel vahekord söödaannuse toiteväärtuse ja looma juurekasvu vahel. On väga õiged Popovi sõnad: „Nuumloomade söötmissnormid on arvatud keskmiste loomade jaoks, kes asuvad keskmistes majanduslikes tingimustes; kes keskmise koosseisuga söötadega nuumamisel annavad keskmise päevase juurekasvu, aga kui suure, see on harilikult normides tähendamata“. Loomakasvataja peab ise neid norme kooskõlastama omas majapidamises valitsevate majanduseliste tingimistega. Tal tuleb alati pidada looma nuumamise kohta kontrolli, pidades silmas nuumatava looma tervist, talle antavat söödakvantumi ja sellest saadavat toodangut, et siis saavutatud resultaate põhjal teaks suurendada ehk vähendada söödaannust. Säärane normide kooskõlastamine kohal valitsevate tingimistega nõuab aga loomakasvatajalt niivõrt palju teadmisi, aega ja vaeva, et paljud loomakasvatajad selle tõttu loobuvad söötmissnormide järele nuumsigade söötmisest.

Et aga söötmissnormid enam tarvitamist leiaksid loomade nuumamisel, peaksid nad täielikumalt väljatöötatud olema. Nad peaksid, pääle muu, ka enam-vähem kindla toodanguga seotud olema nagu seda piimaloomade söötmissnormid on.

Lõpuks ei või siiski tähendamata jätta, et puudetele vaatamata, tuleb nuumsigade söötmissnorme tarvilikuks lugeda. Nad on kui juhtnöörid nuumsigade söödaannuste kokkuseadmisel suureks abiks. Kõige kohasemaks söötmissnormeks meie peekonisigade söötmisel pean prof. Nils Hanssoni söötmissnorme, mille järele Rootsis peekonisigu söötes on võrdlemisi häid tulemusi saavutatud, eriti viimastel aastatel.

Tabel I.  
E. Wolff'i nuumsigade söötmissnormid.<sup>1)</sup>

Missugused seed		1000 kg eluskaalu kohta päevas					
		Kuiv- ollust	Seeduvaid toiteaineid				N-sisald ja N-ta ainete suhe
			proteiini	süsi- vesikuid	rasva	kogu toite- ainete hulk	
1) Kasvavad nuumseed.							
Vanus kuudes	Keskmine raskus kg						
2—3	20	44	7,6	28,0	1,0	38,0	4,0
3—5	50	35	5,0	23,1	0,8	31,0	5,0
5—6	65	33	4,3	22,3	0,6	28,0	5,5
6—8	90	30	3,6	20,5	0,4	25,1	6,0
8—12	130	26	3,0	18,3	0,3	22,0	6,4
2) Nuumseed.							
I periood		36	4,5	25,0	0,7	31,2	5,9
II periood		32	4,0	24,0	0,5	29,2	6,3
III periood		22	2,7	18,0	0,4	22,0	7,0

1) Henry, Корма и кормление 1911.

Tabel II. O. Kellner'i nuumsigade söötmisnormid.

Missugused sead	Kesk- m: elr. kg	Kuivollust kg	Seeduvad toiteained kilogrammides				
			Valku	Tärklisv.	Proteiini	Rasva	N-ta ekstr.- ained + kiud
Ühe päeva ja 1000 kg elr. kohta							
1. Kasv. nuums. 2-3 kuused	20	44	5,0-6,2	34,0	5,4-6,6	1,0	28,0-29,0
3-5 „	50	36	3,0-4,5	32,0	4,0-5,6	0,9	22,5-25,5
5-6 „	65	32	2,5-3,5	26,5	3,5-4,4	0,7	22,5-23,5
6-9 „	90	28	2,2-3,0	24,5	3,0-3,9	0,5	20,5-21,5
9-12 „	130	25	1,5-2,4	20,0	2,2-3,2	0,3	18,5-19,5
2. Täiskasvanud nuumsead.							
I periood		33-37	2,3	28,0	3,2	0,7	26,5
II periood		28-33	2,0	26,0	3,5	0,5	25,5
III periood		24-28	1,5	20,0	2,0	0,4	19,5

Tabel III. Nils Hanssoni nuumsigade söötmisnormid.

Sigade eluskaal Ameerika naelades kg	Kesk- m elusk kg	Sea kohta päevas				100 kg elusk. kohta		Seed. valku ühe sööt- ühiku kohta g
		Kuivollust kg	Sööt ühikuid	Tv kg	Seeduvat valku g	Sü.	Seed. valku g	
10-15	10	0,4-0,6	0,6	0,4	70-85	6,0	700-850	115-140
15-20	15	0,6-0,8	0,9	0,6	100-120	6,0	670-800	110-135
20-30	20	0,8-1,0	1,1	0,8	120-150	5,5	600-750	110-135
30-40	30	1,1-1,5	1,5	1,1	150-180	4,9	500-600	100-120
40-50	40	1,4-2,1	1,9	1,3	180-220	4,7	450-550	95-115
50-60	50	1,7-2,3	2,3	1,6	200-240	4,5	400-480	88-105
60-70	60	2,0-2,5	2,6	1,8	205-250	4,3	340-420	80-100
70-80	70	2,2-2,6	2,8	2,0	210-260	4,0	300-370	75-95
80-90	80	2,4-2,7	3,0	2,1	220-270	3,8	275-340	72-90
90-100	90	2,6-2,9	3,2	2,2	230-280	3,5	250-310	70-85
100-110	100	2,9-3,2	3,5	2,5	240-290	3,4	240-290	70-85

Tabel IV. Morrisoni nuumsigade söötmisnormid.

Sigade eluskaal Ameerika naelades	Päevas 1000 nl. eluskaalu kohta			
	Kuivollust	Seeduvat proteiini	Seed. toiteai- neid kokku	Toiteainete vahekord
30-50	46,2-51,0	7,8-8,5	41,0-45,4	4,0-4,5
50-100	37,0-40,8	5,5-6,0	32,9-36,4	5,0-5,6
100-150	32,4-35,8	4,4-4,9	28,8-31,9	5,5-6,2
150-200	29,0-32,0	3,5-3,9	25,8-28,5	6,2-7,0
200-250	25,5-28,1	3,0-3,4	22,7-25,0	6,5-7,3
250-300	22,4-24,8	2,6-2,9	20,0-22,0	6,7-7,5

Tab. V. J. S. Popovi poolt kokkuseatud nuumsigade söötmisnormid.

Sea eluskaal.	Päevase juurekasvu juures sea kohta																			
	0,75 nl		1,00 nl.		1,25 nl.		1,50 nl.		1,75 nl.		2,00 nl		2,25 nl.		2,5 nl.		3,0 nl.		3,5 nl.	
	tarvis päevas anda naela.																			
	sv.	tv	sv.	tv.	sv.	tv	sv.	tv.	sv.	tv.	sv.	tv	sv.	tv.	sv.	tv.	sv.	tv.	sv.	tv.
1) Liha- (pee- koni) sigadele																				
5—8 k. elr.																				
5—6 pd.																				
60—80 nl.	0,30	1,6	0,35	1,9	0,40	2,2	0,45	2,6	0,55	2,9	0,60	3,2								
80—100 "	0,30	2,0	0,35	2,4	0,45	2,8	0,50	3,2	0,60	3,6	0,65	4,0								
100—120 "	0,30	2,3	0,40	2,8	0,45	3,2	0,55	3,8	0,60	4,2	0,70	4,7								
120—140 "	0,30	2,6	0,40	3,2	0,50	3,6	0,60	4,2	0,65	4,7	0,70	5,2								
140—160 "	0,35	2,9	0,45	3,4	0,55	4,0	0,60	4,5	0,70	5,1	0,75	5,6								
160—180 "	0,40	3,0	0,45	3,6	0,55	4,2	0,60	4,7	0,70	5,3	0,75	5,8								
180—200 "	0,40	3,1	0,45	3,7	0,55	4,3	0,60	4,9	0,70	5,4	0,75	6,0								
200—220 "	0,40	3,2	0,45	3,8	0,55	4,4	0,60	5,0	0,70	5,5	0,80	6,1								
220—240 "	0,40	3,3	0,50	3,9	0,60	4,5	0,60	5,1	0,70	5,6	0,80	6,2								
2) Poolr sva sigadele.																				
4 pd.																				
4 pd. 20 nl.				0,50	4,0	0,55	4,6	0,60	5,1	0,70	5,7	0,80	6,3							
5 " — "				0,50	4,2	0,60	4,8	0,65	5,3	0,70	5,9	0,80	6,5							
5 " 20 "				0,55	4,3	0,60	4,9	0,70	5,4	0,75	6,0	0,80	6,6							
6 " — "				0,55	4,4	0,60	5,0	0,70	5,5	0,80	6,1	0,80	6,7							
6 " 20 "				0,55	4,5	0,60	5,1	0,70	5,6	0,80	6,2	0,85	6,8							
7 " — "				0,60	4,7	0,65	5,3	0,70	5,8	0,80	6,4	0,90	7,0							
7 " 20 "				0,60	4,8	0,70	5,4	0,70	5,9	0,80	6,5	0,90	7,1							
8 " — "				0,60	4,9	0,70	5,5	0,75	6,0	0,80	6,6	0,90	7,2							
8 " 20 "				0,60	5,0	0,70	5,6	0,80	6,1	0,80	6,7	0,90	7,3							
9 " — "				0,60	5,1	0,70	5,7	0,80	6,2	0,85	6,8	0,90	7,4							
9 " 20 "				0,65	5,2	0,70	5,8	0,80	6,3	0,90	6,9	0,90	7,5							
3) Rasva- sigadele																				
5—6 pd.																				
6—7 "					0,60	5,1			0,70	6,2			0,80	7,4	0,90	8,5	1,0	9,7		
7—8 "					0,60	5,3			0,70	6,4			0,80	7,6	0,90	8,7	1,0	9,9		
8—9 "					0,60	5,5			0,70	6,6			0,80	7,8	0,90	8,9	1,0	10,1		
9—10 "					0,60	5,7			0,70	6,8			0,80	8,0	0,90	9,1	1,0	10,3		
10—11 "					0,60	5,9			0,70	7,0			0,80	8,2	0,90	9,3	1,0	10,5		
11—12 "					0,60	6,1			0,80	7,2			0,80	8,4	0,90	9,5	1,1	10,7		
12—13 "					0,70	6,3			0,80	7,4			0,90	8,6	1,00	9,7	1,1	10,9		
13—14 "					0,70	6,5			0,80	7,6			0,90	8,8	1,00	9,9	1,1	11,1		
14—15 "					0,70	6,7			0,80	7,8			0,90	9,0	1,00	10,1	1,1	11,3		
15—16 "					0,70	7,0			0,80	8,1			0,90	9,3	1,00	10,4	1,2	11,6		
					0,70	7,2			0,80	8,3			0,90	9,5	1,00	10,6	1,2	11,8		

B  
480

i2118690x