

TARTU ÜLIKOOI ZOOTEHNIKA- (LOOMAKASVATUSE-) KATSEJAAMA
TEATED NR. 4

MITTEILUNGEN D. ZOOTECHNISCHEN VERSUCHSSTATION DER
UNIVERSITÄT TARTU (DORPAT) NR. 4

TOORES KARTUL PIIMAKARJA SÖÖDANA

ROHE KARTOFFEL ALS FUT-
TERMittel FÜR MILCHVIEH

Prof. dr. J. Mägi

TARTU ÜLIKOOI ZOOTEHNIKA- (LOOMAKASVATUSE-) KATSEJAAMA
TEATED NR. 4

MITTEILUNGEN D. ZOOTECHNISCHEN VERSUCHSSTATION DER
UNIVERSITÄT TARTU (DORPAT) NR. 4

TOORES KARTUL PIIMAKARJA SÖÖDANA

ROHE KARTOFFEL ALS FUT-
TERMITTEL FÜR MILCHVIEH

Prof. dr. J. Mägi

Trükikoda Ed. Bergmann, Tartu.

2.



B-488

Toores kartul piimakarja söödana.

Rohe Kartoffel als Futtermittel für Milchvieh.

Prof. dr. J. Mägi.

Küsimus — kartul loomasöödana — on Eestis, kus mitmed tingimused ja asjaolud kartulikasvatamise poolt räägivad, aga kartuli kasutamine tööstuse otstarbeks tunduvalt vähenenud on, viimasel ajal tungivamalt kui enne päevakorraks kerkinud¹⁾.

Kus juurvilja kasvatamine levinud ja juurvili suuri saake annab, sääl ei tule piimakarja söötade hulgas kartul palju kõne alla. Meil aga, kus juurvilja veel vähe kasvatatakse, kartulikultuur aga vana ja seda mõnelt poolt soodsamaks peetud kui juurvilja kultuuri, tekib loomulikult küsimus, kas ja millisel määral piimakarja juures juurvili ennast kartuliga asetata lubab.

Kartuli teatud omaduste pärast, mis loomade tervisele kahjulikud ja kartuli kasutamisele mittesoodsad, tuleb piirata kartuli söötmist loomadele; eriti toore kartuli söötmist.

Kartulit söödapeediga võrreldes näeme (tab. nr. 1), et mõlemad on veerikkad söödad, kuid, võrdlemiseks öeldud, kartul sisaldab ca 2 korda enam kuivollust kui söödapeet.

Mõlemate kuivolluse suureim ja tähtsaim osa on süsiveed, mis kartulis esinevad peamiselt tärglisena (63—78% kuivollusest), aga peedis — suhkruna (40—80% kuivollusest). Proteiini on mõlemates vähe; päälegi sisaldab tooresproteiin suurel määral (30—70%) mittevalku (amiidid: glutamiin, asparagiin, betaiin, leucin j. t.), puhasproteiini (valku) aga koguni vähe. Ka sisaldavad mõlemad koguni vähe rasva, kiudu ja tuhka. Viimane on väga vaene lubja ja fosforhappe poolest.

Kartul kui ka söödapeet sisaldavad kolme — A-, B- ja C-vitamiini üksteise kõrval, kuigi kartul esimest ja peet esimest ja teist ainult väga vähe.

1) Pikemalt: J. Aamisepp, Kartul loomatoiduna. „Agronoomia“ nr. 1, 1926.

Tab. nr. 1.

Kartuli ja söödapeedi koostis Kellneri järele¹⁾.

	Kuiivollus %	Toiteaineid kogusummas %/0/0					Seeduvaid toiteaineid %/0/0				Tärglisväärt.
		T. pro- teiini	T. rasva	N-vabr. ekstr. ained	T. kiud- ainet	Tubka	Valku	Amiide	N-vabr. ekstr. a.	Kiud- ainet	
Kartul (keskmine)	25,0	2,1	0,1	21,0	0,7	1,1	0,9	0,7	18,9	—	19,7
Söödapeet (keskmine)	12,0	1,2	0,1	8,7	0,9	1,1	0,1	0,7	8,3	0,3	6,3

Lõpuks on tähtis teada, et kartul sisaldab glükosiidide hulka kuuluvat mürkainet solaniini, mis suuremal määral söötes looma tervisele kahjulikult mõjub. Solaniini hulk kartulis sõltub kartuli kasvamismaa iseloomust, kartuli eest j. t. tingimustest. Kõige enam solaniini sisaldavad kartuli-idud. Mugulates on seda kuni 0,3% leitud; tavaliselt ei tõuse solaniini hulk siin aga üle 0,01%.

Päikese käes rohelisteks läinud kartul sisaldab ka märksa (kuni 3 korda) enam solaniini kui normaal kartul. Klimmeri²⁾ järele võivad 25 kg kartulimugulaid nii palju solaniini sisaldada, et see looma tervisele kahjulikuks osutub.

Hanseni³⁾ järele ei hävita kartuli aurutamine solaniini mõju mitte.

Oma keemilisele koostisele vastavalt on kartulid kui ka peedid üldse väga hästi seeduvad. Üksikasjalisemalt võttes, on kõrge seeduvus ainult mõlematel süsihüdraatidel (keskmised seedekoeffitsiendid 90 ja 95), kuna aga nende söötade puhastproteiini (valgu) seeduvus väike on.

Kogu toiteväärtust hindab Kellner toorel kartulil (keskm.) 19,7 tärglisväärtusega ja peedil (keskm.) 6,3 t.-väärtusega. Nils Hanssoni j. võrduvad 1 söötühikule keskm. 4,0 kg toorest kartulit ja 10,0 kg söödapeete (Eckendorfi; Barrest aga 9 kg).

Toores kartul mõjub — arvatavasti temas sisalduva ärritava aine (akriini) põhjusel — seedimiskanalele veidi ärritavalt ja lahtistavalt. Suured toore kartuli portsjonid tekitavad aga puhutist, pasandust, mao- ja soolte katarri jne. Kui siia juure arvata veel solaniini kahjulik mõju looma tervisele, siis on arusaadav, miks tooreste kartulite söötmisega ettevaatlik oldakse ja soodsate annuste piirid selged peavad olema.

Üldiselt oldakse arvamisel, et kõige vähem tundlik toore kartuli halva mõju vastu on veis, tundlikum on juba lammast ja kõige tundlikum aga hobune.

1) Die Ernährung der landw. Nutztiere. X. 1924.

2) Fütterungslehre d. landw. Nutztiere. 1921.

3) Lehrbuch der Rinderzucht. IV Aufl.

Kellner¹⁾ ei luba tooreid kartuleid piimakarjale päevas üle 25 kg 1000 kg eluskaalu kohta anda. See oleks 400 kg eluskaalu kohta ca 10 kg päevas. (Eestis on keskmise kontrolli all oleva lehma eluskaal 1927/8 a. 384 kg). Ainult väljalüpsnud lehmale, keda lihaloomeks nuumata tahetakse, lubab ta viimase laktatsiooni-perioodi lõppkuudel kuni 40 kg 1000 kg eluskaalu kohta päevas tooreid kartuleid anda.

Teised saksa õpetlased, nagu prof. Hansen²⁾, Honcamp³⁾, Klimmer⁴⁾ j. t. fikseerivad piimalehmade toore kartuli kõrgeimaks annuseks 12—15 kg päevas.

Kellner ei soovita tooreste kartulite söötmist esimest korda tiinetele mullikatele; Honcamp ei kiida tooreste kartulite söötmist tiinetele loomadele üldse hääks.

Nils Hansson⁵⁾ ütleb rootsi katsete põhjal, et siin võidi piimalehmale teatava ettevaatusega päevas kuni 17 kg tooreid kui ka keedetud kartuleid süüa, ilma et suurt vahet esimese ja teise söödaväärtuses märgata oleks olnud.

Meie tegelikkudest põllumeestest, kellel piimakarjale kartuli söötmisega omad kogemused ja kes oma arvamist selle küsimuse kohta on avaldanud⁶⁾, ei soovita üks (Hunnius) piimakarjale tooreid kartuleid (seedisrikete kartusel) üldse anda; teised kiidavad 4—5 kg (Sivers) ja kuni 8 kg (Harpe) tooreste kartulite päevased annused hääks.

Piimakarjale toore kartuli söötmise ja eriti söödapeedi toore kartuliga asetamise küsimuse lahendamiseks on Tartu Ülikooli Zootehnika-(Loomakasvatuse-)katsejaam Raadil 1926.—1929. a., E. V. põllutöoministeeriumi ainelisel toetusel, toime pannud rea katseid, mille tulemused allpool avaldame.

Toime tulnud katsed olid korraldatud periood-meetodi järele. Katse kestus oli keskmiselt 69 päeva. Kõige lühem katse kestis 49 p.; kõige pikemad (neid oli 3) — 80 ja 84 p.

Arvestusperioodid on avaldatud katsetulemuste kokkuvõtte-tabelis nr. 3.

Katserühmad koosnesid pea alati 6 lehmast. Kahel katsel (nr. 55 ja 62) tuli rühmad alarühmadeks jagada, millistes osalt loomade arvud väiksemad. Katse jooksul ja hiljem andmete läbi töötamisel langesid mõned lehmad mitmesugustel puududel katse või arvestuse alt välja ja aruandes on arvestatud ainult katsetest normaalselt läbi tulnud lehmadega. Neid lehmi näitab ka tabelis nr. 3 tähendatud „katseloomade arvu“ lahter. Eri katserühmades oli keskmine lehma eluskaal mitmesugune ja kõikus 437—503 kg vahel; ligemalt on iga katserühma lehmade eluskaal avaldatud tab nr. 3. Nendel katsetel on tooreid kartuleid söödud päevas lehmale 4—16 kg; nimelt olid päevased kartuli-annused eri katserühmades järgmised: 4, 6, 6,4, 8, 8,4, 12 ja 16 kg lehma kohta.

1) O. Kellner, Die Ernährung d. landw. Nutztiere. 1924.

2) Lehrbuch der Rinderzucht. IV Aufl.

3) Landwirtschaftliche Fütterungslehre. Futtermittelkunde. 1911.

4) Fütterungslehre d. landw. Nutztiere. 1921.

5) Nils Hansson, Koduloomade söötmine. 1928.

6) J. Aamisepp: ibid.

Kartulite asetamisel peetidega anti iga kg kartulite asemele 2,5 kg peete (arvates: 1 sü = 4 kg kartulitele või 10 kg peetidele).

Üle minek (katsejarkude vahetusel) peetidelt kartulitele ja ümberpöörduvalt sündis järkjärgult, asetades päevas maks. 5 kg peete 2 kg kartulitega; kartulid peetidega asetati aga vabamalt.

Kartulid söödeti pestult ja katkiraiutult; peete — pestult ja tervelt.

Kartuli ja peetide päevasest portsjonist anti pool hommikusel ja pool õhtusel söötmisel.

Tab. nr. 2.

Katsetes tarvitatud kartulite ja peetide keemiline koostis.

Die Zusammensetzung der zu den Versuchen angewendeten Kartoffeln und Rüben.

№	Toiteaineid kogusummas 0/0 0/0 Rohnnährstoffe ¹					Seeduvaid toiteaineid 0/0 0/0 Verdauliche Nährst.				Tärklisväärtus Stärkewert
	Kuivollus Trockensubst.	T. proteiin Rohprotein	T. rasv Rohfett	N-vab. e. a. N-fr. Extr.-St.	T. kiud Rohfaser	T. tuhk Asche	Valk Reinprotein	N-vab. e. a. N-fr. Extr.-St.	Kiud Rohfaser	
P e e t i d — R ü b e n										
1	7.54	1.12	0.07	4.75	0.62	0.99	0.26	4.51	0.23	3.6
2	11.54	1.29	0.06	8.05	0.83	1.31	0.26	7.65	0.31	5.9
3	9.45	1.23	0.20	6.13	0.74	1.15	0.36	5.82	0.27	4.6
4	7.00	1.02	0.10	4.12	0.59	1.17	0.22	3.91	0.22	3.1
5	9.64	1.04	0.03	6.93	0.67	0.97	0.40	6.58	0.25	5.2
6	10.09	0.90	0.10	7.32	0.72	0.95	0.20	6.95	0.27	5.3
K a r t u l a d — K a r t o f f e l n										
1	21.17	1.72	0.06	17.88	0.61	0.98	0.61	16.02	—	16.6
2	27.19	1.82	0.03	23.72	0.60	1.02	0.45	21.35	—	21.8
3	23.92	1.85	0.07	20.31	0.63	1.06	0.61	18.28	—	18.8
4	23.36	2.21	0.05	19.45	0.52	1.09	0.63	17.54	—	18.1
5	29.24	1.99	0.05	25.39	0.64	1.17	0.71	22.85	—	23.5
6	21.25	1.42	0.16	18.08	0.62	0.97	0.50	16.27	—	16.7
7	20.54	1.53	0.09	17.44	0.50	0.98	0.51	15.70	—	16.2

Söödaratsioonid, milles kartulid söödeti, selguvad täpsamalt tab. nr. 3. Siin tähendame nende kohta kokkuvõtlikult ainult järgmist:

a) kõrssööta on antud lehmale päevas erikatsetes 7—10 kg;

b) jõusöötaest esinevad: linakoogid (1,0—1,5 kg) igas ratsioonis ja nende kõrval nisukliid (1,5—3,0 kg) igas ratsioonis päale ühe katse (nr. 70.); sojatangud (0,5—1,5 kg) eelmistega koos igas ratsioonis päale kahe katse (nr 47 ja 60); segaviljajahu (1,0 kg) ainult ühes katses (nr. 70).

Mineraalsooladest anti päevas lehma kohta 30 g keedusoola (soolaveena, millega kõrssööta kasteti) ja 30 g fosforihaput lupja (jõusööda hulgas).

Kartulid olid pea erandita rikkumatud, küll aga mõne (kevadepoolse) katse jaoks kauem seisnud. Sordi poolest mitmesugused, kuid iga katse jooksul üks sort või sama sortide segu. (Kartulid olid: „savikud“ ja „valged“).

Peedid olid samuti üldiselt rikkumatud, välja arvatud üksikud katsed kevade poole ja suve alul, mil tervete (loomulikkude) peetide hulgas ka osalt mädanema kippujaid peete oli. Rohkesti rikkunud peedid kõrvaldati. Sort — Eckendorfi ja Barresi segu.

Katseteks tarvitatud kartulite ja peetide keemiline koostis on toodud tabelis nr. 2.

Katsete jooksul peeti silmas eriti ka kõnesolevate tooressöötade mõju looma tervisele. Selleks otstarbeks oli korraldatud pea kõikide, eriti aga suuremate kartuli- ja peedi-annuste söötmise järkudel, katseloomade arstlik järelvalve (teostati Tartu Ülikooli dotsentide härrade Tombergi ja Karlsoni poolt). Loomade tervis vaadati järele katse eel ja mitu korda katse kestusel.

Lõpuks tähendan siin, et katseteks tarvislänud söötade ja katsetel saadud piima analüüsid on tehtud osalt Ülikooli Loomakasvatuse-kabineti, osalt Zootehnika-(Loomakasvatuse-)katsejaama laboratooriumis.

Katsetulemustena kasutatakse siin andmeid katseloomade piimahulga, piimarasva-%, võirasva-hulga, piima kuivolluse ja loomade eluskaalu kohta, mis saadud peetide kartulitega asetamise tagajärjel. Pääle selle võetakse arvesse mõlemate (peetide ja kartulite) söötmise mõju looma tervisele. Katsete tulemused on arvudes ja märkustena kokku võetud tab. nr. 3.

Selles tabelis on antud: katsete järjekorra numbrid; aruandes arvestatud katseloomade arvud; katserühmade keskmised eluskaalud; katseperioodide kestus, mil loomad tabelis avaldatud ratsioonidega söödeti; söödaratsioonid mainitud perioodide kestusel; sööda-ratsioonide seeduva valgu, tärkliisväärtuse ja kuivolluse sisaldus; katsetulemused: vahed (piima-, võirasva- ja piima kuivolluse-hulgas, rasva-%-dis ja loomade eluskaalus), mis katsetatava sööda mõjust tingitud; andmed tervise kohta. — Tabelis avaldatud andmete ja katsete jooksul tehtud vaatluste põhjal teeme katsete tulemuste kohta esialgu järgmised kokkuvõtted:

1. Katseloomade tervise kohta käivad otsused (katsete nr. nr. 55^{a, b}, 62^{a-d}, 60, 59 ja 70 kohta arsti otsused ja nr. 47 ja 45 kohta alalise katsevalvuri tähelepanekud) näitavad, et katsetel sööditud peetide ja kartulite portsjonid erilisi seedimiskorruptusi esile kutsunud ei ole; kuid olid märgid, mis hoiatavad lehma päevast tooreskartuli annust ilma suurema ettevaatuseta üle antud maksimumi — 16 kg ja peetide annust üle 40 kg päevas tõstmast.

Nõnda tuleb nende katsete põhjal 16 kg toorest kartulit pidada õige ligidaseks päevase annuse kõrgemaile (maksimaalsele) piirile. Väike üleminek 16. kg-st võiks ehk ainult pikema järkjärgulise harjutuse ja söödaratsiooni vastava koosseisu juures ilma kahjuta looma tervisele võimalik olla.

2. Toodangu kohta käivatest arvulistest andmetest võib järgmist näha:

a) Vaatamata sellele, et kartulitega on ratsioonis antud vähemalt sama palju seeduvat valku, tärkliisväärtusi ja pääle ühe katse (nr. 70) ka

Katse nr. № des Versuches	Katseloomade arv Zahl der Versuchstiere	Katseloomade keskmine elukaal kg. Durchschnitt. Lebendge- wicht der Versuchstiere kg	Katseperioodid Versuchsperioden	Katseperioodide kestus päevades Dauer d. Versuchsperioden in Tagen	Katseloomade söödad kg-des, päevas Tägliche Futterrationen in kg.								
					Niiduhein Wiesenheu	Põldhein Feldheu	Suivija põhk Sommerhalmsroh	Linakook Leinkuchen	Nisukiid Weizenkleie	Sojatangud Sojamehl	Sega-vitjajahu Mischkornmehl	Peedid Rüben	Kartulid Kartoffeln
55 a	4	446	I; III II	ä 16 ä 14	2.0 2.0	2.0 2.0	4.0 4.0	1.5 1.5	2.0 2.0	0.5 0.5	— —	10.0 —	4.0 8.0
55 b	2	448	I; III II	ä 16 ä 14	2.0 2.0	2.0 2.0	4.0 4.0	1.5 1.5	2.0 2.0	1.0 1.0	— —	10.0 —	4.0 8.0
№ 55 a ja 55 b: { keskmiselt ühe lehma i. D. pro 1 Kuh in													
62 a	4	437	I; IV II	22, 13 18	4.0 4.0	2.0 2.0	3.0 3.0	1.5 1.5	2.0 2.0	0.5 0.5	— —	30.0 15.0	— 6.0
62 b	3	503	I; IV II	22, 13 18	4.0 4.0	2.0 2.0	3.0 3.0	1.0 1.0	2.0 2.0	0.5 0.5	— —	30.0 15.0	— 6.0
№ 62 a ja 62 b: { Keskmiselt ühe lehma i. D. pro 1 Kuh in													
47	4	472	I; III II	18, 13 13	2.0 2.0	2.0 2.0	5.0 5.0	1.2 1.2	3.0 3.0	— —	— —	— 16	6.4 —
60	6	442	I; III II	19, 22 31	— —	— —	7.0 7.0	2.0 2.0	1.5 1.5	— —	— —	20.0 —	— 8.0
62 c	4	437	I; IV III	22, 13 17	4.0 4.0	2.0 2.0	3.0 3.0	1.5 1.5	2.0 2.0	0.5 0.5	— —	30.0 —	— 12.0
62 d	3	503	I; IV III	22, 13 17	4.0 4.0	2.0 2.0	3.0 3.0	1.0 1.0	2.0 2.0	0.5 0.5	— —	30.0 —	— 12
№ 62 c ja 62 d: { Keskmiselt ühe lehma i. D. pro 1 Kuh in													
45	6	450	I; III II	20, 15 15	2.0 2.0	2.0 2.0	6.0 6.0	1.0 1.0	2.4 2.4	0.2 ¹⁾ 0.2 ¹⁾	— —	21.0 ²⁾ — ²⁾	— 8.4
59	6	488	I; III II	ä 20 27	— —	2.0 2.0	5.0 5.0	1.5 1.5	1.5 1.5	0.5 0.5	— —	40.0 —	— 16.0
70	6	477	I; III	ä 18 18	— —	— —	8.0 8.0	1.0 1.0	— —	1.5 1.5	1.0 1.0	— 40.0	16.0 —

¹⁾ Ainult ühele lehmale (nr. 633); ²⁾ samale lehmale (nr. 633) I. ja III. per. 26 kg peete ja 13.20 ja II per.: 0.86, 6.25 ja 13.63.

Söödratsioonid in d Futteration			Katsetulemused Versuchsergebnisse					Katseloomade tervise suhtes Den Gesundheitszustand der Versuchstiere Betreffendes
Seed. valku Verd. Eiweiss } kg	Tärklisväärtusi Stärkeverte	Kuivollust Trockensubst. } kg	Piiim Milch } kg	Võirav Butterfett } kg	Piiima kuivoll Trockens. d. Milch } kg.	Piiima rasva Michfett } %	Elukaal Lebendgewicht } kg	
1.01	5.28	11.22	—	—	—	—	—	Kartulite ja peetide söötmine ei ole katseloomade seedimises mingisuguseid korratusi esile kutsunud. Durch die Fütterung von Kartoffeln und Rüben wurden keine Verdauungsstörungen hervorgerufen.
1.00	5.57	11.23	—	—	—	—	—	
1.21	5.63	11.64	—	—	—	—	—	
1.20	5.92	11.66	—	—	—	—	—	
kohta II per. II. Periode } ±			-0.76	-0.017	-0.09	+0.07	-1.1	Erilisi seedimiskorratusi katse jooksul ei olnud; katse alul — üksikute loomade juures võis märgata mitte küllalt täielikku seedimist. Am Anfang des Versuches waren bei einigen Tieren Merkmale einer nicht ganz vollständigen Verdauung zu konstatieren. Sonst keine Verdauungsstörungen.
1.14	5.59	12.89	—	—	—	—	—	
1.14	6.05	13.02	—	—	—	—	—	
1.01	5.21	12.44	—	—	—	—	—	
1.01	5.67	12.58	—	—	—	—	—	
kohta II per. II. Periode } ±			0.20	-0.02	+0.03	+0.14	-2.8	
0.91	5.62	12.94	—	—	—	—	—	Muudatusi loomade tervises ei olnud tähele panna. Es waren keine Veränderungen in dem Gesundheitszustand der Versuchstiere bemerkbar.
0.92	5.20	13.04	+0.12	+0.01	+0.04	+0.06	+6.1	
0.76	4.02	9.41	—	—	—	—	—	Erilisi seedimiskorratusi, mis oleks tingitud olnud söötadest, ei olnud. Besondere Verdauungsstörungen, die durch das Futter hervorgerufen sein konnten, traten nicht auf.
0.77	4.89	9.88	-0.28	0.00	-0.03	+0.06	-23.6	
1.14	5.59	12.89	—	—	—	—	—	Nagu } № 62 a, b. Wie }
1.13	6.50	13.16	—	—	—	—	—	
1.01	5.21	12.44	—	—	—	—	—	
1.00	6.13	12.72	—	—	—	—	—	
kohta III per. III. Periode } ±			-0.72	0.00	-0.06	+0.23	+0.6	Nagu } № 47 Wie }
(0.78 ³)	4.96 ³)	12.54 ³)	—	—	—	—	—	
(0.76 ³)	5.84 ³)	12.98 ³)	-0.10	0.00	-0.01	+0.06	+3.7	
0.93	4.84	10.86	—	—	—	—	—	
0.94	6.49	11.80	0.89	0.00	-0.08	+0.22	-12.0	Esimesel perioodil mitte küllalt täieliku seedimise tunnused; hiljem söötadest tingitud erilisi seedimiskorratusi ei olnud; kartulite perioodis võis aga roojes lima märgata. In der I. Periode wurden Merkmale einer nicht ganz vollständigen Verdauung konstatiert. In der Kartoffelperiode fand sich etwas Schleim im Kot. Sonst gab es keine besondere durch das Futter bedingte Gesundheitsstörungen.
1.03	6.22	11.99	—	—	—	—	—	
1.03	5.77	12.74	+0.12	-0.01	+0.02	-0.11	+2.5	Nagu } № 60 Wie }

ja II. per. 5 kg. peete; ³) samal lehmäl (633) on vastavad arvud I. ja III. per.: 0.88, 5.36

kuivullust kui peetidegagi, avaldab lehma päevane keskmine piimatoodang kartulitega söötes järjekindlat tendentsi langevuse — olgugi õige väikese — poole. Näib, nagu oleks lehmad kartuleid veidi halvemini kasustanud kui peete.

b) Sellejuures näeme aga, et võirasva päevane toodang piima kahanemisega mitte ei ole kahanenud, vaid enam-vähem püsiv olnud.

See on võimalik selletõttu, et kartulitega söötmissperioodidel piima rasva-^o/_o ikka veidi kõrgemal on püsinud kui peetidega söötmisel.

Mille arvele seda väikest plus-vahet rasva-^o/_o-dis kartulitega söötmisel kirjutada, seda ei luba katseandmed kindlasti otsustada.

3. Mis puutub katseloomade eluskaalusse, siis ei ulatu selle kõikuvused, pääle kahe katse, n. n. arvestamatuse piiridest välja. Kahel katsel (nr. 59 ja 60) võiks eluskaalu muutusi (—12 kg ja —23 kg) kartulite kahjuks pidada; kuid neid muutusi on vististi õigem teatavate, nendel katsetel kartuli söötmise järgul olnud, kõrvalmõjude arvele panna (loomade haigus, mis aga mitte söötadest ei olnud tingitud).

Kõik kirjeldatud nähted esinesid nii väikeste kui ka suurte kartuliannuste juures ja on sellega üldised.

Lõpuks tähendan, et katseandmete läbitöötamisel tekkisid toore kartuli piimakarjale söötmise kohta mõned uued küsimused, mille lahendamiseks uued katsed kavatsusel.

Zusammenfassung.

Da in Estland infolge eines ausgedehnten Kartoffelbaues und des Nachlassens der Verwertung der Kartoffel in Spiritusfabriken die Frage der Zweckmässigkeit der Fütterung roher Kartoffeln an das Milchvieh aufgetreten ist, hat der Verfasser in den letzten Jahren in der Zootechnischen Versuchsstation d. Universität Tartu (Dorpat) eine Reihe von Fütterungsversuchen mit rohen Kartoffeln bei Milchkühen ausgeführt. Diese Versuche betrafen sowohl die in gesundheitlicher u. physiologischer Hinsicht, geeignete Tagesnorm von rohen Kartoffeln, so auch den Ersatz der Fütterrüben durch rohe Kartoffeln. Die Versuche wurden nach der Periodenmethode durchgeführt.

Unter den Versuchstieren waren die Rassen: estnisches Rotvieh (Angler), estn. Holl.-Ostfriesen-Vieh und Ayrshire vertreten. Das Lebendgewicht der Tiere schwankte zwischen 437—503 kg. Die Anzahl der Kühe jeden Versuchs, ihr mittleres Lebendgewicht, die Dauer der einzelnen Versuchsperioden, wie auch die Zusammensetzung der täglichen Futterrationen ersieht man aus der Tabelle № 3. In derselben Tabelle sind auch die Versuchsergebnisse angeführt, u. zwar: die durch die Fütterung der zu untersuchenden Futtermittel (Rüben u. Kartoffeln), resp. beim Ersatz derselben miteinander, hervorgerufenen Veränderungen (\pm) der täglichen Milchmenge, der Butterfett- u. der Trockensubstanzmenge, wie auch des Fettprozents der Milch und des Lebendgewichts; schliesslich auch Angaben betreffend den Gesundheitszustand der Versuchstiere.

Wie sich entnehmen lässt, war die höchste Futterrübenportion pro Kuh u. Tag 40 kg. Dieselbe wurde in der entsprechenden Versuchsperiode allmählich (täglich 5 kg Rüben gegen 2 kg Kartoffeln) durch Kartoffeln (bis zur täglichen Maximalmenge von 16 kg) ersetzt.

Die ehemische Zusammensetzung der gefütterten Kartoffeln u. Futterrüben ist in der Tabelle № 2 enthalten.

Die erhaltenen Versuchsergebnisse veranlassen uns zu folgenden Schlussfolgerungen:

1. Die tägliche Verfütterung an eine Kuh von Mengen bis 40 kg roher Rüben, oder anstatt dieser von 16 kg roher Kartoffeln hat im Gesundheitszustand der Tiere keine scharfe Störung hervorgerufen. Doch muss man aus einer mitunter nicht genügend vollständigen Verdauung folgern, dass die tägliche Gabe von 16 kg roher Kartoffeln sehr nahe der obersten Grenze der täglichen Gabe sein muss. Ein kleines Überschreiten der angegebenen Menge (16 Kg) könnte vielleicht ohne dass die Gesundheit des Tieres u. die Ausnutzung des Futters dabei leiden würde, nur bei einem über eine längere Zeit sich erstreckenden u. allmählichen Steigern und einer entsprechenden Zusammensetzung der Ration, möglich sein.

2 Das Ersetzen der Rüben durch rohe Kartoffeln — wie in kleineren so auch in grösseren Mengen -- hat zur Folge die Tendenz zu einer kleinen Verminderung der Milchmenge.

Dabei bleibt aber die Butterfettmenge, infolge eines kleinen Steigens des Fettprozents der Milch, beinahe unverändert.

3. Das Lebendgewicht hat sich durch den Vertausch der genannten Futtermittel nicht wesentlich verändert.
