

JUOMAVEDEN MERKITYKSESTÄ VARTTUNEITTEN VASIKOIT- TEN JA NUORTEN HIEHOJEN RUOKINNASSA

AARNE MÄKELÄ

Helsingin yliopiston kotieläintieteen laitos

Saapunut 2. 9. 1958

Kotieläinten ruokintaa käsittelevissä oppikirjoissa, etenkin vanhemmissa, vasikoitten ruokintaa esitettäessä kiinnitetään verraten vähän huomiota vasikoitten vedenkäyttöön. Vanhemmista oppikirjoista kyseenollen tämä on jossain määrin ymmärrettävää, koska maitoa käytettiin aikaisemmin runsaasti vasikoitten kasvatuksessa. Kuitenkin myös uusimmista oppikirjoista vedenkäyttöä koskevat ohjeet usein joko puuttuvat tai suositellaan veden tarjoamista lehmävasikoillekin vasta maitoruokinnan loppuessa. Nykyisin lehmävasikoille tarjottavat maitomäärät ovat vähäisemmät kuin aikaisemmin ja samalla pyritään aloittamaan väkirehun ja heinän syöttäminen mahdollisimman aikaisin, mitkä seikat lisäävät vasikoitten juomaveden tarvetta. Muutamat vanhemmat tutkijat (8, p. 120; 7 p. 483) suorastaan varoittivat totuttamasta vasikoita juomaan liian suuria vesimääriä, ettei aineenvaihto tarpeettomasti vilkastuisi tai vasikat saisi liian suurta mahaa.

Useat tutkijat ovat kuitenkin sitä mieltä, että vasikoille on annettava vettä jo silloin, kun maito muodostaa pääosan niitten ravinnosta. Tämä ajatus on esitetty jo tämän vuosisadan alussa (13, p. 12; 5, p. 103). Uusissa alan oppikirjoissa monetkin tutkijat kehoittavat antamaan vasikoille vettä joko riittävästi tai vapaasti jo maitoruokinnan aikana (4, p. 51; 6, p. 207; 12, p. 748; 15, p. 41; 16, p. 83). LARSSONIN et al. (10, p. 219) mukaan vasikan tulee kuitenkin saada vettä vasta kuorittuun maidon jakson jälkipuoliskolla kuorittuun maitoon lisätynä ja vasta maidosta vierottamisen jälkeen vapaasti. Amerikkalaiset karjanhoitospesialistit neuvovat antamaan vasikoille vettä samoin kuin myös heiniä niin pian kuin ne niitä haluavat.¹⁾

KRÜGERIN ja SCHULTZEN (9, p. 354) mukaan vasikan ravinto on ensimmäisinä elinviikkoina annettava yksinomaan nestemäisessä muodossa, koska juoksumaha suorittaa pääasiallisen ruoansulatustyön ja koska pötsi ei silloin vielä ole tarpeeksi kehittynyt kiinteitten rehuaineitten käsittelyyn. Tämän perusteella he ovat kehittäneet vasikoitten juottojärjestelmän, missä vasikat 9 ensimmäisenä elinviikkona saavat ainoana juomana täysimaitoa ja kuorittua maitoa, 10.—16. elinviik-

¹ Hoard's Dairyman'in kiertoaastattelu (1957, No. 1).

koina maidon lisäksi vettä ja 16. elinviikon jälkeen ainoana juomana vettä. Vesimäärä on kuitenkin sangen rajoitettu ja ilmeisesti selvästi alle sen määrän, minkä vasikat haluaisivat juoda. RITZMANIN ja BENEDICTIN (14, p. 39) mukaan nautaeläimen vedentarve riippuu ensi sijassa syödystä kuiva-ainemäärästä, uusien kudosten muodostumisesta, tuotetusta maitomäärästä ja lisäksi vesimäärästä, mikä mahdollisesti tarvitaan lämmönsäätämiseen haihduttamalla. Samat tekijät, lukuunottamatta tuotettua maitomäärää, määräävät myös vasikoitten ja hiehojen vedentarpeen. Useat tutkijat (11, p. 198; 12, p. 748; 15, p. 41) mainitsevat kokeista, joitten mukaan heinän ja väkirehun ja samalla myös kuiva-aineen syönti suurenee, jos vasikat maidon lisäksi saavat vettä, vaikka ruokinnassa käytettäisiin runsaasti kuorittua maitoa. Tästä on seurauksena myös parempi lisäkasvu. Suurimahaisuutta ei vasikoissa ole tällöin ilmennyt.

ATKESONIN et al. (1, p. 249—256) tutkimuksissa ilmeni, että vasikan tarvitsema kokonaisvesimäärä, johon juomaveden lisäksi kuuluu rehuihin sisältyvä vesi, oli eri ikäkausina määräsuuruinen riippumatta siitä, missä muodossa vasikka veden sai. Syödyn kuiva-ainemäärän ja kulutetun kokonaisvesimäärän suhde oli 10—26 viikon ikäisillä vasikoilla melko vakio, 1 : 3—4. Koska veden juonti ennen 8 viikon ikää oli vähäistä, suosittelevat tekijät veden tarjoamista vasikoille vasta 8 viikon iästä lähtien, jos kuorittua maitoa käytetään ainakin kohtalaisen runsaasti.

Juottokertojen lukumäärä päivässä ei sanottavasti vaikuttane veden kulutukseen (11, p. 198). Vallitseva lämpötila sensijaan voi huomattavasti vaikuttaa juodun veden määrään. Niinpä WOODWARD ja MC NULTY (ref. 11, l.c.) lehmillä suorittamisessa kokeissa totesivat, että samalla ruokinnalla ja suunnilleen samalla maidontuotannolla lämpötilan nousu 52°—64°F (11°—18°C):sta 74°—87°F (23°—31°C):een kohotti päivittäin juodun vesimäärän 43 naulasta (19.5 kg) 77 naulaan (35 kg). BAILEY ja BROSTER (2, p. 8) ovat äskettäin 160—250 kg painavilla hiehoilla suorittamisessaan kokeissa todenneet, että juotu vesimäärä nousi 1/4—1/2 l lämpötilan noustessa 1°C ja 0.08 l elopainon noustessa yhdellä kilolla.

Viikin koetilalla suoritettuja kokeita vesimäärän vaikutuksesta heinän syöntiin

Kotieläintieteen laitos on Viikin koetilalla järjestänyt ayrshirevasikoilla kokeita, joitten tarkoituksena oli mm. selvittää juodun vesimäärän vaikutusta heinän, kuiva-aineen ja raakakuidun kulutukseen. Nämä kokeet olivat jaksokokeita, joissa tarjottu nestemäärä eri koejaksoina vaihteli. Annetut maito- ja väkirehumäärät olivat samalla vasikalla koko kokeen ajan samat ja heiniä tarjottiin koko ajan ad lib. Koejaksojen vertailu suoritettiin BONNIERIN ja TEDININ (3, p. 53) varianssianalyysin mukaisesti.

Keväällä 1951 suoritettiin viidellä eri ikäisellä vasikalla alustava koe, missä juomamäärää, johon kuului kuorittua maitoa ja vettä, lisättiin vain vähäisissä määrin lähtökohtana tilalla aikaisemmin käytännössä ollut verraten vähäinen juomamäärä. Tällöin jo todettiin, että juomamäärän lisäys vaikutti edullisesti heinien syöntiin vanhemmilla vasikoilla.

Syksyllä 1951 suoritettiin noin yhden kuukauden pituinen koe viidellä koeläimellä, joista kolme oli noin 10 kuukauden ikäisiä hiehoja ja kaksi noin 5 kuukau-

den ikäisiä vasikoita. Koe jaettiin neljään koejaksoon siten, että koejaksona I hiehot saivat vettä vapaasti ja vasikat kuoritun maidon lisäksi vettä lähes vapaasti, koejaksoina II ja IV koe-eläimet saivat kohtalaisen suuria juomamääriä ja koejaksona III niukkoja juomamääriä. Koejaksona III käytetyt kuoritun maidon ja veden määrät olivat suunnilleen samansuuruisia kuin tilalla näihin aikoihin, maassa melko yleisen tavan mukaisesti, oli tämän ikäisille vasikoille ja hiehoille tapana antaa. Koejaksoina II ja IV annetut vesimäärät olivat hiehoilla 1.7 kertaa ja vasikoilla kuoritun maidon ja veden yhteinen määrä 1.2—1.4 kertaa niin suuria kuin koejaksoina III. Väkirehua kaikki koe-eläimet saivat 1 kg päivässä koko kokeen ajan. Heinät olivat timoteivaltaista apilatimoteita ja annettiin niitä vapaasti koko kokeen ajan. Taulukossa I esitetään hiehojen ja vasikoitten keskimäärin päivässä eri koejaksoina syömät rehumäärät ja juomat vesimäärät. Koe-eläinten paino on koeajan puolivälistä. Taulukossa ilmoitetaan myös kokonaisvesimäärä, johon juomaveden lisäksi kuuluu rehuihin sisältyvä vesi.

Taulukko 1. Hiehojen ja vasikoitten syömät rehumäärät ja juomat vesimäärät eri koejaksoina, kg/p.
Table 1. Quantities of food and water consumed by the heifers and calves during the different experimental periods, kg/day.

Koe-eläin Animal	Paino Weight kg	Koejakso Experimental period	Juomavettä Drinking -water	Kuorittua maitoa Skimmed milk	Väkirehua Concentrates	Heiniä Hay	Kokonais- vesimäärä Total of water consumed	Kuiva- ainetta Dry matter	Raakakuitua Crude fibre
Hiehot Heifers									
Jousi	227	I	35.9	—	1.0	7.0	37.2	6.7	2.0
		II	20.0	—	1.0	6.1	21.2	5.9	1.8
		III	12.0	—	1.0	4.3	12.9	4.4	1.3
		IV	20.0	—	1.0	6.3	21.2	6.1	1.8
Kielo	230	I	34.7	—	1.0	6.3	35.9	6.1	1.8
		II	20.0	—	1.0	6.0	21.2	5.8	1.7
		III	12.0	—	1.0	4.4	12.9	4.5	1.3
		IV	20.0	—	1.0	5.9	21.1	5.8	1.7
Kieko	189	I	29.1	—	1.0	5.2	30.1	5.2	1.5
		II	20.0	—	1.0	5.1	21.0	5.1	1.5
		III	12.0	—	1.0	4.4	12.9	4.5	1.3
		IV	20.0	—	1.0	5.2	21.0	5.2	1.5
Vasikat Calves									
Keino	148	I	12.0	7.0	1.0	3.7	19.1	4.6	1.1
		II	6.0	7.0	1.0	3.2	13.1	4.1	1.0
		III	2.0	7.0	1.0	2.5	8.9	3.6	0.8
		IV	6.0	7.0	1.0	3.5	13.1	4.4	1.0
Kaipu	122	I	6.0	7.0	1.0	2.1	12.9	3.2	0.7
		II	4.0	7.0	1.0	2.3	10.9	3.4	0.7
		III	2.0	7.0	1.0	1.8	8.8	3.0	0.6
		IV	4.0	7.0	1.0	2.3	10.9	3.4	0.7

Taulukosta 1 ilmenee, että noin 10 kuukauden ikäisten hiehojen juoma vesimäärä oli noin 30 kilon suuruusluokkaa, kun hiehot saivat vettä vapaasti. Veden saannin noustessa nousi myös syöty heinä määrä samoin kuin myös syödyt kuiva-aine- ja raakakuitumäärät. Koejaksoina II ja IV keskimäärin ja koejaksona III syötyjen heinä määrien erotus eri koe-eläimillä oli seuraava: Jousi 1.9 kg ($P < 0.001^{***}$), Kielo 1.6 kg ($P < 0.001^{***}$), Kieko 0.8 kg ($P < 0.05^*$), Keino 0.9 kg ($P < 0.001^{***}$) ja Kaipu 0.5 kg ($P < 0.01^{**}$) eli keskimäärin hiehoilla 1.4 kg ja vasikoilla 0.7 kg. Juomamäärän lisäyksen johdosta nousi syöty heinä määrä 20—40 prosentilla. Koejaksona I eivät syödyt heinä määrät eivätkä kuiva-aine- ja raakakuitumäärät olleet laisinkaan suurempia tai olivat ne vain vähän suurempia kuin koejaksoina II ja IV, vaikka juomamäärä oli noin 1 1/2-kertainen. Koe-eläinten 100 elopainokiloa kohti syöty kuiva-ainemäärä oli koejaksoina II ja IV keskimäärin päivässä hiehoilla 2.5—2.7 kg ja vasikoilla 2.8—2.9 kg ja raakakuidun määrät hiehoilla 0.7—0.8 kg ja vasikoilla 0.6—0.7 kg. Kokonaisvesimäärän ja kuiva-ainemäärän välinen suhde koejaksona I vaihteli eri hiehoilla 5.6—5.9 : 1.

Alkuvuodesta 1952 suoritettiin toinen noin kaksi kuukautta kestävä 5-jaksoinen jaksokoe, missä eri koejaksoina annettiin vuorotellen vettä joko rajoitetusti tai vapaasti siten, että koejaksoina I, III ja V vesimäärä oli rajoitettu mutta koejaksoina

Taulukko 2. Hiehojen syömät rehumäärät ja juomat vesimäärät eri koejaksoina, kg/p.

Table 2. Quantities of food and water consumed by the heifers during the different experimental periods, kg/day

Hieho Heifer	Ikä keski- määrin Mean age kk months	Paino keski- määrin Mean weight kg	Koejakso Experimental period	Juomavettä Drinking- water	Kuorittua maitoa Skimmed milk	Väkirhua Concentrates	Heiniä Hay	Kokonais- vesimäärä Total of water consumed	Kuiva- ainetta Dry matter	Raakakuitua Crude fibre
Kuutar	9	243	I	10.0	4.0	1.0	4.9	14.8	5.1	1.4
			II	27.3	4.0	1.0	5.3	32.4	5.4	1.5
			III	10.0	4.0	1.0	5.4	14.9	5.5	1.5
			IV	33.1	4.0	1.0	6.0	38.1	6.0	1.7
			V	10.0	4.0	1.0	5.4	14.8	5.4	1.5
Keino	9	237	I	10.0	4.0	1.0	4.7	14.8	4.5	1.3
			II	21.4	4.0	1.0	5.7	26.4	5.7	1.6
			III	10.0	4.0	1.0	5.3	14.9	5.4	1.5
			IV	19.5	4.0	1.0	6.7	24.6	6.6	1.9
			V	10.0	4.0	1.0	5.3	14.8	5.5	1.5
Kirjo	8	218	I	10.0	4.0	1.0	4.3	14.7	4.6	1.2
			II	25.4	4.0	1.0	5.0	30.3	5.1	1.4
			III	10.0	4.0	1.0	5.1	14.8	5.3	1.4
			IV	23.3	4.0	1.0	6.3	28.3	6.3	1.8
			V	10.0	4.0	1.0	5.4	14.9	5.5	1.5
Kaipu	7	221	I	10.0	4.0	1.0	4.3	14.7	4.6	1.2
			II	16.0	4.0	1.0	5.0	20.9	5.1	1.4
			III	10.0	4.0	1.0	4.9	14.8	5.1	1.4
			IV	17.1	4.0	1.0	6.1	22.1	6.1	1.7
			V	10.0	4.0	1.0	5.2	14.8	5.4	1.5

II ja IV rajoittamaton. Koe-eläiminä oli neljä hiehoa, joiden ikä kokeen alussa vaihteli 6—8 kuukauteen. Kaikki hiehot saivat koko kokeen ajan 4 kg kuorittua maitoa ja 1 kg väkirehua eläintä kohti päivässä. Niinä koejaksoina, joina vedensaanti oli vapaa, sitä oli ämpäriässä jatkuvasti tarjolla. Heinät olivat timoteivaltaisia timotei-apilaheiniä ja annettiin niitä koko kokeen ajan vapaasti. Taulukossa 2 esitetään hiehojen kunakin koejaksona syömät rehu-, kuiva-aine- ja raakakuitumäärät sekä nauttimat vesimäärät, joista kokonaisveden määrään kuuluu juomaveden lisäksi rehuihin sisältyvä vesi. Tässä yhteydessä huomautettakoon, että niukka juomamäärä, johon kuului 4 kg kuorittua maitoa ja 10 kg vettä eläintä kohti päivässä, oli tavanomainen annos sen ikäisille hiehoille Viikin koetilalla sanottuna aikana.

Taulukosta 2 ilmenee, että hiehot joivat vettä niinä koejaksoina, joina ne saivat vettä vapaasti, 2—3 kertaa niin paljon kuin niukan vedensaannin aikana nuorinta hiehoa lukuunottamatta, jolla vesimäärä oli vain 1.7-kertainen. Kokonaisvesimääräkin oli yleensä kaksinkertainen. Veden lisäys aiheutti huomattavan heinän syönnin lisäyksen. Eroavuudet heinän syönnissä veden suhteen ad lib.-jaksoina ja niukkoina jaksoina olivat eri hiehoilla keskimäärin päivää kohti seuraavat: Kuutar 0.4 kg ($P < 0.001^{***}$), Keino 1.1 kg ($P < 0.001^{***}$), Kirjo 0.7 kg ($P < 0.001^{***}$) ja Kaipu 0.8 kg ($P < 0.001^{***}$) eli keskimäärin kaikilla hiehoilla 0.8 kg. Tämä merkitsee keskimäärin 15 % lisäystä heinän syönnissä siirryttäessä niukasta veden saannista vapaaseen saantiin. Samoin syödyt kuiva-aine- ja raakakuitumäärät olivat runsaan vedensaannin aikana suuremmat kuin niukan vedensaannin aikana. Koska näissä aine- määrissä tapahtuneet vaihtelut johtuivat miltei yksinomaan vaihteluista heinän syönnissä, olivat eroavuudet tilastollisesti merkitseviä samoin kuin syödyissä heinämäärissäkin havaitut eroavuudet. Syödyt kuiva-ainemäärät runsaan vedensaannin aikana vaihtelivat eri hiehoilla 2.3—2.6 kg ja raakakuidun määrät 0.6—0.7 kg 100 elopainokiloa kohti. Kokonaisveismäärän ja kuiva-ainemäärän välinen suhde vaihteli eri hiehoilla eläinten saadessa vettä vapaasti 3.8—6.2 : 1.

Syyskaudesta 1952 lähtien on Viikin opetus- ja koetilalla vasikoitten vedensaanti ollut syntymästä asti vapaata. Vasikoitten terveydentila on ollut erinomaisen hyvä. Erityisesti on syytä mainita, että ruoansulatushäiriöitä on esiintynyt tuskin lainkaan ja että vasikoista on kehittynyt suurikokoisia ja runsastuottoisia lehmä.

Tulosten tarkastelua

Edellä selostetuista kokeista ilmenee, että tavanomaista runsaampi juomaveden käyttö vasikoitten ruokinnassa vaikuttaa lisäävästi heinän syöntiin ja siten myös kuiva-aineen ja raakakuidun kulutukseen. RITZMAN ja BENEDICT (14, p. 39) ovat kahdella härällä suorittamassaan kokeessa osoittaneet, että härkien kuluttama vesimäärä oli suunnilleen suoraan verrannollinen syötyyn kuiva-ainemäärään, kun kuiva-ainemäärä vaihteli alle ylläpitoa vastaavasta määrästä huomattavaa lihomista vastaavaan määrään (3.8 kg—12.8 kg). Vesimäärän ja kuiva-ainemäärän välinen suhde oli vähän yli 3. ATKESONIN et al. (1, p. 255) vasikoilla suorittamissa kokeissa kokonaisveden kulutuksen ja syödyn kuiva-ainemäärän välinen suhde oli

10—26 viikon ikäisillä vasikoilla melko vakio, nimittäin 3—4 : 1. Tämän mukaan veden ja kuiva-aineen kulutukset kasvaisivat vasikoillakin noin 10 viikon iästä lähtien suunnilleen yhtä nopeasti. ATKESONIN et al. kokeissa vasikat saivat jatkuvasti sekä heiniä että vettä vapaasti, kun sensijaan nyt selostettavissa Viikin koetilalla suoritetuissa kokeissa hiehot ja vasikat saivat jatkuvasti kokeen aikana vakinaiset määrät väkevämpiä rehuja ja lisäksi heiniä vapaasti, kun sensijaan tarjottu vesimäärä vaihteli. Tällöin koe-eläimet eivät luonnollisesti voineet nostaa syötyä kuiva-ainemäärää samassa suhteessa kuin missä vesimäärä nousi. Kun kokonaisvesimäärä nousi 50—100 prosentilla, nousi syödyn kuiva-aineen määrä 10—30 prosentilla, ja kun kokonaisvesimäärän ja syödyn kuiva-ainemäärän suhde niukan vedensaannin aikana vaihteli eri hiehoilla 2.5—2.9 : 1, vaihteli se hiehojen saadessa vettä ad lib. 4—6 : 1.

SIRENIUS (17) on Viikin koetilan karjassa selvittänyt eri maidontuotantovaiheissa olleitten lehmien veden kulutusta. Yli 10 kg maitoa päivittäin tuottavilla lehmillä kokonaisveden ja maidon sisältämän vesimäärän erotus oli 12.2 kg 100 elopainokiloa kohti. Kun maidontuotanto oli alle 10 kg päivässä, oli vastaava luku 9.1 kg ja ummessaolevilla lehmillä 7.3 kg. Nyt selostettavissa kokeissa hiehojen, joitten lukumäärä oli yhteensä 7, keskimäärin kuluttama kokonaisvesimäärä oli 13.5 kg päivässä, vaihdellen eri yksilöillä 9—16 kg, 100 elopainokiloa kohti niinä koejaksoina, joina hienot saivat vettä vapaasti. Nuorten hiehojen kuluttama vesimäärä näyttää siis yleensä olevan jonkin verran suurempi kuin lehmillä 100 elopainokiloa kohti laskettuna, jos lehmillä huomioidaan vain se vesimäärä, joka on saatu vähentämällä kokonaisvesimäärästä maitoon sisältyvä vesimäärä.

Yhteenveto

Helsingin Yliopiston kotieläintieteen laitoksessa Viikin koetilalla on suoritettu kolme jaksokoetta ayrshirevasikoilla ja -hiehoilla vesimäärän vaikutuksen selvittämiseksi syötyihin heinä-määriin. Koe-eläimet saivat väkevien rehujen vakinaisten määrien lisäksi heiniä vapaasti ja vuorotellen eri koejaksoina vettä joko niukasti tai melkein tai kokonaan ad lib. Tällöin todettiin, että veden lisäys vaikutti selvästi lisäävästi heinien syöntiin ja siten myös kuiva-aineen ja raakakuidun kulutukseen. Kun kokonaisvesimäärän, johon kuuluu juomavesi ja rehuihin sisältyvä vesi, lisäys oli 50—100 %, oli syödyn heinä-määrän lisäys 15—40 % ja syödyn kuiva-ainemäärän 10—30 %. Veden kulutusta on seurattu myös lehmillä. Hiehojen kuluttama kokonaisvesimäärä oli yleensä suurempi kuin lehmillä 100 elopainokiloa kohti laskettuna, jos lehmillä otetaan huomioon vain se vesimäärä, joka saadaan vähentämällä kokonaisvesimäärästä maidossa erittynyt vesimäärä. Kokeista päätellen tulisi vasikoille tarjota vettä jo runsaan maitoruokinnan aikana. Suoritettujen kokeitten jälkeen Viikin opetus- ja koetilalla saavutettu käytännöllinen kokemus on osoittanut vapaan vedensaannin edistävän vasikoitten terveyttä ja kehitystä.

KIRJALLISUUTTA

- (1) ATKESON, F. W. & WARREN, T. R. & ANDERSON, G. C. 1934. Water requirement of dairy calves. *J. Dairy Sci.* 17: 249—256.
- (2) BAILEY, G. L. & BROSTER, W. H. 1958. Experiments on the nutrition of the growing dairy heifer. III. Effects of air temperature and live weight on water consumption. *J. Agric. Sci.* 50: 8—11.
- (3) BONNIER, G. & TEDIN, O. 1940. *Biologisk variationsanalys*. 325 s. Stockholm.
- (4) COOKSON, B. M. 1949. *Dairy cows and their management*. 72 s. London.
- (5) ECKLES, C. H. & WHITE, G. C. 1911. *Raising calves on skim-milk*.
- (6) ECKLES, C. H. & ANTHONY, E. L. & PALMER, L. S. 1944. *Dairy farming*. 329 s. Washington.
- (7) HANSEN, J. 1922. *Lehrbuch der Rinderzucht*. 647 s. Berlin.
- (8) HINK, A. 1906. *Einträgliche Rindviehzucht*. 198 s. Leipzig.
- (9) KRÜGER, L. & SCHULZE, G. 1956. Ein Beitrag zur Nährstoffversorgung von Kälbern. *Arch. für Tierernährung* 6: 353—374.
- (10) LARSSON, S. & OLSSON, N. & JARL, F. & OLOFSSON, N. E. 1951. *Husdjurslära*. Del II. 410 s. Stockholm.
- (11) LEITCH, I. & THOMSON, J. C. 1944. The water economy of farm animals. *Nutrition Abstr.* 14: 197—223. Erip.
- (12) MORRISON, F. B. 1954. *Feeds and feeding. A handbook for student and stockman*. 1207 s. Ithaca, N.Y.
- (13) OTIS, D. H. 1910. The dairy calf at meal time. *Univ. Wis., Agric. Exp. Sta. Bull.* 192: 1—14.
- (14) RITZMAN, E. G. & BENEDICT, F. G. 1938. *Nutritional physiology of the adult ruminant*. 200 s. Washington, D.C.
- (15) ROY, J. H. B. 1955. *The calf. Its management, feeding and health*. 79 s. London SE₁.
- (16) RUSSELL, K. N. 1949. *Making money from cow*. 99 s. Ipswich.
- (17) SIRENIUS, R. 1957. Maataloudellisten kotieläinten veden tarpeesta ja sen tyydyttämistä (agr. laudaturtyö).

SUMMARY:

ON THE IMPORTANCE OF FREE ACCESS TO WATER IN CALF FEEDING

AARNE MÄKELÄ

Department of Animal Husbandry, University of Helsinki

On the University Farm Viik three different experiments with Ayrshire calves and young heifers were performed for determining the effect of water consumption on the quantity of hay eaten. The animals received hay ad lib. in addition to definite amounts of concentrated foods, and, alternately in different periods, water either in very small quantities or almost or wholly ad lib. It was observed that the addition of water increased the consumption of hay and consequently, the consumption of dry matter and crude fibre as well (tables 1 and 2). When the amount of total water consumed (drinking-water plus water in the foods) was increased by 50—100 %, the increase in hay consumption was 15—40 % and in dry matter consumption 10—30 %. The amount of total water consumed by heifers calculated on a 100 kg live weight basis was in general greater than that consumed by cows subtracted by the water in the milk produced.

As it became evident that the calves should receive water ad lib. already during full milk feeding, the feeding system of the calves on the University Farm was, as from autumn 1952, changed so that free access to water was allowed to all calves. With the new system the health of the calves has been exceptionally good and they have grown into excellent milk producers.