

476. Beretning fra Statens Husdyrbrugs forsøg

H. Refsgaard Andersen

**Anvendelse af valle
til kvæg**



I kommission hos Landhusholdningsselskabets forlag,
Rolighedsvej 26, 1958 København V.

Trykt i Frederiksberg Bogtrykkeri 1978

INDHOLDSFORTEGNELSE

	Side
Forord	3
Sammendrag	5
Indledning	6
Vallens kemiske sammensætning og foderværdi	7
Fordøjelse af valle	10
Produktionsforsøg	11
Danske forsøg	11
Udenlandske	13
Problemer ved fodring med valle	16
Litteratur	18

FORORD

Mængden af biproduktet valle er steget stærkt de senere år på grund af en øget osteproduktion, og en yderligere stigning i produktionen må forventes. Samtidig er afsætningen af dette produkt i flydende, ukoncentreret form til opfodring blevet mere problematisk. Årsagen hertil er blandt andet, at osteproduktionen koncentrerer på færre og større enheder, hvilket øger distributionsomkostningerne. Ligeledes gør de ændrede driftsformer i landbruget det vanskeligere økonomisk at udnytte et produkt med et så lavt tørstofindhold og relativ ringe holdbarhed, og dette gælder især, når kvaliteten af valle varierer.

Nærværende beretning beskæftiger sig med anvendelsesmulighederne for valle i flydende, ukoncentreret form til kvæg. Der er tale om en vurdering baseret på litteraturstudier over tidligere danske og udenlandske undersøgelser.

Beretningens hovedformål er at vurdere vallens værdi og anvendelsesmuligheder i dansk kvægbrug. Endvidere har formålet med nærværende litteraturgennemgang været at identificere, hvor der er væsentlige spørgsmål, som eventuelt kræver en speciel dansk forskningsindsats.

Der bringes en tak til afdelingsleder G. Kjærgaard Jensen, Statens Forsøgsmejeri, for en kritisk gennemlæsning af beretningens første afsnit.

J. Lykkeaa har bistået med indsamling af litteratur samt opsætning af figurer. P.E. Andersen og J. Foldager har foretaget en grundig gennemlæsning af beretningen. Manuskriptet er opsat og retskrevet af Bente Rasmussen.

København, oktober 1978

A. Neimann-Sørensen

SAMMENDRAG

Valle, der er et biprodukt fra ostefremstillingen, har et lavt og noget varierende tørstofindhold (fra under 4 til over 5,5). Tørstoffet består især af laktose (ca. 70%), protein (ca. 12,5%) og mineralske salte (ca. 10%). Energi- og proteinindholdet er lidt højere end i byg. Det er rigt på mineralerne Ca, P, Na, K og Cl.

Frisk valle anvendt i begrænsede mængder er et udmærket foder til ungdyr. Flere danske forsøg har vist, at valle delvis eller helt kan erstatte skummetmælk til ungtyre. Det er imidlertid vigtigt, at dyrene gradvis vænnes til at drikke valle, da der ellers kan opstå fodervægring, diarré, trommesyge eller acidose. Tilvænningen kan påbegyndes allerede i 1 måneds alderen, og mængderne kan gradvis øges til 10-13 kg ved 3-4 mdr. alderen.

De maksimale mængder valle, der har været anvendt i danske forsøg til opdræt og ungtyre, er 13 kg/dyr daglig. Udenlandske undersøgelser viser imidlertid, at større ungdyr og ikke mindst malkekøer kan optage og tåle betydelig større mængder. Optagelsen afhænger imidlertid af foderrationens sammensætning og af, om der gives vand sammen med vallen.

Ungtyre, der fodres efter ædelyst med kraftfoder, kan ifølge udenlandske undersøgelser optage ca. 10 kg valle/100 kg legemsvægt, men ved restriktiv fodring, eller når der anvendes store grovfodermængder (hø), kan optagelsen øges til 16-18 kg pr. 100 kg legemsvægt.

Forsøg med malkekøer viser, at disse, afhængig af ydelsesniveauet, kan optage ca. 90 liter daglig, når de ikke har mulighed for at drikke vand. Er der imidlertid selvvandning, reduceres valleoptagelsen til ca. 2/3, og den totale væskeoptagelse er næsten upåvirket af, om der gives valle. Hos får er det fundet, at valleoptagelsen reduceres til 85%, når dyrene får mulighed for at drikke vand.

Det nævnes i flere referencer, at holdbarheden af valle forringes, og at drikkelysten tilsvarende reduceres, når vallen opbevares mere end 1½ døgn inden opfodring. Da valle i praksis opbevares i indtil 3 døgn, er der behov for undersøgelser til belysning af, om evt. tilsætning af konserveringsmiddel kan forbedre vallens holdbarhed og dermed dets værdi som foder til drøvtyggere.

Selv om de refererede undersøgelser viser, at kvæg kan optage store vallemængder, giver resultaterne ikke tilstrækkelig sikkerhed for at vurdere, i hvor høj grad store mængder udnyttes i produktionen og dermed, om der er økonomisk baggrund for at fodre med store vallemængder.

Ved fodring med store mængder valle kan der for praksis anbefales følgende retningslinier:

1. Der bør så vidt muligt anvendes helt frisk valle. Foregår udbringningen af valle imidlertid kun hveranden dag, bør det sikres, at den har været varmebehandlet og helst syrnet, samt at opbevaringen foregår ved lav temperatur. Der kan eventuelt tilsættes ca. 2 liter myresyre pr. ton valle, hvilket må formodes at forøge dens holdbarhed.
2. Tilvæning til valle foretages gradvis.
3. Dyrene må sikres en konstant daglig tilførsel.
4. Anvendes vallen sammen med store mængder af andet meget letfordøjeligt foder eller foder, der ligesom valle giver en kraftig smørsyregering (melasse, fodersukkerroer, visse ensilagetyper m. m.), bør der kun tildeles begrænsede mængder.
5. Der bør tages hensyn til det høje mineralstofindhold ved sammensætning af foderrationen.
6. Kun syrer resistente kar og drikkekopper bør anvendes til valle.

INDLEDNING

Verdensproduktionen af ost er steget stærkt inden for det sidste tiår, og i takt hermed er mængden af biproduktet valle øget betydeligt (tabel 1). I flere lande har mejeribrugene haft vanskeligheder ved at afsætte dette produkt, og meget er derfor i tidernes løb udledt i kloakker og vandløb. Valle er imidlertid meget stærkt forurenende, såfremt den udledes direkte i vandløb. Ifølge Thievend (1977) forurener et ostemejeri, der forarbejder 100.000 liter mælk daglig, lige så meget som indbyggerne i en by på 60.000 mennesker. Dette i forbindelse med stigende krav om miljøbeskyttelse gør, at valle også fremover bør og skal udnyttes, hovedsagelig som foder for husdyr.

Tabel 1. Udviklingen i verdensproduktionen af valle (Thievend, 1977)

	<u>1966</u>	<u>1973</u>
	tusinde tons	
USA	8618	11836
Frankrig	4878	6136
USSR	3456	4016
Italien	3912	3960
Vesttyskland	2512	3568
Andre EF lande ¹⁾	4154	5645
" vesteuropæiske lande	4649	5232
Østeuropæiske lande	4968	6300
Australien og New Zealand	1352	1512
<u>Udviklingslandene</u>	<u>17344</u>	<u>20723</u>
<u>Verdensproduktion</u>	<u>57113</u>	<u>70695</u>

1) I Danmark øgedes produktionen fra 944 tusinde tons i 1965 til 1422 tusinde tons i 1977.

Valle kan forarbejdes på flere måder. Således har tørring (vallepulver) været anvendt i mange år. Det er endvidere muligt at koncentrere vallen til henholdsvis 60-70% og 20-25% tørstof ved indampning og omvendt osmose, hvilket gør den lettere at håndtere end ukoncentreret valle. Et forøget tørstofindhold vil samtidig forbedre holdbarheden. Ved ultrafiltrering kan det højværdige protein adskilles fra vallen og anvendes i den menneskelige ernæring, mens filtratet, der benævnes permeat, kan anvendes som foder til husdyr.

Den mest økonomiske måde at skille sig af med vallen på vil dog stadig i de fleste tilfælde være at afsætte den friske valle direkte som fodermiddel til husdyr. Et vigtigt spørgsmål i denne forbindelse er imidlertid, i hvor høj grad husdyrene kan udnytte dette produkt. I det følgende vurderes anvendelsesmulighederne for frisk valle til drøvtyggere baseret på tidligere danske og udenlandske undersøgelser.

VALLENS KEMISKE SAMMENSÆTNING OG FODERVÆRDI

Tørstofindholdet er lavt (5,1-6,7), og det består især af laktose (65-77%). Desuden indeholder det varierende mængder protein (9-14%), aske (8-13%), mælkesyre (0,5-10%) og citronsyre (ca. 1%). Proteinfraktionen består især af højværdige proteinstoffer (lactalbuminer, globuliner og noget kasein). De lavmolekylære kvælstofforbindelser,

peptider, frie aminosyrer, ammoniak, nitrat m.v. udgør ca. 20-30% af total protein. Askeindholdet består for en stor dels vedkommende af mineralerne kalcium (0,5-2,0%), fosfor (0,7-1,1%), kalium (2,1-2,7%), natrium (0,6-0,7%) og klorid (0,5-4,6%).

Jævnfør 224. beretning fra Statens Forsøgsmejeri (1977) varierer sammensætningen af valle betydeligt. Variationerne kan henføres til forskel i mælkens sammensætning, produktionstype (ostetype, ymer, kasein m.v.), vallens behandling (\pm varmebehandling, syrning) samt dens opbevaringstid og temperatur inden opfodringen.

En stor del af variationerne i tørstofindholdet skyldes varierende vandtilsætning ved fremstillingen af forskellige ostetyper, og det må anføres, at tørstofindholdet kan være lavere end den nederste grænse på 5,1, som angivet ovenfor. Ifølge en pjece fra Danske Mejeriers Fællesorganisation (1971) er tørstofprocenten i gennemsnit 5,2% med en variation fra under 4,0 (8% af tilfældene) til over 5,5 (37% af tilfældene).

Den store variation i mineralstofindholdet skyldes bl.a. forskellig salttilsætning afhængig af produktionstype. Således kan klorindholdet blive meget højt som følge af, at der tilsættes store mængder NaCl til visse ostetyper (op til 200 g NaCl pr. 100 liter mælk). Kalcium og fosforindholdet kan være højt ved syrefældede produkter. Det skal endvidere anføres, at nitratindholdet kan være højt på grund af, at der tilsættes salpeter ved ostefremstilling. Statens Forsøgsmejeri (1977) angiver mængder på 78-164 mg NO₃ pr. kg valletørstof i kommerciel valle.

Undersøgelser af Statens Forsøgsmejeri (1977) viser endvidere, at varmebehandling af valle på mejeriet er meget vigtig, især hvis vallen senere opbevares ved en relativ høj temperatur (fig. 1).

Er vallen ikke varmebehandlet og den opbevares ved høj temperatur, sker der et hurtigt pH fald, og vækst af mikroorganismer medfører reduktion i vallens indhold af tørstof (især laktose). Indholdet af mælkesyre og NPN-forbindelser øges. Disse ændringer vil naturligt forstærkes, hvis vallen ikke nedkøles hurtigt efter pasteuriseringen, eller hvis de hygiejniske forhold under opbevaringen ikke er i orden.

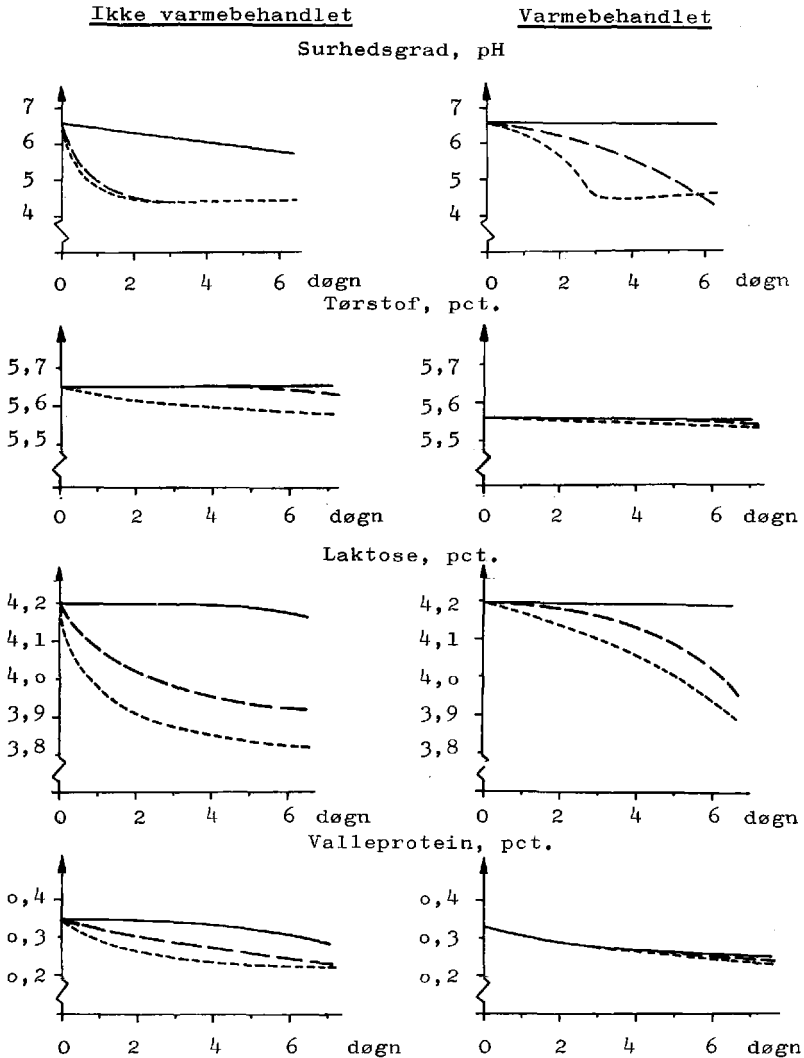


Fig. 1. Ændringer i vallens surhedsgrad, tørstof samt tørstoffets indhold af laktose og valleprotein ved forskellig opbevaringstid og tre temperaturer (— 5°C, - - 13°C og - · - · 20°C), når vollen henholdsvis ikke har været varmebehandlet og har været varmebehandlet (Statens Forsøgsmejeri, 1977).

I tabel 2 er vist foderenhedsværdien samt indholdet af ford. råprotein og mineraler i valle, skummetmælk og byg (Andersen og Just, 1975). Valletørstof har lidt højere energiværdi og proteinindhold end bygtørstof, og mineralstofindholdet er betydelig højere. Det bemærkes, at valle har en lavere foderenhedsværdi og især lavere proteinindhold end skummetmælk.

Tabel 2. Foderværdien af valle sammenlignet med skummetmælk og byg

	Ts	%	Pr. foderenhed							
			kg		ford.		Ca	P	Mg	Na
			ts	foder	råprot.					
Valle, fl.	5,0	0,76	15,2	96	6	8	2	12		
Skummetmælk, fl.	8,8	0,56 ¹⁾	6,4	213	11	8	1	5		
Byg	86,0	0,85	1,0	80	1	3	1	0		

1) til kalve under 8 mdr.

FORDØJELSE AF VALLE

Ifølge mange litteraturreferencer angives det høje laktoseindhold i valle at være en begrænsende faktor for, hvor meget valle der kan udnyttes. Nyere resultater fra USA (Schingoethe, 1976) og især fra Frankrig (Thievend, 1977) antyder imidlertid, at udvoksede drøvtyggere er i stand til at omsætte større mængder af valle og permeat end andre dyrearter.

I vommen bliver laktosen hurtigt nedbrudt til mælkesyre og videre til flygtige fedtsyrer især smørsyre. Under normale fodringsforhold skulle mælkesyren således ikke blive absorberet i blodet. Men under forhold, hvor vommens mikroorganismer ikke er tilvænnet store laktosemængder (hurtig foderskift) kan der ophobes mælkesyre, som passerer gennem vomvæggen og forårsager stofskifteproblemer (acidose med trommesyge). Der findes sandsynligvis også en øvre grænse for, hvor meget laktose vommens mikroorganismer er i stand til at omsætte, selv når de er tilvænnet laktose, men denne grænse er ikke nærmere fastlagt.

Laktose som energikilde gør det muligt at udnytte NPN-forbindelser (bl.a. urinstof) i vommen. Således har franske undersøgelser vist, at NH_3 -koncentrationen i vommen ikke øges, når urinstof gives sammen med en relativ stor mængde laktose fra vallepulver. Det er dog et spørgsmål, om urinstof vil kunne udnyttes sammen med valle

givet i flydende form.

PRODUKTIONSFORSØG

Danske forsøg

Der er udført en række undersøgelser herhjemme, hvor værdien af begrænsede mængder valle i foderrationen til kvier og ungtyre er undersøgt. De tildelte vallemængder ved forskellige aldre i disse forsøg er vist i tabel 3.

I årene 1938-42 blev der til opdræt fra 5 mdrs. alderen til kælvning med godt resultat anvendt 12 kg valle (6% ts) pr. dyr daglig (Eskedal et al., 1956). Vallen erstattede næsten al kraftfoderet og blev iøvrigt givet sammen med 3 kg stråfoder og op til 2,5 f.e. i fodersukkerroer. I gennemsnit af hele opdrætningsperioden udgjorde valle 23% af ialt f.e. på stald. Vallefodringen blev påbegyndt i 2-3 mdrs. alderen, men det viste sig, at flere kalve i en så ung alder dårligt tålte store vallemængder; men efter 4 mdrs. alderen var de i stand til at drikke 10 liter daglig uden problemer.

Tabel 3. Tildelte mængder valle (liter/dyr daglig) ved forskellig alder i danske forsøg

Alder i mdr.	Litteraturkilde				
	1	2	3	4	5*
0-1	-	-	-	-	5
1-2	-	3	4	-	9
2-3	-	7	9	7	13
3-4	4	8	13	8	
4-5	10	10	13	9	
5-6	12	11	13	10	
6-7	12	12	13	11	
7-24	12	-	-	-	

Litteraturkilde 1: Eskedal et al. 1956

2: Bilag til Forsøgslaboratoriets efterårsmøde 1958

3: " " " " 1960

4: " " " " 1959

5: Larsen et al., 1969

*) skummetmælk koncentreret med vallecreme indh. 65% tst (16,3 kg vallecreme pr. 100 liter skm.)

I 1958 (Bilag til Forsøgslaboratoriets efterårsmøde 1958) blev valle afprøvet som delvis erstatning for skummetmælk til små ungtyre (40-220 kg). Foruden mælk tildeltes minimale hømængder samt kraftfoder og fodersukkerroer i forholdet ca. 1,1:1 på f.e. basis. Ombytning af skummetmælk med valle påvirkede ikke produktionsresultatet i uheldig retning.

I 1960 (Bilag til Forsøgslaboratoriets efterårsmøde) blev det undersøgt, om valle kunne erstatte al skummetmælk til små ungtyre. Foruden mælken fodredes med minimale stråfodermængder samt kraftfoder og roefoder (forhold ca. 1,5:1 på f.e. basis). De vallefodrede kalve havde større daglig tilvækst end de, der fik skummetmælk (963 og 907 g dgl.), men den lavere tilvækst på skummetmælksholdet skyldes givetvis manglende væsketilførsel. I den varmeste sommerperiode havde skummetmælksholdet således nedsat ædelyst, men appetitten vendte tilbage, da dyrene fik tilskud af vand. Selv om de vallefodrede dyr allerede i 3-4 mdrs. alderen fik 13 kg valle pr. dyr daglig, var der ingen sundhedsmæssige problemer, og gødningskonsistensen var ikke blødere, end når der blev givet skummetmælk. Det bør bemærkes, at vallen i de to nævnte ungtireforsøg af praktiske grunde blev fremstillet af vallecreme (65% ts) og vand, så tørstofindholdet i det tildelte var 5%.

I et forsøg med mælkekalve (42-130 kg) anvendtes endnu større mængder valletørstof end i de allerede omtalte forsøg. Således fodredes to hold kalve med 3 liter sødmælk daglig samt skummetmælk efter drikkelyst. Skummetmælken var koncentreret med henholdsvis skummetmælkspulver og vallecreme med 64% tørstof. Der blev iblandet 16,3 kg vallecreme pr. 100 liter skummetmælk, og i gennemsnit fik de små kalve 0,82 kg valletørstof pr. dyr daglig. Dette svarer til den tørstofmængde, der findes i ca. 16 kg valle. Den stærke fodring med mælk gav gødningen en blød konsistens, men der var kun få tilfælde af diarré. De vallefodrede dyr voksede stærkest (1095 g kontra 1022 g daglig), ligesom også slagteprocenten var højere end for det hold, der fik skummetmælkspulver. Også i de to tidligere nævnte ungtireforsøg var slagteprocenten højest, når der tildeltes valle.

I 1969 (Larsen et al.) sammenlignedes skummetmælk og valle som tilskud til småkalve på græs (fra 72 dg. til 198 dg. gamle). Foruden mælken blev der givet knap 1 kg hør pr. dyr daglig i tilskud til

græsset. De vallefodrede kalve kunne imidlertid ikke optage så meget energi, som de dyr der fik 5 liter skummetmælk daglig, især ikke i den første periode efter udbindingen. Dette resulterede også i en lavere tilvækst på valleholdet, der voksede 605 g daglig mod 710 g på skummetmælksholdet.

Udenlandske forsøg

Selv om frisk valle anvendt i begrænsede mængder er et udmærket fodermiddel til voksende drøvtyggere, vil fodring med små mængder ikke være særlig attraktivt, fordi dette kræver en relativ stor arbejdsindsats, og fordi valle ofte må betales med en højere kg-pris, når det kun hjemtages i små mængder. Med dette for øje er der især i USA udført en række forsøg med store mængder valle til såvel voksende dyr som til malkekøer.

I tabel 4 er vist resultaterne af et forsøg (Anderson et al., 1974) udført med 18 kvier i vægtintervallet 185 kg til godt 300 kg. De blev fordelt på 3 hold og fik hø efter ædelyst og vand efter drikkelyst. Desuden fik hold I: valle næsten efter drikkelyst, hold II: 2,1 kg kraftfoder + valle næsten efter drikkelyst, hold III: 2,1 kg kraftfoder. Valleoptagelsen var henholdsvis 16 kg og 10 kg/100 kg legemsvægt på holdene I og II. Den største tørstofoptagelse og den højeste tilvækst opnåedes på holdet, der fik både valle og kraftfoder.

Tabel 4. Daglig foderoptagelse og tilvækst ved fodring med valle til 6-8 mdr. gamle kvier (Anderson et al., 1974)

Fodring	Hold I	Hold II	Hold III
	+ valle + kraft- foder	+ valle + kraft- foder	+ valle + kraft- foder
Antal dyr	6	6	6
Vægt v. indsettelse, kg	184	184	189
Vægt v. forsøgets afslutning, kg	306	327	311
Valle, kg	41	26	0
Kraftfoder, kg	0	2,1	2,1
Hø, kg	5,4	4,8	6,1
Ts ialt, kg	7,4	7,9	7,4
Daglig tilvækst, g	970	1130	950

Lynch et al. (1975) undersøgte optagelsen af valle hos stude, som ikke havde fri adgang til vand. Tre hold á lo stude fodredes i 294 dage med henholdsvis: kraftfoder restriktiv + valle ad lib. (hold I), kraftfoder ad lib. + valle ad lib. (hold III) og kraftfoder ad lib. + vand ad lib. (hold III).

Tabel 5. Daglig foderoptagelse og tilvækst ved fodring med valle til stude (Lynch et al. 1975)

	Hold I	Hold II	Hold III
Antal dyr	10	10	10
Vægt v.forsøgets beg.,kg	99	94	96
Vægt v.slagtning, kg	389	407	434
Valle, kg ts	2,7	1,7	0
Kraftfoder, kg ts	2,2	4,0	5,6
Ialt ts	5,9	6,5	6,6
Væske, kg	43	26	23
Gns. tilvækst, g	986	1066	1147
Slagteprocent	54,9	59,5	61,4

Holdet (II), der fik både kraftfoder og valle, men ingen vand, optog i gennemsnit 26% af totaltørstoffet i form af valle svarende til 10 kg valle/100 kg legemsvægt. Optagelsen af valle var lidt højere på dette hold end vandoptagelsen på holdet(III), der ikke fik valle. Blev kraftfoderet begrænset til 2,2 kg daglig, øgedes optagelsen af valle til 18 kg pr. 100 kg legemsvægt. Anvendelse af så store valle-mængder har dog trykket tilvæksten.

I en mindre undersøgelse foretaget af Lynch et al. (1973) undersøgte optagelsen af permeat, produceret fra sur valle ved ultrafiltrering (5,7% tst, 0,04% N, 4,3% laktose og 0,6% aske). 30 stude, der vejede 97 kg, fordeltes på tre grupper (tabel 6), der over en 50 dages periode fodredes efter ædelyst med henholdsvis kraftfoder m. 29% råprotein + vand (hold I), kraftfoder m. 29% råprotein + permeat (hold II) og kraftfoder m. 19% råprotein + permeat (hold III). Der blev givet begrænsede mængder til alle hold.

Tabel 6. Daglig foderoptagelse og tilvækst ved fodring med permeat til små stude (Lynch et al., 1973)

	Kraftfoder+ vand (29% protein)	Kraftfoder+ permeat (29% protein)	Kraftfoder+ permeat (19% protein)
Permeat, ts , kg	-	1,1	0,9
Kraftfoder ts ,kg	3,4	2,8	2,3
Total ts , kg	3,9	4,2	3,5
Væske, kg	21	19	16

Kalvene på de to hold, der fik permeat, optog en mængde svarende til vandoptagelsen på normalholdet, og de to hold optog 26% af totaltørstoffet fra permeat.

Anderson (1975) undersøgte optagelsen af valle hos 3 hold får, der alle fik hø efter ædelyst. Derudover fik holdene henholdsvis valle efter drikkelyst, valle + vand efter drikkelyst (hold II) og kun vand efter drikkelyst (hold III). Resultaterne er vist i tabel 7.

Tabel 7. Foderoptagelse ved fodring med valle til får (Anderson, 1975)

	Valle	Valle+vand	Vand
Hø, kg	1,89	1,88	2,05
Valle, kg	8,73	7,62	-
Total tørstof, kg	2,22	2,14	1,81
Total væske, kg	8,73	8,83	6,07

Fodring med valle øgede optagelsen af tørstof, ligesom også væskemængden øgedes. Ved tildeling af vand sammen med valle, optog fårene 85% af væskemængden i form af valle, og samtidig var der en mindre nedgang i tørstofoptagelsen.

Også hos malkekøer er det fundet, at optagelsen af valle afhænger af, om dyrene har adgang til vand. Således sammenlignede Anderson et al. (1974) foderoptagelsen hos 4 hold á 4 køer, der fik henholdsvis valle efter drikkelyst, men uden adgang til vand, 15 liter vand+valle efter drikkelyst, 30 liter vand+valle efter drikkelyst, og vand efter drikkelyst. Derudover fik dyrene ca. 7,5 kg kraftfoder samt hø efter ædelyst. Resultaterne er vist i tabel 8.

Tabel 8. Daglig foderoptagelse og mælkeydelse ved fodring med valle til malkekøer (Anderson et al., 1974)

	Valle -	Valle + 15 liter vand	Valle + 30 liter vand	Vand -
Hø, kg	8,4	9,7	9,8	14,9
Kraftfoder, kg	7,3	7,4	7,4	7,5
Valle, kg*	89,9(5,7)	74,8(4,7)	59,9(3,8)	-
<u>Total væske</u>	<u>89,9</u>	<u>91,9</u>	<u>90,0</u>	<u>90,4</u>
Kg 4% mælk	21,0	21,0	19,9	22,5
Fedt %	4,1	3,8	3,7	3,7
Protein %	3,8	3,9	3,6	3,5
Laktose %	4,6	4,8	4,8	4,9

* i parentes, kg valletørstof

Væskeoptagelsen var ens på alle hold, og vandtilskud har således reduceret optagelsen af valle. 30 liter vand lå på grænsen af, hvad køerne ville drikke, når de havde fri adgang til valle. Det fremgår endvidere, at med stigende valleoptagelse reduceredes den fortærede hængsel. Forskellen i ydelsen imellem holdene er ikke statistisk sikre.

I et optagelsesforsøg med malkekøer (Anderson et al., 1974) havde to grupper á 8 køer fri adgang til både vand og valle. Dyrene i den ene gruppe optog 58 liter valle og 32 liter vand daglig. I den anden gruppe, hvor køerne var i tidlig laktation, var optagelsen af valle og vand henholdsvis 70 og 39 liter.

Welch og Nilson (1973) angiver, at malkekøer, der havde fri adgang til vand, optog 64 kg valle daglig, og at mælkeydelsen var over middel. Jerseykøer, der tildeltes valle efter drikkelyst i stedet for vand, drak 44 liter valle daglig; og dette erstattede 4 kg kraftfoder uden sikkert fald i mælkeydelsen.

Problemer ved fodring med valle

De refererede forsøg viser, at såvel ungdyr som malkekøer kan omstille og tåle betydelige vallemængder, uden der opstår sundhedsmæssige problemer. Dog er det i flere af referencerne nævnt, at for hurtig foderskift til valle og for hurtig øgning af vallemængden kan bevirke fodervægring, diarré, trommesyge eller acidose.

Lynch et al. (1975) fandt endog, at der hos enkelte dyr, der var tilvænnet valle efter drikkelyst, forekom trommesyge, blot de en enkelt nat ikke havde valle til rådighed, og som fik truget fyldt op den følgende dag.

I de omtalte forsøg er der anvendt frisk valle. Imidlertid vil vollen i praksis ofte blive både 2 og 3 dage gammel inden opfodring, og spørgsmålet er, hvordan dette påvirker produktionsresultatet. Ifølge Anderson (1975) og Welch og Nilson (1973) reduceres drikkelysten til valle betydeligt, efterhånden som den bliver ældre og mere sur. Allerede efter $1\frac{1}{2}$ dages opbevaring var drikkelysten væsentlig reduceret. Undersøgelser af Nilson og Welch (1973) viste, at mens pH i frisk valle var 6,3, faldt den til henholdsvis 4,4 og 3,4 efter 1 og 3 dages opbevaring, hvilket er i god overensstemmelse med, hvad Statens Forsøgsmejeri (1977) fandt med upasteuriseret valle opbevaret ved en relativ høj temperatur. Også Thievend (1977) nævner, at sur valle er mindre appetitlig end sød valle, og at man derfor kun bør anvende helt frisk valle. Flere steder i praksis tilsættes mælsyre for at øge vallens holdbarhed, men hvorvidt dette kan forhindre den uheldige indvirkning af længere tids opbevaring og /eller høj temperatur er så vidt vides ikke forsøgsmæssigt belyst.

LITTERATUR

- Andersen, P.E. og A. Just. 1975. Tabeller over fodermidlers sammensætning m.m. Det kgl. danske Landhusholdningsselskab, København, 48 pp.
- Anderson, M.J. 1975. Metabolism of liquid whey fed to sheep. J. Dairy Sci., 58, 1956-1959.
- Anderson, M.J., R.C. Lamb, C.H. Mickelsen and R.L. Wiscombe. 1974. Feeding liquid whey to dairy cattle. J. Dairy Sci., 57, 1206-1210.
- Bilag til forsøgslab. efterårsmøde, 1958. Valle som erstatning for skummetmælk (Manderupgaard), 51-55.
- Bilag til forsøgslab. efterårsmøde, 1959. Sødmælkskalve - koncentreret skummetmælk (Manderupgaard), 49-52.
- Bilag til forsøgslab. efterårsmøde, 1960. Skummetmælk contra valle (Manderupgaard), 44-47.
- Danske mejeriers fællesorganisation, 1971. Mejeribrugets foderprodukter. 36 pp.
- Eskedal, H.W., M. Sørensen og S. Klausen. 1956. Fodring af fedekalve og tillægskalve samt forsøg med mælkeerstatninger til kvægopdræt 293. beretning fra forsøgslaboratoriet. 175 pp.
- Larsen, J. Brolund, E. Agergaard, S. Klausen og E. Kirsgaard. 1969. Skummetmælk og valle som tilskudsfoder til småkalve på græs. Forsøgslab. årbog, 364-368.
- Lynch, G.P., R.E. Hargrove and C.H. Gordon. 1973. Liquid acid whey permeate feeding to calves. J. Dairy Sci., 56, 1382.
- Lynch, G.P., F.E. McDonald, D.K. Rough, D.F. Smith and C.H. Gordon. 1975. Growth and carcass evaluation of Holstein steers fed liquid acid whey. J. Dairy Sci., 58, 1688.
- Nilson, K.M. and J.G. Welch. 1973. Mechanics of feeding liquid whey to dairy cattle. J. Dairy Sci., 56 681.
- Schingoethe, D.J. 1976. Whey utilization in animal feeding: a summary and evaluation. J. Dairy Sci., 59, 556-570.
- Statens Forsøgsmejeri, 1977. Undersøgelser vedrørende variationer i vallens sammensætning. Beretning nr. 224, 77 pp.
- Thievend, P. 1977. Use of whey in feeding ruminants with particular reference to pollution problems. World animal review 23, 20-24.
- Welch, J.G. and K.M. Nilson. 1973. Feeding liquid whey to dairy cattle. J. Dairy Sci., 56, 681.



