

USO DE COLOSTRO FERMENTADO NATURALMENTE E PRESERVADO  
COM FORMALDEÍDO NO ALEITAMENTO DE BEZERROS\*\*\*

Gbedjangni Kodjo\*  
Max L.V. Bose\*\*  
Vidal P. de Faria\*\*

*RESUMO*

Com o objetivo de averiguar a viabilidade de utilização de colostro fermentado naturalmente e colostro preservado com formaldeído em aleitamento de bezerros, através de consumo de alimento, desenvolvimento ponderal, conversão alimentar e estado sanitário, trinta bezerros de ambos os sexos, da raça Holandesa malhada de preto, foram submetidos a três sistemas de aleitamento na fase de 1 a 35 dias de idade: 1º) sucedâneo de leite; 2º) colostro fermentado e 3º) colostro preservado com formaldeído. As dietas líquidas foram suplementa-

---

\*\*\* Entregue para publicação em 27/09/83.

\* Aluno de pós-graduação, bolsista do Itamaraty.

\*\* Prof. Livre-Docente do Departamento de Zootecnia da E.S.A. "Luiz de Queiroz", USP.

das à vontade com ração inicial de 18% de proteína bruta e feno de Kikuiu (*Pennisetum clandestinum* Hochst), de 19,8% de proteína bruta. Os animais foram distribuídos nos referidos tratamentos conforme delineamento de "experimentos inteiramente casualizados". Os consumos médios diários, ganhos médios diários de peso e conversão alimentar até os animais completarem 35 dias de idade foram, para os respectivos tratamentos, de 0,820 kg, 0,281 kg e 3,27; 0,796 kg, 0,396 kg e 2,23; 0,750 kg, 0,284 kg e 3,13. Da desmama até a 26ª semana, os ganhos diários médios foram de 0,655, 0,605 e 0,533 kg. Em relação a problemas sanitários, observou-se que quatro bezerros dos dez alimentados com sucedâneo apresentaram diarreia, contra dois em cada grupo de animais sob regime de colostro. Os resultados indicaram que colostro fermentado e o preservado por formaldeído são excelentes alimentos substitutivos do leite integral ou de sucedâneo de leite. Apesar de não ter havido diferença significativa entre ambos os sistemas de aproveitamento, o colostro fermentado parece levar vantagem sobre o preservado por formaldeído pela sua mais fácil preparação e melhor utilização pelo animal.

## INTRODUÇÃO

O valor potencial do colostro como substituto do leite integral no aleitamento de bezerros reside na sua

fácil disponibilidade na fazenda, na impossibilidade de comercialização, na riqueza em nutrientes essenciais, e no fácil armazenamento para uso futuro (FOLEY & OTTERBY, 1978). Tentativas de uso da sobra de colostro no aleitamento de bezerro referem-se aos anos de 1950. Mais tarde, KAESER *et alii* (1948) relataram que o uso do colostro como alimento de bezerro tem duas vantagens, isto é, além de ser um alimento benéfico para a saúde do animal, é um produto não comerciável e permite minimizar os custos do bezerro. Num levantamento sobre uso de colostro como alimento barato e de alto valor nutritivo, FOLEY *et alii* (1978) concluíram que geralmente o colostro fresco ou conservado é aceito espontaneamente pelo bezerro sem nenhuma dificuldade. Em relação ao colostro fermentado, existe problema de aceitabilidade na fase inicial, devido à mudança brusca no sabor, odor e pH do alimento. Eles afirmaram ainda que o maior índice de rejeição do colostro fermentado ocorreu durante as estações quentes do ano, devido ao forte odor de ácido acético produzido durante o processamento fermentativo. A queda de aceitabilidade está diretamente ligada ao aumento da acidez do produto.

Na avaliação de dietas líquidas para bezerros recém-nascidos, MULLER *et alii* (1976) tiveram maior problema para conseguir que o bezerro ingerisse quantidade suficiente de colostro fermentado ou tratado com ácido propiônico também durante a estação quente do ano. Os autores passaram a recomendar a adição dos ácidos preservativos ao colostro, logo após a ordenha para evitar início de processo fermentativo, resultando em um produto mal conservado. POLZIN *et alii* (1975), ao contrário, trabalhando em período quente, não encontraram nenhum problema quanto à aceitabilidade do colostro fermentado ou tratado com ácido propiônico, enquanto KAIZER (1977) mencionou possível deterioração e odor inaceitável pelo bezerro quando o colostro foi tratado com formaldeído. OTTERBY *et alii* (1976), empregando sucedâneo de leite e colostro fermentado, constataram rejeição quase total das duas primeiras refeições, mas a aceitação desse alimento melhorou logo a seguir. Eles consideraram esta fase inicial de rejeição como um período de adaptação ao novo re

gime de aleitamento. Em trabalho semelhante, JENNY et alii (1977) relataram ter sido necessário insistir para fazer o bezerro consumir colostro fermentado nos seis primeiros dias de experimento.

JENNY et alii (1977) estudaram efeito de três diluições - 1:1, 2:1 e 3:1 (colostro fermentado : água) - sobre desempenho de bezerros holandeses na fase de 3 a 30 dias de idade. As dietas líquidas foram oferecidas na base de 10% de peso vivo em duas refeições diárias, mais ração inicial à vontade. Os bezerros alimentados com leite integral, colostro diluído a 2:1 e 3:1 apresentaram ganhos diários de peso semelhantes (0,46 - 0,43 - 0,46 kg), enquanto que a diluição 1:1 prejudicou o crescimento, proporcionando ganho diário de peso de 0,35 kg. Após a desmama, ao atingirem 45 dias de vida, todos os bezerros apresentaram mesma taxa de ganho de peso diário, mostrando que não houve efeito do tipo de dieta recebida na fase anterior (0,43; 0,40; 0,43; 0,45 kg).

Procurando avaliar a melhor forma de conservação da sobra de colostro, MORRILL et alii (1974) trabalharam com colostro preservado por resfriamento ou por fermentação natural diluído a 3:1, no aleitamento de bezerros holandeses, sendo a dieta líquida oferecida em uma refeição diária, e ração inicial à vontade. Os pesquisadores concluíram não haver diferenças significativas a respeito de ocorrência de diarreias, devido ao sistema de conservação, e verificaram que os animais alimentados com colostro fermentado tiveram 14,8 kg de ganho de peso e 11,2 kg de consumo de ração inicial contra 13,8 e 8,2 kg para o colostro congelado.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Trinta bezerros da raça holandesa malhada de preto foram utilizados na Fazenda Atibainha, município de Itatiba, SP, desde o nascimento até a idade de 180 dias pa-

ra o trabalho experimental. No primeiro dia de vida os animais recebiam colostro diretamente da mãe e nos dias subseqüentes eram transferidos para baias individuais, recebendo colostro até o 3º dia, e as dietas líquidas experimentais a partir do 4º dia: T<sub>1</sub> sucedâneo comercial, T<sub>2</sub> colostro fermentado e T<sub>3</sub> colostro preservado com formaldeído. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, constituído por três tratamentos e dez repetições, sendo cada bezerro considerado como uma unidade experimental. Os animais foram pesados ao nascer e depois semanalmente até o fim do período experimental, aos seis meses de idade. Os consumos de alimento líquido e ração inicial foram anotados diariamente.

A quantidade de leite ou colostro oferecida foi estabelecida em duas refeições diárias. A ração inicial de concentrados até a desmama e o feno de capim Kikuiu (*Pennisetum clandestinum* Hochst) foram oferecidos à vontade.

As composições químicas dos alimentos usados foram:

Componentes	Sucedâneo	% na matéria seca		
		R. Inic. I	R. Inic. II	Feno
Matéria seca	95,0	88,0	87,8	86,5
Proteína bruta	24,0	18,0	17,0	19,8
Extrato etéreo	17,0	2,0	3,9	3,8
Fibra bruta	1,0	7,0	8,7	20,4
Matéria mineral	8,0	8,0	4,3	11,4
Ca	1,3	1,3	0,3	0,3
P	1,1	0,6	0,2	0,2

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As dietas de colostro fermentado e colostro preservado por formaldeído apresentaram fácil aceitação pelos bezerros. Apenas no primeiro dia de oferecimento, alguns bezerros não ingeriram inteiramente a quantidade oferecida. Passada esta fase, todos aceitaram espontaneamente as dietas, sem ocorrência de sobra. Esses resultados estão de acordo com as observações de RINDSIG & BODOH (1977) e FOLEY et alii (1978) sobre as dificuldades iniciais para se fazer o bezerro ingerir quantidade suficiente de colostro fermentado e colostro preservado por formaldeído. Em relação a problemas sanitários, o leite em pó (sucedâneo) resultou em maior ocorrência de diarreia, quando comparado ao colostro. Registrou-se ocorrência de diarreia em quatro bezerros por três dias, com o uso de leite em pó, e de dois bezerros durante dois dias, para cada um dos colostros. RINDSIG & BODOH (1977) tiveram 2,2 dias de distúrbios digestivos em bezerros alimentados com colostro fermentado, e 1,2 dia para o uso de colostro preservado com formaldeído. Os resultados obtidos neste trabalho parecem melhores do que os de MULLER et alii (1976), que observaram cinco bezerros entre dez com diarreia no regime de colostro preservado com formaldeído. A maior incidência de diarreia ocasionada pela dieta de leite em pó concorda com os resultados de WHITE et alii (1974). Também DANIELS et alii (1977), trabalhando durante 336 dias com bezerros, registraram 70 dias de diarreias no tratamento de leite em pó comercial, contra 27 dias com o uso de colostro fermentado.

As análises de variância dos dados de consumo semanal, transformados em consumo diário, mostraram que houve efeitos significativos ( $P < 0,05$ ) dos tratamentos sobre o consumo diário de leite em pó, colostro fermentado e colostro preservado por formaldeído, nas fases da 1ª, 3ª, 4ª e 5ª semanas de vida. A diferença entre tratamentos foi altamente significativa ( $P < 0,01$ ) nos períodos da 2ª e da 5ª semanas. Não foi observado efeito da época de nascimento sobre o consumo. O peso inicial afetou

significativamente ( $P < 0,05$ ), nos períodos da 3ª, 4ª, 5ª e 3ª a 5ª semanas. O efeito do peso inicial revelou-se altamente significativo ( $P < 0,01$ ) nas fases da 1ª, 2ª, 1ª a 2ª e da 5ª semanas.

As comparações entre as médias de consumo de leite em pó, colostro fermentado e colostro preservado por formaldeído, estão apresentadas na Quadro 1.

O leite em pó foi o alimento mais consumido em termos de matéria seca do que ambas as dietas de colostro. Na 1ª e 2ª semanas, o colostro fermentado resultou em menor ingestão de nutrientes quando comparado ao colostro preservado por formaldeído. Entretanto, na 3ª, 4ª, 5ª semanas e de 0 a 5ª semanas, não houve diferença significativa entre o consumo médio de ambos. Nos períodos da 1ª à 2ª e 3ª à 5ª semanas, houve maior consumo diário do colostro preservado por formaldeído em relação ao colostro fermentado.

Os bezerros alimentados com leite em pó apresentaram maior ingestão de sólidos totais do que os com colostro fermentado ou preservado por formaldeído, proporcionando diferença significativa entre os tratamentos (0,436, 0,388 e 0,401 kg de MS por dia) no período de 0 a 5ª semanas. Esses resultados estão de acordo com os de DANIELS *et alii* (1977), com consumo médio diário de 0,530 kg de leite em pó, enquanto o consumo de colostro fermentado, de 0,214 kg com desmama a 42 dias, foi muito baixo comparado ao deste experimento. Esse fato pode ser devido à pouca ocorrência de diarreia registrada na dieta de colostro fermentado, levando à ingestão completa das refeições oferecidas. O colostro preservado por formaldeído proporcionou maior consumo de sólidos totais do que o colostro fermentado. Isto, talvez, possa ser devido à melhor preservação do colostro contra a degradação dos nutrientes. MULLER *et alii* (1976), desmamando bezerros aos 28 dias de vida, observaram consumo de 0,321 kg e 0,350 kg de matéria seca de colostro e de leite em pó, resultados semelhantes aos deste trabalho.

Quadro 1. Comparação entre médias diárias de consumo das dietas líquidas (kg de sólidos totais por dia).

Tratamentos	Fases (semanas)							
	1	2	3	4	5	1-2	3-5	0-5
T <sub>1</sub>	0,250a	0,439a	0,463a	0,498a	0,533a	0,344a	0,498a	0,436a
T <sub>2</sub>	0,230b	0,396b	0,394b	0,448b	0,474a	0,312b	0,439b	0,388b
T <sub>3</sub>	0,238a	0,416a	0,421c	0,445c	0,487a	0,327c	0,415bc	0,401bc

(a, b, c) = Médias com letras diferentes, nas colunas, diferem entre si pelos teste de Tukey.

T<sub>1</sub> - Sucedâneo comercial

T<sub>2</sub> - Colostro fermentado

T<sub>3</sub> - Colostro com formaldeído.

A análise de variância indicou correlação significativa ( $P < 0,05$ ) entre peso inicial e consumo de alimento. Esta era ajustada ao peso vivo obtido semanalmente, desde o início até o fim do experimento. Os bezerros mais pesados consumiram mais do que os mais leves.

A análise de variância do consumo de ração inicial mostrou que houve efeito significativo ( $P < 0,05$ ) dos tratamentos sobre consumo de ração inicial na 2ª e 5ª semanas. A época de nascimento influenciou significativamente ( $P < 0,05$ ) o consumo na 2ª semana, e no período da 1ª à 2ª semana. Quando as somas dos quadrados relativos ao mês (época) foram decompostas em seus componentes individuais de regressão linear, quadrática e cúbica, houve efeito cúbico significativo da época afetando o consumo. O Quadro 2 indica a comparação entre as médias de consumo de ração inicial.

Os bezerros alimentados com leite em pó tiveram menor consumo de ração inicial na 2ª semana quando comparados aos criados com ambas as dietas de colostro. Não houve diferença significativa entre os consumos em outras fases; entretanto, colostro fermentado promoveu maior consumo de ração inicial em relação ao colostro preservado por formaldeído ou leite em pó. Este fato foi considerado como uma compensação à baixa ingestão de sólidos totais através da dieta líquida, sendo que o maior acréscimo no consumo de concentrado ocorreu na fase da 4ª à 5ª semanas de idade, quando o consumo passou de 0,589 para 0,873 kg de matéria seca por dia, enquanto, no mesmo período, os bezerros sob dieta de colostro preservado com formaldeído apresentaram a mudança de 0,583 para 0,603 kg de matéria seca por dia, conforme consta no Quadro 2. Os valores de consumo diário de concentrado foram superiores aos relatados por MULLER et alii (1977) e RINDSIG (1976). O consumo de concentrado no período de 0 a 5ª semanas foi de 0,416 e 0,361 kg de matéria seca por dia, enquanto esses autores relataram cerca de 0,160 a 0,200 kg de MS por dia. Não houve diferença significativa quanto ao consumo de ração inicial nas fases da 1ª, 3ª e 4ª semanas de idade, em relação às médias dos três tratamentos. Os consumos médios diários obtidos nas fases da

Quadro 2. Comparação entre médias diárias de consumo de ração inicial durante o período de aleitamento (kg de MS).

Tratamentos	Fases (semanas)							
	1	2	3	4	5	1-2	3-5	0-5
T <sub>1</sub>	0,058a	0,124a	0,351a	0,502a	0,868a	0,091a	0,574a	0,380a
T <sub>2</sub>	0,025a	0,226b	0,367a	0,589a	0,873a	0,129a	0,610a	0,416a
T <sub>3</sub>	0,049a	0,192c	0,326a	0,583a	0,603b	0,109a	0,504a	0,361a

(a, b, c) = Médias com letras diferentes, nas colunas, diferem entre si pelo teste de Tukey.

1ª, 2ª e 3ª semanas contrastaram com os registrados por RINDSIG & BODOH (1977), que foram de 0,070 MS por dia de ração inicial.

Os ganhos médios diários e a evolução do peso vivo dos animais durante todo o período experimental podem ser observados nos Quadros 3 e 4.

Quadro 3. Ganho médio diário de peso vivo (kg).

Fases (semanas)	Tratamentos		
	Leite em pó	Colostro fermentado	Colostro + formaldeído
1	-0,141	-0,142	0,000
2	0,071	0,168	-0,112
3	0,459	0,589	0,369
4	0,548	0,781	0,569
5	0,458	0,609	0,602
1-2	-0,041	0,004	-0,060
3-5	0,489	0,660	0,513
0-5	0,281	0,396	0,284
0-12	0,393	0,395	0,367
26	0,614	0,999	0,700
6-26	0,665	0,605	0,533
0-26	0,591	0,577	0,485

A análise de variância do ganho de peso, indicou que houve efeito significativo ( $P < 0,01$ ) dos tratamentos sobre ganho de peso nas 2ª e 26ª semanas, e nos períodos da 6ª à 26ª semanas ( $P < 0,05$ ), e de 0 à 26ª semanas ( $P < 0,05$ ). O peso inicial afetou significativamente o ganho de peso ( $P < 0,05$ ) somente no período da 1ª à 2ª semanas. Sexo também afetou o desempenho dos animais

Quadro 4. Evolução do peso vivo dos bezerros (kg).

Idade (semanas)	Tratamentos		
	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>
1	37,9	37,9	38,1
2	37,0	36,9	38,1
3	37,5	38,0	37,4
4	40,7	42,2	39,9
5	44,6	47,6	43,9
6	47,8	51,8	48,1
7	51,6	53,9	51,2
8	55,1	57,7	55,6
9	57,2	61,9	56,8
10	63,8	63,7	61,8
11	66,6	68,0	66,2
12	70,8	72,1	69,1
13	72,8	76,9	70,9
14	78,8	81,2	75,2
15	81,7	87,0	82,4
16	89,6	93,7	87,3
17	93,7	97,1	91,2
18	98,4	105,1	94,6
19	104,4	110,7	99,8
20	110,7	115,8	103,1
21	118,8	119,7	109,9
22	124,7	121,6	114,3
23	130,9	128,7	117,7
24	139,2	133,7	122,6
25	139,9	137,9	126,0
26	147,7	143,1	127,5

( $P < 0,05$ ) na 3ª semana, as fêmeas ganhando mais peso do que os machos.

Observando-se no Quadro 5 o desempenho dos bezerros nos três tratamentos até a desmama, nota-se que houve vantagem do colostro fermentado sobre os outros sistemas de aleitamento, apesar das diferenças não terem sido significativas ( $P < 0,05$ ), com exceção na 2ª e 6ª semanas. A diferença significativa ( $P < 0,05$ ) no ganho de peso na 2ª semana pode ser explicada pela ocorrência de diarreia, que ocasionou perda de peso dos bezerros alimentados por colostro preservado por formaldeído; quanto ao alto ganho de peso observado na 26ª semana, nos bezerros que receberam colostro fermentado, parece não haver explicação deste fato, pois todos os animais após desmama eram criados nas mesmas condições alimentares e sanitárias.

Quadro 5. Comparação entre médias de ganho diário de peso (kg de peso por dia).

Fases (semanas)	Tratamentos		
	Leite em pó	Colostro fermentado	Colostro + formaldeído
1	-0,141a	-0,142a	0,000a
2	0,071a	0,168b	-0,112c
3	0,459a	0,589a	0,365a
4	0,548a	0,781a	0,569a
5	0,458a	0,609a	0,602a
1-2	-0,041a	0,004a	-0,060a
3-5	0,489a	0,660a	0,513a
0-5	0,281a	0,396a	0,284a
0-12	0,393a	0,395a	0,367a
26	0,614a	0,999b	0,700a
6-26	0,665a	0,605a	0,533a
0-26	0,591a	0,577a	0,485a

(a, b, c) = Médias com letras diferentes, nas linhas, diferem entre si pelo teste de Tukey.

Os ganhos diários de peso de 0,281, 0,396 e 0,284 kg para os respectivos tratamentos, estão de acordo com os de MULLER (1976), DANIELS *et alii* (1977), RINDSIG & BODOH (1977), que reportaram ganho diário de 0,237 a 0,350 kg no período de 0 à 5ª semana. Entretanto, JENNY *et alii* (1977), alimentando bezerro com colostro fermentado, observaram ganho diário médio de 0,460 kg de peso vivo, no período de 0 à 4ª semana. Por outro lado, RINDSIG (1976) observou ganho diário de peso inferior (0,210 kg) ao registrado neste experimento, alimentando bezerros com colostro fermentado diluído na proporção de 3:1, enquanto OTTERBY *et alii* (1976) reportaram ganho de peso diário de 0,188 kg e 0,225 kg para bezerros alimentados com leite em pó e colostro fermentado, sendo a desmama aos 25 dias de idade.

Os dados relativos à conversão alimentar nos diferentes tratamentos podem ser vistos no Quadro 6.

Número de bezerro	Tratamentos		
	Leite em pó	Colostro fermentado	Colostro + formaldeído
1	2,63	1,42	1,65
2	3,42	2,00	2,58
3	1,97	1,37	1,77
4	6,13	4,65	2,59
5	3,73	1,68	5,92
6	3,96	2,28	2,53
7	2,59	2,55	5,10
8	2,12	1,65	3,68
9	2,51	2,32	2,47
10	3,68	2,35	3,03
Média	3,27	2,23	3,13

Não houve efeito significativo dos tratamentos, do sexo, da época de nascimento e do peso inicial sobre a conservação alimentar. Os valores obtidos no presente trabalho estão de acordo com os relatados por OTTERBY *et alii* (1976) de 2,89 e 2,92 em regime de leite em pó e colostro fermentado. Por outro lado, MULLER *et alii* (1976), desmamando bezerros com 28 dias de idade, observaram com versões alimentares de 4,52 e 4,39 para animais alimentados com colostro fermentado, indicando utilização inferior das dietas de colostro fermentado ou preservado com formaldeído.

## CONCLUSÕES

O uso de colostro nas formas fermentado ou preservado por formaldeído, apesar das dificuldades em fazer o bezerro ingerir quantidade suficiente de nutrientes no primeiro dia de oferecimento, constitui excelente processo prático de conservação da sobra de colostro para aproveitamento na fase de aleitamento do bezerro. Uma vez que o colostro fermentado ou preservado por formaldeído promove consumo de matéria seca suficiente para ganhos de peso normais e acima daqueles constantes nas Normas de Alimentação, pode-se considerar este alimento excelente substituto do leite integral ou de sucedâneos usualmente utilizados na alimentação de bezerros. Em relação à melhor forma de conservação a fermentação à temperatura ambiente parece levar vantagem sobre o uso de aditivo, tanto pela maior facilidade de preparo do alimento, quanto pelo melhor valor nutritivo.

## SUMMARY

## UTILIZATION OF FERMENTED AND FORMALDEHYDE PRESERVED COLOSTRUM FOR CALF FEEDING

Thirty Holstein calves were used to study the viability of utilization of naturally fermented or formaldehyde preserved colostrum through intake, growth, feed conversion and scouring incidence. Calves were allotted in a completely random design at 4 days of age to 1) milk replacer diet; 2) naturally fermented colostrum; 3) formaldehyde preserved colostrum. All calves were offered *ad libitum*, 18% crude protein calf starter and *Pennisetum clandestinum* hay (19,8% protein). Average daily intake, gain and feed conversion at weaning (35 days of age) for treatments 1, 2 and 3 were respectively 0.820 kg, 0.281 kg, 3.27; 0.796 kg, 0.396 kg, 2.23; 0.750 kg, 0.284 kg and 3.13. From weaning to 26 weeks of age, average daily gains were 0.655, 0.605 and 0.533 kg. Four calves scouring (diarrhea) on milk replacer diet and two on each colostrum diet. Results indicated that both, naturally fermented and formaldehyde preserved colostrum are excellent substitutes for whole milk or milk replacer. In spite of no significant difference between both colostrum feeding systems, naturally fermented colostrum seems to be more advantageous than formaldehyde preserved colostrum by presenting easy preparation and best utilization.

## BIBLIOGRAFIA

- DANIELS, L.B.; HALL, J.R.; HORNSBY, Q.R.; COLLIN, J.A., 1977. Feeding naturally fermented, cultured, and direct acidified colostrum to dairy calves. *J. Dairy Sci.* 60: 992.

- FOLEY, J.A.; OTTERBY, D.E., 1978. Availability storage, treatment, composition, and feeding value of surplus colostrum: A Review. *J. Dairy Sci.* 61: 1033.
- JENNY, B.F.; MILLS, S.E.; O'DELL, G.D., 1977. Dilution rates of sour colostrum for dairy calves. *J. Dairy Sci.* 60: 942.
- KAESER, H.E.; SUTTON, T.S., 1948. Beneficial effect and economic importance of using all colostrum produced in calf raising. *J. Dairy Sci.* 31: 523.
- KAISER, A.G., 1977. The use of colostrum preserved with formalin for rearing calves. *Austr. J. Exp. Agric. Anim. Husb.* 17: 221.
- MORRIL, J.L.; MICKELSEN, R.; DAYTON, A.D., 1974. Sour colostrum, cultured milk, and antibiotic four young calves. *J. Dairy Sci.* 57: 643 (Abstr.).
- MULLER, L.D.; LUDENS, F.C.; ROOK, J.A., 1976. Performance of calves fed fermented colostrum or colostrum with additives during warm ambient temperatures. *J. Dairy Sci.* 59: 930.
- OTTERBY, D.E.; JOHNSON, D.G.; POLZIN, H.W., 1976. Fermented colostrum or milk replacer for growing calves. *J. Dairy Sci.* 59: 2001.
- POLZIN, H.W.; OTTERBY, D.E.; MARX, G.D., 1975. Effects of dilution and abrupt changes in diet on calves fed fermented colostrum. *J. Dairy Sci.* 58: 744 (Abstr.).
- RINDSIG, R.B., 1975. Evaluation of fermented colostrum fed at 1:1, 2:1, 3:1 dilution compared to whole milk. *J. Dairy Sci.* 58: 743 (Abstr.).
- RINDSIG, R.B.; BODOH, G.W. (1977). Growth of calves fed colostrum naturally fermented, or preserved with propionic acid or formaldehyde. *J. Dairy Sci.* 60: 79.

WHITE, R.W.; YUNGBLUT, D.H.; ALBRIGHT, J.L. CROWL, B.W.; BABEL, F.J., 1974. Composition and nutritive value of fermented colostrum for feeding dairy calves. *J. Dairy Sci.* 57: 643.