

EFEITO DO MANEJO NUTRICIONAL DO PERÍODO SECO NA EFICIÊNCIA REPRODUTIVA FUTURA

R. Grummer, R. Watters, M. Wiltbank, N. Silva-del-Río, e P. Fricke

Department of Dairy Science

University of Wisconsin-Madison

RESUMO

Estudos foram conduzidos para determinar se mudanças na duração ou no arraçoamento durante o período seco (PS) poderiam influenciar o status energético no pós-parto, o desempenho na lactação ou a eficiência reprodutiva. A redução do PS de 55 para 34 dias ocasionou diminuição na produção de leite e no leite corrigido para sólidos na lactação subsequente para vacas mais jovens (segunda lactação), mas não nas vacas mais velhas (a partir da terceira lactação). O encurtamento no PS resultou na antecipação da primeira ovulação após o parto em vacas mais jovens e mais velhas e na antecipação da prenhez de vacas mais velhas. A melhora no intervalo até a gestação nos animais mais velhos pode ser parcialmente explicada pela antecipação do momento da primeira inseminação artificial (IA) e pela melhora na fertilidade na primeira e na segunda IA. O arraçoamento com dietas de pré-parto durante todo o período seco em vez de durante as últimas 3 semanas antes do parto causaram aumento significativo na produção de leite na lactação subsequente. No entanto, a estratégia de arraçoamento das vacas secas não influenciou parâmetros reprodutivos.

INTRODUÇÃO

Em nosso laboratório temos buscado investigar se o manejo e a nutrição influenciam o desempenho reprodutivo de vacas leiteiras. Tradicionalmente as vacas têm sido submetidas a um PS de 60 dias. Durante esse período, o esquema normal de arraçoamento é fornecer baixa energia na primeira metade do PS para a manutenção do peso corporal seguido pelo fornecimento de uma dieta com energia moderada na segunda metade do PS ou 3 sem antes do parto. Esse arraçoamento na segunda metade do PS tem sido recomendado para aclimatar a microbiota ruminal às dietas com alta concentração de amido fornecidas no pós-parto.

O status nutricional de vacas leiteiras tem sido relacionado ao desempenho reprodutivo. Talvez a associação mais bem estudada seja aquela entre energia e parâmetros reprodutivos. Considerando essa premissa, nosso programa de pesquisa tem buscado identificar maneiras de melhorar o balanço energético de vacas periparto. Isso nos levou a reavaliar as recomendações tradicionais de arraçoamento e manejo descritas no parágrafo anterior.

Primeiro questionamos se um PS de 60 dias era o mais adequado. Se o PS pudesse ser reduzido para 30 dias, seria possível eliminar a necessidade de duas dietas diferentes para vacas secas (uma para a primeira metade do PS e outra para a segunda). As mudanças nas dietas e nos grupos de vacas que normalmente ocorrem no PS podem causar estresse, os animais param de comer, levando a efeitos adversos sobre o consumo de alimento e balanço energético durante o período periparto. Um experimento conduzido com um número pequeno de animais indicou que a redução no PS para 28 ou 0 dias teve efeito positivo sobre balanço energético pós-parto, número de dias até a primeira ovulação, taxa de concepção ao primeiro serviço e dias em aberto (Gumen et al., 2005). Um segundo estudo foi conduzido usando uma granja leiteira comercial e grande número de vacas, e os resultados preliminares foram relatados há dois anos no Congresso Mundial de Buiatria. Os resultados foram finalizados (Watters et al., 2008) e serão apresentados abaixo.

Em um estudo recente, questionamos se vacas com gestação gemelar deveriam ser alimentadas segundo os padrões tradicionais de arração. A incidência de gêmeos está aumentando com o tempo e está positivamente relacionada com o nível de produção de leite (Fricke, 2001). Vacas prenhes com gêmeos consomem menos alimento e têm requerimentos energéticos mais altos devido aos dois fetos. Sendo assim, levantou-se a hipótese de que vacas gestando gêmeos deveriam receber dietas com densidade energética mais alta durante a primeira metade do PS do que vacas com um único feto. Conseqüentemente, conduziu-se um estudo para determinar se o status da gestação afeta a lactação e as respostas reprodutivas das vacas quando elas são alimentadas com uma dieta de pré-parto com energia moderada usada por todo o PS vs. apenas nas últimas 3 semanas antes do parto.

ENCURTAMENTO DO PERÍODO SECO

Setecentas e setenta e duas vacas holandesas múltiparas foram selecionadas de uma grande granja leiteira no noroeste do Wisconsin, nos EUA, para esse experimento. Os animais foram designados para um de dois tratamentos se eles preenchessem os seguintes critérios: 1) produção de leite igual ou superior a 18 kg/dia aos 180 dias de prenhez; 2) menos de 300 dias de lactação aos 180 dias de prenhez; As vacas foram designadas aleatoriamente a um PS tradicional de 55 dias (T; n=382) ou a um PS mais curto de 34 dias (S; n=390). De 55 a 35 dias pré-parto as vacas T receberam uma dieta de baixa energia. Aos 34 dias pré-parto tanto as vacas T quanto S receberam uma dieta de transição com energia moderada até o parto. Todas as vacas receberam dieta de alta energia após o parto. Os animais foram ordenhados 4X/dia pelos primeiros 28 dias de lactação (DL) e 3X/dia após esse período.

As vacas foram observadas para o número de dias até a primeira ovulação, dias para a primeira IA, taxa de concepção ao primeiro serviço, dias em aberto e porcentagem de vacas prenhes aos 150 dias de lactação. Amostras de sangue foram colhidas semanalmente a partir do dia 14 de lactação para dosagem de progesterona, que foi usada para determinar o número de dias até a primeira ovulação. Quando a vaca ovulava, o que era determinado pela progesterona no sangue >1ng/ml, a coleta de amostras de sangue era interrompida. Aos 70 dias de lactação a coleta de sangue parava devido ao início do protocolo Ovsynch. Se uma vaca não ovulasse até o dia 70 da lactação, ela era considerada anovulatória. O período voluntário de espera foi estabelecido como 45 dias e todas as vacas foram inseminadas com meia palheta após observação de cio pelo método da marcação da base da cauda com giz. O Ovsynch e a IA a tempo fixo foram feitos no dia 80 da lactação, representando 37% das primeiras inseminações. O escore de condição corporal (ECC) foi registrado uma vez por semana para cada animal, começando 4 semanas antes da data esperada para o parto e terminando 9 semanas após o parto. Para a análise estatística, as vacas foram categorizadas como jovens (segunda lactação após o parto) ou velhas (a partir da terceira lactação após o parto).

As médias de dias secos para T e S foram 55,5 e 34,0. Para o tratamento T, 90% das vacas tiveram um PS variando entre 44 e 65 dias, enquanto para o tratamento S, 90% das vacas tiveram um PS variando entre 20 a 45 dias.

Para os primeiros 100 dias pós-parto, as vacas do grupo T produziram mais leite (43,6 vs 41,5 kg/dia; $P = 0,001$) e apresentaram tendência a produzirem mais leite corrigido para sólidos (LCS; 38,6 vs 37,4 kg/dia; $P = 0,06$) do que as vacas do grupo S. É importante observar que as vacas mais jovens foram as responsáveis pelas diferenças entre os tratamentos para a produção de leite e LCS (Tabela 1). Não houve efeito da duração do PS sobre a produção das vacas mais velhas. A porcentagem de gordura no leite não foi diferente entre os tratamentos, mas a porcentagem de proteína foi maior para as vacas do grupo S.

O número médio de dias até a primeira ovulação pós-parto ocorreu mais cedo ($P = 0,02$) para S quando comparado com T (35 vs. 43 dias; Figura 1). Isso confirmou nossos resultados de um estudo anterior (Gumen

et al., 2005) conduzido com um número menor de animais. A porcentagem de vacas classificadas como anovulatórias até o dia 70 da lactação foi mais do que duas vezes maior para as vacas em T do que em S (18% vs. 8%; $P = 0,001$). Embora não tenhamos podido mensurar o balanço energético nesse estudo, especulamos que redução no balanço energético negativo após um PS mais curto poderia justificar a antecipação na primeira ovulação pós-parto e a redução no número de vacas anovulatórias aos 70 dias de lactação. Rastani et al. (2005) observaram diminuições menos severas no balanço energético pós-parto quando o PS foi encurtado. Isso se deveu principalmente ao aumento no consumo de matéria seca quando o PS foi diminuído. A ovulação mais precoce pode aumentar o número de ciclos estrais antes da inseminação. Esse é um achado positivo se o aumento no número de ciclos estrais antes da inseminação está correlacionado com a redução no número de serviços por gestação e aumento na eficiência reprodutiva.

Tabela 1. Produção de leite pós-parto segundo a paridade quando as vacas foram designadas para um esquema de manejo do PS mais curto (S) ou tradicional (T).

Item	Paridade 2				Paridade 3 +			
	Tratamentos				Tratamentos			
	T	S	EP	Valor P	T	S	EP	Valor P
n	210	216			181	174		
Leite, kg/d ¹	42,3	39,0	1,02	0,001	44,8	44,0	1,12	0,47
LCS, kg/d ¹	37,50	35,20	0,91	0,01	39,8	39,5	0,99	0,77
Gordura, kg/d ¹	1,41	1,32	0,04	0,04	1,52	1,52	0,05	0,85
Gordura, % ¹	3,40	3,47	0,07	0,26	3,51	3,58	0,08	0,40
Proteína, kg/d ¹	1,14	1,1	0,03	0,17	1,17	1,19	0,03	0,57
Proteína, % ¹	2,71	2,88	0,03	<0,001	2,64	2,77	0,04	0,005

¹ 1 a 100 dias de lactação

Uma de nossas observações mais importantes nesse estudo foi a redução no número de dias para a prenhez quando as vacas tiveram um PS mais curto (Figura 2). Surpreendentemente, essa melhora no intervalo para a concepção foi observada apenas nas vacas mais velhas (três ou mais lactações) e não nas mais jovens (segunda lactação). Houve melhora de aproximadamente 20 dias no intervalo para prenhez nas vacas mais velhas com um PS mais curto quando comparado ao tradicional. A média de dias em aberto apresentou tendência a ser menor para (110 vs. 127 dias) as vacas em S quando comparadas a T, e as maiores diferenças ocorreram para vacas com três ou mais lactações (113 vs. 133 para S e T, respectivamente). No dia 300 da lactação, 85% das vacas em ambos os tratamentos estavam prenhes. A melhora no número de dias para a gestação observada em nosso estudo poderia estar relacionada com a antecipação da IA pós-parto, com a melhora na P/IA, ou alguma combinação de melhora P/IA e tempo para IA. Vacas com um PS mais curto tiveram, pelo menos numericamente, menor intervalo para detecção de estro/IA e mais vacas S foram inseminadas antes do que T para um mesmo tempo. Por exemplo, um total de 54% das vacas S foram inseminadas antes de 69 dias de lactação (quando o Ovsynch foi iniciado) comparado com apenas 45% das vacas T ($P = 0,02$). A relação prenhez/IA (P/IA) tendeu ($P = 0,05$) a ser maior nas vacas mais velhas em S do que em T combinando dados de primeiro e segundo serviços (32% vs. 24%). Então, o encurtamento do PS parece aumentar a eficiência reprodutiva em vacas mais velhas talvez por reduzir o intervalo para a primeira ovulação, por diminuir o número de vacas anovulatórias e por melhorar a fertilidade.

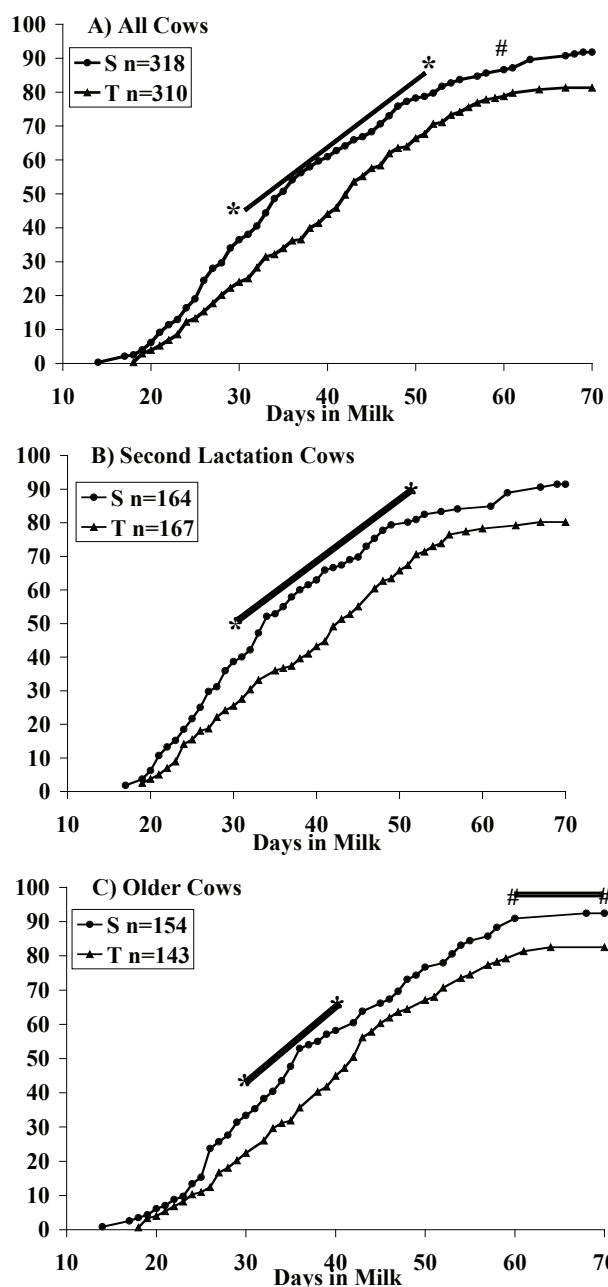


Figura 1. Curvas de sobrevivência para dias até a primeira ovulação para vacas com manejo S (●) com PS encurtado para 34 dias ou T (▲) com PS tradicional de 55 dias: A) Todas as vacas; B) Vacas jovens (PS entre primeira e segunda lactação e reprodução durante a segunda lactação); e C) Vacas mais velhas a partir da terceira lactação. As diferenças entre os grupos de tratamento foram analisadas em intervalos de 10 dias usando teste Qui-quadrado e as diferenças significativas são mostradas diretamente nas curvas Kaplan-Meier com um asterisco (* indica $P < 0,05$) ou cerquilha (# indica $0,05 \leq P < 0,1$) com linhas conectando os pontos com diferenças estatísticas semelhantes.

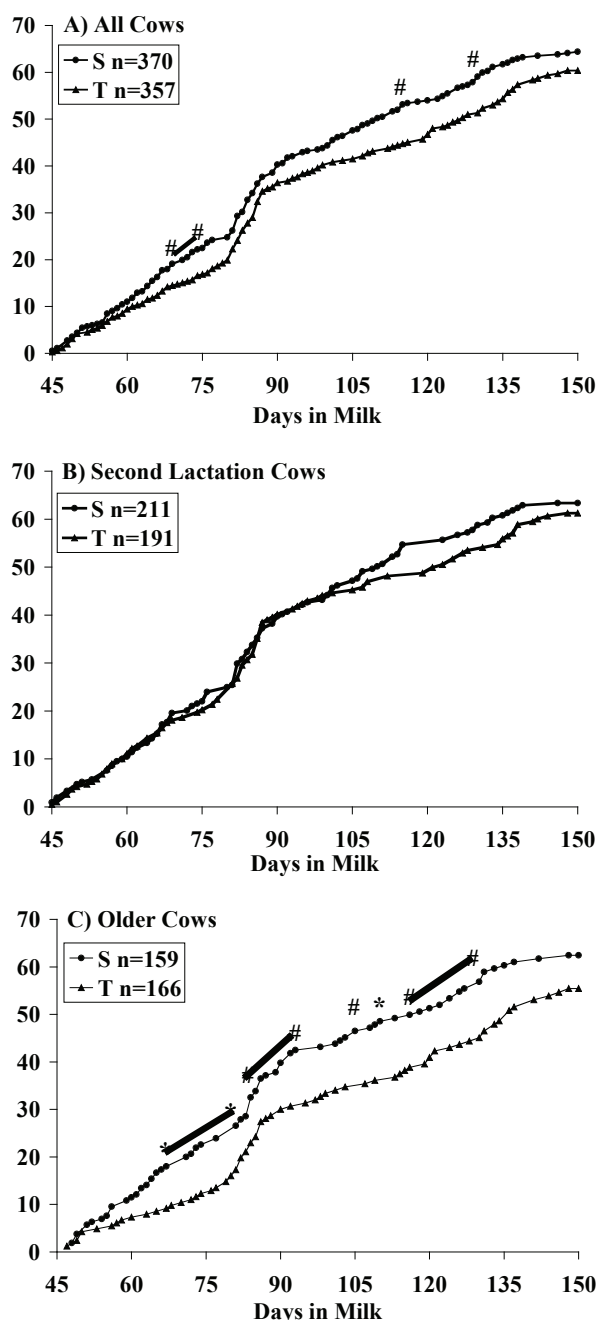


Figura 2. Curva de sobrevivência para dias até gestação com dados até 150 dias de lactação para vacas em esquema de manejo de PS encurtado para 34 dias - S (●) - ou tradicional de 55 dias - T (▲) - sendo: A) Todas as vacas; B) Vacas jovens (segunda lactação); e C) Vacas mais velhas a partir da terceira lactação. As diferenças entre os grupos de tratamento foram analisadas em intervalos de 5 dias usando teste Qui-quadrado e as diferenças significativas são mostradas diretamente nas curvas Kaplan-Meier com um asterisco (* indica $P < 0,05$) ou cerquilha (# indica $0,05 \leq P < 0,1$) com linhas conectando os pontos com diferenças estatísticas semelhantes.

MANEJO NUTRICIONAL DE VACAS COM GESTAÇÃO GEMELAR: EFEITO DO ARRAÇOAMENTO COM UMA DIETA DE PRÉ-PARTO DURANTE TODO O PERÍODO SECO

Levantamos a hipótese de que vacas prenhes de dois bezerros seriam beneficiadas por arraçoamento com mais energia durante a primeira metade do PS. Conduziu-se então um experimento com um arranjo fatorial 2 x 2 para os tratamentos: Vacas prenhes de um único bezerro (Si) ou de gêmeos (Tw) e com o fornecimento de uma dieta de pré-parto com energia moderada pelas 3 últimas semanas do PS (3W) ou por todo o PS (8W). A dieta de pré-parto continha 1,54 Mcal ELI/kg MS e a dieta para a primeira metade do PS 1,32 Mcal ELI/kg MS. Sendo assim, os tratamentos dietéticos foram 1,32 ou 1,54 Mcal ELI/kg MS durante as primeiras 5 semanas do PS já que as vacas em ambos os tratamentos receberam a mesma dieta nas últimas 3 semanas antes do parto. A dieta do início do PS continha 55% de silagem de alfafa, 39% de palha de trigo e 7% de concentrado e 54,4% de FDN. A dieta pré-parto continha 25% de silagem de alfafa, 35% de silagem de milho, 20% de palha de trigo e 20% de concentrado, e continha 42,4% de FDN. Todas as vacas receberam a mesma dieta de final de lactação de 90 a 60 dias antes da data esperada para o parto e a mesma dieta de início de lactação após o parto. O consumo de alimento, o desempenho à lactação e o balanço energético foram monitorados. Amostras de sangue para análise de progesterona e metabólitos foram obtidas diariamente a partir de 3 semanas antes da data esperada para o parto até duas semanas após o parto, e semanalmente depois desse período. Foram feitos exames ultra-sonográficos três vezes por semana do dia 5 até o dia 70 da lactação.

Contrariamente à nossa hipótese não houve interação entre o status de gestação e a densidade energética da dieta fornecida durante a primeira metade do PS sobre parâmetros produtivos, metabólicos ou reprodutivos. Por esse motivo discutiremos apenas os principais efeitos do status de gestação e das dietas da primeira metade do PS. (Tabela 2).

Tabela 2. Consumo de ração, desempenho na lactação e variáveis metabólicas de vacas com um único feto (Si) ou com dois (Tw) e alimentadas com uma dieta pré-parto 3 semanas antes do parto (3W) ou por todo o PS (8W).

Variável de resposta ¹	Dieta		Feto		Dieta	Feto
	3W	8W	Si	Tw	P	P
Pré-parto						
Dias de lactação (% PV)	1,6	1,7	1,8	1,6	0,15	0,10
BE (Mcal/dia)	1,4	4,2	4,7	0,9	0,01	<0,01
BHBA (mg/dL)	5,2	5,9	5,3	5,9	0,02	0,06
NEFA (μEq/L)	198	168	150	216	0,02	<0,01
TAG hepático (μg/μg DNA)	1,1	0,9	0,9	1,1	0,01	0,07
Pós-parto						
Dias de lactação (% PV)	3,3	3,3	3,3	3,4	0,88	0,29
LCG 3,5% (kg/dia)	43,8	49,2	47,8	45,3	0,03	0,30
BE (Mcal/dia)	-2,5	-5,6	-5,9	-2,2	0,01	<0,01
BHBA (mg/dL)	6,4	7,8	7,6	6,6	0,09	0,33
NEFA (μEq/L)	393	461	447	406	0,06	0,02
TAG hepático (μg/μg DNA)	3,6	3,2	4,1	2,7	0,54	0,04

¹Não foi observada nenhuma interação ($P < 0,05$) entre a dieta (dieta pré-parto fornecida 3W ou 8W) e o número de fetos (Si ou Tw).

Os efeitos do status de gestação foram os esperados. Antes do parto, vacas prenhes com Tw apresentaram menor consumo de MS ($P = 0,10$) e menor BE ($P < 0,01$), maior concentração plasmática de beta-hidroxibutirato (BHBA; $P = 0,06$) e ácidos graxos não esterificados (NEFA; $P < 0,01$) e maior triacilglicerol (TAG) hepático ($P = 0,07$). Após o parto, vacas que pariram Tw apresentaram BE mais favorável ($P < 0,01$) e menor concentração plasmática de NEFA ($P = 0,02$) refletindo consumo de alimento ligeiramente mais alto e produção de leite mais baixa (sem significância estatística).

Antes do parto, vacas alimentadas com a dieta de pré-parto por 8W apresentaram maior CMS ($P = 0,15$), BE mais favorável ($P = 0,01$), menor concentração plasmática de NEFA ($P = 0,02$), e menor TAG hepático ($P = 0,01$). Após o parto, as vacas que receberam 8W produziram 5,4 kg/dia mais LCG ($P = 0,03$). Como o consumo de MS não foi afetado, isso levou a BE mais baixo ($P = 0,01$) e maior concentração plasmática de NEFA ($P = 0,06$) e BHBA ($P = 0,09$). O aumento marcante na produção de LCG de 8W diferiu dos resultados recentes de Dann et al., (2006) e contraria as recentes sugestões de nutricionistas de campo de que dietas com alta fibra e baixa energia deveriam ser fornecidas por todo o PS.

As concentrações de progesterona foram mais elevadas para vacas com Tw do que Si durante o período pré-parto (2,5 vs 1,9 ng/mL; $P = 0,05$). Vacas com Tw necessitaram mais frequentemente de assistência para o parto (25 vs 67%) e apresentaram tendência de maior retenção de placenta (55 vs 29%) do que vacas com Si. Não houve efeito da dieta ou do status de gestação sobre o diâmetro do maior folículo na primeira ultra-sonografia após o parto, sobre o número de dias até o primeiro folículo de 10-mm ou sobre o número de dias até a primeira ovulação. O número de dias para a primeira inseminação artificial, a taxa de concepção à primeira inseminação, o número de serviços por concepção e o número de dias em aberto também não foram influenciados pela dieta ou pelo status de gestação.

REFERÊNCIAS

- Dann H. M., N. B. Litherland, J. P. Underwood, M. Bionaz, A. D' Angelo, J. W. McFadden and J. K. Drackley. 2006. Diets during far-off and close-up dry periods affect periparturient metabolism and lactation in multiparous cows. *J. Dairy Sci.* 89:3563-3577.
- Fricke, P. M. 2001. Review: Twinning in dairy cattle. *Prof. Anim. Sci.* 17:61-67.
- Gümen, A., R. R. Rastani, R. R. Grummer, and M. C. Wiltbank. 2005. Reduced dry periods and varying prepartum diets alter postpartum ovulation and reproductive measures. *J. Dairy Sci.* 88(7):2401-2411.
- Rastani, R. R., R. R. Grummer, S. J. Bertics, A. Gümen, M. C. Wiltbank, D. G. Mashek, and M. C. Schwab. 2005. Reducing dry period length to simplify feeding transition cows: Milk production, energy balance, and metabolic profiles. *J. Dairy Sci.* 88:1004-1014.
- Watters, R. D., J. N. Guenther, A. E. Brickner, R. R. Rastani, P. M. Crump, P. W. Clark, and R. R. Grummer. 2008. Effects of dry period length on milk production and health of dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 91:(accepted).