

DETERMINAÇÃO DO PONTO DE FENO EM CULTIVARES DE AMOREIRA¹

ANTONIO JOSÉ PORTO²

¹Recebido para publicação em 28/03/05. Aceito para publicação em 12/06/05.

² Unidade de Pesquisa e Desenvolvimento de Gália, Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios do Centro Oeste, Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, Caixa Postal 16, 17.450-000, Gália, SP. E-mail: updgalia@ig.com.br

RESUMO: Com o objetivo de determinar o tempo de secagem para se atingir o ponto de feno de três cultivares de amoreira, conduziu-se no ano de 2004 o presente estudo, utilizando-se as dependências da Unidade de Pesquisa e Desenvolvimento de Gália-SP, APTA/SAA. Ramos dos cultivares IZ 56/4, IZ 40 e Korin foram colhidos com cerca de 70 dias de desenvolvimento vegetativo, picados e levados para secagem à sombra, sendo retiradas amostras desses materiais em diferentes horários do dia (8:00, 12:00, 16:00 e 20:00 horas) para obtenção da matéria seca, cálculo da perda de umidade dos ramos e determinação do ponto ideal para armazenar. Com aproximadamente 30 horas de exposição do material, os ramos dos cultivares IZ 40 e Korin atingiram o ponto de feno, ao passo que os ramos do cultivar IZ 56/4 necessitaram de mais tempo de secagem (superior a 36 horas).

Palavras-chaves: perda de água, feno, *Morus* spp.

HAY STAGE OF MULBERRY CULTIVARS

ABSTRACT: The present study aimed to determine the hay point of three mulberry cultivars. It was conducted during 2004, using the dependences of the Unidade de Pesquisa e Desenvolvimento de Gália-SP, APTA/SAA. Branches of the IZ 56/4, IZ 40 and Korin cultivars have been harvested with at 70 days of vegetative development, chopped and taken for dehydration under the shade, being removed samples of this material in different hours of the day (8:00, 12:00, 16:00 and 20:00 o'clock) for attainment of dry mater, calculation of humidity loss of the branch and determination of hay point. With 30 hours of exposition, approximately, the IZ 40 e Korin cultivars had reached the hay point, whereas the branches of the IZ 56/4 cultivar had needed more time for dehydration (upper 36 hours).

Key-words: loss of water, hay, *Morus* spp.

INTRODUÇÃO

A evolução das técnicas do cultivo e utilização da amoreira, bem como a seleção de cultivares melhorados, sempre esteve voltado, no Brasil, para a atividade sericícola. No entanto, têm-se observado nos últimos anos grande interesse na utilização desta planta como forrageira para alimentação animal, principalmente ruminantes. Suas qualidades são visíveis, destacando-se sua ótima adaptação ao clima tropical, fácil propagação por estaquia, boa adaptação à diferentes tipos e condições de solo, facilidade

de rebrota em condições de poda drástica (rente ao solo), boa produção de massa verde, principalmente dos cultivares melhorados (FONSECA *et al.*, 1986; 1987a; 1987b; 1987c), alto teor de proteína nas folhas (SANGINÈS *et al.*, 1999; SCHMIDEK, 1999; PORTO, 2000; SANTOS *et al.*, 2003), boa palatabilidade (TALAMUCCI *et al.*, 2001; SÁNCHEZ, 2002) e digestibilidade da folha (JEGOU *et al.*, 1994; RODRIGUEZ *et al.*, 1994, SHAYO, 1997).

Nas pequenas e médias propriedades da região Sudeste do Brasil, onde a Sericicultura é explorada, a área de amoreiral normalmente é dividida em três

talhões, recebendo uma poda drástica no período do inverno (Junho, Julho e Agosto, respectivamente), onde é eliminada toda a parte aérea da planta, para que ocorra rebrota e utilização dos ramos em três cortes/talhão na próxima safra (primavera, verão e outono). Durante a utilização do amoreiral, principalmente no verão, é comum ocorrerem sobras de material vegetal e, no inverno, os ramos podados são geralmente eliminados ou utilizados como estacas para a formação de novas áreas de amoreiral. O emprego deste material como suplemento alimentar para ruminantes, principalmente nas épocas do ano onde há escassez de forragens, pode ser boa medida, desde que se utilizem técnicas de conservação para aproveitamento mais adequado deste recurso.

Uma técnica que poderia ser utilizada para conservação dos ramos de amoreira é a fenação, por se tratar de um processo, segundo ANDRIGUETTO *et al.* (1983), relativamente fácil de ser executado, que não requer construções especiais para o armazenamento do feno, sendo este de fácil distribuição aos animais, podendo as sobras serem reaproveitadas.

De acordo com FARIA (1986), a fenação tem por objetivo restringir o mais rápido possível os fatores que provocam perdas e todos eles podem ser controlados pela rápida perda de água. Para ANDERSON e GRANT (2001), o conhecimento do conteúdo de umidade do alimento é de grande importância para se tomar a decisão do corte e colheita das forrageiras destinadas a confecção de fenos e silagens, importante para se manter a segurança de armazenamento de grãos, fenos e silagens e podendo ser considerado o maior fator relacionado com o valor, ou preço de forragens e grãos. Segundo FARIA (1986), o tipo de planta forrageira utilizada também é considerado, além da temperatura e umidade relativa do ar, como fator básico no processo de fenação.

Com relação à amoreira, estudos têm procurado associar o cultivar de amoreira com a resistência ao murchamento (PAOLIERI, 1968, FONSECA *et al.*, 1976, BONGALE *et al.*, 1997, PORTO, 2004).

Tendo em vista a potencialidade da amoreira para alimentação animal, a escassez de informações específicas sobre técnicas de conservação e a crescente busca por tecnologias que permitam um aproveitamento mais racional desta forrageira, procedeu-se a condução do presente estudo, com o objetivo de identificar, através da determinação do teor de água

do ramo, o ponto ideal de feno para três cultivares de amoreira.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no ano de 2004, na Unidade de Pesquisa e Desenvolvimento de Gália, Agência Paulista de Tecnologia do Agronegócio (APTA), da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo (SAA).

Três cultivares de amoreira (*Morus spp.*) foram escolhidos, sendo os cultivares IZ 56/4 e IZ 40 selecionados pelo Instituto de Zootecnia (SAA) por apresentar boas características produtivas e o cultivar Korin, de origem desconhecida, escolhido pela sua boa aceitação no meio produtivo.

Os cultivares foram podados rente ao solo, no mês de Maio (23/05) e os ramos colhidos com cerca de 70 dias de desenvolvimento vegetativo (02/08), conciliando o excedente de material da safra sericícola com a necessidade de produção de alimento para os animais no período de seca.

Do material colhido foram pesadas amostras com cinco quilogramas de ramos, para cada cultivar, sendo estes picados em tamanho aproximado de 0,60 cm, utilizando picadeira elétrica estacionária. O material foi acondicionado em caixas abertas (80 x 70 x 3 cm) e levado para secagem à sombra em instalação com boa ventilação (provida de janelões móveis), realizando-se a viragem deste material em diferentes horários no dia (8:00, 12:00, 16:00 e 20:00 horas) para facilitar a perda de água.

Nos horários das viragens, amostras do material foram coletadas, pesadas, colocadas em sacos de papel perfurados e levadas à estufa (65°C por 72 horas) para determinação da matéria seca e, conseqüentemente, o teor de umidade. O tempo para se atingir o ponto de feno (horas e dias) foi monitorado, conforme o teor de umidade obtido nos horários de viragem do material. Coletou-se amostras até se obter teores de umidade próximo a 10%, considerando este teor como limite mínimo de coleta e não como base para definição do ponto ideal para armazenagem do feno.

Durante a condução do experimento as condições ambientais, no interior da instalação, foram monitoradas e os resultados estão apresentados no Quadro 1.

Quadro 1. Temperatura e umidade relativa do ar (URA) no interior da instalação, medida em quatro horários no dia, para três dias de experimento.

Horário do dia (horas)	Dia do Experimento					
	02/08/2004		03/08/2004		04/08/2004	
	Temp. (° C)	URA (%)	Temp. (° C)	URA (%)	Temp. (° C)	URA (%)
8:00	13,20	75,00	12,14	70,00	13,12	76,00
12:00	24,16	54,00	23,10	50,00	25,00	51,00
16:00	22,25	56,00	22,32	49,00	23,35	48,00
20:00	16,38	59,00	15,22	56,00	16,11	57,00
Média	19,00	61,00	18,20	56,25	19,40	58,00

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3x4 (três cultivares de amoreira x quatro horários de coleta), com quatro repetições por tratamento. Os dados foram analisados pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores dos teores médios de umidade dos ramos de amoreira, de acordo com os cultivares e os horários de coleta nos dias 02/08/2004 e 03/08/2004, estão apresentados no Quadro 2.

Quadro 2. Teor médio de umidade de ramos de amoreira, em porcentagem, conforme o cultivar, as datas e horários de coleta, com os respectivos coeficientes de variação (CV).

	Dia 02/08/2004					Dia 03/08/2004				
	8:00	12:00	16:00	20:00	Médias	8:00	12:00	16:00	20:00	Médias
IZ 40	71,55	64,59	49,23	45,34	57,68B	51,61a	27,16b	9,60cB	0,00dB	22,09B
IZ 56/4	76,98	70,58	54,34	54,88	64,19A	58,88a	43,34b	36,41b	26,13c	41,19A
Korin	78,66	66,22	54,32	46,19	61,35A	53,83a	25,39b	8,49cB	0,00cB	21,93B
Médias	75,73a*	67,13 b	52,63 c	48,80 c		54,77 a	31,96 b	18,17 c	8,71 d	
CV (%)	6,39					15,88				

* Médias seguidas de letras minúsculas distintas, nas linhas e letras maiúsculas nas colunas, indicam diferenças significativas pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

Pela análise das médias dos cultivares, no primeiro dia de coleta de dados, apenas o cultivar IZ 40 apresentou menor teor de umidade. Alguns estudos têm mostrado a variação do componente água entre cultivares de amoreira. PAOLIERI (1968) encontrou variações entre 26 cultivares de amoreira, quando analisou a capacidade de retenção de água pelas células do parênquima das folhas. FONSECA *et al.* (1976) observou diferenças significativas entre cinco cultivares de amoreira, para a perda de água pelas folhas, nas esteiras de criação. Também BONGALE *et al.* (1997), quando estudou 14 cultivares de amoreira em relação a qualidade da folha em diferentes períodos de crescimento vegetativo, observou diferenças significativas no conteúdo de umidade da folha, nos vários períodos de crescimento avalia-

dos, com exceção de plantas com 120 dias de crescimento. PORTO (2004), estudando a perda de água em ramos de dois cultivares de amoreira (IZ 13/6 e IZ 40), manejados de forma inteira e picada e em diferentes frequências do trato no dia (dois, três, quatro e cinco tratos), não observou variação entre os cultivares, quando expostos por um período máximo de 10:30 horas a uma temperatura e umidade relativa do ar média de 28,50° C e 86,00%, respectivamente.

Ainda no primeiro dia, quando se analisou as médias nos diferentes horários de coleta de amostras, houve diminuição do teor de umidade do ramo a medida que se aumentou o tempo de exposição do material à secagem. Além das condições específicas do ambiente, nesta época do ano, onde se tem tem-

peraturas amenas (média de 19°C) e baixa umidade relativa do ar (média de 61% - Quadro 1), a elevação da temperatura e a diminuição da umidade relativa do ar, no ambiente experimental, no decorrer do dia, proporcionaram boas condições para a perda de umidade dos ramos.

Para os dados analisados no segundo dia do experimento, houve interação significativa entre os fatores. Tomando por base o conceito de CHERRY (1970) de que uma forrageira recolhida com teor menor ou igual a 25% de umidade perderá água por meio da respiração até atingir níveis de 14 ou 15% e considerando que esta faixa de umidade é citada, na literatura, como ideal para armazenamento do feno (ANDRIGUETTO *et al.*, 1983; FARIA, 1986; COSTA e RESENDE, 2001), poderíamos supor que os cultivares IZ 40 e Korin atingiram o ponto de feno aproximadamente às 12:00 horas do segundo dia de exposição, ao passo que o cultivar IZ 56/4, até às 16:00 horas, apresentou elevado teor de umidade (36,41%), onde, de acordo com ANDERSON e GRAND (2001), fenos com teores de umidade acima de 35% apresentam alta probabilidade de formação de fungos e super aquecimento. O cultivar IZ 56/4 atingiu o teor de umidade próximo do ideal, por volta das 20:00 horas do segundo dia de exposição (26,13%).

Deve-se ressaltar ainda, que o feno, quando armazenado com teores de umidade abaixo de 15%, pode acarretar uma excessiva perda de folhas (ANDERSON e GRANT, 2001).

Através das Figuras 1, 2 e 3 pode-se melhor visualizar a variação do teor de umidade dos ramos, em função do cultivar, do horário do dia e dos dias de coleta de amostras.

Analisando a Figura 1, pode-se observar que no primeiro dia do experimento não houve grandes variações entre cultivares quanto ao teor de umidade dos ramos, com tendência natural de perda de umidade com o passar do tempo.

Na Figura 2, onde estão apresentados os teores médios de umidade coletados no segundo dia de experimentação, é possível notar diferenciação entre os cultivares, onde a perda de umidade dos ramos dos cultivares IZ 40 e Korin manteve-se bem próxima, atingindo o ponto de feno (cerca de 25% de umidade) por volta das 12 horas, ao passo que no cultivar IZ 56/4 a perda de umidade dos ramos foi menos intensa neste horário.

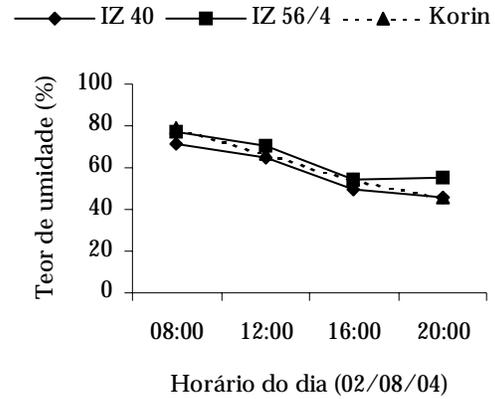


Figura 1. Teor médio de umidade em ramos de amoreira, em porcentagem, considerando três cultivares e quatro horários de coleta de amostras, no dia 02/08/2004

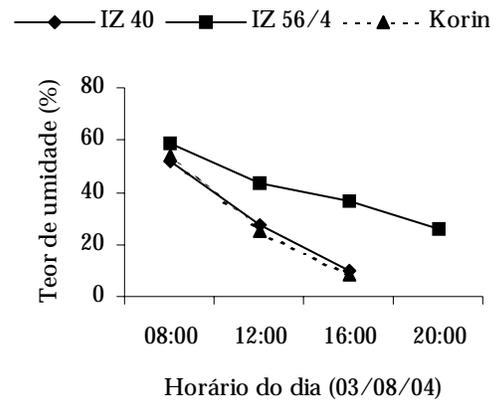


Figura 2. Teor médio de umidade em ramos de amoreira, em porcentagem, considerando três cultivares e quatro horários de coleta de amostras, no dia 03/08/2004

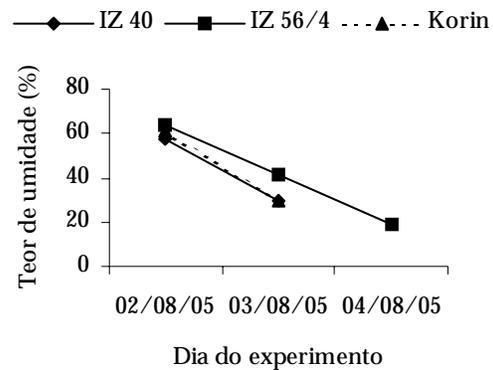


Figura 3. Teor médio de umidade em ramos de amoreira, em porcentagem, considerando três cultivares em três dias de coleta de amostras

Analisando a Figura 3, é possível notar que para os cultivares IZ 40 e Korin, aproximadamente um dia e meio (cerca de 30 horas) de exposição dos ramos foi suficiente para se obter o ponto de feno. Os ramos do cultivar IZ 56/4 necessitaram de mais tempo de dessecação (acima de 36 horas).

No processo de fenação procura-se o quanto antes obter o ponto de umidade ideal para o armazenamento, de forma a diminuir a incidência de fatores que provocam perdas do valor nutricional do alimento. De acordo com FARIA (1986), a maior velocidade de desidratação da planta forrageira cria condições para que as perdas de valor nutritivo sejam mínimas, aproximando-se o feno da planta verde que lhe deu origem.

CONCLUSÕES

Entre os cultivares de amoreira houve variação quanto ao tempo de desidratação para se atingir o ponto de feno.

Os cultivares IZ 40 e Korin atingiram o ponto de feno com cerca de 30 horas de exposição dos ramos, apresentando velocidade de desidratação superior ao cultivar IZ 56/4, que necessitou de um tempo de desidratação superior a 36 horas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDERSON, B.; GRANT, R. Moisture testing of grain, hay and silage. Capturado em 05/10/2001. Online. Disponível na Internet <http://www.ianr.unl.edu/pubs/range/gl168.htm>
- ANDRIGUETO, J.M.; PERLY, L.; MINARDI, I. et al. Nutrição animal. As bases e os fundamentos da nutrição animal. Os alimentos. 4.ed. São Paulo: Nobel, 1983. 396 p. v.1.
- BONGALE, U.D., CHALUVACHARI, MALLIKARJUNAPPA, R.S. et al. Leaf nutritive quality associated with maturity levels in fourteen important varieties of mulberry (*Morus* spp.). Scientific Paper, v.37, n.1, p.71-81, 1997.
- CHERRY, M. Conservación de forrajes. Leon: Editorial Academia, 1970.
- COSTA, J.L.; RESENDE, H. Produção de feno de gramíneas. Instrução técnica para o produtor de leite. EMBRAPA. Capturado em 05/10/2001. Online. Disponível na Internet <http://www.cnpqgl.embrapa.br>
- FARIA, V.P. Técnicas de produção de feno. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C.; FARIA, V.P. Pastagens: fundamentos da exploração racional. Piracicaba: FEALQ, 1986. p.311-321.
- FONSECA, A.S. et al. Competição de híbridos naturais e artificiais de amoreira. B. Industr. anim., Nova Odessa, v.43, n.2, p.367-373, 1986.
- FONSECA, A.S. et al. Competição de híbridos artificiais de amoreira II. B. Industr. anim., Nova Odessa, v.44, n.2, p. 315-322, 1987a.
- FONSECA, A.S. et al. Competição de híbridos naturais e artificiais de amoreira - III. B. Industr. anim., Nova Odessa, v.44, n.2, p.323-328, 1987b.
- FONSECA, A.S. et al. Competição de variedades, híbridos naturais e híbridos artificiais de amoreira IV. B. Industr. anim., Nova Odessa, v.44, n.2, p.329-334, 1987c.
- FONSECA, A.S., FONSECA, T.C., CAMPOS, B.E.S. Perda de água pelas folhas de amoreira, *Morus alba* L., nas esteiras de criação do bicho-da-seda, *Bombyx mori* L. B. Industr. anim., Nova Odessa, v.33, n.2, p.313-317, 1976.
- JEGOU, D.; WAELPUT, J.J.; BRUNSCHWIG. Consumo y digestibilidad de la materia seca y del nitrógeno del follaje de morera (*Morus* sp.) y amapola (*Malvabiscus arboreus*) em cabras lactantes. In: BENAVIDES, J. E. Arboles y arbustos forrajeros en América Central. Turrialba: 1994. p.155-162. vol. I
- PAOLIERI, L. Contribuição ao estudo da capacidade de retenção de água nas folhas, pelas variedades de amoreiras. Bol. Téc. Seric., Campinas, n.51, p.1-9, 1968.
- PORTO, A.J. Efeito da idade de corte de dois cultivares de amoreira no desempenho e características do casulo do bicho-da-seda (*Bombyx mori* L.). Botucatu: UNESP, 2000. 81 f. Dissertação de Mestrado.
- PORTO, A.J. Perda de água em ramos de amoreira em função do cultivar e de técnicas de manejo alimentar. B. Industr. anim., Nova Odessa, v.61, n.1, p.49-56, 2004.
- RODRIGUEZ, C.; ARIAS, R.; QUIÑONES, J. Efecto de la frecuencia de poda y el nivel de fertilización nitrogenada, sobre el rendimiento y calidad de la biomasa de morera (*Morus* spp.) en el trópico seco de

- Guatemala. In: BENAVIDES, J. E. Arboles y arbustos forrajeros en América Central. Turrialba: CATIE, 1994. p.515-529.
- SÁNCHEZ, M.D. Mulberry: an exceptional forage available almost worldwide. In: SÁNCHEZ, M.D. Mulberry for animal production. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2002. p. 271-289.
- SANGINÉS, G. J. R.; LARA, L. P. E.; RIVERA, L. J. A. et al. Avances en los programas de investigación en morera (*Morus alba*) en Yucatán. I Taller Internacional de Morera. Cuba: 1999. p. 42-48.
- SANTOS, L. E.; OKAMOTO, F.; BUENO, M.S. et al. Desempenho de ovinos em pastagem de capim coast cross (*Cynodon dactylon* L.), com acesso a área de amoreira (*Morus alba*, L.). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40, Santa Maria, 2003. Anais... Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2003.
- SCHMIDEK, A. Composição bromatológica e degradabilidade em caprinos, de cultivares de amoreira (*Morus alba*, L.). Jaboticabal, UNESP, 1999. 67 f. (Dissertação de Mestrado)
- SHAYO, C.M. Uses, yield and nutritive value of mulberry (*Morus alba*) trees for ruminants in the semi-arid areas of central Tanzania. Trop. Grassl., Brisbane, v.31, n.6, p.599-604, 1997.
- TALAMUCCI, P.; PARDINI, A.; ARGENTI, G. Effects of the grazing animals and the cutting on the production and the intake of a *Morus alba* - Subterranean Clover Association. FAO electronic conference on mulberry for animal production (*Morus* 1-L). Capturado em 05/10/2001. Online. Disponível na Internet <http://www.fao.org+hay+%2b+morus.alba&hl=p>