

A INFLUÊNCIA DE CULTIVARES DE AMOREIRAS ADUBADAS SOBRE CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS E PRODUTIVAS DO BICHO-DA-SEDA (*Bombyx mori* L.)

Roxelle Ethienne Ferreira Munhoz¹
 Tiago de Almeida Mendes²
 Edson Tiago Reginato²
 Geraldo Gomes Neto²
 Tiago Rafael Davies²
 Juliana Pereira Bravo³
 Maria Aparecida Fernandez⁴

MUNHOZ¹, R. E. F; MENDES², T. A; REGINATO², E. T; NETO², G. G; DAVIES², T. R; BRAVO³, J. P; FERNANDEZ⁴, M. A. A influência de cultivares de amoreiras adubadas sobre características biológicas e produtivas do bicho-da-seda (*Bombyx mori* L.). *Arq. Ciênc. Vet. Zool. UNIPAR*, Umuarama, v. 12, n. 2, p. 129-134, jul./dez. 2009.

RESUMO: A cultura da amoreira (*Morus alba* L.) é essencial para a manutenção dos barracões de criação do bicho-da-seda (*Bombyx mori* L.). A qualidade nutricional das folhas relaciona-se diretamente com a produção dos casulos, e consequentemente na renda final do produtor. Este artigo tem como objetivo avaliar a influência da adubação química e orgânica, sobre o desenvolvimento das plantas de amora de três diferentes genótipos quanto a caracteres biológicos e produtivos de bicho-da-seda. Para isso, foi aplicado adubo químico NPK, esterco de galinha e uma testemunha para cada um dos genótipos avaliados. Foram coletadas informações referentes à biomassa fresca, biomassa seca das amoreiras, peso e comprimento da lagarta, peso da glândula sericígena, peso e teor de seda dos casulos. A cultivar FM 86 apresentou maior desempenho produtivo, independentemente do tipo de adubação. Os caracteres biológicos e produtivos foram influenciados pelos tratamentos, no entanto, a variável que apresenta maior importância econômica, o teor líquido de seda nos casulos obteve médias estatisticamente semelhantes entre os genótipos de amoreiras submetidas aos diferentes tratamentos.

PALAVRAS-CHAVE: *Morus alba* L. Dieta. Sericicultura.

THE INFLUENCE OF MULBERRY CULTIVATION WITH FERTILIZERS ON BIOLOGICAL CHARACTERISTICS AND PRODUCTION PERFORMANCE IN SILKWORM (*Bombyx mori* L.)

ABSTRACT: The mulberry culture (*Morus alba* L.) is essential to silkworm rearing (*Bombyx mori* L.). The nutritional quality of the leaves relates directly in the cocoons production and, consequently in the final income of the producer. This work aims to evaluate the influence of the chemical and organic manure on the development from three mulberry genotypes and, consequently, the importance of each genotype on the biological and productive characters of the commercial hybrid silkworm. For this, it was used chemical fertilizer NPK, chicken manure and a witness for each one of the evaluated genotypes. The collected data were: fresh biomass and dry biomass of the mulberry, the silkworm mature larval weight and corporal size, silk gland and cocoon weight and raw silk percentage. The genotype FM 86 was the most productive with both, chemical and organic fertilizer. The silkworm biological and productive characters were influenced by the treatments; however, the most important economically variable, the raw silk percentage, did not show averages statically significant among the different cultivars and or the treatments.

KEYWORDS: *Morus alba* L. Rearing. Sericiculture.

LA INFLUENCIA DE LOS CULTIVARES DE MORERAS CON ABONO BAJO CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS Y PRODUCTIVAS DEL GUSANO DE SEDA (*Bombyx mori* L.)

RESUMEN: El cultivo de morera (*Morus alba* L.) es esencial para el mantenimiento de los barracones de creación del gusano de seda (*Bombyx mori* L.). La calidad nutricional de las hojas se relaciona directamente con la producción de los capullos, y consecuentemente en la renta final del productor. Esta investigación tiene por objeto evaluar la influencia de la fertilización orgánica y química, sobre el desarrollo de las plantas de morera de tres genotipos diferentes cuanto a rasgos biológicos y productivos del gusano de seda. Para eso, se aplicó el fertilizante NPK, estiércol de pollo y un control para cada uno de los genotipos evaluados. Hemos recopilado informaciones sobre la biomasa fresca, biomasa seca de las moreras, peso y longitud de la oruga, peso de la glándula sericígena, peso y contenido de los capullos de seda. La cultivar FM 86 presentó mayor desempeño produtivo, independientemente del tipo de fertilización. Rasgos biológicos y productivos se

¹Doutoranda em Genética e Melhoramento. Departamento de Agronomia. Universidade Estadual de Maringá (UEM). email: roxellemunhoz@gmail.com

²Bacharel em Ciências Biológicas pela Universidade Paranaense (Unipar)

³Doutora em Biologia Celular e Molecular. Departamento de Biologia Celular. Universidade Estadual de Maringá (UEM)

⁴Doutora em Morfologia e Biologia Celular. Docente do Departamento de Biologia Celular. Universidade Estadual de Maringá (UEM)

han influenciados por los tratamientos, sin embargo, la variable que presenta mayor importancia económica es el contenido líquido de seda en los capullos, que obtuvo porcentaje estadísticamente similar entre los genotipos de moreras sometidas a diferentes tratamientos.

PALABRAS CLAVE: *Morus alba* L. Dieta. Sericicultura.

Introdução

A sericicultura, ou criação do bicho-da-seda para fins comerciais tem seu sucesso intimamente correlacionado com a qualidade das amoreiras (*Morus alba* L.), uma vez que o inseto é monofágico e as folhas dessa planta são sua única fonte de água e nutrientes. É conhecido que a quantidade e qualidade do alimento ingerido na fase larval do inseto afetam a taxa de crescimento, o tempo de desenvolvimento, peso do corpo, sobrevivência, bem como influenciam na fecundidade, longevidade, movimentação e capacidade de competição dos adultos. Portanto, larvas alimentadas adequadamente produzem adultos de boa qualidade (PARRA, 1991) refletindo diretamente na constituição físico-química do fio de seda produzido (TINOCO; ALMEIDA, 1992).

O casulo de *Bombyx mori* é constituído principalmente de três componentes protéicos: a fibroína, a sericina e a P25, que são secretados pela glândula sericígena (HOSSAIN et al., 2003), havendo, portanto, a necessidade de ingestão suplementar de nitrogênio para serem traduzidas, sendo que sua presença influencia diretamente no crescimento da lagarta, e na produção de casulo de boa qualidade (BELLIZZI et al., 2001). Segundo Li e Sang (1984) a dieta com folhas que apresentam elevados índices de proteínas e baixos teores de fibras levam ao melhor desenvolvimento biológico das lagartas e conseqüentemente maior produção de seda. No quinto instar, as lagartas ingerem cerca de 90% do total de alimento consumido durante toda a fase larval, sendo essa fase substancialmente afetada pela qualidade nutricional do alimento fornecido. Nessa fase, toda a reserva de nutrientes acumulada é destinada ao desenvolvimento da glândula sericígena e também convertida em peso corporal, favorecendo positivamente o tamanho e a qualidade do casulo (CIFUENTES; SOHN, 1998).

Uma das medidas utilizadas para obtenção de melhoria na qualidade da alimentação do bicho-da-seda é a adubação nas amoreiras. Estudos com adubação orgânica em amoreiras foram realizados por diversos autores (FONSECA; FONSECA, 1988; TAKAHASHI, 1994; MAHMOOD et al., 2002; KERENHAP et al., 2007), os quais comprovaram que a produção de casulos é influenciada pelo valor nutritivo das folhas ingeridas na fase larval. Então, é imperativo o incremento da composição nutricional de folhas que depende principalmente das cultivares de amoreiras e doses de fertilizantes adotados (SARKER et al., 1992).

A aplicação de adubo orgânico melhora as condições físicas do solo, sua composição química e suas propriedades biológicas, com impacto direto na retenção de umidade, crescimento da raiz e conservação de nutrientes. Os adubos orgânicos concentrados, por serem ricos em nutrientes para a planta, poderiam substituir os fertilizantes inorgânicos tradicionais de modo equivalente (KERENHAP et al., 2007).

A sericicultura iniciou-se no Brasil em 1848, sendo atualmente esta atividade basicamente para exportação, já que o mercado nacional consome somente 3% de sua produção (TESSARI, 1999). No mercado internacional o Brasil

fica atrás somente da China, da Índia e do Uzbequistão em produtividade (FAO, 2008). O estado do Paraná é o maior produtor nacional, sendo responsável por 88,69% da produção nacional na safra 2006/2007 (SEAB, 2007). Já, na safra 2007/2008, os sericultores paranaenses produziram 5.708 toneladas de casulos verdes, que resultaram em 857.057 quilos de fio de seda. Além disso, o estado também possui o maior número de municípios onde se cria o bicho-da-seda, totalizando 239, desses dos quais, destaca-se Nova Esperança, com produção de cerca de 1.092 quilos por hectare, ou seja, o equivalente a 15% da produção paranaense. O aumento na produção paranaense reflete o aumento da produtividade, que pode ser incrementado ainda mais com a melhoria da fertilidade com adubação orgânica, com o uso de práticas mecânicas com colheita da amoreira em trator ou tração animal e com melhor investimento no barracão de criação, aumentando assim a produtividade em mais 30%” (SEAB, 2009).

Tendo em vista a importância da dieta na qualidade e produção do fio de seda, este trabalho tem por objetivo avaliar a influência da adubação química e orgânica em três cultivares de amoreiras, analisando os aspectos relacionados desenvolvimento vegetativo das plantas e o crescimento biológico e produtivo de *B. mori*.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Sirgaria da Associação dos Sericultores, do município de Nova Esperança, Paraná, Brasil no período de janeiro a março de 2007. O solo desta região é classificado como Latosolo vermelho escuro 60%, Latosolo codisol vermelho escuro 35%, Latosolo roxo escuro 2,5%, Terra roxa estruturada 0,5%. A análise do solo antes da instalação do experimento revelou os seguintes resultados: pH de 5,6; teores trocáveis de K 2,15%; Ca 57,14% e Mg 9,54%.

Foram utilizados 3 germoplasmas comerciais de amoreiras que fazem parte da área da Sirgaria: a variedade japonesa Kairyozumigaeshi (ou somente Nezumigaeshi); e os híbridos SM 63 e FM 86, sendo que cada um foi submetido aos seguintes tratamentos: grupo controle ou testemunha (C) sem adubação; adubação química (Q), com NPK de acordo com a formulação 20:05:20 e adubação orgânica (O), neste caso, esterco de galinha poedeira.

Para a coleta dos dados referentes ao desenvolvimento vegetativo das amoreiras, foram coletadas 8 amostras ao acaso de cada tratamento. As características avaliadas foram: peso total (PT), peso do ramo coletado fresco, em gramas; biomassa fresca (BF), peso apenas das folhas frescas, em gramas e biomassa seca (BS), peso da matéria seca de folhas que passaram 48h em estufa de secagem, à 60° C com circulação de ar forçada, em gramas.

Para avaliação biológica e produtiva do bicho-da-seda, utilizaram-se parcelas experimentais constituídas por 50 lagartas de híbridos comerciais que iniciaram a alimentação diferenciada na terceira idade. Durante todos os instares, as lagartas receberam cinco alimentações diárias, com folhas

a vontade. Os caracteres avaliados referentes ao desenvolvimento biológico foram: peso da lagarta (PL), em gramas; comprimento da lagarta (CL); peso do par de glândulas sericígenas (PG), em gramas. Todos coletados no 5º dia do 5º instar. As variáveis relacionadas à produção foram: pesos unitários do casulo, incluindo casulo e pupa (PC); pesos unitários da casca sérica, que é o peso do casulo, sem a pupa e o espólio (PCS); teor líquido de seda, dada pelo teor bruto de seda, que é a razão entre o peso de 30 casulos e o peso de 30 cascas séricas, multiplicado 0,76, devido a perdas na fiação de 24%, (TS%).

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado e os resultados foram submetidos à análise de variância. As médias geradas foram comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância, com o auxílio do software estatístico SISVAR (Sistema de Análise de Variância Para Dados Balanceados).

Resultados e Discussão

Os dados que avaliam o desenvolvimento vegetativo das cultivares de amoreiras submetidas aos tratamentos foram significativos ao em 5%, demonstrando que os tratamentos influenciaram estatisticamente a biomassa vegetal (Tabela 01).

As plantas do híbrido FM 86 submetidas à adubação química ou orgânica apresentaram média superior em todos os tratamentos (Tabela 01), refletindo, provavelmente o melhor genótipo entre os indivíduos analisados. Por outro lado, as cultivares Nezumigaeshi e SM 63, tratadas com adubo orgânico, tiveram desempenho superior ao controle e ao tratamento químico para todas as variáveis analisadas.

Estudos realizados por Marincek (1995) constataram que o esterco de aves (galinha) proporciona um aumento na produção de folhas de amoreira. Desta forma, pode-se concluir que as amoreiras que receberam esterco tiveram um ganho maior de biomassa, comparado com as plantas que receberam adubação química ou as controle (sem adubação).

Segundo Bellizzi et al. (2001), a adubação orgânica apresenta muitas vantagens, pois atua na absorção de minerais, complementando a adubação química, facilitando a penetração das raízes, diminuindo a erosão, permitindo melhor retenção de água no solo, maior arejamento, além de o desenvolvimento de microorganismos imprescindíveis ao solo.

Tabela 1. Análise do desenvolvimento vegetativo de três cultivares de amoreiras submetidas a diferentes adubações

Tratamentos	Peso Total	Biomassa Fresca	Biomassa Seca	
Nezumigaeshi	Controle	93,10 c	47,67 d	11,7 d
	Químico	122,23 c	61,53 d	16,0 c
	Orgânico	156,27 b	77,25 c	18,3 c
SM63	Controle	86,36 c	44,45 d	12,0 d
	Químico	152,04 b	72,52 c	19,3 c
	Orgânico	216,55 a	94,26 b	24,0 b
FM86	Controle	145,72 b	88,90 b	24,7 b
	Químico	204,43 a	120,29 a	32,7 a
	Orgânico	209,75 a	125,70 a	32,7 a
		13,15	12,14	14,32

*Letras distintas indicam diferença significativa a 5% pelo teste Scott-Knott.

Neste estudo, pode-se verificar que o efeito dos genótipos apresentou maior influência sobre a produção de biomassa nas plantas de amoreiras do que o tratamento com os diferentes adubos. A cultivar FM 86 mostrou-se superior as demais na incorporação tanto do adubo químico, quanto do orgânico.

Os dados de caracteres biológicos e produtivos avaliados estão apresentados nas tabelas 02 e 03, respectivamente. Os caracteres peso da lagarta em gramas (PL) e teor líquido de seda (TS) não foram significativos na análise de variância ao nível de 5%, sendo que para estes os tratamentos não resultaram em efeitos diferentes estatisticamente. Entretanto, os caracteres biológicos como comprimento da lagarta (CL), peso do par de glândulas sericígenas (PG) apresentaram valores significativos na análise de variância ao nível de 5%, e os caracteres relacionados à produtividade como comprimento do casulo (CC), e peso do casulo (PC), também apresentaram valores significativos ao nível de 5%. Pode-se observar que os caracteres que apresentaram valores significativos são pertencentes a diferentes grupos de cultivares que foram tratados com a adubação orgânica (esterco de galinha poedeira).

Tabela 2. Características biológicas de crescimento (TC – Tamanho corporal, comprimento da lagarta, em cm; PL - peso da lagarta, em gramas; PCS-peso do par de glândulas sericígenas, em gramas) de híbridos comerciais de *Bombyx mori*.

Tratamentos	TC	PL	PG	
Nezumigaeshi	Controle	7,38 a	4,20 a	1,35 a
	Químico	7,38 a	4,20 a	1,35 a
	Orgânico	7,55 a	4,03 a	1,21 a
SM63	Controle	7,06 b	3,75 a	1,15 b
	Químico	6,55 b	3,70 a	1,08 b
	Orgânico	6,76 b	4,14 a	1,04 b
FM86	Controle	6,88 c	3,98 a	1,19 a
	Químico	6,73 c	4,26 a	1,27 a
	Orgânico	7,35 a	4,15 a	1,30 a
		4,80	13,44	14,34

*Letras iguais na mesma coluna indicam que as médias não diferem estatisticamente pelo teste Scott - Knott a 5% de significância.

Apesar do menor desenvolvimento vegetativo das plantas, que seria correspondente a menor resposta à incorporação de Nitrogênio pela planta, a variedade de origem japonesa, Kayrio-nezumigaeshi, destacou-se positivamente nas características de desenvolvimento biológico, tais como: comprimento da lagarta (CL) e peso da glândula sericígena (PG). Provavelmente o menor tamanho das folhas foi compensado pela ingestão de um número maior de folhas pelas lagartas do bicho-da-seda. A quantidade de folhas ingeridas não foi mensurada ou controlada neste experimento, sendo este um fator a ser controlado em experimentos futuros.

Matei et al. (2006) avaliaram o conteúdo bioquímico de 5 diferentes variedades de amoreiras destinadas à sericultura, tanto para lagartas jovens, até o terceiro instar, como para lagartas maduras, quarto e quinto instar. E concluíram que a variedade Kairyo-nezumigaeshi é uma das mais ricas em teor de proteínas, com 23,53%, naturalmente cultivadas,

sem menção de adubação suplementar. Além disso, esta também apresenta elevada produção natural de biomassa. No entanto, vale ressaltar que este trabalho não avaliou nenhum híbrido de amoreira, todos os materiais genéticos comparados foram variedades de diferentes origens geográficas. Fonseca et al. (1986) destaca que genótipos híbridos são mais produtivos e de maior qualidade nutricional que variedades.

A competição entre materiais híbridos contra uma variedade pode ser uma das razões pelas quais, a variedade Nezumigaeshi teve desempenho inferior, neste ensaio, quanto aos valores de biomassa vegetal.

Meneguim et al. (2007) avaliaram sete genótipos de amoreiras, dentre elas SM 63 e FM 86 e encontraram resultados similares referentes às características de desenvolvimento, produção e qualidade de casulos obtidos. Todas as cultivares avaliadas mostraram bom potencial de uso. Porém, este estudo não avaliou a cultivar Nezumigaeshi, que se revelou inferior na produção de biomassa e consequente incorporação de Nitrogênio.

Em relação somente às variáveis que mensuram a produtividade (Tabela 03), os tratamentos com adubação orgânica tiveram incremento no peso do casulo para a cultivar Nezumigaeshi. Já, lagartas alimentadas com folhas de FM 86, apresentaram elevado desempenho, tanto no tratamento com adubo químico, quanto com adubo orgânico. Entretanto, a variável mais importante economicamente, teor de seda líquida (TS) apresentou médias iguais estatisticamente para todos os tratamentos.

Embora o resultado final de teor de seda líquida tenha revelado a ausência de influência dos tratamentos para este parâmetro, outras características importantes como o comprimento da lagarta (CL), o peso da glândula sericígena (PG), o peso do casulo (PC) e o peso da casca sérica (PCS) apresentaram médias que diferiram de acordo com o tratamento. Parra (1991) preconiza que a quantidade e a qualidade do alimento ingerido na fase larval afetam a taxa de crescimento, o tempo de desenvolvimento, peso do corpo, sobrevivência, bem como influenciam na fecundidade, longevidade, movimentação e capacidade de competição de adultos. Portanto, larvas alimentadas adequadamente produzem adultos de boa qualidade.

Tabela 03. Características de produtividade (CC - comprimento do casulo, PC - peso do casulo; PCS - peso da casca sérica; TS - teor líquido de seda) de híbridos comerciais de *Bombyx mori*.

Cultivar/Tratamentos	CC	PC	PCS	TS	
Nezumigaeshi	Controle	3,35 a	1,80 b	0,45 a	18,71 a
	Químico	3,35 a	1,80 b	0,45 a	18,71 a
	Orgânico	3,06 b	1,83 a	0,44 a	18,55 a
SM63	Controle	3,25 a	1,87 a	0,42b	17,37 a
	Químico	3,24 a	1,86 a	0,42 b	17,39 a
	Orgânico	3,40 a	1,90 a	0,45 a	18,32 a
FM86	Controle	3,36 a	1,76 b	0,42 b	18,24 a
	Químico	3,34 a	1,92 a	0,46 a	18,27 a
	Orgânico	3,29 a	2,01 a	0,46 a	17,60 a
Média	3,05	1,68	0,43	17,37	
DMS	0,34	0,3	0,07	2,75	
CV(%)	8,4	14,30	13,38	12,38	

*Letras iguais na mesma coluna indicam que as médias não diferem estatisticamente pelo teste Scott - Knott a 5% de significância.

Ressalta-se que embora os caracteres mais desejados sejam os envolvidos diretamente na produtividade, fatores do desenvolvimento biológico também merecem atenção, pois estão indiretamente ligados à produção de seda, além de auxiliarem a manutenção da sanidade das lagartas.

Segundo Baquali e Das (2006), ressaltam a necessidade a maiores conteúdos de açúcar a proteínas para o desenvolvimento de *B. mori* nas fases jovens, assim a adubação das folhas de amoreira contribui para um melhor desempenho do inseto na fase adulta.

De acordo com Bellizzi et al. (2001), os casulos produzidos pelas lagartas que receberam folhas da testemunha foram estatisticamente mais leves, do que os produzidos com matéria orgânica e com matéria orgânica associada com gesso, mostrando que a adubação com matéria orgânica com e sem gesso agrícola influencia no peso dos casulos.

Evangelista e Takahashi (2001) enfatizam que mudanças qualitativas no alimento das lagartas de *B. mori* podem produzir diferenças na quantidade e qualidade de seda produzida. Observou-se no presente trabalho que os diferentes tratamentos em nada influenciaram o teor de seda líquida dos casulos, esse valor é o mais importante para as empresas de fiação.

A produção de casulos mais pesados e o teor de seda mais elevado são fatores que influenciam diretamente na rentabilidade da exploração, pois quanto mais pesado for o casulo, maior será a quantidade a ser comercializada e se o teor de seda também for elevado (acima de 17%), maior será o preço do casulo, aumentando assim o lucro do sericicultor (TAKAHASHI, 1994).

Durante a fase larval, há uma grande exigência de água, carboidrato e sais inorgânicos. São requeridas proteínas em todas as fases e particularmente durante o quinto instar, uma quantidade mais alta de aminoácidos é essencial para a formação de sericina e fibroína durante a confecção dos casulos de seda. Consequentemente, é muito importante selecionar amoreiras que terão a composição ideal para as várias fases de crescimento de *B. mori* (KERENHAP et al., 2007).

Conclusão

A incorporação de adubo orgânico a base de esterco de aves (galinha poedeira) promove um aumento significativo na produção da biomassa das folhas de amoreiras.

A cultivar FM 86 apresentou desenvolvimento vegetativo equivalente em todos os tratamentos com adubo. Já, a cultivar SM 63 apresentou desempenho superior quando tratadas com adubo orgânico. Embora, a variedade Nezumigaeshi tenha se mostrado inferior em termos de resposta à incorporação de Nitrogênio na planta, obtiveram-se valores elevados no desenvolvimento biológico das lagartas alimentadas com essa cultivar e elevados valores de Peso de Casulos, sob tratamento com adubo orgânico.

Lagartas alimentadas com folhas que receberam adubação apresentam peso corporal e peso do par de glândulas sericígenas superiores quando comparadas às alimentadas com folhas sem complementação nutricional. O peso dos casulos, que é a característica mais importante para o produtor, é elevado com a adubação orgânica, porém o teor de seda, que é a variável mais interessante para as tecelagens,

demonstrou altos índices iguais estatisticamente.

Agradecimentos

À empresa de fiação de seda Bratac pelo fornecimento dos híbridos e à Associação dos Sericultores de Nova Esperança - PR, e ao suporte financeiro recebido pelas agências de fomento: CAPES, CNPq, FINEP/Fundação Araucária, Secretaria de Estado e The Academy of Science for the Developing World – TWAS. Prêmio Santander Banespa de Ciência e Inovação 2006.

Referências

BAQUALI, M. F.; DAS, P. K. Influence of Biofertilizers on Macronutrient uptake by the Mulberry Plant and its Impact on Silkworm Bioassay. *Caspian Journal of Environmental Sciences*, v. 4, n. 4, p. 98-109, 2006.

BELLIZZI, N. et al. Mulberry hybrids fertilized with organic matter and gypsum on silkworm production. *Scientia agricola*, Piracicaba, v. 58, n. 2, p. 349-355, 2001.

CIFUENTES, C. A. A.; SOHN, K. W. **Manual técnico de sericultura**: cultivo de la morera y cría del gusano de seda en el tropico. Fondo Editorial da Risaralda, 1998. 438 p.

EVANGELISTA, A.; TAKAHASHI, R. Produção de casulos de *Bombyx mori* L. alimentados com dietas artificiais e folhas "in natura" de *Morus alba* L. *Acta Scientiarum*, Maringá, v. 23, n. 4, p. 1055-1058, 2001.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. FAOSTAT (Production 2006). Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/569/DesktopDefault.aspx?PageID=569>>. Acesso em: 05 jun. 2008.

FONSECA, A. S. et al. Competição de híbridos naturais e artificiais de amoreira. *Boletim da Indústria Animal*, v. 43, p. 367-373, 1986.

FONSECA, A. S.; FONSECA, T. C. **Cultura da amoreira e criação do bicho-da-seda**. São Paulo: Nobel, 1988. 246 p.

HOSSAIN, K. S. et al. Dynamic Light Scattering of Native Silk Fibroin Solution Extracted from Different Parts of the Middle Division of the Silk Gland of the *Bombyx mori* Silkworm. *Biomacromolecules*, v. 4, n. 2, p. 350-359, 2003.

KERENHAP, W. et al. Biochemical and bioassay studies on the influence of different organic manures on the growth of Mulberry Variety V1 and silkworm, *Bombyx mori* Linn. *Caspian Journal of Environmental Sciences*, v. 5, n. 1, p. 51-56, 2007.

LI, R.; SANG, O. The relationship between quality of mulberry leaves and some economics characters during the later larval stage. *Science of Sericulture*, v. 10, 1984.

MAHMOOD, R. et al. Effect of Nitrogen (Farm Yard Manure + Urea) Treated Mulberry Trees on the Larval, Development and Cocoon Weight of Silkworm, (*Bombyx mori* L.).

Asian Journal of Plant Sciences. v. 1, n. 2, p. 93-94, 2002.

MARINCEK, S. P. **Efeitos de diferentes tipos de adubação orgânica na amoreira (*Morus alba* L.)**. 1995. 29 f. Monografia (Graduação) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboatão, 1995.

MATEI, A. et al. Contributions to the study of the leaf protein value in different mulberry varieties. *Arhiva Zootehnica*, v. 9, p. 153-157, 2006.

MENEGUIM, A. M. et al. A. Influência de cultivares de amoreira *Morus* spp. sobre a produção e qualidade de casulos de bicho-da-seda, *Bombyx mori* L. (Lepidoptera: Bombycidae). *Neotropical Entomology*, v. 36, n. 5, p. 670-674, 2007.

PARRA, J. R. P. Consumo e utilização de alimentos por insetos. In: PANIZZI, A. R.; PARRA, J. R. P. (Ed.). **Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas**. São Paulo: Manole, 1991. p. 9-65.

SARKER, A. A. et al. Studies on the nutrition composition of some indigenous and exotic mulberry varieties. *Bulletin of Sericultural Research*, v. 3, p. 8-13, 1992.

SEAB. SECRETARIA DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO DO PARANÁ. **Produção de casulos de seda aumenta 11,47% no Paraná**. Disponível em: <www.seab.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=3047>. Acesso em: 20 out. 2007.

_____. **Crescimento da produção de bicho-da-seda**. Disponível em: <www.parana-online.com.br/canal/rural/news/184328/>. Acesso em: 20 jul. 2009.

TAKAHASHI, R. **Sericultura**. Jaboticabal: UNESP, FCAV, 1994. 135 p.

_____. **Características vegetativas e nutricionais de cultivares de amoreira utilizados na alimentação do bicho-da-seda (*Bombyx mori* L.) (Lepidoptera: Bombycidae)**. 1996. 118 f. Tese (Livre Docência) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1996.

TESSARI, C. A. Análise setorial fiação tecelagem e malharia, *Gazeta Mercantil*, São Paulo, v.1, p.70, 1999.

TINOCO, S. T. J.; ALMEIDA, R. A. C. **Manual de sericultura**. Campinas: CATI, 1992.

Recebido em: 23/07/2008

Aceito em: 24/09/2009

U N I V E R S I D A D E P A R A N A E N S E

PÓS-GRADUAÇÃO
S T R I C T O S E N S U

Mestrado em Ciência Animal

Recomendado pela CAPES

Público Alvo:

Destina-se aos portadores de diploma de graduação reconhecidos pelo MEC, em Medicina Veterinária, Ciências Biológicas, Farmácia, e áreas afins.

Área de Concentração:

Saúde Animal

Linhas de Pesquisa:

- Cirurgia, Anestesiologia e Terapêutica Experimental
- Medicina Veterinária Preventiva e Reprodução Animal
- Morfofisiologia do Sistema Digestório

Objetivos:

Consolidar atividades científicas em Ciência Animal, formando profissionais com capacidade para produzir, divulgar e utilizar conhecimentos relevantes à saúde animal, destinados ao ensino, pesquisa e atuação no setor produtivo.

Informações:

Secretaria de Pós-Graduação Stricto Sensu

Tel: 44 3621-2885 e/ou 44 3621-2828,
ramais 1285 e 1350

e-mail: mtdcienanimal@unipar.br

www.unipar.br

