

DESENVOLVIMENTO DA GLÂNDULA SERICÍGENA DO BICHO-DA-SEDA (*Bombyx mori* L.) SOB A INFLUÊNCIA DOS DIFERENTES TIPOS DE ADU- BAÇÃO NA AMOREIRA⁽¹⁾

ROQUE TAKAHASHI⁽²⁾, CARMINDA DA CRUZ LANDIM⁽³⁾, SERGIO DO NASCIMENTO KRONKA⁽²⁾

RESUMO: O presente trabalho foi desenvolvido no Setor de Sericicultura da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - Campus de Jaboticabal - UNESP em março-abril de 1987 com o objetivo de determinar os efeitos dos diferentes tipos de adubação aplicados à amoreira no desenvolvimento da glândula sericígena do bicho-da-seda durante o 5º instar. Os tratamentos constituíram-se: testemunha (sem adubação); adubação orgânica; adubação química no solo e adubação química foliar. Os parâmetros determinados diretamente na glândula sericígena foram: comprimento da glândula; diâmetro da porção mediana; diâmetro da porção posterior e peso das glândulas e nos cortes (seções) das glândulas, as áreas da camada secretora e da região acumuladora das porções mediana e posterior. Pelos resultados foi observado maior desenvolvimento das glândulas das larvas alimentadas com folhas das amoreiras provenientes do tratamento adubação orgânica e com pequena inferioridade em relação à esta, as do tratamento com adubação química no solo. As glândulas das larvas que receberam folhas do tratamento com adubação química foliar superaram a testemunha em apenas alguns parâmetros.

Termos para indexação: glândula sericígena, adubação, amoreira.

*Development of the silk glands of the silk worms (*Bombyx mori* L.) influenced by the different types of fertilization in mulberry*

SUMMARY: The present research was conducted in the Setor de Sericicultura of the Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - Campus de Jaboticabal - UNESP during March-April of 1987 with the purpose of determining the effects of different types fertilization mulberry in the development of the silk glands of the silkworms in the course of 5th instar. The following treatments were studied: control (without fertilization); organic fertilization; chemical fertilization in the soil; and foliar fertilization. The parameters obtained by the direct measurement of the silk glands were: length of the silk gland; diameter of the middle portion; diameter of the posterior portion; and weight of the silk glands. In the

(1) Parte da tese de Doutorado do primeiro autor. Recebido para publicação em junho de 1990.

(2) Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP/Jaboticabal.

(3) Universidade Estadual Paulista - UNESP/Rio Claro.

study of the glandular section the following parameters were determined: area of the secretory layer and area of the storage region of the middle portion, and area of the secretory layer and area of the storage region of the posterior portion. In the results it was observed major development of the silk glands of the larvae of the silkworms feed with leaves from plants receiving organic fertilization and with small inferiority the chemical fertilization in the soil. The foliar fertilization surpassed the control in only some parameters.

Index terms: silk gland, fertilization, mulberry.

INTRODUÇÃO

A adubação em amoreiras, constitui uma prática das mais importantes na obtenção de maior massa foliar e sobretudo na produção de folhas com maiores níveis de nutrientes o que se espera que influa positivamente no desempenho das larvas do bicho-da-seda.

Como o objetivo final da sericultura é a produção do fio de seda que é elaborada pela glândula sericígena da larva do bicho-da-seda, tornam-se de extremo interesse estudos sobre o efeito da adubação da amoreira no desenvolvimento desta glândula.

As glândulas sericígenas, do bicho-da-seda, são constituídas por dois túbulos glandulares bastante longos e sinuosos, cada um localizado látero-ventralmente ao longo do tubo digestivo, que desembocam por um ducto único na fiandeira, formada pelo segmento labial da larva (TAKAHASHI, 1985).

Conforme KASTURI BAI(1984) a atividade metabólica da glândula sericígena durante o 5º instar é alta e especialmente direcionada para a síntese de sericina e fibroína.

SUDO et al. (1981) estudando o efeito da incorporação de nitrogênio no desempenho das larvas do bicho-da-seda, concluíram que houve uma significativa correlação entre os níveis de adubação e os teores de N nas folhas e alta correlação entre o teor de N nas folhas e o peso das larvas, peso dos casulos e na quantidade de seda produzida.

O objetivo do presente trabalho foi estudar o efeito dos diferentes tipos e dosagens, usualmente recomendadas para adubação de amoreira, no desenvolvimento da glândula sericígena durante o 5º instar.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente experimento foi desenvolvido no Setor de Sericultura do Departamento de Zootecnia de Não Ruminantes da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - Campus de Jaboticabal - UNESP.

As folhas de amoreiras para alimentação das larvas foram obtidas do 4º ensaio de um experimento desenvolvido para estudar a produção da parte aérea

(ramos e folhas) e teores de nutrientes das folhas em quatro ensaios sequenciais de adubação.

Os tratamentos deste trabalho foram: testemunha (sem adubação); adubação orgânica (2 kg de esterco de galinha/planta/vez); adubação química no solo (20 g de N, 10 g de P₂O₅ e 15 g de K₂O/planta/vez) e adubação química foliar (5 pulverizações de adubo foliar na fórmula 14-4-7 a 1%).

A análise química do esterco de galinha utilizado no experimento apresentou os seguintes dados: 3,02% de N, 3,08% de P e 3,24% de K.

Na adubação química foliar foi utilizado por planta, nas cinco pulverizações, o total de 2 litros de solução a 1% da fórmula 14-4-7.

A produção da parte aérea (peso das folhas e peso dos ramos) se encontra no quadro 1.

Adotou-se para o desenvolvimento do trabalho o delineamento experimental blocos casualizados com 6 repetições com aproximadamente 500 larvas por parcela.

Desde o nascimento, as larvas foram alimentadas com folhas de amoreiras provenientes dos tratamentos adotados obedecendo as técnicas usuais recomendadas em 5 tratos diários às 7h30min; 10h30min; 13h30min; 16h30min e 19h30min.

Os parâmetros estudados na glândula sericígena durante o 5º instar foram: comprimento da glândula; diâmetro da porção mediana; diâmetro da porção posterior e peso das glândulas. Nos cortes (secções) das glândulas, os parâmetros estudados foram: área da camada secretora e área da região acumuladora das duas porções, a mediana e a posterior. Não se efetuando estudos da porção anterior da glândula, por constituir um canal condutor, sem grandes atividades fisiológicas.

Para obtenção dos dados foram coletadas ao acaso 5 larvas de cada parcela todos os dias do 5º instar, que após anestesiadas foram dissecadas em placas apropriadas utilizando-se solução fisiológica em todo o processo e após a retirada das glândulas estas foram estendidas em uma placa de vidro escuro com uma régua graduada. O comprimento da glândula foi determinado medindo-se o início da porção mediana até o final da porção posterior, os diâmetros da porção me-

Quadro 1. Produção da parte aérea por planta e composição percentual dos elementos nas folhas

Tratamentos	Peso dos ramos		Peso das folhas		M.S.	P.B.	M.M.	N	P	K	E.E.	F.B.								
	kg		kg																	
					%															
Testemunha	0,83	c	0,88	c	31,45	a	19,82	c	7,51	c	3,17	c	0,14	c	1,98	b	4,14	b	8,36	b
Orgânica	1,93	a	1,67	a	26,32	b	26,31	a	9,61	a	4,21	a	0,31	a	2,60	a	5,67	a	9,81	a
Química-solo	1,46	b	1,34	b	28,10	b	25,60	ab	8,85	ab	3,78	ab	0,18	bc	2,28	ab	4,42	b	8,85	ab
Química-foliar	0,98	c	1,00	c	28,32	b	23,45	b	8,47	bc	3,75	bc	0,21	b	2,44	ab	5,56	a	9,23	ab
C.V. (%)	12,50		12,79		5,15		7,25		7,62		7,24		15,85		12,60		11,92		9,19	

Letras iguais na mesma coluna, não diferem significativamente entre si (Tukey 5 %)

diana e da porção posterior foram determinados em uma lupa dotada de um retículo no visor e o peso das glândulas por pesagem das glândulas das 5 larvas em balança elétrica com precisão de centígrama.

Em todos os parâmetros, a análise estatística foi efetuada pela média das 5 glândulas de cada parcela.

O material para estudo das secções das glândulas foi coletado retirando-se a glândula de uma larva retirada ao acaso de cada tratamento, diariamente durante o 5º instar, fixando-se em formol cálcio de Baker aproximadamente 3 cm da porção mediana na região central desta porção e o mesmo procedimento para a porção posterior. A inclusão destas porções foi feita em uma mistura de parafina (90%) e cera de abelha (10%) e cortes seriados para preparação em lâminas foram feitos em micrótomo com 7 micrômetros de espessura. A coloração foi feita com Azul de Bromofenol, sendo preparadas 5 lâminas totalizando 100 a 150 cortes de cada tratamento todos os dias do 5º instar. Destes cortes, foi escolhido o melhor para análise das secções. Nestas secções foram determinadas as áreas da camada secretora e região acumuladora das duas porções das glândulas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do dimensionamento e peso das glândulas estão apresentados pelas médias de cada parâmetro estudado durante o 5º instar comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

As médias dos comprimentos das glândulas (porção mediana e posterior) são apresentadas no quadro 2, as médias dos diâmetros da porção mediana no quadro 3, as médias dos diâmetros da porção posterior no

quadro 4 e as médias dos pesos das glândulas (porção mediana e posterior) no quadro 5.

Em todos os parâmetros estudados verificou-se desde o 1º dia do 5º instar a superioridade nas dimensões e pesos das glândulas das larvas alimentadas com folhas de amoreiras provenientes do tratamento adubação orgânica, seguidas pelas alimentadas com folhas resultantes da adubação química no solo. A adubação química foliar, comparativamente à testemunha mostrou pequena superioridade em alguns parâmetros. Verifica-se que estes resultados estão estreitamente relacionado com os teores dos nutrientes encontrados nas folhas de cada tratamento (quadro 1).

Nestas glândulas podem ser distinguidas três porções com diferenciações tanto morfológicas como fisiológicas: a porção anterior, a porção mediana e a porção posterior.

Na porção anterior o túbulo glandular é de pequeno calibre e na região proximal onde se encontram as glândulas de Filipini os túbulos laterais se unem formando um ducto condutor que desemboca no segmento labial denominado de fiandeira por onde o fio é expelido. Na porção mediana o túbulo glandular apresenta-se bastante dilatado e tem a função de acumular a fibroína elaborada na porção posterior e também de elaborar e armazenar a sericina e outros componentes secundários do fio, tais como a cuticulina, sais minerais, pigmentos corantes e matéria graxa. Por sua vez a porção posterior torna-se menos calibrosa, apresentando-se bem mais longa em comparação às anteriores e bastante sinuosa, tendo como função a elaboração da fibroína.

No estudo das regiões das glândulas os parâmetros: áreas da camada secretora e região acumuladora

Quadro 2. Médias do comprimento das glândulas sericígenas durante o 5º instar

Tratamento	Dias do 5º instar													
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º							
	cm													
Testemunha	10,59	d	16,31	c	17,93	b	24,29	a	25,74	c	27,01	c	27,86	c
Orgânica	14,46	a	19,71	a	19,92	a	25,02	a	29,73	a	30,53	a	31,82	a
Química-solo	13,54	b	17,98	b	19,42	ab	23,81	a	27,70	b	29,23	ab	29,84	b
Química-foliar	12,67	c	17,48	b	18,66	ab	24,89	a	26,59	c	28,19	b	29,27	bc
C.V. (%)	4,05		3,33		5,75		4,08		3,81		3,51		3,61	

Quadro 3. Médias do diâmetro da porção mediana da glândula sericígena durante o 5º instar

Tratamentos	Dias do 5º instar						
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º
	mm						
Testemunha	0,73 c	1,01 c	1,43 ab	1,92 b	2,33 b	2,55 c	2,73 c
Orgânica	0,84 a	1,32 a	1,60 ab	2,35 a	2,51 a	2,90 a	3,09 a
Química-solo	0,81 ab	1,30 a	1,43 ab	2,20 a	2,52 a	2,76 ab	2,98 ab
Química-foliar	0,79 b	1,17 b	1,32 b	2,03 b	2,33 b	2,59 c	2,86 b
C.V. (%)	2,60	4,39	7,90	4,61	4,21	4,45	3,26

Quadro 4. Médias do diâmetro da porção posterior da glândula sericígena durante o 5º instar

Tratamentos	Dias do 5º instar						
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º
	mm						
Testemunha	0,45 b	0,59 b	0,70 c	0,91 b	0,95 b	1,04 b	1,08 bc
Orgânica	0,56 a	0,73 a	0,80 a	1,04 a	1,02 a	1,20 a	1,18 a
Química-solo	0,49 b	0,75 a	0,77 ab	1,03 a	1,03 a	1,05 b	1,13 ab
Química-foliar	0,47 b	0,70 a	0,73 bc	0,92 b	0,93 b	1,05 b	1,05 c
C.V. (%)	7,76	5,69	5,08	6,76	4,12	4,51	4,15

Quadro 5. Médias do peso das glândulas sericígenas durante o 5º instar

Tratamentos	Dias do 5º instar						
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º
	g						
Testemunha	0,05 c	0,13 c	0,23 a	0,47 a	0,67 a	0,93 c	1,17 c
Orgânica	0,07 ab	0,17 a	0,29 a	0,55 a	0,74 a	1,31 a	1,53 a
Química-solo	0,08 a	0,14 bc	0,26 a	0,54 a	0,81 a	1,14 ab	1,45 ab
Química-foliar	0,06 b	0,15 ab	0,22 a	0,46 a	0,73 a	1,01 bc	1,27 bc
C.V. (%)	9,62	6,44	18,20	12,96	14,64	10,25	8,58

da porção mediana da glândula (quadro 6) e áreas da camada secretora e região acumuladora da porção posterior (quadro 7), verificaram-se resultados semelhantes aos encontrados no dimensionamento das glândulas, somente ocorrendo uma pequena inversão nas áreas da camada secretora e acumuladora da porção mediana da glândula do tratamento com adubação química no solo que foram maiores que às da adubação orgânica.

Pelos resultados obtidos verifica-se que a adubação orgânica promoveu um maior desenvolvimento das

glândulas, que provavelmente influirá positivamente na produção de casulos do bicho-da-seda, podendo-se, portanto, indicar este tipo de adubação.

CONCLUSÕES

1. Os teores mais elevados de nutrientes nas folhas influem positivamente com estreita relação no desenvolvimento das glândulas sericígenas.

2. O tratamento que promove um maior desenvolvimento das glândulas é a adubação orgânica (ester-

Quadro 6. Área da camada secretora e região acumuladora da porção mediana da glândula sericígena durante o 5º instar

Tratamentos	Camada Região	Dias do 5º instar						
		1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º
		mm ²						
Testemunha	Secretora	0,0209	0,0477	0,0826	0,2793	0,6702	0,7441	1,0405
	Acumuladora	0,1357	0,1675	0,2152	0,9122	1,1915	1,5080	2,2526
Orgânica	Secretora	0,0522	0,1358	0,1541	0,4706	0,7624	0,8399	1,0425
	Acumuladora	0,2027	0,2412	0,8110	0,9385	1,4091	2,1715	3,1463
Química-solo	Secretora	0,0953	0,1291	0,2150	0,3165	0,8249	0,5399	0,3940
	Acumuladora	0,1460	0,3939	0,4113	1,1915	1,6802	2,8489	3,1949
Química-foliar	Secretora	0,0559	0,1536	0,0729	0,2793	0,7454	0,8192	0,9680
	Acumuladora	0,0901	0,1906	0,4113	0,9122	1,1915	1,8617	2,6809

Quadro 7. Áreas da camada secretora e região acumuladora da porção posterior da glândula sericígena durante o 5º instar

Tratamentos	Camada Região	Dias do 5º instar						
		1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º
		mm ²						
Testemunha	Secretora	0,0082	0,0344	0,0424	0,0821	0,0893	0,1192	0,1224
	Acumuladora	0,0186	0,0477	0,0573	0,0745	0,1259	0,1357	0,1906
Orgânica	Secretora	0,0380	0,0691	0,0717	0,0656	0,1257	0,0717	0,1675
	Acumuladora	0,0365	0,0985	0,1072	0,0603	0,2027	0,2413	0,2979
Química-solo	Secretora	0,0270	0,0298	0,0595	0,0530	0,1012	0,1003	0,1132
	Acumuladora	0,0268	0,0603	0,0477	0,1259	0,1676	0,2281	0,2152
Química-foliar	Secretora	0,0194	0,0475	0,0156	0,0251	0,0566	0,0698	0,0899
	Acumuladora	0,0225	0,0985	0,0745	0,0821	0,2413	0,2281	0,1789

co de galinha).

3. Dependendo da disponibilidade na região do esterco de galinha a utilização da adubação química no solo é uma boa opção, pois a diferença dos resultados desta com a adubação orgânica foi pequena.

4. A adubação química foliar, embora apresentando menores efeitos no desenvolvimento das glândulas, pode ser recomendada, em casos especiais, pois também apresentou resultados superiores à testemunha em alguns parâmetros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- KASTURI BAI, A.R. Science and study of the silkworm. *Sericologia*, Lyon, 24(4):455-71, 1984.
- SUDO, M.; SHO, Y.; OKAJIMA, T. The relation between the leaf quality at different leaf order and silkworm growth or cocoon quality. *J. Sericulture Sci. of Japan*, Takatsu-ku, 50(4):306-10, 1981.
- TAKAHASHI, R. *Sericicultura Jaboticabal*, FCAVJ-UNESP, 1985, 143 f. (apostila).