

EFEITOS DOS DIFERENTES TIPOS DE ADUBAÇÃO NA PRODUÇÃO DE AMOREIRA (*MORUS ALBA L*) ⁽¹⁾

(Effect of different types of fertilization production of mulberry (*Morus alba L.*)

ROQUE TAKAHASHI ⁽²⁾ e RODOLFO NASCIMENTO KRONKA ⁽³⁾

RESUMO: O presente trabalho foi desenvolvido no Setor de Sericultura da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - Campus de Jaboticabal - UNESP, no período de março de 1986 a abril de 1987 com o objetivo de determinar o melhor tipo de adubação em amoreira em 4 ensaios consecutivos em blocos casualizados com 6 repetições. Os tratamentos constituíram de: 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; Adubação química foliar (Fertifoliar, 14 - 4 - 7 à 1% em 5 aplicações). Pelos resultados observou-se que houve uma efetiva superioridade dos tratamentos com adubação orgânica e adubação química no solo e com menores efeitos a adubação foliar, tanto na produção da parte aérea com nos teores dos elementos nas folhas.

Termos para indexação: amoreira, adubação

INTRODUÇÃO

A amoreira sofre três cortes durante o ano sericícola, esgotando o nutrientes do solo, portanto, a reposição dos nutrientes através de adubações se torna prática de primordial importância.

Para ABRAMIDES (1960/61) a adubação constitui o principal fator de restauração do amoreiral, colocando-se em condições de produzir maior massa foliar e sobretudo elevando o teor de nutrientes nas folhas, tão importante para a obtenção de maior produção de casulos do bicho-da-seda.

Também PAOLIERI (1965) e ABREU & ABRAMIDES (1972) verificaram que o teor de matéria orgânica no solo tem grande importância, pois além de constituir uma fonte de nutrientes, após a sua transformação, atua física e quimicamente, favorecendo o desenvolvimento de microrganismos no solo, melhorando a disponibilidade dos seus elementos no solo e proporcionando um bom desenvolvimento da planta.

CHEW et alli (1980) concluíram que a adubação com NPK, aumenta a produtividade de

⁽¹⁾ Parte da Tese de doutorado apresentada pelo primeiro autor sob a orientação da Prof^a Dr^a Carminda da Cruz Landim. Recebido para publicação em setembro de 1989.

⁽²⁾ Professor Assistente Doutor do Departamento de Zootecnia de Não Ruminantes - Docente da disciplina de Sericultura da FCAVJ - UNESP.

⁽³⁾ Professor Titular do Departamento de Zootecnia de Não Ruminantes da FCAVJ - UNESP.

folhas e ramos de amoreira e a máxima produção foi obtida pelo tratamento com doses respectivamente de 100, 25 e 62,5 kg/ha/ano de NPK.

Pesquisando os efeitos da adubação foliar em amoreira com os produtos Nitrophoska A e Nutritional R, FONSECA et alii (1985) encontraram os seguintes resultados em peso médio de massa verde por planta: Testemunha 810 g; Nitrophoska A 1.229 g e Nutritional R 1.436 g.

Como a atividade sericícola depende fundamentalmente da produção foliar da amoreira, não só pela quantidade de massa foliar, mas sobretudo pelo teor de nutrientes o presente trabalho teve como objetivo determinar os efeitos das adubações orgânica e química no solo e química foliar comparativamente à testemunha (sem adubação) na produção da amoreira bem como dos percentuais dos principais componentes das folhas.

MATERIAL E MÉTODOS

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

A análise química do solo onde se acha instalado o amoreiral, apresentou os seguintes

dados: % de M.O. = 1,55; pH (CaCl) = 5,57; P = 7 ppm (Resina); K⁺ = 96; Al⁺⁺⁺ = 0,1; Ca⁺⁺⁺ = 1,7 e Mg⁺⁺ = 0,7, todos em meq./100 ml do solo.

As condições climáticas (temperatura e precipitação pluvial) durante o desenvolvimento dos ensaios são apresentados no quadro 1.

Quadro 1. Médias mensais de temperatura e precipitação pluvial no período dos ensaios com amoreira.

Mês	Temperatura (°C)			Precipitação pluvial (mm)
	Máxima	Mínima	Média	
Março/86	30,0	19,4	24,1	166,3
Abril/86	29,9	18,1	23,4	38,6
Maio/86	27,3	16,4	21,1	71,4
Junho/86	26,3	12,0	18,9	-
Julho/86	25,2	12,3	18,4	54,9
Agosto/86	26,2	14,8	20,2	124,9
Setembro/86	28,9	15,2	21,9	19,2
Outubro/86	30,7	17,1	23,6	37,4
Novembro/86	31,5	19,2	24,6	127,2
Dezembro/86	29,1	20,0	23,6	428,7
Janeiro/87	29,7	20,3	24,2	238,6
Fevereiro/87	29,8	19,2	23,6	143,5
Março/87	30,2	18,4	23,6	115,3
Abril/87	29,5	18,2	22,8	57,2

Foram utilizadas para o experimento amoreiras da variedade Miura, com 5 anos de plantio em espaçamento de 3 metros entre linhas e 0,8 metros entre plantas, sendo que o

amoreiral fora mantido sem nenhum tipo de adubação por um período de 12 meses precedente ao experimento.

Os tratos culturais foram efetuados seguindo as recomendações técnicas usuais, variando apenas os tipos de adubação.

Cada parcela foi constituída de 30 plantas com 3 plantas como bordadura nos extremos.

As adubações da amoreira que constituem os tratamentos deste experimento foram feitos em 4 ensaios seqüenciais, com os tratamentos repetidos nas mesmas parcelas.

Os ensaios foram desenvolvidos nos seguintes períodos: 1º Ensaio: 3 de março a 2 de junho de 1986; 2º Ensaio: 20 de junho a 1º de outubro de 1986; 3º Ensaio: 3 de outubro de 1986 a 5 de janeiro de 1987 e 4º Ensaio: 6 de janeiro a 6 de abril de 1987.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados com 6 repetições.

Os tratamentos que se constituíram de diferentes tipos de adubação foram os seguintes: 1. Testemunha (sem adubação); 2. Adubação orgânica: 2 kg de esterco de galinha/planta/vez; 3. Adubação química no solo = 20 g de N; 10 g de P_2O_5 e 15 g de K_2O /planta/vez e 4. Adubação química foliar = 5 pulverizações de adubo foliar (14-4-7) a 1%.

Na adubação orgânica o esterco de galinha foi incorporado no solo em sulcos de 15 cm de profundidade a 50 cm da linha de plantio da amoreira, alternando-se os lados a cada ensaio. A análise química do esterco de galinha utilizada no experimento apresentou os seguintes dados: Matéria mineral total = 29,33%; N = 3,02%; P = 3,08% e K = 3,24%.

Para a adubação química no solo, foram utilizados como fonte de N o sulfato de amônio (100 g/planta/vez), do P_2O_5 o superfosfato simples (50 g/planta/vez) e do K_2O o cloreto de potássio (25 g/planta/vez) incorporados após a mistura da mesma forma que o adubo orgânico.

A adubação química foliar utilizada foi a Fertifoliar na fórmula 14-4-7 na concentração de 1% do produto em solução aquosa. A aplicação foi efetuada com pulverizador costal com o bico de vazão normal a partir de um mês após a poda com intervalos de 10 dias, totalizando 5 pulverizações a cada ensaio.

Os parâmetros determinados em cada ensaio foram:

1. Produção da parte aérea:
 - 1.1. Peso dos ramos por planta e
 - 1.2. Peso das folhas por planta e
2. Análise bromatológica foliar:
 - 2.1. % de matéria seca
 - 2.2. % de proteína bruta
 - 2.3. % de extrato etéreo
 - 2.4. % de fibra bruta
 - 2.5. % de matéria mineral total
 - 2.6. % de nitrogênio
 - 2.7. % de fósforo
 - 2.8. % de potássio.

Para a determinação da produção da parte aérea, cerca de 90 dias após a poda foi coletada toda parte aérea de 5 plantas de cada parcela que em seguida tiveram destacadas as folhas e pesadas separadamente dos ramos, determinando-se as médias por planta por parcela.

Para a análise foliar na mesma época, foram coletadas ao acaso em torno de 300 g de folhas por parcela da 5ª a 10ª folha a contar da 1ª folha aberta do ápice, determinando-se as porcentagens de matéria seca, proteína bruta, matéria mineral total, extrato etéreo e fibra bruta seguindo o método de Wende descrito por SILVA (1981). A % de nitrogênio foi calculada dividindo-se a % de proteína bruta por 6,25 e as % de fósforo e potássio por fotocolorimetria.

Após a determinação dos parâmetros de cada ensaio as amoreiras foram podadas rente ao solo e em seguida feitas as adubações (orgânica e química no solo) reiniciando novo ensaio.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de cada ensaio são apresentados pelas médias comparadas pelo Teste de Tukey á 5% de probabilidade, nos quadros 2 e 3 os resultados do 1º ensaio, nos quadros 4 e 5

os resultados do 2º ensaio, nos quadros 6 e 7 os resultados do 3º ensaio e nos quadros 8 e 9 os resultados do 4º ensaio.

Quadro 2. Produção média por planta (kg) da parte aérea - 1º Ensaio (3/3 a 2/6/1986)

Partes da planta	Tratamentos				CV%
	Testemunha	Adubação Orgânica	Adubação Química - solo	Adubação Química - foliar	
Peso dos ramos	0,76b	1,06a	0,92ab	0,84ab	14,82
Peso das folhas	0,95b	1,32a	1,15ab	1,08ab	15,04

Médias seguidas da mesma letra, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey.

Quadro 3. Composição média das folhas (%) - 1º Ensaio (3/3 a 2/6/1986)

Componentes	Tratamentos				CV%
	Testemunha	Adubação Orgânica	Adubação Química - solo	Adubação Química - foliar	
Matéria seca	27,89a	26,32a	26,32a	27,02a	3,90
Proteína bruta	20,36a	21,78a	22,54a	20,97a	7,61
Extrato etéreo	3,89a	4,49a	4,26a	4,36a	8,81
Fibra bruta	7,57b	7,69b	7,93b	9,71a	5,84
Mineral total	8,31a	9,07a	8,03a	8,30a	9,74
N	3,26a	3,48a	3,60a	3,36a	7,64
P	0,16b	0,23a	0,23a	0,18ab	18,48
K	1,74a	1,90a	1,82a	1,75a	11,97

Na mesma linha, médias seguidas de letras iguais não diferem entre si (Tukey 5%).

Quadro 4. Produção média por planta (kg) da parte aérea - 2º Ensaio (20/6 a 1/10/1986)

Partes da planta	Tratamentos				CV%
	Testemunha	Adubação Orgânica	Adubação Química - solo	Adubação Química - foliar	
Peso dos ramos	0,58c	1,01a	0,82b	0,73bc	12,17
Peso das folhas	0,83b	1,05a	0,88ab	0,89ab	12,17

Letras iguais na mesma linha não diferem entre si (Tukey - 5%).

Quadro 5. Composição média das folhas (%) - 2º Ensaio (20/6 a 1/10/1986)

Componentes	Tratamentos				CV%
	Testemunha	Adubação Orgânica	Adubação Química - solo	Adubação Química - foliar	
Matéria seca	29,00	27,25b	27,56ab	27,57ab	3,33
Proteína bruta	24,86b	28,06a	28,85a	28,33a	5,84
Extrato etéreo	3,36a	2,80c	3,00bc	3,31ab	8,76
Fibra bruta	8,98a	8,98a	8,16ab	7,47b	8,80
Mineral total	7,85a	8,33a	7,83a	7,11b	5,19
N	3,95b	4,49a	4,61a	4,53a	5,83
P	0,25b	0,36a	0,32a	0,31ab	13,24
K	2,25b	2,53a	2,38ab	2,22b	5,08

Na mesma linha, médias seguidas de letras iguais não diferem significativamente entre si (Tukey 5%).

Quadro 6. Produção média por planta (kg) da parte aérea - 3º Ensaio (3/10/1986 a 5/1/1987)

Parte da planta	Tratamentos				CV%
	Testemunha	Adubação Orgânica	Adubação Química - solo	Adubação Química - foliar	
Peso dos ramos	0,78d	1,96a	1,39b	1,08c	12,30
Peso das folhas	1,12c	2,04a	1,46b	1,32bc	12,64

Letras iguais na mesma linha não diferem entre si (Tukey a 5%).

Quadro 7. Composição média das folhas (%) - 3º Ensaio (3/10/1986 a 5/1/1987)

Componentes	Tratamentos				CV%
	Testemunha	Adubação Orgânica	Adubação Química - solo	Adubação Química - foliar	
Matéria seca	27,65a	24,23b	26,13a	25,90ab	4,35
Proteína bruta	21,77c	27,88a	24,36b	21,87c	4,86
Extrato etéreo	5,39b	6,83a	6,79a	6,31a	7,09
Fibra bruta	5,53b	6,11b	9,43a	9,05a	11,25
Mineral total	9,47b	10,92a	9,44b	8,55b	6,26
N	3,48c	4,46a	3,90b	3,50c	4,87
P	0,24b	0,51a	0,25b	0,26b	13,59
K	2,98a	3,12a	2,85a	3,04a	13,71

Na mesma linha, médias seguidas de letras iguais não diferem significativamente entre si (Tukey 5%)

Quadro 8. Produção média por planta (kg) da parte aérea - 4º Ensaio (6/1 a 6/4/1987)

Parte da planta	Tratamentos				CV%
	Testemunha	Adubação Orgânica	Adubação Química - solo	Adubação Química - foliar	
Peso dos ramos	0,83c	1,93a	1,46b	0,98c	12,50
Peso das folhas	0,88c	1,67a	1,34b	1,00c	12,79

Médias seguidas da mesma letra, na linha, não diferem entre si (Tukey 5%).

Quadro 9. Composição média das folhas (%) - 4º Ensaio (6/1 a 6/4/1987)

Componentes	Tratamentos				CV%
	Testemunha	Adubação Orgânica	Adubação Química - solo	Adubação Química - foliar	
Matéria seca	31,45a	26,32b	28,10b	28,32b	5,15
Proteína bruta	19,82c	26,31a	26,30ab	23,45b	7,25
Extrato etéreo	4,14b	5,67a	4,43b	5,56a	11,92
Fibra bruta	8,36b	9,81a	8,85ab	9,23ab	9,19
Mineral total	7,51c	9,61a	8,85ab	8,47bc	7,62
N	3,17c	4,21a	3,78ab	3,75b	7,24
P	0,14c	0,31a	0,18bc	0,21b	15,84
K	1,98b	2,60a	2,28ab	2,14ab	12,60

Na mesma linha, médias seguidas de letras iguais não diferem significativamente entre si (Tukey 5%).

Pelos resultados pode-se observar que no 1º ensaio a adubação orgânica superou a testemunha apenas nos parâmetros peso dos ramos, peso das folhas e porcentagem de fósforo nas folhas. A adubação química no solo apenas na porcentagem do fósforo nas folhas e a adubação química foliar apenas no teor de fibra bruta.

No 2º ensaio a adubação orgânica superou a testemunha no peso dos ramos, peso das folhas e nas porcentagens de proteína bruta, extrato etéreo, nitrogênio, fósforo e potássio. A adubação química no solo superou a testemunha em peso dos ramos, nos teores de proteína bruta, extrato etéreo, nitrogênio, fósforo e potássio e a adubação química foliar na porcentagem de proteína bruta e nitrogênio.

Já no 3º ensaio os resultados demonstraram efetiva superioridade dos tratamentos com adubação orgânica e também da adubação química no solo, mas a química foliar apresentou pequena superioridade em relação à testemunha.

Os resultados da adubação orgânica só não superaram a testemunha na porcentagem de potássio, apresentando dados inferiores na porcentagem de matéria seca o que demonstra melhor qualidade foliar pois com teores menores de matéria seca o percentual de água é maior o que é benéfico na alimentação das larvas do

bicho-da-seda. A adubação química no solo não superou a testemunha nos parâmetros mineral total, fósforo e potássio e a adubação química foliar superou a testemunha nos pesos dos ramos, extrato etéreo e fibra bruta.

No 4º e último ensaio os resultados do tratamento com adubação orgânica superaram a testemunha em todos os parâmetros, considerando que a menor porcentagem de matéria seca nas folhas indica melhor qualidade foliar, os resultados da adubação química no solo não superaram a testemunha em porcentagem de extrato etéreo, fibra bruta, fósforo e potássio e a adubação química foliar superou a testemunha em proteína bruta, extrato etéreo, nitrogênio e fósforo.

Pelos resultados apresentados verificou-se que o melhor tratamento entre os estudados foi a adubação orgânica seguido de perto pela adubação química no solo.

Apesar dos resultados da adubação química foliar não terem sido muito evidentes, não fica invalidada a sua utilização. Em casos específicos como a estiagem prolongada ou quando se torna necessário uma resposta imediata este tipo de adubação poderá ser utilizado com relativo aumento da produção de amoreira.

CONCLUSÕES

Mediante os resultados apresentados neste experimento pode-se concluir o que se segue:

- A incorporação de nutrientes em amoreira influi positivamente na produção da parte aérea (ramos e folhas).

- A adubação em amoreira eleva os teores de nutrientes nas folhas.

- Entre os tipos estudados adubação orgânica foi a que apresentou melhores resultados, podendo-se indicar este tipo de adubação para uma melhor produtividade de amoreira.

SUMMARY: This research was conducted in the Setor de Sericicultura da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - Campus de Jaboticabal from march of 1986 to april of 1987. The purpose of the experiment was to determine the better type of fertilization in mulberry in 4 consecutive experiments. The following treatments were studied according to a complete randomized design with 6 replication: T₁ - Control: without fertilization; T₂ - Organic fertilization: 2 kg of chicken manure/plant/experiment; T₃ - Chemical fertilization in the soil: 20 g of N, 10 g of P₂O₅ and 15 g of K₂O/plant/experiment and T₄ - Foliar fertilization: 5 pulverization with a foliar fertilizer (14 - 4 - 7) at 1%. The data showed better results of the treatments with organic fertilization and chemical fertilization in the soil and minor result of the foliar fertilization in the production and on the level of nutrient in leaves.

Index terms: mulberry, fertilization

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAMIDES, P. Adubação do amoreiral. B. Serv. Sericult., Campinas, SP, 6(17):30-2, 1960/61.
- ABREU, O. C. & ABRAMIDES, P. Técnica da cultura da amoreira, Morus alba L. São Paulo, Instituto de Zootecnia, 1972. 24p. (Boletim Técnico, 2).
- CHEW, W. Y.; JOSEPH, K. T.; ADAM, M. A.; RAMLY, K. & ZULKIFLY, A. K. Effects of macronutrients and cutting on mulberry cultivars in Malasyan peat. Exp. Agric., Cambridge, 16(1):75-80, Jan. 1980.
- FONSECA, A. S.; FONSECA, T. C. & SCHAMMASS, E. A. Estudo da adubação foliar em amoreira e sua influência sobre o bicho-da-seda, Bombyx mori L. Zootecnia, Nova Odessa, SP, 23(1):39-48, jan./mar. 1985.
- PAOLEIRI, L. Adubação da amoreira. Campinas, Serviço de Sericicultura, 1965. 16p. (Boletim Técnico de Sericicultura, 34)
- SILVA, D. J. Análises de alimentos: métodos químicos e biológicos. Viçosa, MG, Universidade Federal de Viçosa, 1981. 166p.