

IX. IRRIGAÇÃO

RAMI: ANÁLISE DE CINCO ANOS DE IRRIGAÇÃO E ADUBAÇÃO EM CAMPINAS (1)

REGINA CÉLIA DE MATOS PIRES (2), FLÁVIO BUSSMEYER ARRUDA (2,4),
ROMEU BENATTI JÚNIOR (3,4), RINO NATAL TOSELLO (2,5)
e JÚLIO CÉSAR MEDINA (3,6)

RESUMO

Realizou-se um experimento de irrigação e adubação de rami em latossolo roxo, no Centro Experimental de Campinas, SP, de 1956 a 1961. Os tratamentos consistiram em parcelas com e sem irrigação, recebendo ou não adubação completa anualmente. Efetuaram-se as irrigações quando consumidos de 60 a 70% da água disponível nos primeiros 50cm do perfil do solo (cerca de 0,3 MPa). A irrigação trouxe um aumento médio de 175% na produtividade dos tratamentos adubados e não-adubados quando comparados à testemunha. Embora menores, a adubação também trouxe incrementos adicionais de produção. Em conjunto, ambas elevaram 212% a produção total de fibras em relação à testemunha. Analisando-se os resultados obtidos, chegou-se à conclusão de que para o critério de irrigação adotado, um turno de rega de nove dias atenderia a cerca de 80% da necessidade de irrigação da cultura do rami em latossolo roxo, para Campinas.

Termos de indexação: *Boehmeria nivea* Gaud., irrigação, turno de rega.

(1) Trabalho apresentado no XVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, Jundiá (SP), 13-17 de julho de 1987. Recebido para publicação em 27 de agosto de 1987 e aceito em 17 de maio de 1988.

(2) Seção de Irrigação e Drenagem, Instituto Agronômico (IAC), Caixa Postal 28, 13001 Campinas (SP).

(3) Seção de Plantas Fibrosas, IAC.

(4) Com bolsa de pesquisa do CNPq.

(5) In memoriam.

(6) Aposentado.

1. INTRODUÇÃO

O rami, *Boehmeria nivea* Gaud., planta perene originária das regiões temperadas da Ásia Oriental, encontrou condições ecológicas favoráveis ao seu desenvolvimento nos Estados do Paraná e de São Paulo (BENATTI JÚNIOR, 1985).

Sua cultura produz uma das mais resistentes fibras vegetais, com inúmeras aplicações industriais (PARANÁ, 1978, e BENATTI JÚNIOR, 1985). O elevado teor de proteína nas folhas de rami (24%) permite seu aproveitamento na alimentação animal e humana, conforme TORRES & MEDINA (1957/59), BENATTI JÚNIOR (1985), ANDRADE et al. (1986) e BUFARAH et al. (1986).

O elevado preço que tem alcançado a fibra no mercado e a possibilidade da utilização de toda a parte aérea da planta para fins múltiplos, justificam a preocupação em obter elevados níveis de produção, ao longo do ano, pela utilização da adubação e da irrigação.

A literatura clássica internacional de manejo de irrigação de culturas (SALTER & GOODE, 1967; HAGAN et al., 1967; DOORENBOS & PRUITT, 1977; DOORENBOS & KASSAN, 1979) não apresenta informação específica para o rami.

Em Formosa e no Vietnã, sua irrigação tem sido feita pelos processos de aspersão e infiltração (BENATTI JÚNIOR, 1985). Nas Filipinas, a irrigação por aspersão também tem sido utilizada com sucesso (BELEN & QUEMADO, 1965).

MEDINA (1955) observou que, para o Estado de São Paulo, a irrigação poderia aumentar o número de cortes por ano e a produtividade da cultura. Smith & Pipkin (apud CARTER & HORTON, 1936), em revisão de literatura sobre rami, informam que há dúvidas quanto à possibilidade de perda na qualidade da fibra (encurtamento), pela irrigação. Esse fato, no entanto, não ocorreu em São Paulo, conforme estudo de MEDINA et al. (1961) com o cultivar Murakami.

A cultura do rami, por apresentar porte nem sempre muito elevado e cobertura vegetal completa, possibilita adotá-la como um referencial ao consumo máximo de água (evapotranspiração de referência), como os gramados e a alfafa em regiões de clima temperado, no que diz respeito à demanda hídrica de culturas irrigadas (JENSEN et al., 1978). Assim, as informações de irrigação para o rami apresentam possibilidades de extrapolações significativas para outras culturas.

O presente trabalho tem por objetivo avaliar a prática da irrigação suplementar na cultura do rami em São Paulo e obter alguns parâmetros relacionados ao projeto e manejo da água nessa cultura.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em novembro de 1956 no Centro Experimental de Campinas, em latossolo roxo, série Taquaral, com as seguintes características físico-hídricas:

| | | |
|---|----------------|---------------|
| Profundidade da amostra (cm) | 0-50 | 50-100 |
| Argila (%) | 55 | 62 |
| Silte (%) | 24 | 5 |
| Areia fina (%) | 10 | 31 |
| Areia grossa (%) | 11 | 2 |
| Classificação | argilo-siltoso | argila pesada |
| Densidade global (g/cm ³) | 1,15 | 1,08 |
| Umidade na capacidade de campo (%) | 28,2 | 28,3 |
| Umidade a 15 atm (%) | 20,6 | 17,9 |

O delineamento experimental constituiu-se de quatro tratamentos e quatro repetições, distribuídos em parcelas casualizadas irrigadas e não-irrigadas, adubadas e não-adubadas anualmente, totalizando dezesseis unidades experimentais. As parcelas apresentavam dimensões de 7 x 4m, com distância variável entre si devido aos tratamentos de irrigação por aspersão.

Efetuiu-se o plantio com o cultivar Murakami em 23 de novembro de 1956, quando os tratamentos adubados receberam uma adubação de 500kg/ha da fórmula 12-18-12, repetida anualmente em setembro, exceto para o nitrogênio. A adubação em cobertura com sulfato de amônio foi feita parceladamente no decorrer do ano, sempre depois dos cortes na base de 20kg de nitrogênio por hectare.

O intervalo entre as irrigações e a lâmina aplicada foi determinado pelo método gravimétrico em função do consumo de água pela planta. As amostragens de solo foram projetadas para ser realizadas em períodos nunca superiores a dez dias consecutivos de seca: em mais de 50% dos casos, duraram de seis a oito dias.

O critério de irrigação adotado variou durante o experimento. De 1957 a 1960, irrigava-se sempre que consumidos de 60 a 70% da água disponível nos primeiros 50cm de solo, retida aproximadamente a 0,3MPa de tensão (3,0 bar). Isso equivale à lâmina líquida de 33mm por irrigação. No decorrer do ensaio, as amostragens de solo indicaram que a cultura extraía água além dos 50cm de profundidade. Assim, considerando maior desenvolvimento do sistema radicular da cultura, a partir de 1961 a lâmina líquida de aplicação foi modificada para 45mm. As irrigações foram, então, realizadas quando 60% da água disponível era consumida dos primeiros 100cm de solo.

Efetuavam-se as colheitas sempre que os caules das plantas atingiam tonalidade pardacenta em até 75% da sua altura. Em 29 de abril de 1957, reali-

zou-se o primeiro corte para fins comerciais, e, em 20 de outubro de 1961, o vigésimo e último corte.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Precipitação

Na figura 1, é apresentado o regime pluviométrico ocorrido durante o experimento (maiores e menores valores mensais), comparado à precipitação normal (média de trinta anos) da região.

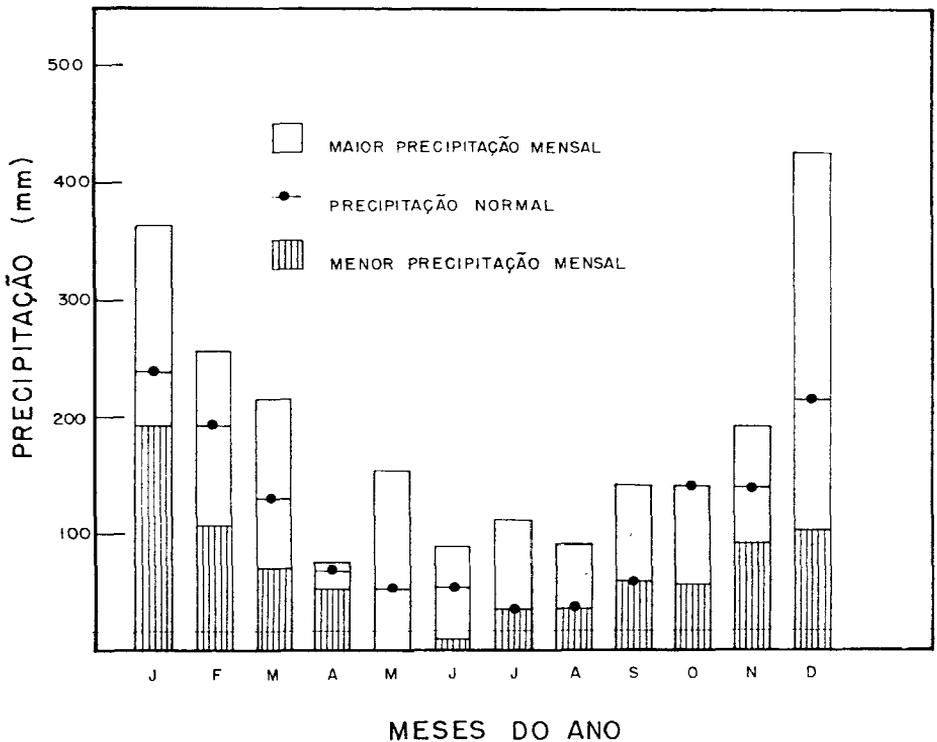


FIGURA 1. Precipitação normal (média de trinta anos) e totais mensais de 1957-61, durante o ensaio de rami irrigado em Campinas. Dados fornecidos pela Seção de Climatologia Agrícola.

As chuvas ocorridas de outubro a abril foram próximas da precipitação normal, exceto para alguns anos de excessiva precipitação, em dezembro (1960 e 1961) e janeiro (1957 e 1958). No período complementar, as precipitações foram mais variáveis em relação à normal. O ano de 1961 foi tipicamente de inverno seco e, o de 1958, um ano relativamente úmido, exceto para julho e agosto. Os anos de 1959 e 1960 apresentaram comportamento intermediário, mas semelhante entre si.

3.2. Número de irrigações

As irrigações, de 1957 a 1961, atingiram o total de oitenta e duas. Suas distribuições mensais e anuais encontram-se no quadro 1.

O número médio de irrigações por ano foi de 16,4, variando de 8 a 26. Essa amplitude indica o uso anual variável da irrigação. Nos 60 meses de duração do estudo, 68% dos casos se referem a uma e duas irrigações mensais. Em 7% dos casos, foram necessárias de quatro a cinco irrigações por mês e, em 20%, elas foram desnecessárias.

No período em análise, apenas maio e junho não as dispensaram; o maior número de irrigações, porém, deu-se em fevereiro, julho, setembro e dezembro.

QUADRO 1. Lâmina líquida de irrigação e número de irrigações (valor entre parênteses) na cultura do rami, em cinco anos de ensaio, no Centro Experimental de Campinas

| Meses | 1957 | 1958 | 1959 | 1960 | 1961 | Média |
|-----------|----------|----------|----------|----------|---------|------------|
| | mm | | | | | |
| Janeiro | 25 (1) | 85 (3) | 93 (2) | 60 (1) | 0 (0) | 53 (1,4) |
| Fevereiro | 33 (1) | 140 (5) | 100 (3) | 59 (1) | 0 (0) | 66 (2,0) |
| Março | 114 (4) | 30 (1) | 35 (1) | 35 (1) | 0 (0) | 43 (1,4) |
| Abril | 54 (2) | 0 (0) | 80 (2) | 46 (1) | 0 (0) | 36 (1,0) |
| Maio | 58 (2) | 55 (2) | 38 (1) | 39 (1) | 49 (1) | 48 (1,4) |
| Junho | 25 (1) | 25 (1) | 76 (2) | 39 (1) | 58 (1) | 45 (1,2) |
| Julho | 0 (0) | 79 (2) | 152 (4) | 46 (1) | 130 (2) | 81 (1,8) |
| Agosto | 30 (1) | 98 (2) | 0 (0) | 60 (1) | 49 (1) | 47 (1,0) |
| Setembro | 0 (0) | 76 (2) | 87 (2) | 69 (2) | 116 (2) | 70 (1,6) |
| Outubro | 0 (0) | 66 (2) | 50 (1) | 0 (0) | 60 (1) | 35 (0,8) |
| Novembro | 41 (2) | 63 (2) | 42 (1) | 0 (0) | 0 (0) | 29 (1,0) |
| Dezembro | 45 (2) | 150 (4) | 95 (2) | 44 (1) | 0 (0) | 67 (1,8) |
| TOTAL | 425 (16) | 867 (26) | 848 (21) | 497 (11) | 462 (8) | 620 (16,4) |

3.3. Lâmina de água aplicada

No período 1957-60, as irrigações estiveram por volta do valor calculado, 33mm. Em 1961, estiveram um pouco acima da planejada, 45mm, atingindo uma média de 56mm. A demanda mensal e anual de irrigação (altura líquida), nos cinco anos de ensaio, é apresentada no quadro 1.

A lâmina média anual de irrigação aplicada foi de aproximadamente 620mm. Observou-se grande variabilidade no seu uso devido à diversidade dos fatores climáticos. Fevereiro, julho, setembro e dezembro, conjuntamente, perfazem o total de 46% da lâmina líquida total aplicada durante o ano. O mês de julho, tipicamente de precipitações escassas (Figura 1), necessita normalmente de irrigação mais freqüente. Setembro, ainda com escassez de chuvas, é caracterizado pelo aumento da intensidade de radiação solar e elevação da temperatura do ar, aumentando a necessidade de água pela cultura. Dezembro e fevereiro caracterizam-se por alta demanda hídrica, mas com ocorrência freqüente e variável de precipitações; assim, as irrigações, quando necessárias, chegam a ser muitas vezes perdidas.

3.4. Intervalos entre irrigações

Devido a problemas ocorridos no campo (principalmente racionamento de energia), algumas irrigações tiveram que ser realizadas antes de ser atingido o valor estipulado de secamento do perfil do solo. Em conseqüência, ocorreram alguns intervalos tão curtos como quatro dias entre irrigações, ou entre a irrigação e a última chuva significativa (Quadro 2). Os intervalos foram entre quatro e vinte dias, na maioria dos casos, e mais ou menos bem distribuídos nas sete classes em que foram divididos.

QUADRO 2. Freqüência de ocorrências dos intervalos entre irrigações na cultura do rami, de 1957 a 1961, no Centro Experimental de Campinas

| Classes de intervalo de irrigações | Freqüência | |
|------------------------------------|------------|-------|
| | Número | % |
| Dias | | |
| 4 e 5 | 12 | 14,6 |
| 6 e 7 | 13 | 15,9 |
| 8 e 9 | 12 | 14,6 |
| 10 e 11 | 10 | 12,2 |
| 12 a 14 | 9 | 11,0 |
| 15 a 19 | 14 | 17,1 |
| ≥ 20 | 12 | 14,6 |
| TOTAL | 82 | 100,0 |

A figura 2, obtida a partir do quadro 2, apresenta a porcentagem de irrigações realizadas ao longo do ano, com intervalo maior ou igual ao indicado. Dessa forma, o menor intervalo entre irrigações foi de quatro dias, e a metade das 82 irrigações foi efetuada a intervalos de, pelo menos, onze dias.

Um sistema de irrigação deve ser dimensionado para recobrir toda a cultura em tempo suficiente para que não ocorra estresse exagerado (ARRUDA, 1987). Alguns sistemas, porém, para se tornarem mais econômicos, são dimensionados para atender à maioria das irrigações, sem se preocuparem com aquelas de intervalos mais curtos. Esses casos ocorrem em épocas de calor excessivo, que aumentam excepcionalmente a demanda hídrica; se não coincidirem com períodos críticos da cultura, não haverá maiores problemas, que venham a reduzir ou comprometer a produtividade. A figura 2 expressa também a porcentagem de irrigações atendidas em função do intervalo adotado entre elas e podem ser utilizadas em projetos de sistemas de irrigação.

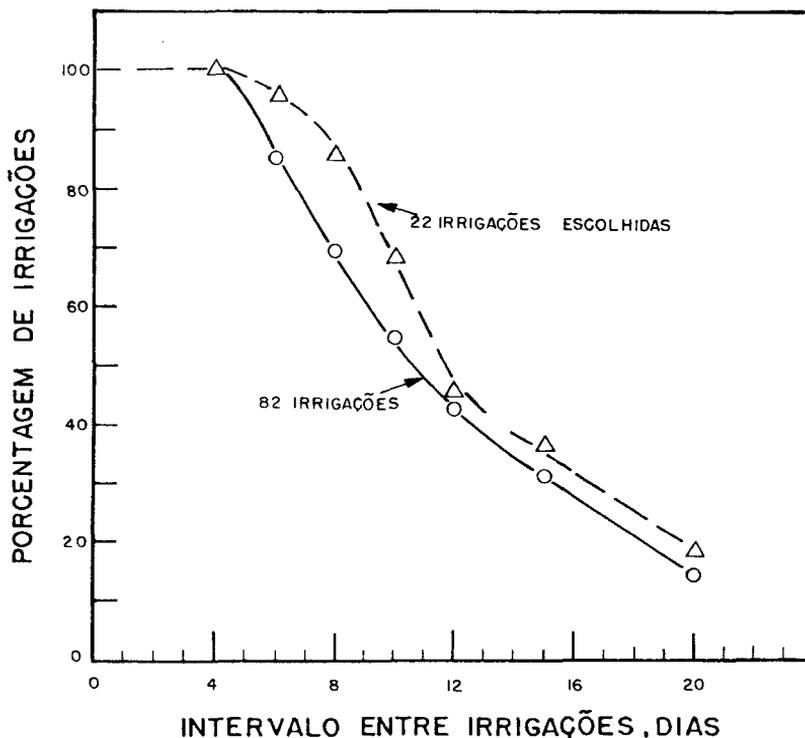


FIGURA 2. Porcentagem de irrigações realizadas em função do turno de rega ocorrido para os 82 casos totais e para os 22 casos que rigorosamente seguiram o critério de irrigação adotado. Irrigações realizadas, em média, quando consumida cerca de 60-70% da água disponível de 0-50cm do perfil do solo.

Dentro das 82 irrigações, foi possível escolher 22 que seguiram rigorosamente o critério de irrigar quando 60-70% da água disponível foi consumida em 0-50cm do perfil do solo (Figura 2). Esses resultados apresentam maior segurança para uso em projeto e recomendações de irrigação para lavouras de cobertura vegetal completa e igual critério de irrigação. Assim, em condições similares às do experimento, um sistema, para realizar no momento certo em torno de 80% das irrigações, ao longo do ano, necessita ser dimensionado com um turno de rega igual a nove dias. Apenas 20% dos casos serão retardados, o que torna o investimento inicial no equipamento mais econômico, provavelmente sem comprometer seriamente a produtividade da cultura.

3.5. Produção

O rami teve desenvolvimento normal durante a experimentação, com diferenças marcantes entre os tratamentos.

A produção média de fibras brutas obtidas no experimento foi de 1.756kg/ha por ano, valor esse bastante próximo da produtividade normal da cultura no Estado de São Paulo, 1.800kg/ha por ano, segundo MEDINA (1942 e 1955) e BENATTI JÚNIOR (1985). As produções anuais de fibras brutas de rami dos quatro tratamentos, ao longo do ensaio, são apresentadas na figura 3.

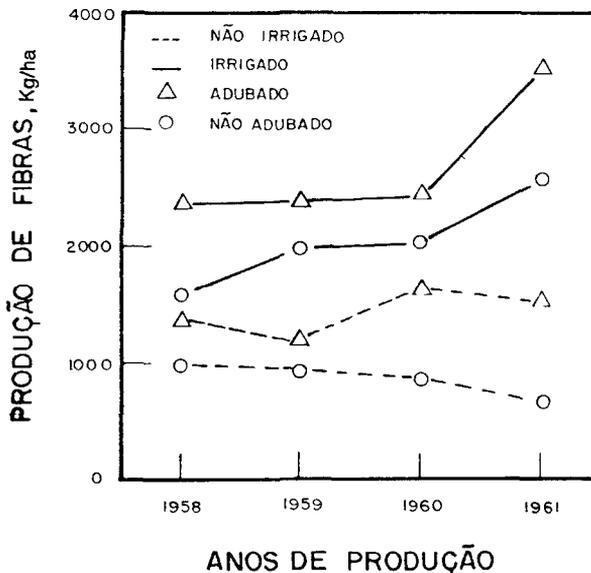


FIGURA 3. Produção de fibras brutas de rami, do ensaio de irrigação e adubação conduzido no Centro Experimental de Campinas.

Houve um aumento médio crescente com a idade na produtividade das parcelas irrigadas. Isso já era esperado, uma vez que o rami atinge sua maior produção aos cinco anos (MEDINA, 1964; PARANÁ, 1978).

A produção do rami não se distribui uniformemente ao longo do ano: varia com as estações, conforme é mostrado no quadro 3.

A produtividade média por corte na primavera-verão foi o dobro da obtida durante o outono-inverno. A irrigação aumentou a produção do rami acentuadamente no inverno (seca) e durante a estação chuvosa do ano. É evidente que, além da umidade, há efeito da temperatura e da disponibilidade de radiação na produção sazonal da cultura. A adubação apresentou aumento na produção de fibra nas quatro estações, porém com efeito menor do que a irrigação.

As distribuições porcentuais da produção do rami, nas estações do ano, em função dos quatro tratamentos, encontram-se no quadro 4.

Em condições naturais, menos de 10% da produção do rami é obtida no inverno (Quadro 4). Essa produção é de rendimento inferior e, em geral, não é aproveitada industrialmente. A adubação afetou pouco a distribuição da produção de fibras ao longo do ano. Por outro lado, a irrigação, além de aumentar muito a produção no inverno, contribuiu para a sua uniformização durante o ano.

A produção total de fibras brutas acumuladas no período de 1957 a 1961, em vinte cortes, nos diferentes tratamentos, foi a seguinte:

| | | |
|--------------------------|-------------|--------|
| Não irrigado-não adubado | 3.438kg/ha | (100%) |
| Não irrigado-adubado | 5.703kg/ha | (166%) |
| Irrigado-não adubado | 8.168kg/ha | (238%) |
| Irrigado-adubado | 10.737kg/ha | (312%) |

QUADRO 3. Influência das estações do ano na produção de fibra bruta de rami, em Campinas, no período 1957-61

| Estações do ano | Número de cortes | Tratamentos | | | | Média |
|-----------------|------------------|--------------|---------|-------------|---------|-------|
| | | Não irrigado | | Irrigado | | |
| | | Não adubado | Adubado | Não adubado | Adubado | |
| | | kg/ha/corte | | | | |
| Primavera | 4 | 593 | 1066 | 1415 | 1961 | 1259 |
| Verão | 5 | 831 | 1171 | 1385 | 1661 | 1262 |
| Outono | 5 | 465 | 726 | 784 | 1110 | 771 |
| Inverno | 4 | 231 | 351 | 697 | 995 | 569 |

QUADRO 4. Distribuição porcentual média da produção total de fibra bruta de rami nas quatro estações do ano, obtida em Campinas, em 18 cortes, em função da adubação e da irrigação

| Estação do ano | Tratamentos | | | |
|----------------------|--------------|---------|-------------|---------|
| | Não irrigado | | Irrigado | |
| | Não adubado | Adubado | Não adubado | Adubado |
| | % | | | |
| Primavera | 24,3 | 28,1 | 29,3 | 30,5 |
| Verão | 42,5 | 38,6 | 35,9 | 32,3 |
| Outono | 23,8 | 24,0 | 20,3 | 21,6 |
| Inverno | 9,4 | 9,3 | 14,5 | 15,6 |

As práticas de irrigação e adubação no rami, separadas ou conjugadas, promoveram aumento altamente significativo na produção acumulada. O efeito positivo da irrigação permaneceu mais acentuado do que o da adubação.

Em 1958, foi feita uma observação sobre a porcentagem de fibras de rami em relação à produção de massa verde comercializável:

| | |
|--------------------------------|------|
| Não irrigado-não adubado | 4,0% |
| Não irrigado-adubado | 4,4% |
| Irrigado-não adubado | 4,0% |
| Irrigado-adubado | 4,3% |

Essas observações mostram que há pouca variação na fração de fitomassa extraída como fibra, fato também observado por MEDINA (1942). Para boa produção de fibras, aparentemente a cultura do rami pode ser conduzida visando à produção de biomassa total. Dessa forma, segundo ARRUDA (1987), a produção de biomassa é particularmente dependente da área foliar e taxa fotossintética: estas são afetadas, provavelmente, quando a umidade do solo atinge o momento de irrigação estabelecido no presente experimento (30-40% da água disponível). Assim, é possível que aumentos de produção, ainda um pouco maiores do que os observados, sejam esperados com irrigações mais frequentes.

4. CONCLUSÕES

1. A irrigação na cultura do rami, em Campinas, mostrou-se uma prática promissora, especialmente se conjugada com a adubação.

2. Para o critério de irrigar quando consumida cerca de 60-70% da água disponível nos primeiros 50cm do perfil do solo, em latossolo roxo, em Campinas, apenas 20% das irrigações ao longo do ano seriam realizadas com intervalo (turno de rega) menor do que nove dias.

SUMMARY

ANALYSIS OF FIVE YEARS OF IRRIGATION OF RAMIE AT CAMPINAS, STATE OF SÃO PAULO, BRAZIL

A field experiment with ramie (*Boehmeria nivea* Gaud.) cv. Murakami, was conducted in Dusky - Red Latosol at Campinas, State of São Paulo, Brazil. The treatments consisted of irrigated and non-irrigated plots with and without annual fertilization. The sprinkler irrigation was applied when 60-70% of the available water was depleted from the first 50cm of soil profile. Irrigation brought an average increase in crude fiber production of 175% in relation to unfertilized non-irrigated treatment. Fertilization also increased production, but to a lesser degree than irrigation. Both treatments combined increased fiber production by 212%. Analyzing the 82 irrigations applied during the 60-month period of experimentation, it was concluded that an irrigation system for growing ramie at Campinas should be designed for application interval of nine days, in order to attend 80% of the irrigation necessity throughout the year.

Index terms: *Boehmeria nivea* Gaud., fiber plant, irrigation frequency, fertilization.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, J.B. de; FERRARI JÚNIOR, E.; CAIELLI, E.L.; GHISI, O.M.A.A.; BRAUN, G.; BUFARAH, G.; SANTOS, L.E.; DUPAS, W.; BENATTI JÚNIOR, R. & HENRIQUE, W. Utilização do resíduo da desfibragem do rami na alimentação de ovinos e caprinos. *Zootecnia*, Nova Odessa, **24**(3):349-361, 1986.
- ARRUDA, F.B. Uso da água na produção agrícola. In: SIMPÓSIO SOBRE O MANEJO DE ÁGUA NA AGRICULTURA, Campinas, 1987, editado por G.P. Viégas. *Anais. Fundação Cargill*, 1987. p.177-199.
- BELEN, E.A. & QUEMADO, R. Ramie production in Buluan, Cotabato. *Coffee and Cacao Journal*, **8**(10):198-200, 1965.
- BENATTI JÚNIOR, R. *Rami*: planta têxtil e forrageira. Campinas, Fundação Cargill, 1985. 97p.

- BUFARAH, G.; GHISI, O.M.A.A.; CAIELLI, E.L.; BENATTI JÚNIOR, R.; ANDRADE, J.B. de; SANTOS, L.E. & DUPAS, W. O potencial da cultura do rami como planta torrageira. *Zootecnia*, Nova Odessa, **24**(4):419-432, 1986.
- CARTER, G.L. & HORTON, P.M. *Ramie: a critical survey of facts concerning the growing and utilization of the fiber bearing plant 'Urtica nivea'*. Baton Rouge, LA. Louisiana State University Press, 1936. 100p.
- DOORENBOS, J. & KASSAN, A.H. *Yield response to water*. Roma, FAO, 1979. 193p. (FAO Irrig. and Drain. Paper, 33)
- & PRUITT, W.O. *Crop water requirements*. Roma, FAO, 1977. 156p. (FAO Irrig. and Drain. Paper, 24-rev.)
- HAGAN, R.M.; HAISE, H.R. & EDMINSTER, T.W. *Irrigation of agricultural lands*. Madison, American Society of Agronomy, 1967. 1180p.
- JENSEN, M.E.; ROBB, D.C.N. & FRANZOY, C. E. Scheduling irrigations using climate-crop-soil data. *Journal of the Irrigation and Drainage Division, ASCE*, **96**(IR11):25-38, 1978.
- MEDINA, J.C. Alguns dados de rendimento de rami em caule, casca e fibra. *Bragantia*, Campinas, **2**:333-337, 1942.
- . A cultura do rami em São Paulo. *O Agrônomo*, Campinas, **16**:15-19, 1964.
- . *Instruções para a cultura do rami em São Paulo*. Campinas, Instituto Agrônomo, 1955. 13p. (Boletim, 64)
- ; CIARAMELLO, D.; TOSELLO, R.N. & VENTURINI, N.R. A Influência dos fatores irrigação e estação do ano sobre a fineza e a resistência da fibra do rami. *Bragantia*, Campinas, **20**(38):841-856, 1961.
- PARANÁ. Secretaria do Estado da Agricultura. *Rami (Boehmeria nivea Gaud.)*. Curitiba, 1978. 130p.
- SALTER, P.J. & GOODE, J.E. *Crop responses to water at different stages of growth*. Bucks, England, Commonwealth Agricultural Bureaux, 1967. 246p. (Research review, 2)
- TORRES, A.P. & MEDINA, J.C. A farinha de rami como sucedâneo da farinha de feno da alfafa na alimentação de pintos. *Anais da Escola Superior de Agricultura 'Luiz de Queiroz'*, Piracicaba, **14/16**:133-142, 1957/59.