

ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE KIWI *ACTINIDIA DELICIOSA* (A. CHEV.) C. F. LIANG & A. R. FERGUSON VAR. *DELICIOSA*¹

BEN-HUR MATTIUZ² e JOSÉ CARLOS FACHINELLO³

RESUMO - O kiwi é uma frutífera exótica, originária do sudeste da China, pertencente à família Actinidiaceae. Em virtude de sua potencialidade de mercado e produtividade elevadas, o kiwi vem despertando muito interesse entre os fruticultores brasileiros. O presente trabalho foi conduzido no Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Pelotas, com o objetivo de verificar o efeito do ácido indolbutírico (AIB) no enraizamento de estacas de duas cultivares de kiwi, em diferentes épocas de coleta do material. Foram utilizadas estacas que possuíam duas gemas, medindo aproximadamente 12,5 cm de comprimento e 8,5 mm de diâmetro, provenientes das cultivares Tomuri e Bruno, coletadas durante os meses de janeiro, abril e julho de 1994. A base das estacas foi imersa em soluções de AIB, nas concentrações de: 0, 2.000, 4.000, 6.000 e 8.000 ppm. Posteriormente, o material foi colocado em sacos de polietileno que continham areia como substrato. Nos meses de janeiro e abril, o material permaneceu em ambiente com sistema de nebulização intermitente e, em julho, no telado, por um período de 60 dias. O enraizamento foi de 56,62% para a cultivar Tomuri e 47,35% para a cultivar Bruno, com a concentração de 8.000 ppm de AIB. A coleta das estacas nos meses de janeiro e abril propiciou os maiores percentuais de estacas enraizadas, número de raízes por estaca, comprimento e peso da matéria seca das raízes. As cultivares Bruno e Tomuri apresentaram comportamento semelhante em todas as variáveis estudadas, nas três épocas.

Termos para indexação: propagação vegetativa, ácido indolbutírico.

ROOTING OF KIWI CUTTINGS *ACTINIDIA DELICIOSA* (A. CHEV.) C. F. LIANG
& A. R. FERGUSON VAR. *DELICIOSA*

ABSTRACT - The kiwifruit is an exotic fruit originated from southeast China and belonging to the Actinidiaceae family. Due to its market potentiality and high yield, the kiwifruit is arising great interest among Brazilian fruit growers. This study was carried out at the Plant Science Department, Eliseu Maciel Agronomy College of Federal University of Pelotas, Brazil, aiming to verify the effect of indolbutyric acid (IBA) on the rooting of cuttings of two cultivars on different collecting dates. Cuttings used had two buds and 12.5 cm length, with a diameter of 8.5 mm from Tomuri and Bruno cultivars collected in January, April and July 1994. The basal ends of cuttings were treated with IBA solutions (0; 2000; 4000; 6000 and 8000 ppm). After being treated the cuttings were planted in plastic bags containing sand as substrate. During January and April the cuttings were maintained in a greenhouse with intermittent mist and during July in a shaded greenhouse for 60 days. The results showed the best rooting data of 56.62% for Tomuri cultivar and 47.35% for Bruno cultivar with 8000 ppm IBA concentration. Cuttings collected in January and April gave the highest cuttings rooting percentage, number of roots per cutting, length, and root dry weight. Bruno and Tomuri cultivars showed similar behaviour between themselves for the three collecting dates.

Index terms: vegetative propagation, indolbutyric acid.

Aceito para publicação em 9 de abril de 1996.

INTRODUÇÃO

O kiwi é uma das frutíferas mais recentemente domesticadas. Seu cultivo foi introduzido somente no início do século. É típica de clima temperado, originária do sudeste da China, e difundida comercialmente pela Nova Zelândia.

¹ Extraído da dissertação apresentada pelo primeiro autor para a obtenção do grau de Mestre, na Universidade Federal de Pelotas (UFPEL).

² Eng. Agr., M.Sc., Dep. de Fitotecnia, FAEM/UFPEL, Caixa Postal 354, CEP 96010-000 Pelotas, RS.

³ Eng. Agr., Dr., Prof. Titular, Dep. de Fitotecnia, FAEM/UFPEL.

É uma planta caducifólia com folhas alternas. As flores são dióicas. Seus frutos são ricos em sais minerais, como potássio, magnésio, cálcio e fósforo. O maior valor atribuído a essa fruta está, porém, no conteúdo de vitamina C que, segundo a literatura, é superior a 300 mg/100 g de polpa (Schuck, 1992).

No Brasil, a cultura vem despertando um interesse crescente nos últimos anos, em razão de sua potencialidade de mercado e produtividade elevada, além de baixos custos de produção. A área plantada no País é pequena, em torno de 480 ha; na região nordeste do Rio Grande do Sul a área é de aproximadamente 127 ha, distribuídos em pequenas propriedades (Zeni, 1991).

São três as técnicas de propagação do kiwi: estaquia, enxertia e micropropagação. Na América do Sul, o kiwi tem sido multiplicado quase que exclusivamente por enxertia (Gardiazabal, 1988).

Na Europa, a propagação por estacas é a técnica mais empregada como sistema de multiplicação do kiwi nas variedades selecionadas, em virtude das vantagens proporcionadas (Zuccherelli & Zuccherelli, 1987).

Segundo Lionakis (1984) e Fachinello et al. (1994), a propagação de plantas por estacas tem as seguintes vantagens: 1) obtenção de número elevado de plantas a partir de uma única planta matriz em curto espaço de tempo; 2) baixo custo e fácil execução; 3) ausência de incompatibilidade enxerto/porta-enxerto; 4) uniformidade e qualidade das mudas; 5) redução do período juvenil das plantas.

O kiwi é considerado uma espécie de difícil enraizamento. Pesquisas realizadas sobre o enraizamento dessa espécie mostraram resultados diferentes, oscilando entre 0 e 100%, conforme a cultivar (Costa & Baraldi, 1983; Ponce & Gardiazabal, 1983; Biasi et al., 1990; Ferri & Kersten, 1994).

Este trabalho foi realizado com o objetivo de verificar o efeito do ácido indolbutírico sobre o enraizamento de estacas de duas cultivares de kiwi, em diferentes épocas de coleta do material.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado nas dependências do Departamento de Fitotecnia da Faculdade de Agronomia

Eliseu Maciel, estabelecido no Câmpus da Universidade Federal de Pelotas, município de Capão do Leão, RS.

O material utilizado para a condução do experimento foi proveniente de pomar localizado no município de Farroupilha, Rio Grande do Sul. Foram coletados ramos de ano, da parte mediana das plantas. Como matrizes, utilizaram-se as cultivares polinizadora Tomuri e produtora Bruno.

Foram utilizadas estacas que possuíam duas gemas e uma folha cortada ao meio. O comprimento médio das estacas situou-se em torno de 12,5 cm e o diâmetro, em 8,5 mm.

Para os tratamentos das estacas, foi utilizado o ácido indol-3-butírico ($C_{12}H_{13}NO_2$), com 99% de pureza, na forma de solução concentrada, conforme método descrito por Hartmann & Kester (1990).

Foi retirada uma porção de casca na base das estacas, em ambos os lados, para facilitar o contato do ácido com os tecidos meristemáticos. Em seguida, as estacas foram imersas na solução em cerca de 3 cm, por um período de cinco segundos (imersão rápida).

Depois da aplicação do AIB, as estacas foram colocadas em sacos de polietileno preto, perfurado, com dimensões aproximadas de 14 x 20 cm, contendo, como substrato, areia média lavada.

O material proveniente da primeira e segunda épocas foi mantido em casa de vegetação, com sistema de nebulização intermitente. As estacas da terceira época foram levadas para um telado, cuja sombrite apresentava 30% de sombreamento.

O experimento foi conduzido num delineamento inteiramente ao acaso, obedecendo a um esquema fatorial composto por três fatores: época, por três níveis (janeiro, abril e julho de 1994); cultivar, por dois níveis (Tomuri e Bruno); e AIB, representado por cinco níveis (Controle; 2.000; 4.000; 6.000 e 8.000 ppm). Foram utilizadas quatro repetições com dez estacas cada uma, perfazendo um total de 40 estacas por tratamento. Os resultados foram submetidos à análise estatística. Efetuou-se a transformação dos dados das seguintes variáveis: estacas enraizadas e formação de calo, pelo arco seno da raiz quadrada de $X/100$; número de raízes, pela raiz quadrada de $X + 0,5$. Os dados da variável peso da matéria seca das raízes não foram submetidos à transformação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Estacas enraizadas

Os percentuais de estacas enraizadas das cultivares Tomuri e Bruno, nas três épocas de coleta das estacas, independentemente do uso de AIB, são

mostrados na Tabela 1. Nota-se que não houve diferença significativa entre as cultivares testadas. Observa-se ainda que, para ambas as cultivares, os melhores resultados foram obtidos quando as estacas foram coletadas em janeiro, seguido de abril e julho; para Tomuri, janeiro e julho diferiram significativamente entre si. Já para a cultivar Bruno, os meses de janeiro e abril diferiram significativamente de julho.

Nas condições do Sul do Brasil, no mês de janeiro, as plantas apresentaram uma alta atividade meristemática na região cambial do ramo, em virtude do crescimento vegetativo intenso. Nessa época, também houve uma grande quantidade de folhas jovens que são sítios naturais de produção de auxinas e cofatores de enraizamento. Ponce & Gardiazabal (1983) recomendam os meses de dezembro e janeiro para a coleta de estacas de kiwi. Aroeira (1957) e Couvillon (1988) mencionam que a capacidade ou aptidão de emitir raízes está relacionada ao grau de lignificação da estaca, afirmando que estacas com membrana celulósica mais tenra respondem melhor ao enraizamento que estacas com tecido lignificado.

Em abril, o material apresentava-se mais lignificado, ocorrendo, talvez, maior acúmulo de inibidores de crescimento que em janeiro, que ocasionou um menor enraizamento, não diferindo, porém, significativamente, de janeiro. Esses resultados corroboram as pesquisas feitas por Zuccherelli & Zuccherelli (1987), que recomendam o emprego de estacas semilenhosas, pois possibilitam os melhores resultados e são as mais empregadas pelos viveristas europeus na obtenção de mudas.

TABELA 1. Percentual de enraizamento de estacas de kiwi, em cultivares Tomuri e Bruno, em três épocas de coleta de estacas. UFPEL, Pelotas, RS, 1995¹.

| Época | Cultivar | |
|---------|------------|-----------|
| | Tomuri | Bruno |
| Janeiro | 53,75 a A | 31,12 a A |
| Abril | 36,09 ab A | 25,13 a A |
| Julho | 19,78 b A | 10,76 b A |

¹ Médias seguidas por letras iguais, minúsculas na mesma coluna e maiúsculas na mesma linha, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade.

Em julho, as plantas se encontravam em repouso vegetativo, com baixa atividade vegetativa, fornecendo estacas com alto grau de lignificação e, talvez, com altas concentrações de promotores de crescimento, o que resultou em baixo enraizamento.

Vitagliano et al. (1983), citado por Bellini & Monastra (1986), citam que a escolha da época de coleta das estacas lenhosas de kiwi pode reduzir o enraizamento para apenas 3%, mesmo aplicando AIB em concentrações de 6.000 ppm. Estacas lenhosas de kiwi são consideradas por vários autores como de difícil enraizamento, originando raízes escassas e quebradiças.

O efeito das concentrações de AIB sobre o percentual de estacas enraizadas das cultivares Tomuri e Bruno, independentemente das épocas, é mostrado na Fig. 1. Verifica-se que houve, para ambas as cultivares, uma resposta linear crescente das concentrações empregadas sobre o enraizamento. Nas equações de regressão polinomial, nota-se que a concentração de 8.000 ppm de AIB proporcionou os maiores percentuais de enraizamento: 56,62% para a cultivar Tomuri e 47,35% para a Bruno. Tal fato deve-se principalmente à variabilidade genética do material selecionado, pois a potencialidade de uma estaca em formar raízes é variável de acordo com a espécie e com a cultivar dentro de uma mesma espécie que se queira propagar. Para Wang & Andersen (1989), isto pode

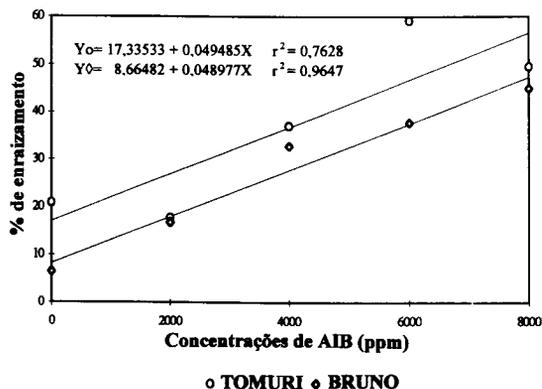


FIG. 1. Efeito do ácido indolbutírico (AIB) no enraizamento de estacas de kiwi, em cultivares Tomuri e Bruno. UFPEL, Pelotas, RS, 1995.

ser atribuído a uma baixa quantidade de auxinas nos tecidos ou à falta de cofatores de enraizamento. Costa & Baraldi (1983) também constataram diferenças significativas entre duas cultivares de kiwi.

Os resultados são muito semelhantes aos trabalhos efetuados por Ponce & Gardiazabal (1983), que obtiveram enraizamento de 58% em estacas da cultivar Tomuri, utilizando 6.000 ppm de AIB. Ferri & Kersten (1994) obtiveram, no enraizamento de estacas da cultivar Hayward, cerca de 56% de estacas enraizadas, utilizando 4.000 ppm de AIB.

Número de raízes

O número de raízes/estaca, nas três épocas de coleta, com as cultivares Tomuri e Bruno, é mostrado na Tabela 2. Observa-se que não houve diferença significativa entre as cultivares nas épocas estudadas. Em janeiro, foram obtidos os melhores resultados, seguido de abril e julho, para ambas as cultivares.

Na cultivar Tomuri, os meses janeiro e abril diferiram significativamente de julho. Entretanto, para Bruno, não ocorreu significância em nenhuma das épocas estudadas. Pôde-se observar o baixo número de raízes por estacas ocorrido em julho. Isso pode ser atribuído ao substrato empregado, haja vista a baixa retenção de água da areia, o que ocasiona sérios prejuízos à estaca (Nachtigal, 1994). Além disso, temperatura muito baixa e ausência de folhas novas (brotações), que são responsáveis pela produção de auxinas endógenas, contribuíram de maneira decisiva para o baixo número de raízes nessa época do experimento.

TABELA 2. Número médio de raízes por estacas de kiwi, em cultivares Tomuri e Bruno, em três épocas de coleta de estacas. UFPEL, Pelotas, RS, 1995¹.

| Época | Cultivar | |
|---------|----------|----------|
| | Tomuri | Bruno |
| Janeiro | 6,67 a A | 3,85 a A |
| Abril | 5,43 a A | 3,16 a A |
| Julho | 2,60 b A | 2,01 a A |

¹ Médias seguidas por letras iguais, minúsculas na mesma coluna e maiúsculas na mesma linha, não diferem significativamente entre si pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade.

Quanto à resposta ao AIB, independentemente de épocas, pôde-se verificar que houve uma resposta linear do número médio de raízes por estacas em ambas as cultivares (Fig. 2).

Pôde-se observar que, apesar de possuírem a mesma tendência, a cultivar Tomuri mostrou uma habilidade maior em formar raízes que a cultivar Bruno.

Peso da matéria seca das raízes

Na Tabela 3, são apresentados os pesos da matéria seca das raízes das duas cultivares estudadas, nas três épocas de coleta das estacas. Os maiores resultados foram obtidos no mês de janeiro, seguido de abril e julho. Para a cultivar Tomuri, as épocas de

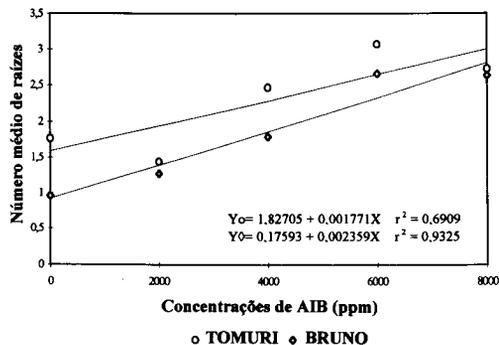


FIG. 2. Efeito do ácido indolbutírico (AIB) no número médio de raízes, em estacas de duas cultivares de kiwi. UFPEL, Pelotas, RS, 1995.

TABELA 3. Peso da matéria seca de raízes adventícias de estacas de duas cultivares de kiwi, em três épocas de coleta de estacas (em cg). UFPEL, Pelotas, RS, 1995¹.

| Época | Cultivar | |
|---------|-----------|-----------|
| | Tomuri | Bruno |
| Janeiro | 41,79 a A | 46,63 a A |
| Abril | 37,25 a A | 23,62 b A |
| Julho | 5,17 b A | 2,37 c A |

¹ Médias seguidas por letras iguais, minúsculas na mesma coluna e maiúsculas na mesma linha, não diferem significativamente entre si pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade.

janeiro e abril diferiram significativamente de julho, não diferindo entre si. Quanto à cultivar Bruno, as três épocas diferiram significativamente entre si.

Mesmo não ocorrendo diferença significativa entre as cultivares, os valores dessa variável foram sempre maiores com a cultivar Tomuri, nas três épocas estudadas, estando de acordo também com as demais variáveis.

O efeito do AIB sobre o peso da matéria seca das raízes, nas duas cultivares, também pode ser visualizado na Fig. 3. Observa-se que houve resposta significativa somente com a cultivar Bruno.

A resposta do AIB no peso da matéria seca das raízes da cultivar Bruno conflita com os trabalhos de Rathore (1984), que obteve um aumento nessa variável com a aplicação de AIB até 5.000 ppm, observando uma redução em concentrações superiores, com a cultivar Allison. Isso pode ser atribuído também à variabilidade genética do material empregado, considerando-se que houve diferença entre as duas cultivares estudadas, no presente trabalho, quanto às concentrações de AIB empregadas.

Formação de calo

O percentual de formação de calo nas estacas das duas cultivares testadas é mostrado na Tabela 4. Nota-se que houve um comportamento semelhante de ambas as cultivares com relação às épocas de coleta das estacas. Os melhores resultados ocorre-

TABELA 4. Percentual de formação de calo em estacas de duas cultivares de kiwi, em três épocas de coleta de estacas. UFPEL, Pelotas, RS, 1995¹.

| Época | Cultivar | |
|---------|-------------|-------------|
| | Tomuri | Bruno |
| Janeiro | 92,27 b A | 91,66 b A |
| Abril | 99,24 a b A | 99,24 a b A |
| Julho | 99,97 a A | 99,97 a A |

¹ Médias seguidas por letras iguais, minúsculas na mesma coluna e maiúsculas na mesma linha, não diferem significativamente entre si pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade.

ram no mês de julho, seguido de abril e janeiro; julho e janeiro diferiram significativamente entre si. Houve uma relação inversa enraizamento/formação de calo, ou seja, quando houve maior enraizamento ocorreu menor formação de calo, e vice-versa. Isto está conforme Spethmann & Hamzah (1988), que afirmam que a formação de calo é um processo caracterizado por uma rota alternativa no processo de formação de raízes.

Observou-se que o maior número de raízes surgiu do local onde foram realizadas as lesões, entre a casca e o lenho (região do câmbio), concordando com Lionakis (1984), que relata que o local de origem dos primórdios radiculares nas estacas de kiwi, cultivar Bruno, é a região cambial. Conforme Hartmann & Kester (1990), a formação de calo e de raízes são processos independentes entre si, na maioria das plantas. Isso não foi possível de ser verificado nas duas cultivares estudadas.

CONCLUSÕES

1. A concentração de 8.000 ppm de AIB propicia 56,62% de enraizamento da cultivar Tomuri e 47,35% da cultivar Bruno.

2. A coleta das estacas nos meses de janeiro e abril propicia os maiores percentuais de estacas enraizadas, número médio de raízes por estaca, comprimento e peso da matéria seca das raízes.

3. As cultivares Tomuri e Bruno apresentam comportamento semelhante.

4. Há maior formação de calo nas estacas, de ambas as cultivares, no mês de julho.

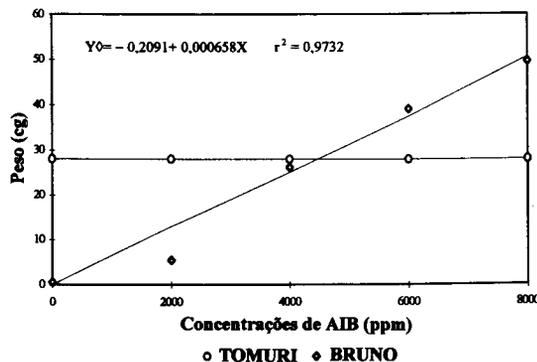


FIG. 3. Efeito das concentrações de AIB no peso da matéria seca das raízes de kiwi, em cultivares Tomuri e Bruno. UFPEL, Pelotas, RS, 1995.

REFERÊNCIAS

- AROEIRA, J.S. Da estaquia: princípios gerais e aplicação em horticultura. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 10, n.57, p. 211-223, 1957.
- BELLINI, E.; MONASTRA, F. Propagazione, problemi vivaistici, scelta varietale e miglioramento genetico dell'Actinidia. In: ATTALLA, L. et al. **L'Actinidia in Italia**. Roma: Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste, 1986. p.27-52.
- BIASI, R.; MARINO, G. ; COSTA, G. Propagation of Hayward (*Actinidia deliciosa*) from soft and semi-hardwood cuttings. **Acta Horticulturae**, Wageningen, n.282, p.243-250, 1990.
- COSTA, G.; BARALDI, R. Ricerche sulla propagazione per taleae legnosa dell'*Actinidia chinensis*. **Rivista della Ortoflorofrutticoltura Italiana**, v.67, n.2, p.123-128, 1983.
- COUVILLON, G.A. Rooting responses to different treatments. **Acta Horticulturae**, Wageningen, n.227, p.187-196, 1988.
- FACHINELLO, J.C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J.C.; KERSTEN, E.; FORTES, G.R.L. **Propagação de plantas frutíferas de clima temperado**. Pelotas: Editora e Gráfica Universitária, 1994. 179p.
- FERRI, V. C.; KERSTEN, E. Efeito do ácido indolbutírico no enraizamento de estacas de kiwi (*Actinidia deliciosa* A. Chev.) cultivar Hayward. **Hortisul**, Pelotas, v.3, n.2, p.35-39, 1994.
- GARDIAZABAL, F. Propagación del Kiwi. In: PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE. Facultad de Agronomía. **Producción de Kiwi (Curso Breve)**. Programa de Seminarios. Santiago, 1988. p.29-42.
- HARTMANN, H.T.; KESTER, D.E. **Propagación de plantas - principios y practicas**. Mexico: (Mexico) Compañia Editorial Continental, 1990. 760 p.
- LIONAKIS, S.M. Anatomy of root initiation in stem cuttings of the kiwifruit (*Actinidia chinensis* Planch.). **Fruits**, v.39, n.3, p.207-211, 1984.
- NACHTIGAL, J. C. **Propagação de araçazeiro (*Psidium cattleyanum* Sabine) através de estacas semilenhosas**. Pelotas: UFP, 1994. 66p. Dissertação de Mestrado.
- PONCE, A.; GARDIAZABAL, F. Propagación del Kiwi por estacas. **Revista Fruticola**, Curico, v.4, n.1, p.17-20, 1983.
- RATHORE, D.S. Propagation of Chinese gooseberry from stem cuttings. **Indian Journal of Horticulture**, Bangalore, v.41, n.3/4, p. 237-239, 1984.
- SCHUCK, E. Cultivares de quivi e propagação do quivi. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v.5, n.4, p.13-19, 1992.
- SPETHMANN, W.; HAMZAH, A. Growth hormone induced root system types in cuttings of some broad leaved tree species. **Acta Horticulturae**, Wageningen, n.226, p.601-603, 1988.
- WANG, Q.; ANDERSEN, A.S. Propagation of *Hibiscus rosa-sinensis*: relations between stock plant cultivar, age, environment and growth regulator treatments. **Acta Horticulturae**, Wageningen, n.251, p.289-309, 1989.
- ZENI, E. **Análise da viabilidade do kiwi em Farroupilha**. Caxias do Sul: Univ. de Caxias do Sul. Centro de Ciências Sociais Aplicadas, 1991. 43p. Monografia de Graduação.
- ZUCCHERELLI, G.; ZUCCHERELLI, G. **La Actinidia (Kiwi)**. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa, 1987. 234 p.