

MEDIDAS DA TRANSPIRAÇÃO EM PORTA-ENXERTOS DE CITROS *

PAULO R. C. CASTRO **
DAVID A. BANZATTO ***
LUIZ C. DONADIO ****

RESUMO

Estudou-se a variação diurna da transpiração de quatro porta-enxertos de citros, durante 12 horas, em intervalos de 60 minutos, pelo método das pesagens. Verificou-se que não ocorreu diferenças estatísticas na marcha diária da transpiração, entre *Poncirus trifoliata*, *Citrus aurantium* (laranja "Azeda"), *Citrus sinensis* (laranja "Caipira") e *Citrus limonia* (limão "Cravo"). O limoeiro "Cravo" mostrou, nas condições estudadas, área foliar superior à *Poncirus*, laranja "Azeda" e laranja "Caipira". Observou-se ainda uma correlação positiva entre a área foliar e a transpiração dos quatro porta-enxertos de citros.

INTRODUÇÃO

O conhecimento do equilíbrio hídrico dos vegetais reveste-se de grande interesse, pois em muitas regiões o déficit hídrico atua como fator limitante da produção.

Poucos estudos têm sido realizados sobre a economia hídrica de plantas cítricas, sendo que a crescente importância econômica dessas plantas implica na necessidade destes estudos.

Um dos aspectos importantes do conhecimento do balanço hídrico das plantas cítricas refere-se ao fato de que a laranja "Caipira", *Citrus sinensis*, excelente porta-enxerto, mostra-se altamente sensível às condições de seca. Este comportamento fisiológico reflete-se na produção e na qualidade dos frutos. Existem também plantas cítricas altamente resistentes à seca, como limão "Cravo" (*Citrus limonia*), segundo

* Entregue para publicação em 26/1/1976

** Departamento de Botânica. E.S.A. "Luiz de Queiroz" — U.S.P.

*** Departamento de Ciências Físicas e Matemáticas da F.M.V.A. Jaboticabal "Prof. Antonio Ruete" — UNESP

OBS. Considerar aspas das cultivares como sendo aspas simples

MOREIRA (1956). Sabe-se ainda que *Poncirus trifoliata*, é considerada uma espécie de resistência intermediária à seca, em relação aos dois porta-enxertos anteriormente citados (HUME, 1926).

O presente trabalho teve como finalidade comparar a transpiração de quatro plantas cítricas: *Poncirus*, laranja "Azeda", laranja "Caipira" e limão "Cravo".

REVISÃO DA LITERATURA

BARTHOLOMEW (1931) verificou capacidades transpiratórias distintas entre as duas faces das folhas de citros, devido à diferença no número de estômatos entre elas.

MENDEL (1951) observou, sob condições de seca, variações na transpiração entre as folhas da laranja "Shamouti" e da grapefruit "Marsh Seedless". De acordo com a Seção de Citricultura do Instituto Agrônomo, os porta-enxertos de citros apresentam comportamento variável à seca. Consideram que o limão "Cravo" e a laranja "Azeda" demonstram alta resistência, sendo que a laranja "Caipira" e o *Poncirus* apresentam baixa resistência às condições de seca.

HILGEMAN *et alii* (1969) notaram em laranja "Valencia", que nos dias de verão a transpiração aparente aumenta rapidamente até próximo do máximo às 10 horas, mantendo-se elevada até às 16 horas, decrescendo posteriormente com rapidez. Determinações da transpiração com intervalos de duas semanas, realizadas no Arizona, demonstraram que o processo transpiratório aumenta rapidamente após o florescimento, atingindo altos valores em maio, mantendo-se elevado até julho e decrescendo gradualmente até valores mínimos em dezembro, os quais mantêm-se reduzidos até março.

VELARDE (1969) verificou que a laranja "Valencia" sobre a laranja "Caipira" (porta-enxerto), não restringiu estatisticamente sua transpiração durante a época seca, enquanto que sobre limão "Cravo" e *Poncirus*, ela apresentou restrições na perda de água. Observou ainda que houve diminuição na transpiração, em algumas horas do dia, na maioria das plantas cítricas, com exceção de laranja "Valencia" sobre laranja "Caipira".

BIELORAI & MENDEL (1969) estudaram as taxas transpiratórias de laranja "Azeda" e limão "Doce", sob diferentes condições de umidade no solo. Verificaram decréscimo na transpiração quando a umidade no solo é reduzida de 17 para 9%. Observaram uma severa redução na transpiração de ambas as cultivares, quando a umidade no solo encontrava-se no ponto de murchamento. Sob altos teores de umidade no solo, as taxas de transpiração do limão "Doce" são mais elevadas do que as da laranja "Azeda".

INFORZATO *et alii* (1971) observaram que não ocorreu diferença significativa entre a transpiração do limão “Cravo” e *Poncirus*. Verificaram que embora o limão “Cravo” apresente uma superfície foliar 57% maior que a do *Poncirus*, teve transpiração pouco menor que ele, conquanto sem significância estatística. A laranja “Caipira” apresentou área foliar e transpiração significativamente superior aos dois outros porta-enxertos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Iniciou-se o experimento em 18 de março, em Piracicaba (SP), tendo-se efetuado a semeadura das quatro cultivares de citros, em condições de casa de vegetação. Colocou-se 4 sementes por recipiente contendo 8 litros de solo.

Os cultivares utilizados foram, *Poncirus trifoliata* (L) Rafinesque; a laranja “Azeda” *Citrus aurantium* L.; a laranja “Caipira”, *Citrus sinensis* (L.) Osbeck e o limão “Cravo”, *Citrus limonia* Osbeck.

Quando as plantas apresentavam 5 cm de altura efetuou-se o desbaste de três delas, com a finalidade de manter uniformidade entre as plantas remanescentes.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado (GOMES, 1963) com cinco repetições, tendo-se mantido uma planta por repetição.

A transpiração das plantas de citros foi determinada em 5 de outubro, no período das 6 às 18 horas, através da verificação da perda de peso das plantas envasadas, em intervalos de 60 minutos.

Duas semanas antes da determinação, as plantas foram colocadas fora da casa de vegetação para adaptarem-se ao meio ambiente. Em 04/10 às 18 horas, as plantas foram irrigadas, sendo que durante o período noturno ocorreu a percolação da água gravitacional. As 5 horas do dia 05/10 procedeu-se ao confinamento dos recipientes contendo o substrato, através de um saco duplo de polietileno, mantendo-se exposta somente a parte aérea do citros.

As pesagens foram efetuadas com balança Ohaus M 1119. O sol brilhou durante todo o período das determinações.

As plantas foram posteriormente desfolhadas e o perímetro das folhas foi desenhado em papel, sendo a área determinada através de planímetro.

RESULTADOS

Tabela 1 — Água perdida por transpiração em quatro porta-enxertos de citros, valores expressos em gramas por 12 horas.

Tratamento	Repetições					Total
<i>Poncirus</i>	82	127	80	71	44	404
Laranja "Azeda"	83	92	54	72	79	380
Laranja "Caipira"	93	98	67	77	52	387
Limão "Cravo"	99	132	124	97	99	551

Tabela 2 — Área foliar em cm² dos quatro porta-enxertos de citros.

Tratamento	Repetições					Total
<i>Poncirus</i>	91,4	58,7	53,6	64,5	78,8	345,0
Laranja "Azeda"	237,8	207,1	35,1	301,2	164,3	945,5
Laranja "Caipira"	66,0	174,5	7,4	183,8	137,3	569,0
Limão "Cravo"	188,7	402,5	469,3	437,5	305,5	1803,5

Efetuuou-se a análise da água perdida no processo transpiratório durante o período de 12 horas. A transpiração média por planta, durante o período de 12 horas, foi da ordem de 80,8 g em *Poncirus*, 76,0 g em laranja "Azeda", 77,4 g em laranja "Caipira", e finalmente 110,2 g em limão "Cravo". O valor de F encontrado não atingiu o limite ao nível de 5% de probabilidade, indicando que as cultivares não diferem significativamente entre si, no que se refere à água transpirada. O coeficiente de variação foi da ordem de 24%.

A comparação das médias foi realizada pelo teste t, sendo que os valores mostraram-se não significativos, revelando que não diferem entre si.

Realizou-se também a análise de variância para a área foliar, a fim de se verificar a existência de diferenças entre as cultivares. O valor de F mostrou-se significativo ao nível de 1% de probabilidade. As médias das áreas foliares foram de 69,0 cm² para *Poncirus*, 189,1 cm² para laranja “Azeda”, 113,8 cm² para laranja “Caipira” e, finalmente, 360,7 cm² para limão “Cravo”.

Pelo teste de Tukey verificou-se que apenas o limão “Cravo” difere das demais cultivares, as quais não diferem entre si, quanto à área foliar.

A análise de correlação entre a área foliar e a transpiração demonstrou, pelo teste t, que existe uma correlação positiva entre a área foliar e a água transpirada, ao nível de 5% de probabilidade.

DISCUSSÃO

Verificou-se que a transpiração diária não difere entre as quatro cultivares cítricas estudadas. INFORZATO *et alii* (1971) também não encontraram diferenças significativas entre a transpiração do limão “Cravo” e *Poncirus*, porém observaram que a laranja “Caipira” apresentou transpiração superior às duas outras cultivares, quando as determinações são efetuadas durante um período de 13 dias. VELARDE (1969) considerou que durante a época chuvosa as plantas cítricas apresentam apenas pequenas restrições no andamento diário da transpiração; sendo que durante a época seca os citros restringem fortemente sua perda de água, com exceção de laranja “Valencia” sobre laranja “Caipira”, que parece transpirar sem restrição.

No presente ensaio verificamos que a taxa transpiratória também não se apresenta distinta em laranja “Azeda” e laranja “Caipira”.

A área foliar de limão “Cravo” revelou-se superior à das demais cultivares, sendo que INFORZATO *et alii* (1971) verificaram que o limão “Cravo” apresenta área foliar 57% superior à de *Poncirus*, porém inferior à da laranja “Caipira”.

Nas condições de estudo observamos que as áreas foliares de *Poncirus*, laranja “Azeda” e laranja “Caipira”, não apresentam diferenças estatísticas.

Pela análise de correlação verificamos proporcionalidade positiva entre a área foliar e a água transpirada.

Podemos considerar que INFORZATO *et alii* (1971) observaram transpiração mais elevada em laranja “Caipira” devido à maior área foliar dessas plantas, já que determinamos correlação positiva entre a transpiração e a área foliar. Também é possível que durante o período de 13 dias, *Poncirus* e limão “Cravo” tenham restringido parcialmente

a transpiração, sendo que a laranja "Caipira" não diminuiu a taxa transpiratória, o que VELARDE (1969) observou em "Valencia" sobre "Caipira".

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos neste ensaio, permitem as seguintes conclusões:

1. Plantas de *Poncirus*, laranja "Azeda", laranja "Caipira" e limão "Cravo" não apresentam diferenças significativas na transpiração diária.
2. Limão "Cravo" mostrou nas condições estudadas, área foliar superior à *Poncirus*, laranja "Azeda" e laranja "Caipira", as quais não diferiram entre si.
3. Há uma correlação positiva entre a área foliar e a transpiração dos quatro porta-enxertos estudados.

SUMMARY

MEASUREMENT OF TRANSPIRATION IN CITRUS ROOTSTOCKS

Diurnal transpiration rates of four citrus rootstocks were measured during 12 hours separated by intervals of 60 minutes, through the weighing method. Plants of *Poncirus trifoliata*, *Citrus aurantium*, *Citrus sinensis*, and *Citrus limonia* do not present statistical differences in the daily march of transpiration. In the studied conditions *C. limonia* showed higher leaf area than *P. trifoliata*, *C. aurantium*, and *C. sinensis*. There was a positive correlation between leaf area and transpiration of the four citrus rootstocks.

LITERATURA CITADA

- BARTHOLOMEW, E.T. 1931. Certain phases of citrus leaf transpiration. Amer. Jour. Bot. 18: 765-783.
- BIELORAI, H.; MENDEL, K. 1969. The simultaneous measurement of apparent photosynthesis and transpiration of citrus seedlings at different soil moisture levels. Jour. Amer. Soc. Hort. Sci. 94(3): 201-204.
- GOMES, F.P. 1966. Curso de estatística experimental. Piracicaba, E.S.A. "Luiz de Queiroz", Univ. São Paulo. 404 p.
- HILGEMAN, R.H.; EHRLER, W.L.; EVERLING, C.E.; SHARP, F.O. 1969. Apparent transpiration and internal water stress in Valencia oranges as affected by soil water, season and climate. Proc. First Intern. Citrus Symp. 3: 1713-1723.

- HUME, H.H. 1926. The cultivation of citrus fruits. New York, MacMillan. 561 p.
- INFORZATO, R.; RODRIGUEZ, O.; IGUE, T. 1971. Citros — transpiração comparativa entre três porta-enxertos. An. I Congr. Bras. Frut. 1: 405-408.
- MENDEL, K. 1951. Orange leaf transpiration under orchard conditions. III Prolonged soil drought and the influence of stocks. Palestine Jour. Bot. 8: 45-53.
- MOREIRA, S. 1956. Citrus diseases and rootstock problems in Brazil. IV Congr. Intern. L'Agr. Méditerranée. 4: 252-259.
- VELARDE, T.E. 1969. Contribuição ao conhecimento do balanço hídrico da laranjeira Valencia (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) sobre três diferentes porta-enxertos. Piracicaba, E.S.A. "Luiz de Queiroz", Univ. São Paulo (Tese M.Sc.). 154 p.

