

INFLUÊNCIA DE FITORREGULADORES E NITRATO DE POTÁSSIO NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES E NO CRESCIMENTO DE PORTA-ENXERTO DE *Citrus amblycarpa*

S. LEONEL; J.C. MODESTO

Departamento de Horticultura-FCA/UNESP - CEP: 18618-000 - Botucatu, SP

J.D. RODRIGUES

Departamento de Botânica-IB/UNESP - CEP: 18618-000 - Botucatu, SP

RESUMO: Foram avaliados os efeitos de fitorreguladores (giberelinas e citocininas) e nitrato de potássio (KNO_3), na germinação de sementes e na promoção do crescimento de "seedlings" do porta-enxerto 'Nasranan' (*Citrus amblycarpa* Ochese). Realizou-se primeiramente o experimento em germinador, contendo papel de filtro umedecido com água destilada e gerbox, como meio para a germinação das sementes. Os tratamentos foram realizados mediante imersão das sementes, em soluções preparadas com os fitorreguladores e KNO_3 , durante 24 horas. Através dos resultados obtidos, concluiu-se que o tratamento com 100 mg/l de $GA_4 + GA_7 +$ fenilmetilaminopurina, apresentou a maior porcentagem de germinação (88%), num tempo médio de 21 dias. Tomando como base o resultado do germinador, sementes de *Citrus amblycarpa* foram semeadas em canteiros e quando as plantas atingiram a altura de 6,0 cm receberam 2 pulverizações com 0; 50; 100 e 150 mg/l de $GA_4 + GA_7 +$ fenilmetilami-nopurina, com intervalo de 21 dias. Avaliou-se a matéria seca total, caule e folhas, área foliar e altura das plantas, sendo que a análise desses parâmetros mostrou que o $GA_4 + GA_7 +$ fenilmetilaminopurina na concentração de 50 mg/l foi o tratamento que apresentou os melhores resultados.

Descritores: sementes, giberelinas, citocininas, nitrato de potássio, germinação, crescimento.

INFLUENCE OF GROWTH REGULATORS AND POTASSIUM NITRATE ON *Citrus amblycarpa* SEED GERMINATION AND GROWTH OF ROOTSTOCKS

ABSTRACT: The effects of growth regulators (gibberellins and cytokinins) and potassium nitrate were evaluated for *Citrus amblycarpa* seed germination and rootstock growth. First an experiment was performed in a germinator, using as a medium for seed germination filter paper wetted with distilled water. Seeds were treated with growth regulators and potassium nitrate during 24 hours. The results obtained indicate that the treatment of 100 mg/l of $GA_4 + GA_7 +$ phenylmethyaminepurine was the best, with a percentage of germination of 88% at 21 days. Based on the results obtained in the germinator, seeds of *Citrus amblycarpa* were seeded in soil and when the seedlings were 6 cm high they were sprayed with 50 mg/l of $GA_4 + GA_7 +$ phenylmethyaminepurine; 100 mg/l of $GA_4 + GA_7 +$ phenylmethyaminepurine and 150 mg/l of $GA_4 + GA_7 +$ phenylmethyaminepurine. Dry weights of leaves and stems, leaf area and height of plants were evaluated. The analysis of these parameters showed that the $GA_4 + GA_7 +$ phenylmethyaminepurine at 50 mg/l was the best treatment.

Key Words: seeds, gibberellins, cytokinins, potassium nitrate, germination, growth.

INTRODUÇÃO

A muda cítrica é formada através da propagação vegetativa, com enxertia das variedades comerciais sobre porta-enxertos adequados.

DAHER (1980), ressalta ser a qualidade da muda de fundamental importância para o êxito econômico da citricultura, uma vez que pode manter uma produção alta e lucrativa por mais de 20 anos, ou ser responsável pelo abandono do

pomar já no quarto ano, com enormes prejuízos para o citricultor.

Os porta-enxertos cítricos são normalmente propagados através de sementes. Autores como MONSELISE & HALEVY (1962), PLATT & OPTIZ (1974) e MOBAYEN (1980), reportam que a germinação de sementes dos porta-enxertos ocorre lentamente, levando um período de sessenta dias ou mais para as sementes germinarem. De acordo com CHILEMBWE *et al.* (1992), o ideal

seria que essas sementes germinassem rapidamente, originando plantas uniformes.

Resultados de pesquisa, preconizam o uso de reguladores vegetais, como forma de acelerar e melhorar a germinação das sementes e também, promover o crescimento das mudas (BURNS & COGGINS, 1969; ABDALLA *et al.*; 1978; MULLER & YOUNG, 1982 e KIANG, 1984).

Conforme TEÓFILO SOBRINHO & FIGUEIREDO (1984), a necessidade de novas pesquisas, visando principalmente estudar o comportamento dos porta-enxertos, é uma medida necessária, quando se considera a expansão da citricultura no país.

Segundo POMPEU JR. *et al.* (1986), diversas espécies de citros e gêneros correlatos estão sendo estudados, com o objetivo de atender a indispensável diversificação de porta-enxertos.

Ainda não existem, praticamente, resultados de pesquisa no Brasil, com o porta-enxerto de *Citrus amblycarpa*, conhecido como 'Nasranan'. Contudo, no que se refere à germinação das sementes, na Indonésia, SIMBOLON & PANGGABEAN (1986) relatam que, quando comparado com as 'limas ácidas' (*Citrus aurantifolia*) e com a 'laranja azeda' (*Citrus aurantium*), este apresentou a menor porcentagem de germinação (65, 92 e 93%, respectivamente), após 21 dias da sementeira.

Também JIMÉNEZ *et al.* (1989) em Cuba, obtiveram resultados indicando que mudas de 'tangelo Orlando' enxertadas em *Citrus volkameriana*, *C. macrophylla*, citrange Troyer, laranja azeda, citrange carrizo e *C. amblycarpa*, estavam prontas para o plantio no pomar depois de 366,9; 388,4; 448,5; 449,0; 471,9 e 471,9 dias no viveiro, respectivamente, vindo corroborar sobre o maior intervalo de tempo necessário para obter-se mudas enxertadas neste porta-enxerto.

O presente trabalho, teve como objetivo estudar o efeito de reguladores vegetais e do nitrato de potássio na germinação de sementes e no crescimento de 'seedlings' do porta-enxerto 'Nasranan' (*Citrus amblycarpa*).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento referente à germinação das sementes, foi conduzido em germinador do tipo FANEN modelo 347-G, pertencente ao Departamento de Defesa Fitossanitária, da Faculdade de Ciências Agrônomicas, do Campus de Botucatu,

UNESP. A temperatura no interior do germinador, foi mantida constante a 25°C (USBERTI & FELIPE, 1980), e em luz branca constante.

As sementes foram extraídas, manualmente, de frutos maduros, de plantas pertencentes ao pomar da Fazenda Experimental Lageado, no dia 05/05/1992.

Após a extração, as sementes sofreram sucessivas lavagens em água corrente, com a finalidade de retirada da mucilagem. Em seguida, foram colocadas para secar à sombra, durante uma semana (OGATA *et al.*, 1981).

Depois do processo de secagem, as sementes foram armazenadas em câmara fria (4-5°C), até 01/09/1992, quando então foram tratadas com os fitoreguladores e com o nitrato de potássio, durante um tempo de imersão de 24 horas para todos os tratamentos.

As substâncias utilizadas nos tratamentos, foram as seguintes: a. Pro-Gibb (produto comercial embalado pela Abbott Laboratórios do Brasil Ltda, contendo GA₃ à 10%); b. Promalin (produto comercial contendo N-(fenilmetil)-1H-purina-6-amina α 1,8% e GA₄/GA₇ à 1,8%, fabricado pela Abbott Laboratories (U.S.A.); c. Acell (produto comercial contendo N-(fenilmetil)-9-(tetrahydro-2-H-pyran-2yl)-9H-purina-6-amina à 1,3%, fabricado pela Abbott Laboratories (U.S.A.); d. KNO₃ (nitrato de potássio P.A., recomendado por (BRASIL, 1976).

Dessa forma, foram realizados os seguintes tratamentos:

- . T1 - testemunha, correspondente à imersão em água;
- . T2 - 50 mg/l de GA₃;
- . T3 - 100 mg/l de GA₃;
- . T4 - 250 mg/l de GA₃;
- . T5 - 100 mg/l de GA₄ + GA₇ + fenilmetilaminopurina;
- . T6 - 20 mg/l de fenilmetilaminopurina;
- . T7 - KNO₃ 0,1% P.A.;
- . T8 - KNO₃ 0,2% P.A.

Logo após esses tratamentos, as sementes receberam tratamento químico com o fungicida (Rhodamina) a 1%, com a finalidade de prevenir a contaminação por patógenos.

Como meio para a germinação das sementes, empregou-se papel de filtro umedecido com água destilada. Posteriormente, as sementes foram colocadas em gerbox (11x11x3,5cm) já

contendo o papel de filtro, sendo que foram colocadas 100 sementes por gerbox, as quais foram umedecidas regularmente.

O delineamento experimental empregado foi o inteiramente casualizado, com 8 tratamentos e 4 repetições, com 100 sementes por parcela.

A contagem da germinação teve início no décimo quinto dia após a sementeira, seguindo-se leitura constante a cada 5 dias, até o trigésimo dia. Considerou-se como semente germinada, aquela que apresentasse radícula com aproximadamente 2 mm de comprimento (HADAS, 1976).

Os dados obtidos para porcentagem de germinação, foram submetidos à análise de variância (teste F), utilizando-se a transformação arc sen da raiz quadrada da porcentagem, sendo as médias comparadas pelo teste Tukey (GOMES, 1966). Além disso, foram realizadas observações quanto ao tempo médio de germinação (t) e velocidade média de germinação (v), os quais foram calculados da seguinte maneira, segundo LABOURIAU (1983):

$$t = \frac{\sum ni \cdot ti}{\sum ni} \text{ dias}$$

$$v = 1/t \quad (\text{sementes/dia})$$

onde:

ti = intervalo de tempo;

ni = número de sementes germinadas num intervalo de tempo;

Depois de definido o melhor tratamento das sementes, realizado no germinador (100 mg/l de GA₄ + GA₇ + fenilmetilaminopurina), procedeu-se a segunda etapa do experimento, realizado em condições de campo, em área do pomar da Fazenda Experimental Lageado - UNESP - Campus de Botucatu, com a finalidade de estudar a atuação desses reguladores de crescimento na promoção do crescimento de 'seedlings' de *Citrus amblycarpa*.

Utilizaram-se para tal fim, 4.000 sementes de *Citrus amblycarpa* que foram semeadas em canteiro (1m largura x 5 m comprimento) de solo areno-argiloso, o qual foi previamente calcareado e adubado, de acordo com as recomendações de TEÓFILO SOBRINHO (1980).

A sementeira foi realizada em linhas paralelas, no dia 03/12/1992, sendo posteriormente

o canteiro coberto com palha de arroz e irrigado sempre que necessário. No dia 28/12/1992, quando começaram a aparecer os primeiros 'seedlings', a cobertura foi retirada. Os tratamentos culturais corresponderam à eliminação manual das plantas daninhas e pulverizações com benomyl (benzimidazóis), visando prevenir contaminação por patógenos (TEÓFILO SOBRINHO, 1980).

Quando as plantas atingiram o tamanho de 6,0 cm na sementeira, receberam 2 pulverizações com tratamentos pré-determinados, a intervalos de 21 dias, sendo as pulverizações realizadas nos dias 15/03/93 e 05/04/93. Foi empregado pulverizador manual com capacidade para cinco litros de solução, sendo as plantas molhadas intensamente, até ser atingido o ponto de escorrimento, conforme o sugerido por AHMED & KHAN (1962/64), SIDAHMED (1978) e COELHO *et al.* (1983).

As plantas receberam os seguintes tratamentos:

- . T1 - tratamento testemunha, correspondente à pulverização com água;
- . T2 - solução de GA₄ + GA₇ + fenilmetilaminopurina 50 mg/l;
- . T3 - solução de GA₄ + GA₇ + fenilmetilaminopurina 100 mg/l;
- . T4 - solução de GA₄ + GA₇ + fenilmetilaminopurina 150 mg/l;

O experimento foi finalizado no dia 10/05/93, quando as plantas atingiram a altura média de 21,5 cm, que é considerado o ponto de transplante para o viveiro (TEÓFILO SOBRINHO, 1980).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com 4 tratamentos e 3 repetições, utilizando-se para análise 10 plantas por parcela. Os parâmetros avaliados, altura de plantas, área foliar e peso da matéria seca total (caule e folhas) foram submetidos à análise de variância (teste F) e posteriormente, à análise de regressão.

A altura das plantas foi avaliada através de régua graduada, sendo expressa em cm. A área foliar foi determinada através de aparelho medidor de área foliar (Automatic Area Metter), e expressa em cm². Para a determinação do peso da matéria seca total (caule e folhas), as folhas e o caule foram embalados em sacos de papel, mantidos em estufa de circulação forçada a 72°C, até ser atingido peso constante, sendo posteriormente pesados em balança de precisão e expressas em g.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na TABELA 1 encontram-se os resultados obtidos para percentagem de germinação (G %), tempo médio de germinação (t) e velocidade média de germinação (v) de sementes de *Citrus amblycarpa*. Os resultados mostram que não houve efeito significativo dos tratamentos, sobre os parâmetros estudados. No entanto, observou-se que o tratamento com 100 mg/l de GA₄ + GA₇ + fenilmetilaminopurina proporcionou a maior percentagem de germinação (88%), em 20,89 dias, resultando numa velocidade de 0,05 sementes germinadas por dia.

Através dos resultados, também observou-se que o ácido giberélico (GA₃) nas concentrações de 100 mg/l e 250 mg/l, não mostrou efeito benéfico aumentando a percentagem de germinação, sendo inferior ao tratamento testemunha. Já na concentração de 50 mg/l, houve maior percentagem de germinação (72%), permitindo inferir que a concentração ideal para a germinação possa, inclusive, estar abaixo desse valor.

A aplicação de reguladores do grupo das giberelinas e citocininas juntos, o que corresponde ao tratamento T5 (GA₄ + GA₇ + fenilmetilaminopurina 100 mg/l), se mostrou ser mais efetivo na germinação de sementes de *Citrus amblycarpa*, o que vem concordar com KIANG (1984), o qual reporta que a mistura de fitorreguladores pertencentes a grupos diferentes, como as giberelinas e citocininas, tem mostrado resultados favoráveis.

BUTTON *et al.* (1971), referem-se sobre a ação benéfica do ácido giberélico na germinação de sementes cítricas, enquanto que METIVIER (1979) salienta a capacidade das citocininas em promover a germinação de algumas espécies, quebrando a dormência ou causando o início de alguns processos críticos.

No que se refere à atuação do KNO₃ (nitrato de potássio) na germinação, observou-se que quando empregado na menor concentração (KNO₃ 0,1%), este produto exerceu efeito favorável, promovendo a germinação de 79,50% das sementes, corroborando com as citações de CARVALHO & NAKAGAWA (1980) e OGATA *et al.* (1981). Entretanto, na concentração de 0,2%, o nitrato de potássio não foi favorável à germinação, sendo este efeito salientado pelo maior

tempo médio de germinação (24,50 dias) e também chegando a inibir o processo (58% de sementes germinadas).

Na segunda etapa do experimento (realizada em sementeira), a análise de variância não mostrou significância (F= 2,50 ns), para matéria seca total dos "seedlings" de 'Nasranan'. A variância não mostrou efeito significativo entre os tratamentos. Entretanto, os resultados podem ser analisados de acordo com as respectivas médias. Verifica-se na Figura 1, que o parâmetro estudado apresentou 0,90 g para o tratamento T1 (Testemunha), já com aplicação do tratamento T2 apresentou 1,23 g. A análise dessa figura, mostra tendência biológica de acréscimo na matéria seca total dos 'seedlings' de 'Nasranan', com a aplicação do tratamento T2, enquanto que concentrações maiores desse regulador (T3 e T4) não apresentaram resultados superiores ao tratamento mencionado. Pelos resultados obtidos, fica evidente o efeito de giberelinas e citocininas, no incremento da matéria seca total dos "seedlings". Estes fitorreguladores, mostraram resultados favoráveis para o parâmetro estudado em *Poncirus trifoliata* (KIANG, 1984) e laranja 'Azeda' (FERGUSON *et al.*, 1986).

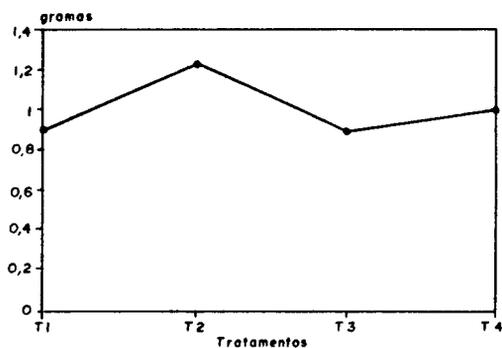


Figura 1 - Matéria seca total dos "seedlings" (g).

Na Figura 2, encontram-se as médias para o parâmetro matéria seca do caule dos "seedlings" (g), sendo que a análise de variância não mostrou significância (F= 2,95 ns). Entretanto, é evidenciado a superioridade do tratamento T2 sobre os demais, comparando as médias obtidas para este parâmetro: 0,39; 0,61; 0,48 e 0,57 g, respectivamente, para cada tratamento empregado. Portanto, aumentos da concentração do regulador, não proporcionaram maiores valores de matéria seca do caule.

TABELA 1 - Resultados obtidos para porcentagem de germinação (G %), tempo médio de germinação (t em dias) e velocidade média de germinação (v em sementes germinadas/dia), de sementes de *Citrus amblyocarpa*, aos 15, 20, 25 e 30 dias após a semeadura ($p < 0,05$).

Tratamento	Dias após semeadura												Total		
	15			20			25			30			G	t	v
	G	t	v	G	t	v	G	t	v	G	t	v	G	t	v
T1-H ₂ O	16,75	3,03	0,08	8,75	2,14	0,13	29,50	11,35	0,10	13,75	7,09	0,30	68,75	23,62	0,04
T2-GA ₃ 50 mg/l	24,75	5,24	0,19	21,75	6,73	0,17	17,85	5,80	0,24	6,75	2,46	0,60	72,00	20,23	0,05
T3-GA ₃ 100 mg/l	20,75	5,05	1,15	9,00	2,81	0,96	24,00	9,76	0,16	8,00	3,97	0,52	61,75	21,58	0,04
T4-GA ₃ 250 mg/l	10,75	2,74	0,20	11,25	3,89	0,15	22,25	10,76	0,09	7,75	5,78	0,64	52,00	23,16	0,05
T5-GA ₃ + GA ₇ + fenilmet. + 100 mg/l	28,00	4,78	0,21	21,75	5,02	0,21	32,00	9,01	0,11	6,25	2,08	0,57	88,00	20,89	0,04
T6-fenilmetil. 20 mg/l	10,25	1,73	0,62	10,75	2,59	0,40	37,50	13,22	0,08	14,75	6,79	0,21	73,25	24,32	0,04
T7-KNO ₃ 0,1%	15,75	2,73	0,38	17,50	4,35	0,25	36,75	11,92	0,09	9,50	6,93	0,32	79,50	22,70	0,04
T8-KNO ₃ 0,2%	8,75	1,52	0,40	7,25	1,97	0,34	31,50	14,96	0,07	10,50	6,04	0,20	58,00	24,50	0,04
F													1,86	1,32	0,57
dms													41,06	6,46	0,015
C. V. (%)													20,15	6,64	7,36

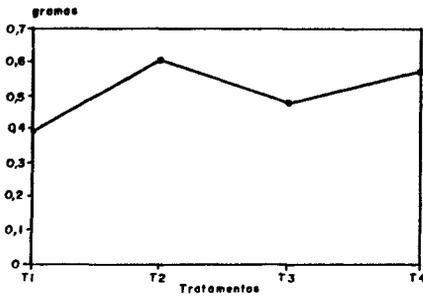


Figura 2 - Matéria seca do caule (g).

A análise de variância, para o parâmetro matéria seca das folhas, mostrou significância ($F = 4,23^*$), sendo que pela análise de regressão, os dados se ajustaram a uma função de terceiro grau, como, pode ser verificado na Figura 3.

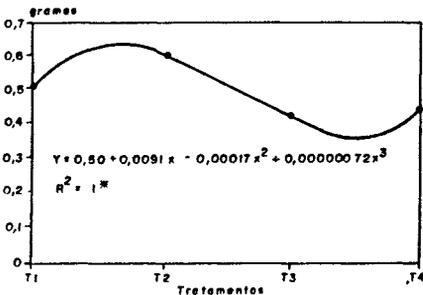
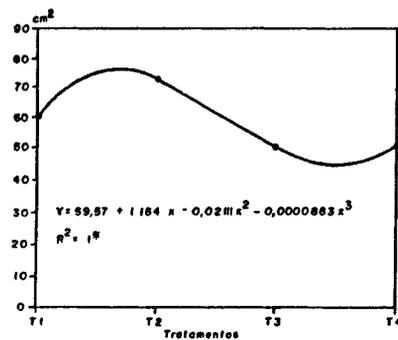


Figura 3 - Matéria seca das folhas (g).

Evidencia esta Figura que, a menor concentração do regulador (T2) mostrou superioridade em relação a todas as outras concentrações empregadas, sendo que os tratamentos T3 e T4 apresentaram médias próximas, 0,41 e 0,43 g, respectivamente. Como os valores médios desses tratamentos estão próximos e inferiores com relação ao tratamento T2, acreditamos que a função matemática representada na Figura 3, não explica o comportamento biológico, pois a diferença do tratamento T4 com relação ao do T3 pode ser atribuída às variações de medidas ou entre plantas. Devido à este fato, podemos considerar ser o tratamento T2, o que proporcionou melhor resultado para a matéria seca das folhas, enquanto concentrações maiores proporcionaram redução da mesma.

Como o parâmetro matéria seca total (Figura 1), é constituído pelos dados obtidos pelos parâmetros matéria seca do caule e folhas (Figuras 2 e 3) fica evidente, comparando as três Figuras, a superioridade do tratamento T2. Com a sua utilização, obtiveram-se "seedlings" com maior incremento na matéria seca, seja esta nas folhas, caules e total.

A análise de variância para área foliar, foi significativa ($F = 5,43^*$). Na Figura 4, verifica-se que os dados para o parâmetro avaliado ajustaram-se a uma função do terceiro grau.

Figura 4 - Efeito na área foliar (cm²).

Analisando-se esta Figura, podemos verificar ser o tratamento T2 superior aos demais tratamentos utilizados, ao passo que os tratamentos T3 e T4, apresentaram valores médios idênticos de 50,66 cm². Novamente, como já foi discutido para matéria seca das folhas acreditamos que a função matemática que mostrou significância não representa o fenômeno biológico ocorrido. Como os valores médios dos tratamentos T3 e T4, foram iguais e inferiores aos do T2, podemos considerar que a área foliar reduziu com a utilização de concentrações superiores ao tratamento T2, inclusive dando valores inferiores àqueles obtidos na testemunha. Este efeito, proporcionado por concentrações altas de reguladores vegetais, foram também evidenciados por FERGUSON (1986), em "seedlings" de laranja 'azedá'.

Através da Figura 5, verifica-se pela análise de regressão, a influência das diferentes concentrações dos reguladores sobre a altura dos 'seedlings' (cm), ajustando-se à uma função linear. Dessa forma, o parâmetro avaliado aumentou à medida que se fez uso de maiores concentrações

desses reguladores, levando a acreditar que a utilização desses produtos acelerou o crescimento, dados estes concordantes com aqueles obtidos por KIANG (1984) e FERGUSON *et al.* (1986).

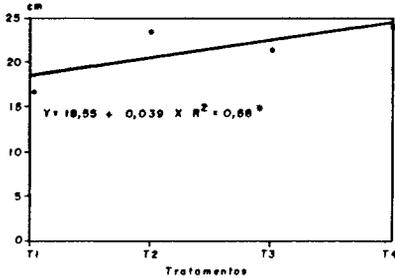


Figura 5 - Efeito na altura dos "seedlings" (cm).

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos, permitiram as seguintes conclusões:

- o tratamento com 100 mg/l de GA₄ + GA₇ + fenil-metilaminopurina apresentou maior porcentagem de germinação de sementes (88%), num tempo médio de aproximadamente 21 dias;
- a matéria seca total do caule, folhas e área foliar apresentou os maiores valores quando foram aplicados 2 pulverizações de 50 mg/l GA₄ + GA₇ + fenilmetila-minopurina;
- a altura dos "seedlings" aumentou com a elevação da concentração do fitorregulador.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABDALLA, K.M.; WAKEEL, A.T.; MASIRY, H.H.L. Effect of gibberellic acid on seed germination of some citrus rootstocks. *Research Bulletin, Ain Shans University, Faculty of Agriculture, Cairo*, n.944, p.25, 1978.
- AHMED, S.; KHAN, M.L. Effects of gibberellic acid on the growth of citrus seedlings. *Punjab Fruit Journal*, Punjab, v.26/27, n.90/9, p.335-341, 1962/64.
- BRASIL, Ministério da Agricultura. *Regras para análise de sementes*. Brasília, 1976. 176p.
- BURNS, R.M.; COGGINS JR., C.W. Sweet orange germination and growth aided by water and gibberellin seed soak. *California Agriculture*, Oakland, v.23, n.12, p.18-19, 1969.
- BUTTON, J.; BORMAN, C.H.; HACKLAND, B.A. Effect of presowing treatments on the germination of *Poncirus trifoliata* and troyer citrange seeds. *Citrus and subtropical fruit Journal*, Krugersdorp, v.451, p.9-11, 1971.
- CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. *Sementes: ciência, tecnologia e produção*. 1.ed. Campinas: Fundação Cargill, 1980. 326p.
- COELHO, Y. da S.; OLIVEIRA, A.A.R.; CALDAS, R.C. Efeitos do ácido giberélico (AG₃) no crescimento de porta-enxertos para citros. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.18, n.11, p.1229-1232, 1983.
- CHILEMBWE, E.H.C.; CASTLE, W.S.; CANTLIFFE, D.J. Grading, hydrating, and osmotically priming seed of four citrus rootstocks to increase germination rate and seedling uniformity. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, Alexandria, v.117, n.3, p.368-372, 1992.
- DAHER, F.M. *Produção de mudas cítricas*. Brasília: Ministério da Agricultura/Coordenadoria de Sementes e Mudanças, 1980. 19p. (Mimeogr.).
- FERGUSON, J.J.; AVIGNE, W.T.; ALLEN, L.H.; KOCH, K.E. Growth of CO₂ enriched sour orange seedlings treated with gibberellin/cytokinins. *Proceedings of the Florida State Horticultural Society*, Gainesville, v.99, p.37-39, 1986.
- GOMES, F.P. *Curso de estatística experimental*. 12.ed. Piracicaba: Nobel, 1966. 468p.
- HADAS, A. Water uptake and germination of leguminous seeds under changing external water potential in osmotic solution. *Journal of Experimental Botany*, Oxford, v.27, p.480-489, 1976.
- JIMÉNEZ, A.; FRÓMETA, E.; GARCIA, E. Effect of six rootstocks on the quality of Frost Eureka lemon (*Citrus limon*), in the south of la Habana. *Ciência y Técnica en la Agricultura, Cítricos y Otras Frutales*, Alquígar, v.10, n.1, p.73-83, 1987.
- KIANG, C.K. Effect of soil application of Promalin on the root growth of citrus seedlings. *Proceedings of the Florida State Horticultural Society*, Gainesville, v.96, p.56, 1984.

- LABOURIAU, L.G. **A germinação de sementes.** Washington: Organização dos Estados Americanos, 1983. 174p.
- METIVIER, J.R. Citocininas e giberelinas. In: FERRI, M.G. **Fisiologia vegetal.** São Paulo: EDUSP, 1979. v.2, cap.4/5, p.93-162.
- MOBAYEN, R.G. Germination and emergence of citrus and tomato seeds in relation to temperature. **Journal of Horticultural Science**, Headley, v.55, n.3, p.291-297, 1980.
- MONSELISE, S.P.; HALEVY, A.H. Effects of gibberellin and AMO-1618 on growth, dry-matter accumulation, chlorophyll content and peroxidase activity of citrus seedlings. **American Journal of Botany**, Columbus, v.49, n.4, p.405-412, 1962.
- MULLER, J.A.; YOUNG, M.J. Influence of gibberellic acid and effectiveness of several carriers on growth of sour orange (*Citrus aurantium* L.) seedlings. **Hortscience**, Alexandria, v.17, n.4, p.673-674, 1982.
- OGATA, T.; SOUZA, M. de; SANTOS, M. da G.F.M. Poliembrião, efeitos do nitrato de potássio e da permanência de sementes no germinador, na separação e germinação dos embriões de citros. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 6., 1981, Recife. **Anais ... Recife: Sociedade Brasileira de Fruticultura**, 1981. p.693-701.
- PLATT, R.G.; OPITZ, K.M. Propagation of citrus. In: REUTHER, W. **The Citrus industry.** Berkeley: University of California, 1973. v.3, p.1-47.
- POMPEU JR., J.; FIGUEIREDO, J.O. de; TEÓFILO SOBRINHO, J. Competição de clones de limão cravo e de limão volkameriano como porta-enxertos para laranja natal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 8, 1986, Brasília. **Anais ... Brasília: EMBRAPA-DDT/CNPq**, 1986. p.147-151.
- SIDAHMED, O.A. Effects of different levels of gibberellic acid (GA₃) on growth of sour orange (*Citrus aurantium*) seedlings. **Acta Horticulturae**, Wageningen, n.84, p.165-169, 1978.
- SIMBOLON, H.; PANGGABEAN, G. Some aspects of citrus with special reference to Indonesia. **Buletin Penelitian Hortikultura**, Bogor, v.14, n.1, p.32-40, 1986.
- TEÓFILO SOBRINHO, J. Propagação dos citros. In: RODRIGUES, O.; VIEGAS, F. **Citricultura brasileira.** Campinas: Fundação Cargill, 1980. v.1, cap.12, p.299-318.
- TEÓFILO SOBRINHO, J.; FIGUEIREDO, J.O. de. Diversificação do uso de porta-enxertos na citricultura paulista. **Laranja**, Cordeirópolis, n.5, p.403-417, 1984.
- USBERTI, R.; FELIPPE, G.M. Viabilidade de sementes de *Citrus limonia* Osb. com baixo teor de umidade, armazenada em diferentes temperaturas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.15, n.4, p.393-397, 1980.

Enviado para publicação em 13.12.93

Aceito para publicação em 29.08.94