

INFLUÊNCIA DO ALAGAMENTO NA MORTALIDADE DO PESSEGUEIRO E DA AMEIXEIRA¹

LAURI JOSÉ GUERRA², NELSON LUIZ FINARDI³, BENEDITO GOMES DOS SANTOS FILHO⁴
e JOSÉ ANTONIO PETERS⁵

RESUMO - Pesquisou-se o efeito do encharcamento do solo na morte do pessegueiro e da ameixeira na área produtora de Pelotas, RS. Pessegueiros (*Prunus persica*, Batsch.) das cultivares Capdeboscq e Magno e ameixeiras (*Prunus salicina*, Lindl.) das cultivares Harry Pickstone e Santa Rosa foram submetidos ao alagamento do solo, nas épocas de crescimento vegetativo (até 42 dias) e de repouso vegetativo (até 105 dias). A sensibilidade ao alagamento é maior durante a época de crescimento do que durante a época de repouso vegetativo. As cultivares de pêsego foram mais sensíveis ao alagamento do que as de ameixa. A cultivar Santa Rosa revelou-se menos sensível ao alagamento do que a cultivar Harry Pickstone. Observou-se existir relação entre a emissão de raízes adventícias e a hipertrofia de lenticelas submersas com a tolerância ao alagamento. Tal relação foi mais evidente quanto à cultivar Santa Rosa, mas ocorreu também com a cultivar Harry Pickstone. Plântulas de pessegueiro, quando alagadas por 86 dias, também mostraram esta relação.

Termos para indexação: *Prunus persica*, *Prunus salicina*, dormência, crescimento, encharcamento, raízes adventícias, lenticelas.

THE INFLUENCE OF THE WATERLOGGING IN THE DEATH OF PEACH AND PLUM TREES

ABSTRACT - A series of experiments were run to study the effects of flooding on potted peach and plum seedlings of the two local peach (*Prunus persica*, Batsch.) cultivars Capdeboscq and Magno and of the plum (*Prunus salicina*, Lindl.) cultivars Santa Rosa and Harry Pickstone, to test about their sensitivity to flooding. Vegetating plants were more sensitive than dormant plants. Peach trees were more sensitive than plum trees. It was observed that the plants that had higher tolerance to flooding emitted higher number of adventitious roots and had more severe hypertrophy of the submerged lenticels. Also peach plantlets, when waterlogged for 86 days, showed this relation between lenticels hypertrophy and flood tolerance.

Index terms: *Prunus persica*, *Prunus salicina*, dormancy, development of trees, waterlogging, lenticels, adventitious roots.

INTRODUÇÃO

Nas áreas produtoras de pêsego, em Pelotas, RS, a mortalidade de plantas de pessegueiro é um problema antigo. Ocorre tanto em pomares velhos como em pomares novos, atingindo plantas isoladas ou em reboleira dentro do pomar. O sintoma típico ocorre na época de floração e início de brotação, quando se observa queda de gemas, e floração e brotação atrasadas ou reduzidas. Quando a planta

¹ Aceito para publicação em 28 de agosto de 1991.

Extraído da Dissertação apresentada pelo primeiro autor à Univ. Fed. de Pelotas, para obtenção do grau de Mestre/Frutic. de Clima Temperado.

² Eng. - Agr., M.Sc., Univ. de Caxias do Sul, Caixa Postal 1352, CEP 95001 Caxias do Sul, RS.

³ Eng. - Agr., Docteur Ingénieur, EMBRAPA/CNPFT. Caixa Postal 403, CEP 96001 Pelotas, RS.

⁴ Eng. - Agr., Dr., Sc., Prof. - Adjunto da UFPEL. Bolsista do CNPq.

⁵ Eng. - Agr., Dr., Sc., Prof. - Adjunto da UFPEL. EMBRAPA/CNPFT. Bolsista do CNPq.

não brota, a evolução do processo leva ao secamento dos ramos, iniciando pelos mais finos. Quando ocorre a brotação tardia, esta acontece nos ramos mais grossos e então a planta retoma parcialmente o crescimento vegetativo.

Constatou-se que nos anos de 1983 e 1984, nos quais foi acentuada a incidência do problema, houve períodos em que ocorreu excesso de precipitação pluvial, distribuída num grande número de dias.

Por outro lado, se os solos onde estão os pomares que manifestam problemas de declínio e morte de pessegueiros apresentam um horizonte impermeável pouco profundo, horizonte B textural, com deficiências de drenagem lateral e lençol freático bastante elevado, estas características particulares do solo poderão magnificar as consequências de precipitações elevadas ou prolongadas.

O pessegueiro está incluído entre as árvores mais susceptíveis aos danos por encharcamento (Rowe & Beardsell 1973), enquanto a ameixeira é menos sensível (Rowe & Beardsell 1973, Stassen & Stadler 1983, Stassen & Van Zyl 1982).

Os sintomas apresentados pelas plantas submetidas a encharcamento são: clorose das folhas, semelhante à provocada por deficiência de N, epinastia e abscisão foliar, decréscimo na taxa de crescimento dos ramos, redução no incremento do peso seco de ramos, folhas e raízes, hipertrofia das lenticelas dos ramos, murcha de folhas, flores e ramos, ausência de frutificação ou redução da produção, formação de raízes adventícias, decréscimo do crescimento das raízes, morte das raízes, aumento da susceptibilidade ao ataque de predadores e patógenos e morte de plantas (Kawase 1972, Phung & Knipling 1976, Pereira & Kozłowski 1977, Sena Gomes & Kozłowski 1980, Jackson 1955, Bradford & Yang 1980, Boyton & Compton 1943, Kramer 1951, Bernhard & Saunier 1967, Kawase 1981, Rowe & Beardsell 1973, Saunier 1966).

A família das rosáceas destaca-se entre as plantas cianogênicas, com mais de 150 espécies

conhecidas por sua capacidade de causarem cianogênese (Conn 1980).

Em pessegueiro, o glicosídeo cianogênico encontrado com maior frequência é a prunasina (D-mandelonitrilo- β -D-glicose) (Breen 1974, Heuser 1985).

Alguns autores postulam que o HCN é um regulador do metabolismo da glucose, uma vez que atua como um desacoplador da cadeia respiratória, bloqueando a formação de ATPs (Dziewanowska et al. 1979), e que também é um regulador da atividade da nitrato-redutase (Reilly & Okie 1985, Solomonson & Spehar 1977).

Carpenter & Mitchel (1980) afirmam que são consistentes as evidências de que a tolerância relativa ao alagamento esteja baseada no dano diferencial ao mecanismo respiratório aeróbico.

Pereira & Kozłowski (1977) registraram que dentro de dez dias após o alagamento as partes submersas dos caules das espécies de *Eucalyptus* testadas estavam engrossadas, refletindo hipertrofia do córtex.

Em condições de hipoxia foram encontradas concentrações de etileno dez vezes maiores do que as requeridas para estimular a formação de aerênquima, quando o etileno é aplicado a sistemas radiculares aerados. A aplicação de nitrato de prata em quantidades não tóxicas pode antagonizar a ação do etileno e também prevenir a formação de raízes adventícias sob condições de aeração deficiente. Da mesma forma, a aplicação de cloreto de cobalto ou de ácido aminooxiacético também retarda a formação de aerênquima em raízes sob condições de hipoxia (Jackson 1985).

Andersen et al. (1984a), trabalhando com pomáceas, observaram que as plantas que apresentaram amplitude maior de tolerância ao alagamento desenvolveram raízes adventícias. Sugerem, também, que o efeito residual do alagamento por um mês, no outono, sobre o crescimento na primavera seguinte, possa ser atribuído à reduzida acumulação de assimilados no outono, ou à produção de ABA ou outros inibidores de crescimento.

Os objetivos do presente trabalho são: a)

verificar a susceptibilidade de cultivares locais ao encharcamento do solo; b) definir em que estágio da planta o declínio e a morte de pessegueiros podem estar relacionados com o encharcamento do solo, assim como o período de encharcamento necessário; c) comparar a resposta de cultivares de pêssego e ameixa ao alagamento do solo.

MATERIAL E MÉTODOS

Estabeleceram-se três experimentos, em casa de vegetação, com o objetivo de testar o comportamento de cultivares de pêssego (*Prunus persica* (L.) Batsch.) e ameixa (*Prunus salicina* Lindl.) em relação ao estágio da planta e o período de encharcamento.

Efeito do alagamento durante o estágio de atividade vegetativa

As mudas de pêssego das cultivares Capdeboscq e Magno foram obtidas pela germinação de caroços, e as de ameixa - das cultivares Santa Rosa e Harry Pickstone - foram obtidas por enraizamento de estacas lenhosas, sob condições de nebulização intermitente, utilizando-se ácido indol-butírico (AIB) como promotor do enraizamento (2.000 ppm/5"). As mudas de ameixa estavam livres de bactéria do tipo *Rickéttsia* e as plantas matrizes da cultivar Santa Rosa foram obtidas por cultura de meristemas e mantidas em telados.

Foram plantadas as mudas em sacos de polietileno, com capacidade para 40 kg de substrato, constituído de três partes de areia + uma parte de terra vegetal.

Alagaram-se as plantas, deixando uma lâmina d'água de 2 a 3 cm acima da superfície do solo, quando as plantas tinham sete meses de idade.

Utilizou-se o delineamento experimental completamente casualizado, com seis tratamentos: 0, 10, 18, 26, 34 e 42 dias de alagamento. Cada tratamento foi constituído de três repetições, totalizando 72 plantas.

A atribuição de notas correspondentes aos níveis de danos foi efetuada em duas épocas distintas. A primeira, efetuada ao final do período de alagamento, e a segunda, na estação de crescimento seguinte ao alagamento, quando as plantas estavam bem desenvolvidas com intervalo de 50 dias, com três tomadas de dados. Para a avaliação dos danos, foi utilizada uma escala de notas de zero a quatro, com base nos sintomas visualmente observáveis (Tabelas 1 e 2).

A análise estatística consta da análise da variância, do teste de Duncan para médias de danos das cultivares, e de regressão polinomial para os níveis de período de alagamento e de data de avaliação. Foram transformados os dados segundo a equação: raiz quadrada de $(X + 0,5)$.

Efeito do alagamento durante o repouso vegetativo

Para a instalação, obedeceu-se à mesma metodologia e ao mesmo delineamento experimental adotado.

TABELA 1. Notas atribuídas às plantas, ao final do período de alagamento, correspondentes aos danos visualmente observáveis.

Nota	Descrição dos sintomas
Zero	Planta sem sintomas observáveis, apresentando crescimento normal e brotando.
Um	Planta apresentando epinastia e murcha, início de clorose foliar e de desfolhamento.
Dois	Plantas apresentando desfolhamento de até 2/3, folhas cloróticas. Folhas completamente murchas.
Três	Desfolhamento superior a 2/3, iniciando o secamento das folhas.
Quatro	Plantas completamente desfolhadas ou com folhas secas, iniciando o secamento dos ramos mais finos.

TABELA 2. Notas atribuídas às plantas, na estação de crescimento seguinte ao alagamento, correspondentes aos danos visualmente observáveis.

Nota	Descrição dos sintomas
Zero	Plantas sem sintomas, com crescimento normal. Apresentam lançamento do ano anterior bem verde e brotação nova bem desenvolvida. Sistema radicular bem desenvolvido e sem sintomas, raízes em crescimento.
Um	Plantas com lançamentos apresentando crescimento lento. Sistema radicular pouco desenvolvido, raízes em crescimento.
Dois	Plantas que haviam sofrido desfolhamento acentuado e que apresentam brotação nova, ainda pouco desenvolvida. Sistema radicular pouco desenvolvido, raízes em crescimento.
Três	Plantas que se apresentam vivas, com gemas verdes e poucos brotos, com desenvolvimento reduzido. Sistema radicular danificado, raízes apresentando crescimento reduzido. Raízes velhas em decomposição.
Quatro	Plantas secas, raízes em decomposição.

dos para o experimento anterior, e foram utilizadas as mesmas cultivares, com seis tratamentos: 0, 21, 42, 63, 84 e 105 dias de alagamento.

Os tratamentos iniciaram-se escalonados de 21 dias, quando as plantas tinham dez meses de idade. A atribuição de notas segundo o nível de danos foi efetuada após o período de dormência, num intervalo de 50 dias, quando as plantas já tinham atingido um bom desenvolvimento, com três tomadas de dados (Tabela 2).

A análise estatística obedeceu ao mesmo procedimento adotado para o experimento anterior.

Efeito do alagamento em plântulas recém-germinadas

Foram utilizadas mudas de quatro cultivares locais de pêssego: Capdeboscq, Magno, Convênio e Diamante. De cada cultivar foram plantadas 24 mudas, uma semana após a germinação, em copos de poliestireno de 225 ml, totalizando 96 plantas. Utilizou-se o mesmo substrato já mencionado.

Para estabelecer o alagamento, que perdurou por 86 dias, as mudas nos copos de plástico foram instaladas em caixas de plástico. Manteve-se uma lâmina d'água de 1 a 2 m acima da superfície dos copos.

RESULTADOS

Efeito do alagamento durante a época de crescimento vegetativo

Conforme se observa na Tabela 3, as cultivares de pêssego já aos dez dias de alagamen-

to apresentavam comportamento significativamente diferente das cultivares de ameixa.

A cultivar Santa Rosa mostrou-se tolerante ao alagamento em todos os períodos em que foi submetida ao tratamento, e a cultivar Harry Pickstone, também, revelou uma tolerância ao alagamento maior do que as cultivares do pêssego (Fig. 1), o que está de acordo com os trabalhos anteriores (Muzitani et al. 1982, Stassen & Van Zyl 1982, Dotti 1975, Stassen & Stadler 1983, Rowe & Catlin 1971).

No período de crescimento seguinte ao alagamento, após as plantas terem retomado o crescimento vegetativo, foram atribuídas notas às plantas (Tabela 4) de acordo com o nível de danos que apresentavam (Fig. 2). Para todas as cultivares, aos 50 dias de observação, as plantas apresentavam-se normais ou mortas, não havendo situações intermediárias. Observou-se que se as plantas apresentavam sintomas de danos visualmente observáveis durante o alagamento, encontravam-se mortas quando avaliadas na estação de crescimento seguinte.

Nas cultivares Capdeboscq e Magno, a epinastia e o murchamento das folhas começaram a manifestar-se entre sete e dez dias após o início do alagamento. O murchamento acentuou-se e foi seguido de clorose e quedas das folhas no sentido ascendente na planta. Todavia, não apresentaram emissão de raízes adventícias nem hipertrofia do caule e das lenticelas submersas. Essas observações estão de

TABELA 3. Grau de danos provocados pelo alagamento durante a época de crescimento vegetativo em diferentes cultivares de pêssego e ameixa, avaliados ao final do período de alagamento.

Cultivares	Período de alagamento (dias)						Média
	0	10	18	26	34	42	
	Grau de danos						
Capdeboscq	0,000 a	1,305 a	4,000 a	4,000 a	4,000 a	4,000 a	2,583 a
Magno	0,000 a	1,305 a	3,319 a	4,000 a	4,000 a	4,000 a	2,487 a
Harry Pickstone	0,000 a	0,000 b	0,889 b	1,422 b	0,889 b	2,281 b	0,853 b
Santa Rosa	0,000 a	0,000 b	0,000 c	0,000 b	0,000 b	0,000 c	0,000 c

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância de 5%, pelo teste de Duncan.

acordo com as feitas por Saunier (1966) trabalhando com espécies de *Prunus* sensíveis ao alagamento. Os danos ao sistema radicular, mais acentuado nas raízes finas, começaram pelo aparecimento de coloração cinza azulada

da casca, que se soltava, até chegar à decomposição das raízes. Bernhard & Saunier (1967) observaram o mesmo tipo de evolução dos sintomas. No verão seguinte ao encharcamento, as plantas estavam mortas e apresentavam as

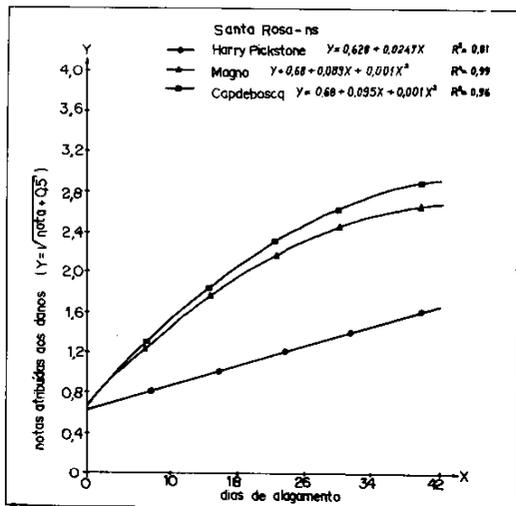


FIG. 1. Modelo de expressão dos sintomas de danos provocados pelo alagamento durante a época de crescimento vegetativo, avaliados ao final do período de alagamento, conforme as equações resultantes da regressão polinomial, para as cultivares de pêssego e ameixa.

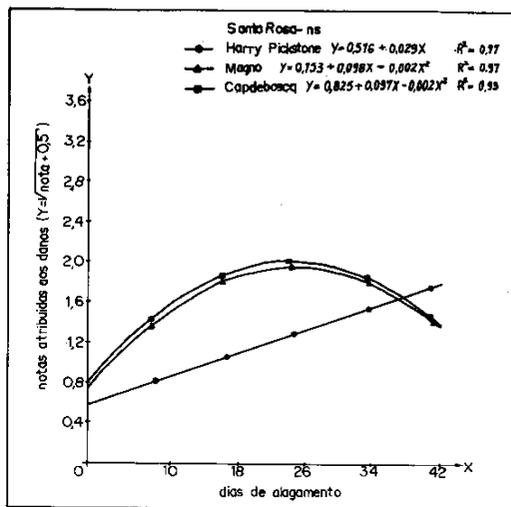


FIG. 2. Modelo de expressão dos sintomas de danos provocados pelo alagamento durante a época de crescimento vegetativo, avaliados na estação de crescimento seguinte ao alagamento (três avaliações), conforme as equações resultantes da regressão polinomial, para as cultivares de pêssego e ameixa.

TABELA 4. Grau de danos provocados pelo alagamento durante a época de crescimento vegetativo, em diferentes cultivares de pêssego e ameixa, avaliados na estação de crescimento seguinte ao alagamento (média de três avaliações).

Cultivares	Período de alagamento (dias)						Média
	0	10	18	26	34	42	
	Grau de danos						
Capdeboscq	0,000 a	2,967 a	4,000 a	4,000 a	4,000 a	4,000 a	2,860 a
Magno	0,000 a	2,077 a	3,766 a	4,000 a	4,000 a	4,000 a	2,739 a
Harry Pickstone	0,000 a	0,000 b	0,620 b	1,940 b	0,889 b	3,587 a	0,954 b
Santa Rosa	0,000 a	0,000 b	0,543 b	0,543 c	0,000 b	0,000 c	0,159 c

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância de 5%, pelo teste de Duncan.

raízes em decomposição, restando apenas a parte lenhosa próxima ao colo, e resíduos de casca solta.

Na cultivar Harry Pickstone, os sintomas de murcha e epinastia começaram a manifestar-se a partir do 15º dia de alagamento, evoluindo para a murcha acentuada e abscisão das folhas. Mostrou pouca habilidade em emitir raízes adventícias. As plantas que manifestavam sintomas de danos apresentavam raízes de coloração cinza azulada e a mesma progressão que em pessegueiros. A sensibilidade das plantas alagadas por um período igual ou superior a 26 dias parece estar relacionada à pouca habilidade em emitir raízes adventícias.

Na cultivar Santa Rosa, todas as plantas apresentaram desenvolvimento normal durante o período de alagamento e emitiram raízes adventícias, o que ocorreu entre cinco e trinta dias após o início do alagamento. Isto evidencia a relação entre a emissão de raízes adventícias e a tolerância ao alagamento, o que está de acordo com a afirmação de Sena Gomes & Kozlowski (1980) e Gil (1973), citado por Kawase (1981), de que a formação de raízes adventícias foi uma importante adaptação para a tolerância ao alagamento.

Efeito do alagamento durante a época de repouso vegetativo

Observa-se (Tabela 5) que quando alagadas

durante a época de repouso vegetativo, as cultivares de pêssego podem suportar até 42 dias de alagamento, ao passo que quando alagadas durante a época de crescimento vegetativo, não suportaram dez dias de alagamento. Stassen & Stadler (1983) também observaram que a sensibilidade foi maior quando as plantas vegetavam do que quando estavam dormentes. No tratamento em que foram submetidas a 21 e 42 dias de alagamento, as plantas sobreviventes apresentavam sistema radicular bem desenvolvido. As raízes terciárias e quaternárias eram abundantes, com raízes novas crescendo e muitas raízes do crescimento anterior em decomposição, principalmente nas plantas submetidas a 42 dias de alagamento. As raízes iniciaram um processo de deterioração, que foi sobrepassado pela suspensão do alagamento, e retomaram o crescimento, substituindo as que foram afetadas. A partir do 63º dia de alagamento, estavam todas mortas.

Por outro lado, a diferença de sensibilidade da cultivar Harry Pickstone observada em relação às cultivares de pêssego é muito menos acentuada do que quando alagadas durante a época de crescimento vegetativo: tolerou bem até 63 dias de alagamento. Apenas três plantas (alagadas por 63 dias) emitiram raízes adventícias.

Durante a dormência, a cultivar Harry Pickstone apresentou menor habilidade em

TABELA 5. Grau de danos provocados pelo alagamento durante a época de dormência, em diferentes cultivares de pêssego e ameixa, avaliados na estação de crescimento seguinte ao alagamento (média de três avaliações).

Cultivares	Período de alagamento (dias)						Média
	0	21	42	63	84	105	
Grau de danos							
Capdeboscq	0,000 a	1,028 a	0,889 a	4,000 a	4,000 a	4,000 a	1,999 a
Magno	0,000 a	0,889 a	0,889 a	4,000 a	4,000 a	4,000 a	1,527 ab
Harry Pickstone	0,000 a	0,085 a	0,000 a	0,274 b	2,821 a	4,000 a	1,178 b
Santa Rosa	0,000 a	0,000 a	0,000 a	0,085 b	0,274 b	1,769 a	0,306 c

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância de 5%, pelo teste de Duncan.

emitir raízes adventícias. Provavelmente os fatores que ocasionam esta demora de emitir raízes adventícias na cultivar Harry Pickstone estejam relacionados com a sua menor tolerância ao alagamento, quando comparada com a cultivar Santa Rosa. Da mesma forma a sua capacidade, ainda que pequena, de emitir raízes adventícias poderá estar relacionada com sua maior tolerância ao alagamento, quando comparada com as cultivares de péssigo.

A cultivar Santa Rosa tolerou bem até o 84º dia de alagamento, e mostrou tolerância ao alagamento superior à das demais cultivares, quando submetidas ao tratamento durante o período de dormência, da mesma forma que havia sido mais tolerante quando alagada no início do outono (Fig. 3). Todas as plantas submetidas a 21 e 42 dias de alagamento apresentaram perfeito estado (dano zero).

Exceptuadas as plantas que ficaram 21 dias alagadas, nos demais tratamentos ocorreu a hipertrofia das lenticelas, na região do caule que ficou submersa, e o aparecimento de raízes adventícias, que se desenvolveram a partir de lenticelas hipertrofiadas, o que foi observado também por Pereira & Kozlowski (1977).

O período de 21 dias não foi suficiente para que as plantas apresentassem a hipertrofia de lenticelas e a emissão de raízes adventícias, enquanto que durante a época de crescimento vegetativo esse fenômeno ocorreu já a partir de cinco dias, o que leva a pensar que a diferença entre a expressão dos sintomas provocados pelo alagamento nas épocas de crescimento vegetativo e de dormência é determinada por fatores que afetam tanto as plantas susceptíveis como tolerantes ao alagamento. Uma explicação para isso poderá ser o nível de atividade fisiológica e também a temperatura (Rowe & Catlin 1971, Rowe & Beardsell 1973).

Efeito do alagamento em plântulas recém-germinadas

No primeiro dia após o alagamento, algumas plantas apresentavam murchamento, mas já no quarto dia todas apresentavam-se normais, com bom estado vegetativo.

Aos 43 dias, algumas plantas começaram a apresentar sinais de danos, como o amarelecimento e queda das folhas, assim como murchamento próximo ao ápice. Ocorreu que algumas plantas apresentaram clorose acentuada sem apresentarem murchamento. Somente após 50 dias de alagamento é que ocorreu a morte de plantas.

As cultivares Capdeboscq e Diamante apresentaram melhor estado vegetativo que as demais, durante todo o tratamento. Ao final dos 86 dias de alagamento, foram as que apresentaram maior número de plantas sobreviventes: Capdeboscq, 20/24; Diamante, 18/24; Magno, 16/24; e Convênio, 10/24. Exatamente 2/3 das mudas sobreviveram (64/96).

Essa tolerância ao alagamento por um período prolongado contrasta com o que se observou nos outros experimentos. A formação de raízes adventícias, que iniciou de dez a quinze dias após o alagamento, parece

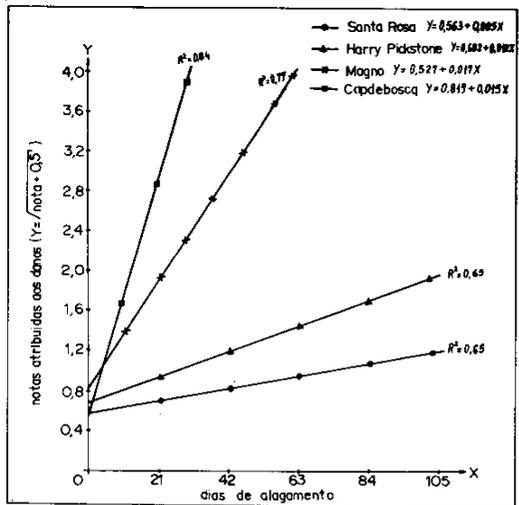


FIG. 3. Modelo de expressão dos sintomas de danos provocados pelo alagamento durante a época de dormência, avaliados na estação de crescimento seguinte ao alagamento (três avaliações), conforme as equações resultantes da regressão polinomial, para as cultivares de péssigo e ameixa.

estar envolvida nessa elevada taxa de sobrevivência.

O intumescimento da região do colo, observado a partir de 25 dias após o alagamento, à medida que se acentuava passou a provocar um fendilhamento e formação de calo, que por vezes tomava boa parte da região do colo, e formavam-se grandes ulcerações. Suspeita-se que a formação de aerênquima lisígeno, que é formado por dissolução de células inteiras, seja uma resposta ao alagamento e não à anaerobiose, especificamente, e cujo estimulador da formação seria o etileno (Kawase 1981).

DISCUSSÃO

Os resultados obtidos nos trabalhos sobre alagamento no período vegetativo e de dormência mostram que é durante a época de crescimento vegetativo que as plantas apresentam maior susceptibilidade ao alagamento.

Tanto na época de crescimento vegetativo quanto na época de dormência, as cultivares de ameixa foram mais tolerantes ao alagamento do que as cultivares de pêssego. Ainda que os resultados sugiram a possibilidade de utilização da cultivar Santa Rosa como porta-enxerto para pessegueiro, nas áreas sujeitas ao encharcamento do solo não se pode fazer tal recomendação, uma vez que é relatada a ocorrência freqüente de incompatibilidade na enxertia entre pessegueiro e ameixeira (Dotti 1975, Breen 1974, Gur & Blum 1973, Heuser 1985). Além disso, não se dispõe de estudos sobre a afinidade na enxertia entre a cultivar Santa Rosa e o pessegueiro, e, por outro lado, os autores citados divergem sobre as causas da incompatibilidade.

Rowe & Catlin (1971) mostraram que a sensibilidade diferencial ao alagamento entre pessegueiro e ameixeira foi correlacionada com o conteúdo e hidrólise de glicosídeos cianogênicos. Conclusões na mesma direção são apresentadas por Salesses & Juste (1970 e 1971), Stassen & Van Zyl (1982), Stassen & Stadler (1983), Muzitani et al. (1982).

A diferença de comportamento entre as

plantas das cultivares de pêssego em que plântulas recém-germinadas foram alagadas, em relação às dos demais experimentos, poderá estar relacionada à idade das plantas, uma vez que é referido que as plantas acumulam glicosídeos cianogênicos em taxas mais elevadas conforme aumenta o seu porte (Breen 1974), admitindo-se que a cianogênese esteja envolvida na resposta ao alagamento.

Parece mais provável que a melhor tolerância da cultivar Santa Rosa ao alagamento esteja associada aos fatores que conferem a habilidade de promover a hipertrofia de lenticelas nas regiões alagadas do caule e de emitir raízes adventícias. Essa observação está de acordo com o que foi referido por Kawase (1981), Andersen et al. (1984b) e Sena Gomes & Kozłowski (1980).

Sintomas como hipertrofia de lenticelas em ramos e caules submersos e emissão de raízes adventícias, relacionados com o etileno, parecem estar envolvidos com a tolerância das plantas ao alagamento, como mostram a cultivar Santa Rosa e as plântulas de pêssego recém-germinadas.

CONCLUSÕES

1. Plantas de pêssego e ameixa, quando submetidas ao alagamento, sofrem danos, podendo chegar até à morte.
2. A sensibilidade das plantas ao alagamento é maior na época de crescimento vegetativo do que durante a dormência destas.
3. As cultivares de pêssego não apresentam diferença de sensibilidade entre si, e são mais sensíveis do que as cultivares de ameixa.
4. A cultivar de ameixa Santa Rosa é tolerante ao alagamento do solo.
5. A emissão de raízes adventícias e a hipertrofia de lenticelas submersas estão associadas à tolerância ao alagamento.

AGRADECIMENTOS

À EMBRAPA-CNPFT, pelo suporte financeiro ao projeto de pesquisa.

REFERÊNCIAS

- ANDERSEN, P.C.; LOMBARD, P.B.; WESTWOOD, M.N. Leaf conductance, growth, and survival of willow and deciduous fruit tree species under flooded soil conditions. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v.109, n.2, p.132-138, 1984a.
- ANDERSEN, P.C.; LOMBARD, P.P.; WESTWOOD, M.N. Effect of root anaerobiosis on the water relations of several *Pyrus* species. **Physiologia Plantarum**, v.62, p.245-252, 1984b.
- BERNHARD, R.; SAUNIER, R. Considérations sur les mortalités d'arbres fruitiers observées au printemps 1966 dans le Sud-Ouest. **Extrait du Bulletin Technique d'Information**, v.219, p.1-11, mai 1967.
- BOYTON, D.; COMPTON, O.C. Effect of oxygen pressure in aerated nutrient solution on production of new roots and on growth of roots and tops by fruit trees. **Proceedings of the American Society for Horticultural Science**, v.42, p.53-58, 1943.
- BRADFORD, K.J.; YANG, S.F. Xylem transport of 1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid, an ethylene precursor, in waterlogged tomato plants. **Plant Physiology**, v.65, p.322-326, 1980.
- BREEN, P.J. Cyanogenic glycosides and graft incompatibility between peach and plum. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v.99, n.5, p.412-415, 1974.
- CARPENTER, J.R.; MITCHEL, C.A. Respiration characteristics of flood-tolerant and intolerant tree species. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v.105, n.5, p.684-687, 1980.
- CONN, E.E. Cyanogenic compounds. **Annual Review of Plant Physiology**, v.31, p.433-451, 1980.
- DOTTI, F. Il susino come portainnesto del pesco. **Italia Agricola**, v.112, n.4, p.121-126, 1975.
- DZIEWANOWSKA, K.; NIEDZWIEDZ, I.; CHODELSKA, I.; LEWAK, S. Hydrogen cyanide and cyanogenic compounds in seeds. I. Influence of hydrogen cyanide on germination of apple embryos. **Physiologie Végétale**, v.17, n.2, p.297-303, 1979.
- GUR, A.; BLUM, A. The role of cyanogenic glycosides in incompatibility between peach scions and almond root stocks. **Horticultural Research**, v.13, p.1-10, 1973.
- HEUSER, C.W. Effect of cyanogenic glycosides on growth of callus from almond and plum. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v.110, n.4, p.467-470, 1985.
- JACKSON, M.B. Ethylene and responses of plants to soil waterlogging and submergence. **Annual Review of Plant Physiology**, v.36, p.145-174, 1985.
- JACKSON, W.T. The role of adventitious roots in recovery of shoots following the original root systems. **American Journal of Botany**, v.42, p.816-819, 1955.
- KAWASE, M. Effect of flooding on ethylene concentration in horticultural plants. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v.97, n.5, p.584-588, 1972.
- KAWASE, M. Anatomical and morphological adaptation of plants to waterlogging. **HortScience**, v.16, n.1, p.30-34, 1981.
- KRAMER, P.J. Causes of injury to plants resulting from flooding of the soil. **Plant Physiology**, v.28, p.722-736, 1951.
- MUZITANI, F.; YAMADA, M.; TOMANA, T. Differential water tolerance and ethanol accumulation in *Prunus* species under flooded conditions. **Journal of Japan. Society for Horticultural Science**, v.51, n.1, p.29-34, 1982.
- PEREIRA, J.S.; KOZLOWSKI, T.T. Variations among woody angiosperms in response to flooding. **Physiologia Plantarum**, v.41, p.184-192, 1977.
- PHUNG, H.T.; KNIPLING, E.B. Photosynthesis and transpiration of Citrus seedlings under flooded conditions. **HortScience**, v.11, n.12, p.131-133, 1976.
- REILLY, C.C.; OKIE, W.R. Method for quantifying the cyanogenic glucoside, prunasin in peach trees. **HortScience**, v.20, n.5, p.905-907, 1985.
- ROWE, R.N.; BEARDSSELL, D.V. Waterlogging of

- fruit trees. **Horticultural Abstracts**, v.43, n.9, p.533-548, 1973.
- ROWE, R.N.; CATLIN, P.B. Differential sensitivity to waterlogging and cyanogenesis by peach, apricot, and plum roots. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v.96, n.3, p.305-308, 1971.
- SALESSES, G.; JUSTE, C. Recherches sur l'asphyxie racinaire des arbres fruitiers à noyau. I. Rôle éventuel de certaines substances présentes dans les racines de pêcher *P. persica*. **Ann. Amélior. Plantes**, v.20, n.1, p.87-103, 1970.
- SALESSES, G.; JUSTE, C. Recherches sur l'asphyxie racinaire des arbres fruitiers à noyau. II. Comportement des porte-greffes de type pêcher et prunier: Etude de leur teneur en amygdaline et des facteurs intervenant dans l'hydrolyse de celle-ci. **Ann. Amélior. Plantes**, v.21, n.3, p.87-103, 1971.
- SAUNIER, R. Méthode de détermination de la résistance à l'asphyxie racinaire de certains porte-greffes d'arbres fruitiers. **Ann. Amélior. Plantes**, v.16, n.4, p.367-384, 1966.
- SENA GOMES, A.R.; KOZLOWSKI, T.T. Growth responses and adaptations of *Fraxinus pennsylvanica* seedlings to flooding. **Plant Physiology**, v.66, p.267-271, 1980.
- SOLOMONSON, L.P.; SPEHAR, A.M. Model for regulation of nitrate assimilation. **Nature**, v.265, p.373-375, 1977.
- STASSEN, P.J.C.; STADLER, J.D. Effect of period and time of waterlogging on growth of Marianna and peach rootstocks. **Decid. Fruit Grower**, v.33, p.65-69, 1983.
- STASSEN, P.J.C.; VAN ZYL, H.J. Sensitivity of stone fruit rootstocks to waterlogging. **Deciduous Fruit Grower**, v.32, n.7, p.270-275, 1982.