

CRESCIMENTO E COMPORTAMENTO NUTRICIONAL DE GRAMÍNEAS CULTIVADAS EM DIFERENTES NÍVEIS DE FERTILIDADE E ALTURAS DE COLUNA D'ÁGUA EM ÁREAS DE DEPLEÇÃO¹.

Patricia Chaves de Oliveira², Luiz Edson Mota de Oliveira², Fabiano Ribeiro do Vale², Josirley de Fátima Corrêa² & Paulo Henrique Radaik² - 2 Departamento de Biologia/ESAL, 37200-000, Lavras, MG.

O propósito deste trabalho é avaliar o crescimento e o comportamento nutricional de 10 espécies de gramíneas cultivadas em 3 níveis de fertilidade e 4 alturas de coluna d'Água, em 4 repetições, em uma área de depleção do reservatório da Usina Hidrelétrica de Camargos da CEMIG. Os níveis de fertilidade aplicados ao solo foram: F₀ = solo sem correção de fertilidade (pH = 4.9, P = 1.3 ppm, K = 12.3 ppm e Ca, Mg e Al nas concentrações de 0.3, 0.1 e 0.5 mg/100 cc, respectivamente); F₁ = solo com sulfato de amônia, superfosfato simples, cloreto de potássio e calcário dolomítico nas proporções de 2.5, 17.5, 3.5 e 10g/metro de sulco, respectivamente e F₂ = dobro das quantidades de F₁. Espécies utilizadas: *Axonopus fasifolius*, *Brachiaria mutica*, *Brachiaria radicans*, *B. mutica* x *B. radicans*, *Digitaria suazilandensis*, *Echinochloa polystachia*, *Echinochloa pyramidalis*, *Panicum repens*, *Paspalum paniculatum* e *Betaria* sp. O experimento foi implantado em outubro de 1992 e são apresentados os resultados e as observações obtidas até abril de 1993. Antes das plantas serem inundadas, observou-se um decréscimo nos teores de nitrogênio e notou-se, visualmente, um menor crescimento das plantas nos tratamentos F₂ e especialmente F₀, respostas que variaram entre as espécies. Após a inundação parcial ou total, notou-se que a manutenção das plantas acima da superfície da água dependia do desenvolvimento em altura ou comprimento de cada espécie, em cada altura de coluna d'água estudada.

1- Convênio CEMIG/ESAL/FAEPE

36 ESTRATÉGIAS BIOFÍSICAS E BIOQUÍMICAS DE TOLERÂNCIA AO DÉFICIT HÍDRICO EM CASSIA VERRUGOSA (*Senna multijuga*) E JATOBÁ (*Hymenaea courbaril* L.)¹

Paulo Arauquém Ramos², Luiz Edson Mota de Oliveira³ & Angela Maria Soares³ - 2 Departamento de Fitotecnia e Zootecnia/UESB, 45100-000, Vitória da Conquista, BA. 3 Departamento de Biologia/ESAL, 37200-000, Lavras, MG, Brasil.

Com o objetivo de estudar a tolerância ao déficit hídrico em espécies florestais nativas e exóticas do Alto Rio Grande (MG), utilizou-se plantas de cassia verrugosa (*Senna multijuga*) e jatobá (*Hymenaea courbaril* L.), cultivadas em casa-de-vegetação em colunas de PVC de 20cm de diâmetro e 50cm de altura, contendo um perfil de solo representativo de uma área às margens do reservatório de Camargos da Companhia Energética de Minas Gerais em Itutinga. O experimento consistiu de dois tratamentos: irrigado e não irrigado. A imposição do déficit hídrico foi feita através da suspensão da irrigação em plantas de Jatobá e Cassia Verrugosa com 6 e 10 meses de idade, respectivamente. Periodicamente, foram avaliadas características biofísicas, como teor relativo de água, potencial hídrico foliar, condutância estomática, transpiração e temperatura foliar, e características bioquímicas, como os teores de açúcares solúveis totais, açúcares redutores, proteínas e aminoácidos. A suspensão da irrigação provocou alterações significativas em todas as características avaliadas e as espécies manifestaram diferentes comportamentos diante do déficit hídrico. A cassia verrugosa revelou capacidade de prevenir-se contra o estresse, promovendo, no 6º dia após a suspensão da irrigação, o fechamento, encurvamento e queda dos folíolos das folhas mais velhas, preservando as regiões de crescimento, com alterações das características biofísicas e bioquímicas logo nos primeiros dias. Em Jatobá, as folhas permaneceram fixas às plantas e sem realizar movimentos. Os sintomas visíveis de estresse manifestaram-se lenta e uniformemente nas folhas e somente a partir do 20º dia sem irrigação registrou-se redução significativa do teor relativo de água.

1- Convênio CEMIG/ESAL/FAEPE

37 EXPORTAÇÃO DE ASSIMILADOS EM FOLHAS DE ALGODOEIRO SUBMETIDAS A ESTRESSE DE ÁGUA.

Celso Jamil Marur¹ & Antonio Celso Magalhães² - 1 IAPAR, CP 1331, Londrina, PR, 86001-970, Brasil, Depto. Fisiologia Vegetal, UNICAMP, CP 6109, Campinas, SP, 13081-970, Brasil.

O estudo foi conduzido com o objetivo de avaliar o comportamento de duas variedades de algodoeiro, IAC 13-1 e IAC 20, submetidas estresse hídrico crescente, e seu efeito sobre as Taxas de Exportação de assimilados pelas folhas. Ao longo do dia, a cada 3 horas, foram determinadas as concentrações de amido, sacarose e açúcares redutores na folha. As Taxas de Troca de CO₂, expressas em mg CH₂O/dm² h, foram calculadas durante o período das 9:00 as 18:00 horas. A Taxa de Exportação de Assimilados foi calculada pela diferença entre a assimilação líquida e a variação do conteúdo de carboidratos

não estruturais, por unidade de tempo. Os resultados mostraram um aumento constante da concentração de amido no tratamento controle, durante o período iluminado. Nos tratamentos estressados ocorreram pequenos aumentos entre as 9:00 e 12:00, e decréscimos durante a noite, até as 7:00 h do dia seguinte. Os níveis de açúcares redutores foram 3 vezes maiores nos tratamentos estressados. No tratamento controle a Taxa de Exportação entre as 9:00 e 12:00 h correspondeu a 30% e 45% da assimilação total de carbono, para a IAC 13-1 e IAC 20, respectivamente. Entre as 12:00 e 15:00 h, as Taxas atingiram 85% da assimilação, para as duas variedades. Nos tratamentos estressados, as maiores Taxas de Assimilação ocorreram entre 9:00 e 12:00 h, e os valores foram de 30% a 40% daqueles observados nos tratamentos controle. As Taxas de Exportação das duas variedades foram semelhantes entre as 9:00 e 12:00 h. Entre as 12:00 e 15:00 h, a IAC 20 apresentou Taxa de Exportação de Assimilados bem superior que a IAC 13-1.

38 EFEITO DO ESTRESSE HÍDRICO SOBRE A INTEGRIDADE DA MEMBRANA PROTOPLASMÁTICA EM CULTIVARES DE SORGO E MILHETO¹

João Licínio Nunes de Pinho², Philippe Louguet³, Daniel Laffray³ & Agnès Gigon³ - 2 EPACE, Av. Rui Barbosa, 1246 Aldeota, 60.000, Fortaleza, CE, Brasil. 3 Laboratoire de Physiologie Végétale, UNIVERSITÉ PARIS XII, 94.010, Créteil, CEDEX, France.

Uma das características de tolerância dos vegetais à seca consiste em preservar a integridade, da membrana protoplasmática quando a planta é submetida ao estresse hídrico. Essa capacidade varia não só em função das espécies vegetais como entre cultivares de uma mesma espécie. Para avaliar o efeito do estresse hídrico sob a integridade da membrana protoplasmática em espécies em metabolismo C₄, foram utilizadas duas cultivares de sorgo (ICSV 1063 e NUG SOR 86-30-3) e duas de milho (ICMVIS 86327 e ICMVIS 86330). As análises foram efetuadas em discos de folhas de 10 mm de diâmetro de plantas submetidas a um estresse hídrico lento e progressivo ($\Psi_H = -2.5$ MPa ao final de 15 dias) e de plantas testemunhas (sem estresse). Os discos foram submersos numa solução osmótica de Polietileno Glicol - 600 (PEG-600 - $\Psi_H = -2.5$ MPa) e mantidos na obscuridade a uma temperatura de 25 °C durante 15 horas. Após, foram lavados com água destilada e submetidos a um período de reidratação por 24 horas. A resistência protoplasmática foi avaliada através da liberação de eletrólitos utilizando-se para tanto um Resistivímetro a Leitura Numérica (modelo CD 60 - TACUSSEL). As cultivares de milho apresentaram uma tolerância protoplasmática baixa cujo aumento variou entre 20 e 30% em relação aos valores obtidos no início da experiência. Ao contrário, as cultivares de sorgo apresentaram uma capacidade de manutenção da integridade da membrana bastante elevada. O grau de danos nas cultivares desta espécie baixou de aproximadamente 35% no início da experiência para valores inferiores a 5% quando seus potenciais hídricos estavam próximos a -2,5 MPa.

1- Parte da tese de doutorado de JLNP. (UNIVERSITÉ PARIS VII- Acordo UFC/CAPE/COFECUB.)

39 COMPORTAMENTO FISIOLÓGICO DE PLANTAS JOVENS DE ARAÇAZEIRO SUBMETIDAS AO ESTRESSE HÍDRICO.

Benedito Gomes dos Santos Filho¹ & Marcelo S. Mielke¹, José Carlos Fachinello¹, Eloy A. Pualetto¹ - UFPEL, CP 354, Pelotas, RS, 96010-090, Brasil.

Este trabalho objetivou estudar, em casa-de-vegetação, o efeito da falta e excesso de água no solo, sobre o comportamento fisiológico de plantas jovens de araçazeiro (*Psidium cattleianum* Sabine). Mudanças provenientes de sementes, com aproximadamente um ano de idade, foram plantadas em baldes com 10 Kg de solo cada. Após um período de adaptação de 109 dias, deu-se início aos seguintes tratamentos: CC - solo mantido próximo a capacidade de campo, SS - solo com lâmina d'água de $\pm 3,0$ cm de altura e DH - solo com deficiência hídrica imposta pela suspensão da irrigação. O estresse hídrico perdurou por um período de 35 dias, durante o qual foram avaliadas as seguintes variáveis: potencial hídrico da folha (Ψ_f), teor de clorofila e atividade da redutase do nitrato (ARN). Plantas com déficit hídrico apresentaram incremento no teor de clorofila e ARN embora o Ψ_f tenha diminuído de -1,1 para -4,5 MPa no 35º dia quando a umidade do solo era muito baixa. Por outro lado, plantas sob encharcamento, tiveram comportamento idêntico ao tratamento CC com relação as variáveis estudadas. Os resultados obtidos indicam um singular mecanismo de adaptação dessa espécie às condições extremas de água no solo semelhante aos reinantes no seu habitat natural.

40 TOLERÂNCIA DE VÁRIOS GENÓTIPOS DE ARROZ (*Oryza sativa* L.) SOB DIFERENTES NÍVEIS DE ALUMÍNIO NO MEIO DE CULTURA "N6" IN VITRO. I. INDUÇÃO E REGENERAÇÃO DE PLÂNTULAS

Adelson de Barros Freire¹ & Antônio Tadeu da Silva¹ - 1- Lab. Fisiologia e Cult. Tecidos, CNPAF/EMBRAPA, CP 179, GO, 74001-970, Brasil.

Com a finalidade de obter plantas tolerantes ao alumínio tóxico, estudou-se o comportamento diferencial de seis linhagens de arroz (L-8932, L-8935, L-8962, L-8966, L-8974 e IPSL-2070). Empregou-se neste estudo, o meio de cultura "N6" acrescido de 7 g/l de açúcar + 60 g/l de sacarose e seis níveis de alumínio (0-5-10-20-40 e 60 ppm), com pH ajustado para 6,5, usando-se 4 repetições de 100 cariopos inoculadas no meio de cultura. Decorridas 6-8 semanas avaliaram-se a indução e o desenvolvimento dos calos e o acúmulo de matéria seca nos mesmos. Ocorreu interação significativa entre linhagens x nível de alumínio. As linhagens (L-8962 e L-8966) apresentaram-se como as mais tolerantes ao teor de alumínio no meio de cultura enquanto que as linhagens (L-8935 e IPSL-2070) apresentaram maior susceptibilidade. Os níveis de alumínio avaliados não afetaram o acúmulo de matéria seca no desenvolvimento dos calos, porém, a indução e o crescimento diminuíram com os níveis de 10 e 60 ppm de alumínio.

41 TOLERÂNCIA DE VÁRIOS GENÓTIPOS DE ARROZ (*Oryza sativa* L.) SOB DIFERENTES NÍVEIS DE ALUMÍNIO. II. CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO EM SOLUÇÃO NUTRITIVA (IRRI).

Adelson de Barros Freire¹ & Antônio Tadeu da Silva² - 1 Lab. Fisiologia e Cult. Tecidos, CNPAF/EMBRAPA, CP 179, Goiânia, GO, 74001-970, Brasil.

Com o objetivo de conhecer o nível de tolerância ao Al^{3+} em solução nutritiva (IRRI), foram avaliadas seis linhagens de arroz (L-8932, L-8935, L-8962, L-8966, L-8974 e IPSL-2070), previamente testadas quanto ao potencial genético e a tolerância ao alumínio tóxico, em meio de cultura "In Vitro" com diferentes níveis do Al^{3+} . Sete dias após a germinação em papel-toalha, as plantas foram levadas para desenvolver em 6 l de solução nutritiva (IRRI), com pH 4,5 e seis níveis de Al^{3+} (0-5-10-20-40-60 ppm). O experimento foi conduzido em casa de vegetação, no CNPAF, instalado em delineamento inteiramente casualizado, com 4 repetições, totalizando 144 parcelas com 4 plantas cada. O pH foi aferido semanalmente, e o volume completado com água destilada. Após seis semanas ocorreu o declínio das linhagens sensíveis quando se avaliou os parâmetros referentes a parte aérea e ao sistema radicular. Os resultados não apontaram interação dos fatores Al^{3+} x genótipos, mas o efeito do Al^{3+} apareceu em todos os parâmetros sendo que, nas linhagens sensíveis (L-8932 e IPSL-2070) causou dano maior na parte aérea, e atrofiamento das raízes. Nas linhagens tolerantes (L-8962; L-8966 e L-8974), o efeito do Al^{3+} , ao nível de, 60 ppm foi igual ao nível zero ppm. Entretanto, as respostas foram semelhantes no nível entre 20 e 40 ppm de Al^{3+} , quando o desenvolvimento da parte aérea e o acúmulo de matéria seca nas raízes foram considerados bons.

42 CRESCIMENTO E ADAPTAÇÕES MORFOLÓGICAS DE ALGUMAS ESPÉCIES FLORESTAIS EM AMBIENTES INUNDADOS¹

Claudineia Regina Pelacani², Luiz Edson Mota de Oliveira³ & Jailson Lopez Cruz⁴ - 2 Bolsista CNPq, CP 007, Cruz das Almas, BA, 44380-000, Brasil. 3 Depto. Biol., ESAI, CP 37, Lavras, MG, 37200-000, Brasil. 4 EBDA, Pça. Gerard Stuerdick s/n, Cruz das Almas, BA, 44380-000, Brasil.

O objetivo deste trabalho foi o de avaliar o crescimento e o desenvolvimento de estruturas morfológicas de espécies nativas da região do Alto Rio Grande (MG) ou exóticas, em função da baixa disponibilidade de oxigênio no meio de cultivo em areia. Usou-se plantas jovens das espécies de sesbania, açaí, ingá, ameixa, seringueira e jacarandá mineiro. O estudo foi realizado em casa de vegetação e os tratamentos foram constituídos de dois níveis de disponibilidade de oxigênio, com quatro repetições, distribuídas em bloco casualizados. O efeito da baixa disponibilidade de oxigênio no meio, variou entre as espécies e as características avaliadas. Todas as espécies sobreviveram à inundação do sistema radicular, pelo menos até 55 dias do período experimental. O açaí foi a espécie menos sensível à baixa disponibilidade de oxigênio. Somente nas plantas de sesbania, cultivadas sob inundação, o crescimento em altura e o comprimento foliar não foi paralizado durante o estresse. Já nas demais espécies não houve crescimento durante este mesmo período. As espécies cultivadas em baixa disponibilidade de oxigênio, exceto a de açaí, desenvolveram raízes adventícias e lenticelas na região submersa do caule, sendo mais proeminentes nas plantas de sesbania, ingá e ameixa.

1- Convênio CEMIG/ESAL/FAEPE

43 DIURNAL FLUCTUATIONS IN PROLINE CONTENT, OSMOTIC POTENTIAL AND GAS EXCHANGE RATES IN WATER-STRESSED AND NON-STRESSED POTATO PLANTS

Carlos A. Martinez(I) & Ulises Moreno - Depto Biología, Universidad Nacional Agraria La Molina, Aptado. 456, La Molina, Lima, Perú.

The objective of this experiment was to examine the association of diurnal variations of proline content (PC) with osmotic potential (OP),

stomatal conductance (g), and photosynthesis (A) in potato (*Solanum tuberosum* L.) leaf tissue in response to water stress. Two peruvian potato hybrids (Yungay & Revolucion) differing in their proline accumulation responses to water stress were compared. Diurnal variations in PC, OP, g, and A were measured at 2h intervals during 24 h cycle on uppermost fully expanded leaves during the tuberization period. The magnitude of diurnal changes in PC and OP were greater in the stressed treatment than the well-watered treatment. Under water-stressed conditions, proline content increased with increased radiation load and declined in the afternoon as radiation level declined. Diurnal trend in osmotic potential (MPa) was similar to that of proline content. In both hybrids, g and A were significantly ($P < 0.05$) higher under well watered conditions than observed in the stressed treatment. Both g and A reached maximum values at solar noon under well watered conditions. Under water stressed conditions, maximum g and A were attained by 10:00h and declined thereafter. Overall, Yungay exhibited significantly ($P < 0.05$) higher PC, OP, g, and A than Revolucion under water stress. The genotypic differences in g and A in response to water stress could be attributed to proline accumulation and osmotic adjustment.

(1) Present address: Depto. Biol. Veg. UFV, 36570-000, Viçosa, MG, Brasil Postgraduated fellowship Red Latinoamericana de Botânica

44 ROLE OF ETHYLENE BIOSYNTHESIS IN SEED GERMINATION AND STAND ESTABLISHMENT UNDER STRESS¹

Claudinei Andreoli² & Anwar A. Khans³ - 2 EMBRAPA/CNPMS, CP 151, Sete Lagoas, MG, 35700, Brazil. 3 NYSAES, Cornell University, Geneva, NY, USA

Ethylene plays an important role in alleviating high temperature, salinity and water stress during germination and seedling establishment in large number of crops. A highly significant correlation between seedling elongation and ethylene production capacity was found in seedling of rice cultivars during complete submergence in water. Aging of seeds greatly decreased the seedling growth which was directly correlated with the decreased ACC oxidase activity. A detailed study was conducted on the effect of stressful factors on the ethylene biosynthesis during germination of lettuce seeds. The conversion of 1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid (ACC) to ethylene was inhibited by osmotic restraint, high temperature and salinity, and the addition of kinetin synergistically improved germination and ACC utilization. The relief of thermomodancy by kinetin was attributed to a higher level of ACC. Preplant physiological seed conditioning with a moist solid carrier (Micro-Cel E) increased the ACC and malonyl-ACC (MACC) level and enhanced the ACC oxidase activity. The relief of thermoinhibition by preplant conditioning appears to involve a build-up of ACC and the ability of the conditioned seeds to rapidly utilize ACC for ethylene production.

1- This work was in part funded by CNPq

45 ALTERAÇÕES NAS ATIVIDADES DA GLUTAMINA SINTETASE E DA GLUTAMATO DESIDROGENASE EM PLÂTULAS DE ARROZ CULTIVADAS EM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DOS IONS AMÔNIO E CÁDMIO¹

Edna Riemke de Souza², Valter dos Santos Marques² e Luiz Mauro T. e Silva² - 2 Depto Solos, Inst. Agronomia, UFRRJ, Km 47, Ant. Rod. Rio-São Paulo, Itaguaí, RJ, 23851-970, Brasil

Como primeira etapa do estudo das alterações enzimáticas decorrentes de tratamentos com elevadas concentrações de NH_4^+ e de Cd^{+2} , em *Oryza sativa* L. cv IAC-47, foram determinadas as atividades específicas da glutamato desidrogenase (GDH - EC 1.4.1.2-4) e da glutamina sintetase (GS - EC 6.3.1.2). As plântulas foram cultivadas em soluções nutritivas contendo NH_4^+ nas concentrações de 0; 5,5; 11,1; 19,1; 27,7 e 44,4 mM, e Cd^{+2} , nas concentrações de 0; 15,0; 37,0; 88,0 e 146,0 μ M. Os experimentos foram desenvolvidos em câmara com intensidade luminosa constante, monitorada para temperatura e umidade. Utilizou-se delineamento experimental de blocos casualizados com cinco repetições (20 plântulas/repetição/tratamento). Nos tratamentos com NH_4^+ , a massa de proteína solúvel não varia significativamente na raiz, mas aumenta até três vezes seu valor na parte aérea, quando as concentrações de NH_4^+ variam de 0 a 11,1 mM. Não ocorrem variações significativas deste parâmetro, nos tratamentos com cádmio. O aumento da atividade específica de aminação pela GDH, na parte aérea, é um bom parâmetro indicador do estresse causado por concentrações de 11,1 mM de NH_4^+ e de 37,0 μ M de Cd^{+2} . Esse efeito, que também é observado na raiz de plântulas tratadas com NH_4^+ 11,1 mM, não ocorre com o cádmio. A atividade específica da GS duplica tanto na parte aérea quanto na raiz, nos cultivos feitos em 19,1 mM e 5,5 mM de NH_4^+ respectivamente, mas não varia significativamente nos tratamentos com cádmio. Estudos das variações a nível dos padrões isoenzimáticos estão em andamento.

1- Financiada pelo CNPq

46 CARBON ISOTOPE DISCRIMINATION AND DROUGHT