

## EFEITO DE DIFERENTES RESÍDUOS DE PALHADA DE AZEVÉM ANUAL SOBRE CARACTERÍSTICAS ESTRUTURAIS DE PLANTAS DE SOJA

Ricardo Pereira da Cunha<sup>1</sup>, Roberto Caetano de Oliveira<sup>2</sup>, Jéssica Dias Gomes da Silva<sup>3</sup>, Andréa Mittelmann<sup>4</sup>, Carlos Eduardo da Silva Pedroso<sup>5</sup>, Manoel de Souza Maia<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Doutorando no PPGC&T – FAEM – UFPel – rpcunha@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Engenheiro Agrônomo. Mestre em Ciências pelo PPGC&T – FAEM – UFPel – robertooliveira90@hotmail.com

<sup>3</sup>Engenheira Agrônoma. Ex-estagiária do PPGC&T – FAEM – UFPel – jessicadiasgomes@hotmail.com

<sup>4</sup>Pesquisadora A, Embrapa Gado de Leite/Clima Temperado – andrea.mittelmann@embrapa.br

<sup>5</sup>Professores adjuntos Departamento Fitotecnia – FAEM – UFPel – cepedroso@terra.com.br, manoeldesouzamaia@gmail.com

**RESUMO:** Cresce anualmente o número de produtores que buscam o sistema de integração lavoura-pecuária, sendo a rotação azevém-soja uma das mais utilizadas no Rio Grande do Sul. Há a necessidade de maiores estudos com o intuito de determinar os efeitos dos resíduos da palha sobre a estrutura da soja, visando adequar um manejo que favoreça ambas às culturas exploradas. O objetivo deste trabalho foi avaliar as características estruturais de plantas de soja, produzidas em diferentes resíduos de palhada de azevém anual cv. BRS Ponteio. O experimento foi desenvolvido em parceria com Embrapa Clima Temperado (Estação experimental Terras Baixas), sediada no município de Capão do Leão nos anos de 2011 e 2012. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, com cinco tratamentos e quatro repetições totalizando 20 unidades experimentais. Os resíduos deixados após a aplicação dos tratamentos e colheita das sementes de azevém, foram: 5170 kgMS.ha<sup>-1</sup>, 4687 kgMS.ha<sup>-1</sup>, 4344 kgMS.ha<sup>-1</sup>, 2270 kgMS.ha<sup>-1</sup> e 500 kgMS.ha<sup>-1</sup>. A semeadura da variedade de soja BRS 246 ocorreu em 10/12/2011. Foram avaliados, no dia 02/05/2012, a altura das plantas, a altura da primeira vagem, o número de nós e o número de vagens. Os dados foram submetidos à análise de variância e, posteriormente, realizada a análise de regressão polinomial para descrição das variáveis nas diferentes massas de resíduo. Os resíduos intermediários foram suficientes para favorecer o aumento do número de nós, do número de vagens, além de proporcionar um tamanho adequado para a inserção da primeira vagem, mantendo assim, as plantas de soja em um porte ideal.

Palavras-chave: cobertura do solo, crescimento, integração lavoura-pecuária

## EFFECT OF DIFFERENT WASTE STRAW RYEGRASS ABOUT STRUCTURAL CHARACTERISTICS OF SOYBEAN PLANT

**ABSTRACT:** A growing number of producers seeking system crop-livestock integration, and the rotation ryegrass soy one of the most used in Rio Grande do Sul annually. There is a need for further studies in order to determine the effects of straw residues on the structure of soy to tailor a management that favors both the cultures explored. The aim of this study was to evaluate the structural characteristics of soybean plants grown in different Italian ryegrass cv. BRS Ponteio straw residues. The experiment was developed in partnership with Embrapa Temperate Climate (experimental station Lowlands), headquartered in the municipal district of the Capon Lion in 2011 and 2012. The experimental design was randomized blocks with five treatments and four replications totaling 20 experimental units. The residue left after treatment application and harvest the seeds of ryegrass were: 5170 kgMS.ha<sup>-1</sup>, 4687 kgMS.ha<sup>-1</sup>, 4344 kgMS.ha<sup>-1</sup>, 2270 kgMS.ha<sup>-1</sup> e 500 kgMS.ha<sup>-1</sup>. Sowing of soybean cultivar BRS 246 occurred on 10/12/11. Was evaluated on 02/05/12 plant height, height of first pod, the number of nodes and the number of pods. Data were subjected to analysis of variance and subsequently held a polynomial regression analysis for description of the variables in the different masses of waste. We conclude that intermediates residues favor increasing the number of nodes, number of pods, as well as providing a suitable place for the first pod size, thus keeping the plants of soybean an ideal size.

## INTRODUÇÃO

No estado do Rio Grande do Sul, é crescente o número de produtores de sementes que se utilizam do sistema de integração lavoura-pecuária, buscando melhores índices produtivos, através de um sistema sustentável e mais lucrativo. Este sistema consiste em uma rotação de culturas durante o ano, trazendo benefícios para ambas e permitindo que o solo seja explorado economicamente durante todo o ano (ALVARENGA et al. 2005).

A inclusão de forrageiras em sistemas agrícolas tem como vantagens a possibilidade de implantação do sistema de semeadura direta, a qual visa reduzir os impactos da produção no meio ambiente, controle de erosões, utilização eficiente dos recursos ambientais, aumento de culturas de proteção, maior rentabilidade, quebra de ciclos de doenças e pragas, controle de plantas daninhas e, também, o aumento da produção, tanto animal quanto vegetal (MORAES et al. 2002). Para que isso ocorra, é necessária uma visão multidisciplinar do produtor, de forma que, se utilize o manejo correto para ambas às culturas, evitando que o solo fique descoberto, sem proteção e sujeito as intempéries.

A rotação entre azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) e soja (*Glycyne Max* L. Merrill), utiliza a palha produzida pelo azevém, como cobertura de solo para a semeadura direta de soja em sucessão. Porém diferentes níveis de palhada em cobertura podem afetar de modo significativo o crescimento e desenvolvimento da cultura de verão o que afeta, por consequência, as características estruturais da soja a ser colhida. Neste sentido, o presente trabalho tem por objetivo avaliar o efeito de diferentes níveis de palhada sobre a estrutura da soja no momento pré-colheita..

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido em parceria com a Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Clima Temperado/Estação Terras Baixas), sediada no município de Capão do Leão-RS, em uma área experimental cedida pela mesma. A semeadura do azevém anual cv. BRS Ponteio foi realizada no dia 29/04/2011, utilizando-se a cultivar BRS Ponteio, a mesma foi feita em linha, com a utilização de uma máquina de semeadura direta, modelo Semina 3, própria para semeadura em parcelas. A densidade de semeadura utilizada foi de 25 kg.ha<sup>-1</sup> (valor cultural das sementes = 100%), com espaçamento entre linhas de 20 cm. O solo da área experimental é classificado como planossolo háplico eutrófico solódico, sendo este submetido ao preparo convencional (aração e duas gradagens), com adubação de base e nitrogenada em cobertura realizada conforme análise de solo (ROLAS). Para

eliminação da vegetação espontânea existente após o preparo do solo, utilizou-se de duas aplicações do dessecante Atanor (princípio ativo glifosato), uma antes (10/04/2011) e outra após a semeadura (05/05/2011), bem como utilização do inseticida Klap (princípio ativo, fipronil), para evitar danos por ataque de formigas (05/05/2011). Os tratamentos foram diferentes palhadas de azevém por ocasião de diferentes frequências de desfolha. Os resíduos foram: 5170 kgMS.ha<sup>-1</sup>(sem desfolha); 4687 kgMS.ha<sup>-1</sup>(uma desfolha); 4344 kgMS.ha<sup>-1</sup>(duas desfolhas); 2270 kgMS.ha<sup>-1</sup> (três desfolhas) e 500 kgMS.ha<sup>-1</sup> (mais de três desfolhas, de modo a manter a altura da pastagem média de 5cm) com 4 repetições e uma área experimental de 1536 m<sup>2</sup> com delineamento experimental de blocos ao acaso. A semeadura da variedade de soja BRS 246 ocorreu em 10/12/2011, com a utilização de uma máquina de semeadura direta. As sementes foram inoculadas com *rizobium* específico, sendo utilizada uma densidade de semeadura de 45 kg.ha<sup>-1</sup> com espaçamento de 45 cm entre linhas. A adubação de base novamente seguiu a recomendação da análise de solo (ROLAS). Aos 30 dias após a emergência das plantas realizou-se uma aplicação de 2 L.ha<sup>-1</sup> do dessecante Atanor (princípio ativo glifosato) para eliminação da vegetação espontânea. Durante o período experimental (R4) constatou-se problemas de forte infestação de *Pseudoplusia includens* (Lagarta-falsa-medideira), sendo então aplicado inseticida Curyom (princípio ativo, lufenurum + profenofós). No dia 02/05/12 coletou-se oito plantas por parcela, onde se avaliou a altura da planta, com o auxílio de régua milimetrada, tomando como base o solo até o último trifólio em expansão; a altura da primeira vagem, com régua milimetrada; o número de nós; e o número de vagens, através de observações diretas.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância e, posteriormente, realizada a análise de regressão polinomial para descrição das variáveis nas diferentes massas de resíduo. Para a execução das análises estatísticas foi utilizado o “Sistema de Análise Estatística para Windows – WinStat” Versão 1.0 (MACHADO E CONCEIÇÃO, 2003).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A altura da primeira vagem (Figura 1a) aumenta de forma linear com o aumento do resíduo de palhada de azevém. Sob o menor resíduo estudado (500 kgMS.ha<sup>-1</sup>) a inserção da primeira vagem foi próxima a 10 cm. Com níveis de palhada próximos a 5000 kgMS.ha<sup>-1</sup> a inserção da primeira vagem chega próximo a 25 cm, de forma que, a cada 1000 kgMS.ha<sup>-1</sup> de aumento no resíduo (a partir do intercepto), aumenta 2,6 cm na altura de inserção da primeira vagem. De acordo com Constantin et al. (2005), a maior altura da primeira vagem pode estar relacionada com o sombreamento inicial ocorrido com a cultura da soja. Segundo estes autores culturas que emergem e se desenvolvem inicialmente sob intenso sombreamento, estiolam, retardando o desenvolvimento e culminando com menores produtividades.

De outra forma, tal resultado mostra-se benéfico, uma vez que, possibilita as operações de colheita em áreas desniveladas, pois as vagens de soja encontram-se em posição superior na planta quando comparadas as encontradas em solos com pouca palhada. Segundo Gavotti et al. (2003), comparando o sistema de preparo convencional do solo com o sistema de semeadura direta sobre a palha, ambos com e sem palha residual, não verificaram diferenças entre os tratamentos para a altura de inserção da primeira vagem, tendo obtido uma altura média de 14 cm, ideal segundo os autores, e que pode ser justificada por diferentes fatores, como por exemplo, a característica genética da planta e a época de semeadura. Já, Filho (2004) encontrou um valor médio de 15,9 cm da altura de inserção da primeira vagem, estando acima da altura mínima requerida para a colheita mecanizada da cultura.

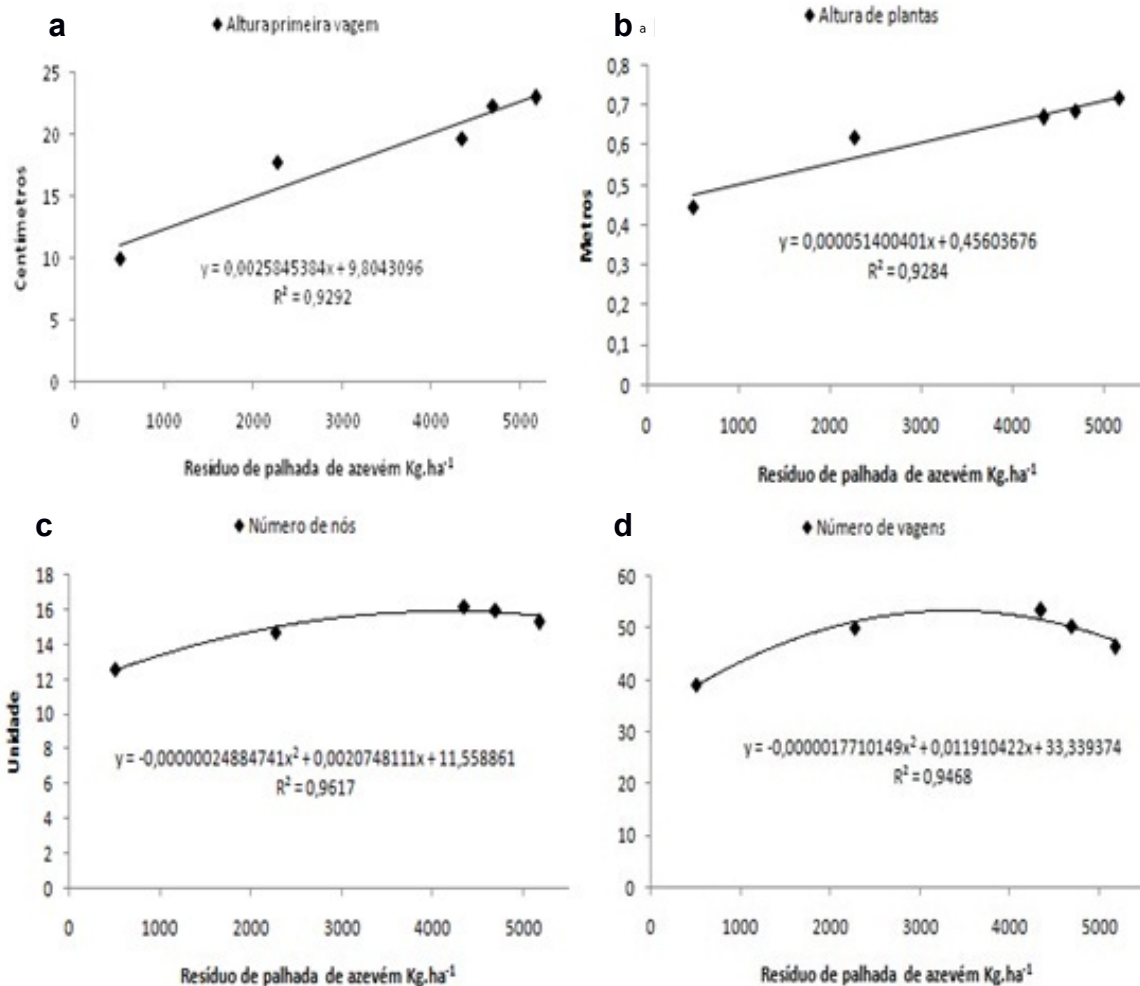
A altura de inserção da primeira vagem de soja é uma característica agrônômica importante à operação de colheita mecânica dos grãos (Medina, 1994). Para Queiroz et al. (1981), essa variável deve ser de no mínimo 13 cm, para que se reduza as perdas durante a colheita. Assim, com relação à média dos valores absolutos da altura de inserção da primeira vagem do presente experimento, para os tratamentos com mais de 1250 kgMS.ha<sup>-1</sup>, constata-se que não houve limitações à colheita mecânica da soja cultivada. Cordeiro e Souza (1999), avaliando as características agrônômicas da cultura da soja semeada sobre diferentes coberturas vegetais, em sistema de semeadura direta, verificaram que o tratamento com vegetação espontânea não foi eficiente na melhoria da altura de inserção da primeira vagem de soja, que atingiu média de 7 cm, enquanto que o milho proporcionou resultado significativamente superior (12 cm).

Conforme o modelo que descreve o comportamento da altura da primeira vagem em função da palhada de azevém, encontrado no presente estudo (Figura 1a), para a altura de 14 cm de inserção da primeira vagem, necessita-se de um resíduo de palha de azevém de 1625 kgMS.ha<sup>-1</sup>, o que facilmente se consegue com o manejo de três desfolhas na cultura de inverno, refletindo assim, em um maior aproveitamento da biomassa, bem como, uma colheita de sementes satisfatória da forrageira, conforme CUNHA (2012).

Para a variável altura de plantas (Figura 1b), também se observou uma tendência linear em relação ao aumento do resíduo de azevém. A partir do intercepto de 45,6cm foi verificado um aumento de 5,1cm na altura das plantas de soja com o aumento de 1000kg.ha<sup>-1</sup> do resíduo de azevém. Tendência semelhante foi observado por Nepumuceno et al., (2010), onde, trabalhando com plantas de soja semeadas em áreas cobertas com capim-brachiária, observou uma maior altura das plantas, quando comparadas a forrageiras que produziram menos palha, resultado também atribuído ao estiolamento.

Este aumento na estatura das plantas influencia na estrutura das plantas, mas não se reflete em produção. Todavia, existem alguns trabalhos que comprovam a associação entre rendimento de grãos e estatura de plantas de soja como sendo uma correlação positiva (Gopani e Kabaria, 1970). Santos e Reis

(1991), trabalhando com sistemas de rotação de culturas, observaram que a soja cultivada após aveia branca, cevada e trigo apresentou maior estatura de plantas e maior rendimento de grãos do que a de soja cultivada após colza e linho, pela maior palhada residual. Por outro lado, o rendimento de grãos de soja foi acompanhado de diminuição da estatura de plantas e foi inversamente proporcional à quantidade de palhada remanescente de aveia branca.



**Figura 1 – Altura da primeira vagem, altura de plantas, número de nós e número de vagens de plantas de soja cultivadas em diferentes resíduos de palhada de avevém. UFPel/Embrapa (2011/2012).**

Com relação aos valores médios de números de nós formados na haste principal das plantas, a equação apresentou uma tendência quadrática (Figura 1c). O número máximo de nós, segundo o modelo, foi verificado com palhada de 4168 Kg.MS.ha<sup>-1</sup>, valor este, obtido com a execução de duas desfolhas a cultura de estação fria. Tal manejo permite uma colheita de forragem em torno 2000 kgMS.ha<sup>-1</sup> e uma colheita de sementes em torno de 625 kg.ha<sup>-1</sup>, o que torna o sistema rentável tanto na produção animal, quanto para produção de sementes na cultura de inverno (CUNHA, 2012).

Após o ponto de máxima, a curva tende a estabilizar, mostrando que não há proporcionalidade de aumento entre os resíduos e o número de nós na haste principal da planta de soja.

Ao comparar os modelos “b” e “c”, dispostos na Figura 1, nota-se que a altura de plantas segue uma equação linear, o que nos permite dizer que, após o resíduo 4168 Kg.MS.ha<sup>-1</sup> ocorre um maior alongamento dos entrenós, fazendo com que a planta aumente sua altura sem aumentar o número de ramificações, tendo assim, o mesmo número de ramos com uma maior estatura da planta, o que a torna mais susceptível ao acamamento por ação das intempéries climáticas.

O número de vagens por planta apresentou tendência quadrática em função do aumento do resíduo final de azevém anual (Figura 1d).

O ponto máximo foi atingido com 3362 kg.MS.ha<sup>-1</sup>, isso mostra que, mesmo as plantas possuindo um maior número de nós (resíduo = 4168 kgMS.ha<sup>-1</sup>) e aumento de altura proporcional ao aumento do resíduo, isso não se reflete em maior número de vagens, mostrando que, a planta destina mais assimilados para o crescimento, diminuindo o investimento em vagens. Tais resultados divergem dos encontrados por RICCE et al. (2011), os autores, estudando diferentes épocas de dessecação da pastagem, concluíram que o aumento da quantidade de palha no momento da semeadura reduz o estande de plantas e aumenta o número de vagens por planta na cultura da soja.

## CONCLUSÃO

Resíduos intermediários de palhada de azevém, entre 3300 e 4200 kgMS.ha<sup>-1</sup>, favorecem o número de nós, o número de vagens, além de proporcionar um tamanho adequado para a inserção da primeira vagem, mantendo assim, as plantas de soja em um porte ideal.

## REFERÊNCIAS

- ALVARENGA, R. C.; NOCE, M. A. **Integração lavoura-pecuária**. Embrapa Sete Lagoas-MG, p. 5, 2005.
- BRAGAGNOLO, L.; MIELNICZUK, J. Cobertura do solo por palha de trigo e seu relacionamento com a temperatura e umidade do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 14, p. 369 – 374, 1990.
- CONSTANTIN, J.; OLIVEIRA JUNIOR, R. S.; MARTINS, M. C. et al. **Dessecação em áreas com grande cobertura vegetal: Alternativas de manejo**. Informações agronômicas nº 3. 2005.
- CORDEIRO, L.A.M.; SOUZA, C.M. Características agronômicas da cultura da soja (cv. ‘CAC-1’) semeada sobre palhada de diferentes espécies de cobertura morta em sistema plantio direto. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 27, 1999, Brasília. **Anais...** Brasília, DF: EMBRAPA- Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, 1 CD-ROM. 1999.
- CRUSCIOL, C.A.C. **Avaliação dos caracteres produtivos, produção e qualidade fisiológica de sementes de soja, semeada no período de inverno e de verão, na região de Selvíria (MS)**. 1992. 46f. Relatório final apresentado a Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista, para conclusão de Bolsa de Iniciação Científica/PIBIC-CNPq, Ilha Solteira.

- CUNHA, R.P.; BOHN, A.; PEDROSO, C.E.S. et al. Efeito de diferentes resíduos de palhada de azéveim sobre o rendimento da soja. **Anais...** 21º Congresso de Iniciação Científica e 4ª Mostra Científica. Universidade Federal de Pelotas. Pelotas. 2012.
- FILHO, A. C. **Alterações em Latossolo Vermelho e na cultura da soja em função de sistemas de preparo.** Tese (doutorado), 2004 - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal.
- GAVOTTI, F.S.M.; CENTURION, M.A.P.C.; CENTURION, J.F. Comportamento da soja, cultivar IAC FOSCARIM 31, em quatro sistemas de preparo do solo. **In: Reunião de pesquisa de soja da região central do Brasil**, 25. 2003, Uberaba. **RESUMOS...** Uberaba: Embrapa Soja: EPAMIG: Fundação Triângulo, p. 254-255, 2003.
- GOPANI, D.D.; KABARIA, M.M. **Correlation of yield with agronomic characters and their heritability in soybean (Glycine max (L.) Merr.)**. The Indian Journal of Agricultural Sciences, New Delhi, v.40, n.10, p.847-853, 1970.
- GUIMARAES, F. S. Cultivares de soja [Glycine max (L.) Merrill] para cultivo de verão na região de Lavras-MG. **Ciência e Agrotecnologia**. v. 32, n. 4, p. 1099-1106, 2008.
- MACHADO, A. de A.; CONCEIÇÃO, A.R. **Winstat**: sistema de análise estatística para Windows. Versão 2.0. Pelotas: UFPel/NIA. 2003.
- MEDINA, P.F. **Produção de sementes de cultivares precoces de soja, em diferentes épocas e locais do Estado de São Paulo**. 173f. Tese (Doutorado em Agronomia/Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba. 1994.
- MORAES, A.; PELISSARI, A.; ALVES, S. J. Integração Lavoura-Pecuária no Sul do Brasil. **In: Encontro de integração lavoura-pecuária no sul do Brasil**, 1., Pato Branco. Anais... p. 33-42, 2002.
- NEPOMUCENO, M.P.; ALVES, P.L.C.A.; MARTINS, J.V.F. et al. Efeito dos períodos de dessecação de cobertura vegetal antecedendo a semeadura da soja. **In: XXVII Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas**. Anais... p. 2050-2053, 2010.
- QUEIROZ, E.F.; NEUMAIER, N.; TORRES, E. et al. Recomendações técnicas para a colheita mecânica. **In: MIYASAKA, S., MEDINA, J.C. (Ed.). A soja no Brasil**. Campinas: ITAL, p.701-10, 1981.
- SANTOS, H.P. dos; REIS, E.M. **Efeitos de culturas de inverno sobre o rendimento de grãos e sobre a estatura de plantas da soja**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.26, n.5, p. 729-735, 1991.