

ANÁLISE BACTERIANA DO SOLO, EM DIFERENTES FASES FENOLÓGICAS, DA CULTURA ORIZÍCOLA NA EEA/IRGA.

Catiusca Reali¹; Vera R.M. Macedo²; Elio Marcolin³; Madalena Boeni⁴ Lidia Mariana Fiuza⁵

Palavras-chave: Bactérias, endósporos, orizicultura,

INTRODUÇÃO

O arroz irrigado é de grande importância econômica no Rio Grande do Sul, estima-se que o Estado seja responsável por 61% da produção nacional deste cereal (SOSBAI, 2010). Devido a sua ampla expansão na agricultura, alguns estudos são importantes para determinar sua influência a alguns grupos biológicos.

O solo é conhecido como o maior reservatório de micro-organismos. Estes têm papel fundamental no mesmo, já que bactérias e fungos são responsáveis por funções vitais, como ciclagem e regulação de nutrientes e minerais, excreção de enzimas, fixação de nitrogênio, dentre outras funções (ALBIACH et al., 2008; KUNITO et al., 2008). Compreender melhor como se dá a interação ecológica no solo pode trazer também, respostas sobre uma melhor utilização do mesmo e, conseqüentemente, proporcionar benefícios à agricultura e ao meio ambiente.

Bactérias Gram-positivas esporulantes são maioria no solo, já que são formadoras de esporos (MORI et al., 2004), possibilitando que estas bactérias se desenvolvam em temperaturas diversificadas e tenham sucesso na colonização de ambientes variados. Dentro deste grande grupo estão presentes espécies de importância agrícola, como *Bacillus thuringiensis*, *B. subtilis*, *B. cereus* e *Lysinibacillus sphaericus* que podem apresentar atividade inseticida para diversas ordens de insetos (APAYDIN, 2005), sendo amplamente utilizados no controle biológico de pragas. Algumas espécies também estão associadas a raízes das plantas, auxiliando na absorção e fixação de nutrientes presentes no solo.

Este trabalho objetivou avaliar a flutuação de bactérias esporulantes, ao longo das fases fenológicas da cultura de arroz irrigado.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida em experimento instalado, a campo, na Estação Experimental do Arroz (EEA/IRGA), localizada em Cachoeirinha, RS, situada a 29° 55' 30" de latitude sul e a 50° 58' 21" de longitude oeste, no ano agrícola 2009/10. O solo da área experimental classifica-se como Gleissolo Háplico Distrófico Típico (STRECK et al., 2008).

Os tratamentos consistiram de quatro sistemas de cultivo de arroz (cultivo mínimo, plantio direto, convencional e pré-germinado), com 3 repetições para cada sistema e 5 subamostras. O solo foi coletado com trado, à profundidade de 20 cm e, homogeneizado formando uma amostra composta, totalizando 12 amostras mensais de solo. Estas amostras foram desidratadas a 40°C, trituradas e peneiradas em malha 200 mm no Laboratório de Água e Solos da EEA/IRGA. As amostras foram analisadas no Laboratório de Microbiologia e Toxicologia da UNISINOS, onde 1g de solo foi diluído em 9 mL de solução salina. Desta suspensão, 100 µL foram inoculados em placas de petri, contendo Ágar Nutriente (AN), crescidas, a 30°C, por 18h. Estes isolados passaram pelo método coloração diferencial de Gram (MORAES et al., 1999) e os bastonetes Gram-positivos foram submetidos ao

¹ Bióloga, MSc., Lab. de Microbiologia, PPG em Biologia, Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS). Av. Unisinos, 950- Cristo Rei, CEP 93.022.00, São Leopoldo (RS). E-mail: catiuscar@gmail.com.

² Engenheira-agrônoma, MSc., Instituto Rio-Grandense do Arroz (IRGA). E-mail: vera-macedo@irga.rs.gov.br

³ Engenheiro-agrônomo, MSc., Instituto Rio-Grandense do Arroz (IRGA). E-mail: elio-marcolin@irga.rs.gov.br

⁴ Engenheira-agrônoma, Dr^a, Instituto Rio-Grandense do Arroz (IRGA). E-mail: madalena-boeni@irga.rs.gov.br

⁵ Engenheira-agrônoma, Dr^a, Lab. de Microbiologia, PPG em Biologia, Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS)/Instituto Rio-Grandense do Arroz (IRGA). E-mail: fiuza@unisinos.br

processo de pasteurização, para a seleção de bactérias esporulantes.

Para a análise de distribuição da abundância, entre as fases da cultura, foi utilizada ANOVA *One Way* e as médias comparadas por Tukey a 5% (ZAR, 2009) com o *software* Systat 12.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A frequência de bactérias Gram-positivas esporulantes variou nas diferentes fases da cultura (Figura 1). Para o sistema pré-germinado, a fase de maturação e período de entressafra apresentaram a maior frequência de bactérias, ambas com 30%, seguidas por fase reprodutiva e vegetativa, com 24 e 15%, respectivamente. No plantio convencional, a fase vegetativa apresentou a maior frequência de bactérias esporulantes (30%) seguida pela fase de maturação e período de entressafra com 28 e 25% respectivamente, sendo a menor frequência na fase reprodutiva (17,5%). No plantio direto, novamente, na fase vegetativa teve maior representação (33%), a fase reprodutiva e período de entressafra aparecem, com 21% e a fase de maturação, com 26%. Por fim, o sistema cultivado mínimo, também apresenta a fase vegetativa com maior frequência (27%). As fases reprodutiva, maturação e, no período da entressafra apresentaram a mesma frequência de bactérias esporulantes (24%).

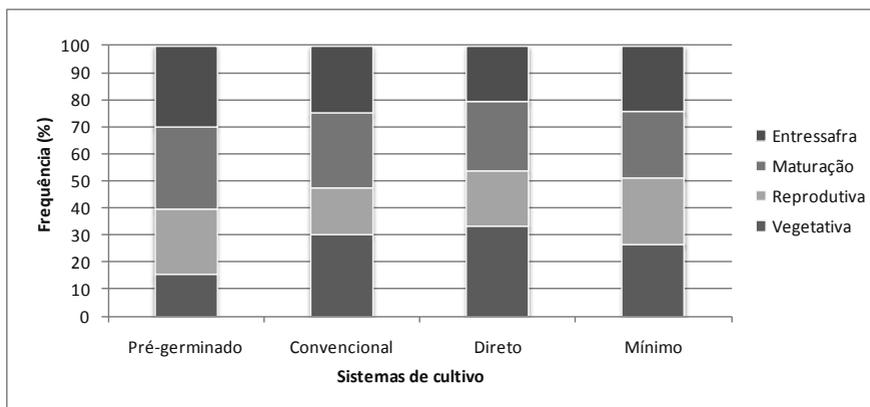


Figura 1. Frequência de bactérias Gram-positivas esporulantes de solo, durante as fases da cultura do arroz, para cada sistema de cultivo e no período de entressafra, para a EEA/IRGA, RS, ano agrícola 2009/10.

Marchezan et al. (2007) aponta como consequência do manejo do sistema pré-germinado, a perda de nutrientes, já que a água utilizada para o preparo do solo é drenada da lavoura, carreando os nutrientes para fora da mesma. Desse modo pode haver uma diminuição na fase inicial da cultura ou fase vegetativa, que foi a fase com menor abundância bacteriana neste sistema.

A análise estatística (Figura 2) demonstra diferenças significativas entre as fases da cultura para todos os sistemas de cultivo. No sistema pré-germinado, a fase reprodutiva e de maturação aparecem como mais abundantes, sendo a fase reprodutiva significativamente mais abundante quando comparada a entressafra. O mesmo padrão se repete no sistema mínimo, onde as fases de maturação e reprodutiva apresentam maior abundância bacteriana quando comparadas a entressafra. Nos sistemas de plantio convencional e direto, as fases reprodutiva e maturação mostraram maior abundância de bactérias quando comparadas a entressafra e a fase vegetativa. Estes dados demonstram

que a cultura do arroz irrigado proporcionou um ambiente benéfico ao desenvolvimento de bactérias esporulantes, já que o período de entressafra apresenta menor abundância bacteriana em todos os sistemas de cultivo.

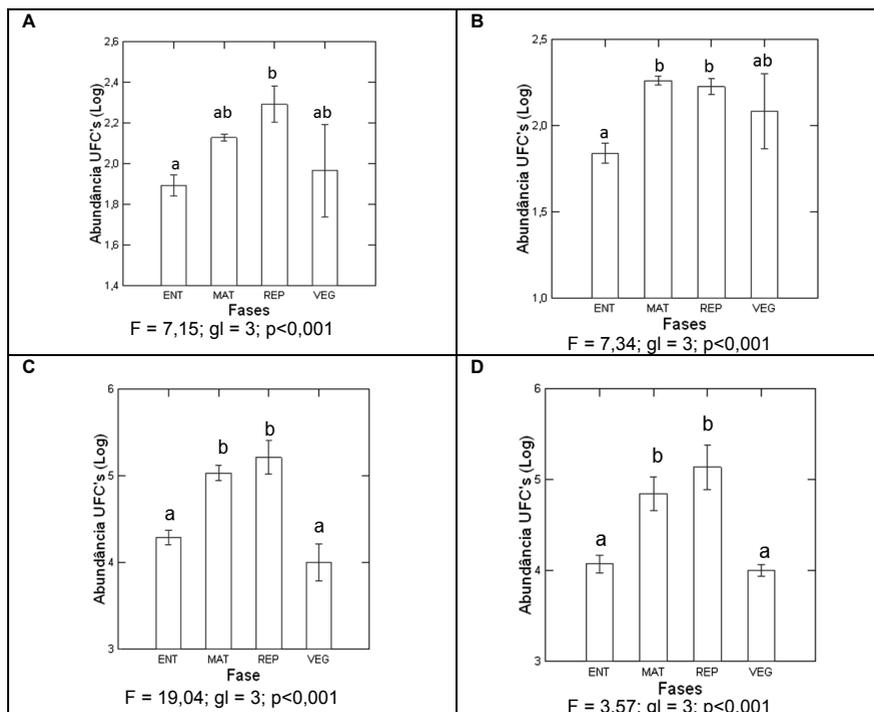


Figura 2. Influência das fases de cultura na abundância bacteriana, para os quatro sistemas de cultivo de arroz irrigado: (A) pré-germinado, (B) cultivo mínimo, (C) plantio convencional, (D) plantio direto, EEA/IRGA, RS, ano agrícola 2009/10.

Através de diversas interações entre fatores bióticos, abióticos e organismos presentes no solo, inclusive as plantas, a quantidade de nutrientes, como nitrogênio e fósforo, aumentam nas fases reprodutiva e maturação. Como consequência, a abundância de micro-organismos também aumenta. Nos sistemas de cultivo mínimo, plantio convencional e direto foram adicionados N, P e K durante o preparo do solo, tendo uma grande disponibilidade na fase inicial da cultura, propiciando um ambiente favorável ao desenvolvimento de micro-organismos. Esta disponibilidade de nutrientes também é devido ao aporte para a lavoura, através da água de irrigação, que é utilizada em grande volume e tem presente uma grande quantidade de K, Ca, Mg, além de conter também, N, Fe, Si, dentre outros minerais (DIEL et al., 2007).

A composição da comunidade de plantas pode influenciar as bactérias, pois ocorre uma variação na composição química de exsudados, favorecendo ou inibindo o desenvolvimento de espécies (PEREIRA et al., 2000). Essa variação nos exsudados pode diferenciar-se de acordo com a variedade da planta de arroz ou até mesmo pelas diferentes fases fenológicas da mesma (WU et al., 2009).

CONCLUSÃO

As fases fenológicas da cultura influenciaram significativamente a abundância de bactérias esporulantes do solo, em todos os sistemas de cultivo. A abundância de bactérias no solo se mostrou mais elevada na presença do cultivo orizícola, sugerindo que esta cultura propicia um ambiente favorável ao desenvolvimento deste grupo bacteriano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBIACH, B.P.; BEESE, F.; HARTMANN, A. Flow-microcalorimetry measurements of aerobic soil and anaerobic soil microbial activity. In: CENCIANI, K.; FREITAS, S.S. dos; CRITTER, S.A.M.; AIROLDI, C. Microbial enzymatic activity and thermal effect in a tropical soil with organic materials. *Revista Ciencia Agrícola*, Piracicaba, 65(6):674-680, Nov./Dec., 2008.
- APAYDIN, Ö.; YENIDÜNIA, A.F.; HARSA, S.; GÜNES, H. Isolation and characterization of *Bacillus thuringiensis* strains from different grain habitats in Turkey. *World Journal of Microbiology & Biotechnology*, 21: 285-292, 2005.
- DIEL, M.; CASTILHOS, R.M.V.; SOUSA, R.O. de; VALH, L.C.; SILVA, J.B. de. Nutrientes na água utilizada para irrigação de arroz na Região Sul do Rio Grande do Sul, Brasil. *Ciência Rural*, 37(1):102-109, jan./fev., 2007.
- KUNITO, T.; SAEKI, K.; GOTO, S.; HAYASHI, H.; OYAIZU, H.; MATSUMOTO, S.; Copper and nine fractions affecting microorganisms in long-term sludge-amended soils. In: CENCIANI, K.; FREITAS, S.S. dos; CRITTER, S.A.M.; AIROLDI, C. Microbial enzymatic activity and thermal effect in a tropical soil with organic materials. *Revista Ciencia Agrícola*, Piracicaba, 65(6):674-680, Nov./Dec., 2008.
- MARCHEZAN, E. GARCIA, G.A.; CAMARGO, E.R.; MASSONI, P.F.S.; AROSEMENA, D.R.; OLIVEIRA, A.P.B.B. de. Manejo da irrigação em cultivares de arroz no sistema pré-germinado. *Ciência Rural*, 37(1):45-50, jan./fev., 2007.
- MORAES, J.C.; FONTOURA, M.M.C.; BENVENÚ, S.A. *Microbiologia: atividades práticas*, Passo fundo: Pe. Beltier. 1999. 208p.
- MORI, K.; IRIYE, R.; HIRATA, M.; TAKAMIZAWA, K. Quantification of *Bacillus* species in a wastewater treatment system by the molecular analyses. *Biotechnology and Bioprocess Engineering*, 9:482-489, 2004.
- PEREIRA, J.C.; NEVES, M.C.P.; GAVA, C.A.T. Efeito do cultivo da soja na população bacteriana em solos de cerrado. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, 35(6):1183-1190, jun., 2000
- SOSBAI. Sociedade Sul-Brasileira de Arroz irrigado. Arroz irrigado. Recomendações técnicas da pesquisa para o sul do Brasil. Porto Alegre: SOSBAI, 2010. 188p.
- STRECK, E.V; KAMPF, N.; DALMOLIN, R.C.D. *Solos do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre: EMATER, 2008. 222p.
- WU, L.; MA, K.; LI, K.; KE, X.; LU, Y. Composition of Archaeal community in paddy field as affected by rice cultivar and N fertilizer. *Microbial Ecology*, 58:819-826, 2009.
- ZAR, J.H. *Biostatistical Analysis*, New Jersey, USA: Prentice-Hall International, 1999. 787p.