



Produção de alface e atividade microbiana em solos, sob diferentes formas de manejo

Paulo Claudeir Gomes da Silva⁽¹⁾; Fabio Fernando de Araujo⁽²⁾; Angela Madalena Marchizelli Godinho⁽¹⁾; Edson Kiyoharu Hirata⁽³⁾; Kezia Aparecida Guidorizi⁽³⁾

⁽¹⁾ Doutorando do Curso de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade do Oeste Paulista UNOESTE; ⁽²⁾ Professor Doutor da Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade do Oeste Paulista UNOESTE, Rod Raposo Tavares Km 572, P. Prudente, SP, CEP: 19067-175 pcgomes@unoeste.br; ⁽³⁾ Mestrando do Curso de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade do Oeste Paulista UNOESTE;

RESUMO: O solo é um recurso natural vital para o funcionamento do ecossistema terrestre, e representa um balanço entre os fatores físicos, químicos e biológicos. O objetivo deste trabalho foi a de identificar os aspectos de produção de alface e atividade microbiana em solos sob diferentes formas de manejo. O experimento foi realizado na casa de vegetação e laboratório, em um período de 40 dias. Foram coletadas amostras de solos em seis diferentes locais com diferentes manejos de solo. Parte do solo coletado foi levada para o laboratório e outra parte foi utilizada para o cultivo de alface. No laboratório os parâmetros analisados foram: valores médios de atividade enzimática, número de bactérias e respiração do solo. Após 40 dias de crescimento da alface foram analisadas massa fresca da raiz da parte aérea, massa fresca comercial, índice de teor de clorofila e área foliar. Concluiu-se pelas avaliações realizadas que o solo de horta e de mata nativa obteve os melhores resultados, isso pode ser correlacionado com o fato de que a matéria orgânica existente no solo beneficiou a produção de alface e atividade microbiana no solo.

Termos de indexação: Microrganismos, olerícolas, Atividade enzimática

INTRODUÇÃO

O solo é um recurso natural vital para o funcionamento do ecossistema terrestre, e representa um balanço entre os fatores físicos, químicos e biológicos. Os principais componentes do solo incluem minerais inorgânicos e partículas de areia, silte e argila, formas estáveis da matéria orgânica derivadas da decomposição pela biota do solo, a própria biota, composta de minhocas, insetos, bactérias, fungos, algas e nematoides e gases como O₂, CO₂, N₂, NO_x (DORAN; SARRANTONIO; LIEBIG, 1996). Segundo estes autores, o solo, como um sistema natural vivo e dinâmico, regula a produção de alimentos, fibras e o balanço global do ecossistema, além de servir como meio para o crescimento vegetal, através do suporte físico, disponibilidade de água, nutrientes e oxigênio

para as raízes. Os microrganismos ocupam em torno de 0,5% do espaço poroso do solo, porém essa porcentagem aumenta significativamente no solo rizosférico devido ao aumento da disponibilidade de substrato. (MOREIRA, 2006)

A respiração microbiana diminui com a profundidade do solo e correlaciona-se significativamente com o conteúdo de matéria orgânica e os outros indicadores biológicos. Existe variação na respiração microbiana nos diferentes sistemas de manejo do solo, sendo, este indicador altamente sensível aos efeitos de pesticidas e metais pesados (ARAÚJO; MONTEIRO, 2006).

A manutenção da produtividade dos ecossistemas agrícolas depende, em grande parte, do processo de transformação da matéria orgânica e, por conseguinte, da biomassa microbiana do solo. A biomassa microbiana do solo possui um papel fundamental na produtividade e na manutenção de ecossistemas, pois atua como um catalisador das importantes transformações químicas no solo e constitui um reservatório de nutrientes disponíveis às plantas, devido pertencer ao componente lábil da matéria orgânica do solo e possuir atividade influenciada pelas condições bióticas e abióticas. (SOUZA, 2006).

O crescimento e adaptação das plantas a diferentes ambientes relacionam-se à sua eficiência reprodutiva, que está associada entre outros fatores, aos teores de clorofila foliar. (REGO, 2006). As clorofilas são moléculas formadas por complexos derivados da porfirina, formada principalmente por nitrogênio e tendo como átomo central o Mg (magnésio). (STREIT, 2005) Daí a importância do estado nutricional adequado dos solos para formação de uma ampla quantidade de clorofila. Uma planta com alto teor de clorofila é capaz de atingir taxas fotossintéticas mais altas, pelo seu valor de potencial de captação de "quanta" na unidade de tempo (REGO, 2006)

As propriedades biológicas e bioquímicas do solo, tais como: a atividade enzimática, a taxa de respiração, a diversidade e a biomassa microbiana, são indicadores sensíveis que podem ser utilizados no monitoramento de alterações ambientais decorrentes do uso agrícola, sendo ferramentas para orientar o planejamento e a avaliação das práticas de manejo utilizadas (MATSUOKA, 2003).



Portanto o objetivo deste trabalho foi a de identificar os aspectos de produção de alface e atividade microbiana em solos sob diferentes formas de manejo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na casa de vegetação e laboratório de microbiologia agrícola da Universidade do Oeste Paulista (UNOESTE), Presidente Prudente- SP durante os meses de abril a maio de 2013, em um período de 40 dias. Foram coletados amostras de solo das diferentes áreas de produção e de preservação da UNOESTE, denominadas como: mata nativa, plantio direto, convencional, horta, pastagem e Citrus. Foram retiradas alíquotas do solo para as análises de laboratório e o restante para enchimento de 5 vasos plásticos para cada tratamento, para onde foram transplantadas mudas de alface. No laboratório os parâmetros analisados foram: valores médios de atividade enzimática, número de bactérias e respiração do solo. Após 40 dias de crescimento do alface foram analisadas massa fresca da raiz da parte aérea, massa fresca comercial, índice de teor de clorofila e área foliar.

Os valores médios de massa fresca foram calculados com a pesagem da biomassa em balança de precisão. No caso da massa fresca da raiz, as mesmas foram lavadas anteriormente para tirar o solo residual. O Índice de Conteúdo Clorofila (ICC) foi determinado com um medidor portátil de clorofila (modelo CCM 200, OptSciences, UK) com medidas pontuais em cinco folhas de cada repetição. Já a área foliar planta⁻¹ (AF) foi analisada com um medidor portátil de área foliar (modelo LI-3000A, Li-Cor, USA). Foi estimada a atividade enzimática no solo (Desidrogenase), de acordo com a metodologia descrita por Van Os e Ginkel (2001). Após o peneiramento (2mm) alíquotas de 5g de solo, de cada amostra, foram saturadas com 2 mL de solução de TTC (2,3,5-cloreto de trifeniltetrazólio) a 1% em tampão tris 0,1M (pH 7,6) e 1 ml de glicose (0,1%). Seis sub-amostras de cada amostra de solo, coletada em cada localidade foram utilizadas no ensaio, sendo três com adição de TTC e três sem adição (controle). As amostras foram misturadas em agitador tipo VORTEX e incubadas em tubo de ensaio a 30 °C, por 18h. Após incubação, 9 mL de metanol foram adicionados a cada tubo, o conteúdo foi agitado manualmente e filtrado em filtro tipo Whatman N° 1. A intensidade da cor vermelha no filtrado (formação de trifeniltetrazólio formazan - TTF) foi determinada espectrofotometricamente a 530 nm. O resultado final foi calculado para miligrama de TTF formado por grama de solo seco. No parâmetro respiração do solo pesou-se 50g de solo e colocou em um

frasco hermético, foi adicionado 3ml de água destilada sobre o solo dentro deste frasco hermético. Em um Becker foi adicionado 40ml de solução de hidróxido de sódio (0,025M) e este colocado em cima do solo dentro do mesmo frasco. Para o controle ou branco, colocou-se um Becker com solução de hidróxido de sódio, porém sem solo dentro do frasco hermético. Após 48h foi feito a leitura com o condutivímetro portátil dentro de cada solução de hidróxido nas 3 repetições para cada tratamento incluindo o Branco e calculado pela seguinte fórmula:

$$\text{mg de CO}_2 = \frac{22 \times (\text{CE do Branco} - \text{CE da Amostra})}{\text{CE do Branco} - 2,00}$$

Para a técnica de contagem de bactérias utilizou-se 10 g de solo de cada tratamento em seus respectivos enlenmeyers com 90 ml de solução salina estéril. Depois de 2 minutos de agitação foi realizada uma diluição, retirando com auxílio de uma pipeta esterilizada, 1 ml da solução do enlemmeyer e transferindo para um tubo contendo 9 ml de solução salina. Após 2 minutos de agitação foi repetido este último procedimento por 2 vezes. Depois da diluição para os tubos de ensaio foi retirada uma amostra de 0,1 ml da solução com diluição 10⁻⁴ e transferida para o meio de cultura Agar utilizando alça de Drigalski. Após incubação à 28° na estufa bacteriológica por 48 h foram feitas as análises para determinar o número de colônias e por um fator de correção determinou-se o número de bactérias.

Os dados obtidos foram analisados estatisticamente pelo programa SISVAR, sendo utilizado o teste Tukey a 5% para comparação das médias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na avaliação de atividade enzimática, dentre os locais avaliados a mata nativa obteve o melhor índice e a de citrus o pior, sendo que os demais não diferenciaram entre si estatisticamente. A mata nativa também superou as demais áreas avaliadas no quesito número de bactérias diferenciando-se estatisticamente entre elas. Já para a respiração de solo, a horta obteve maior índice, seguida de convencional e citrus com menores valores respectivamente.



TABELA 1: Valores médios de atividade enzimática (ENZ), Número de bactérias (NB) e respiração do solo (RS), coletados em diferentes locais do campo experimental da Unoeste.

	ENZ	NB	RS
Local da coleta (Abs 530 nm) (x10 ⁵ por g)			(mg de CO ₂ por kg)
Horta	0,57 ^{ab}	23,5 ^b	27,64 ^a
P. Direto	0,47 ^{ab}	12 ^b	14,66 ^b
M. Nativa	0,68 ^a	82,5 ^a	16,64 ^b
Pastagem	0,39 ^{ab}	10,5 ^b	14,76 ^b
Convencional	0,37 ^{ab}	28,5 ^b	9,31 ^c
Citrus	0,21 ^c	12,5 ^b	3,27 ^d

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste Tukey (5%)

Observa-se que em todos os quesitos avaliados na tabela 2, o solo coletado na horta teve maior destaque, diferenciando-se dos demais locais estatisticamente. Contudo a área de citrus, tal como nas análises anteriores foi a que obteve menores índice de produção.

TABELA 2: Valores médios de massa fresca da raiz (MFR) da parte aérea (MFPA), Massa fresca comercial (MFC), índice de teor de clorofila (ICC) e área foliar (AF) no cultivo do alface, durante 40 dias em solos coletados em diferentes locais do campo experimental da Unoeste.

Local	MFR (g por planta)	MFPA (g por planta)	MFC (g por planta)	AF (cm ² por planta)	ICC SPAD
Horta	13,87 ^a	38,24 ^a	34,57 ^a	940,7 ^a	4,84 ^a
P. Direto	7,24 ^b	8,05 ^b	6,63 ^{bc}	157,23 ^{bc}	2,97 ^b
M. Nativa	7,18 ^b	8,82 ^b	7,92 ^b	186,19 ^b	2,97 ^b
Pastagem	6,31 ^{bc}	3,89 ^c	2,99 ^{cb}	70,56 ^{cd}	2,0 ^b
Convencional	5,93 ^{bc}	9,04 ^b	7,19 ^{bc}	180,64 ^b	3,2 ^{ab}
Citrus	2,37 ^c	2,94 ^c	2,44 ^d	61,32 ^d	2,39 ^b

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste Tukey (5%)

O solo originado da horta e mata nativa obtiveram os desempenhos seguidos da área convencional, isso se dá pelo fato de que o aumento da matéria orgânica do solo estimula a produção de microrganismos. No entanto a ação mecânica e manejo inadequado pode alterar os processos do solo tendo reflexos na sua qualidade e podendo culminar com a sua degradação e eliminação da biomassa de microrganismos (MOREIRA, 2006). Os microrganismos do solo atuam nos processos de decomposição da matéria orgânica, participando diretamente no ciclo biogeoquímico dos nutrientes e, conseqüentemente, mediando a sua disponibilidade no solo (BALOTA, 1998). Assim, a biomassa microbiana total do solo funciona como

importante reservatório de vários nutrientes das plantas, isso pode levar ao aumento da produção de biomassa das plantas.

CONCLUSÕES

Concluiu-se que nas avaliações realizadas o solo de horta e de mata nativa obteve os melhores resultados, isso pode ser correlacionado com o fato de que a matéria orgânica existente no solo beneficiou a produção de alface e também proporcionou maior atividade microbiana.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, A. S. F.; MONTEIRO, R. T. R. Microbial biomass and activity in a Brazilian soil plus untreated and composted textile sludge. *Chemosphere*, Oxford, v. 64, p. 1043-1046, 2006.
- BALOTA, E. L.; COLOZZI-FILHO, A.; ANDRADE, D. S.; HUNGRIA, M. Biomassa microbiana e sua atividade em solos Sob diferentes sistemas de preparo e sucessão de culturas. *R. Bras. Ci. Solo*, 22:641-649, 1998
- DORAN, J. W.; SARRANTONIO, M.; LIEBIG, M. Soil health and sustainability. In: SPARKS, D.L. (Org.) *Advances in Agronomy*. San Diego: Academic Press, 1996. p. 1-54.
- MATSUOKA, M., MENDES, I. C.; LOUREIRO, M. F. Biomassa microbiana e atividade enzimática em solos sob vegetação nativa e sistemas agrícolas anuais e perenes na região de Primavera do Leste. *R. Bras. Ci. Solo*, 27:425-433, 2003
- MOREIRA, F.M.S; SIQUEIRA, J.O. *Microbiologia e Bioquímica dos solos*. 2º Ed. Atual e ampl. Lavras: Editora UFLA, 2006.
- REGO, G.M.; POSSAMAI, E. Efeito do sombreamento sobre o teor de clorofila e crescimento inicial do Jequitibá-Rosa. *Bol. Pesq. Fl.*, Colombo, n. 53, p.179-194, jul./dez. 2006.
- SOUZA, L. M.; CASTILHOS, D.D.; MORSELLI, T.B.G.A.; CASTILHOS, R.M.V. Influência da aplicação de diferentes vermicompostos na Biomassa microbiana do solo após cultivo de alface. *R. Bras. Agrociência*, Pelotas, v. 12, n. 4, p. 429-434, out-dez, 2006
- STREIT, N. M; CANTERLE, L. P; CANTO, M. W; HECKTHEUER, L. H. H. As Clorofilas. *Cienc. Rural*, V.35 n. 3. Santa Maria May/June 2005.