

AVALIAÇÃO DA TEMPERATURA DO SOLO SOLARIZADO EM ESTUFA PLÁSTICA NA REGIÃO DE PELOTAS, RS.

Cristiane Behling ALDRIGHI¹, Georgea Rita Burck DUARTE², Sérgio Roberto MARTINS³, Marta Elena Gonzales MENDES⁴, Heloisa Santos FERNANDES⁴

RESUMO

O experimento foi realizado em estufa plástica no Campus da Universidade Federal de Pelotas, RS, nos meses de Janeiro e Fevereiro do ano de 1999. O levantamento dos dados foi diário através de leituras de temperatura em geotermometro, em três profundidades (2, 5, 10 cm), e em dois diferentes horários (9 e 15 horas). O filme plástico utilizado na cobertura do solo foi PEBD não aditivado de 0,05mm de espessura. Os resultados indicam que a solarização promoveu aumento significativo da temperatura do solo chegando a atingir valores acima de 55 °C a profundidade de 2 cm (diferença de até 17 °C em relação ao solo desnudo).

INTRODUÇÃO

As doenças de plantas causadas por patógenos de solo consistem em um dos maiores problemas às plantas cultivadas. Fato agravado pelo cultivo intensivo da agricultura atual. Diversos métodos de controle tem sido utilizados para erradicar os patógenos de solo, como fumigação (método químico) e vapor (método físico). Estes dois métodos vem sendo questionados por serem drásticos, apresentarem problemas associados a contaminação do meio ambiente, risco à saúde humana e custos muitas vezes elevado com equipamentos utilizados.

Esta técnica é um método de desinfestação do solo para o controle de fitopatógenos, nematóides e plantas daninhas, que consiste em cobrir o solo úmido em pré-plantio com um filme de polietileno transparente, durante os meses de maior radiação solar com a finalidade de aumentar a temperatura para o nível letal para o patógeno.

¹ Estudante de mestrado do curso de Pós-graduação em Agronomia, Área de Concentração Produção Vegetal. FAEM/UFPEL. Bolsista CAPES.

² Eng. Agr. Bolsista CNPq. Departamento de Fitotecnia, FAEM/UFPEL

³ Dr., Professor associado. Bolsista CNPq. Departamento de Fitotecnia, FAEM/UFPEL, Caixa Postal 354, 96010-900, Pelotas, RS.

⁴ Dr. Professora. Departamento de Fitotecnia, FAEM/UFPEL, Caixa Postal 354, 96010-900, Pelotas, RS. Apoio FAPERGS

Em razão das limitações apresentadas pelos métodos comumente utilizados, foi desenvolvida a solarização em Israel por Katan et al.(1976), empregada atualmente em diversos países, com condições climáticas e edáficas diferentes.

Existem relatos de efeito benéfico da solarização sobre culturas como beringela (Katan et al,1976), amendoim (Grinstein et al,1980), batata, cenoura (Katan,1980), pimentão, couve-chinesa, rabanete, alface (Stapleton et al,1985), tomate (Katan,1980; Katan,1981; Goisque et al 1984; MC Sorley & Parrado,1980; AL-Kayssi et al,1990; Patel et al,1991), conforme citado por Conceição (1997). São identificadas na produtividade destas culturas aumentos superiores a 35% e em muitos casos acima de 100% em relação a parcela não solarizada (Streck,1994).

Segundo Ghini(1997) os mecanismos envolvidos na solarização são: o controle físico promovido pela elevação de temperatura, o controle biológico resultante da alteração na composição da microbiota do solo, e ainda o efeito produzido pelos compostos oriundos da decomposição de microorganismos.

Ghini et al (1992), utilizando a solarização, através da cobertura com plástico transparente (35 μ de espessura), durante 30 e 50 dias cita resultados positivos no controle de *Verticillium dahliae* em berinjela e tomate. Arora & Panddey (1991), utilizaram a solarização no controle de *Fusarium oxysporum f. sp. ciceri*, com redução da população de fungos, bactérias e plantas invasoras. Barbercheck & Broembsen (1996), detectaram uma redução de 91% na população de *Phytophthora cinnamomi*, com a utilização da solarização durante 3 semanas, e com 6 semanas a erradicação completa do fungo. Sivero & Noda (1994), utilizaram a solarização no controle de *Pythium ssp.*, com a redução do potencial do inóculo em 50 e 100% para 30 e 45 dias de permanência do plástico no solo, respectivamente.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no período de 18 de Janeiro de 1999 à 22 de Fevereiro de 1999, no Campus da Universidade Federal de Pelotas, localizado no município do Capão do Leão, RS, a uma latitude de 31° 21' 52" e uma altitude de 13 m. O clima da região de acordo com a classificação Köppen, é temperado de chuvas bem distribuídas e verão quente (Cfa).

O experimento foi desenvolvido em estufa plástica, modelo Túnel Alto, formato semi-circular orientação no sentido N-S com área de 320 m² (40 m de comprimento x 8 m

de largura) tendo uma altura máxima de 4 m, cuja cobertura plástica consistiu de filme de polietileno transparente de baixa densidade (PEBD), anti-UV, com espessura 0,15 mm. Foi instalado um sistema de irrigação por gotejamento, que utilizou mangueiras perfuradas distribuídas no interior da estufa. O solo foi umedecido e monitorado de acordo com as leituras de um tensiômetro até atingir a capacidade de campo à profundidade de aproximadamente 0 a 50 cm. O solo foi coberto por filme plástico PEBD, não aditivado e de 0,05 mm de espessura.

Para medida da temperatura do solo foram utilizados geotermômetros de vidro com resolução de 0,2 °C, instalados em uma das parcelas, nas profundidades de 3, 5, 10 cm. As leituras foram feitas as 9:00 e às 15:00 horas. Durante o período experimental a estufa permaneceu fechada. As temperaturas de solo desnudo à céu aberto, registradas no mesmo dia profundidades e horários, foram obtidas na Estação Agroclimatológica da UFPEL/EMBRAPA, situada a 600 m do local do experimento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da Figura 1 observou-se que as temperaturas no solo solarizado foram maiores àquelas do solo desnudo em todas profundidades. O solo solarizado em todas profundidades atingiu temperaturas médias superiores ao solo desnudo tanto as 9 quanto as 15 horas. Os maiores valores de temperatura registrados no solo solarizado foram 55,4, 51,2 e 51 °C a 2, 5 e 10 cm de profundidade na leitura das 15 horas.

Na Tabela 1 pode-se observar que houveram significativos aumentos de temperatura do solo, conforme aumentou a temperatura do ar no interior da estufa, sendo que houveram variações de até 17,4 °C entre as temperaturas do solo solarizado e desnudo a céu aberto.

Tabela 1. Incremento de temperatura observado entre o solo solarizado e desnudo. FAEM/UFPEL, RS, 1999.

Profundidade (cm)	9 horas	15 horas
2	7,4	17,4
5	9,0	15,2
10	10,8	17
Temperatura do ar(°C) ¹	29	>50

¹Temperatura do ar no interior da estufa

Os máximos valores de temperatura no solo solarizado foram a 2 cm de profundidade alcançando valores acima de 50 °C, durante 13 dias. A 5 e 10 cm de profundidades foram alcançados valores superiores ou iguais a 40 °C durante 20 dias (Tabela 2). Segundo Streck et al. (1997), a temperatura letal para grande parte de fitopatógenos é obtida com temperaturas superiores a 50 °C, porém muitos estudos têm demonstrado que temperaturas inferiores a 45 °C são consideradas subletais e letais quando mantidas por longo período.

Tabela 2. Número de dias com temperatura máxima igual ou acima de determinados níveis técnicos observados no solo solarizado e desnudo. FAEM/UFPEL, RS, 1999.

Solo	Profundidade (cm)	Número de dias				
		35°C	40°C	45°C	50°C	55°C
Solarizado	2	24	20	17	13	3
	5	24	21	16	3	0
	10	25	21	14	2	0
Desnudo	2	9	0	0	0	0
	5	6	0	0	0	0
	10	0	0	0	0	0

Streck et al. (1994) quantificando a modificação na temperatura do solo causada pela solarização de uma estufa plástica em Santa Maria, constataram a ocorrência de valores absolutos de 54,4 e 50,2 °C nas profundidades de 2 e 5 cm, respectivamente, e em vários dias temperaturas que excedem 45 e 50 °C. Em Israel, Katan et al. (1976), observaram que solos solarizados atingiram temperaturas de 50 °C a 5 cm e 45 ° a 20 cm profundidade, o que representou, respectivamente, uma diferença de 7 a 12 ° C em relação ao solo não solarizado. Nestas condições é relatado o controle de *Fusarium oxysporum* e *Pyrenochaeta lycopersici*, entre outros. Para Pullman et al.(1981), que determinaram as temperaturas letais para diversos patógenos, muitos microrganismos do solo não sobrevivem durante exposição de 2 a 4 semanas quando em temperaturas de 37 °C, valores entre 42 e 45 °C, por algumas horas, são suficientes para inativação de patógenos como *Verticillium deahliae*, *Thielaviopsis basicola*, *Phitium ultimum* e *Rizoctonia solani*. Mihail & Alcorn (1984), relatam que a inativação de *Sclerotium rolfsii* foi realizada depois de 12 horas a 45°C ou 3 horas a 50 °C.

No presente experimento, o período em que foram observadas temperaturas consideradas letais para diversos microrganismos estão de acordo com àquelas aqui apresentadas, assim como o respectivo período são muito semelhantes às obtidas em outros locais a exemplo de Israel e EUA, onde a técnica é usual (Katan et al., 1976; Ristaiano et al., 1991) e à região de Santa Maria onde é sugerida como uma técnica promissora (Streck et al., 1994).

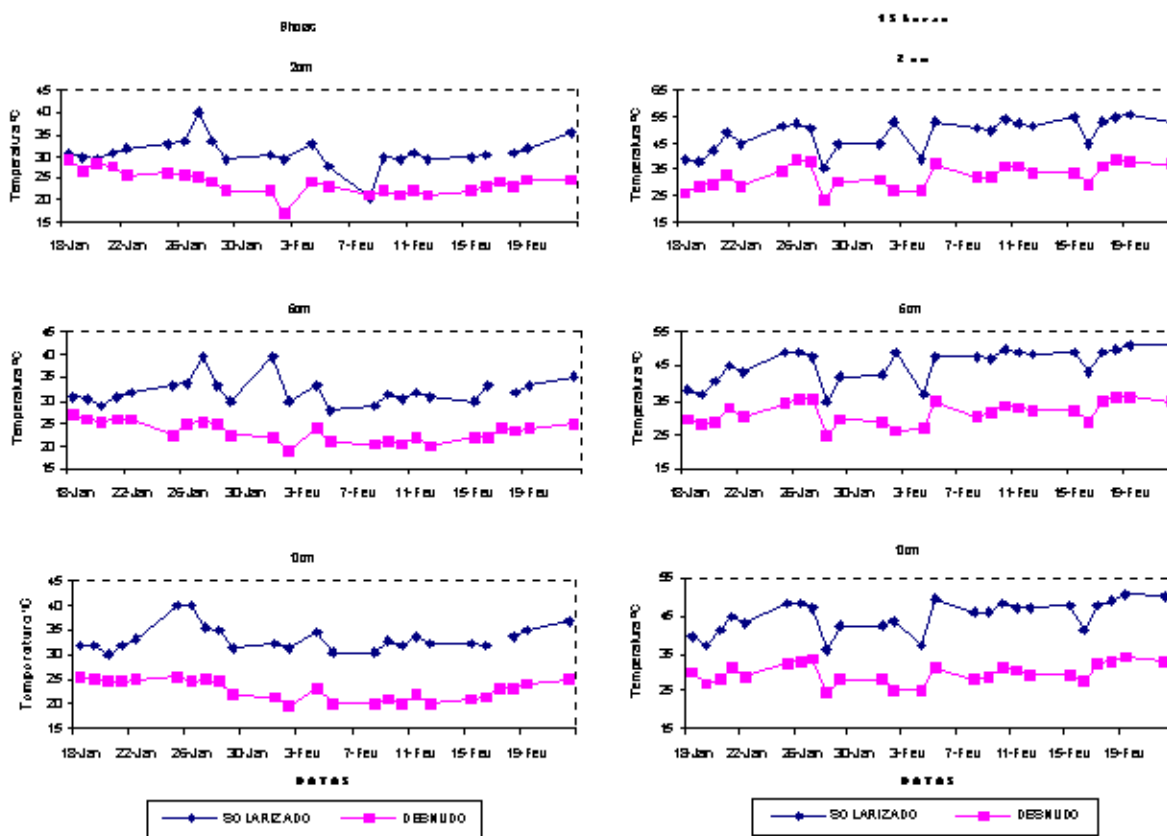


Figura 1 – Temperatura do solo solarizado no interior da estufa e do solo desnudo a céu aberto, às 9 e 15 horas em três profundidades. FAEM/UFPEL,RS,1999.

CONCLUSÃO

Na região de Pelotas, a solarização em estufa promoveu aumentos significativos na temperatura do solo, cujos valores observados estão numa faixa considerada letal para muitos microrganismos causadores de fitodoeças e plantas daninhas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARORA, D. K. & PANDEY, A. K. Soil solarization to control *Fusarium* wilt of chick pea: a viable strategy for disease control in tropics. In: XII International Plant Protection Congress, Rio de Janeiro, 1991.
- BARBERCHECK, M. E. & BROEMBSSEN, S. L. Effects of soil solarization on plant parasitic nematodes and *Phytophthora cinnamoni*. in South Africa **Plant Disease**, Saint Paul, v. 70, 945-950p., 1986
- CONCEIÇÃO, A.M. Solarização do solo. Pelotas, Revisão Bibliográfica - Pós-graduação, 1997.
- CUNHA, M.G., ZAMBOLIM, L., VALE, F. X. R., et al. Efeito da solarização sobre a sobrevivência de esclerócios de *Sclerotium cepivorum* no solo. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 18, n. 1, p. 57-61, 1993.
- GHINI, R., BETTIOL, W., SOUZA, N.L. Solarização do solo para controle *Verticillium dahliae* em beringela. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.17, n.4, p.384-388, 1992.
- GHINI, R. et al. Solarização do solo para o controle de *Sclerotium rolfsii* em feijoeiro. **Summa Phytopathologica**, Jaboticabal, v.23, n.2. p.143-145, abr./jun.1997.
- KATAN, J, GREENBERGER, A.H.A., ALON, H. et al. Solar heating by polyethylene mulching for the control of diseases caused by soilborne pathogens. **Phytopathology**, Sait Paul, v.66, n.5, p.683-688, 1976.
- KATAN, J Solar pasteurization of soils for disease control: status and prospects. **Plant Disease**, Saint Paul, v.64, n.5, 450-454p., 1980.
- KATAN, J. Solar heating (solarization) of soil for control of soilborne pathogens. **Annual Review of Phytopathology**, Palo Alto, v. 19, p. 211-236, 1981.
- KATAN, J., GRINTEIN, A., GREENBERGER, A., et al. The first decade (1976-1986) of soil solarization (solar heating): A chronological bibliography. **Phytoparasitica**, Bet Dagan, v. 15, n.3, p. 229-255, 1987.
- KATAN, J. & DEVAY, J.E **Soil solarization**. Florida: CRC Press, 267p., 1991.
- MIHAIL, J.D., ALCORN, S.M. Soil solarization in Arizona. **Phytopathology**, Sait Paul, v.73, p.801, 1983.
- RISTAINO, J.B., PERRY, K.B., LUMSDEN, R. D. Effect of solarization and *Gliocladium virens* on sclerotium of *Sclerotium rolfsii*, soil microbiota, and incidence of southern blight of tomato. **Phytopathology**, Sait Paul, v.81, n.10,p.1117-1124, 1991.

- SIVIERO, A.& NODA, H. Efeito da solarização e do tratamento químico sobre *Pythium* em solo da Amazônia Central. **Fitopatologia brasileira**, 19(suplemento), 283p.,1994.
- STRECK, N. A. , SHNEIDER, F. M., BURIOL, G. A. Intesified soil solarization whith low tunnel: efects on soil temperature and carrot yield. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v.5, n.1, p.25-30, 1997.
- STRECK, N. A. , SHNEIDER, F. M., BURIOL, G. A. Temperature modification in soil of plastic greenhouse caused by solarization. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.24, n.2, p.187-189, 1994.