

VI CONGRESSO IBÉRICO de Agro-Engenharia

5 a 7 de Setembro | 2011
Universidade de Évora | Portugal



Efeito da solarização sobre algumas características físicas do solo

A. César¹

¹ Departamento de Produção e Tecnologia Vegetal, Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal. E-mail: alcesar@ipb.pt

Resumo

A solarização do solo, utilizada nas últimas décadas eficazmente contra inúmeros problemas fitossanitários de difícil resolução por outra via em diversas regiões do mundo, é bastante promissora na protecção integrada das culturas.

Na solarização cobre-se o solo previamente preparado e regado, normalmente em pré-plantação, com um filme plástico transparente (frequentemente polietileno), muito fino, quando há mais calor e mais radiação solar, aumentando-se assim a temperatura do solo.

A solarização não envolve pesticidas, é segura para o aplicador, consumidor e ambiente, combatendo muitos inimigos em numerosas culturas presentes no solo, sem criar o vazio biológico, contrariamente à desinfestação do solo com vapor ou fumigantes, mantendo-se frequentemente o seu efeito por alguns anos.

Os efeitos secundários da solarização são pouco conhecidos. Neste trabalho, realizado em Bragança, abordou-se a influência da solarização sobre características físicas do solo.

Utilizaram-se amostras de solo (não perturbadas) colhidas entre 5cm e 15cm de profundidade nos talhões solarizados e não solarizados. Os resultados mostraram um aumento importante da permeabilidade do solo causado pela solarização.

Palavras Chave: solarização; inimigos das culturas; protecção integrada; permeabilidade.

Abstract

Soil solarization, in recent decades used effectively against many plant problems difficult to solve by other means in various regions of the world, is quite promising in integrated crop protection.

In solarization we cover the soil previously prepared and watered, usually in pre-planting, with a transparent plastic film (usually polyethylene), very thin, when there is more heat and more solar radiation, thus increasing the soil temperature.

The solarization does not involve pesticides, it is safe to the applicator, the consumer and the environment, fighting many enemies in many cultures in the soil, without creating a biological vacuum, contrary to treat the soil with steam or fumigants, often keeping its effect by some years.

The side effects of solarization are poorly understood. In this work, performed in Bragança, we study the influence of solarization on soil physical properties.

We used soil samples (undisturbed) collected between 5cm and 15cm depth in solarized and non-solarized plots. The results showed a significant increase in permeability (hydraulic conductivity) caused by soil solarization.

Keywords: ; solarization; pest; integrated pest management; permeability (hydraulic conductivity)

1. INTRODUÇÃO

A agricultura, nos tempos mais recentes, debate-se com vários problemas, nomeadamente devido a uma intensificação e a uma falta de diversificação das culturas nos solos que utiliza. São inúmeros os problemas fitossanitários graves e de difícil resolução que afectam variadíssimas culturas ao nível do solo, cabendo à protecção das culturas resolver

essas questões. A protecção integrada (e a produção integrada) das culturas terá um papel cada vez maior a desempenhar numa agricultura e num desenvolvimento sustentáveis.

A solarização do solo é um dos meios de luta que pode ser utilizado no âmbito da protecção integrada das culturas. Na medida em que é um meio de protecção não químico e não poluente que permite combater eficazmente muitos inimigos das culturas presentes no solo, a solarização do solo destaca-se como alternativa a outros meios de luta aplicados ao solo, nomeadamente o uso de pesticidas.

A solarização começou a ser praticada em Israel, no fim do século passado, alargando-se progressivamente a sua utilização a um cada vez maior número de países e de culturas.

A solarização promove o aquecimento do solo aproveitando a radiação solar, conseguindo eliminar uma vastíssima gama de inimigos das culturas (infestantes, pragas e doenças) presentes no solo.

Este meio de luta, concebido para a desinfestação do solo, consiste em cobrir o solo com um filme de plástico transparente de polietileno (PE) ou de policloreto de vinilo (PVC) de espessura reduzida (em geral de 0,025mm a 0,050mm), ao longo de 6 a 8 semanas, no verão, época do ano em que se regista uma maior intensidade de radiação solar, conseguindo-se assim um maior aumento da temperatura do solo (Katan,1992).

Antes de se colocar o plástico, o solo é mobilizado, regularizado e regado até à situação de capacidade de campo, permitindo nomeadamente aumentar a condutividade térmica do solo e a eficácia da técnica.

Há ainda muito por conhecer relativamente a este meio de protecção, nomeadamente no que diz respeito aos seus possíveis efeitos secundários (como em relação a qualquer meio de luta ou técnica) sobre determinadas características biológicas, químicas ou físicas do solo.

Neste trabalho pretendemos obter mais conhecimentos acerca de possíveis alterações provocadas por este meio de protecção ao nível de uma característica física tão importante como a estrutura do solo.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo e a caracterização da estrutura do solo não são tarefas fáceis devido a vários problemas que se colocam, quer devido às técnicas mais ou menos complexas que são necessárias quer devido aos meios materiais envolvidos.

Frequentemente não se faz uma caracterização completa da estrutura do solo, procedendo-se somente à determinação de alguns aspectos ou características da estrutura, através de métodos directos ou indirectos que permitam obviar os problemas anteriormente referidos, bem como ultrapassar ou minorar as dificuldades em avaliar determinadas variáveis e a morosidade inerente à obtenção de resultados (Dexter,1988).

Neste trabalho usaram-se diversas variáveis para uma avaliação indirecta de eventuais modificações da estrutura do solo. Destacamos aquelas que, à partida eram mais dependentes de níveis de organização (de partículas do solo) mais elevados e como tal mais susceptíveis de registar alterações a “curto” prazo devido ao facto do período envolvido na solarização do solo ser relativamente curto (não superior a dois meses).

As variáveis destacadas foram a densidade aparente e a permeabilidade do solo, bastante dependentes da macroagregação que poderia sofrer alterações a “curto” prazo.

Recorremos a unidades experimentais de 5m x 2m. Analisámos a camada de solo de 5-15cm de profundidade. Utilizámos dois tratamentos : solo solarizado (solo submetido à solarização) e solo não solarizado (solo não submetido à solarização). Foram usados 13 repetições para cada um dos tratamentos ou modalidades, havendo na totalidade 26 talhões ou unidades experimentais, com uma casualização completa.

O terreno utilizado no ensaio foi um solo de textura franco-argilo-limosa da Escola Superior Agrária de Bragança, na Quinta de Santa Apolónia.

O solo foi devidamente mobilizado, regularizado e depois regado até à situação de capacidade de campo. Posteriormente procedeu-se à cobertura dos talhões a submeter à solarização com um filme de plástico (PE) de espessura reduzida (0,030mm) ao longo de um período de 6 semanas durante o verão. O filme de plástico ficou estendido após o enterramento das suas extremidades em pequenas valas de cerca de 20cm de profundidade, abertas previamente que limitavam as unidades experimentais que seriam submetidas à solarização. Durante esse período de 6 semanas foram registadas as temperaturas a 15cm de profundidade num talhão de solo solarizado e num talhão de solo não solarizado.

Depois de decorrido o período de solarização colheram-se amostras de solo no centro de cada uma das unidades experimentais de ambas as modalidades (solo solarizado e solo não solarizado) a uma profundidade de 5-15cm para se proceder à determinação da densidade aparente e da permeabilidade do solo no laboratório.

As amostras de solo foram retiradas com a ajuda de pequenas sondas metálicas que possibilitaram a colheita de amostras não perturbadas a fim de permitir a realização das análises laboratoriais com amostras de solo num estado o mais próximo possível daquele em que se encontrava no terreno (Costa, 1979).

Para a determinação da densidade aparente procedeu-se a uma secagem das amostras a uma temperatura de 105°C.

Para a determinação da permeabilidade recorreu-se a uma altura de água de 5cm, mantida constante, sobre as amostras não perturbadas de 10cm de altura (colhidas no terreno à profundidade de 5-15cm), determinando-se o seu valor após 4 dias, aquando da sua estabilização com a completa saturação da porosidade do solo (Costa, 1979).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Relativamente à densidade aparente verificou-se um valor médio um pouco mais baixo no solo solarizado do que no solo não solarizado (Quadro 1.). Apesar deste facto poder sugerir uma alteração na estrutura do solo (redução da densidade aparente) causada pela solarização há que referir que não se verificaram diferenças significativas (a um nível de significância $\alpha = 0,05$) entre os dois tratamentos estudados.

Quadro 1. Valores médios da densidade aparente nos dois tratamentos em estudo (Solo Solarizado e Solo Não Solarizado).

Tratamento	Densidade aparente
Solarizado	1,37
Não Solarizado	1,41

Já no que diz respeito à permeabilidade registaram-se diferenças significativas (a um nível de significância $\alpha = 0,05$) entre os dois tratamentos, verificando-se um elevado aumento do valor da permeabilidade do solo causado pela solarização (Quadro 2.).

Quadro 2. Valores médios da permeabilidade em solo saturado nos dois tratamentos estudados (Solo Solarizado e Solo Não Solarizado).

Tratamento	Permeabilidade (cm/hora)
Solarizado	5,0
Não Solarizado	1,3

4. CONCLUSÕES

Há várias substância envolvidas na estabilização dos vários níveis de organização das várias partículas do solo, entre outras vários tipos de matéria orgânica. A matéria orgânica envolvida na estabilização dos níveis de organização mais elevados é bastante mais recente do que a presente na estabilização dos níveis de organização mais baixos, sendo por isso menos estável e conseqüentemente mais susceptível de sofrer alterações como conseqüência de diversas práticas que afectam o manejo do solo. Não será portanto de estranhar que práticas que envolvem o manejo do solo possam afectar, no curto prazo (que é o nosso caso em estudo), sobretudo a macroagregação (Detxer,1988), que é precisamente o caso da solarização cuja duração não é superior a dois meses.

Nas nossas condições a solarização provocou alterações na estrutura do solo, melhorando a sua macroagregação, facto traduzido num aumento importante da sua permeabilidade.

Efeitos semelhantes foram sugeridos por alguns autores (Chen&Katan,1980 ; Al-Kayssi *et al.*,1989) , embora nem sempre o tenham conseguido confirmar (Chen&Katan,1980).

Estes efeitos secundários da solarização sobre algumas características físicas do solo deverão estar relacionadas com muitos outros efeitos secundários da solarização, quer ao nível de determinadas características biológicas do solo (Nair *et al.*,1990 ; Chen *et al.*,1991 ; Pinto *et al.*,1995), quer ao nível de certas características químicas do solo (Chen *et al.*,1991 ; Pinto & César,1999 ; Pinto *et al.*,2007).

A solarização do solo é um meio de protecção seguro para o aplicador, para o consumidor e para o ambiente que apresenta uma boa eficácia em muitas culturas em relação a muitos dos seus inimigos presentes no solo, sem os efeitos secundários inerentes a outras formas de desinfestação do solo, nomeadamente a aplicação de pesticidas. Esperemos que este meio de luta possa ter um contributo mais importante na protecção integrada das culturas para a resolução de variadíssimos problemas fitossanitários com várias vantagens.

5. BIBLIOGRAFIA

Al-Kayssi, A.; Ahmed, S. & Hussain, R. (1989) *Influence de la solarisation du sol sur les mouvements et la répartition des sels. Plasticulture*, 84 : 47–53.

- Chen, Y.; Gamliel, A.; Stapleton, J. & Aviad, T. (1991) *Chemical, physical, and microbial changes related to plant growth in desinfested soils*. In Katan, J. & De Vay, J. (Ed.). *Soil Solarization*. CRC Press, Boston : 103–129.
- Chen, Y. & Katan, J. (1980) *Effect of solar heating of soils by transparent polyethylene mulching on their chemical properties*. *Soil. Sci.*, 130 (5) : 271–277.
- Costa, J. (1979). *Caracterização e constituição do solo*. 2ª Ed., Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa. 527 pp.
- Dexter, A. (1988). *Advances in characterization of soil structure*. *Soil & Tillage Research*, **11** : 199–238.
- Katan, J. (1992). *Soil Solarization: Status and Future Developments*. *Simpósio Solarização do Solo*, Oeiras.
- Nair, S.; Peethambaran, C.; Geetha, D.; Nayar, K. & Wilson, K. (1990). *Effect of soil solarization on nodulation, infection by mycorrhizal fungi and yield of cowpea*, (Abstr.) *Plant and Soil*, 125 (1) : 153–154.
- Pinto, A. & César, A. (1999). *Efeitos da solarização do solo em alguns constituintes químicos do solo*. V Encontro Nacional de Protecção Integrada. Bragança, 27-29 de Outubro de 1999.
- Pinto, A, Silva, L., Lopes A. & Fernandes S (2005). *Comportamento da Flora Infestante num Pomar de Macieiras em Modo de Produção Biológico*. In: *A Produção Integrada e a Qualidade e a Segurança Alimentar*. Actas do VII Encontro Nacional de Protecção Integrada. Escola Superior Agrária de Coimbra: 75-84.
- Pinto, A. ; Da Silva, L. ; Velázquez, E. & César, A. (2007). *Effects of solarization on phosphorus and other chemical constituents of soil*. In Velásquez, E.; Rodríguez-Barrueco, C. (Ed). *Developments in plant and soil sciences*. Springer, Holanda, Dordrecht : 253-256.