ISSN 2146-0965

ULUSLARARASI BİTKİSEL ÜRETİM VE HAYVANCILIK DERGİSİ
INTERNATIONAL JOURNAL OF CROP PRODUCTION AND ANIMAL BREEDING

tarım günlüğü®

agricultural agenda

Temmuz-Ağustos / July-August 2012 • Yıl / Year : 2 • Sayı / Issue : 10 • 10 TL / 5 €



Cercospora yaprak lekesi hastalığı
Cercospora leaf spot disease

2B'de delil tespiti
Recording of evidence in scope of 2B act

tarım günlüğü özel

Solarizasyon nasıl uygulanır?
How is solarization applied?

Keçi karkas ve et kalitesi
Carcass and meat quality of goat

BALKAN YAYIN GRUBU
BALKAN PUBLISHING GROUP

tarım günlüğü
agricultural agenda

SR Basın Yayın Dağıtım Eğt. Rek. Org. Dan. İnş. Dış Tic. Ltd. Şti. Adına İmtiyaz Sahibi
Grantee on behalf of SR Basın Yayın Dağıtım Eğt. Rek. Org. Dan. İnş. Dış Tic. Ltd. Şti.
Sevilay SAİT

Genel Yayın Yönetmeni ve Sorumlu Yazı İşleri Müdürü
Executive Editor and Responsible Editorial Office Manager
Sevilay SAİT

Yazı İşleri Müdürü / Executive Editor
Hakan SERBEST

Haber Müdürü / Director of News
Esin HEPSAVAŞCI

Reklam Müdürü / Advertising Manager
Fahire GÖNEN

Görsel Yönetmen / Sayfa Tasarım
Visual Director / Page Design
Ümit GÖZLEMECİ

Renk Ayrımı / Colour Separation
Yudum GÖZLEMECİ

Danışma Kurulu / Advisory Board
Prof. Dr. Ahmet ALÇİÇEK
Prof. Dr. Işık ORAY
Prof. Dr. Yavuz AKBAŞ
Doç. Dr. Ferit TURANLI
Doç. Dr. Mustafa BOLCA
Doç. Dr. Özdal GÖKDAL
Yrd. Doç. Dr. Okan ATAY
Yrd. Dr. Y. Emre KİTİŞ
Dr. Fadime ATEŞ
Dr. Engin YARALI
Vet. Hek. Tahir S. YAVUZ
Ziraat Müh. Eray DAMGACI

Çeviri / Translation
Merve ALİNÇE
Burak Caner ÇAĞLAYAN

Baskı Öncesi/Baskı/Baskı Sonrası
Prepress / Print / After press
Berke Ofset Matbaacılık
Sanayi Cad. No: 30 Kazım Dirik Mah. Ağaçlı Yol Bornova/İZMİR
Tel: +90 232 449 77 47

Yayın Türü: İki Aylık Süreli Yayın
Publication Type: Bimonthly Periodical

Baskı Tarihi: 27 Temmuz 2012
Date of Print: 27 July 2012

Dış Temsilcilikler / External Representation
Bulgaristan / Bulgaria: Sunay YILMAZ-İsmet TOPALOĞLU
Kosova / Kosovo: Şanık CİBO
Romanya / Romania: Erkan ERUYSAL
Yunanistan / Greece: Varol HALİLOĞLU
Bosna-Hersek / Bosnia-Herzegovina: Murat ÖZKAYA

Yönetim Yeri / Management Place
Yiğitler Mah. Menderes Cad. No:250 D:2
Şirinyer-Buca/İZMİR
Tel: +90 232 439 02 00 - Fax: +90 232 439 02 01

TARIM GÜNLÜĞÜ'nde yayınlanan reklam, yazı ve fotoğrafların her türlü telif hakkı SR Basın Yayın Ltd. Şti.'ne aittir. İzin almaksızın kullanılamaz. TARIM GÜNLÜĞÜ, basın ilkelerine uymaya söz vermiştir.

Copyright belongs to SR Press Publication Ltd.Co. published as advertising, text and photographs in TARIM GÜNLÜĞÜ. Can not be used without permission. TARIM GÜNLÜĞÜ, promise to comply with the principles of press.

www.tarimgunlugu.com - info@tarimgunlugu.com

Esin Hepsavaşcı



Çöpten para kazanan üretici

Yaşlı dünyamızı gıdanın, sağlığın ve enerjinin ön planda olduğu bir gelecek bekliyor. Cactus Farm Tarım ve Hayvancılık Koordinatörü Adnan Yılmaz ile yaptığımız röportajda bu çok önemli konuyu sizlerle paylaşmak istedim. İşte Yılmaz'ın sözleri: "Almanya'ya gittiğimde gezdiğim bir işletmeyi sizlerle paylaşmak istiyorum. Aile işletmesi olan bu hayvancılık firması biyogaz tesisi kurmuş. İşletmenin içerisinde 70 baş hayvan var. Biyogazı ısı ve elektrik enerjisine çeviriyor. Yaklaşık 800 bin Euro'ya kurduğu bu tesiste yaptığı ise çok ilginç. Bitkisel atıkları alıyor. Yaklaşık yüzde otuz oranında bunu kullanıyor. Mısır silajını yüzde otuz kadar alıyor. Yüzde otuz hayvansal gübre, yüzde kırkta evsel atık kullanıyor. Atıkları 10 Euro'dan satın alarak topluyor. Bunlara yüksek ısı ile pastorizasyon uyguluyor. Ürettiği gazı ısı enerjisi ve elektrik enerjisine çeviriyor. Kışın ısı enerjisini evinin yakınındaki 10 eve kalorifer ile ısınmaları için satıyor. Ayrıca ürettiği elektrik enerjisini de ana trafodan dağıtarak satıyor. Ürettiği enerji içinde devletten ayrıca para alıyor."
Çöpten para kazanma yollarını neden bizim üreticimizde uygulamasın. Dünya alternatif enerjiye yönelirken doğal zenginliği ile dünyayı kendine hayran bırakan ülkemizin yapacağı çok şey olmalı...

Producer who makes money from garbage

Our old world will face a future that consists of food, health and energy subjects. In our interview with Adnan Yılmaz, Agriculture and Livestock Coordinator of Cactus Farm, I would like to share this important subject with you. Here are words of Yılmaz: " I would like to mention an enterprise that I have seen in Germany. This family owned business which is in livestock sector, established a biogas facility. There are 70 animals inside the facility. Biogas is converted to heat and electrical energy. In this facility, which was established for 800000 euros, he is doing something interesting. He took plantal garbage. He uses 30% of this approximately. He takes 30% of corn silage. He uses 30% of animal fertilizer, and 40% of domestic waste. He buys these garbages at 10 euros and collects them. He applies pasteurization with high temperature. He converts this gas to heat and electrical energy. In winter, he sells heat temperature to 10 houses which are near his home. Also he sells electrical energy by prorating from main transformer. He takes money from government for this energy that he produces".
Why would not our producers apply this way of making money from garbage. While the world is canalizing to alternative energy, our beautiful country has lots of things to do.

(Tarım Günlüğü Dergisi 9. sayıda (Mayıs-Haziran) 64. sayfada yer alan "Bağ mildiyösü" yazısında Prof.Dr. Ahmet ALTINDİŞLİ'nin adı sehven yer almıştır.)

(In the 9th issue of Agricultural Agenda (May-June), name of Prof.Dr. Ahmet ALTINDİŞLİ was written erroneously in the "Vineyard mildew" article which was in 64th page.)

Solarizasyon nedir? Nasıl uygulanır?

What is solarization? How is it applied?

Hazırlayan: Yrd. Doç. Dr. Yasin Emre KİTİŞ
Süleyman Demirel Üniversitesi,
Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü

Editorial: *Asst. Prof. Dr. Yasin Emre KİTİŞ*
Süleyman Demirel University, Faculty of Agriculture, Department of Plant Protection

Solarizasyon, Güneş'in ısı enerjisinden yararlanılarak uygulanan bir çeşit termal inaktivasyon yöntemidir. Özellikle seracılıkta, seraların boş olduğu yaz döneminde yaygın bir uygulama haline gelen solarizasyon, yazları sıcak geçen bölgelerde açık alanlarda da uygulanabilen bir yöntemdir. Solarizasyonda amaç; toprakta bulunan hastalık etmenlerini, yabancı ot tohumlarını, nematodları ve bazı zararlı böcekleri yüksek ısıyla etkisiz hale getirmektir. Bu amaçla toprak yüzeyi hava geçirmeyecek şekilde şeffaf bir naylon örtü ile örtülür.

Yaz aylarında zaten yüksek olan hava sıcaklığı (özellikle seraların içinde), şeffaf örtü altında daha da yüksek derecelere ulaşır. 50–55 °C'de birçok protein molekülünün denatüre olduğu (parçalandığı) bilinmektedir. Böylece solarizasyon uygulanan topraktaki yabancı ot tohumları ve zararlı etmenler canlılığını yitirmektedir. Buna karşılık toprakta bulunan faydalı mikroorganizmaların çoğunlukla yüksek ısıya daha tolerant olduğu belirlenmiştir. Bu bağlamda solarizasyon, sterilizasyondan farklı olarak zararlı etmenlerin topraktaki yoğunluklarını belirli ölçüde azaltan bir dezenfeksiyon yöntemdir.

Neden solarizasyon?

Bilindiği üzere kültür bitkilerinde zararlara sebep olan önemli hastalık etmenleri ve nematodların birçoğu ve yabancı ot tohumları toprak kaynaklıdır. Bu toprak kökenli etmenlerle mücadelede iki seçenek vardır. Birincisi son derece zehirli bazı kimyasal maddelerin toprağa uygulanmasıdır ki bu yöntemin çevre ve insan sağlığı açısından son derece riskli neticeleri vardır. Bunların başında hedef dışı canlıların bu zehirli kimyasallardan zarar görmesi ve doğada kaybolmayan bu maddelerin bir şekilde insana geri dönmesi gelmektedir. İkinci seçenek ise zehirli bir kimyasal madde kullanmaksızın daha çok fiziksel parametrelerden yararlanılarak uygulanan yöntemlerdir. Bunların içerisinde solarizasyon, buharla sterilizasyon, infrared ve mikrodalga uygulaması gibi yöntemler yer almaktadır. Ancak bunlar içerisinde de hem maliyet hem de

Solarization is a kind of thermal inactivation method which is applied by practising upon thermal energy of solar. Especially for greenhousing, solarization, which becomes popular in summer when greenhouses are empty, is a method that can be applied in areas which are open and warm in summers. Purpose of the solarization is to neutralize disease causes, weed seeds, nematods and some pests using high temperature. Soil is covered with a transparent nylon coating in a manner that won't let air in. Air temperature which is already high in summer (especially in greenhouses) becomes higher under the transparent coating. It is known that many protein molecules denature (fragmentize) at 50-55 °C. In this way, weed seeds and harmful elements on solarized soil die. However it is determined that beneficial microorganisms are more durable to high temparatures. In that sense, as distinct from sterilization, solarization is a disinfection method which reduces the density of the harmful elements on soil at a certain level.

Why solarization?

As it is known, most disease elements and nematods which causing the loss on cultivated plants originate from weed seeds. There are two options in the controlling with these soil borne elements. First is applying some direful chemicals to the soil which has risky results for human and environment health. First result of it is that off-target ceatures suffer from these toxical chemicals and these chemicals turn back to human somewhat as they do not decompose in nature. Second option are the methods which are applied mostly by practising upon physical parameters without using toxical chemical substance. Solarization, solarization with steam, infra red and microwave applications are examples for these methods. But prominent method from the point of both cost and environmental impact is solarization. Besides de-

çevresel etki anlamında ön plana çıkan yöntem solarizasyondur. Solarizasyon, toprak kökenli pek çok zararlı etmeni etkisiz hale getirmesinin yanı sıra toprak kimyasını da etkileyerek, çözülebilir besin maddelerinin miktarında artışa neden olmaktadır. Bu artış bazen öyle seviyelere çıkmaktadır ki toprağa ilave gübre vermeye gerek kalmaz. Bu sayede kimyasal gübre kullanımı azaltılmış olur.

Solarizasyon nasıl uygulanır?

Solarizasyon uygulamasından etkin ve başarılı bir sonuç alabilmek için dikkat edilmesi gereken bazı noktalar bulunmaktadır. Bunlardan ilki uygulama yapılacak toprağın hazırlığıdır. Bunun için toprak 25-30 santimetre derinliğinde işlenmelidir. Zira yapılan bazı araştırmalarda işlenmiş topraklarda ulaşılan maksimum sıcaklık değerlerinin işlenmemişlere oranla daha fazla olduğu görülmüştür. Ancak toprak işlendikten sonra mutlaka tesviye edilerek toprak yüzeyinde kesek, taş vb. girinti ve çıkıntıların giderilmesi gereklidir. Aksi takdirde yüzeye serilen örtü malzemesi ile toprak arasında boşluklar kalmakta, bu da ısının etkin bir şekilde iletilmesine engel olmaktadır. Ayrıca tesviye sırasında sivri uçlu cisimlerin uzaklaştırılması, örtünün delinmemesi açısından önemlidir. Bazı alanlarda sırta dikim yapılması gerekebilir. Eğer böyle bir durum varsa sırtlar solarizasyondan önce hazırlanmalı ve solarizasyon uygulamasından sonra toprak karıştırılmamalıdır. Çünkü solarizasyon toprağın ilk 15-20 santimetrelik profilinde etkilidir. Dolayısıyla solarizasyondan sonra yapılacak bir toprak işleme, dezenfekte edilen yüzey toprağı ile altta kalan toprağın karışmasına sebep olmaktadır. Oluşan kaymak tabakasını kırmak vb. nedenlerle mutlaka toprak işleme yapılması gerekiyorsa, bunun 15 cm'nin altına inmeyecek şekilde yüzeysel olarak yapılması gerekir. Tüm bu işlemler yapılırken toprağın fazla sıkıştırılmamasına özen gösterilmelidir. Solarizasyon uygulamasında dikkat edilecek diğer ve beklide en önemli konu toprağın ıslatılmasıdır. Bazı kaynaklara göre solarizasyon hidro-termal bir dezenfeksiyon yöntemidir. Yani solarizasyondan başarılı sonuç alabilmek için mutlaka toprağın ıslak olması gerekir. Aksi takdirde toprak zerrecikleri arasındaki boşluklarda hava kalacaktır. Bilindiği üzere hava oldukça kötü bir iletkendir ve ısının toprak içerisinde yayılmasını engeller. Bu nedenle naylon örtü serilmeden önce ya da damla sulama gibi bir imkan varsa, örtü serildikten sonra toprak doyuncaya kadar sulanmalıdır ki toprak içerisindeki tüm boşluklar çok daha iyi bir iletken olan suyla dolsun. Solarizasyon süresince de topraktaki nem oranı azaldıkça sulamayla takviye edilmelidir. Topraktaki nem düzeyinin yüksek olmasının, ısı iletkenliğini artırmasının yanı sıra çok önemli diğer bir görevi vardır. Topraktaki yabancı ot tohumları ve hastalık etmenlerinin sporları suyla temas ettiklerinde su

activing many soil borne harmful elements, by affecting the soil chemistry, solarization conduce to increase in the amount of resolvable food substance. This increase sometimes hits such high levels that additional manure is not needed. Use of chemical manure is reduced by means of it.

How is solarization applied?

There are some points which sould be watched out to obtain effective and succesfull result from solarization. The first of it is the preparedness of the soil. Soil should be cultivated in 25-30 cm depth. It was observed that maximum temperature on cultivated soil is higher than uncultivated soil.

But after soil is cultivated, by smoothing the soil, clods, tones and the like ridges should be removed. Otherwise, some space between soil and cover material emerges, and this restrains effective heat conduction. Besides, by removing spiky objects in smoothing process, cover material is prevented from being pierced. Ridgeplanting could be neccesary in some areas. If there is a situation like this, ridges should be prepared before solarization and soil sould not be poached before solarization. Because solarization is effective in the initial 15-20 cantimeters-profile of the soil. Accordingly, soil cultivation after solarization causes disinfected surface soil to mix in undermost soil. If tillage is a must because of the reasons like breaking duff layer, this should be performed in such a non-exhaustively way that it wouldn't go deeper than 15 cm. During these operations, firming should be avoided. The most important issue in solarization application is to moisturize the soil. According to some sources, solarization is a hydrothermal disinfection method. In other words, to get positive results from solarization,





alarak şişerler ve onları yüksek sıcaklık gibi olumsuz çevre şartlarından koruyan tohum kabuğu ile spor duvarları çatlar. Hatta bazı tohumlar çimlenmeye başlar. Böylece ısıya karşı çok daha hassas hale gelirler. Solarizasyon uygulamalarında sonucu etkileyen diğer bir faktör kullanılan örtü malzemesidir.

Bugün pratikte solarizasyon amacıyla kullanılan tek materyal polietilen ya da polivinilkloridden imal naylon örtülerdir. Ancak bu örtülere solarizasyonun etkinliğini artıracak bazı maddeler eklenebilmektedir. Bunlardan biri güneşin ısı enerjisi taşıyan kızıl ötesi dalgalarını absorbe eden (tutan) ve böylece örtünün sera etkisini (ısıtma) artıran maddelerdir. İkincisi, su buharının yoğunlaşmasını önleyen maddelerdir. Bilindiği üzere plastik, su geçirgenliği sıfıra yakın olan bir materyaldir. Bu nedenle solarizasyon amacıyla toprak yüzeyine serilen örtülerin altında damlalar halinde yoğunlaşan su buharı, güneş ışınlarını büyük oranda geri yansıtmaktadır.

Bu da örtüden beklenen verimin tam olarak alınamamasına neden olmaktadır. Bu sorun plastiğin içerisine eklenen ve suyun damlalar halinde yoğunlaşmasını önleyen bazı maddeler yardımıyla büyük oranda çözülmüştür. Bu özellik sayesinde, solarizasyon işleminde güneş ışığının penetrasyonu (girişi) maksimum düzeyde olmaktadır. Diğer taraftan ince örtülerin, kalın örtülere oranla toprağı daha fazla ısıttığı belirlenmiştir. Ancak bu durumda da örtünün delinme riski artmaktadır. Solarizasyon örtüleri serilirken mümkün olduğunca gergin olmalı ve kenarları hava almayacak şekilde toprağa gömülmelidir. Serme sırasında ya da daha sonra oluşan delik ya da yırtıklar hızla kapatılmalıdır. Örtüler mümkün olduğunca geniş alanı kapatacak şekilde tek parça (yekpare) olmalıdır.

Solarizasyonla birlikte kombine edilecek bazı uygulamalar solarizasyonun etkinliğini artırmaktadır. Örneğin hayvan gübresi, yeşil gübre, biyosidal etkisi olan bazı bitki parçaları (turp ve hardal türleri gibi) ve kompost gibi

soil must be moist. Otherwise, there would be air in the voids among soil granuls. As it is known, air is a very bad conductor and prevents temperature from dissipating in soil. For that reason, before cover is spreaded or with trickle irrigation if possible, soil should be irrigated until soil is saturated with water and so that all the voids can be filled with water which is a better conducter. During solarization, as rate of humidity decreases, it should be reinforced with irrigation. Besides improving thermal conductivity, highness of the humidity rate on soil has another significant purpose. Weed seeds and spores of disease elements swell out with water and bolls and spore walls which protect them from unfavorable environment conditions dehisce. Moreover, some seeds are germinated. In this way, they become more sensitive to heat. Another element which effects the result is cover material in solarization applications. The only material which is used for solarization today is nylon coatings made out of polyethylene or polyvinylidene. But some substances which can gear up the solarization could be added to these coating. One of them is the substances which can absorb infra-red waves that carry the heat energy of the solar and so that they can gear up the greenhouse effect of the coating. The second subtances are the ones which prevent water vapour from condensation. As known, plastic is a substance which has hardly any water permeability. For that reason, sprinkled water vapour condensing under the coating which was covered for solarization reflects solar rays back to a large extent. Expected efficiency from coating cannot be obtained because of this. This problem has been solved substantially thanks to some substances which prevents water from condensing as drops. By means of this feature, penetration of solar rays reaches to maximum level. In addition to that, it was detected that thin coatings heats soil more than thick coatings. But perforation risk of the coating increases in this stiuation. In the covering process, coating should be stretched as much as possible and sink into soil in a way that cannot let air in from edges. Holes and lacerations which emerge during covering should be covered rapidly. Coating should be one piece (monolith) which will cover as large as possible. Some applications which will be combined with solarization will increase the efficiency of solarization. For example, solarization application after mixing soil with animal fertiliser, green manure, some plant sections which have biocidal effect (radish and mustard species), chance of success increase. If the pesticides which are used for soil disinfection in septic fields are combined with solarization, effective results can be obtain with

materyallerin toprağa karıştırıldıktan sonra solarizasyon işleminin yapılması başarı şansını artırmaktadır. Yine çok bulaşık sahalarda toprak dezenfeksiyonu için kullanılan pestisitler (tarım ilaçları) solarizasyonla kombine edilirlerse, önerilen dozların yarısında veya daha altında etkili sonuç alınabilir.

Türkiye koşullarında solarizasyon uygulaması, Ege ve Akdeniz'in sahile yakın bölgeleri ile Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde ve yaz ayları çok sıcak geçen mikro klimalarda başarılı sonuç verebilir.

Diğer bölgelerimizin güneşlenme süreleri ve ortalama sıcaklıkları göz önüne alındığında, etkin bir solarizasyon için yeterli olmadıkları görülür.

Solarizasyon işlemi yılın en sıcak döneminde (Temmuz-Ağustos) ve en az dört hafta süreyle yapılmalıdır. Solarizasyon süresinin uzatılması başarı şansını artırır.

Solarizasyondan sonra toprak, büyük ölçüde dezenfekte olduğu için yeni bulaşmalara hassas hale gelir. Bu nedenle dışarıdan getirilen toprak, gübre ve fide gibi materyallerin temizliğinden ve sağlığından emin olunmalıdır. Solarizasyonda kullanılan örtü materyali eğer tekrar kullanılmayacaksa sürdürülebilir atık yönetimi kurallarına uygun şekilde değerlendirilmelidir. Doğru uygulandığında en az kimyasal mücadele kadar başarılı sonuç veren solarizasyon yönteminin, özellikle ekonomik getirisi yüksek kültür bitkilerinde daha da yaygınlaştırılması, hem tüketicilerin sağlığı, hem de kimyasal girdilerin azaltılması noktasında büyük önem arz etmektedir.



the half or less of recommended dose.

Solarization application in Turkey conditions can be succesfull on coastal reaches of Aegean and mediterranean regions, southeastern anatolia and microclimate which have high temperatures on summers. It can be seen that our other regions are insufficient fot an effective solarization when sunshine duration and mean temperature are considered. Solarization should be applied in the hottest period of the year (July, August) and for 4 weeks at least. Extending solarization time increase the chance of success. As the soil is mostly disenfected after solarization, it becomes sensitive to new septics. For that reason, cleanliness and healthiness of materials like soil, fertilizer and seedling should be ensured. If the cover material will not be reused, it should be evaluated according to rules of sustainable waste management.

Generalizing of the solarization applicatin, which is just as succesfull as chemical combat when applied correctly, on crop plants with high economical returns is very significant in the sense of both consumer health and reducing checimal substances.

KAYNAKLAR / *BIBLIOGRAPHY :*

- Benlioğlu, S., Boz, Ö., Yıldız, A., Kaşkavalcı, G., Benlioğlu, K., 2005. Alternative soil solarization treatments fort he control of soil-borne diseases and weeds of strawberry in the western Anatolia of Turkey. Phytopathology, 153, 423-430.
- Doğan, M.N. ve Erkılıç, A. 1998. Toprak solarizasyonu ve uygulama alanları. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 13 (2): 91-100.
- Grünzweig, J.M., Katan, J., Ben-Tal, J., Rabinowitch, H.D., 1999. The role of mineral nutrients in the increased growth response of tomato plants in solarized soil. Plant and Soil, 206, 21-27.
- Sesveren, S., 2007. Seralarda toprak gözenekliliği, toprak su içeriği ve karbondioksit uygulamasının solarizasyon üzerine etkisinin araştırılması. Çukurova Üniv., Fen Bilimleri Enst., Doktora Tezi, 150 s., Adana.
- Stapleton, J.J., DeVay, J.E., 1984. Thermal components of soil solarization as releated to changes in soil and root microflora and increased plant growth response. Phytopathology, 74, 255-259.
- Stapleton, J.J., Quick, J., DeVay, J.E., 1985. Soil Solarization: Effects on soil properties, crop fertilization and plan growth. Soil Biol. Biochem., 17(3), 369-373.
- Stapleton, J.J., DeVay, J.E., 1986. Soil solarization: an non chemical approach for management of plant pathogenes and pests. Crop Protection, 5(3), 190-198.
- Stapleton, J.J., 2000. Soil solarization in various agricultural production systems. Crop Protection, 19, 837-841.