

# SEBZE YETİŞTİRİCİLİĞİNDE MALÇ KULLANIMI

Melek EKİNCİ Atilla DURSUN

Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 25240, Erzurum

## ÖZET

Sebze yetiştiriciliğinde üretim ve kalite artışı talebine paralel olarak önemi gittikçe artan malçlama, toprak yüzeyinin organik veya inorganik materyaller ile örtülmesidir. Malçlama ile topraktaki nemin muhafaza edilmesi, yabancı ot kontrolü, toprak sıcaklığında değişiklik, iş gücü gereksiniminin azalması, toprak yapısının korunması ve gelişmesi, su ve besin maddesi kaybının azalması, daha temiz meyve elde edilmesi, hastalık ve zararlıların kontrolü ve ürün maliyetinin azalması sağlanılmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Organik Malç, İnorganik Malç, Verim, Kalite

## MULCHING FOR VEGETABLE GROWING

### ABSTRACT

Use of mulch in vegetable growing is getting important for taking high and quality yield. Mulch is covering of the soil with organic and inorganic materials. Use of mulch in vegetable growing supplies many advantages to the farmers in terms of water conservation, weed control, reduced labor requirement, temperature modification, reduced costs, protection of soil structure, soil structure improvement, reduced nutrient and water losses, cleaner fruit, control of disease and harmful and decreasing cost of crop input.

**Key words:** Organic Mulch, Inorganic Mulch, Yield, Quality

## 1. GİRİŞ

Sebzeler yıllardan beri insan hayatında gerek beslenme ve gerekse diyet açısından önemli bir yere sahiptirler. İçerdikleri vitamin, protein ve mineral maddeler bakımından önemlidirler.

Ülkemizde yaklaşık olarak 26 milyon hektar toplam ekili alan içerisinde sebze üretim alanının payı % 3 olup, 831 bin hektardır. Burada yaklaşık 23 milyon ton sebze üretimi gerçekleşmektedir (Anonim., 2004a).

Günümüzde sebze yetiştiriciliğini daha da geliştirmek ve üretimdeki payını artırmak için çeşitli uygulamalar yapılmaktadır. Bu uygulamalardan

biri de malçlama olup kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır. Bu amaçla birçok araştırmacı malçlamanın verim, erkencilik, sıcaklık ve kalite üzerine etkisi gibi çeşitli yönlerini araştırmışlardır (Abak ve ark., 1991; Abak ve ark., 1992; Bonanno and Lamont, 1987; Carter and Johnson, 1988; Çevik ve ark., 1992; Gebeoğlu, 1998; Pakyürek ve ark., 1992; Pakyürek ve Kaşka, 1992, Preece and Read, 1993).

Bu derlemede malç kullanımının sebze yetiştiriciliğindeki önemi ve malçlama ile topraktaki nemin muhafaza edilmesi, yabancı ot kontrolü, toprak sıcaklığında değişiklik, iş gücü gereksiniminin azalması, toprak yapısının

korunması ve gelişmesi, su ve besin maddesi kaybının azalması, daha temiz meyve elde edilmesi, hastalık ve zararlıların kontrolü ve ürün maliyetinin azalması gibi konular tartışılacaktır.

## 2. MALÇLAMA

Malçlama; bitki köklerini ve toprağı istenmeyen çevre faktörlerinden korumak, meyveyi temiz tutmak, erkenci ve toplam verimde artış sağlamak, kaliteyi arttırmak için toprak yüzeyinin organik veya inorganik materyaller ile örtülmesi işlemidir (Preece and Read, 1993; Splittstoesser, 1990).

Malç materyalleri organik ve inorganik olmak üzere iki grupta toplanmaktadır.

Organik malç materyali olarak saman, testere talaşı, odun yongası, parçalanmış kabuk, yaprak, hayvansal gübre ve kompost çok sık olarak kullanılırken mısır koçanı, yerfıstığı kabuğı, pirinç kabuğı, şeker kamışı artığı, ayçiçeğı kabuğı, hatta kakao fasulyesi kabuğı gibi çeşitli endüstri ürünleri de kullanılmaktadır (Anon., 1980; Anon., 2005; Preece and Read, 1993; Splittstoesser, 1990; Swiader et al., 1992).

İnorganik malç materyali olarak da kağıt, alüminyum, plastik (siyah, şeffaf, beyaz, gri, kırmızı, sarı, kahverengi, mavi renklerdeki plastikler) ve bunların çeşitli kombinasyonları kullanılmaktadır. Ayrıca plastik köpük, asfalt ve petrol eriyikleri de kullanılmaktadır. Son zamanlarda da infrared yani kızıl ötesi ışınları geçiren plastik malçlar kullanılmaya başlanmıştır (Preece and Read, 1993; Splittstoesser, 1990; Swiader et al.,

1992; Şen, 1986).

## 3. MALÇLAMANNIN AVANTAJLARI

### 3.1. Nemin Muhafaza Edilmesi:

Malçlama ile topraktaki nem muhafaza edilmektedir. Malçlar suyun buharlaşmasını %10-50 veya daha fazla azaltmaktadır (Splittstoesser, 1990; Swiader et al., 1992). Malç uygulanmamış toprakta buharlaşma ile su kaybı %30 iken, saman malç ile bu oran %70 azalmaktadır (Anonim., 1980). Aynı zamanda da malç sulama ihtiyacını da azaltmaktadır. Organik malçlar su alımını düzenlemekte, toprakta yıkanma ve erozyonu azaltmaktadır. Organik malç partikülleri su alımını yavaşlatarak suyun toprak içine uygun bir şekilde nüfuz etmesini sağlayarak bunu gerçekleştirmektedir. Bu şekilde suyun yavaş hareketi besin elementlerinin topraktan yıkanmasını ve yok olmasını da önlemekte veya azaltmaktadır (Preece and Read, 1993).

Plastik malçların da evaporasyonla su kayıplarını önlediğı ve böylece bitkilerde büyümede bir artış olduğu belirlenmiştir. Bu büyüme bitkilerin daha büyük olması ve fazla terlemeyle birlikte su kullanımının artmasıyla meydana gelmektedir (Splittstoesser, 1990).

Yapılan bir çalışmada hıyar üretiminde siyah PE, şeffaf PE ve buğday sapının su tüketimine etkisi araştırılmıştır. Araştırma sonucunda en az su tüketiminin 205 mm ile buğday sapında olduğu en fazla ise 244 mm ile kontrolde olduğu belirlenmiş, siyah PE'de 209 mm olan su tüketiminin saydam PE'de 223 mm olduğu belirlenmiştir (Çevik ve ark., 1992).

### 3.2. Yabancı Ot Kontrolü:

Malçlama yabancı ot kontrolü üzerinde de etkilidir. Malçlar yabancı ot büyümesini önleyebilmekte ve böylece ışık, su ve besin elementi yönünden ürünle yabancı ot arasındaki rekabet azalmaktadır. İki yıllık yabancı otlar ve çimler çoğu organik malç üzerinde büyüyemezler. Organik malçlar 2.5 cm veya daha az boyundaki yabancı otların üzerine direkt yerleştirilebilir. Yeterli kalınlıktaki bir organik malç (15 cm saman veya kuru ot, 6-8 cm testere talaşı) ışığı bloke ederek fotosentezi engellemekte ve yabancı ot gelişimini önlemektedir. Bu şekilde ne herbisit uygulamasına ne de mekanik olarak bu yabancı otların kontrolüne gerek olacaktır. Siyah plastik ve kağıt malçlar yabancı otların büyümesi için gerekli olan ışığın geçmesini ve dolayısıyla da yabancı ot gelişimini önlerler. Yabancı otlar şeffaf plastik malçlar altında büyüyebilmektedirler (Preece and Read, 1993; Splittstoesser, 1990). Çünkü, bu plastikler otların büyümesi için gerekli olan ışıktan daha fazlasını geçirirler. Bu durumda toprakta fumigasyon yapılmalı veya herbisit uygulanmalıdır (Preece and Read, 1993; Şen,1986).

### 3.3. Sıcaklık:

Malçlar toprak sıcaklığını azaltabilir veya artırabilirler. Saman, odun yongası gibi organik materyaller yüksek sıcaklıklara karşı koruma ve izolasyon rolü oynarken beyaz kağıt ve alüminyum folyo gibi ışığı yansıtan materyaller toprak sıcaklığını azaltabilmektedir (Splittstoesser, 1990). Erken büyüme sezonunda saman gibi organik malçların malçlanmamış toprağa göre toprak sıcaklığını 5°C veya daha düşük derecede azalttığı

belirlenmiştir (Preece and Read, 1993). Sıcak iklimlerde organik malçların bu soğutma etkisi kök bölgesinin aşırı ısınmasını önlemektedir. Çünkü, kök bölgesinin aşırı ısınması solunumun fazla olmasına, depolanmış besinlerin hızlı bir şekilde tükenmesine ve büyümenin azalmasına neden olmaktadır. Fakat, soğuk iklimlerde veya soğuk sezon boyunca organik malçlar zaten soğuk olan toprağı iyice soğutmaktadır. Bu nedenle, bu yerlerde kullanılmamalıdır. Aynı zamanda organik malçlar izolasyon özelliğinden dolayı topraktaki sıcaklık dalgalanmalarını da azaltmaktadır (Preece and Read, 1993).

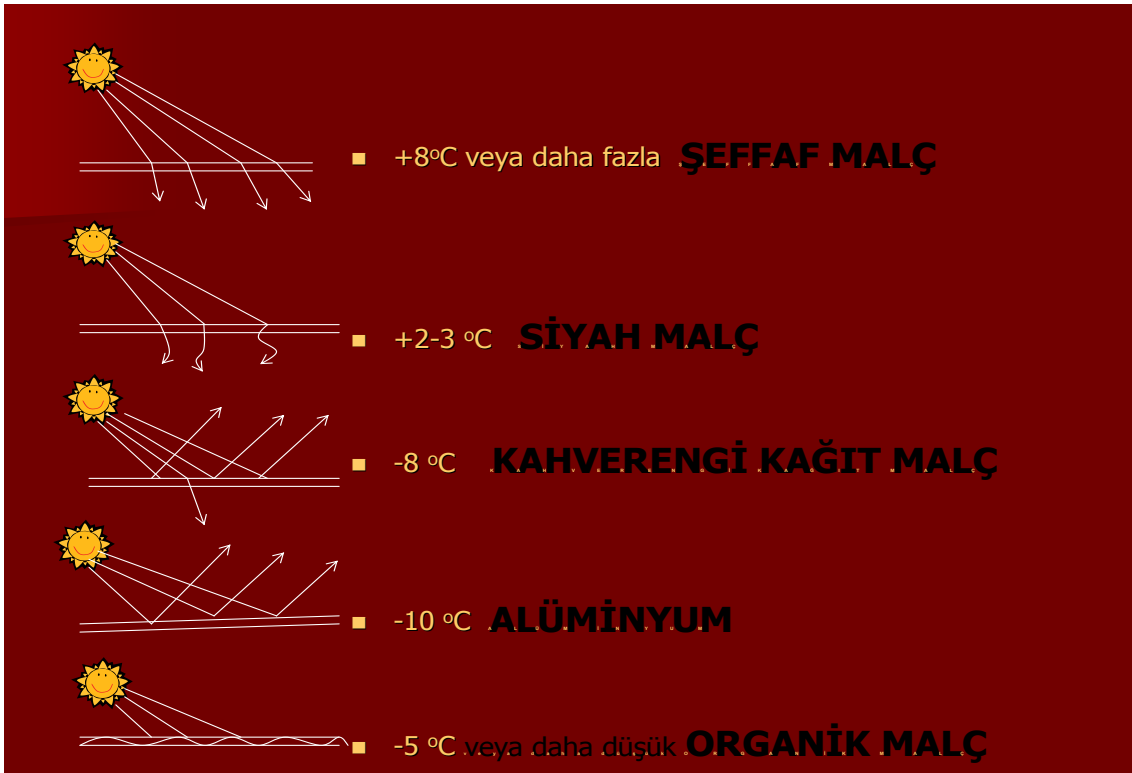
Şeffaf plastik malçlar kısa dalga boylu güneş ışınlarının çoğunu toprak altına geçirmektedir. Absorbe ettiği bu ışınları toprakta ısı enerjisine dönüştürmektedir. Şeffaf plastiklerin toprak sıcaklığını 8 °C veya daha fazla arttığı bilinmektedir (Preece and Read, 1993). Siyah plastik ile belirlenen toprak sıcaklığındaki artış 2-3 °C kadardır. Bunun nedeni, güneş ışınlarını geçirmemesi ve fazla ısı absorbe etmemesine bağlanabilir (Preece and Read, 1993). Nitekim, bugüne kadar yapılan bir çok malç denemesinde de şeffaf ve siyah plastik ile kontrole göre (herhangi bir örtü uygulaması yapılmayan toprak) sıcaklıkta bir artış sağlandığı tespit edilmiştir (Abak ve ark., 1992; Bonanno and Lamont, 1987; Farias-Larios and Orozco-Santos, 1997; Ibarra et al., 2001; Libik and Swiek, 1994; Taber and Lawson, 1997; Tüzel ve Boztok, 1990 ).

Değişik toprak derinliklerinde ölçülen toprak sıcaklıklarının malçlama ile değişkenlik gösterdiği tespit edilmiştir. Yaklaşık 3 cm derinlikteki toprakta kontrolde 26.7 °C olan toprak

sıcaklığı en yüksek 32.2 °C ile şeffaf polietilen malçlama ile sağlanmış daha sonra bunu 27.2 °C ile siyah malç takip etmiştir. Saman malç materyalinin bu derinlikteki toprak sıcaklığına etkisi 21.7 °C olmuştur (Preece and Read, 1993).

Son zamanlarda geliştirilen infrared (kızılötesi) geçirgenliği olan plastik malçlar dalga boyu seçici

olduklarından bu filmlerin ışınları uygun bir şekilde geçirdiği, yabancı ot gelişimini kontrol altına aldığı ve toprağın fazla ısınmasını sağladığı saptanmıştır. Genellikle kahverengi olan bu malçlar çoğunlukla toprağı ısıtmak ve yabancı ot kontrolünde etkin bir şekilde başarı sağlamaktadır (Preece and Read, 1993).



Şekil 1. Farklı Malç Materyallerinin Toprak Sıcaklığına Etkisi (Anonim., 1980, Preece and Read,1993)

#### 3.4. İş Gücü Gereksiniminin Azalması:

Sulama ve yabancı ot mücadelesi gibi iş gücü gerektiren uygulamalar malç kullanılmasıyla daha da az olacağı bilinmektedir (Preece and Read, 1993).

#### 3.5. Maliyetin Azalması:

Malçlama ile daha yüksek değerde ürün elde edildiğinden gelirden bir artış

sağlanmakta ve bu durum girdi maliyetinin önemli bir kısmını da azaltmaktadır (Preece and Read, 1993).

#### 3.6. Toprak Yapısının Korunması:

Malçlar toprağı geçen sulama veya yağmur sularının kuvvetli etkisini azaltacağından toprağı korumaktadır. Böylece, toprakta kaymak tabakası oluşturma, sıkışma ve erozyon

önlenecektir. Ayrıca, toprak işleme gereksinimi azalacaktır (Preece and Read, 1993; Splittstoesser, 1990).

### 3.7. Toprak Yapısının Gelişmesi:

Organik malçlar üretim sezonu bitiminde ayrışıp çürüyerek toprağı humusca zenginleştirir ve böylece toprağın yapısının düzenlenmesine yardımcı olmaktadır. Bu özellikle ağır topraklarda (killi, milli) toprak yapısının düzeltilmesi açısından önemlidir. Fakat, organik materyalin çabuk parçalanması sırasında bakteri ve funguslar fazla miktarda azotu kullanmaktadır. Bu nedenle, organik materyal toprak içine karıştığı zaman ilave azotlu gübreleme gerekmektedir. Aynı zamanda, organik maddenin parçalanması drenajı iyi olan topraklarda bitki kök bölgesindeki havalanmanın iyi bir şekilde olmasını da sağlamaktadır (Preece and Read, 1993; Splittstoesser, 1990).

### 3.8. Besin Ve Su Kaybının Azalması:

Malçlama ile suyun akıp gitmesi ve besin maddelerin süzülerek kaybolması önlenebilmektedir (Preece and Read, 1993).

### 3.9. Meyvenin Daha Temiz Olması:

Meyveler toprağına değmediğinden, yağmur veya sulama ile toprağın meyve üzerinde yapacağı kirlenmeler önlenmiştir (Preece and Read, 1993; Swiader et al., 1992).

### 3.10. Hastalık ve Zararlıların Kontrolü:

Malçlar bitki hastalıklarını elemine etmezler, fakat hastalıklı bölgelerde meyvenin toprağına teması sonucu meydana gelebilecek bulaşmaları

önlemektedirler (Anon.2004b, Preece and Read, 1993). Malçlar aynı zamanda meyve çürümesi ve zararlanmasını da azaltmaktadır (Splittstoesser, 1990). Yansıtıcı malçların (beyaz ve aliminyum) sebzelerde afid bulaşmasını azalttığı tespit edilmiştir. Malçlama ile toprak nemi tutulduğundan özellikle seralarda neme bağılı olarak gelişen mantari ve bakteriyel hastalıkların yayılması önlenmiştir (Preece and Read, 1993).

### 3.11. Erkenci ve Toplam Verimde Artış:

Malçlamanın erkencilik üzerine olumlu etkisi yapılan araştırmalarla belirlenmiştir. Kavun, hıyar, domates, biber ve patlıcan gibi bazı sebzelerde plastik malçlama ile olgunlaşmanın daha erken olduğu saptanmıştır. Böylece erken meyve alınması ürünün yüksek fiyattan satışını sağlayacağından avantajlı olmaktadır. Plastikte belirtilen erkencilik organik malçlarda ise soğutucu etkisinden dolayı çoğu üründe olgunlaşmayı geciktirdiği belirlenmiştir (Preece and Read, 1993; Splittstoesser, 1990; Swiader et al., 1992).

1996-1998 yıllarında Tokat'ta hıyarda yapılan bir çalışmada kontrolde 1-1.5 ay olan erkencilik, şeffaf ve siyah PE ile 1.5-2 aya ulaştığı, şeffaf PE'nin en iyi performans gösterdiği belirlenmiştir (Geboloğlu, 1998). Ayrıca; domates, biber ve patlıcanda yapılan başka bir araştırmada da saydam PE'nin siyah PE ve buğday sapına göre en yüksek erkenci verimi sağladığı tespit edilmiştir (Pakyürek ve ark., 1992).

Malçlama ile toplam verimde de bir artışın olduğu görülmüştür. Bu durum, yabancı ot kontrolü, sıcaklığın artması ve nemin korunması ile açıklanabildiği gibi malç altında CO<sub>2</sub> oranının artması ile de ilgili olabilmektedir.

CO<sub>2</sub> seviyesinin yükselmesi ile bitkide fotosentetik etkinlik artacak ve bitki büyümesi daha hızlı olacağından erken meyve üretimi oluşacaktır (Preece and Read, 1993)

Adana'da cam serada yapılan bir araştırmada 0.05 mm kalınlığındaki saydam plastik malçlama ile kavun yetiştiriciliğinde toplam verimin % 62, erkenci verimin ise % 120 oranında arttığı belirlenmiştir (Abak ve ark., 1991).

Yine 11B14 dolmalık biber çeşidinde şeffaf malç uygulaması yapılan bir denemede erkenci ve toplam verimin sırasıyla %18-20 oranında arttığı tespit edilmiştir (Abak ve ark., 1992).

1988 yılında yapılan bir çalışmada, tünel tipi ve toprak örtülerinin karpuzlarda bitki gelişimi ile erkenci ve toplam verimleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Toprak örtülerinin (şeffaf, siyah PE) kontrole göre erkenci verimi önemli düzeyde artırdığı (kontrolde 0.23 ton/da, siyah PE de 0.88 ton/da ve şeffaf PE'de 0.76 ton/da) toplam verimde ise en yüksek verim 4.22 ton/da ile şeffaf PE'den alınmış, siyah PE'de 3.47 ton/da olan toplam verimin kontrolde 3.17 ton/da olduğu tespit edilmiştir (Pakyürek ve Kaşka, 1992).

Domates, biber ve patlıcanda malç kullanımının verim, erkencilik ve kalite üzerine etkilerini araştırmak için yapılan bir çalışmada, her üç türde de şeffaf ve siyah PE'in erkenci verimi artırdığını, bunun şeffaf PE'de siyah PE'e göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Buğday sapı domateste siyah PE ile aynı etkiyi gösterirken, patlıcanda kontrol düzeyinde, biberde ise kontrolden daha az etkili olduğu saptanmıştır. Toplam verimde uygulamaların domateste etkisinin önemsiz olduğunu, patlıcanda en yüksek verimin sırasıyla buğday sapı ve şeffaf PE'den alınmış, siyah PE ve

kontroldeki verimlerin düşük olduğu belirlenmiştir. Biberde ise en yüksek toplam verimin şeffaf PE'den alındığı bunu siyah PE ve kontrolün izlediği, buğday sapında ise verimin en düşük seviyede olduğu rapor edilmiştir (Pakyürek ve ark.,1992).

### 3.12. Yüksek Kalite

Malçlama ile ürün kalitesinde de bir artış sağlanmaktadır. Siyah PE, saydam PE ve buğday sapının kullanıldığı bir hıyar denemesinde siyah ve saydam PE'den alınan ürün miktarı diğerlerine göre daha fazla olmuş, en yüksek meyve sayısı saydam PE'den alınmış diğer uygulamalarda ise %2-16 oranlarında değişen daha az sayıda meyve elde edilmiştir (Çevik ve ark., 1992).

Şeffaf polietilen malç uygulaması ile ortalama meyve ağırlığının arttığı, kontrolde 762 gr olan ortalama kavun ağırlığı malçlama ile 886 gr'a yükseldiği belirlenmiştir (Abak ve ark., 1991).

Farklı tipteki malçların patlıcan üretimindeki etkilerini belirlemek amacıyla 1983-1984 yıllarında yapılan bir çalışmada malçlamanın bitki gelişimine etkisi araştırılmış, iğne yapraklı (çam pürü) organik malç materyali, gazete ve siyah plastiğin kullanıldığı denemede; büyüme indeksi kontrole göre (18.6 cm) siyah plastikte (25.4 cm) daha fazla olmuş, bunu iğne yaprak (23.5 cm) takip etmiştir. Bitkideki yaprak sayısı ve bitki başına meyve sayısı da başta siyah plastik olmak üzere malç uygulamalarında kontrole göre daha etkili olmuştur (Carter and Johnson, 1988).

## 4. MALÇ KULLANIMINI SINIRLANDIRAN FAKTÖRLER

Yukarıda sayılan avantajların yanı sıra malç kullanımını sınırlandıran faktörler de vardır (Preece and Read, 1993; Swiader et al., 1992).

Yılın beklenmeyen zamanlarında toprağın ısınması veya soğuması, nitrojen noksanlığı (organik malç materyalinin parçalanması sırasında meydana gelir), özellikle bazı organik malçların kabuk bağlayabilmesi ve oksijen seviyesini azaltabilmesi, inorganik malçların üretim sezonu sonunda parçalanıp ayrışmama sorunu olup bunların uzaklaştırılmasının maliyeti, drenajı iyi olmayan topraklarda malçın toprağı çok nemli tutması ve kök bölgesindeki oksijeni kısıtlaması, bazı ürünlerde malçın gövdeye değmesi veya yakın bir şekilde uygulanması halinde tutulan fazla nem ve çevre şartlarına da bağlı olarak hastalık yapıcı organizmaların gelişmesi, organik malçların bitkiye zarar verebilecek salyangoz, fare ve diğer hayvanların barınağı olabilmesi, malçın rüzgarla uçabilmesi durumunda bitki köklerinin açığa çıkması ve kolayca zararlanmalar veya kurumaların meydana gelmesi, kuru olan malçların yanıcı özellikte olması, ayrıca malçlama da bazı özel ekipmanlara ihtiyaç duyulması ve maliyetinin fazla olması malç kullanımını sınırlandıran faktörlerdir.

## 5. SONUÇ

Dünyada ve ülkemizde önemli bir yere sahip olan sebze yetiştiriciliğinde üretim ve kalite artışı büyük önem taşımaktadır. Bu amaçla, sebze yetiştiriciliğinde çeşitli yöntemler uygulanmaktadır. Organik tarımın öneminin de arttığı günümüzde sebze yetiştiriciliğinde üretim ve kalite artışını sağlamak için

kullanılan yöntemlerden biri de malçlamadır.

Toprak yüzeyini plastik veya organik materyallerle örtme işlemi olarak tanımlanan malçlama ile toprak sıcaklığı artmakta, toprak yapısı korunmakta ve yabancı ot gelişimi engellenmiş olmaktadır. Yukarıda belirtilen dezavantajlara rağmen malçlama ile bitki gelişiminin, erkenci ve toplam verimin dolayısıyla kalitenin önemli derecede arttığı bilinmektedir.

Malçlama özellikle bitki kökünü ve toprağı olumsuz çevre faktörlerinden korumadaki faydalarından dolayı sebze yetiştiriciliğinde tercih edilmelidir.

## KAYNAKLAR:

- Abak, K., Pakyürek, A. Y., Sarı, N., Büyükalaca, S., 1991. Sera Kavun Yetiştiriciliğinde Malç ve Farklı Budama Yöntemlerinin Verim, Erkencilik ve Meyve İriliği Üzerine Etkileri, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 6(4):39-50.
- Abak, K., Pakyürek, A. Y., Sarı, N., 1992. Malç ve Alçak Tünel Uygulamalarının Serada Yetiştirilen Biberin Erkenciligi, Verimi ve Kök Gelişimi ile Toprak Sıcaklığı Üzerine Etkileri, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 7(1):1-12.
- Anonymous, 1980. Vegetables. The American Horticultural Society. Mount Vernon, Virginia-USA. p144.
- Anonim, 2004a. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer) 2002. T. C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Yayın No: 2885, Ankara.
- Anonim, 2004b. [http://www.aspi.org/eras/paul/S2\\_GARDNI.html](http://www.aspi.org/eras/paul/S2_GARDNI.html)
- Anonim, 2005. <http://pubs.caes.uga.edu/caespubs/horticulture/veg-mulch.html>
- Bonanno, A. R., Lamont, W. J., 1987. Effect of Polyethylene Mulches, Irrigation Method And Row Covers on Soil and Air Temperature and Yield of Muskmelon, J. Amer. Soc. Hort. Sci. 112(5):735-738.
- Carter, J., Johnson, C., 1988. Influence of Different Types of Mulches on Eggplant Production, HortScience 23(1):143-145.

- Çevik, B., Kanber, R., Biçici, M., Pakyürek, Y., Köksal, H., 1992. Sera Koşullarında Yetiştirilen Hıyarda Değişik Toprak Örtü Materyallerinin Verim, Kalite ve Su Tüketimine Etkileri, Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Cilt II, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, İzmir.
- Geboloğlu, N., 1998. Yüksek Plastik Tünellerde Hıyarın Verim ve Erkenciliği Üzerine Değişik Malç Materyalleri ve Ekim Zamanlarının Etkisi, II. Sebze Tarımı Sempozyumu, 26-28 Eylül, 1998, Tokat, s: 168-173.
- Farias-Larios, J., Orozco- Santos, M., 1997. Effect of Polyethylene Mulch Colour on Aphid Populations, Soil Temperature, Fruit Quality, and Yield of Watermelon Under Tropical Conditions. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science, Vol. 25: 369-374.
- Ibarra, L., Flores, J., Préz, J. C. D., 2001. Growth and Yield of Muskmelon in Response to Plastic Mulch and Row Covers. Scientia Horticulturae 87 (2001) 139-145.
- Libik, A., Siwek, P., 1994. Changes in Soil Temperature Affected by the Application of Plastic Covers in Field Production of Lettuce and Watermelon. ISHS Acta Horticulture 371: VII International Symposium on Timing Field Production of Vegetables, p: 269-273.
- Pakyürek, A. Y., Abak, K., Sarı, N., Güler, Y., 1992. Harran Ovası Koşullarında Toprak Örtüsü (Malç) Kullanımının Domates, Biber ve Patlıcanda Verim, Erkencilik ve Kalite Üzerine Etkileri, 13-16 Ekim 1992 Türkiye I.Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Cilt II, Ege Üniv. Ziraat Fak., Bornova,İzmir.
- Pakyürek, A., Kaşka, N., 1992. Tünel Tipleri ve Toprak Örtülerinin Karpuzlarda Bitki Gelişmesi İle Erkenci ve Toplam Verimleri Üzerine Etkileri. 13-16 Ekim 1992 Türkiye I.Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Cilt II, Ege Üniv. Ziraat Fak., Bornova,İzmir.
- Preece, J. E., Read, P. E., 1993. The Biology of Horticulture in Introductory Textbook, p:263-269.
- Splittstoesser, W. E., 1990. Vegetable Growing Handbook, Organik and Traditional Methods, Plant Physiology in Horticulture University of Illinois, Urbana, Illinois, p:112-115.
- Swiader, J. M., Ware, G. W., Collum, J. P., 1992. Producing Vegetable Crops. Interstate Publishes, Inc. Danville, Illinois. p:144-149.
- Taber, H.G., Lawson, V., 1997. Melon Row Covers. Commercial Vegetables Horticulture, Department of Horticulture, Iowa State University, <http://www.public.iastate.edu/~taber/Extension/Melon/melonrc.html>
- Tüzel, Y., Boztok, K., 1990. Farklı Malç Materyali Kullanımının İlkbahar Dönemi Sera Domates Yetiştiriciliğinde Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 27 (2): 119-13



