

750488

**BAZI SEBZE TÜRLERİNDE FİDE YETİŞTİRME ORTAMI OLARAK TÜTÜN
TOZU KOMPOSTUNUN SAF VE DEĞİŞİK ORANLARDA
KULLANILABİLİRLİĞİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

150488

Hazırlayan : Ayşegül DURUKAN

Danışman : Yrd. Doç. Dr. Naif GEBOLOĞLU

T.C.
GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BAZI SEBZE TÜRLERİNDE FİDE YETİŞTİRME ORTAMI OLARAK TÜTÜN
TOZU KOMPOSTUNUN SAF DEĞİŞİK ORANLARDA
KULLANILABİLİRLİĞİ**

Ayşegül DURUKAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

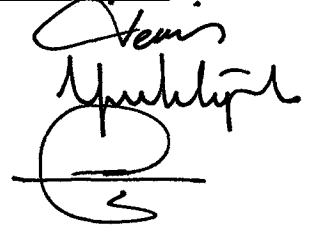
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Bu tez, / / 2004 tarihinde aşağıda belirtilen jüri tarafından
Oybirliği/Oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

Ünvanı, Adı ve Soyadı

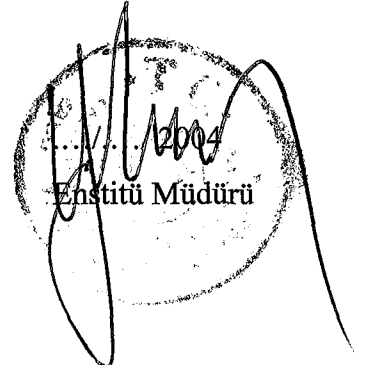
Başkan : Prof.Dr.İbrahim DEMİR
Üye : Yrd.Doç.Dr.Naif GEBOLOĞLU
Üye : Yrd.Doç.Dr.Ali ECE

İmza



ONAY:

Bu tez, 16. / 06 / 2004 tarih ve 18.. sayılı Enstitü Yönetim Kurulu tarafından
belirlenen jüri üyelerince kabul edilmiştir.



TOKAT – 2004

**BU ARAŞTIRMA
GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
BİLİMSEL ARAŞTIRMA PROJELERİ
KOMİSYONUNCA
DESTEKLENMİŐTİR**

ÖZET**BAZI SEBZE TÜRLERİNDE FİDE YETİŞTİRME ORTAMI OLARAK TÜTÜN
TOZU KOMPOSTUNUN SAF VE DEĞİŞİK ORANLARDA
KULLANILABİLİRLİĞİ****Ayşegül DURUKAN****Gaziosmanpaşa Üniversitesi****Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı****Yüksek Lisans Tezi****2004, 40 sayfa****Danışman : Yrd. Doç. Dr. Naif GEBOLOĞLU****Jüri : Prof. Dr. İbrahim DEMİR****Jüri : Yrd. Doç. Dr. Naif GEBOLOĞLU****Jüri : Yrd. Doç. Dr. Ali ECE**

Bu çalışmada, tütün atığından elde edilen kompostun değişik organik ve inorganik materyaller ile karıştırılarak fide yetiştiriciliğinde kullanılabilirliğinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu maksatla tütün atığından elde edilen kompost; torf, perlit, pomza taşı, ahır gübresi ve bıldırcın gübresi ile karıştırılmıştır. Denemede kontrol uygulaması olarak ta torf kullanılmıştır. Hazırlanan ortamlarda domates, biber, patlıcan ve hıyar fideleri yetiştirilmiştir. Denemede fide özelliklerinin yanında ortamlarda ve yetiştirilen fidelerde ağır metal ve bitki besin elementleri belirlenmiştir. Ayrıca ortamların reaksiyonu, tuzluluğu ve tütün atığından kaynaklanabilecek tütün mozaik virüsü (TMV) analizleri yapılmıştır.

Deneme sonucunda fide yetiştiriciliğinde en uygun ortam olarak torf belirlenmiştir. Tütün tozu kompostunda fide gelişimi çok yavaş olmuştur. Kompostta pH ve EC lümleri uygun seviyelerde bulunmuştur. Tüm ortamların bitki besin elementlerince zengin ve ağır metallerden özellikle Cd ve Pb bakımından toksik sınırın altında oldukları görülmüştür. Tütün atığında ve kompostta tütün mozaik virüsü (TMV)'ne rastlanmamıştır.

Yürütölen alışma sonucunda tütün tozu kompostunun fide yetiştiriciliği için uygun bir ortam olmadığı, ancak yüksek besin elementi içeriği ve düşük ağır metal içeriği nedeniyle sebze tarımında organik madde olarak kullanımının yararlı olacağı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Tütün tozu kompostu, domates, biber, patlıcan, hıyar, fide, ağır metal.



ABSTRACT

**INVESTIGATION OF POTENTIAL USE OF TOBACCO WASTE COMPOSTS
AS PURE AND MIXTURES OF VEGETABLE SEEDLING GROWING MEDIA**

Ayşegül DURUKAN

**Gaziosmanpaşa University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Horticulture**

**Master Thesis
2004, 40 pages**

Supervisor : Yrd. Doç. Dr. Naif GEBOLOĞLU

Jury : Prof. Dr. İbrahim DEMİR

Jury : Yrd. Doç. Dr. Naif GEBOLOĞLU

Jury : Yrd. Doç. Dr. Ali ECE

We investigated potential use of compost obtained from tobacco waste for seedling growth. For this purpose, tobacco waste was mixed with organic and inorganic materials such as peat, perlite, pumice, cattle manure and quail manure. Peat was used as control. Tomato, pepper, cucumber and eggplant seedlings were planted on these media. In addition to seedling properties, heavy metal and plant nutrient contents of media and seedlings grown were determined. Also, pH changes, EC level and TMV infections which might come from tobacco waste were measured for possible contamination due to the tobacco waste in all media.

Results of our study showed that torf was the best medium for seedling growth. Seedling growth on tobacco waste was relatively weak compared to all other media. Tobacco compost contained optimal pH and EC levels. All media were rich in mineral nutrients and had heavy metals (especially Cd and Pb) below toxic level. TMV was not found in tobacco compost used in this study.

Our study suggests that tobacco waste is not a suitable compost for seedling growth. However, this compost can be used as organic material for vegetable production due to its high mineral nutrient and low heavy metal content.

Key words: Tobacco waste, compost, tomato, pepper, eggplant, cucumber, seedling, heavy metal.



TEŞEKKÜR

Çalıőmamın her aşamasında yardım ve desteğini esirgemeyen danıőmanım, Sayın Yrd. Doç. Dr. Naif GEBOLOğLU'na, çalıőmamın laboratuvar aşamasında yardımlarıyla katkıda bulunan sayın Dr. Sema CAMCI ÇETİN'e, teőekkürü bir borç bilirim. Ayrıca çalıőmamda gösterdikleri her türlü yardımdan ötürü, Arő. Gör. Sinan KILIÇ'a, Arő. Gör. Sibel İÇ'e, sayın őule AKSOY'a, Yüksek Lisans öğrencisi Aynur ÇELİK'e ve maddi manevî desteklerini esirgemeyen tüm aile bireylerime teşekkür ederim.

Ayşegül DURUKAN



İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	iii
TEŞEKKÜR.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
TABLolar LİSTESİ.....	viii
RESİM LİSTESİ.....	iv
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR ÖZETLERİ.....	3
3. MATERYAL VE METOT.....	12
3.1. Denemede Yapılan Gözlemler.....	17
3.2. Bitkide Yapılan Gözlemler.....	17
3.2.1.1. Çıkış Süresi.....	17
3.2.1.2. Fide Boyu.....	17
3.2.1.3. Yaprak Sayısı.....	17
3.2.1.4. Gövde Çapı.....	17
3.2.1.5. Bitki Yaş Ağırlığı.....	17
3.2.1.6. Bitki Kuru Ağırlığı.....	18
3.2.1.7. Toplam Azot.....	18
3.2.2. Tütün Tozu, Yetiştirme Ortamları ve Bitkilerde Yapılan Diğer Gözlemler.....	18
3.2.2.1. Elisa Testi.....	18
3.2.2.2. Ağır Metal ve Besin Elementi Analizleri.....	18
3.2.2.3. Yetiştirme Ortamlarının Toprak Reaksiyonu.....	19
3.2.2.4. Yetiştirme Ortamlarında. Tuzluluk.....	19
4. BULGULAR.....	20
4.1. I. Aşamada Kullanılan Ortamların Fide Gelişimine Etkisi.....	20
4.2. Tütün Tozu Kompostunun Değişik Organik ve İnorganik Materyallerle Karıştırılması ile Elde Edilen Ortamların Fide Gelişimine Etkisi.....	22
4.2.1. Fidelerde Çıkış Süreleri.....	22
4.2.2. Fide Boyu.....	22

4.2.3. Gövde Çapı.....	23
4.2.4. Yaprak Sayısı.....	24
4.2.5. Yaş Ağırlık.....	25
4.2.6. Kuru Ağırlık.....	25
4.2. Yetiştirme Ortamlarının Toprak Reaksiyonu ve Tuzluluğu.....	26
4.3. Elisa Testi	27
4.4. Yetiştirme Ortamlarının Ağır Metal İçerikleri.....	27
4.5. Yetiştirme Ortamlarının Besin Elementi İçerikleri.....	28
4.6. Domates, Biber, Patlıcan ve Hıyar Fidelerinin Ağır Metal ve Bitki Besin Elementi İçerikleri	29
5. TARTIŞMA.....	32
6. SONUÇ.....	36
KAYNAKLAR.....	37
ÖZGEÇMİŞ.....	

TABLolar LİSTESİ

<u>Tablo Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
2.1. Değişik Organik Ortamlardan Elde Edilen Kompostun Kimyasal Bileşimi.....	6
2.2. Bazı Organik Ortamlarda ve Toprakta pH, EC, Organik Madde, C ve N içerikleri ile C/N Oranı.....	9
2.3. Bazı Organik Ortamların Ağır Metal İçerikleri.....	9
4.1. Dört Farklı Yetiştirme Ortamının Fide Gelişimine Etkisi.....	21
4.2. Ortamlarına Göre Domates, Biber, Patlıcan ve Hıyarda Çıkış Süreleri	22
4.3. Yetiştirme Ortamlarına ve Türlerine Göre Fide Boyları	23
4.4. Yetiştirme Ortamlarına ve Türlerine Göre Fide Gövde Çapları.....	24
4.5. Yetiştirme Ortamlarına ve Türlerine Göre Fide Yaprak Sayıları.....	24
4.6. Yetiştirme Ortamlarına ve Türlerine Göre Fide Yaş Ağırlıkları.....	25
4.7. Yetiştirme Ortamlarına ve Türlerine Göre Fide Kuru Ağırlıkları.....	26
4.8. Yetiştirme Ortamlarının Toprak Reaksiyonu ve Tuz içeriği.....	26
4.9. Tütün Atığı ve Tütün Atığı Kompostunda ELISA Test Sonuçları.....	27
4.10. Yetiştirme Ortamlarının Ağır Metal İçerikleri.....	28
4.11. Fide Yetiştirme Ortamlarının Besin Elementi İçerikleri.....	29
4.12. Türlerine Göre Sebze Fidelerinin Ağır Metal İçerikleri.....	29
4.13. Türlerine Göre Sebze Fidelerinin Besin Elementi İçerikleri.....	29
4.14. Yetiştirme Ortamlarına Göre Fidelerin Ağır Metal İçerikleri.....	30
4.15. Yetiştirme Ortamlarına Göre Fidelerin Besin Elementi İçerikleri.....	31

RESİMLER LİSTESİ**Sayfa No**

Resim 1. a) Domates fidelerinin genel görünümü.....	14
b) Biber fidelerinin genel görünümü	
c) Patlıcan fidelerinin genel görünümü	
d) Hıyar fidelerinin genel görünümü	
Resim 2. Domates fidelerinde ortamlar arasındaki farklılıklar.....	15
Resim 3. Biber fidelerinde ortamlar arasındaki farklılıklar.....	15
Resim 4. Patlıcan fidelerinde ortamlar arasındaki farklılıklar.....	16
Resim 5. Hıyar fidelerinde ortamlar arasındaki farklılıklar.....	16



1. GİRİŞ

Bitkisel üretimin diğer kollarında olduğu gibi sebze tarımında da amaç, üstün kaliteli yüksek verim elde etmektir. Bunun yanı sıra yetiştirilen ürünlerin insan sağlığına olumsuz etkisinin olmaması, düşük maliyetle yüksek gelir getirmesi v.b. unsurlar üretimde başarıyı etkileyen faktörlerdir. Ayrıca üretimde başarıyı etkileyen faktörler arasında çeşit seçimi, kaliteli tohumluk kullanımı ve kaliteli fide yetiştirmek sayılabilir. Kaliteli fide üretiminde tohumluk yanında fidelerin yetiştirildiği ortam da önemlidir. Fide yetiştiriciliğinde kullanılan ortamlar tohumun çimlenmesi ve çıkışı, fidenin gelişme hızı ve fidenin kalitesi üzerine etkilidir. Uygun olmayan ortamlarda fide yetiştiriciliği yapıldığı zaman çimlenmede sorunlar yaşanabilmekte ve yetersiz çıkış doğrudan maliyeti artırmaktadır. Ayrıca fideler geç dikime geldiği için yetiştirme periyodu uzamakta ve hasat gecikmekte, fideler istenen kalitede olmadığı için verim düşmekte, dikimde ve dikimden sonra fide ölümleri görülmektedir. Bu nedenlerle fide yetiştirilecek ortamın seçimine dikkat edilmesi gerekmektedir.

Fide yetiştiriciliğinde son 15-20 yıla kadar klasik harç olarak bilinen ve değişik oranlarda ahır gübresi + bahçe toprağı + dere kumu karışımı kullanılmaktaydı. Bu ortamın yeterli ve sağlıklı olmaması nedeniyle başlatılan çalışmalar sonucunda bugün başta torf olmak üzere bir çok değişik ortam ve bunların karışımları kullanılmaktadır. Bu ortamlar arasında torf, perlit, vermikulit, pomza taşı, zeolit, tuf, hindistan cevizi lifi, insan ve hayvan atıkları, bitki kalıntıları ve diğer biyolojik ve organik sanayi atıkları sayılabilir. Sayılan bu ortamlar arasında torfun en çok tercih edilen materyal olmasının nedenleri arasında iyi havalanabilir, süzek, su tutma kapasitesi yüksek, besin maddesince zengin ve besin elementi kaybının az olması sayılabilir. Bu avantajları yanında torfun bazı dezavantajları da vardır. Öncelikle torf yatakları dünyada sınırlıdır ve oluşumu uzun yıllar almaktadır. EC, pH ve besin içeriğinin düzenlenme ihtiyacı ve birçok ülkenin bu materyali ithal etmek zorunda olması diğer dezavantajlarıdır (Raviv,1998).

Türkiye'de sebze tarımının yoğun olduğu bölgelerde fide yetiştiriciliğinde çoğunlukla torf kullanılmaktadır. Yerli torf yataklarının istenen kalitede olmaması nedeniyle ithal torf tercih edilmektedir. Dünyanın değişik yerlerinde olduğu gibi

Türkiye’de de torf dışında fide yetiştiriciliğinde kullanılmak üzere alternatif ortamlar araştırılmaktadır. Bu maksatla her türlü organik atığın değerlendirilmesinin düşünülmesi gerekmektedir.

Bitkisel atıklar arasında tütün tozunun ayrıştırılarak kompost haline getirilmesi ve bu kompostun fide yetiştirme ortamı olarak kullanılması bir alternatif olarak ortaya çıkmaktadır. Zira Türkiye’de değişik bölgelerde bulunan çok sayıdaki sigara fabrikalarında bol miktarda tütün tozu atık olarak çıkmakta ve bazı üreticiler bu atıkları organik materyal olarak kullanmaktadırlar. Bu atıkların önemli bir kısmı da yakılarak imha edilmektedir. Bu durum ekolojik kirlenmeye de yol açmaktadır. Oysa bu materyalin ayrıştırıldıktan sonra değişik şekillerde doğaya kazandırılması mümkündür. Saatçi ve ark.(1993), Ege bölgesi tütün atıklarında yaptıkları analizlerde tütün tozu içinde değişik oranlarda N, P, K, Na, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn ve Mn gibi makro ve mikro elementlerin önemli sayılacak düzeylerde bulunduğunu, eliza testi sonuçlarına göre tütün mozaik virüsü ile bulaşık olmadığını belirtmektedirler. Bu çalışmada Tokat Tekel Sigara Fabrikasından çıkan tütün atıklarının önce organik olarak ayrıştırılması ve elde edilen kompostun değişik karışımlar halinde domates, biber, patlıcan ve hıyar fidelerinin yetiştiriciliğinde kullanılabilirliğinin ortaya konması amaçlanmıştır.

Tokat özellikle son 10 yılda başta domates olmak üzere açıkta ve örtü altı sebze yetiştiriciliğinde önemli aşamalar kaydetmiştir. Üreticiler genellikle fidelerini viyollerde yetiştirmekte ve yetiştirme ortamı olarak ithal torf kullanmaktadırlar. İthal torf yerine yörede temin edilmesi kolay olan organik materyallerden kompost elde etmek suretiyle bu ortamları fide yetiştirme ortamı olarak kullanmaları mümkündür. Bunun için bölgedeki bu materyaller üzerinde gerekli bilimsel çalışmaların yapılması gerekmektedir. Yörede tütün tozu dışında kompost olarak kullanılacak meyve işleme sanayisi atıkları, şeker pancarı melası, üzüm cibresi, bitki atıkları, yemek kalıntıları vb. birçok materyal sayılabilir. Tütün tozunun ayrıştırılarak kompost haline getirilmesi dışında elde edilen kompostun elisa testinin yapılarak tütün mozaik virüsü ile bulaşık olup olmadığının da ortaya konması gerekmektedir. Ayrıca oluşacak kompost içinde ağır metallerin varlığı ve bu metallerin bitkiye geçip geçmeme durumunun da analizlerle araştırılması önem kazanmaktadır.

2. LİTERATÜR ÖZETLERİ

Kompostun önemli avantajları arasında, toprağa başta azot olmak üzere değişik bitki besin elementleri ilave etmesi, toprağın fiziksel yapısını düzeltmesi, toprağa havalanabilir özellik kazandırması, toprağın su tutma ve katyon değişim kapasitesini yükseltmesi sayılabilir. Bu sayede bitki kök gelişimi hızlanırken sonuçta verim ve kalite olumlu yönde etkilenmektedir.

Kompost yapım tekniği tarımsal atıklar için insanlar tarafından geliştirilen ve bilinen en eski geri dönüşüm yöntemlerinden biridir. Organik atıklar içerisinde dökülen yapraklar, kesilen çimler, hayvan gübreleri, sebze ve meyve atıkları, anız atıkları, belediye atıkları, mezbahane atıkları ve daha akla gelebilecek birçok organik kökenli materyal kompost yapımında kullanılmaktadır. Bu sayede bir yandan tarımsal faaliyetlere ve en önemlisi toprağa destek sağlanmakta, diğer yandan bu tip materyallerin çevreyi kirletici etkileri önlenmiş olmaktadır.

Yukarıda belirtilen avantajları nedeni ile tarımsal üretimde ve genellikle de meyve ve sebze tarımında birçok organik atığın kompost olarak kullanımı ile ilgili çalışmalar yürütülmüştür. Kompost, ekolojik ve ekonomik özelliği olan birçok organik atıktan elde edilebilmektedir. Kompost yapımında en çok kullanılan materyaller arasında katı belediye atıkları, lağım atıkları, kereste atıkları, gıda atıkları, hayvan dışkısı vb. saymak mümkündür. Tarımda kompost kullanımının birçok nedeni vardır. Çevre kirliliğine neden olabilecek birçok atık madde kompost haline getirilip toprağa karıştırılmak suretiyle çevreye yapabilecekleri olumsuz etkiler en aza indirilir. Bu materyaller toprağa karıştırıldıklarında toprağın ve dolayısıyla bitkinin fiziksel, kimyasal ve biyolojik yapısına katkıda bulunacaktır. Kompostun etkili bir şekilde kullanılması ile kalkerli ve fakir toprakların tarıma elverişli ve verimli topraklar haline dönüştürülmesi mümkündür. Bazı hammaddelerin yetiştirme ortamı olarak kullanılması sayesinde verimi ve kalitesi yüksek ürün elde edilebilmektedir (Raviv, 1998).

Raviv (1998), kompostun belli başlı avantajlarını şu şekilde sıralamaktadır;

1- Katı atıkların kurutulması ve özellikle hacimlerinin azaltılması ve toprağa karıştırılarak çevre için oluşturdukları riskin en aza indirilmesi bakımından kompostlama

etkili bir yöntemdir.

2- Toprak ve yetiştirilen bitki üzerine fiziksel, kimyasal ve biyolojik etkileri sayesinde olumlu etkiye sahiptirler.

3- Kalkerli, dengesi bozulmuş ve güçten düşmüş verimsiz toprakların tekrar tarıma kazandırılmasında kompost etkili bir materyaldir.

4- Bazı ham materyallerden elde edilen substratlarda yetiştiricilik yapılarak yüksek değere sahip ürün elde etmek mümkündür. Bu anlamda bahçe bitkileri ve özellikle organik tarımda farklı kompost tiplerinin kullanımı artmaktadır. Kompostun en önemli uygulaması meyve ve sebze üretiminde görülmektedir.

Kompost, toprağın organik yapısının düzelmesine katkı sağlayarak, toprağa organik madde ilave ederek, topraktaki mikroorganizma faaliyetini ve dolayısıyla besin elementi dönüşümünü hızlandırarak ve toprağa besin maddesi ilave ederek katkı sağlamaktadır.

Raviv (1998), değişik kompost tiplerinin kullanılması sayesinde bahçe bitkilerinin yetiştiriciliğinde ve özellikle organik tarımda önemli gelişmeler sağlandığını belirtmektedir. Araştırmacıya göre kompostun toprak ve bitki sistemine değişik katkıları söz konusudur. Kompost kullanılması durumunda kompostun bünyesindeki polisakkaritler ve hümik asit gibi değişik organik moleküller toprak tekstürünü iyileştirici etkiye sahiptir. Toprağa verilen organik maddeler toprak organizmalarının aktivitesini artırır, toprağın havalanmasını teşvik eder ve toprakta besin zincirini çalıştırır. Önemli miktarda besin maddesi içeren kompostlar bitki beslenmesinde önemli rol oynarlar.

Kompost uygulanan topraklarda yetiştirilen domates ve biberde kuru ağırlık artışı daha fazla ve istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur. Araştırmacılar kompost uygulanan topraklardaki bitki gelişiminin daha iyi olmasının makro besin elementlerinin alınabilirliği ile açıklanamayacağını esas etkinin topraktaki besin mineralizasyonundaki artıştan ileri geldiğini savunmaktadırlar.

Eklind et al. (1998), yeşil bitkilerden elde ettikleri kompostların bahçe bitkilerinde substrat olarak kullanımını araştırmışlardır. Denemede 7 farklı kompost ortamı kullanılmış 130 günlük kompost yapım dönemi sonunda ortamdaki azot miktarında azalma olduğu gözlenmiştir. Tohum çimlenmesi ve bitki gelişimi kompostun tuzluluğu ile yakından

ilişkili bulunurken potasyum konsantrasyonu çok yüksek çıkmıştır. Sonuçlar yeşil materyalden elde edilen kompostların, sebze ve çiçek yetiştiriciliğinde kullanılabileceğini göstermiştir. Araştırmacılar kompostun uygun bir ortam olabilmesi için tuz konsantrasyonunun düşürülmesi gerektiğini savunmaktadırlar.

Düring and Gäth (2002), belediyelerin katı organik atıklarının tarımda değerlendirilmesini açıklarken organik atıkların dünya üzerinde gittikçe arttığını ve bu nedenle çevre için stratejiler geliştirilmesi gerektiğini belirtmektedirler. Araştırmacılar bu atıkların yeryüzünde özellikle yüzey sularına karıştığında ve havasız koşullarda kaldıklarında ayrışmadıkları için toksik etkilere neden olduklarını ifade etmektedirler.

Roe et al. (1997), sebzelerde tohumun çimlenme ve çıkışı ile fide gelişimi üzerine değişik belediye katı atıklarından elde edilen kompostların etkisini araştırmışlardır. Bu maksatla kağıt atıkları bioatıklar ve standart kompostu, domates, hıyar ve biber fidelerinin yetiştiriciliğinde kullanmışlardır. Kontrol olarak kullandıkları ticari torf sözü edilen kompostlara göre fide gelişiminde daha etkili olmuştur. En iyi sürgün gelişimi ve bitki büyümesi torfla elde edilirken, toprakta en düşük olmuştur. Her 3 türde de en iyi fide gelişimi, standart komposttan elde edilirken bunu diğer kompostlar izlemiş ve kumlu toprakta fide gelişimi en düşük olmuştur.

Organik fide yetiştiriciliği için değişik ortamların etkisini araştıran Raviv et al. (1998), torf ve vermikuliti büyüme ortamı olarak kullanmışlardır. Üreticilerin karşılaştıkları en önemli sorunu fidelerin tarlaya dikiminden 1 hafta sonraki yüksek ölümler oluşturmaktadır. Fide yetiştirme ortamı olarak ahır gübresi, torf ve vermikülit karışımının fidelerde yaş ve kuru ağırlığı arttırdığı, tarlaya dikimden sonra lahana fidelerinde görülen ölüm oranının azaldığını ifade etmektedirler. Torf + vermikülit karışımına ahır gübresi ilave edildiğinde verim daha da artmaktadır.

Kompost yapımında değişik ortamları deneyen Reis et al. (1998), çam kabuğu ve üzüm posasını kompost haline getirdikten sonra domates fidesi yetiştiriciliğinde kullanmışlardır. Çam kabuğunun ayrışması düşük sıcaklıkta 20 hafta sürmüştür. Üzüm posası ise 16 haftada ayrılmış ve sıcaklık maksimum 77.3 °C olmuştur. Bu iki kompost hem tek başlarına ve hem de %25 – %50 ve %75 oranlarında sfagnum torfu ile karıştırılarak yetiştirme ortamı olarak kullanılmıştır. Tohumlar 35 cm³ hacimli kaplara

ekilmiştir. Karışık ortamlarda bitki gelişimi standart torf ortamına benzer veya daha iyi olmuştur. Çam kabuğu kompostu, üzüm posası kompostuna göre daha iyi sonuç vermiştir. Bitki gelişimi ile kullanılan ortamın fiziksel yapısı arasında pozitif bir ilişki bulunmuştur. Özellikle üzüm posası karışımlarında bu ilişki daha belirgin olmuştur. Karışımlarda kompost oranı arttıkça bitki gelişimi daha hızlı olmuştur. Ayrıca karışımda çam kabuğu kompostunun tek başına fide yetiştirme ortamı olarak kullanılması mümkün iken, üzüm posası kompostunun en az %50 torf ile karıştırılmasının daha etkili olduğu ifade edilmiştir.

Momirovic et al. (2000), tarafından yürütülen bir başka çalışmada biberde fide gelişimi ve kalitesi üzerine farklı organik fide yetiştirme ortamlarının etkisi araştırılmıştır. Ortam olarak 4:4:2 oranında sığır gübresi + orman toprağı + kum (1), 6:4 oranında sıcak yastık kompostu + torf (2), 6:4 oranında sıcak yastık kompostu + humus (3), 6:4 oranında humus + toprak (4) ve 4:6 oranında humus + toprak (5) kullanılmıştır. Yetiştirme ortamları arasında yaprak sayısı bakımından farklılıklar ortaya çıkmazken 2, 3 ve 5 nolu yetiştirme ortamlarında fide boyu sırasıyla 14.62, 13.79 ve 14.14 cm, 1 ve 4 nolu ortamlarda ise 11.95 ve 9.20 cm olmuştur. 1, 2, 3 ve 5 nolu ortamlarda yaprak sayısı 6.1 ile 6.7 arasında değişirken, 4 nolu ortamda 4.8 çıkmıştır. En yüksek kuru madde 5 nolu ortamda 3.7 g olurken, 4 nolu ortamda 1.41 g olmuştur.

Arancon et al. (2003), ahır gübresi, marketlerden çıkan gıda atığı ve geri dönüşümlü kağıt atıklardan elde ettikleri vermikompostu domateste fide yetiştiriciliğinde toprağa ilave ederek kullanmışlardır. Araştırmacılar vermikompostun besin elementi kompozisyonunu Tablo 2.1`deki gibi bulmuşlardır.

Tablo 2.1. Değişik organik ortamlardan elde edilen kompostun kimyasal bileşimi (mg.kg-1)

Ortamlar	N(%)	P	K	B	Ca	Fe	Mg	Mn	Na	S	Zn
Gıda Atıkları	13	2.7	9.2	23.3	18.6	23.3	4.3	0.6	0.8	2.6	0.2
Ahır Gübresi	19	4.7	14.0	57.7	23.2	34.5	5.8	0.1	3.3	5.5	0.5
Kağıt Atıkları	10	1.4	6.2	31.4	9.2	17.8	7.6	0.4	0.6	1.9	0.1

Çeltik kavuzlarının domateste fide yetiştirme ortamı olarak kullanılabilirliğini

araştıran Sawan et al. (1986), çeltik kavuzunun kompost haline getirildikten sonra torf yerine domates fidesi yetiştiriciliğinde fide yetiştirme ortamı olarak kullanılabileceğini belirtmektedirler.

Gerek kompost ve gerekse organik ve inorganik kökenli diğer materyallerin sebzelerde fide yetiştirme ortamı olarak kullanılabilirliği konusunda yapılan araştırmalarda önemli bulgular elde edilmiştir. Bu maksatla Jiwon et al. (2000 a), yaptıkları bir çalışmada çeltik kavuzunun ayrıştırılmasıyla elde edilen kompostun fide gelişimi üzerine etkisini araştırmışlardır. Çeltik kavuzları 300 mg/litre üre ilave edilerek 50 °C sıcaklıkta 5 ay süreyle kompost haline getirilmiş ve bu ortamda hıyar ve domates fideleri yetiştirilmiştir. Çalışmada dekompoze olmuş çeltik kavuzları, sfagnum torfu, hindistan cevizi lifi, vermikülit ve zeolit ile karıştırılmış ve en iyi fide gelişimi %60 çeltik kavuzu kompostu + %10 zeolit + %30 vermikülit ile hindistan cevizi lifi veya sfagnum torfu karışımından elde edilmiştir. Çeltik kavuzu kompostunda yetiştirilen fidelerde sfagnum torfu ortamına göre azot içeriği azalmış, potasyum içeriği yükselmiş, fosfor, kalsiyum ve magnezyum içerikleri iki ortamda da birbirine yakın çıkmıştır. Yine çeltik kavuzu üzerinde çalışan Jiwon et al. (2000 b), 4 farklı büyüklükteki (< 0.85 mm, 0.18 – 1.0 mm, 1.0 – 1.41 mm ve 1.41 mm den daha büyük) çeltik kavuzlarının çürütülmesi ile elde edilen kompost içerisinde domates, hıyar ve biber fidelerini yetiştirmişlerdir. Kontrol olarak %70 sfagnum torfu + %30 perlit karışımı kullanılmıştır. Çürümüş çeltik kavuzlarının su tutma kapasitesi taze olanlara göre %10 – 15 daha yüksek bulunmuştur. Çeltik kavuzundan elde edilen kompost sfagnum torfuna göre fide gelişiminde daha iyi sonuç verirken, en iyi fide gelişimi 0.85 mm den küçük boyuttaki çeltik kavuzlarının ayrıştırılması ile oluşan ortamdan elde edilmiştir.

Patlıcan ve biberde değişik fide yetiştirme ortamlarının etkisinin araştırıldığı başka bir çalışmada ortam olarak torf, 1:1, 1:3 ve 3:1 oranlarında torf + perlit ve 4:2:1 oranında standart kompost + toprak + kum karışımı kullanılmış ve en iyi performans saf torf veya 3:1 oranında torf + perlit uygulamasından elde edilmiştir (Eltez ve ark., 1994).

Torf, vermikülit, talaş kompostu ve yeşil bitki kompostunun hıyarda fide yetiştiriciliğine etkisini araştıran Sawan et al. (1998), bu ortamların değişik oranlarda karışımı ile 25 farklı fide yetiştirme ortamı araştırmışlardır. Kontrol maksadıyla 1:1 torf +

vermikülit ortamı kullanılmıştır. Deneme sonucunda 2:2:1 oranındaki (1:1 oranındaki torf + vermikülit) + talaş + yeşil bitki kompostu ortamı en iyi sonucu vermiştir. Sonuçta talaş kompostu ile torfun karıştırılarak fide yetiştiriciliğinde kullanılabileceği belirtilmiştir. Denemede N, P, K, Fe, Mn, Zn ve Cu elementlerinin yanı sıra Pb, Cd, Ni, Cr ve Co gibi ağır metallerin hareketliliğine dikkat edilmesi gerektiği vurgulanmaktadır. Talaş kompostunun hıyarda alternatif fide yetiştirme ortamı olarak kullanımının araştırıldığı diğer bir çalışmada ise torf, vermikülit, talaş kompostu ve klasik kompostun değişik kombinasyonları denenmiş ve talaş 1, 2, 3 ve 4 aylık sürelerde ayrıştırılarak kompost haline getirilmiştir. Tohum çimlenmesi, fide gelişimi ve fide kalitesi bakımından talaş kompostu ile torf arasında yakın sonuçlar elde edilmiştir (Sawan and Eissa, 1996).

Fide yetiştirme ortamı olarak torf, %70 torf + % 30 yeşil materyal, kompost, 1:1 oranında kompost + torf, 2:1 oranında torf + zeolit, 2:1 oranında kompost + zeolit ve zenginleştirilmiş zeolit kullanılmış ve bu ortamlarda domates fideleri yetiştirilmiştir. Ortamların fide kalitesi, verim, bitki ve meyve karakteristikleri üzerine etkisi araştırılmıştır. Ortamlara bağlı olarak fide kalitesi yükseldikçe bu özellik verime de yansımıştır. En iyi fide kalitesi 2:3 torf + 1:3 zenginleştirilmiş zeolit karışımından elde edilirken, tek başına kullanılan torf ve kompost ortamlarında fide kalitesi istenen düzeyde olmamıştır. Oysa bu ortamların zenginleştirilmiş zeolit ile karıştırılarak kullanılması fide kalitesini ve dolayısıyla verimi olumlu yönde etkilemiştir (Markovic et al. 1997). Benzer ortamların biber fidesi yetiştiriciliğine etkisini araştıran Markovic et al. (2000), denemede 2 değişik torf ortamı, kompost + torf ile torf, kompost ve zeolit karışımlarını kullanmışlardır. Tohum ekiminden itibaren fidelerin 45 günde dikime geldiği çalışmada en iyi sonuç 2:3 torf + 1:3 zenginleştirilmiş zeolit ortamından elde edilmiştir. Denemede en yüksek değerler 21.6 cm fide boyu, 6.5 yaprak, 2.5 gram fide ağırlığı ve %16.3 kuru madde ile bu ortamdan elde edilmiştir.

Organik atıklar üzerinde çalışan Karaca (2004), toprak, kompost haline getirilmiş üzüm posası, mantar kompostu ve tütün tozunda pH, EC, organik madde, N ve C/N oranlarını incelemiş ve Tablo 2.2'deki sonuçları bulmuştur. Ayrıca araştırmacı bu ortamlarda, toplam ve ekstrakte edilebilir Cd, Cu, Ni ve Zn analizleri yapmış ve Tablo 2.3'deki verileri elde etmiştir.

Sonuçta toprağa tütün tozu, mantar kompostu veya üzüm posası kompostu ilave edildiğinde toprak pH'sının düştüğü, organik atıklar ilave edildikçe topraktaki organik madde miktarının arttığı ve genelde kullanılan organik materyallerin topraktaki ağır metal içeriklerini de artırdığı belirtilmektedir.

Tablo 2.2. Bazı organik ortamlarda ve toprakta pH, EC, organik madde, C ve N içerikleri ile C/N oranı

	pH (1:2.5)	EC (MS.cm ⁻¹)	O.M. %	C %	N %	C/N %
Toprak	7.80	1.60	1.78	0.89	0.12	7.41
Üzüm Posası	6.5	3.6	84.15	47.0	2.41	19.50
Tütün Tozu	5.8	11.0	67.87	41.1	2.07	19.85
Mantar Komp.	7.2	12.5	46.95	44.7	2.55	17.52

Tablo 2.3. Bazı organik ortamların ağır metal içerikleri (g.kg⁻¹)

	Toplam				Ekstrakte edilebilir			
	Cd	Cu	Ni	Zn	Cd	Cu	Ni	Zn
Toprak	1.42	9.50	6.23	10.25	0.05	1.61	2.28	1.33
Üzüm Posası	2.50	46.00	29.30	77.00	0.25	1.39	5.0	6.27
Tütün Tozu	5.70	27.00	22.15	121.00	2.24	18.30	4.00	12.50
Mantar Komp.	3.44	53.00	36.45	97.00	1.33	11.80	7.80	16.80

Brohi ve Durak (1986), tütün tozunun organik gübre olarak değerlendirilmesi konusunda yaptıkları çalışmalarda tütün tozunda 22800 ppm N, 1037 ppm P, 23800 ppm K, 550 ppm Na, 7832 ppm Ca, 9625 ppm Mg, 5250 ppm Fe, 150 ppm Mn, 125 ppm Zn ve 110 ppm Cu bulunduğunu ve bu içerikler dikkate alındığında tütün tozunun organik gübre olarak kullanılmasının olumlu sonuç vereceğini belirtmektedirler. Yine Brohi (1991), tütün tozunun domates ve soğan yetiştiriciliğinde organik gübre olarak kullanılmasının verimi olumlu yönde etkilediğini, domateste %30 ve soğanda %49 verim artışı sağlandığını belirtmektedir.

Farklı ortamların fide kalitesine etkisinin araştırıldığı ve 15 farklı ortamın

kullanıldığı bir çalışmada fide gelişiminin %80 standart kompost + %20 zeoplant ortamında en yüksek olduğu, linyit tozunun kullanıldığı ortamlarda ise fide kalitesinin en kötü olduğu ve domatestede fide kalitesi yükseldikçe verimin ve ürün kalitesinin de arttığı belirlenmiştir (Pavlovic et al., 1998).

Lin and Rui (2000), yaptıkları çalışmada farklı oranlardaki vermikülit ile hindistan cevizi lifinin karışımından elde edilen yetiştirme ortamlarının hıyarda fide yetiştiriciliği üzerine olan etkilerini araştırmışlardır. Karışımların saf vermikülit veya saf hindistan cevizi lifine göre daha üstün fiziksel ve kimyasal özelliklere sahip olduğu bulunmuştur. Toplam porozitenin % 81.42 – 85.25 ve maksimum su tutma kapasitesinin % 157.24 – 398.90 arasında değiştiği belirlenmiştir. Karışımda Hindistan cevizi lifinin oranı % 50 veya %75 olduğunda gelişme hızlanmıştır. Aynı zamanda kontrol olarak kullanılan vermikülitte göre yaş ağırlık 2.01 – 2.06 kat artmıştır. Sonuç olarak karışımda % 50 oranında Hindistan cevizi lifinin hıyar fide yetiştiriciliğinde ortam olarak kullanılması tavsiye edilmektedir.

Robinson and Decker-Walters (1997), hıyarda fide yetiştiriciliğinde fide yetiştirme ortamı olarak torfun kullanılması gerektiğini ve toprak kullanılması halinde mutlaka ortamın sterilize edilmesini önermektedirler. Araştırmacılar hıyar fidelerinin 21 günde dikime geldiğini belirtmektedirler.

Demir ve ark. (1996), domates fidesi yetiştiriciliğinde değişik ortamlardan elde edilmiş blokları kullanmışlardır. Denemede turba, klasik harç, mantar kompostu, tuf ve bu ortamların değişik kombinasyonlarını karşılaştırmışlardır. Deneme sonucunda en iyi fide gelişiminin turba + mantar kompostu ortamında olduğunu ve bunu sırasıyla mantar kompostu ve torf + mantar kompostu + klasik harç izlemiştir. Bu ortamların fide yetiştiriciliğinde rahatlıkla kullanılabilmesi belirtilmektedir.

Sevgican (1999), domates fidesinin yetiştirileceği ortamda 50-150 mg/lt N, 100-200 mg/lt P, 360-1080 mg/lt K ve 240-630 mg/lt Mg olması gerektiğini ve ortam pH'sının çok önemli olduğunu ve 5.5 – 6.5 arasında olması gerektiğini belirtmektedir. Araştırmacı ayrıca Türkiye'de domates yetiştiricisinin klasik fide yetiştirme ortamı olarak 1:1 oranında yanmış ahır gübresi + orman toprağı, 4:2:1, 6:3:2 veya 2:1:1 oranlarında ahır gübresi +

bahçe toprağı + dere kumu kullandığını, bununla beraber özellikle son yıllarda ithal torfun da yaygın olarak kullanılmaya başlandığını belirtmektedir. Ertan ve Sevgican (1990), 8 farklı harcın domateste fide yetiştirme ortamı olarak kullanılması ile ilgili yaptıkları çalışmada 4:2:1 oranında ahır gübresi + bahçe toprağı + dere kumu(1), 1:1 oranında dere kumu + katkısız torf (+ ilave olarak 1200g/m^3 %26'lık amonyum nitrat)(2), %60 torf + %25 ahır gübresi + %15 bahçe toprağı (+ ilave olarak $1060\text{ g/m}^3\text{ P}_2\text{O}_5$ + $600\text{ g/m}^3\text{ K}_2\text{O}$ ve 760 g/m^3 amonyum nitrat)(3), 1:1 oranında perlit + torf (+ ilave olarak $1230\text{ g/m}^3\text{ P}_2\text{O}_5$, $4000\text{ g/m}^3\text{ MgSO}_4+\text{CaCO}_3$ (dolamut), 500 g/m^3 amonyum sülfat, $300\text{ g/m}^3\text{ K}_2\text{O}$ ve 200 g/m^3 demir sülfat)(4). Bu 4 ortam dışında yukarıda belirtilen katkısız ortamlara $1400\text{ g/m}^3\text{ P}_2\text{O}_5$, $800\text{ g/m}^3\text{ K}_2\text{O}$, 1200 g/m^3 amonyum nitrat ve $1000\text{ g/m}^3\text{ MgSO}_4$ ilave edilmiştir. Deneme sonucunda 1:1 oranında perlit + torf ortamında yukarıda belirtilen besin maddelerinin ilave edildiğı ortam en iyi sonucu vermiştir.

3. MATERYAL VE METOT

Deneme Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü araştırma ve uygulama alanında yürütülmüştür. Denemede bitkisel materyal olarak; Faselis F₁ patlıcan, Huseyn F₁ hıyar, Polaris F₁ domates ve Kandil dolma biber çeşidi kullanılmıştır. Deneme 2 aşamalı olarak ve her iki aşamada da deneme tesadüf blokları deneme desenine göre, 3 tekerrürlü yürütülmüştür (Düzgüneş ve ark., 1983). Buna göre birinci aşamada, 4 farklı yetiştirme ortamında 4 farklı tür ($4 \times 4 = 16$), ikinci aşamada ise 8 değişik yetiştirme ortamında 4 farklı tür ($4 \times 8 = 32$) yer almıştır. Her tekerrürde 10 bitki üzerinde gözlem yapılmıştır. Böylece birinci aşamada 480, ikinci aşamada ise 960 bitki yetiştirilmiştir. Denemede bitkilerin fide devresi dikkate alınmış ve bitki gözlemleri ortamlardan herhangi birinde bitkiler dikim olgunluğuna geldiğinde, her türde ayrı ayrı olmak üzere bütün ortamlarda gözlemler aynı zamanda yapılmıştır.

Denemenin birinci aşamasında yetiştirme ortamı olarak;

İthal torf (1),

2:1:1 oranında ahır gübresi + bahçe toprağı + dere kumundan oluşan klasik harç (2),

1:1 oranında tütün tozu kompostu + ahır gübresi (3) ve

tütün tozu kompostu (4) kullanılmıştır.

1. aşamada kullanılan torf ve 2:1:1 oranında ahır gübresi + bahçe toprağı + dere kumu ortamları yaygın kullanılan ortamlar olması nedeniyle kontrol uygulamaları olarak dikkate alınmıştır. Denemede 1. aşama olarak belirtilen çalışma ön çalışma niteliğinde olup çalışmanın amacını oluşturan 2. aşama için ön fikir oluşturması maksadıyla yürütülmüştür.

Tütün tozu kompostu için Tokat Tekel Sigara Fabrikasında tütün işlenmesinden sonra atık madde olarak açığa çıkan tütün tozu kullanılmıştır. Tütün tozu içine ahır gübresi, toprak, saman ve yeşil lahana yaprağı karıştırılarak 3.5 ay süreyle aerobik şartlarda ayrışması sağlanmıştır. Başlangıç materyali yaklaşık 1500 kg olarak hazırlanmış ve

kompost materyali, % 65 tütün tozu + % 18 ahır gübresi + %13 yeşil lahana yaprağı ve % 4 saman içerecek şekilde hazırlanmıştır. Materyal haftada bir kez alt üst edilerek karıştırılmış ve nemlendirilmiştir. Kompost yığını her hafta karıştırılmadan bir gün önce yığının sıcaklığı ölçülmüş ve kompostun sıcaklığı ortamın hava sıcaklığına eşit veya yakın çıkıncaya kadar karıştırma ve nemlendirme işlemine devam edilmiştir.

Denemede yetiştirme kabı olarak yaklaşık 570 cm³ hacimli ve 3 numara fide saksısı kullanılmıştır. Sulamalar nedeniyle fide harçlarında besin elementi kaybını önlemek için fide kaplarının tabanına saksı altlıkları yerleştirilmiştir. Sulamalar, hava sıcaklığına bağlı olarak sabah 9.00 ve akşam 16.00'da olmak üzere günde iki defa yapılmıştır. Gerekli görüldüğü durumlarda çıkışlar sağlanıncaya kadar ek sulamalar da yapılmıştır.

Denemenin ikinci aşamasında tütün tozunun diğer materyallerle değişik oranlarda karışımından elde edilen ortamlar kullanılmıştır. Böylece denemenin ikinci aşamasında;

Torf (I)

1:1 oranında tütün tozu kompostu + torf (II)

2:1 oranında tütün tozu kompostu + pomza taşı (III)

1:1 oranında tütün tozu kompostu + toprak (IV)

1:1 oranında tütün tozu kompostu + perlit (V)

2:1:1 oranında tütün tozu kompostu + ahır gübresi + toprak (VI)

4:2:1 oranında tütün tozu kompostu + toprak + bıldırcın gübresi (VII)

Tütün tozu kompostu (VIII)

olmak üzere 8 değişik fide yetiştirme ortamı kullanılmıştır.

Denemenin 1. aşamasında tohum ekimi 21 Haziran 2002'de yapılmıştır. Denemenin 2. aşaması ise 11 Temmuz 2003 tarihinde tohumların ekimi ile başlamış ve 2003 yılı içinde tamamlanmıştır.



a



b



c



d

Resim 3.1. a) Domates fidelerinin genel görünümü b) Biber fidelerinin genel görünümü
c) Patlıcan fidelerinin genel görünümü d) Hıyar fidelerinin genel görünümü



Resim 3.2. Domates fidelerinde ortamlar arasındaki farklılıklar



Resim 3.3. Biber fidelerinde ortamlar arasındaki farklılıklar



Resim 3.4. Patlıcan fidelerinde ortamlar arasındaki farklılıklar



Resim 3.5. Hıyar fidelerinde ortamlar arasındaki farklılıklar

3.1. Denemede Yapılan Gözlemler

3.1.1. Bitkide Yapılan Gözlemler

Bitkiler üzerinde morfolojik gözlemler yapılırken her bitki türü ayrı ayrı gözleme tabi tutulmuştur. Ancak yetiştirme ortamlarının herhangi birinde fideler dikime hazır hale geldiğinde diğer ortamlarda da aynı tarihte gözlemler yapılmıştır.

3.1.1.1. Çıkış Süresi (gün)

Tohum ekiminden sonra saksıların en az % 50'sinde çıkışın tamamlandığı tarih esas alınmış ve gün olarak çıkış süreleri kaydedilmiştir.

3.1.1.2. Fide Boyu (cm)

Denemede fideler söküldükten sonra bitki boyları ölçülerek kaydedilmiştir.

3.1.1.3. Yaprak Sayısı (adet/bitki)

Her bitki türünde aynı dönemde olmak şartı ile değişik ortamlardaki fidelerin oluşturdukları gerçek yaprak sayıları sayılarak fidelerin bitki başına yaprak sayıları kaydedilmiştir.

3.1.1.4. Gövde çapı (cm)

Fideler söküldükten sonra fidelerin kök boğazından yaklaşık 2 cm yukarıdan gövde çapı ölçülmüş ve cm olarak kaydedilmiştir.

3.1.1.5. Bitki yaş ağırlığı (g)

Fideler söküldükten sonra kök bölgesi yıkanarak temizlenmiş ve oda sıcaklığında 4-6 saat bekletildikten sonra bir hassas terazide tartılarak bitki yaş ağırlıkları kaydedilmiştir.

3.1.1.6. Bitki kuru ağırlığı (g)

Yaş ağırlık ölçümü yapılan bitkiler etüvde 60-80 °C sıcaklıkta kuruyuncaya kadar bekletilmiş ve kuruyan fideler bir hassas terazide tartılarak bitki kuru ağırlıkları kaydedilmiştir.

3.1.1.7. Toplam azot (%)

Bitkilerde kuru ağırlık ölçümleri yapıldıktan sonra aynı bitkiler üzerinde Bremner (1960)'a göre toplam azot ölçümleri yapılmıştır.

3.1.2. Tütün Tozu, Yetiştirme Ortamları ve Bitkilerde Yapılan Diğer Gözlemler

3.1.2.1. Elisa testi

Denemenin başında tütün tozundan alınan örnekler ile tütün tozunun ayrışması aşamasında alınan örnekler üzerinde elisa testi yapılarak tütün tozunun başlangıç materyalinde ve kompost aşamasında tütün mozaik virüsü (TMV) taraması yapılmıştır.

Elisa testi 19 Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümünde PTA-ELISA (Plate Trapped Antigen- Enzyme- Linked Immunosorbent Assay) yöntemine göre yapılmıştır (Duncan et al., 1992). Testler sonucunda elde edilen değerler Arlı Sökmen et al.,(1998)'e göre değerlendirilmiştir.

3.1.2.2. Ağır Metal ve Besin Elementi Analizleri

Denemede kullanılan yetiştirme ortamları ve fidelerde ağır metal olarak Cd , Pb, Cu ve Zn ve besin elementi olarak P, K, Ca ve Mg analizleri için numuneler hazırlanmış ve element okumaları Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü Laboratuvarlarında ICP (Inductively Coupled Plazma) cihazında Lindsall and Norway (1978)'e göre yapılmıştır.

3.1.2.3. Yetiştirme Ortamlarının Toprak Reaksiyonu (pH)

Fide yetiştirmede kullanılan ortamların toprak reaksiyonu (pH) 1:50 oranında seyreltilmiş süspansiyonda potansiyometrik olarak cam elektrotlu pH metre ile ölçölmüştür.

3.1.2.4. Yetiştirme Ortamlarında Tuzluluk (mmhos/cm;25 °C'de)

Denemede kullanılan ortamların tuzluluğu 1:50 oranında seyreltilmiş süspansiyonda elektrik akımına karşı direncin ölçölmesi yöntemine göre çalışan bir EC metre ile ölçölmüştür.



4. BULGULAR

4.1. I. Aşamada Kullanılan Ortamların Fide Gelişimine Etkisi

Fide yetiştiriciliğinde yaygın olarak kullanılan fide ortamları arasında en önemlisi olan torfun yanı sıra Türkiye sebze tarımında klasik fide harcı olarak bilinen 2:1:1 oranında ahır gübresi + bahçe toprağı +dere kumu karışımı ile tütün tozundan elde edilen kompost ve 1:1 oranında tütün tozu kompostu + ahır gübresi karışımının domates, biber, patlıcan ve hıyar fidelerinin yetiştiriciliğinde kullanılması ve fide gelişimine olan etkileri Tablo 4.1'de verilmiştir.

Denemenin birinci aşamasında kullanılan ve ön deneme niteliğindeki çalışmada kullanılan 4 ortamda yetiştirilen bitkilerin fide boyu, gövde çapı, yaprak sayısı ile fide yaş ve kuru ağırlıkları incelendiğinde torfun en iyi ortam olduğu ve diğer ortamlara göre önemli bir üstünlük oluşturduğu görülmektedir. Denemede ortamların fide gelişimi üzerine etkisine genel olarak bakıldığında torftan sonra ikinci sırada klasik harç yer alırken, kompost + ahır gübresi üçüncü sırayı almıştır. Kompost ortamında fide gelişimi, ortamlar arasında en düşük sonucu vermiştir.

Denemede, patlıcanda yaprak sayısı bakımından ortamlar arasındaki fark 0,05 seviyesinde önemli bulunurken, bu özellik dışında domates, biber, patlıcan ve hıyar fidelerinde fide boyu, gövde çapı, yaprak sayısı, yaş ağırlık ve kuru ağırlık ölçümlerinde ortamlar arasındaki fark 0,01 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Tablo 4.1. Dört farklı yetiştirme ortamının fide gelişimine etkisi

Fide Boyu (cm)					
Ortamlar	Domates	Biber	Patlıcan	Hıyar	Ortalama
1	22,49 a	16,40 a	10,40 a	14,33 a	15,91
2	9,03 b	5,74 b	5,22 b	12,87 a	8,22
3	8,18 b	6,12 b	4,68 b	11,03 a	5,46
4	5,73 b	5,82 b	2,48 b	6,20 b	5,06
Ortalama	11,36±1,99	8,52±1,40	5,70±0,92	11,11±1,01	
LSD	3,68**	3,44**	3,46**	4,77**	
Gövde Çapı (cm)					
Ortamlar	Domates	Biber	Patlıcan	Hıyar	Ortalama
1	0,52 a	0,47 a	0,36 a	0,72 a	0,52
2	0,34 b	0,22 b	0,22 b	0,69 a	0,37
3	0,22 c	0,17 b	0,17 b	0,55 b	0,28
4	0,24 bc	0,23 b	0,16 b	0,47 b	0,28
Ortalama	0,33±0,04	0,27±0,04	0,23±0,02	0,61±0,03	
LSD	0,12**	0,06**	0,07**	0,08**	
Yaprak Sayısı (adet)					
Ortamlar	Domates	Biber	Patlıcan	Hıyar	Ortalama
1	6,56 a	8,90 a	5,80 a	4,43 a	6,42
2	5,27 ab	3,13 b	4,27 b	4,00 a	4,17
3	4,00 bc	3,20 b	4,28 b	4,27 a	3,94
4	3,33 c	2,67 b	4,05 b	3,23 b	3,32
Ortalama	4,79±0,39	4,48±0,78	4,60±0,24	3,98±0,17	
LSD	1,55**	1,22**	1,05*	0,67**	
Yaş Ağırlık (g)					
Ortamlar	Domates	Biber	Patlıcan	Hıyar	Ortalama
1	10,70 a	12,46 a	12,35 a	20,66 a	14,04
2	2,27 b	0,74 b	2,24 b	14,27 b	4,88
3	1,95 b	0,94 b	2,28 b	12,05 b	4,31
4	0,53 b	0,52 b	0,85 b	6,37 c	2,07
Ortalama	3,86±1,22	3,67±1,55	4,43±1,42	13,34±1,64	
LSD	2,04**	3,07**	3,98**	4,91**	
Kuru Ağırlık (g)					
Ortamlar	Domates	Biber	Patlıcan	Hıyar	Ortalama
1	1,46 a	1,54 a	1,47 a	0,93 ab	1,35
2	0,40 b	0,15 b	0,41 b	1,10 a	0,52
3	0,25 b	0,16 b	0,45 b	0,83 b	0,42
4	0,22 b	0,13 b	0,20 b	0,42 c	0,24
Ortalama	0,58±0,16	0,50±0,19	0,63±0,15	0,82±0,08	
LSD	0,35**	0,63**	0,40**	0,17**	

4.2. Tütün Tozu Kompostunun Değişik Organik ve İnorganik Materyallerle Karıştırılmasından Elde Edilen Ortamların Fide Gelişimine Etkisi

Denemede kompost ortamının tek başına kullanıldığı domates ve biber parsellerinde yeterli tohum çimlenmesi gerçekleşmemiştir. Bu nedenle kompost ortamında domates ve biber fidelerinde gözlem yapılamamıştır.

4.2.1. Fidelere Çıkış Süreleri

Denemede ilk fide çıkışı bakımından en iyi ortam 6,75 gün ortalama ile torf olurken torf + kompost karışımı ikinci sırada yer almıştır. Kompost ortamında yetiştirilen domates ve biberde yeterli çıkış olmadığı için bu ortamlarda gözlem yapılamamıştır. Ancak kompostta yetiştirilen patlıcan ve hıyar fidelerinde çıkış en son sırada yer alırken, torf ve torf + perlit karışımları ile karşılaştırıldığında yarı yarıya fark görülmüştür (Tablo 4.2).

Tablo 4.2. Yetiştirme ortamlarına göre domates, biber, patlıcan ve hıyarda çıkış süreleri (gün)

ORTAMLAR	Hıyar	Patlıcan	Domates	Biber	Ortalama
I	3	6	8	10	6,75
II	3	6	8	14	7,75
III	4	9	17	18	12,00
IV	5	9	18	21	13,25
V	4	9	17	18	12,00
VI	6	9	19	22	14,00
VII	7	10	20	22	14,75
VIII	7	11	-	-	-

4.2.2. Fide Boyu

Türlere ve ortamlara göre fide boyları Tablo 4.3'de verilmiştir. Tablo 4.3 incelendiğinde fide boyunun torf ortamında en yüksek olduğu (17,56 cm) ve bunu torf + kompost ortamının izlediği görülmektedir. Komposta toprak, perlit ve pomza karıştırılan

ortamlarda fide boyu bakımından önemli bir farklılık görülmezken, ortamlar arasında en düşük fide boyu 5,08 ile kompost ortamında elde edilmiştir.

Denemede en yüksek fide boyu domateste 23,97 cm, biberde 18,47 cm, patlıcanda 9,23 cm ve hıyarda 20,10 cm olmuştur. Domates, biber ve hıyarda torf, patlıcanda kompost + torf ortamları en iyi sonucu vermiştir. Komposta ahır gübresi, bıldırcın gübresi, toprak, perlit ve pomza karıştırıldığı durumlarda fide gelişiminin komposta göre daha iyi olduğu görülmüştür. Fide boyu bakımından ortamlar arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Tablo 4.3).

Tablo 4.3. Yetiştirme ortamlarına ve türlere göre fide boyları (cm)

Ortamlar	Domates	Biber	Patlıcan	Hıyar	Ortalama
I	23,97 a	18,47 a	7,71 ab	20,10 a	17,56
II	23,73 a	14,60 ab	9,23 a	15,45 b	15,75
III	21,86 ab	11,12 bc	4,76 b	9,71 cd	11,86
IV	16,73 b	8,25 c	6,41 ab	12,91 bc	11,08
V	20,67 ab	9,75 bc	6,91 ab	10,64 cd	11,99
VI	18,18 b	7,82 c	5,15 ab	8,95 cd	10,03
VII	17,57 b	10,01 bc	4,99 ab	9,22 cd	10,45
VIII	-----	-----	3,90 b	6,25 d	5,08
Ortalama	20,04±0,72	11,19±0,81	6,13±0,54	11,67±0,91	
LSD	5,25**	5,35**	4,34*	4,46**	

4.2.3. Gövde Çapı

Domates, biber, patlıcan ve hıyar fidelerinin yetiştirme ortamlarına göre gövde çapları Tablo 4.4'de verilmiştir. Tablo 4.4'e göre torf ve kompost + torf ortamlarında en yüksek gövde çapı elde edilirken, kompost ortamında yetiştirilen fidelerde gövde çapı en düşük çıkmıştır. Denemede en yüksek gövde çapı torf ortamında ve domateste 0,52 cm, biber ve patlıcanda 0,41 cm ve hıyarda 0,75 cm olarak bulunmuştur. Gövde çapı bakımından fide yetiştirme ortamları arasındaki fark istatistiki anlamda önemli bulunmuştur (Tablo 4.4).

Tablo 4.4. Yetiştirme ortamlarına ve türlere göre fide gövde çapları (cm)

Ortamlar	Domates	Biber	Patlıcan	Hıyar	Ortalama
I	0,52 a	0,41 a	0,41 a	0,75 a	0,52
II	0,48 ab	0,37 ab	0,36 ab	0,64 ab	0,46
III	0,41 bc	0,24 c	0,27 c	0,55 bc	0,37
IV	0,34 c	0,23 c	0,26 c	0,54 bc	0,34
V	0,45 ab	0,27 bc	0,30 bc	0,54 bc	0,39
VI	0,41 bc	0,23 c	0,26 c	0,51 bc	0,35
VII	0,42 bc	0,29 abc	0,26 c	0,52 bc	0,37
VIII	-----	-----	0,17 d	0,47 c	0,32
Ortalama	0,43±0,01	0,28±0,02	0,29±0,01	0,56±0,02	
LSD	0,09**	0,12**	0,08**	0,13**	

4.2.4. Yaprak Sayısı

Denemede yaprak sayıları incelendiğinde en yüksek yaprak sayısı sırasıyla torf, torf+ kompost ve kompost + perlit ortamlarından elde edilmiştir. Domateste en yüksek yaprak sayısı torf + kompost ortamından elde edilirken (7.26), ortamlar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz çıkmıştır. En yüksek yaprak sayısı biberde 8,14; patlıcanda 4,42 ve hıyarda 5,32 olmuştur. Yaprak sayısı bakımından yetiştirme ortamları arasındaki farklılıklar biber, patlıcan ve hıyarda önemli bulunmuştur. Kompost ortamında yetiştirilen fidelerde yaprak sayısı en düşük çıkmıştır (Tablo 4.5).

Tablo 4.5. Yetiştirme ortamlarına ve türlere göre fide yaprak sayıları (adet)

Ortamlar	Domates	Biber	Patlıcan	Hıyar	Ortalama
I	6,95	8,14 a	4,42 a	5,32 a	6,21
II	7,26	7,29 ab	4,42 a	4,43 ab	5,85
III	6,91	5,20 bc	3,41 bc	3,49 cd	4,75
IV	5,58	4,60 c	3,28 bcd	3,80 bc	4,57
V	6,73	5,80 bc	3,81 ab	3,78 bc	5,03
VI	6,55	4,80 c	2,93 cd	3,45 cd	4,43
VII	6,81	5,87 bc	3,38 bc	3,57 bc	4,91
VIII	-----	-----	2,64 d	2,60 d	2,62
Ortalama	6,70±0,16	5,75±0,32	3,54±0,14	3,81±0,17	
LSD	Ö.D.	2,24**	0,70**	0,91**	

4.2.5. Yaş ağırlık

Domates, biber, patlıcan ve hıyar fidelerinin yetiştirme ortamlarına göre yaş ağırlıkları Tablo 4.6'de verilmiştir. Buna göre torf ve torf + kompost kullanılan ortamlarda fide yaş ağırlığı en yüksek bulunurken, kompost ortamında fide yaş ağırlığı en düşük çıkmıştır. Sebze türlerinin fide yaş ağırlıkları incelendiğinde en yüksek değerler, domateste 21,17 g, biberde 19,36 g, patlıcanda 9,03 g ve hıyarda 17,27 g ile torfta elde edilmiştir. Fide yaş ağırlığı yetiştirme ortamlarına göre farklılıklar gösterirken bu farklar istatistiksel olarak da önemli bulunmuştur.

Tablo 4.6. Yetiştirme ortamlarına ve türlere göre fide yaş ağırlıkları (g)

Ortamlar	Domates	Biber	Patlıcan	Hıyar	Ortalama
I	21,17 a	19,36 a	9,03 a	17,27 a	16,71
II	20,05 a	10,63 b	6,62 ab	14,88 ab	13,05
III	12,25 b	2,60 c	2,43 cd	5,51 cde	5,70
IV	8,29 b	1,93 c	2,49 cd	10,66 bc	5,84
V	12,58 b	2,66 c	4,45 bc	10,18 bcd	7,47
VI	8,96 b	1,74 c	1,70 c	4,89 de	4,32
VII	9,66 b	3,96 c	1,89 c	6,90 cde	5,60
VIII	-----	-----	0,84 c	3,06 e	1,95
Ortalama	12,75±1,11	5,49±1,32	3,68±0,59	9,17±1,05	
LSD	7,21**	5,75**	2,44**	5,35**	

4.2.6. Kuru Ağırlık

Denemede fidelerin kuru ağırlıkları incelendiğinde ortamlar arasında en yüksek kuru ağırlığın torftan (2.31 g) ve daha sonra da torf + kompost ortamından (1.64 g) elde edildiği görülmektedir. Kompost ortamında yetiştirilen fidelerin kuru ağırlıkları ortamlar arasında en düşük değeri vermiştir. En yüksek kuru ağırlık domateste 2,91 g, biberde 2,46 g, patlıcanda 1,21 g ve hıyarda 2,66 g ile torftan elde edilmiş, ortamlar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Tablo 4.7).

Tablo 4.7. Yetiştirme ortamlarına ve türlere göre fide kuru ağırlıkları (g)

Ortamlar	Domates	Biber	Patlıcan	Hıyar	Ortalama
I	2,91 a	2,46 a	1,21 a	2,66 a	2,31
II	2,29 ab	1,21 b	0,78 b	2,27 ab	1,64
III	1,43 bc	0,32 c	0,32 cd	0,76 cd	0,71
IV	1,02 c	0,59 bc	0,32 cd	1,47 bc	0,85
V	1,67 bc	0,46 bc	0,51 bc	1,37 c	1,00
VI	1,20 c	0,24 c	0,21 d	0,63 cd	0,43
VII	1,39 bc	0,58 bc	0,22 cd	0,94 cd	0,78
VIII	-----	-----	0,10 d	0,36 d	0,23
Ortalama	1,62±0,14	0,79±0,15	0,46±0,06	1,31±0,17	
LSD	0,89**	0,75**	0,3**	0,84**	

4.3. Yetiştirme Ortamlarının Toprak Reaksiyonu ve Tuzluluğu

Denemede torf 5,86 ile en düşük pH değerini vermiştir. Tütün tozu kompostunun pH'sı 6,86 olarak bulunmuş ve bu değer fide yetiştirme için olumsuz bulunmamıştır. Kompost içine pomza taşı, ahır gübresi ve bildircin gübresi karıştırılan ortamlarda pH 7.0'ın üzerine çıkmıştır (Tablo 4.8).

Tablo 4.8. Yetiştirme Ortamlarının Toprak Reaksiyonu ve İletkenlik Değeri

Ortamlar	pH	EC
I	5,86	1,42
II	6,87	1,33
III	7,35	1,24
IV	6,50	0,58
V	6,91	1,35
VI	7,16	0,86
VII	7,74	1,12
VIII	6,86	1,50

Ortamların tuzluluk durumu incelendiğinde en yüksek iletkenliğin 1,42-1,50 mmhos/cm ile torf ve kompost'ta, en düşük tuzluluğun ise 0,58 mmhos/cm ile kompost + toprak karışımında olduğu görülmektedir. Genel olarak tuzluluk bakımından ortamlar normal sınırlar içindeki değerlere sahip olmuşlardır (Tablo 4.8).

4.4. Elisa Testi

Denemede kompost yapımında kullanılan tütün tozu ile tütün tozu örneklerinde yapılan ELISA testleri sonucunda Tablo 4.9'daki sonuçlar elde edilmiştir. Tablo 4.9'a göre hastalık sınırı negatif kontrolün 2 katının üstünde olduğu için ve yapılan testlerde örnekler 0,964'ün üzerinde absorbance değeri vermediklerinden tütün tozu ve elde edilen kompost örneklerinde tütün mozaik virüsüne (TMV) rastlanmamıştır.

Tablo 4.9. Tütün atığı ve tütün atığı kompostunda ELISA test sonuçları

Test Materyali	ELISA Absorbance Değeri
Tütün Tozu (05.2002) (Kompost için)	0,209
Tütün Tozu (06.2002)	0,201
Tütün Tozu (07.2002)	0,199
Kompost (2002)	0,476
Yıkanmış Kompost	0,287
Kompost (04.2003)	0,255
Kompost (05.2003)	0,342
Pozitif Kontrol	1,121
Negatif Kontrol (N. Tabacum)	0,438

4.5. Yetiştirme Ortamlarının Ağır Metal İçerikleri

Denemede kullanılan ortamlarda Cd, Pb, Cu ve Zn düzeyleri Tablo 4.10' da verilmiştir.

Tablo 4.10 incelendiğinde torfla birlikte kompost + ahır gübresi + toprak karışımı ortamlarında Cd içeriğinin en düşük olduğu ($0,62 \text{ mg.kg}^{-1}$) ve kompost + bildircin gübresi + toprak ortamının Cd içeriğinin $3,04 \text{ mg.kg}^{-1}$ ile en yüksek ve aynı zamanda diğer ortamlardan oldukça yüksek olduğu bulunmuştur. Tütün tozundan elde edilen kompostun Cd içeriğinin düşük olması ($0,78 \text{ mg.kg}^{-1}$) dikkat çekicidir.

Ortamların Pb içerikleri incelendiğinde kompostun $3,64 \text{ mg.kg}^{-1}$ ile en yüksek Pb

içeriğine sahip olduğu görülürken, torfla arasında bir fark olmaması dikkat çekicidir. En düşük Pb içeriği 1.52 mg.kg^{-1} ile kompost + pomza taşı ortamından elde edilmiştir (Tablo 4.10).

Ortamların Cu içerikleri incelendiğinde en düşük değer 19.5 mg.kg^{-1} ile torfta ve en yüksek değer ise 51.6 mg.kg^{-1} ile kompost + toprak karışımında belirlenmiştir. Denemede ortamların Zn içeriklerine bakıldığında ise en düşük Zn düzeyi 47.5 mg.kg^{-1} ile torfta, en yüksek Zn miktarı ise 153.3 mg.kg^{-1} ile kompost + bıldırcın gübresi ortamında tespit edilmiştir (Tablo 4.10).

Tablo 4.10. Fide yetiştirme ortamlarının ağır metal içerikleri (mg.kg^{-1})

ORTAMLAR	Cd	Pb	Cu	Zn
I	0.62 b	3.18 ab	19.5 c	47.5 d
II	1.10 b	3.32 ab	38.8 b	89.3 bc
III	0.64 b	1.52 d	25.4 c	62.3 d
IV	0.68 b	2.44 c	51.6 a	94.4 bc
V	1.00 b	3.02 b	42.6 ab	107.5 b
VI	0.62 b	1.92 cd	49.7 ab	86.7 c
VII	3.04 a	3.08 ab	51.02 a	153.31 a
VIII	0.78 b	3.64 a	46.7 ab	91.3 bc
LSD	0.83**	0.56**	12.36**	18.55**

4.6. Yetiştirme Ortamlarının Besin Elementi İçerikleri

Denemede kullanılan yetiştirme ortamlarının N, P, K, Ca ve Mg içerikleri Tablo 4.11` da verilmiştir.

Tablo 4.11 incelendiğinde ortamların azot içeriklerinin %2.79 ile %3.64 arasında, fosfor içeriklerinin $1213 - 2262 \text{ mg.kg}^{-1}$ arasında potasyum içeriklerinin $23235 - 99159 \text{ mg.kg}^{-1}$ arasında, kalsiyum içeriklerinin $13567 - 57252 \text{ mg.kg}^{-1}$ arasında ve magnezyum içeriklerinin ise $2845 - 4667 \text{ mg.kg}^{-1}$ arasında değiştiği görülmektedir. Ortamların azot içerikleri incelendiğinde kompostun en yüksek değere sahip olması dikkat çekicidir. Ortamların büyük bir kısmında bitki besin elementlerinin torfa eşit ve daha yüksek olması tütün tozundan elde edilen kompostun besin değerinin yüksekliğini ortaya koymaktadır (Tablo 4.11).

Tablo 4.11. Fide yetiştirme ortamlarının besin elementi içerikleri (mg.kg^{-1}) (% N)

ORTAMLAR	N	P	K	Ca	Mg
I	2.79 c	1213 c	76118 ab	17402 d	2845 g
II	3.35 ab	1794 b	82542 ab	34904 c	3973 e
III	3.50 ab	1063 c	23235 c	13567 d	3411 f
IV	3.33 ab	1777 b	74270 b	46910 b	4667 a
V	3.11 bc	2262 a	86874 ab	41252 bc	4327 d
VI	3.34 ab	1873 b	82404 ab	43290 bc	4662 a
VII	3.48 ab	1863 b	82915 ab	57252 a	4387 c
VIII	3.64 a	1748 b	99159 a	40134 bc	4483 b
LSD	0.5*	260**	20294**	9318**	14**

4.7. Domates, Biber, Patlıcan ve Hıyar Fidelerinin Ağır Metal ve Bitki Besin Elementi İçerikleri

Denemede kullanılan sebze türlerinin ağır metal içerikleri incelendiğinde Cd' in $0.93 - 1.51 \text{ mg.kg}^{-1}$, Pb' nin $0.83 - 1.18 \text{ mg.kg}^{-1}$, Cu' ın $11.11 - 14.34 \text{ mg.kg}^{-1}$ ve Zn' nun $79.77 - 94.72 \text{ mg.kg}^{-1}$ arasında değiştiği görülmektedir. Ağır metal birikimi bakımından türler arasında önemli farklılıklar görülmemiştir (Tablo 4.12).

Tablo 4.12. Türlere göre sebze fidelerinin ağır metal içerikleri (mg.kg^{-1})

Türler	Cd	Pb	Cu	Zn
Biber	1.51 ± 0.17	1.22 ± 0.21	11.55 ± 0.49	94.72 ± 5.63
Domates	0.93 ± 0.09	1.18 ± 0.18	14.34 ± 0.89	79.77 ± 5.60
Patlıcan	1.42 ± 0.13	0.83 ± 0.12	11.11 ± 0.037	83.00 ± 2.51
Hıyar	0.99 ± 0.09	1.08 ± 0.19	13.35 ± 0.60	88.09 ± 3.76

Sebze türlerinin besin elementi içerikleri incelendiğinde azotun $\%2.87 - 3.39$; fosforun $3482 - 3928 \text{ mg.kg}^{-1}$; Potasyumun $52571 - 62629 \text{ mg.kg}^{-1}$; kalsiyumun $9475 - 15261 \text{ mg.kg}^{-1}$ ve magnezyumun $3090 - 3529 \text{ mg.kg}^{-1}$ arasında değiştiği belirlenmiştir (Tablo 4.13).

Tablo 4.13. Türlere göre sebze fidelerinin besin elementi içerikleri (mg.kg^{-1})

Türler	N	P	K	Ca	Mg
Biber	$3,27 \pm 0,10$	3544 ± 243	62629 ± 276	10369 ± 1022	3400 ± 37
Domates	$2,87 \pm 0,10$	3540 ± 231	52571 ± 2505	11471 ± 505	3422 ± 38
Patlıcan	$3,39 \pm 0,13$	3482 ± 224	59547 ± 1894	9475 ± 469	3090 ± 50
Hıyar	$3,09 \pm 0,09$	3928 ± 238	58351 ± 3571	15261 ± 726	3529 ± 35

Ayrıca denemede yetiştirme ortamlarına göre sebze fidelerinin ağır metal ve besin

elementi içerikleri Tablo 4.14. ve Tablo 4.15` de verilmiştir.

Tablo 4.14. Yetiştirme ortamlarına göre fidelerin ağır metal içerikleri (mg.kg⁻¹)

	Ortamlar	Cd	Pb	Cu	Zn
Biber	I	1.05 b	2.33 a	8.39 c	146.23 a
	II	1.26 b	0.59 cde	10.91 bc	83.23 b
	III	1.51 b	0.59 cde	10.44 bc	96.86 b
	IV	1.13 b	1.19 bc	13.95 a	78.99 b
	V	1.28 b	0.83 cd	12.15 ab	90.94 b
	VI	1.03 b	0.47 de	10.91 bc	70.43 b
	VII	3.28 a	1.61 b	14.12 a	96.36 b
	VIII	-----	-----	-----	-----
	LSD	0.65**	0.66*	2.71*	34.17**
Domates	I	0.85	1.72	12.17	86.76
	II	0.86	0.78	11.18	68.76
	III	1.05	0.92	15.59	115.12
	IV	0.82	1.37	14.72	73.94
	V	0.91	1.46	15.19	78.16
	VI	0.62	1.01	17.77	72.96
	VII	1.38	0.63	13.76	62.68
	VIII	-----	-----	-----	-----
	LSD	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.
Patlıcan	I	0.83 c	1.04	8.54 c	91.53
	II	1.12 bc	1.43	10.80 abc	75.09
	III	1.46 bc	0.70	11.25 ab	90.48
	IV	1.15 bc	0.86	13.12 a	82.78
	V	1.27 bc	0.80	10.98 abc	75.38
	VI	1.06 bc	0.69	10.11 bc	75.84
	VII	2.84 a	0.22	12.70 a	82.62
	VIII	1.62 b	0.78	11.36 ab	90.26
	LSD	0.67**	Ö.D.	2.49*	Ö.D.
Hıyar	I	0.72 b	1.90	9.02 c	108.49
	II	0.79 b	1.60	10.41 bc	92.72
	III	1.16 b	0.36	16.18 a	97.14
	IV	0.96 b	0.22	14.54 ab	80.49
	V	0.98 b	1.76	13.39 abc	97.43
	VI	0.66 b	0.85	13.38 abc	71.92
	VII	1.85 a	0.97	13.92 ab	72.89
	VIII	0.78 b	0.76	15.93 a	83.65
	LSD	0.64**	Ö.D.	4.84**	Ö.D.

Tablo 4.15. Yetiştirme ortamlarına göre fidelerin besin elementi içerikleri (mg.kg^{-1}) (% N)

	Ortamlar	N	P	K	Ca	Mg
Biber	1- I	2.41 c	5705 a	33673 c	12152	3280 b
	2- II	3.57 ab	4007 ab	63215 ab	8045	3210 b
	3- III	3.80 a	3042 b	71255 a	7445	3362 ab
	4- IV	3.52 ab	2655 b	54198 b	12647	3486 ab
	5- V	3.19 ab	2770 b	65640 ab	14448	3232 b
	6- VI	3.38 ab	2802 b	70360 a	10761	3452 ab
	7- VII	3.31 ab	3893 ab	71345 a	8708	3590 a
	8- VIII	-----	-----	-----	-----	-----
	LSD	0.79**	2061**	13356**	Ö.D.	296**
Domates	1- I	2.58 bc	4489 a	42977	12466	3324
	2- II	2.93 abc	4018 ab	53733	9814	3355
	3- III	2.87 abc	3792 ab	53699	10015	3406
	4- IV	2.39 c	2188 b	45700	12890	3352
	5- V	2.85 abc	3586 ab	67471	9746	3589
	6- VI	3.07 ab	3033 ab	56552	12240	3407
	7- VII	3.27 a	3683 ab	50216	12298	3474
	8- VIII	-----	-----	-----	-----	-----
	LSD	0.63*	1923*	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.
Patlıcan	1- I	3.05 ab	5524 a	44998 c	11466 ab	2644 c
	2- II	3.52 a	3703 bc	60239 abc	12187 a	2954 bc
	3- III	3.55 a	3173 bc	65872 ab	8456 bc	3221 ab
	4- IV	3.46 ab	2765 c	51257 bc	11830 a	3109 ab
	5- V	3.21 ab	2929 bc	62130 ab	7552 c	3327 a
	6- VI	2.47 b	2773 c	59119 abc	8490 bc	3160 ab
	7- VII	3.88 a	4362 ab	61732 ab	9327 abc	3261 ab
	8- VIII	3.97 a	2629 c	71028 a	6496 c	3045 ab
	LSD	1.01*	1567**	15650**	3196**	341**
Hıyar	1- I	2.93 ab	5288 a	33025 c	16919	3454 bc
	2- II	2.96 ab	4700 ab	50799 bc	15271	3233 c
	3- III	3.20 ab	4413 abc	69887 ab	14195	3558 ab
	4- IV	2.91 ab	2616 d	42527 bc	20804	3613 ab
	5- V	2.82 b	3213 bcd	64249 ab	15194	3658 a
	6- VI	2.88 ab	3484 bcd	61067 ab	15041	3662 a
	7- VII	3.45 ab	4619 abc	65592 ab	12599	3580 ab
	8- VIII	3.53 a	3091 cd	79663 a	12066	3522 ab
	LSD	0.67*	1608*	27838**	Ö.D.	219*

5. TARTIŞMA

Tarımsal üretimde fide yetiştirme ortamlarının hazırlanmasında ve toprağın fiziksel ve kimyasal yapısının düzeltilmesinde organik ve inorganik materyallerin kullanılması yaygın bir uygulamadır. Böylece bir yandan çevre kirliliği önlenirken diğer taraftan organik tarım için materyal temini mümkün olmaktadır. Sebze fidelerinin yetiştirilmesinde çelik kavuzu, çam kabuğu, üzüm posası, torf, zeolit, yeşil materyal, vermikulit, polystrene, belediye katı atıkları, yemekhane atıkları v.b. birçok organik materyal kompost haline getirilerek kullanılmaktadır (Eltez ve ark., 1994; Sawan and Eissa, 1996; Reis et al., 1998; Markovic et al., 1997; Roe et al., 1997; Jiwon et al., 2000a; Sawan et al., 1986; Simon et al., 2000; Hellal et al., 1996). Birçok bitki artığı kompost yapımında kullanılırken tütün atıklarının bu maksatla kullanılmaması dikkat çekicidir. Ayrıca tütün atıklarının neden kompost yapımında kullanılmadığı ile ilgili olarak literatürde açıklayıcı bilgilere rastlanmamıştır.

Denemenin 1. aşamasında tütün tozu kompostu; torf ve klasik harç ile karşılaştırılmıştır. Burada amaç tütün tozu kompostunun fide yetiştiriciliğinde yaygın olarak kullanılan torf ve günümüzde artık kullanımı giderek azalan klasik fide harcı (bahçe toprağı + dere kumu + ahır gübresi) arasındaki farklılığın tespit edilmesiyönündedir. Böylece denemenin esasını oluşturan 2. aşamada tütün tozundan elde edilen kompostun hangi materyallerle ve hangi oranlarda karıştırılabileceği konusunda fikir oluşmasına yardımcı olmuştur.

Birinci aşamada fideler üzerinde yapılan gözlemlerde en iyi fide gelişimi torf ortamında elde edilmiştir. Ayrıca torf diğer ortamlara göre (klasik harç, tütün tozu kompostu ve ahır gübresi + tütün tozu kompostu) fide gelişiminde istatistiksel anlamda da üstünlük sağlamıştır. Organik materyallerden elde edilen kompostun torfla karıştırıldığı birçok araştırmada torfun fide yetiştiriciliğinde çok önemli bir etkisinin olduğu ve diğer ortamlardan daha üstün olduğu görülmektedir (Roe et al., 1997; Reis et al., 1998). Benzer şekilde yürütülen çalışmada da torf + kompost ortamı, torftan sonra en iyi ikinci ortam olmuştur.

Denemenin esas amacını oluşturan 2. aşama çalışmalarında torf kontrol ortamı olarak alınmıştır. Tütün tozu kompostu farklı materyaller ile karıştırılarak fide yetiştiriciliğindeki performansı belirlenmiştir.

Denemede tütün tozu kompostunun kullanıldığı domates ve biber parsellerinde tohumların çimlenmesinde ve fide gelişiminde başarısızlıklar gözlenmiş ve yeterli sayıda ve kalitede fide elde edilemediği için tütün tozu kompostunda domates ve biber fidelerinde veri elde edilememiştir. Tütün tozu kompostunun pH ve EC değerleri incelendiğinde tohum çimlenmesi ve fide gelişimi için sınırlayıcı bir durum görülmemiştir. Ancak tütün tozu kompostunun saf olarak kullanıldığı durumlarda ortamın su tutma kapasitesinin çok düşük olduğu gözlenmiştir. Tütün tozu kompostunda sulama yapıldığında verilen suyun önemli bir kısmı ortam tarafından tutulmamış ve saksının altına sızmıştır. Denemenin genelinde tütün tozu kompostunun saf kullanıldığı muamelelerde tohum çimlenmesi ve fide gelişimi diğer ortamlara göre çok zayıf olmuştur.

Denemede kontrol olarak kullanılan torf en iyi sonuçları verirken 1:1 oranında torf + tütün tozu kompostu en iyi ikinci ortam olmuştur. Benzer bir çalışmada Reis et al. (1998), üzüm posasından elde ettiği kompostta torf ilave ettiklerinde tek başına torf kullandıkları uygulamalara yakın sonuçlar aldıklarını belirtmektedirler.

Fideler üzerinde yapılan gözlemlerde fide boyu, gövde çapı, fidelerde yaprak sayısı ile fide yaş ve kuru ağırlıkları bakımından torf en iyi sonucu verirken, 1:1 oranında torf + kompost karışımı ikinci sırada yer almıştır. Ayrıca kompost içine ahır gübresi, bıldırcın gübresi, perlit veya pomza taşı karıştırılan ortamlarda fide gelişimi açısından önemli farklılıklar görülmezken bu ortamlar torf ve torf + kompost'a göre daha düşük değerler vermişlerdir. Ancak bu ortamlar kompostta göre daha yüksek performans göstermişlerdir.

Yürütülen çalışmada torfun en iyi sonucu vermesi beklenen bir durumdu. Burada amaç tütün tozundan elde edilen kompostun değişik materyallerle karıştırılarak torfa göre ne oranda başarı sağlanabileceği ortaya koymaktadır.

Bugün dünya üzerinde fide yetiştirme ortamı olarak kullanılan en önemli materyal torftur. Bizim çalışmamızda torfun üstün sonuçlar vermesi normal olarak karşılanmıştır.

Çünkü torf besin içeriği düzenlenmiş, sterilize edilmiş, ortam reaksiyonun ve tuzluluğunun düzenlenmesi yapılmış bir materyaldir. Oysa çalışmamızda kullanılan tütün tozu gerek kompost yapım sürecinde ve gerekse kompost halini aldıktan sonra içine herhangi bir katkı maddesi ilave edilmemiş, pH ve tuzluluğu ayarlanmamıştır. Eklind et al. (1998), sebze yetiştiriciliğinde kompost kullanılacaksa kompostun EC` sine mutlaka dikkat edilmesi gerektiğini belirtmektedir.

Karaca (2004), tütün tozunda pH` nin 5.8 ve EC` nin 11.0 olduğunu belirtmektedir. Bizim çalışmamızda torfun pH` ı 5.86 iken kompost` ta 6.86 çıkmıştır. Tütün tozunda pH düşük iken kompost haline geldikten sonra pH`nın yüksek çıkması materyalin kompost halini alması ile açıklanabilir. Ancak tütün tozu kompostunda 6.86 pH değeri fide yetiştiriciliği için sınırlayıcı bir durum değildir. Her sebze türünün ortam pH`sına gösterdiği tolerans farklıdır. Bu konuda Lorenz and Maynard (1998), domates, biber, patlıcan ve hıyar için en iyi pH`nın 5,5-6,8 olduğunu belirtmektedirler. Denemede kullanılan ortamların tuzluluk değerleri incelendiğinde, torf ile kompost arasında önemli bir farklılık görülmemiştir. Toprak reaksiyonuna benzer şekilde tuzluluk değerleri de fide yetiştirmek için sınırlayıcı bir faktör olarak değerlendirilmemektedir. Mass (1986), bitki gelişiminde EC`nin rolünü belirtirken 0-2 mmhos/cm olması durumunda tuz konsantrasyonunun düşük olduğunu ve bitkilerin çok az zarar görebileceğini, 2-4 mmhos/cm olması durumunda tuz konsantrasyonunun orta olduğunu ve sadece hassas bitkilerin zarar görebileceğini belirtmektedir. Benzer şekilde Lorenz and Maynard (1988), serada yetiştirilecek sebzelerde verimde herhangi bir azalma olmaksızın bitkilerin yetişebilecekleri maksimum tuzluluk sınırını; domates ve hıyar için 2,5 mmhos/cm, biber için 1,5 mmhos/cm olarak vermektedirler. Bizim sonuçlarımızda, ortamların tuz konsantrasyonları; Mass (1986) ile Lorenz and Maynard (1988)`in belirttikleri maksimum sınırın altında çıkmıştır. Dolayısıyla ortamların tuzluluklarının da sınırlayıcı bir faktör olmadığı sonucuna varılmıştır.

Denemede kompost yapımında kullanılan başlangıç materyalinde ve kompost yapım döneminde alınan örneklerde tütün mozaik virüsü (TMV)`ne rastlanmaması tütün atığının kompost olarak veya değişik organik materyallerle karıştırılarak kompostlama için kullanılabilmesini desteklemektedir. Ayrıca kompost için tütün atığının alındığı

fabrikadan değişik dönemlerde alınan tütün tozu atıklarında yapılan testlerde de tütün mozaik virüsü (TMV)'ne rastlanmaması tütün atığının kompost yapımında kullanımını teşvik edicidir. Karaca (2004) yaptığı çalışmada organik materyal olarak kullandığı tütün tozunda, tütün mozaik virüsüne (TMV) rastlamadığını belirtmektedir.

Denemede Zn ve Cu konsantrasyonları sırasıyla 91.16 ve 46.74 mg.kg⁻¹ bulunurken, Brohi ve Durak (1986), tütün tozunda bu konsantrasyonları 125 ve 110 mg.kg⁻¹; Karaca (2004) ise, 121.00 ve 27.00 mg.kg⁻¹ bulmuşlardır. Tarım alanlarında Pb ve Cd için Avrupa Birliğinde öngörülen sınır sırasıyla 50-300 ve 1-3 mg.kg⁻¹ iken denemede tütün tozu kompostunda Pb ve Cd seviyeleri 3.64 ve 0.78 mg.kg⁻¹ bulunmuş ve bu değerler Avrupa Birliğinin öngördüğü sınırların altında çıkmıştır (Gisbert et al., 2003). Yine Karaca (2004), tütün tozunda Cd' nin yüksek olduğunu (5.70 mg.kg⁻¹) belirtmektedir. Tancogne et al. (1998), tütün bitkisinde Cd konsantrasyonunun yüksek olduğunu ve insan için toksik etkiye sahip olduğunu belirtmektedir. Bizim çalışmamızda Cd konsantrasyonu toksik sınırın altında bulunmuştur. Tütün tozundan elde edilen kompost ortamında yetiştirilen fidelerde Pb ve Cd konsantrasyonları da benzer şekilde düşük ve Avrupa Birliği limitlerinin altında çıkmıştır (Levy et al., 1999).

Brohi ve Durak (1986), tütün tozunda besin elementi düzeyinin bitki yetiştiriciliği için optimum olduğunu belirtmektedirler. Bizim çalışmamızda tütün atığından elde edilen kompostun besin elementi içeriği Brohi ve Durak (1986)'dan daha yüksek bulunmuştur. Denemede belirtilen besin elementi düzeyleri Arancon et al. (2003)' ün bazı organik materyallerde belirlediği besin elementi içeriklerinden de yüksek çıkmıştır.

6. SONUÇ

Sunulan bu çalışmada tütün atıklarının kompost haline getirilerek bazı sebze fidelerinin yetiştiriciliğinde kullanılabilirliğinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Denemede tütün tozu kompostu saf ve değişik organik ve inorganik materyaller ile karıştırılarak denenmiş ve torfla karşılaştırılmıştır. Sonuçta en iyi fide gelişimi torf ortamında gerçekleşirken, ikinci sırayı torf + kompost karışımı almıştır. Tütün tozu kompostunun tek başına kullanıldığı uygulamalar en düşük sonucu vermiştir. Bu nedenle tütün tozu kompostunun fide yetiştirme ortamı olarak kullanılması uygun bulunmamıştır. Ancak ağır metallerin konsantrasyonlarının düşük ve besin elementi içeriklerinin yüksek olması ve toprağın fiziksel yapısına yapacağı olumlu katkılar da dikkate alındığında tütün tozundan elde edilen kompostun sebze tarımı yapılan alanlarda toprağa organik madde olarak verilmesi yerinde olacaktır. Ayrıca herhangi bir kimyasal madde ilave edilmeden elde edilen kompostun organik gübre olarak kullanılması organik tarım açısından da önem kazanmaktadır.

Tütün tozu kullanımını sınırlayan iki önemli faktör; bu materyalin Cd içeriğinin yüksek olması düşüncesi ve tütün mozaik virüsü (TMV) ile bulaşık olma ihtimalidir. Ancak yürütülen araştırmada Cd içeriği düşünülenin aksine oldukça düşük bulunmuş ve herhangi bir toksik risk oluşturmamıştır. Hem tütün tozunda ve hem de kompostta ELISA testleri, tütün mozaik virüsü (TMV) olmadığını ortaya koymuştur. Buna rağmen kompost yapılacak tütün tozlarında ve kompost halini aldıktan sonra ELISA testlerinin yapılması ve ondan sonra kullanılması yerinde olacaktır.

7. KAYNAKLAR

- ARANCON, N. Q., EDWARDS, C. A., BIERMAN, P., METZGER, J. D., 2003. Effects of Vermicomposts on Growth and Marketable Fruits of Field – Grown Tomatoes, Peppers and Strawberries. *Pedobiologia*, Vol. 47 .5/6; 731-735.
- ARLI SÖKMEN, M., BARKER, H., TORRANCE, L., 1998. Factors affecting the detection of potato mop-top Virus in Potato Tubers and Improvement of Test Procedures for More Reliable Assays. *Ann. Appl. Biol.*, 133:55-63.
- BREMNER, J. M., 1960. Determination of Nitrogen in Soil by Kjeldahl Metot. *Journal of Agricultural Science*. 55:1-23.
- BROHL, A. 1991. Sigara Fabrikalarından Çıkan Tütün Atıkları ile Tekelin Depolarında İmha İçin Bekletilen Düşük Kaliteli Tütün Yapraklarından Gübre Olarak Yararlanma Olanaklarının Araştırılması. C. Ü. Tokat Ziraat Fakültesi Yayınları: 7, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler:4. Tokat.
- BROHL, A., DURAK, A., 1986. Tütün Tozunun Organik Gübre Olarak Değerlendirilmesi. Türkiye Tütüncülüğü ve Geleceği Sempozyumu. S. 263-278. Tokat.
- DEMİR, K., GÜNAY, A., ABAK, K., 1996. Fide Yetiştiriciliğinde Kullanılacak Toprak Blokları İçin Ortam Seçiminde Dikkate Alınacak Özellikler ve Bunların Değerlendirilmesi. GAP I. Sebze Tarımı Sempozyumu. Sayfa 24-29. Şanlıurfa.
- DUNCAN, J. M., TORRANCE, L., SMITH, I. M., 1992. Tecniques for the Rapid Detection of Plant Pathogens. Published for the British Society for Plant Pathology by Blackwell Scientific Publications. 235p, 7-33.
- DÜRİNG, R. A., Gäth, S., 2002. Utilization of Municipal Organic Wastes in Agriculture. *J. Plant Nutr. Sci.* 165, 544-556
- DÜZGÜNEŞ, O., KESİCİ, O., GÜRBÜZ, F., 1983. İstatistiki Metotlar I. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 861. Ders Kitabı: 229. Ankara.
- EKLIND, Y., SALOMONSSON, L., WIVSTAD, M., RAMERT, B., 1998. Use of Herbage Composts as Horticultural Substrate and Source of Plant Nutrients. *Biological Agriculture*

& Horticulture, 16 (3): p. 269.

- ELTEZ, R.Z., GÜL, A., TÜZEL, Y., 1994.** Effects of Various Growing Media on Eggplant and Pepper Seedling Quality. In Second Symposium on Protected Cultivation of Solanaceae in Mild Winter Climate. Acta Horticulture. 366, 257-264.
- ERTAN, E., SEVGİCAN, A., 1990.** Farklı Fide Harçlarının Domates Fide Kalitesine Etkisi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi. Cilt:1, No:1. İzmir.
- GİSBERT, C., ROS, R., DE HARO, A., WALKER, D. J., PÍLAR BERNAL, M., SERRANO, R., NAVARRO-AVÍNO, J., 2003.** A Plant Genetically Modified That Accumulates Pb is Especially Promising for Phytomediation Biochemical and Biophysical Research Communications. 303, 2: 440-445.
- HELLAL, R. M., SHAHENN, A.M., OMAR, N. M., MAHMOUD, A. R., 1996.** Comparative Studies on Seeding Production of some Vegetable Crops with Various Media. Egyptian Journal of Horticulture. 23 (2), 129-144.
- IIWON, L., BYOUNGYIL, L., KWANGYOUNG, K., JUNGEEK, S., 2000a.** Growth of Vegetable Seedlings In Decomposed Expanded Rice Hull-Based Substrates. Journal of the Korean Society for Horticultural Science. 41(3). 249-253.
- IIWON, L., BYOUNGYIL, L., JUNGEEK, S., BEOM, L. Y., 2000b.** Water Retentivity and Several Vegetable Seedling Growth in Decomposed Expanded Rice Hull Substrates. Journal of the Korean Society for Horticultural Science. 41 (3). 245-248.
- KARACA, A., 2004.** Effect of Organic Wastes on the Extractability of Cadmium, Copper, Nickel and Zinc in Soil. Geoderma (Baskıda)
- LEVY, D. B., REDENTE, E .F., UPHOFF, G. D., 1999.** Evaluating the Phytotoxicity of Pb. Zn Foilings to Big Bluestem (An. Dropogon Gerardi:Vitman) and Switch Grass (*Panicum virgatum L.*). Soil Sci. 164 (6), 363-375.)
- LIN, C. G., RUI, G. X., 2000.** Effect of Ratios of Coir Dust to Vermiculite on Cucumber Seedling Growth. China Vegetables. 2, 15-18.

- LINDSALL, W. L., NORWAY, W. A., 1978.** Development of a DTPA Soil Test for Zinc, Iron, Manganese and Copper. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 42: 421-428
- LORENZ, O. A., MAYNARD, D. N., 1988.** Knott's Handbook for Vegetable Growers. 3rd ed. Wiley- Interscience, New York.
- MARKOVIC, V., DJUROVKA, M., ILIN, Z., 1997.** The Effect of Seedling Quality on Tomato Yield, Plant and Fruit Characteristics. *Acta Horticulturae*, 462, 163-169.
- MARKOVIC, V., DJUROVKA, M., ILIN, Z., LAZIC, B., 2000.** Effect of Seedling Quality on Yield and Characters of Plant and Fruits of Sweet Pepper. *Acta Horticulturae*, 533, 113-119.
- MASS, R. E., 1986.** Salt Tolerance of Plants. *Applied Agricultural Research*, 1, 12-26.
- MOMIROVIC, N., MISOVIC, M., CVETKOVIC, R., 2000.** Effect of Different Substrates on Sweet Pepper (*Capsicum annum l.cv. Macvanka*) Transplants Quality in Organic Farming Production. *Acta Horticulturae*, No. 533, 135-139.
- PAVLOVIC, R., PETROVIC, S., STENOVIC, D., 1998.** The Influence of Transplant Quality on the Yield of Tomato Grown in Plastic House. In Second International Symposium on Models for Plant Growth, Environmental Control and Farm Management in Protected Cultivation. *Acta Horticulturae*. No:456, 81-86
- RAVIV, M., 1998.** Horticultural Uses of Composted Material. *Acta Horticulturae*. 469, 225-234.
- RAVIV, M., REUVENI, R., ZAIDMAN, B.Z., 1998.** Improved Medium for Organic Transplants. *Biological Agriculture & Horticulture*, 16(1): 53-64.
- REIS, M., MARTINEZ, F.X., SOLIVA, M., MONTEIRO, A. A., 1998.** Composted Organic Residues as a Substrate Component for Tomato Transplant Production. *Acta Horticulturae*, 469, 263-273.
- ROBINSON, R. W., DECKER-WALTERS, D. S., 1997.** Cucurbits. CAB Internationals. 240 p.
- ROE, N. E., STOFELLA, P.J., GRAETZ, D., 1997.** Composts from Various Municipal Solid Waste Feedstocks Affect Vegetable Crops. *Journal of The American Society for Horticultural Science*, 122(3): 427-432.

- SAATÇI, N., OKUR, B., SEKİN, S., ERKAN, S., 1993.** Ege Bölgesi Tütün İşletmelerindeki Tütün Atığı ve Tütün Tozunun Makro ve Mikro Element İçerikleri ile Tarımda Kullanım Olanakları Üzerine Araştırmalar. Milli Tütün Komitesi Bilimsel Araştırma Alt Komite 12. Toplantısı. İstanbul.
- SEVGİCAN, A., 1999.** Örtüaltı Sebzeçiliği (Topraklı Tarım). Cilt :I. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:528. İzmir.
- SAWAN, O. M., EIŞSA, A. M., 1996.** Sawdust as an Alternative to Peat Moss Media for Cucumber Seedlings Production in Greenhouse Strategies for Market Oriented Greenhouse Production. *Acta Horticulture* , 434, 127-138.
- SAWAN, O. M., EIŞSA, A. M., ABO-HADID, A. F. 1998.** Cucumber Plant Growth and Yield as Affected by Using Sawdust and Peat Moss Mixes for Seedlings Production Under Protected Cultivation. *Egyptian Journal of Horticulture*. 25 (3), 321-334.
- SAWAN, O.M., EL-BELTAGY, M. S., MOHAMMEDIEN, S.A., EL- BELTAGY, A.S., MAKSOD, M.A., 1986.** A Study on Influence of Some Transplant Growing Media on Flowering and Yield of Tomato. *Acta Horticulturae*, 190: 515-522.
- SİMON, L., BYOUNGYİL, L., KWANGYONG, K., JUNGEEK, S., 2000.** Growth of Vegetable Seedling in Decomposed Expanded Rice Hull Based Substrates. *Journal of the Korean Society for Horticultural Science*. 41 (3). 249-253.
- TANCOGNE, J., SCHİLTZ, R., CLAUDE, J.D., CHOUTEAU, J. 1988.** Influence of Various Growth Medium Related Factors on the Asorption of Cadmium. *CORESTA Information Bulletin* 1988 Congress, 9-13 oct., China.

ÖZGEÇMİŞ

1976 yılında Kayseri’de doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Kayseri’de tamamladı. 2000 yılında Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünde lisans eğitimini tamamladı. 2001 yılında Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans öğrenimine başladı.

Ayşegül DURUKAN

