



T.C.

ORDU ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**FINDIK ZURUF KOMPOSTU VE ÇAY KOMPOSTU
KARIŞIMLARININ KIVIRCIK MARULDA
(*Lactuca sativa L. var. crispa*) VERİM VE KALİTEYE ETKİSİ**

SEMRA ÇAĞLAR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ORDU 2014

TEZ ONAY

Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü öğrencisi Semra ÇAĞLAR tarafından ve Yrd. Doç. Dr. Atnan UĞUR danışmanlığında hazırlanan “Fındık Zuruf Kompostu ve Çay Kompostu Karışımlarının Kıvırcık Marulda (*Lactuca sativa* L. var. *crispa*) Verim ve Kaliteye Etkisi” adlı bu tez, jürimiz tarafından 19 /06/ 2014 tarihinde oy birliği / oy çokluğu ile Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Yrd. Doç. Dr. Atnan UĞUR

Başkan : Doç Dr.Fatih ŞEN
Bahçe Bitkileri Bölümü,
Ege Üniversitesi

İmza : 

Üye : Yrd. Doç. Dr. Ercan EKBİÇ
Bahçe Bitkileri Bölümü,
Ordu Üniversitesi

İmza : 

Üye : Yrd. Doç. Dr. Atnan UĞUR
Bahçe Bitkileri Bölümü,
Ordu Üniversitesi

İmza : 

ONAY:

Bu tezin kabulü, Enstitü Yönetim Kurulu'nun 11.07.2014 tarih ve 275 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

11.07/2014


Enstitü Müdürü
Prof. Dr. M. Fikret BALTA

TEZ BİLDİRİMİ

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdiği yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

Semra ÇAĞLAR

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZET

FINDIK ZURUF KOMPOSTU VE ÇAY KOMPOSTU KARIŞIMLARININ KIVIRCIK MARULDA (*Lactuca sativa* L. var. *crispa*) VERİM VE KALİTEYE ETKİSİ

Semra ÇAĞLAR

Ordu Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 2014
Yüksek Lisans Tezi, 67s.

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Atnan UĞUR

Bu araştırma, 2012-2013 üretim sezonunda Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi araştırma serası ve laboratuvarlarında yürütülmüştür. Çalışmada marul yetiştiriciliğinde çay kompostu ile fındık zurufunun verim ve kalite özelliklerine etkileri incelenmiştir. Denemede %100 fındık zurufu kompostu, %80 fındık zurufu kompostu + %20 çay kompostu, %60 fındık zurufu kompostu + %40 çay kompostu, %50 fındık zurufu kompostu + %50 çay kompostu, %40 fındık zurufu kompostu + %60 çay kompostu, %20 fındık zurufu kompostu + %80 çay kompostu ve %100 çay kompostu karışımları yetiştirme ortamı olarak kullanılmıştır.

Çalışma sonbahar üretim döneminde yürütülmüştür. Fideler 19 Ekim 2012 tarihinde plastik saksılara dikilmişler ve 21 Aralık 2012 tarihinde hasat edilmişlerdir. Marullarda verim, yaprak eni, yaprak boyu, yaprak rengi, vitamin C içerikleri belirlenmiştir. Ortamlar bakımından 60ÇK40FZ ortamı 5549 g/m² verim değeri ile en yüksek verimi vermiş, en düşük verim 4584 g/m² ile 100ÇK ortamında belirlenmiştir. Verim değerleri açısından çeşitler Campania, Fırtına ve Funly şeklinde sıralanmıştır. %100 fındık zurufu ortamında en yüksek gövde kuru ağırlığı ve Vitamin C olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Marul, Çay kompostu, Fındık zurufu kompostu, Verim, Kalite

ABSTRACT

EFFECTS OF HAZELNUT ZURUF COMPOST AND TEA COMPOST MIXTURES ON YIELD AND QUALITY YIELD OF LEAF LETTUCE

(*Lactuca sativa* L. var. *crispa*)

Semra ÇAĞLAR

University of Ordu
Institute for Graduate Studies in Science and Technology
Department of Horticulture, 2014
MSc. Thesis, 67p.

Supervisor: Asist. Prof. Dr. Atnan UĞUR

This research was conducted in Ordu University Agriculture Faculty the greenhouses and laboratory in 2012-2013 production season. In this study, the effects of hazelnut husk compost and tea compost growing mediums in different mixtures were investigated in lettuce cultivation. In the experiment, 100% hazelnut husk compost, 80% hazelnut husk compost + 20% tea compost, 60% hazelnut husk compost + 40% tea compost, 50% hazelnut husk compost + 50% tea compost, 40% hazelnut husk compost + 60% tea compost, 20% hazelnut husk compost + 80% tea compost and 100% tea compost of the growing medium is used.

The research conducted in autumn production season. Seedling was transplanted in plastic pods in 19 October 2012 and developed plants were harvested in 21 December 2012. Yield, leaf width, leaf length, and leaf colour (hue, croma) and Vitamin C of lettuce were determined. In terms of yield values of 60K40FZ media gave the highest yield with 5549 g/m² while 100 K media gave the lowest yield with 4584 g/m². Varieties in terms of yield value were listed as Campania, Firtina and Funly. Highest leaf dry weight and Vitamin C was found 100% hazelnut husk medium.

Key Words: Lettuce, Tea compost, Hazelnut zuruf compost, Yield, Quality

TEŞEKKÜR

Tez danışmanlığımı yapan ve çalışma sürecimde benden yardımlarını ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen değerli hocam Sayın **Yrd. Doç. Dr. Atnan UĞUR'a**, yüksek lisans ders ve tez aşamasında her konuda yardım ve desteklerini aldığım başta Bahçe Bitkileri Bölümü Öğretim Üyelerine olmak üzere Ordu Ziraat Fakültesi'ndeki tüm hocalarıma teşekkür ederim.

Tez çalışmamın kimyasal analiz kısmında benden yardımlarını esirgemeyen Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünden Sayın Doç. Dr. Fatih ŞEN 'e teşekkür ederim.

Tez çalışmamın ana materyalinin temini, kurulması, yetiştirme sürecinden hasadına kadar emeği geçen Fatma PÜNE, Ali GÜN, Muharrem ARSLAN, Dilek YILMAZ, Esra MURAT, Emre Gazi KARACA, Şermin YILDIRIM, Mehmet Sani MAT, Belkıs DEMİRTAŞ, Ozan ZAMBİ, Gül YILMAZ, Seda CİĞERCİ, Elif MUTLU, Nurdan CIRIK, Çağrı ÇAĞIRGAN mühendis ve öğretmen arkadaşlarıma da ayrıca teşekkürü bir borç bilirim.

Tüm eğitim hayatım boyunca maddi ve manevi desteklerini benden esirgemeyen aileme en içten dileklerle teşekkür ederim.

Semra ÇAĞLAR

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
TEZ BİLDİRİMİ	I
ÖZET	II
ABSTRACT	III
TEŞEKKÜR	IV
İÇİNDEKİLER	V
ÇİZELGELER LİSTESİ	VI
ŞEKİLLER LİSTESİ	VII
SİMGELER ve KISALTMALAR	VIII
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	10
3. MATERYAL ve YÖNTEM	26
3.1. Materyal	26
3.2. Yöntem.....	26
3.2.1. Yaprak Örneklerinin Analizinde Kullanılan Yöntemler	27
4. BULGULAR	29
4.1. Marul Çeşitlerinde Bitki Verimi	29
4.2. Marul Çeşitlerinde Yaprak Sayısı	30
4.3. Marul Çeşitlerinde Yaprak Boyu	31
4.4. Marul Çeşitlerinde Yaprak Eni	32
4.5. Marul Çeşitlerinde Yaprak Khroma Değeri	33
4.6. Marul Çeşitlerinde Hue Değeri	34
4.7. Marul Çeşitlerinde Vitamin C Değeri	35
4.8. Marul Çeşitlerinde Yaprak Kuru Değeri.....	36

4.9. Marul eşitlerinde Kök Kuru Değeri.....	37
4.10. Marul eşitlerinde Kök Uzunluk Değeri	38
4.11. Marul eşitlerinde Bitki Yüksekliği Değeri	39
4.12. Marul eşitlerinde Bitki En Değeri	40
5. SONUÇ ve TARTIŞMA	41
KAYNAKLAR	48
EK LİSTESİ.....	53
ÖZGEÇMİŞ	67

ÇİZELGELER LİSTESİ

<u>Çizelge No</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 1.1 Çay çöpü ve fındık zuruf kompostlarının bazı özellikleri	5
Çizelge 1.2 Ülkemizde Sebze Üretim Miktarları (ton) (TUIK, 2012).....	7
Çizelge 1.3 Ülkemizde marul üretim değerleri (TUIK, 2012).....	8
Çizelge 3.1 Çalışmada Kullanılan Fındık Zuruf Kompost İçeriği.....	26
Çizelge 4.1 Yetiştirme Ortamlarına Göre Marul Çeşitlerinde Verim (g/m ²).....	29
Çizelge 4.2 Yetiştirme Ortamlarına Göre Marul Çeşitlerinde Yaprak sayısı (adet / bitki)	30
Çizelge 4.3 Yetiştirme Ortamlarına Göre Marul Çeşitlerinde Yaprak Boyu (cm)	31
Çizelge 4.4 Yetiştirme Ortamlarına Göre Marul Çeşitlerinde Yaprak Eni (cm)	32
Çizelge 4.5 Yetiştirme Ortamlarına Göre Marul Çeşitlerinde Kroma Değeri.....	33
Çizelge 4.6 Yetiştirme Ortamlarına Göre Marul Çeşitlerinde Hue Değeri	34
Çizelge 4.7 Yetiştirme Ortamlarına Göre Marul Çeşitlerinde Vitamin C Miktarı (mg /100 g).....	35
Çizelge 4.8 Yetiştirme Ortamlarına Göre Marul Çeşitlerinde Yaprak Kuru Ağırlığı (%)	36
Çizelge 4.9 Yetiştirme Ortamlarına Göre Marul Çeşitlerinde Kök Kuru Ağırlığı (%) .	37
Çizelge 4.10 Yetiştirme Ortamlarına Göre Marul Çeşitlerinde Kök Uzunluğu (cm)....	38
Çizelge 4.11 Yetiştirme Ortamlarına Göre Marul Çeşitlerinde Bitki Yüksekliği (cm) .	39
Çizelge 4.12 Yetiştirme Ortamlarına Göre Marul Çeşitlerinde Bitki Eni Değerleri (cm)	40

SİMGELER VE KISALTMALAR

- % : Yüzelik oran
- m² : Metrekare
- g : Gram
- P : Önem düzeyi
- cm : Santimetre
- BAİ : : Biyolojik Alınabilirlik İndeksi

1. GİRİŞ

Bitkilerle insanlar arasındaki ilişki insanoğlunun var olduğu günden günümüze kadar sürmüş ve hayat devam ettiği sürece de sürdürecektir. Bitkiler ekosistemde besin döngüsünün önemli unsurlarıdır. Besin açısından ve diğer birçok faktör açısından hayatın devamında önemlerini korumaktadırlar. Bu yüzden insanlar yüzyıllardan beri hem kendi tüketimleri hem de besledikleri hayvanlar için bitkileri yetiştirmeye ihtiyaç duymuşlardır. Bitkiler eskiden beri topraklarda yetiştirilmektedir. Toprak bitkilerin kökleri vasıtasıyla tutunduğu, bitkinin ihtiyacı olan hava, su ve mineral maddeleri sağlayan doğal bir kaynaktır. Toprağın bitki yetiştiriciliği için kullanımının M.Ö. 8000 yıllarda başladığı bilinmektedir. Uzun yıllardan beri bitkisel üretimde kullanılan topraklarda verimlilik düşmektedir. Yoğun kimyasal gübre ve pestisit kullanımı topraklarda kirlenmeye sebep olmaktadır.

Dünya nüfusunda meydana gelen artış, sanayileşme ve yerleşim alanlarının artmasına paralel azalan tarım alanları insanoğlunun beslenmesi için birim alandan daha fazla ve daha kaliteli verim almayı zorunlu kılmaktadır. Bu nedenle mevsimi dışında bitkileri yetiştirmeye ve birim alandan verimi arttırmaya imkan veren örtü altı üretim teknikleri hızla yaygınlaşmaktadır. Bitkilere özgü sıcaklık, gün uzunluğu, ışık yoğunluğu, sulama, gübreleme, hastalık ve zararlı kontrolü, yetiştirme ortamı gibi faktörlerin kontrol edilebilmesi örtü altı yetiştiriciliğinin avantajları olarak görülmektedir. Örtü altı üretimlerinde yoğun bitki üretimi yapılması, monokültür uygulamaları, yoğun kimyasal kullanımı ve doğal yağışlardan genellikle yararlanma olmadığından dolayı topraklarda kirlenme ve yorgunluk artmaktadır. Bu durumda üreticiler toprak yorgunluğunun olumsuz etkilerini azaltabilmek için daha fazla gübre kullanımına yönelmektedir. Bununla birlikte monokültürün olumsuz etkileri de düşünüldüğünde, üretimlerde verim artışı ve kalite sağlanamamaktadır. Verim artışını sağlamak için mineral gübreleme yapılmaktadır. Ancak, kullanılan fazla miktardaki gübreler ülke ekonomisini zarara uğratmasının yanı sıra yer altı ve yer üstü sularının kirlenmesine de neden olmaktadır. Toprağın fiziksel, kimyasal yapısı bozulmakta, tuzlanma ve çoraklaşma gibi önemli çevre sorunlarına neden olmaktadır. Bilinçsizce uygulanan kimyasal ilaç ve gübreler birim alandaki verimde

bir yere kadar artış sağlamakta fakat belirli süre sonra olumsuz etkileri açığa çıkmaktadır (Ceylan ve ark., 2000).

Ülkemizde, sebze üretim alanlarında rotasyon genellikle yapılmamakta, buna paralel olarak da toprakta oluşan yorgunluktan dolayı verimler düşmektedir. Uzun yıllardan beri uygulanan monokültür uygulamaları ve aşırı kimyasal gübre ve pestisit kullanımı topraklardaki kimyasal yapının ve faunasında bozulmasına neden olmaktadır. Hastalık ve zararlı popülasyonlarının üremesi için doğal olarak uygun şartların oluşması da örtü altı üretimini ciddi oranda tehdit etmektedir. Bu sorunların varlığı seralarda toprak dezenfeksiyonunun yapılmasını zorunlu kılmaktadır. Buharla dezenfeksiyonun pahalı olması, kimyasal dezenfeksiyonun ise sağlık açısından çeşitli riskler içermesi nedeniyle yeterli bir toprak dezenfeksiyonu sağlanamamaktadır. Diğer yandan sera topraklarının doğal yağışların olumlu etkilerinden mahrum olmaları, özellikle yaz aylarında yükselen sera içi sıcaklıkları nedeniyle meydana gelen organik madde parçalanması ve organik madde kaybı, bitki artıklarının hastalık ve zararlı taşıma riski nedeniyle seradan uzaklaştırılması, yoğun kimyasal kullanımının toprakaltı canlıların yaşamını etkilemesi ve uzun vejetasyon süreli hibrit çeşitlerin kullanımına bağlı bitki besin elementlerinin kullanımının yoğun olması gibi nedenlerden dolayı sera topraklarında verimlilik ve sürdürülebilirlik azalmaktadır.

Sera topraklarında toprakla ilgili sorunları çözmeye en etkin yöntem sera toprağının değiştirilmesidir. Seralarda toprak değişimi yapmak istenildiğinde 1 dekar sera alanı için 20 cm derinliğinde toprak değişimi için yaklaşık 200 ton temiz orman toprağına ihtiyaç vardır. Bu miktarda toprağı temin etmek, eski toprağı sera dışına taşıyıp yenisini seraya taşımak hem zor hem de pahalı bir işlemdir (Sevgican, 1999). Hızla artan dünya nüfusu, azalan tarım alanları, tarımda kullanılan girdilerin her geçen gün tükenmesi ve artan konvansiyonel tarım teknikleri gibi nedenlerden dolayı topraksız tarım tekniklerine bir yönelim olmuştur.

Topraksız tarım, her türlü tarımsal üretimin durgun veya akan besin eriyikleri içinde veya eriyiklerle zenginleştirilmiş katı yetiştirme ortamlarında gerçekleştirilmesidir. Topraksız tarım tekniklerinde torf, perlit, kaya yünü, curuf, kokopeat gibi çeşitli katı ortamlar kullanılmaktadır. Son 20 yıldır bitki yetiştirme tekniklerinde ve ortamlarda torf kullanımı artmış, ancak torfun temini azalmıştır. Alternatif olarak ağaç

kabukları, bitki budama atıkları, atık mantar kompostu, çay atığı, fındık zurufu, üzüm cibresi vb. pek çok atık yetiştirme ortamı olarak kullanılmaya başlamıştır.

Bitkisel atıklar veya tarımsal endüstri atıklarının tarımda başarılı bir şekilde kullanılabilmesi yapılan pek çok çalışma ile belirlenmiştir. Bitkisel kökenli atıklar ciddi bir organik madde kaynağı olmanın ötesinde içermiş oldukları kimi bitki besin maddeleri yönünden de önemli bir potansiyele sahiptirler. Bu materyallerin geri kazanımı ile hem organik madde içeriği düşük olan toprakların organik madde içeriği hem de bitki besin maddeleri içeriği artırılmaktadır. Bu tip bir uygulama ile bitki besin maddesi yönünden zenginleşen topraklarda daha az kimyasal gübre kullanımı mümkün olmaktadır.

Bitkisel atıkların değerlendirilmesinde kullanılacak olan atığın özelliğinin bilinmesi tarımsal üretimde başarı oranını artırır. Her atığın kompostlaşma süreleri farklıdır. Atığın kompostlanmasında buna dikkat etmek gerekir. Atığın bitki besin maddeleri kompozisyonu farklı olduğu için buna göre uygulama dozları ayarlanmalıdır. Birden fazla atığın kullanılması durumunda bitki desenine hatta yetiştirme dönemine göre uygulanacak karışım oranları değişebilmektedir. Dikkat edilecek diğer bir husus ise, bitki türlerinin doğası gereği kök yapıları ve tükettikleri besin maddeleri farklı olması durumudur. Bitkisel üretimlerde atık maddelerin kullanımı ile çevresel kirliliğin önlenmesi yanında ekonomik olarak avantaj sağlanmış olmaktadır. Bölgemiz tarımında toprakların organik madde içeriğini arttırmada, alternatif yetiştirme ortamları sağlamada ve verimliliği arttırmada fındık zurufu ve çay çöpü kullanılacak tarımsal atıklardandır.

Türkiye, fındık üretiminde Dünyada lider konumdadır. Fındık üretimi ekonomik anlamda yoğun olarak Karadeniz Bölgesinde yapılmaktadır. Fındık üretim alanımız 540.000 ha olup, bu alandan her yıl elde edilen ürün miktarı ise 500.000–650.000 ton civarında değişmektedir. Fındık yetiştiriciliğinde, hasat sonunda 1 kg yaş fındıktan yaklaşık 1/3 oranında kuru kabuklu fındık elde edilmekte ve kuru fındığın patoza verilmesinden sonra 1/5 oranında kuru zuruf ortaya çıkmaktadır. Ülkemizde ortalama yıllık 350.000 ton kadar kuru fındık zurufu açığa çıkmaktadır. Zurufun çok az bir kısmı, hayvan altlığı olarak kullanıldıktan sonra araziye geri verilmektedir. Bu materyal büyük oranda yol kenarlarında bırakılmakta ya da yakılarak imha

edilmektedir. Oysaki zuruf sahip olduğu kimyasal ve fiziksel özellikleri nedeniyle organik bir materyal olarak değerlendirilebilecek değerlere sahiptir. Fındık zurufu %93,65 organik madde miktarı ile dikkat çekici bir materyaldir. Ayrıca pH ve tuzluluk bakımından da uygun değerlere sahip olduğu görülmektedir. Kapsadığı besin elementleri bakımından ise, azot ve fosfor sınır değerler içerisinde yetersiz miktara sahipken, potasyum ve mikro elementler fazla ve yeter değerlere sahip olduğu bildirilmiştir (Kacar ve Katkat, 1998). Bununla birlikte zuruf, düşük azot miktarı ve yüksek karbon miktarına bağılı olarak yüksek C/N oranının (33/1) sahip olup, zor ayrışabilir bir materyaldir. Tarımda kullanılabilmesi için fındık zurufunun kompostlanarak C/N oranının 10/1-15/1 arasına düşürülmesi gerekmektedir. Bu nedenle, zurufun doğrudan toprağı karıştırılarak kullanılması yanlış bir uygulama olduğu ifade edilmektedir. Kompostlama sonrası fındık zurufunun sahip olduğu fiziksel ve kimyasal özellikleri nedeniyle organik materyal olarak kullanılabilir niteliktedir (Bender Özenç 2006).

Ülkemiz toprakları başta iklimin etkisi olmak üzere diğerk faktörlerin etkisiyle organik maddece fakirdir. Çeşitli amaçlar için yapılan araştırmalar sonucu Doğı Karadeniz bölgesi dışında tüm topraklarımız organik maddece fakirdir. Organik madde içerikleri %2'den daha az olduğu belirtilmiştir (Kacar 1997). Ordu yöresinde toprak organik madde içerikleri %1.63-6.49 arasında değişmektedir. Yöre topraklarının %16.9'u az, %36.9'u orta, %35.4'ü iyi, %10.8'i yüksek organik madde içeriğine sahip olduğu bildirilmiştir (Tarakçıoğılu ve ark. 2003).

Doğı Karadeniz Bölgesinde verim ve kaliteyi artırmak amacıyla organik ve inorganik materyaller kullanılmaktadır. Ancak Karadeniz bölgesinin coğrafi yapısı ve iklim özelliklerinden dolayı organik ve inorganik gübrelemede zorluklarla karşılaşmaktadır. Bu da tarımsal üretim maliyetini artırmaktadır. Bölgede hayvancılığın az miktarda yapılması, hayvansal gübrelerin organik materyal olarak kullanımını engellemektedir. Doğı Karadeniz bölgesinin coğrafi yapısı, materyal temininin zorluğu, iş gücü gibi olumsuzluklar, bölgede organik materyal olarak kullanılabilir kaynakların değerlendirilmesiyle en aza indirilebilir. Bölgede organik materyal olarak değerlendirilme potansiyeli en yüksek materyal fındık zurufu olarak görülmektedir (Özenç, 2004).

Toprağa zuruf kompostu ilavesinin, toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini etkileyerek su tutma, havalanma ve bitki besin elementi düzeyini iyileştirmektedir. Zuruf kompostu toprağın organik madde kapsamını artırmakta ve oluşan organik bileşiklerin ayrışmaya karşı dirençlidir. Ayrışma hızı çiftlik gübresinde gerçekleşen organik ayrışmadan daha yavaştır. Bu özellikleri nedeniyle zuruf kompostunun kullanıldığı tarımsal üretimlerde organik materyalin olumlu etkilerinin bitkilerde uzun süreli olduğu düşünülmektedir. Zuruf kompostunun ortama ilavesi toprağın ve bitkinin azot, özellikle de potasyum düzeylerini arttırmaktadır (Özenç ve ark. 2009). Çay çöpü ve fındık zuruf kompostlarının bazı özellikleri Çizelge 1.1’de verilmiştir.

Çizelge 1.1. Çay çöpü ve fındık zuruf kompostlarının bazı özellikleri

	Çay Çöpü Kompostu	Fındık Zurufu Kompostu	Çay Çöpü + Fındık Zurufu Kompostu
pH	6.5-7.0	7.5-8.0	7.0-7.5
Organik Madde	75-80	45-50	60-65
Karbon/Azot oranı (C/N)	16	20	18
Nem (%)	25	25	25

Son yıllarda büyük önem kazanan organik tarım politikaları dikkate alındığında, Karadeniz yöresinde bol miktarda bulunan fındık zurufu, çay ve tütün üretim atıklarının toprak kalitesini artırmak amacıyla tarımda organik madde girdisi olarak kullanılması açısından büyük bir potansiyele sahiptir.

Ülkemizde 100.000 ha alanda çay tarımı yapılmaktadır (Anonim, 2006). Doğu Karadeniz bölgesindeki devlete ait çay yaprağı işleyen fabrikalarda yılda yaklaşık olarak 30 bin tona yakın çöp, lif ve toz şeklinde çay atığının elde edildiği bildirilmektedir (Kacar ve ark. 1996).

Çay atığı kendi ağırlığının 2.6 katı kadar su tutma özelliğine sahiptir (Kütük ve ark. 1996). Tuzluluk oranı düşük olup çay işleme atığının pH’sı asit karakterdedir (pH 5.35). Bu nedenle pH’sı yüksek olan alanlarda kullanılmasının toprak pH’ını düzenlemede yardımcı olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca çay atıkları yetiştirme

ortamlarına da belli oranlarda karıştırılabilmekte ve başarılı sonuçlar elde edilmektedir (Kütük, 2000).

Çay atığının içeriği incelendiğinde ülkemizde en önemli organik madde kaynağı olan ahır gübresinden organik madde ve toplam azot (N) bakımından zengin olduğu görülmektedir. Ancak C/N oranının yüksek (26:1) ve özellikle fosfor kapsamının düşük olması nedeniyle doğrudan toprağa uygulamalarda beklenen sonuç alınamamaktadır. Bu nedenle bu atığın zenginleştirilmiş formunun kullanılması önerilmektedir (Kacar ve ark. 2004).

Çay atığı ile yapılan bir çalışmada 2 ve 4 ton/da hesabıyla uygulanan çay atığının çok yıllık bir bitki olan İngiliz çiminde dört biçim ürün ortalaması üzerine göreceli olarak en fazla etkiyi yaptığı belirlenmiştir (Kacar ve ark. 1998).

Çay fabrikası atığı özellikle Doğu Karadeniz Bölgesinde üretimi yapılan siyah çay yapraklarının standartlara uymayan hasadı sonucunda çay işleme fabrikalarının temel atık maddesi olarak oldukça büyük miktarlara ulaşmaktadır. Bu oran normal standartlarda %3-5 arasında iken yanlış hasattan dolayı %17-18'e kadar çıkmaktadır. Karadeniz bölgesindeki çay fabrikalarında her yıl tahminen 40.000 ton çay atığı oluşmaktadır. Çok değerli bir hammadde olan çay atıkları değerlendirilmeden çevreye gelişi güzel atılarak çürümeye terk edilmesi veya çöp depolama alanına dökülmesi nedeniyle büyük çevre problemlerine neden olmaktadır.

Çay atıkları karbon, azot, potasyum bakımından zengin, fosfor bakımından ise fakirdir. Bir çalışmada çay atığında karbon azot oranı C/N, 26 olarak verilmiştir. Önemli besin maddelerinden olan fosfor oranı fevkalade düşük olup yaklaşık olarak %0,18'dir. Çay atığının pH'ı yaklaşık olarak 5,3 civarındadır. Çay atıkları 100 °C'lik fırınlardan çıktığı için içinde mikroorganizma yoktur. Çay atığı %6,6 oranında düşük neme sahip bir atıktır.

Çay atıklarında protein metabolizmasını engelleyen ve girişim yapan yaklaşık %6,3 oranında tannik asidi içermektedir. Bu anti metaboliti nedeniyle çay atıklarını doğrudan hayvan yemi olarak kullanmak mümkün değildir. Çay atıklarını hayvan yemi olarak kullanmak için bu anti metabolitiyi kaldırmak için kolay, basit, ucuz ve elverişli bir metot geliştirilmiştir.

Çay atıklarını en iyi değerlendiren ülkelerin başında Hindistan gelmektedir. Çay atıklarının değerlendirilmesinde Hindistan tecrübesi örnek alınabilir. Hindistan'da çay atıklarından;

1. Kompost üretilerek (kompost üretiminde at gübresi kullanılmakta),
2. Pellet haline dönüştürülerek yakıt olarak,
3. Torfla karıştırılarak gübre olarak,
4. Kafein üretilerek değerlendirilmektedir.

Fındık zuruf ve çay kompostunun bitki yetiştirme ortamı olarak kullanılabilirliğinin test edildiği çalışmada marul yetiştirme imkânları araştırılmıştır.

Sebzecilik insanoğlunun en eski uğraşlarından biridir. İlk insanlar beslenebilmek için doğadaki çeşitli yabani otlardan yararlanmış, zamanla alınan kültürle bu otlar sebzelere dönüşmüştür. Çağımızda sebzecilik sosyo-ekonomik koşullarla birlikte önemli bir boyut kazanmıştır. Coğrafi alanlarda sınırlı olduğu sanılan sebzeciliğin, günümüzde ekolojik şartları da zorlayarak alanını hızla genişlettiği görülmektedir. Sebzecilik günümüzde en cazip mesleklerden biri haline gelmiş ve ülke ekonomilerinin tarımsal girdileri içerisinde önemli bir yer tutmaya başlamıştır.

Çizelge 1.2. Ülkemizde Sebze Üretim Miktarları (ton) (TUİK, 2012)

Türler/Üretim (ton)	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Taze fasulye	555000	563763	519968	563056	603653	587967
Lahana türleri	675000	686199	647678	674617	706855	693002
Karnabahar ve brokoli	125500	152276	135145	150843	157051	158579
Hıyar	1745000	1799610	1674580	1678770	1735010	1739190
Patlıcan	930000	924165	863737	813686	816134	846998
Sarımsak	109000	96112	98195	104970	105363	76936
Pırasa	326000	320091	256397	252286	251120	244812
Marul ve çikori	372000	390659	428059	439641	438038	358096
Taze soğan	200000	200875	185140	168223	169271	165478
Kuru soğan	2070000	1765400	1859440	2007120	1849580	1900000
Kabak türleri	368000	364968	337882	378706	411942	430402
İspanak	238000	242231	235731	225746	225343	218291
Domates	10050000	9854880	9945040	10985400	10745600	10052000
Karpuz	3970000	3805310	3796680	4002290	3810210	3683100
Sebze Toplam	26300172	25743326	25581727	27135978	26701543	25831193

Salata ve marullar *Compositae* familyasının *Lactuca* cinsine bağlı tek yıllık bir serin iklim bitkisidir. Anavatanı Avrupa, Kuzey, Afrika ve Asya kıtaları olarak kabul edilmekle birlikte 2500 yıldan beri kültürü yapılmaktadır. Ülkemizde Akdeniz, Ege, Marmara ve son yıllarda Karadeniz bölgesinde de yetiştirilmektedir. Marul yetiştiriciliği ülkemizde ılıman yörelerde sonbahar, kış veya erken ilkbahar döneminde yapılmaktadır (Eşiyok ve ark. 1996).

Marullar taze sebze olarak vitamin ve mineral madde kaynağı, iştah açıcı ve besleyici bir tüketim maddesi olarak karşımıza çıkmaktadır. Marul yaprağının gramı %94-95 su, 6-8 mg askorbik asit, 1-1.5g ham protein, 0.2-0.4g yağ ve 1.5-2.5g karbonhidrat, 330 i.u. Vitamin A, 20-25 mg kalsiyum, 40 mg fosfor ve 1.5 mg demir içermektedir (Vural ve ark. 2000)

Çizelge 1.3 lkemizde marul üretim değerleri (TUİK, 2012)

Marul tipi	üretim miktarı
Marul (kıvırcık) - <i>Lettuce</i> (loose leaf)	145.019
Marul (göbekli) - <i>Lettuce</i> (cos)	205.463
Marul (aysberg) - <i>Lettuce</i> (iceberg)	68.584

Salata ve marul tek yıllık serin iklim sebzесidir. Yetişme süresi 2-3 ay gibi kısa süreli olan salata ve marul tiplerinde açıkta ve örtü altında değişik mevsimlere uygun olarak ıslah edilmiş çeşitlerle arka arkaya yılın 12 ayı üretim yapmak mümkün olmuştur. Son yıllarda yağlı baş salata ve kıvırcık baş salata tiplerinin Türkiye'deki üretimi ve yeme alışkanlığı salata ve marullara çeşit zenginliği kazandırmıştır. Yetiştiriciliği son derece kolaydır. Ot temizliği ve apadan başka işlem gerektirmez. Bu gibi nedenlerle bölgemiz koşullarında sonbahar-kış döneminde salata-marul ve otsu sebze yetiştiriciliği yapılabilir (Vural ve ark. 2000).

Salatalar yaprak karakterlerine göre dört botanik varyete grubu içerisinde toplanmaktadır:

Lactuca sativa var. capitata : Göbekli (Baş) salatalar,

Lactuca sativa var. crispa : Kıvırcık yapraklı salatalar,

Lactuca Sativa var. longifolia : Marullar,

Lactuca Sativa var. Angustana : Kuşkonmaz salataları.

Marul ve Kıvırcık salatalar beraberce ‘salata’ adıyla tanımlanmaktadır. Tek yıllık serin iklim sebzesi olan marulun optimum gelişme sıcaklığı 15-18°C’dir. Baş bağlama esnasında ise sıcaklığın 8°C-12°C arasında olması istenir. 18°C’nin üzerindeki sıcaklıklarda vegetatif devreden generatif devreye geçiş başlar. Son yıllarda yapılan ıslah çalışmaları ile yüksek sıcaklıklara dayanıklı, çiçeklenmeyen yazlık çeşitler geliştirilmiştir (Vural ve ark. 2000).

Marul yaz aylarındaki yüksek sıcaklığa bağlı hızlı gelişim gösterirken, 0°C altındaki düşük sıcaklıklara kısa süre dayanabilmektedir. Bu sebeplerle, marul yetiştiriciliği ülkemizde ılıman yörelerde sonbahar, kış veya erken ilkbahar döneminde yapılmaktadır (Vural ve ark. 2000).

Salata-marullar yüzeysel köklü bitkilerdir. 15-20 cm uzayan bir ana kök ve onun etrafında 20-30 cm genişlikte yayılan yan kökler bulunur. Bu sebzeler toprak istekleri bakımından pek seçici bitkiler değildir. En kaliteli ürün: organik maddesi fazla, nem tutma kapasitesi yüksek ve drenajı iyi, derin tınlı topraklardan alınır. İyi drene edilmiş, özellikle 25-30 cm’lik toprak tabakasında humusça ve besin maddelerince zengin, tınlı kumlu veya kumlu tınlı topraklarda bu sebzeler iyi gelişir. Salatalar pH 6-7, marullar pH 5,5-7 olan topraklarda iyi yetişir. Düşük pH’lı topraklarda kireçleme yapılmalıdır. Çünkü bu tip topraklarda ürün kalitesi düşer ve magnezyum noksanlığı görülür. Salata marullar fide ile yetiştirilir. Bu amaçla ya yastıklarda (topraksız fide) ya da ekim kaplarında-torbalarda (topraklı fide) fide yetiştiriciliği yapılmaktadır. Tohum ekimi fide dikiminin yapılacağı zamana göre belirlenir. Marul fideleri 20-35 günde dikim büyüklüğüne gelir (Vural ve ark. 2000).

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Fındık zurufu kompostu ve çay çöprü kompostunda marul yetiştirilme imkanlarının araştırıldığı bu çalışmada konu ile ilgili önemli bulunan çalışmalara bu bölümde yer verilmiştir.

Gül ve Tüzel (1992), ülkemizde sera sebze üretimi ısıtmasız seralarda gerçekleştirilmektedir. Bunun sonucunda da çift ürün yetiştiriciliğine kayma olmuştur. Sonbahar döneminde, sıcaklıkların başlangıçta çok yüksek daha sonra ise düşük olması nedeniyle domates ve hıyar gibi geleneksel sera sebzelerinde verim, dolayısıyla da karlılık az olmaktadır. Ayrıca seralarda sürekli aynı türlerin yetiştirilmesi toprak yorgunluğuna yol açmaktadır. Bu nedenlerle marul sonbahar döneminde diğer türlere alternatif olabilecek bir sebzedir. Salata-Marul yetiştiriciliğinde kazanç dikim sıklığı ile yakından ilişkilidir. Bu çalışmada farklı sıra arası ve üzeri mesafelerin sera marul yetiştiriciliğinde verime, ortalama baş ağırlığına, atılan ve kullanılabilir yaprak sayısına etkileri araştırılmıştır. Çalışmada dikim sıklığının artması verimi arttırmıştır. Ortalama bitki ağırlığı ise dikim sıklığı arttıkça azalmıştır. Kullanılabilir yaprak sayısı üzerine dikim aralıklarının istatistiki önemde etkisi olmamışsa da sıra arası mesafenin artması kullanılabilir yaprak sayısını arttırmıştır.

Sarı ve ark. (1995), çukurova bölgesi koşullarında ilkbahar üretimine uygun baş salata çeşitlerinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada, çeşitler arasında baş ağırlıkları ile toplam ve pazarlanabilir verim değerleri bakımından Calona, Tansa, Fimba ve Great Lakes çeşitleri en yüksek değerleri vermiştir. En yüksek pazarlanabilir ürün randımanının (baş ağırlığı/toplam yaprak ağırlığı) Great Lakes çeşidinde (%74) olduğu belirlenmiş ve bunu Calona çeşidi (%67) izlemiştir. Diğer çeşitlerde randıman %54 ile %59 arasında değişmiştir.

Di Blassi ve ark. (1997), bitkisel atıkların toprağa sağlamış oldukları organik madde miktarları atık miktarına, bitki tür ve çeşidine, yetiştirme şekli ve iklimsel koşullara bağlı olarak değişmektedir. Bu nedenle toprağa sağlayacakları bitki besin maddesi ve organik madde miktarları da değişmektedir. Tarımsal üretim faaliyetleri veya fabrikasyon işlemleri sonucunda oluşan pek çok materyal örneğin; şekerpancarı baş ve yaprakları, tahıl sapları, fındık zurufu, çay işleme atıkları, tütün fabrikasyon

atıkları, bira endüstrisi atıkları, gül işleme atıkları, maya fabrikası atıkları vb. tarımda kullanılabilirlerdir.

Akat ve Özzambak (2000), farklı yetiştirme ortamlarında serada gül yetiştiriciliği yapılarak ortamların bitki gelişimi, verimi ve kalitesinin araştırıldığı bu çalışmada bitkisel materyal olarak Kordes firmasına ait SMART adlı çeşit, yetiştirme ortamı olarak da pomza, çam kabuğu, torf + perlit (1:1) ve bunların eşit miktarlardaki karışımı kullanılmıştır. Vegetatif dönemde karışım ve torf + perlit ortamında yetişen bitkiler daha erken gelişerek, bükme işlemine gelmiştir. Generatif fazda, çiçek sapı uzunluğu 29.9-52.0 cm arasında değişim göstermiş, çiçek verimi bakımından ise ortamlar arasında %5'e göre farklılık bulunmuş, maksimum toplam çiçek verimi 9.13 adet/bitki ile torf + perlit ortamından elde edilmiş, bunu karışım ortamı 8.40 adet/bitki ile izlemiştir. Pomza, çam kabuğu, torf, perlitin karışımı ile yalnız torf + perlit karışım ortamlarının ilk gelişim döneminden itibaren bitki gelişimi, kalite kriterleri ve verim yönünden diğer ortamlardan daha iyi sonuç verdikleri saptanmıştır.

Fazlıoğlu ve ark. (2000), denemede altı çeşit (Salinas, Globe, Marmer, Tarsus 97, Iceberg ve Brogan) ve iki ortam faktöriyel olarak tesadüf blokları deneme desenine göre iki yinelemeli olacak şekilde düzenlenmiştir. Pazarlanabilir bitki ağırlığı yönünden Salinas çeşidi en iyi sonucu vermiştir. En düşük ağırlığı ise Marmer çeşidinden alınmıştır. İnteraksiyona bakıldığında perlitte yetiştirilen Salinas çeşidi en iyi sonucu verirken yine perlitte yetiştirilen Marmer çeşidi en kötü sonucu vermiştir. Ortam ana etkisine göre toprak ortamı perlit ortamından daha iyi sonuç vermiştir. Çeşit ana etkisine göre baş çapı yönünden Salinas en yüksek, Tarsus 97 en düşük baş çapını vermiştir. İnteraksiyon incelendiğinde Salinas toprak ve Salinas perlit en iyi sonucu, en düşük sonucu ise Tarsus 97 toprak ve Tarsus 97 perlit vermiştir. Ortam ana etkisine göre toprak perlite göre daha iyi sonuç vermiştir.

Öztoğat ve Varış, (2000), deneme Çanakkale ili Ezine ilçesi Mahmudiye beldesinde geç ilkbahar yetiştirme döneminde 330 metrekarelik soğuk polietilen serada yapılmıştır. Amacı, farklı gelişme dönemlerinde farklı fide kaplarında yetiştirilen domates bitkilerinin saman balyası ve topraktaki verimlerinin karşılaştırılmasıdır. Deneme sonucunda erkenci meyve sayısı toprakta yetiştirilen domateslerde daha

fazla bulunmuştur. Erkenci meyve sayısı bakımından yetiştirme ortamı ve gelişme devreleri arasındaki interaksiyon önemli bulunmuştur. Meyve çapı üzerine yetiştirme ortamı, gelişme devreleri ve yetiştirme kabının etkileri önemli bulunmuştur. En büyük meyve çapı (6.8 cm) torbada yetiştirilip 3-4 yapraklı tomurcuklu gelişme döneminde sera toprağına dikilen fidelerden elde edilmiştir.

Demirkaya (2001), çalışmada kış döneminde Kayseri yöresinde serada ikinci ürün olarak Iceberg (*Lactuca sativa* var. *Capiata*) Age-6243 çeşidi kıvırcık salatının yetiştiriciliği ve dikim sıklığının verim ve baş ağırlığı üzerinde verimleri incelenmiştir. Tohumlar 1.10.2000 tarihinde soğuk yastıklara ekilmiş, 1.11.2000 tarihinde ise seradaki yerlerine dikilmişlerdir. Araştırmada 30x20x15 cm, 30x20x20 cm ve 30x20x30 cm aralık ve mesafedeki 3 farklı dikim sıklığının baş ağırlığı ve verim üzerine etkileri incelenmiştir. 30x20x15 cm dikim sıklığından en yüksek verim alınmış, dikim sıklığı arttıkça verimin arttığı saptanmıştır. Dikim sıklığının baş ağırlığına etkisi istatistiksel önem düzeyinde olmamıştır.

Türkmen ve ark. (2001), kentsel arıtma çamurunun hıyarda çıkış ve fide gelişimi üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmada bahçe toprağı, yanmış çiftlik gübresi ve pomzadan 2:2:1 oranında hazırlanan fide harcına yüzde olarak 0-25-50-75 ve 100 oranlarında kentsel arıtma çamuru ilave edilmiştir. Çalışmada herhangi bir ek besin elementi takviyesi yapılmamıştır. Uygulamalara göre çıkış oranı ve süresi, hipokotil uzunluğu, kotiledon genişlik ve uzunluğu, gerçek yaprak çıkış süresi, sürgün ve kök boyu, sürgün ve kök yaş-kuru ağırlıkları, yaprak sayısı ve alanı gibi bazı fide kalite parametreleri incelenmiştir. Çalışma sonucunda, tüm kentsel arıtma çamuru ilaveleri yüzde çıkış, yaprak sayısı ve alanı, sürgün yaş ağırlığı, gövde çapı, kotiledon genişlik ve uzunluğu bakımından artırıcı yönde etki etmişlerdir. Diğer yandan sürgün kuru ağırlık, kök uzunluğu, hipokotil uzunluğu ve çıkış süresi uygulamalarından etkilenmemiştir. Uygulamalar gerçek yaprak çıkış zamanı ve kök kuru ağırlık miktarı bakımından azaltıcı yönde etki göstermişlerdir

Türkmen ve ark. (2001), kentsel arıtma çamurunda marul bitkisinin gelişiminin araştırıldığı çalışmada marulda bitki gelişimi üzerine değişen dozlarda uygulanan arıtma çamurunun etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Saksı denemesi

şeklinde yürütülen araştırmada %0, %2, %4, %6, %8, %10, %12 ve %14 oranlarında arıtma çamuru kullanılmıştır. Denemede arıtma çamurundan başka ek besin maddesi kullanılmamıştır. %12'lara kadar artan dozlarda arıtma çamuru uygulaması bitki ağırlığı, yaprak sayısı, bitki boyu, göbek çevresi, kök ağırlığı, kök boğazı çapı ve kök uzunluğunu artırmıştır. Deneme toprağına %14 arıtma çamuru uygulaması ise genelde bitki gelişiminde kısmi bir gerilemeye neden olmuştur.

Pekşen (2001), fındık zurufunun yetiştirme ortamı olarak kullanıldığı bir çalışmada, 1 fındık zurufu: 2 saman: 1 kepek ortamının Pleurotus sajor-caju mantarının gelişimi üzerine etkileri incelenmiştir. Ortam kış döneminde en yüksek verimi vermiş ve sonuçta fındık zurufu ile hazırlanan ortamların mantar üretiminde daha ekonomik olabileceğini belirtmiştir. Dünya fındık üretiminin yaklaşık olarak %80'inin ülkemizde üretildiği düşünüldüğünde bu atıkların değerlendirilmesinin fındık üreticileri ve ülke ekonomisi açısından oldukça önemli olduğu göz ardı edilmez bir gerçektir.

Eroğlu ve Gül, (2002), yetiştirme ortamlarının etkisinin araştırıldığı çalışmada bitkisel materyal olarak baş salata kullanılmıştır. Sonbahar döneminde Bombola, ilkbahar döneminde ise Brogan çeşitleri yetiştirilmiştir. Çalışmada (1) perlit, (2) 3:1 perlit + zeolit, (3) 1:1 perlit + zeolit, (4) 1:3 perlit + zeolit ve (5) zeolit olmak üzere 5 farklı yetiştirme ortamı denenmiştir. Denemeler 3 tekrarlı olarak Tesadüf Parselleri deneme desenine uygun olarak düzenlenmiştir. Bitkilerin gelişim hızını belirlemek üzere, yetiştirme dönemi boyunca her uygulamadan belli aralar ile 3 bitki sökülerek yaş ve kuru ağırlıkları kaydedilmiş; bitki tarafından kaldırılan elementler (N,P, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Mn ve Cu) miktarları saptanmıştır. İlkbahar döneminde ise zeolitin bitki gelişimi ve analiz edilen tüm besin elementlerinin alım miktarında artışa neden olduğu saptanmıştır.

Premuzic ve ark. (2002), baş salatada C vitaminin beslenme koşulları ve çeşitlere bağlı olarak 19-23 mg/100 g arasında değiştiğini belirtmektedirler.

Soumare et al. (2002), tarımda arıtma çamurları gibi organik atıkların kullanımında öncelikle atığın makro ve mikro besin elementleri ve ağır metal içerikleri göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Eysel nitelikli arıtma çamurları genellikle bitki büyümesi için gerekli besin maddeleri içermelerine rağmen, çamurun gübre değeri;

atığın kaynağı, potansiyel toksik elementlerin varlığı, atık su özellikleri ve kullanılan arıtma proseslerine bağlı olarak değişiklik göstermektedir.

Elgin (2003), iki ayrı dönemde yetiştirme ortamlarına uygulanan organik gübrelerin rokada verim, kalite ve mineral madde içerikleri üzerine olan etkisini incelemiştir. Çalışmada, yetiştirme ortamlarına iyi yanmış sığır gübresi, koyun gübresi ve ticari olarak satılan palm organik, biofarm humus ve tavuk gübresini tohum ekimi ile birlikte verilmiştir. Koyun ve Sığır gübre uygulamalarında roka bitkisinde en yüksek verimi elde etmişlerdir (3,459-3,457 kg/m²). En yüksek nitrat ve nitrit Tavuk gübresi uygulamasında (307,7-0,027 mg/g) tespit edilmesine rağmen roka yapraklarındaki nitrat ve nitrit miktarları insan sağlığını tehdit edecek boyutlara ulaşmadığını belirtmiştir. En yüksek vitamin C biofarm humus ve kontrol uygulamasından elde etmişlerdir (1,572-1,536 mg/g). Araştırmacı biofarm humus ve palm organik gübrelere en yüksek azot içeriğini (2,42-2,38 mg/g) elde etmiştir. En yüksek fosfor miktarı biofarm humus gübresinden (0,56 mg/g) elde edilirken en yüksek potasyum miktarı biofarm humus ve sığır gübrelere en yüksek potasyum miktarı biofarm humus ve sığır gübrelere (2,56-2,55 mg/g) elde edilmiştir.

Güneri (2003), sera koşullarında kıvırcık marul çeşidinde yetiştirme ortamına arıtma çamuru uygulamalarının Cd ve Zn'nun Biyolojik Alınabilirlik İndeksi (BAİ)'nin belirlenmesi üzerine yaptığı araştırmada, arıtma çamurlarının artan uygulama miktarlarına bağlı olarak toprakta Cd ve Zn miktarının arttığını ifade etmiştir. Kıvırcık marullarda arıtma çamuru uygulaması ile kuru madde içeriklerinde düzenli olmayan bir şekilde, bitki bünyesindeki Zn miktarında ise düzenli olarak artış gösterdiği, Cd' un yüksek doz uygulamalarında bitki bünyesinde en yüksek değerlere yükseldiği belirlenmiştir. Düşük doz arıtma çamuru uygulamalarında BAİ'nin düştüğü ve Zn'nun Cd'dan daha yüksek BAİ'ne (Biyolojik Alınabilirlik İndeksi) sahip olduğu görülmüştür.

Kawashima ve Soares (2003), bazı yapraklı sebzelerin pişme sonrası mineral madde değişimlerini incelemiştir. Marul, roka, su teresi, lahana, şikori, çin lahanası ve karnabarda potasyum miktarı yüzde olarak belirlenmiş ve sırasıyla 1,62-1,83-7,3-1,59-1,63 ve 0,93 olarak belirlenmiştir.

Zeytin ve Baran (2003), fındık zurufunun bazı topraklara karıştırılarak toprakların fiziksel özelliklerindeki değişimlerin incelendiği bir çalışmada, kumlu tınlı ve killi tınlı topraklarda agregat boyutu ve inkübasyon zamanına bağlı olarak kompostlanmış fındık zurufunun, suya dayanıklı agregat, hidrolik iletkenlik, toplam porozite ve makro por yüzdesini arttırdığı bildirilmiştir.

Çömlekçioğlu ve ark. (2004), çalışma Harran Ovası koşullarında marul tohum üretiminde farklı gelişme dönemlerinde uygulanan gibberallik asidin (GA_3) tohum verimi ve bazı tohum özelliklerine etkileri incelenmiştir. Bitkilere 1. 7-8 yapraklı dönem, 2. Baş bağlama başlangıcında, 3. Baş bağlamadan sonra ve 4.7-8 yapraklı dönem + baş bağlama başlangıcı (iki kez uygulama) dönemlerinde olmak üzere 4 farklı gelişme dönemlerinde 20 ppm dozunda GA_3 uygulanmıştır. Kontrol bitkilerine saf su püskürtülmüştür. Uygulama dönemine göre tohum ekiminden sapa kalkmaya kadar geçen süre 215-248 gün, tohum hasadına kadar geçen süre ise 265-285 gün arasında değişmiştir. Dekara tohum verimlerinin 53,5-70 kg, 1000tane tohum ağırlıklarının ise 0,59-0,77 g arasında değiştiği belirlenmiştir. Tohumlarda çimlenme ve çıkış testleri hasattan sonra ve buzdolabında (4-6 C) 6 ay muhafazadan sonra yapılmıştır. Tohumların belirli bir süre soğukta tutulması (vernalizasyon) gerek çimlenme gerekse çıkış oranları ve sürelerine olumlu etkide bulunmuştur. Çalışmada GA_3 uygulamasının marulda sapa kalkma süresini erkene aldığı, tohumluk verim ve kalitesine olumlu bir etkisinin olduğu, başın çok sıkı olarak gelişmesini engellediği, çiçek sapının çıkışına yardım ettiği ve verimli bitki sayısını arttırdığı tespit edilmiştir.

Özenç (2004), fındık zurufu, çiftlik gübresi, tavuk gübresi ve torf'un fındık bahçelerinde kullanımının araştırıldığı bir çalışmada; zuruf kompostunun doğal fiziksel özellikleri nedeniyle içermiş olduğu organik ögelerin ayrışmaya daha dirençli olduğu, en iyi bitki gelişiminin 1500–3000 kg/da fındık zurufu kullanımıyla elde edildiği bildirmiştir.

Polat ve ark. (2005), tarımsal artık kökenli kompostun tarla koşullarında domates verimi üzerine etkisini belirlemek, tarımsal üretimde kullanılan kimyasal gübrelerin yerine aynı görevi yapan materyallerin kullanılmasını sağlamak ve toprağın sürdürülebilirliğine katkıda bulunmak amacı ile yürütülen bir çalışmada kontrol konusu (0 kompost + 15 kg/da N + 9 kg/da P_2O_5)- 0-0,5-1-1,5-2 ton kompost/da

konuları uygulanmıştır. Denemede yapılan hasatlar neticesinde elde edilen verimler incelendiğinde, en yüksek veriminin 12450 kg/da ile 1500 kg/da kompostun uygulanandan alındığı, bunu 12410 kg/da ile 1000 kg/da kompostun uygulananın izlendiği görülmüştür. En düşük verimin ise 8700 kg/da verimle gübre ve kompost uygulamasının olmadığından alınmıştır.

Karataş ve ark. (2006), farklı örtü altı yapılarının (alçak tünel, yüksek tünel, alçak tünel-yüksek tünel) ve dikim zamanlarının (1 Eylül, 15 Eylül, 1 Ekim, 15 Ekim) marulda bitki gelişmesi ve verim üzerine etkisini belirlemek amacıyla 2005 ve 2006 yıllarında yürütülmüştür. Denemede, örtü altı yapıları ve dikim zamanlarının marulda bitki gelişmesi ve verimi önemli ölçüde etkilediği belirlenmiştir. Marulda baş yüksekliği, baş genişliği ve gövde çapının tüm dikim zamanlarında yüksek tünel ve alçak tünel + yüksel tünel uygulamasından elde edilmiş, örtü altı yapılarının kuru madde miktarını önemli düzeyde azalttığı belirlenmiştir. En fazla baş ağırlığı ve verim I.dikim zamanında yüksek tünel ve alçak tünel + yüksek tünel uygulamalarından elde edilmiştir. II. ve III. dikim zamanlarında en fazla baş ağırlığı ve verimin alçak tünel + yüksel tünel uygulamalarında gerçekleştiği saptanmıştır. Dikim zamanları kendi arasında karşılaştırıldığında, en fazla baş ağırlığı ve verimin I. dikim zamanında meydana geldiği belirlenmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü her iki yılda da IV. dikim zamanında tüm uygulamalarda marul bitkilerinin pazarlanabilir ebada gelmediği tespit edilmiştir.

Özer ve ark. (2006), domates fidelerinin kalitesi üzerine farklı fide yetiştirme ortamlarının etkisinin araştırıldığı çalışma Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi arazisindeki plastik serada yapılmıştır. İki farklı hazır ticari torf (classmann ve goldhumus), çiftlik gübresi, bahçe toprağı ve perlit kullanılarak 4 farklı tohum ortamı oluşturulmuştur. Fidelere şaşırtma işlemi yapılmamıştır. Fideler 4 yapraklı dönemlerinde viyollerden sökülerek kantitatif analizleri yapılmıştır. Bitki boyu, bitki kuru ağırlığı, oransal yaprak alanı, özgül yaprak alanı, yaprak kuru ağırlığı v.b özellikler belirlenmiştir. En uzun fide boyu (18.38 cm) hazır ticari torfda (classmann) elde edilmiştir. En yüksek yaprak kuru ağırlığı (0.37 g) ve en yüksek gövde kuru ağırlığı (0.21 g) ile classmann hazır ticari torfda, en düşük yaprak kuru ağırlığı (0.23 g) ve en düşük gövde kuru ağırlığı (0.12 g) hazır ticari torfda (goldhumus)

yetiştirilen fidelerde belirlenmiştir. Bu çalışmanın sonucunda, classmann hazır ticari torfda yetiştirilen fidelerin daha iyi fide kalitesine sahip olduğu söylenebilir.

Özenç (2006), domates yetiştiriciliğinde fındık zurufunun farklı fraksiyon büyüklüğü (0-2, 2-4, ve 4-6,35 mm) ve farklı oranlarda (%0, %2, %4 ve %8, hacimsel olarak) toprağa karıştırılmasının meyve kalitesine etkileri incelenmiştir. Hazırlanan yetiştirme ortamlarının domateste meyve kalitesine etkileri dikkate alındığında 0-2 mm ve 2-4 mm fraksiyon büyüklüğü ve %4 ve %8 oranındaki karışımların kullanıldığı ortamlar meyve kalite özellikleri üzerine daha etkili bulunmuştur.

Özenç ve ark. (2006), toprağa farklı oranlarda fındık zuruf kompostu, peat, çiftlik gübresi ve tavuk gübresi uygulaması yapılmasının toprak yapısı ve fındıkta verim ve kaliteye etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada uygulamalar toprağın organik madde, toplam azot içeriğini arttırmış, buna bağlı olarak fındık verimde artışlar sağlamıştır. Araştırmacılar uygulamalar arasında zuruf kompostu ve çiftlik gübresi uygulamalarının daha etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Çimen ve ark. (2007), toprak hümik asidi ve toprağın bazı kimyasal özellikleri üzerine kompostlanmış fındık zurufunun etkilerini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada, kompost uygulamasının toprak organik madde içeriğini 3 yılda %3,18'den %3,89'a çıkardığını bildirmişlerdir. Toprak pH'sının ise 5,37'den kompost uygulamasından sonra 5,61'e çıktığı belirlenmiştir.

Duyar ve ark. (2007), toprak verimliliğinin sürdürülebilirliğini sağlamak amacıyla yaz aylarında yapılan yeşil gübreleme ve dikim öncesi tavuk gübresi uygulamasının kış aylarında organik tarım üretim esaslarına uygun olarak yapılan marul (*Lactuca sativa*) yetiştiriciliğine etkileri araştırılmıştır. 2005 ve 2007 yılları arasında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nde yürütülen araştırmada, yazlık yeşil gübre olarak, soya fasulyesi, mısır, yem börülcesi kullanılmış; bir parsel de kontrol olarak ayrılmıştır. Ayrıca bu parsellere sertifikalı organik tavuk gübresi 0.75 ton/da ve 0 kg/da uygulanmıştır. Bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak yürütülen denemede ana parselleri yeşil gübre uygulamaları, alt parsellerde tavuk gübresi uygulaması oluşturmuştur. İlk yıl ortalama baş ağırlığı 451.7 ile 583.3 g, ikinci yıl 323.72 ile 613.36 g arasında değişmiş; en yüksek verim tavuk gübreli mısır uygulamasından elde edilmiştir.

Pavlou ve ark. (2007), geç ilkbahar, geç sonbahar ve geç kış olmak üzere 3 farklı dönemde kıvrık yapraklı salata yetiştirmişlerdir. Kompostlaştırılmış koyun gübresini organik gübre olarak 3 farklı dozda kullanmışlardır. Ayrıca konvansiyonel gübrelemede 3 değişik azot dozu kullanmışlardır. Organik ve konvansiyonel gübre uygulamalarının yetiştirme dönemlerine bağlı olarak etkilerinin de değiştiği, konvansiyonel gübrelemede uygulanan gübre dozuna bağlı olarak bitki boyunun 30,41-32,92 cm, baş genişliğinin ise 16,63 cm ile 21,85 cm; organik gübrelemede ise bitki boyunun 29,24 cm ile 31,94 cm, baş çapının ise 15,83 cm ile 19,10 cm arasında değiştiğini belirtmektedirler. Araştırıcılar bitkide N-P-K birikiminin organik gübrelemede önemli ölçüde yüksek çıktığını ve nitrat birikiminin ise konvansiyonel gübrelemede daha yüksek olduğunu belirtmektedirler.

Bender Özenç ve Özenç (2008), fındık zuruf kompostu, çiftlik gübresi, peat ve tavuk gübresinin toprağın hacim ağırlığı, su tutma karakteristikleri, por oranı, strüktürel stabilite ve toprak organik karbonu gibi fiziksel özellikler üzerindeki kısa dönem etkilerini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada, uygulamaların olumlu etkilerinin olduğunu belirtmişlerdir. Fındık zuruf kompostunun toprağın hacim ağırlığını azalttığını, toprağın toplam porozitesini, tarla kapasitesindeki su tutma oranını ve toprağın solma noktasını arttırdığını belirlemişlerdir. Fındık zuruf kompostunun diğer organik materyallere göre C/N oranının yüksek olmasından dolayı toprağın strüktürel stabilitesi üzerine etkilerinin üçüncü yılda ortaya çıktığını, bu nedenden dolayı organik gübre olarak 2 yıl sonra uygulanabileceğini önermişlerdir.

Karataş ve ark. (2008), ilkbahar dönemi marul yetiştiriciliğinde farklı örtü altı yapılarında uygun dikim zamanlarının araştırıldığı bir çalışmada, örtü altı yapıları ve dikim zamanlarının marulda bitki gelişimi ve verimi önemli ölçüde etkilediği belirlemiştir. Örtü altı yapılarının yaprakta kuru madde miktarını tüm dikim zamanlarında kontrol uygulamasına göre önemli düzeyde azalttığı görülmüştür. En yüksek baş ağırlığı ve verim I. Dikim zamanında, alçak tünel+yüksek tünel, II. ve III. dikim zamanlarında ise yüksek tünel ve alçak tünel+ yüksek tünel uygulamasında belirlenmiştir. Dikim zamanları bakımından en yüksek baş ağırlığı ve verim II. dikim zamanında belirlenmiştir. Araştırmada, IV. dikim zamanında örtü altı yapılarında

marul bitkilerinde çiçek sapı oluşumundan dolayı pazarlanabilir kalitede marul başı elde edilememiştir.

Koç (2008), sera koşullarında fındık zurufu gübresi ve mısır bitkisinden elde edilen organik gübrelerin belirli oranlarla toprağa karıştırarak domates ve biber bitkilerini yetiştirmiştir. Denemede %100 Toprak, %1 Fındık Zurufu Gübresi + 1485 ğ Toprak, %1 Mısır Organik Gübresi + 1485 ğ Toprak, %2 Fındık Zurufu Gübresi + 1470 ğ Toprak, %2 Mısır Organik Gübresi + 1470 ğ Toprak, %3 Fındık Zurufu Gübresi + 1455 ğ Toprak ve %3 Mısır Organik Gübresi + 1455 ğ Toprak olmak üzere yedi farklı karışım kullanılmıştır. Toprağa farklı oranlarda karıştırılan organik gübrelerin domates bitkisinde bitki boyu ve kök boyu üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunurken, gövde çapı, bitki yaş ve kuru ağırlığı, kök yaş ve kuru ağırlığı üzerine etkileri önemsiz bulunmuştur. Biber bitkisinde ise kök boyu, bitki kuru ağırlığı, kök yaş ve kuru ağırlığı üzerine organik gübrelerin etkilerini istatistiki olarak önemli bulunurken, bitki boyu, gövde çapı, bitki yaş ağırlığı üzerine etkileri ise önemsiz bulunmuştur. Farklı organik gübrelerin domates bitkisinde N, P, K, Fe, Zn ve Mn miktarları üzerine etkileri istatistiki olarak önemli olduğunu, Ca, Mg ve Cu miktarları üzerine etkileri ise önemli olmadığını söylemiştir. Domates bitkisi için bildirilen sınır değerler ile karşılaştırdıklarında; N, P, K ve Zn düzeylerinin noksan, Fe, Cu ve Mn düzeylerinin yeterli, Ca ve Mg düzeylerinin fazla olduğunu belirlemiştir. Biber bitkisinde ise N, Mg, Cu ve Mn miktarları üzerine etkileri istatistiki olarak önemli bulunurken, P, K, Ca, Fe ve Zn miktarlarına etkilerini önemsiz bulmuştur. Biber bitkisi için bildirilen sınır değerler ile karşılaştırıldığında; Mn noksan, N, P, Ca, Mg, Fe ve Zn düzeylerinin yeterli, K ve Cu düzeylerinin fazla olduğu belirlenmiştir.

Koudela and Petrikova (2008), kıvırcık yapraklı salata çeşitlerinin besin elementi içerikleri ile verimlerini inceledikleri çalışmada, C vitamini içeriğinin çeşitlere ve yetiştirme dönemlerine bağlı olarak değiştiğini, sıcak dönemde C vitamininin serin dönemlerde yetiştiriciliğe göre daha düşük olduğunu, sıcak dönemde 11,0-13,8 mg/100 g arasında; serin dönemlerde ise 17,9-30,2 mg/100 g arasında gerçekleştiğini belirtmektedirler. En yüksek vitamin C miktarı 30.2 mg/100 g ile sonbahar döneminde Frisby çeşidinde belirlenmiştir. Kuru ağırlık miktarları da çeşit ve yetiştirme dönemlerine göre değişmektedir. Araştırmacılara göre baş

ağırlığının çeşitlere ve yetiştirme dönemlerine bağlı olarak 190-463 g arasında değiştiğini, çeşitlerin ve yetiştirme dönemlerinin arasındaki verim farklılıklarının önemli olduğu vurgulanmaktadır.

Bender Özenç ve Özenç (2009), hasat sonrası fındık zurufunda meydana gelen değişimleri incelemişlerdir. Doğal koşullar altında yürütülen 4 yıllık çalışmada, fındık zurufunun C/N oranını, organik madde içeriği, organik karbon yüzdesi, pH, elektriksel iletkenlik, katyon değişim kapasitesi, toplam nitrojen, fosfor, potasyum, kalsiyum, magnezyum, demir, manganez, çinko ve bakır içeriklerini incelemişlerdir. İkinci yıl doğal koşullar altında korunan fındık zurufunun yüksek C:N oranına sahip ve organik materyal olarak kullanıma elverişsiz olduğunu, üçüncü ve dördüncü yıllarda ayrışması tam olmasa da tarımda kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Ayrıca fındık zurufundaki besin elementi içeriğinin ayrışma periyodu süresince azaldığını, fakat organik materyal olarak kullanılması için değerlerin kabul edilebilir sınırın altına düşmediğini bildirmişlerdir.

Karaal (2010), bitki yetiştirme ortamı olarak fındık zuruf kompostunu kullandığı çalışmada, değişen oranlarda organik gübre ilavesinin roka ve terede sonbahar ve ilkbahar yetiştirme dönemlerinde verim ve bazı özellikleri incelemiştir. Fındık zuruf kompostuna yüzde 5, 10,15 ve 20 oranlarında karıştırılan organik gübre, yetiştirme dönemi ve hasat dönemleri roka ve terede verim ve kaliteyi etkilemiştir. Rokada en yüksek verim organik gübre dozları açısından %15 dozunda ve yetiştirme dönemi açısından ise sonbahar dönemi daha yüksek verim değerleri vermiştir. Terede %10 organik gübre katkısı ve ilkbahar yetiştirme dönemi en yüksek verimi vermiştir. Çalışmada ikinci hasatlarda verim ve kalite azalmıştır. Çalışma sonunda araştırmacı fındık zuruf kompostunun farklı katkıları ile zenginleştirildikten sonra kıvırcık marul, taze soğan vb. gibi yeşilliklerde de denenmesinin yararlı olacağını belirtmiştir.

Altuntaş ve ark. (2011), bitkisel üretim, topraktan her yıl belirli oranlarda besin elementlerini çekerek toprağı yormakta ve fakirleştirmektedir. Toprağın bitkisel üretimde gördüğü bu zararın kısmen ortadan kaldırılması ya da toprak kaynaklarının korunması amacıyla alternatif üretim malzemelerine ihtiyaç duyulmaktadır. Çevre bilincinin artmasıyla birlikte, kurulması ve çalışması zorunlu hale gelen arıtma tesislerinde ortaya çıkan arıtma çamurunun miktarı da son yıllarda artış

göstermektedir. Arıtma çamurları işlem gördükten sonra toprak ıslahında kullanılabilir. Tarımsal ve kentsel alanlarda ya da biyolojik onarıma ihtiyaç duyulan alanlarda özellikle içeriğindeki besin maddeleri nedeniyle kullanım alanı bulabilir. Bu atıklar uygun miktar ve şekillerde ekolojilere uygun olarak toprağa verilirse ticari gübrelere alternatif ya da destek olacağı düşünülmektedir. Ayrıca atık suların arıtılması sonucu son ürün olarak ortaya çıkan ve bertaraf edilmesi gereken arıtma çamuru tarımsal alanda üretim ve yetiştiricilik ortamı olarak kullanılabilir bir materyal olarak ortaya çıkmaktadır. Bu çalışmada, toprak isteği bakımından çok seçici olmayan ancak nemli ve humusça zengin toprakları tercih eden 4 farklı nane (*Mentha piperita*) çeşidi arıtma çamurunun da içinde bulunduğu 5 farklı ortamda (1. Atık su arıtma çamuru, 2. Bahçe toprağı, 3. Bahçe toprağı + atık su arıtma çamuru, 4. atık su arıtma çamuru + bahçe toprağı + tuf, 5. atık su arıtma çamuru + tuf) yetiştirilmiştir. 10 hafta süreyle bitkilerin büyüme parametreleri ölçülmüş, hasat sırasında sökülen bitkilerin yapraklarındaki besin element içeriğı ve nitrat birikimi tespit edilmiştir. Sewiss, Granada, Marakko ve Citaro çeşitlerinin kullanıldığı çalışmada en yüksek verim ; Sewiss ve Citaro çeşidinde atık su arıtma çamuru ve atık su arıtma çamuru + bahçe toprağı ortamında, Granada çeşidinde atık su arıtma çamuru, Marakko çeşidinde atık su arıtma çamuru + bahçe toprağı ortamında bulunmuştur.

Çağlar (2011), bitki yetiştirme ortamı olarak fındık zuruf kompostunun kullanıldığı çalışmada, fındık zurufu, fındık zurufu+ hayvan gübresi, fındık zurufu+ inorganik gübre, torf (kontrol) kullanılarak 4 farklı ortamda marul bitkisinde sonbahar yetiştirme döneminde verimleri incelenmiştir. Bu çalışmada ise fındık zuruf kompostu ve çay kompostunun marul yetiştiriciliğı için bitki yetiştirme ortamı olarak kullanılabilirliği test edilmiştir. Fındık zuruf kompostu ve çay kompostunun değişen oranlardaki karışımıyla hazırlanan ortamlarda marul yetiştiriciliğı için, yetiştirme ortamı elde etme amaçlanmıştır.

Çakmak (2011), topraksız tarım koşullarında kıvırcık yapraklı salata yetiştiriciliğinde genotip, ekim zamanı ve organik gübre uygulamalarının verim ve kalite üzerine etkisinin araştırıldığı çalışma 2010 yılında Tokat'ta ısıtmasız cam serada topraksız tarım koşullarında yürütülmüştür. Bohemia, Funly ve Fonseca çeşitleri kullanılmıştır.

1 Temmuz ve 15 Temmuz olmak üzere 2 farklı zamanda dikim yapılmıştır. Çalışmada konvansiyonel yetiştiricilikte sentetik gübreler kullanılmıştır. Organik yetiştiricilikte ise organik gübre olarak sertifikalı gübreler kullanılmıştır. Genotip, ekim zamanı ve yetiştirme şekline bağlı olarak pazarlanabilir baş ağırlığı 294,86-467,43 g; pazarlanabilir yaprak sayısı 17,70-44,37 adet/bitki; pazarlanabilir verim 26,74 ton/ha ile 42,39 ton/ha arasında değişmiştir. Organik gübrelemede verim ve bitkisel özellikler daha yüksek çıkmıştır. C vitamini organik gübrelemede daha yüksek çıkmıştır. Suda çözünebilir kuru madde ve titrasyon asitliği uygulamalara göre farklılıklar göstermemiştir. pH organik gübrelemede daha yüksek bulunmuştur. Kalite özellikleri çeşitlere göre önemli farklılıklar oluşturmamıştır. En iyi çeşit Funly olarak belirlenmiştir.

Yaman ve Olhan, (2011), arıtma çamuru kullanılarak ve kullanılmadan yapılan buğday üretiminin ekonomik sonuçlarının belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada, çamur kullanımının verim, toplam masraflar, değişken masraflar, brüt gelir, birim maliyetler, kimyasal gübre kullanım miktarı gibi parametreler üzerindeki etkisi belirlenmiştir. Araştırma verileri Ankara'nın 3 farklı ilçesinden seçilen arıtma çamuru kullanan 39 ve kullanmayan 42 işletmeden anket yoluyla toplanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, çamur kullanımının buğday verimini %17.63, brüt kârı %64.90 artırdığını, üretim maliyetini %26.01 azalttığı göstermiştir. Çamur kullanılarak yapılan tarımsal üretimde çamur kullanılmayan parsellere göre net gelir ve kullanılan kimyasal gübre miktarı, dekara verim ve birim maliyetlerdeki farklılıklar önemli bulunmuştur. Toplam masraf, değişken masraf ve brüt gelir açısından ise önemli bir ilişki bulunmamıştır.

Ercan ve ark. (2012), durgun su kültürü, salata-marul başta olmak üzere yetiştiricilik dönemi kısa olan yeşilliklerin üretiminde en çok tercih edilen yetiştirme yöntemlerinden biridir. Durgun su kültüründe, bitkiler besin çözeltisinde serbest olarak bırakılan hafif bir materyalin (köpük levhalar) üzerine yerleştirilmektedir ki bu nedenle bu yöntem 'yüzen su kültürü' olarak da adlandırılmaktadır. Durgun su kültüründe bitkiler arasında bırakılan mesafenin daraltılması kullanılmayan boş alanı azaltması bakımından önemli olup verim artışını sağlayacaktır. Bu çalışmada sıra üzerinde üç sıra olacak şekilde bitkiler arasında 8 cm ve sıra üzerinde iki sıra olacak

şekilde bitkiler arasında 12 cm olmak üzere iki farklı mesafe bırakılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre 12 cm aralıklarla yetiştirilen bitkilerden daha yüksek verim değerleri alınmıştır. Araştırmada *Campania* kıvırcık salata çeşidi kullanılmıştır. Bitki boyu, gövde uzunluğu ve köksüz bitki boyu bakımından dar sıra aralığı geniş sıra aralığından daha yüksek sonuçlar vermiş olup önemli bulunmuştur. Dar sıra aralığında bitkiler arasında mesafenin azlığı bitkilerin dikine büyümesini teşvik etmiştir.

Kahraman ve Gül, (2012), kıvırcık salata yetiştiriciliğinde farklı aeroponik (yatay ve dikey) sistemleri torba kültürü ve geleneksel şekilde toprakta yapılan yetiştiricilik ile karşılaştırılmıştır. Torba kültüründe substrat olarak perlit kullanılmıştır. Çalışmada her bir sistemin bir tekrarı için 1 m² yer ayrılmıştır. Geleneksel toprak ve yatay topraksız tarım (aeroponik ve torba kültürü) sistemlerinde, 1 m²'lik alanda 25 cm ara ile 25 adet, dikey topraksız tarım sistemlerinde ise 126 adet bitki yetiştirilmiştir. Dikey aeroponik sisteminin oluşturulmasında; uzunluğu 2 m, çapı 150 mm olan PCV borular 100x50 cm aralıklarla 1 m²'de 6 adet boru olacak şekilde yerleştirilmiş ve her borunun üzerinde 3 sıra halinde 25 cm aralıkla toplam 21 adet (25 mm çapında) delik açılmış ve kıvırcık salata fideleri açılan bu deliklere tutturulmuştur. Polietilen torbaların kullanıldığı dikey perlit kültürü de benzer şekilde oluşturulmuştur. Dikim 45 gün sonra yapılan değerlendirmede, topraksız tarım sistemlerinin kıvırcık salata yetiştiriciliğinde verimi geleneksel tarzda toprakta yapılan yetiştiriciliğe kıyasla önemli düzeyde artırdığı, verim artışının yatay aeroponikte %40.8, yatay torba kültüründe %16.5, dikey aeroponikte %377, dikey torba kültüründe ise %300 düzeyinde gerçekleştiği belirlenmiştir. Aeroponik sisteminin perlitte yetiştiriciliğe kıyasla verimi yaklaşık %20 artırdığı saptanmıştır.

Kesimci ve ark. (2012), bitez F1 marul çeşidinin kullanıldığı bir çalışmada N, O ve N-O etkinliğini uyaran rhizobium bakterileri solüsyonları kullanılmıştır. Yaprak, kök ve yaprak-kök bölgelerine yapılan uygulamalar ile marulda verim ve verim unsurlarına etkisi incelenmiştir. Araştırma sonucunda N-O-K uygulaması ile kök yaş ağırlığına (55,26 g), baş çapına (84 cm), kök uzunluğuna (17 cm), baş boyuna (32 cm), pazarlanabilir baş ağırlığına etkisi (431 g) ve göbeklenme kalitesine etkisinde en iyi bulunmuştur.

Kuzucu ve ark. (2012), ısıtmasız cam serada prokaryotik bir mikroalg olan spirulina uygulamasının marulda verim ve bazı bitkisel özelliklere olan etkisinin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada kontrol grubu ile birlikte spirulinanın 2 farklı dozu (2,5 g/10 L, 5 g/10 L) denemiştir. Tam doz spirulina uygulamasının marulda tek bitki ağırlığı (139,15g) , bitki çapı (26,55 g), tek yaprak ağırlığı (9,78 g) ve hue° değeri (-30,36) üzerine etkisi istatistiksel olarak $P>0,05$ düzeyinde önemli bulunurken, uygulamaların klorofil miktarı, % SÇKM (suda çözünür kuru madde), C vitamini, yaprak sayısı, yaprak boyu, yaprak çapı, taç boyu ve chroma değerleri üzerine etkileri ise istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Mohammed ve ark. (2012), toprakların verimliliklerini artırarak daha fazla ve kaliteli ürün alınmasına yardımcı olan yeşil gübrelemenin en önemli faydası toprağın organik madde yönünden zenginleştirilmesidir. Organik madde, toprakların fiziksel, kimyasal ve biyolojik yapısı üzerine etkili faktörlerden biri olup, toprakların strüktür yapılarının iyileştirilmesi, agregat dayanıklılığı, su tutma kapasitesi ve havalanması gibi fiziksel özellikleri üzerine olumlu katkı sağlar ve doğrudan toprak verimliliğini artırır. Yeşil gübrelemede baklagil bitkilerinin kullanılması durumunda toprağa daha fazla azot kazandırılmaktadır. Yeşil gübre bitkileri, toprağın üst yüzeyini kaplayarak oluşturdukları gölge tavi sayesinde üst tabaka bakteri faaliyetini artırarak toprağın yapısının bitki gelişimi için uygun hale gelmesini sağlamakta ve toprak işlemeyi kolaylaştırmaktadır. Yeşil gübre olarak bakla, börülce, fasülye, fiğ ve mısır bitkileri kullanılmış ayrıca konvansiyonel üretimde tavsiye edilen ticari gübre uygulaması ile hiç gübre uygulaması (dekar 15 kg N ,10 kg P₂O₅ ve 15 kg K₂O) yapılmayan kontrol parselleri oluşturulmuştur. Dikim öncesi yetiştirilen yeşil gübre bitkileri çiçeklenme döneminde parçalanmış ve toprağa karıştırılmıştır. Deneme parsellerinde yetiştirilen marullarda hasada kadar geçen süre, toplam bitki ağırlığı, bitki boyu, bitki çapı, kök uzunluğu, kök ve gövde ağırlığı, gövde boyu, gövde çapı, atılan yaprak sayısı ve ağırlığı, pazarlanabilir yaprak sayısı, pazarlanabilir bitki ağırlığı, yaprak uzunluğu, dekar verim, C vitamini ve yaprak renginde meydana gelen değişimler üzerine belirlenmiştir.

Yılmaz ve Bender Özenç (2012), çay çöpü ve fındık zuruf kompostlarının mısır bitkilerinin gelişimi üzerine etkilerinin incelendiği çalışmada, her iki kompost

toprağın organik madde içeriğini olumlu yönde etkilemişlerdir. Fındık zuruf kompostu toprak üstü aksamda daha etkin olurken çay çöpü kompostu hem toprak üstü hem de kök gelişiminde etkili olmuştur. Çay çöpü uygulama dozu ve çeşide bağlı olarak kök uzunluğunda %43.60 oranında, fındık zuruf kompostu ise %18.99'a varan oranlarda artışlar sağlamışlardır. Kompostların bitki boylarında ise %22.03'e ulaşan oranlarda olumlu etkileri görülmüştür. Her iki kompostun sürgün/kök oranına %4 ve %8 uygulama dozlarında etkileri benzer olmuş ve bu etki erkenci çeşitlerde daha belirgin olmuştur. Orta mevsim çeşitlerinde %8 çay çöpü kompostu uygulaması sürgün/kök oranı hariç tüm parametrelerde olumlu etkiler göstermiştir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Çalışmada bitki materyali olarak firtına, funly, campania olmak üzere 3 çeşit marul fidesi kullanılmıştır. Yetiştirme ortam olarak çiftçi bahçesinden temin edilen doğal olarak kompost haline gelmiş fındık zurufu ile çay fabrikasından temin edilen çay kompostu kullanılmıştır. Kullanılan fındık zurufu ile çay kompostunun içeriği Çizelge 3.1.'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Çalışmada Kullanılan Fındık Zuruf Kompost İçeriği

Özellikler	Miktar
pH	6.05–7.37
E.C. (mmhos/cm)	2.09–4.75
CaCO ₃ (%)	0.55–0.88
Organik Madde (%)	65.5–74.9
N (%)	1.96–2.67
P (%)	0.15–0.37
K (%)	2.99–4.90
Ca (%)	0.46–1.21
Mg (%)	0.25–0.41
Fe (ppm)	4187–7314
Mn (ppm)	406–488
Zn (ppm)	46–78
Cu (ppm)	28–46

3.2. Yöntem

Çalışma 2012-2013 üretim sezonunda Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi araştırma serası ve laboratuvarlarında yürütülmüştür. Marul fidesi dikim yeri olarak 50x16x14 cm boyutlara sahip plastik balkon tipi saksılar kullanılmıştır. Saksılar fındık zurufu ve çay çöpü kompostunun değişen oranları ile hazırlanan ortamlarla doldurulmuştur. Ortamlar hacimsel olarak yüzde oranlar şeklinde düzenlenmiş ve %100 fındık zurufu, %80 fındık zurufu + %20 çay çöpü kompostu, %60 fındık zurufu + %40 çay çöpü kompostu, %50 fındık zurufu + %50 çay çöpü kompostu, %40 fındık zurufu + %60 çay çöpü kompostu, %20 fındık zurufu + %80 çay çöpü kompostu, %100 çay çöpü

kompostu ile 7 yetiştirme ortamı hazırlanmıştır. Marul fideleri 19.10.2012 tarihinde hazırlanan saksılara dikilmiştir. Her bir saksı bir uygulama tekerrürü olarak kabul edilmiş ve çalışma 3 tekerrürlü olarak tesadüf blokları deneme desenine göre kurulmuştur. Hasada kadar tüm bakım işlemleri eksiksiz olarak yerine getirilmiştir. Hasat büyüklüğüne ulaşan bitkilerde hasat 21.12.2012 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Hasatta bitkiler el yardımıyla kök bölgesinden kesilerek hasat edilmiştir.

3:2:1 Yaprak Örneklerinin Analizinde Kullanılan Yöntemler

Çalışmada hasat sonrası marul örnekleri verim ve kalite analizleri için hemen laboratuara getirilmiştir. Hasat edilen yaprak örnekleri musluk suyunda yıkanarak temizlenmiştir. Bitki örnekleri 0.01 g hassasiyetteki terazi ile tartılmış ve verim g/m^2 olarak belirtilmiştir. Her uygulamada tam büyüklüğünü almış tesadüfi olarak seçilen 3 adet yaprakta en ve boy değerleri mm olarak bir cetvel yardımıyla belirlenmiştir. Yaprak örnekleri bir kısmı ilk ağırlıkları belirlendikten sonra 65°C'de 72 saat boyunca bırakılarak kurutma dolabında kurutulmuşlardır.

Taze yapraklarda ayrıca C vitamini içerikleri de belirlenmiştir. C vitamini için yaprak örneklerinden 25 g tartılarak 100 ml %0,4'lük oksalik asit çözeltisi ilave edilerek blenderde parçalanmıştır. Parçalanmış örnekler filtre kâğıdında bir miktar süzülükten sonra 6000 devir/sn ile çalışan santrifüjde 6 dakika tutulmuştur. Santrifüjde içindeki tortuları çöken süzükün berrak kısmından 1 ml alınarak %10 oranında seyreltilmiştir. Daha sonra süzükler 2,6 dichloroindophenol boyasının indikatörlüğünde 518 nm dalga boyundaki spektrofotometrede okunarak mg/100 g yaş ağırlık olarak belirlenmiştir (Pearson, 1970).

Yaprakların rengi Minolta CR-400 renk ölçer (CR-400, Konica Minolta, Japan) ile yaprak örneklerinde renk okumaları her uygulamada 5 yaprak ve 5 okuma şeklinde CIE (Commission Internationale de l'Eclairage) L* a* b* olarak ölçülmüştür.

Renk ölçer, ölçümlerden önce standart beyaz plaka ile kalibre edilmiş, CIE L* a* b* olarak ölçülen renk değerlerinden, aşağıdaki formüller kullanılarak, hue açısı ve kroma değerleri hesaplanmıştır. $Kroma = \sqrt{a^{*2} + b^{*2}}$ $Hue^{\circ} = \tan^{-1}(b^{*}/a^{*})$ CIE sisteminde L* (lightness) ölçüm yapılan yüzeyin, ışığı ne kadar yansıttığını, yani siyahtan beyaza rengin açıklık ve koyuluğunu (0=Beyaz; 100=Siyah), a* değeri kırmızıdan (pozitif) yeşile (negatif); b* değeri ise sarıdan (pozitif) maviye (negatif) renk

değişimlerini belirtmektedir. Hueaçısı, rengin niteliğini belirtir (0^0 =kırmızı-pembe, 90^0 =sarı, 180^0 =yeşil, 270^0 =mavi). Kroma değeri ise, rengin canlılığını ifade etmekte olup; 0 değeri gri-akromatik (renksiz) rengi gösterirken, değer büyüdükçe rengin canlılığı artmaktadır (McGuire,1992).

Elde edilen verilerin istatistiki değerlendirilmesi, pc tabanlı TARİST istatistik paket programından yararlanılarak yapılmıştır (Açıkğöz ve ark. 1993).

4. BULGULAR

Çalışma 2012-2013 üretim sezonunda Ordu ekolojik koşullarında ısıtmasız plastik serada yürütülmüştür. Çalışmada fındık zurufu ve çay kompostu karışımlarından hazırlanan yetiştirme ortamının marulda verim ve bazı kalite parametreleri üzerine etkileri incelenmiştir.

4.1. Marul Çeşitlerinde Bitki Verimi

Yetiştirme ortamlarına göre marul çeşitlerinin bitki verimi üzerine etkisi Çizelge 4.1 'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Yetiştirme Ortamlarına Göre Marul Çeşitlerinde Verim (g / m²)

Ortamlar	Campania	Fırtına	Funly	Ortalama
100ÇK	4579 b	4733 d	4437 d	4584 F
80ÇK20FZ	5436 a	5089 bc	4773 c	5100 CD
60ÇK40FZ	5514 a	5168 ab	5966 a	5549 A
50ÇK50FZ	5432 a	5221 ab	5305 b	5319 B
40ÇK60FZ	5503 a	5367 a	4666 cd	5179 BC
20ÇK80FZ	5539 a	4864 cd	4527 cd	4977 DE
100FZ	5411 a	4708 d	4524 cd	4881 E
Ortalama	5345 A	5022 B	4886 C	

LSD_{ortam}: 141.5*** LSD_{çeşit}: 95.2*** LSD_{ortam*çeşit}: 251.9***
öd.: önemli değil; * : p<0.05; ** : p<0.01; *** : p<0.001

Yetiştirme ortamları marul çeşitlerinin verim değerlerinde istatistiksel anlamda farklılıklar meydana getirmiştir (p<0.001; Çizelge 4.1). Ortamlar bakımından 60ÇK40FZ ortamı 5549 g/m² verim değeri ile en yüksek verimi vermiş, onu 5319 g/m² verim değeri ile 50ÇK50FZ ortamı takip etmiştir. En düşük verim 4584 g/m² ile 100ÇK ortamında belirlenmiştir.

Çeşitler arasında da verim değerleri bakımından istatistiksel olarak farklılıklar belirlenmiştir (p<0.001; Çizelge 4.1). Verim değerleri açısından çeşitler Campania, Fırtına ve Funly şeklinde sıralanmıştır.

4.2. Marul Çeşitlerinde Yaprak Sayısı

Yetiştirme ortamlarına göre marul çeşitlerinin yaprak sayısı üzerine etkisi Çizelge 4.2 'te görülmektedir.

Çizelge 4.2. Yetiştirme Ortamlarına Göre Marul Çeşitlerinde Yaprak Sayısı (adet / bitki)

Ortamlar	Campania	Fırtına	Funly	Ortalama
100ÇK	22.11 d	32.22 c	24.78 c	26.37 D
80ÇK20FZ	23.92 c	37.22 a	28.78 ab	29.97 A
60ÇK40FZ	25.33 bc	35.33 b	30.11 a	30.26 A
50ÇK50FZ	25.89 b	33.55 c	30.33 a	29.93 AB
40ÇK60FZ	25.80 b	32.56 c	30.11a	29.49 ABC
20ÇK80FZ	27.89 a	30.33 d	28.44 b	28.89 C
100FZ	27.89 a	30.44 d	28.78 ab	29.04 BC
Ortalama	25.55 C	33.09 A	28.76 B	

LSD_{ortam}: 0.92*** LSD_{çeşit}: 0.61*** LSD_{ortam*çeşit}: 1.60***
öd.: önemli değil; * : p<0.05; ** : p<0.01; *** : p<0.001

Çizelge 4.2'deki yetiştirme ortamlarına bakıldığında marul çeşitlerinin yaprak sayısında istatistiksel anlamda farklılıklar oluşmuştur (p<0.001; Çizelge 4.2). Ortamlar bakımından yaprak sayısına bakıldığında 60ÇK40FZ ortamı 30.26 (adet/bitki) ile en fazla yaprak sayısını vermiştir. En az yaprak sayısı ise 26.37 (adet/bitki) ile 100ÇK ortamında olmuştur.

Çeşitler arasında en fazla yaprak Fırtına çeşidinde belirlenmiştir. Fırtına çeşidini Funly ve Campania çeşitleri takip etmiştir. Ortam*çeşit interaksiyonu açısından yaprak sayıları irdelendiğinde Fırtına çeşidi 80ÇK20FZ ortamında 37.22 (adet/bitki) ile en fazla yaprak sayısını vermiştir.

4.3. Marul Çeşitlerinde Yaprak Boyu

Yetiştirme ortamlarının marul çeşitlerinde yaprak boyu üzerine etkisi Çizelge 4.3'te görülmektedir.

Çizelge 4.3. Yetiştirme Ortamlarına Göre Marul Çeşitlerinde Yaprak Boyu (cm)

Ortamlar	Campania	Fırtına	Funly	Ortalama
100ÇK	17.17 b	18.03 bc	16.24 b	17.14 C
80ÇK20FZ	20.03 a	19.89 a	18.76 a	19.56 A
60ÇK40FZ	21.07 a	19.22 ab	18.55 a	19.61 A
50ÇK50FZ	20.09 a	17.17 cd	18.51 a	18.59 B
40ÇK60FZ	21.15 a	17.83 c	16.83 b	18.60 B
20ÇK80FZ	21.06 a	17.66 c	16.71 b	18.48 B
100FZ	20.11 a	16.13 d	14.81 c	17.02 C
Ortalama	20.10 A	17.99 B	17.20 C	
LSD _{ortam} : 0.69*** LSD _{çeşit} : 0.45*** LSD _{ortam*çeşit} : 1.20*** öd.: önemli değil; * : p<0.05; ** : p<0.01; *** : p<0.001				

Çizelge 4.3'de görüldüğü gibi farklı yetiştirme ortamlarının marul çeşitlerinde yaprak boy değerleri üzerine etkisi istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur (p<0.001; Çizelge 4.3). Fındık zuruf kompostu ve çay kompostu karışımlarından 60ÇK40FZ (19.61 cm) ve 80ÇK20FZ (19.56 cm) ortamlarında marul çeşitleri en yüksek yaprak boy değerlerine sahip olmuşlardır. Bununla birlikte 100FZ ve 100ÇK ortamlarında marul çeşitleri en küçük yaprak boy değerlerini vermiştir.

Marul çeşitlerinin yaprak boy değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar görülmüştür (p<0.001; Çizelge 4.3). yaprak boy değerleri açısından çeşitler Campania (20.10 cm), Fırtına (17.99 cm) ve Funly (17.20 cm) şeklinde sıralanmışlardır.

Ortam*çeşit interaksyonu açısından yaprak boyları kıyaslandığında kompost karışımları ve çeşitlerin etkileşiminin farklı olduğu görülmüştür. Campania çeşidi 40ÇK60FZ ortamında 21.15 (cm) ile en yüksek yaprak boyu değerini vermiştir. En düşük yaprak boyu değerinin 14.81 cm ile 100FZ ortamında yetiştirilen Funly çeşidinde olduğu belirlenmiştir.

4.4. Marul Çeşitlerinde Yaprak Eni

Yetiştirme ortamlarının marul çeşitlerinde yaprak eni değerleri üzerine etkisi Çizelge 4.4 'te görülmektedir.

Çizelge 4.4. Yetiştirme Ortamlarına Göre Marul Çeşitlerinde Yaprak Eni (cm)

Ortamlar	Campania	Fırtına	Funly	Ortalama
100ÇK	13.77 c	10.90 d	11.67 d	12.11 E
80ÇK20FZ	13.81 c	12.13 bc	14.31 bc	13.42 D
60ÇK40FZ	14.50 bc	12.07 c	14.61 abc	13.72 CD
50ÇK50FZ	14.68 abc	13.03 ab	15.27 a	14.33 AB
40ÇK60FZ	15.25 ab	13.84 a	15.05 ab	14.71 A
20ÇK80FZ	15.28 ab	12.92 abc	14.11 bc	14.10 BC
100FZ	15.46 a	13.05 ab	13.93 c	14.15 BC
Ortalama	14.68 A	12.56 C	14.13 B	
LSD _{ortam} : 0.55*** LSD _{çesit} : 0.36*** LSD _{ortam*çesit} : 0.96** öd.: önemli değil; * : p<0.05; ** : p<0.01; *** : p<0.001				

Yetiştirme ortamlarına göre marul çeşitlerinde yaprak eni değerleri arasında gözlenen farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir (p<0.001; Çizelge 4.4). Fındık zuruf kompostu ve çay kompostu karışımlarından 40ÇK60FZ ortamında marul çeşitleri 14.71 (cm) ortalama yaprak genişliği ile en yüksek yaprak eni değerlerine sahip olmuşlardır. Diğer karışımlarda ister fındık zuruf kompostu miktarı isterse çay kompostu miktarları artmış olsun yaprak eni değerleri giderek düşmüştür. 100ÇK ortamı 12.11 (cm) ile en dar yaprak eni değerlerini vermiştir.

Yaprak eni değerleri bakımından çeşitler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar görülmüştür (p<0.001; Çizelge 4.4). Campania çeşidi en yüksek yaprak eni değerlerini (14.68 cm) vermiş, bu çeşidi Funly (14.13 cm) ve Fırtına (12.56 cm) çeşitleri izlemiştir.

Ortam*çeşit etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuş ve yaprak eni değerleri bakımından ortamlara göre çeşitlerin farklı sonuçlar verdiği görülmüştür (p<0.001; Çizelge 4.4). Campania çeşidi 100FZ ortamında 15.46 (cm) ile en geniş yaprak enine sahip olmuştur.

4.5. Marul Çeşitlerinde Yaprak Kroma Değeri

Yetiştirme ortamlarının marul çeşitlerinde yaprak kroma değerleri üzerine etkisi Çizelge 4.5 'te görülmektedir.

Çizelge 4.5. Yetiştirme Ortamlarına Göre Marul Çeşitlerinde Kroma Değeri

Ortamlar	Campania	Fırtına	Funly	Ortalama
100ÇK	51.81 a	46.09 d	47.29 bc	48.39 D
80ÇK20FZ	51.71 a	47.99 c	47.28 bc	48.99 CD
60ÇK40FZ	50.42 a	48.32 c	47.26 bc	48.67 CD
50ÇK50FZ	50.54 a	48.77 bc	46.86 c	48.72 CD
40ÇK60FZ	50.45 a	50.01 bc	47.73 bc	49.40 C
20ÇK80FZ	51.29 a	51.23 a	48.85 b	50.46 B
100FZ	51.99 a	50.89 a	51.43 a	51.44 A
Ortalama	51.17 A	49.04 B	48.10 C	
LSD _{ortam} : 0.94*** LSD _{çesit} : 0.61*** LSD _{ortam*çesit} : 1.62*** öd.: önemli değil; * : p<0.05; ** : p<0.01; *** : p<0.001				

Marul çeşitlerinde yetiştirme ortamına göre yaprak kroma değerleri arasında meydana gelen farkın istatistiksel anlamda önemli olduğu belirlenmiştir (p<0.001; Çizelge 4.5). Yetiştirme ortamlarına bakıldığında 100FZ ortamı 51.44 kroma değeri ile en doygun yaprak rengini meydana getirmiştir. Bununla birlikte 100ÇK ortamı 48.39 kroma değeri ile yaprak renkleri açısından en düşük doygunluğa sahip yaprakları meydana getirmiştir.

Marul çeşitlerinde yaprak kroma değeri açısından çeşitler arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğu ve çeşitlerin üç farklı grupta yer aldığı belirlenmiştir. En doygun renkli yaprakların Campania çeşidinde (51.17) olduğu belirlenirken, en düşük doygunluğa sahip yapraklar Funly (48.10) çeşidinde görülmüştür.

Yaprak kroma değerleri bakımından ortam*çeşit interaksyonu farklı etkiler göstermiştir. Campania çeşidinde yetiştirme ortamına göre yaprak kroma değeri değişmezken diğer çeşitlerde fındık zuruf kompostu yüksek karışımlarda kroma değeri daha yüksek bulunmuştur.

4.6. Marul Çeşitlerinde Yaprak Hue° Değeri

Yetiştirme ortamlarının marul çeşitlerinde yaprak hue° değeri üzerine etkisi Çizelge 4.6.'da görülmektedir.

Çizelge 4.6. Yetiştirme Ortamlarına Göre Marul Çeşitlerinde Hue° Değeri

Ortamlar	Campania	Fırtına	Funly	Ortalama
100ÇK	147.14 b	147.07 a	146.88 a	147.03
80ÇK20FZ	146.59 b	146.57 a	146.90 a	146.69
60ÇK40FZ	146.93 b	146.73 a	147.20 a	146.95
50ÇK50FZ	146.90 b	147.11 a	147.10 a	147.04
40ÇK60FZ	147.09 b	146.60 a	147.12 a	146.94
20ÇK80FZ	146.86 b	146.61 a	147.06 a	146.84
100FZ	149.52 a	146.46 a	146.71 a	147.56
Ortalama	147.29 A	146.74 B	146.99 AB	
LSD _{ortam} : öd. LSD _{çeşit} : 0.42* LSD _{ortam*çeşit} : 1.12** öd.: önemli değil; * : p<0.05; ** : p<0.01; *** : p<0.001				

Fındık zuruf kompostu ve çay kompostu karışımlarının marul çeşitlerinde yaprak hue° değerleri üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir (p>0.05; Çizelge 4.6). Marul çeşitlerinin yetiştirme ortamına göre yaprak hue° değerleri 146.69-147.56 arasında değişmiştir. Yetiştirme ortamına göre yaprak hue° değerlerinin sarı (90°) ve yeşil (180°) renk arasında olduğu belirlenmiştir.

Marul çeşitlerinde yaprak hue° değeri bakımından istatistiksel anlamda önemli bir farkın olduğu belirlenmiştir (p<0.05; Çizelge 4.6). Campania çeşidinde hue° değerinin en yüksek olduğu (147.29), bunu Funly (146.99) ve Fırtına (146.74) çeşitlerinin izlediği görülmüştür. Hue° değerinin sarı (90°) ve yeşil (180°) renk arasında olduğu ve en yeşil rengin Campania çeşidinde olduğu belirlenmiştir.

Yaprak hue° değerleri bakımından ortam*çeşit interaksiyonunda istatistiksel olarak farklılık belirlenmiştir (p<0.01; Çizelge 4.6). Bu farklılık daha çok Campania çeşidinden kaynaklanmıştır. Campania çeşidinde sadece 100FZ ortamında bitkiler daha yeşil bir renk oluşturmuştur. Fırtına ve Funly çeşitlerinde ise yetiştirme ortamına bağlı olarak yaprak renginde herhangi bir farklılık görülmemiştir.

4.7. Marul Çeşitlerinde Vitamin C Miktarı

Yetiştirme ortamlarının marul çeşitlerinde vitamin C üzerine etkisi Çizelge 4.7.'te görülmektedir.

Çizelge 4.7. Yetiştirme Ortamlarına Göre Marul Çeşitlerinde Vitamin C Miktarı (mg / 100 g)

Ortamlar	Campania	Fırtına	Funly	Ortalama
100ÇK	4.88 c	6.69 d	8.05 d	6.54 E
80ÇK20FZ	5.08 c	6.81 d	9.40 c	7.10 D
60ÇK40FZ	5.28 c	6.83 d	9.49 c	7.20 D
50ÇK50FZ	7.96 b	6.96 cd	9.65 c	8.19 C
40ÇK60FZ	8.15 ab	7.51 c	9.93 c	8.53 C
20ÇK80FZ	8.32 ab	9.36 b	11.75 b	9.81 B
100FZ	8.60 a	11.51 a	12.46 a	10.86 A
Ortalama	6.89 C	7.95 B	10.11 A	

LSD_{ortam}: 0.35*** LSD_{çesit}: 0.23*** LSD_{ortam*çesit}: 0.60***
öd.: önemli değil; * : p<0.05; ** : p<0.01; *** : p<0.001

Çizelge 4.7'deki değerlere bakıldığında yetiştirme ortamlarının marul çeşitlerinde vitamin C değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (p<0.001; Çizelge 4.7). Vitamin C miktarı 100ÇK ortamından 100FZ ortamına doğru artış göstermiştir. 100FZ ortamında yetiştirilen marullarda 10.86 (mg/100 g) vitamin C değeri ile en yüksek içeriğe sahip olurken 100ÇK ortamında bu değer 6.54 (mg / 100 g) olduğu belirlenmiştir.

Marul çeşitleri arasında Vitamin C değeri açısından istatistiksel anlamda farklılıklar olduğu görülmüştür (p<0.001; Çizelge 4.7). Vitamin C açısından çeşitler Funly, Fırtına ve Campania şeklinde sıralanmışlardır. Funly çeşidinde 10.11 (mg/100 g) Vitamin C miktarına karşılık Campania çeşidinde 6.89 (mg / 100 g) vitamin C olduğu belirlenmiştir.

Vitamin C değerleri bakımından ortam*çeşit interaksiyonunda istatistiksel olarak farklılık belirlenmiştir (p<0.001; Çizelge 4.7). En yüksek vitamin C değerinin (12.46 mg / 100 g) 100FZ ortamında yetişen Funly marul çeşidinde olduğu bulunmuştur.

4.8. Marul Çeşitlerinde Yaprak Kuru Ağırlığı

Yetiştirme ortamlarının marul çeşitlerinde yaprak kuru ağırlık değerleri üzerine etkisi Çizelge 4.8’de görülmektedir.

Çizelge 4.8. Yetiştirme Ortamlarına Göre Marul Çeşitlerinde Yaprak Kuru Ağırlığı (%)

Ortamlar	Campania	Fırtına	Funly	Ortalama
100ÇK	4.64 d	5.32 d	5.43 b	5.13 D
80ÇK20FZ	4.84 cd	5.77 c	5.60 b	5.40 C
60ÇK40FZ	5.06 c	5.80 c	5.57 b	5.47 C
50ÇK50FZ	5.16 c	5.87 bc	5.63 b	5.55 C
40ÇK60FZ	5.20 c	5.98 abc	5.74 b	5.64 C
20ÇK80FZ	5.80 b	6.23 ab	5.79 b	5.94 B
100FZ	6.66 a	6.34 a	6.38 a	6.46 A
Ortalama	5.34 C	5.90 A	5.73 B	
LSD _{ortam} : 0.24*** LSD _{çesit} : 0.16*** LSD _{ortam*çesit} : 0.42** öd.: önemli değil; * : p<0.05; ** : p<0.01; *** : p<0.001				

Yetiştirme ortamlarının marul çeşitlerinde yaprak kuru ağırlık değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (p<0.001; Çizelge 4.8). Yetiştirme ortamına göre en yüksek yaprak kuru ağırlık değeri % 6.46 ile 100FZ ortamında, en düşük yaprak kuru ağırlık değeri ise % 5.13 ile 100ÇK ortamında belirlenmiştir. Yetiştirme ortamlarının marul çeşitlerinde yaprak kuru ağırlık değerleri üzerine etkisi dikkatli bir şekilde irdelendiğinde, 100ÇK ortamından 100FZ ortamına doğru yaprak kuru ağırlık değerlerinde bir artış olduğu görülmektedir.

Marul çeşitlerinin yaprak kuru ağırlık değerleri arasında bir farklılığın olduğu istatistiksel anlamda her çeşidin ayrı bir grupta yer aldığı belirlenmiştir (p<0.001; Çizelge 4.8). En yüksek yaprak kuru ağırlık değeri Fırtına (%5.90) çeşidinde belirlenmiş bunu Funly (%5.73) ve Campania (%3.34) çeşitleri takip etmiştir.

Yaprak kuru ağırlık değerleri bakımından ortam*çeşit etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (p<0.01; Çizelge 4.8). En yüksek yaprak kuru ağırlık değeri 100FZ ortamında Funly çeşidinde (%6.38) belirlenmiştir.

4.9. Marul Çeşitlerinde Kök Kuru Ağırlığı

Yetiştirme ortamlarının marul çeşitlerinde kök kuru ağırlık değerleri üzerine etkisi Çizelge 4.9'da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Yetiştirme Ortamlarına Göre Marul Çeşitlerinde Kök Kuru Ağırlığı (%)

Ortamlar	Campania	Fırtına	Funly	Ortalama
100ÇK	15.19 b	14.65 c	15.18 c	15.01 C
80ÇK20FZ	12.31 c	19.50 a	14.96 c	15.59 C
60ÇK40FZ	15.73 ab	15.70 bc	15.67 c	15.70 BC
50ÇK50FZ	17.28 ab	17.01 abc	20.30 b	18.19 BC
40ÇK60FZ	18.65 a	18.77 ab	19.91 b	19.11 AB
20ÇK80FZ	17.02 ab	19.54 a	20.11 b	18.89 BC
100FZ	16.88 ab	20.63 a	23.41 a	20.31 A
Ortalama	16.15 B	17.97 AB	18.50 A	

LSD_{ortam}: 1.37*** LSD_{çeşit}: 0.90*** LSD_{ortam*çeşit}: 2.38***
öd.: önemli değil; * : p<0.05; ** : p<0.01; *** : p<0.001

Yetiştirme ortamlarının marul çeşitlerinin kök kuru ağırlık değerlerine etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir (p<0.001; Çizelge 4.9). En yüksek kök kuru ağırlık değerleri 100FZ ortamında (%20.31), en düşük kök kuru ağırlık değeri (%15.01) ise 100ÇK ortamında belirlenmiştir. Yetiştirme ortamlarının marul çeşitlerinde kök kuru ağırlık değerleri üzerine etkisi incelendiğinde, 100ÇK ortamından 100FZ ortamına doğru nispeten bir artışın olduğu görülmektedir.

Marul çeşitlerinin kök kuru ağırlık değerleri istatistiksel anlamda farklılık göstermiştir (p<0.001; Çizelge 4.9). Funly çeşidi en yüksek kök kuru ağırlık değerine (%18.50) sahip olurken, en düşük kök kuru ağırlık değerlerinin Campania çeşidinde (%16.15) olduğu belirlenmiştir.

Kök kuru ağırlık değerleri üzerine ortam*çeşit interaksyonunun etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (p<0.001; Çizelge 4.9). En yüksek kök kuru ağırlık değerinin 23.41 (%) ile 100FZ ortamında yetiştirilen Funly çeşidinde olduğu belirlenmiştir.

4.10. Marul Çeşitlerinde Kök Uzunluğu

Yetiştirme ortamlarının marul çeşitlerinin kök uzunluğu değerleri üzerine etkisi Çizelge 4.10'da görülmektedir.

Çizelge 4.10. Yetiştirme Ortamlarına Göre Marul Çeşitlerinde Kök Uzunluğu (cm)

Ortamlar	Campania	Fırtına	Funly	Ortalama
100ÇK	5.04 d	5.07 e	6.70 d	5.60 D
80ÇK20FZ	7.01 c	7.10 d	10.52 b	8.21 C
60ÇK40FZ	10.39 a	7.68 cd	11.83 a	9.97 A
50ÇK50FZ	10.73 a	8.18 bcd	10.68 ab	9.86 A
40ÇK60FZ	8.51 b	8.88 abc	10.74 ab	9.38 AB
20ÇK80FZ	8.46 b	9.42 ab	9.90 bc	9.26 AB
100FZ	8.41 b	9.93 a	8.87 c	9.07 B
Ortalama	8.37 B	8.04 B	9.89 A	
LSD _{ortam} : 0.74*** LSD _{çesit} : 0.49*** LSD _{ortam*çesit} : 1.28*** öd.: önemli değil; * : p<0.05; ** : p<0.01; *** : p<0.001				

Yetiştirme ortamlarının marul çeşitlerinde kök uzunluğu değerleri üzerine etkisi istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur (p<0.001; Çizelge 4.10). Fındık zuruf kompostu ve çay kompostu karışımlarından 60ÇK40FZ ve 50ÇK50FZ ortamları en uzun kök oluşumuna neden olmuşlardır. Bu ortamlardan 100FZ ve 100ÇK ortamlarına doğru kök uzunluğu azalmıştır. En kısa kök oluşumu 5.50 cm ile 100FZ ortamında belirlenmiştir.

Marul çeşitlerinin kök uzunluk değerleri arasında istatistiksel anlamda farklılık olduğu belirlenmiştir (p<0.001; Çizelge 4.10). Funly çeşidi kök uzunluğu açısından en yüksek değerleri (9.89 cm) vermiştir. Campania ve Fırtına çeşitleri kök uzunluk değerli bakımından benzer bulunmuştur.

Kök uzunluk değerleri arasında ortam*çeşit interaksyonu bakımından istatistiksel olarak bir farklılığın olduğu belirlenmiştir (p<0.001; Çizelge 4.10) Bu farklılığın nispeten Campania ve Funly çeşitlerinde benzer olduğu görülmüştür. Fırtına çeşidinin yetiştirme ortamında fındık zuruf kompostu miktarının artışına bağlı olarak kök uzunluk değerlerinde bir artışın (5.07-9.93) olduğu görülmüştür.

4.11. Marul Çeşitlerinde Bitki Yüksekliği

Yetiştirme ortamlarının marul çeşitlerinde bitki yüksekliği değerleri üzerine etkisi Çizelge 4.11’de görülmektedir.

Çizelge 4.11. Yetiştirme Ortamlarına Göre Marul Çeşitlerinde Bitki Yüksekliği (cm)

Ortamlar	Campania	Fırtına	Funly	Ortalama
100ÇK	17.25 c	18.21 bc	15.53 bc	17.00 D
80ÇK20FZ	21.43 a	19.67 a	17.50 a	19.53 A
60ÇK40FZ	21.26 ab	19.13 ab	15.56 bc	18.65 B
50ÇK50FZ	20.59 ab	16.82 cd	16.66 ab	18.02 BC
40ÇK60FZ	20.77 ab	17.00 cd	15.31 bc	17.69 CD
20ÇK80FZ	20.73 ab	15.91 d	14.61 c	17.08 D
100FZ	20.03 b	17.08 cd	15.58 bc	17.56 CD
Ortalama	20.30 A	17.69 B	15.82 C	
LSD _{ortam} : 0.81*** LSD _{çesit} : 0.53*** LSD _{ortam*çesit} : 1.40***				

Yetiştirme ortamlarının marul çeşitlerinde bitki yüksekliği değerleri üzerine etkisi istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur ($p<0.001$; Çizelge 4.11). Bitki yükseklikleri bakımından en uzun boylu bitkiler 80ÇK20ZF ortamında (19.53 cm) belirlenmiştir. En kısa bitki yüksekliği değerleri ise 20ÇK80FZ (17.08 cm) ve 100ÇK (17.00 cm) ortamlarında belirlenmiştir.

Marul çeşitlerinin bitki yükseklik değerleri arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.001$; Çizelge 4.11). En uzun boylu bitkiler Campania çeşidinde (20.30 cm) belirlenmiş, bunu sırasıyla Fırtına (17.69 cm) ve Funly (15.82 cm) çeşitleri takip etmiştir.

Bitki yükseklik değerleri arasında ortam*çeşit interaksyonu açısından istatistiksel anlamda bir farklılık belirlenmiştir ($p<0.001$; Çizelge 4.11) Yetiştirme ortamlarına göre bitki yüksekliği değerlerinin Bu farklılığın 80FZ20ÇK ortamından 100FZ ve 100ÇK ortamlarına doğru nispeten bir azalma şeklinde olduğu görülmüştür. En uzun boylu bitkilerin 80ÇK20FZ ortamında yetişen Campania çeşidinde olduğu tespit edilmiştir.

4.12. Marul Çeşitlerinde Bitki Eni Değeri

Yetiştirme ortamlarının göre marul çeşitlerinde bitki eni değerleri üzerine etkisi Çizelge 4.12’de görülmektedir.

Çizelge 4.12. Yetiştirme Ortamlarına Göre Marul Çeşitlerinde Bitki Eni Değerleri (cm)

Ortamlar	Campania	Fırtına	Funly	Ortalama
100ÇK	26.18 c	23.88 c	22.81 b	24.29 D
80ÇK20FZ	27.73 abc	25.52 bc	25.01 a	26.09 C
60ÇK40FZ	26.48 c	27.80 a	27.01 a	27.10 ABC
50ÇK50FZ	25.97 c	27.13 ab	25.70 a	26.27 BC
40ÇK60FZ	28.63 ab	27.59 ab	26.23 a	27.49 AB
20ÇK80FZ	29.82 a	26.62 ab	26.97 a	27.80 A
100FZ	27.41 bc	28.04 a	25.84 a	27.10 ABC
Ortalama	27.46 A	26.65 B	25.65 C	

LSD_{ortam}: 1.23*** LSD_{çeşit}: 0.80*** LSD_{ortam*çeşit}: öd.
öd.: önemli değil; * : p<0.05; ** : p<0.01; *** : p<0.001

Yetiştirme ortamlarının marul çeşitlerinde bitki yüksekliği değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (p<0.001; Çizelge 4.12). Bitki eni değerleri bakımından en geniş bitkiler 20ÇK80ZF ortamında (27.80 cm) belirlenmiştir. En dar bitki eni değerleri ise 100ÇK (24.29 cm) ortamında belirlenmiştir.

Marul çeşitleri bitki eni değerleri bakımından farklı değerler vermiştir. Bu fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve çeşitler üç farklı grupta yer almıştır (p<0.001; Çizelge 4.12). En geniş bitkiler Campania çeşidinde (27.46 cm) belirlenmiş, bunu sırasıyla Fırtına (26.65 cm) ve Funly (25.65 cm) çeşitleri takip etmiştir.

Bitki eni değerleri arasında ortam*çeşit interaksyonu açısından istatistiksel anlamda bir farklılığın olmadığı belirlenmiştir (p>0.05; Çizelge 4.12) Yetiştirme ortamlarına göre bitki eni değerlerinin 22.81 ile 29.82 cm arasında değiştiği görülmüştür.

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışma 2012-2013 üretim sezonunda Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi'ne ait ısıtmasız plastik serada ve laboratuvarlarında yürütülmüştür. Sonbahar dönemi yetiştiriciliğinde değişen oranlarda fındık zuruf kompostu ve çay çöpü kompostundan hazırlanan bitki yetiştirme ortamlarında yetiştirilen Fırtına, Campania ve Funly marul çeşitlerinin verim ve bazı özellikleri incelenmiştir.

Çalışmada bitki verim değerleri incelendiğinde, yetiştirme ortamları, çeşitler ve çeşit*ortam interaksyonun verim değerlerini istatistiksel anlamda etkilediği görülmüştür. Çeşitler arasında aradaki farklılıklar bitkinin genetik özelliklerinden kaynaklanmakla birlikte, çeşitlerin ortamlara verdikleri tepkilerde değişimlerin olduğu belirlenmiştir. Ortamlar bakımından 60ÇK40FZ ortamı 5549 g/m^2 verim değeri ile en yüksek verimi vermiş en düşük verim 4584 g/m^2 ile 100ÇK ortamında belirlenmiştir. Özellikle %100 çay çöpü kompostunda ve çay çöpü kompostunun oransal olarak fazla olduğu ortamlarda meydana gelen yoğun sinek zararı ve sulama suyunun drene olmaması genç dönemde bitki gelişimlerini olumsuz yönde etkilemiştir. Organik madde açısından fındık zuruf kompostuna göre daha yüksek değerlere sahip olmasına rağmen çay çöpü kompostlarında erken dönemde meydana gelen bu gelişme geriliği ilerleyen dönemlerde de devam etmiş ve bitkilerin verim açısından daha düşük değerlerde kalmasına neden olmuştur. Verim değerleri açısından çeşitler Campania, Fırtına ve Funly şeklinde sıralanmıştır. Ortam*çeşit interaksyonu bakımından verim değerleri incelendiğinde Funly çeşidi 60ÇK40FZ ortamında 5966 g/m^2 ile en yüksek verimi vermiştir. Özellikle kompostların yetiştirme ortamının organik madde içeriğine olan etkileri, fındık zurufunun havalanmaya dolayısıyla biyolojik ve mikrobiyolojik aktiviteye olan etkileri verim değerlerinin arttırmıştır. Çivit (2010), doğal kaynaklardan olan Gıdya, Zeolit ve Leonardit'i kullandığı çalışmada marulda baş ağırlığının 346.33 ile 396.70 g/bitki arasında değiştiğini belirtmektedir. Bu değerler bizim bulgularımıza göre biraz yüksek bulunmuştur. Birim alandaki bitki sayıları açısından değerlendirildiğinde m^2 verimde bizim bulgularımızın daha yüksek olduğu görülmüştür. Usluer (2008), değişik ortamların baş salatada verim değerlerinin $6.16-9.48 \text{ kg/m}^2$ değiştiğini belirlemiştir. Bu değerler bizim bulgularımızdan yüksek bulunmuştur. Özellikle kullanılan genotipin üstün özelliklerinin bu sonucu doğurması muhtemeldir. Organik

ve konvansiyonel olarak marul yetiştiriciliğinin kıyaslandığı diğer bir çalışmada verim değerlerinin 377.20 ile 503.20 g/m² arasında değiştiği belirlenmiştir (Rakıcı 2010). Sera koşullarında bitki büyümesini artırıcı rizobakterlerin marulda etkisi araştıran Kesimci (2013) baş ağırlıklarının değişim aralığının 366.50-446.25 g olduğunu belirtmiştir. Üzüm cibresi ve değişik inorganik/organik materyalleri karışımlarının marulda verim değerlerini %75 Cibre+%25 Kavak Talaşı ortamı hariç 101.65-399.00 g/bitki seviyelerinde tuttuğu belirlenmiştir (Altun 2008). Bu değerler bizim bulgularımıza uyumlu bulunmuştur. Organik gübrelerin marul üzerindeki etkilerinin araştırıldığı çalışmada verim değerleri 109.80-338.30 g/bitki arasında değişmiştir (Paudel et al. 2004). Aynı zamanda dönemsel etkilerinde test edildiği çalışma verileri bizim sonuçlarımızdan nispeten daha az bulunmuştur. Yetiştirme dönemi, ekoloji ve genotip farklılığının bu sonuçlarda etkili olduğu düşünülmektedir. Yetiştirme ortamlarına göre marul çeşitlerinin yaprak sayılarına bakıldığında 60ÇK40FZ ortamı 30.26 (adet/bitki) ile en fazla yaprak sayısını vermiştir. Çalışmada 60ÇK40FZ karışımından çay kompostuna ve fındık zurufuna doğru bitkilerde yaprak sayısı azalmaktadır 30.26-26.37 adet/bitki). Fırtına çeşidi 80ÇK20FZ ortamında 37.22 (adet/bitki) ile en fazla yaprak sayısını vermiştir. Altun (2008) farklı inorganik ve organik maddeler karıştırılmış cibrelerde yetiştirdiği kıvrıcık baş salatada yaprak sayılarının 7.50-30.00 adet/bitki arasında değiştiğini ifade etmektedir. Bu değerler genel olarak bizim bulgularımızdan bir miktar düşük bulunmuştur. Muhtemelen denemenin bizim koşullarımıza göre daha sıcak bir dönemde yapılması bunda asıl etken olmuş olabilir. Perlit, zeolit, cocopeat ve bu ortamların karışımları baş salatada yaprak sayısını 31.25-45.50 adet/bitki arasında değiştirmiştir (Usluer, 2008). Bu değerlerde bizim verilerimize göre bir miktar fazla olduğu görülmüştür. Çalışmada kullanılan çeşidin bitki özellikleri ve marul için en uygun dönem olan kış sonu-erken ilkbahar döneminde yetiştiricilik yapılması nedeniyle böyle bir sonuç alınmış olabilir.

Yetiştirme ortamlarına göre marul çeşitlerinde yaprak boyu en fazla 60ÇK40FZ (19.61 cm) ve 80ÇK20FZ (19.56 cm) ortamlarında belirlenmiştir. Çeşitlerin yaprak boyu değerleri ortamlara göre farklılık göstermiştir. Campania çeşidinde 100ÇK ortamı hariç diğer ortamlar benzer değerleri vermişlerdir. 80ÇK20FZ ortamında tüm çeşitler yaprak boyu bakımından maksimum değerleri vermiştir. Yaprak boyu

marullarda albeniyi arttıran bir durum olmakla birlikte bazı özel kullanımlar açısından küçük yapraklı çeşitler tercih sebebi olabilmektedir. Bu açıdan Funly çeşidi çiğ köftelerin sunumunda rahatlıkla kullanılabilir bir çeşittir. Yaprak boyu yaprağı dik büyüyen çeşitlerde bitki boyunu doğrudan etkilemektedir. Genellikle yaprak boyu yüksek olan çeşitlerde bitki yüksekliği de fazla olmaktadır. Demirer (2013), torf, perlit ve kum gibi değişik ortamlarda marullarda yaprak boyu değerlerinin 10.00-24.37 cm arasında olduğunu bildirmiştir. Çalışmamızda ise yaprak boyları 14.81-21.15 cm arasında değişmiştir. Ortam özelliğine bağlı olarak araştırmacı bize daha düşük yaprak boyu değerleri gözlemesine rağmen genotip özelliği nedeniyle bizim bulgularımıza göre daha yüksek değerleri de belirlemiştir.

Ortamlardan 40ÇK60FZ marul çeşitlerinde 14.71 cm ortalama yaprak genişliği ile en yüksek yaprak eni değerlerini vermiştir. 100ÇK ortamında 12.11 cm ortalama yaprak eni değeri ile en dar yaprak enleri oluşmuştur. Yaprak boyunda olduğu gibi Campania çeşidi yaprak enlerinde de ilk sırada yer almıştır. Bölge tüketicisinin iri yapraklı marul isteği nedeniyle bu çeşit tercih edilmektedir. Demirer (2013), değişik ortamlarda Yedikule marulda yaprak en değerlerinin 7.50-15.82 cm arasında değiştiğini belirtmiştir. Bizim çalışmamızda en düşük yaprak genişliği 10.90 cm olmasına rağmen araştırmacının sonuçları bizim bulgularımızla uyumlu bulunmuştur. Düşük değerler Yedikule tipi marulun yaprak yapısının bir sonucudur.

Marulda renk kalite açısından önemli unsurlar arasında yer alır. Kroma değeri yaprağın doygunluğunu belirtmekte olup, bitki gelişiminde stres faktörlerinin azlığı daha doygun rengin oluşmasına neden olmaktadır. Çalışmamızda 100FZ ortamı 51.44 kroma değeri ile en doygun yaprak rengini meydana getirmiştir. Bununla birlikte 100ÇK ortamı 48.39 kroma değeri ile yaprak renkleri açısından en düşük doygunluğa sahip yaprakları meydana getirmiştir. Çeşitler bakımından Campania (51.17) en doygun yapraklara sahip olmuş, en düşük doygunluk Funly (48.10) çeşidinin yapraklarında belirlenmiştir. Genotip, beslenme durumu, yetiştirme dönemi, rengin okunduğu bölge gibi faktörler yaprak rengini etkilemektedir (Oluklu, 2012). Yaprığın pozisyonu marul çeşitlerinin yaprak hue° değerleri üzerine daha etkili olmaktadır. Çalışmamızda marul çeşitlerinin yetiştirme ortamına göre yaprak hue değerleri 146.69-147.56 arasında değişmiştir. Bu değerler marulların nispeten açık yeşil renkli olduklarını göstermektedir. Çalışmamızda en yeşil renk dağınık

yaprak yapısına sahip Campania çeşidinde gözlenmiş, diğerlerinde daha düşük değerler belirlenmiştir.

Yetiştirme ortamlarının marul çeşitlerinde vitamin C değerleri arasındaki farkın istatistiksel anlamda önemli olduğu bulunmuştur. Vitamin C miktarı en yüksek 100FZ ortamında (10.86 mg / 100 g) elde edilmiş en düşük ise 100ÇK ortamında yetiştirilen marullarda (6.54 mg / 100g) elde edilmiştir. Vitamin C değeri yetiştirme ortamından fazlasıyla etkilenmiştir. Sıcaklık, nem, güneşlenme ve vegetasyon dönemindeki diğer koşullar Vitamin C üretimini etkilemektedir (Koudela and Petrikova 2008). Çeşitler arasında da belirgin bir fark olduğu bulunmuştur. Vitamin C değerlerinin kuru madde miktarlarındaki değişimle benzer olduğu görülmüştür. Çeşitler arasındaki Vitamin C miktarları değişiminin kuru madde miktarlarından bağımsız olduğu düşünülmektedir. Marullarda hareket ve darbelere bağlı yapraklarda yaşlanma artmakta ve buna bağlı olarak Vitamin C miktarı azalmaktadır (Samuoliene and Urbonaviciute 2009). Bu nedenle sıkı baş yapan ve zarar görmemiş taze yaprak sayısı fazla olan Funly çeşidinde Vitamin C içeriği yüksek bulunmuş olabilir. Samuoliene and Urbonaviciute (2009) marulda Vitamin C değerlerinin yetiştirme ortamı ve ışığa göre 6-14 mg/100g değiştiğini belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda da benzer şekilde 4.88-12.46 mg/100g arasında değişen değerler elde edilmiştir.

Yetiştirme ortamına göre marullarda yaprak kuru ağırlık değeri % 5.13 ile % 6.46 arasında değişmiştir. Çeşitlerin yetiştirme ortamından bağımsız yaprak kuru ağırlık değerlerinde belirgin farklılığın olduğu görülmüştür. Paudel et al. (2004), çalışmasında marullarda kuru ağırlık değerlerinin % olarak 6.221-6.649 arasında değiştiğini bildirmiştir. Bu sonuçlar bizim bulgularımızla uyumlu bulunmuştur. Rakıcı (2010) ise, marullarda kuru ağırlık miktarlarının % 3.44-5.13 arasında değiştiğini ifade etmektedir. Bu değerler ise bizim çalışma sonuçlarımıza göre daha düşük kalmıştır. Kuru ağırlık miktarlarının genotipten etkilenmesi yanında yetiştirme dönemi ile yakından ilgisi bulunmaktadır. Havanın nispeten ılıman geçtiği dönemlerde büyüme hızlanmakta ve kuru ağırlık miktarı azalmaktadır. Bunun tersi olarak sıcak dönemlerde bitki büyümesi yavaşlayarak kuru madde miktarı artmaktadır (Koudela and Petrikova 2008).

Yetiştirme ortamlarında marul çeşitlerinin kök kuru ağırlık değerleri farklılık göstermiştir. Toprak üstü bitki gelişimi ile kök yapısı gelişim açısından paralellik arz

etmektedir. Verim değerlerindeki dağılımı burada da görmek mümkündür. En yüksek kök kuru ağırlık değerleri 100FZ ortamında (%20.31), en düşük kök kuru ağırlık değeri (%15.01) ise 100ÇK ortamında belirlenmiştir. Funly çeşidi %18.50 ile kök kuru ağırlık değerine sahip olurken, Campania çeşidinde bitkiler %16.15 kök kuru ağırlığına sahip olmuşlardır. kök kuru ağırlıkları yaprak kuru ağırlığına göre yüksek bulunmuştur. Kök varlığı ve büyüklüğü bitkinin çevre koşullarına adaptasyon kabiliyeti ölçüsünde gelişme gösteren bir durumdur.

Topraksız yetiştiricilikte yetiştirme ortamında bitki besin elementlerinden yararlanma açısından kök gelişimi önemli bir yer tutar. Çalışmamızda en uzun kök 60ÇK40FZ ve 50ÇK50FZ ortamlarında belirlenmiştir. Yetiştirme ortamında kompostlardan birinin azalması kök uzunluğunu azaltmıştır. Ortam çalışmalarında karışımların kullanılması ortamların bazı olumsuz özelliklerinin giderilmesinde ve zayıf yönlerinin teşvik edilmesine bazı avantajlar sağlamaktadır Demirer (2013). Fırtına çeşidinde en uzun kökler 100FZ ortamında belirlenmiştir. Funly çeşidi kök uzunluğu açısından daha yüksek değerleri vermiştir. Bu durumlar yetiştirme ortamı karışımlarının kök uzunluğunda birinci belirleyici olmadığını göstermektedir. Genotiplerin davranışları farklı olduğu görülmüştür. Duman (2007) ekim zamanının kök uzunluğunu etkilediğini, tünelde yetişen marulların açıkta yetişenlere göre daha uzun köklere sahip olduğunu belirtmektedir. Ortam hacmi ve havalanma kapasitesi kök gelişiminde göz önünde bulundurulması gereken diğer faktörlerdir.

Marulda özellikle dikine büyüyen Yedikule tipi gibi marullarda yaprak boyu bitki yüksekliğini doğrudan etkilemektedir. Kıvrıkcık marullarda benzer durum olmakla birlikte Yedikule tipler kadar belirgin değildir. Yetiştirme ortamlarından 80ÇK20ZF'te her üç çeşit bitki yükseklikleri bakımından maksimum değerleri vermiştir. Yaprak özellikleri bakımından daha kaba bir özellik gösteren Campania en uzun boylu bitkiler olmuştur. Sönmez (2003) hümik asit, arıtma çamuru ve ahır gübresi uygulamalarının marul bitkisinde baş yüksekliğinin 17.8-28.1 cm değerleri arasında değiştirdiğini belirtmektedir. Bitki büyümesini artırıcı rizobakterler uygulamaları marulda bitki yüksekliğini 28.00-32.00 cm değerlerinde değiştirmiştir (Kesimci 2013). Bu değerler bizim çalışmamıza göre bir miktar yüksek bulunmuştur. Bu duruma araştırmacıların kullandığı marul çeşidinin Yedikule tipinde olmasının neden olduğu düşünülmektedir.

Marul yetiştiriciliğinde bitki eninin miktarı birim alandaki bitki sayısını belirleyen özelliklerin başında gelmektedir. Bitki eni değeri arttıkça birim alanda yetiştirilebilecek bitki sayısı azalmaktadır (Uğur 2013). Bitki eni değerleri bakımından en geniş bitkiler 20ÇK80ZF ortamında, en dar bitki eni değerleri ise 100ÇK belirlenmiştir. Çeşitler bitki eni değerleri bakımından farklı değerler vermiştir. Campania çeşidi bitki yüksekliğinde olduğu gibi en yüksek geniş bitkiler olmuştur. Ambalajlama ve pazarlama açısından nispeten daha küçük marulların avantajlı bulunmaktadır. Bölgemiz koşullarında ise pazar istekleri bakımından daha kaba bünyeli marullara tercih edilmektedir. . Sönmez (2003) hümik asit, arıtma çamuru ve ahır gübresi uygulamalarının marul bitkisinde baş çapının bitki orta bölgesinde 8.45-12.39 cm (baş çevresi 26.8-39.3 cm) değerleri arasında değiştirdiğini bildirmektedir. Kıvırcık marulların yedikule tipi marullara göre daha geniş bitki habitusu oluşturmaları bu duruma neden olmuş olabilir.

Tüm bu bulgular ve tartışmalar ışığında çalışma genel olarak değerlendirildiğinde aşağıdaki sonuçlar ortaya çıkmıştır.

1. Fındık zurufu ve çay kompostunun bir yetiştirme ortamı materyali olarak kullanılabilceği kanaati oluşmuştur.
2. Ordu yöresi fındık tarımı açısından önde gelen bir bölgedir. Fındık zurufu gerektiği şekilde değerlendirilememektedir. Bu materyalin uygun şekilde kompostlandıktan sonra ortam veya toprak katkı maddesi olarak tarıma kazandırılması önem arz etmektedir.
3. Rize ve çevresindeki çay fabrikası atıklarının kompostlaştırarak tarıma kazandırılması ve bitki yetiştirme ortamı olarak kullanılması topraksız tarıma katkı sağlayacaktır.
4. Çalışmada marul çeşitlerinde ümitvar sonuçlar alınmıştır. Bölgenin iklimsel verileri dikkate alındığında kış aylarında ısıtmasız sera koşullarında diğer dönemlerde açık alanlarda fındık zuruf kompostu ve çay kompostu değişik katkılarla rahatlıkla bir bitki yetiştirme ortamı olarak kullanılabilir.
5. Çay kompostunun su tutma kapasitesi yüksek olduğu göz önünde tutularak yetiştirilecek bitki seçimi çay kompostunun bu özelliğine bakılarak yapılması daha iyi sonuç alınmasını sağlayacaktır.

6. Kıvırcık marul, taze soğan vb. gibi yeşillik tüketiminin fazla olduğu bölge koşullarında çalışmanın fındık zuruf kompostu ve çay kompostunun farklı katkılarla zenginleştirildikten sonra diğer sebze türlerinde de denenmesinin yararlı olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Açıkgöz. N., Aktaş, M.E., Moghaddam, A., Özcan, K., 1994. PC' ler için veri tabanı esaslı istatistik paketi: TARİST, Tarla Bitkileri Kongresi, 24-28/04/1994. E.Ü.Zir Fak. Ofset Basımevi, s.264-267, Bornova- İzmir.
- Akat H. , Özzambak E. 2000. Sera gül yetiştiriciliğinde farklı yetiştirme ortamlarının bitki gelişimi, çiçek verimi ve kalitesi üzerine etkisi. 6. Ulusal Seracılık Sempozyumu, Bildiriler Kitabı, s.189-194, MUĞLA.
- Altun E., 2008. Soğuk cam serada, farklı inorganik ve organik maddeler karıştırılmış cibrelere yetiştirilen kıvırcık baş salatada, gelişme ve verimin karşılaştırılması. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 63 s. Tekirdağ.
- Altuntaş Ö., Bozdoğan E., Daşgan H.Y. 2012. Arıtma çamurunun nanede yetiştirme ortamı olarak kullanılabilme olanakları. 9. Ulusal Sebze Tarımı Sempozyumu s.339-343, Konya
- Anonim, 2006. Çay Atıklarının Zenginleştirilmiş Organik Gübreye Dönüştürülerek Kullanılması Araştırma Geliştirme Uygulama Projesi. Kesin Rapor, Çay İşletmeleri Genel Müdürlüğü Rize.
- Bender Özenç, D., 2006. Effects of composted hazelnut husk on growth of tomato plants. *Compost Science & Utilization*, 14(4):271-275.
- Bender Özenç, D., Özenç, N., 2008. Short-term effects of hazelnut husk compost and organic amendment applications on clay loam soil. *Compost Science & Utilization*. Vol. 16, No.3, pp. 192-199.
- Bender Özenç, D., Özenç, N., 2009. determination of hazelnut husk decomposition level and of the content of some plant nutrient elements under natural conditions. *Proceedings of the 7th International Congress on Hazelnut*. *Acta Horticulturae*, 845:323-330.
- Çağlar, 2011. Ordu yöresinde yetişen fındık zurufu ve çay kompostunda kıvırcık marul yetiştiriciliği. Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Ordu.
- Çakmak P., 2011. Farklı dikim zamanları ve organik gübrelerin topraksız tarım koşullarında kıvırcık yapraklı salata (*Lactuca sativa* var. *crispa*) yetiştiriciliğinde verim ve kalite özelliklerine etkisi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek lisans tezi, s.55, Tokat.
- Çimen, F., Ok, S., Kayran, C., Demirci, S., Bender Özenç, D., Özenç, N., 2007. Characterization of humic materials extracted from hazelnut husk and hazelnut husk amended soils. *Biodegradation*, Vol. 18, No.3, Pp. 295-301
- Çivit B., 2010. Bazı doğal maddelerin (gidya, zeolit ve leonardit) marulda (*Lactuca sativa* L. var. *longifolia*) verim ve büyüme üzerine etkisi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. 38 s., Kahramanmaraş.

- Çömlekçioğlu N., Pakyürek A.Y., Söylemez S. 2004. Farklı gelişme dönemlerinde uygulanan gibberallik asidin marulda (*Lactuca sativa* var. *longifolia*) tohum verim ve kalitesine etkileri. V. Sebze Tarım Sempozyumu Bildiriler s.182-186, Çanakkale
- Demirer T., 2013. Effect of different growing materials on the yield and quality of lettuce. Research and Reviews: Journal of Agriculture and Allied Sciences, 2(1): 28-32.
- Demirkaya M. 2001. Kayseri yöresinde örtüaltında ikinci ürün olarak 'iceberg' kıvırcık salata yetiştiriciliği üzerine bir araştırma. 6. Ulusal Seracılık Sempozyumu, ss.139-14 ,MUĞLA
- Di Blasi, C., Tanzi, V., Lanzetta, M. 1997. A study of the production of agricultural residues in Italy. Biomass and Bioenergy, 12(5): 321-331.
- Duman S., 2007. Erzurum koşullarında sonbahar döneminde yüksek tünelde farklı dikim zamanlarının marulda bitki gelişmesi ve verim üzerine etkisi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. 34 s., Kahramanmaraş.
- Duyar H., Tüzel Y., Kılıç Ö.2007. Yeşil gübrelemenin serada organik marul üretimine etkileri.Türkiye V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Cilt-2 s.45-49, Erzurum
- Elgin Ç., 2003. Bazı ticari organik gübre seviyelerinin roka bitkisinin verim ve mineral madde içeriği üzerine etkileri. E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Bornova/İzmir.
- Ercan N., Okudur E., Şensoy F.A. 2012. Durgun su kültüründe yetiştirilen salatada (*lactuca sativa* l.) iki farklı dikim aralığının karşılaştırılması. 9. Ulusal Sebze Tarım Sempozyumu. s.175-179, Konya
- Eroğlu D., Gül A.2004. Baş salata yetiştiriciliğinde bitki gelişim hızı ve kaldırılan besin maddesi miktarlarına yetiştirme ortamlarının etkisi. . V. Sebze Tarım Sempozyumu Bildiriler s.31-36, Çanakkale.
- Eşiyok D., Özzambak E., Özen Ş., 1996. Salata-marul çeşitlerinde dikim mesafelerinin verim ve kaliteye etkisi üzerinde bir araştırma. GAP I Sebze Tarımı Sempozyumu. 7-10 Mayıs 1996. Şanlıurfa.
- Fazlıoğlu O., Öztürk İ., Erdoğan Z., Altıntaş S., Varış S.2000. soğuk sera perlit torbalarında ve toprakta yetiştirilmeye uygun kıvırcık baş salata çeşitlerinin belirlenmesi. 3. Sebze Tarımı Sempozyumu. s.320-326, Isparta
- Gül A., Tüzel Y. 1992. Dikim sıklığının sera marul yetiştiriciliğine etkileri. Türkiye 1. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi- Cilt 2 (Sebze, Bağ, Süs Bitkileri) s.35-39, Bornova-İzmir.
- Güneri, E. 2003. Atık çamur uygulanan kireçli bir toprakta yetistirilen kıvırcık bitkisinde kadmiyum ve çinkonun biyolojik alınabilirlik indeksinin saptanması. A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

- Kacar, B., 1997. Gübre bilgisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:1490, Ders Kitabı, 449 s., Ankara.
- Kacar, B., Katkat, A.V., 1998. Bitki besleme. Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayın No:127, Vipsaş Yayınları; 3, Özsan Matbaası, 595 s., Bursa.
- Kacar, B., Taban, S., Kütük, C. 2004. Çay atıklarının zenginleştirilmiş organik gübreye dönüştürülmesi. Türkiye 3. Ulusal Gübre Kongresi, Tarım-Sanayi-Çevre, 11-13 Ekim 2004, Tokat, 805-814.
- Kahraman Ö., Gül A.2012 Aeroponik tekniğinin kıvrıkcık salata yetiştiriciliğinde kullanım olanakları. . 9. Ulusal Sebze Tarımı Sempozyumu s.98-104, Konya
- Kara, E.E. 1996. Türkiye’de tarımsal atıkların değerlendirilmesi. <http://www.agrowastetr.org/ablife/index.php>
- Karaal, 2010. Ordu yöresinde yetişen fındık zurufunda organik gübre katkılı tere, roka, ve marul yetiştiriciliği. Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Ordu.
- Karataş A., Yıldırım E., Güvenç İ. 2007. farklı örtü altı yapıları ve dikim zamanlarının sonbahar dönemi yetiştiriciliğinde marulda bitki gelişme ve verime etkisi. Türkiye V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Cilt-2 s.191-195, Erzurum
- Kesimci S., 2013. Sera koşullarında bitki büyümesini artırıcı rizobakterlerin marulda verim, verim unsurları ve besin elementi içeriklerine etkileri. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. 55 s., Konya.
- Kesimci S., Türkmen Ö., Seymen M., Paksoy M. 2012. Sera koşullarında bitki büyümesini artırıcı rizobakterilerinin marulda verim, bazı verim unsurları ve besin elementi içeriklerine etkileri. 9. Ulusal Sebze Tarım Sempozyumu. s.609-614, Konya.
- Koç F., 2008. Farklı organik gübrelerin domates ve biber bitkisinin gelişimi ile beslenmesine etkisi. Ankara Üniversitesi Toprak Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Koudela M., Petrikova K., 2008. Nutrients content and yield in selected cultivars of leaf lettuce (*Lactuca sativa* L. var. *crispa*). Hort. Sci. (Prague), 35(3): 99-106.
- Kuzucu C.Ö., Sarıyer T., Kavak F., 2012. spiruluna uygulamasının marulda bazı bitki ve kalite özellikleri üzerine etkileri. . 9. Ulusal Sebze Tarımı Sempozyumu s.642-648, Konya
- Kütük, C., Çaycı, G. 2000. fındık zurufu ve diğer organik materyallerin fındık tarımı yapılan toprakların özellikleri ve ürün kalitesi üzerine etkileri. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi. Ankara.
- Moccia S., Chiesa A., Oberti A., Tittonell P.A., 2006. Yield and quality of sequentially grown cherry tomato and lettuce under long-term conventional, low-input and organic soil management systems. Europ.J.Hort.Sci., 71(4): 183-191.

- Muhammed O., Eşiyok D. 2012. Marul yetiştiriciliğinde yeşil gübre olarak kullanılan bitkilerin verim ve bazı kalite özellikleri üzerine etkisi. 9. Ulusal Sebze Tarım Sempozyumu. s.310-317, Konya.
- Oluklu Ş., 2012. Sebzelerde yaprak renginin belirlenmesi: Yedikule marul örneği. Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe bitkileri Bölümü, Mezuniyet Tezi, 25 s., Ordu.
- Özenç, N., 2004. Fındık zurufu ve diğer organik materyallerin fındık tarımı yapılan toprakların özellikleri ve ürün kalitesi üzerine etkileri. Ankara Üniversitesi Toprak Anabilim Dalı Doktora Tezi, Ankara.
- Özer H., Kandemir D., Uzun S. 2008. Domates fidelerinin kalitesi üzerine farklı fide yetiştirme ortamlarının etkisi. VII. Sebze Tarım Sempozyumu s.315-321, Yalova.
- Öztoğat C., Varış S. 2000. fide kabı ve torbalarda yetiştirilip, farklı gelişme devrelerinde saman balyası ve sera toprağına dikilen domates fidelerinde, gelişme, verim ve meyve kalitesinin karşılaştırılması. III. Sebze Tarımı Sempozyumu, Bildiriler Kitabı, s.285-290, Isparta.
- Paudel K.P., Sukprakarn S., Sidathani K., Osotsapar Y., 2004. Effects of organic manures on production of lettuce (*Lactuca sativa* L.) in reference to chemical fertilizer. Kasetart J. (Nat. Sci.) 38: 31-37.
- Pekşen, A. 2001. Fındık zurufundan hazırlanan yetiştirme ortamlarının *Pleurotus sajor-caju* mantarının verimine ve bazı kalite özelliklerine etkisi. Bahçe, 30(1-2): 37-43.
- Polat H., Almaca N.D., Söylemez S., Yetim S., 2008. Tarımsal artık kökenli kompostun tarla koşullarında domates verimi üzerine etkisi. VII. Sebze Tarım Sempozyumu s.322-325, Yalova.
- Premuzic Z., Garate A., Bolilla I., 2002. Production of lettuce under different fertilization treatments, yield and quality. Acta Hort. 571: 65-72.
- Rakıcı S., 2010. Organik ve konvansiyonel olarak yetiştirilen marul çeşitlerinin verim ve kalite özellikleri yönünden karşılaştırılması. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. 62 s., Çanakkale.
- Samuoliene G., Urbonaviciute A., 2009. Decrease in nitrate concentration in leafy vegetables under a solid-state illuminator. Hortscience 44(7):1857-1860.
- Sarı, N., Pakyürek A.Y., Abak, K., 1995. Çukurova Bölgesi koşulları için ilkbahar üretimine uygun baş salata (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) çeşitlerinin belirlenmesi. Çukurova Üniversitesi. Zir. Fak. Dergisi, 10(3):121-128, Adana.
- Sevgican, A., 1999. Örtüaltı sebzeçiliği Cilt I Ziraat Fakültesi Yayınları Yay. No. 528, Bornova/İzmir.
- Soumare, M., Demeyer, A., Tack, F.M.G. and Verloo, M.G. 2002. chemical characteristics of malian and belgian solid waste composts. Bioresource Technology, 81: 97-101.

- Sönmez F., 2003. Arıtma çamuru ve humik asit uygulamalarının marulun verim, besin elementi ve ağır metal içeriğine etkisi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 43 s., Van.
- Tarakçıoğlu, C., Yalçın, S.R., Bayrak, A., Küçük, M., Karabacak, H., 2003. Ordu yöresinde yetiştirilen fındık bitkisinin (*corylus avellana* L.) beslenme durumunun toprak ve yaprak analiziyle belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 9(1):13-22.
- TUİK, 2012. Tarımsal istatistikler, TUİK, Ankara.
- Türkmen Ö., Şensoy S., Çırka M. 2001. Kentsel arıtma çamurunun hıyarda çıkış ve fide gelişimi üzerine etkileri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 11(1):1-4, Van.
- Uğur A., 2013. Örtüaltı yetiştirme teknikleri. Basılmamış ders notları, ODÜ Ziraat Fakültesi, Ordu.
- Usluer O., 2008. Farklı ortamlar kullanılarak topraksız yetiştirilen baş salatada (*Lactuca sativa* var. capitata) verim ve bazı kalite özelliklerinin incelenmesi. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 59 s., Urfa.
- Vural, H., Eşiyok, D., Duman, İ., 2000. Kültür sebzeleri (sebze yetiştirme), Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, İzmir.
- Yaman, K., Olhan, E. 2011. Arıtma çamuru kullanımının buğdayın verim, fiziki girdi ve maliyetleri üzerindeki etkisi. Tarım Bilimleri Dergisi, 17:157-166.
- Yılmaz, S., Bender Özenç, D., 2012. Effects of hazelnut husk compost and tea waste compost on growth of corn plant (*Zea mays* L.). The 8th International Soil Science Congress on "Land Degradation and Challenges in Sustainable Soil Management" 15-17 May 2012, İzmir-TURKEY.
- Zeytin, S., Baran, A., 2003. Influences of composted hazelnut husk on some physical properties of soils. Bioresource Technology, Vol. 88, i.3, p. 241- 244.

EK LİSTESİ



Ek 1: Çay kompostu



Ek 2: Fındık zuruf kompostu



Ek 3: Marullarda fide dikimi



Ek 4: Fide dikimi tamamlandıktan sonraki görüntü



Ek 5: Gelişim aşamasında marul bitkilerinin görüntüsü



Ek 6: Gelişim aşamasındaki marul bitkilerinin görüntüleri



Ek 7: Campania çeşidinin 37. gün görüntüsü



Ek 8: Campania çeşidinin 45. gün görüntüsü



Ek 9: Campania çeşidinin 60. gün görüntüsü



Ek 10: Firtina çeşidinin 37. gün görüntüsü



Ek 11: Firtina çeşidinin 45. gün görüntüsü



Ek 12: Firtına çeşidinin 60. gün görüntüsü



Ek 13: Funly çeşidinin 37. gün görüntüsü



Ek 14: Funly çeşidinin 45. gün görüntüsü



Ek 15: Funly çeşidinin 60. gün görüntüsü



Ek 16: Bitki ve kök hasadından görüntüler

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı :Semra ÇAĞLAR

Doğum Yeri :Osmancık-ÇORUM

Doğum Tarihi :02.03.1987

Yabancı Dili :İngilizce

E-mail :semracaglar1987@gmail.com

Öğrenim Durumu :

Derece	Bölüm/ Program	Üniversite	Yıl
Lisans	Ziraat Mühendisliği	Ordu Üniversitesi	2011
Y. Lisans	Ziraat Mühendisliği / Bahçe Bitkileri Bölümü	Ordu Üniversitesi	2014

Yayımlar:

1. Uğur, A., Saka AK., Çağlar S., 2012. Ordu ili iklim verilerinin sera üretiminde kullanımı üzerine bir değerlendirme. 9. Sebze Tarımı Sempozyumu, 12-14 Eylül 2012, Konya.
2. Uğur, A., Çağlar S., Gün A., 2012. Fındık Zuruf Kompostunda Marul Yetiştiriciliği Üzerine Bir Araştırma. Tarım Sempozyumu. 20-23 Nisan 2012, Çankırı Karatekin Üniversitesi, Çankırı.
3. Ugur A., Demirtas B., Caglar S., Zambı O., Turkmen M. 2013. Effect of humic acid application on yield and quality in green vegetables. 24th International Scientific-Expert Conference on Agriculture and Food Industry. 25-28 September 2013, Saraybosna/BOSNA-HERSEK.