

T.C.
DİCLE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BİTKİ ANTİFİRİZ VE FARKLI YETİŞTİRME SİSTEMLERİNİN MARUL
YETİŞTİRİCİLİĞİNDE VERİM, BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİ VE BESİN
MADDESİ İÇERİĞİNE ETKİSİ**

Edip ALAS

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

Yrd. Doç. Dr. Vedat PİRİNÇ

DİYARBAKIR

Mayıs - 2016

T.C
DİCLE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ
DIYARBAKIR

Edip ALAS tarafından yapılan “Bitki Antifiriz ve Farklı Yetiştirme Sistemlerinin Marul Yetiştiriciliğinde Verim, Bazı Kalite Özellikleri ve Besin Maddesi İçeriğine Etkisi” konulu bu çalışma, jürimiz tarafından Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyesinin

Ünvanı

Adı Soyadı

Başkan: Yrd. Doç. Dr. Vedat PİRİNÇ

Üye: Prof. Dr. Ayşe Yıldız PAKYÜREK

Üye: Prof. Dr. Behiye Tuba BİÇER

Tez Savunma Sınavı Tarihi: 27/05/2016

Yukarıdaki bilgilerin doğruluğunu onaylarım.

.../...../20

Doç.Dr.Mehmet YILDIRIM

ENSTİTÜ MÜDÜRÜ

(MÜHÜR)

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tez çalışmalarımın her aşamasında fikirlerini, her türlü yardım ve desteğini aldığım danışmanım Sayın Yrd. Doç. Dr. Vedat PİRİNÇ hocama en içten teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım. Çalışmamla ilgili çeşitli konularda yardımcı olan Sayın hocalarım Prof. Dr. B. Tuba BİÇER, Prof. Dr. Fırat AYDIN, ve Doç. Dr. Ahmet BAYRAM hocalarıma, moral ve desteklerinden dolayı, kurum müdürüm Sayın Hüsamettin YAŞA'ya, mesai arkadaşlarım Herdem GÜMÜŞ, Özcan ÖCAL, Ruşen SEVİŞ DEMİR'e, tez çalışmamın her aşamasında yardımlarını esirgemeyen sevgili ailem ve arkadaşlarım Ar. Gör. Serkan BAYMAN, Erhan AKALP, Yılmaz AYSAI ve Fatih EKİNCİ'ye ve emeği geçen herkese sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Edip ALAS

Mayıs 2016 - Diyarbakır

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
TEŞEKKÜR.....	I
İÇİNDEKİLER.....	II
ÖZET.....	III
ABSTRACT.....	IV
ÇİZELGE LİSTESİ.....	V
ŞEKİL LİSTESİ.....	VII
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Marulun Anavatanı ve Tarihçesi.....	2
1.2. Marulun Beslenme ve İnsan Sağlığı Açısından Önemi.....	3
1.3. Salata ve Marulun Ekonomik Değeri.....	4
1.4. Diyarbakır'da Marul Yetiştiriciliği.....	8
1.5. Antifiriz Proteinler.....	9
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	13
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	25
3.1. Materyal.....	25
3.1.1. Bitkisel Materyal.....	25
3.1.2. Deneme Alanı Toprak Özellikleri.....	27
3.1.3. Deneme Alanı İklim Özellikleri	27
3.2. Yöntem.....	28
3.2.1. Deneme Alanının Hazırlanması.....	28
3.2.2. Fidelerin Dikimi ve Bakımı.....	28
3.2.3. İncelenen Özellikler.....	30
3.2.4. Laboratuvar Analizleri.....	31
3.2.5. Örneklerde İncelenen Ağır Metal Elementleri.....	31
3.2.6. Analiz Yapılan Marul Yapraklarının Hazırlanması.....	31
3.2.7. Verilerin Değerlendirilmesi.....	32
4. BULGULAR ve TARTIŞMA.....	33
5. SONUÇ.....	47
6. KAYNAKLAR.....	49
ÖZGEÇMİŞ.....	53

ÖZET

BİTKİ ANTİFİRİZ VE FARKLI YETİŞTİRME SİSTEMLERİNİN MARUL YETİŞTİRİCİLİĞİNDE VERİM, BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİ VE BESİN MADDESİ İÇERİĞİNE ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Edip ALAS

DİCLE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

2016

Çalışma, Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'ne ait Uygulama ve Araştırma alanında 2015 yılı sonbahar vejetasyon döneminde yürütülmüştür. Çalışmada, bitki antifiriz ve farklı yetiştirme sistemlerinin marul yetiştiriciliğinde verim, bazı kalite özellikleri ve besin maddesi içeriğine etkisinin Diyarbakır koşullarında belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada, Yedikule Bitez marul çeşidi kullanılmıştır. Bitkilerde düşük sıcaklığın olumsuz etkisini azaltmak için bitki antifirizi uygulanmıştır. Denemede antifiriz uygulaması ile birlikte; açıkta, malç, alçak tünel ve malç+alçak tünel gibi 4 farklı yetiştirme sistemlerinde marul yetiştiriciliği araştırılmıştır. Deneme süresince bitkilerde; bitki boyu, bitki taç genişliği, bitki göbek çevresi, toplam yaprak sayısı, bitki kök uzunluğu, bitki kök boğazı çapı, ortalama bitki ağırlığı ve verim gibi özellikler incelenmiştir. Yetiştirme sistemleri ve bitki antifirizi toplam bitki verimi üzerine etkili olmadığı görülmüştür. En yüksek toplam bitki verimi; bitki antifirizi uygulanmış alçak tünel ve kontrol malç yetiştiricilik sistemlerinden (9.3 kg/m^2) elde edilirken, en düşük toplam bitki verimi ise kontrol alçak tünel yetiştiricilikten (6.1 kg/m^2) elde edilmiştir.

Hasat sonrası marullarda ağır metal ve azot/protein gibi laboratuvar analizlerinin sonucunda; bitki antifirizinin içeriğinde bulunan elementlerin marulda azot/protein ve bitkiye faydalı olabilecek minerallerin (Mg, Fe, Zn gibi) miktarlarını artırdığı görülmüştür.

Çalışma sonucunda, uygulanan yetiştirme sistemleri ve bitki antifirizinin faydalı olabileceği görülmüştür. Böylece kısa vejetasyon süresine sahip marulun, Diyarbakır'da ekonomik anlamda yetiştiriciliğinin sonbaharda yaygınlaştırılması mümkün olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Diyarbakır, Marul, Verim, Bitki Antifirizi.

ABSTRACT

EFFECTS OF DIFFERENT CULTIVATION SYSTEMS AND PLANT ANTIFREEZE ON SOME QUALITY FEATURES AND NUTRIENT CONTENTS IN LETTUCE CULTIVATION

MSc THESIS

Edip ALAS

**DICLE UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL OF NATUREL AND APPLIED SCIENCES
DEPARTMANT OF HORTICULTURE**

2016

The study was conducted in the application and research area belong to Department of Horticulture Faculty of Agriculture in Dicle University in 2015 autumn vegetation period. In the study, it was aimed to determinate the effect of plant antifreeze and different cultivation systems on yield, some quality features and nutrient contents in lettuce cultivation in Diyarbakır conditions. In the study, Yedikule Bitez lettuce cultivar was used. Plant antifreeze was applied to reduce the negative effects of low temperature on plants. Lettuce cultivation was investigated in 4 different cultivation systems as in the open, mulch, low tunnel and mulch-low tunnel together with antifreeze application in the trial. During the trial, features such as plant height, plant crown width, perimeter the umbilicus of plant, total number of leaves, plant root length, plant root collar diameter, the average plant weight and yield were examined in plants. Cultivation systems and plant antifreeze have no effect on total plant yield. While the highest total plant yield was obtained from plant antifreeze applied in low tunnels and control mulch cultivation systems (9.3 kg/m²), the lowest total plant efficiency was obtained from control cultivation in low tunnel (6.1 kg/m²).

As a result of laboratory analysis such as heavy metal and nitrogen/protein in the post-harvest lettuces; elements located in plant antifreeze were seen to increase the amount of minerals (such as Mg, Fe, Zn) which may be useful to the plant and nitrogen/protein in lettuce.

In result of the study, it was seen that the applied cultivation systems and plant antifreeze may be beneficial. Thus economically lettuce growing which has short vegetation period, will be possible to disseminate in autumn period in Diyarbakır.

Key Words: Diyarbakır, Lettuce, Yield, Plant Antifreeze.

ÇİZELGE LİSTESİ

<u>Çizelge No</u>		<u>Sayfa</u>
Çizelge 1.1.	100 gram marul sebzесinin besin içeriği.	4
Çizelge 1.2.	Dünyada en çok marul üretimi yapan ilk 10 ülke.	5
Çizelge 1.3.	Türkiye'nin yıllara göre marul üretimi.	6
Çizelge 1.4.	Marul türlerine göre en çok üretim yapılan 5 şehir.	7
Çizelge 1.5.	Güneydoğu Anadolu Bölgesi marul üretimi.	8
Çizelge 1.6.	Diyarbakır ili 2015 yılı marul üretim miktarları.	9
Çizelge 3.1.	Antifiriz kimyasal analiz sonuç raporu.	26
Çizelge 3.2.	Deneme alanı toprak analiz raporu sonucu.	27
Çizelge 3.3.	Diyarbakır ili uzun yıllar iklim verileri (1950-2015).	27
Çizelge 3.4.	2015 Yılı Diyarbakır Sur ilçesi gerçekleşen sıcaklık değerleri.	28
Çizelge 3.5.	Mars x press mikro dalga sisteminde çözünürleştirme şartları.	31
Çizelge 3.6.	Agilent™ 710 (Agilent Inc.,Tokyo, Japan) icp-oes'in çalışma şartları.	32
Çizelge 4.1.	Bitki boyu (cm).	37
Çizelge 4.2.	Bitki boyunu etkileyen yetiştirme şekillerinin çoklu karşılaştırılması.	38
Çizelge 4.3.	Bitki taç genişliği (cm)	39
Çizelge 4.4.	Bitki taç genişliğini etkileyen yetiştirme şekillerinin birbirleriyle karşılaştırılması.	40
Çizelge 4.5.	Bitki göbek çevresi (cm).	40
Çizelge 4.6.	Bitki göbek çevresini etkileyen yetiştirme şekillerinin birbirleriyle karşılaştırılması .	41
Çizelge 4.7.	Bitki kök boğazı çapı (mm).	42
Çizelge 4.8.	Bitki kök boğazı çapını etkileyen yetiştirme şekillerinin birbirleriyle karşılaştırılması.	43
Çizelge 4.9.	Bitki kök uzunluğu (cm).	44
Çizelge 4.10.	Bitki kök uzunluğunu etkileyen yetiştirme şekillerinin birbirleriyle karşılaştırılması (cm).	45
Çizelge 4.11.	Bitki başına ortalama ağırlık (gr).	45
Çizelge 4.12.	Bitki başına ortalama ağırlığı etkileyen yetiştirme şekillerinin birbirleriyle karşılaştırılması.	46

Çizelge 4.13.	Ortalama toplam yaprak sayısı (adet/bitki)	47
Çizelge 4.14.	Toplam bitki verimi (kg/m ²)	48
Çizelge 4.15.	Analiz sonuçları (mg/kg)	48
Çizelge 4.16.	Azot/protein analiz sonuçları.	49



ŞEKİL LİSTESİ

<u>Şekil No</u>		<u>Sayfa</u>
Şekil 3.1.	Örtüaltındaki marul bitkileri.	25
Şekil 3.2.	Marul bitkilerinden görünüm.	25
Şekil 3.3.	Kullanılan Antifirizden görünüm.	26
Şekil 3.4.	Deneme alanından görünüm.	28
Şekil 3.5.	Deneme alanından görünüm.	28
Şekil 3.6.	Fidelerin dikilmesi.	29
Şekil 3.7.	Bitkilerin sulanması.	29
Şekil 3.8.	Antifiriz uygulaması yapılırken.	30

1. GİRİŞ

Salata grubu sebzeler içinde salata ve marul bütün dünyada en çok tüketilen sebzeler arasındadır. On iki ay pazarlarda, marketlerde satılan salata ve marul tek yıllık serin iklim sebzesidir. Yetiştirme süresi 2-3 ay gibi kısa süreli olan Salata ve Marul tiplerinde açıkta ve örtüaltında değişik mevsimlere uygun olarak ıslah edilmiş çeşitlerle arka arkaya yılın on iki ayı üretim yapmak mümkün olmuştur. Son yıllarda yağlı baş salata (Butterhead Lettuce) ve kıvırcık baş salata (Iceberg Lettuce) tiplerinin Türkiye'de üretimi ve tüketim alışkanlığı salata ve marullara çeşit zenginliği kazandırmıştır (Aybak 2002). Kıvırcık yapraklı baş salata ve marulun dahil olduğu *Compositae* familyası sebzeleri esas olarak yaprakları, yaprak sapları ve gövdeleri için yetiştirilmekte ve taze veya pişirilerek tüketilmektedir. Bu familya içinde marul ve kıvırcık yapraklı baş salataların yanında ayrıca enginar, yer elması ve hindiba'da yaygın olarak yetiştirilen türlerdir (Çakmak 2011).

Çelikel ve Tunar (1996)' a göre, *Lactuca sativa* 4 büyük grup altında toplanmaktadır. Bunlar;

1. *Lactuca sativa* (L.) var. *angustana* (Kuşkonmaz salataları) : Bu gruba dahil olan bitkilerde baş teşekkül etmez, kalın bir sap meydana gelir. Bu sap kısmı yendiği için adına kuşkonmaz salatası denir.

2. *Lactuca sativa* (L.) var. *crispa* (Kıvırcık yapraklı salata): Baş bağlamayan bu bitkiler bol miktarda kıvırcık şekilli ve yeşil sarı arasında değişik yapraklara sahip yapraklar oluştururlar. Yapraklar kopararak veya kesilerek yenir. Ülkemizde uzun zamandan beri kültürü yapılmaktadır. Kıvırcık yeşil salata olarak tanınır.

3. *Lactuca sativa* L. var. *longifolia* (Marul): Yaprakları birbiri üzerine örtülür, gevrek ve dik bir baş oluşturur. Yapraklar tamamen uzun ve ters yumurta şeklindedir. İç Yapraklar beyaz renkte olup, esas yenen kısmı oluştururlar. Marulun halen iki formu vardır. Birisi gevşek kapanan baş marul, diğeri son zamanlarda ortaya çıkmış baş bağlamayan ve yaprakları pişirilerek yenen maruldur.

4. *Lactuca sativa* (L.) var. *capitata* (Göbekli baş salatalar): Ülkemizde son zamanlarda yetiştiriciliği hızla gelişen ve baş salata olarak adlandırılan salatadır.

Gevşek rozet yapraklara veya kapalı bir başa sahiptir. Başın gevşek olması arzulanmayan bir özelliktir. Sıkı başlı formlar kendi arasında ikiye ayrılır. Yaprakları düz ve yağlı olanlara Butterhead, yaprakları az yağlı veya yağsız kıvrıkcık olanlara ise Iceberg tipi denmektedir (Öztürk 2011).

Tek yıllık serin iklim sebzesi olan marulun optimum sıcaklık isteği 15-18 °C'dir. Marul yaz aylarında yüksek sıcaklığa bağlı olarak hızlı bir şekilde çiçeklenme gösterirken, 0°C altındaki düşük sıcaklıklara kısa süre dayanabilmektedir. Düşük sıcaklığa dayanıklı olduğu dönem, bitkilerin 6-10 yapraklı olduğu devredir. Kışlık çeşitler düşük sıcaklığa, 0 °C ile -5 °C arasında 5-10 gün, -10 °C' de 1-3 gün dayanmaktadır (Güngör ve Çukadar 1999).

1.1. Marulun Anavatanı ve Tarihçesi

Salata ve marulun anavatanı, Anadolu, Kafkasya, İran ve Türkistan olarak kabul edilmektedir. Buna karşılık bazı araştırmacılar salata ve marulların yabani formlarına Orta ve Güney Avrupa ülkeleri ile Kanarya adaları, Cezayir, Ethiopia gibi Afrika ülkelerinde, Mezopotamya, Keşmir ve Nepal ve hatta Sibirya'da rastlandığını belirtmiştir (Şalk vd. 2008). Salata Marulun genus adı olan Lactuca, Latince "Lactic asit"ten kaynaklanan "Sütlü" anlamına gelmektedir. Çünkü bu familyadaki sebzelerin kök, gövde ve yaprak gibi bitki organları, kesildikleri zaman, beyaz renkli sütlü bir sıvı (latex) çıkarırlar. Tür ismi olan "sativa"nın anlamı ise "tohumdan yetiştirilen" demektir. Bitkinin batı dillerindeki karşılıkları 'Lactuca' isminin değişik formlarıdır. Marul, önceleri tababette daha sonra M.Ö 4500 yıllarından itibaren de insan beslenmesinde kullanılmaya başlanmıştır. İlk zamanlarda yetiştirilmeye başlanan marullar, baş meydana getirmeyen, açık yapraklı veya gevşek başlı tipler olmuştur. Eski Mısır mezar taşları üzerinde görülen Yedikule tipi marul gravürleri, marulun çok eski zamanlardan beri insan gıdası olarak kullanıldığının bir işaretidir. Milattan Sonra ilk yüzyıl içinde Yunanlılar ve Eski Romalılar zamanında, maruldan büyük oranda faydalanılmış ve Roma kraliyet ailesi içinde marula 'Lactucini' adı verilmiştir. Bu tarihlerde marul Akdeniz havzasında iyice yayılmış ve daha az süt içeren tohumla daha geç kalkan, baş yapmayan, geniş ve dikensiz yapraklı ve daha iri düzenli çimlenen tohumlara sahip tipler elde edilmiştir.

Marul yeni dünyanın keşfi ile birlikte 1494 yıllarında Amerika'ya götürülmüştür (Şalk vd. 2008).

Salata ve marullar 2500 yıldan daha fazla Avrupa ve Asya'da gıda ve tıbbi bitki olarak kullanılmıştır. Yetiştiriciliğine ait ilk bilgiler M.Ö 600 yıllarında Pers'ler tarafından tutulmuştur. Eski Yunanlılar, Romalılar ve Mısırlılar devrinde salata yetiştiriciliğine dair bilgiler mevcuttur. *Lactuca Sativa* Anadolu'nun iç kesimleri, İran, Mezopotamya, Suriye, Arap Yarımadası, Kafkasya ve Tükmenistan, Kuzey Afrika ve Kanarya Adalarında bulunan dikenli, yabani bir tür olan *Lactuca Serriola*'dan Amerika'da yabani *Lettuce scariola*'dan türediğine dair inanış vardır. Anavatanı genellikle Avrupa, Kuzey Afrika ve Asya ülkeleri kabul edilmektedir (Aybak 2002).

1.2. Marulun Beslenme ve İnsan Sağlığı Açısından Önemi

Marul yaprağı yenen düşük kalorili ve iştah açıcı özelliği olan sebzeler arasında yer alır. Protein ve yağ oranları yok denecek kadar azdır ve nişasta ihtiva etmezler. Ancak iyi bir vitamin A ve vitamin C kaynağıdır. Yapraklarında antosiyanin içeren renkli yapraklı tipler karotenoidlerce zengindir (Eşiyok 2012).

Dünya nüfusunun hızlı artışı, insanların beslenme gereksinimlerini karşılamak amacıyla tarımsal üretimin artırılması ve özellikle besin değeri yüksek olan bazı ürünlerin yetiştiriciliğine yönelinmesini zorunlu kılmaktadır (Dillingen 1956; Grafe 1960). Ancak diğer dünya ülkelerinde olduğu gibi Türkiye'de de toplam sebze üretimi içerisinde besin değeri yüksek olan yaprağı yenen türlerin payı oldukça azdır. Yaklaşık 19 milyon ton olan Türkiye sebze üretimimizin % 78.0'ini meyvesi yenen türler, % 10.5'ini soğanlı, yumrulu ve köklü sebzeler, % 7.5'ini yaprağı tüketilen sebzeler, % 3.5'ini baklagil sebzeleri ve % 0.5'ini diğer sebzeler oluşturmaktadır. Yaprağı yenen sebzelerin üretiminin az olmasının nedenlerinin başında sıcaklık isteklerinden dolayı (20°C'nin üzerindeki sıcaklıklarda) yılın sadece belli dönemlerinde yetiştirilme zorunluluğu gelmektedir (Yılmaz 1999).

100 gram marul sebzесinin besin içeriği Çizelge 1.1.'de verilmiştir.

1.GİRİŞ

Çizelge 1.1. 100 gram marul sebzесinin besin içeriği.

Besin Maddeleri (g/100g)							
	Kuru Madde	Enerji(cal)	Su	Protein	Yağ	Toplam Şeker	Karbonhidratlar
Yaprak	6	18	94	1.2	0.2	2.9	-
Yedikule tipi	6	16-18	94	1.2-1.6	0.2	2.9	2.1
Yağlıbaş	4	11	96	1.2	0.2	-	1.2
Kıvırcıkbaş	5	11	95	0.8-1.25	0.1-0.22	-	2.17-2.3
Vitaminler (mg/100g) s							
	Vit.A IU*	B1	B2	Niacin		Vit. C	
Yaprak	500	0.08	0.12	0.50		10	
Yedikule tipi	2600	0.04-0.10	0.08-0.10	0.05-0.20		8-24	
Yağlıbaş	1200	0.07	0.07	0.04		9	
Kıvırcıkbaş	300	0.062-0.070	0.030-0.078	0.03-0.32		5-13	
Mineral Maddeler (mg/100g)							
	Ca	Fe	Mg	P	K	S	
Yaprak	62	0.65	13	30	40	20	
Yedikule tipi	32-36	1.1	6-13	25-45	50	13	
Yağlıbaş	40	1.1	16	31	-	-	
Kıvırcıkbaş	13	1.5	7	25	-	-	

*Sadece A vitamini IU birimiyle verilmiştir (Şalk vd. 2008).

1.3. Salata ve Marulun Ekonomik Değeri

Salata adı altında tanımlayacağımız marul, baş salata ve kıvırcık salatanın üretimi giderek artmıştır. 1960'lı yıllarda 2-3 bin hektar alanda 20-25 ton üretim yapılırken bu miktar 1970'li yıllarda ekim alanı 3-4 bin hektara ve üretimde 40-60 bin tona yükselmiştir. Yükselme 1980-1990'lı yıllarda devam etmiş ve 5-6 bin hektar arasında değişmiş ve bu alan üzerinden 60-80 bin ton ürün alınmıştır. Artış, 1990-2000'li yıllarda devam etmiştir. Üretim alanı marulda 6-10 bin hektar ve salatada 6-8 bin hektar olmuş, bu alan üzerinde 110-220 bin ton marul, 70-120 bin ton salata üretilmiştir. Eskiden sadece açıkta tarlada üretim yapılırken, son yıllarda seralarda ve plastik tüneller altında geniş çapta yapılmaktadır. Marmara, Ege ve Akdeniz Bölgesi birinci derecede üretim bölgesidir (TÜİK 2015). Salatanın vejetasyon devresi kısa olduğundan ön veya arka kültür bitkisi olarak yetiştirilmeye uygundur. Bunun dışında

uzun güne karşı dayanıklı olan ve çabuk çiçeklenmeye kaçmayan çeşitlerin bulunmasıyla, yıl boyu üretimini peş peşe yapmak olanağı mevcuttur. Gerek sera, alçak tünel ve gerekse tarlada üretim yapılması, bu devamlı üretime bağlı olarak tüketicinin de ürünü sürekli satın alması ve tüketmesi salatayı yıl boyu, üretmek ve kullanmak imkanını doğurmaktadır. Tarlada direkt tohum üretimi yapılabildiği gibi, fide dikimi de gerçekleştirilmektedir. Özellikle kaplanmış tohumlarla direkt tohum ekimi ve yine makine ile hasat olanağı üretim maliyetini oldukça azalttığından son yıllarda sadece bizde değil, bütün ülkelerde üretimi geniş çapta yapılmaktadır. Salatanın satış fiyatı da oldukça yüksektir. Bu da diğer sebzeler yanında daha karlı bir yetiştiriciliğe olanak sağlamaktadır (Anonim 2006).

Dünyada en çok marul üretimi yapan 10 ülke ise Çizelge 1.2.'de verilmiştir.

Çizelge 1.2. Dünyada en çok marul üretimi yapan 10 ülke (ton).

Sıra	Ülke	2010	2011	2012	2013
1	Çin	13.004.977	13.430.000	14.000.00	13.500.00
2	A.b.d	4.105.580	4.070.815	3.875.543	3.586.106
3	Hindistan	1.005.850	1.059.851	1.075.000	1.080.000
4	İspanya	809.390	868.436	877.000	904.300
5	İtalya	843.344	819.194	755.697	796.406
6	İran	424.228	550.799	570.000	569.038
7	Japonya	537.900	542.400	566.100	565.401
8	Türkiye	419.298	424.252	419.066	436.785
9	Meksika	340.976	370.066	335.337	381.127
10	Almanya	308.341	340.487	420.595	347.835
	Dünya	23.072.074	23.217.623	25.545.999	24.896.116

Kaynak: (Anonymous 2014)

Türkiye 2015 yılı sebze üretimi 29.552.290 ton olup, bu sebzeler içerisinde yer alan marul ise 447.492 ton üretimi olmuştur. Marulun 2015 yılındaki üretim miktarı, sebze üretim miktarının yaklaşık olarak % 1.51'ini oluşturur (TÜİK 2015).

Türkiye'nin son 6 yıllık marul üretim alanları ve üretim miktarları Çizelge 1.3.'te verilmiştir.

Çizelge 1.3. Türkiye'nin yıllara göre marul üretimi.

Yıl	Ürün adı	Ekilen Alan (Dekar)	Üretim (Ton)
2010	Marul (Kıvırcık)	79.786	131.952
	Marul (Göbekli)	107.685	226.144
	Marul (Aysberg)	22.423	61.202
Toplam		209.894	419.298
2011	Marul (Kıvırcık)	83.264	138.466
	Marul (Göbekli)	103.643	217.378
	Marul (Aysberg)	24.522	68.408
Toplam		211.429	424.252
2012	Marul (Kıvırcık)	86.902	145.019
	Marul (Göbekli)	98.946	205.463
	Marul (Aysberg)	24.691	68.584
Toplam		210.539	419.066
2013	Marul (Kıvırcık)	89.399	159.971
	Marul (Göbekli)	100.337	212.189
	Marul (Aysberg)	23.503	64.625
Toplam		213.239	436.785
2014	Marul (Kıvırcık)	92.738	172.207
	Marul (Göbekli)	104.562	230.755
	Marul (Aysberg)	23.633	65.551
Toplam		220.933	468.513
2015	Marul (Kıvırcık)	87.522	157.981
	Marul (Göbekli)	101.333	225.021
	Marul (Aysberg)	23.122	64.490
Toplam		211.977	447.492

Kaynak: (TÜİK 2015)

Çeşitler bazında en çok göbekli marul üretimi Adana (45.139 ton), kıvırcık marul üretimi Samsun (17.985 ton), aysberg marul üretiminin ise en fazla olduğu şehir Ankara (36.441 ton) olmuştur. Marul türlerine göre en çok üretim yapılan 5 şehir sıralanarak Çizelge 1.4.'te verilmiştir.

Çizelge 1.4. Marul türlerine göre en çok üretim yapılan 5 şehir.

İl	Ürün adı	Yıl	Ekilen Alan(Dekar)	Üretim(Ton)
1-Adana	Marul (Göbekli)	2015	15.651	45.139
2-Mersin	Marul (Göbekli)	2015	10.539	26.951
3-Ankara	Marul (Göbekli)	2015	7.829	23.239
4-Antalya	Marul (Göbekli)	2015	5.599	10.663
5-İzmir	Marul (Göbekli)	2015	9.022	21.356
1-Samsun	Marul (Kıvırcık)	2015	14.835	17.985
2-Mersin	Marul (Kıvırcık)	2015	6.926	17.595
3-Sakarya	Marul (Kıvırcık)	2015	9.876	12.424
4-Bilecik	Marul (Kıvırcık)	2015	4.568	11.523
5-Tokat	Marul (Kıvırcık)	2015	2.536	11.028
1-Ankara	Marul (Aysberg)	2015	12.095	36.441
2-Mersin	Marul (Aysberg)	2015	4.325	10.538
3-Antalya	Marul (Aysberg)	2015	1.615	4.286
4-Adana	Marul (Aysberg)	2015	850	3.400
5-Muğla	Marul (Aysberg)	2015	1.028	2.864

Kaynak: (TÜİK 2015)

Güneydoğu Anadolu bölgesi marul çeşitleri üretim yapıldığı illerin 2015 yılı tük verilerine göre ekim alanları ve üretim miktarları Çizelge1.5.'te verilmiştir.

Çizelge 1.5. Güneydoğu Anadolu Bölgesi marul üretimi.

İl	Marul çeşidi	Yıl	Ekilen alan(da)	Üretim miktarı (ton)
Diyarbakır	Marul (Göbekli)	2015	135	149
	Marul (Kıvırcık)	2015	11	7
Adıyaman	Marul (Göbekli)	2015	718	1.582
Batman	Marul (Göbekli)	2015	220	440
Gaziantep	Marul (Göbekli)	2015	1.050	3.130
Kilis	Marul (Kıvırcık)	2015	726	2.541
Siirt	Marul (Göbekli)	2015	18	14
Şanlıurfa	Marul (Göbekli)	2015	815	1.020
Şırnak	Marul (Göbekli)	2015	5	4
	Marul (Kıvırcık)	2015	10	2

Kaynak: (TÜİK, 2015)

Güneydoğu Anadolu Bölgesinde 2015 yılı marul yetiştiriciliği en çok Gaziantep ilinde yapılırken (3.130 ton), en az ise Şırnak ilinde (6 ton) olarak gerçekleşmiştir.

1.4. Diyarbakır’da Marul Yetiştiriciliği

Dünyada ve Türkiye’de marul üretimindeki en büyük sorunlardan biri türün erken sapa kalkmaya eğilimidir. Bir uzun gün bitkisi olan marul ve salatalarda üç gelişme dönemi gözlenmektedir. Bunlardan ilki rozet yapraklı gelişim, diğeri baş bağlama (kıvırcık salatalar ve yaprak marullar hariç) ve üçüncü aşama ise vegetatif safhadan generatif safhaya yönelmedir. Akdeniz ve Ege gibi sıcak iklim bölgelerinde marul yetiştiriciliği sıcak ve uzun günlerin başlaması ile büyük ölçüde sınırlanmaktadır. Uzun gün etkisi özellikle yüksek sıcaklıklarla birleştiğinde, marulun generatif safhaya girmesi ile pazarlanabilme özelliği önemli oranlarda düşmektedir (Bayraktar, 1982; Maaswinhel ve Welles, 1987, Yılmaz vd. 2001).

Diyarbakır ili 2015 yılında toplamda 156 ton göbekli ve 7 ton kıvırcık marul üretimine sahip olmuştur. Diyarbakır ve ilçelerinde ekilen marul alanları ve üretim miktarları Çizelge 1.6.’da verilmiştir.

Çizelge 1.6. Diyarbakır ili 2015 yılı marul üretim miktarları.

İlçe adı	Ürün adı	Yıl	Ekilen alan (dekar)	Üretim (ton)
Çüngüş	Marul (Göbekli)	2015	5	4
Ergani	Marul (Göbekli)	2015	90	90
Silvan	Marul (Kıvırcık)	2015	11	7
	Marul (Göbekli)	2015	10	10
Yenişehir	Marul (Göbekli)	2015	30	45
Toplam	Marul (Göbekli)	2015	135	149
	Marul (Kıvırcık)	2015	11	7

Kaynak: (TÜİK, 2015)

Diyarbakır marul üretimi 2015 yılında 149 ton göbekli marul, 7 ton ise kıvrıcık marul şeklinde gerçekleşmiştir. En çok üretim Ergani ilçesinde 90 ton olarak gerçekleşmiş olup, en az Çüngüş ilçesinde (4 ton) olarak gerçekleşmiştir.

1.5. Antifiriz Proteinler

Biyotik (hastalık stresi, zararlı stresi, rekabet stresi vs.) ve abiyotik (su stresi, tuz stresi, ışık stresi, ağır metal stresi, sıcaklık stresi, soğuk stresi, donma stresi vs.) stres faktörleri çeşitli bitkilerde büyüme ve verimliliği sınırlamakta, dolayısıyla insan ve hayvan beslenmelerini olumsuz şekilde etkilemektedir (Türkyılmaz Ünal vd. 2015).

Bitkilerin dokusunu etkileyen atmosfer sıcaklıkları, bitkiyi iki şekilde etkilemektedir;

Birinci; bitki metabolizmasında değişimlere yol açan enzimlerin katalizledikleri reaksiyon oranları ve aktiviteleri değişmektedir. İkinci; ekstrem sıcaklıklar bitkilerde zarara neden olmaktadır. Ekstrem sıcaklık koşullarında canlılığın devam ettirilmesi sorunu, makromolekül içeriği, hücrelerin yapısal ve fonksiyonel bütünlüğünün devam etmesine bağlıdır. Hayvanlardan farklı olarak karasal alanda yaşayan bitkiler, olumsuz çevre şartlarından kaçınmak ve korunmak için yer değiştiremez. Bu sebeple bitkiler ekstrem çevre şartlarına karşı, canlılıklarını sürdürebilmek için fizyolojik ve biyokimyasal stratejiler geliştirmek zorundadırlar. Bu yüzden bitkiler belirli süreçlerde olumsuz faktörlere adaptasyon sağlamaktadırlar (Aslantaş vd. 2010).

Antifiriz proteinlerinin keşfi ile soğuk iklimlerde balığın yaşamasının nasıl mümkün olması hakkında bilim insanları arasında bir merak olarak başladı. 1950'li yıllarda, sıcaklığın 0 °C'nin altında "Antartik Teleost" balığının yaşaması kanında ilave maddeler veya tuzların varlığından ziyade, özel antifiriz maddelerin varlığının neden olduğu keşfedilmiştir. Çalışmalar, bu antifiriz maddelerin Arctic balıktaki daha düşük donma sıcaklığında bünyesinde proteinlerin olduğu, bu yüzden balığı soğuk hasarından koruduğunu ortaya çıkardı. Takip eden çalışmalarda benzer bir şekilde proteinlerin rol aldığı ortaya çıkarılmış, bu yüzden tümünün adına "antifiriz proteinler" verilmesine neden olmuştur (Vincent vd. 2008).

Bitkilerde kullanılan antifirizlerin bitkilere sağladığı faydalar aşağıda belirtilmiştir:

- Bitkilerin, soğuk ve dona karşı dirençlerini önemli derecede arttırırlar.
- Sıcak stresine karşı dirençlerini önemli derecede arttırırlar.
- Toprak pH'sını düşürürler.
- Toprakta bulunan mineral besin maddelerinin, özellikle fosfor ve mikro besin elementlerinin bitkiler tarafından daha kolay alınmalarını sağlarlar.
- Havanın serbest azotunu bağlayarak toprağın azot bakımından zenginleşmesini sağlarlar.
- Verimi artırır. Meyve tutumunu, meyve iriliğini, meyve renk ve tadı ile aromasını artırarak kaliteyi yükseltir.
- Bütün bu özelliklerle daha bol ve kaliteli ürün alınmasını sağlarlar (Anonim 2015a).

Diyarbakır'da marul tüketimi oldukça fazladır. Yörede artan talebi karşılayabilmek için marul ihtiyacını bölge dışından karşılamaktadır. Ancak bu durum marulun yöreye gelinceye kadar maliyetinin artmasına neden olmakta taşınan mesafeye bağlı olarak bazen pazar değerinin düşmesine sebep olmaktadır. Yörede marul geleneksel bir tarım ürünü niteliğindedir. Marul taze olarak salata veya çiğköfte ile birlikte tüketilmektedir. Ancak yöre halkı tarafından marul tüketiminde geçmişten günümüze kadar sürdürülen farklı bir tüketim şekli de vardır. Marul yaprakları damak zevkine göre toz şekere bandırarak veya tuz dökülerek taze olarak tüketilmektedir. Bu tüketim şeklinden dolayı Diyarbakır'da marul yuvarlak ve ahşap ince kenarlı tepsiler üzerinde pazarda ve sokak aralarında gezdirilerek satışa sunulmaktadır. Bu şekilde satışı yapılan marul Diyarbakır'da "Hevsel Bahçeleri" olarak anılan ve bugün UNESCO

kapsamına alınan alanda yetiştirilmektedir. "Hevsel Bahçeleri" Dicle Nehri kıyısında olan ve 50-60 yıl öncesine kadar şehrin sebze ve meyve ihtiyacının karşılandığı verimli tarımsal bir alan niteliğindedir. "Şehrin Kileri" adı da verilen bu alanda halen marul yetiştiriciliği yoğun bir şekilde yapılmaktadır. Burada yetiştirilen marulların en önemli özelliği bol göbekli ve yağlı yapraklara sahip olmasıdır (Yedikule marul tipi olduğu düşünülmektedir). Yöre halkı bu marulları beğenerek tüketmekte ve bu durum geçmişte; ulusal medyada da yer almıştır. Yörede bu marulu tüketen köşe yazarlarının konusunu da oluşturmuştur (Anonim 2000). Yörede marul tüketimi ve yetiştiriciliği geleneksel bir ürün olarak bu özelliğini korumakta ancak marul üretimi yeterli miktarda gerçekleşmemektedir. Marul, yörede karpuz kadar olmasa da "Hevsel Marulu" olarak bilinmekte ve tüketilmektedir. Kendine has yetiştiriciliği olan "Hevselde Marul Yetiştiriciliği" marulun bölge açısından önemli olduğunun bir kanıtı olarak görülmektedir. Diyarbakır'da yıl boyu marul yetiştiriciliğini kısıtlayan en önemli faktörlerin başında iklim özellikleri gelmektedir. Günümüzde yörede marul üretiminin az olmasının sebeplerinden biri iklim şartlarından kaynaklanmaktadır. Bunlar; ilkbaharın çok yaşanmaması, yaz sıcaklıklarının erken gelmesi, sonbahar erken donlarının etkin olması sonucu marul yetiştiriciliğini sınırlandırmaktadır. Sonbahar döneminde ise erken don riski olduğundan marul bitkisi göbek oluşturmamakta ve gelişimini tamamlayamamaktadır. İlkbahar aylarında ise Nisan ayından itibaren sıcaklığın artması marulda sapa kalkma ve çiçeklenmeye neden olmaktadır.

Bu tezin amacı, vejetasyon süresi kısa olan, az bir alanda çok üretim yapılabilen, getirisi iyi bir sebze olan marulun Diyarbakır ilinde sonbahar yetiştiriciliğinin uygunluğunun kimi uygulamalarla yapılabilmesini mümkün kılmaktır. Bu amaçla bölgede sonbahar marul yetiştiriciliğinin bazı uygulamalarla ve yönlendirmelerle olanaklı hale getirilmesi amacıyla düşük sıcaklığa tolerans sağlamak için bitki antifiriz uygulaması planlanmıştır. Ayrıca, alçak tünel, malç ve alçak tünel+malç uygulamalarında marul yetiştiriciliği ve bu uygulamalar bitki antifirizi ile birlikte ayrı ayrı denenerek marul yetiştiriciliği araştırılmıştır. Yapılan tüm uygulamalarda verim ve kalite özelliklerine, azot protein içeriğine bakılmış ve bitki antifiriz uygulamasının neden olabileceği ağır metal birikiminin varlığı araştırılmıştır. Böylece sağlık açısından

antifiriz uygulamasının etkisi de incelenerek bölgede marul yetiştiriciliğine katkı sağlaması amaçlanmıştır.



2. KAYNAK ÖZETLERİ

Günay (1981), kışlık salata çeşitlerinin 0-(-5)°C arasındaki sıcaklıklarda 5-10 gün, -10°C sıcaklıkta 1-3 gün dayanabildiğini, düşük sıcaklıklara dayanma zamanı 6-10 yapraklı devresi olduğunu, bitkinin gelişme devresinde sıcaklıklar 8-20°C arasında değişebileceğini belirtmiştir.

Çelikel vd. (1996)'nin yaptıkları çalışmada, "Sonbahar ve İlkbahar yetiştiriciliğine uygun baş salata ve marul çeşitlerinin belirlenmesi" amaçlanmıştır. Bu çalışma 1983-1989 yılları arasında Alata Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitü'sünde yürütülmüştür. Bölge koşullarına uygun sığağa ve soğuga dayanıklı, kaliteli ,verimli baş salata ve marul çeşitlerinden Mersin bölgesinde yaygın olan ve yetiştiriciliği yapılan ve populasyon halinde bulunan Mersin (Çatak) marulu uygun bulunmuştur.

Eşiyok vd. (1996)'nin araştırması, "Salata ve Marul çeşitlerinde dikim mesafesinin verim ve kaliteye etkisini belirlemek" amacıyla Bornova koşullarında yapılmıştır. Denemede Saladin başsalata ve Velvet marul kullanılmıştır. Fideler M² ' de 1,5,20,25,30 bitki bulunacak şekilde deneme parsellerine dikilmiştir. Hasat uygunluğuna gelen bitkilerde hasat edilen bitki sayısı,parsel verimi,pazarlanabilir baş ağırlığı ve kuru madde miktarı (gr) belirlenmiştir. Birim alanda bulunan bitki sayısı arttığında ortalama bitki ağırlığı (381,7-535,0 gr) ve kuru madde miktarı 2,57-5,26 gr/100gr azalmış bitkilerin topraktan kaldırdığı P₂O₅ ve K₂O miktarı ise artmıştır.N miktarı önce artış göstermiş daha sonra azalmıştır.

Geboloğlu vd. (1998), çalışmalarının amacı "Tokat ekolojik koşullarında marul-baş salatalarda sonbahar-kış yetiştiriciliği için uygun ekim zamanını ve örtü tipini belirlemektir". Deneme 1995 ve 1997 yıllarında Tokat ekolojik koşullarında yürütülmüştür. Denemede *Lactuca Sativa L. var. longifolia* (Yedikule), *Lactuca sativa L. var. capitata* (Tasna) ve *Lactuca Sativa L. var. crispa* (Altın Kıvrıcık) çeşitleri kullanılmıştır. Tohum ekimi 1995 yılında 10 eylül, 30 eylül ve 20 ekim tarihlerinde, 1997 yılında ise 20 ağustos, 10 eylül ve 30 eylül tarihlerinde yapılmıştır. Denemede

Yüksek plastik tüneller (y.p.t), delikli alçak plastik tüneller (d.a.p.t), alçak plastik tüneller (a.p.t) ve kontrol olarak açık alan kullanılmıştır. Sonuç olarak 1995 yılında elde edilen değerler 1997 yılına göre daha yüksek bulunmuştur. Her iki yılda da ekim zamanları arasında 10 eylül dönemi ve örtü sistemleri arasında da yüksek plastik tüneller en yüksek sonucu vermiştir. Ayrıca delikli alçak plastik tüneller alçak plastik tünellere göre daha üstün olmuştur.

Karaşın vd. (2000)'i çalışmalarını, fide dönemini farklı ortamlarda geçirip sera toprağına dikilen Lobjoits Green marul çeşidinde, gelişme ve verimin karşılaştırılması amacıyla yapmışlardır. Fide döneminde ortam olarak, topraklı harç (1 hacim ahır gübresi, 1 hacim killi-tınlı toprak ve 2 hacim süper iri, "(1-5mm çapında)", perlit ve torflu harç (3 hacim peat ve 1 hacim süper iri perlit), 400 ml'lik siyah naylon torbalara doldurularak kullanılmışlardır. Gelişen fideler torbalarından çıkarılarak sera toprağına hazırlanan sırtlara dikilmişlerdir. Peatli harçta yetişen fideler, dikimden önce en yüksek gövde uzunluğu ve yaprak sayısını vermenin yanında sera toprağına da en yüksek baş çapı, bitki boyu ve bitki ağırlığını oluşturmuşlardır. Buna göre baş ağırlığı, baş çapı ve bitki boyu değerleri daha yüksek olduğundan topraklı harç ve sadece perlit yerine peatli harçta yetiştirilen fidelerle serada marul tarımı yapılması uygun bulunmuştur.

Demir ve Aydın (2000)'nın çalışmasında, Diyarbakır'da foseptik atıklar ile sulanan Hevsel bahçelerindeki marul (*Lactuca sativa L. var. longifolia* Lam.) bitkisi ile bu alana ait su ve toprak örneklerinin Zn, Cu, Pb, Mn ve Fe miktarları tayin edilmiştir. Ayrıca bu atıkların karışmadığı Fabrika deresi civarındaki marulların ve bu alana ait toprak ve su örneklerinde Zn, Cu, Pb, Mn ve Fe miktarları da tayin edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre, foseptik sularla gelen Zn, Cu, Pb, Mn ve Fe miktarları diğer alana göre daha yüksek bulunmuştur. Bu nedenle bu atıkların etkilediği alandaki marul ve toprak örneklerinde bu metallerin daha fazla birikim gösterdiği belirlenmiştir.

Koçar (2001), "Farklı Renklerde Polietilen İle Malçlamanın Sera Marul Yetiştiriciliğine Etkileri" çalışmasını yapmıştır. Denemede malç materyali olarak saydam, siyah, beyaz, mavi, sarı, gri ve altı siyah üstü beyaz polietilen örtüler kullanılmıştır. Saydam ve siyah polietilen malç uygulamaları ile dikimden 75 gün sonra

bitkilerin sırasıyla % 56 ve % 50 oranlarında hasat edilmesi mümkün olabilmektedir. Ayrıca toplam ve ortalama baş ağırlıklarının malç uygulamaları ile artırılabilirdiği ve özellikle altı siyah üstü beyaz polietilen materyalde kontrole göre % 21,4 oranında bir verim artışı gerçekleştiği belirlenmiştir.

Yılmaz vd. (2001)'nin çalışmasında, bazı kimyasal madde uygulamalarının marulda baş oluşumu üzerine etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Denemede, bitkilerin baş ağırlıkları ve gövde uzunlukları ölçülmüştür. Sonuçta, yaprak gübresi, gibberellik asit ve mepiquat chloride uygulamasının baş ağırlığı üzerine bir etkisi belirlenmemesine rağmen, paclobutrazol ve chlormequat chloride uygulamasının baş ağırlığını azalttığı saptanmıştır. 10 ve 20 ppm GA₃'ün gövde uzunluğunu arttırdığını, paclobutrazol ve chlormequat chloride'in azalttığı, yaprak gübresi ve mepiquat chloride'in ise etkisinin olmadığı belirlenmiştir.

Akıncı vd. (2003), "Farklı Dönemlerde Açıkta ve Tünellerde Yetiştirilen Baş Salata ve Marullarda Sıcaklık Toplamı İstekleri ve Verimle İlişkileri" çalışmasını yürütmüşlerdir. Araştırma, Yüzüncü yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nde yürütülmüş; denemede Great lakes 118 ve Fimba baş salata ile Lital ve Yedikule marul çeşitleri kullanılmıştır. Denemeler iki yıl tekrarlanmıştır. Great Lakes 118 ve Fimba baş salata (*Lactuca sativa* var. *capitata*) ile Lital ve Yedikule marul (*Lactuca sativa* var. *longifolia*) çeşitlerinin farklı yetiştirme dönemleri (10 Mart, 25 Mart ve 10 Nisan) ve ortamlarında (açık, alçak tünel, delikli alçak tünel ve yüksek tünel) yapılan üretimlerinde verim ve hasat olgunluğu için gereksinim duyulan Sıcaklık Toplamı istekleri (ST) belirlenmiştir. Çalışmada bu amaçla $ST (^{\circ}Cg) = \Sigma(T_{max}+T_{min})/2-5^{\circ}C$ formülü kullanılmıştır. İki yıl tekrarlanan denemelerin sonuçlarına göre, en fazla sıcaklık toplamına 10 Mart dikim döneminde gereksinim duyulmuştur. Ortamların sıcaklık toplamı değerleri yıllara göre değişmiş; genellikle tünellerde açıktan fazla çıkmıştır. Çeşitlerden en fazla gereksinim ise Great Lakes 118'de olmuştur. Sıcaklık toplamı ile verim arasındaki korelasyon ilk yıl $r = -0,681^{**}$ ve ikinci yıl $r = -0,273^{*}$ bulunmuş ve path analizi sonucunda sıcaklık toplamının verime doğrudan etkisi ilk yıl % 66.54 ve ikinci yıl % 70.26 düzeyinde çıkmıştır.

Demir vd. (2003), çalışmalarını, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Arazisi içinde ve daha önce üzerinde tarımsal bir üretim yapılmayan, organik tarıma uygun bir alanda yürütmüşlerdir. Denemede bitkisel materyal olarak Lital ve Gloria marul çeşitleri kullanılmıştır. Araştırmada altı farklı organik gübre kombinasyonu ve geleneksel NPK gübre kullanılarak üretim yapılmıştır. Elde edilen üründe K, Na, Mg, Ca, Cu, Zn, Mn ve Fe elementlerinin analizleri gerçekleştirilmiştir. Organik yetiştirme tekniğinin uygulandığı parsellere çiftlik gübresi ve kan ununun yanında Coplex, Maxicrop, Ko Humax, Kelpak, deniz yosunu (şerit halinde) ve Ormin K uygulanmıştır. Geleneksel yetiştiriciliğin yapıldığı kontrol parsellerine ise dikim öncesi triple super fosfat, dikim sonrası vejetasyon süresince amonyum nitrat ve potasyum nitrat verilmiştir. Hastalık ve zararlılara karşı koruyucu önlem olarak, bazı bitkisel ekstraktlar ve ilgili yönetmeliklerin izin verdiği preparatlar kullanılırken, kontrol uygulamasında ise bazı etkili sentetik ilaçlar kullanılmıştır. Çalışmada mineral madde içeriği bakımından Iceberg tipi Gloria marul çeşidi ile Yedikule tipi Lital marul çeşidi arasında genel olarak bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir. Bunun yanında organik koşullarda ve geleneksel yöntemle yetiştirilen marulların mineral içeriklerinde belirlenen farklılıkların beklenilenden daha az olduğu görülmüştür.

Kavak vd. (2003)'nin araştırması, "baş marulda verim, kalite, mineral maddeler, nitrat ve nitrit içeriği farklı azot kaynaklarının etkilerini belirlemek" amacıyla yürütülmüştür. Bu araştırmada kalsiyum nitrat ve amonyum sülfat gübresi 0-5-10-15-20 kg N/da dozları olarak uygulanmıştır. Bitki kalite özelliklerine üzere; baş ağırlığı, baş çapı ve baş yüksekliği, pazarlanamaz baş , atılan yaprakların sayısı, pazarlanabilir baş ağırlığı, pazarlanabilir yaprak sayısı ve toplam verim belirlenmiştir. Kalsiyum nitrat dozları belirgin olarak baş ağırlığı, baş çapı, boy, pazarlanabilir baş ağırlığı ve verim üzerine etkilemiştir. En yüksek verim 15 kg N/da kalsiyum nitrat dozu 3531,4 kg/da tespit edildi. Dahası, amonyum sülfat dozları özellikle baş ağırlığı, baş çapı, atılan yaprakların sayısı , pazarlanabilir baş yaprak sayısı, pazarlanabilir baş ağırlığı ve verim üzerine etki etti. En yüksek verim 20 kg N /da amonyum sülfat dozlarda 3480,7 kg/da olarak saptanmıştır.

Polat vd. (2004)'nin, yaptıkları deneme Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Arazisinde açık alanda yapılmıştır. Araştırmada, iki yıl süre ile açık alanda bekletilmiş sentetik mantar kompostu atığının farklı düzeylerde kullanımının (0, 1, 2 ve 4 ton/da) sonbahar ve ilkbahar döneminde yetiştirilen iki marul çeşidinde verim ve kaliteye etkisi araştırılmıştır. Sonbahar döneminde yapılan yetiştiricilikte Gloria (*L. sativa* var. *capitata*), ilkbahar döneminde ise Lital (*L. sativa* var. *longifolia*) çeşidi kullanılmıştır. Sonbahar ve ilkbahar döneminde yapılan marul yetiştiriciliğinde farklı miktardaki mantar kompostu atıklarının kontrole göre değişen ortalama verim değerleri arasındaki farklılık önemli bulunmuş; ancak diğer kalite unsurlarına ilişkin bulgular arasında farklılığa rastlanmamıştır. Atık mantar kompostunun 2-4 ton/da uygulamaları her iki dönemde de toplam ve pazarlanabilir verim açısından en iyi sonucu vermiştir.

Yazgan vd. (2006)'i, "Örtü Altında Yetiştirilen Baş Salatanın Sulama Zamanının Planlanması" çalışmasını yapmışlardır. Deneme, tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuş ve sulama suyu, farklı iki sulama aralığında (3-6 gün) ve üç su uygulama düzeyinde verilmiştir. Bitkiye su, A sınıfı buharlaşma kabından buharlaşan su miktarının, belirli bir yüzdesi şeklinde (0.50, 1.00 ve 1.50), damla sulama yöntemiyle uygulanmıştır. Denemede verim ve kalite gözlemleri, her parseldeki altı bitki üzerinde yapılmış, bu amaçla bitki ağırlığı, taç çapı ve bitki boyu ölçülmüştür. Araştırma sonuçlarına göre; farklı sulama aralığı ve su uygulama düzeylerinin bitki ağırlığı, taç çapı ve bitki boyu üzerinde etkisi $P<0.05$ düzeyinde önemsiz bulunmuştur.

Gezgin vd. (2008)'nin bu çalışması, "sera koşullarında tuzlu bir toprakta artan seviyelerde uygulanan değişik humik asit kaynaklarının marul bitkisinin verim ve bazı besin elementleri içeriğine etkilerini" belirlemek amacıyla yapılmıştır. Humik asit kaynağı olarak 1-A (Katı, % 50HA), 2- TKİ-Hümas (Sıvı, % 12 HA, pH=11), 3-B (Sıvı, % 18 HA pH=5.6) ve 4-C (Sıvı, % 15 HA, pH=4.5) kullanılmıştır. Bu kaynaklarla 0, 250, 500 ve 1000 mg HA kg⁻¹ humik asit ekim öncesi toprağa uygulanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre marulun yaş ve kuru madde verimleri üzerine humik asit kaynakları ve uygulama dozları etkisi istatistiki olarak ($p<0.01$) önemli bulunmuştur. Uygulanan humik asit dozlarının ortalaması olarak marul bitkisinin elde edilen yaş ve kuru madde

verimleri bakımından en yüksekten aza doğru humik asit kaynakları C>TKİ-Hümas=A>B şeklinde sıralanmışlardır. A'nın 1000 mg/kg dozu hariç, değişik humik asit kaynakları ile toprağa artan miktarlarda humik asit uygulamasıyla kontrole göre marulun yaş ve kuru madde verimleri % 0 ile % 83 arasında değişen oranlarda artmıştır. Marulun yaş ve kuru madde verimlerinde kontrole göre en düşük artışlar B'un 500 ve 1000 mg/kg ve TKİ-Hümas'ın 250 mg/kg dozunda olurken, en fazla artışlar A-500 ve TKİ-Hümas ve C-1000 mg/kg dozlarında olmuştur. Marul bitkisi yapraklarının K, Mg, S, Fe ve Cu konsantrasyonları üzerine humik asit kaynakları, uygulama dozları etkisi istatistiki olarak ($p<0.01$) önemli bulunmuştur.

Karataş vd. (2008)'i, "Alçak Tünelde Farklı Dikim Zamanlarının Marulda Bitki Gelişmesi ve Verime Etkisi" çalışmasını yapmışlardır. Bu araştırmanın konusu, alçak tünel altında 2001 ve 2002 yıllarında, 4 farklı (2001'de I. 15 Mart, II. 1 Nisan, III. 15 Nisan, IV. 1 Mayıs; 2002'de ise I. 22 Mart, II. 5 Nisan, III. 15 Nisan, IV. 3 Mayıs) dikim zamanının marulda gelişme ve verime etkisini belirlemektir. Araştırma sonunda, marulda baş uzunluğunun II. veya III. dikim zamanlarında en yüksek iken, baş çapının dikim zamanına bağlı olarak değiştiği tespit edilmiştir. Ancak tünel altında yetiştirilen marulda kök gelişmesi bakımından farklı dikim zamanları arasında önemli bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Yaprakta en yüksek kuru madde miktarının ilk dikim zamanında meydana geldiği tespit edilmiştir. Ayrıca en düşük baş ağırlığı ve verimin ilk dikim zamanında olduğu belirlenmiştir. Bu araştırma, sonuçlarına göre, yörede erken dönemde yetiştiriciliğe başlamak ve daha yüksek verim elde etmek amacıyla, mart ayının ortalarından itibaren alçak tünel kullanılarak yetiştiriciliğe başlanması önerilir.

Bakar ve Baba (2009)'nın bildirdiğine göre, gerek doğal olsun gerekse endüstriyel kullanımlarına bağlı olsun kayaçlarda, yeraltı sularında ve toprakta bulunan bazı elementlerin (alüminyum, arsenik, kurşun ve cıva gibi) belirli sınır değerler üzerinde bulunması canlılar üzerinde olumsuz etkiler oluşturabilmektedir. Bu kirlilik parametreleri özellikle insan sağlığını etkilemektedir. Bu nedenle yerbilimleri ve tıp bilimi arasında yoğun bir çalışma başlamıştır. Tıbbi Jeoloji olarak adlandırılan bu dal kapsamında ülkemizde oldukça sınırlı sayıda çalışmaya yapılmıştır. Bu çalışma

kapsamında ağır metallerin insan sağığına etkisi ve ülkemizde tıbbi jeoloji ile ilgili yapılan bazı çalışmalara değinilmiştir.

Yağmur ve Aydın (2010), son yıllarda birçok kültür bitkisinde çinko eksikliğini gösteren belirtilerin arttığını bildirmişlerdir. Bu bitkiler arasında özellikle marul (*Lactuca sativa L.*)  inko eksikliğine çok duyarlı bir sebze türüdür. Bu nedenle bazı vejetatif büyüme ve gelişme özellikleri üzerinde çinko eksikliğinin etkisini saptamak amacıyla bu araştırma gerçekleştirilmiştir. Saksı denemesi olarak yürütülen araştırmada, Zn;  inko sülfat ($ZnSO_4 \cdot 7H_2O$) formunda topraktan (0-10ppm-20ppm-30ppm) ve yapraktan (0-%0.10-%0.20-%0.30) iki kez uygulama yapılmıştır. Sonuç olarak bazı vejetatif parametreler (baş boyu, kullanılabilir yaprak sayısı, bitkide yaş ve kuru ağırlık) ve yaprağın çinko içeriği bakımından uygulamalar arasında önemli farklılıklar bulunmuştur. Çinko dozlarının ikinci seviyesinde (Zn_2) hem topraktan hem de yapraktan uygulamada en yüksek değerler elde edilmiştir.

 oşkun vd. (2010)'nin yaptıkları bu çalışma, "topraksız kültür marul yetiştiriciliğinde bazı sertifikalı organik gübreler ile kimyasal gübre uygulamalarının bitkinin beslenme durumu ve nitrat birikimi üzerine olan etkisini araştırmak" amacıyla y r t lm ştur. Deneme Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü işletme bölümüne ait cam serada kurulmuştur. Bitkisel materyal olarak Yedikule tipi Manavert marul çeşidi kullanılmıştır. Yetiştirme ortamı olarak % 50 torf+% 50 pomza kombinasyonu seçilmiştir. Denemede 3 adet sertifikalı organik gübre ve geleneksel topraksız kültür (kimyasal gübre) ve kontrol olmak üzere 5 farklı gübre uygulaması yapılmıştır. Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak y r t lm ştur. Deneme sonuçları incelendiğinde, kullanılan gübrelerin bitkilerin NO_3-N 'u, P, K ve Fe içerikleri üzerine önemli etkilerinin olduğu belirlenmiştir. Ayrıca marul yapraklarında insan sağığına zararlı düzeyde nitrat birikimine rastlanmamıştır.

Karipçin ve Pakyürek (2011)'nin, "Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri bölümüne ait ısıtmasız plastik serada yaptıkları çalışma, farklı sulama düzeyleri ve toprak örtü materyallerinin Salinas F1 baş salata çeşidinin verim ve bazı kalite özellikleri üzerine etkilerini belirlemek için 2003-2004 üretim döneminde

yapılmıştır. Araştırmada, üç su düzeyi ile beş farklı örtü materyali denenmiştir. Su düzeyleri ve örtü materyalleri pazarlanabilir ve toplam baş verim üzerine etkili olmuştur. En yüksek pazarlanabilir ve toplam verim plastik örtü ortamlarından % 100 sulama düzeyinden elde edilmiştir. Uygulanan su düzeylerinin artması ile kök yaş ağırlığı azalmış, bitki taç genişliği, pazarlanabilir verim, toplam verim, ortalama baş ağırlığı, baş çapı, baş yüksekliği, toplam yaprak sayısı, pazarlanabilir yaprak sayısı, baş kuru ağırlığı ise artmıştır. Ancak su düzeylerinin artması kök çapı ve kök kuru ağırlığı üzerine etkili olmamıştır. Plastik örtü uygulamaları kök çapını azaltırken, bitki taç genişliğinin, pazarlanabilir verimi, toplam verimi, ortalama baş ağırlığını, baş çapını, baş yüksekliğini, toplam yaprak sayısını, pazarlanabilir yaprak sayısını, baş kuru ağırlığını, kök yaş ağırlığını ve kök uzunluğunu artırmıştır. Örtü uygulamaları kök kuru ağırlığını ise etkilememiştir.

Önal ve Topçuoğlu (2011), "Sera denemesinde toprağa uygulanan leonardit'in (% 20.35 humik asit içeren) marul bitkisinde kuru madde miktarı, ile N, P, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn, Mn içerikleri üzerine etkileri" incelenmiştir. Leonardit materyali toprağa % 0, % 0.5, % 1, % 2 düzeylerinde uygulanarak 2 ay süreyle inkübasyona bırakıldıktan sonra marul bitkisi yetiştirilmiştir. Toprağa uygulanan leonarditin marul bitkisinde kuru madde miktarı ile N, P, Fe, Zn ve Mn içerikleri üzerine etkileri istatistiki anlamda önemli bulunmuştur. K, Ca, Mg içeriklerine ise etkisinin önemsiz olduğu belirlenmiştir. Toprağa artan miktarlarda uygulanan leonarditi ile ilgili olarak marul bitkisinin kuru madde miktarı ve N, P, Fe, Zn ve Mn içerikleri kontrol işlemine göre % 1 ve % 2 düzeylerinde artmıştır.

Öztürk vd. (2011)'i, "Farklı Dikim Zamanlarında Kıvırcık Yapraklı Salata'nın Organik ve Konvansiyonel Yetiştiriciliğinin Verim, Kalite ve Toprak Özelliklerine Etkisi" denemesini yapmışlardır. Bohemia, Compania, Funly ve Fonseca çeşitleri kullanılmıştır. Tohum ekimleri 25 Mart, 25 Nisan, 25 Mayıs ve 25 Haziran tarihlerinde olmak üzere 4 dönemde yapılmıştır. Verim ve kalite özellikleri ekim zamanlarına göre farklı olmakla beraber 4 ekim zamanında da organik yetiştiriciliğin yapılabileceği, Bohemia ve Fonseca çeşitlerinin daha uygun olduğu belirlenmiştir. Verim, bitki gelişimi ve kalite özellikleri bakımından konvansiyonel yetiştiricilik daha yüksek sonuç

vermiş olmakla beraber organik yetiştiricilikte elde edilen sonuçlarla önemli farklılıklar oluşmamıştır.

Usluer vd. (2011)'nin çalışmasında, örtüaltı topraksız kültür baş salata yetiştiriciliğinde inorganik kökenli 1)perlit, 2)zeolit, ve organik kökenli 3)cocopeat, ve bunların karışımları olan 4)perlit+zeolit(1:1), 5)perlit +cocopeat (1.1), 6)zeolit+cocopeat(1.1), 7)perlit+zeolit+cocopeat(1:1:1) ortamlarının, verim ve bitkinin gelişim durumuna etkisi araştırılmıştır. Deneme, Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünde ısıtmasız plastik sera koşullarında 2004-2005 yetiştirme döneminde yürütülmüştür. Denemede bitki materyali olarak "Tasna" kullanılmıştır. Deneme sonuçlarına göre, toplam pazarlanabilir baş verimi ile baş ağırlığı, cocopeat, perlit ve zeolite karışımlarında daha yüksek bulunmuştur. Buna göre, en yüksek toplam baş verimi, perlit+zeolit+cocopeat ortamından (9.49 kg/m^2) ve zeolit + cocopeat (8.93 kg/m^2) ve perlit+ cocopeat ortamlarından (8.23 kg/m^2) elde edilmiştir. En yüksek baş verimi, perlit ortamından (2.88 kg/m^2) elde edilmiştir. Baş salataların kuru madde miktarı, perlite göre zeolit ve cocopeat ortamlarında daha fazla olmuştur. Baş ve kök kalite özellikleri üzerine üç ortamın karışımı daha etkili olmuştur.

Tüzel vd. (2011)'i, "Organik Salata-Marul Yetiştiriciliğinde Agryl Örtü ve Bazı Gübrelerin Verim, Kalite, Yaprak Besin Madde İçeriği ve Toprak Verimliliği Özelliklerine Etkileri" üzerine çalışmışlardır. Bu çalışma, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'ne ait organik tarım arazisinde ilkbahar ve sonbahar dönemlerinde yürütülmüştür. İki farklı yetiştirme sisteminde yapılan 3 farklı organik gübre uygulamasının marul (Yedikule) ile kıvırcık yapraklı salata (Arapsaçı) çeşitlerinde verim, kalite, bitki gelişimi ve toprak verimliliği üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Her iki deneme yılında da toplam verim değeri ile ortalama bitki ağırlığı agryl örtü kullanımı ile artmış; kullanılan organik gübreler içerisinde 1. yıl BHa, 2. yıl B uygulaması en yüksek verimi vermiştir. Agryl örtü kullanımının kalite özellikleri üzerine etkisi özellikle bitki boyunda olmuştur. Organik salata ve marullardaki nitrat içeriği sınır değerlerden çok daha düşük bulunmuştur. Agryl örtü ve gübre uygulamalarının yapraklardaki besin element içeriğine önemli bir etkisi olmamıştır. Denemeye alınan gübre uygulamalarının ilk yıl toprağın mikrobiyal

biyomas-C'nunu ve organik madde içeriğini arttırdığı saptanmıştır. Sonuç olarak; agryl örtünün verimi artırması, organik gübrelerin ise verim, kalite ve toprak verimliliği üzerine olumlu etkisi nedeniyle organik salata ve marul yetiştiriciliğinde kullanılabileceği ortaya konmuştur.

Castro vd. (2013)'nin çalışmasında, atık suyun yeniden kullanılması ağır metaller veya patojen mikroorganizmaların bulunması nedeniyle risk teşkil edebilir. Bu makalenin amacı, arıtılmış atık suyun bahçe bitkilerinde uygulandığında çevre ve insan sağlığı olası riskleri değerlendirmektir. Sonuçlar, arıtılmış atık suyun yüksek etkisini sodyum gibi bazı toprak parametrelerinde göstermiştir. Yetiştirme parametreleri üzerine sonuçları (kuru ve taze ağırlık, ortalama yüksekliği ve çapı) arıtılan atıksu ile sulanan bitkiler için kontrolden daha yüksek değerler göstermektedir. İki parselde bitkide ve toprakta patojen mikroorganizmaların varlığını saptandı.

Uğur vd. (2014)'i, "Azot ve Hümik Asit Uygulamalarının Marulda Verim ve Kalite Üzerine Etkileri" çalışmasını yürütmüşlerdir. Bu çalışma farklı azot dozlarının (0, 5, 10, 15 ve 20 kg/da) ve hümik asit uygulamasının marulun verim ve kalitesine etkilerinin araştırılması amacı ile 2013-2014 sezonunda Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü uygulama alanlarında yürütülmüştür. Campania ve Fırtına marul çeşitlerinin kullanıldığı çalışma 3 tekrarlı olarak tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuştur. Fide dikiminden 75 gün sonra marullar hasat edilmiş ve verim, bitki boyu, bitki eni, yaprak sayısı, yaprak boyu, yaprak eni ve klorofil miktar ölçümleri yapılmıştır. Marul yetiştiriciliğinde uygulanan humik asidin verim parametreleri üzerinde olumlu etkileri olmasına rağmen bu etkiler istatistiksel anlamda önemsiz çıkmıştır. Uygulanan azot dozları arttıkça verim, yaprak özellikleri ve klorofil miktarlarında artışlar olmakla birlikte artan azot dozları bitki kuru ağırlıklarında azalmalara neden olmuştur.

Croitoru vd. (2015)'nin çalışmasında, "Nitrat içermeyen marul" elde edebilmek için, farklı hidroponik yetiştirme modelleri incelemiştir. Sebzeler önemli miktarda nitrat içerirler. Bu nedenle nitrat için günlük kabul edilebilir miktarı aşmak, tüketicilere

sağlık açısından tehlike oluşturabilir. Düşük nitrat içeriği besin çözeltisi üzerinde büyüyen marulun nitrat konsantrasyonları (1741 karşı 39 mg/kg) önemli bir azalma ile sonuçlandı. Ancak, olumlu etkisi ortam sıcaklığının artması nedeniyle bir miktar azaldı. Ekonomik olarak uygulanabilir bir yöntem nitrat konsantrasyonları azaltmak için üstel büyüme aşamasından önce besin çözeltisinden tüm inorganik azotu kaldırılması oldu. Bu metod neredeyse nitrattan yoksun marul üretimine yol açtı (10 mg/kg). Marulun kalite belirteçleri olarak kullanılan kurutulmuş ağırlık ve marulun yakarak toz haline getirilmiş ağırlığı, bu yöntemle etkilenmedi. Fakat taze ağırlığında biraz azalma (%18, $p<0.05$) kaydedildi. Maruldaki nitrat konsantrasyonları ve diğer değişiklikler araştırıldı. Ekonomik açıdan uygulanabilir yolla "nitrat içermeyen" marulları elde etmek mümkündür.

Cropaid NPA Bitki Antifiriz Uygulaması Yapılan Çalışmalar

Wiltshire (2006), bu çalışması ile, Cropaid NPA 'nın don hasarına karşı bitkileri koruduğu hipotezi test etti. Patates bitkilerine Cropaid NPA uygulanmasının ardından don yaralanmasına duyarlılığın azaldığını kanıtladı. Özellikle tarlada erkenci bitkilerin donlara duyarlılığının azalması, ekonomik kayıp riskini azaltacaktır. Don hasarı riski duyarlılığının azalması, patates fiyatları genellikle yüksek olduğunda ürünlerin erken ekilip, erken pazarlara ulaşmasını sağlayabilir.

Wiltshire (2006), çalışmasında, Cropaid NPA'nın don hasarına karşı bitkileri koruyan hipotezini test etti. Cropaid NPA don hasarına karşı çilek bitkileri koruduğu kanıtlandı. Çilek ürünleri Cropaid NPA uygulaması don meydana geldiğinde çiçek ve yapraklarda zararı azaltarak, don hasarı yoluyla ekonomik kayıp riskini azaltma potansiyeline sahiptir.

Ayhan (2007), çalışmasında laboratuvar denemesinden sonra, Cropaid NPA'nın herhangi bir dönemde bitkilere uygulanmasında, çiçekli dönemde uygulansa bile, bal arıları üzerinde olumsuz bir etkisi veya zararı olmadığını bildirmektedir.

Perk (2007), bu çalışmada "Cropaid NPA Natural Plant Antifreeze (Doğal Bitki Antifirizi) Adlı Preparatın Farelere Etkileri Üzerinde Araştırmalar" yapmıştır. Sonuç olarak Cropaid NPA Doğal Bitki Antifirizi bitkileri soğuktan ve dondan korumada oldukça etkili bir ticari preparat olmasına rağmen deney farelerinin immun sistemini aktive etmemiştir. Ancak BUN, kreatinin ve üre değerlerinin Cropaid NPA uygulama grubunda kontrol grubuna göre anlamlı olarak düşük çıkması böbrekler üzerinde kan akımını artırıp solüt yüklerin daha fazla atıldığını ifade eder görünmektedir. Doğal Bitki Antifirizinin deney fareleri üzerinde olumsuz herhangi bir etkisi tespit edilmemiştir.



3. MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma, 2015 yılı sonbahar dönemi vejetasyon döneminde (Eylül-Aralık ayları) Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'ne ait Araştırma ve Uygulama alanında yürütülmüştür.

3.1. Materyal

3.1.1. Bitkisel Materyal

Araştırmada, bitkisel materyal olarak; halkın beğendiği bir çeşit olan Yedikule Bitez marul çeşidine ait fideler kullanılmıştır. Bu çeşide ait fideler Antalya'da bulunan hazır fide üreticisi firmadan temin edilmiştir. Viyollerde substrat olarak torf kullanılmıştır. Firma tarafından temin edilen fideler 4 haftalık olup, dikime hazır büyüklük ve olgunluktaki fidelerden oluşmaktadır. Yedikule marul çeşidi araştırmanın yapıldığı Diyarbakır ilinde yaygın olarak üretilip tüketilmekte olduğu için tercih edilmiştir.

Bitez marulunun yaprak rengi koyu yeşil ve parlaktır. Yaprakları homojen ve hafif kabarcıklıdır. Sıkı ve iri baş yapısına sahiptir. Yağlı ve gevrek yaprak yapısı ile oldukça lezzetlidir. Bitez marul çeşidi fide döneminde yaprak ucu yanıklığına dayanıklıdır. Sonbahar, erken kış ve ilkbahar yetiştiriciliğine uygundur. Olgunluk süresi yetiştirme dönemi ve iklim şartlarına bağlı olarak ortalama 75–90 gündür (Anonim 2015b).



Şekil 3.1. Örtüaltındaki marul bitkileri



Şekil 3.2. Deneme alanından görünüm

Ticari bir ürün olan Cropaid NPA doğal bitki antifirizi bitkilerin soğuk ve dondan zarar görmelerini önlemek için kullanılan biyolojik bir preparattır. İçeriği Thiobacillus spp bakteri grubu (T.Ferrooxidans, T.Thiooxidans ve T.Thioparus) $10^7/\text{cm}^3$ ve 50 kadar mineral madde ile pirüvik asit, okzaloasetik asit ve rüstiyaninden oluşmaktadır. Bu bakteriler, ürettikleri antifriz amino asitler, antifriz proteinler, vitaminler, enzimler ve doğal organo-metalik bileşikler (şelatlar) olan biyolojik ürünler ile bitkileri soğuktan koruyarak, bitkiye çeşitli faydalar sağlamaktadırlar.



Şekil 3.3. Kullanılan Antifrizden görünüm
(<http://www.bimastarim.com/>)

Antifrizde yapılan kimyasal analizler sonucu oldukça düşük miktarda (ppb seviyesinde) metaller bulunmaktadır. Kimyasal analiz sonuç raporu Çizelge 3.1.'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Antifriz Kimyasal Analiz Sonuç Raporu.

Analiz Yapılan Elementler	Kimyasal Analiz Raporu Sonuçları (ppb)
As	23.4
Ca	398500
Cd	11.62
Cu	566.8
Fe	1082000
Mg	172404
Na	77490
Pb	7.1
Se	7.8
Zn	3992.3

*British Colombia Certified Assayer(18 Jun 2004)

3.1.2. Deneme Alanı Toprak Özellikleri

Denemeden önce toprak analizi yapılmış, gübreleme tavsiye edilen miktar üzerinden uygulanmıştır. Toprak Analiz Raporu sonucu Çizelge 3.2.'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Deneme alanı toprak analiz raporu sonucu.

Derinlik (cm)	Su ile Doygunluk (%)	Toplam tuz (%)	CaCO ₃	pH	Bitkilere yararlı besin maddeleri		Organik Madde %	Verilmesi gereken saf madde (kg/da)	
					P ₂ O ₅	K ₂ O		P ₂ O ₅	N
0-30	56	0,01	5,7	8,11	5,66	160	1,21	5	2

Kaynak: (İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü)

3.1.3. Deneme Alanı İklim Özellikleri

Diyarbakır ili uzun yıllar ve denemenin gerçekleştirildiği döneme ait iklim verileri Çizelge 3.3.'de verilmiştir.

Çizelge 3.3. Diyarbakır ili uzun yıllar iklim verileri (1950 - 2015).

DİYARBAKIR	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Ortalama Sıcaklık (°C)	1.7	3.6	8.4	13.8	19.2	26.2	31.1	30.4	24.9	17.2	9.3	3.9
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	6.7	9.1	14.5	20.4	26.5	33.6	38.5	38.2	33.3	25.3	16.1	9.1
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	-2.3	-1.1	2.7	7.2	11.3	16.9	21.8	21.1	16.2	10.2	4.0	-0.2

(Anonim 2016a)

Denemenin yapıldığı Diyarbakır Sur ilçesine ait Eylül Aralık ayları sıcaklık değerleri Çizelge 3.4.'de verilmiştir.

Çizelge 3.4. 2015 Yılı Diyarbakır Sur ilçesi gerçekleşen sıcaklık değerleri.

Aylar	Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	Ortalama Sıcaklık (°C)
Eylül	36,8	17,3	26.9
Ekim	27,7	11,8	18.1
Kasım	18,4	2,9	9.5
Aralık	12,4	-2,1	3.9

Kaynak: Sur/ Ünal Erkan Heliport Meteoroloji Gözlem İstasyonu / Diyarbakır

3.2. Yöntem

3.2.1. Deneme Alanının Hazırlanması

Deneme, Dicle Üniversite Ziraat Fakültesi Bitkileri Bölümü'ne ait Araştırma ve Uygulama alanında yürütülmüştür. Deneme alanı Ağustos ayında toprak işlemesi yapılarak hazırlanmış ve daha sonra dikim parselleri oluşturulmuştur. Deneme alanı 9 Eylül 2015 tarihinde lateral borular çekilerek deneme damla sulamaya hazır hale getirilmiştir.



Şekil 3.4. Deneme alanından görünüm



Şekil 3.5. Deneme alanından görünüm

3.2.2. Fidelerin Dikimi ve Bakımı

Denemede; fideler açık alanda, alçak tünel, malç ve alçak tünel+malç şeklinde hazırlanan parsellere 14 Eylül 2015 tarihinde sıra arası 30 cm ve sıra üzeri 25 cm olarak dikilmişlerdir. Her parselde 30 bitki olacak şekilde 8 parsel kurulan denemede toplam 720 adet bitki yerleştirilmiştir. Denemede malç materyali ve alçak tünel örtü malzemesi olarak şeffaf polietilen örtü kullanılmıştır. Çalışma, “Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller” deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur.

Alçak tünel yapımında Lama 20x3 bükülebilir demir metal kullanılmıştır.

Fide dikiminden sonra fidelere can suyu verildikten sonra, 01 Aralık’a kadar 4-5 günde bir sulama yapılmıştır. Fide dikiminden 2 hafta sonra ilk çapa, daha sonraları 1-2 haftada bir çapalama yapılmıştır.



Şekil 3.6. Fidelerin dikilmesi



Şekil 3.7. Bitkilerin sulanması

Marul bitkilerinden ilk gözlemler 18 Ekim tarihinde alınmıştır.

Antifiriz uygulaması kullanım dozu, 100 litre suya 400-450 g CROPAID NPA karıştırılarak bitkilerin her tarafı ıslanacak şekilde mikronize olarak püskürtülmüştür. İlk bitki antifirizi uygulaması 19 Ekim tarihinde, 2. uygulama ise 24 Kasım tarihinde yapılmıştır.



Şekil 3.8. Antifiriz uygulaması yapılırken.

Alçak tüneller, gece saatlerinde hava sıcaklığının 6 °C'nin altına düşmesi nedeniyle 01 Kasım tarihinde parsellere yerleştirilmiştir. Bu tarihten itibaren 06 Aralık hasat tarihine kadar geçen süre zarfında gündüz hava sıcaklığının yüksek olduğu günlerde plastik örtü açılıp, akşam saatlerinde tekrar kapatılmıştır.

3.2.3. İncelenen Özellikler

Bitkiler optimum gelişmesini tamamladığı 06 Aralık hasat tarihinde her parselden aşağıdaki gözlemler alınmıştır. Her parselden 15 adet bitkiden ölçüm ve gözlem alınmıştır.

Bitki Boyu (cm): Bitkinin toprak seviyesinden itibaren metre yardımıyla en yüksek tepe noktasının ölçümü yapılmıştır.

Bitki Taç Genişliği (cm): Bitkinin çap genişliği, iki farklı noktadan alınmıştır (bitki üst kısmının geniş ve dar kısımları ölçülüp ortalaması alınmıştır).

Ortalama Bitki Ağırlığı (gr): Kökler temizlenerek, elektronik teraziyle bitkinin ağırlığı ölçülmüştür.

Bitki Göbek Çevresi (cm): Göbek'i meydana getiren bitkilerin göbek çapı metre yardımıyla ölçülmüştür.

Kök Boğazı Çapı (mm): Kumpas kullanılarak bitkinin kök boğazının çapı ölçülmüştür.

Kök Uzunluğu (cm): Bitkinin taç izdüşümü çapa ile açılıp, bitki kökleri ile birlikte topraktan sökülüştür. Bitki kökü topraktan temizlendikten sonra metre yardımıyla ölçülmüştür.

Bitki Toplam Yaprak Sayısı (adet/bitki): Hasat edilen marul bitkilerinin yaprakları kopararak sayılmıştır.

Toplam Bitki Verimi (kg/m²): Hasat edilen bitkiler elektronik teraziyle tartıldıktan sonra, 1 m²'de bulunan bitkilerin toplam ağırlıkları toplanmıştır.

3.2.4. Laboratuvar Analizleri

Deneme kapsamında elde edilen marul bitkisinde antifiriz uygulamasının besin içeriği üzerine etkisini belirlemek için laboratuvar analizleri yapılmıştır. Marul bitkisinde alınan yaprak örnekleri aşağıda belirtilen şekilde öğütüldükten sonra alınan yaprak örneklerinde; azot- protein ve ağır metal içeriklerine bakılmıştır.

3.2.5. Örneklerde İncelenen Ağır Metal Elementleri

Bitki örneklerinde analizi yapılan elementler; Arsenik, Kalsiyum, Kadmiyum, Bakır, Demir, Magnezyum, Sodyum, Kurşun, Selenyum ve Çinko'dur.

3.2.6. Analiz Yapılan Marul Yapraklarının Hazırlanması

Marul bitkisini hasat sonrası bir süre güneşte kurumaya bıraktıktan sonra, etüvde 70 °C sıcaklıkta 6 saat süreyle tamamen neminin uçması sağlanmıştır. Daha sonra ise blender yardımıyla öğütülerek toz haline getirilmiş ve bir gün laboratuvar koşullarında güneş altında tutulmuştur. Toz haline getirilen marul bitkilerinin numaralandırması yapılarak, mineral madde ve azot analizi için hazır hale getirilmiştir.

Elde edilen toz marul örneklerini hidrojen peroksit ve nitrik asit yardımıyla yaktıktan sonra suyla seyreltip Mikrodalga Mars Xpress cihazında çözülmüştür.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

Mars Xpress Mikrodalga Sisteminde çözünürleştirme şartları Çizelge 3.5.'de verilmiştir.

Çizelge 3.5. MARS X Press Mikro Dalga Sisteminde Çözünürleştirme Şartları.

Adım	1	2	3	4
T (°C)	150	200	150	25
Zaman (dak.) ^a	5	5	2	5
Zaman (dak.) ^b	15	15	25	15

^a İstenen Sıcaklığa çıkış süresi. ^b İstenen Sıcaklıkta bekleme süresi.

Mikrodalgada çözünmüş halde bulunan marul örnekleri ağır element analizleri ICP-OES cihazında yapılmıştır. Icp-Oes cihazı çalışma şartları ile ilgili bilgiler Çizelge 3.6.'da verilmiştir.

Çizelge 3.6. Agilent™ 710 (Agilent Inc.,Tokyo, Japan) ICP-OES'in Çalışma Şartları.

Instrumental conditions	ICP-OES
RF power (W)	1600
RF match (V)	2.10
Sampling depth (nm)	10.0
Carrier gas (l/min)	0.57
S/C temperature (°C)	2
Nebulizer type	MicroMist
Spray chamber	Scott- type double-pass
Ar flow rate (l/min)	Plasma:1.5, auxiliary: 0.9, nebulizer: 1–1.1
Solution uptake	Rate1.8 ml/min
Vacuum	Interface:4 torr, quadrupole: 2 105 torr
Data acquisition	Peak hopping, replicate time 200 ms, dwell time 200 ms, sweeps/reading 3, readings/replicate 3, number of replicates 3

3.2.7.Verilerin Değerlendirilmesi

Denemede elde ettiğimiz bitki ölçüm ve gözlemlerin değerlendirilmesi ve laboratuvar analiz sonuçlarının istatistiksel analizleri SPSS (21.0 for windows) paket programında yapılmıştır.

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

Farklı uygulamalarla sonbahar dönemi marul yetiştiriciliğinin araştırılması amacıyla incelenen özelliklere ait bulgular, alt başlıklar halinde sunulmuştur.

4.1. Yapılan Gözlemlere Ait Bulgular

4.1.1. Bitki Boyu (cm)

Bitki boyu ile ilgili yapılan ölçümlere ait veriler, Çizelge 4.1.'de sunulmuştur.

Çizelge.4.1. Bitki boyu (cm).

Antifiriz Durumu	Yetiştirilme Şekli	Ortalama	En Düşük	En Yüksek
Antifiriz Uygulanmış	Alçak Tünel	24.83±0.61a	23.63	26.04
	Malç	23.41±0.61a	22.21	24.62
	Açıkta Yetiştiricilik	26.15±0.61b	24.94	27.35
	Alçak Tünel +Malç	24.55±0.61ab	23.34	25.75
Kontrol	Alçak Tünel	24.43±0.61a	23.23	25.64
	Malç	25.58±0.61a	24.38	26.78
	Açıkta Yetiştiricilik	26.37±0.61b	25.16	27.57
	Alçak Tünel +Malç	25.61±0.61ab	24.40	26.81

Yapılan istatistik analiz sonucunda antifiriz uygulamasının marulda bitki boyuna etkisinin önemli olmadığı görülmüştür ($F=3,145$, $df=1, 112$; $P>0,05$). Bununla birlikte; yetiştirme şeklinin bitki boyunu etkisi ise önemli çıkmıştır ($F=3,46$, $df=3, 112$; $P<0,05$). Yetiştirme şekillerinden, en uzun bitki boyu (26.37cm) açıkta yetiştiricilikten elde edilirken en kısa bitki boyu ise (24,43cm) alçak tünel yetiştiriciliğinden elde edilmiştir. Yetiştiriciliğin yapıldığı dönemde sıcaklık düşmediği için kontrol ile uygulama parselleri içinde önemli bir fark olmadığı görülmektedir. Normalde bitki boyunda beklenen değerler sırasıyla; alçak tünel+malç, alçak tünel, malç ve açıkta çıkmalıydı. Açıkta yetiştiricilikteki bitkiler alçak tünel ve diğerlerinden daha yüksek bitki boyuna ulaşmıştır. Antifiriz*yetiştirme şeklinin interaksyonunda ise bitki boyuna etkisi önemli bulunmamıştır ($F_{\text{antifiriz} \times \text{yetiştirme}}=1,674$, $df=3, 112$; $P > 0,05$).

Bitki boyuna yetiştiriciliğin etkisini gruplandıracak olursak; Alçak Tünel ve Malç yetiştirme şekilleri aynı grupta yer alırken açıkta yetiştiricilik yetiştirme şekli ise farklı grupta yer almıştır.

Bitki boyunu etkileyen yetiştirme şekillerinin çoklu karşılaştırılması Çizelge 4.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Bitki boyunu etkileyen yetiştirme şekillerinin çoklu karşılaştırılması.

(1)Yetiştirme Şekli	(2) Yetiştirme Şekli	Ortalama Fark (1-2)	Önem seviyesi
Alçak Tünel	Malç	,14	,822
	Açıkta*	-1,62 *	,009
	Alçak Tünel+malç	-,44	,467
Malç	Alçak Tünel	-,14	,822
	Açıkta*	-1,76 *	,005
	Alçak Tünel+malç	-,58	,342
Açıkta	Alçak Tünel*	1,62 *	,009
	Malç*	1,76 *	,005
	Alçak Tünel+malç	1,18	,055
Alçak Tünel+Malç	Alçak Tünel	,44	,467
	Malç	,58	,342
	Açıkta	-1,18	,055

*Önem seviyesi 0.05'ten düşükse aradaki fark anlamlıdır.

Bitki boyunu etkileyen yetiştirme şekillerinin birbirleriyle karşılaştırmaları sonucunda; açıkta yetiştiricilik ile alçak tünel ve malç yetiştiriciliğine göre aralarındaki fark istatistiki olarak önemli çıkmıştır. Açıkta yetiştiricilik ile alçak tünel+malç yetiştiricilik arasında ise önemli bir fark bulunmamıştır.

4.1.2. Bitki Taç Genişliği (cm)

Bitki taç genişliğiyle ilgili yapılan ölçümlere ait bulgular Çizelge 4.3.'de sunulmuştur.

Çizelge.4.3. Bitki taç genişliği (cm).

Antifiriz Durumu	Yetiştirilme Şekli	Ortalama	En Düşük	En Yüksek
Antifiriz Uygulanmış	Alçak Tünel	28.65±0.48ab	27.70	29.61
	Malç	26.08±0.48ab	25.12	27.04
	Açıkta Yetiştiricilik	27.82±0.48b	26.86	28.78
	Alçak Tünel +Malç	26.64±0.48a	25.68	27.60
Kontrol	Alçak Tünel	27.34±0.48ab	26.38	28.30
	Malç	28.44±0.48ab	27.48	29.40
	Açıkta Yetiştiricilik	28.87±0.48b	27.92	29.83
	Alçak Tünel +Malç	27.05±0.48a	26.09	28.00

Yapılan analiz sonucunda antifiriz uygulamasının marulda bitki taç genişliğine etkisinin önemli olmadığı görülmüştür ($F=3,371$, $df=1, 112$; $P>0,05$). Bununla birlikte; yetiştirme şeklinin bitki taç genişliğine etkisi ise önemli görülmüştür ($F=4,013$, $df=3, 112$; $P < 0,05$). Yetiştirme şekillerinden, en geniş bitki taç genişliği (28.87cm) açıkta yetiştiricilikten elde edilirken en dar bitki taç genişliği ise (27.05cm) alçak tünel+malç yetiştiricilikte elde edilmiştir. Antifiriz*yetiştirme şeklinin interaksyonunda ise bitki taç genişliğine etkisi önemli bulunmuştur ($F_{\text{antifriz} \times \text{yetiştirme}}=5,006$, $df=3, 112$; $P < 0,05$).

Bitki taç genişliğine yetiştiriciliğin etkisini gruplandırarak olursak; Alçak Tünel ve Malç yetiştirme şekilleri aynı grupta yer alırken açıkta yetiştiricilik ve alçak tünel+malç yetiştirme şekli ise farklı gruplarda yer almıştır.

Bitki taç genişliğini etkileyen yetiştirme şekillerinin çoklu karşılaştırılması Çizelge 4.4.'de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Bitki taç genişliğini etkileyen yetiştirme şekillerinin birbirleriyle karşılaştırılması.

(1)Yetiştirme Şekli	(2) Yetiştirme Şekli	Ortalama Fark (1-2)	Önem seviyesi
Alçak Tünel	Malç	,74	,425
	Açıkta	-,35	,887
	Alçak Tünel+malç	1,15	,085
Malç	Alçak Tünel	-,74	,425
	Açıkta	-1,09	,116
	Alçak Tünel+malç	,42	,824
Açıkta	Alçak Tünel	,35	,887
	Malç	1,09	,116
	Alçak Tünel+malç*	1,50 *	,012
Alçak Tünel+Malç	Alçak Tünel	-1,15	,085
	Malç	-,42	,824
	Açıkta*	-1,50 *	,012

*Önem seviyesi 0.05'ten düşüğe aradaki fark anlamlıdır.

Bitki taç genişliğini etkileyen yetiştirme şekillerinin birbirleriyle karşılaştırmaları sonucunda; açıkta yetiştiricilik ile alçak tünel+malç yetiştiriciliğine göre aralarındaki fark istatistiki olarak önemli çıkmıştır. Diğer yetiştiricilik şekilleri arasında ise önemli bir fark bulunmamıştır.

4.1.3. Bitki Göbek Çevresi (cm)

Bitki göbek çevresiyle ilgili yapılan ölçümlere ait bulgular Çizelge 4.5.'de sunulmuştur.

Çizelge.4.5. Bitki göbek çevresi (cm).

Antifiriz Durumu	Yetiştirilme Şekli	Ortalama	En Düşük	En Yüksek
Antifiriz Uygulanmış	Alçak Tünel	11.86±0.72b	10.44	13.28
	Malç	2.09±0.72a	0.67	3.52
	Açıkta	4.56±0.72a	3.14	5.99
	Alçak Tünel	10.90±0.72b	9.48	12.32
Kontrol	Alçak Tünel	9.36±0.72b	7.94	10.78
	Malç	7.73±0.72a	6.30	9.15
	Açıkta	5.80±0.72a	4.38	7.22
	Alçak Tünel	10.59±0.72b	9.17	12.02

Yapılan analiz sonucunda antifiriz uygulamasının marulda bitki göbek çevresine etkisinin önemli olduğu görülmüştür ($F=3,990$, $df=1, 112$; $P<0,05$). Yetiştirme şeklinin de bitki göbek çevresine etkisi ise önemli görülmüştür ($F=41,006$, $df=3, 112$; $P<0,05$). Yetiştirme şekillerinden, en geniş bitki göbek çevresi (11.86cm) antifiriz uygulanmış açıkta yetiştiricilikten elde edilirken en dar bitki göbek çevresi ise (2.09cm) antifiriz uygulanmış malç uygulamasından elde edilmiştir. Ancak antifiriz uygulanmış ve kontrol malç uygulamasında bitkilerin hepsi göbek oluşturmamış olup, istatistiki veri olarak sıfır (0) girildiğinden dolayı gerçek ortalamayı düşürmüştür. Göbek oluşturmayan bitkiler istatistik değerlerini etkilememesi sonucunda ise; antifiriz uygulanan malç yetiştiriciliği (6.28cm), antifiriz uygulanmamış malç yetiştiriciliği ortalaması ise (10.53cm) olmaktadır. Antifiriz*yetiştirme şeklinin interaksyonunda ise bitki göbek çevresine etkisi önemli bulunmuştur($F_{\text{antifiriz} \times \text{yetiştirme}}=11,451$, $df=3, 112$; $P<0,05$). Bitki göbek çevresine yetiştiriciliğin etkisini gruplandıracak olursak; Alçak Tünel ve Alçak tünel+Malç yetiştirme şekilleri aynı grupta yer alırken Açıkta yetiştiricilik ve Malç yetiştirme şekli ise farklı grupta yer almıştır.

Yetiştirme şekillerinin kıyaslamasının bitki göbek çevresine etkisi Çizelge 4.6.'da verilmiştir.

Çizelge 4.6. Bitki göbek çevresini etkileyen yetiştirme şekillerinin birbirleriyle karşılaştırılması.

(1)Yetiştirme Şekli	(2) Yetiştirme Şekli	Ortalama Fark (1-2)	Önem seviyesi
Alçak Tünel	Malç*	5,70 *	,000
	Açıkta*	5,43 *	,000
	Alçak Tünel+malç	-,14	,998
Malç	Alçak Tünel*	-5,70 *	,000
	Açıkta	-,27	,981
	Alçak Tünel+malç*	-5,84 *	,000
Açıkta	Alçak Tünel*	-5,43 *	,000
	Malç	,27	,981
	Alçak Tünel+malç*	-5,56 *	,000
Alçak Tünel+Malç	Alçak Tünel	,14	,998
	Malç*	5,84 *	,000
	Açıkta*	5,56 *	,000

*Önem seviyesi 0.05'ten düşükse aradaki fark anlamlıdır.

Bitki göbek çevresini etkileyen yetiştirme şekillerinin birbirleriyle karşılaştırmaları sonucunda; alçak tünel ve alçak tünel+malç yetiştiriciliğinde, malç ve açıkta yetiştiriciliğe göre göbek çevresi daha geniş olup aralarındaki fark istatistiki olarak önemli çıkmıştır. Antifirizin bitkinin göbek oluşturmada ve göbek çevresinin büyümesinde etkisinin olduğu önceki çalışmalarda da belirlenmiştir (Baki 2011). Bu çalışmada elde edilen bulgular önceki çalışmayla paraleldir.

4.1.4. Bitki Kök Boğazı Çapı (mm)

Bitki kök boğazı çapıyla ilgili yapılan ölçümlere ait bulgular Çizelge 4.7.'de sunulmuştur.

Çizelge 4.7. Bitki kök boğazı çapı (mm).

Antifiriz Durumu	Yetiştirilme Şekli	Ortalama	En Düşük	En Yüksek
Antifiriz Uygulanmış	Alçak Tünel	23.21±0.72a	21.78	26.64
	Malç	22.97±0.72ab	21.54	24.40
	Açıkta	24.37±0.72b	22.94	25.80
	Alçak Tünel	21.37±0.72ab	19.94	22.80
Kontrol	Alçak Tünel	21.65±0.72a	20.22	23.08
	Malç	25.47±0.72ab	24.04	26.90
	Açıkta	24.51±0.72b	23.08	25.94
	Alçak Tünel	25.67±0.72ab	24.24	27.11

Yapılan analiz sonucunda antifiriz uygulamasının marulda bitki kök boğazı çapına etkisinin önemli olduğu görülmüştür ($F=6,920$, $df=1, 112$; $P<0,05$). Yetiştirme şeklinin de bitki kök boğazı çapına etkisi önemli görülmüştür ($F=3,145$, $df=3, 112$; $P < 0,05$). Antifiriz uygulanmış ve kontrol yetiştirme şekillerinden, en geniş bitki kök boğazı çapı (25.67mm) antifiriz uygulanmamış alçak tünel+malç yetiştiricilikten elde edilirken en dar bitki kök boğazı çapı ise (21.37mm) antifiriz uygulanmış alçak tünel+malç yetiştiricilikte elde edilmiştir.

Antifriz*yetiştirme şeklinin interaksyonunda ise bitki kök boğazı çapına etkisi önemli bulunmuştur ($F_{\text{antifrizxyetiştirme}}=6,383$, $df=3, 112$; $P<0,05$).

Bitki kök boğazı çapına yetiştiriciliğin etkisini gruplandırarak olursak; Malç ve Alçak tünel+Malç yetiştirme şekilleri aynı grupta yer alırken açıkta yetiştiricilik ve Alçak Tünel yetiştiricilik yetiştirme şekli ise farklı gruplarda yer almıştır.

Yetiştirme şekillerinin kıyaslamasının bitki kök boğazı çapına etkisi Çizelge 4.8.'de verilmiştir.

Çizelge.4.8. Bitki kök boğazı çapını etkileyen yetiştirme şekillerinin birbirleriyle karşılaştırılması(mm).

(1)Yetiştirme Şekli	(2) Yetiştirme Şekli	Ortalama Fark (1-2)	Önem seviyesi
Alçak Tünel	Malç	-1,79	,068
	Açıkta*	-2,01 *	,031
	Alçak Tünel+malç	-1,09	,431
Malç	Alçak Tünel	1,79	,068
	Açıkta	-,22	,990
	Alçak Tünel+malç	,70	,769
Açıkta	Alçak Tünel*	2,01 *	,031
	Malç	,22	,990
	Alçak Tünel+malç	,92	,585
Alçak Tünel+Malç	Alçak Tünel	1,09	,431
	Malç	-,70	,769
	Açıkta	-,92	,585

*Önem seviyesi 0.05'ten düşükse aradaki fark anlamlıdır.

Bitki kök boğazı çapını etkileyen yetiştirme şekillerinin birbirleriyle karşılaştırmaları sonucunda; alçak tünel ve açıkta yetiştiricilik alarındaki fark istatistiki olarak önemlidir.

4.1.5. Bitki Kök Uzunluğu (cm)

Bitki kök uzunluğuyla ilgili yapılan ölçümlere ait bulgular Çizelge 4.9.'da sunulmuştur.

Çizelge 4.9. Bitki kök uzunluğu (cm).

Antifiriz Durumu	Yetiştirilme Şekli	Ortalama	En Düşük	En Yüksek
Antifiriz Uygulanmış	Alçak Tünel	12.34±0.30d	11.74	12.94
	Malç	9.45±0.30c	8.85	10.05
	Açıkta Yetiştiricilik	8.97±0.30b	8.34	9.57
	Alçak Tünel +Malç	7.58±0.30a	6.98	8.18
Kontrol	Alçak Tünel	9.57±0.30d	8.97	10.17
	Malç	10.88±0.30c	10.28	11.48
	Açıkta Yetiştiricilik	8.95±0.30b	8.35	9.55
	Alçak Tünel +Malç	7.56±0.30a	6.96	8.16

Yapılan analiz sonucunda antifiriz uygulamasının marulda bitki kök uzunluğuna etkisinin önemli olmadığı görülmüştür ($F=2,625$, $df= 1,112$; $P<0,05$). Bununla birlikte; yetiştirme şeklinin bitki kök uzunluğuna etkisi ise önemli görülmüştür ($F=47,737$, $df=3, 112$; $P<0,05$). Yetiştirme şekillerinden, antifiriz uygulanmış alçak tünel en uzun bitki kökü (12.34cm), en kısa bitki kökü (7.56cm) ise antifiriz uygulanmamış alçak tünel+malç yetiştiricilikten elde edilmiştir. Antifiriz*yetiştirme şeklinin interaksiyonunda ise bitki kök uzunluğuna etkisi önemli bulunmuştur ($F_{\text{antifiriz} \times \text{yetiştirme}}=16,804$, $df=3, 112$; $P<0,05$).

Bitki kök uzunluğuna yetiştiriciliğin etkisini gruplandıracak olursak; yetiştirme şekillerinin hepsi farklı grupta yer almıştır.

Yetiştirme ortamlarının bitki kök uzunluğu Çizelge 4.10.'da verilmiştir.

Çizelge 4.10. Bitki kök uzunluğunu etkileyen yetiştirme şekillerinin birbirleriyle karşılaştırılması(cm).

(1)Yetiştirme Şekli	(2) Yetiştirme Şekli	Ortalama Fark (1-2)	Önem seviyesi
Alçak Tünel	Malç*	,80*	,049
	Açıkta*	1,99*	,000
	Alçak Tünel+malç*	3,39*	,000
Malç	Alçak Tünel*	- 79*	,049
	Açıkta*	1,20*	,001
	Alçak Tünel+malç*	2,60*	,000
Açıkta	Alçak Tünel*	-1,99*	,000
	Malç*	-1,20*	,001
	Alçak Tünel+malç*	1,39*	,000
Alçak Tünel+Malç	Alçak Tünel*	-3,39*	,000
	Malç*	-2,60*	,000
	Açıkta*	-1,39*	,000

*Önem seviyesi 0.05'ten düşükse aradaki fark anlamlıdır.

Bitki kök uzunluğunu etkileyen yetiştirme şekillerinin birbirleriyle karşılaştırmaları sonucunda; aralarındaki fark istatistiki olarak önemli çıkmıştır.

4.1.6. Ortalama Bitki Ağırlığı (gr)

Bitki başına ortalama ağırlıkla ilgili yapılan ölçümlere ait bulgular Çizelge 4.11.'de sunulmuştur.

Çizelge 4.11. Bitki başına ortalama ağırlık (gr/adet).

Antifiriz Durumu	Yetiştirilme Şekli	Ortalama	En Düşük	En Yüksek
Antifiriz Uygulanmış	Alçak Tünel	773.3±36.0a	702.0	844.6
	Malç	596.7±36.0a	525.4	668.0
	Açıkta Yetiştiricilik	736.7±36.0a	665.4	808.0
	Alçak Tünel +Malç	653.3±36.0a	582.0	724.6
Kontrol	Alçak Tünel	508.0±36.0a	436.7	579.3
	Malç	776.7±36.0a	705.4	848.0
	Açıkta Yetiştiricilik	710.0±36.0a	638.7	781.3
	Alçak Tünel +Malç	663.3±36.0a	592.0	734.6

Yapılan analiz sonucunda antifiriz uygulamasının marulda ortalama bitki ağırlığına etkisinin önemli olmadığı görülmüştür ($F=1,004$, $df= 1, 112$; $P>0,05$). Yetiştirme şeklinin de ortalama bitki ağırlığına etkisinin önemli olmadığı görülmüştür ($F=2.011$, $df=3, 112$; $P > 0,05$). Yetiştirme şekillerinden, ortalama bitki ağırlığı en fazla olan antifiriz uygulanmamış malç yetiştiricilik (776.7gr), ortalama bitki ağırlığı en az olan ise antifiriz uygulanmamış Alçak Tünel (508.0gr) yetiştiricilikten elde edilmiştir. Antifiriz*yetiştirme şeklinin interaksiyonunda ise ortalama bitki ağırlığına etkisi önemli bulunmuştur ($F_{\text{antifiriz} \times \text{yetiştirme}}=12,995$, $df=3, 112$; $P<0,05$).

Ortalama bitki ağırlığına yetiştiriciliğin etkisinde gruplandırma oluşmamış olup; yetiştirme şekillerinin hepsi aynı grupta yer almıştır.

Bitki başına ortalama ağırlığı etkileyen yetiştirme şekillerinin birbirleriyle karşılaştırılması Çizelge 4.12.'de verilmiştir.

Çizelge 4.12. Bitki başına ortalama bitki ağırlığını etkileyen yetiştirme şekillerinin birbirleriyle karşılaştırılması.

(1)Yetiştirme Şekli	(2) Yetiştirme Şekli	Ortalama Fark (1-2)	Önem seviyesi
Alçak Tünel	Malç	-46,0	,579
	Açıkta	-82,7	,105
	Alçak Tünel+malç	-17,7	,961
Malç	Alçak Tünel	46,000	,579
	Açıkta	-36,7	,739
	Alçak Tünel+malç	28,3	,860
Açıkta	Alçak Tünel	82,7	,105
	Malç	36,7	,739
	Alçak Tünel+malç	65,0	,276
Alçak Tünel+Malç	Alçak Tünel	17,7	,961
	Malç	-28,3	,860
	Açıkta	-65,0	,276

*Önem seviyesi 0.05'ten düşükse aradaki fark anlamlıdır.

Kontrol grubu yetiştirme sistemlerinden malç yetiştiricilik, açıkta yetiştiriciliğe göre daha fazla bitki başına ortalama ağırlığa sahip olmuştur. Elde ettiğimiz bulgular

diğer araştırmacıların çalışmalarıyla uyum içerisinde olduğu görülmüştür (Koçar 2001, Ünlü vd. 2006). Bitki başına ortalama bitki ağırlığını etkileyen yetiştirme şekillerinin birbirleriyle karşılaştırmaları sonucunda; aralarındaki fark istatistiki olarak önemli olmadığı görülmüştür.

4.1.7.Bitki Toplam Yaprak Sayısı

Bitkide toplam yaprak sayısı ile ilgili yapılan ölçümlere ait bulgular Çizelge 4.13.'te sunulmuştur.

Çizelge 4.13. Toplam Yaprak Sayısı (adet/bitki).

Antifiriz Durumu	Yetiştirilme Şekli	Yaprak Sayıları
Antifiriz Uygulanmış	Alçak Tünel	49.4
	Malç	39.2
	Açıkta Yetiştiricilik	47.4
	Alçak Tünel +Malç	48.2
Kontrol	Alçak Tünel	46.3
	Malç	44.6
	Açıkta Yetiştiricilik	51.2
	Alçak Tünel +Malç	60

Hasat sonrası marul bitkilerinde yapılan yaprak sayımı neticesinde; en fazla yaprağa sahip yetiştirme şekli kontrol grubu alçak tünel+malç yetiştiricilikten (60 adet/bitki) elde edilmiştir. En düşük yaprağa sahip yetiştiricilik ise antifiriz uygulanmış malç yetiştiriciliğinden (39.2 adet/bitki) elde edilmiştir. Genel olarak antifiriz uygulanmış yetiştiriciliklerde yaprak sayısı düşmüştür.

4.1.8.Toplam Bitki Verimi (kg/m²)

Bitki toplam verimi ile ilgili yapılan ölçümlere ait bulgular Çizelge 4.14.'te sunulmuştur.

Çizelge 4.14. Toplam bitki verimi (kg/m²).

Antifiriz Durumu	Yetiştirilme Şekli	Bitki Verimleri
Antifiriz Uygulanmış	Alçak Tünel	9.3
	Malç	7.2
	Açıkta Yetiştiricilik	8.8
	Alçak Tünel +Malç	7.8
Kontrol	Alçak Tünel	6.1
	Malç	9.3
	Açıkta Yetiştiricilik	8.5
	Alçak Tünel +Malç	8.0

Hasat sonrası yapılan ağırlık ölçümleri neticesinde; m²'deki bitkilerin toplam verim değerleri ölçülmüş olup, en yüksek toplam bitki verimi (9.3 kg/m²) antifiriz uygulanmış alçak tünel ve kontrol malç sistemlerinden elde edilmiştir. En düşük toplam bitki verimi (6.1 kg/m²) ise kontrol alçak tünel sistemlerinde ölçülmüştür.

4.2. Marulda Ağır Metal Birikimine Ait Laboratuvar Analiz Sonuçları

Marul bitkisinde yapılan mineral madde analiz sonuçları Çizelge 4.15.'te verilmiştir.

Çizelge 4.15. Analiz Sonuçları (mg/kg).

Element Miktar Ortalaması	Antifiriz Uygulanmamış				Antifiriz Uygulanmış			
	Alçak Tünel	Malç	Açıkta	Alçak Tünel+Malç	Alçak Tünel	Malç	Açıkta	Alçak Tünel+Malç
Arsenik	0.38	0.21	0.31	0.02	0.04	0.42	0.44	0.28
Kalsiyum	3100	3790	3454	3764	3628	2870	3353	3039
Kadmiyum	0.22	0.23	0.11	0.27	0.13	0.18	0.14	0.22
Bakır	14.04	19.94	17.83	21.33	10.60	15.54	12.31	15.00
Demir	482	333	440	773	411	556	646	309
Magnezyum	1732	1744	1862	2046	2105	1640	2049	1693
Sodyum	1578	1014	1679	1140	1315	1063	1132	1139
Kurşun	0.37	0.24	0.61	0.59	0.00	0.54	0.28	0.47
Selenyum	1.77	1.25	0.07	0.04	0.36	0.04	0.07	0.00
Çinko	17.66	14.53	18.69	19.59	16.10	17.07	19.80	17.63

Yapılan mineral madde analizi sonucunda oluşan element miktarlarına spss (v.21) iki yönlü varyans analizi ve tukey testi uygulanmış olup sonuçlar Çizelge 4.15.'te verilmiştir.

Azot protein analizi yapılmak üzere toz haline getirilmiş marul örnekleri karıştırılarak, karışımdan 0.2/0.4 gr alınmıştır. Azot proteini tayin etmek üzere "costech elemental combustion system 4010" cihazına verilmiştir.

Marul bitkilerinde yapılan azot protein analizi sonuçları Çizelge 4.16.'da verilmiştir.

Çizelge 4.16. Azot/Protein analiz sonuçları.

Antifiriz Durumu	Yetiştirilme Şekli	Azot Miktarı (mg)	Protein Miktarı (mg)
Antifiriz Uygulanmış	Alçak Tünel	156.8	980
	Malç	155.2	970
	Açıkta Yetiştiricilik	196.8	1230
	Alçak Tünel +Malç	238.4	1490
Kontrol	Alçak Tünel	147.2	920
	Malç	185.6	1160
	Açıkta Yetiştiricilik	153.6	960
	Alçak Tünel +Malç	166.4	1040

*Not: Azot miktarının 6.25 katsayısı ile çarpımı sonucu protein miktarını vermektedir (Anonim 2016b).

Bitki Antifirizi uygulanmış çeşitli yetiştirme şekillerinde yetiştirilen marullarda toksik metallerin (Cd, Cu, Pb gibi) miktarlarının azalması canlı sağlığı açısından önem arz etmektedir. Çünkü toksik metaller insan sağlığına oldukça zararlıdır. Hem zehirlenme hemde kanserojen etkisi olduğu bilinmektedir. Aynı zamanda kontrol numunelerine göre azot ve protein miktarlarının artması da, bitki antifirizi uygulanmış marulların besin madde içeriğine etkisinin önemli olduğunu görülmüştür.

Bizim yaptığımız analizlerde ise metaller ppm seviyesindedir. Bu yüzden antifirizden gelen metaller ihmal edilebilir. Bitki Antifirizi uygulanan örneklerde metal miktarının düşmesi de bitki antifirizinde bulunan bakterilerin (*T. Ferrooxidans*, *T. Thiooxidans* ve *T. Thioparus*) metalleri bünyesine aldığı düşünmekteyiz. Çünkü günümüzde atık suların büyük bir kısmı bakterilerle temizlenmektedir. Bu atık suların

temizlenmesinde zararlı kimyasalları kullanma zorunluluğumuzu ortadan kaldırmaktadır (Sağlam ve Cihangir 1995).



5. SONUÇ

Diyarbakır'da marul tüketiminin fazla olduğu bilinmekte ve yöre artan marul talebini bölge dışından karşılayabilmektedir. Bölgede marul yetiştiriciliğini sınırlayan en önemli sorun ilkbaharda sıcaklığın artması sonucu marulun sapa kalması, sonbaharda ise sıcaklığın düşmesiyle meydana gelen soğuk zararının olmasıdır. Yapılan deneme Diyarbakır koşullarında marul yetiştiriciliğini sınırlayan etmenleri; çeşitli yetiştiricilik sistemleri ve bitki antifiriz uygulamasıyla ortadan kaldırmaya yöneliktir. Denemede çeşitli yetiştirme sistemleri ve bitki antifirizi uygulanmış olup, Diyarbakır ili iklim şartları ve toprak koşullarında sonbahar dönemi yetiştiriciliğinin marulda verim, kalite özellikleri ve besin madde içeriğine etkisi incelenmiştir. Denemede bitki boyu 23.41 cm ile 26.37 cm, bitki taç genişliği ise 26.08 cm ile 28.87 cm arasında gerçekleşmiştir. Açıkta yetiştirilen marulların bitki boyu ve bitki taç genişliği diğer yetiştirme sistemlerine göre daha yüksek olmuştur. Bitki göbek oluşumu tamamlamayı en iyi olarak alçak tünel (11.86cm) ve alçak tünel+malç (10.59cm) yetiştirme sistemlerinde gerçekleşmiştir. Ayrıca antifiriz kullanımı bitki göbek oluşumunu olumlu yönde etkilemiştir. Açıkta yetiştirilen marullar ve malç yetiştiricilikte ise gelişimlerini tamamlamak için yeterli sıcaklığı bulamadığından genellikle göbek oluşturmamış, bitki göbek çevresi değerleri düşük olmuştur.

Bitki kök boğazı çapı 21.37 mm 25.67 mm arasında değişmiştir. Bitki kök uzunluğu en kısa ile alçak tünel+malç yetiştiricilikten (7.53cm), en uzun ise alçak tünel yetiştirme sisteminde (12.34cm) ölçülmüştür. En yüksek toplam bitki verimi bitki antifirizi uygulanmış alçak tünel ve kontrol malç yetiştiricilik sistemlerinden (9.3 kg/m^2) elde edilirken, en düşük toplam bitki verimi ise kontrol alçak tünel yetiştiricilikten (6.1 kg/m^2) elde edilmiştir. Ortalama toplam yaprak sayısı en fazla kontrol alçak tünel+malç yetiştirme sisteminden (60 adet/bitki), en az ortalama toplam yaprak sayısı ise antifiriz uygulanmış malç yetiştiricilikten (39.2 adet/bitki) elde edilmiştir.

Bitki antifirizinin içeriğinde bulunan insan sağlığına zararlı olabilecek metallerin çok düşük düzeylerde (ppb düzeyinde) bulunması nedeniyle kullanılmasında sağlık açısından sakınca olmadığı düşüncesindeyiz. Yapılan analizler sonucunda bitki

antifirizinin içeriğinde bulunan elementlerin marulda azot/protein ve bitkiye faydalı olabilecek minerallerin (Mg, Fe, Zn gibi) miktarlarını da artırdığı düşünülmektedir. Yörede sonbahar geç dikim ile birlikte; kısa vejetasyon süresine sahip marulun, bitki antifrizi kullanılarak Diyarbakır'da ekonomik anlamda yetiştiriciliğinin sonbaharda yaygınlaştırılması mümkün olacaktır.

Sıcaklığın yetersiz olduğu durumlarda; alçak tünel, malç, alçak tünel+malç gibi çeşitli yetiştirme sistemleri kullanılarak sonbahar dönemi marul yetiştiriciliği önerilebilir. Ayrıca bitki antifirizinin bitkinin optimum gelişimini tamamlayabilmesi için kullanılmasının faydalı olacağı düşünülmektedir.

Çalışmanın yürütüldüğü 2015 yılı sonbahar vejetasyon dönemi, Diyarbakır ili hava sıcaklıklarının mevsim değerlerinin üzerinde seyretmesi nedeniyle yetiştirme sistemleri ve uygulanan bitki antifirizinden beklenen etkiyi yeterince gösteremediği düşünülmektedir. Bu çalışma sonuçları itibarı ile bölgede marul yetiştiriciliğine yönelik yapılacak diğer çalışmalara örnek olabilecek niteliktedir.

6. KAYNAKLAR

Akıncı S., Akıncı İ.E., Karataş A., Abak K., 2003, Farklı dönemlerde açıkta ve tünellerde yetiştirilen baş salata ve marullarda (*Lactuca sativa* L.) sıcaklık toplamı istekleri ve verimle ilişkileri. KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi 6(1),2003, 97-105.

Anonim, 2000. [<http://arsiv.sabah.com.tr/2000/05/05/y08.html>]. Erişim Tarihi: 06.02.2016

Anonim, 2006. [<http://www.bahcesel.net/forumsel/genel-ve-ozel-sebzecilik-profdratila-gunay/18829-salata-ve-marul-ekonomik-degeri>] Erişim Tarihi : 15.12.2015

Anonymous, 2014. [https://en.wikipedia.org/wiki/Lettuce#cite_note-40] Erişim Tarihi: 15.12.2015

Anonim, 2015. [<http://tuik.gov.tr/html>]. Erişim Tarihi: 30.05.2016

Anonim, 2015b. [<http://www.marulfidesi.com/urun/bitez/>] Erişim tarihi: 15.11.2015

Anonim, 2015a. [<http://www.bimastarim.com/dogal-bitki-antifrizi.html>] Erişim tarihi: 15.11.2015

Anonim, 2016a. [<http://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=DIYARBAKIR#sfB>]. Erişim tarihi: 05.03.2016

Anonim, 2016b. [<http://www.turkomp.gov.tr/content/analysis?pf=1>]. Erişim Tarihi: 15.03.2016

Aslantaş R., Karakurt H., Karakurt Y. 2010. Bitkilerin düşük sıcaklıklara dayanımında hücrel ve moleküler mekanizmalar. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 41 (2), 157-167, 2010.

Aybak , H. Ç.2002.Salata ve Marul yetiştiriciliği.Hasad Yayıncılık ,s: 9, 14, İstanbul

Ayhan V., Effect of cropaid natural plant antifreeze on honey bees (*Apis* spp.), Final Raporu, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta, 2007.

Bakar Ç., Baba A., Metaller ve insan sağlığı, yirminci yüzyıldan bugüne ve geleceğe miras kalan çevre sağlığı sorunu. 1.Tıbbi Jeoloji Çalıştayı, 30 Ekim–1 Kasım 2009, Ürgüp Bld., Kültür Merkezi, Ürgüp/ Nevşehir, 162-185.

Baki S. Marul yetiştiriciliğinde antifiriz uygulaması. Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bitirme Tezi (Yayımlanmamış). 2011.

Castro E., Manas P., Heras J. D. L., Effects of wastewater irrigation in soil properties and horticultural crop (*Lactuca sativa* L.). Journal of Plant Nutrition, 36:1659–1677, 2013, Albacete, Spain.

Croitoru D. M., Muntean D. L., Fülöp I., Modroiu A., Growing patterns to produce ‘nitrate-free’ lettuce (*Lactuca sativa*). Food Additives & Contaminants: Part A, 2015, Vol. 32, No. 1, 80–86.

Çakmak P. 2011. Farklı dikim zamanları ve organik gübrelerin topraksız tarım koşullarında kıvrıkcık yapraklı salata (*Lactuca sativa* var. *crispa*) yetiştiriciliğinde verim ve kalite özelliklerine etkisi.Yüksek Lisans, G.O.P Fen Bilimleri Enstitüsü,Tokat, s:4.

Çelikel G., Tunar M., Gap Sonbahar ve İlkbahar yetiştiriciliğine uygun baş salata ve marul çeşitlerinin belirlenmesi. 1. Sebze Tarımı sempozyumu kitabı, 1996, 74-78.

Çoşkun R., Özkan C. F., Temirkaynak M., Küçük S., Topraksız kültür marul yetiştiriciliğinde bazı sertifikalı organik gübre uygulamalarının bitkinin beslenme durumu ve nitrat birikimi üzerine etkileri. 5. Ulusal bitki besleme ve gübre kongresi, Bildiriler kitabı, 2010, İzmir, 665-670.

Demir H., Gölükçü M., Topuz A., Özdemir F., Polat E., Şahin H., 2003, Yedikule ve Iceberg tipi marul çeşitlerinin mineral madde içeriği üzerine ekolojik üretimde farklı organik gübre uygulamalarının etkisi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2003, 16(1), 79-85.

Demir R., Aydın F., Foseptik atıklar ile sulanan marullarda (*Lactuca sativa* L. var. *longifolia* lam.) ağır metal miktarları üzerinde bir çalışma. Ekoloji Çevre Dergisi, Temmuz-Ağustos-Eylül 2000, Sayı: 36 , 15-17.

Eşiyok D., Özen Ş., Özzambak E., Salata ve marul çeşitlerinde dikim mesafesinin verim ve kaliteye etkisi. Gap 1. Sebze Tarımı sempozyumu kitabı, 1996, 79-83.

Eşiyok D., Kışlık ve yazlık sebze yetiştiriciliği. Meta Basım matbaacılık hizmetleri. 2012, s:179, İzmir

Geboloğlu N., Ece A., Yazgan A., Tokat ekolojik koşullarında marul-baş salatalarda sonbahar-kış yetiştiriciliği için uygun ekim zamanını ve örtü tipini belirlemek. 2. Sebze Tarımı Sempozyumu, 1998, Tokat, 228-232.

Gezgin S., Dursun N., Gökmen F., Artan dozlarda uygulanan farklı humik asit kaynaklarının marulun verim ve besin elementleri içeriğine etkileri. Selçuk Üniversitesi, Konya.

Güngör F., Çukadar K., Erzincan koşullarında ikinci ürün olarak sonbahar yetiştiriciliğine uygun turşuluk hıyar ve marul çeşitlerinin belirlenmesi üzerine araştırmalar. 1999, Erzincan, 7.

Güvenç İ., Kaymak H. Ç., Karataş A., 2002, Alçak tünelde farklı dikim zamanlarının marulda bitki gelişmesi ve verime etkisi. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg. 35 (1-2), 35-38, 2004

Karaşın İ., Erdoğan Z., Altıntaş S., Varış S., Fide dönemini farklı ortamlarda geçirip sera toprağına dikilen Lobjoits Green marul çeşidinde gelişme ve verimin karşılaştırılması. III. Sebze Tarımı Sempozyumu, Isparta, 2000, 303-308.

Karataş A., Yıldırım E., Güvenç İ., 2008, VII. Sebze tarımı Sempozyumu , Alçak tünelde farklı dikim zamanlarının marulda bitki gelişmesi ve verime etkisi. Yalova, 218-221.

Karipçin M. Z., Pakyürek A. Y., 2004, Farklı toprak örtü materyalleri ve sulama düzeylerinin baş salatanın (*Lactuca sativa* var. *capitata* L.) verim ve kalite özelliklerine etkileri. Türkiye VI. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 2011, Şanlıurfa, 572-579.

Kavak S., Bozokalfa M. K., Uğur A., Yağmur B., Eşiyok D., Farklı azot kaynaklarının baş salatada (*Lactuca sativa* var. *capitata*) verim, kalite ve mineral madde miktarı üzerine etkisi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2003, 40(3):33-40.

Koçar G., Farklı renklerde polietilen ile malçlamanın sera marul yetiştiriciliğine etkileri. Anadolu, J. of Aarı 11 (1) 2001, 47-55.

Önal M. K., Topçuoğlu B., Toprağına uygulanan leonarditin marul (*Lactuca sativa*) bitkisinde kuru madde ve mineral içerikleri üzerine etkisi. Türkiye VI. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 2011, Şanlıurfa, 492-495.

Öztürk B. 2011. Farklı dikim zamanlarında kıvırcık yapraklı salata (*Lactuca sativa* var. *Crispa*)'nın organik ve konvansiyonel yetiştiriciliğinin verim, kalite ve toprak özelliklerine etkisi. Yüksek Lisans, G.O.P Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat, s:7.

Öztürk B., Aydın M., Çakmak P., Ünal S., Geboloğlu N., 2011, Farklı dikim zamanlarında kıvırcık yapraklı salata (*Lactuca Sativa* var. *Crispa*)'nın organik ve konvansiyonel yetiştiriciliğinin verim, ve verim komponentlerine etkisi. Türkiye VI. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Şanlıurfa, 500-505.

Perk H., "Cropaid npa natural plant antifreeze (doğal bitki antifrizi) adlı preparatın farelere etkileri üzerinde araştırmalar. Araştırma sonuç raporu. Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Dahili Tıp Bilimleri Anabilim Dalı Öğretim Üyesi, Isparta, 2007.

Polat E., Onus A. N., Demir H., Atık mantar kompostunun marul yetiştiriciliğinde verim ve kaliteye etkisi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2004, 17(2), 149-154.

Sağlam N, Cihangir N, Ağır metallerin biyolojik süreçlerle biyosorbsiyonu çalışmaları. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 1995, 11: 157-161 [1995].

Şalk A, Arın L, Deveci M, Polat S. Bayraktar, 2008. Özel Sebzecilik. Onur grafik ve matbaa hizmetleri. s:436, 438, Tekirdağ.

Türkyılmaz Ünal B., Mentiş O., Akyol E. 2015. Elma bitkisi (*malus domestica* L.)'nde foliar uygulanan salisilik asitin donmaya karşı etkileri. Türk tarım – gıda bilim ve teknoloji dergisi, 3(5): 221-225, 2015

Tüzel Y., Öztekin G. B., Duyar H., Eşiyok D., Kılıç G.Ö., Anaç D., Kayıkçıoğlu H.H., 2011, Organik salata-marul yetiştiriciliğinde agryl örtü ve bazı gübrelerin verim, kalite, yaprak besin madde içeriği ve toprak verimliliği özelliklerine etkileri. Tarım Bilimleri Dergisi 17 (2011) 190-203.

Uğur A., Ekbiç E., Zambı O., Uyar M., Aksoy R., 2014, Azot ve hümkik asit uygulamalarının marulda verim ve kalite üzerine etkileri. 10. Sebze Tarımı Sempozyumu, Tekirdağ, 78.

Usluer O., Pakyürek A. Y., Söylemez S., 2005, Farklı yetiştirme ortamlarının baş salatanın (*Lactuca sativa* var. *capitata* L.) verim ve kalite özelliklerine etkisi. Türkiye VI. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 2011, Şanlıurfa, 580-586.

Ünlü Özdamar H., Ünlü H., Karataş A., Padem H., Kitiş Y. E., Farklı renkteki malçların domateste verim ve kalite özelliklerine etkisi. Alatarım 2006, 5 (1): 10-14

Vincent B., Jørgensen K. K. S., Keskin S., Kitsios D., Commerou P. W., Nilsson B., The applications of antifreeze proteins in the food industries, 5. semester, s:5, 2008.

Wiltshire J., Evaluation of the effects of cropaid natural plant antifreeze on cold injury to plants, and on relationships between growth and temperature, effect of cropaid npa on frost damage to field-grown potato plants. Report of a study by Adas UK Ltd. 2006.

Wiltshire J., Evaluation of the effects of cropaid natural plant antifreeze on cold injury to plants, and on relationships between growth and temperature, effect of cropaid npa on frost damage to strawberry plants, Report of a study by Adas UK Ltd. 2006.

6. KAYNAKLAR

Yağmur B., Aydın Ş., Topraktan ve yapraktan çinko uygulamalarının marulun (*Lactuca sativa* L.) bazı vejetatif gelişme parametreleri ve çinko içeriğine etkisi. 5. Ulusal bitki besleme ve gübre kongresi, Bildiriler kitabı, 2010, İzmir, 166-170.

Yazgan S. Ayas S., Büyükcangaz H.2006, Örtü altında yetiştirilen baş salatanın (*Lactuca sativa* var. *Olenka*) sulama zamanının planlanması. KSÜ. Fen ve Mühendislik Dergisi, 9(1), 2006, 88-91.

Yılmaz C., Yetişir H., Sarı N., 1999, Bazı kimyasal uygulamalarının lital marul (*Lactuca Sativa* L.) Çeşidinde baş oluşumu üzerine etkileri, Adana.



ÖZGEÇMİŞ

1989 yılında Diyarbakır'da doğdum. İlköğretim ve liseyi Diyarbakır'da tamamladım. 2007 yılında Harran Üniversitesi Meslek Yüksek Okulunda Gıda Teknolojisi Bölümü'ne başladım ve 2009 yılında mezun olduktan sonra aynı yıl Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bölümü'nü dikey geçiş sınavıyla kazandım. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünden 2012 yılında mezun oldum. 2013 yılında Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında yüksek lisans yapmaya başladım. 2013 yılı Ocak ayında Kayapınar Gıda Tarım ve Hayvancılık İlçe Müdürlüğü'ne atandım. Halen yüksek lisansıma devam etmekte ve Kayapınar İlçe Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğünde Ziraat Mühendisi olarak çalışmaktayım.

