

**T.C.
MANİSA CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
TARIMSAL BİLİMLER ANABİLİM DALI**

**YAPRAKTAN GÜBRELEME YÖNTEMİ İLE HÜMİK ASİT VE 20-20-
20 GÜBRE UYGULAMALARININ MARULUN (*Lactuca sativa L.*)
VERİM ÖZELLİKLERİ VE HASAT ZAMANI ÜZERİNE
ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

Hüseyin Ersan ERDURAN

**Danışman
Prof. Dr. Necla ÇAĞLARIRMAK**



MANİSA-2019

**Hüseyin Ersan
ERDURAN**

**YAPRAKTAN GÜBRELEME YÖNTEMİ İLE HÜMİK ASİT VE 20-20-20 GÜBRE
UYGULAMALARININ MARULUN (*Lactuca sativa L.*) VERİM ÖZELLİKLERİ VE HASAT
ZAMANI ÜZERİNE ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

2019

TEZ ONAYI

Hüseyin Ersan ERDURAN tarafından hazırlanan "YAPRAKTAN GÜBRELEME YÖNTEMİ İLE HÜMİK ASİT VE 20-20-20 GÜBRE UYGULAMALARININ MARULUN (*Lactuca sativa L.*) VERİM ÖZELLİKLERİ VE HASAT ZAMANI ÜZERİNE ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI" adlı tez çalışması 12/07/2019 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri önünde Manisa Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Tarımsal Bilimler Anabilim Dalı**'nda **YÜKSEK LİSANS** olarak başarı ile savunulmuştur.

Danışman

Prof. Dr. Necla ÇAĞLARIRMAK
Celal Bayar Üniversitesi

Jüri Üyesi

Dr. Öğr. Üyesi Emine Dilşat YEĞENOĞLU
Celal Bayar Üniversitesi

Jüri Üyesi

Dr. Öğr. Üyesi Mustafa ÇELİK
Adnan Menderes Üniversitesi

TAAHHÜTNAME

Bu tezin Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Bilimler Anabilim Dalı Bölümü'nde, akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını ve kullanılan tüm literatür bilgilerinin referans gösterilerek tezde yer aldığını beyan ederim.

Hüseyin Ersan ERDURAN



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER.....	I
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	II
ŞEKİLLER DİZİNİ	III
TABLO DİZİNİ.....	IV
TEŞEKKÜR	V
ÖZET	VI
ABSTRACT	VIII
1. GİRİŞ	X
2. GENEL BİLGİLER	11
3. MATERYAL VE YÖNTEMLER	18
3.1. Materyal	18
3.2. Yöntem.....	19
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	21
4.1.1.Ortalama Bitki Ağırlığı.....	22
4.1.2. Ortalama Bitki Baş Çapı	23
4.1.3.Ortalama Bitki Baş Yüksekliği.....	24
4.1.4.Hasat Dönemi Boyunca Kontrol ve Organik Gübre Uygulamalarına Göre Atılan Bitki Ağırlığı.....	25
4.1.5.Atılan Yaprak Sayısı.....	26
4.1.6. Ortalama Bitki Kök Çapı	27
4.1.7.Ortalama Bitki Kök Sayısı	28
4.1.8.Ortalama Bitki Yaprak Sayısı	29
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	32
KAYNAKLAR.....	33
ÖZGEÇMİŞ.....	36

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

HA1	Hümik asit 150 ml/100 L su dozajda yapılan uygulama
HA2	Hümik asit 300 ml/100 L su dozajda yapılan uygulama
YG1 (LF1)	Yaprak gübresi 20-20-20 300 g/100 L dozajda yapılan uygulama
YG2 (LF2)	Yaprak gübresi 20-20-20 600 g/100 L dozajda yapılan uygulama
20-20-20	İçeriğinde sırasıyla yüzde 20 azot, fosfor, potasyum içeren gübre
N	Azot
P	Fosfor
K	Potasyum
g	Gram
L	Litre
mg	Miligram
mL	Mililitre
kg	Kilogram

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 3.1.1 Deneme serasından genel görünüş	18
Şekil 3.2.1 20-20-20 Yaprak gübresi uygulaması görüntüsü	20
Şekil 3.2.2 Arazi genel görüntüleri	20
Şekil 3.2.3 Arazi sahibi çiftimiz ile bir görüntü	20
Şekil 4. Tez araştırmasından farklı görüntüler	21
Şekil 4.1.1 Ortalama bitki ağırlığı	22
Şekil 4.1.2 Ortalama bitki baş çapı	23
Şekil 4.1.3 Ortalama bitki baş yüksekliği	24
Şekil 4.1.4 Ortalama bitki ağırlığı	25
Şekil 4.1.5 Bitki atılan yaprak sayısı	26
Şekil 4.1.6 Ortalama bitki kök çapı	27
Şekil 4.1.7 Ortalama bitki kök sayısı	28
Şekil 4.1.8 Ortalama bitki yaprak sayısı	29

TABLO DİZİNİ

	Sayfa
Tablo 1.1. Organik ve 20-20-20 gübre uygulamalarının hasat dönemleri boyunca elde edilen verilerin ortalamaları	30



TEŞEKKÜR

Tez araştırması boyunca yardım ve desteklerini esirgemeyen, bilimsel araştırma ve aktivitelerin yolunu açan, bilgi ve deneyim ve tecrübeleri ile yol gösteren, Saruhanlı Meslek Yüksek Okulu laboratuvarında çalışmalarımı sağlayan danışman hocam Sayın Prof. Dr. Necla ağlarırmak'a, içten duygularımla teşekkür ederim.

Hayatımın her döneminde olduğu gibi tahsil hayatım boyunca ve yüksek lisans çalışmalarımda her zaman yanımda olan, varlıklarından kıvanç duyduğum, sevdiğim, saydığım canım ailem, annem Fatma Erduran, canım babam Sakin Erduran ve sevgili ablam Kadriye İşbilen'e, her zaman yanımda olan, çalışmalarımda ve tüm iř hayatımda desteğini hissettiğim varlığı ile huzurlu ve mutlu olduğum sevgili eşim Duygu Erduran'a çok teşekkür ederim.

Ayrıca bana tarlasını aan yardımlarını esirgemeyen değerli ifti, reticim Murat zkan'a teşekkür ederim.

İstatistik analizlerde yardımcı olan Dr Öğr. Üyesi Asiye Yılmaz Adkinson'a teşekkür ederim.

Hüseyin Ersan ERDURAN
Manisa, 2019

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

Yapraktan Gübreleme Yöntemi ile Hümik asit ve 20-20-20 Gübre Uygulamalarının Marulun (*Lactuca sativa L.*) Verim Özellikleri ve Hasat Zamanı Üzerine Etkilerinin Araştırılması

Hüseyin Ersan ERDURAN

Manisa Celal Bayar Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarımsal Bilimler Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Necla ÇAĞLARIRMAK

ÖZET

Başarılı, verimli, sağlıklı tarım uygulamalarında gübre kullanımı önemli faktörlerden biridir. Dünya’da hızla nüfus artışına karşın, verim artışı ile üretim artışlarının sağlanması zorunlu olmuştur. Sebze tüketimi dengeli ve fonksiyonel beslenmede sağlıklı olarak beslenme ve obezitenin önlenmesinde önerilmekte ve önem kazanmaktadır. Marul besin içeriği ve düşük kalori içermesi ile tercih edilmektedir.

Tez araştırmasının amacı yapraktan çeşitli gübre uygulamalarının verim ve optimum hasat zamanı belirlemede etkilerinin araştırılmasıdır.

Araştırmada kontrolle birlikte yapraktan verilen dört ayrı çeşit gübre oranları ve çeşitleri denenmiştir. Hümik Asit 1 ve 2 iki ayrı doz, (HA1 ve HA2) ve yaprak Gübre (20-20-20) iki ayrı doz (YG1 ve YG2) olarak uygulama yapılmıştır. Hasat dönemi boyunca dört ayrı dönemde bitki verim parametreleri ölçülerek verim araştırmasının yanı sıra verim parametrelerine bağlı olarak optimum hasat zamanı belirleme de gerçekleştirilmiştir.

Araştırılan başlıca verim parametreleri; Marulda (*Lactuca sativa L.*); ağırlık, baş çapı, baş yüksekliği, atılan yaprak ağırlığı, atılan yaprak sayısı, kök boğazı çapı, kök sayısı, atılan yapraktan sonra baş ağırlığı her bir hasat periyodunda belirlenmiştir.

Ağırlık değişimleri en fazla % 53 ve % 31 ile HA2 ve HA1 gübre uygulamalarında görülmüştür. Baş çapında; % 14 HA2 gübre uygulamasında, baş yüksekliğinde; %15, atılan ağırlık olarak ise % 58 ile en yüksek değişim değerleri elde edilmiştir. Atılan yaprak sayısı olarak % 8 HA2, kök çapı % 15, kök sayısı % 46 olarak en yüksek değişim değerleri olmuştur. Yaprak sayısındaki değişim tüm gübre uygulamalarında aynı kalmıştır.

Yapılan araştırma tez projesinde elde edilen verilere göre üzere öncelikle gübre uygulamalarının hiç birinin olumsuz etkileri olmamış aksine belirli değişim oranlarında (% 0-58) olumlu yönde katkı sağladığı saptanmıştır.

Hasat zamanlamalarına uygulanan yapraktan verilen gübre etkileri, bitki verim parametreleri göz önüne alınarak değerlendirme yapılmış, son seçilen hasat zamanın araştırma periyoduna göre olağan iklim ve hava koşullarında optimum düzeyde isabetli olduğu anlaşılmıştır.

Tez araştırma projesinde gerçekleştirilen yapraktan gübre uygulamaları reel tarım uygulamalarında üreticiye tavsiye edilebilir olarak değerlendirilmiştir.

Anahtar kelimeler: Marul, tarım, verim parametreleri, gübre, yaprak gübre uygulama, hümkik asit,

Investigation of the Effects of Humic Acid and 20-20-20 Fertilizer Applications on the Yield Characteristics and Harvest Time of Lettuce (*Lactuca sativa L.*) by Foliar Fertilization Method

Hüseyin Ersan ERDURAN

**Manisa Celal Bayar University
Graduate School of Applied and Natural Sciences
Department of Agriculture Sciencies**

Supervisor: Prof. Dr. Necla ÇAĞLARIRMAK

ABSTRACT

M.Sc.

ABSTRACT

Fertilizer use is one of the important factors in successful, productive and healthy agriculture applications. Despite the rapid increase in population in the World, it has been obligatory to ensure a healthy increase in productivity and production increases. Vegetable consumption is recommended and gaining importance in balanced and functional nutrition and it is important to prevent obesity. Lettuce is preferred with its nutritional content and low calorie content.

The aim of thesis research is to investigate the effects of various foliar applications on determining yield and optimum harvesting time.

In this research, four different kinds of fertilizer given from the leaves and the varieties were tested. Humic Acid 1 and 2 were administered in two separate doses (HA1 and HA2) and leaf fertilizer (20 -20 - 20) in two separate doses (LF1 and LF2).

The crop yield parameters were measured in four different periods during the harvest period and also the optimum harvest time was determined according to the yield parameters.

Main yield parameters investigated; Lettuce (*Lactuca sativa* L.); weight, head diameter, head height, weight of leaf thrown, number of leaf thrown, root collar diameter, number of roots, head weight after thrown leaf was determined at each harvest period. Weight changes were observed in HA2 and HA1 fertilizer applications with a maximum of 53% and 31%. Head diameter; 14% HA2 fertilizer application, head height; The highest variation values were obtained with 15% and 58 % in terms of disposed weight. It was found that the highest exchange values were 8% HA2, root diameter 15%, root number 46%, as number of leaves thrown.

On the other hand, the change in the number of leaves remained the same in all fertilizer applications. According to the data obtained in the research thesis project, none of the fertilizer applications had any negative effects, on the contrary, it contributed positively in certain change rates (0-58 %).

The fertilizer effects applied to the foliar timings were evaluated by taking into consideration the plant yield parameters and it was found that the last selected harvest time was optimal in normal climate and weather conditions according to the research period.

The foliar fertilizer applications performed in the thesis research project were considered to be advisable to the producer in real agricultural applications.

Key words: Lettuce, agriculture, yield parameters, fertilizer, leaf fertilizer application, humic acid.

1. GİRİŞ

Günümüzde sebze ağırlıklı beslenme fonksiyonel beslenme adına önem kazanmaktadır. Sebzeler meyvelere göre özellikle yok denecek kadar az (patates gibi sebzeler hariç) karbonhidrat içeriği geniş spektrumda besleyici mineraller, vitaminler, ham lif ve fonksiyonel bileşikler vb, düşük kalori içerikleri ile sağlıklı beslenme adına günlük diyetlerde tercih edilmektedir. Türk mutfağında ve meyve sebze sanayinde sebzeler ile hazırlanmış gıdaların önemli yeri vardır. Marul özellikle taze tüketilmektedir. Marul (*Lactuca sativa* L), Plantae âlemi, Magnoliophyta şubesi, Magnoliopsida sınıfı, Asterales takımı, Asteraceae familyası, *Lactuca* cinsi altında sınıflandırılmaktadır [1].

Ülkemizde 2015 yılında toplam 23,9 milyon ton sebze üretimi yapılmış ve bu üretimin 447,492 ton'luk kısmını marul oluşturmuştur [2].

Dünya marul üretimi FAO' nun 2014 verilerine göre 24.896.115,89 ton olarak gerçekleşmiştir. Çin en çok marul üreten ülke olmakla birlikte, ABD, Hindistan ve İspanya sırası ile en çok marul üreten ülkelerdir. Türkiye'nin ise 2014 yılı toplam marul türleri (Iceberg, kıvrıkcık ve göbekli) üretimi 220,933 da alanda 468,513 ton olarak gerçekleşmiştir. Üretilen marulların 890 tonu ihraç edilerek 739,000 \$ döviz girdisi sağlanmıştır [3].

Sağlıklı beslenme adına daha az tarım ilaç kalıntılarının gıdalarda olması hatta mümkünse hiç olmaması adına organik tarıma önem verilmektedir ancak hızla artan nüfusun gıda gereksinimini karşılamakta kolay değildir nitekim geleneksel tarım uygulamaları ile belirli oranlarda verim artışı sağlanmıştır.

Geleneksel tarıma göre, organik tarımda başlangıçta düşük üretim söz konusu iken, bilinçli tarım uygulamaları ile istenen üretim kapasitelerine ulaşılmaktadır.

2. GENEL BİLGİLER

Dünya da artan nüfusla birlikte, iyi tarım uygulamaları, temelinde gıda güvenliğini sağlayan, verimli ve son yıllarda küresel ısınmaya bağlı iklim değişimlerine de uyum sağlayacak üretimler planlanmaktadır. Ülkemizde organik tarıma dayalı üretimler önem kazanmaktadır. Tez araştırmasında bitki verimine olumlu katkıları bilinen organik gübre uygulamaları ilk defa yapraktan farklı dozlarda denenmiştir.

Ayrıca organik gübre uygulamaları bitki gelişimini ve verimini olumlu yönde etkilerken toprak yapısını geliştirme ve erozyonu önlemede olumlu etkiler yarattığı bilinmektedir.

Planlanan projede hem geleneksel gübre uygulamaları hem de organik gübre uygulamaları iki ayrı farklı dozlarda kontrol üretimleri ile yapılması söz konusudur her biri kendi içerisinde değerlendirilecektir. Gübre uygulamaları yapraktan yapılması planlanmıştır. Literatüre göre yapraktan uygulama hem orijinaldir ve hem de proje literatürdeki benzer çalışmalara göre daha kapsamlı ve geniş anlamlıdır.

Ülkemizde organik tarıma yıllar içerisinde gereken önem verilmekte ve bu çalışmalar 1992 yılında İzmir’de kurulan Ekolojik Tarım Organizasyonu Derneği (ETO) tarafından kurumsal baz da yapılmaktadır. İlgili yönetmelik 2005 yılından beri yürürlüktedir [4].

Organik tarım avantaj ve dezavantajları kıyaslandığında organik tarımda verimde düşüş yanında gıda güvenliği yönünden incelenmesi gereken durumlar da vardır bunlara göre önlem alınması gerekir. Tüm tarım zararlıları ve mikotoksinlerle savaşmada organik tarım uygulamaları her zaman yeterli olamamaktadır. Kaynaklarda mikotoksinlerden kaynaklanan gıda güvenliğini tehdit edebilmektedir. Organik yetiştiricilikte yaygın olarak kullanılan hayvansal gübrelerin ve daha az ilaç kullanılarak yapılan üretimin mikotoksinlerden kaynaklanan sağlık risklerini de beraberinde getirdiği bilim insanlarınca rapor edilmektedir [5].

Doğal gübre hayvan dışkısı uygulamalarında oldukça patojenik olan bakteri suşları EHEC (Enterohemorajik Eschericia coli) ve diğer O107:H7 marul ve ıspanak gibi ürünlere bulaşabilmektedir [5].

Ülkemizde seksenli yıllarında başlayan organik üretim, 2010 yılı itibarı ile alan olarak 191785,44 hektara, üretim miktarı olarak 331361,48 ton'a ulaşmıştır. Önceleri sadece kuru incir ve üzüm organik olarak üretilirken bu ürün yelpazesi gittikçe artmış, organik sebze üretimi 32357,42 ton'a ulaşmıştır [6].

Sebzelerde renk gibi duyuşsal kalite parametrelerinin geliştirilmesi örneğın, koyu yeşil renklerin elde edilmesi ve istenen verime ulaşabilmek için gereğinden fazla azotlu gübre kullanılmaktadır. Bu da toprak ve yeraltı suyu kirliliğine sebep olmakta gıda güvenliğı ve insan sağılığını tehdit etmektedir [7]. Aşırı gübre kullanımı aslında iyi tarım uygulamaları yönünden istenmeyen bir durum olup, doz ve zamanlama olması gereken faktörlere uyum sağlamayı gerektirir. Fazla nitrat alımı nitrite dönüşüm sağladığından daha sonrakiaşamada nitrozaminler gibi kanser yapan bileşikler oluşabilmekte ve insan sağılığını tehdit etmektedir [8].

Marul yapraklarında nitrat biriktirebilen bir sebze olduğundan organik gübre uygulamaları yönünden araştırılması ve verim özelliklerinin belirlenmesi uygulamaya değer bulunmuştur.

Nitekim Tüzel ve ark.[9], tarafından yapılan araştırmada organik gübrelerin verim, kalite ve toprak verimliliğı üzerine olumlu etkisi nedeniyle organik salata ve marul yetiştiriciliğinde kullanılabileceğı ortaya konmuştur. Organik gübre kaynakları kullanılarak yapılan organik üretimde nitrat birikimi konvansiyonel üretime göre daha düşük olmaktadır [10].

Organizmaya günlük nitrat alımının vücut ağırlığı başına 5 mg 1 geçmemesi gerekmektedir [11].

Dünya Sağılık Örgütü (WHO)'ne göre ise nitrat ve nitrit için günlük alınabilir miktarlar (ADI) 0-0,006 mg NH₂⁻/kg vücut ağırlığı; 0-3,7 mg NO₃⁻/kg vücut olarak bildirilmektedir. Günlük nitrat türevleri alımının %75-80'i sebzelerden kaynaklanmaktadır [12].

Çeşitli gübre uygulamaları araştırmaları da yapılmıştır. Kavak ve ark. [13] tarafından (*Lactuca sativa* var. *capitata*) farklı azot kaynaklarının ve dozlarının verim, kalite ve yapraklardaki mineral madde miktarı üzerine etkileri araştırılmıştır. Kalsiyum nitrat gübre dozlarının baş ağırlığı, baş çapı, baş yüksekliğı, pazarlanabilir

baş ağırlığı ve dekara verim değerleri üzerine etkisi önemli bulunmuştur. En yüksek verim 3531,4 kg/da ile 15 kg N/da kalsiyum nitrat uygulamasından elde edilmiştir.

Ülkemizde yoğun olarak yanmış ahır gübresi ve leonardit organik madde kaynağı olarak kullanılmaktadır. Bununla beraber mantar yetiştiriciliği sonrası kullanılmış kompost da ahır gübresi yerine kullanılabilir [14].

Mantar kompost atığının gübre olarak kullanıldığı bir çalışmada, atık mantar kompostunun 2 yıl süre ile açık bir alanda bekletilmesiyle birlikte, mevcut besin kaybına rağmen marul yetiştiriciliğinde verimi olumlu yönde etkilemiş, dekara 2-4 ton olacak şekilde yetiştiriciliğinde verimi olumlu yönde etkilemiş ve uygulamanın ilkbahar döneminde yapılması daha iyi sonuçlar ortaya çıkarmıştır [15].

Doğal zeolit minerali sayısı 40 olarak bildirilmiştir. Bunların içinde en bilinenleri; analsim, şabazit, klinoptilolit, eriyonit, ferrierite, heulandite, mordenit, stilbit ve filipsittir [16]. Ülkemizde yaklaşık 50 milyar ton zeolit rezervi vardır, önemli bir kısmının klinoptilolit cevherinden oluşmaktadır [17].

Doğan ve ark., [18] tarafından zeolit türü olan klinoptilolitin marul (*Lactuca sativa* var. *longifolia*) yetiştiriciliğinde verim ve kalite üzerine, klinoptilolitin değişik dozları (0, 40, 60, 80 kg/da) denenmiş ve bu amaçla kontrol (zeolit ve gübre uygulanmamış) uygulaması dışında diğer uygulamalara standart gübreleme yapılmıştır. Araştırmada marul yetiştiriciliğinde zeolit kullanımının gübreleme ile birlikte verimi ve bitki gelişimini olumlu yönde etkilediği görülmüş, sulamanın kontrollü olduğu durumlarda dekara 80 kg zeolit uygulaması tavsiye edilmiştir.

Ancak bazı işlemlerden geçirildikten sonra mantar atığının kullanılması önerilmektedir; mantar yetiştiriciliği sonrası atık kompost 6 ay çürütüldükten sonra sebzeçilikte fide ortamı, 2 yıl çürütüldükten sonra ise organik gübre veya tekrar mantar üretiminde örtü toprağı olarak kullanılabilir [19].

Bununla beraber atık mantar kompostu yüksek miktardaki amonyum ve suda çözünebilir tuz içeriği nedeniyle, kullanımından önce bekletilmeli ve yıkama işlemine maruz bırakılmalıdır [20].

Açıkta sebze üretiminde bitkileri zararlılardan korumak ve bitki çevresinde bir çeşit mikro klima yaratmak amacıyla doğrudan bitki üzerine örtü serilerek

yetiştiricilik yapılabilmektedir [21]. Benzer beklenen olumlu etki söz konusu olduğundan bu araştırma da örtü altı marul üretimi yapılması planlanmıştır.

Çeşitli gübre uygulamaları marul üretiminde bir diğer çalışmada da marulun mineral madde içeriklerine etkisi belirlenmiştir. 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 [22].

Sebzelerde kalite ölçümünün gereği bugün geniş oranda kabul edilmiştir [23]. Buna rağmen, halen hangi kalite özelliği ölçülecek, nasıl ölçülecek veya tüketiciye hangi ölçüler verilecek gibi farklı parametreleri saptamak için objektif analizlerin yapılması gereklidir.

Salata-marul yetiştiriciliğinde verim değerleri çeşit, iklim koşulları, yetiştirme dönemi, birim alandaki bitki sayısı gibi pek çok faktöre bağlı olarak değişmekle birlikte, 3-4 kg m² arasındaki verim değerinin iyi olduğu bildirilmektedir [24].

Yakın zamanlarda marul yetiştiriciliğinde tarımda inovasyon tekniklerine uygun olarak kapiler sistem uygulamaları da yapılmıştır. Kapilar sistemler, besin çözeltilisinin bitkiye alttan verildiği sistemlerdir, kapalı sistemler olması, su ve gübre tasarrufu sağlaması, besin çözeltilisinin dezenfeksiyon gereğini ortadan kaldırması, diğer topraksız tarım sistemlerine göre ucuz olması gibi önemli avantajlara sahiptir ve geleceğe yönelik inovatif tarım tekniklerindedir. Bu teknik Kardüz ve ark. [25] tarafından kullanılmış ve olumlu sonuçlar alınmıştır. Araştırmada denemede ticari olarak AutoPot olarak adlandırılan kapilar sistem kullanılmıştır. Bitki gelişimi, baş ağırlığı ve kalitesine etkileri araştırılmış olup, ortama mikoriza inokulasyonunun kullanılan ortamlara göre değişmekle beraber, kök mikoriza kolonizasyonunu arttırarak, bitki gelişimi ve verim değerlerini arttırdığını, yaprakların nitrat içeriğini azalttığını göstermiştir.

Diğer bir araştırmada ise [26] marul Maritima kıvrıkcık marul (*Lactuca sativa* L. var. *crispa*) yetiştirmede bitki büyüme ve kalite özelliklerini geliştirmek için vermikompost gübre kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan vermikompost gübresinin ise pH'sı 6.9, elektriksel iletkenliği (EC) 3.7 dS m⁻¹, organik madde oranı %20, azot

miktarı %1.2, fosfor miktarı %1.09 ve potasyum miktarı %6.51 olarak tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda en önemli verim parametresi olan bitki yaş ağırlığı üzerinde bitki kuru ağırlığı, yaprak boyu, bitki boyu ve yaprak eninin oldukça önemli ve pozitif etkilere sahip olduğu belirlenmiştir [26].

Ülkemiz önemli çay üretici ülkeler arasındadır. Çay atık oranı % 3- 5 arasında olması gerekirken Türkiye de uygun olmayan uygulamalar yüzünden bu oran % 17 civarındadır. Bu oran önemli çevre sorunlarına yol açtığı bilinmektedir.

Çay atıklarının kompost, yakıt, aktif carbon üretimi, gübre ve kafein üretimi, hayvan yemi [27] gibi birçok alanda kullanılma potansiyeli vardır [28]. Karataş ve Turan Büyükdiñç [29], tarafından organik çay atıkları (Ç), perlit (P), toprak (T) ve yanmış ahır gübresinin (G) kullanıldığı hacim esasına (v/v) göre değişik oranlarda hazırlanan 5 farklı ortamın (Ç (2:1,v/v); ÇG (2:1, v/v); ÇT (2:1, v/v); ÇGT (2:1:1, v/v); ÇGTP (2:1:1:1,v/v)) ıspanak (*Spinacia oleracea L.*) ve marul (*Lactuca sativa L.*) yetiştiriciliğinde bitki gelişimi üzerine etkisi incelenmiştir. Kontrol ortamı olarak GT (1:1, v/v) karışımı değerlendirilmiştir. Çay atığının bitki büyüme ve kalitesine etkileri araştırılmış ancak yapılan istatistiksel analiz sonuçlarına göre ıspanak ve marulda bitki ağırlığı üzerine ortamların kontrole göre önemli bir etkisi olmamıştır.

Literatürde organik tarım ve geleneksel tarım uygulamalarına dair marul üzerine diğer araştırmalar mevcuttur [30]. Rakıcı ve kuzucu tarafından organik ve konvansiyonel olarak yetiştirilen salata-marul (*Lactuca sativa L. var. crispa*) çeşitlerinin tohum verimi ve kalitesi yönünden karşılaştırılması yapılmıştır. Tohum hasadından sonra gerçekleştirilen testler ve tohum verimi arasındaki farklılıklar önemli bulunurken bitki başına tohum verimi organik çeşitlerde ortalama 8,35 g/bitki iken konvansiyonel çeşitlerin ortalaması 9,48 g/bitki olarak gerçekleşmiştir.

Padem ve Alan [31] tarafından marul yetiştiriciliğinde çeşitli kaynaklardan sağlanan yaprak gübre uygulamaları yapılarak kalite ve verim üzerine etkileri araştırılmıştır. Piyasadan alınan farklı isimdeki gübreler kullanılmıştır.

Yakın zamanlarda marul ve diğer bitki verimini artırmaya yönelik çalışmada sensör ve otomasyon sistemleri kullanarak bitki istekleri belirlenmeye çalışılmış marulun da dahil olduğu “konuşan bitki uygulaması “ ile verimin artırılması yoluna gidilmiştir.

Araştırmacılar tarafından konuşan bitki yaklaşımında sera otomasyonuna ek olarak geliştirilen sensörler ile bitkilerin fizyolojik tepkileri belirlenmekte ve elde edilen bu bilgiler otomasyon sisteminin optimize edilmesinde kullanılmaktadır.

Sera koşullarında bitki büyümesini artırıcı rizobakter uygulamalarının marulda kalite etkileri araştırılmıştır. Bitkisel materyal olarak Bitez F1 marul çeşidi kullanılmıştır. Denemede N (azot), O (oksin), ve N-O (azot-oksin) etkinliğini uyaran rizobakteri solüsyonları kullanılmıştır. Araştırma sonucunda N-O-K uygulaması kök yaş ağırlığına (56,25 g), baş çevresine (84 cm), kök uzunluğuna (17 cm), baş boyuna (32 cm), pazarlanabilir baş ağırlığına (431 g) etkisi en iyi bulunmuştur [32].

Yapraktan organik gübre ve geleneksel gübre uygulamaları, örtü altı marul yetiştiriciliğinde uygulanarak verim özelliklerinin kıyaslanması yapılacak ve bu konuda objektif verilerin alınarak hem literatüre hem de pratik ve reel yaşamda çiftçiye yol göstermesi hedeflenmiştir.

Yaprak gübresi uygulamaları ile yaprak hücreleri tarafından besin maddelerinin alımı yani bir anlamda bitki kök hücreleri tarafından besin alımının aynısıdır ve besinlerin plazmalemma boyunca taşınmasıdır [33].

Diğer bir araştırmada Bulancak ekolojisinin de plastik örtülü sera koşullarında 2014 yılında yürütülmüş ve denemede bitkisel materyal olarak Olenka marul çeşidi (*Lactuca sativa* L. var *crispa*) 4 farklı humus dozu (0, 25, 50, 100 kg/da) ile 3 farklı hümik asit dozu (0, 1500 ve 3000 mL/da) uygulanmış ve deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuş ve yürütülmüştür. Sonuç olarak 100 kg/da humus dozu ile 3000 mL/da hümik asit dozu marulda yüksek verimli üretime olanak sağlamıştır [34].

Literatürün ışığında belirlenen konu açıklamaları konunun önemini açıklamaktadır. Araştırmanın sonuçları çiftçiye yol göstermek yönünden önemli ve yararlı olacaktır. Pratikte sonuçları itibarı ile uygulanabilirliği olan araştırma projesidir.

Tez araştırmasında uygulanan dört ayrı yapraktan gübre uygulamaları ile verim özellikleri dikimden ilk bitki oluşumundan itibaren dört ayrı zaman diliminde bitki verim ölçümleri yapılarak hem verim özellikleri hem de optimum hasat zamanları belirlenmesi de hedeflenmiştir.



3. MATERYAL VE YÖNTEMLER

3.1. Materyal

Araştırma Manisa'nın Kırkağaç ilçesinde plastik örtülü tünel koşullarında yürütülmüş ve sonbahar fide dikimi yapılmıştır.

Araştırmada bitki materyali olarak Maritima marul çeşidi kullanılmıştır. AG Tohuma ait Maritima çeşidi, Geç sapa kalkan, orta yeşil yapraklı kıvrıkcık tip marul çeşididir. Ilıman sahil bölgelerde sonbahar, kış, ilkbahar ve erken yaz yetiştiriciliğine uygundur. Serin karasal bölgelerde ilkbahar, yaz ve sonbahar yetiştiriciliğine uygundur. Olgunluk süresi yetiştirme dönemi ve iklim koşullarına bağlı olarak ortalama; sıcak dönemlerde 45 – 50, soğuk dönemlerde 65 - 80 gündür. Baş yapısı homojen, yaprakları kalın, sulu ve gevreklerdir. Bitki yüksek yaprak sayısı ile hacimlidir, mükemmel baş ve yaprak şekline sahiptir. Yaprak kırılabilirliği düşük, raf ömrü uzun ve albenisi yüksek bir çeşittir. Ortalama baş ağırlığı uygun iklim ve yetiştirme koşullarında 850–1200 g' dır. Marul mildiyösünün 16-28, 30, 32 ırklarına, marul yaprak bitine ve marul mozaik virüsüne dayanıklı bir çeşittir [35].

Denemede %40 organik madde, %12 organik karbon, %3 toplam azot, %4 suda çözünür potasyum oksit ihtiva eden pH aralığı 4-6 olan bitkisel menşeli sıvı organik gübre ile toplam azotu %20 (%5,5 Nitrat, % 4,5Amonyum,%10 Üre), suda çözünür fosforpentoksiti %20 ve potasyum oksiti % 20 olan harmanlanmış NPK gübre kullanılmıştır. **Şekil 3.**'de deneme serasından genel görünüşler verilmiştir.



Şekil 3.1.1 Seradan Genel Görünüş

Araştırmada tüm gübre uygulamaları yapraktan püskürtme yöntemi ile gerçekleştirmiştir. Bu uygulamaya literatürde aynı gübre eşitleri ve aynı oranlarda rastlanmadığından ve Manisa-Kırkağaç yöresine ait ekolojik koşullar göz önüne alındığında tez araştırma projesi orijinal olarak değerlendirilmektedir.

Kontrol dikim bir örnek, her bir dozdan hasat sonuna kadar eşit aralıklarda yaklaşık 10-15 gün aralıklar ile 3 er tane örnekler hasat edilmiştir. (3 rnek)

Hümik asit (HA) uygulamaları (iki ayrı doz) gübre uygulamaları olarak (HA1); 150cc/100 lt, ve (HA2) 300 cc/100 lt, her bir dozdan hasat sonuna kadar eşit aralıklarda yaklaşık 10–15 gün aralıklar ile 3 kez uygulama yapılış ve her uygulamadan 15 gün sonra, tekrar eden uygulamadan önce 3 er tane örnekler hasat edilmiştir. (3+3 rnek)

Yaprak gübre uygulamaları (YG): (20-20-20) geleneksel yani kimyasal gübre uygulamaları için ise (YG1); 300 g/100 lt, (YG2); 600 g/100 lt her bir dozdan hasat sonuna kadar eşit aralıklarda yaklaşık 10-15 gün aralıklar ile 3 er kez uygulama yapılış ve her uygulamadan 10 gün sonra örnekler hasat edilmiş. (Her bir doz için 3+3 rnek). Toplam proje marul; 15 örnek sayısı paralel olarak çalışılmıştır.

3.2. Yöntem

Her bir ölçümler paralel ölçümler yapılarak gerçekleştirilmiştir. Tez araştırmasında hasat dönemi boyunca bitki oluşum ve son hasat zamanına kadar dört ayrı zamanda ölçümler yapılarak bitki gelişimleri incelenerek sonuca varılmıştır. Nitekim tez de 4.1.1 ve 4.2.8 e kadar bitki gelişim grafikleri her bir gübre uygulamaları için verilmiştir.

Araştırma lmleri: Marulların baş ağırlıkları 0.01 duyarlılıktaki terazi ile ortalama baş ağırlıklar belirlenmiştir. Marulların baş çapı ve yüksekliği, başın en geniş ve uzun kısmından cetvelle ölçülmüş ve sonuçlar cm olarak verilmiştir. Atılan yaprak ağırlığı ve sayısı; marullardan atılan yapraklarının ağırlığı (g) hassas terazide tartılmıştır ve yaprak sayısı (adet) sayılarak saptanmıştır. Kök boğazı çapı, kök sayısı ölçümleri yapılmıştır. Pazarlanabilir baş ağırlığı ve yaprak sayısı; atılan yapraktan

sonra marulların baş ağırlığı (g) hassas terazide tartılarak belirlenmiş, yaprakları sayılarak yaprak sayısı (adet) kaydedilmiştir [3,9].



Şekil 3.2.1. 20-20-20 Yaprak Gübresi Uygulama Görüntüsü

SPSS (sürüm 16,0) istatistik paket programında deneme desenine uygun olarak değerlendirilmiştir. Deneme tesadüf parselleri deneme planı ile kurulmuştur. Sonuçlar F ve Duncan testleri P (olasılık) değerine göre ($P \leq 0.05$) hata sınırında yorumlanmıştır [9].



Şekil 3.2.2 Arazi Genel Görüntüleri



Şekil 3.2.3 Arazi Sahibi Çiftçimiz İle Bir Görüntü

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

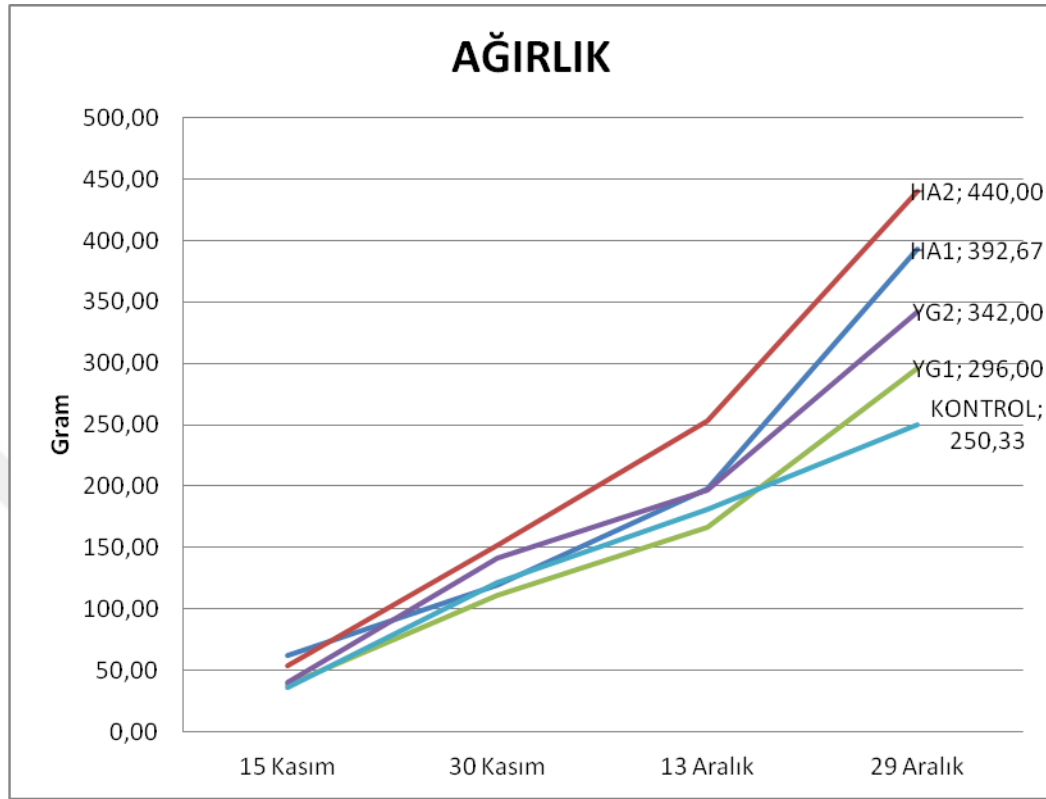
4.1. Bu bölümde marul örneklerinin dört ayrı tarih de son hasat dönemine göre kontrol örneği de dahil bitki gelişimini belirlenen fiziksel parametreler belirlenmiştir. Her bir fiziksel parametre kontrol dahil gübrelerin fiziksel parametreler üzerine etkileri 4 ayrı hasat döneminde grafikler üzerinde gösterilmiştir.



Şekil 4. Tez araştırmasından farklı görüntüler

4.1.1. Ortalama bitki ağırlığı (g)

Bitkiler ± 0.1 g' a hassas terazide tartılarak ortalama ağırlıkları alınarak belirlenmiştir.



Şekil 4.1.1 Hasat dönemi boyunca *dört farklı gübre uygulamaları ve kontrol uygulamalarının dört ayrı gelişim döneminde elde edilen ağırlık değerlerinin grafikleri

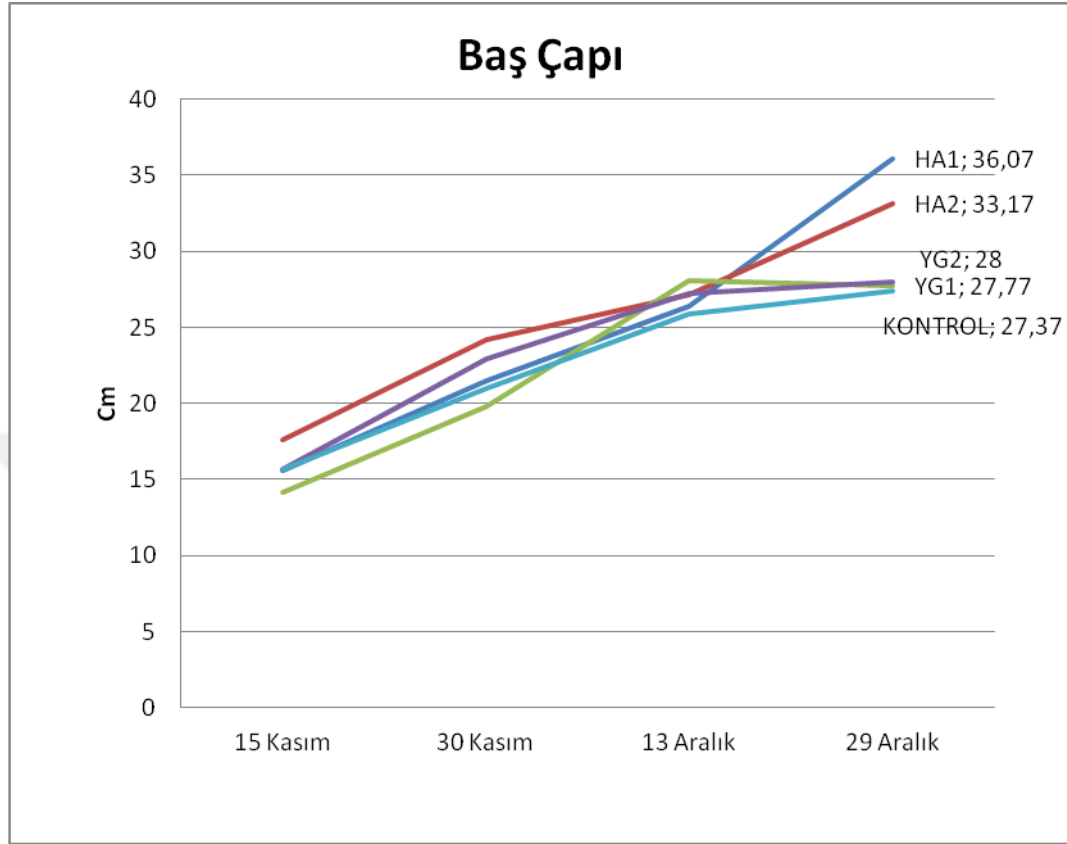
*Hümkik Asit 1(HA1): 150 ml/100 L; Hümkik Asit 2 (HA2): 300ml/100 L; Yaprak Gübre (YG1); 300g /100L, (YG2); 600g/100 L;ve kontrol uygulamaları

Yaprak gübre (YA1) ve (YA2) hümkik asit ve (20-20-20) yaprak gübresi uygulamaları arasında istatistiki olarak önemli bir farklılık bulunmamasına rağmen, marulda HA2 uygulaması ortalama 225 gr ağırlık etkisi ile ilk sırada yer almıştır. Bu ortalama ile kontrol grubuna göre ağırlıkta %53 oranında bir artış saptanmıştır.

Yapraktan gübre uygulamalarının her biri için 15 Kasım ve 29 Aralık tarihleri arasında dört ayrı zaman diliminde yapılan ağırlık ölçümlerinde 29 Aralık ta sonlandırılan son hasat zamanında en yüksek bitki ağırlıkları alındığı göz önüne alındığında son hasat zamanın uygun zaman olduğu belirlenmiştir. (Şekil 4.1.1).

4.1.2. Ortalama bitki baş çapı (cm)

Bitkinin baş çap bölgesinden yapraklarını en uç noktasına kadar bir cetvel ile ölçüm yapılarak belirlenmiştir.

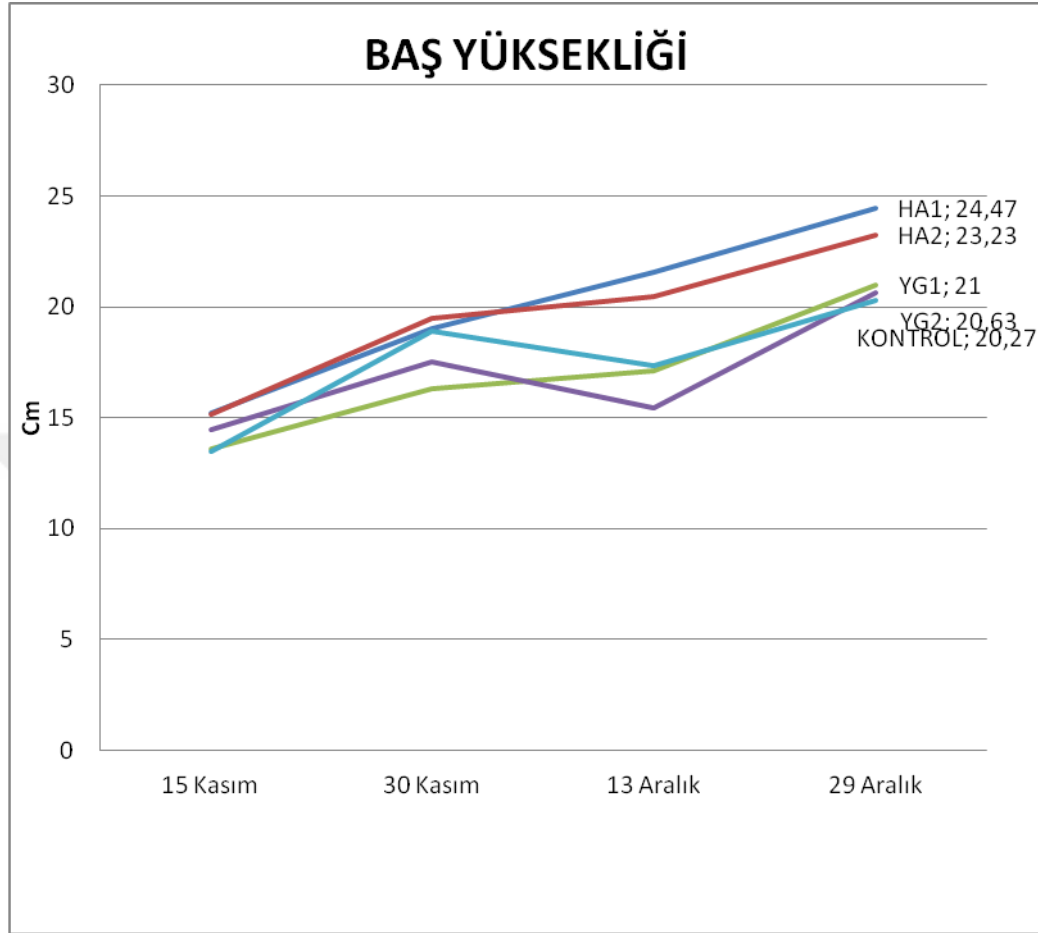


Şekil 4.1.2 Hasat dönemi boyunca dört farklı gübre uygulamaları ve kontrol uygulamalarının dört ayrı gelişim döneminde elde edilen baş çapı değerlerinin grafikleri

Yapraktan hümik asit ve 20-20-20 yaprak gübresi uygulamaları arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık bulunmamasına rağmen, marulda HA2 uygulaması ortalama 25,53 cm uzunluk etkisiyle ilk sırada yer almıştır.

4.1.3. Ortalama bitki baş yüksekliği (cm)

Bitkinin kök bölgesinden yaprakların en uç noktasına kadar bir cetvel ile ölçüm yapılarak belirlenmiştir.



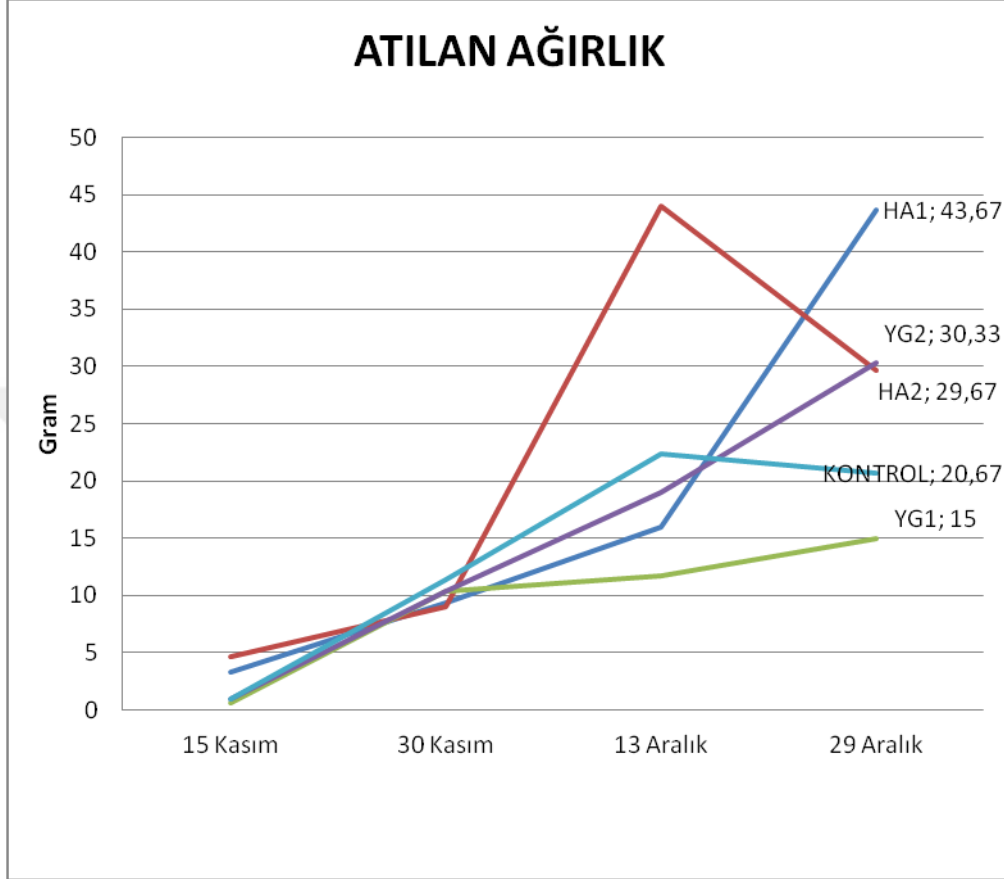
Şekil 4.1.3 Hasat dönemi boyunca dört farklı gübre uygulamaları ve kontrol uygulamalarının dört ayrı gelişim döneminde elde edilen baş yüksekliği değerlerinin grafikleri

Hasat sonunda (HA1);24,47 cm, HA2 ise 23,23 cm ile kontrol 20,27 göre daha iyi gelişim göstermiştir. Yaprak gübre uygulamalarından ise kontrole göre önemli bir gelişme saptanmamıştır. (Şekil 4.1.3)

Gübre uygulamalarının hasat zamanına etkileri incelendiğinde ağırlık, baş çapı ve baş yüksekliği gibi verim parametre gelişimleri 4 ayrı ölçüm periyotlarında 15 Kasımda başlayan, 30 Kasım ölçümlerinde düzenli bir artış 13 Aralıkta ise her birinde hafif bir duraklama olurken, hasat bitirilmemiş bitki gelişimi izlenmeye devam edilmiş 29 Aralık son hasat zamanı olarak belirlenirken doğrusal olarak bu bitki verim değerlerinde artış gözlemlenmiştir. (Şekil 4.1.1, 4.1.2, 3 4.1.3).

4.1.4. Hasat dönemi boyunca kontrol ve organik gübre uygulamalarına göre atılan bitki ağırlığı (g)

Bitkiler hasat edildikten sonra pazar değerini bozan yaprakları alındıktan sonra ± 1 g hassas terazi ile tartılıp ortalaması alınarak belirlenmiştir.

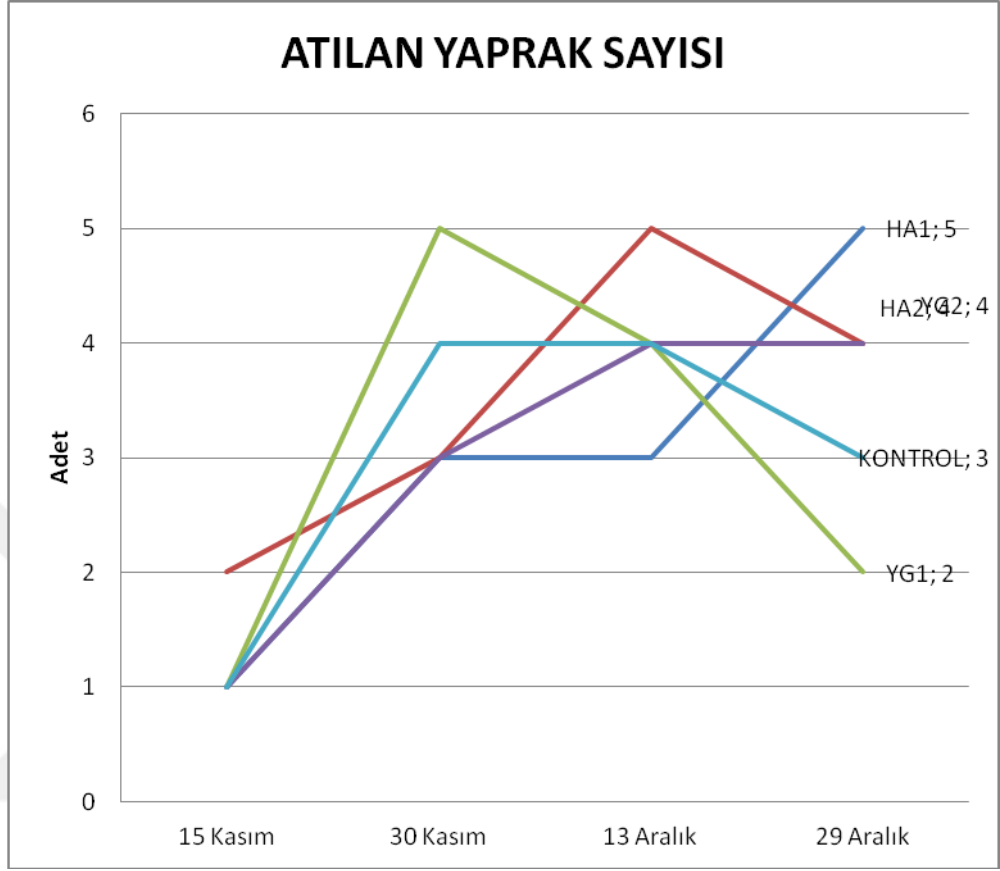


Şekil 4.1.4 Hasat dönemi boyunca dört farklı gübre uygulamaları ve kontrol uygulamalarının dört ayrı gelişim döneminde elde edilen atılan bitki ağırlığı (g) değerlerinin grafikleri

Atılan ağırlık en fazla HA1 ve YG2 de görülmüştür. Bu parametreyi diğer gübre uygulamaları takip ederken en az atılan bitki ağırlığı kontrolde görülmüştür. Bu tür gübre uygulamalarının gelişimi olumlu etkileyebildiği gibi bitki fizyolojisinde bazı değişmeler yapmakta olduğu kanısına varılmıştır.

4.1.5. Atılan yaprak sayısı (adet)

Bitkinin pazar değeri olmayan alt yaprakları sayılarak ortalaması alınarak belirlenmiştir.

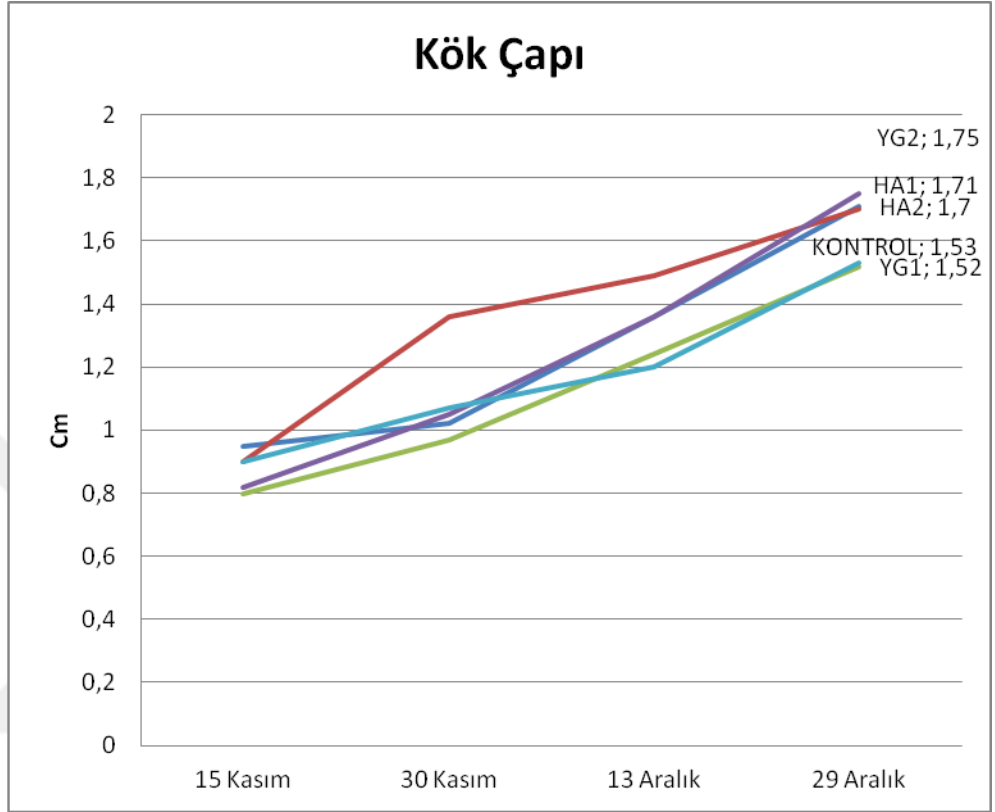


Şekil 4.1.5 Hasat dönemi boyunca dört farklı gübre uygulamaları ve kontrol uygulamalarının dört ayrı gelişim döneminde elde edilen atılan bitki sayısı (adet) ağırlığı (g) değerlerinin grafikleri

Gübre uygulamalarında kontrole göre daha fazla atılan yaprak sayısı tespiti yapılmıştır. (Şekil 4.1.5).

4.1.6. Ortalama bitki kök çapı (cm)

Bitkinin yaprak ve kök birleşim yerinin kumpas ile ölçülerek ortalaması alınarak belirlenmiştir.

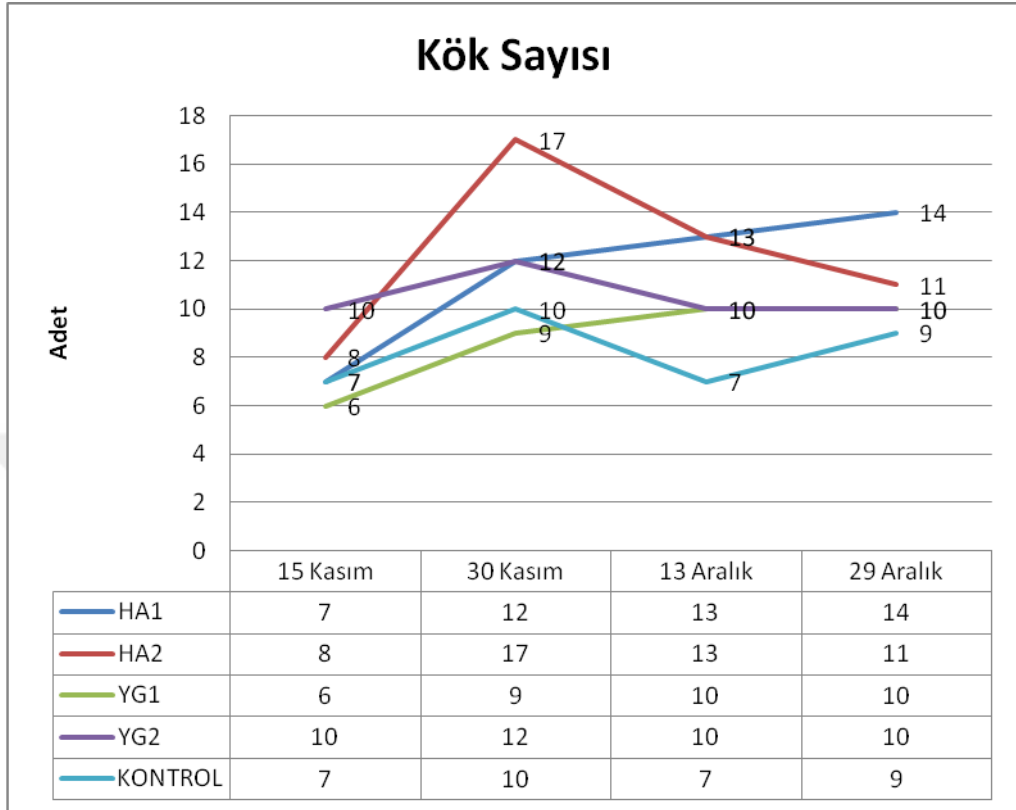


Şekil 4.1.6 Hasat dönemi boyunca dört farklı gübre uygulamaları ve kontrol uygulamalarının dört ayrı gelişim döneminde elde edilen atılan kök çapı (cm) değerlerinin grafikleri

Kontrole göre en fazla YG2, HA1 ve HA2 gübre uygulamalarında daha yüksek değerler elde edilmiştir. (Şekil 4.1.6).

4.1.7. Bitki kök sayısı (adet)

Bitkilerin kökleri özenli bir şekilde çıkarılarak kök kaybı en az olacak şekilde yıkanmış kök sayıları sayılarak ortalaması alınarak belirlenmiştir.

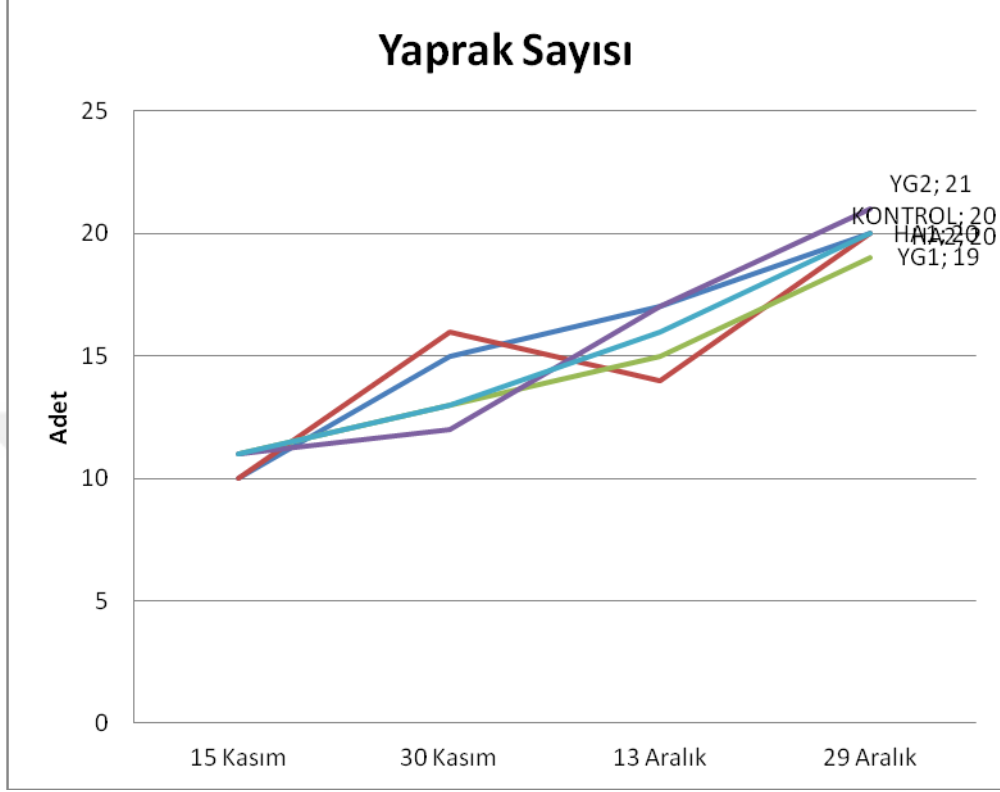


Şekil 4.1.7 Hasat dönemi boyunca dört farklı gübre uygulamaları ve kontrol uygulamalarının dört ayrı gelişim döneminde elde edilen atılan kök sayısı (adet)değerlerinin grafikleri

Önemli farklılık kök sayısı değerleri için saptanmıştır. Bu durum kök sayısı artışının bitki gelişiminde önemli katkı sağladığı düşünülürse her bir gübre uygulamasının bitkiye olumlu katkı sağladığı düşünülebilir. (Şekil 4.1.7).

4.1.8. Ortalama bitki yaprak sayısı (adet)

Hasat edilen bitki yaprakları sayılarak ortalaması alınarak belirlenmiştir.



Şekil 4.1.8 Hasat dönemi boyunca dört farklı gübre uygulamaları ve kontrol uygulamalarının dört ayrı gelişim döneminde elde edilen yaprak sayısı (adet) değerlerinin grafikleri

Şekil 4.1.8 den de anlaşılacağı üzere farklı gübre uygulamaları yaprak sayısında kontrole göre önemli katkı sağlamamıştır.

Bitki verimi ile hasat zamanlamasında orantılı sayabileceğimiz kök çapı, kök sayıları ve yaprak sayılarındaki değişimler, verim, bitki gelişim ve hasat zamanlamalarına göre incelendiğinde 30 Kasım ve 13 Aralık ölçümlerinde bazı değişimler ve stabil olmayan grafik eğrilerinin son hasat zamanında doğrusallaştığı ve son hasat gününde daha iyi verim alındığından son hasat zamanının en uygun son hasat zamanı olabileceği kanısına varılmıştır. (Şekil 4.1.6, 4.1.7 ve 4.1.8).

Tablo 1. Organik ve 20-20-20 gübre uygulamalarının hasat dönemleri boyunca elde edilen verilerin ortalamaları

Yapılan Uygulamalar	KONTROL	HA1	HA2	YG1	YG2
AĞIRLIK (g)	147,25	193,33	225,00	153,00	180,33
%		31	53	4	22
BAŞ ÇAPI(cm)	22,48	24,90	25,53	22,44	23,47
*%		11	14	-	4
BAŞ YÜKSEKLİĞİ (cm)	17,50	20,06	19,58	17,01	17,01
*%		15	12	0,97	0,97
ATILAN AĞIRLIK (g)	13,83	18,08	21,83	9,42	15,17
*%		31	58	0,68	10
ATILAN YAPRAK SAYISI (adet)	2,00	3,00	3,00	3,00	3,00
*%		0,97	8	3	-
KÖK ÇAPI (cm)	1,18	1,26	1,36	1,13	1,24
*%		7	15	0,96	5
KÖK SAYISI (adet)	8,50 ^a	11,42	12,42	8,83 ^a	10,58 ^a
*%		34	46	4	25
YAPRAK SAYISI (adet)	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
*%		-	-	-	-

***Muhtelif gübre uygulamalarının (%) değişimleri**

Marula ait bitki gelişim ve kalite kriterleri olarak değerlendirilebilecek tüm değerler Tablo1 de, kontrole göre yüzde değişimleri verilerek de incelenmiş ve değerlendirilmiştir. Ancak çok çeşitli gübre uygulamaları var olmakla beraber tez araştırmasına en yakın kabul edebileceğimiz çalışmalar ile kıyaslama yapıldığı da Kavak ve ark. [12] tarafından (*Lactuca sativa* var. *capitata*) farklı azot kaynaklarının ve dozlarının verim ve diğer özellikleri üzerine araştırılmış, kalsiyum nitrat gübre dozlarının baş ağırlığı, baş çapı, baş yüksekliği, vb. üzerine etkileri önemli bulunmuştur. Tez araştırmasında yapılan Duncan istatistik analizinde her bir yapraktan gübre uygulamalarında (HA1,HA2, YG1 ve YG2) $P \leq 0.05$ parametreler önemli bulunmamakla beraber gözlemler ve ölçülen değerler incelendiğinde her bir gübre uygulamalarının kontrole göre pozitif etkileri olduğu kanısına varılmıştır. Örneğin Tablo1 incelendiğinde Kontrol bitki ortalama ağırlığı 147,25 g bulunurken sırayla 193,33 - 225,00- 153,00 ve 180,33 (HA1, HA2, YG1, YG2) olarak her bir gübre uygulamalarında kontrole göre yüksek ağırlıklar saptanmıştır.

Ağırlık değişimleri en fazla % 53 ve % 31 ile HA2 ve HA1 gübre uygulamalarında görülmüştür. Baş çapında % 14 HA2 gübre uygulamasında, baş yüksekliğinde % 15, atılan ağırlık olarak ise % 58 ile en yüksek değişim değerleri elde edilmiştir. Atılan yaprak sayısı olarak % 0,8 HA2, kök çapı % 15, kök sayısı % 46, olarak en yüksek değişim değerleri olmuştur. Yaprak sayısındaki değişim tüm gübre uygulamalarında aynı kalmıştır. (Tablo1).

Literatürde yaprak gübre uygulamalarının bitki kök hücreleri tarafından alınan besin alımının aynı olduğu rapor edilmiştir [34]. Tez araştırma proje araştırmasında tüm gübre uygulamalarının yaprak tan bitkiye verilmesi literatür ile bağdaştığı görülmektedir.

Diğer bir çalışmada Bulancak ekolojisinde plastik örtülü sera koşullarında 2014 yılında yürütülmüş ve denemede bitkisel materyal olarak Olenka marul çeşidi (*Lactuca sativa* L. var *crispa*) 4 farklı humus dozu (0, 25, 50, 100 kg/da) ile 3 farklı hümik asit dozu (0, 1500 ve 3000 ml/da) uygulanmış, sonuç olarak 100 kg/da humus dozu ile 3000 ml/da hümik asit dozu marulda yüksek verim elde edilmiştir. Bu çalışmada gübreler damlama yöntemi ile verilmiş olup tez projesinde olduğu gibi yaprak gübre uygulaması yapılmamıştır. Bu durumda tez proje konusu özgün olarak değerlendirilebilir [31].

Literatürde ise benzer konsantrasyonda ve benzer ekolojik koşullarda bu çalışmanın benzerine rastlanmadığından literatür karşılaştırılması da sınırlı kalmıştır.

Bu çalışma üretici çiftçi ile ortak üretim ve uygulama denemesi olmakla beraber laboratuvar denemeleri ve ölçümleri ile entegre bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Deneme tarlaları kurulmuş hasat dönemi boyunca marul örnekleri alınarak laboratuvara getirilmiş ilgili metotlara uyularak analizler yapılmıştır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Günümüzde artan nüfus tarım alanlarının küçülmesi tarımda verimliliği önemli hale getirmiştir. Bunun yanı sıra organik sebze meyve üretiminin tercih edilmeye başlanması sağlıklı beslenme yönünden önem arz etmektedir. Organik tarım uygulamaları içerisinde organik gübre uygulamaları da önemli bir fonksiyona sahiptir. Yapılan tez projesinde grafiklerden ve Tablo 1'den anlaşıldığı üzere öncelikle gübre uygulamalarının hiç birinin olumsuz etkileri olmamış aksine belirli değişim oranlarında (%0-58) olumlu yönde katkı sağladığı saptanmıştır. Tez araştırmasında projesinde kullanılan gübre oranları ve ekolojik koşullar, toprak yapısı özel ve ziraat yapılan yöreye özgün olduğundan daha evvel aynı koşullarda benzer çalışmaya aynı yörede aynı gübre oranlarında literatürde rastlanmadığından literatür değerleri ile karşılaştırma yapılmamıştır.

Yüksek lisans tez projeleri öğrenciler için bilimsel araştırma öğrenme, uygulama ve tecrübe kazanmanın, bilimsel bir araştırmayı tüm çalışmalarını ile başlatıp geliştirip ve bitirmenin ilk basamağı olarak kabul edildiğinden bu gerçekleştirilen entegre proje ekim, dikim, bakım, hasat ve laboratuvar testleri ile birlikte değerlendirildiğinde yeterli amacına ulaşan ölçütlerde olmalıdır. Ancak gelecekte 2 veya 3 yıllık tekrarlı çalışmalarda daha fazla örnek sayıları ile geliştirilebilir.

Hasat zamanlamalarına uygulanan yaprakdan verilen gübre etkileri bitki verim parametrelerine göre değerlendirme yapılmış, (Şekil 4.1.1, 2, 3, ve 4.1.6,7,8) son seçilen hasat zamanının daha önce tartışıldığı gibi optimum hasat zamanının araştırma periyoduna göre olağan iklim ve hava koşulları göre 29 Aralık ve civarı olduğu kanısına varılmıştır. Tez projesinde gerçekleştirilen yaprakdan gübre uygulamaları reel tarım uygulamalarında HA2 uygulaması üreticiye tavsiye edilebilir olarak değerlendirilmiştir.

KAYNAKLAR

1. Anonymous, Catalogue of life: 2009 annual checklist. <http://www.catalogueoflife.org>, 2009 [Erişim tarihi: 28.04.2009]
2. Türkiye Cumhuriyeti Ekonomi Bakanlığı Yaş Meyve ve Sebze Sektörü https://ticaret.gov.tr/data/5b8700a513b8761450e18d81/Yas_Meyve_ve_Sebze.pdf 2017, 8-9.
3. Şen, F., Teksür, P. K., Okşar, R. E., Güleş, A., & Aşçıoğlu, T. K. Yararlı Mikroorganizma Uygulamasının Marul Verim ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi. Journal of Adnan Menderes University, Agricultural Faculty, 2016 13(1).
4. Altındışli, A., İlter, E. Ekolojik Tarımda İlke ve Kavramlar. Organik (Ekolojik) Tarım Eğitimi Ders Notları. İzmir. 2002 18–24.
5. Çetiner, S. Organik Ürünler Daha Güvenli, Daha Sağlıklı Mı?. Tarla Sera Dergisi, 2011 66-69.
6. TKB 2011. 2010 Yılı Organik Tarım Üretim Verileri, T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı. ([http://www.tarim.gov.tr/uretim/Organik_Tarim,Org anik_Tarim_Statistikleri. html](http://www.tarim.gov.tr/uretim/Organik_Tarim,Org%20anik_Tarim_Statistikleri.html))
7. Fritz, D. Nitrat in Gemuse und Grundwasser. Vortagstagung Bonn Universitaets Druckerei, Bonn Fresenius W, Quentin K E & Schneider W 1988). 1-7.
8. Pierce, L. C. Vegetables: Characteristic, Production and Marketing. John Wiley and Sons. USA. 1987
9. Tüzel, Y., Öztekin, G. B., Duyar, H., Eşiyok, D., Kılıç, Ö. G., Dilek, A. N. A. Ç., & Kayıkçıoğlu, H., H. Organik Salata-Marul Yetiştiriciliğinde Agryl Örtü ve Bazı Gübrelerin Verim, Kalite, Yaprak Besin İçeriği ve Toprak Verimliliğine Etkileri. Tarım Bilimleri Dergisi. 2011, 17(3).
10. Raupp J. Fertilization effect on product quality and examination of parameters and methods for quality assessment, In: Roupp J. (Ed.). Quality of plant products grown with manure fertilization. Darmstadt. 1996 4448p
11. Szwonek, E. Nitrates concentration in lettuce and spinach as dependent on nitrate doses. Acta Horticulture., 1986, 176:93-97.
12. Šebecic, B. and Vedrına-Dragojevic, I., Nitrate and nitrite in vegetables from areas affected by wartime operations in Croatia. Nahrung. 1999, 43(4):284-287.
13. Kavak, S., Bozokalfa, M. K., Atnan, U. Ğ. U. R., 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).

14. Tüzel, Y., Ellez, R.Z., Boztok, K. Atık kompostun kullanım olanakları. Türkiye 4. Yemeklik Mantar Kongresi, 1992, Yalova, Cilt II, 1- 10.
15. Polat, E., Onus, A. N., & Demir, H. Atık mantar kompostunun marul yetiştiriciliğinde verim ve kaliteye etkisi. Mediterranean Agricultural Sciences. 2004, 17(2), 149-154.
17. Esenli, F. ve Özpeker, I., Gördes çevresindeki Neojen havzanın zeolitik diyajenezi ve hoylandit-klinoptilolitlerin minerolojisi. Türkiye Jeoloji Kurultayı Bülteni, 1993, 8, 1-18.
18. Doğan, H., Doğal ve Sentetik Zeolitler ve Uygulama Alanları, Bor Teknolojileri ve Mineraller Grubu. TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi. 2003.
19. Ağaoğlu, Y.S., İlbay, M.E., Kültür Mantarı (*A. bisporus*) Yetiştiriciliği. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Ankara.1989, 19- 39,
20. Birben, H., Çaycı, G., Kütük, C. Atık mantar kompostunun Begonya (*Begonia semperflorens*) bitkisinin gelişimi üzerine etkisi. Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, . 14-17 Eylül, Ankara, 1999, s.187-191.
21. Benoit, F & Ceustermans, N. Advancing the harvest of bolt-sensitive andives by means of temporary single and double direct crop covering. Plasticulture 1987, 73:4-8.
22. Demir, H., Gölükçü, M., Topuz, A., Özdemir, F., Polat, E., & Şahin, H. Yedikule ve iceberg tipi marul çeşitlerinin mineral madde içeriği üzerine ekolojik üretimde farklı organik gübre uygulamalarının etkisi. Mediterranean Agricultural Sciences. 2003, 16(1), 79-85.
23. Padem, H. Sebze kalitesinin ölçülmesi ile ilgili araştırma ve uygulamalar. Journal of the Faculty of Agriculture, 1992, 23(1).
24. FAO, Micronutrient, assesment at the country level: an international study. FAO Soils Bulletin 63. Rome. 1990.
25. Kardüz, Y., Tüzel, Y., Öztekin, G., B. Kapiller Sistemde Salata-Marul Yetiştiriciliğinde Mikoriza Uygulaması. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 2015, 52(2), 151-159.
26. Kibar, B. Marulda Bitkisel Özellikler, Bazı Kalite Özellikleri ve Elementler Arasındaki İlişkilerin Belirlenmesi. Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi (UTYHBD), 2018, 4(2): 149 - 160
27. Konwar, Bizendra K., Prafulla C. Das, Tea Waste—A New Livestock and Poultry Feed. Technical Bulletin. 1990, 2.
28. Xie, F., Jin, L., Tu, J., Le, M., Wang, F. Advances in Research on Comprehensive Utilization of Tea Waste. Agricultural Science & Technology. 2015, 16(7):1552.

- 29.Karataş, A., T. Büyükdinç, D., T. Organik çay atığının ıspanak ve marul yetiştiriciliğinde bitki gelişimi üzerine etkisi.Akademik Ziraat Dergisi. 6, 201-210. Akademik Ziraat Dergisi. Cilt:6 Özel Sayı:201-210 2017, ISSN: 2147-6403 <http://azd.odu.edu.tr>
- 30.Rakıcı, S., Kuzucu, C., Ö. Organik ve Konvansiyonel Olarak Yetiştirilen Salata–Marul (*Lactuca sativa* L. var. *crispa*) Çeşitlerinin Tohum Verimi ve Kalitesi Yönünden Karşılaştırılması. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi,3(1), 143-149.
- 31.Padem, H., & Alan, R.Farklı Yaprak Gübrelere Marul (*Lactuca sativa* L.)’da Verime, Klorofil ve Bazı Besin Maddeleri İçeriğine Etkisi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi,1995, 26(1). 21-34
- 32.Kesimci, E. Sera koşullarında bitki büyümesini artırıcı rizobakterlerin marulda verim, verim unsurları ve besin elementi içeriklerine etkileri Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü). Konya, 2013, 1-55. (Yük Lisans Tezi)
- 33.Aydemir, O., F., İnce, Bitki Besleme. Dicle Üni. Eğitim Fak. Yayınları No: 2, Diyarbakır. 1988
- 34.Köse, M. A., & EKBİÇ, E. Humus ve Humik Asit Uygulamalarının Marulda Besin Elementi Alımı Ve Verim Üzerine Etkileri (Master's thesis, Malik Arsal KÖSE). 2015
- 35.Enza Zaden Profesyoneller İçin Marul Ve Salata Çeşit Kataloğu 2014-2015, 2014, 9.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Hüseyin Ersan ERDURAN

Doğum Yeri ve Yılı : Emet, 1985

Medeni Hali : Evli

Yabancı Dili : İngilizce

E-posta : heerduran@gmail.com

Eğitim Durumu

Lise : Kütahya Lisesi, 2003

Lisans : Selçuk Üniversitesi, Ziraat Mühendisliği Bölümü, 2010

Yüksek Lisans : Celal Bayar Üniversitesi, Tarımsal Bilimler Bölümü, 2019

Mesleki Deneyim

İdeal Tarım Ürünleri Ltd.Şti. 2010-2012

Salihli Ziraat Odası Başkanlığı 2012-2014

Kırkağaç Ziraat Odası Başkanlığı 2014-2016

Sadıçlar Tarım San. ve Tic.Ltd.Şti. 2016-(halen)