



T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ORGANİK VE İNORGANİK GÜBRELERİN AKSARAY KOŞULLARINDA KARNABAHAR YETİŞTİRİCİLİĞİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Rifat KIL

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalını

Mayıs-2014
KONYA
Her Hakkı Saklıdır

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ORGANİK VE İNORGANİK GÜBRELERİN AKSARAY KOŞULLARINDA KARNABAHAR YETİŞTİRİCİLİĞİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Rifat KIL

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: : Prof. Dr. Mustafa PAKSOY

2014, 71 Sayfa

Jüri: Prof. Dr. Mustafa PAKSOY
Prof. Dr. Önder TÜRKMEN
Prof. Dr. H.Yıldız DAŞGAN

Bu çalışma, Aksaray ekolojik koşullarında karnabahar yetiştiriciliğinde farklı organik ve inorganik gübre uygulamalarının verim ve bazı kalite özelliklerine etkilerini ortaya koymak amacıyla yapılmıştır. Araştırma 2012 yılında Aksaray ili Yeşilova Kasabası'nda tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Bitki materyali olarak Karnabit F_1 karnabahar çeşidi kullanılmıştır. Uygulamada organik madde olarak tavuk gübresi (2 ton/da), sığır gübresi (4 ton/da), koyun gübresi (4 ton/da) ile NPK (12 kg/da N, 15 kg/da P ve 15 kg/da K) gübreleri ve organik gübreler ile mineral gübrelerin farklı doz kombinasyonları uygulanmıştır. Kontrol parsellerine gübre uygulaması yapılmamıştır. Karnabaharlarda hasattan sonra tesadüfen seçilen 5 adet bitkide dikimden hasada kadar geçen süre, bitki boyu, kök boyu, gövde çapı, yaprak sayısı, yaprak çapı, yaprak boyu, taç çapı, taç boyu, pazarlanabilir taç ağırlığı, pazarlanabilir verim, suda çözünebilir kuru madde miktarı, yaprak ve taçta besin maddesi içerikleri belirlenmiştir.

Sonuç olarak pazarlanabilir taç ağırlığı ve verim açısından U6 (%25Mineral Gübre+%75Tavuk Gübresi) uygulaması ön plana çıkmıştır. Organik ve inorganik gübrelerin farklı kombinasyonlar halinde kullanılmasının, tek başına kullanılmasından daha etkili olduğu araştırmamız sonucunda ortaya çıkmıştır. İncelenen diğer kriterler yönünden; sonuçlar, uygulamalara göre farklılık göstermiştir. Bitki gelişmesi ve taç kalitesi ile ilgili sonuçlar tezde sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Bitki gelişimi, kalite, karnabahar, organik gübre, verim

ABSTRACT

Master Thesis

EFFECTS OF ORGANIC AND INORGANIC FERTILIZERS ON COULIFLOWER CULTIVATION IN AKSARAY CONDITIONS

Rifat KIL

Selçuk University
Graduate School of Natural and Applied Science
Department of Horticulture

Advisor: Prof. Dr. Mustafa PAKSOY
2014, 71 Pages

Jury: Prof. Dr. Mustafa PAKSOY
Prof. Dr. Önder TÜRKMEN
Prof. Dr. H.Yıldız DAŞGAN

The study was conducted to research different organic and inorganic fertilizer applications affect on yield and some quality characteristics of cauliflower in Aksaray Ecological conditions at 2012 growth period. It was planned as randomized block design with 4 replications. Karnabit F_1 cauliflower cultivar was used as plant material. As organic material, chicken manure as 2 ton/da, cattle manure as 4 ton/da, sheep manure as 4 ton/da, NPK as 12 kg/da N, 15 kg/da P and 15 kg/da K and different combinations of organic and mineral fertilizer were applied. None fertilizer was applied for control plots. During the vegetation period, plant height, root length, stem diameter, leave diameter, leave length, shading diameter, marketable shading weight, marketable weight, soluble dry matter content within water, leave and nutrient content of shading were determined in 5 randomly selected plants.

The results showed that U6 (%25Mineral Fertilizer+%75Chicken Manure) treatment was found efficient in respect to marketable shading weight and yield. In addition, organic and inorganic fertilizer with different combinations were determined as more efficient by comparison to their individual applications. In examine other parameters, different results were obtained in respect to the their applications. The results related to plant development and shading quality were presented within the text.

Key words: Plant development, quality, cauliflower, organic fertilizer, yield

ÖNSÖZ

Çalışmamın her aşamasında yardımlarını esirgemeyen ve bana ‘‘Organik ve İnorganik Gübrelerin Aksaray Koşullarında Karnabahar Yetiştiriciliği Üzerine Etkileri’’ konulu yüksek lisans tez konumu öneren yapıcı ve yönlendirici fikirleri ile daima yol gösteren ve ayrıca sabrı için danışman hocam Sayın Prof. Dr. Mustafa PAKSOY’ sonsuz teşekkürler.

Tez çalışmamda yaptığım mineral element analizleri için laboratuar olanaklarının temin edilmesini sağlayan, bu konuda her zaman büyük desteklerini gördüğüm jüri üyelerinden Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri öğretim üyesi Sayın Prof. Dr. H.Yıldız DAŞGAN’a çok teşekkür ederim.

Yüksek lisans tezi jüri üyelerinden ve çalışmalarımda sürekli destekleyen Sayın Prof. Dr. Önder TÜRKMEN’e yapıcı ve yönlendirici fikirleriyle katkıda bulundukları için teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmalarım süresince destek olan başta Toprak Mahsulleri Ofisi Aksaray Şube Müdür Yardımcımız Muammer KÖYLÜ, tez çalışmalarım boyunca sürekli yardımlarını esirgemeyen Soner YAYLAGÜL, Koray PEHLİVAN, Yusuf GENÇ ve ofis personellerine, bana ilk meslek hayatıma başladığım günden itibaren memuriyetliği sevdiren iş ahlakını öğrendiğim sevgili Şefim Sayın Ali SİNAV’a teşekkürü borç bilirim.

Bana verdikleri maddi ve manevi desteklerinden dolayı başta aileme ve sevgili eşim Nuray KIL’a teşekkürlerimi sunuyorum.

Rifat KIL

Mayıs-2014

İÇİNDEKİLER

TEZ BİLDİRİMİ iii

ÖZET iv

ABSTRACT v

ÖNSÖZ vi

İÇİNDEKİLER vii

SİMGELER VE KISALTMALAR ix

ÇİZELGE DİZİNİ x

ŞEKİLLER DİZİNİ xi

1. GİRİŞ 1

2. KAYNAK ÖZETLERİ 3

3. MATERYAL VE METOT 19

3.1. Materyal 19
3.1.1. Araştırma alanının iklim özellikleri 19
3.1.2. Araştırma alanının toprak özellikleri 20
3.1.3. Araştırmada kullanılan bitkisel materyalin özellikleri 21
3.1.4. Araştırmada uygulanan gübre çeşitleri 22
3.1.4.1. Minarel gübre 22
3.1.4.2. Tavuk gübresi 22
3.1.4.3. Sığır gübresi 22
3.1.4.4. Koyun gübresi 22
3.1.5. Uygulamalar ve gübre dozları 22
3.2. Metot 23
3.2.1. Deneme deseni 23
3.2.2. Denemenin kurulması ve bakım işleri 24
3.2.3. Yapılan ölçüm ve gözlemler 25
3.2.3.1. Fide dikiminden hasada kadar geçen süre 25
3.2.3.2. Bitki boyu 25
3.2.3.3. Gövde çapı 25
3.2.3.4. Yaprak sayısı 26
3.2.3.5. Yaprak boyu 26
3.2.3.6. Yaprak çapı 26
3.2.3.7. En uzun kök boyu 26
3.2.3.8. Taç çapı 26
3.2.3.9. Ortalama taç boyu 26
3.2.3.10. Pazarlanabilir taç ağırlığı 26
3.2.3.11. Pazarlanabilir verim 26
3.2.3.12. Suda çözünebilir kuru madde miktarı 26
3.2.3.13. Besin maddesi içerikleri 28
3.2.3.13.1. Yaprak ve taçta azot tayini 28

3.2.3.13.2. Yaprak ve taçta fosfor tayini....28
3.2.3.13.3. Yaprak ve taçta potasyum, kalsiyum ve magnezyum tayini....28
3.2.3.13.4. Yaprak ve taçta mangan, demir ve çinko tayini....28
3.3. Verilerin değerlendirilmesi....29

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA....30

4.1. Bitki gelişmesi ve verim....30
4.1.1. Fide dikiminden hasada kadar geçen süre....30
4.1.2. Karnabaharda uygulamaların ortalama kök boyuna etkisi....31
4.1.3. Karnabaharda uygulamaların ortalama bitki boyuna etkisi....32
4.1.4. Karnabaharda uygulamaların ortalama gövde çapına etkisi....33
4.1.5. Karnabaharda uygulamaların ortalama yaprak sayısına etkisi....34
4.1.6. Karnabaharda uygulamaların ortalama yaprak boyuna etkisi....35
4.1.7. Karnabaharda uygulamaların ortalama yaprak çapına etkisi....36
4.1.8. Karnabaharda uygulamaların ortalama taç boyuna etkisi....37
4.1.9. Karnabaharda uygulamaların ortalama taç çapına etkisi....38
4.1.10. Karnabaharda uygulamaların pazarlanabilir taç ağırlığına etkisi....39
4.1.11. Karnabaharda uygulamaların pazarlanabilir verime etkisi....40
4.2. Yaprak ve taçta besin elementi içerikleri....41
4.2.1. Karnabaharda uygulamaların yapraktaki azot içeriğine etkileri....41
4.2.2. Karnabaharda uygulamaların taçtaki azot içeriğine etkileri....43
4.2.3. Karnabaharda uygulamaların yapraktaki fosfor içeriğine etkileri....44
4.2.4. Karnabaharda uygulamaların taçtaki fosfor içeriğine etkileri....45
4.2.5. Karnabaharda uygulamaların yapraktaki potasyum içeriğine etkileri....46
4.2.6. Karnabaharda uygulamaların taçtaki potasyum içeriğine etkileri....47
4.2.7. Karnabaharda uygulamaların yapraktaki kalsiyum içeriğine etkileri....48
4.2.8. Karnabaharda uygulamaların taçtaki kalsiyum içeriğine etkileri....50
4.2.9. Karnabaharda uygulamaların yapraktaki magnezyum içeriğine etkileri....51
4.2.10. Karnabaharda uygulamaların taçtaki magnezyum içeriğine etkileri....52
4.2.11. Karnabaharda uygulamaların yapraktaki mangan içeriğine etkileri....53
4.2.12. Karnabaharda uygulamaların taçtaki mangan içeriğine etkileri....54
4.2.13. Karnabaharda uygulamaların yapraktaki demir içeriğine etkileri....55
4.2.14. Karnabaharda uygulamaların taçtaki demir içeriğine etkileri....56
4.2.15. Karnabaharda uygulamaların yapraktaki çinko içeriğine etkileri....58
4.2.16. Karnabaharda uygulamaların taçtaki çinko içeriğine etkileri....59
4.2.17. Karnabaharda uygulamaların SÇKM içeriğine etkileri....60

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER....61

KAYNAKLAR....64

ÖZGEÇMİŞ....71

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

Ca: Kalsiyum
^{0}C: Santigrat derece
cm: Santimetre
Cu: Bakır
da: Dekar
Fe: Demir
g: Gram
ha: Hektar
HCI: Hidroklorik asit
K: Potasyum
Kg: Kilogram
Km: Kilometre
I: Litre
m: Metre
m^2: Metrekare
mg: Miligram
mm: Milimetre
ml: Mililitre
Mg: Magnezyum
Mn: Mangan
N: Azot
Na: Sodyum
P: Fosfor
ppm: Milyonda bir
Zn: Çinko
%: Yüzde

Kısaltmalar

KG: Koyun Gübresi
MN: Mineral Gübre
SG: Sığır Gübresi
SÇKM: Suda Çözünebilir Kuru Madde Miktarı
TG: Tavuk Gübresi
U1: Kontrol
U2: %100 Mineral Gübresi
U3: %100 Tavuk Gübresi
U4: %100 Sığır Gübresi
U5: %100 Koyun Gübresi
U6: %25 Mineral Gübre + %75 Tavuk Gübresi
U7: %50 Mineral Gübre + %50 Tavuk Gübresi
U8: %75 Mineral Gübre + %25 Tavuk Gübresi
U9: %25 Mineral Gübre + %75 Sığır Gübresi
U10: %50 Mineral Gübre + %50 Sığır Gübresi
U11: %75 Mineral Gübre +%25 Sığır Gübresi
U12: %25 Mineral Gübre + %75 Koyun Gübresi
U13: %50 Mineral Gübre + %50 Koyun Gübresi
U14: %75 Mineral Gübre + %25 Koyun Gübresi

ÇİZELGELER DİZİNİ SAYFA

Çizelge 2.1. Dünya' da önemli karnabahar ve brokkoli üreticisi ülkelerin üretim miktarları ve üretim Alanları (2011)…….....4
Çizelge 2.2. Dünya' da önemli karnabahar ve brokkoli üreticisi ülkelerin verim miktarları (2011)…….5
Çizelge 2.3. Türkiye'de karnabahar ve brokkoli üretiminde son beş yıllık değişim.……..……..5
Çizelge 3.1. Aksaray ilinin uzun yıllara ait meterolojik değerleri (1970-2011)…….……....……..20
Çizelge 3.2. Araştırma alanın Temmuz-Ekim ayları arasında ortalama sıcaklık ve yağış miktarları……..20
Çizelge 3.3. Araştırma alanının toprak özellikleri ……...……...21
Çizelge 4.1.1. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin hasad süresi etkisi ……..30
Çizelge 4.1.2. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin kök boyuna etkisi ……..31
Çizelge 4.1.3. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin bitki boyuna etkisi …….32
Çizelge 4.1.4. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin gövde çapına etkisi ……33
Çizelge 4.1.5. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin yaprak sayısına etkisi …34
Çizelge 4.1.6. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin yaprak boyuna etkisi…...35
Çizelge 4.1.7. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin yaprak çapına etkisi ……..36
Çizelge 4.1.8. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin taç boyuna etkisi ……...37
Çizelge 4.1.9. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin taç çapına etkisi..…..…..38
Çizelge 4.1.10. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin pazarlanabilir taç ağırlığına etkisi ……...39
Çizelge 4.1.11. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin pazarlanabilir verime etkisi ……40
Çizelge 4.2.1. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin yapraktaki azota etkisi…42
Çizelge 4.2.2. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin taçtaki azota etkisi.……43
Çizelge 4.2.3. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin yapraktaki fosfora etkisi.44
Çizelge 4.2.4. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin taçtaki fosfora etkisi.…...45
Çizelge 4.2.5.Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin yapraktaki potasyuma etkisi ……46
Çizelge 4.2.6. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin taçtaki potasyuma etkisi.47
Çizelge 4.2.7.Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin yapraktaki kalsiyuma etkisi ……..49
Çizelge 4.2.8. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin taçtaki kalsiyuma etkisi..50
Çizelge 4.2.9. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin yapraktaki Mg …...……51
Çizelge 4.2.10. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin taçtaki magnezyuma etkisi ……...52
Çizelge 4.2.11. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin yapraktaki mangana etkisi ……53
Çizelge 4.2.12. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin taçtaki mangana etkisi..54
Çizelge 4.2.13. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin yaprakta demire etkisi..56
Çizelge 4.2.14. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin taçtaki demire etkisi….57
Çizelge 4.2.15. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin yaprakta çinkoya etkisi.58
Çizelge 4.2.16. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin taçtaki çinkoya etkisi…59
Çizelge 4.2.17. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin sçkm miktarına etkisi...60

ŞEKİLLER DİZİNİ SAYFA

Şekil 3.1. Karnabit F1 çeşidinin hasat zamanında görünümü ……...…….....22
Şekil 3.2. Deneme arazisinden görünüş……..……...24
Şekil 3.3. Denemeden genel bir görünüş…….24
Şekil 3.4. Damla sulama sisteminin kurulması……25
Şekil 3.5. Parsellere çizilerin açılması…….25
Şekil 3.6. Çizilere fidelerin dikiminin yapılması…….....…….25
Şekil 3.7. Elle yabancı ot mücadelesinin yapılması.…….…25
Şekil 3.8. Karnabahar üzerinde yapılan ölçüm ve gözlemler ……...…….27
Şekil 4.1.1. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin hasad süresi etkisi …….....30
Şekil 4.1.2. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin kök boyuna etkisi …….....31
Şekil 4.1.3. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin bitki boyuna etkisi …..…...32
Şekil 4.1.4. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin gövde çapına etkisi …...…34
Şekil 4.1.5. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin yaprak sayısına etkisi ...…34
Şekil 4.1.6. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin yaprak boyuna etkisi.….....35
Şekil 4.1.7. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin yaprak çapına etkisi ….....36
Şekil 4.1.8. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin taç boyuna etkisi …….…..37
Şekil 4.1.9. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin taç çapına etkisi ……...…38
Şekil 4.1.10. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin pazarlanabilir taç ağırlığına etkisi ……..……39
Şekil 4.1.11. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin pazarlanabilir verime etkisi.……41
Şekil 4.2.1. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin yapraktaki azota etkisi.…...42
Şekil 4.2.2. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin taçtaki azota etkisi. ……...43
Şekil 4.2.3. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin yapraktaki fosfora etkisi…44
Şekil 4.2.4. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin taçtaki fosfora etkisi.…..…45
Şekil 4.2.5. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin yapraktaki potasyuma etkisi.……...47
Şekil 4.2.6. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin taçtaki potasyuma etkisi….48
Şekil 4.2.7. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin yapraktaki kalsiyuma etkisi49
Şekil 4.2.8. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin taçtaki kalsiyuma etkisi.....50
Şekil 4.2.9. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin yapraktaki magnezyuma etkisi.……51
Şekil 4.2.10. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin taçtaki magnezyuma etkisi ……52
Şekil 4.2.11. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin yapraktaki mangana etkisi54
Şekil 4.2.12. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin taçtaki mangana etkisi.…..55
Şekil 4.2.13. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin yapraktaki demire etkisi...56
Şekil 4.2.14. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin taçtaki demire etkisi.…….57
Şekil 4.2.15. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin yapraktaki çinkoya etkisi..58
Şekil 4.2.16. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin taçtaki çinkoya etkisi...…59
Şekil 4.2.17. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin sçkm miktarına etkisi 60

1. GİRİŞ

Lahana grubu sebzeler *Brassicaceae* familyasındaki sebzeleri içine alır. Geniş bir aile olan *Brassicaceae* familyası baş lahanalar (beyaz, kırmızı), karnabahar, brokoli, Brüksel lahanası, yaprak lahana ve alabaş gibi türleri içine almaktadır. Baş lahanalar ve yaprak lahana tahminen batı Avrupa kökenli, karnabahar ve brokoli ise Akdeniz havzası kökenlidir. Lahana grubu sebzelerin yabanilerine Akdeniz havzası ve Avrupa'nın Atlantik sahillerinde rastlanılmaktadır (Tindall, 1992; Vural ve ark., 2000).

Sağlıklı beslenmenin şartlarının açıklık kazanması sebzelerin insan beslenmesindeki yerini daha açık şekilde ortaya koyduktan sonra sebze tüketimine yönelim artmıştır. Buna bağlı olarak insan beslenmesinde uygulanan rejimlerde ibre sebze tüketimine doğru kaymıştır. Bu yönelim beraberinde sebzelere olan talebi getirmiş ve sebze üretiminin artışına neden olmuştur (Vural, 2000).

Bitkisel çeşitlilik içerisinde sebzeler, özellikle dengeli beslenmede insanlar için alınması gerekli olan besin öğeleri olarak oldukça büyük önem taşırlar (Balkaya, 1999).

Karnabahar lahana grubu sebzeleri arasında yer almaktadır. Ülkemizde sonbahar ve kış döneminde yetiştiriciliği yapılmakta ve sebze olarak tüketilmektedir. Soğuk bölgelerimizde karnabaharın sebze olarak değerlendirilen kısımları zarar gördüğü için üretimi yapılmamaktadır. Son yıllarda talebin artması, pazarda diğer lahana grubu sebzelere göre daha fazla fiyatla satılması ve birim alandan daha fazla gelir getirmesi nedeniyle karnabahar yetiştiriciliği hızla artmaktadır. İstatistiklere göre karnabahar üretimin yaygın olarak Marmara, Ege, Akdeniz ve Karadeniz Bölgelerinde yapılmaktadır (Günay, 1984).

Karnabahar, çiçek ve çiçek tablası yenilen sebzeler grubundan iki yıllık bir kültür sebzesidir. İlk yıl yenilen çiçek tablası ve yaprakları, ikinci yıl ise tohumları oluşur. Karnabahar ülkemizde sevilerek tüketilen serin iklim sebzelerinden olup Eylül-Nisan ayları arasında pazara sunulur.

Sanayileşme ve hızlı nüfus artışı beslenme sıkıntılarını doğurmuştur. Bu sıkıntılar mevcut tarım alanlarına yenileri ekleyerek veya birim alandan daha fazla ürün alabilmek için yoğun kimyasal ilaç ve gübre kullanımına sebep olmuştur. Bu yöntem ilk zamanlarda çok iyi sonuçlar vermiş olup açlık ve beslenme sıkıntılarının önüne geçilmiştir. Ancak ilerleyen zamanlarda tarım alanlarının kimyasal ve fiziksel yapıları

bozulmuş, organik madde ile besin elementleri yönünden fakirleşmiş, tuzluluk ve çoraklaşmalar meydana gelmiştir. Bu sebeplerden dolayı besin kaynaklarının verim ve kalitelerinde büyük oranda azalma meydana gelmiştir. Tarımda yoğun ve bilinçsiz kimyasal girdi kullanımı çevresel sorunları da beraberinde getirmiştir. Son yıllarda çevreye dost sürdürebilir, insan sağlığına zararı bulunmayan kaliteli ürünler yetiştirilmek amacıyla organik gübrelere talep artmıştır. Organik gübre uygulamasının toprak verimliliğini artırdığı, toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini iyileştirdiği, ayrıca birim alandan alınacak verimde artış sağladığı bilinmektedir.

Bu yapılacak olan araştırmada karnabahar yetiştiriciliğinde farklı oranlardaki organik ve inorganik gübrelerin verim ve kalite üzerine etkileri ortaya çıkarılacaktır. Ayrıca araştırmanın yapılacağı Aksaray ili Yeşilova Kasabası'nda tarla bitkilerinin yoğun olarak ekimi yapılmaktadır. Yaz sezonunda buğday ve arpa hasadından sonra tarım alanları çoğunlukla nadasa bırakılmaktadır. Yapılacak olan araştırma ile ikinci ürün olarak karnabahar ve diğer lahana grubu bitkilerin rahatlıkla yetiştiriciliğinin yapılabileceği yöre çiftçisine örnek olarak gösterilmiş olacaktır. Büyük ve küçükbaş hayvancılığında çok fazla yapılmasından dolayı organik gübre sıkıntısın yaşanmayacağı, çevreye ve insan sağlığına zarar vermeden sürdürülebilir üretimin rahatlıkla yapılabileceği görülecektir. Bunun sonucunda ikinci ürün dikilerek çiftçinin daha fazla gelir sağlayacağı ve refah seviyesinin artacağı aşikârdır.

Bitkisel üretimde verim ve kaliteyi artırmaya yönelik kültürel işlemler içerisinde gübrelemenin önemi büyük olup, genellikle toprak analizi yaptırmadan gübreler bilinçsiz olarak kullanılmaktadır. Kullanılan yüksek miktardaki gübreler insan sağlığını tehlikeye sokmaktadır. Bunların araştırılması ve uygun dozların tespiti amacıyla yapılacak değerlendirmelerin son zamanlarda önemi artmaktadır.

En uygun gübre cinsi ve dozları kullanılarak, yanlış gübre uygulamalarından kaynaklanan çevre sorunlarının minimize edilmesi, beraberinde en yüksek verim ve kalitenin nasıl alınabileceğinin belirlenmesi, tüm kültür bitkilerinde olduğu gibi karnabahar yetiştiriciliğinde de önem arz etmektedir. Yapılacak olan bu çalışmada farklı organik ve inorganik gübrelerin farklı dozlarda Aksaray ili ekolojik koşullarında karnabahar yetiştiriciliğindeki verim ve kalite üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Karnabaharın orijini hakkında kesin bir bilgi mevcut olmamakla beraber çok eski zamanlardan beri Akdeniz ülkelerinde yetiştiriciliğinin yapıldığı, anavatanının Akdeniz ülkeleri olduğu, özellikle Güney İtalya ve Güney Avrupa'nın karnabaharın gen merkezi olduğu ileri sürülmektedir (Anonymous, 1981). Üretimi ve dünya üzerindeki yayılma alanları dikkate alındığında karnabahar, baş lahana ile birlikte önem derecesi bakımından ilk iki sırayı paylaşmaktadır. Karnabaharın ana vatanı Akdeniz Bölgesi kabul edilmektedir. Buradan Atlantik kıyıları boyunca yayılmıştır. Akdeniz Bölgesinde M.Ö. 600 yıllarında insanlar tarafından tüketildiği tahmin edilmektedir (Thomson, 1976; Quiros ve Farnham, 2011).

Latince *Caulis* (lahana) ve flower isimlerinin birleşmesiyle oluşan karnabahar (*Brassica oleracea var. botrytis*) *Brassicaceae* familyasının önemli türlerinden biridir. İki yıllık sebze türlerinden biri olup, ikinci yılda çiçek tablasını oluşturur. Sarımtırak beyaz, beyaz ve nadiren mor renkli çiçek tablaları için yetiştirilir. Düşük yağ içeriği nedeniyle önemli bir diyet sebzesidir. A ve C vitaminlerinin yanı sıra, fitokimyasal bileşiklerce de zengin içeriği sayesinde insan sağlığı ve beslenmesi açısından, önemli türlerden biridir (Vural ve ark., 2000; Kirsh ve ark., 2007).

Ülkemizde karnabahar haşlanarak, salata şeklinde, kızartılarak, çeşitli şekillerde yemekleri yapılarak, turşu ve dondurulmuş sebze olarak değerlendirilmektedir. Gelişmiş ülkelerde karnabaharın üretimi ve tüketimi çok yaygındır. Son yıllarda ülkemizde de bu sebzenin üretimi ve tüketimi artmaktadır.

100 g taze karnabaharın içerdiği besin değerleri şunlardır: 21 kalori; 2.2 g protein; 2.5 g karbonhidrat; 0.3 g yağ; 60 IU A vitamini; 0.11 mg B1 vitamini; 0.10 mg B2 vitamini; 0.7 mg niacin; 78 mg C vitamini; 25 mg kalsiyum; 1.1 mg demir; 18 mg magnezyum; 56 mg fosfor; 295 mg potasyum bulunmaktadır (Günay, 1992).

Karnabaharın insan sağlığına yararları; A, B1, B2, C, K vitaminleri, potasyum, kalsiyum ve sodyum bulunur. Cinsiyet hormonu, bol E vitamini, protein ve bazı esansları ihtiva eder. Bu maddeleri ile besleyici ve güç verici bir sebzedir. Buna bağı olarak kalp rahatsızlıklarını da giderir. Cinsel gücü arttırır. Karnabahar az suda haşlanıp salata şeklinde yenirse daha faydalı olur. Çok kaynatma tesirini azaltır. Faydalı maddelerin çoğu suya geçtiği için, haşlama suyu dökülmemeli, çorba şeklinde

içilmelidir. Dalak hastalıklarına iyi gelir. Sinirleri ve beyni iyi çalıştırır, yıpranmalarını önler, bağırsakların çalışmasını düzenler. Bıraktığı bol posa ile kabızlık yapmaz (Anonim, 2013a).

Dünya karnabahar ve brokoli üretimi FAO 2011 verilerine göre 1,209,206 ha alanda yaklaşık 20.88 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Dünyada önemli üretici ülkeler arasında ilk sırayı 446.5 bin ha alanda 9.03 milyon ton ile Çin, ikinci sırayı 369 bin ha alanda 6.74 milyon tonla Hindistan takip etmektedir. Karnabaharın Türkiye'de üretimi ve tüketimi son yıllarda hızla artış göstermektedir. Karnabahar ile brokolinin ülkemizde 8.1 bin ha alanda 162 bin ton üretimi yapılarak dünyada 13. sırada yer almaktadır. Avrupa kıtasına bakılacak olursa İspanya'da 420 bin ton, gen merkezi olarak kabul edilen İtalya'da ise yaklaşık 421 bin ton civarında üretimi gerçekleştirilmektedir. Dünya' da önemli karnabahar ve brokkoli üreticisi ülkelerin birim alandan aldıkları verim miktarları 27.81 ton/ha Mısır birinci, 23.87 ton/ha ile İtalya ikinci sırada yer almaktadır. Türkiye ortalama verim miktarı 19.99 ton/ha ile altıncı sırada yer almaktadır (Anonymous, 2011). Dünya'da önemli karnabahar ve brokkoli üreticisi ülkelerin üretim miktarları ve üretim alanları Çizelge 2.1'de ve birim alandan elde ettikleri verimleri Çizelge 2.2'de verilmiştir.

Çizelge 2.1. Dünya' da önemli karnabahar ve brokkoli üreticisi ülkelerin üretim miktarları ve üretim alanları (Anonymous, 2011)

Ülkeler	Üretim (ton)	Alan (ha)
Çin	9,030,990	446,524
Hindistan	6,745,000	369,000
İspanya	527,500	31,169
Meksika	427,884	29,010
İtalya	420,989	17,637
Fransa	334,170	19,700
A.B.D.	325,180	15,150
Polonya	297,649	14,948
Pakistan	227,591	13,103
Mısır	201,201	7,234
İngiltere	180,577	16,757
Bangladeş	168,238	16,552
Türkiye	162,134	8,110
Japonya	153,305	14,519
Almanya	144,136	6,479
Endonezya	113,491	9,441
Belçika	99,660	5,093
Cezayir	92,500	5,600
Guatemala	57,603	5,097
Diğer	1,167,019	157,983
Dünya	**20,876,817**	**1,209,106**

Çizelge 2.2. Dünya' da önemli karnabahar ve brokkoli üreticisi ülkelerin verim miktarları (Anonymous, 2011)

Ülkeler	Verim (ton/ha)	Ülkeler	Verim (ton/ha)
Mısır	27.81	**Fransa**	16.96
İtalya	23.87	**İspanya**	16.92
Almanya	22.25	**Cezayir**	16.52
A.B.D.	21.46	**Meksika**	14.75
Çin	20.23	**Endonezya**	12.02
Türkiye	19.99	**Guatemala**	11.30
Polonya	19.91	**İngiltere**	10.78
Belçika	19.57	**Japonya**	10.56
Hindistan	18.28	**Bangladeş**	10.16
Pakistan	17.37	**Diğer Ülkeler**	_ _
Dünya Ortalaması	**17.27**		

Ülkemizde karnabahar ve brokkoli üretimdeki son beş yıllık değişimini inceleyecek olursak 2007 yılındaki üretim 135,145 ton iken 2012 yılında % 25.12 artışla 169,097 ton üretim gerçekleşmiştir. Türkiye'de son yıllarda sebzelere olan talebin artmasına paralel olarak çizelge 2.3'de görüldüğü gibi karnabahar ve brokkoli üretiminde yıllar itibariyle düzenli bir artış gerçekleşmiştir (Anonim, 2012c).

Çizelge 2.3. Türkiye'de karnabahar ve brokkoli üretiminde son beş yıllık değişim (Anonim, 2012c)

Yıllar	Üretim(ton)	Yıllara Göre Değişim(%)
2007	135,145	-
2008	150,843	11.62
2009	157,051	16.21
2010	158,579	17.34
2011	162,134	19.97
2012	169,097	25.12

Karnabaharda şaşırtma yapılmadığı takdirde kök bir ana kazık kök ve toprak yüzeyine yakın kısımda yoğunlaşan bol miktarda saçak kökten oluşur. Bitki bu kökleri sayesinde topraktan azami ölçüde yararlanır ve toprağa çok kuvvetli bir şekilde tutunur. Karnabaharda gövde, lahanalarla benzerlik gösterir. Gövdenin toprak içindeki 10-15 cm'lik kısmı sağlam bir selülozik yapıya sahiptir ve bu kısımda yaprak meydana gelmez. Gövdenin üst kısmında ise yoğun bir yaprak oluşumu görülür. Gövde çok dallanmış çiçek demeti sapları ve çiçekler ile son bulur. Gövde kalınlığı 4-8 cm, gövde uzunluğu 40-60 cm arasında değişir (Vural ve ark., 2000).

Gövde üzerinde oluşan ilk yapraklar dışa doğru gelişir. Karnabaharın tacını örten iç yapraklar ise içe doğru kıvrılır ve karnabaharın tacını dış etkenlerden korur.

Karnabaharlarda taç oluşumu dönemine kadar meydana gelen yaprak sayısı erkencilikle ilişkilidir. Erkenci çeşitlerde, geççi çeşitlere oranla daha az sayıda yaprak oluşur, erkenci çeşitler taç oluşumu dönemine kadar 15-30 arasında yaprak meydana getirir (Eşiyok ve Eser, 1990).

Karnabaharlarda taç büyüklüğü ekim-dikim zamanı, dikim sıklığı ve çeşit özelliğine bağlı olarak değişir. Ekim ve dikimin erken veya geç yapılması, bitkiler arası mesafenin azalması karnabaharların taç büyüklüğünü etkilemektedir. Karnabaharın taç genişliği 10-25 cm, ağırlığı ise 0.250-5 kg arasında değişmektedir (Eşiyok ve Eser, 1990; Eser ve ark., 1992).

Tacın rengi beyaz, kirli beyaz ve sarı tonlarındadır. Hasat edilmeyen ve güneş ışınlarına maruz kalan taçlar da renk sarıya dönüşür. Sarıya dönüşmüş taçların pazar değeri azalır. Karnabaharda tacın büyüklüğü, ağırlığı ve kalitesi üzerine çeşitler yanında iklim ve yetiştirme koşullarının da etkisi büyüktür (Eşiyok, 1990).

Yüksek sıcaklıklar (30 ^{0}C ve üzeri), uzun gün ve yüksek gece sıcaklığı lahanagillerde N'un varlığını olumsuz etkilemektedir (Elwan ve ark., 2011).

Sıcaklık, sadece sebzelerin büyüme, gelişme ve diğer fizyolojik olaylarının oluşmasında etki göstermekle kalmaz, ürünün kalitesine de etki eder. Kaliteyi meydana getiren şekil, büyüklük, renk, tat, koku ve aroma maddeleri sıcaklık derecelerine bağlı olarak değişmektedir, yazlar sıcak ve rutubeti az olan yerlerde sebzeler lifli yapılı olur. Kokulu ve aroma maddeleri azdır. Sıcaklığın biraz azaldığı ve rutubetin arttığı yerlerde gevrek, koku ve aroma maddelerince zenginleşme söz konusudur, koflaşma ve lifleşme azalır (Günay, 1992).

Karnabaharda çiçek tablası, çiçeklenme öncesi yapı olarak tanımlanır ve vejetatif, generatif gelişmenin karekteristliklerini yansıtır. Bitkilerin büyüme ucu kısmında kısa çiçek sapları üzerinde çok sayıda çiçek tomurcuğundan oluşur. Çiçek tablası hasada geldiğinde, hasat edilmezse taç üzerinde nekrotik lekeler ve çürümeler görülür. Çiçek tomurcuklarının genişlemesiyle oluşan çiçek tablası genellikle bitkinin 20–50 cm yukarısında oluşur (Wien ve Wurr, 1997; Sadık, 1962).

Karnabaharda sıcaklığın yanı sıra çeşidin genotipik özellikleri de vejetasyon süresi üzerine etkilidir. Geççi bir çeşit, erkenci bir çeşide göre genellikle 2 hafta daha

geç hasada gelir. Bu fark geççi çeşitlerde yaprak oluşum hızının daha düşük olmasından kaynaklanmaktadır. Yine yüksek sıcaklıklarda, geççi çeşitlerde, daha fazla yaprak oluşumuna teşvik ettiğinden, tacın hasada gelmesini geciktirmektedir (Wien ve Wurr, 1997; Booij, 1987).

Karnabaharda verim ve taç kalitesinin yanı sıra bitki gelişimini de etkileyen birçok faktör vardır. Bu faktörler arasında ekolojik koşullar en önemlilerinden biridir. Vejetatif gelişme dönemindeki yüksek sıcaklık koşulları, bitkinin su ihtiyacı ve ışıklanma özellikle taç formasyonu devresinde karnabaharın verimini ve kalitesini önemli derecede etkiler. Bu faktörler içerisinde en önemlisi sıcaklıktır. Karnabahar ılıman iklim sebzesi olup yüksek sıcaklıklara karşı negatif reaksiyon gösterir. Eğer bu yüksek sıcaklıklar çiçek tablasının oluşum döneminde gerçekleşirse generatif gelişme gecikir ve verim düşer. Bu nedenle karnabahar yetiştiriciliğinde, yetiştiriciliği yapılan dönemin iyi seçilmesi gerekir. Bununla beraber yetiştiricilikte kullanılacak çeşidin seçimi de önemli bir faktördür (Liptay, 1981; Hadley ve Pearson, 1998).

Karnabaharda verimlilik üzerine en önemli faktör sıcaklıktır. Sıcaklığın yanında su ve gübre gereksinimi, yüksek sebzelerden biridir (Wurr ve ark., 1995; Nonnecke, 1989). Bu nedenle sıcak dönemde yapılan karnabahar yetiştiriciliğinde sıcaklık ve nem kontrolü önem kazanmaktadır. Optimum sıcaklık ve nem koşullarında pazarlanabilir verim 12 -15 ton/ha değişebilmektedir (Lorenz ve Maynard, 1980; Default ve Waters, 1985).

Karnabahar, hemen hemen her toprakta yetiştirilebilir. Eğer bitkilerin büyümeleri yavaşsa taç oluşumu hızlanır, fakat bitkilerde küçük yapraklar gelişir ve bunun sonucunda küçük, gevşek taç oluşur. Büyüme hızlıysa taç oluşumu gecikir ve taç yapraklı ve gevşek bir hal alır. Karnabaharın toprak üstündeki büyümesine bakarak, yetiştirilen toprağın karnabahar yetiştiriciliğine uygun olup olmadığı saptanabilir. Orta ağır bünyeli, verimli topraklarda iyi bir sulamayla, güzel bir yetiştiricilik yapılabilir. Hafif topraklarda bitkiler kuraklığa karşı duyarlıdır. Ayrıca bazen sıcaklığın yükselmesi halinde, bu topraklar üzerinde gevşek yapılı taçlar meydana gelir. Ağır topraklarda başlangıçta büyüme yavaştır. Fakat bitkiler yeterli yaprak oluştururssa, kaliteli ürün elde edilebilir. Bununla birlikte ağır topraklarda şiddetli yağışlar arzu edilmez. Özellikle kış dönemi yetiştiriciliğinde fazla suya karşı iyi bir drenaj yapılması gereklidir. Karnabahar yüksek toprak asitliğine karşı oldukça duyarlıdır. Toprak pH'ı 5.5-6.6 arasında olması

iyi sonuç verir. Toprak reaksiyonu nötre yaklaştığında bor noksanlığı nedeniyle verimde düşme görülür. Taçlarda bozulma ve şekil deformasyonu ortaya çıkar. Düşük pH'da ise manganın toksik etkisinden ve molibden noksanlığından ortaya çıkan gelişme bozukları meydana gelir (Günay, 2005).

Karnabaharın üretim şekli lahanalarınkine çok benzer. Ülkemizde karnabahar yetiştiriciliği yaz sonu, sonbahar ve kış mevsimlerinde yapılmaktadır. Dikim mesafeleri 50X90 cm olmalıdır (Paksoy ve ark., 2006).

Brokoli ve karnabahar ile ilgili yapılan çalışmalarda dikim zamanının gecikmesi ile hasat edilen sürgünlerin kalitesinin olumsuz yönde etkilendiği ve sürgün ağırlıklarının azaldığı bildirilmektedir (Damato ve Bianco, 1990; Griffith ve Carling, 1991).

Brokoli ve karnabaharda ana baş verimi, toplam verim ve hasat edilen başların pazarlama ve işleme kaliteleri üzerine dikim zamanın etkisi büyüktür. Dekara verim ve ana baş sayısının bitki sıklığı azalırken arttığı ayrıca yan başların ağırlığının da arttığı sonucuna varılmıştır (Arjona ve Greig, 1986).

Karnabaharda taç bitkinin büyüme konisinin uç kısmının dallanmasıyla ortaya çıkmakta ve tacın oluşması ile yaprak gelişimi durmaktadır. Kaliteli karnabahar yetiştiriciliğinde birim alandan en yüksek verimin elde edilmesinde tohum ekim ve fide dikim zamanı en önemli kriter olarak karşımıza çıkmaktadır (Hill, 1989).

Yüzlek köklü bir bitki olan karnabahar bir gelişim sezonunda topraktan 300-425 mm su kaldırmaktadır. Gelişme süresi boyunca toprakta sürekli normal seviyelerde su bulunmalıdır. Karık, yağmurlama ve damla sulama metotları önerilmektedir. Karnabahar dikildikten sonra yaz aylarında sık sık sulanmalı ve iki-üç defa çapalanmalıdır (Zengin ve Özbahçe, 2011).

Karnabahar üzerinde Hollanda'da yapılan denemelere göre, optimal olarak dekara ortalama 15-50 kg N'lu gübre kullanılması gerekmektedir. Azot düzeyinin düşük olması halinde bitkilerde yetersiz yaprak ve küçük taç oluşumu meydana gelir. Buna karşılık fazlalığı halinde baş renginde kahverengileşme, yapraklarında kıvırcıklaşma ve kamçılaşma, yapraklı ve gevşek taç oluşturma ve gövde içinde boşalma gibi durumlar ortaya çıkar. Azotlu gübreleme genellikle 2-3 parti halinde yapılır. Dikim sonrasında amonyum sülfat, kalsiyum nitrat gibi gübrelerden dekara 30-50 kg, daha sonra gelişme

döneminde ise 15-30 kg gübre, 1-3 partiler halinde verilir. Kış yetiştiriciliğinde genellikle azotlu gübreleme gereksinmesi daha azdır. Ancak bazı araştırmalarda, kış sonuna doğru dekara 70 kg N'lu gübreleme yapılması gerektiği bildirilmektedir. Kanımızca bu miktarda yüksek azotlu gübreleme, iyi bir gübreleme tavsiyesi değildir. Hafif veya ağır topraklarda, ahır gübresiyle gübreleme yapmak daha uygundur. Dış ülkelerde çoğunlukla dekara 2.5-7.5 ton ahır gübresi atılır. Ahır gübresi sonbaharda toprağın 20-30 cm, ilkbaharda ise 10-20 cm derinliğine kadar iyice karıştırılmalıdır. Ahır gübresini diğer ticari gübrelerle karıştırarak vermek daha yararlı olur (Nieuwhof, 1969).

Türkiye'de organik gübre ve gübrelenme denilince aklımıza gelen ilk formül hayvansal gübrelerdir. İkinci sırayı yeşil gübreleme alır ise de yurdumuzda pek önem verilmemiştir. Tarım topraklarımızın büyük çoğunluğunun organik maddece zayıftır (Kaygısız, 1996).

Karnabahar yetiştiriciliğinde üretim alanlarının dikimden iki-üç ay önce çiftlik gübresi ile gübrelenmesi gerekmektir. Toprağın besin durumu dikkate alınarak dekara 3-6 ton çiftlik gübresi verilir. Pazara yönelik karnabahar üretiminde 4 ton/da satılabilir ürünle toprakta yaklaşık 17 kg/da azot(N), 5 kg/da fosfor (P_2O_2) ve 17 kg/da potasyum (K_2O) kaldırılmaktadır. Azotun 1/3'ü ile fosfor ve potasyumun tamamı dikimden önce disk-harrow altına verilmelidir. Geri kalan azotun 2/3'ü ikinci ara çapası yapılırken bitkilerin 5-10 cm uzağına ve bitkinin yaprak izdüşümüne verilmelidir (Eser ve ark., 1987).

Karnabahar su tutma kapasitesi yüksek, derin kumlu-tınlı topraklarda iyi gelişir. Verimli, derin, killi- kumlu ve nemli topraklardan hoşlanır. Karnabaharın iyi büyüyüp gösterişli, sıkı, beyaz başlar meydana getirebilmesi için bol gübrelenmiş topraklara ihtiyaç vardır (Zengin ve Özbahçe, 2011).

Dünya, nüfusun hızla artmasının beraberinde getirdiği artan besin ihtiyacının karşılanabilmesi için, son yüzyılda yoğun şekilde kullanılan tarımsal kimyasallardan kaynaklanan çevre ve toprak kirliliği ile karşı karşıyadır. Araştırmalar tarımın gelecekte daha da yoğun olarak yapılacağını işaret etmektedir. Buna paralel olarak çevresel sorunlar ortaya çıkmaktadır. Ekolojik dengenin ve biyolojik gelişimin bozulması, tarımsal ürünlerdeki kimyasal artıklar insan sağlığını tehdit eder hale gelmiştir. Yoğun

gübre ve pestisit kullanımı genellikle insan ve çevresi için önemli tehlikelerin oluşumuna neden olmaktadır (Atılgan ve ark., 2007).

Türkiye topraklarının çok büyük bir çoğunluğunun; organik madde kapsamı, tarımsal üretimden en yüksek verimin alınmasını engelleyecek düzeydedir. Ülkemiz topraklarının %75.6'sı organik madde bakımından çok yetersiz, %18.3'ü orta, %6.1'i ise yeter düzeydedir. Bu oranlara baktığımızda Türkiye topraklarının yaklaşık %94'ü organik madde kapsamı anlamında yetersizdir. Topraklarımızdaki organik madde düzeyi tarımsal üretimi sınırlayıcı en önemli faktördür (Keskin, 2007). Ülkemizde organik madde kapsamı en az olan bölge Ege Bölgesidir. Organik madde kapsamı iyi (>%4) olan toprakların oransal ve miktar olarak en fazla bulunduğu bölge Karadeniz'dir (Eyüpoğlu, 1999).

Tarımda kimyasalların kullanımının artmasıyla tarımda yüksek verim artışı sağlanmış ancak, çevre, gıda maddeleri ve tarımda çalışanlarla ilgili birçok problem beraberinde gelmiştir (Rehber, 1991).

Dünyada yirminci yüzyılın ikinci yarısında yaşanan hızlı sanayileşme ve nüfus artışı önemli çevre sorunlarını da beraberinde getirmiştir. Çözüm olarak ise açlık probleminin giderilmesine yönelik politikalar geliştirilmiş ve yoğun girdi kullanılarak birim alandan yüksek verim almaya ve yeni alanların tarıma açılmasına yönelik hedefler belirlenmiştir. Sonuçta, yoğun ve bilinçsiz tarım ilacı ve gübre kullanılması, yanlış toprak işleme uygulamaları, kalıntı riski, toprağın fiziksel yapısının bozulması, organik madde ve canlılığının yitirilmesi ve besin maddesi dengesinin bozulması, tuzlanma, çoraklaşma gibi önemli çevre sorunlarını beraberinde getirmiştir (Aksoy, 2001).

Organik tarımda kullanılabilecek en önemli bitki besin maddesi kaynakları; büyükbaş, küçükbaş ve kanatlı hayvan gübreleri ile bitkisel atıklardır (Kacar ve Katkat, 1999).

ABD'nin Kaliforniya Bölgesi'nde değişik dozlarda azot uygulamalarının lahana ve karnabaharda verim ve yapraklardaki nitrat oranına etkisini incelemişlerdir. Araştırmada, azot kaynağı olarak amonyum sülfat kullanılmıştır. Denemede, dekara 0, 5, 10, 15 ve 20 kg azot uygulamışlardır. Bunun yanında dekara 2 kg P, 4 kg K verilmiştir. Araştırmacılar, kullanılan azotlu gübre dozu arttıkça ürün miktarında ve

bitki dokusundaki nitrat oranının azotlu gübre dozunun artmasına paralel olarak yükseldiğini tespit etmişlerdir (Welch ve ark., 1985).

Karnabaharda farklı çeşitlerin, ekim zamanlarının verim ve bitki özellikleri üzerine etkisini araştırdıkları çalışmada, ekim zamanlarına ve çeşitlerine bağlı olarak verim ve bitkisel özelliklerden önemli farklılıklar oluştuğunu, ancak taç genişliğinde bir farklılık olmadığını belirtmektedirler. Araştırıcılara göre bitki boyunun 45.59 – 53.23 cm, yaprak sayısının 14.72 – 19.53 yaprak/bitki, pazarlanabilir baş ağırlığının 235.40 – 419.61 g, taç genişliğinin 8.33 – 12.14 cm ve verimin 9.80 – 17.48 ton/ha arasında değiştiğini belirtmektedirler (Ara ve ark., 2009).

Sıra arası mesafe ve azot (N) gübrelemesinin brokolinin verimine, sürgün çapına ve sap kesim gücüne etkileri konulu bir araştırma yapmışlardır. Araştırmada tek F_1 çeşit kullanılmış, 15 cm ve 30 cm olmak üzere sıra arası mesafe ve 37-74 kg/ha N gübrelemesi uygulaması yapmışlardır. Yetiştirilen fideler 15 cm ve 30 cm sıra arası mesafeler kullanılarak dikilmiştir. Sıra arası 30 cm'den 15 cm'ye düştüğünde sürgün çapında azalma gözlenmesine rağmen pazarlanabilir taçların çaplarında artış gözlenmiştir. Bununla beraber 15 cm'lik sıra arası standarda uymayan taçların meydana gelmesine, pazarlanabilen taçların ağırlıklarının düşmesine, olgunlaşmanın gecikmesine neden olmuştur. 30 cm'lik sıra arasında bu olumsuzluklara rastlanmamıştır. 74 kg/ha azot uygulaması 37 kg/ha azot uygulamasına nazaran vejetatif aksamda gelişmenin çok olmasına fakat sürgün çapının azalmasına neden olmuştur (Kahn ve ark., 1991).

Ana taç oluşumu fide dikim döneminin uygun seçiminin yanı sıra, dikim sonrası makro ve mikro mineral beslenme koşullarının da etkisi altındadır. Bu makro besin maddelerinden azot, bitki gelişmesinde yaşamsal önemi olan bir bitki besin maddesidir. Azotlu bileşikler bitkilerin kuru ağırlıklarının önemli bir bölümünü oluşturur. Proteinlerin oluşmasındaki rollerinden başka klorofil moleküllerinin yapılarında yer alır. Yeterince azotun sağlanması ile bitkiler koyu yeşil renkli kuvvetli bir vejetatif gelişme gösterirler. Öte yandan azotun fazla olması bitkinin gevşek ve kuvvetsiz bir bünyeye sahip olmasına yol açar ki bu da bitkinin hastalıklara karşı direncini azaltır. Ortamda gereğinden fazla azotun bulunması halinde bitkinin gelişme devresi normalden daha uzun olacağı gibi, olgunlaşma da geriler. Artan azot miktarı ile daha yüksek vejetatif gelişme sağlanmakta, ana taç çapı artmaktadır. Fakat artan azot seviyesi aynı zamanda boş gövdeliliğe olan eğilimi de arttırdığından uygun besin maddesi seviyesinin tespiti

önem kazanmaktadır (Mullins ve Straw, 1990; Trembley, 1989; Gorski ve Amstrong, 1987).

Dikimden önce dekara 2-3 ton çiftlik gübresine ilave olarak verilen fosforlu ve potasyumlu gübrelerin tamamı dikimde kök derinliğine verilir. Azotlu gübrenin ilk yarısı dikimden 10-15 gün sonra, ikinci yarısı ise taç bağlandıktan sonra köklerden 5-10 cm uzağa verilir ve toprağa karıştırılır. Değişik çeşitler üzerinde yapılan çalışmalarda azotun dekara saf madde olarak 24-30 kg, fosforun P_2O_5 olarak 8-12 kg uygulamalarından olumlu sonuçlar alındığı bildirilmektedir (Humadi ve Abdulhadi, 1990; Lawande ve ark., 1987).

Toivonen ve ark. (1994), yaptıkları çalışmada karnabaharı taze pazarlamak için optimal kabul edilebilecek bir taç büyüklüğünün 12.5-25.0 kg/da N seviyesi ile sağlanacağı ve bu seviyenin mutedil bir N uygulama dozu olduğu ileri sürmüşlerdir.

Tarımsal üretimde amaç olabildiğince yüksek ürünü yüksek bir kalite ile elde etmektir. Elde edilecek ürünün miktar olarak fazlalığı yanında bu ürünün yüksek değerde olması da amaçlanmaktadır. Bu amaca ulaşmak için tarımda kullanılan kültürel tedbirlerin başında gübreleme gelmektedir. Makro elementlerden azot (N), fosfor (P), potasyum (K) bitkisel organizmada en çok miktarda kullanıldığından toprakta noksanlıklarına çok rastlanan bitki besin maddeleridir. Bu nedenle bugün dünyada en çok üretimi yapılan ticari gübrelerdir. Gübrelemenin doğru ve dengeli uygulaması için toprak ve bitki faktörlerinin dikkate alınması gerekir (Güneş ve ark., 2000).

Tarım ürünlerinde yeterli verimin sağlanması için diğer kültürel uygulamalarla birlikte bitki besin maddesi ihtiyaçlarının da tam olarak karşılanması gereklidir. Bitkisel üretimde toprak analizi sonuçları, bitki türü, yetiştirme amacı, iklim ve diğer çevre faktörleri dikkate alınarak yeterli miktarda ve uygun dönemlerde gerekli bitki besin maddeleri takviye edilmelidir (Kaçar, 1997).

Azot ve fosfor içeren kimyasal ya da hayvansal gübrelerin dikkat ve özen gösterilmeden gerçekleştirilen yaygın kullanımı bugün toprak ve su üzerinde insan eliyle gerçekleştirilen en yaygın çevre kirliliği sebeplerinden birisi olmuştur (Anonim, 2013b).

Kimyasal sentetik ilaç ve gübrelemeye dayalı geleneksel tarım uygulamaları ile yüksek oranda verim artışı sağlanırken, bunların aşırı kullanımı sonucu maliyet ve çevre kirliliği de gittikçe artmaktadır (Akman ve Kara, 2001).

Pek çok araştırma ortaya koymuştur ki bitkilerin besin maddesi içeriği çevresel etmenlerle değişebilir (Gent, 1991; Wells, 1996; Gent, 2002).

Makro ve mikro elementlerin konsantrasyonu kültürel metotlar, üretim bölgesi, tür ve farklı bitki organları gibi birçok faktöre bağlı olarak değişmektedir ve ışık yoğunluğu bitkilerdeki besin elementlerinin miktarını etkileyen önemli bir faktördür (Jones ve ark., 1991; Hernandez-Suarez ve ark., 2007; Martinez-Ballesta ve ark., 2010).

Lampkin ve Stockdale (2002) ahır gübresinin toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine olan olumlu etkileri bilinmekte ve üreticiler tarafından yaygın biçimde kullanılmaktadır. Ahır gübresi uygulamasının toprak organik madde miktarını iyileştirmenin ötesinde, toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine de olumlu etki gösterdiğini bildirmişlerdir.

Ahır gübresinin etkisi kimyasal gübreler gibi tek yönlü değildir. Ahır gübresi bir yandan toprağa bitki için gerekli besin maddelerini sağlarken öte yandan da toprağın yapısını tarım için uygun şekle sokar (Kacar, 1994).

2002 ve 2003 yıllarında iki yıl süreyle açıkta yetiştirilen brokkoli (*Brassica oleracea* L. *var. italica*) çeşitlerinin vegatatif büyüme ve verim üzerine farklı organik materyallerin (Kippenment olarak bilinen tavuk gübresi, çöp gübresi olarak bilinen organik mineral gübre (OMG), humik asit olarak bilinen Delta-K Humate) etkilerini belirlemek amacıyla; Platini F_1, ACN-055 F_1, ACN-065 F_1, ACN-085 F_1, ACN-090 F_1 ve ACN-0120 F_1 brokkoli çeşitlerini kullanmışlardır. Organik materyal olarak kippenmest (400 kg/da), OMG (200 kg/da), Delta-K Humate (20 kg/da) uygulaması yapılmıştır. Araştırma sonucunda ACN-0120 F_1 çeşidinin vegetatif büyümesi diğer çeşitlerden yüksek bulunurken; vegetatif büyümeye etkileri bakımından Kippenmest, OMG ve Delta-K Humate uygulamaları arasında önemli bir fark saptanmamıştır. ACN 085'in verimleri her iki yılda da (sırasıyla 3621.0 ve 3978.7 kg/da) diğer çeşitlerden yüksek bulunmuştur (Paksoy ve Babaoğlu, 2004).

ABD'de yeşil karnabahar (*Brassica oleracea L. botrytis Grup cv. Alverda*) yetiştirilen yeni bitkisel bir ürün olup bunun üzerine araştırmalar başlamıştır.

Yeşil karnabaharda verim potansiyeli araştırmasında üç değişik zamanda sıra araları 31-38 cm olarak dikim yapılmış (10 Ekim ve 24 Kasım 1992 ve 12 Ocak 1993), subtrobikal iklim koşullarında N ve K gübreleri hektar başına 98, 196, 294 kg kullanılmıştır. Bu araştırmada Eau Gallie ince kum toprağı, maçlamada polietilen, sulamada modifiye karık kullanılmıştır. Pazarlanabilir verim en yüksek Ocak dikiminde ve 294 kg/ha N uygulamasının yapıldığı çalışmada olmuştur, bu N uygulamasında pazarlanabilir taç ağırlık kabul edilen 0.34 kg eşit ve üzerindeki bitki sayısı % 71 olup bu karnabaharlar arzu edilen kalitededir. Sıra arası 38 cm olarak dikim yapılan karnabahardaki verim sıra arası 31 cm dikim yapılandan yüksek olmuştur. Değişik zamanlarda yapılan üç dikimde de N oranı artıkça verim ve pazarlanabilir ağırlık artmıştır. K oranlarında artış verimde önemli bir artış sağlamamıştır (Csizinszky, 1996).

Mineral ve organik gübrenin kombinasyon halinde verilmesi kültür bitki verimlerin yaklaşık olarak % 22 ile % 53 arasında daha yüksek gerçekleşmesine neden olmuştur. Son yıllarda uzun süreli tarla denemeleri baz alınarak yapılan araştırmalarda organik ve mineral gübrelerin kombinasyon halinde verilmeleri durumunda sadece mineral veya sadece organik gübrelemeye göre daha yüksek verimlerin elde edildiği saptanmıştır (Kuldkepp, 1997; Ellmer ve ark., 2000).

Mineral ve organik gübrenin kombinasyon olarak verilmesi toprağın verimliliğin korunmasının yanında kültür bitkilerin verim artışında da daha etkili olmaktadır. Son yıllarda ve özellikle uzun süreli denemelere dayanarak ortaya çıkan sonuçlara göre toprak verimliliğin sürdürebilmesinde ve verim artışların sağlanmasında mineral azot gübrenin farklı organik gübrelerle kombinasyon halinde verilmesi üzerinde önemle durulmaktadır (Smukalski ve Kundler, 1983; Köhn ve ark., 2000b; Marinari ve ark., 2000).

N, P ve K içinde bitki boyunu belirleyen en önemli besin elementinin azot olduğu bildirmektedirler. Yapılan birçok araştırmada da artan azot dozlarının bitki boyunu artırdığı saptanmıştır (Ping ve ark., 1993).

Gübrelemenin zamanında ve yeterli düzeyde yapılmasının tek yolu, gübreleme öncesi toprak analizlerinin yapılmasıdır. Toprak analizi yapılmadan gübre kullanımına gidilmesi gübrenin ekonomik kullanımını engellemekte, maliyetleri artırmakta, ürün kalite ve miktarını azaltmakta, toprağa ve çevreye zarar vermektedir (Gök ve ark., 1998).

Farklı azot dozlarının brokolide verim ve taç oluşumu üzerine etkilerinin araştırıldığı bazı çalışmalarda en uygun azot dozlarının 40-60 kg/da olduğu kaydedilirken (Castellanos ve ark., 1999; Babik ve ark., 2002), azot dozundaki artışa paralel olarak verim ve bitki büyüme parametreleri bakımından da artış gerçekleşmektedir (Vagen ve ark., 2007).

Artan azot dozlarının taç azot içeriğine etkilerinin de incelendiği çalışmada en yüksek toplam azot değeri 6 kg/da azot uygulamasında gerçekleşmiştir. Buna karşılık en düşük toplam azot içeriği en yüksek verim değerinin alındığı 30 kg/da azot uygulamasında belirlenmiştir. Yapraklarda meydana gelen azot değişimleri arasında ise uygulamalar arasında farklılıkların oluştuğu tespit edilmiş olup, azotun 18 kg/da uygulanmasında % 5 olan azot seviyesi 30 kg/da azot uygulamasında % 4.2 olarak belirlenmiştir. Yapılan araştırmalarda da en yüksek verimin sağlandığı azot dozlarında alınan yaprak örneklerinde toplam azot miktarlarının % 3-5 oranlarında kaldığı bildirilmektedir (Castellanos ve ark., 1999; Hanlon ve Hochmuth, 2000).

Turan ve Sezen (2002), Erzurum ekolojik koşullarda farklı azotlu gübrelerin beyaz lahana yetiştiriciliğinde verim, nitrat birikimi, toprak ve bitkisel özelliklerine etkisi araştırmada elde edilen sonuçlara göre, farklı azotlu gübre kaynak ve düzeylerinin hem deneme topraklarının hemde yetiştirilen lahana bitkisinin, azot, fosfor, potasyum, kalsiyum, kükürt, magnezyum, demir, mangan, çinko, bakır gibi makro ve mikro element içeriklerini etkilediği tespit edilmiştir. Deneme bitkisi olarak yetiştirilen lahana bitkisinin verim ve verim unsurları da azotlu gübre doz ve çeşidine bağlı olarak değişiklikler göstermiştir. Lahana bitkisinin dekardan elde edilecek verim miktarlarını doğrudan etkileyen verim unsuru parametreleri olan baş ağırlığı, baş çapı, baş yüksekliği ve açık yaprak sayısı gübre doz ve çeşidine bağlı olarak değişiklikler göstermiştir. Gübre dozundaki artışa paralel olarak baş ağırlığı, açık yaprak sayısı, baş çapı ve baş yüksekliği parametreleri artış göstermiş, en yüksek artışlarda genellikle nitratlı gübre uygulamalarında meydana gelmiştir. Elde edilen regrasyon eşitliklerine bağlı olarak en fazla verim amonyum nitrat uygulamasının 33 kg/da N dozundan, en düşük verim ise çiftlik gübresi uygulamasından elde edilmiştir. Buna karşılık en fazla nitrat birikimi potasyum nitrat gübresi, en düşük birikimi ise çiftlik gübresi uygulaması ile olmuştur. Elde edilen ürün miktarı yanında kalitesi de dikkate alındığında, kârlı ve kaliteli bir lahana ürünü için en uygun gübre çeşidinin üre gübresi, dozunu da 34 kg/da N üre olacağı sonucuna varmışlardır.

Apahidean ve ark. (2010), açık alanda karnabahar yetiştiriciliğinde farklı bitki sıklıkları ve çeşitlerin verim ve bitkisel özellikleri araştırdıkları çalışmada m^2 de 2.8– 3.5– 4.7 adet bitki yetiştirmişlerdir. Birim alanda bitki sayısı artıkça, yaprak çapının düştüğü, bitki boyunun uzadığı, baş çapının azaldığı, yaprak sayısının ise değişmediğini belirlemişlerdir. Araştırıcıların yürüttükleri çalışmada çeşitlere ve dikim sıklıklarına bağlı olarak yaprak sayısının 12-14 adet, bitki boyunun 35.0–40.5 cm ve baş çapının 13.0 –21.0 cm arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Birim alandaki bitki sayısı artıkça, verimde de önemli bir artış elde eden araştırıcılar, çeşitlere ve ekim zamanlarına bağlı olarak verimin 41.40 ton/ha – 63.53 ton/ha arasında değiştiğini bildirmektedirler.

Kelley ve Bertrand (2007), 14 ticari karnabahar çeşidini karşılaştırdıkları çalışmada ortalama baş çapının 12.09-13.15 cm; ortalama baş ağırlığının 189.95 g ile 413.91 g arasında değiştiğini belirtmektedir.

Demir ve Polat (2001), M-74 F_1 domates çeşidi kullanılarak organik gübre kombinasyonlarından oluşan organik yetiştiricilik ile geleneksel NPK gübrelemesinin yapıldığı geleneksel yetiştiricilikte verim ve kalite yönünden karşılaştırma yapılmıştır. Elde edilen bulgulara göre, bitki gelişimi, meyve eni ve boyu, meyve eti sertliği ve verim değerleri açısından bir farklılık bulunmadığı, bitki besleme açısından alternatif organik gübrelerle de verim ve kaliteden fazla ödün vermeden yetiştiricilik yapılabileceği sonucunu tespit etmişlerdir.

Iğdırlı (2006), 2004 – 2005 yılları arasında bazı organik uygulamalar (çiftlik gübresi, tavuk gübresi, yeşil gübreleme ve bunların kombinasyonları) ile geleneksel uygulamanın çilek fidesi verim ve kalitesi üzerine etkisini tespit etmek amacıyla Adana koşullarında yürüttüğü araştırmasının sonucunda deneme boyunca yapılan tüm organik gübre uygulamalarının tanığa göre fide verim ve kalitesinde artışlar meydana getirdiğini bildirmiştir. Iğdırlı, araştırmasında kullandığı çiftlik gübresi içeriğini toplam N % 1.82, P % 0.938, pH 7.59 olarak tespit etmiştir.

Demir ve ark. (2003a), Yedikule ve İceberg tipi marul çeşitlerinin mineral madde içeriği üzerine ekoloji üretimde farklı organik gübre uygulamalarının etkisini araştırdıkları çalışmada bitkisel materyal olarak Lital ve Gloria marul çeşitlerini kullanmışlardır. 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 süper fosfat, dikim sonrası vejetasyon süresince amonyum nitrat ve potasyum nitrat verilmiştir. Araştırıcılar çalışmada mineral madde içeriği bakımından Iceberg tipi Gloria marul çeşidi ile Yedikule tipi Lital marul çeşidi arasında genel olarak bir farklılığın olmadığını, bunun yanında organik koşullarda ve geleneksel yöntemle yetiştirilen marulların mineral içeriklerinde belirlenen farklılıkların beklenilenden daha az olduğunu belirlemişlerdir.

Polat ve ark. (2008), ahır gübresine ilave olarak kan unu, Ormin K, Coplex, Maxicrop, Ko Humax ve Kelpak gübrelerinin karışımından elde ettikleri farklı organik gübreleri konvansiyonel gübre uygulaması ile karşılaştırmışlardır. Araştırıcılar iki yıllık çalışmada bitki boyu ve taç çapını değişmediğini, SÇKM miktarının organik yetiştiricilikte daha yüksek olduğunu, C vitamini miktarının birinci yılda bazı organik gübrelerde daha yüksek çıkarken ikinci yılda fark oluşmadığını, pH miktarının birinci yılda bazı organik gübrelerde kontrole göre daha yüksek, ikinci yılda ise değişmediğini belirlemişlerdir. Araştırıcılar kontrole göre organik gübrelemede en yüksek değerleri birinci ve ikinci yılda sırasıyla bitki boyunda kontrolde 13.00-16.73 cm, organik gübrelemede 12.71-15.97 cm; SÇKM de kontrolde % 3.40-3.40 organik gübrelemede % 4.7-4.00, C vitamininde kontrolde % 15.78-13.77, organik gübrelemede % 18.23-15.09 ve pH'da kontrolde 6.39-6.09, organik gübrelemede 6.61-6.10 olarak belirlemişlerdir. Çalışmada toplam ve pazarlanabilir verim ve ortalama baş ağırlığında birinci yılda kontrol ile organik gübreleme arasında fark bulunmadığını, ikinci yılda ise kontrolde daha yüksek ve farkın önemli olduğunu belirtmektedirler. Toplam verimin kontrolde 40.69 ton/ha-74.49 ton/ha, organik gübrelemede 38.57-53.61 ton/ha; pazarlanabilir verimin kontrolde 31.08-59.44 ton/ha, organik gübrelemede 29.19-40.29 ton/ha ve ortalama baş ağırlığının kontrolde 279.7-534.9 g, organikte 262.7-352.9 g arasında değiştiği; makro ve mikro besin elementi içeriğinde ise genelde önemli bir farklılığın elde edilemediğini vurgulamaktadırlar.

Demir ve ark. (2003b), değişik organik gübre kombinasyonları ve NPK gübresinin domates meyvesinin mineral madde içeriği üzerine etkisini araştırdıkları çalışmalarında, K, Na, Mg, Ca, Cu, Zn, Mn ve Fe içerikleri yönünden uygulamalar arasında ciddi farklılıkların olmadığını bildirmiştir.

Soğanda yapılan bir çalışmada en yüksek verim değerini inorganik+organik gübreleme ile elde edildiği belirlenmiştir (Serrano Vazquez ve ark., 1995).

Bitkisel kökenli bazı sıvı organik gübrelerin, kimyasal gübreler ve bunların farklı kombinasyonlarının örtü altı domates yetiştiriciliğinde meyve verim ve kalite etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Söz konusu çalışma tek ürün domates yetiştirme döneminde tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Denemede kontrol, organik gübre, kimyasal gübre, $^{1/1}$ kimyasal+organik gübre, ½ kimyasal+organik gübre ve kimyasal gübre+yapraktan organik gübre uygulamalarının etkileri araştırılmıştır. Kimyasal ve organik gübrelerin etkilerini görmek amacı ile meyve örneklerinden yapılan analiz sonuçlarına göre tüm uygulamaların meyve suyu pH'sı, titre edilebilir asitlik içeriği, suda çözünebilir kuru madde miktarı, renk bileşenlerden a değeri, meyve ağırlığı ve verimi üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Ancak uygulamaların etkileri birlikte değerlendirildiğinde, $^{1/1}$ kimyasal+organik gübre uygulamalarının en olumlu sonucu verdiği tespit edilmiştir (Demirtaş ve ark., 2012).

Özkan ve ark. (2012), yaptıkları bu çalışma ile örtü altı biber yetiştiriciliğinde organik ve kimyasal gübre kullanımının bitkinin beslenme durumu ve bitki gelişimi üzerine etkisini araştırmak amacıyla yürütülmüştür. Denemede kontrol, topraktan organik gübre, tam doz kimyasal gübre, tam doz kimyasal gübre+organik gübre, yarı doz kimyasal gübre+organik gübre, topraktan kimyasal gübre+yapraktan organik gübre uygulamalarının etkileri incelenmiştir. Uygulamaların etkisi ile yaprak N, P, K, Ca, Mg, Fe ve Mn değerleri önemli oranda yükselmiştir. Ayrıca organik ve kimyasal gübreler bitki boyu ile ana gövde ve yan dal çapını önemli oranda arttırarak bitki gelişimi üzerinde etkili olmuştur. İncelenen tüm özellikler birlikte değerlendirildiğinde yalnız organik gübre uygulamaları kontrol parseline göre bir artış sağlarken, organik gübrelerin kimyasal gübrelerle birlikte verilmesi halinde daha iyi sonuçlar alındığı belirlenmiştir.

3. MATERYAL VE METOT

Farklı organik ve inorganik gübrelerin değişik dozlarının karnabahar yetiştiriciliğindeki verim ve kalite üzerine etkilerinin belirlendiği bu çalışma Aksaray ilinin Yeşilova Kasabasında 15 Temmuz-9 Ekim 2012 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Araştırma materyali, metodu ve verilerin değerlendirilmesi bölümleri alt başlıklarda açıklanmıştır.

3.1. Materyal

3.1.1. Araştırma Alanının İklim Özellikleri

Aksaray, kuzey ve güney Anadolu dağlarının birbirinden uzaklaştığı İç Anadolu bölümünün orta Kızılırmak kesimine girer. Kuzey yarım kürede ekvatordan 37-38 paralelleri, doğu yarım kürede 33-35 meridyenleri arasında yer alır. Doğuda Nevşehir, Güneydoğuda Niğde, Batısında Konya ve Kuzeyde Ankara ile Kuzeydoğuda Kırşehir ile çevrilidir. Aksaray'ın deniz seviyesinden yüksekliği 980 m'dir. Bölgede Hasandağı, Melendiz Dağları ve Ekecik Dağı gibi volkanik dağlar ile lavların meydana getirdiği platolar vardır. Batıda ise Konya Ovasının büyük bir kesimi Aksaray sınırları içerisinde kalmaktadır. Melendiz Dağlarından çıkarak Tuz Gölüne dökülen Uluırmak, geniş bir plato meydana getirmektedir. Aksaray ili yüz ölçümü 799,700 hektar olup, tarım arazilerinin büyüklüğü 420,430 hektardır. İlin % 71'inde kuru, % 29'unda sulu tarım faaliyeti yapılmaktadır. Tarım arazilerin 6,831 hektarında sebzecilik yapılmakta olup, toplam tarım arazisinin % 1.6'sını oluşturmaktadır. Aksaray İli genelinde ticari ve aile işletmeciliği şeklinde karnabahar üretimi yapılmamaktadır (Anonim, 2012a).

Deneme, Aksaray İli Yeşilova Kasabası Alasakallı Mahallesinde 1000 m^2'lik bir alanda gerçekleştirilmiştir. Yeşilova Kasabası Aksaray İl merkezine 20 km uzaklıkta olup, araştırma bölgesinin genel iklim özelliği karasal iklimdir. Yazları sıcak ve kurak, kışları soğuk ve kar yağışlıdır. İlin en sıcak ayı Temmuz, en soğuk ayı ise Ocak'tır. Aksaray ilinin uzun yıllar ortalama yağış miktarı 343.1 kg/m^2'dir. İlin uzun yıllara ait meteorolojik verileri Çizelge 3.1'de verilmiştir (Anonim, 2011).

Çizelge 3.1. Aksaray ilinin uzun yıllara ait meteorolojik değerleri (Anonim, 1970-2011)

Ort	Ock	Şbt	Mrt	Nsn	Mys	Haz.	**Tem.**	**Ağst**	**Eylül**	**Ekim**	Kas.	Aralık	Ort
	Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen Ortalama Değerler (1970 - 2011)												
Ort. Sıc.(°C)	0.4	1.9	6.4	12	16	20	**23.8**	**23.2**	**19**	**13**	6.7	2.2	12.0
Ort. En Yük. Sıc. (°C)	5.3	7.3	13	18	23	27	**30.6**	**30.5**	**27**	**20.6**	13	7.1	18.4
Ort. En Düş.Sıc.(°C)	-3.7	-2.6	0.9	5.5	9.4	13	**16**	**15.6**	**11**	**6.5**	1.4	-2	5.9
Ort. Güneşlenme Süresi (saat)	3.2	4.2	5.5	6.6	9.1	11	**12.1**	**11.4**	**10**	**7.1**	5	3.2	7.4
Ort. Yağışlı Gün Sayısı	10	10.2	10	12	11	5.9	**1.9**	**1.3**	**2.7**	**6.4**	7.4	10.6	7.4
Yağış Miktarı Ort. (kg/m^2)	36.8	31.5	37	51	42	24	**6.6**	**3.9**	**8.7**	**26.4**	32	43.2	28.5
Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen En Yüksek ve En Düşük Değerler (1970 - 2011)													
En Yüksek Sıcaklık(°C)	19.4	21.6	29	32	34	37	**40**	**38.8**	**37**	**32.8**	26	22	30.7
En Düşük Sıcaklık(°C)	-26	-29	-19	-7.5	-0.2	2.9	**6.8**	**5.9**	**1.6**	**-6**	-14	-20.3	-8.8

Araştırma alanının iklim verileri 20 km uzaklıktaki Aksaray Meteoroloji İl Müdürlüğü tarafından yapılan ölçümlerden yararlanılarak araştırma alanının Temmuz-Ekim 2012 ayları arası ortalama sıcaklık, nispi nem ve yağış verileri Çizelge 3.2'de verilmiştir. Çizelge 3.2 incelenecek olursa, denemenin yapıldığı aylardaki sıcaklık değerleri karnabahar tarımı için uygun, nispi nem değeri ve yağış miktarı yeterli gözükmemektedir. Dolayısıyla bu yetiştiricilik için sulama son derece önemli gözükmektedir.

Çizelge 3.2. Araştırma alanın Temmuz-Ekim ayları arasında ortalama sıcaklık ve yağış miktarları

Aylar	**Ort.Sıc.(°C)**	**Max.Sıc.(°C)**	**Min. Sıc.(°C)**	**Ort Nispi Nem %**	**Yağış(mm)**
Temmuz	27.4	33.9	19.8	32.6	0.5
Ağustos	24.3	30.9	17.0	39.0	1.3
Eylül	21.2	28.8	13.1	35.7	3.1
Ekim	16.5	23.5	10.3	58.3	50.6

3.1.2. Araştırma Alanının Toprak Özellikleri

Araştırma alanını toprak özellikleri ile ilgili veriler Çizelge 3.3'de verilmiştir. Araştırma alanın toprak özelliklerini belirlemek amacıyla 14.06.2012 tarihinde Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Gübre Bitki Besleme Araştırma Laboratuarında analiz yaptırılmıştır. Toprak analiz sonucuna göre pH 7.76, EC 161 µS/cm, kireç ($CaCO_3$) % 7.70, organik madde % 1.82, azot 4.56 mg/kg, fosfor 26.1 mg/kg, potasyum

698 mg/kg, tekstür yapısı % 47.2 kum, % 28.8 silt, % 24 kil olduğu analizlerle belirlenmiştir. Analiz sonuçlarına göre organik madde miktarı az, hafif alkalin, orta kireçli, tuzluluk sorunu olmayan ve toprak bünyesi tınlıdır.

Çizelge 3.3. Araştırma alanının toprak özellikleri

Kum (%)	**Silt (%)**	**Kil (%)**	**pH**	**Tuz (µS/cm)**	**$CaCO_3$ (%)**	**Organik Madde (%)**	**İnorg. N (mg/kg)**	**P (mg/kg)**
47.2	28.8	24.0	7.76	161	7.70	1.82	4.56	26.1
K (mg/kg)	**Ca (mg/kg)**	**Mg (mg/kg)**	**Na (mg/kg)**	**B (mg/kg)**	**Cu (mg/kg)**	**Fe (mg/kg)**	**Zn (mg/kg)**	**Mn (mg/kg)**
698	3830	322	216	3.68	0.45	1.23	0.41	1.49

3.1.3. Araştırmada Kullanılan Bitkisel Materyalin Özellikleri

Bitki materyali olarak **Karnabit F_1** karnabahar çeşidi kullanılmıştır. **Karnabit F_1** karnabahar çeşidinin özellikleri firma beyanı olarak aşağıda verilmiştir (Anonim, 2012b).

- Mükemmel kapama ve güçlü bitki yapısına sahiptir.
- Sıkı ve kaliteli beyaz baş yapısı ile yüksek verimlidir.
- Dikim sonrası 80–90 günde olgunlaşır.
- Bitki örtüsü çok güçlü olup meyveyi tamamen kapatır.
- Kolay ve temiz baş hasadı ile şık bir görünümü vardır.
- Yüksek floret yapısına sahiptir.
- Kademeli hasat edilebilir. Taze pazar için uygundur. Fide yetiştirme gün sayıları 35 gün olarak hesaplanmaktadır.

Karnabit F_1 karnabahar çeşidinin hasat zamanındaki görünümü Şekil 3.1'de verilmiştir.



Şekil 3.1. Karnabit F_1 çeşidinin hasat zamanında görünümü

3.1.4. Araştırmada Uygulanan Gübre Çeşitleri

3.1.4.1. Mineral Gübre (NPK)

Denemede gübre miktarları toprak analiz sonuçları ve Günay (2011) dikkate alınarak belirlenmiştir. Buna göre azot 12 kg/da, fosfor ve potasyum 15 kg/da olarak uygulanmıştır. Azot kaynağı olarak % 21'lik amonyum sülfat, fosfor kaynağı olarak % 43'lük triple süper fosfat, potasyum kaynağı olarak % 51'lik potasyum sülfat uygulanmıştır.

3.1.4.2. Tavuk Gübresi

Denemede tavuk gübresi 2 ton/da üzerinden hesaplanarak parsellere uygulanmıştır.

3.1.4.3. Sığır Gübresi

Denemede sığır gübresi 4 ton/da üzerinden hesaplanarak parsellere uygulanmıştır.

3.1.4.4. Koyun Gübresi

Denemede koyun gübresi 4 ton/da üzerinden hesaplanarak parsellere uygulanmıştır.

3.1.5. Uygulamalar ve Gübre Dozları

U1-Kontrol: Gübre uygulaması yapılmamıştır.

U2-% 100 mineral gübre: Denemede N 12 kg/da, P 15 kg/da, K 15 kg/da olarak uygulanmıştır.

U3-%100 tavuk gübresi: Denemede tavuk gübresi 2 ton/da olarak uygulanmıştır.

U4-%100 sığır gübresi: Denemede sığır gübresi 4 ton/da olarak uygulanmıştır.

U5-%100 koyun gübresi: Denemede koyun gübresi 4 ton/da olarak uygulanmıştır.

U6-%25 mineral gübre + %75 tavuk gübresi: Denemede N 3 kg/da, P 3.75 kg/da, K 3.75 kg/da, tavuk gübresi 1.5 ton/da olarak uygulanmıştır.

U7-%50 mineral gübre + %50 tavuk gübresi: Denemede N 6 kg/da, P 7.50 kg/da, K 7.50 kg/da, tavuk gübresi 1 ton/da olarak uygulanmıştır.

U8-%75 mineral gübre + %25 tavuk gübresi: Denemede N 9 kg/da, P 11.25 kg/da, K 11.25 kg/da, tavuk gübresi 0.5 ton/da olarak uygulanmıştır.

U9-%25 mineral gübre + %75 sığır gübresi: Denemede N 3 kg/da, P 3.75 kg/da, K 3.75 kg/da, sığır gübresi 3 ton/da olarak uygulanmıştır.

U10-%50 mineral gübre + %50 sığır gübresi: Denemede N 6 kg/da, P 7.50 kg/da, K 7.50 kg/da, sığır gübresi 2 ton/da olarak uygulanmıştır.

U11-%75 mineral gübre +%25 sığır gübresi: Denemede N 9 kg/da, P 11.25 kg/da, K 11.25 kg/da, sığır gübresi 1ton/da olarak uygulanmıştır.

U12-%25 mineral gübre + % 75 koyun gübresi: Denemede N 3 kg/da, P 3.75 kg/da, K 3.75 kg/da, koyun gübresi 3 ton/da olarak uygulanmıştır.

U13-%50 mineral gübre + %50 koyun gübresi: Denemede N 6 kg/da, P 7.50 kg/da, K 7.50 kg/da, koyun gübresi 2 ton/da olarak uygulanmıştır.

U14-%75 mineral gübre + %25 koyun gübresi: Denemede N 9 kg/da, P 11.25 kg/da, K 11.25 kg/da, sığır gübresi 1 ton/da olarak uygulanmıştır.

3.2.Metot

3.2.1. Deneme Deseni

Araştırma tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. 14x4=56 parselden oluşan denemede sıra arası 0.8 m sıra üzeri 0.4 m olacak şekilde bölünmüştür. Her blokta 14 parsel bulunmaktadır. Her parsele 20'şer adet bitki dikimi gerçekleştirilmiştir. Her parsele hangi uygulamanın geleceği kura ile belirlenmiştir. Parseller arasında geçişi sağlamak için 1.5 m'lik boşluklar bırakılmış olup, deneme etrafına çevreyle etkileşmesini önlemek amacıyla 2 sıra kenar tesiri oluşturulmuştur. Şekil 3.2 ve 3.3'te deneme sahası ve bitkiler görülmektedir.



Şekil 3.2. Deneme arazisinden görünüş



Şekil 3.3. Denemeden genel bir görünüş

3.2.2.Denemenin Kurulması ve Bakım İşleri

Araştırmanın yapılacağı arazinin ilk toprak işlemesi derin pullukla Nisan ayında, ikinci toprak işlemesi pullukla Temmuz ayının başında yapılmıştır. Araştırma alanın yüzeyini düzeltmek ve kalın kesekleri parçalamak için diskharow ile işlenerek dikime hazır hale getirilmiştir. Uygulama yapılacak arazide bitkiler sıra arası 0.8 m, sıra üzeri 0.4 m olacak şekilde 15 Temmuz 2012 tarihinde deneme planına göre fidelerin dikimi elle yapılmıştır. Fideler hazır olarak fide firmasından temin edilmiştir. Fideler 4-5 yapraklı, sağlıklı, düzgün, canlı ve yeknesaktı ve büyüme açısından birbirlerinden farkları yoktu. Fidelerin dikiminden sonra can suyu damla sulama sistemiyle verilmiştir. Denemedeki gübre uygulamaları şu şekildedir; N gübre uygulamasının yarısı dikimden önce yarısı ikinci çapayla 12 Ağustos 2012 tarihinde uygulanmıştır. P, K, tavuk, sığır, koyun gübresi uygulamalarının tamamı dikimden önce işaretlenen parsellere verilmiştir. Parsellere uygulanan gübrelerin toprakla karıştırılmasına özen gösterilmiştir. Bakım işlemleri; sulama damlatıcılar arası 20'şer cm olan damlama sulama sistemi yapılmış, sulamalar topraktaki nem seviyesi dikkate alınarak sabah saatlerinde yapılmıştır. Yabancı ot kontrolü elle mekanik mücadele şeklinde yetiştirme dönemi içerisine iki defa yapılmıştır (Şekil 3.4, 3.5, 3.6 ve 3.7). Çok önemli hastalık ve zararlılarla karşılaşılmamıştır. Denemede ilk hasada 06 Ekim 2012 tarihinde başlanmış, diğer hasatlar 7, 8 ve 9 Ekim 2012 tarihlerinde gerçekleştirilmiştir. Karnabaharda taçlar bıçak ile kesilerek hasat edilmiştir.



Şekil 3.4. Damla sulama sisteminin kurulması



Şekil 3.5. Parsellere çizilerin açılması



Şekil 3.6. Çizilere fidelerin dikiminin yapılması



Şekil 3.7. Elle yabancı ot mücadelesinin yapılması

3.2.3. Yapılan Ölçüm ve Gözlemler

Yapılan ölçüm ve gözlemler Şekil 3.8'de gösterilmiştir.

3.2.3.1.Fide Dikiminden Hasada Kadar Geçen Süre

Denemede fide dikim tarihinden itibaren her parselde 5 adet bitkinin hasadının tamamlandığı tarihe kadar geçen süreler gün olarak hesaplanmıştır.

3.2.3.2. Bitki Boyu

Her parselden rastgele seçilen 5 adet bitkide, topraktan itibaren tacın sonlandığı yere kadar olan kısım cetvel ile ölçülerek bitki boyu (cm) belirlenmiştir.

3. 2.3.3. Gövde Çapı

Bitki boyunun tespitinde kullanılan bitkilerde hasadın yapıldığı kısmın hemen altından hasat döneminde kumpas ile gövde çapı (mm) ölçümü yapılmıştır.

3.2.3.4. Yaprak Sayısı

Seçilmiş olan 5 adet bitki hasat döneminde yaprakları (adet) sayılmıştır.

3.2.3.5. Yaprak Boyu

Gelişimini tamamlamış rastgele seçilen 5 adet bitkiden 5'er tane yaprağın yaprak sapı ve ucu arasındaki kısım hasat döneminde cetvel ile ölçülerek ortalama yaprak boyu (cm) olarak belirlenmiştir.

3.2.3.6. Yaprak Çapı

Yaprak boyları ölçülmüş yaprağın enine kesiti hasat döneminde cetvel ile ölçülerek ortalama yaprak çapı (cm) olarak belirlenmiştir.

3.2.3.7. En Uzun Kök Boyu

Rastgele seçilen 5 adet bitki hasattan hemen sonra sökülerek toprak seviyesinin altındaki kısım cetvelle ölçülerek ortalama kök boyu (cm) olarak belirlenmiştir.

3.2.3.8.Taç Çapı

Bitki boyunun tespitinde kullanılan 5 adet bitkide taçların çapı cetvelle ölçülerek ortalamaları (cm) olarak belirlenmiştir.

3.2.3.9. Ortalama Taç Boyu

Bitki boyunun tespitinde kullanılan 5 adet bitkide taçların boyu cetvelle ölçülerek ortalamaları (cm) olarak belirlenmiştir.

3.2.3.10. Pazarlanabilir Taç Ağırlığı

Bitki boyunun tespitinde kullanılan 5 adet bitkide hasat edilen taçlar ± 1g hassasiyetli teraziyle tartılarak ortalama taç ağırlığı (g) olarak belirlenmiştir.

3.2.3.11. Pazarlanabilir Verim

1000 m^2'lik deneme alanına 40x80 cm aralıklarla 3125 fidenin dikilebileceği düşünülerek pazarlanabilir verim (kg/da) belirlenmiştir.

3.2.3.12. Suda Çözünebilir Kuru Madde Miktarı

Hasat döneminde her parselden 5 taç örneği meyve sıkma makinesinde sıkılarak suyu çıkarılmış ve ince tülbent ile süzüldükten sonra elde edilen meyve sularına ait suda çözünebilir kuru madde miktarı (%) el refraktometresiyle ölçülerek belirlenmiştir (Cemeroğlu, 1992).



Şekil 3.8. Karnabahar üzerinde yapılan ölçüm ve gözlemler

3.2.3.13. Besin Maddesi İçerikleri

3.2.3.13.1. Yaprak ve Taçta Azot Tayini

Yaprak ve taç örneklerindeki azot, bir yaş yakma yöntemi olan Kjeldahl Yöntemi ile belirlenmiştir. Yaprak ve taç örnekleri 65 °C'de 48 saat etüvde kurutulduktan sonra, öğütücü robotla öğütülmüştür. Öğütülen yaprak ve taç, hassas terazilerde 0.2 g tartılarak yakma balonlarına konmuş ve üzerine 1/3 oranında Kjeldahl tableti ilave edilmiştir. Daha sonra çeker ocak altında 5 ml sülfürik asit konur ve yakma setinde renk yeşil oluncaya kadar yakma işlemine devam edilmiştir. Bu işlemden sonra balonlar 10 dk soğumaya bırakılmıştır. Yakılmış olan yaprak ve taç örnekleri (Kjeltec cihazı) destilasyon aletine alınmıştır. Üzerine % 33'lük 35 ml sodyum hidroksit ilave edilmiştir. Destilasyonda tutucu olarak % 4'lük 10 ml borik asit kullanılmıştır. Yeşil renge dönüşen borik asit çözeltisi 0.1 N'lik sülfürik asit ile renk tekrar eski rengine dönüşüne kadar titre edilerek harcanan sülfürik asit miktarı kaydedilmiştir. Elde edilen değer 0.7 katsayısıyla çarpılarak %'de N bulunmuştur (Bremner, 1965).

3.2.3.13.2. Yaprak ve Taçta Fosfor Tayini

Öğütülmüş yaprak ve taç örneklerinden 0.2 g tartılıp kuru yakma yöntemi ile 550 °C'de 6 saat yakıldıktan sonra elde edilen kül üzerine, 2 ml 1/30 HCl çözülmüş saf su ile 20 ml'ye tamamlanmıştır. Mavi bant filtre kâğıdından süzükler elde edilmiştir. Fosfor analizi Barton yöntemine göre yapılmıştır. Buna göre yukarıda elde edilmesi anlatılan 20 ml'lik süzükten 1 ml çekilip üzerine 5 ml saf su ve 1 ml Barton çözeltisi eklenmiştir. 0, 10, 20, 40 ve 80 mg/l P standartları hazırlanmış ve bunlara da örneklere uygulanan işlemler uygulanmıştır. Standartların 430 milimikron dalga boyunda spektrofotometreye okutulması ile bir standart kurve oluşturulmuştur. Örnekler okutulup çıkan değer standart kurvede formüle edilip P konsantrasyonu belirlenmiştir (Barton, 1948).

3.2.3.13.3. Yaprak ve Taçta Potasyum, Kalsiyum ve Magnezyum Tayini

Orijinal süzük örneklerden 1 ml alınır ve üzerine 19 ml 1/30 HCl ilave edilir. Bunun sonucunda 20 ml seyreltik elde edilir. Elde edilen örnekler Varian marka FS220 model Atomik Absorbsiyon Spektrofotometre cihazında emisyon modunda okutularak K, Ca ve Mg elementlerin konsantrasyonları %'de olarak belirlenmiştir.

3.2.3.14.4. Yaprak ve Taçta Mangan, Demir ve Çinko Tayini

Mikro element okumaları orijinal süzük örneklerden yapılmıştır. Süzükler Varian marka FS220 model Atomik Absorbsiyon Spektrofotometre cihazında emisyon

modunda okutularak Mn, Fe ve Zn elementlerin konsantrasyonları ppm olarak belirlenmiştir.

3.3. Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırma Tesadüf Blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Çalışmanın sonucunda elde edilen değerlerin uygulamalara göre etkisinin belirlenmesi için JMP istatistik analiz paket programında varyans analizine tabi tutulmuştur F kontrolünde istatistiksel olarak önemli bulunan deneme konuları % 5 önem seviyesinde LSD testi ile gruplandırılmıştır. Denemede JMP istatistik analiz paket programın JMP10 Trial.exe sürümü kullanılmıştır.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Farklı organik ve inorganik gübrelerin değişik dozlarının karnabahar yetiştiriciliğindeki verim ve kalite üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada bitki gelişmesi, verim, taç ve yapraktaki besin içerikleri belirlenmiştir. İstatistik analizler yapılarak elde edilen veriler aşağıda sırasıyla çizelge ve şekillerde gösterilerek tartışılmıştır.

4.1.Bitki Gelişmesi ve Verim

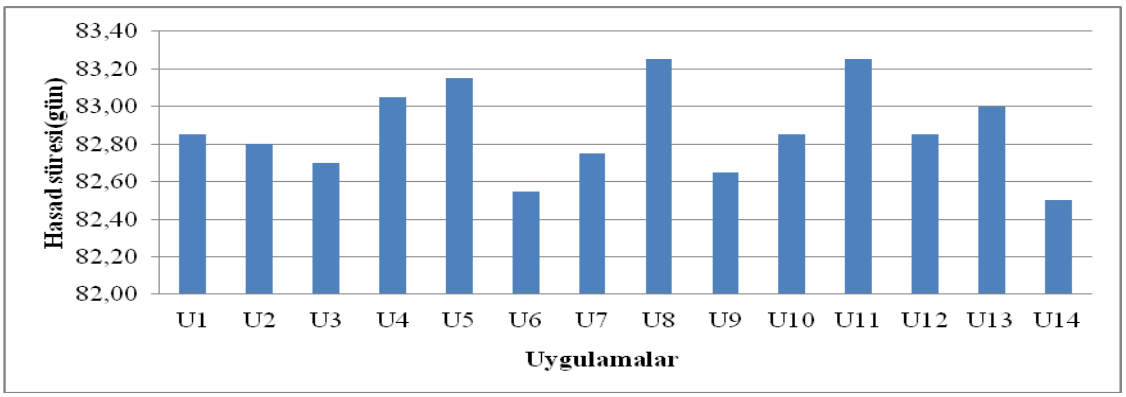
4.1.1. Fide Dikiminden Hasada Kadar Geçen Süre

Dikimden hasada kadar geçen süre (gün) değerleri Çizelge 4.1.1 ve Şekil 4.1.1'de gösterilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda gübrelerin uygulamalar üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.1.1. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin hasat süresine etkisi

Uygulama	Hasat süresi (gün)	Kontrole göre değişim (%)
U1(KONTROL)	82.85	-
U2(%MN)	82.80	-0.06
U3(%TG)	82.70	-0.18
U4(%SG)	83.05	0.24
U5(%KG)	83.15	0.36
U6(%25MN+%75TG)	82.55	-0.36
U7(%50MN+%50TG)	82.75	-0.12
U8(%75MN+%25TG)	83.25	0.48
U9(%25MN+%75SG)	82.65	-0.24
U10(%50MN+%50SG)	82.85	0.00
U11(%75MN+%25SG)	83.25	0.48
U12(%25MN+%75KG)	82.85	0.00
U13(%50MN+%50KG)	83.00	0.18
U14(%75MN+%25KG)	82.50	-0.42
LSD $_{0.05}$	0.81	

MN: Mineral Gübre, TG: Tavuk Gübresi, SG: Sığır Gübresi, KG: Koyun Gübresi



Şekil 4.1.1. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin hasat süresine etkisi

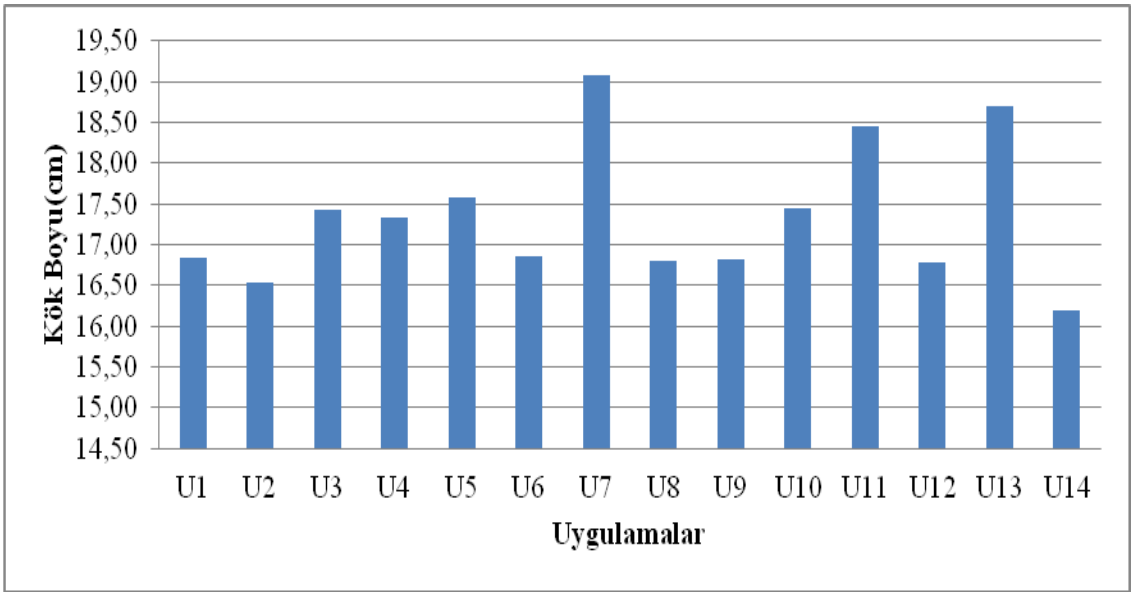
4.1.2. Karnabaharda Uygulamaların Ortalama Kök Boyuna Etkisi

Ortalama kök boyu (cm) ilgili değerler Çizelge 4.1.2 ve Şekil 4.1.2'de verilmiştir. Ortalama kök boyu (cm) değerleri üzerinde yapılan varyans analizleri sonucunda gübrelerin uygulamalar üzerine etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Çizelge 4.1.2. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin kök boyuna etkisi

Uygulama	Kök boyu (cm)	Kontrole göre değişim (%)
U1(KONTROL)	16.84	-
U2(%MN)	16.54	-1.78
U3(%TG)	17.44	3.53
U4(%SG)	17.33	2.88
U5(%KG)	17.59	4.42
U6(%25MN+%75TG)	16.86	0.12
U7(%50MN+%50TG)	19.07	13.26
U8(%75MN+%25TG)	16.80	-0.24
U9(%25MN+%75SG)	16.82	-0.12
U10(%50MN+%50SG)	17.45	3.62
U11(%75MN+%25SG)	18.46	9.59
U12(%25MN+%75KG)	16.79	-0.33
U13(%50MN+%50KG)	18.70	11.02
U14(%75MN+%25KG)	16.20	-3.83
LSD $_{0.05}$	3.14	

MN: Mineral Gübre, TG: Tavuk Gübresi, SG: Sığır Gübresi, KG: Koyun Gübresi



Şekil 4.1.2. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin kök boyuna etkisi

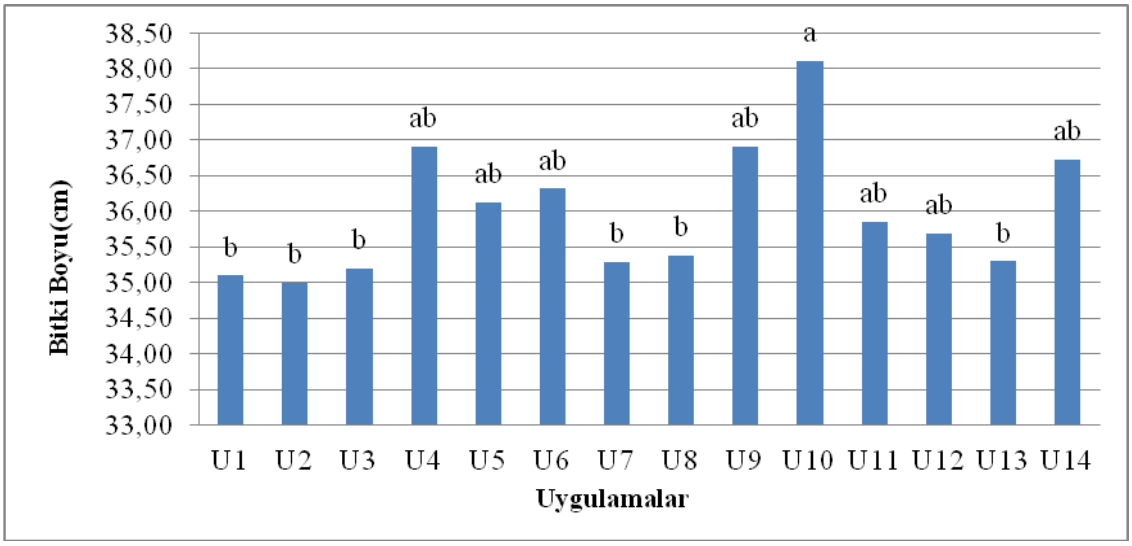
4.1.3. Karnabaharda Uygulamaların Ortalama Bitki Boyuna Etkisi

Ortalama bitki boyuna (cm) uygulanan varyans analizi sonucunda uygulamalar % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Uygulamalara ait bitki boy ortalamaları Çizelge 4.1.3 ve Şekil 4.1.3'de verilmiştir. Buna göre; en uzun bitki boyları U10 (38.11cm) uygulaması, en kısa bitki boyları ise U2 (35.0 cm) uygulamasında kaydedilmiştir. Çizelge 4.1.3 incelediğinde U10 uygulamasında bitki boyu kontrole (U1) göre % 8.59 oranında daha uzun olmuştur. Bu sonuçlar Vural (2000) ile Ara ve ark. (2009)'na göre az, Günay (2005)'ın sonuçlarından yüksek bulunmuştur. Bu durum Nieuwhof (1969)'un vurguladığı gibi çeşit özelliğinden ya da yetiştirme ekolojisinden kaynaklanmış olabilir.

Çizelge 4.1.3. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin bitki boyuna etkisi

Uygulama	Bitki boyu (cm)	Kontrole göre değişim (%)
U1(KONTROL)	35.10 b	-
U2(%MN)	35.00 b	-0.28
U3(%TG)	35.19 b	0.27
U4(%SG)	36.91 ab	5.17
U5(%KG)	36.12 ab	2.92
U6(%25MN+%75TG)	36.32 ab	3.48
U7(%50MN+%50TG)	35.29 b	0.56
U8(%75MN+%25TG)	35.38 b	0.80
U9(%25MN+%75SG)	36.91 ab	5.16
U10(%50MN+%50SG)	38.11 a	8.59
U11(%75MN+%25SG)	35.85 ab	2.15
U12(%25MN+%75KG)	35.69 ab	1.70
U13(%50MN+%50KG)	35.30 b	0.57
U14(%75MN+%25KG)	36.73 ab	4.66
LSD $_{0.05}$	2.65	

MN: Mineral Gübre, TG: Tavuk Gübresi, SG: Sığır Gübresi, KG: Koyun Gübresi



Şekil 4.1.3. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin bitki boyuna etkisi

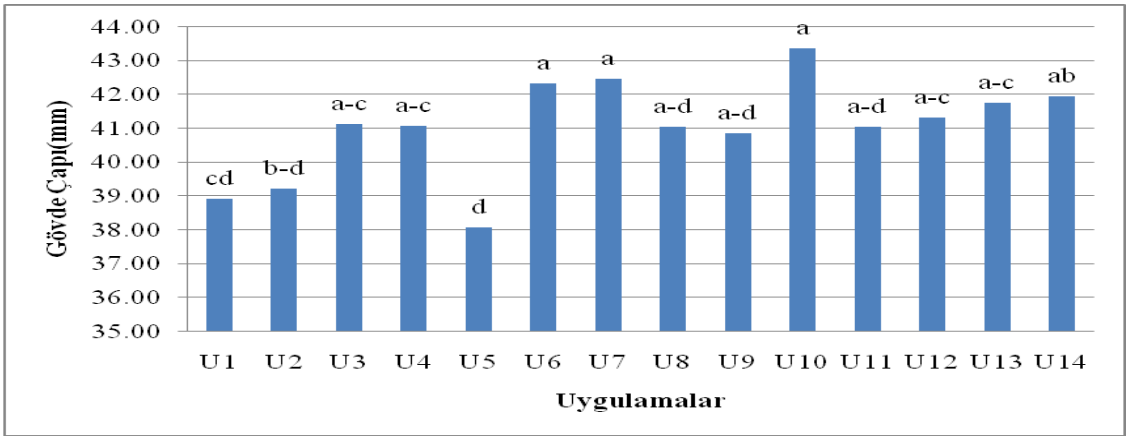
4.1.4. Karnabaharda Uygulamaların Ortalama Gövde Çapına Etkisi

Ortalama gövde çapı (mm) ile ilgili verilerde uygulanan varyans analizi sonucunda; uygulamalar % 5 önem seviyesinde anlamlı bulunmuştur. Uygulamalara ait gövde çapları değerleri Çizelge 4.1.4 ve Şekil 4.1.4'de verilmiştir. Buna göre en kalın gövde çapı U10 (43.36 mm) uygulamasında, en ince gövde çapı ise U5 (38.07 mm) uygulamasında kaydedilmiştir. Çizelge 4.1.4'e bakıldığında kontrole göre değişimlerde en yüksek artış % 11.44 ile U10 uygulamasında gerçekleşmiştir. Vural ve ark. (2000) yaptıkları çalışmada karnabaharın gövde çapının 40-80 mm arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Araştırmamızda ise gövde çapları 38.07-42.46 mm arasında değiştiği görülmektedir. Özkan ve ark. (2012)'nın biberde organik ve kimyasal gübrelerin birlikte verilmesiyle ana gövde çapının arttığını vurgulamışlardır. Araştırmamızda da gövde çapının en yüksek olduğu uygulamalar organik ve inorganik gübrelerin birlikte verildiği uygulamalarda elde edilmiştir.

Çizelge 4.1.4. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin gövde çapına etkisi

Uygulama	Gövde çapı (mm)	Kontrole göre değişim (%)
U1(KONTROL)	38.91 cd	-
U2(%MN)	39.22 b-d	0.80
U3(%TG)	41.14 a-c	5.73
U4(%SG)	41.09 a-c	5.59
U5(%KG)	38.07 d	-2.15
U6(%25MN+%75TG)	42.33 a	8.78
U7(%50MN+%50TG)	42.46 a	9.12
U8(%75MN+%25TG)	41.04 a-d	5.47
U9(%25MN+%75SG)	40.86 a-d	5.01
U10(%50MN+%50SG)	43.36 a	11.44
U11(%75MN+%25SG)	41.04 a-d	5.47
U12(%25MN+%75KG)	41.32 a-c	6.18
U13(%50MN+%50KG)	41.75 a-c	7.30
U14(%75MN+%25KG)	41.94 ab	7.79
$LSD_{0.05}$	2.98	

MN: Mineral Gübre, TG: Tavuk Gübresi, SG: Sığır Gübresi, KG: Koyun Gübresi



Şekil 4.1.4. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin gövde çapına etkisi

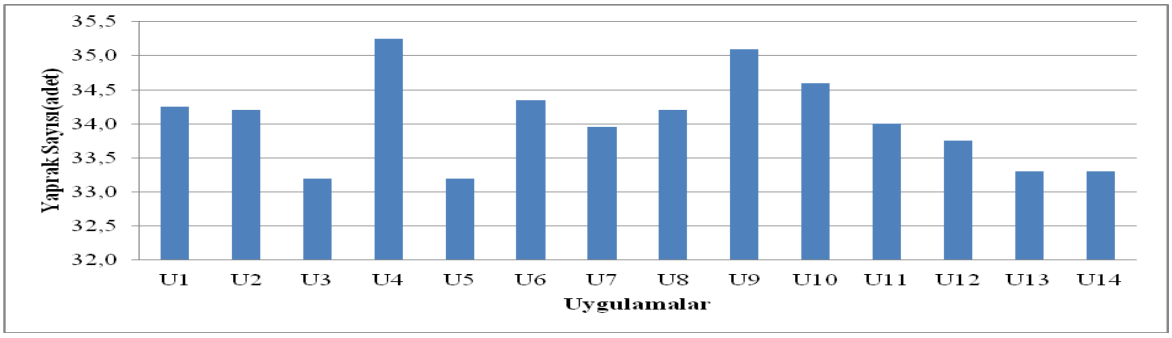
4.1.5. Karnabaharda Uygulamaların Ortalama Yaprak Sayısına Etkisi

Ortalama yaprak sayısı (adet) değerleri üzerinde yapılan varyans analizleri sonucunda gübrelerin uygulamalar üzerine etkisi istatistiksel olarak farklı bulunmamıştır (Çizelge 4.1.5 ve Şekil 4.1.5).

Çizelge 4.1.5. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin yaprak sayısına etkisi

Uygulama	Yaprak sayısı (adet)	Kontrole göre değişim (%)
U1(KONTROL)	34.3	-
U2(%MN)	34.2	-0.15
U3(%TG)	33.2	-3.07
U4(%SG)	35.3	2.92
U5(%KG)	33.2	-3.07
U6(%25MN+%75TG)	34.4	0.29
U7(%50MN+%50TG)	34.0	-0.88
U8(%75MN+%25TG)	34.2	-0.15
U9(%25MN+%75SG)	35.1	2.48
U10(%50MN+%50SG)	34.6	1.02
U11(%75MN+%25SG)	34.0	-0.73
U12(%25MN+%75KG)	33.8	-1.46
U13(%50MN+%50KG)	33.3	-2.77
U14(%75MN+%25KG)	33.3	-2.77
LSD $_{0.05}$	2.50	

MN: Mineral Gübre, TG: Tavuk Gübresi, SG: Sığır Gübresi, KG: Koyun Gübresi



Şekil 4.1.5. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin yaprak sayısına etkisi

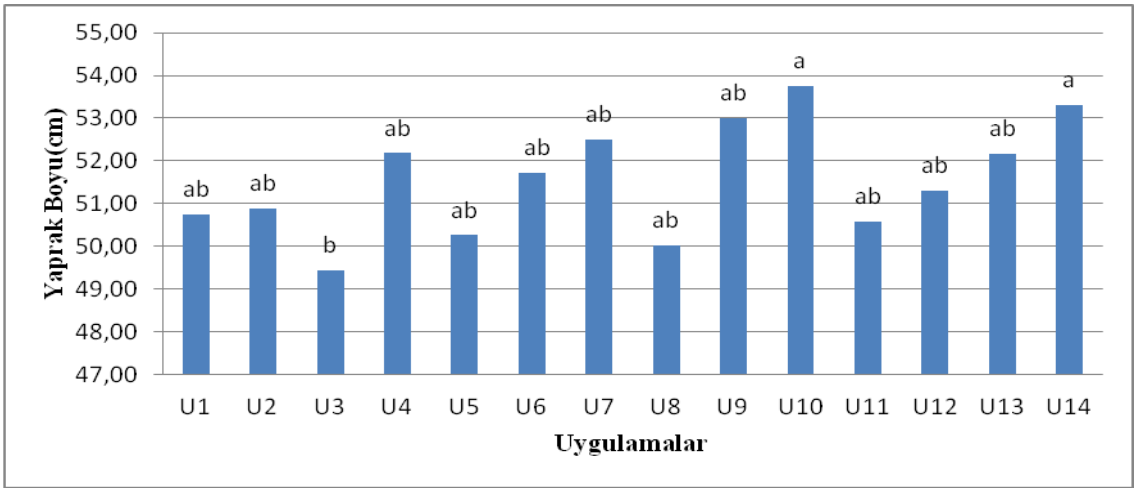
4.1.6. Karnabaharda Uygulamaların Ortalama Yaprak Boyuna Etkisi

Ortalama yaprak boyu (cm) ile ilgili elde edilen rakamlarda uygulanan varyans analizi sonucunda; uygulamalar % 5 düzeyinde etkili bulunmuştur. Uygulamalara ait yaprak boyu değerleri Çizelge 4.1.6 ve Şekil 4.1.6'da gösterilmiştir. Buna göre en uzun yaprak boyu U14 (53.32 cm) uygulamasında, en kısa yaprak boyu ise U3 (49.45cm) uygulamasında kaydedilmiştir. Çizelge 4.1.6'da uygulamaların kontrole göre değişimlerinde en yüksek artış % 5.06 ile U14 uygulamasında gerçekleşmiştir. Günay (2005)'de normal bir karnabahar yaprağının uzunluğunun 20-40 cm arasında değişebileceğini belirtmiştir. Ancak araştırmamızda ortalama yaprak boyları 49.45-53.32 cm arasında değişmektedir. Bu farklılık toprak ve iklim farklılıkları ile çeşit özelliğinden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Çizelge 4.1.6. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin yaprak boyuna etkisi

Uygulama	Yaprak boyu (cm)	Kontrole göre değişim (%)
U1(KONTROL)	50.75 ab	-
U2(%MN)	50.90 ab	0.29
U3(%TG)	49.45 b	-2.57
U4(%SG)	52.18 ab	2.82
U5(%KG)	50.26 ab	-0.97
U6(%25MN+%75TG)	51.73 ab	1.92
U7(%50MN+%50TG)	52.50 ab	3.45
U8(%75MN+%25TG)	50.03 ab	-1.42
U9(%25MN+%75SG)	53.01 ab	4.44
U10(%50MN+%50SG)	53.76 a	5.92
U11(%75MN+%25SG)	50.58 ab	-0.34
U12(%25MN+%75KG)	51.31 ab	1.11
U13(%50MN+%50KG)	52.16 ab	2.78
U14(%75MN+%25KG)	53.32 a	5.06
LSD $_{0.05}$	3.79	

MN: Mineral Gübre, TG: Tavuk Gübresi, SG: Sığır Gübresi, KG: Koyun Gübresi



Şekil 4.1.6. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin yaprak boyuna etkisi

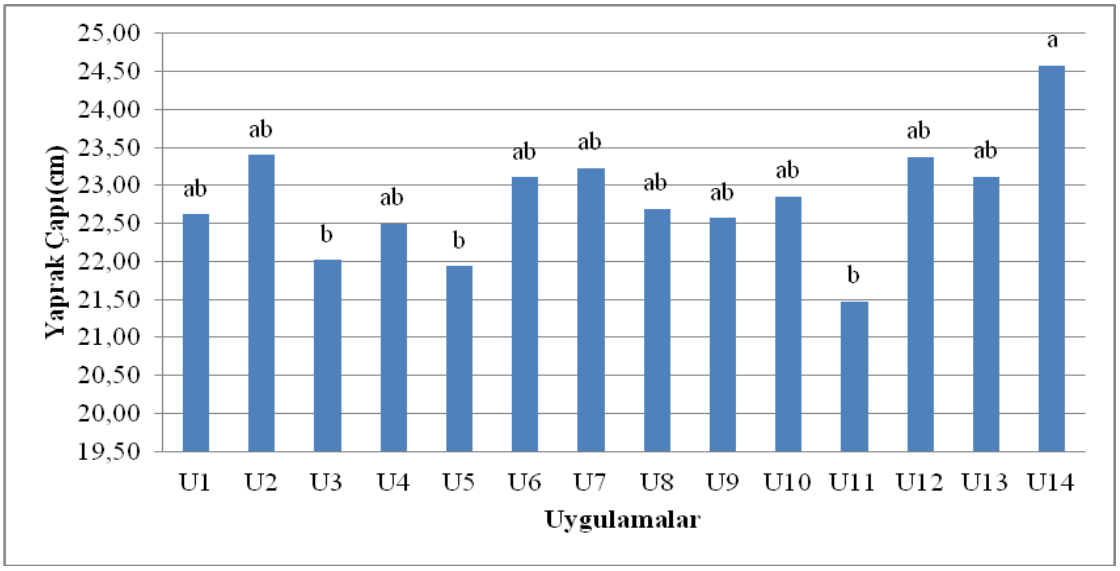
4.1.7. Karnabaharda Uygulamaların Ortalama Yaprak Çapına Etkisi

Ortalama yaprak çapı (cm) verilerine uygulanan varyans analizi sonucunda; uygulamalar % 5'de önemli bulunmuştur. Uygulamalara ait yaprak çapı değerleri Çizelge 4.1.7 ve Şekil 4.1.7'de sunulmuştur. Buna göre en uzun yaprak çapı U14 (24.58 cm) uygulamasında olduğu görülmektedir. En kısa yaprak çapı ise U11 (21.48 cm) uygulamasında kaydedilmiştir. Çizelge 4.1.7'ye bakıldığında uygulamaların kontrole göre değişimlerindeki en yüksek artış % 8.65 ile U14 uygulamasında gerçekleşmiştir.

Çizelge 4.1.7. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin yaprak çapına etkisi

Uygulama	Yaprak çapı (cm)	Kontrole göre değişim (%)
U1(KONTROL)	22.63 ab	-
U2(%MN)	23.41 ab	3.45
U3(%TG)	22.02 b	-2.68
U4(%SG)	22.50 ab	-0.55
U5(%KG)	21.94 b	-3.05
U6(%25MN+%75TG)	23.11 ab	2.12
U7(%50MN+%50TG)	23.23 ab	2.67
U8(%75MN+%25TG)	22.70 ab	0.31
U9(%25MN+%75SG)	22.57 ab	-0.23
U10(%50MN+%50SG)	22.86 ab	1.04
U11(%75MN+%25SG)	21.48 b	-5.08
U12(%25MN+%75KG)	23.38 ab	3.34
U13(%50MN+%50KG)	23.12 ab	2.19
U14(%75MN+%25KG)	24.58 a	8.65
LSD $_{0.05}$	2.25	

MN: Mineral Gübre, TG: Tavuk Gübresi, SG: Sığır Gübresi, KG: Koyun Gübresi



Şekil 4.1.7. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin yaprak çapına etkisi

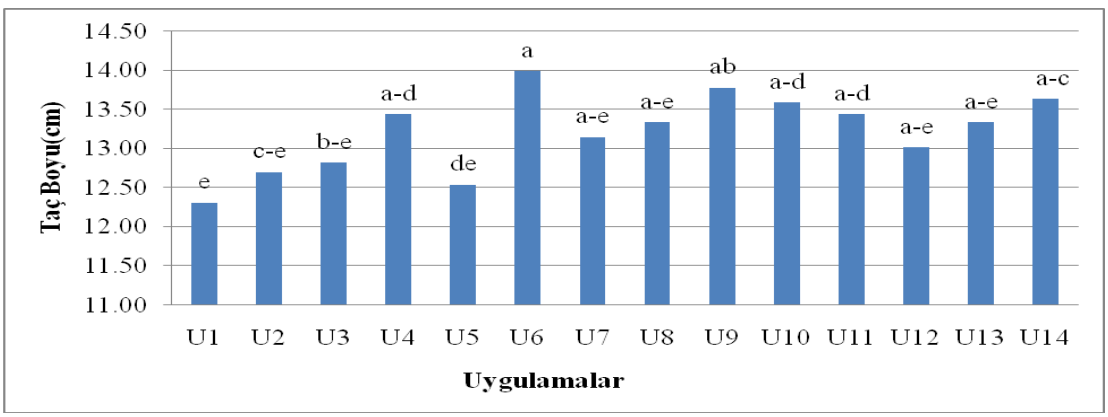
4.1.8. Karnabaharda Uygulamaların Ortalama Taç Boyuna Etkisi

Ortalama taç boyu (cm) verilerinde yapılan istatistik çözümlemelerde; uygulamalar % 5 düzeyinde önemli çıkmıştır. Uygulamalara ait taç boyu değerleri Çizelge 4.1.8 ve Şekil 4.1.8'de görülebilir. Buna göre en uzun taç boyu U6 (13.99 cm) uygulamasında, en kısa taç boyu ise U1 (12.31 cm) uygulamasında kaydedilmiştir. Çizelge 4.1.8'de bakıldığında uygulamaların kontrole göre değişimlerindeki en yüksek artış % 13.65 ile U6 uygulamasında gerçekleşmiştir. Günay (2005) karnabaharın taç büyüklüğünün 20-30 cm arasında değişebileceğini belirtmiştir. Araştırmamızdaki bulgular bu değerlerle uyuşmamaktadır. Eşiyok ve Eser (1990) karnabaharın taç büyüklüğünün ekim-dikim zamanı, dikim sıklığı ve çeşit özelliğine bağlı olarak değişiklik gösterebileceği gibi, iklim ve yetiştirme koşullarının da etkisinin büyük olduğunu vurgulamışlardır.

Çizelge 4.1.8. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin taç boyuna etkisi

Uygulama	Taç boyu (cm)		Kontrole göre değişim (%)
U1(KONTROL)	12.31	e	-
U2(%MN)	12.70	c-e	3.17
U3(%TG)	12.82	b-e	4.14
U4(%SG)	13.44	a-d	9.18
U5(%KG)	12.54	de	1.87
U6(%25MN+%75TG)	13.99	a	13.65
U7(%50MN+%50TG)	13.15	a-e	6.82
U8(%75MN+%25TG)	13.34	a-e	8.37
U9(%25MN+%75SG)	13.78	ab	11.94
U10(%50MN+%50SG)	13.59	a-d	10.40
U11(%75MN+%25SG)	13.44	a-d	9.18
U12(%25MN+%75KG)	13.02	a-e	5.77
U13(%50MN+%50KG)	13.34	a-e	8.37
U14(%75MN+%25KG)	13.64	a-c	10.80
LSD $_{0.05}$	1.06		

MN: Mineral Gübre, TG: Tavuk Gübresi, SG: Sığır Gübresi, KG: Koyun Gübresi



Şekil 4.1.8. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin taç boyuna etkisi

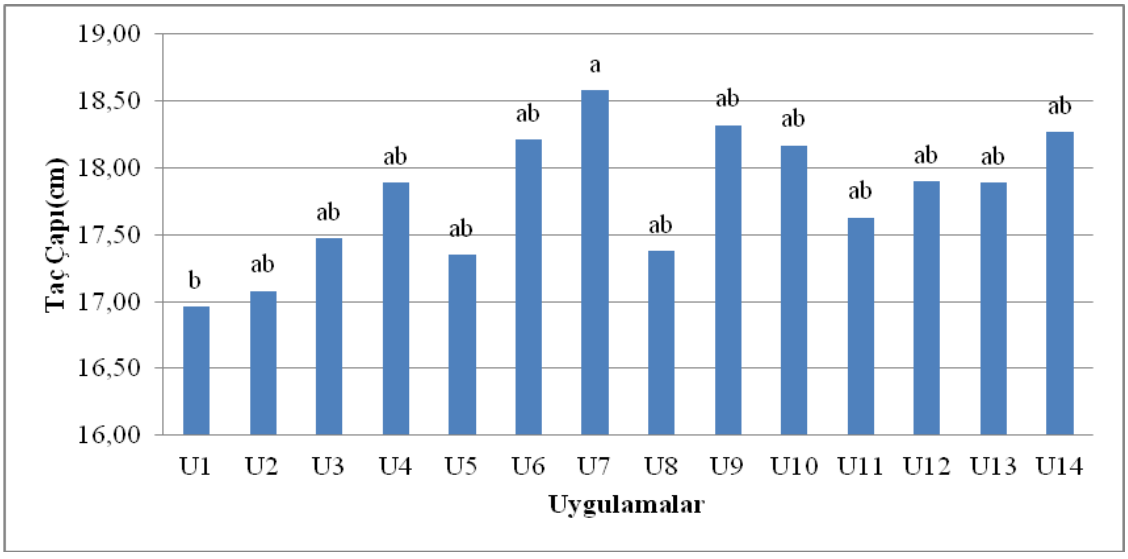
4.1.9. Karnabaharda Uygulamaların Ortalama Taç Çapına Etkisi

Ortalama taç çapı (cm) verilerinde yapılan varyans analizi sonucunda; uygulamalar % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Uygulamalara ait taç çapı değerleri Çizelge 4.1.9 Şekil 4.1.9'da verilmiştir. Buna göre en büyük taç çapı U7 (18.58 cm) uygulamasında, en küçük taç çapı ise U1 (16.96 cm) uygulamasında bulunmuştur. Çizelge 4.1.9'a bakıldığında kontrole göre değişimlerdeki en yüksek artış % 9.55 ile U7 uygulamasında kaydedilmiştir. Bu sonuçlar Apahidean ve ark. (2010) ile Eşiyok ve Eser (1990)'le uyum gösterirken, Kelley ve Bertrand (2007) ve Ara ve ark. (2009)'nın sonuçlarından fazla çıkmıştır.

Çizelge 4.1.9. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin taç çapına etkisi

Uygulama	Taç çapı (cm)	Kontrole göre değişim (%)
U1(KONTROL)	16.96 b	-
U2(%MN)	17.08 ab	0.71
U3(%TG)	17.47 ab	3.01
U4(%SG)	17.89 ab	5.48
U5(%KG)	17.35 ab	2.30
U6(%25MN+%75TG)	18.21 ab	7.37
U7(%50MN+%50TG)	18.58 a	9.55
U8(%75MN+%25TG)	17.38 ab	2.48
U9(%25MN+%75SG)	18.32 ab	8.02
U10(%50MN+%50SG)	18.17 ab	7.13
U11(%75MN+%25SG)	17.63 ab	3.95
U12(%25MN+%75K)	17.90 ab	5.54
U13(%50MN+%50K)	17.89 ab	5.48
U14(%75MN+%25K)	18.27 ab	7.72
LSD $_{0.05}$	1.53	

MN: Mineral Gübre, TG: Tavuk Gübresi, SG: Sığır Gübresi, KG: Koyun Gübresi



Çizelge 4.1.9. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin taç çapına etkisi

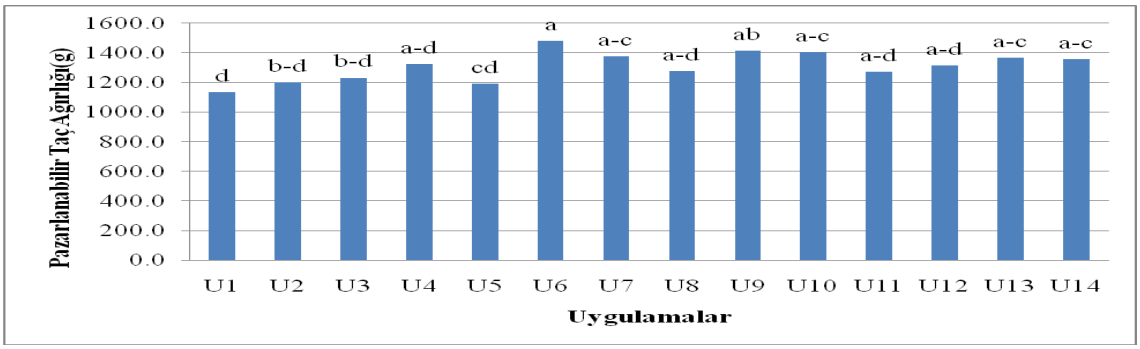
4.1.10. Karnabaharda Uygulamaların Pazarlanabilir Taç Ağırlığına Etkisi

Pazarlanabilir taç ağırlığı (g) verilerinde yapılan istatistik çözümlemelerde; uygulamalar % 5 düzeyinde önemli çıkmıştır. Uygulamalara ait pazarlanabilir taç ağırlık değerleri Çizelge 4.1.10 ve Şekil 4.1.10'da gösterilmiştir. Buna göre en fazla pazarlanabilir taç ağırlığı U6 (1482.1 g) uygulamasında, en az pazarlanabilir taç ağırlığı ise U1 (1136.3 g) uygulamasında kaydedilmiştir. Çizelge 4.1.10'a bakıldığında kontrole göre değişimlerdeki en yüksek artış % 30.43 ile U6 uygulamasında bulunmuştur. Sonuçlarımız Vural ve ark. (2000) ve Günay (2005)'la benzer çıkmıştır. Ara ve ark. (2009) ile Kelley ve Bertrand (2007)'ta taç ağırlıkları araştırmamızdan düşük çıkmıştır. Bu durum yetiştirme koşulları, yetiştirme tekniği, çeşit özelliği ve yetiştirme sezonu ile ilgili olabilir. Nitekim Wurr ve ark. (1995), Nonnecke (1989) ve Hill (1989)'le göre bu farklılığının ekoloji, yetiştirme tekniği ve çeşit özelliğinden kaynaklandığını belirtmişlerdir.

Çizelge 4.1.10. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin pazarlanabilir taç ağırlığına etkisi

Uygulama	Pazarlanabilir taç ağırlığı (g)		Kontrole göre değişim (%)
U1(KONTROL)	1136.3	d	-
U2(%MN)	1202.8	b-d	5.85
U3(%TG)	1232.0	b-d	8.42
U4(%SG)	1324.0	a-d	16.52
U5(%KG)	1192.6	cd	4.95
U6(%25MN+%75TG)	1482.1	a	30.43
U7(%50MN+%50TG)	1376.7	a-c	21.16
U8(%75MN+%25TG)	1277.9	a-d	12.46
U9(%25MN+%75SG)	1415.2	ab	24.54
U10(%50MN+%50SG)	1405.0	a-c	23.65
U11(%75MN+%25SG)	1273.7	a-d	12.09
U12(%25MN+%75KG)	1316.2	a-d	15.83
U13(%50MN+%50KG)	1366.3	a-c	20.24
U14(%75MN+%25KG)	1357.8	a-c	19.49
LSD $_{0.05}$	212.91		

MN: Mineral Gübre, TG: Tavuk Gübresi, SG: Sığır Gübresi, KG: Koyun Gübresi



Çizelge 4.1.10. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin pazarlanabilir taç ağırlığına etkisi

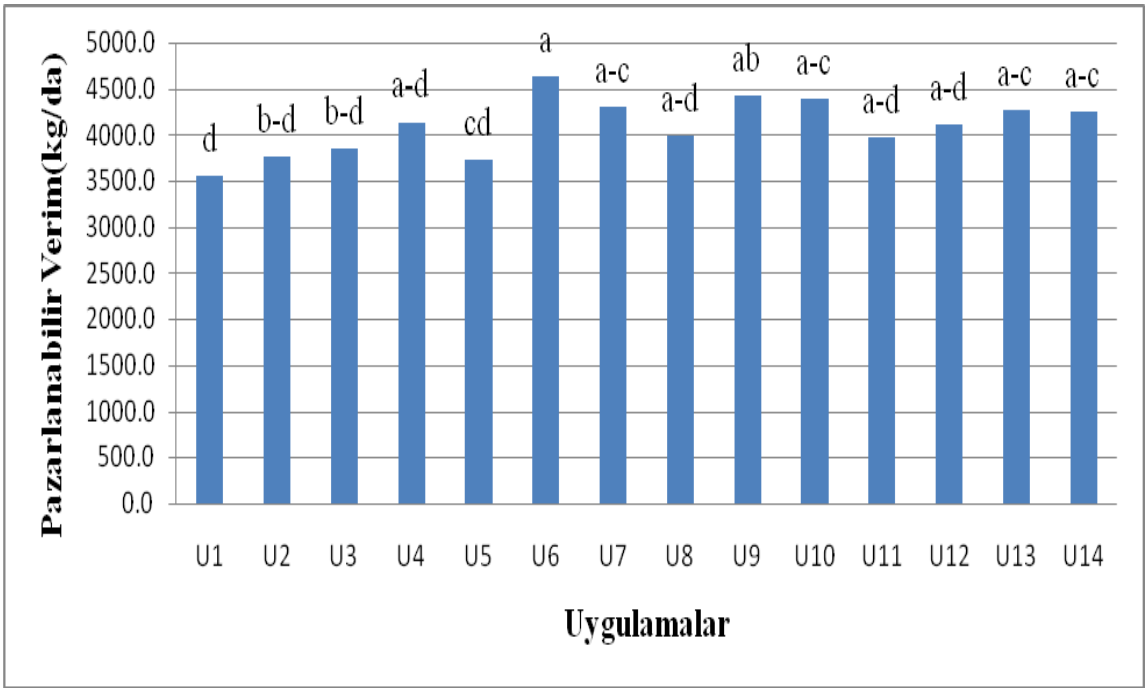
4.1.11. Karnabaharda Uygulamaların Pazarlanabilir Verime Etkisi

Pazarlanabilir verim (kg/da) değerlerine uygulanan varyans analizi sonucunda uygulamalar % 5 düzeyinde önemli çıkmıştır. Uygulamalara ait pazarlanabilir verim değerleri Çizelge 4.1.11 ve Şekil 4.1.11'de verilmiştir. Buna göre; en yüksek pazarlanabilir verim U6 (4631.6 kg/da) uygulamasında, en düşük pazarlanabilir verim ise U1 (3551 kg/da) uygulamasında gerçekleşmiştir. Çizelge 4.1.11 incelendiğinde uygulamaların kontrole göre değişimlerindeki en yüksek artış % 30.43 ile U6 uygulamasında gerçekleşmiştir. Uygulamaların mineral gübreye göre değişimlerdeki en yüksek artış % 23.23 ile U6 uygulamasında bulunmuştur. Bu sonuçlar Lorenz ve Maynard (1980), Default ve Waters (1985) ve Ara ve ark. (2009)'nın bulduğu değerlerden yüksek çıkmıştır. Araştırmamızda organik gübreler ile inorganik gübrelerin kombinasyon olarak kullanılmasıyla pazarlanabilir verimin artış gösterdiği belirlenmiştir. Bulgularımız Kuldkepp (1997), Ellmer ve ark. (2000), Serrano Vazquez ve ark. (1995), Smukalski ve Kundler (1983), Köhn ve ark. (2000b), Marinari ve ark. (2000), Demirtaş ve ark. (2012) ve Özkan ve ark. (2012) ile paralellik göstermektedir.

Çizelge 4.1.11. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin pazarlanabilir verime etkisi

Uygulama	Pazarlanabilir verim(kg/da)	Kontrole göre değişim(%)	Mineral Gübreye göre değişim(%)
U1(KONTROL)	3551.0 d	-	-5.52
U2(%MN)	3758.6 b-d	5.85	-
U3(%TG)	3849.9 b-d	8.42	2.43
U4(%SG)	4137.5 a-d	16.52	10.08
U5(%KG)	3726.9 cd	4.95	-0.84
U6(%25MN+%75TG)	4631.6 a	30.43	23.23
U7(%50MN+%50TG)	4302.2 a-c	21.16	14.46
U8(%75MN+%25TG)	3993.3 a-d	12.46	6.24
U9(%25MN+%75SG)	4422.5 ab	24.54	17.66
U10(%50MN+%50SG)	4390.6 a-c	23.65	16.82
U11(%75MN+%25SG)	3980.2 a-d	12.09	5.90
U12(%25MN+%75KG)	4113.0 a-d	15.83	9.43
U13(%50MN+%50KG)	4269.7 a-c	20.24	13.60
U14(%75MN+%25KG)	4243.0 a-c	19.49	12.89
LSD $_{0.05}$	665.35		

MN: Mineral Gübre, TG: Tavuk Gübresi, SG: Sığır Gübresi, KG: Koyun Gübresi



Çizelge 4.1.11. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin pazarlanabilir verime etkisi

4.2. Yaprak ve Taçta Besin Elementi İçerikleri

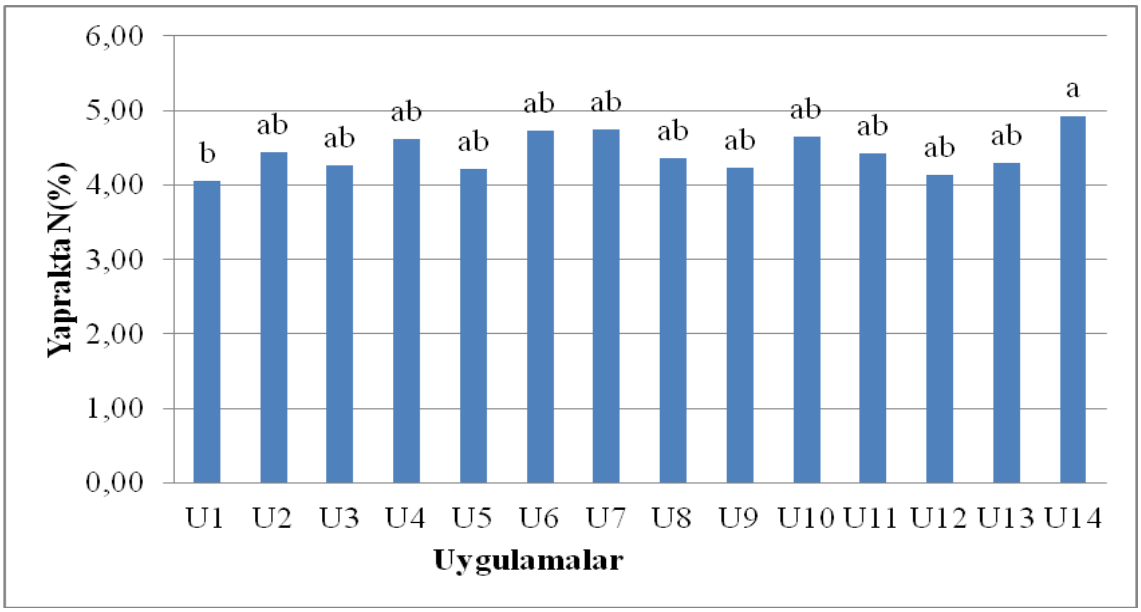
4.2.1. Karnabaharda Uygulamaların Yapraktaki Azot İçeriğine Etkileri

Yapraktaki azot miktarı (%) ile ilgili verilerde uygulanan varyans analizi sonucunda; uygulamalar % 5 önem seviyesinde anlamlı bulunmuştur. Uygulamalara ait yapraktaki azot değerleri Çizelge 4.2.1 Şekil 4.2.1'de verilmiştir. Buna göre en çok yapraktaki azot miktarı U14 (%4.93) uygulamasında, en az yapraktaki azot miktarı ise U1 (%4.05) uygulamasında kaydedilmiştir. Çizelge 4.2.1'e bakıldığında kontrole göre değişimlerdeki en yüksek artış % 21.71 ile U14 uygulamasında gerçekleşmiştir. Jones ve ark. (1991), Alpaslan ve ark. (1998) yapraktaki azot miktarının % 3.30-4.50 arası yeterli olduğunu, Bergmann (1992) ve İbrikçi ve ark. (2004) ise % 3.0-4.50 arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Araştırmamızda bazı uygulamaların yapraktaki azot değerleri literatür sonuçlarından yüksek çıkmıştır. Castellanos ve ark. (1999), Hanlon ve Hochmuth (2000)'in brokkoli yaprak örneklerinde yaptıkları araştırmada N içeriklerinin % 3-5 arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Çizelge 4.2.1. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin yapraktaki azota etkisi

Uygulama	Yap. N (%)	Kontrole göre değişim (%)
U1(KONTROL)	4.05 b	-
U2(%MN)	4.44 ab	9.66
U3(%TG)	4.26 ab	5.24
U4(%SG)	4.62 ab	14.10
U5(%KG)	4.21 ab	3.90
U6(%25MN+%75TG)	4.73 ab	16.82
U7(%50MN+%50TG)	4.74 ab	17.07
U8(%75MN+%25TG)	4.35 ab	7.46
U9(%25MN+%75SG)	4.22 ab	4.32
U10(%50MN+%50SG)	4.65 ab	14.84
U11(%75MN+%25SG)	4.43 ab	9.31
U12(%25MN+%75K)	4.14 ab	2.15
U13(%50MN+%50K)	4.30 ab	6.10
U14(%75MN+%25K)	4.93 a	21.71
LSD $_{0.05}$	0.87	

MN: Mineral Gübre, TG: Tavuk Gübresi, SG: Sığır Gübresi, KG: Koyun Gübresi



Şekil 4.2.1. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin yapraktaki azota etkisi

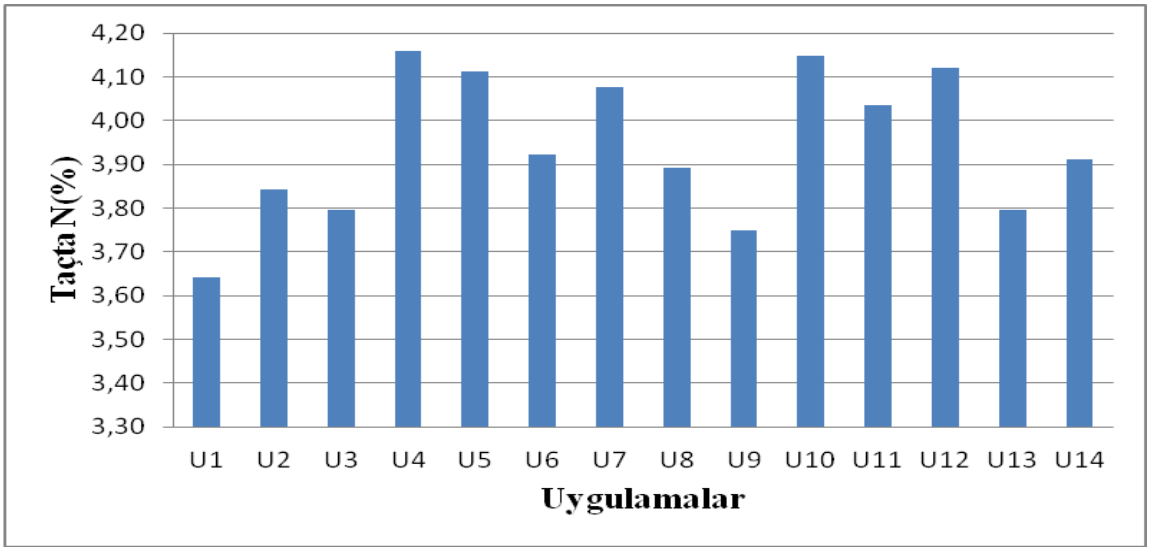
4.2.2. Karnabaharda Uygulamaların Taçtaki Azot İçeriğine Etkileri

Taçtaki azot miktarı (%) değerleri Çizelge 4.2.2 ve Şekil 4.2.2'de gösterilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda gübrelerin uygulamalar üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.2.2. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin taçtaki azota etkisi

Uygulama	Taçta N (%)	Kontrole göre değişim (%)
U1(KONTROL)	3.64	-
U2(%MN)	3.84	5.46
U3(%TG)	3.80	4.20
U4(%SG)	4.16	14.19
U5(%KG)	4.11	12.85
U6(%25MN+%75TG)	3.92	7.66
U7(%50MN+%50TG)	4.08	11.89
U8(%75MN+%25TG)	3.89	6.84
U9(%25MN+%75SG)	3.75	2.94
U10(%50MN+%50SG)	4.15	13.89
U11(%75MN+%25SG)	4.03	10.73
U12(%25MN+%75KG)	4.12	13.12
U13(%50MN+%50KG)	3.79	4.17
U14(%75MN+%25KG)	3.91	7.36
LSD $_{0.05}$	0.67	

MN: Mineral Gübre, TG: Tavuk Gübresi, SG: Sığır Gübresi, KG: Koyun Gübresi



Şekil 4.2.2. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin taçtaki azota etkisi

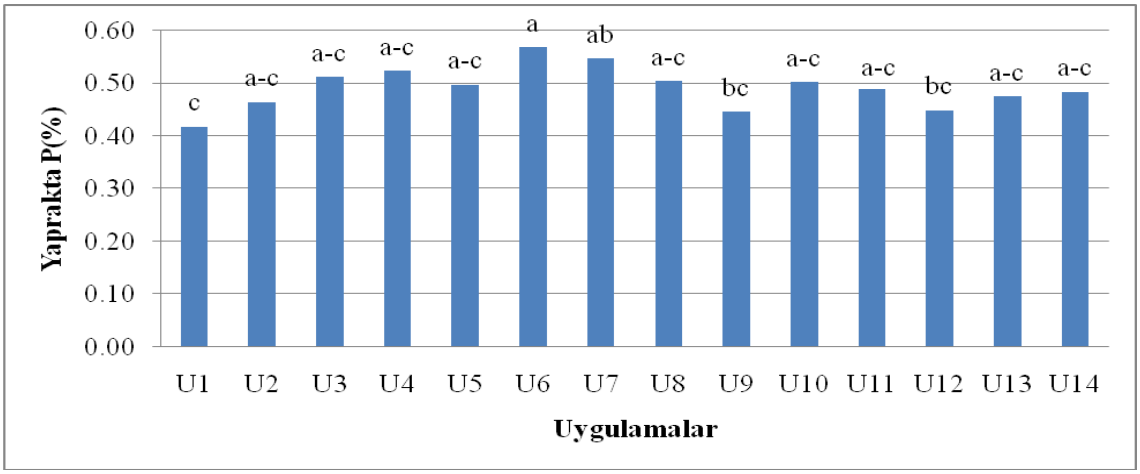
4.2.3. Karnabaharda Uygulamaların Yapraktaki Fosfor İçeriğine Etkileri

Yapraktaki fosfor miktarına (%) uygulanan varyans analizi sonucunda uygulamalar % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Uygulamalara ait yapraktaki fosfor miktarı değerleri Çizelge 4.2.3 ve Şekil 4.2.3'de verilmiştir. Buna göre; en çok yapraktaki fosfor miktarı U6 (%0.57) uygulamasında, en az yapraktaki fosfor miktarı ise U1 (%0.42) uygulamasında kaydedilmiştir. Çizelge 4.2.3 incelendiğinde U6 uygulamasında yapraktaki fosfor miktarı kontrole göre % 36.12 oranında daha fazla çıkmıştır. Jones ve ark. (1991) ve Alpaslan ve ark. (1998)'na göre yapraktaki fosfor miktarı % 0.33-0.80 arasında yeterli iken, Bergmann (1992) ve İbrikçi ve ark. (2004)'na göre % 0.40-0.70 arasında yeterli olduğunu belirtmişlerdir. Bulgularımız literatür sonuçlarına uyumluluk göstermektedir.

Çizelge 4.2.3. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin yapraktaki fosfora etkisi

Uygulama	Yaprakta P (%)	Kontrole göre değişim (%)
U1(KONTROL)	0.42 c	-
U2(%MN)	0.47 a-c	11.24
U3(%TG)	0.51 a-c	22.49
U4(%SG)	0.52 a-c	25.36
U5(%KG)	0.49 a-c	19.14
U6(%25MN+%75TG)	0.57 a	36.12
U7(%50MN+%50TG)	0.55 ab	30.86
U8(%75MN+%25TG)	0.50 a-c	20.57
U9(%25MN+%75SG)	0.45 bc	6.70
U10(%50MN+%50SG)	0.50 a-c	20.33
U11(%75MN+%25SG)	0.49 a-c	16.99
U12(%25MN+%75KG)	0.45 bc	7.42
U13(%50MN+%50KG)	0.48 a-c	13.64
U14(%75MN+%25KG)	0.48 a-c	15.79
LSD $_{0.05}$	0.12	

MN: Mineral Gübre, TG: Tavuk Gübresi, SG: Sığır Gübresi, KG: Koyun Gübresi



Şekil 4.2.3. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin yapraktaki fosfora etkisi

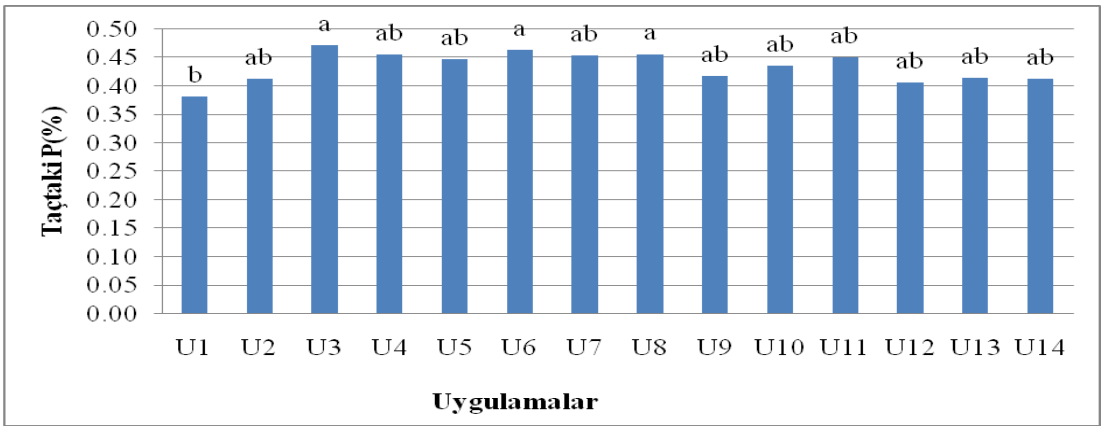
4.2.4. Karnabaharda Uygulamaların Taçtaki Fosfor İçeriğine Etkileri

Taçtaki fosfor miktarı (%) ile ilgili elde edilen değerlere uygulanan varyans analizi sonucunda; uygulamalar % 5 düzeyinde etkili bulunmuştur. Uygulamalara ait taçtaki fosfor miktarı değerleri Çizelge 4.2.4 ve Şekil 4.2.4'de gösterilmiştir. Buna göre en fazla taçtaki fosfor miktarı U3 (%0.47) uygulamasında, en az taçtaki fosfor miktarı ise U1 (%0.38) uygulamasında çıkmıştır. Çizelge 4.2.4'e bakıldığında uygulamaların kontrole göre değişimlerindeki en yüksek artış % 23.56 ile U3 uygulamasında gerçekleşmiştir. 100 g yenilebilir taze karnabahar kurutulduğunda fosfor miktarı Günay (1992)'a göre % 0.658 iken, Vural ve ark. (2000)'na göre % 0.412'dir. Araştırma sonuçlarımız Vural ve ark. (2000) ile paralellik gösterirken, Günay (1992)' a göre düşük çıkmıştır.

Çizelge 4.2.4. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin taçtaki fosfora etkisi

Uygulama	Taçta P (%)	Kontrole göre değişim (%)
U1(KONTROL)	0.38 b	-
U2(%MN)	0.41 ab	8.12
U3(%TG)	0.47 a	23.56
U4(%SG)	0.46 ab	19.11
U5(%KG)	0.45 ab	17.02
U6(%25MN+%75TG)	0.46 a	21.47
U7(%50MN+%50TG)	0.45 ab	18.85
U8(%75MN+%25TG)	0.46 a	19.37
U9(%25MN+%75SG)	0.42 ab	9.42
U10(%50MN+%50SG)	0.44 ab	14.14
U11(%75MN+%25SG)	0.45 ab	18.06
U12(%25MN+%75KG)	0.41 ab	6.28
U13(%50MN+%50KG)	0.41 ab	8.38
U14(%75MN+%25KG)	0.41 ab	8.12
LSD $_{0.05}$	0.07	

MN: Mineral Gübre, TG: Tavuk Gübresi, SG: Sığır Gübresi, KG: Koyun Gübresi



Şekil 4.2.4. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin taçtaki fosfora etkisi

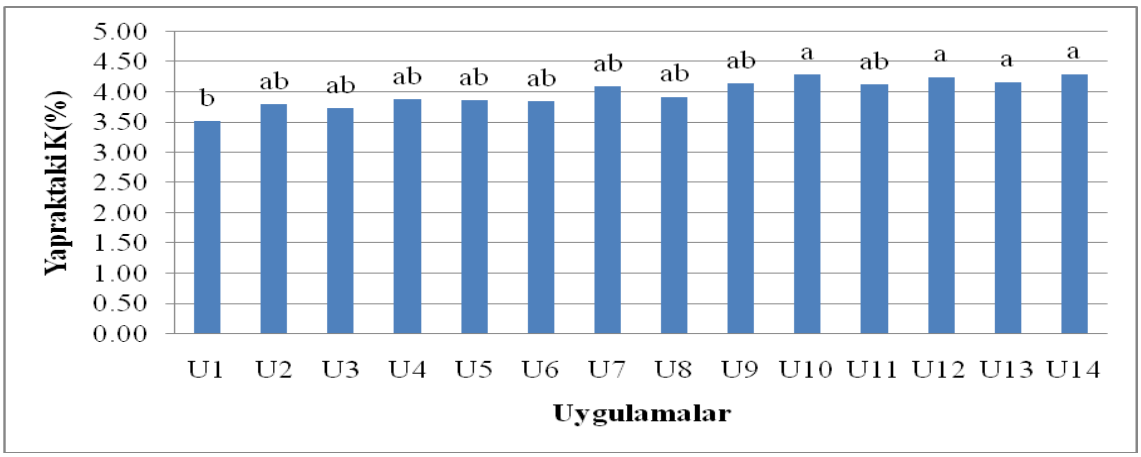
4.2.5. Karnabaharda Uygulamaların Yapraktaki Potasyum İçeriğine Etkileri

Yapraktaki potasyum miktarı (%) verilerinde yapılan istatistik çözümlemelerde; uygulamalar % 5 düzeyinde önemli çıkmıştır. Uygulamalara ait yapraktaki potasyum miktarı değerleri Çizelge 4.2.5 Şekil 4.2.5'de görülebilir. Buna göre en fazla yapraktaki potasyum miktarı U14 (%4.30) uygulamasında, en az yapraktaki potasyum miktarı ise U1 (%3.53) uygulamasında kaydedilmiştir. Çizelge 4.2.5'e bakıldığında uygulamaların kontrole göre değişimlerindeki en yüksek artış % 21.89 ile U14 uygulamasında gerçekleşmiştir. Jones ve ark. (1991) ve Alpaslan ve ark. (1998)'na göre yapraktaki potasyum miktarı % 2.60-4.20 arası yeterli iken, Bergmann (1992) ve İbrikçi ve ark. (2004)'na göre % 3.0-4.20 arası yeterli olduğunu belirtmişlerdir. Uygulamalarımızın büyük çoğunlu literatür sonuçlarına göre uyumluluk göstermektedir. Ancak U10, U12 ve U14 uygulamalarında yapraktaki potasyum miktarı literatür sonuçlarına göre fazladır. Bu fazlalığın toprak analizi sonucunda araştırma yapılan toprağın potasyum miktarının fazla olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Yapraktaki potasyum değerleri yeterli seviyenin üst limitine çok yakındır.

Çizelge4.2.5. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin yapraktaki potasyuma etkisi

Uygulama	Yap. K (%)	Kontrole göre değişim (%)
U1(KONTROL)	3.53 b	-
U2(%MN)	3.80 ab	7.83
U3(%TG)	3.73 ab	5.81
U4(%SG)	3.89 ab	10.24
U5(%KG)	3.87 ab	9.70
U6(%25MN+%75TG)	3.85 ab	9.08
U7(%50MN+%50TG)	4.10 ab	16.17
U8(%75MN+%25TG)	3.92 ab	11.26
U9(%25MN+%75SG)	4.14 ab	17.44
U10(%50MN+%50SG)	4.30 a	21.87
U11(%75MN+%25SG)	4.13 ab	17.10
U12(%25MN+%75KG)	4.25 a	20.62
U13(%50MN+%50KG)	4.17 a	18.26
U14(%75MN+%25KG)	4.30 a	21.89
$LSD_{0.05}$	0.62	

MN: Mineral Gübre, TG: Tavuk Gübresi, SG: Sığır Gübresi, KG: Koyun Gübresi



Şekil 4.2.5. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin yapraktaki potasyuma etkisi

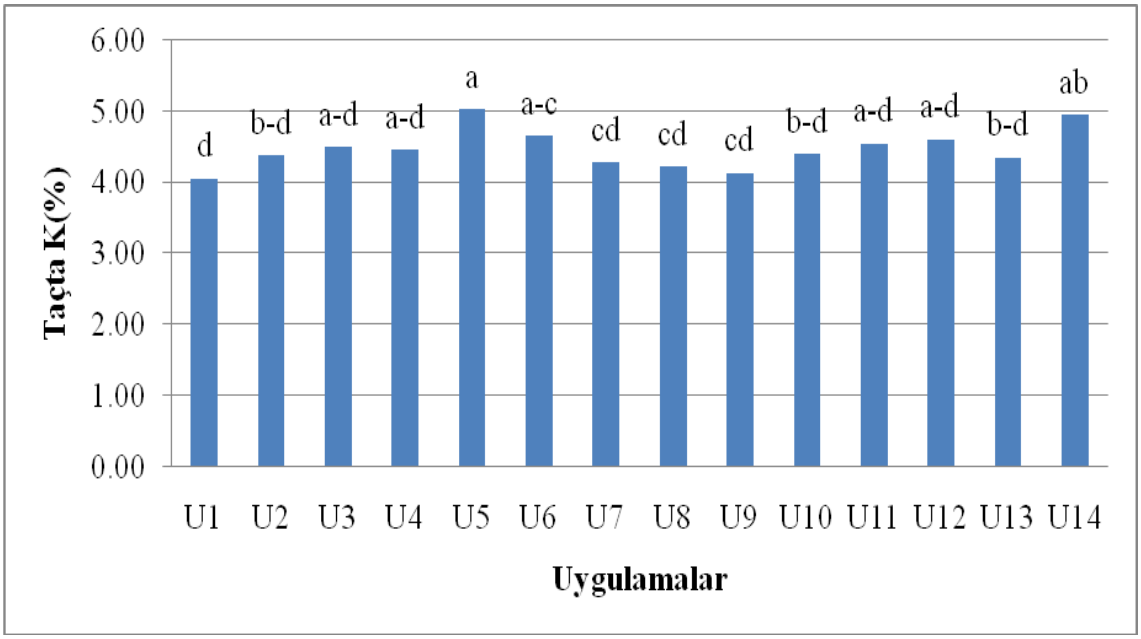
4.2.6. Karnabaharda Uygulamaların Taçtaki Potasyum İçeriğine Etkileri

Taçtaki potasyum miktarı (%) ile ilgili verilerde uygulanan varyans analizi sonucunda; uygulamalar % 5 önem seviyesinde anlamlı bulunmuştur. Uygulamalara ait taçtaki potasyum miktarı değerleri Çizelge 4.2.6 ve Şekil 4.2.6'da verilmiştir. Buna göre en yüksek taçtaki potasyum miktarı U5 (%5.03) uygulamasında, en az taçtaki potasyum miktarı ise U1 (%4.06) uygulamasında kaydedilmiştir. Çizelge 4.2.6'ya bakıldığında kontrole göre değişimlerde en çok artış % 24.09 ile U5 uygulamasında gerçekleşmiştir. 100 g yenilebilir taze karnabahar kurutulduğunda potasyum miktarı Günay (1992)'a göre % 3.47'dir. Uygulamalarımızdaki potasyum değerleri literatür sonuçlarından fazla çıkmıştır. Bu fazlalığın toprak analizi sonucunda araştırma yapılan toprağın potasyum miktarının fazla olmasından kaynaklanmış olabilir.

Çizelge 4.2.6. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin taçtaki potasyuma etkisi

Uygulama	Taçta K (%)	Kontrole göre değişim (%)
U1(KONTROL)	4.06 d	-
U2(%MN)	4.38 b-d	8.01
U3(%TG)	4.50 a-d	11.02
U4(%SG)	4.46 a-d	9.91
U5(%KG)	5.03 a	24.09
U6(%25MN+%75TG)	4.66 a-c	14.92
U7(%50MN+%50TG)	4.29 cd	5.77
U8(%75MN+%25TG)	4.22 cd	4.12
U9(%25MN+%75SG)	4.14 cd	2.05
U10(%50MN+%50SG)	4.40 b-d	8.48
U11(%75MN+%25SG)	4.55 a-d	12.15
U12(%25MN+%75KG)	4.61 a-d	13.66
U13(%50MN+%50KG)	4.35 b-d	7.32
U14(%75MN+%25KG)	4.95 ab	22.12
LSD $_{0.05}$	0.60	

MN: Mineral Gübre, TG: Tavuk Gübresi, SG: Sığır Gübresi, KG: Koyun Gübresi



Şekil 4.2.6. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin taçtaki potasyuma etkisi

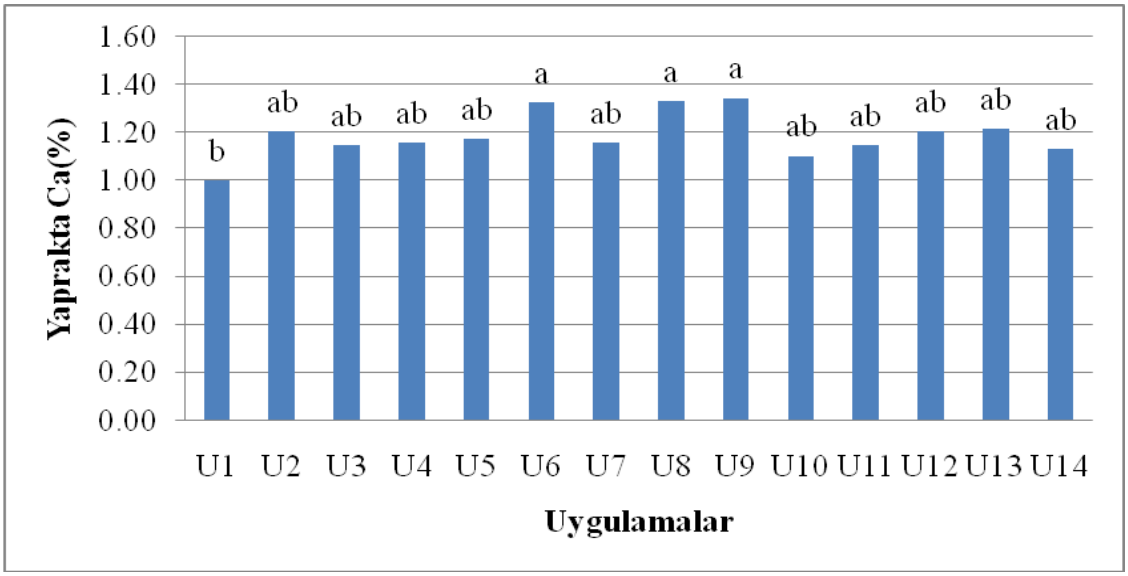
4.2.7. Karnabaharda Uygulamaların Yapraktaki Kalsiyum İçeriğine Etkileri

Yapraktaki kalsiyum miktarına (%) uygulanan varyans analizi sonucunda uygulamalar % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Uygulamalara ait yapraktaki kalsiyum miktarı değerleri Çizelge 4.2.7 ve Şekil 4.2.7'de görülebilir. Buna göre en çok yapraktaki kalsiyum miktarı U9 (%1.35) uygulamasında, en az yapraktaki kalsiyum miktarı ise U1 (%1.00) uygulamasında kaydedilmiştir. Çizelge 4.2.7 incelendiğinde U9 uygulamasında yapraktaki kalsiyum miktarı kontrole göre % 34.37 oranında daha çok olmuştur. Jones ve ark. (1991), Alpaslan ve ark. (1998)'na göre yapraktaki kalsiyum miktarı % 2.0-3.50 arasında yeterli iken, Bergmann (1992) ve İbrikçi ve ark. (2004)'na göre % 1.0-1.50 arası yeterli olduğunu vurgulamışlardır. Bu sonuçlar Jones ve ark. (1991) ile Alpaslan ve ark. (1998)'na göre yeterli değildir, ancak Bergmann (1992) ile İbrikçi ve ark. (2004)'na göre yapraktaki kalsiyum miktarının yeterli seviyede olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.2.7. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin yapraktaki kalsiyuma etkisi

Uygulama	Yaprakta Ca (%)		Kontrole göre değişim (%)
U1(KONTROL)	1.00	b	-
U2(%MN)	1.21	ab	20.58
U3(%TG)	1.15	ab	14.59
U4(%SG)	1.16	ab	15.68
U5(%KG)	1.17	ab	17.28
U6(%25MN+%75TG)	1.33	a	32.37
U7(%50MN+%50TG)	1.16	ab	15.58
U8(%75MN+%25TG)	1.33	a	33.17
U9(%25MN+%75SG)	1.35	a	34.37
U10(%50MN+%50SG)	1.10	ab	10.29
U11(%75MN+%25SG)	1.15	ab	14.79
U12(%25MN+%75KG)	1.21	ab	20.38
U13(%50MN+%50KG)	1.22	ab	21.58
U14(%75MN+%25KG)	1.13	ab	12.99
LSD $_{0.05}$	0.30		

MN: Mineral Gübre, TG: Tavuk Gübresi, SG: Sığır Gübresi, KG: Koyun Gübresi



Şekil 4.2.7. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin yapraktaki kalsiyuma etkisi

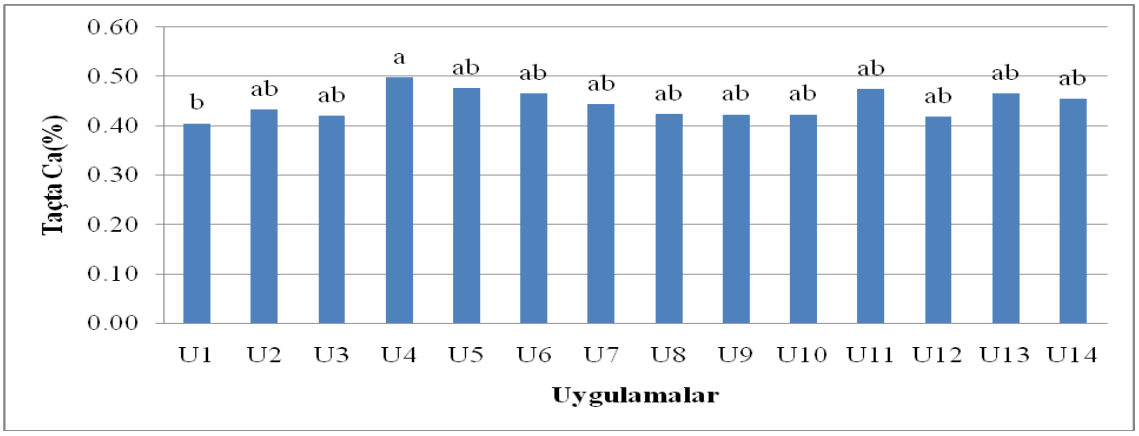
4.2.8. Karnabaharda Uygulamaların Taçtaki Kalsiyum İçeriğine Etkileri

Taçtaki kalsiyum içeriği (%) verilerine uygulanan varyans analizi sonucunda; uygulamalar % 5'de önemli bulunmuştur. Uygulamalara ait taçtaki kalsiyum miktarı değerleri Çizelge 4.2.8 ve Şekil 4.2.8'de sunulmuştur. Buna göre en yüksek taçtaki kalsiyum miktarı U4 (%0.50) uygulamasında olduğu görülmektedir. En az taçtaki kalsiyum miktarı ise U1 (%0.41) uygulamasında kaydedilmiştir. Çizelge 4.2.8'e bakıldığında uygulamaların kontrole göre değişimlerdeki en yüksek artış % 22.96 ile U4 uygulamasında gerçekleşmiştir. 100 g yenilebilir taze karnabahar kurutulduğunda kalsiyum miktarı Günay (1992)'a göre % 0.294 iken, Vural ve ark. (2000)'na göre % 0.353'dir. Araştırma sonuçlarımız Günay (1992) ve Vural ve ark. (2000)'nın bulduğu değerlerden yüksek çıkmıştır. Taçtaki kalsiyum miktarının yüksek çıkması, araştırma yapılan toprağın kalsiyum miktarının fazla olmasından kaynaklanabileceğidir.

Çizelge 4.2.8. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin taçtaki kalsiyuma etkisi

Uygulama	Taçta Ca (%)	Kontrole göre değişim (%)
U1(KONTROL)	0.41 b	-
U2(%MN)	0.43 ab	6.91
U3(%TG)	0.42 ab	3.70
U4(%SG)	0.50 a	22.96
U5(%KG)	0.48 ab	17.78
U6(%25MN+%75TG)	0.47 ab	15.06
U7(%50MN+%50TG)	0.44 ab	9.63
U8(%75MN+%25TG)	0.42 ab	4.69
U9(%25MN+%75SG)	0.42 ab	4.44
U10(%50MN+%50SG)	0.42 ab	4.44
U11(%75MN+%25SG)	0.48 ab	17.28
U12(%25MN+%75KG)	0.42 ab	3.46
U13(%50MN+%50KG)	0.47 ab	14.81
U14(%75MN+%25KG)	0.46 ab	12.35
LSD $_{0.05}$	0.09	

MN: Mineral Gübre, TG: Tavuk Gübresi, SG: Sığır Gübresi, KG: Koyun Gübresi



Şekil 4.2.8. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin taçtaki kalsiyuma etkisi

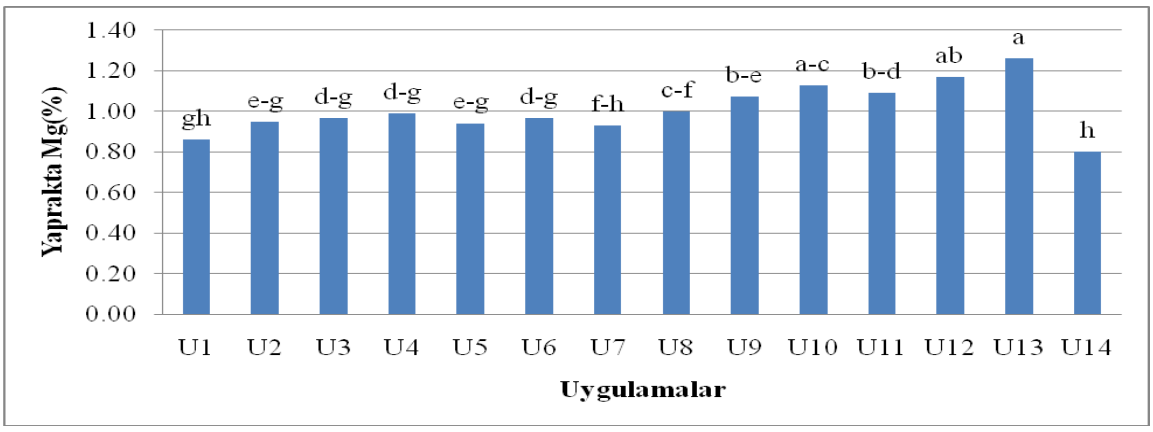
4.2.9. Karnabaharda Uygulamaların Yapraktaki Magnezyum İçeriğine Etkileri

Yapraktaki magnezyum miktarı (%) verilerinde yapılan istatistik çözümlemelerde; uygulamalar % 5 düzeyinde önemli çıkmıştır. Uygulamalara ait yapraktaki magnezyum miktarı değerleri Çizelge 4.2.9 ve Şekil 4.2.9'da görülebilir. Buna göre en yüksek yapraktaki magnezyum miktarı U13 (%1.26) uygulamasında, en az yapraktaki magnezyum miktarı ise U14 (%0.80) uygulamasında kaydedilmiştir. Çizelge 4.2.9'a bakıldığında kontrole göre değişimlerdeki en çok artış % 46.34 ile U13 uygulamasında gerçekleşmiştir. Jones ve ark. (1991), Alpaslan ve ark. (1998)'na göre yapraktaki magnezyum miktarı %0.27-0.50 arasında yeterli iken Bergmann (1992) ve İbrikçi ve ark. (2004)'na göre ise % 0.25-0.50 arasında yeterli olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmamızda bulunan bulgular Jones ve ark. (1991), Alpaslan ve ark. (1998), Bergmann (1992) ve İbrikçi ve ark. (2004)'na göre fazladır.

Çizelge 4.2.9. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin yaprakta Mg etkisi

Uygulama	Yaprakta Mg (%)		Kontrole göre değişim (%)
U1(KONTROL)	0.86	gh	-
U2(%MN)	0.95	e-g	10.10
U3(%TG)	0.97	d-g	12.20
U4(%SG)	0.99	d-g	14.87
U5(%KG)	0.94	e-g	9.29
U6(%25MN+%75TG)	0.97	d-g	12.31
U7(%50MN+%50TG)	0.93	f-h	7.90
U8(%75MN+%25TG)	1.00	c-f	15.91
U9(%25MN+%75SG)	1.07	b-e	24.62
U10(%50MN+%50SG)	1.13	a-c	30.89
U11(%75MN+%25SG)	1.09	b-d	26.83
U12(%25MN+%75KG)	1.17	ab	35.89
U13(%50MN+%50KG)	1.26	a	46.34
U14(%75MN+%25KG)	0.80	h	-6.97
LSD $_{0.05}$	0.14		

MN: Mineral Gübre, TG: Tavuk Gübresi, SG: Sığır Gübresi, KG: Koyun Gübresi



Şekil 4.2.9.Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin yapraktaki magnezyuma etkisi

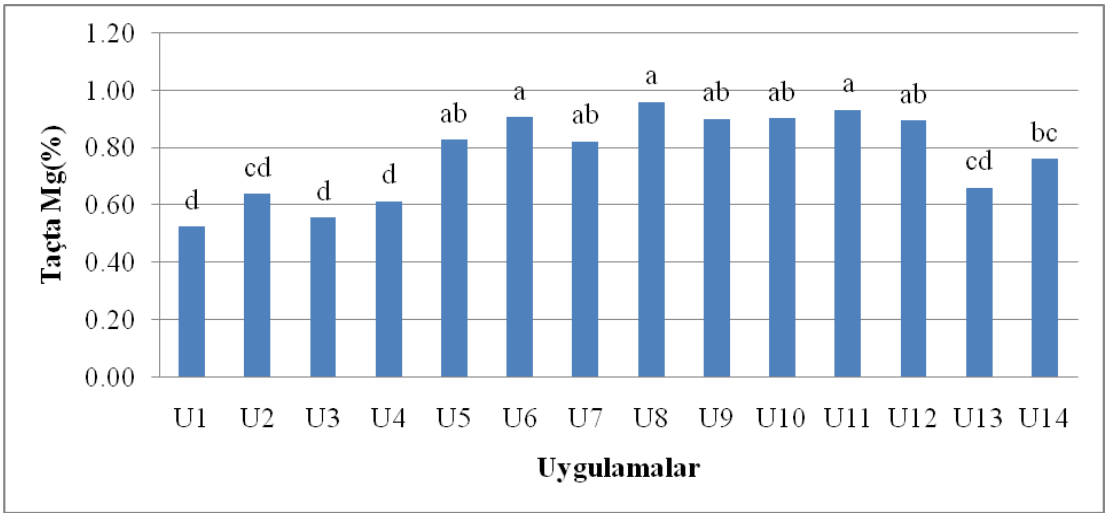
4.2.10. Karnabaharda Uygulamaların Taçtaki Magnezyum İçeriğine Etkileri

Taçtaki magnezyum miktarı (%) ile ilgili verilerde uygulanan varyans analizi sonucunda; uygulamalar % 5 önem seviyesinde anlamlı bulunmuştur. Uygulamalara ait taçtaki magnezyum miktarı değerleri Çizelge 4.2.10 ve Şekil 4.2.10'da verilmiştir. Buna göre en yüksek taçtaki magnezyum miktarı U8 (%0.96) uygulamasında, en az taçtaki magnezyum miktarı ise U1 (%0.53) uygulamasında belirlenmiştir. Çizelge 4.2.10'a bakıldığında kontrole göre değişimlerde en yüksek artış % 82.35 ile U8 uygulamasında gerçekleşmiştir. 100 g yenilebilir taze karnabahar kurutulduğunda magnezyum miktarı Günay (1992)'a göre % 0.21'dir. Uygulamalarımızdaki magnezyum değerleri literatür sonuçlarından yüksektir.

Çizelge 4.2.10. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin taçtaki magnezyuma etkisi

Uygulama	Taçta Mg (%)	Kontrole göre değişim (%)
U1(KONTROL)	0.53 d	-
U2(%MN)	0.64 cd	21.63
U3(%TG)	0.56 d	5.69
U4(%SG)	0.62 d	16.70
U5(%KG)	0.83 ab	57.50
U6(%25MN+%75TG)	0.91 a	72.11
U7(%50MN+%50TG)	0.82 ab	56.17
U8(%75MN+%25TG)	0.96 a	82.35
U9(%25MN+%75SG)	0.90 ab	71.16
U10(%50MN+%50SG)	0.90 ab	71.35
U11(%75MN+%25SG)	0.93 a	77.04
U12(%25MN+%75KG)	0.90 ab	70.02
U13(%50MN+%50KG)	0.66 cd	25.62
U14(%75MN+%25KG)	0.76 bc	44.78
LSD $_{0.05}$	0.14	

MN: Mineral Gübre, TG: Tavuk Gübresi, SG: Sığır Gübresi, KG: Koyun Gübresi



Şekil 4.2.10. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin taçtaki magnezyuma etkisi

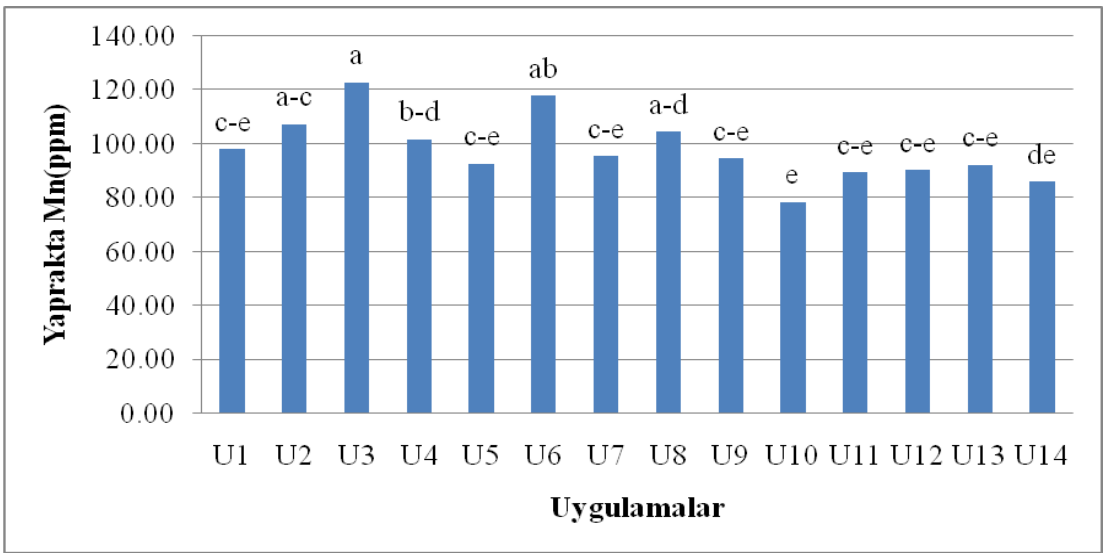
4.2.11. Karnabaharda Uygulamaların Yapraktaki Mangan İçeriğine Etkileri

Yapraktaki mangan miktarına (ppm) uygulanan varyans analizi sonucunda uygulamalar % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Uygulamalara ait yapraktaki mangan miktarı değerleri Çizelge 4.2.11 ve Şekil 4.2.11'de verilmiştir. Buna göre; en yüksek yapraktaki mangan miktarı U3 (122.90 ppm) uygulamasında, en az yapraktaki mangan miktarı ise U10 (78.57ppm) uygulamasında kaydedilmiştir. Çizelge 4.2.11 incelendiğinde U3 uygulamasında yapraktaki mangan miktarı kontrole göre % 25.37 oranında daha fazla gerçekleşmiştir. Jones ve ark. (1991) ile Alpaslan ve ark. (1998)'na göre yapraktaki mangan miktarı 25-250 ppm arasında yeterli iken Bergmann (1992) ve İbrikçi ve ark. (2004)'na göre 30-100 ppm arasında yeterli olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmamızda bulunan sonuçlar Jones ve ark. (1991) ve Alpaslan ve ark. (1998)'na göre yeterlidir, ancak Bergmann (1992) ile İbrikçi ve ark. (2004)'na göre U2, U3, U4, U6 ve U8 uygulamalarında yapraktaki mangan değerleri fazladır. Bu fazlalık yetiştirme koşulları, toprak ve iklim farklılığından olabileceği düşünülmektedir.

Çizelge 4.2.11. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin yapraktaki mangana etkisi

Uygulama	Yaprakta Mn (ppm)		Kontrole göre değişim (%)
U1(KONTROL)	98.03	c-e	-
U2(%MN)	107.47	a-c	9.62
U3(%TG)	122.90	a	25.37
U4(%SG)	101.77	b-d	3.81
U5(%KG)	92.83	c-e	-5.30
U6(%25MN+%75TG)	118.03	ab	20.40
U7(%50MN+%50TG)	95.63	c-e	-2.45
U8(%75MN+%25TG)	104.60	a-d	6.70
U9(%25MN+%75SG)	94.80	c-e	-3.30
U10(%50MN+%50SG)	78.57	e	-19.86
U11(%75MN+%25SG)	89.57	c-e	-8.64
U12(%25MN+%75KG)	90.37	c-e	-7.82
U13(%50MN+%50KG)	92.37	c-e	-5.78
U14(%75MN+%25KG)	86.03	de	-12.24
$LSD_{0.05}$	19.73		

MN: Mineral Gübre, TG: Tavuk Gübresi, SG: Sığır Gübresi, KG: Koyun Gübresi



Şekil 4.2.11. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin yapraktaki mangana etkisi

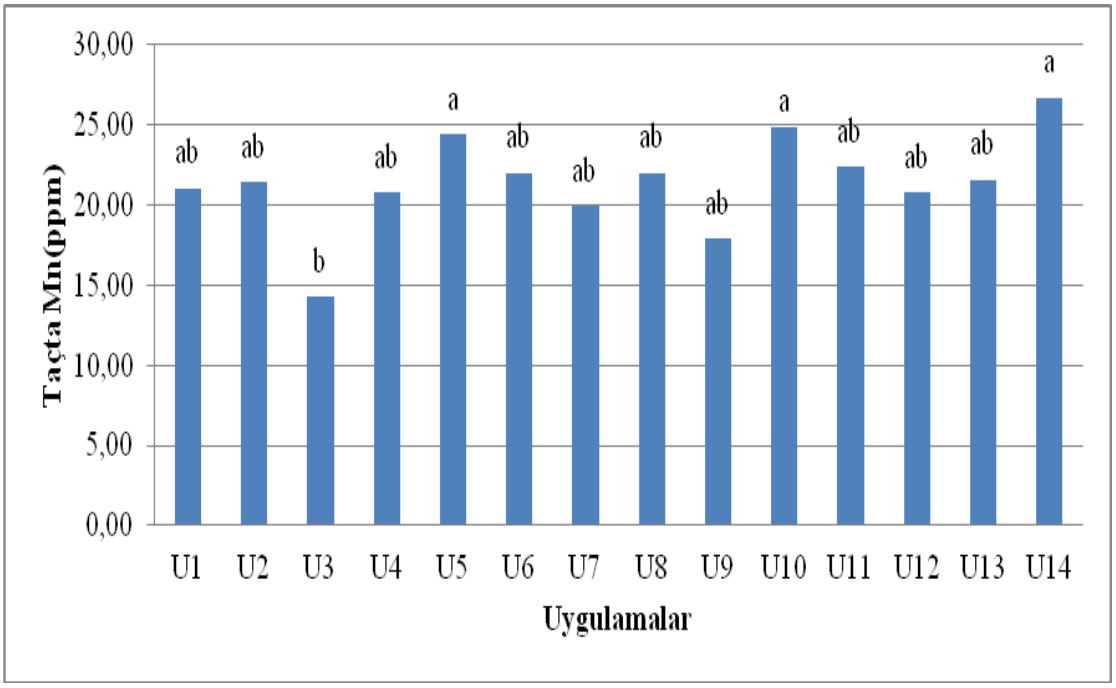
4.2.12. Karnabaharda Uygulamaların Taçtaki Mangan İçeriğine Etkileri

Taçtaki mangan miktarı (ppm) verilerine uygulanan varyans analizi sonucunda; uygulamalar % 5'de önemli bulunmuştur. Uygulamalara ait taçtaki mangan miktarı değerleri 4.2.12 ve Şekil 4.2.12'de sunulmuştur. Buna göre en yüksek taçtaki mangan miktarı U14 (26.73ppm) uygulamasında, en düşük taçtaki mangan miktarı ise U3 (14.30ppm) uygulamasında görülmektedir. Çizelge 4.2.12'de bakıldığında uygulamaların kontrole göre değişimlerindeki en yüksek artış % 26.98 ile U14 uygulamasında gerçekleşmiştir.

Çizelge 4.2.12. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin taçtaki mangana etkisi

Uygulama	Taçta Mn (ppm)		Kontrole göre değişim (%)
U1(KONTROL)	21.05	ab	-
U2(%MN)	21.46	ab	1.95
U3(%TG)	14.30	b	-32.07
U4(%SG)	20.80	ab	-1.19
U5(%KG)	24.43	a	16.06
U6(%25MN+%75TG)	22.00	ab	4.51
U7(%50MN+%50TG)	19.93	ab	-5.32
U8(%75MN+%25TG)	22.00	ab	4.51
U9(%25MN+%75SG)	17.93	ab	-14.82
U10(%50MN+%50SG)	24.86	a	18.10
U11(%75MN+%25SG)	22.40	ab	6.41
U12(%25MN+%75KG)	20.77	ab	-1.33
U13(%50MN+%50KG)	21.60	ab	2.61
U14(%75MN+%25KG)	26.73	a	26.98
LSD $_{0.05}$	9.43		

MN: Mineral Gübre, TG: Tavuk Gübresi, SG: Sığır Gübresi, KG: Koyun Gübresi



Şekil 4.2.12. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin taçtaki mangana etkisi

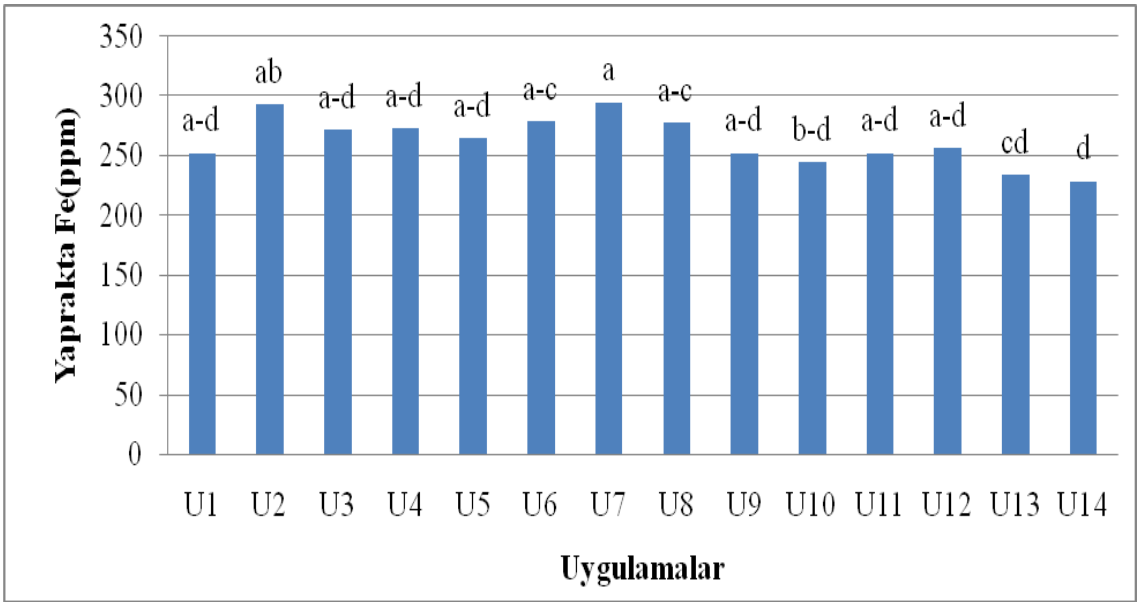
4.2.13. Karnabaharda Uygulamaların Yapraktaki Demir İçeriğine Etkileri

Yapraktaki demir içeriği (ppm) verilerinde yapılan istatistik çözümlemelerde; uygulamalar % 5 düzeyinde önemli çıkmıştır. Uygulamalara ait yapraktaki demir miktarı değerleri Çizelge 4.2.13 ve Şekil 4.2.13'de görülebilir. Buna göre en yüksek yapraktaki demir miktarı U7 (294.93ppm) uygulamasında, en az yapraktaki demir içeriği ise U14 (228.73ppm) uygulamasında kaydedilmiştir. Çizelge 4.2.13'e bakıldığında uygulamaların kontrole göre değişimlerindeki en çok artış % 16.87 ile U7 uygulamasında gerçekleşmiştir. Jones ve ark. (1991) ve Alpaslan ve ark. (1998) yapraktaki demir miktarı 30-200 ppm arasında yeterli seviyede olduğunu belirtmişlerdir. Bu sonuçlar Jones ve ark. (1991) ile Alpaslan ve ark. (1998)'nın sonuçlarından yüksek bulunmuştur. Bu farklılık toprak ve iklim farklılıkları ile yetiştirme koşullarından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Çizelge 4.2.13. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin yapraktaki demire etkisi

Uygulama	Yaprakta Fe (ppm)		Kontrole göre değişim (%)
U1(KONTROL)	252.36	a-d	-
U2(%MN)	293.00	ab	16.10
U3(%TG)	272.07	a-d	7.81
U4(%SG)	272.67	a-d	8.05
U5(%KG)	264.73	a-d	4.90
U6(%25MN+%75TG)	278.66	a-c	10.42
U7(%50MN+%50TG)	294.93	a	16.87
U8(%75MN+%25TG)	277.50	a-c	9.96
U9(%25MN+%75SG)	252.30	a-d	-0.02
U10(%50MN+%50SG)	244.97	b-d	-2.93
U11(%75MN+%25SG)	252.30	a-d	-0.02
U12(%25MN+%75KG)	256.37	a-d	1.59
U13(%50MN+%50KG)	234.40	cd	-7.12
U14(%75MN+%25KG)	228.73	d	-9.36
LSD $_{0.05}$	48.32		

MN: Mineral Gübre, TG: Tavuk Gübresi, SG: Sığır Gübresi, KG: Koyun Gübresi



Şekil 4.2.13. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin yapraktaki demire etkisi

4.2.14. Karnabaharda Uygulamaların Taçtaki Demir İçeriğine Etkileri

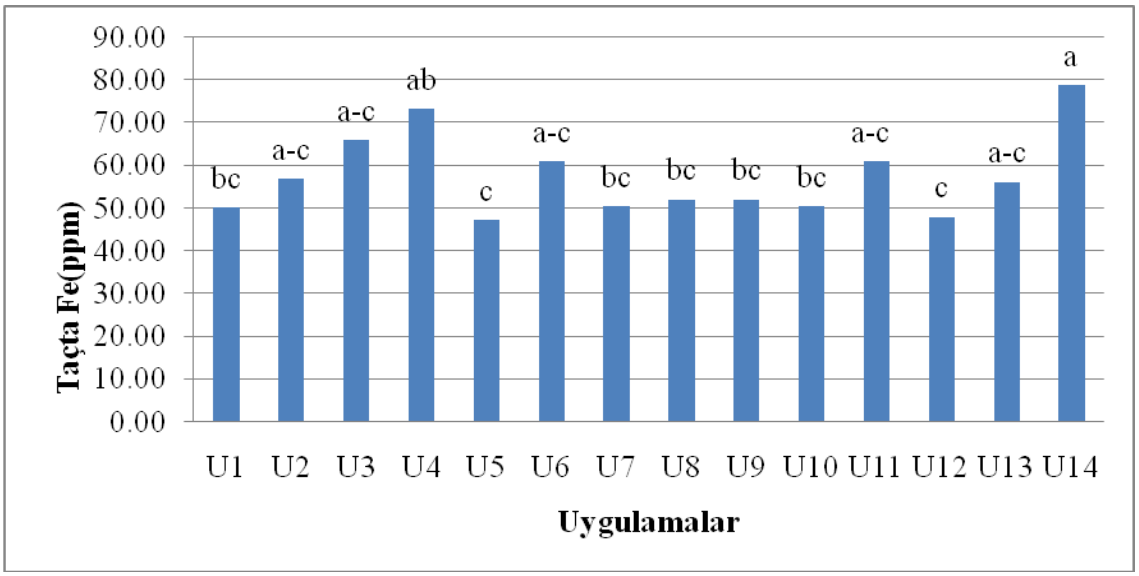
Taçtaki demir miktarı (ppm) verilerine uygulanan varyans analizi sonucunda; uygulamalar % 5'de önemli bulunmuştur. Uygulamalara ait taçtaki demir miktarı değerleri Çizelge 4.2.14 ve Şekil 4.2.14'de sunulmuştur. Buna göre en çok taçtaki demir miktarı U14 (78.83ppm) uygulamasında olduğu görülmektedir. En az taçtaki demir miktarı ise U5 (47.23ppm) uygulamasında kaydedilmiştir. Çizelge 4.2.14'de bakıldığında uygulamaların kontrole göre değişimlerindeki en yüksek artış % 57.25 ile

U14 uygulamasında gerçekleşmiştir. 100 g yenilebilir taze karnabahar kurutulduğunda demir miktarı Günay (1992)'a göre 129.41 ppm iken, Vural ve ark. (2000)'na göre 117.64 ppm'dir. Vural ve ark. (2000) ve Günay (1992)' a göre araştırma sonuçları düşük çıkmıştır. Sonuçların literatüre göre düşük çıkmasının, toprak analizi sonucunda araştırma yapılan toprağın demir miktarının düşük olmasından kaynaklanabileceği düşünülebilir.

Çizelge 4.2.14. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin taçtaki demire etkisi

Uygulama	Taçta Fe(ppm)	Kontrole göre değişim(%)
U1(KONTROL)	50.13 bc	-
U2(%MN)	57.00 a-c	13.70
U3(%TG)	65.93 a-c	31.52
U4(%SG)	73.26 ab	46.14
U5(%KG)	47.23 c	-5.78
U6(%25MN+%75TG)	61.07 a-c	21.82
U7(%50MN+%50TG)	50.50 bc	0.74
U8(%75MN+%25TG)	52.10 bc	3.93
U9(%25MN+%75SG)	52.13 bc	3.99
U10(%50MN+%50SG)	50.47 bc	0.68
U11(%75MN+%25SG)	61.07 a-c	21.82
U12(%25MN+%75KG)	48.03 c	-4.19
U13(%50MN+%50KG)	56.20 a-c	12.11
U14(%75MN+%25KG)	78.83 a	57.25
LSD $_{0.05}$	24.39	

MN: Mineral Gübre, TG: Tavuk Gübresi, SG: Sığır Gübresi, KG: Koyun Gübresi



Şekil 4.2.14. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin taçtaki demire etkisi

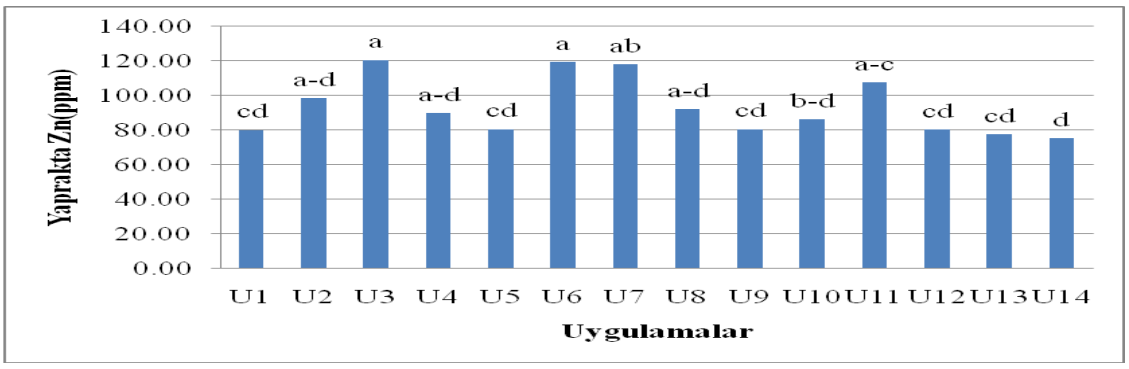
4.2.15. Karnabaharda Uygulamaların Yapraktaki Çinko İçeriğine Etkileri

Yapraktaki çinko miktarı (ppm) verilerinde yapılan istatistik çözümlemelerde: uygulamalar % 5 düzeyinde önemli çıkmıştır. Uygulamalara ait yapraktaki çinko miktarı değerleri Çizelge 4.2.15 ve Şekil 4.2.15'de görülebilir. Buna göre en yüksek yapraktaki çinko miktarı U3 (120.63ppm) uygulamasında, en az yapraktaki çinko miktarı ise U14 (75.27ppm) uygulamasında kaydedilmiştir. Çizelge 4.2.15'e bakıldığında uygulamaların kontrole göre değişimlerindeki en çok artış % 50.60 ile U3 uygulamasında gerçekleşmiştir. Jones ve ark. (1991) ile Alpaslan ve ark. (1998)'na göre yapraktaki çinko miktarı 20-250 ppm arasında yeterli iken Bergmann (1992) ve İbrikçi ve ark. (2004)'na göre 30-70 ppm arası yeterli olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmamızda bulunan sonuçlar Jones ve ark. (1991) ile Alpaslan ve ark. (1998)'na göre yeterlidir, ancak Bergmann (1992) ve İbrikçi ve ark. (2004)'na göre uygulamalardaki yaprakta çinko değerleri fazladır.

Çizelge 4.2.15. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin yapraktaki çinkoya etkisi

Uygulama	Yaprakta Zn (ppm)		Kontrole göre değişim (%)
U1(KONTROL)	80.10	cd	-
U2(%MN)	98.50	a-d	22.97
U3(%TG)	120.63	a	50.60
U4(%SG)	89.97	a-d	12.32
U5(%KG)	80.60	cd	0.62
U6(%25MN+%75TG)	119.57	a	49.28
U7(%50MN+%50TG)	118.00	ab	47.32
U8(%75MN+%25TG)	92.30	a-d	15.23
U9(%25MN+%75SG)	80.60	cd	0.62
U10(%50MN+%50SG)	86.17	b-d	7.58
U11(%75MN+%25SG)	107.76	a-c	34.53
U12(%25MN+%75KG)	80.40	cd	0.37
U13(%50MN+%50KG)	77.60	cd	-3.12
U14(%75MN+%25KG)	75.27	d	-6.03
LSD $_{0.05}$	32.12		

MN: Mineral Gübre, TG: Tavuk Gübresi, SG: Sığır Gübresi, KG: Koyun Gübresi



Şekil 4.2.15. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin yapraktaki çinkoya etkisi

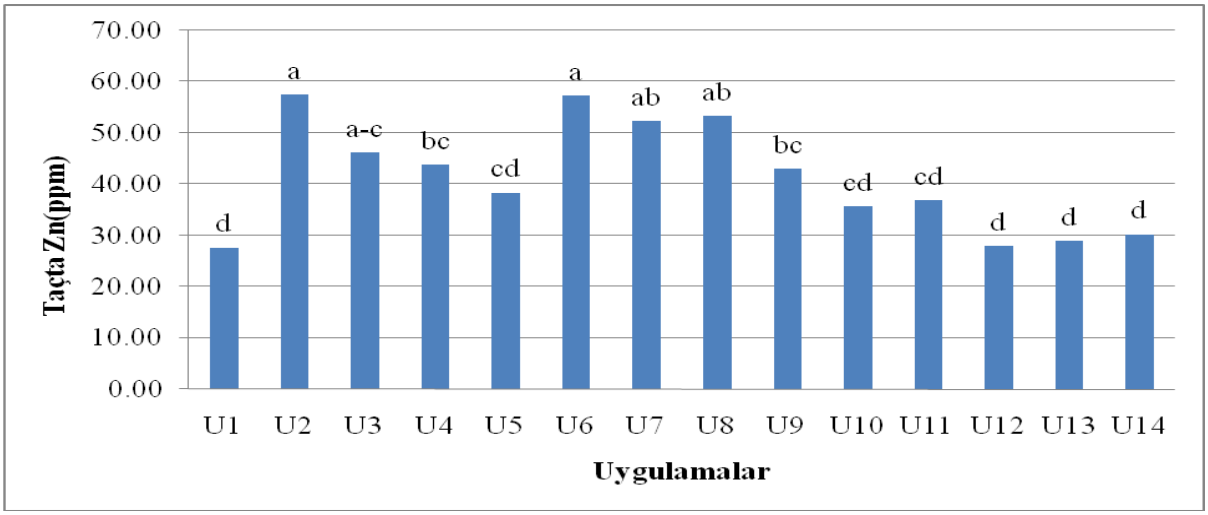
4.2.16. Karnabaharda Uygulamaların Taçtaki Çinko İçeriğine Etkileri

Taçtaki çinko miktarı (ppm) ile ilgili verilerde uygulanan varyans analizi sonucunda; uygulamalar % 5 önem seviyesinde anlamlı bulunmuştur. Uygulamalara ait taçtaki çinko miktarı değerleri Çizelge 4.2.16 ve Şekil 4.2.16'de verilmiştir. Buna göre en çok taçtaki çinko miktarı U2 (57.50ppm) uygulamasında, en az taçtaki çinko miktarı ise U1 (27.63ppm) uygulamasında kaydedilmiştir. Çizelge 4.2.16'ya bakıldığında kontrole göre değişimlerde en çok artış % 108.11 ile U2 uygulamasında gerçekleşmiştir.

Çizelge 4.2.16. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin taçtaki çinkoya etkisi

Uygulama	Taçta Zn (ppm)	Kontrole göre değişim (%)
U1(KONTROL)	27.63 d	-
U2(%MN)	57.50 a	108.11
U3(%TG)	46.20 a-c	67.21
U4(%SG)	43.87 bc	58.78
U5(%KG)	38.33 cd	38.73
U6(%25MN+%75TG)	57.30 a	107.38
U7(%50MN+%50TG)	52.30 ab	89.29
U8(%75MN+%25TG)	53.33 ab	93.01
U9(%25MN+%75SG)	43.07 bc	55.88
U10(%50MN+%50SG)	35.63 cd	28.95
U11(%75MN+%25SG)	36.86 cd	33.41
U12(%25MN+%75K)	27.93 d	1.09
U13(%50MN+%50K)	29.00 d	4.96
U14(%75MN+%25K)	30.23 d	9.41
LSD $_{0.05}$	12.28	

MN: Mineral Gübre, TG: Tavuk Gübresi, SG: Sığır Gübresi, KG: Koyun Gübresi



Şekil 4.2.16. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin taçtaki çinkoya etkisi

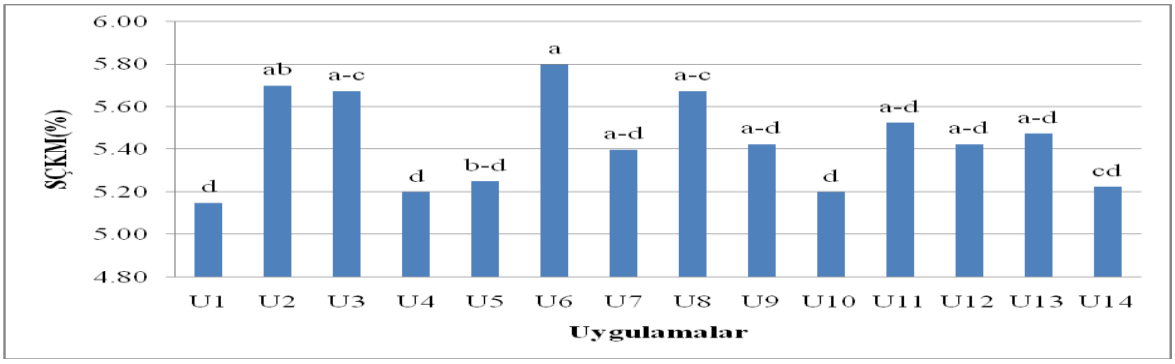
4.2.17. Karnabaharda Uygulamaların Taçtaki SÇKM İçeriğine Etkileri

Suda çözünebilir kuru madde miktarına (%) uygulanan varyans analizi sonucunda uygulamalar % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Uygulamalara ait suda çözünebilir kuru madde miktarı değerleri Çizelge 4.1.17 ve Şekil 4.1.17'de sunulmuştur. Buna göre en fazla suda çözünebilir kuru madde miktarı U6 (%5.80) uygulamasında, en az suda çözünebilir kuru madde miktarı ise U1 (%5.15) uygulamasında kaydedilmiştir. Çizelge 4.1.17 incelendiğinde U6 uygulamasında suda çözünebilir kuru madde miktarı kontrole göre % 12.62 oranında daha yüksek çıkmıştır. Demirtaş ve ark. (2012)'nın domateste yaptıkları araştırmada en yüksek suda çözünebilir kuru madde miktarının $^{1/1}$ kimyasal+organik gübre uygulamasında olduğunu belirtmişlerdir. Araştırma sonuçlarımız Demirtaş ve ark. (2012) ile benzer çıkmıştır. Polat ve ark. (2008)'nın yapmış oldukları araştırmada suda çözünebilir kuru madde miktarları, organik gübre uygulamalarının kontrole göre yüksek çıktığını belirtmişlerdir. Bulgularımızda uygulamalar kontrole göre yüksek çıkmıştır.

Çizelge 4.1.17. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin sçkm miktarına etkisi

Uygulama	SÇKM (%)		Kontrole göre değişim (%)
U1(KONTROL)	5.15	d	-
U2(%MN)	5.70	ab	10.68
U3(%TG)	5.68	abc	10.19
U4(%SG)	5.20	d	0.97
U5(%KG)	5.25	bcd	1.94
U6(%25MN+%75TG)	5.80	a	12.62
U7(%50MN+%50TG)	5.40	abcd	4.85
U8(%75MN+%25TG)	5.68	abc	10.19
U9(%25MN+%75SG)	5.43	abcd	5.34
U10(%50MN+%50SG)	5.20	d	0.97
U11(%75MN+%25SG)	5.53	abcd	7.28
U12(%25MN+%75KG)	5.43	abcd	5.34
U13(%50MN+%50KG)	5.48	abcd	6.31
U14(%75MN+%25KG)	5.23	cd	1.46
LSD $_{0.05}$	0.47		

MN: Mineral Gübre, TG: Tavuk Gübresi, SG: Sığır Gübresi, KG: Koyun Gübresi



Şekil 4.1.17. Karnabaharda uygulanan farklı organik ve inorganik gübrelerin sçkm miktarına etkisi

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma yaz sezonunda Aksaray ekolojik koşullarında karnabahar yetiştiriciliğinde farklı oranlardaki organik ve inorganik gübrelerin verim ve kaliteye etkilerini belirlemek amacıyla 2012 yılında Aksaray ili Yeşilova Kasabası'nda yürütülmüştür. Sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

1.Fide Dikiminden hasada kadar geçen süreye ve en uzun kök boyuna, gübrelerin uygulamalar üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

2.Bitki boyu, en uzun U10 (%50MN+%50SG) uygulamasında 38.11 cm olarak ölçülmüştür.

3.Gövde çapı, en kalın U10 (%50MN+%50SG) uygulamasında 43.36 mm olarak kaydedilmiştir.

4.Yaprak sayısına, gübrelerin uygulamalar üzerine etkisi istatistiksel olarak farklı bulunmamıştır.

5.Yaprak boyu, en uzun U14 (%75MN+%25KG) uygulamasında 53.32 cm olarak ölçülmüştür.

6.Yaprak çapı, en uzun U14 (%75MN+%25KG) uygulamasında 24.58 cm olarak bulunmuştur.

7.Taç boyu, en uzun U6 (%25MN+%75TG) uygulamasında 13.99 cm olarak kaydedilmiştir.

8.Taç çapı, en büyük U7 (%50MN+%50TG) uygulamasında 18.58 cm olarak ölçülmüştür.

9.Pazarlanabilir taç ağırlığı, en fazla U6 (%25MN+%75TG) uygulamasında 1482.1 g olarak bulunmuştur.

10.Pazarlanabilir verim, en yüksek U6 (%25MN+%75TG) uygulamasında 4631.6 kg/da olarak kaydedilmiştir.

11.Yapraktaki N içeriği, en fazla U14 (%75MN+%25KG) uygulamasında % 4.928 olarak bulunmuş, taçtaki N içeriğine uygulamaların etkisi önemsiz bulunmuştur.

12.Yapraktaki P içeriği, en fazla U6 (%25MN+%75TG) uygulamasında % 0.569 olarak bulunmuş, taçtaki P içeriği en fazla U3 (%100TG) uygulamasında % 0.472 olarak kaydedilmiştir.

13.Yapraktaki K içeriği, en fazla U14 (%75MN+%25KG) uygulamasında % 4.298 olarak kaydedilmiş, taçtaki K içeriği en fazla U5 (%100KG) uygulamasında % 5.033 olarak bulunmuştur.

14.Yapraktaki Ca içeriği, en fazla U9 (%25MN+%75SG) uygulamasında % 1.345 olarak kaydedilmiş, taçtaki Ca içeriği en fazla U4 (%100SG) uygulamasında % 0.498 olarak ölçülmüştür.

15.Yapraktaki Mg içeriği, en fazla U13 (%50MN+%50KG) uygulamasında % 1.260 olarak kaydedilmiş, taçtaki Mg içeriği en fazla U8 (%75MN+%25TG) uygulamasında % 0.961 olarak bulunmuştur.

16.Yapraktaki Mn içeriği, en fazla U3 (%100TG) uygulamasında 122.90 ppm olarak kaydedilmiş, taçtaki Mn içeriği en fazla U14 (%75MN+%25KG) uygulamasında 26.73 ppm olarak kaydedilmiştir.

17.Yapraktaki Fe içeriği, en fazla U7 (%50MN+%50TG) uygulamasında 294.93 ppm olarak kaydedilmiş, taçtaki Fe içeriği en fazla U14 (%75MN+%25KG) uygulamasında 78.83 ppm olarak bulunmuştur.

18.Yapraktaki Zn içeriği, en fazla U3 (%100TG) uygulamasında 120.63 ppm olarak kaydedilmiş, taçtaki Zn içeriği en fazla U2 (%100MN) uygulamasında 57.50 ppm olarak bulunmuştur.

19.Suda çözünebilir kuru madde miktarı, en çok U6 (%25MN+%75TG) uygulamasında % 5.80 olarak ölçülmüştür.

Sonuç olarak pazarlanabilir taç ağırlığı ve verim açısından U6 (%25Mineral Gübre+%75Tavuk Gübresi) uygulaması ön plana çıkmıştır. Bu uygulama dışında U9 (%25Mineral Gübre+%75Sığır Gübresi) ve U10(%50Mineral Gübre+%50Sığır Gübresi) uygulamalarında kullanılan organik gübrenin yörede kolay bulunması ve ucuz olması nedeniyle bu uygulamalar ekonomik olarak tercih edilebilir.

Organik ve inorganik gübrelerin farklı kombinasyonlar halinde kullanılmasının, tek başına kullanılmasından daha etkili olduğu araştırmamız sonucunda ortaya çıkmıştır. Tüm bu sonuçlara göre; yaz döneminde buğday ve arpa hasadından sonra Aksaray ekolojik koşullarında karnabahar, başarılı bir şekilde yetiştirilebilir kanaati oluşturmuştur.

Aksaray yöresi ve çevresindeki yetiştiricilere, ürün çeşitlendirmesi bakımından karnabahar, alternatif bir ürün olarak önerilebilir. Ayrıca Aksaray ilinin Büyük yerleşim yerlerine (Ankara, Konya, Kayseri) yakın olması ve yörenin iklim şartlarının uygunluğu göz önüne alındığında; normal hasat dönemi (Kasım ayı) öncesinde (Ekim ayı) ürün alınabildiğinden pazar boşluğunu önemli ölçüde doldurabileceği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

Akman, Z., Kara, B., 2001. Ekolojik Tarımda Birlikte Ekim (Intercropping)'in Rolü. *Türkiye İkinci Ekolojik Tarım Sempozyumu*, 14-16 Kasım 2001, 375-383s. Antalya.

Aksoy, U., 2001. Ekolojik Tarım Genel Bir Bakış. *Türkiye 2. Ekolojik Tarım Sempozyumu*, 14-16 Kasım, Antalya.

Alpaslan, M., Güneş, A. Ve İnal, A. İnal, A. 1998. Deneme Tekniği *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi*, Yayın No:1501, Ders Kitapı No:455, Ankara.

Anonim, 2011 http://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/ilveilceleristatistik.aspx?m AKSARAY [Ziyaret Tarihi: 27.03.2013].

Anonim, 2012a http://www.aksaraytarim.gov.tr/index.php?page=read&id=13 [Ziyaret Tarihi: 27.03.2013].

Anonim, 2012b http://www.sg-vegetables.com/media/5153/Karnabit.pdf [Ziyaret Tarihi: 22 Haziran 2012].

Anonim, 2012c http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=45 [Ziyaret Tarihi: 15.03.2013].

Anonim, 2013a http://bilgi-n.com/2152/ karnabahar ve karnabaharın faydaları [Ziyaret Tarihi: 10.03.2013].

Anonim, 2013b http://tr.wikipedia.org/wiki/G%C3%BCbre[Ziyaret Tarihi: 18.03.2013].

Anonymous, 1981 Genetik Resources Of Cruciferos Crops. Internatiolnal Board for Plant Genetic Resources.Rome.

Anonymous, 2011 http://faostat.fao.org/ [Ziyaret Tarihi: 10.03.2013].

Apahidean, A.S., Apahidean, M, Maniutiu, D., Ganea, R., Apahidean, A. I.ve Moldvai, C., 2010. The Influence of Plant Variety and Plantation Densityon Open Field Cultivated Cauliflover Production.*Bulletion UASVM Horticulture*, 67 (1),215-218.

Ara, N., Kaisar, M. O., Khalequzzaman, K.M., Hosna K., Ahamed, K.U., 2009. Effect of Different Dates of Planting and Lines on the Growth, Yield and Yield Contributing Characteristics of Cauliflower. *J. Soil Nature*, 3 (1) :16 - 19.

Arjona, D.H., and Greig, J., 1986. *Study of the Effect of Four Planting Distances and Four Levels of Nitrogen fertilization on Yields, Chlorophyll Content and Nitrate Reductase Activity in Broccoli*. Agronomia Colombia (1984) 2(1/2), 71-81.

Atılgan, A., Çoşkan, A., Saltuk B., Erkan, M., 2007 Antalya Yöresindeki Seralarda Kimyasal ve Organik Gübre Kullanım Düzeyleri ve olası Çevre Etkileri, *Ekoloji Dergisi*, No:62, 37-47.

Babik, I., Elkner, K.,2002. The Effect of Nitrogen Fertiliation and Irrigation on Yield and Quality and Irrigation on yield and Quality of Broccoli.*Acta Horticulturae*,571.

Balkaya, A., 1999. Karadeniz Bölgesindeki Taze Fasulye (*Phaseolus vulgaris L.*) Gen Kaynaklarının Teksel Seleksiyon Yöntemi ile Seçimi Üzerinde Araştırmalar. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı*, Doktora Tezi, 199s, Samsun.

Barton, C. J., 1948. Photometric analysis on phosphate rock. Ind. And. Eng. Chem. Anal. Ed. 20: 1068-1073.

Bergmann, W., 1992. Nutritional Disorders of Plants. Development, Visual and Analytical Diagnosis. *Gustav Fischer Verlag Jena*, Stuttgart, New York.Pp-350 ISBN 3-334-60422-5.

Booij, R., 1987. Environmental Fators in Curd Initiation and Curd Growth of Cauliflower in the Field. *Netherlands Journal of Agricultural Science* 35, 435 – 445.

Bremner, j.M:, 1965 Method of Soil Analysis. Part 2. Chemical and Microbiological Methods. *American Society of Agronomy Inc*. Madison, Wise S-1149-1178, USA.

Castellanos, J.Z., Lazcano, I., Baldibia, A.S., Badillo, V., Villalobos, S., 1999 Nitrogen fertilization and plant Nutrient status monitoring – The basis for high yields and quality of broccoli in potassium – Rich vertisols of central mexico. Bettel Crops International Vol. 13, No.2.

Cemeroğlu, B., 1992. Meyve ve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel Analiz Metotları *Biltav Yayıncılık* No:02-2, Ankara.

Csizinszky A.A., Optimum Planting Time, Plant Spacing, and Nitrogen and Potassium Rates to Maximize Yield of Green Cauliflower.*Hortscıenc*e 31(6):930–933. 1996.

Damato, G. and Bianco, V.V., 1990. Sowing Date and Plant Density on Two Early Cultivars of Broccoli Raab. 23. Int. *Hort Congress*. Italy.

Default, R. J., Waters, L. Jr. 1985. Interaction of Nitrojen Fertility and Plant Populations on Transplanted Broccoli and Cauliflower Yields. *Hort Science* 20, 127 - 128.

Demir, H. ve Polat, E., 2001. Organik olarak Yetiştirilen Domateste Bazı Verim Ve Kalite Özellikleri. *Türkiye II. Ekolojik Tarım Sempozyumu*, 14-16 Kasım 2001, s: 266-275. Antalya.

Demir, H., Gölükçü, M., Topuz, A., Özdemir, F., Polat, E. ve Şahin, H. 2003a. Yedikule ve Iceberg Tipi Marul Çeşitlerinin Mineral Madde İçeriği Üzerine Ekolojik Üretimde Farklı Organik Gübre Uygulamalarının Etkisi. *Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 16(1), 79–85.

Demir, H., Topuz, A., Gölükcü, M., Polat, E., Özdemir, F., Şahin, H. 2003b. Ekolojik Üretimde Farklı Organik Gübre Uygulamalarının Domatesin Mineral Madde İçeriği Üzerine Etkisi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 16(1):19-25.

Demirtaş, E.I., Özkan, C.F., Arı, N., Asri, F.Ö., 2012. Bazı Organik ve Kimyasal Gübre Uygulamalarının Domateste Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. *Alatarım Dergisi* 2012, 11 (2):9-16.

Ellmer, F., Peschke,H.,Köhn, W., Chmielewski, F.M. ve Baumecker, 2000 Tillage and fertilizing effects on sandy soils.*J.Plant Nut.Soil.Sci.*,163,267-272.

Elwan, M.W.M., K.E., Abd El-Hamed, 2011. Influence of nitrogen form, growing season and sulfur fertilization on yield and the content of nitrate and vitamin C of broccoli *Scientia Horticulturae*, 127: 181–187.

Eşiyok, D. ve Eser, B. 1990. Ege Bölgesi Koşullarında Yeni Karnabahar Çeşitlerinin Bitki ve Verim Özelliklerinin Belirlenmesi. *E.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi* 27(1):111 – 118. Bornova – İzmir.

Eser,B., Eşiyok,D., Çolakoğlu, H. ve Oktay, M. 1987. Erkenci Karnabaharlarda Gelişme ürün Oluşumu ve Besin Maddelerin Alınımı. *E.Ü. Dergisi* 24(1): 1-14, Bornova-İzmir.

Eser, B., Vural, H., Yoltaş, T. ve Eşiyok, D., 1992. Brio Karnabahar Çeşidinde Tünel Altında Yapılacak Tohum Üretiminde Optimal Bitki Sıklığının Belirlenmesi. *Türkiye I.Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*. II. 13 – 16 Ekim 1992, İzmir. Cilt II. S.121 – 124.

Eşiyok, D. 1990. Karnabahar Tohum Ekim Zamanları ile Bitki Büyüme Özellikleri Arasında İlişkiler. *E.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi* Cilt:27(1): 181 – 192. Bornova – İzmir.

Eyüpoğlu, F. 1999. Türkiye topraklarının verimlilik durumu. *Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yayınları*, 122s. Ankara.

Gent, M.P.N., 1991. High tunnels extend tomato and pepper production in Connecticut. *Connecticut Agricultural*. Exp. Station. Bulletin, 893: 1-16.

Gent, M.P.N., 2002. Growth and composition of salad greens as affected by organic compared to nitrate fertilizer and by environment in high tunnels. *Journal Of Plant Nutrition*, 25(5): 981-998.

Gorski, S.F. and Armstrong D.M.1987.The influence of spacing and nitrojen rate on yield and hollow stem inbroccoli.Researc *sirkuler ,Ohio Agricultural Research and Development CenterNo.*288,16-8.Hort.Abst.57(1).

Gök, M., I. Onac, B. Karip, T. Sağlamtimur, A. Coskan, V. Tansi ve M. Kızılşimşek, 1998. Hasat Artıkları, Tütün Atığı ve Hayvan Gübresi Uygulamalarının Toprakta Azot Mineralizasyonu, Immobilizasyonu ve Toprağın Bazı Biyolojik Özelliklerine Etkisi. In: Şenol, S. (ed), M. Şefik Yeşilsoy, *International Symposium on Arid Region Soil. "YISARS"*, 21–24 Eylül 1998, İzmir, 551–557.

Griffting, M. and Carling D.E. 1991. Effects of Plants Spacing on Yield and Holow Stem in Alaska. Can. *J. Plant. Sci*. 71:579-585.

Günay, A., 1984. Özel Sebze Yetiştiriciliği. Cilt III. *A.Ü. Ziraat Fak. Çağ Matbaası*. Ankara.

Günay, A., 1992. Özel Sebze Yetiştiriciliği. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*, Cilt II.,2. Baskı, Ankara.

Günay A., 2005 Sebze Yetiştiriciliği Cilt II ISBN 975-00725-2-9 say 26-38.

Günay K., 2011 Bitkisel Üretimde Besin Ürün Dengesi. *T.C. Ziraat Bankası A.Ş. Kültür Yayını No:32*. IV. Basım ISBN:975-7558-15 say 123-132.

Günes, A. M. Alparslan ve A. Ünal, 2000. Bitki Besleme ve Gübreleme *Ankara Universitesi Ziraat Fakultesi* Yayın No: 1514.

Hadley P., Pearson S., 1998. Effects of Environmental Factors on Progress to Crop Maturity in Selected Brassica Crops. Acta Hort. 459: 61 – 70.

Hanlon, E., Hochmuth, G.J., 2000. Reference Sufficieney Ranges For Plant analysis In The Southern Region Of The United States.

Hernandez-Suarez, M., E.M., Rodriguez-Rodriguez and C., Diaz-Romero, 2007. Mineral and trace element concentrations in cultivars of tomatoes. Food Chemistry, 104(2):489-499.

Hill, D. E, 1989. Cauliflower and Broccoli Trails. Connecticut Agricultural Experiment Station, New Haven. Bulletin 869, July 1989. ISSN 0097-0905.

Humadi, F.M., H.A Abdulhadi. 1990. Effect of different sources and rates of nitrogen and phosphorus fertilizer on the yield and quality of cabbage. Hort. Abst. Vol:60. No:10.

Iğdırlı, D., 2006. Adana Koşullarında Organik Çilek Fidesi Yetiştirme Olanakları. Yüksek Lisans Tezi, *Ç.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı*, Adana.

İbrikçi, H., Gülüt, K.Y., Güzel, N. Ve Büyük, 2004. Gübrelemede Bitki Analiz Teknikleri. *3. Ulusal Gübreleme Kongresi*, Tarım-Sanayi-Çevre, 11-13 Ekim, sy. 1187-1214, Tokat.

Jones, J.R., Wolf, B. And Mills, H.A. 1991. Plant Analysis Handbook. Micro-Macro. Publishing, Inc.

Kacar, B., 1994. Gübre Bilgisi. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No*: 1383, Ders Kitabı: 397, 456s. Ankara.

Kacar, B., 1997. Gübre Bilgisi. *Ankara Üni. Zir. Fak. Yayın No*: 1490, Ders Kitabı: 449, 5. baskı, 441 sayfa, Ankara.

Kacar, B. A.V. Katkat. 1999. Gübreler ve Gübreleme Tekniği Ders kitabı Bursa 1999.

Kahn, B.A., Shilling, P.G., Brusewitz, G.h. ve McNew R.W. 1991. Force to shear the stalk diameter, and yield of broccoli in response to nitrogen fertili 2 ation and withinrow spacing. Department of Horticulture and Landscape Architecture, Oklahoma state University, stillwater. OK 74078, USA. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 1991, 116;2,222-227;21 ref.

Kaygısız, H., 1996 Bitkilerin Su ve Gübre İstekleri *Hasad yayıncılık* ISBN 975-8377-0-9 Say:32.

Kelley, W.T., Bertrand, D., 2007. Some Cauliflower Varieties Beter Suited For Georgia Than Ofhers. *Commercial Vegetable Variefy Trials*. Alabama Cooperative Extension.19-20.

Keskin, A., 2007. Kentsel arıtma çamurlarının tarımsal amaçlı kullanımı. http://www.tarimmerkezi.com/yazar_kose.php?hid=2331.[Ziyaret Tarihi: 17.09.2012].

Kirsh, V.A., Peters, U., Mayne, S.T., Subar, A.F., Chatterjee, N., Johnson, C.C., Hayes, R.B., 2007.Prospective Study of Fruit and Vegetable Intake and Risk of Prostate Cancer. *Journal of the National Cancer Institute* 99 (15): 1200–9.

Köhn,W., Ellmer, F.,Peschke H. Und Eekul, O. 2000b. Dauerdüngungsversuch (IOSDV) Berlin-Dahlem-Deutschland. In: Körschens, M. (Hrsg..): IOSDV Int. *Organische Stickstoffdauerdüngungsversuche* (UFZ-Bericht Nr. 15/2000 23-35.

Kuldkepp, P., 1997. Wirkung und Wechselwirkung unterschiedlicher mineralischer und organischer N-Düngung auf Ertrag und Bodeneigenschaften im IOSDV Tartu(Estland) nach 6 Jahren. Arch.Acker-Pfl.Boden,42,21-32.

Lampkin, N., 2002. Organic Farming. Old pond publishing 104 Valley Road Ipswich, IPI 4PA United Kingdom.

Lawande, K.E., Bhore D.D., Kale P.N. ve Palit J.D. 1987. Effect of Nitrogen Fertilizer Rates on the Yield and Qualty Head cabbage. Hort. Abst. 5:354.

Liptay, A., 1981. Cauliflower Crud Initiation and Timing of Production in a High Temperature Growing Season. Acta Hort. 122: 47 – 52.

Lorenz, O.A., Maynard, D.N., 1980. Knoft's Handbook for Vegetable Growers. 2ns Edn. Wiley, New York , pp.390.

Marinari, S., Masciandaro, G., Ceccanti, B.and Grego, S. 2000. Influence of organic and mineral fertilisers on soil biological and physical properties. Biosource Tecnolology, 72. 9-17.

Martinez-Ballesta, M.C., R., Dominguez-Perles, D.A., Moreno, B., Muries, C., Alcaraz-Lopez, E., Bastıas, C., Garcıa-Viguera and M., Carvajal, 2010. *Minerals in plant food effect of agricultural practices and role in human health*. A review Agron. Sustain. Dev., 30: 295–309.

Mullins, C.A. ve Straw, R.A. 1990. Broccoli cultivar and spacing trials. *Tennessee Farm and Home Science*.156:11-15.

Nieuwhof, M., 1969. Cole Crops. World Crops Senes. Leonard Hill, London

Nonnecke, I. L., 1989. Vegetable Production. Avi, New York, p.657.

Özkan, C.F., Arı, N., Asri, F.Ö., Demirtaş, E.I., 2012. Örtüaltı Biber Yetiştiriciliğinde Organik Ve Kimyasal Gübre Uygulamalarının Bitkinin Beslenme Durumu Ve Bitki Gelişimi Üzerine Etkileri. *6. Ulusal Bitki Besleme ve Gübre Kongeresi* 03-07 Haziran Nevşehir.

Paksoy, M., Babaoğlu, D., 2004. Organik Materyallerin Bazı Brokkoli (*Brassica oleracea* L. *Var. italica*) Çeşitlerinde Bitki Gelişimi ve Verim Üzerine Etkileri. *V. Sebze Tarımı Sempozyumu Bildiriler*, 21-24 Eylül 2004, Ç.O.M.Ü. Ziraat Fakültesi, 225-230s. Çanakkale.

Paksoy , M., Türkmen, Ö. ve Yücel N.K. 2006. Bazı karnabahar Çeşitlerinde (*Brassica oleracea L.var.botrytis*) Dikim Sıklığının Verim Üzerine Etkisi. *VI. Sebze Tarımı Semp. Program ve Bildiri Özetleri*. 19-22 Eylül 2006, Kahramanmaraş.

Ping, Wu., Qiujie, D., Qingnan, T.1993.Effect of fertilizer rates on the growth yield and kernel composition of sweet corn. Commun. Soil.Scı.Plant Anal.,24,237-253(1993).

Polat, E., Demir, H. ve Onus A. N. 2008. Comparison of some yield and quality criteria in organically and conventionally-grown lettuce. *African Journal of Biotechnology Vol.* 7 (9), pp. 1235-1239.

Quiros, C.F., Farnham, M.W., 2011. Genetics and Genomics of the Brassicaceae. *Plant Genetics and Genomic*s. Crops and Models. 9:261-289.

Rehber, E.1991. Alternatif tarım ürünlerine bir tartışma, *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*:8:153-160.

Sadık, S., 1962. Morphology of the Curd of Cauliflower. American Jaurnal of Botany. 49, 290 – 297.

Serrano Vazquez, J.O., Curiel Rodriguez, A., Ayala Hernandez, J., 1995. Use of bio-fertilizer in onion (*Allium cepa* L.) cultivation in Chapingo Mexico. *Serie Horticultura*, 1:95-99.

Smukalski, M. Und Kundler, P., 1983. Einfluss mineralischer und kombinierter mineralisch-organischer Düngugn auf die Ertaege eines grungwasserfernen Sandbodens. Arch Acker-Pfl.,27,307-315.

Stockdale EA, Shepherd MA, Fortune S, Cuttle SP (2002) Soil Fertility in Organic Farming Systems Fundamentally Different?. Soil Use and Management 18, 301-308.

Thomson, K.F., 1976. Cabbages, Kales, etc. In: Simmonds, N. W (ed.) Evaluation of Crop Plants. Longman, London. pp.49-52.

Tindall, H.D. 1992. Vegetables in the tropics. The Macmillan Piress ltd. London and Basingstoke.

Toivonen, P. M. A., Zebarth, B.J. ve Bowen, P.A. 1994. Effect of nitrogen fertilization on head size, vitamin C content and storage life of broccoli. Can. J.Plant Sci.74(3):607-610.

Tremblay, N., 1989. Effect of nitrogen sources and rates on yield and hollow stem development in broccoli. Can. J.plant Sci.69(3):1049-1053.

Turan, M., Sezen, Y., 2002 Farklı Azotlu Gübrelerin Erzurum Yöresinde Yetiştirilen Beyaz Lahana (Brassica olerecea var. Capitate)'nın Verim, Nitrat Birikimi, Toprak ve Bitkisel Özelliklerine Etkisi *Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Ana Bilim Dalı* sy183.

Vagen I.M., Aamlid, T.S., Skjelvag, A,O., 2007. Nitrogen fertilization to broccoli cultivars at different planting times; Yield and nitrogen use. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B –plant.*

Vural, H., Esiyok, D., Duman, I., 2000 Kültür Sebzeleri(Sebze yetiştirme) *Ege Ü.Ziraat Fak. Bahçe Bit*. Bölümü İzmir.

Vural, H., Esiyok, D., Duman, I., 2000. Vegetable Crops. ISBN:975 – 97190 – 0 – 2. 440 P.

Welch., N.C., Tyler K.B. and Ririe D., 1985. Nitrogen rates and notropyn influence on yields of brussels sprouts, cabbage, caulİflower, and celery. Hort. Sci. 20. (6). 1110 Welch., N.C., Tyler K.B. and Ririe D., 1987. Split nitrogen applications best for cauliflower. California Agriculture 41.11,21. White, J.M. and Forbers.

Wells, O.S., 1996. Row cover and high tunnel growing system in The United States. HortTechnology, 6: 172-176.

Wien, H.C., Wurr, D.C.E., 1997. The Physiology of Vegeteble Crops. Cab Internatıonal. 511 - 552.

Wurr, D.C.E., Fellows, J.R., Hambidge, A.J., 1995. The Potential Impact of Global Warming on Summer/Autumn Cauliflower Growth in the U.K. Agriculture and Forest Meteorology 72, 181,193.

Zengin, M., Özbahçe, A.2011. Bitkilerin İklim ve Toprak İstekleri ISBN: 978-605-61260-3-1 Selçuklu-Konya Say.50.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Rifat KIL
Uyruğu : T.C.
Doğum Yeri ve Tarihi : Fethiye 01.12.1986
Telefon : 536 241 90 59
Faks : 382 213 49 61
e-mail : kilrifat@hotmail.com

EĞİTİM

Derece		Adı, İlçe, İl	Bitirme Yılı
Lise	:	Karaçulha Çok Program Lisesi, Fethiye, MUĞLA	2004
Üniversite	:	Çukurova Üniversitesi, Sarıçam, ADANA	2009
Yüksek Lisans	:	Selçuk Üniversitesi, Selçuklu, KONYA	-

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görev
TemmuzEylül(2008)	Zirve Fide Fethiye Üretim Tesisleri	Stajer
Temuz-2009	Zirve Fide Fethiye Üretim Tesisleri	Ziraat Mühendis
Ağustos-2009	Toprak Mahsülleri Ofisi Aksaray Şube Müdürlüğü	Ziraat Mühendisi

UZMANLIK ALANI

Sebze Yetiştiriciliği ve Islahi,
Hububat Ekspertizliği
Hububat Alım ve Muhafaza,
Fümigasyon Operatörlüğü

YABANCI DİLLER

İngilizce