

CİBRE ve FARKLI MİNERAL GÜBRELERİN
MARULDA VERİM ve UÇ YANIKLIĞI ÜZERİNE
ETKİLERİ

Gülistan DEMİRCİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN: Yrd.Doç.Dr. Süreyya ALTINTAŞ

TEKİRDAĞ-2012

Her hakkı saklıdır.

T.C.

NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

CİBRE ve FARKLI MİNERAL GÜBRELERİN MARULDA VERİM ve UÇ YANIKLIĞI
ÜZERİNE ETKİLERİ

Gülistan DEMİRCİ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN: YRD. DOÇ. DR. SÜREYYA ALTINTAŞ

TEKİRDAĞ-2012

Her hakkı saklıdır

Bu tez Namık Kemal Üniversitesi Araştırma Fonu tarafından

NKÜBAP.00.24.YL.10.20

No'lu proje olarak desteklenmiştir.

Yrd. Doç. Dr. Süreyya ALTINTAŞ danışmanlığında, Gülistan DEMİRCİ tarafından hazırlanan bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından 10.03.2012 tarihinde Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı : Prof. Dr. Servet VARIŞ

İmza:

Üye : Yrd. Doç. Dr. Nureddin ÖNER

İmza:

Üye (Danışman) : Yrd. Doç. Dr. Süreyya ALTINTAŞ

İmza:

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu adına

Prof. Dr. Fatih KONUKCU

Enstitü Müdürü

TEŐEKKÖR

Çalıőmalarım boyunca değerli yardım ve katkılarıyla yönlendiren hocam Yrd. Doç. Dr. Süreyya ALTINTAŞ'a yine kıymetli tecrübelerinden faydalandığım hocam Prof. Dr. Servet VARIŞ'a, ayrıca yardımlarını esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. İlknur KORKUTAL'a ve manevi destekleriyle beni hiçbir zaman yalnız bırakmayan çok değerli arkadaşlarım ve aileme teşekkürü bir borç bilirim.

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

CİBRE ve FARKLI MİNERAL GÜBRELERİN MARULDA VERİM ve UÇ YANIKLIĞI ÜZERİNE ETKİLERİ

Gülistan DEMİRCİ

Namık Kemal Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman : Yrd. Doç. Dr. Süreyya ALTINTAŞ

Bu araştırmada, soğuk serada, sonbahar-kış ve kış-erken ilkbahar olmak üzere iki farklı dönemde ve değişik temel ve üst gübreleme rejimlerinde yetiştirilen marulda, verim ve uç yanıklığı üzerine beslenme rejimlerinin etkisini araştırmak amacıyla; cibre, çeşitli mineral gübreler ilave edilerek oluşturulan cibre karışımları ve farklı kalsiyum kaynakları temel gübreleme olarak, farklı seviyelerde mineral gübreler ise üst gübre olarak kullanılmıştır. Sonuçlar üzüm cibresi ve farklı mineral gübrelerin marulda verim ve kalite ile toprak fiziksel ve kimyasal yapısı üzerine etkisi olduğunu göstermiştir. Ölçülen kriterler bakımından tepkiler sezona göre değişmekle birlikte, üzüm cibresinin tek başına veya mineral gübrelerle beraber kullanılması durumunda verim, kalite ve toprak özelliklerinin olumlu etkilendiği gözlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Üzüm cibresi, mineral gübre, verim, uç yanıklığı, marul.

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

EFFECTS of GRAPE MARC and VARIOUS MINERAL FERTILIZERS on YIELD and
TIPBURN INCIDENCE of LETTUCE

Gülistan DEMİRCİ

Namık Kemal University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Horticulture

Supervisor: Yrd. Doç. Dr. Süreyya ALTINTAŞ

This study was conducted to evaluate the effects of grape marc and various mineral fertilizers on yield and tipburn incidence of cos lettuce grown in an unheated glasshouse in 2010-2011 fall-winter and winter-early spring growing period. Results showed that effects of grape marc and various mineral fertilizers on plant growth and yield and chemical and physiological characteristics of soil were significant. Although responses to fertilizers varied between seasons, grape marc gave similar results to the mineral fertilizers. Our results suggest that, by statistical means, grape marc, either alone or together with the various mineral fertilizers, affected plant growth and yield of cos lettuce and chemical and physiological characteristics of soil.

Keywords: Grape marc, Mineral fertilizer, yield, tipburn, lettuce.

2012, 61 pages

	Sayfa No
İÇİNDEKİLER	
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	2
3. MATERYAL ve METOT	13
3.1. Materyal.....	13
3.2. Metot.....	13
3.2.1. Ekim, dikim ve bakım işlemleri.....	13
3.2.2. Hasat ölçüm ve değerlendirmeler.....	14
3.2.3. Verilerin istatistiksel değerlendirilmesi.....	15
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	16
4.1. Cibre ve Farklı Mineral Gübrelere Marulda Verim Kalite ve Uç Yanıklığı Üzerine Etkileri.....	16
4.1.1. Toplam verim.....	16
4.1.2. Pazarlanabilir verim.....	17
4.1.3. Baş ağırlığı.....	18
4.1.4. Baş çevresi.....	20
4.1.5. Baş uzunluğu.....	21
4.1.6. Baş sıklığı.....	22
4.1.7. Baş çapı.....	24
4.1.8. Toplam yaprak sayısı.....	25
4.1.9. Pazarlanabilir yaprak sayısı.....	26
4.1.10. Yaprak uzunluğu.....	28
4.1.11. Uç yanıklığı.....	29
4.2. Cibre ve Farklı Mineral Gübrelere Toprak ve Yaprak Kimyasal İçeriği Üzerine Etkileri.....	29
4.2.1. pH.....	29
4.2.2. EC.....	31
4.2.3. Organik madde.....	32
4.2.4. Bünye.....	33
4.2.5. Toplam azot.....	34
4.2.6. Fosfor.....	36
4.2.7. Potasyum.....	38
4.2.8. Kalsiyum.....	40
4.2.9. Magnezyum.....	42
4.2.10. Demir.....	44
4.2.11. Bakır.....	46
4.2.12. Çinko.....	48
4.2.13. Mangan.....	50
5. TARTIŞMA ve SONUÇ	52
6. KAYNAKLAR	58
ÖZGEÇMİŞ.....	61

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa No
Çizelge 2.1. Çürütülmüş ve çürütülmemiş üzüm cibresinin bazı özellikleri.....	4
Çizelge 2.2. Cibrenin içeriği ile ahır gübresinin karşılaştırılması (Kılıç, 1990).....	5
Çizelge 2.3. Çeşitli ortamların fiziksel ve kimyasal özellikleri.....	11
Çizelge 2.4. Üzüm cibresini çeşitli patojenlere karşı etkisi.....	12
Çizelge 4.1. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde yetiştirilen marulda toplam verim üzerine etkisi (g).....	16
Çizelge 4.2. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde yetiştirilen marulda pazarlanabilir verim üzerine etkisi (g).....	17
Çizelge 4.3. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde yetiştirilen marulda baş ağırlığı üzerine etkisi (g).....	19
Çizelge 4.4. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde yetiştirilen marulda baş çevresi üzerine etkisi (cm).....	20
Çizelge 4.5. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde yetiştirilen marulda baş uzunluğu üzerine etkisi (cm).....	21
Çizelge 4.6. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde yetiştirilen marulda baş sıklığı üzerine etkisi (%).....	23
Çizelge 4.7. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde yetiştirilen marulda baş çapı üzerine etkisi (cm).....	24
Çizelge 4.8. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde yetiştirilen marulda toplam yaprak sayısı üzerine etkisi.....	25
Çizelge 4.9. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde yetiştirilen marulda pazarlanabilir yaprak sayısı üzerine etkisi.....	27
Çizelge 4.10. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde yetiştirilen marulda yaprak uzunluğu üzerine etkisi (cm).....	28
Çizelge 4.11. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde toprak pH'ı üzerine etkileri (1:2.5, v/v, süspansiyon).....	30
Çizelge 4.12. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde toprak EC'si üzerine etkileri (% , saturasyon).....	31
Çizelge 4.13. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde toprak organik maddesi üzerine etkileri (%).....	32
Çizelge 4.14. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde toprak bünyesi üzerine etkileri (%).....	33
Çizelge 4.15. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde toprak ve yaprağın toplam azot içeriği üzerine etkileri (%).....	34
Çizelge 4.16. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde toprak ve yaprağın fosfor içeriği üzerine etkileri (%).....	36
Çizelge 4.17. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde toprak ve yaprağın potasyum içeriği üzerine etkileri (%).....	38
Çizelge 4.18. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde toprak ve yaprağın kalsiyum içeriği üzerine etkileri (%).....	40
Çizelge 4.19. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde toprak ve yaprağın magnezyum içeriği üzerine etkileri (%).....	42
Çizelge 4.20. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde toprak ve yaprağın demir içeriği üzerine etkileri (ppm).....	44
Çizelge 4.21. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde toprak ve yaprağın bakır içeriği üzerine etkileri (ppm).....	46
Çizelge 4.22. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde toprak ve yaprağın çinko içeriği üzerine etkileri (%).....	48
Çizelge 4.23. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar	

dönemlerinde toprak ve yaprağın Mangan içeriği üzerine etkileri (%)......

50

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil.2.1. Kompost yığını örneği.....	7
Şekil 2.2. Kompost yığın yeri.....	8
Şekil 2.3. İndore yöntemi kompost yapım şeması.....	9
Şekil 4.1. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde yetiştirilen marulda toplam verim üzerine etkisi.....	17
Şekil 4.2. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde yetiştirilen marulda pazarlanabilir verim üzerine etkisi.....	18
Şekil 4.3. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde yetiştirilen marulda baş ağırlığı üzerine etkisi.....	19
Şekil 4.4. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde yetiştirilen marulda baş çevresi üzerine etkisi.....	21
Şekil 4.5. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde yetiştirilen marulda baş uzunluğu üzerine etkisi.....	22
Şekil 4.6. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde yetiştirilen marulda baş sıklığı üzerine etkisi.....	23
Şekil 4.7. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde yetiştirilen marulda baş çapı üzerine etkisi.....	25
Şekil 4.8. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde yetiştirilen marulda toplam yaprak sayısı üzerine etkisi.....	26
Şekil 4.9. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde yetiştirilen marulda pazarlanabilir yaprak sayısı üzerine etkisi.....	27
Şekil 4.10. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde yetiştirilen marulda yaprak uzunluğu üzerine etkisi.....	29
Şekil 4.11. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde toprak pH'ı üzerine etkisi.....	30
Şekil 4.12. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde toprak EC'si üzerine etkisi.....	32
Şekil 4.13. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde toprak organik maddesi üzerine etkisi.....	33
Şekil 4.14. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde toprağın toplam azot içeriği üzerine etkisi.....	35
Şekil 4.15. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde yaprağın toplam azot içeriği üzerine etkisi.....	35
Şekil 4.16. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde toprağın fosfor içeriği üzerine etkisi.....	37
Şekil 4.17. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde yaprağın fosfor içeriği üzerine etkisi.....	37
Şekil 4.18. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde toprağın potasyum içeriği üzerine etkisi.....	39
Şekil 4.19. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde yaprağın potasyum içeriği üzerine etkisi.....	39
Şekil 4.20. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde toprağın kalsiyum içeriği üzerine etkisi.....	41
Şekil 4.21. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde yaprağın kalsiyum içeriği üzerine etkisi.....	41
Şekil 4.22. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde toprağın magnezyum içeriği üzerine etkisi.....	43
Şekil 4.23. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde yaprağın magnezyum içeriği üzerine etkisi.....	43

Şekil 4.24. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde toprağın demir içeriği üzerine etkisi.....	45
Şekil 4.25. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde yaprağın demir içeriği üzerine etkisi.....	45
Şekil 4.26. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde toprağın bakır içeriği üzerine etkisi.....	47
Şekil 4.27. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde yaprağın bakır içeriği üzerine etkisi.....	47
Şekil 4.28. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde toprağın çinko içeriği üzerine etkisi.....	49
Şekil 4.29. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde yaprağın çinko içeriği üzerine etkisi.....	49
Şekil 4.30. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde toprağın mangan içeriği üzerine etkisi.....	51
Şekil 4.31. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde yaprağın mangan içeriği üzerine etkisi.....	51

1.GİRİŞ

Özellikle son yıllarda ticari yetiştiricilikte organik temel gübrelemeye önem verilmemekte ve yetiştirilen bitkinin tüm ihtiyacı üst gübreleme ile karşılanmaya çalışılmaktadır. Bu da, özellikle seralarda yıl boyu üretim yapıldığı için toprağın fiziksel ve kimyasal yapısını bozmakta, toprak yorgunluğu, tuzluluk ve organik madde yoksunluğu gibi sorunları teşvik etmektedir.

Marul, hektarda 30-60 ton arası verim ile oldukça karlı bir üründür. Marulun büyüme periyodu kısa olduğu ve bu nedenle hızlı büyüme gösterdiği için gübre ihtiyacı özellikle serada fazladır, ancak fazla azot nitrat birikimine sebep olabileceğinden gübrelemede aşırıya kaçılmamalı ve dekara verilecek saf azot miktarı 14 kg'ı aşmamalıdır (Aybak 2002). Marulda nitrat birikimi miktarı mevsimin yanı sıra toprak tekstürü ve azot kaynağının da etkisindedir (Pavlou ve ark. 2007). Marul, yaprakları yenen bir sebze olarak, özellikle yüksek NO₃-N varlığı ve düşük ışık koşullarında, yüksek miktarda nitrat biriktirmektedir (Maršić ve Osvald 2002).

Artan azot uygulamalarının verimi artırdığı tartışılan bir konuysa da, bitkide toplam N ve nitrat oranını artırıp kuru madde birikimini azalttığı, bu faktörlerin ise bitkinin pazarlanabilir kalitesini tamamen etkileyen, uç yanıklığı, gevşek baş oluşumu ve acılık dahil bir dizi sorunun görülme ihtimalini güçlendirdiği bilinen bir gerçektir (Magnusson 2002). Ayrıca artan toplam N ve nitrat oranı insan beslenmesi açısından gastrik kanser başta olmak üzere çeşitli sorunların nedenlerinden biri olarak gösterilmektedir (Salomez ve Hofman 2009).

Dikimle beraber yüksek miktarda kolay alınabilen azotun uygulanması sürgün/kök oranını artırarak, özellikle hasada yakın dönemlerinde, bitkinin fizyolojik bozukluklara hassasiyetini artırmaktadır. Yüksek miktarda azotlu gübreleme ile artan sürgün/kök oranı, dolayısıyla sınırlı kök gelişimi Ca alımını azaltarak uç yanıklığını teşvik eden önemli bir faktördür. Ancak dekara verilecek azot miktarı çeşide, organik maddeye, yetiştirme mevsimine ve toprak tipine göre ayarlanmalıdır.

Bu araştırmada, soğuk serada, sonbahar-kış ve kış-erken ilkbahar olmak üzere iki farklı dönemde ve değişik temel ve üst gübreleme rejimlerinde yetiştirilen marulda, verim ve uç yanıklığı üzerine beslenme rejimlerinin etkisini araştırmak amacıyla; cibre, çeşitli mineral gübreler ilave edilerek oluşturulan cibre karışımları ve farklı kalsiyum kaynakları temel gübreleme olarak, farklı seviyelerde mineral gübreler ise üst gübre olarak kullanılmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Son yıllarda tarım topraklarında jips kullanımı yaygınlık kazanmıştır. Jips, kalsiyum ve kükürt bakımından zenginliği yanında özellikle killi toprakların fiziksel yapısını iyileştirmesi bakımından önemli özelliklere sahip bir mineral maddedir. Toprak agregasyonunu teşvik eder ve böylelikle; toprak parçacıklarının dağılımını ve yüzeyde sert tabaka oluşumunu engeller. Su infiltrasyonunu ve suyun toprak profilinde hareketini artırır. Besin ve toprak kayıplarını azaltır. Yüzey sularıyla kaybolan çözünebilir fosfor konsantrasyonunu ve toprağın alt tabakalarında alüminyum toksitesini azaltır. Jips, kireçleme materyali değil, nötr bir tuz olduğu için yüzey ve alt toprak tabakalarında pH üzerine etkisi göreceli olarak azdır. Ancak, kaynağına bağlı olarak, asitli alt toprak tabakalarına sahip topraklarda alüminyum iyonlarının toprak solüsyonundan uzaklaştırılmasında etkili olduğundan, çözünebilir alüminyum fazlalığından kaynaklanan fitotoksik koşullar üzerine iyileştirici etkisi bulunmaktadır (Chen ve Dick 2011). Bu yolla kök büyümesini ve köklerin ilerlemesini, dolayısı ile bitkinin alt toprak tabakalarından su ve besin elementlerinin alımını teşvik etmektedir (Chen ve Dick 2011, Dontsova ve ark. 2005).

Saf jips ($\text{CaSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$) %79 kalsiyum sülfat ve %21 su içerir. Bunun %23.3'ü kalsiyum, %18.6'sı kükürttür. Suda orta derecede çözünürlüğü, 2.5g l^{-1} , ile kireçten (CaCO_3) 200 kat daha fazladır. Bu da jipsteeki kalsiyumun CaCO_3 'teki kalsiyumdan daha hareketli olmasını ve böylelikle de toprak profilinde daha kolay hareket etmesini sağlar (Chen ve Dick 2011).

Seralar yağış almadığı için en önemli S kaynağı gübrelemedir. Toprakta yetiştiricilikte çoğu zaman S gübrelemesine önem verilmemektedir. Jips toprakta yavaş çözüldüğü için sürekli S sağlar. Jipsin S kaynağı olarak kullanımının, bazı ürünlerde, örneğin; mısır, soya fasulyesi, kanola, kavun ve domateste, verimi artırdığını bildiren araştırmalar bulunmaktadır (Chen ve Dick 2011, Sumner ve Larrimore 2006). Sumner ve Larrimore (2006), domateste 0.5t da^{-1} jips uygulaması ile kontrole göre 0.4 ton verim artışı olduğunu, kavunda ise 0, 0.12, 0.25, 0.37t da^{-1} jips uygulamaları ile sırasıyla 100, 152, 148 ve $146 \text{kg parsel}^{-1}$ verim alındığını bildirmişlerdir.

Organik materyallerin toprağa ilavesiyle, toprak organik maddesi, organik karbon içeriği yanında toprağın bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri olumlu etkilenmektedir (Paradelo ve ark. 2011). Ancak çürütülmemiş veya çürümesi tamamlanmamış organik materyallerin

toprağa ilavesi bazı sorunları da beraberinde getirmektedir. Örneğin taze cibrenin toprağa ilavesi; toprak asitliğinde ve C/N oranında artış, toprağın yapısını bozacak ve bitkiye zararı olabilecek ethanol, organik asitler, fitotoksik bileşikler ve fenoller gibi bileşiklerin toprağa taşınması sorunlarını doğurmaktadır (Benito ve ark. 2003, Inbar ve ark. 1991). Taze cibrenin içerdiği fenolik bileşikler ve tanenlerin kök gelişimini engelleme ihtimali nedeniyle verimde azalmalar meydana gelmektedir (Inbar ve ark. 1991). Çürümesini tamamlamamış materyalde karbonhidratlar fazladır (Pietro ve Paola 2004) ve organik maddedeki azotun çoğu proteine bağlı durumdadır. Bu azotun yararlanabilir duruma geçmesi için organik maddenin çürümesi ve mineralize olması gerekmektedir. Bunlara ilave olarak çürümesini tamamlamış cibrenin direk toprağa ilave edilmesi durumunda, parçalanma devam edeceğinden ve bu süreçte azotun bir kısmı mikroorganizmalar tarafından kullanılacağından, bitkide azot noksanlığına bağlı sorunlar karşımıza çıkmaktadır (Varış ve ark. 2004). Yine bu süreçte mikroorganizmalar materyali parçalamak için gerekli oksijeni porlarda bulunan havadan karşılayacağından kök havalanması da olumsuz etkilenmektedir. Bu nedenlerle cibrenin parçalanma ve mineralizasyonunu tamamladıktan sonra kullanımı daha yararlıdır. Her ne kadar cibrenin besin değeri göreceli olarak, örneğin ahır gübresinden, daha az olsa da üzüm cibresinin çürütüldükten sonra toprağa ilavesinin bitkide verim ve kaliteyi artırdığını bildiren araştırmalar bulunmaktadır (Baran ve ark. 2001, Ferrer ve ark. 2001, Moldes ve ark. 2007, Bertran ve ark. 2004, Flavel ve ark. 2005).

Cibre, şarap fabrikasında üzümün sıkılmasından sonra geriye kalan %12-25 oranında posası olup, %50'si kabuk, %25'i çekirdek ve %25'i üzüm çöpüdür (Kılıç 1990). Üzüm çekirdeklerinin bin dane ağırlığı 32 g, ortalama boyu 6 mm, en 4 mm olup, taze cibre çekirdeğinde %8 su, %13.7 yağ, %8.7 protein, %28 azotsuz kuru madde bulunurken, genel olarak taze cibrede; %54 su, %6.6 ham protein, %4.5 ham yağ, %12.4 selüloz, %20.8 azotsuz kuru madde ve %1.5 kül bulunmaktadır (Akman ve Yazıcıoğlu 1960).

Cibre, genelde ispirto ve tartarik asit üretiminde kullanılmasına karşın, sirke yapımında da kullanılabilir. Şarap ve rakı üretiminden ve daha sonra da ispirto ve tartarik asit üretiminden arta kalan cibreden hayvan yemi ve gübre olarak yararlanılmaktadır (Kılıç, 1990).

Günümüzde, özellikle Avrupa ülkeleri ile Amerika'da, içerdiği bazı fenolik bileşikler ve yağ (çekirdekte bulunan yağ miktarı çeşide göre değişmekle birlikte %10-20 arasındadır) nedeniyle kozmetik sanayinde kullanılmaktadır. Cibreden yine, gıda sanayinde; şekerli

maddelere, alkollü içeceklere, dondurmaya ve bazı meyve sebze konservelerine ilave edilen tartarik asit ve tartarat eldesinde yararlanılmaktadır. Buna ilaveten ilaç, tanen, tekstil, boyacılıkta ve pektin üretiminde de kullanılmaktadır (Yurdagel ve ark. 1984).

Çürütülmüş ve çürütülmemiş üzüm cibresinin bazı özellikleri, çeşitli araştırmaların sonuçları derlenerek Çizelge 1.1’de verilmiştir (Akman ve Yazıcıoğlu 1960, Varış ve Eminoğlu 2003, Chen ve ark. 1988, Reis ve ark. 2003, Baran ve ark. 2001, Diaz ve ark. 2002). Bu araştırma sonuçlarının derlenerek aktarılması nedeniyle çizelgede bildirilen tüm özellikler için değer aralıkları verilmiş, bazı özelliklerin sonuçlarına araştırmalarda rastlanamadığı için değer bildirilmemiştir.

Çizelge 2.1.Çürütülmüş ve çürütülmemiş üzüm cibresinin bazı özellikleri

Özellik	Taze Cibre	Çürümüş cibre
Organik madde (%A/A)	56-84.6	69.5-77.7
Nem (%A/A)	38	67
Toplam N (%A/A)	0.75-1.4	1.17-2.5
P ₂ O ₅ (%A/A)	0.29	
Potasyum (%A/A)	1.05-1.12	0.07-1.38
Kalsiyum (%A/A)	0.06	
pH (süspansiyon)	4.5-7.15	6.5-7.6
EC (dS m ⁻¹) (süspansiyon)	0.28-0.47	0.40-0.88
Hacim ağırlığı (g/cm ³)	0.29	0.20-0.39
Özgül ağırlığı (g/cm ³)	1.73	
Toplam porozite (%H/H)	79-84.3	60
Su kapasitesi (%H/H)	47-53	
Hava kapasitesi (%H/H)	36-59	19.5-33
Alınabilir su hacmi (%H/H)	2.56-10.3	8.8
Organik karbon (%A/A)		36.6
C/N oranı	37.5	14.5-32.8
NH ₄ ⁺ (su)(mg/kg)		15.1
NO ₃ ⁻ (çözünür)(mg/kg)		59.3
Tanen miktarı (%A/A)	2.23	
Tohumda	6.41	
Kabukta	0.86	

Üzüm cibresi, çoğu organik materyal gibi büyük oranda değerlendirilmeden atılmaktadır. Aslında çizelgeden de görülebileceği gibi iyi bir organik madde, azot ve potasyum kaynağı olması nedeniyle tarımda geniş alanda kullanım olanağına sahiptir. Direkt toprağa organik madde kaynağı olarak ilave edilebileceği gibi, başlı başına bir yetiştirme ortamı olarak da değerlendirilebilecek bir materyaldir (Yurdagel ve ark. 1984).

Cibrenin çürütülmesi

Cibrede organik madde, N, P, K ve Ca olup, özellikle N ve K içeriği ahır gübresinden daha yüksektir. Fakat cibredeki maddeler daha güç parçalanır ve cibreden ahır gübresindeki kadar bakteri yoktur. Bu nedenle içerdiği besin elementleri ahır gübresinden daha geç yararlı hale gelir. Bu nedenle gübre olarak kullanımından önce cibrenin çürütülmesi daha uygundur.

Çizelge 2.2.Cibrenin içeriği ile ahır gübresinin karşılaştırılması (Kılıç, 1990)

İçerik	Taze Cibre (%)	Damıtık Cibre (%)	Ahır Gübresi (%)
Su	58.70	66.30	75.00
Organik Madde	38.00	31.20	21.00
N	0.75	0.75	0.50
P ₂ O ₅	0.29	0.23	0.27
K ₂ O	1.12	0.63	0.55
Ca	0.06	0.01	0.56

Çizelgede görüldüğü gibi cibrenin, potasyum içeriği yüksek olup, diğer element içerikleri ise düşüktür.

Cibrenin çürütme yerleri ve yöntemleri

Cibrenin çürütülmesi açtıktaki yığının ilk üç ayda 15 günde bir altüst edilmesi ve üç ay daha olgunlaşmaya bırakılmasıyla altı aylık bir zaman almaktadır (Chen ve ark. 1988).

Çürümenin süresi yığının nem ve sıcaklık durumuna bağlıdır. Üzüm kabuğu ve çöprü çabuk çürür fakat çekirdek çürümeye dayanıklıdır. Bu ortamın geçirgenliğini ve havalanmasını artırdığından topraklı veya torflu harç havalanmasında karışım materyali olarak kullanım olanağı sağlar. Cibrede yüksek tuzluluğa bağlı sorunlar da çıkabilir (Varış ve ark. 2004).

Organik materyaller çürüme sırasında mikrobiyal aktiviteyi desteklemek için suya ihtiyaç duyarlar. Başarılı bir çürüme için optimum nem gereksinimi organik materyalin özelliklerine göre %25-80 arasında değişmektedir. Optimum nem içeriği de serbest hava hacmine bağlıdır. Bir taraftan besin elementlerinin transferi için maksimum oranda sıvı bir ortam gerekmele birlikte, özellikle katı materyallerin çürütülebilmesi için aerobik koşullar gerekmektedir. Bu durumda optimum nem içeriği terimi mikroorganizmaların nem ihtiyacı ile onların uygun oksijen gereksinimi arasındaki bir alışverişi ifade etmektedir. Nem içeriği biyolojik aktivite için gerektiği ölçüde yüksek, ancak aerobik mikroorganizmaların oksijen

gereksinimini azaltmayacak kadar çok olmamalıdır. Bunun yanında çürüme sonunda depo ve transfer edilebilecek kadar makul ölçüde kuru olması gerekmektedir (Madejon ve ark. 2002).

Çürümede dikkate alınacak bir nokta da materyalin C/N oranı olup, genelde oran yükseldikçe çürüme süresi uzar. C/N oranı yüksek materyallerde N oranını artırmak çözüm olabilir (Garcia Gomez ve ark. 2003). C/N oranı genellikle, biyooksidatif faz sırasında organik maddenin aşırı parçalanması nedeniyle düşmektedir (Benito ve ark. 2003).

Mikroorganizmalar enerji için karbona, protein sentezi için azota ihtiyaç duyarlar. Fazla azot özellikle yetersiz karbon varlığında, yığındaki amonyak oluşumuna neden olurken, yetersiz azot durumunda mikroorganizmalar protein üretmediği için çürüme yavaşlar. Uzama süreci, materyalin lignin, selüloz ve hemiselüloz içeriğine bağlı olarak değişir (Garcia Gomez ve ark. 2003).

Genel olarak lignin içeriği %20' nin altında ise, çoğunluk olarak yapısal polisakkaritler mevcuttur ki, bunlar mikroorganizmalar tarafından kolay parçalanırlar ve çürüme oranı, başlangıçtaki C/N oranı ve/veya N konsantrasyonuna bakılarak tahmin edilebilir. Yüksek konsantrasyonlardaki lignin içeriği ise çürüme sürecine artan bir oranda baskı uygulamaktadır ve yığındaki kütle kaybı, başlangıçtaki lignin/N oranı, lignin selüloz içeriği veya yapısal polisakkaritler/lignin oranına bağlıdır. Lignin ve hemiselüloz içeriğindeki değişimler kütle kaybı ile bağlantılıdır (Sarıyıldız ve Anderson 2003).

Çürümeye bırakılan yığınin havalandırılması mikrobiyal faaliyet açısından gereklidir. Çürüme süresinde görev alan bakterilerin önemli bir kısmı aerobik koşullarda çalışmaktadır. Aerobik çürüme sırasında azot kayıpları fazla olmaktadır. Araştırmacıların başvurduğu yöntemlerden biri kompostluk materyale C/N oranı yüksek materyaller ilave ederek çürümeye bırakmaktır. Ancak bu azot immobilizasyonunu yükselterek veya pH' ı düşürerek azot kayıplarını azaltmakta fakat çürüme süresinin uzamasını sağlamaktadır (Raviv ve ark. 2005).

Kompost üretimi tüm dünyada giderek yaygınlaşmaktadır. ABD' de evsel kompost tesislerinin sayısı 2000 yılında 3400'e ulaşmıştır. Yalnızca bahçe atıklarını kompostlaştıran tesis sayısı ise 5000' e ulaşmıştır. Ülkemizde kompost tesis alanı sayısı çok azdır. İstanbul, İzmir, Antalya, Mersin, Kemer, Giresun, Turgutlu, Edirne ve Yalova olmak üzere toplam 9 adet tesis bulunmaktadır.

Kullanılan yöntemler, açık sistemler ve kapalı sistemler olmak üzere ayrılmıştır. Ancak kullanılan ekipmanlara göre de sınıflara ayrılmaktadır (Tınmaz ve Zengin 2004).

Yaygın olarak kullanılan yöntemler;

- Pasif yada açık yığında kompostlaştırma
- Çevirmek, karıştırmak ve işlemek için iş makinaları kullanılarak yapılan yığın kompostlaştırma
- Delikli borular kullanılarak yapılan havalandırmalı statik yığında kompostlaştırma
- Reaktörlerle kompostlaştırma

Pasif-açık yığında kompostlaştırmak

Küçük tarım işletmelerinde ve ev bahçelerinde eldeki materyal miktarı, kullanılabilir yer, ayrılacak işgücü (ortalama 10 ton kompost 30 iş/gün) gibi faktörlere bağlı olarak yığın yöntemlerinden birisi tercih edilir. Basit yığınlarda materyaller kıyılıp karıştırıldıktan sonra yığılarak sulanıp kapatılır. Küçük yığınlarda yüzey alanı genişleyeceğinden nem ve sıcaklık kayıpları fazla olur. Yığının çok güneş, yağmur, rüzgar almaması, hava geçirgen ancak ısıyı ve nemi tutacak şekilde örtülmesi gerekir.

Bu yöntemde organik maddeler yığın haline getirilir (Şekil 2.1) ve stabil hale gelene kadar ayrışmaları beklenir. Aktif haldeki kompost içerden ısınır ve sıcak hava yükselerek yığından ayrılırken, taban ve kenarlardan da temiz hava yığına doğru ilerler. Isınma potansiyeli yüksek olan maddelerin kompostlaştırılmasında yığın yüksekliği, yeterli olan ısı değişimini sağlamak amacıyla 1-1,2 metreden fazla olmamalıdır. Yığınların küçük olması yüksek sıcaklıktaki kütlelerin soğumasını sağlamaktadır.



Şekil 2.1. Kompost yığın yeri

Çevirmek, karıştırmak ve işlemek için iş makinaları kullanılarak yapılan yığın kompostlaştırma

En fazla kullanılan yöntemlerden biridir. Atık yığınların verim elde edebilmek amacıyla çevrilerek karıştırılır. Karıştırmanın en önemli faydası yığının gözenek yapısını artırıp hava girişinin sağlanması ve yığın yüzeyinde bulunan maddelerin iç kısımdakilerle yer değiştirmesidir. Çok fazla karıştırılması halinde de parçacık boyutu fazla azalarak gözeneklilikte azalma meydana gelebilmektedir. Çevirmede kullanılacak olan ekipmanlar (Şekil 2.2) yığının şeklini, büyüklüğünü ve aralarındaki mesafeyi belirlemektedir.



Şekil 2.2. Kompost yığınının makineyle karıştırılması

Delikli borular kullanılarak yapılan havalandırmalı statik yığında kompostlaştırma

Havalandırmalı statik yapılar açıkta ya da üzeri bir yapı ile kapatılan kontrollü yığınlardır. Bu yığınların içerisine bir ucu dışarıda kalacak şekilde borular konulur. Yığından sıcak hava yükselirken, temiz hava tabandaki borudan yığın içerisine girerek yığının üst kısımlarına doğru ilerler. Basınçlı havalandırmada ise hava üfleyici ile yığının tabanından sağlanır. Basınçlı havalandırma sistemlerinde büyük yığınlar oluşmaktadır. Ayrıca negatif basınçlı sistemler, koku problemi varsa, çıkan havanın biyofiltreye yönlendirmesini sağlar.

Havalandırmalı statik yığının ilk yüksekliği 1,5-2,5 m olmalıdır. Tabanı talaş, saman ve diğer gözenekli maddelerden oluşmaktadır. Oluşturulan yığının kompostlaştırma süresince gözenekliliğine devam ettireceğinden ham madde seçimi ve ilk karışım önemlidir. Hücreler

yan yana bitişik şekilde oluşturulduğundan diğer yöntemlere göre daha az yer kaplar ve kompost alanı daha verimli kullanılır.

Reaktörde kompostlaştırma

Bu sistemde hammaddeler bir reaktör içerisinde toplanır. Kompost kontrolü kolay sağlanmakla beraber ilk yatırım maliyeti oldukça yüksektir. Reaktörde kompostlaştırmada fermantasyon, önce hızlı daha sonra yavaş olur. Kapalı sistemde ürün daha kısa sürede oluşmaktadır. Koku problemi olmaması, işgücü ve yer ihtiyacının az olması en önemli avantajlarıdır. Kullanılan ekipmanlar, piston akımlı yatay ve dikey reaktörler, döner tamburlar, karıştırma tankları, yataklar v.b.



Şekil 2.3. Kompost tankı

Cibrenin organik gübre olarak kullanımı

Morisot (1986), kırmızı üzüm artıklarının organik gübre olarak kullandığı çalışmasında; cibrenin çürütülmeden ilave edildiği durumda, uygulamayı takip eden ayda rye-grass bitkisinin büyümesinin gerilediğini bildirmiştir. Bu cibrenin ilave edildiği toprakta geçici ama hızlı bir $\text{NO}_3\text{-N}$ 'lu kaybı ortaya çıktığını, uygulamadan sonraki ikinci ayda ise; yapraklarda kuru madde, azot, fosfor ve potasyum miktarının toprağa eklenen cibre miktarının artmasıyla paralel arttığını bildirmiştir. Kompost edilmiş cibre ilave edilmiş toprakta fitotoksitite görülmediğini ve azot kayıplarının taze cibre edilmiş toprağa göre az olduğunu aktarmıştır. Üçüncü ayda cibrenin pozitif etkisinin istatistiki bakımından koyun gübresinin etkisinden daha yüksek olduğunu, ayrıca çürütülmüş cibre ilavesini takiben toplam N içeriğinin arttığını bildirmiştir.

Baran ve ark. (1995), çay atıkları, tütün tozu ve üzüm cibresini 2 mm elekten geçirerek sırasıyla %0, %1, %2 ve %4 oranlarında karıştırmışlar ve toprağın bazı fiziksel özellikleri üzerine etkilerini incelemişlerdir. Kullanılan üzüm cibresinin özellikleri; pH:6.66, EC:3.55 dS m⁻¹, organik madde:%84.01 ve hacim ağırlığı: 0.30 g/cm³ olarak belirtilmiştir. İlave edilen tüm cibre dozlarının, kontrole göre, % yarıyışlı su hariç, tüm kriterlerde (havalanma porozitesi, makro/mikro por oranı, su iletkenliği, toprak boşluk %'si) olumlu sonuçlar bildirilmiştir.

Flavel ve ark. (2005), kompost edilmiş cibreyi toprağa karıştırarak, toprakta N mineralizasyonunu tespit etmeye çalıştıkları denemelerinde; cibreyi açıkta 16 hafta süreyle periyodik olarak aktararak ve nemlendirerek çürümeye bırakmışlar ve daha sonra 3 mm'lik elekten geçirerek analize tabi tutmuşlar ve ardından da toprağa ilave etmişlerdir. Toprağa ilave edilen cibrenin özelliklerini şöyle bildirmişlerdir: toplam C (%):42.6, toplam N (%):2.7, Carbonyl 190-165 (ppm):54.8, Alkyl 45-0 (ppm):17.0, asit temizleyici fiber (%):51.3, selüloz (%):17.1, lignin (%):28.1 ve kül (%):3.5. Araştırmacılar deneme sonucunda; cibre ilave edilmiş toprakta, ilaveden sonraki ilk 50 gün için, üzüm cibresinin çzüünebilir kısmının dekompozisyonu nedeniyle, üzüm cibresi ilavesinde, azotun immobilize olmasına sebebiyet vermesi sonucu, kontrole göre, brüt N mineralizasyonun oldukça fazla bulunduğunu ifade etmişlerdir.

Ferrer ve ark. (2001), cibreyi A/A hesabına göre %10 tavuk gübresi ilave ederek ve etmeyerek; havalandırmalı ve havalandırmasız koşullarda çürümeye bırakmışlardır. Daha sonra ise bu cibreyi 20 günlük mısır bitkileri için organik gübre kaynağı olarak kullanmışlardır. Cibreye ilave olarak da 50kg P₂O₅ ha kullanmışlardır. Tavuk gübresi ilavesi mısırdaki kuru madde üzerine en olumlu etkiyi yaparken (muhtemelen yüksek P içeriği nedeniyle), 3000kg ha- organik gübre (triple süper fosfat ilavesiyle) dozu da uygulamada optimum doz olarak önerilmektedir.

Nico ve ark. (2004)'e göre, kuru üzüm cibresi kompostu ile gübrelenen saksılarda yetiştirilen domatestede kök galeri ve nihai nematod popülasyonu azalma görülürken gübrelenmemiş bitkilerde başlangıçtaki oranlarıyla karşılaştırıldığında kök galeri %80 daha fazla olmuş, nihai nematod oranı 6 kat artmıştır. Bunun sebebi, cibrenin sterilize edilmiş toprağa ilave edilmiş olması nedeniyle mikrobiyal aktiviteyi artırma olanağı bulunmadığından, kompost edilmiş kuru üzüm cibresinin nematoksik bileşikler içeriyor olması olabilir.

Moldes ve ark. (2007), A/A'a göre; 1) %13.5 sap+%50.3 Kabuk+%36.2 çekirdek, 2) %58 Kabuk+%42 çekirdek, 3) %100 Kabuk ve 4) %100 öğütülmüş çekirdekten oluşan ortamları reaktörde aktarmalı olarak 2 ay süreyle çürüttükten sonra, su teresi, arpa (*Hordenum vulgare* L.) ve karaçayır (*Lolium perenne* L.) tohumlarının çimlendirilmesinde kullanmışlardır. Araştırmacılar, üzüm cibresinin mesofilik koşullarda çürütülmesinde sonra gübre olarak kullanılabilceğini bildirmişlerdir.

Ayrıca cibrenin gübre olarak kullanımının toprak mikrobiyal yapısının iyileşmesi üzerine de olumlu etkileri nedeniyle toprak kaynaklı hastalıklarla mücadelede önemli katkıları vardır.

Trillas ve ark. (2006), yaptıkları çalışmalarında, çökertene sebep olan *Rhizoctonia solani* etmeninin baskılanmasında kompostun etkinliğini değerlendirdikleri çalışmalarında aktarmalı olarak çürüttükleri üzüm cibresini 6 aylık, 1 yıllık, 1.5 yıllık ve 2 yıllık iken kullanmışlardır. Ayrıca komposta ve kontrol olarak kullandıkları torfa, ticari bir preparat olan ve *Fusarium oxysporum*'a karşı etkili bir biyolojik kontrol ajan olduğu bilinen *Trichoderma asperellum*'un *R. solani* üzerine etkisini, değişik oranlarda aşılıyarak test etmişlerdir. Araştırmacılar, kompost yapımından 1.5-2 yıl sonra kullanılan üzüm cibresinin hastalık etmenini baskılamakta daha olumlu sonuçlar verdiği bildirmişlerdir (Çizelge 2.3).

Çizelge 2.3. Üzüm cibresini çeşitli patojenlere karşı etkisi (Trillas ve ark. 2006).

Yetiştirme ortamı	Hastalık görülme oranı (%)			
	<i>R. solani</i>	<i>R. solani</i> + T-34 ^d (10 ³ cfu ml ⁻¹)	<i>R. solani</i> + T-34 ^d (10 ⁴ cfu ml ⁻¹)	<i>R. solani</i> + T-34 ^d (10 ⁵ cfu ml ⁻¹)
Torf	94.6	48.0	63.0	21.0
Üzüm cibresi	10.7	12.0	26.7	-

Raviv ve ark. (2005), çalışmalarında farklı kompostların bitki yetiştirme olarak kullanılabilirliğinin yanı sıra toprak kaynaklı tropikal kök ur nematot zararlısı *Meloidogyne Javanica*'ya karşı etkinliklerini araştırmışlardır. Çalışmanın sonuçlarına göre sığır gübresi ile değişik oranlarda (%10, 25 ve 50) karıştırılmış üzüm cibresinin %10 oranında karıştırılan hariç, nematot oluşumunu, kontrol olarak kullanılan kum ortamında görülen oranlarla karşılaştırıldığında, %35 ile 82 oranında azalttığını bildirilmiştir.

Kavroulakis ve ark. (2005), kompost ekstraktları ve karışımlarının antifungal özelliklerinin olup olmadığını ve bu etkinin (baskılama etkisi) bitkinin toprak altı kısımlarında sistemik resistansın teşvik edilmesi ile ilgili olup olmadığını araştırdıkları çalışmalarında üzüm cibresi ile zeytin posasını (C-ZP, 1:1 oranında), kontrol olarak ta torfu kullanmışlardır. Araştırmacılar pastörize edilmiş ve edilmemiş karışım, sterilize edilmiş karışım ve bunlara % 5 oranında kompost ve toprak ilave edilerek elde edilmiş karışımlara *Fusarium oxysporum* f. sp. *radicis-lycopersici* aşlamışlar ve etmenin yayılışını incelemişlerdir. Domateste *Fusarium oxysporum* f. sp. *radicis-lycopersici* etmeninin neden olduğu hastalık oluşumu oranları şu Çizelge 2.4'te verilmiştir.

Çizelge 2.4. Üzüm cibresini ortama katılması sonucu hastalıklara karşı etkisi (Kavroulakis ve ark. 2005).

	Torf	C-ZP (50:50, H:H)	Sterilize C-ZP	Pastörize C-ZP	Sterilize C-ZP + %5 kompost	Pastörize C-ZP + %5 toprak
Hastalıklı bitki (%)	94	8	9.33	14.6	12	13.3

Castaño ve ark. (2011), çalışmalarında organik maddenin hemiselüloz ve selülozik fraksiyonları ile *Fusarium solgunluğunun* bastırılması arasında ilişkiyi incelemek amacı ile üzüm cibresi kullanarak domates ve karanfil yetiştirmişlerdir. Hastalık etmeninin bulaştırıldığı cibrenin, kontrol olarak kullanılan cocopitle karşılaştırıldığında, hem karanfil hem de domateste hastalık etmenini önemli oranda baskıladıkları, cocopitin ise, hastalığın yayılmasında en etkili olduğu belirlenmiştir. Araştırmacılar üzüm cibresinin hastalığın bastırılmasında etkili olmasının nedeni olarak pH ve β -glucosidase aktivitesini göstermişlerdir. Cocopit yüksek oranda polisakkarit yapılarını içermekle birlikte mikrobiyal aktivitesince fakir olduğu için hastalığın baskılanmasında cibre kadar etkili olamamıştır.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Deneme 2010-2011 yılı Sonbahar-Kış ve Kış-Erken İlkbahar döneminde, Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü'ne ait soğuk cam serada gerçekleştirilmiştir.

Denemede bitkisel materyal olarak marul (*Lactuca sativa* var. *longifolia* L.), çeşit olarak Yedikule kullanılmıştır. Yedikule dik büyüyen, açık yeşil ve sert yapraklara sahiptir. Göbek oluşumu kuvvetli olup, yaklaşık 800-1000 gram civarındadır.

3.2. Metot

3.2.1. Ekim, dikim ve bakım işlemleri

Deneme iki dönemde ayrı ayrı kurulmuş ve ilk dönem olan sonbahar-kış yetiştirme periyodu için tohumlar Eylül ayının ilk haftası, ikinci dönem olan kış-erken ilkbahar yetiştirme periyodu için ise Aralık ayının ilk haftası torf doldurulmuş viyollere ekilmiştir.

Fidelere 2 gerçek yapraklı dönemden itibaren dikim aşamasına kadar 104ppm N, 60ppm P₂O₅ ve 340ppm K₂O içeren sulu gübre uygulanmıştır.

Denemede farklı temel ve üst gübreleme rejimlerine ait toplam 13 adet gübreleme kombinasyonu bulunmaktadır. Serada çalışma alanı, 13 adet gübreleme kombinasyonuna ait, toplam 26 parsel (2 tekerrürde) bölünerek, fideler bu parsellere 3-4 gerçek yapraklı safhaya ulaştıklarında 40 x 40cm SA x SÜ mesafesine göre dikilmiştir. Deneme kurulmadan önce üzüm cibresi (1 yıl açıkta bırakılmış) ve topraktan alınan örnekler Tekirdağ Ticaret Borsası Laboratuvarı'na analizleri yapılmak üzere gönderilmiş ve bu analiz neticelerine göre mineral gübreler ilave edilerek gübrelemeler yapılmıştır. Üst gübre olarak kullanılan mineral gübreler, ilki dikimden 15 gün sonra ve ikincisi hasattan 1 ay önce olmak üzere iki partide uygulanmıştır.

Dikim tarihlerinden itibaren düzenli olarak, salma sulama yöntemi ile sıra aralarından sulama yapılmıştır. Üst gübrelemeler ise sulu gübreleme şeklinde yapılmıştır. Deneme süresince ot alma işlemi düzenli olarak yapılmıştır.

Denemede farklı temel ve üst gübreleme rejimlerine ait toplam 13 adet gübreleme kombinasyonu aşağıdaki gibidir:

TEMEL GÜBRELEME	ÜST GÜBRELEME	UYGU. ADI
1) -	-	K
2) -	7.5kgN, 3kg P ₂ O ₅ , 15kg K ₂ O da ⁻¹	NPKÜ
3) 7.5kg N, 3kg P ₂ O ₅ , 15kg K ₂ O da ⁻¹	-	NPKT
4) CaO Şelat (1.2ton da ⁻¹)	7.5kgN, 3kg P ₂ O ₅ , 15kg K ₂ O da ⁻¹	Ş+Ü
5) Jips (0.4 ton da ⁻¹)	7.5kgN, 3kg P ₂ O ₅ , 15kg K ₂ O da ⁻¹	J+Ü
6) Cibre (3ton da ⁻¹) + Şelat (1.2ton da ⁻¹)	3kgN, 3kg P ₂ O ₅ , 15kg K ₂ O da ⁻¹	3CŞ+Ü
7) Cibre (3ton da ⁻¹) + CaCO ₃ (1.2ton da ⁻¹)	3kgN, 3kg P ₂ O ₅ , 15kg K ₂ O da ⁻¹	3CCa+Ü
8) Cibre (5ton da ⁻¹) + CaCO ₃ (1.2ton da ⁻¹)	-	5CCa
9) Cibre (3ton da ⁻¹) + Jips (0.4ton da ⁻¹)	3kgN, 3kg P ₂ O ₅ , 15kg K ₂ O da ⁻¹	3CJ+Ü
10) Cibre +(5ton da ⁻¹) + Jips (0.4ton da ⁻¹)	-	5CJ
11) Cibre (3ton da ⁻¹) + (3kg N, 3kg P ₂ O ₅ , 15kg K ₂ O da ⁻¹)	-	3CNPK
12) Cibre (3ton da ⁻¹)	3kgN, 3kg P ₂ O ₅ , 15kg K ₂ O da ⁻¹	3C+Ü
13) Cibre (5ton da ⁻¹)	-	5C

3.2.2.Hasat, ölçüm ve değerlendirmeler

Her gübre uygulamasına ait her tekerrürdeki parsellerden, 10'ar adet bitki parsellerin aynı yöne bakan sıralarından hasat edilerek, hasat edilen bitkilerde; 1) Toplam verim (g), 2) Pazarlanabilir verim (g), 3) Baş ağırlığı (g), 4) Baş çevresi (cm), 5) Baş uzunluğu (cm), 6) Baş Çapı (cm) 7) Baş sıklığı (%), 8) Toplam yaprak sayısı, 9) Pazarlanabilir yaprak sayısı, 10) Yaprak uzunluğu (cm) ve 11) Uç yanıklığı şiddeti ölçülmüştür.

Baş sıklığı elle kontrol edilmiş ve sıklık durumlarına göre başlara 20 ile 100 arası değer verilmiştir. Derecelendirmede kullanılan sıklık durumu; baş yok, gevşek baş, normal baş, sıkı baş ve çok sıkı baş şeklindedir.

Uç yanıklığı şiddeti baş boyuna kesilerek en içteki yapraklar incelenerek belirlenmiştir. Uç yanıklığı şiddetinin belirlenmesinde cetvel kullanılmış ve fizyolojik bozukluğun uzunluğu (uçtan içe doğru) ölçülerek bu değere karşılık gelen skala değeri kaydedilmiştir. Uç yanıklığı şiddetinin değerlendirilmesinde kullanılan skala değerleri şu şekildedir: 1 = uç yanıklığı yok, 2 = 0.5cm, 3 = 1.0cm, 4 = 1.5cm, 5 = 2.0cm, 6 = 2.5cm, 7 = 3.0cm, 8 = 3.5cm, 9 = 4.0cm, 10 = ≥4.5cm.

Ayrıca her gübre uygulamasına ait parsellerden alınan toprak ve yaprak örnekleri kimyasal analizler yapılmak üzere Tekirdağ Ticaret Borsası Tarımsal Amaçlı Analiz

Laboratuvarı' na gönderilmiştir. Analiz edilecek yaprak örnekleri, her parseldeki bitkilerin aynı yaşlı olanlarından, göbeği örten dıştan ikinci sıradaki yapraklardan alınmıştır. Analiz edilecek toprak örnekleri ise yaprak örneği alınan bitkilerin kök ortamından alınmıştır.

Örneklerin analizlerinde kullanılan yöntemler:

Toprak örneklerinde:

pH: Saturasyon Ekstraktı yöntemi (cibrede süspansiyon yöntemi, H:H, 1:2.5)

EC: Saturasyon Ekstraktı yöntemi (cibrede süspansiyon yöntemi, H:H, 1:2.5)

Organik madde: Walkley Black yöntemi

Toplam azot: Kjeldahl yöntemi

Fosfor: Olsen yöntemi

Potasyum: Amonyum Asetat yöntemi

Kalsiyum: Amonyum Asetat yöntemi

Magnezyum: Amonyum Asetat yöntemi

Demir: DTPA yöntemi

Bakır: DTPA yöntemi

Çinko: DTPA yöntemi

Mangan: DTPA yöntemi

Yaprak örneklerinde:

Toplam azot: Kjeldahl yöntemi

Fosfor: Yaş Yakma-ICP yöntemi

Potasyum: Yaş Yakma-ICP yöntemi

Kalsiyum: Yaş Yakma-ICP yöntemi

Magnezyum: Yaş Yakma-ICP yöntemi

Demir: Yaş Yakma-ICP yöntemi

Bakır: Yaş Yakma-ICP yöntemi

Çinko: Yaş Yakma-ICP yöntemi

Mangan: Yaş Yakma-ICP yöntemi

3.2.3. Verilerin istatistiksel değerlendirilmesi

Araştırmaya ait deneme tamamen şansa bağlı tesadüf blokları deneme desenine göre 2 yinelemeli olarak kurulmuş ve her yinelemedeki her gübre uygulamasına ait parselde sınır bitkileri hariç 26 adet bitki yetiştirilmiştir. Verilerin istatistiksel değerlendirilmesinde Minitab paket programı, ortalamaların karşılaştırılmasında ise Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır. Her iki yetiştirme döneminin verileri birbirleri ile karşılaştırılmamış, her dönem kendi içinde analize tabi tutulmuştur.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. Cibre ve Farklı Mineral Gübrelerin Marulda Verim, Kalite ve Uç Yanıklığı Üzerine Etkileri

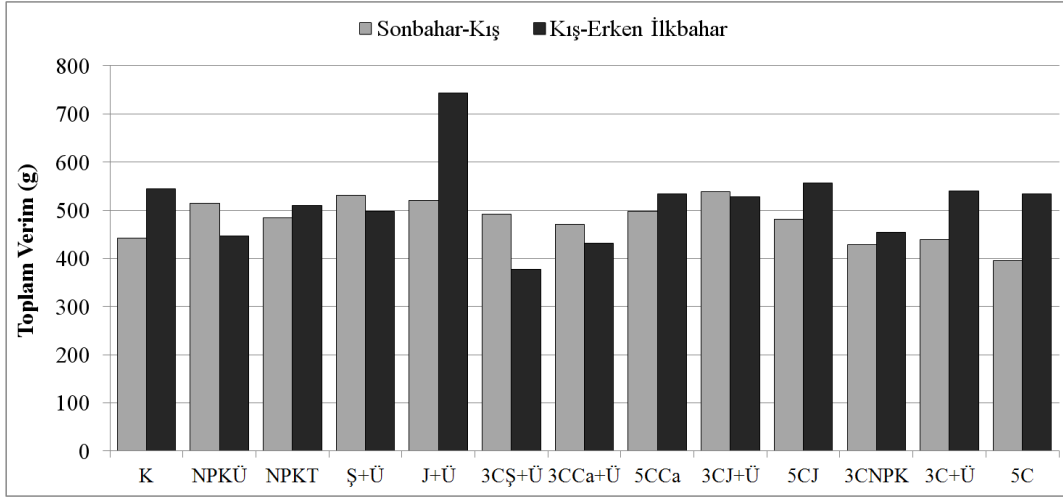
4.1.1. Toplam verim

Yapılan varyans analizleri sonucunda çeşitli temel ve üst gübrelerin marulda toplam verim üzerine etkisi her iki yetiştirme döneminde de önemli bulunmuştur (Çizelge 4.1, Şekil 4.1).

Çizelge 4.1. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde yetiştirilen marulda toplam verim üzerine etkisi (g, ton da⁻¹).

Uygulamalar	Sonbahar-Kış Dön.	Verim (ton da ⁻¹)	Kış-erken İlkbahar Dön.	Verim (ton da ⁻¹)	Toplam verim (ton da ⁻¹)
K	442±25.86 ^{bcd}	2.76	544±50.118 ^{bc}	3.40	6.16
NPKÜ	515±25.86 ^{ab}	3.22	446±50.118 ^{bc}	2.79	6.01
NPKT	485±25.86 ^{abc}	3.03	510±50.118 ^{bc}	3.19	6.22
Ş+Ü	531±25.86 ^a	3.32	498±50.118 ^{bc}	3.11	6.43
J+Ü	521±25.86 ^{ab}	3.25	744±50.118 ^a	4.65	7.90
3CŞ+Ü	492±25.86 ^{9abc}	3.08	378±50.118 ^c	2.36	5.44
3CCa+Ü	471±25.86 ^{abcd}	2.94	431±50.118 ^{bc}	2.69	5.63
5CCa	498±25.86 ^{abc}	3.11	534±50.118 ^{bc}	3.34	6.45
3CJ+Ü	539±25.86 ^a	3.37	529±50.118 ^{bc}	3.31	6.68
5CJ	492±25.86 ^{abc}	3.07	556±50.118 ^b	3.47	6.54
3CNPK	428±25.86 ^{cd}	2.67	454±50.118 ^{bc}	2.84	5.51
3C+Ü	439±25.86 ^{bcd}	2.74	540±50.118 ^{bc}	3.37	6.12
5C	396±25.86 ^d	2.47	534±50.118 ^{bc}	3.34	5.81
Duncan çoklu karşılaştırma testine göre, P < 0.05, n = 20	0.002	-	0.033	-	-

Bulgulara göre en yüksek toplam verim Sonbahar-Kış döneminde Ş+Ü ve 3CJ+Ü uygulamalarından, Kış-erken İlkbahar döneminde ise J+Ü uygulamasından alınmıştır. En düşük toplam verimin ise Sonbahar-Kış döneminde 5C ve Kış-erken İlkbahar döneminde 3CŞ+Ü uygulamalarından alındığı görülmüştür.



Şekil 4.1. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde yetiştirilen marulda toplam verim üzerine etkisi

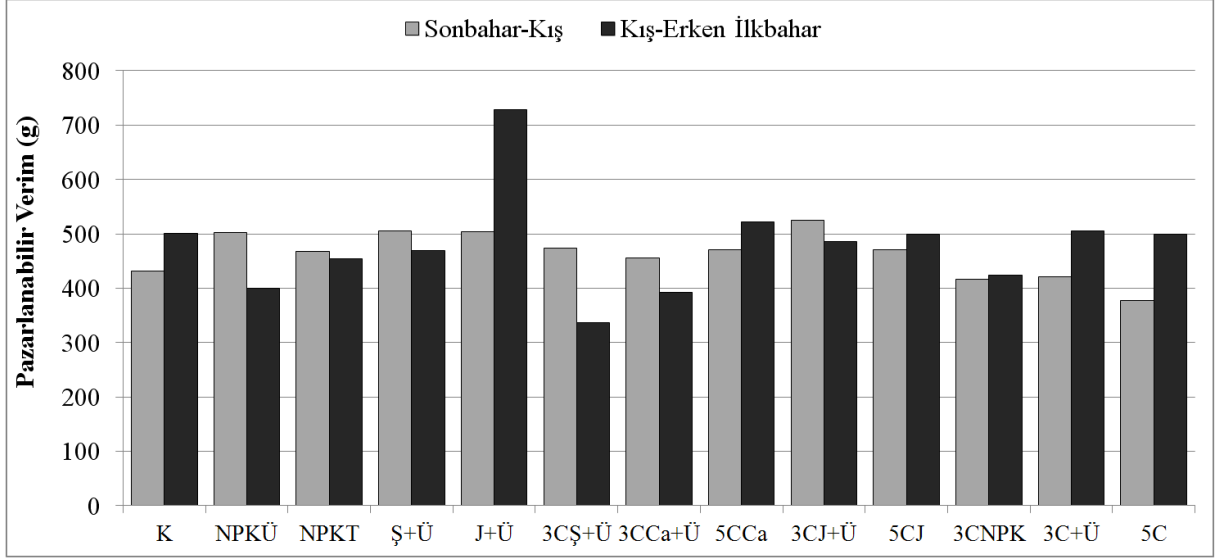
4.1.2. Pazarlanabilir verim

Çeşitli temel ve üst gübrelerin marulda pazarlanabilir verim üzerine etkisi yapılan varyans analizleri sonucunda her iki yetiştirme döneminde de önemli bulunmuştur (Çizelge 4.2, Şekil 4.2).

Çizelge 4.2. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde yetiştirilen marulda pazarlanabilir verim üzerine etkisi (g, ton da⁻¹).

Uygulamalar	Sonbahar-Kış Dön.	Verim (ton da ⁻¹)	Kış-erken İlkbahar Dön.	Verim (ton da ⁻¹)	Toplam verim (ton da ⁻¹)
K	431±25.58 ^{bcd}	2.69	501±42.8 ^b	3.13	5.82
NPKÜ	503±25.58 ^{ab}	3.14	400±42.8 ^{bc}	2.50	5.64
NPKT	468±25.58 ^{abc}	2.92	454±42.8 ^{bc}	2.84	5.76
Ş+Ü	505±25.58 ^{ab}	3.15	469±42.8 ^{bc}	2.93	6.08
J+Ü	504±25.58 ^{ab}	3.15	729±42.8 ^a	4.55	7.70
3CŞ+Ü	474±25.58 ^{abc}	2.96	337±42.8 ^c	2.12	5.08
3CCa+Ü	456±25.58 ^{abcd}	2.85	392±42.8 ^{bc}	2.45	5.30
5CCa	471±25.58 ^{abc}	2.94	522±42.8 ^b	2.26	6.20
3CJ+Ü	525±25.58 ^a	3.28	486±42.8 ^b	3.04	6.32
5CJ	471±25.58 ^{abc}	2.94	500±42.8 ^b	3.12	6.06
3CNPK	417±25.58 ^{cd}	2.61	424±42.8 ^{bc}	2.65	5.26
3C+Ü	421±25.58 ^{bcd}	2.63	505±42.8 ^b	3.15	5.78
5C	378±25.58 ^d	2.36	499±42.8 ^b	3.12	5.48
Duncan çoklu karşılaştırma testine göre, P < 0.05, n = 20	0.003	-	0.006	-	-

Bulgulara göre en yüksek pazarlanabilir verim Sonbahar-Kış döneminde 3CJ+Ü, Kış-erken İlkbahar döneminde J+Ü uygulamasından alınmıştır. En düşük pazarlanabilir verimin ise Sonbahar-Kış döneminde 5C, Kış-erken İlkbahar döneminde 3CŞ+Ü uygulamalarından alındığı görülmüştür.



Şekil 4.2. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde yetiştirilen marulda pazarlanabilir verim üzerine etkisi

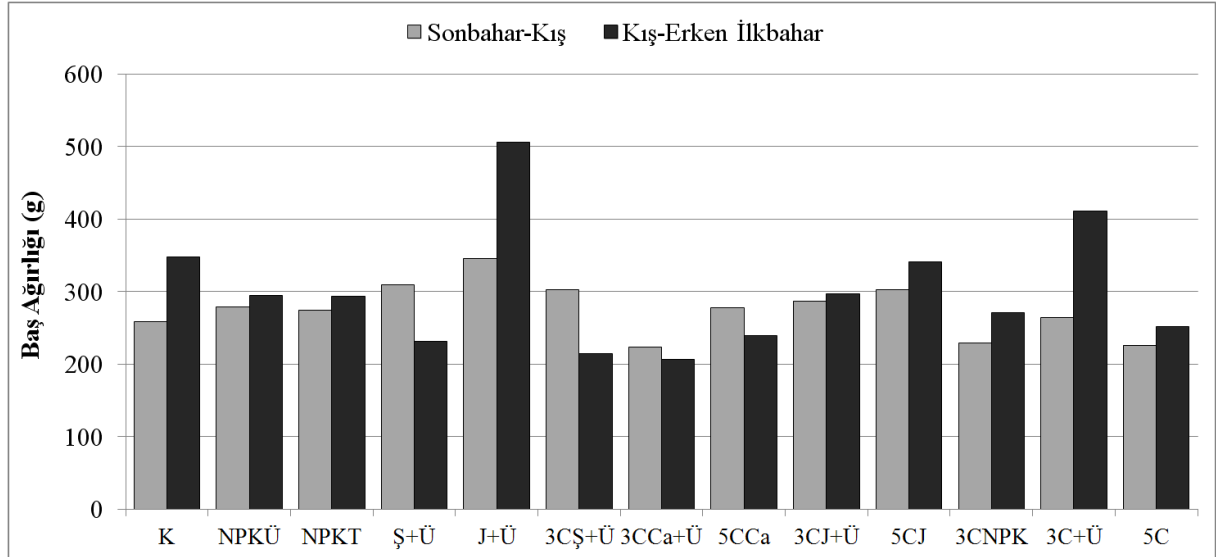
4.1.3. Baş ağırlığı

Yapılan varyans analizleri sonucunda çeşitli temel ve üst gübrelerin marulda baş ağırlığı üzerine etkisi her iki yetiştirme döneminde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.3, Şekil 4.3).

Çizelge 4.3. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde yetiştirilen marulda baş ağırlığı üzerine etkisi (g).

	Sonbahar-Kış Dön.	Kış-erken İlkbahar Dön.
Uygulamalar		
K	259±21.89 ^{bc}	348±22.32 ^{bc}
NPKÜ	279±21.89 ^{abc}	295±22.32 ^{cde}
NPKT	274±21.89 ^{abc}	293±22.32 ^{cde}
Ş+Ü	309±21.89 ^{ab}	231±22.32 ^{ef}
J+Ü	345±21.89 ^a	506±22.32 ^a
3CŞ+Ü	302±21.89 ^{ab}	215±22.32 ^f
3CCa+Ü	224±21.89 ^c	206±22.32 ^f
5CCa	277±21.89 ^{abc}	240±22.32 ^{ef}
3CJ+Ü	287±21.89 ^{abc}	296±22.32 ^{cde}
5CJ	303±21.89 ^{ab}	341±22.32 ^{bcd}
3CNPK	229±21.89 ^c	271±22.32 ^{def}
3C+Ü	264±21.89 ^{bc}	411±22.32 ^b
5C	225±21.89 ^c	251±22.32 ^{ef}
Duncan çoklu karşılaştırma testine göre, P < 0.05, n = 12		0.000

Bulgulara göre en yüksek baş ağırlığı Sonbahar-Kış döneminde ve Kış-erken İlkbahar döneminde J+Ü uygulamasından alınmıştır. En düşük baş ağırlığı ise Sonbahar-Kış döneminde 3CCa+Ü ve 5C, Kış-erken İlkbahar döneminde 3CCa+Ü ve 3CŞ+Ü uygulamalarından alınmıştır.



Şekil 4.3. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde yetiştirilen marulda baş ağırlığı üzerine etkisi

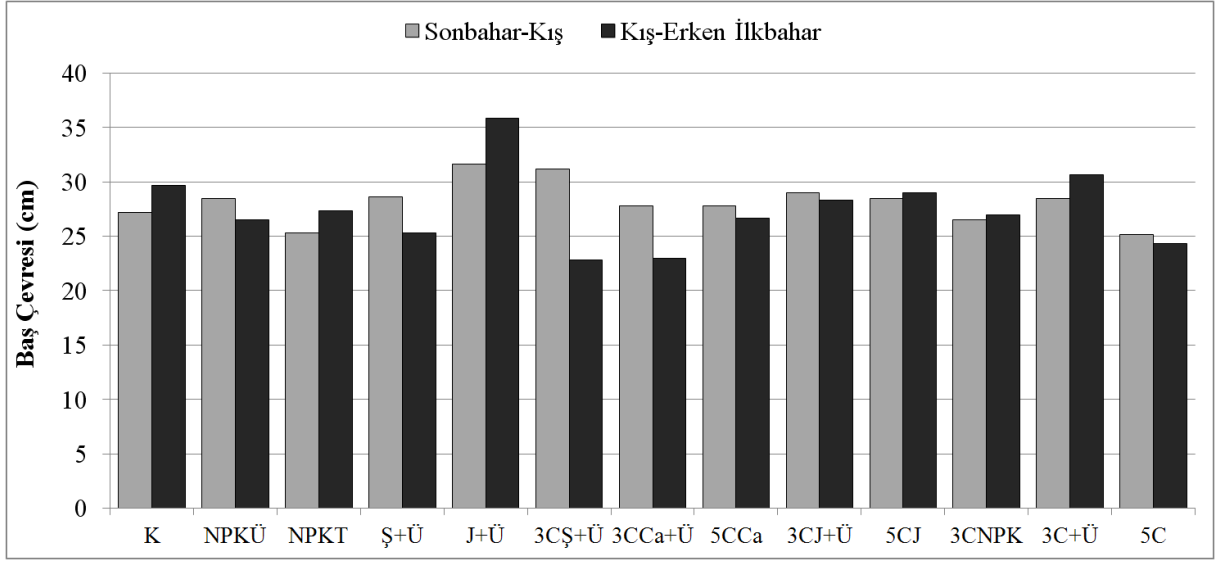
4.1.4. Baş çevresi

Yapılan varyans analizleri sonucunda çeşitli temel ve üst gübrelerin marulda baş çevresi üzerine etkisi her iki yetiştirme döneminde de önemli bulunmuştur (Çizelge 4.4, Şekil 4.4).

Çizelge 4.4. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde yetiştirilen marulda baş çevresi üzerine etkisi (cm).

	Sonbahar-Kış Dön.	Kış-erken İlkbahar Dön.
Uygulamalar		
K	27.16±1.12 ^{cd}	29.6±0.87 ^{bc}
NPKÜ	28.50±1.12 ^{abcd}	26.5±0.87 ^{def}
NPKT	25.33±1.12 ^{cd}	27.3±0.87 ^{cde}
Ş+Ü	28.66±1.12 ^{abcd}	25.3±0.87 ^{efg}
J+Ü	31.66±1.121 ^a	35.8±0.87 ^a
3CŞ+Ü	31.16±1.12 ^{ab}	22.8±0.87 ^g
3CCa+Ü	27.83±1.12 ^{bcd}	23.0±0.87 ^g
5CCa	27.83±1.12 ^{bcd}	26.6±0.87 ^{def}
3CJ+Ü	29.00±1.12 ^{abc}	28.3±0.87 ^{bcd}
5CJ	28.46±1.12 ^{abcd}	29.0±0.87 ^{bcd}
3CNPK	26.50±1.12 ^{cd}	27.0±0.87 ^{cdef}
3C+Ü	28.50±1.121 ^{abcd}	30.6±0.87 ^b
5C	25.16±1.12 ^d	24.3±0.87 ^{fg}
Duncan çoklu karşılaştırma testine göre, P < 0.05, n = 12	0.003	0.000

Bulgulara göre en geniş baş çevresi Sonbahar-Kış döneminde J+Ü ve 3CŞ+Ü uygulamalarından, Kış-erken İlkbahar döneminde J+Ü uygulamasından alınmıştır. En küçük baş çevresinin ise Sonbahar-Kış döneminde 5C ve NPKT, Kış-erken İlkbahar döneminde 3CŞ+Ü ve 3CCa+Ü uygulamalarından alındığı görülmüştür.



Şekil 4.4. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde yetiştirilen marulda baş çevresi üzerine etkisi

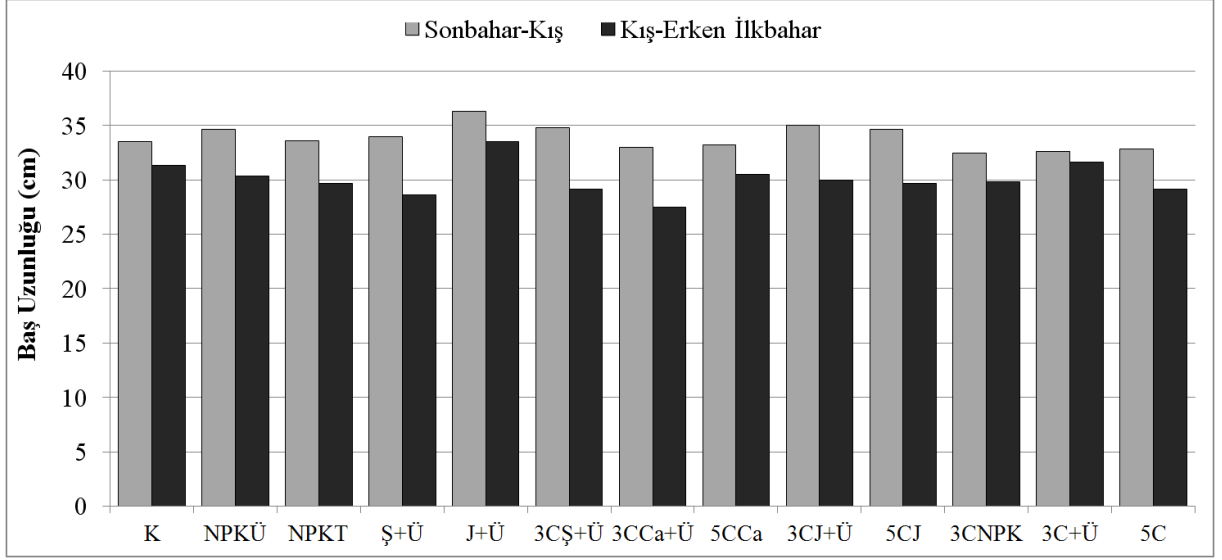
4.1.5. Baş uzunluğu

Yapılan varyans analizleri sonucunda çeşitli temel ve üst gübrelerin marulda baş uzunluğu üzerine etkisi her iki yetiştirme döneminde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.5, Şekil 4.5).

Çizelge 4.5. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde yetiştirilen marulda baş uzunluğu üzerine etkisi (cm).

	Sonbahar-Kış Dön.	Kış-erken İlkbahar Dön.
Uygulamalar		
K	33.50±0.71 ^b	31.3±0.823 ^{abc}
NPKÜ	34.66±0.71 ^{ab}	30.3±0.823 ^{bcd}
NPKT	33.60±0.71 ^b	29.6±0.823 ^{bcd}
Ş+Ü	34.00±0.71 ^{ab}	28.6±0.823 ^{cd}
J+Ü	36.33±0.719 ^a	33.5±0.823 ^a
3CŞ+Ü	34.80±0.71 ^{ab}	29.1±0.823 ^{bcd}
3CCa+Ü	33.00±0.71 ^b	27.5±0.823 ^d
5CCa	33.20±0.71 ^b	30.5±0.823 ^{bc}
3CJ+Ü	35.00±0.71 ^{ab}	30.0±0.823 ^{bcd}
5CJ	34.66±0.71 ^{ab}	29.6±0.823 ^{bcd}
3CNPK	32.50±0.71 ^b	29.8±0.823 ^{bcd}
3C+Ü	32.60±0.719 ^b	31.6±0.823 ^{ab}
5C	32.83±0.71 ^b	29.1±0.823 ^{bcd}
Duncan çoklu karşılaştırma testine göre, P < 0.05, n = 12	0.014	0.024

Bulgulara göre en uzun başlar hem Sonbahar-Kış hem de Kış-erken İlkbahar döneminde J+Ü uygulamasından alınmıştır. En kısa başların ise Sonbahar-Kış döneminde K, NPKT, 3CCa+Ü, 5CCa, 3CNPK, 3C+Ü ve 5C uygulamalarından, Kış-erken İlkbahar döneminde 3CCa+Ü uygulamasından alındığı görülmüştür.



Şekil 4.5. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde yetiştirilen marulda baş uzunluğu üzerine etkisi

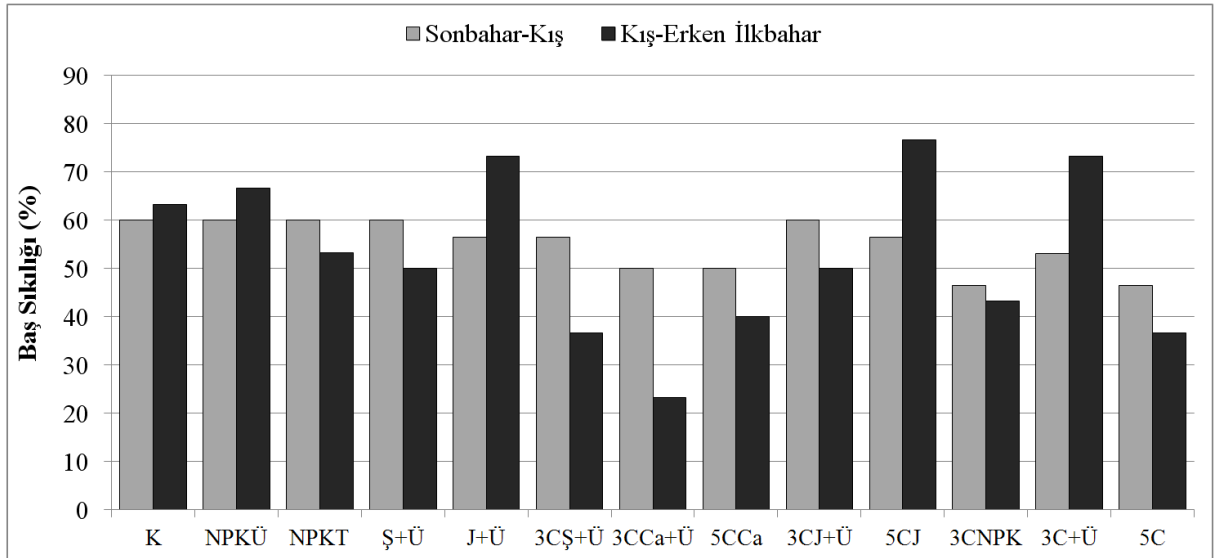
4.1.6. Baş sıklığı

Yapılan varyans analizleri sonucunda çeşitli temel ve üst gübrelerin marulda baş sıklığı üzerine etkisi sadece Kış-erken İlkbahar döneminde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.6, Şekil 4.6).

Çizelge 4.6. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde yetiştirilen marulda baş sıklığı üzerine etkisi (%).

	Sonbahar-Kış Dön.	Kış-erken İlkbahar Dön.
Uygulamalar		
K	60.0±4.62	63.3±6.01 ^{abcd}
NPKÜ	60.0±4.62	66.7±6.01 ^{abc}
NPKT	60.0±4.62	53.3±6.01 ^{bcde}
Ş+Ü	60.0±4.62	50.0±6.01 ^{cde}
J+Ü	56.6±4.62	73.3±6.01 ^{ab}
3CŞ+Ü	56.6±4.62	36.7±6.01 ^{ef}
3CCa+Ü	50.0±4.62	23.3±6.01 ^f
5CCa	50.0±4.62	40.0±6.01 ^{ef}
3CJ+Ü	60.0±4.62	50.0±6.01 ^{cde}
5CJ	56.6±4.62	76.7±6.01 ^a
3CNPK	46.6±4.62	43.3±6.01 ^{def}
3C+Ü	53.2±4.62	73.3±6.01 ^{ab}
5C	46.6±4.62	36.7±6.01 ^{ef}
Duncan çoklu karşılaştırma testine göre, $P < 0.05, n = 20$	Ö.D.	0.001

Bulgulara göre en yüksek baş sıklığı oranının Sonbahar-Kış döneminde K, NPKÜ, NPKT, Ş+Ü ve 3CJ+Ü uygulamalarından, Kış-erken İlkbahar döneminde ise başta 5CJ olmak üzere, J+Ü ve 3C+Ü uygulamalarından alındığı görülmüştür. En düşük baş sıklığı oranının ise Sonbahar-Kış döneminde 3CNPK ve 5C uygulamalarından, Kış-erken İlkbahar döneminde 3CCa+Ü başta olmak üzere, 5C ve 3CŞ+Ü uygulamalarından alındığı görülmüştür.



Şekil 4.6. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde yetiştirilen marulda baş sıklığı üzerine etkisi

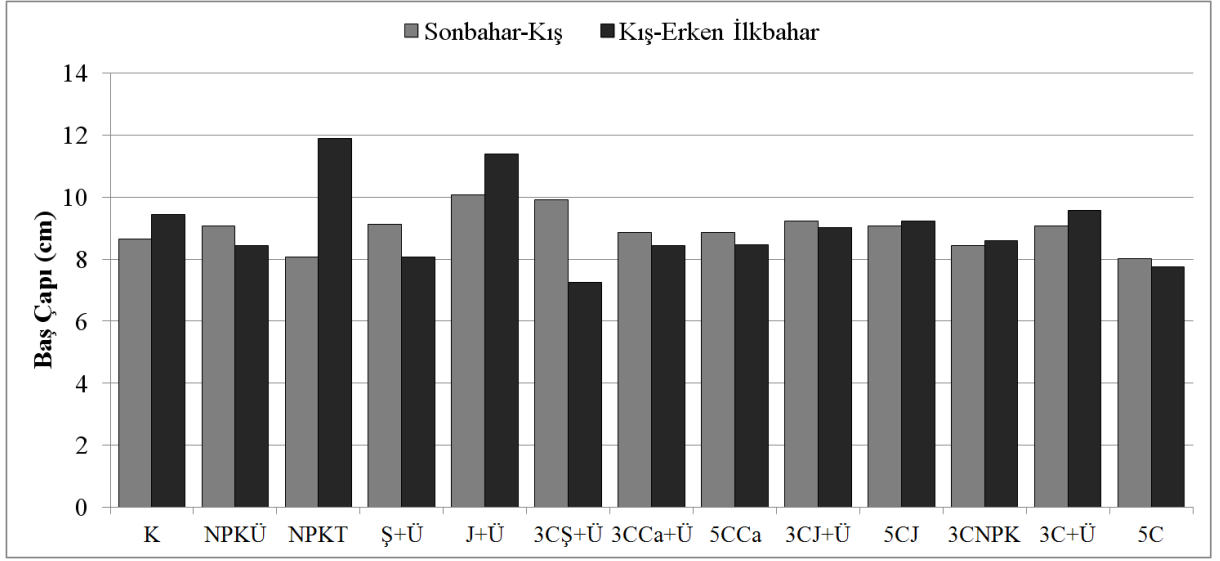
4.1.7. Baş çapı

Yapılan varyans analizleri sonucunda çeşitli temel ve üst gübrelerin marulda baş uzunluğu üzerine etkisi her iki yetiştirme döneminde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.7, Şekil 4.7).

Çizelge 4.7. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde yetiştirilen marulda baş çapı üzerine etkisi (cm).

	Sonbahar-Kış Dön.	Kış-erken İlkbahar Dön.
Uygulamalar		
K	8.65±0.355 ^{cd}	9.43±0.44 ^{bc}
NPKÜ	9.08±0.355 ^{abcd}	8.44±0.44 ^{bcde}
NPKT	8.07±0.355 ^{cd}	11.88±0.44 ^a
Ş+Ü	9.13±0.355 ^{abcd}	8.06±0.44 ^{bcde}
J+Ü	10.08±0.355 ^a	11.40±0.44 ^a
3CŞ+Ü	9.92±0.355 ^{ab}	7.26±0.44 ^e
3CCa+Ü	8.86±0.355 ^{bcd}	8.43±0.44 ^{bcde}
5CCa	8,86±0.355 ^{bcd}	8.47±0.44 ^{bcde}
3CJ+Ü	9.24±0.355 ^{abc}	9.01±0.44 ^{bcd}
5CJ	9.06±0.355 ^{abcd}	9.24±0.44 ^{bc}
3CNPK	8.44±0.355 ^{cd}	8.60±0.44 ^{bcde}
3C+Ü	9.08±0.355 ^{abcd}	9.57±0.44 ^b
5C	8.01±0.355 ^e	7.74±0.44 ^{de}
Duncan çoklu karşılaştırma testine göre, P < 0.05, n = 20	0,003	0,000

Bulgulara göre en yüksek baş çapı Sonbahar-Kış döneminde J+Ü ve 3CŞ+Ü uygulamalarından, Kış-erken İlkbahar döneminde ise NPKT ve J+Ü uygulamalarından alındığı görülmüştür. En düşük baş çaplarının ise Sonbahar-Kış döneminde 5C uygulamasından, Kış-erken İlkbahar döneminde 3CŞ+Ü ve 5C uygulamalarından alındığı görülmüştür.



Şekil 4.7. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde yetiştirilen marulda baş çapı üzerine etkisi

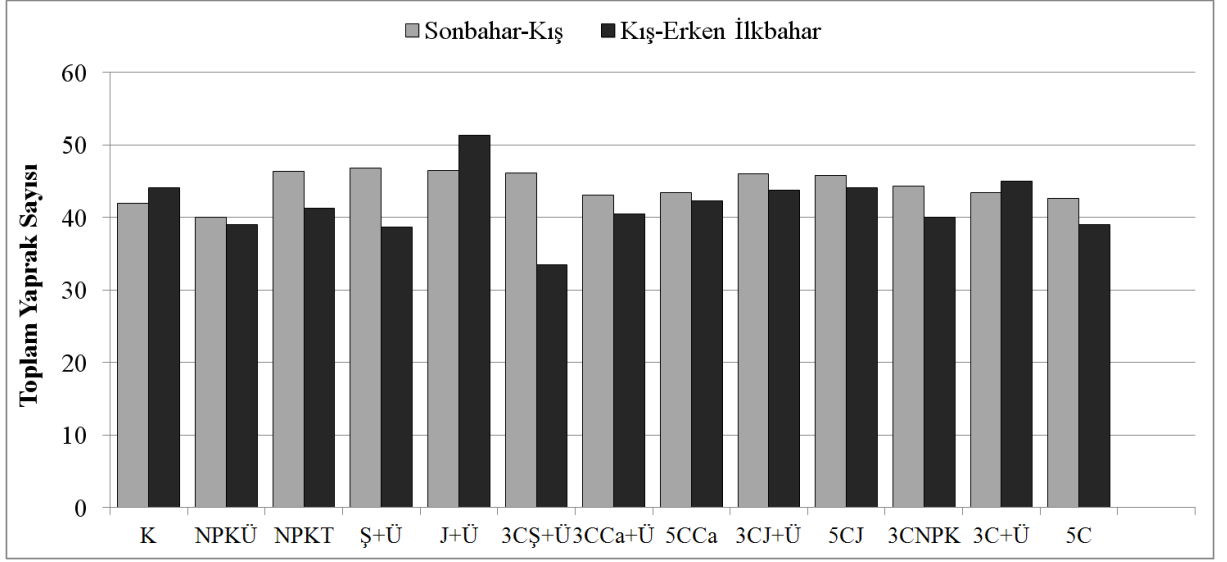
4.1.8. Toplam yaprak sayısı

Yapılan varyans analizleri sonucunda çeşitli temel ve üst gübrelerin marulda toplam yaprak sayısı üzerine etkisi sadece Kış-erken İlkbahar döneminde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.8, Şekil 4.8).

Çizelge 4.8. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde yetiştirilen marulda toplam yaprak sayısı üzerine etkisi.

	Sonbahar-Kış Dön.	Kış-erken İlkbahar Dön.
Uygulamalar		
K	42.00±2.07	44.1±1.07 ^{bc}
NPKÜ	40.00±2.07	39.0±1.07 ^e
NPKT	46.66±2.07	41.3±1.07 ^{cde}
Ş+Ü	46.83±2.07	38.6±1.07 ^e
J+Ü	46.50±2.07	51.3±1.07 ^a
3CŞ+Ü	46.16±2.07	33.5±1.07 ^f
3CCa+Ü	43.16±2.07	40.5±1.07 ^{de}
5CCa	43.50±2.07	42.3±1.07 ^{bcd}
3CJ+Ü	46.00±2.07	43.8±1.07 ^{bcd}
5CJ	45.83±2.07	44.1±1.07 ^{bc}
3CNPK	44.33±2.07	40.0±1.07 ^e
3C+Ü	43.50±2.07	45.5±1.07 ^b
5C	42.66±2.07	39.0±1.07 ^e
Duncan çoklu karşılaştırma testine göre, P < 0.05, n = 12	0.409	0.000

Bulgulara göre en fazla toplam yaprak sayısı Sonbahar-Kış döneminde Ş+Ü, J+Ü, NPKT, 3CŞ+Ü ve 3CJ+Ü uygulamalarından, Kış-erken İlkbahar döneminde ise en fazla J+Ü uygulamasından alınmıştır. En az toplam yaprak sayısının ise Sonbahar-Kış döneminde NPKÜ, Kış-erken İlkbahar döneminde 3CŞ+Ü uygulamasından alındığı görülmüştür.



Şekil 4.8. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde yetiştirilen marulda toplam yaprak sayısı üzerine etkisi

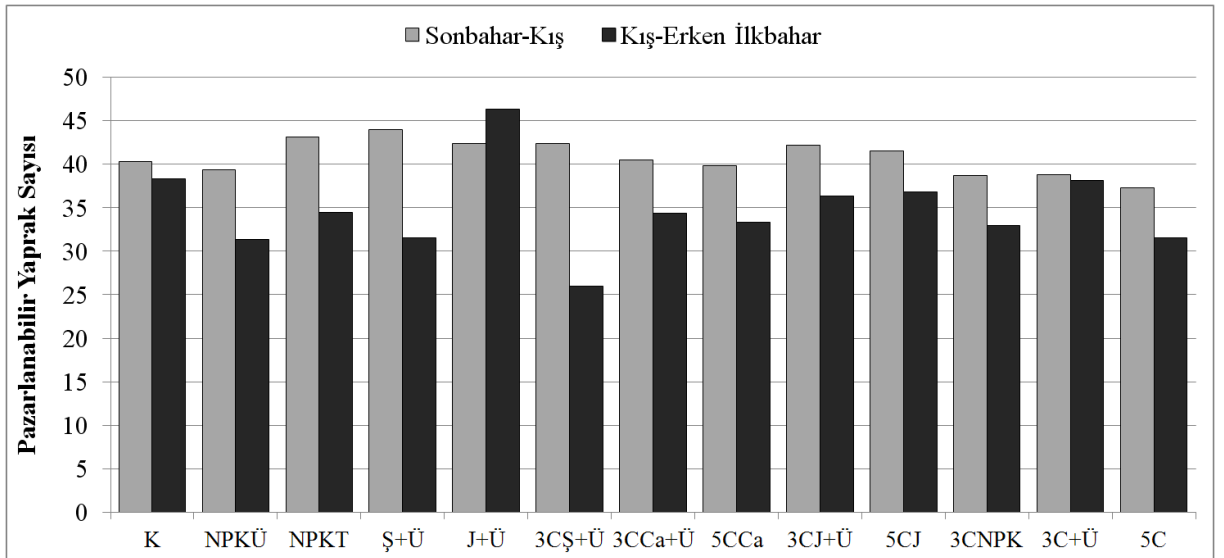
4.1.9. Pazarlanabilir yaprak sayısı

Çeşitli temel ve üst gübrelerin marulda pazarlanabilir yaprak sayısı üzerine etkisi sadece Kış-erken İlkbahar döneminde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.9, Şekil 4.9).

Çizelge 4.9. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde yetiştirilen marulda pazarlanabilir yaprak sayısı üzerine etkisi.

	Sonbahar-Kış Dön.	Kış-erken İlkbahar Dön.
Uygulamalar		
K	40.33±1.67	38.3±1.01 ^b
NPKÜ	39.33±1.67	31.3±1.01 ^e
NPKT	43.16±1.67	34.5±1.01 ^{cde}
Ş+Ü	44.00±1.67	31.5±1.01 ^e
J+Ü	42.33±1.67	46.3±1.01 ^a
3CŞ+Ü	42.33±1.67	26.0±1.01 ^f
3CCa+Ü	40.50±1.67	34.3±1.01 ^{cde}
5CCa	39.83±1.67	33.3±1.01 ^{de}
3CJ+Ü	42.16±1.67	36.3±1.01 ^{bcd}
5CJ	41.50±1.67	36.8±1.01 ^{bc}
3CNPK	38.66±1.67	33.0±1.01 ^{de}
3C+Ü	38.83±1.67	38.1±1.01 ^b
5C	37.33±1.67	31.5±1.01 ^e
Duncan çoklu karşılaştırma testine göre, P < 0.05, n = 12	0.194	0.000

Bulgulara göre en fazla pazarlanabilir yaprak sayısı Sonbahar-Kış döneminde Ş+Ü uygulamasından, Kış-erken İlkbahar döneminde ise J+Ü uygulamasından alınmıştır. En az pazarlanabilir yaprak sayısının ise Sonbahar-Kış döneminde 5C, Kış-erken İlkbahar döneminde ise 3CŞ+Ü uygulamasından alındığı görülmüştür.



Şekil 4.9. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde yetiştirilen marulda pazarlanabilir yaprak sayısı üzerine etkisi

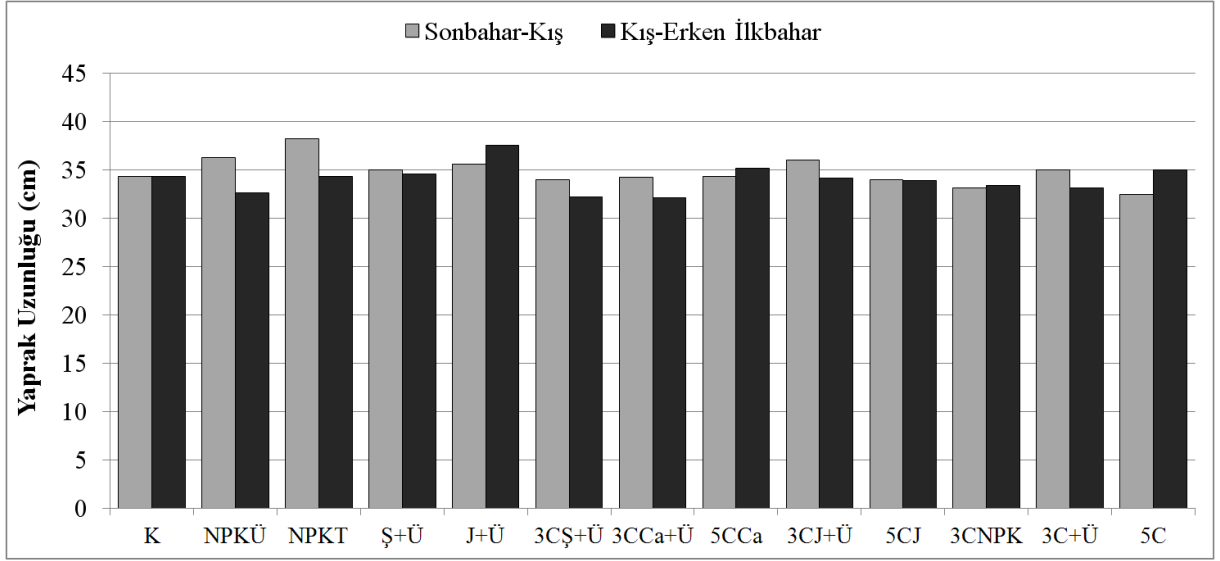
4.1.10. Yaprak uzunluğu

Yapılan varyans analizleri sonucunda çeşitli temel ve üst gübrelerin marulda yaprak uzunluğu üzerine etkisi her iki yetiştirme döneminde de önemli bulunmuştur (Çizelge 4.10, Şekil 4.10).

Çizelge 4.10. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde yetiştirilen marulda yaprak uzunluğu üzerine etkisi (cm).

	Sonbahar-Kış Dön.	Kış-erken İlkbahar Dön.
Uygulamalar		
K	34.30±0.74 ^{abc}	34.3±0.67 ^{bcd}
NPKÜ	36.30±0.74 ^a	32.6±0.67 ^{cde}
NPKT	38.25±0.74 ^{ab}	34.3±0.67 ^{bcd}
Ş+Ü	35.00±0.74 ^{ab}	34.5±0.67 ^{bcd}
J+Ü	35.60±0.74 ^a	37.5±0.67 ^a
3CŞ+Ü	34.00±0.74 ^{abc}	32.2±0.67 ^{de}
3CCa+Ü	34.22±0.74 ^{abc}	32.1±0.67 ^e
5CCa	34.33±0.74 ^{abc}	35.2±0.67 ^b
3CJ+Ü	36.00±0.74 ^a	34.1±0.67 ^{bcd}
5CJ	34.00±0.74 ^{abc}	33.9±0.67 ^{bcd}
3CNPK	33.10±0.74 ^{bc}	33.4±0.67 ^{bcd}
3C+Ü	35.00±0.74 ^{ab}	33.1±0.67 ^{bcd}
5C	32.42±0.74 ^c	35.0±0.67 ^{bc}
Duncan çoklu karşılaştırma testine göre, P < 0.05, n = 20	0.006	0.007

Bulgulara göre yaprak uzunlukları, Sonbahar-Kış döneminde NPKÜ, J+Ü VE 3CJ+Ü uygulamalarında en fazla, Kış-erken İlkbahar döneminde ise J+Ü uygulamasında en fazla olmuştur. En kısa yaprakların ise Sonbahar-Kış döneminde 5C, Kış-erken İlkbahar döneminde ise 3CCa+Ü ve 3CŞ+Ü uygulamalarından alındığı görülmüştür.



Şekil 4.10. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde yetiştirilen marulda yaprak uzunluğu üzerine etkisi

4.1.11. Uç yanıklığı

Denemeye ait bitkilerde uç yanıklığına rastlanmamıştır.

4.2. Cibre ve Farklı Mineral Gübrelerin Toprak ve Yaprığın Kimyasal İçeriği Üzerine Etkileri

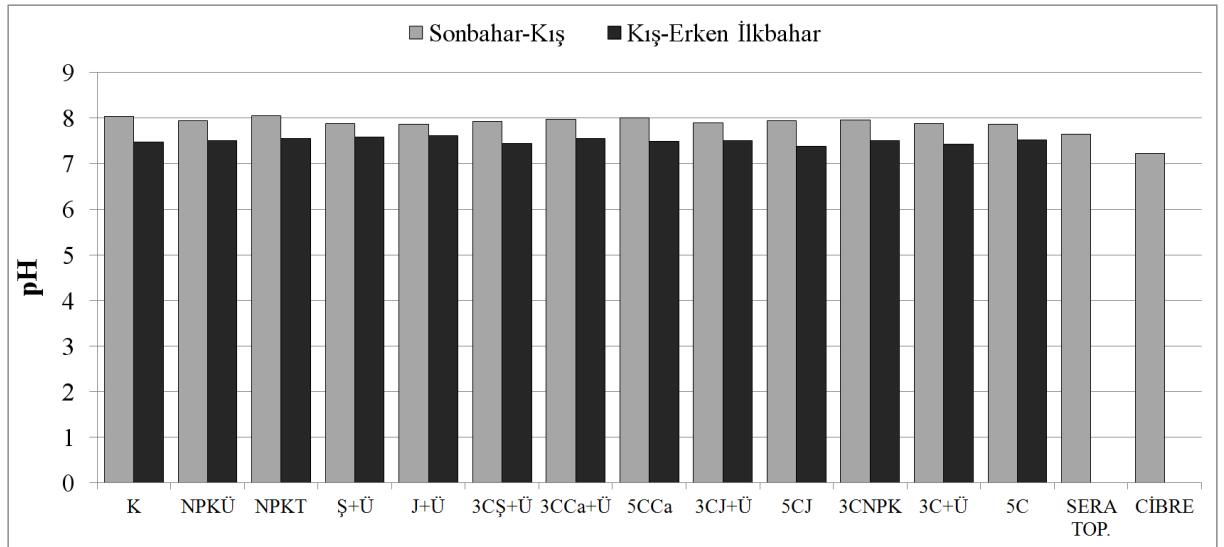
4.2.1. pH

Deneme öncesi hafif alkali (7.64) yapıda olan sera toprağının Sonbahar-Kış Döneminde hasat sonu alınan örneklere göre hafif alkali yapısının bozulmadığı ve pH'nın 7.87 ile 8.05 arasında olduğu gözlenirken, Kış-erken İlkbahar Döneminde tüm uygulamalarda pH'da 0.25 ile 0.55 değerleri arasında hafif düşüşler görüldüğü ancak nötr olan 5CJ uygulaması hariç hafif alkali yapının korunduğu gözlenmiştir (Çizelge 4.11 ve Şekil 4.11).

Çizelge 4.11. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde toprak pH'ı üzerine etkileri (saturasyona göre)

	Sonbahar-Kış Dön.	Kış-erken İlkbahar Dön.	Fark
Uygulamalar			
K	8.03-hafif alkali	7.48-hafif alkali	-0.55
NPKÜ	7.94-hafif alkali	7.50-hafif alkali	-0.44
NPKT	8.05-hafif alkali	7.55-hafif alkali	-0.50
Ş+Ü	7.88-hafif alkali	7.58-hafif alkali	-0.30
J+Ü	7.87-hafif alkali	7.62-hafif alkali	-0.25
3CŞ+Ü	7.93-hafif alkali	7.45-hafif alkali	-0.31
3CCa+Ü	7.97-hafif alkali	7.56-hafif alkali	-0.41
5CCa	8.00-hafif alkali	7.49-hafif alkali	-0.51
3CJ+Ü	7.90-hafif alkali	7.51-hafif alkali	-0.39
5CJ	7.95-hafif alkali	7.38-nötr	-0.57
3CNPK	7.96-hafif alkali	7.51-hafif alkali	-0.45
3C+Ü	7.88-hafif alkali	7.43-hafif alkali	-0.45
5C	7.87-hafif alkali	7.52-hafif alkali	-0.35
Duncan çoklu karşılaştırma testine göre, $P < 0.05$, $n = 20$			
Deneme öncesi örnek			
	Sera toprağı	Cibre*	
	7.64-hafif alkali	7.22-nötr	

*Cibrede, H/H, 1:2.5, süspansiyona göre.



Şekil 4.11. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde toprak pH'ı üzerine etkisi

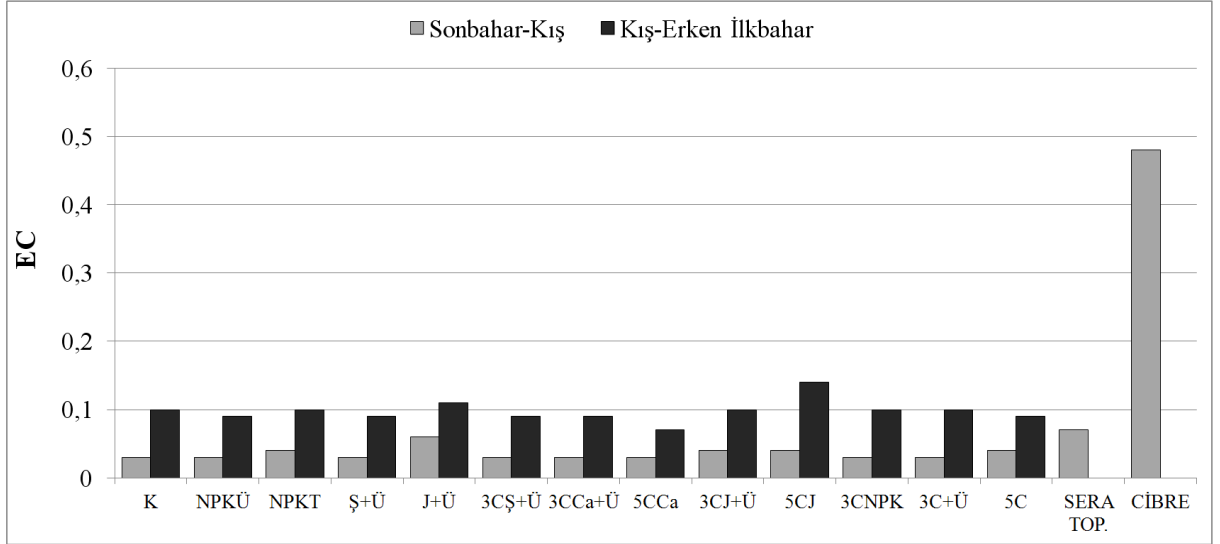
4.2.2. EC

Deneme öncesi EC değeri 0.07 (% , saturasyon) olan sera toprağının, gübre uygulamasından sonra Sonbahar-Kış Döneminde hasat sonu alınan örneklerde EC değerinin düştüğü ve 0.03 ile 0.06 arasında olduğu gözlenirken, Kış-erken İlkbahar Döneminde tüm uygulamalarda arttığı ve 0.07 ile 0.11 değerleri arasında olduğu gözlenmiştir (Çizelge 4.12 ve Şekil 4.12). Sonbahar-Kış Dönemine göre, Kış-erken İlkbahar Dönemindeki EC değerindeki artış en belirgin 5CJ uygulamasında görülmüştür.

Çizelge 4.12. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde toprak EC'si üzerine etkileri (% , saturasyona göre).

	Sonbahar-Kış Dön.	Kış-erken İlkbahar Dön.	Fark
Uygulamalar			
K	0.03	0.10	+0.07
NPKÜ	0.03	0.09	+0.06
NPKT	0.04	0.10	+0.06
Ş+Ü	0.03	0.09	+0.06
J+Ü	0.06	0.11	+0.05
3CŞ+Ü	0.03	0.09	+0.06
3CCa+Ü	0.03	0.09	+0.06
5CCa	0.03	0.07	+0.04
3CJ+Ü	0.04	0.10	+0.06
5CJ	0.04	0.14	+0.10
3CNPK	0.03	0.10	+0.07
3C+Ü	0.03	0.10	+0.07
5C	0.04	0.09	+0.05
Duncan çoklu karşılaştırma testine göre, $P < 0.05$, $n = 20$			
Deneme öncesi örnek			
	Sera toprağı	Cibre*	
	0.07	0.48	

*Cibrede, H/H, 1:2.5, süspansiyona göre.



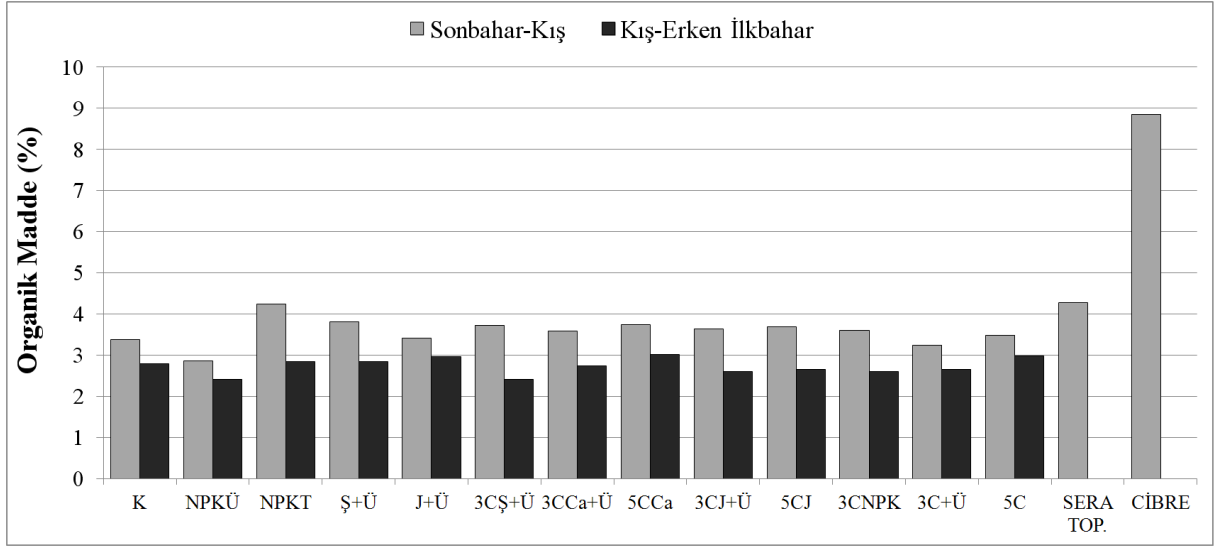
Şekil 4.12. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde toprak EC'si üzerine etkisi

4.2.3. Organik madde

Deneme öncesi sera toprağının organik madde içeriği %4.27 iken Sonbahar-Kış döneminde hasat sonrası alınan örneklerde düştüğü ve %3.24 ile %4.24 arasında değiştiği gözlenmiştir. Kış-erken İlkbahar Döneminde tüm uygulamalarda organik madde içeriğinin %2.41 ile %3.02 arasında olduğu ve ilk döneme göre %16.02 ile %35.21 arasında düşüşlerin meydana geldiği gözlenmiştir (Çizelge 4.13 ve Şekil 4.13).

Çizelge 4.13. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde toprak organik maddesi üzerine etkileri (%).

	Sonbahar-Kış Dön.	Kış-erken İlkbahar Dön.	Fark
Uygulamalar			
K	3.38	2.80	-17.16
NPKÜ	2.87	2.41	-16.02
NPKT	4.24	2.85	-32.78
Ş+Ü	3.81	2.85	-25.19
J+Ü	3.41	2.97	-12.90
3CŞ+Ü	3.72	2.41	-35.21
3CCa+Ü	3.58	2.74	-23.46
5CCa	3.75	3.02	-19.47
3CJ+Ü	3.64	2.60	-28.57
5CJ	3.69	2.66	-27.91
3CNPK	3.61	2.60	-27.98
3C+Ü	3.24	2.66	-17.90
5C	3.49	2.99	-15.43
Duncan çoklu karşılaştırma testine göre, $P < 0.05$, $n = 20$			
Deneme öncesi örnek			
	Sera toprağı	Cibire	
	4.27	8.85	



Şekil 4.13. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde toprak organik maddesi üzerine etkisi

4.2.4. Bünye

Deneme öncesinde alınan örneklere göre bünyesi %62 olan sera toprağının, Sonbahar-Kış Döneminde hasat sonu alınan örneklerde killi-tınlı yapısının bozulmadığı ve değerinin 57 ile 60 arasında olduğu gözlenmiştir. Kış-erken İlkbahar döneminde tüm uygulamalarda %1 ile 4 değerleri arasında hafif düşüşler görülmüştür (Çizelge 4.14).

Çizelge 4.14. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde toprak bünyesi üzerine etkileri (%).

	Sonbahar-Kış Dön.	Kış-erken İlkbahar Dön.	Açıklama
Uygulamalar			
K	59	56	killi-tınlı
NPKÜ	59	58	killi-tınlı
NPKT	58	57	killi-tınlı
Ş+Ü	58	58	killi-tınlı
J+Ü	60	58	killi-tınlı
3CŞ+Ü	59	57	killi-tınlı
3CCa+Ü	58	53	killi-tınlı
5CCa	57	56	killi-tınlı
3CJ+Ü	57	57	killi-tınlı
5CJ	61	53	killi-tınlı
3CNPK	60	57	killi-tınlı
3C+Ü	60	56	killi-tınlı
5C	58	57	killi-tınlı
Deneme öncesi örnek			
	Sera toprağı	Cibire	
	62	-	

4.2.5. Toplam azot

Toprakta toplam azot içeriği deneme öncesi alınan örnekte % 0.21 iken bu oran, Son-Kış döneminde, NPKT uygulaması hariç düşmüştür. Ancak her iki dönem karşılaştırıldığında en fazla düşüş 3CŞ+Ü uygulamasında görülmüştür. Yaprığın toplam azot içeriğinin Son-Kış döneminde % 2.91 ile % 3.78 arasında Kış-Erken İlkbahar döneminde ise % 2.41 ile 3.16 arasında değiştiği ve 3CŞ+Ü, 3C+Ü ve 5C uygulamalarında yaprak toplam azot içeriği artarken diğer uygulamalarda azaldığı görülmüştür (Çizelge 4.15, Şekil 4.14 ve Şekil 4.15).

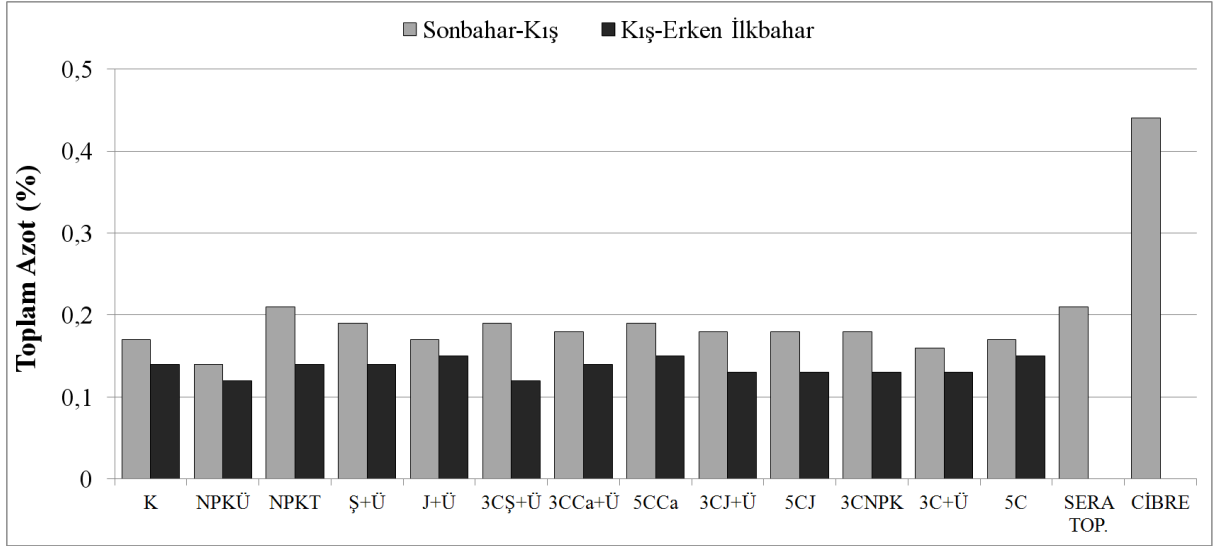
Sonbahar-Kış döneminde K, NPKÜ, 5CCa ve 3CJ+Ü uygulamalarında yaprak azot içeriğinin yeterli sınırlar arasında (Jones ve ark., 1991), ancak diğer uygulamalarda yeterli seviyenin altında olduğu gözlenirken Kış-Erken İlkbahar döneminde tüm uygulamalarda yeterli seviyenin altında olduğu gözlenmiştir. Her iki dönemin karşılaştırılması yapıldığında 3CŞ+Ü hariç tüm uygulamalarda yaprak azot içeriğinin bir önceki dönemden daha düşük olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.15. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde toprak ve yaprağın toplam azot içeriği üzerine etkileri (%).

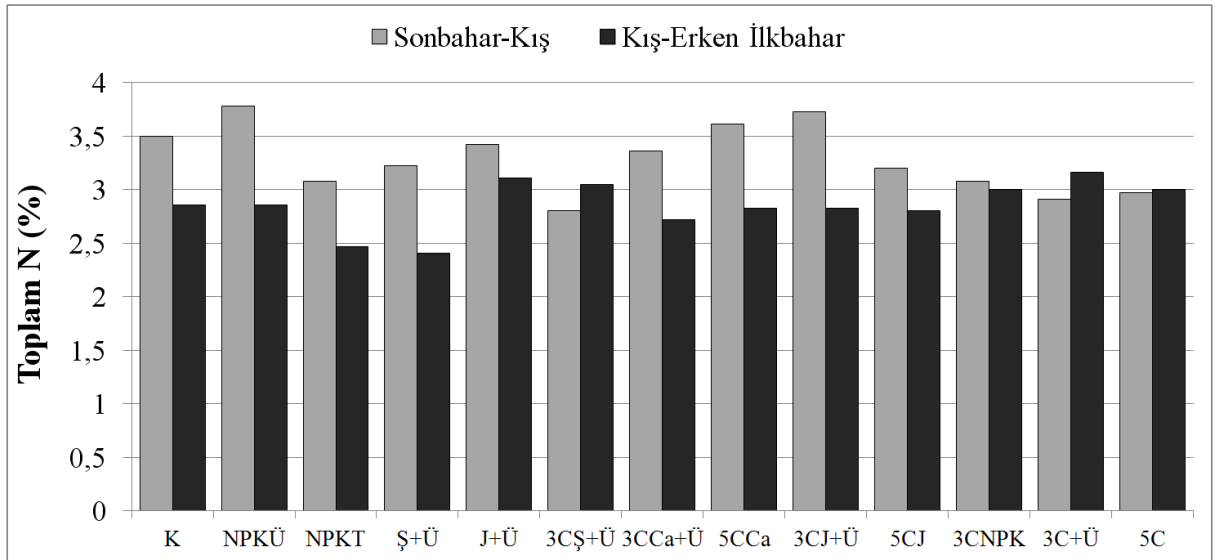
Uygulamalar	Toprak			Yaprak		
	Son-Kış D.	Kış-E. İ. D.	Fark (%)	Son-Kış D.	Kış-E. İ. D.	Fark (%)
K	0.17	0.14	-17.65	3.50	2.86	-18.28
NPKÜ	0.14	0.12	-14.28	3.78	2.86	-24.34
NPKT	0.21	0.14	-26.31	3.03	2.47	-18.48
Ş+Ü	0.19	0.14	-26.31	3.22	2.41	-25.15
J+Ü	0.17	0.15	-11.76	3.42	3.11	-9.06
3CŞ+Ü	0.19	0.12	-36.84	2.80	3.05	+8.93
3CCa+Ü	0.18	0.14	-22.22	3.36	2.72	-19.05
5CCa	0.19	0.15	-26.31	3.61	2.83	-21.60
3CJ+Ü	0.18	0.13	-27.78	3.73	2.83	-24.12
5CJ	0.18	0.13	-27.78	3.20	2.80	-12.50
3CNPK	0.18	0.13	-27.78	3.08	3.00	-2.59
3C+Ü	0.16	0.13	-18.75	2.91	3.16	+8.59
5C	0.17	0.15	-11.76	2.97	3.00	+1.01

Duncan çoklu karşılaştırma testine göre, $P < 0.05$, $n = 4$

Deneme öncesi örnek	
Sera toprağı	Cibre
0.21	0.44



Şekil 4.14. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde toprağın toplam azot içeriği üzerine etkisi



Şekil 4.15. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde yaprağın toplam azot içeriği üzerine etkisi

4.2.6. Fosfor

Toprakta toplam fosfor içeriğinin deneme öncesi alınan örnekte % 0.0119 olduğu, Son-Kış döneminde, fazla bir düşüş olmadığı görülmüştür. Ancak her iki dönem karşılaştırıldığında NPKT, J+Ü, 3CŞ+Ü ve 5C uygulamaları hariç toprak P içeriğinin arttığı görülmüştür. Düşüş görülen uygulamalarda en fazla düşüş NPKT uygulamasında olmuştur. Yaprığın toplam fosfor içeriğinin Son-Kış döneminde % 0.47 ile % 0.66 arasında Kış-Erken İlkbahar döneminde ise % 0.49 ile 0.95 arasında değiştiği ve Ş+Ü, 5CJ uygulamalarında yaprak toplam azot içeriği azalırken diğer uygulamalarda arttığı görülmüştür (Çizelge 4.16, Şekil 4.16 ve 4.17).

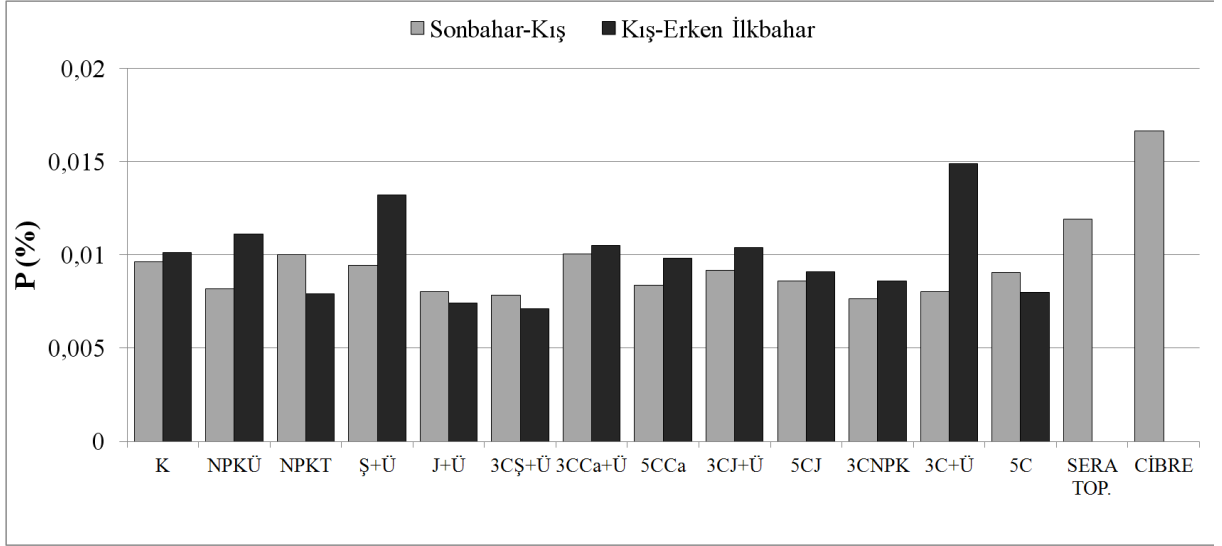
Son-Kış döneminde, tüm uygulamalarında yaprak fosfor içeriğinin yeterli sınırlar içinde olduğu gözlenirken Kış-Erken İlkbahar döneminde yeterli sınırın üstünde P içeriğine sahip 3C+Ü hariç tüm uygulamalarda yeterli seviyede olduğu gözlenmiştir. Her iki dönemin karşılaştırılması yapıldığında 5CCa, Ş+Ü ve 5CJ hariç tüm uygulamalarda yaprak fosfor içeriğinin bir önceki dönemden daha yüksek olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.16. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde toprak ve yaprağın fosfor içeriği üzerine etkileri (%).

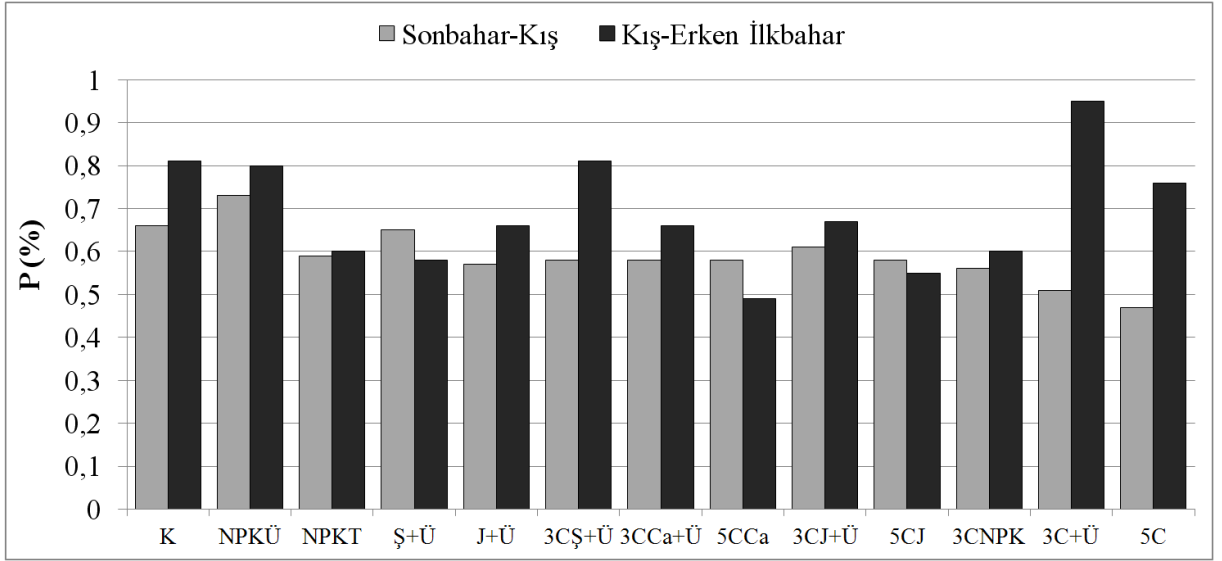
Uygulamalar	Toprak			Yaprak		
	Son-Kış D.	Kış-E. İ. D.	Fark (%)	Son-Kış D.	Kış-E. İ. D.	Fark (%)
K	0.00962	0.0101	+4.99	0.66	0.81	+22.72
NPKÜ	0.00816	0.0111	+36.02	0.73	0.80	+9.58
NPKT	0.01001	0.0079	-21.08	0.59	0.60	+1.69
Ş+Ü	0.00943	0.0132	+39.98	0.65	0.58	-10.77
J+Ü	0.00804	0.0074	-7.96	0.57	0.66	+15.79
3CŞ+Ü	0.00785	0.0071	-9.55	0.58	0.81	+39.65
3CCa+Ü	0.01003	0.0105	+4.68	0.58	0.66	+13.79
5CCa	0.00835	0.0098	+17.36	0.58	0.49	-15.52
3CJ+Ü	0.00917	0.0104	+13.41	0.61	0.67	+9.84
5CJ	0.00859	0.0091	+5.94	0.59	0.55	-6.78
3CNPK	0.00766	0.0086	+12.27	0.56	0.60	+7.14
3C+Ü	0.00803	0.0149	+85.55	0.51	0.95	+86.27
5C	0.00906	0.0080	-11.70	0.47	0.76	+61.70

Duncan çoklu karşılaştırma testine göre, $P < 0.05$, $n = 4$

Deneme öncesi örnek	
Sera toprağı	Cibre
0.0119	0.01663



Şekil 4.16. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde toprağın fosfor içeriği üzerine etkisi



Şekil 4.17. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde yaprağın fosfor içeriği üzerine etkisi

4.2.7. Potasyum

Deneme öncesi alınan örnekte toprakta potasyum içeriği % 0.0581 iken Son-Kış döneminde tüm uygulamalarda düşüşler görülmüş en az düşüş 5C uygulamasında olmuştur. Her iki dönem karşılaştırıldığında en fazla düşüş 3C+Ü ve 3CCa+Ü uygulamalarında görülmüştür. Yaprığın potasyum içeriğinin Son-Kış döneminde % 3.03 ile % 4.20 arasında, Kış-Erken İlkbahar döneminde ise % 3.68 ile %5.28 arasında değiştiği ve NPKT ve 3CCa+Ü hariç diğer uygulamalarda yaprak potasyum içeriğinin arttığı görülmüştür (Çizelge 4.17, Şekil 4.18 ve 4.19).

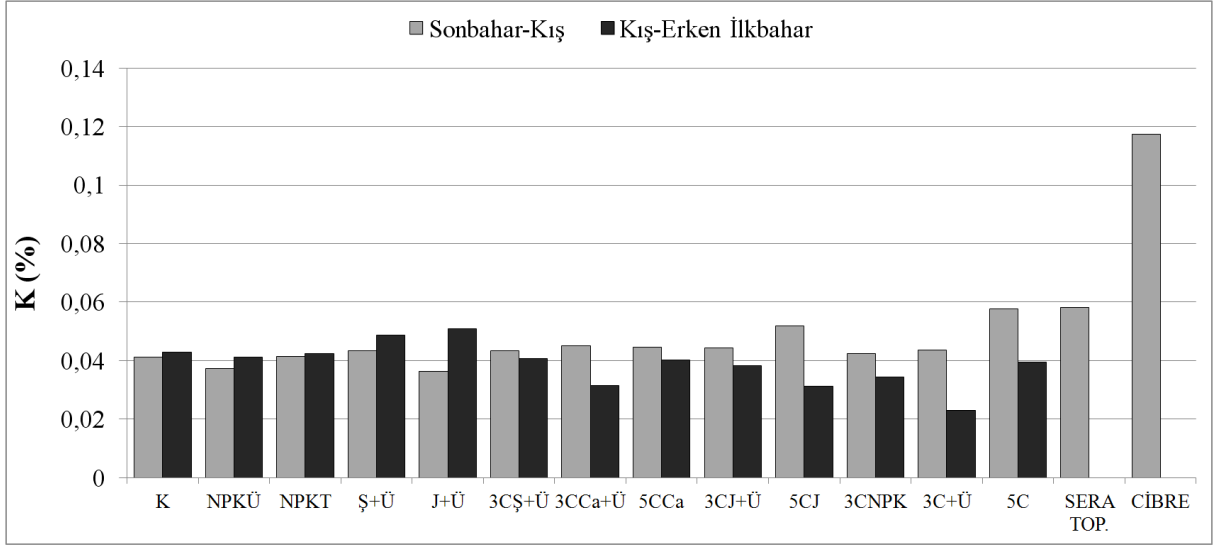
Son-Kış döneminde K, tüm uygulamalarında yaprak potasyum içeriğinin yeterli sınırının altında olduğu gözlenirken Kış-Erken İlkbahar döneminde de artış gözlenmesine rağmen yeterli seviyede olmadığı gözlenmiştir. Her iki dönemin karşılaştırılması yapıldığında NPKT ve 3CCa+Ü hariç tüm uygulamalarda yaprak potasyum içeriğinin bir önceki dönemden daha yüksek olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.17. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde toprak ve yaprağın potasyum içeriği üzerine etkileri (%).

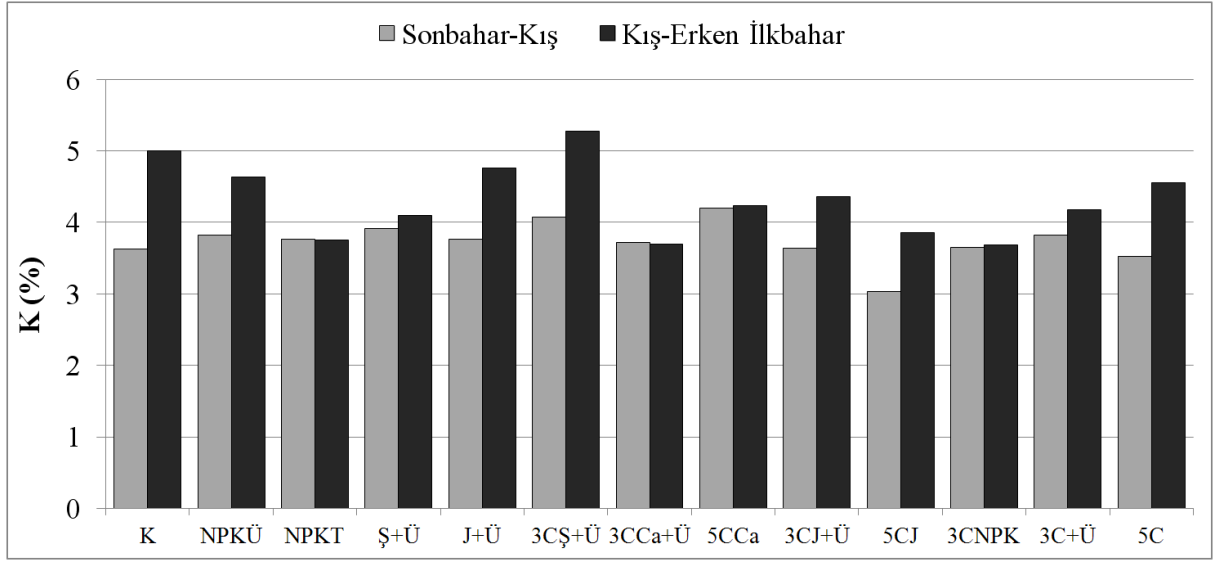
Uygulamalar	Toprak			Yaprak		
	Son-Kış D.	Kış-E. İ. D.	Fark (%)	Son-Kış D.	Kış-E. İ. D.	Fark (%)
K	0.0412	0.0428	+3.88	3.63	5.00	+37.74
NPKÜ	0.0374	0.0411	+9.89	3.82	4.63	+21.20
NPKT	0.0414	0.0423	+2.17	3.77	3.75	-0.53
Ş+Ü	0.0434	0.0487	+12.21	3.91	4.10	+4.86
J+Ü	0.0363	0.0509	+40.22	3.76	4.76	+26.59
3CŞ+Ü	0.0434	0.0407	-6.22	4.07	5.28	+29.73
3CCa+Ü	0.0450	0.0315	-30.00	3.72	3.70	-0.54
5CCa	0.0446	0.0403	-9.64	4.20	4.23	+0.71
3CJ+Ü	0.0444	0.0382	-13.96	3.64	4.36	+19.78
5CJ	0.0518	0.0312	-39.77	3.03	3.86	+27.39
3CNPK	0.0425	0.0344	-19.06	3.65	3.68	+0.82
3C+Ü	0.0435	0.0229	-47.35	3.82	4.18	+9.42
5C	0.0578	0.0394	-31.83	3.53	4.55	+28.89

Duncan çoklu karşılaştırma testine göre, $P < 0.05$, $n = 4$

Deneme öncesi örnek	
Sera toprağı	Cibre
0.0581	0.1174



Şekil 4.18. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde toprağın potasyum içeriği üzerine etkisi



Şekil 4.19. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde yaprağın potasyum içeriği üzerine etkisi

4.2.8. Kalsiyum

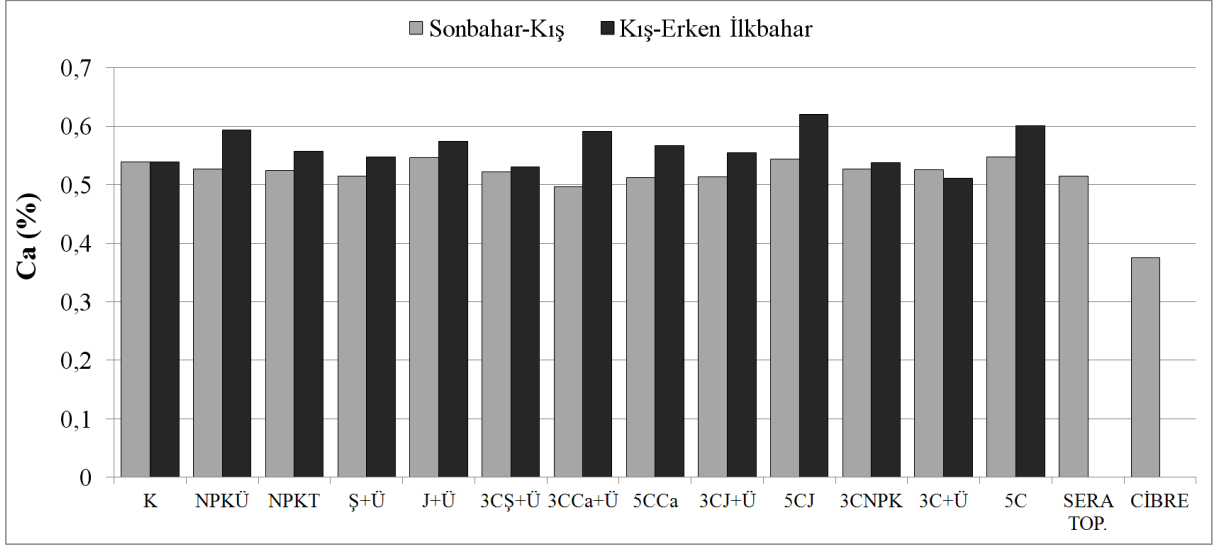
Deneme öncesi alınan örnekte toprakta kalsiyum içeriği % 0.5152 olmuş ve Son-Kış döneminde, 3CCa+Ü uygulaması hariç düşüş görülmemiştir. Her iki dönem karşılaştırıldığında toprak kalsiyum içeriğinin sadece 3C+Ü uygulamasında düştüğü, diğer uygulamalarda 2. Yetiştirme döneminde ilk döneme göre artışlar olduğu görülmüştür. Yaprığın kalsiyum içeriğinin Son-Kış döneminde % 0.46 ile % 0.96 arasında, Kış-Erken İlkbahar döneminde ise % 0.36 ile %0.74 arasında değiştiği ve NPKÜ ve 5C hariç diğer uygulamalarda yaprak kalsiyum içeriğinin azaldığı görülmüştür. Her iki dönemde de yaprak kalsiyum içerikleri yeterli sınırın altında kalmıştır (Çizelge 4.18 ve Şekil 4.20 ve 4.21).

Çizelge 4.18. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde toprak ve yaprağın kalsiyum içeriği üzerine etkileri (%).

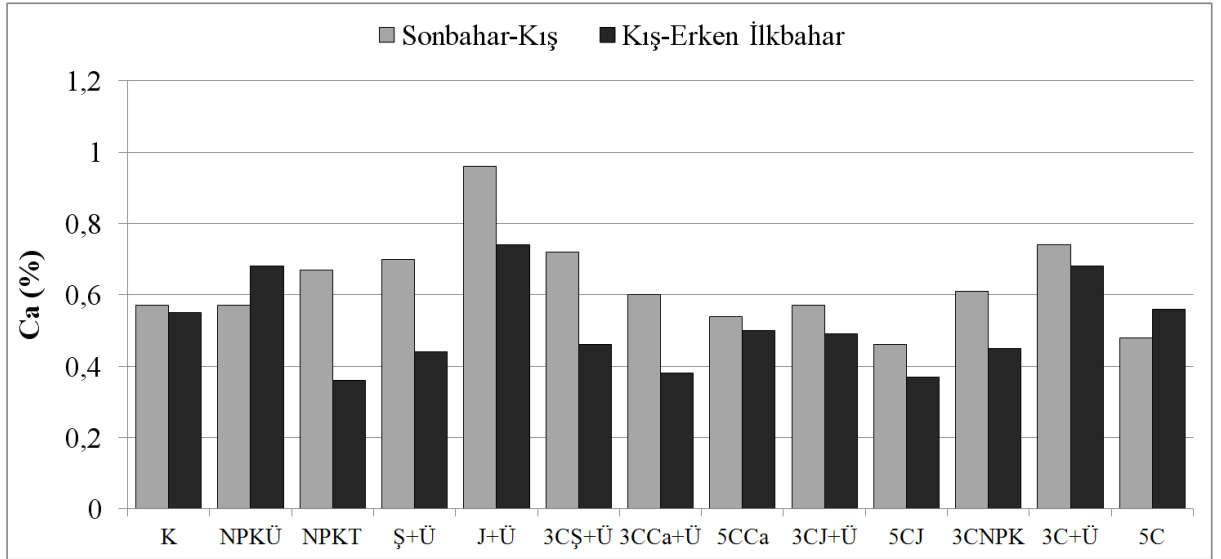
Uygulamalar	Toprak			Yaprak		
	Son-Kış D.	Kış-E. İ. D.	Fark (%)	Son-Kış D.	Kış-E. İ. D.	Fark (%)
K	0.53	0.54	+1.88	0.57	0.55	-3.51
NPKÜ	0.53	0.59	+11.32	0.57	0.68	+19.29
NPKT	0.52	0.56	+7.69	0.67	0.36	-46.27
Ş+Ü	0.51	0.55	+7.84	0.70	0.44	-37.14
J+Ü	0.55	0.57	+3.63	0.96	0.74	-22.91
3CŞ+Ü	0.52	0.53	+1.92	0.72	0.46	-36.11
3CCa+Ü	0.49	0.59	+20.41	0.60	0.38	-36.67
5CCa	0.51	0.57	+11.76	0.54	0.50	-7.41
3CJ+Ü	0.51	0.56	+9.80	0.57	0.49	-14.03
5CJ	0.54	0.62	+14.81	0.46	0.37	-19.56
3CNPK	0.53	0.54	+1.88	0.61	0.45	-26.23
3C+Ü	0.53	0.51	-3.77	0.74	0.68	-8.11
5C	0.55	0.60	+9.09	0.48	0.56	+16.67

Duncan çoklu karşılaştırma testine göre, $P < 0.05$, $n = 4$

Deneme öncesi örnek	
Sera toprağı	Cibre
0.5152	0.3754



Şekil 4.20. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde toprağın kalsiyum içeriği üzerine etkisi



Şekil 4.21. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde yaprağın kalsiyum içeriği üzerine etkisi

4.2.9. Magnezyum

Deneme öncesi alınan örnekte toprakta magnezyum içeriği % 0.044 iken bu oran, Son-Kış döneminde, NPKÜ ve Ş+Ü uygulamaları hariç artmıştır. Ancak her iki dönem karşılaştırıldığında düşüş görülen tek uygulamanın % 51.81 ile 3C+Ü uygulaması olduğu, diğer uygulamalarda ilk döneme göre toprak Mg içeriklerinin arttığı görülmüştür. Yaprığın magnezyum içeriğinin Son-Kış döneminde % 0.18 ile % 0.30 arasında, Kış-Erken İlkbahar döneminde ise % 0.12 ile %0.21 arasında değiştiği ve 5C hariç diğer uygulamalarda yaprak magnezyum içeriğinin arttığı görülmüştür (Çizelge 4.19 ve Şekil 4.22 ve 4.23).

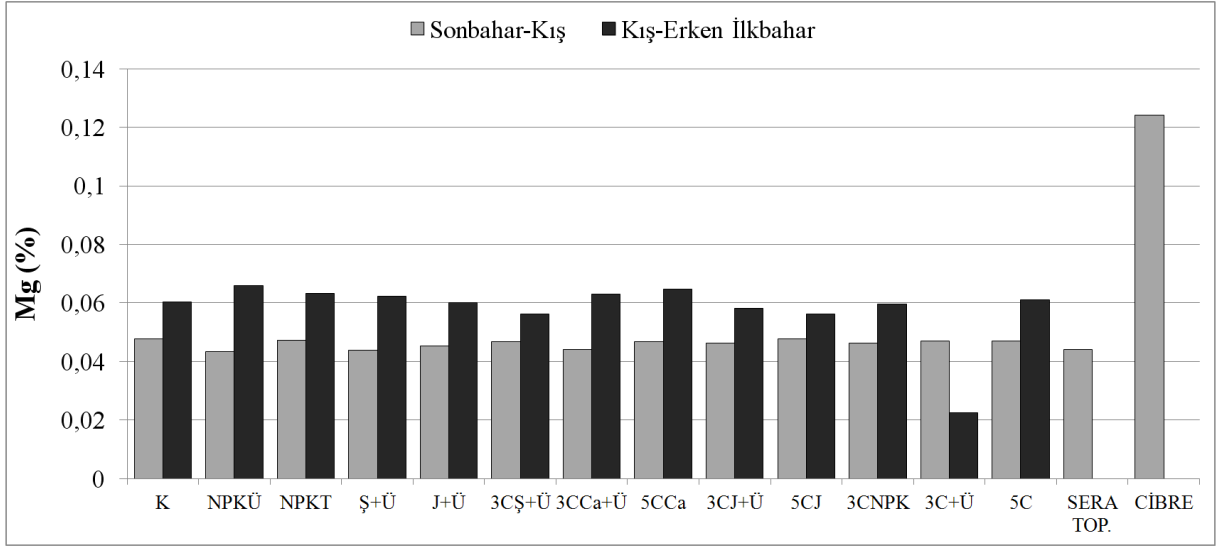
Son-Kış döneminde, tüm uygulamalarında yaprak magnezyum içeriğinin yeterli seviyenin altında olduğu gözlenmiştir. Her iki dönemin karşılaştırılması yapıldığında, yaprak Mg içeriğinin 3C+Ü uygulamasında aynı kaldığı, 5C uygulamasında arttığı ancak diğer tüm uygulamalarda belirgin bir düşüş olduğu gözlenmiştir.

Çizelge 4.19. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde toprak ve yaprağın magnezyum içeriği üzerine etkileri (%).

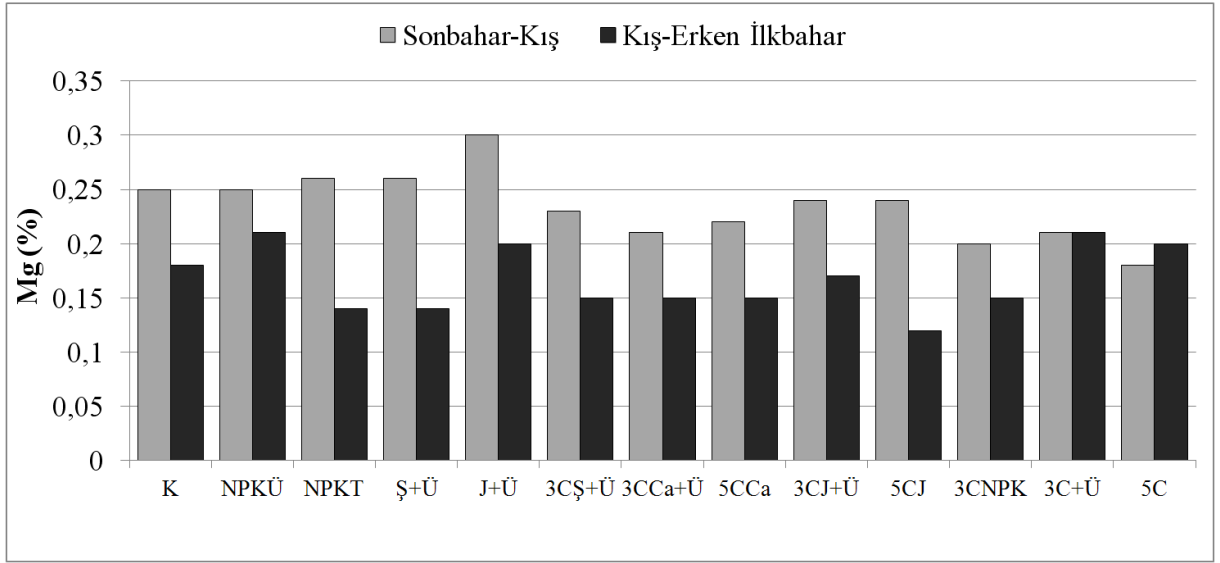
Uygulamalar	Toprak			Yaprak		
	Son-Kış D.	Kış-E. İ. D.	Fark (%)	Son-Kış D.	Kış-E. İ. D.	Fark (%)
K	0.0478	0.0604	+26.36	0.25	0.18	-28.00
NPKÜ	0.0434	0.0659	+51.84	0.25	0.21	-16.00
NPKT	0.0472	0.0633	+34.11	0.26	0.14	-46.15
Ş+Ü	0.0438	0.0623	+42.24	0.26	0.14	-46.15
J+Ü	0.0453	0.0601	+32.67	0.30	0.20	-33.33
3CŞ+Ü	0.0467	0.0563	+20.55	0.23	0.15	-34.78
3CCa+Ü	0.0441	0.0630	+42.86	0.21	0.15	-28.57
5CCa	0.0468	0.0647	+38.25	0.22	0.15	-31.82
3CJ+Ü	0.0462	0.0581	+25.76	0.24	0.17	-29.17
5CJ	0.0478	0.0563	+17.78	0.24	0.12	-50.00
3CNPK	0.0462	0.0596	+29.00	0.20	0.15	-25.00
3C+Ü	0.0469	0.0226	-51.81	0.21	0.21	0.00
5C	0.0469	0.0612	+30.49	0.18	0.20	+11.11

Duncan çoklu karşılaştırma testine göre, $P < 0.05$, $n = 4$

Deneme öncesi örnek	
Sera toprağı	Cibre
0.044	0.1241



Şekil 4.22. Çeşitli temel ve üst gübrelere Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde toprağın magnezyum içeriği üzerine etkisi



Şekil 4.23. Çeşitli temel ve üst gübrelere Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde yaprağın magnezyum içeriği üzerine etkisi

4.2.10. Demir

Toprakta demir içeriği, deneme öncesi alınan örnekte 7.68ppm iken, bu oranın, Son-Kış döneminde, NPKÜ ve NPKT uygulamaları hariç arttığı, Kış-E.İ döneminde 3CŞ+Ü hariç tüm uygulamalarda düştüğü gözlenmiştir. Yaprığın demir içeriğinin Son-Kış döneminde 20.00 ile 83.00ppm arasında, Kış-Erken İlkbahar döneminde ise 79.8 ile 777ppm arasında değiştiği ve tüm uygulamalarda yaprak demir içeriğinin büyük oranlarda arttığı görülmüştür (Çizelge 4.20, Şekil 4.24 ve 4.25).

Son-Kış döneminde, NPKT, 3CCa+Ü, 5CJ, 3CNPK ve 3C+Ü uygulamaları hariç diğer uygulamalarda yaprak demir içeriğinin yeterli sınırlar içinde olduğu gözlenirken Kış-Erken İlkbahar döneminde çok belirgin artışların olduğu gözlenmiştir. Yine bu dönemde NPKT, 3CCa+Ü, 5CCa ve 3CJ+Ü uygulamalarında yeterli sınırlar içinde, diğer uygulamalarda bu seviyenin üzerinde olduğu kaydedilmiştir.

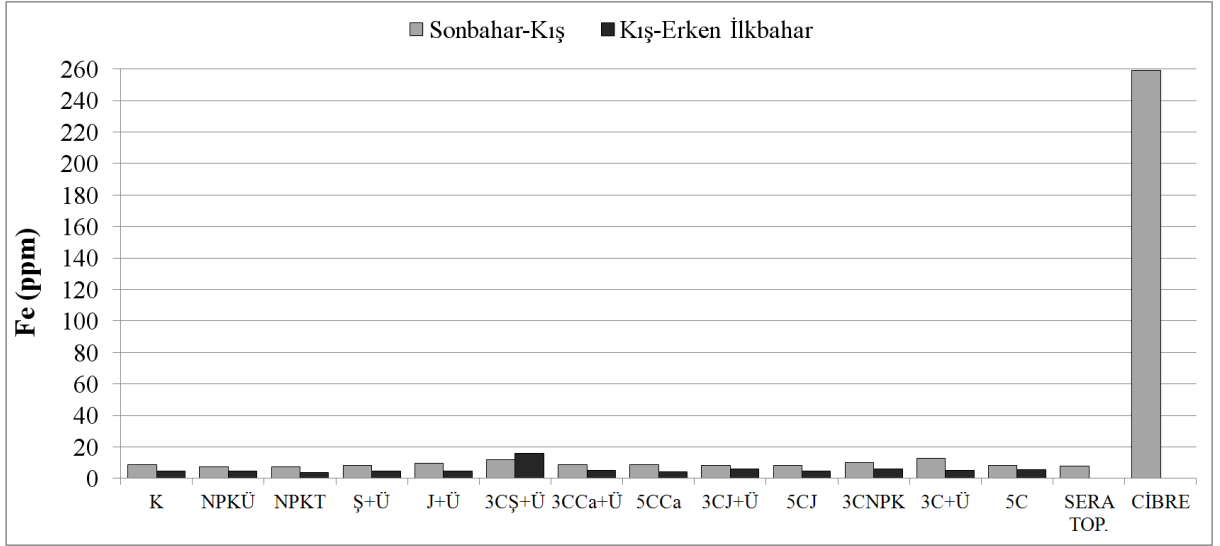
Her iki dönemin karşılaştırılması yapıldığında NPKÜ, 5CCa ve 3CJ+Ü hariç tüm uygulamalarda yaprak demir içeriklerinin önceki döneme göre %100 ün üzerinde arttığı görülmüştür.

Çizelge 4.20. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde toprak ve yaprağın demir içeriği üzerine etkileri (ppm).

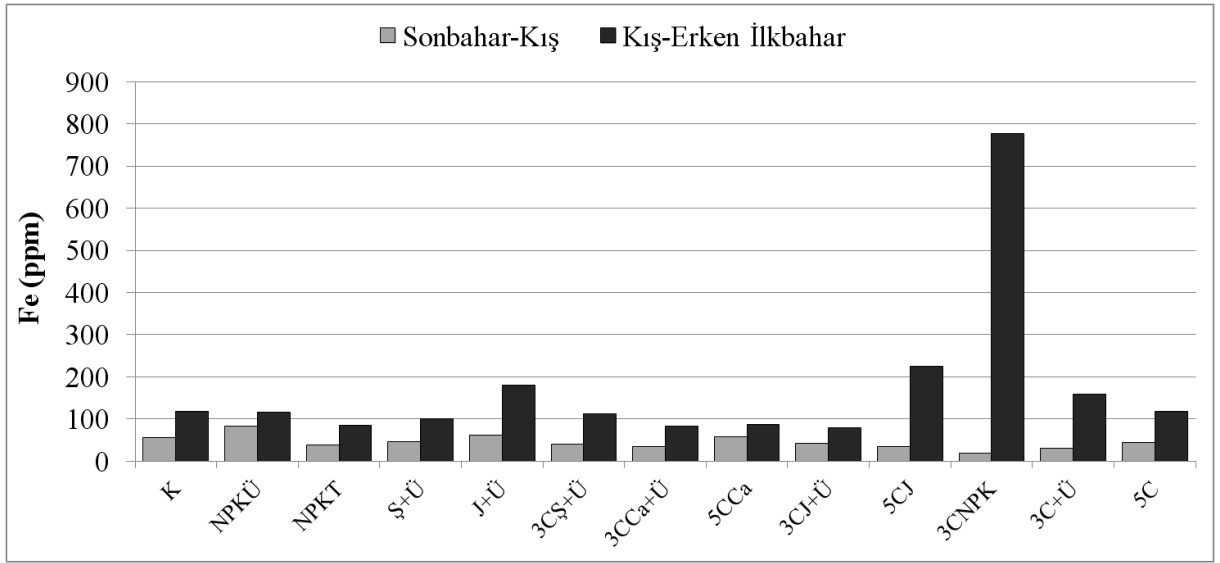
Uygulamalar	Toprak			Yaprak		
	Son-Kış D.	Kış-E. İ. D.	Fark (%)	Son-Kış D.	Kış-E. İ. D.	Fark (%)
K	8.65	4.46	-48.44	57.0	118.0	+107.02
NPKÜ	7.32	4.49	-38.66	83.0	116.0	+39.76
NPKT	7.27	3.95	-45.67	37.8	84.3	+123.02
Ş+Ü	8.33	4.76	-42.86	46.7	100.0	+114.13
J+Ü	9.63	4.50	-53.27	61.0	181.0	+196.72
3CŞ+Ü	11.64	15.87	+36.34	41.0	113.0	+175.61
3CCa+Ü	8.63	5.29	-38.70	33.8	82.4	+143.78
5CCa	8.75	4.16	-52.46	58.0	87.0	+50.00
3CJ+Ü	8.07	5.98	-25.89	42.8	79.8	+86.45
5CJ	8.19	4.87	-40.54	34.7	226.0	+551.29
3CNPK	10.07	6.02	-40.22	20.0	777.0	+3785.00
3C+Ü	12.66	5.29	-58.21	30.0	160.0	+433.33
5C	8.27	5.77	-30.23	45.1	119.0	+163.86

Duncan çoklu karşılaştırma testine göre, $P < 0.05$, $n = 4$

Deneme öncesi örnek	
Sera toprağı	Cibre
7.68	259.16



Şekil 4.24. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde toprağın demir içeriği üzerine etkisi



Şekil 4.25. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde yaprağın demir içeriği üzerine etkisi

4.2.11. Bakır

Deneme öncesi alınan örnekte toprakta bakır içeriği 1.95ppm iken bu oranın, Son-Kış döneminde, NPKÜ, Ş+Ü, 3CJ+Ü ve 5C uygulamaları hariç arttığı, Kış-E.İ döneminde tüm uygulamalarda düştüğü gözlenmiştir. Yaprığın bakır içeriğinin Son-Kış döneminde 4.50 ile 8.40ppm arasında, Kış-Erken İlkbahar döneminde ise 7.40 ile 12.10ppm arasında değiştiği ve tüm uygulamalarda yaprak bakır içeriğinin arttığı görülmüştür (Çizelge 4.21, Şekil 4.26 ve 4.27).

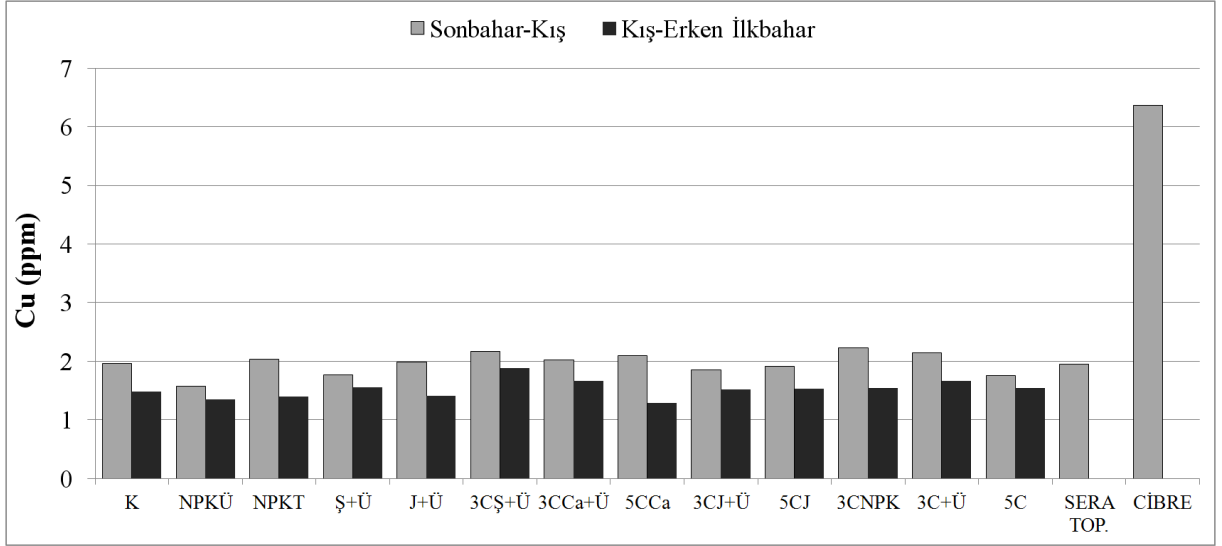
Son-Kış döneminde, 3CŞ+Ü, 3CNPK, 3C+Ü ve 5C uygulamaları hariç diğer uygulamalarda yaprak bakır içeriğinin yeterli sınırlar içinde olduğu, Kış-Erken İlkbahar döneminde ise tüm uygulamalarda bu sınırın içinde olduğu gözlenmiştir. Her iki dönemin karşılaştırılması yapıldığında 5CJ hariç tüm uygulamalarda yaprak bakır içeriğinde önceki döneme göre artış kaydedildiği gözlenmiştir.

Çizelge 4.21. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde toprak ve yaprağın bakır içeriği üzerine etkileri (ppm).

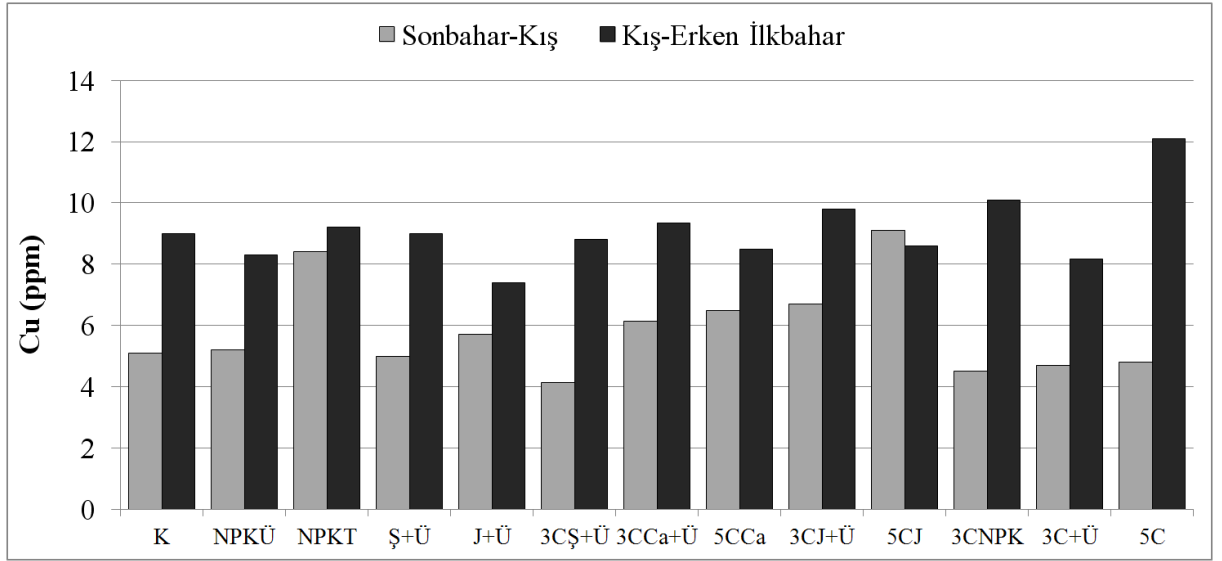
Uygulamalar	Toprak			Yaprak		
	Son-Kış D.	Kış-E. İ. D.	Fark (%)	Son-Kış D.	Kış-E. İ. D.	Fark (%)
K	1.96	1.48	-24.49	5.10	9.00	+76.47
NPKÜ	1.58	1.35	-14.55	5.20	8.30	+59.61
NPKT	2.03	1.40	-31.03	8.40	9.20	+9.52
Ş+Ü	1.77	1.56	-11.86	5.00	9.00	+80.00
J+Ü	1.99	1.41	-29.14	5.71	7.40	+29.60
3CŞ+Ü	2.17	1.88	-13.36	4.14	8.80	+112.56
3CCa+Ü	2.02	1.66	-17.82	6.14	9.35	+52.28
5CCa	2.10	1.29	-38.57	6.50	8.50	+30.80
3CJ+Ü	1.85	1.52	-17.84	6.70	9.80	+46.27
5CJ	1.91	1.53	-19.89	9.10	8.61	-5.38
3CNPK	2.23	1.54	-30.94	4.50	10.10	+124.44
3C+Ü	2.15	1.66	-22.79	4.70	8.18	+74.04
5C	1.76	1.54	-12.50	4.80	12.10	+152.08

Duncan çoklu karşılaştırma testine göre, $P < 0.05$, $n = 4$

Deneme öncesi örnek	
Sera toprağı	Cibre
1.95	6.37



Şekil 4.26. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde toprağın bakır içeriği üzerine etkisi



Şekil 4.27. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde yaprağın bakır içeriği üzerine etkisi

4.2.12. Çinko

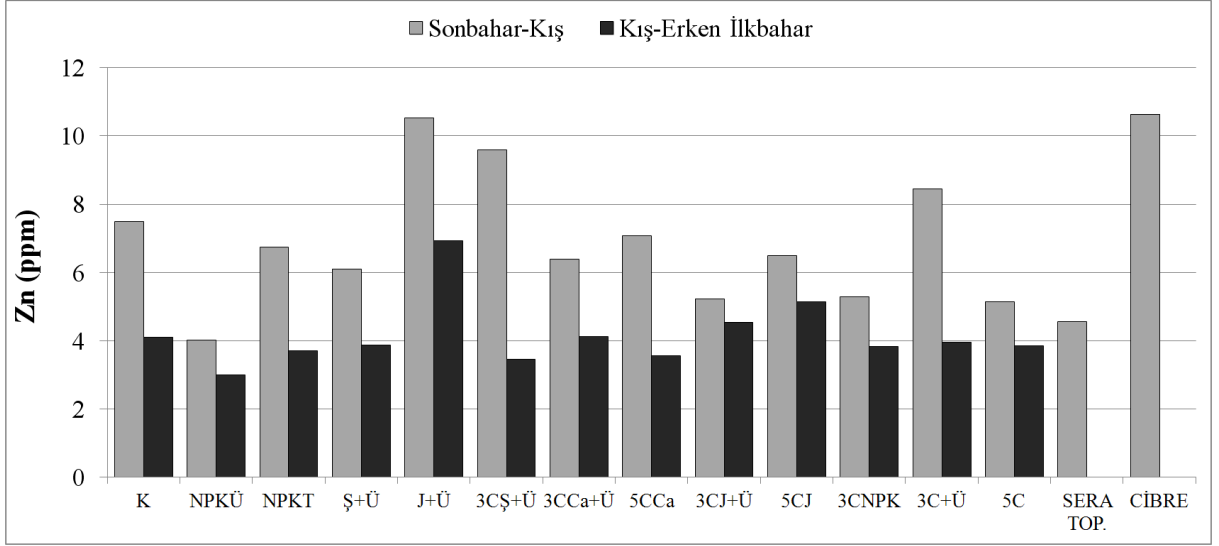
Deneme öncesi alınan örnekte toprakta çinko içeriği 4.57ppm iken bu oranın, Son-Kış döneminde, NPKÜ hariç diğer uygulamalarda arttığı, Kış-E.İ döneminde tüm uygulamalarda düştüğü gözlenmiştir. Yaprığın çinko içeriğinin Son-Kış döneminde 15.7 ile 29.2ppm arasında, Kış-Erken İlkbahar döneminde ise 38.1 ile 118ppm arasında değiştiği ve tüm uygulamalarda yaprak çinko içeriğinin arttığı görülmüştür. Kış-Erken İlkbahar döneminde tüm uygulamalarda, Son-Kış döneminde ise 3CŞ+Ü ve 3C+Ü uygulamaları hariç diğer uygulamalarda yaprak çinko içeriğinin yeterli sınırlar içinde olduğu gözlenmiştir (Çizelge 4.22, Şekil 4.28 ve 4.29).

Çizelge 4.22. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde toprak ve yaprağın çinko içeriği üzerine etkileri (ppm).

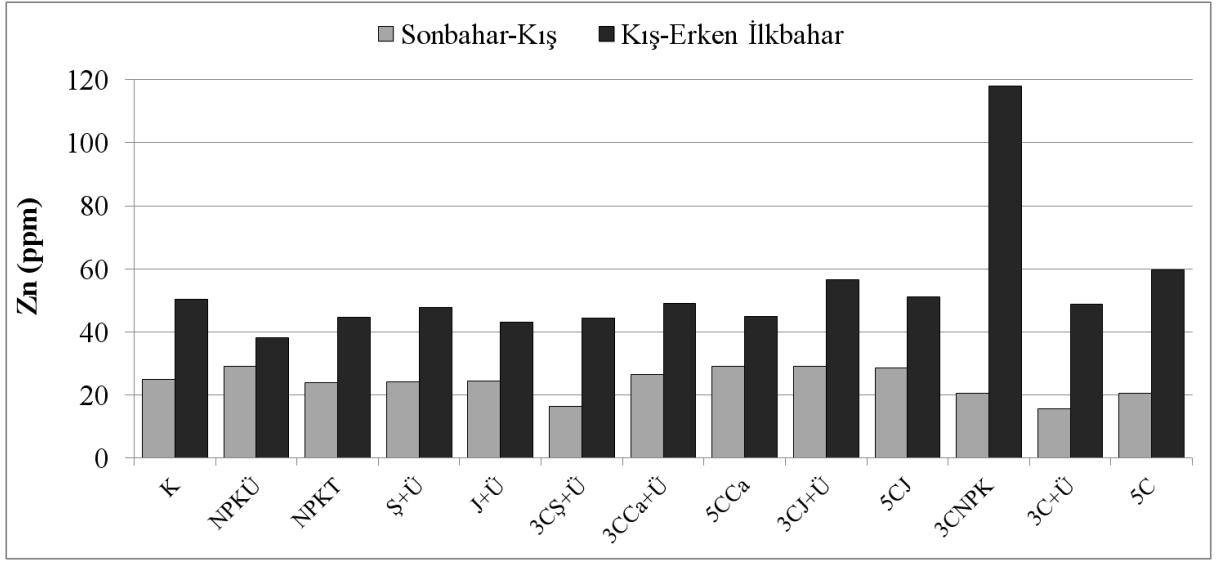
Uygulamalar	Toprak			Yaprak		
	Son-Kış D.	Kış-E. İ. D.	Fark (%)	Son-Kış D.	Kış-E. İ. D.	Fark (%)
K	7.50	4.11	-45.20	25.0	50.3	+101.20
NPKÜ	4.02	3.01	-25.12	29.1	38.1	+30.92
NPKT	6.75	3.70	-45.18	24.0	44.7	+86.25
Ş+Ü	6.10	3.88	-36.39	24.3	47.7	+96.29
J+Ü	10.53	6.93	-34.19	24.5	43.2	+76.33
3CŞ+Ü	9.60	3.46	-63.96	16.4	44.5	+171.34
3CCa+Ü	6.39	4.12	-35.52	26.4	49.1	+85.98
5CCa	7.07	3.57	-49.50	29.2	45.0	+54.11
3CJ+Ü	5.22	4.53	-13.22	29.0	56.5	+94.83
5CJ	6.49	5.15	-20.65	28.6	51.2	+79.02
3CNPk	5.28	3.84	-27.27	20.5	118.0	+475.61
3C+Ü	8.45	3.95	-53.25	15.7	48.8	+110.83
5C	5.14	3.86	-24.90	20.5	59.8	+191.71

Duncan çoklu karşılaştırma testine göre, $P < 0.05$, $n = 4$

Deneme öncesi örnek	
Sera toprağı	Cibre
4.57	10.64



Şekil 4.28. Çeşitli temel ve üst gübrelere Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde toprağın çinko içeriği üzerine etkisi



Şekil 4.29. Çeşitli temel ve üst gübrelere Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde yaprağın çinko içeriği üzerine etkisi

4.2.13. Mangan

Deneme öncesi alınan örnekte toprakta mangan içeriği 13.33ppm iken bu oranın, Son-Kış döneminde, 11.37 ile 14.82ppm arasında, Kış-Erken İlkbahar döneminde ise 3.02 ile 6.78ppm arasında değiştiği görülmüştür. Yaprığın mangan içeriğinin ise Son-Kış döneminde 16.6 ile 28.5ppm arasında, Kış-Erken İlkbahar döneminde ise 15.7 ile 36.7ppm arasında değiştiği ve en fazla NPKT ve Ş+Ü uygulamalarında düşüş olduğu görülmüştür. NPKT ve Ş+Ü, 5CCa, 3CJ+Ü, 5CJ ve 3CCa+Ü hariç diğer uygulamalarda yaprak mangan içeriğinin arttığı görülmüştür (Çizelge 4.23, Şekil 4.30 ve 4.31).

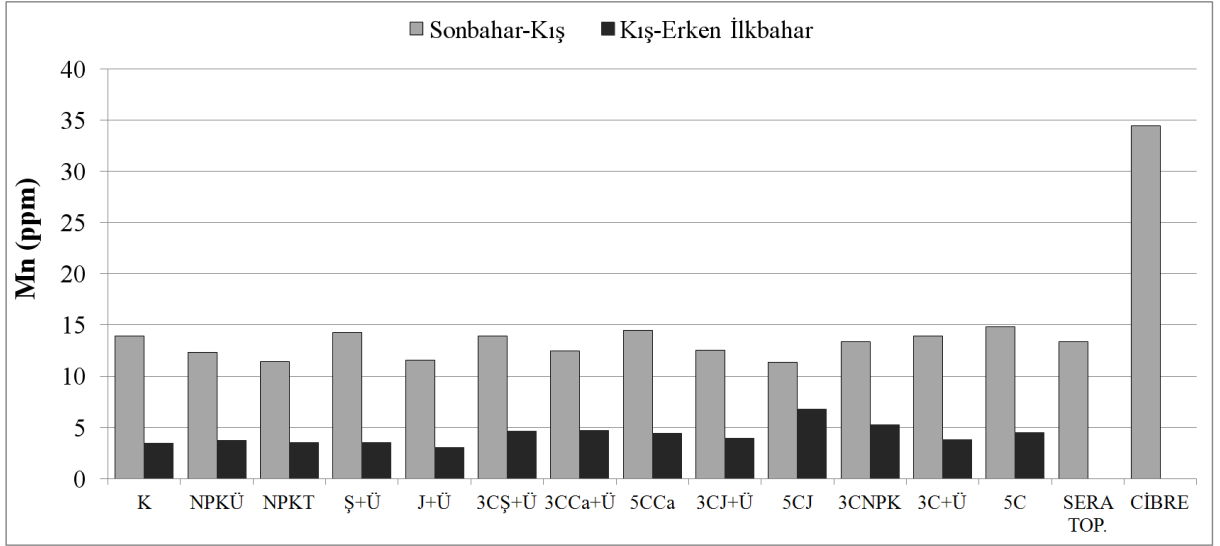
Son-Kış döneminde, 3CŞ+Ü, 5CJ, 3CNPK, 3C+Ü ve 5C uygulamaları hariç diğer uygulamalarda yaprak mangan içeriğinin yeterli sınırlar arasında olduğu gözlenmiştir. Her iki dönemin karşılaştırılması yapıldığında NPKT, Ş+Ü, 3CCa+Ü, 5CCa, 3CJ+Ü ve 5CJ uygulamaları hariç diğer uygulamalarda yaprak mangan içeriklerinde artış gözlenmiştir.

Çizelge 4.23. Çeşitli temel ve üst gübrelerin Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde toprak ve yaprağın Mangan içeriği üzerine etkileri (ppm).

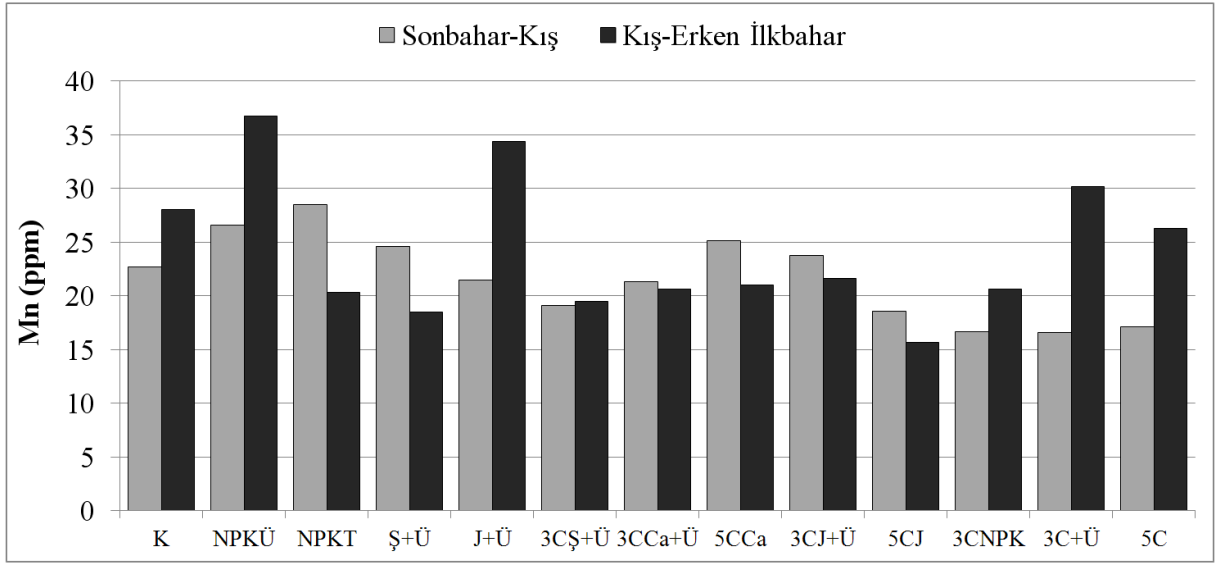
Uygulamalar	Toprak			Yaprak		
	Son-Kış D.	Kış-E. İ. D.	Fark (%)	Son-Kış D.	Kış-E. İ. D.	Fark (%)
K	13.91	3.42	-75.41	22.7	28.0	+23.35
NPKÜ	12.31	3.71	-69.86	26.6	36.7	+37.97
NPKT	11.43	3.50	-69.38	28.5	20.3	-28.77
Ş+Ü	14.24	3.53	-75.21	24.6	18.5	-24.79
J+Ü	11.55	3.02	-73.85	21.5	34.4	+60.00
3CŞ+Ü	13.95	4.61	-66.95	19.1	19.5	+2.09
3CCa+Ü	12.43	4.67	-62.43	21.3	20.6	-3.28
5CCa	14.45	4.39	-69.83	25.1	21.0	-16.33
3CJ+Ü	12.55	3.93	-68.68	23.8	21.6	-9.24
5CJ	11.37	6.78	-40.37	18.6	15.7	-15.59
3CNPK	13.36	5.25	-60.70	16.7	20.6	+23.25
3C+Ü	13.95	3.82	-72.62	16.6	30.2	+81.93
5C	14.82	4.49	-69.70	17.1	26.3	+53.80

Duncan çoklu karşılaştırma testine göre, $P < 0.05$, $n = 4$

Deneme öncesi örnek	
Sera toprağı	Cibre
13.33	34.42



Şekil 4.30. Çeşitli temel ve üst gübrelere Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde toprağın mangan içeriği üzerine etkisi



Şekil 4.31. Çeşitli temel ve üst gübrelere Sonbahar-Kış ve Kış-erken İlkbahar dönemlerinde yaprağın mangan içeriği üzerine etkisi

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Her iki yetiştirme döneminde yetiştirilen bitkilerin pazarlanabilir verimlerine bakıldığında bazı uygulamalarda Sonbahar-Kış, bazılarında ise Kış-Erken ilkbahar yetiştirme döneminde daha fazla olduğu görülmektedir. Cibrenin temel gübre olarak uygulandığı 8 parselden 3 tanesinde 1. dönem, 4 tanesinde ise 2. dönem verimleri daha yüksek olurken, bir tanesinde her iki dönemde pazarlanabilir verimler benzer olmuştur. Cibre uygulanmayan 5 parselden 2 tanesinde (Kontrol ve J+Ü) 2. dönem verimleri daha düşüktür. Sonbahar-Kış yetiştirme periyodunda en yüksek pazarlanabilir verimler 3CJ+Ü, J+Ü, Ş+Ü ve NPKÜ uygulamalarından en düşük verimler ise 5C ve 3CNPK uygulamalarından alınmıştır. K, J+Ü, 5CCa, 5CJ, 3CNPK, 3C+Ü ve 5C uygulamalarında ikinci dönem verimleri birinci dönemden fazla olmuş en fazla artış J+Ü, 3C+Ü ve 5C uygulamalarından elde edilmiştir. Kış-Erken ilkbahar yetiştirme döneminde ise en yüksek pazarlanabilir verim J+Ü, en düşük pazarlanabilir verim ise 3CŞ+Ü, NPKÜ, NPKT, Ş+Ü, 3CCa+Ü ve 3CNPK uygulamalarından alınmıştır.

Temel gübre olarak cibreye (3t da⁻¹) şelatlanmış kalsiyum, jips ve CaCO₃ ilave edildiğinde 2. üründe verimin düşük olmasına karşılık hiçbir şey ilave edilmeden kullanılan cibrede %19 verim artışı meydana geldiği görülmüştür. Ancak cibre uygulamaları arasında en fazla verim artışı (%32) üst gübreleme yapılmayan 5 ton cibre uygulamasından alınmıştır. Ayrıca bu uygulama, dönemler arası verim farkları karşılaştırıldığında, %44 ile verim artışının en fazla olduğu jips uygulamasından sonra 2. sırada yer almıştır.

Sonbahar-Kış yetiştirme döneminde cibrenin, şelatlanmış kalsiyum, jips, CaCO₃ ve mineral gübre ilave edildiği durumda, kontrole göre verimi artırdığı, ancak sadece üst gübreleme yapılan parsellerden ve şelatlanmış kalsiyum ve jipsin tek başına uygulandığı parsellerden alınan verimlerle arasında istatistiksel bir fark bulunmamıştır. 2. dönemde ise cibre uygulamaları ile kontrol arasında fark görülmezken, bunların, cibre+şelatlanmış Ca hariç, tek başına jips uygulaması ile arasındaki fark önemli bulunmuştur. Buradan cibrenin tek başına kullanıldığı durumlarla karşılaştırıldığında, mineral gübre, jips ve CaCO₃ ilavesinin N mineralizasyonunu daha erken başlatmış olabileceği sonucu çıkarılabilir.

İki dönemden alınan toplam ürüne bakıldığında en yüksek pazarlanabilir verimin 7706kg da⁻¹ ile J+Ü uygulamasından, en düşük verimin ise 5300kg da⁻¹ ile 3CCa+Ü ve 5480kg da⁻¹ ile 5C uygulamalarından alındığı görülmüştür. Sadece cibre uygulanan parseller

göz önüne alındığında ise en yüksek pazarlanabilir verimin 6318kg da⁻¹ ile 3CJ+Ü ve 6205kg da⁻¹ ile 5CCa uygulamalarından alındığı görülmüştür. Bu sonuçlara göre üst gübreleme yapılsın veya yapılsın, cibrenin tek başına uygulanmasından çok 1.2t da⁻¹ CaCO₃ ve 0.4t da⁻¹ jips ile beraber uygulanması durumunda pazarlanabilir verim üzerine olumlu etkisinin olduğu ve özellikle cibreye jips ilave edildiğinde olumlu etkinin uygulamadan hemen sonra bile görüldüğü söylenebilir. Ayrıca her iki yetiştirme periyodunda da temel gübre olarak jipsin tek başına kullanılabilmesi, cibrenin ise Sonbahar-Kış yetiştirme döneminde jips ilave edilerek, Kış-Erken ilkbahar yetiştirme döneminde de tek başına veya CaCO₃ ve jips ilave edilerek kullanılabilmesi söylenebilir. Bunlara ilaveten, 3 ton cibreye jips ilave ederek ve üst gübreleme yaparak her iki dönemde de kullanılabilmesi söylenebilir. Mineral gübrelerle üst gübrelemenin verim açısından daha olumlu sonuç vermesinin nedeni cibredeki N'un bitki tarafından alınabilir hale gelmesinin daha uzun zaman alması olabilir.

Jipsin verimi artırmasının nedeni, kalsiyumun hücre duvarının membran bütünlüğünü artırmasıyla iyon taşınımını düzenlemesi ve özellikle meristematik dokularda iyon değişimini kontrol etmesi yanında toprağın fiziksel yapısını iyileştirerek ve toprağa daha fazla suyun infiltrasyonunu sağlaması olabilir. Ayrıca değişebilir Ca/Al oranını artırarak ve Al toksitesini azaltarak mineral dağılımını iyileştirmesinden kaynaklanan verim artışı da mümkün olabilir (Chen ve Dick 2011). Jips yüzeye uygulandığında toprağa hızlıca ulaşabilecek yeterlilikte çözünebildiğinden ve bu da toprakta Ca ve sülfatın hızlı salınımını sağladığından büyümeye olumlu etki yapmış olabilir (Chen ve Dick 2011). Ayrıca uzun süren bir etkiye de sahip olduğundan Kış-Erken ilkbahar yetiştirme periyodunda en fazla pazarlanabilir verim jips uygulanan parsellerden alınmış olabilir.

Temel gübreleme yapılmadan, sadece üst gübreleme yapılarak yapılan yetiştiricilikte ise Sonbahar-Kış yetiştirme döneminde yüksek ürün alınırken Kış-Erken ilkbahar yetiştirme döneminde düşük ürün alınmış, toplamda da bu parselden, istatistiki olarak önemli olmasa da, 3CJ+Ü, J+Ü, Ş+Ü ve 5CCa gibi diğer bazı uygulamalardan daha düşük verim alınmıştır (5643kg da⁻¹).

Marul gibi, göreceli olarak daha kısa yetiştirme periyodu olan ürünlerde, özellikle örtü altında, hızlı büyüme periyodu nedeniyle besin ihtiyacı fazla olan ürünlerin yetiştiriciliğinde üreticinin tercih ettiği yöntem gereken tüm besinlerin üst gübreleme olarak verilmesidir. Bu şekilde bitki besinlerden daha fazla yararlanıyor gibi görünse de bu uygulamalar uzun vadede toprağın optimum koşullarını olumsuz etkileyerek verimi de dolaylı da olsa olumsuz

etkilemektedir. Bitki kendine gerekli olan besini organik kaynaklardan kolaylıkla alamasa da, organik madde toprağın fiziksel yapısını iyileştirerek üründe potansiyel verim artışı sağlamaktadır.

Denemeye konu olan 13 uygulamanın 3 tanesi hariç, diğerlerinde yaprak toplam N içeriği, Kış-Erken ilkbahar yetiştirme dönemine göre, Sonbahar-Kış yetiştirme döneminde daha fazla olmuştur. Kış-Erken ilkbahar yetiştirme döneminde yaprak toplam N içeriğinin Sonbahar-Kış yetiştirme dönemindekinden az olması beklenebilir. Bitkilerin besin içerikleri yetiştirme mevsimine bağlı olarak değişiklik gösterebilir (Gent 1991, Wells 1996). Işıklanma fotosentezi ve dolayısıyla kuru madde konsantrasyonunu etkileyerek besin içeriği üzerinde etkili bir rol oynar. Yüksek ışık altında üretilen karbonhidratların seyreltme etkisi nedeniyle çoğu besin elementinin konsantrasyonunu azalmaktadır (Jones ve ark. 1991). Dolayısı ile Kış-Erken ilkbahar yetiştirme döneminde yaprak toplam N içeriğinin artan ışık ile düşmesi beklenebilir.

Toprak N içeriklerinin ise tüm uygulamalarda, Kış-Erken ilkbahar yetiştirme döneminde Sonbahar-Kış yetiştirme dönemindekinden daha az olduğu görülmüştür. Bunun nedeni 2. ürünün aynı parsellerde tekrar temel gübreleme yapmadan yetiştirilmesi olabilirse de tüm uygulamalarda bitkinin ihtiyacı olan besin elementleri üst gübreleme ile temin edildiğinden asıl neden topraktan bitkinin kaldırdığı besin elementi dışında meydana gelen kayıplar olabilir. Her ne kadar 3 uygulama hariç tüm uygulamalarda, Kış-Erken ilkbahar yetiştirme döneminde yaprak N içeriği ilk döneme göre düşük olsa da, bitki tarafından topraktan kaldırılan besin elementi miktarları ve cibreden N mineralizasyonu hesaplanmadığından gerekçe tam olarak ortaya konulamamaktadır.

Bitkinin uygun kaynak ve miktarda azot ihtiyacının mineral kaynaklardan sağlanması kolay değilken N' un çoğunun organik maddeye bağlı olduğu organik kaynaklardan sağlanması çok daha zordur. Kolay mineralize olabilen organik N' un miktarını belirlemek zordur ve daha da zor olanı ne zaman mineralize olacağıının bilinmemesidir. Her ne kadar ilkbahar döneminde N mineralizasyonu daha fazla ise de, sonbaharda ürün N ihtiyacı daha az olduğundan, N mineralizasyonunda artış meydana gelebilmektedir. Bunun nedeni ise mikroorganizmaların artık ürünlerden kolaylıkla sağlayabilecekleri enerjiyi buldukları anda toprak nemi ve sıcaklığının bu mikroorganizmaların faaliyetini artırmasıdır (Johnston 1998).

Genellikle, 13 uygulamanın 10 tanesinde, toplam bitki ağırlığı artarken yaprağın toplam N içeriği artmıştır. Ancak bu ilişki kuvvetli değildir. Bu durumu bozan uygulamalardan olan

3CŞ+Ü uygulamasında yaprak toplam N içeriği bitki ağırlığı kendisiyle benzer olanlardan daha azdır. Diğer iki uygulamada ise, Kontrol ve 3CNPK, benzer ağırlıklara sahip olanlardan daha fazla N içerdiği görülmüştür.

Kış-Erken ilkbahar yetiştirme döneminde toprak N içeriğinde en fazla azalmanın 3CŞ+Ü uygulamasında meydana geldiği (azdan noksana doğru) bu azalışın verimi etkilediği ancak bu uygulamadaki bitkilerin yaprak N içeriğinin ilk yetiştirme dönemine göre daha fazla olduğu gözlenmiştir. Tersine 3C+Ü uygulamasında toprak N içeriği düşerken hem verim hem de yaprak N içeriğinde artış olduğu gözlenmiştir. Her iki uygulama arasında tek farkın cibreye başlangıçta şelatlanmış kalsiyum ilave edilmesi olduğundan şelat şeklinde kalsiyumun, muhtemelen yetiştirme döneminin de etkisiyle, yaprak N içeriğinde artışı teşvik ettiği söylenebilir.

Sonbahar-Kış yetiştirme döneminde, cibrenin temel gübre olarak veya şelatlanmış kalsiyum ile beraber kullanılması durumunda yaprak N içeriği, hem CaCO₃, jips ve mineral gübre ile beraber hem de hiç cibre uygulanmayan parsellerdeki bitkilerden daha düşük olmuştur.

Moldes ve ark. (2007), %2 (A/A, kuru maddede) K içeren tipik bir cibre kompostunun toprağa 2 ton da⁻¹ olacak şekilde uygulanması halinde vereceği 20kg K'nın çoğu ürün için yeterli olacağını bildirmişlerdir. Bizim denememizde toprakta deneme öncesi seviyeye fazla olan K içeriği 1. deneme sonrası 3CCa+Ü, 5CJ ve 5C uygulamalarında hala fazla seviyelerde iken, diğer uygulamalarda yeterli seviyelere düşmüştür. Bu artışın nedeni bizim denememizde kullanılan cibrenin oranlarının daha fazla olması ve toprakta cibre ilavesinden önce dahi fazla seviyede K bulunması olabilir. 2. deneme sonrası ise bu uygulamalarda da seviye yeterli sınırlara düşmüştür. İlk deneme sonunda yeterli seviyede K içeren J+Ü ve Ş+Ü uygulamalarında K seviyesi ise fazla olarak değerlendirilen seviyeye çıkmış, diğer uygulamalarda da artış ve düşüşler olsa da yeterli seviyelerde kalmıştır.

Patti ve ark. (2004)'na göre cibrenin alınabilir formda P içeriği düşüktür. Ayrıca yüksek pH'larda fosforun PO₄⁻³ formu baskın olmakta ve bu anyon çözünürlüğü düşük olan Ca₃(PO₄)₂ tuzuna dönüşmektedir. Bu durumda yüksek pH ve Ca varlığında fosfor içeriği düşmektedir. Ancak bizim denememizde hem deneme öncesi hem de sonrasında P içeriği çok fazla sayılan seviyede olmuştur. Yaprak P içerikleri ise 2. dönem 3C+Ü uygulaması (fazla) hariç yeterli seviyeler arasında olmuştur. Bunun yanında iki yetiştirme dönemi karşılaştırıldığında toprakta en fazla P artışı %85 ile yine 3C+Ü uygulamasında olmuştur. Bu

uygulamada ilk dönem sonunda yeterli seviyede olan yaprak P içeriğinin 2. dönem sonunda fazla seviyeye çıkması topraktaki P artışından kaynaklanmış olabilir. Bu uygulamada P artarken Ca az da olsa düşmüştür. Buradan, pH' ın da 7.5-8.0 değerleri arasında olması nedeniyle, topraktaki P artışının kalsiyumdan bağımsız olduğu sonucu çıkarılabilir.

Cibrenin, her iki dönemde de, organik madde üzerine etkisi olmamıştır. Ancak organik ortamların, toprak organik maddesi üzerine kayda değer etkisinin olması için göreceli olarak daha fazla miktarlar ve daha uzun zaman gerekmektedir. Yine de iki dönemin karşılaştırılması yapıldığında, toprak OM içeriğinde azalma J+Ü uygulamasında en az, 3CŞ+Ü ve NPKT uygulamalarında en fazla olduğu görülmüştür. Aynı zamanda iki dönem toplamında en az pazarlanabilir ürün 3CŞ+Ü uygulamasından elde edilmiştir.

Cibrenin demir içeriği yüksek iken (25ppm), bunun toprak Fe içeriğine yansımadağı görülmüştür. Ancak iki dönem karşılaştırıldığında toprakta Fe içeriklerinin, 3CŞ+Ü (%36 artış) uygulaması hariç, tüm uygulamalarda toprak Fe içeriği %25 ile %52 arasında düşmüştür. Uygulamaların yaprak Fe içeriğine etkileri ise daha farklı bir seyir göstermiştir. İlk dönem yaprak Fe içerikleri genellikle yeterli seviyeler (40-100ppm) arasında iken 2. dönem 13 uygulamanın 8 tanesinde yeterli seviyenin üzerine çıkmıştır. Tüm uygulamalarda 2.dönem Fe içerikleri 1. dönemden daha fazla olmuş ancak bu artış %39 ile %3785 arasında gerçekleşmiştir. J+Ü uygulamasında bu artış %196 iken 3C+Ü uygulamasında %433, 5CJ' de %551 ve 3CNPK uygulamasında %3785 olmuştur. Buradan Fe artışı üzerine asıl etkinin cibre ve jips ile beraber üst gübre veya temel gübre olarak kullanılan mineral gübrenin etkisi olduğu ve cibrenin jips ile beraber temel gübre olarak uygulanması halinde yaprak Fe içeriğinin önemli derecede arttığı söylenebilir.

Karaca (2004)'dan farklı olarak cibre uygulamaları toprak pH' ını etkilememiştir. 2. Dönem sonunda alınan örneklerde pH' larda çok hafif düşüşler olsa da, nötr pH'ya sahip olan 5CJ uygulaması hariç, hafif alkali seviyede olduğu görülmüştür. Bunda cibrenin tek başına etkisinden ziyade jips ile beraber uygulanmasının etkisi olabilir. Ancak 3CJ uygulamasında aynı etki görülmediğinden cibrenin miktarının da etkili olduğu söylenebilir.

Yine Karaca (2004)'dan farklı olarak 1. dönemde cibrenin tek başına uygulanması toprak Cu içeriğinin artırmamıştır. Toprak Cu içeriğinde hafif artışların meydana geldiği uygulamalardaki bu artışın nedeni Fe içeriğinde olduğu gibi kullanılan mineral gübreler (NPK) olabilir. Ancak pH'daki duruma benzer olarak burada da cibrenin miktarının da etkili olduğu anlaşılmaktadır. Zira 5CCa ve 3CCa+Ü uygulamaları arasındaki farklar çok küçüktür.

Yaprak bakır içeriklerinin tüm uygulamalarda her iki dönemde de yeterli seviyeler arasında (5-20ppm) olduğu görülmüştür. Ancak 1. dönem sonunda NPKT ve 5CJ uygulamalarında 8.4 ve 9.1ppm ile kontrole göre (5.1ppm) artış olduğu, 2. dönemde ise 5C uygulamasında 12.1ppm ile kontrole göre (9ppm) hafif artış olduğu görülmüştür. OM ile Cu arasındaki pozitif korelasyon ($R^2=0.14$) bu dönemde, bu uygulamadaki Cu artışının, OM artışından kaynaklandığı söylenebilir (Karaca 2004).

Sonuç ve öneriler

- 1.) Cibrenin, organik temel gübreleme kaynağı olarak soğuk serada marul tarımında kullanılabileceği görülmüştür.
- 2.) Cibrenin çeşitli kalsiyum kaynakları ile beraber temel gübrelemede kullanılmasının verimi teşvik ettiği sonucuna varılmıştır.
- 3.) Cibrenin tek başına temel gübrelemede kullanılması durumunda verimi teşvik edici etkisinin hemen ortaya çıkmadığı, bu nedenle tek başına cibre ile temel gübreleme yapılacaksa, özellikle takip eden sezonda mineral üst gübrelemeye gerek olduğu sonucu ortaya çıkmıştır.
- 4.) 3-5 ton da^{-1} cibreyle temel gübrelemede 0.4ton da^{-1} jips ve 1.2ton da^{-1} $CaCO_3$ ilavesinin pazarlanabilir verimi teşvik ettiği, ancak $CaCO_3$ ilavesiyle arzu edilen baş sıklığına ulaşılamadığı görülmüştür. Pazarlanabilir verim ve baş sıklığı bir arada dikkate alındığında en iyi sonuçların Jips (0.4 ton da^{-1} temel gübrelemede)+Üst gübreleme, 5 ton da^{-1} Cibre ve 0.4 ton da^{-1} Jips (temel gübrelemede) ve 3 ton da^{-1} Cibre (temel gübrelemede)+Üst gübreleme uygulamalarından elde edildiği görülmüştür.
- 5.) Cibrenin esas etkisinin ilerleyen dönemlerde görülmeye başlanması nedeniyle, özellikle uygulamanın hemen arkasından yapılacak yetiştiricilikte, mineral üst gübreleme yapılmasının verim açısından daha yerinde olduğu sonucuna varılmıştır.
- 6.) Jipsin tek başına temel gübrelemede kullanımının verimi teşvik ettiği ancak bu etkinin cibrede olduğu gibi ilerleyen dönemlerde daha belirgin olduğu, buradan yola çıkarak her ikisinin de verimi teşvik edici etkisinin direk olmaktan çok dolaylı olduğu, bu dolaylı etkinin de asıl olarak toprağın özellikle fiziksel yapısının iyileştirilmesinden kaynaklandığı söylenebilir.
- 7.) Cibre gibi organik maddelerle çalışırken, alındıkları kaynağa göre değişen içerikleri nedeniyle sonuçlar farklılık gösterebilmektedir. Üzerinde durulması gereken konulardan biri de uygun miktarlarda uygulanmalarıdır. Bu araştırmanın sonuçlarına göre, 3-5ton da^{-1} cibre, özellikle sera gibi yoğun üretimin yapıldığı ve organik madde ihtiyacının daha fazla olduğu yetiştirme şekillerinde önerilebilir.
- 8.) Ancak cibre kaynağı ve miktarı yanında çürütme yöntem ve süreleri ile kabuk, çekirdek ve sap oranlarının da etkili olduğu göz önüne alınmalıdır. Çünkü bu etkenler cibrenin besin içeriği yanında parçacık büyüklüğü ve mikroorganizma popülasyonunu da etkilemektedir.

6. KAYNAKLAR

- Aybak HÇ (2002). Salata-marul yetiştiriciliği. Hasad Yayıncılık Ltd. Şti., 96 s. İstanbul.
- Akman AV, Yazıcıoğlu T (1960). Fermantasyon teknolojisi: İkinci kitap. Şarap kimyası ve teknolojisi. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları: 160. Ders Kitabı No: 165.
- Baran A, Çaycı G, İnal A (1995). Farklı tarımsal artıkların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri, P.Ü. Müh. Bilimleri Dergisi. 1(2-3): 169-172.
- Baran A, Çaycı G, Kütük C, Hartmann R (2001). Composted grape marc as growing medium for hypostases (*Hypostases phyllostagya*). Bioresource Technology. 78(1): 103-106.
- Benito M, Masaguer A, Moliner A, Arrigo N, Palma RM (2003). Chemical and microbiological parameters for the characterization of the stability and maturity of pruning waste compost, Biol. Fertil. Soils. 37: 184-189.
- Bertran E, Sort X, Soliva M, Trillas I (2004). Composting winery waste: Sludge and grape stalks, Bioresource Technology, 95(2): 203-208.
- Castaño R, Borrero C, Avilés M (2011). Organic matter fractions by SP-MAS ¹³C NMR and microbial communities involved in the suppression of *Fusarium* wilt in organic growth media. Biological Control, 58: 286-293.
- Chen Y, Inbar Y, Hadar Y (1988). Composted agricultural wastes as potting media for ornamental plants. Soil Science. 4(145): 298-303.
- Chen L, Dick WA (2011). Gypsum as an agricultural amendment. General use guidelines. Bulletin 945. Ohio State University. 36p.
- Diaz MJ, Madejon E, Lopez F, Lopez R, Cabrera F (2002). Optimization of rate vinasse/grape marc for co-composting process. Process Biochemistry. 37: 1143-1150.
- Dontsova K, Lee YB, Slater BK, Bigham JM (2005). Gypsum for agricultural use in Ohio- Source and quality of available products. The Ohio State University Extension, School of Natural Resources, ANR-20-05.
- Ferrer J, Paez G, Marmol Z, Ramones E, Chandler C, Marin M, Ferrer A (2001). Agronomic use of biotechnologically processed grape wastes. Bioresource Technology. 76(1): 39-44.
- Flavel TC, Murphy DV, Lalor BM, Fillery IRP (2005). Gross N mineralization rates after application of composted grape marc to soil. Soil Biology & Biochemistry. 37(7): 1397-1400.
- Garcia-Gomez A, Roig A, Bernal MP (2003). Composting of solid fraction of olive mill wastewater with olive leaves: Organic matter degradation and biological activity. Bioresource Tech. 86(1): 59-64.
- Gent MPN (1991). High tunnels extend tomato and pepper production in Connecticut. Connecticut Agricultural. Exp. Station. Bulletin. 893: 1-16.
- Inbar Y, Chen Y, Hadar Y (1991). Carbon-13 CPMAS NMR and FTIR spectroscopic analysis of organic matter transformations during composting of solid wastes from wineries. Soil Science. 152: 272-282.
- Johnston AE (1998). Organic manures and mineral fertilizers. In Improved crop quality by nutrient management, Chapter 2. Eds: Anaç D, Prevel PM). Cluwer Academic Publishers. ISBN 0-7923-5850-3, p:7-11.
- Jones JB, Wolf B, Mills HA (1991). Plant Analysis Handbook. A practical sampling, preparation, analysis and interpretation guide. Micro-Macro Publishing. USA.
- Karaca A (2004). Effect of organic wastes on the extractability of cadmium, copper, nickel, and zinc in soil. Geoderma, 122(3-4):297-303.
- Kavroulakis N, Ehalotis C, Ntougias S, Zervakis GI, Papadopoulou KK (2005). Local and systemic resistance against fungal pathogens of tomato plants elicited by a compost derived from agricultural residues. Physiological and Molecular Plant Pathology. 66: 163-174.

- Kılıç O (1990). Alkollü içkiler teknolojisi. Uludağ Üniversitesi Basımevi, Bursa.
- Madejón E, Díaz MJ, López R, Cabrera F (2002). New approaches to establish optimum moisture content for compostable materials. *Bioresource Technology*. 85(1): 73-78.
- Magnusson M (2002). Mineral fertilizers and green mulch in Chinese cabbage [*Brassica pekinensis* (Lour) Rupr.]: effect on nutrients uptake, yield and internal tipburn. *Soil and Plant Sci.*, 52:25-35.
- Marsic NK, Osvald J (2002). Effects of different nitrogen levels on lettuce growth and nitrate accumulation in iceberg lettuce (*Lactuca sativa* var. *capitata* L.) grown hydroponically under greenhouse conditions. *Gartenbauwissenschaft* 67(4): 128-134.
- Moldes AB, Vázquez M, Domínguez JM, Díaz-Fierros F, Barral MT (2007). Evaluation of mesophilic biodegraded grape marc as soil fertilizers. *Applied Biochemistry and Biotechnology*. 141: 27-35.
- Morisot A (1986). Agricultural utilization of wastes from red wine distilleries. *Agronomie*. 6(2): 203-212.
- Nico AI, Jimenez-Diaz RM, Castillo P (2004). Control of root-knot nematodes by composted agro-industrial wastes in potting mixtures. *Crop Protection*. 23(7): 581-587.
- Pietro M, Paola C (2004). Thermal analysis for the organic matter evaluation during municipal solid waste aerobic composting process. *Thermochimica Acta*, 413:209-214.
- Paradelo R, Moldes AB, Barral MT (2011). Carbon and nitrogen mineralization in a vineyard soil amended with grape marc vermicompost. *Waste Management & Research*, 29(11): 1177-1184.
- Patti AF, Issa JG, Wilkinson K (2004). What are we putting on the ground? Characterisation of grape marc composts from the Goulburn and Yarra Valley Regions of Victoria. Australian Government Grape and Wine Research and Development Corporation, Project Number:RT 02/42-4 and RT 02/43-4.
- Pavlou GC, Ehalotis CD and Kavvadias VA (2007). Effect of Organic and Inorganic Fertilizers Applied During Successive Crops Seasons on Growth and Nitrate Accumulation in Lettuce. *Scientia Horticulturae*, 111: 319-325.
- Raviv M, Oka Y, Katan J, Hadar Y, Yogev A, Medina S, Krasnovsky A, Ziadna H (2005). High-nitrogen compost as a medium for organic container- grown crops. *Bioresource Technology*. 96(4): 419-427.
- Reis M, Inacio H, Rosa A, Caco J, Monteiro A (2003). Grape marc and pine bark compost in soilless culture. *International Symposium on the Horizons of Organic Matter and Substrates in Horticulture*. Cairo.
- Salomez J, Hofman G (2009). Nitrogen nutrition effects on nitrate accumulation of soil-grown greenhouse butterhead lettuce. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 40: 620-632.
- Sarıyıldız T, Anderson JM (2003). Decomposition of sun and shade leaves from three deciduous tree species, as affected by their chemical composition. *Biol. Fertil. Soil*. 37: 137-146.
- Sumner ME, Larrimore L (2006). Use of gypsum for crop production on Southeastern soils. Workshop regarding Research and Demonstration of Agricultural Uses of Gypsum and Other FGD Materials. St. Louis, Mo. USA. Sept. 14-16.
- Tınmaz F, Zengin M (2004). Farklı yöntemlerle çürütülmüş kırmızı ve beyaz üzüm cibresinin, bazı sebze türlerinde fide yetiştirme ortamı olarak değerlendirilme olanaklarının araştırılmasına yönelik bir araştırma. Diploma Tezi, T.Ü. Tekirdağ Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Anabilim dalı, Tekirdağ.

- Trillas MI, Casanova E, Cotxarrera L, Ordovás J, Borrero C, Avilés M (2006). Composts from agricultural waste and the *Trichoderma asperellum* strain T-34 suppress *Rhizoctonia solani* in cucumber seedlings. *Biological Control*. 39: 32-38.
- Variş S, Eminoğlu FS (2003). Örtüaltı tarımında kullanılan ve kullanılabilir olacak olan ortamların fiziksel ve kimyasal özellikleri. *Hasad*. (220): 46-57.
- Variş S, Altıntaş S, Çinkılıç H, Koral PS, Butt SJ, Çinkılıç L (2004). Fide üretiminde, ülkemize özgü, torfa alternatif, yeni ve en ucuz ortam: Öğütölmüş cibre-cüruf (ÖCC) Harcı. *Hasad*. (234): 26-34.
- Wells OS (1996). Row cover and high tunnel growing system in The United States *HortTechnology* 6: 172-176.
- Yurdagel U, Aktan N, Ural A, Akbulut N (1984). Üzüm artıklarının değerlendirilmesi. *Türkiye II. Bağcılık ve Şarapcılık Sempozyumu Kitabı*. 225-244. Manisa.

ÖZGEÇMİŞ

15.08.1981 yılında Batman Sason ilçesinde doğdum. 2001 yılında İstanbul Üniversitesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü'nü kazandım ve 2006 yılında Lisans eğitimimi tamamladım. 2009 yılında Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Bölümü'nde Yüksek Lisans eğitimime başladım. 2005-2006 yılları arasında bir fidanlıkta çalıştım ve 2008 yılından itibaren İstanbul'da özel bir inşaat firmasında Peyzaj Mimarı olarak çalışmaktayım.