ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

ÇİNKO UYGULAMALARININ YONCANIN (*Medicago sativa* L.) YEM VERİMİ VE BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

Ayşen ALAY VURAL

TOPRAK ANABİLİM DALI

ANKARA
2009

Her hakkı saklıdır

ÖZET

Doktora Tezi

ÇİNKO UYGULAMALARININ YONCANIN (*Medicago sativa* L.) YEM VERİMİ VE BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

Ayşen ALAY VURAL

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Toprak Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Süleyman TABAN

Bu çalışma, bir baklagil yem bitkisi olan yonca (*Medicago sativa* L.)'ya farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yem verimi ve bazı kalite özellikleri üzerine etkilerini incelemek amacıyla 2006-2007 yılları arasında, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma Uygulama Çiftliği'nde (Haymana) ve 2006 yılında Ayaş Araştırma ve Uygulama istasyonunda (Ayaş) yürütülmüştür.

Deneme tesadüf blokları deneme deseninde 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Çinko uygulamaları Haymana'da 5 farklı düzeyde (Kontrol, 0.5 kg Zn da^{-1}, 1 kg Zn da^{-1}, 2 kg Zn da^{-1}, 4 kg Zn da^{-1}) Ayaş'ta4 4 farklı düzeyde (Kontrol, 0.5 kg Zn da^{-1}, 1 kg Zn da^{-1}, 2 kg Zn da^{-1}) yapılmıştır. Çalışma süresince, Ayaş ekolojik koşullarında 5 biçim, Haymana ekolojik koşullarında 4 biçim gerçekleştirilmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre farklı düzeylerde uygulanan çinkonun ve biçim zamanlarının Ayaş ekolojik koşullarında, yaprak/sap oranına, yeşil ot verimine, kuru ot verimine, kuru madde verimine, yaprakların ham protein oranına, protein verimine, yapraklarda ve saplarda klorofil a miktarına, yapraklarda ve saplarda klorofil b miktarına, yapraklarda ve saplarda bulunan N, Na, Mg, Ca, K, miktarına, yapraklarda bulunan Zn, P ve saplarda bulunan S miktarına etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Farklı düzeylerde uygulanan çinkonun, Haymana ekolojik koşullarında m^2 deki fide sayısına, yaprak/sap oranına, yeşil ot verimine, kuru ot verimine, dekara protein verimine, yapraklarda ve saplarda bulunan klorofil a miktarına, yapraklarda ve saplarda bulunan klorofil b miktarına, yapraklarda ve saplarda bulunan Zn, Na, Mg, Ca, K, P miktarına, yapraklarda bulunan B, S miktarına etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Ekim 2009, 228 sayfa

Anahtar Kelimeler: Yonca, *Medicago sativa* L., çinko, yem verimi, kalite özellikleri

ABSTRACT

Ph.D. Thesis

THE EFFECT OF ZINC ON FORAGE YIELDS AND SOME QUALITY PARAMETERS OF ALFALFA (*Medicago sativa* L.)

Ayşen ALAY VURAL

Ankara University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Soil Science

Supervisor: Prof. Dr. Süleyman TABAN

This study was carried out on alfalfa (*Medicago sativa* L.), which is a legume forage species, in order to determine the effect of different levels of applied zinc on forage yields and quality in 2006 and 2007 at Ankara University Agricultural Faculty Research Farm (Haymana) and in 2006 Ayaş Horticultural Research Station (Ayaş).

The experimental design was planned as a randomized complete block with three replications. In the study, four different levels of zinc (control, 5 kg ha^{-1}, 10 kg $ha^{-1}$and 20 kg ha^{-1}) were applied in Ayaş conditions, five different levels of zinc (control, 5 kg ha^{-1}, 10 kg ha^{-1}, 20 kg ha^{-1} and 40 kg ha^{-1}) were applied in Haymana conditions. In this research, 5 and 4 cutting were made in Ayaş and in Haymana regions, respectively.

Different levels of applied Zn and cut periods have statistically significant effects on leaf/stalk ratio, green forage and fodder yield, crude protein ratio in leaves, dry matter and protein ratio, amount of chlorophyll a and b levels in leaf and leaf stalks, N, Na, Mg, Ca, K content in leaves and leaf stalks and Zn, P content in leaves and S content in leaf stalks in Ayaş. According to our observations, in Haymana also Zn applications and different cut periods have significant effects on seedling number per m^2, protein yield, amount of chlorophyll a and b levels in leaf and leaf stalks, Zn, Na, Mg, Ca, K, P content in leaves and leaf stalks, B, S content in leaves were.

October 2009, 228 pages

Key Words: Alfalfa, *Medicago sativa* L., zinc, forage yields, quality parameters

TEŞEKKÜR

Çalışmalarımı yönlendiren, araştırmalarımın her aşamasında bilgi, öneri ve yardımlarını esirgemeyen, mevcut imkânları, başarılı olmam adına seferber eden, danışman hocam sayın Prof. Dr. Süleyman TABAN'a (Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü), çalışmalarım süresince desteklerini esirgemeyen değerli hocalarım Doç. Dr. Hayrettin KENDİR'e (Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü), ve Prof. Dr. Ali İNAL'a(Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü), arazi çalışmalarım sırasında yardım ve desteklerini gördüğüm Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma Uygulama Çiftliği personeli ve Ayaş Bahçe Bitkileri Araştırma Uygulama İstasyonu personeline, çalışmalarımın her aşamasında yardım ve desteklerini esirgemeyen Ankara Tarım İl Müdürlüğü Mera Birimi'nde çalışan değerli arkadaşlarıma, doktora tezimin başladığı günden itibaren yardımlarını gördüğüm arkadaşım Nilgün TABAN ve Nagihan MERAL'e, istatistik analiz ve değerlendirme konusundaki yardımları dolayısıyla Sinan AYDOĞAN'a ve Dr. Yakup ÇIKILI'ya teşekkür ederim.

Ayrıca tezim süresince hiçbir fedakârlıktan kaçınmayan beni her zaman destekleyen eşim Ziraat Yük. Müh. Uğur VURAL'a, gösterdikleri manevi destek ve sabır ile tezimin tamamlanmasında büyük emekleri olan sevgili babam Celal ALAY'a, annem Ayşe ALAY'a, kız kardeşim Ayfer ALAY'a ve sevgili kızım Gizem Aleyna VURAL'a en derin duygularımla teşekkürü bir borç bilirim.

Ayşen ALAY VURAL
Ankara, Ekim 2009

İÇİNDEKİLER

ÖZET ..... **i**
ABSTRACT ..... **ii**
TEŞEKKÜR ..... **iii**
ŞEKİLLER DİZİNİ ..... **vi**
ÇİZELGELER DİZİNİ ..... **vii**
1.GİRİŞ **1**
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI **4**
2.1 Toprakta Çinko ve Bitkilerce Çinko Alımı **4**
2.2 Yonca-Çinko İlişkisi **10**
2.3 Diğer Bitki Türlerinde Bitki - Çinko İlişkisi **20**
3. MATERYAL VE YÖNTEM **24**
3.1 Materyal **24**
3.1.1 Araştırma yeri **24**
3.1.2 Araştırma yerinin toprak ve iklim özellikleri **24**
3.1.3 Tarla denemelerinde kullanılan bitki materyali **27**
3.2 Yöntem **27**
3.3 Verilerin Elde Edilmesi **30**
3.3.1 Toprak analizleri **30**
3.3.1.1 Tekstür (Bünye) **30**
3.3.1.2 Toprak reaksiyonu (pH) **30**
3.3.1.3 Kalsiyum karbonat ($CaCO_3$) **30**
3.3.1.4 Organik madde **30**
3.3.1.5 Katyon değişim kapasitesi (KDK) **30**
3.3.1.6 Toplam Azot (N) **31**
3.3.1.7 Değişebilir potasyum (K) ve sodyum (Na) **31**
3.3.1.8 Bitkiye yarayışlı fosfor(P) **31**
3.3.1.9 Bitkiye yarayışlı çinko (Zn) **31**
3.3.2 Yoncada belirlenen bazı agronomik ve kalite özellikleri **31**
3.3.2.1 Fide gelişmesi **31**
3.3.2.2 Birim alandaki (m^2)'deki fide sayısı **32**
3.3.2.3 Bitki boyu **32**
3.3.2.4 Yaprak/sap oranı **32**
3.3.2.5 Yeşil ot verimi **32**
3.3.2.6 Kuru ot verimi **32**
3.3.2.7 Kuru madde oranı **33**
3.3.2.8 Kuru madde verimi **33**
3.3.2.9 Ham protein oranı **33**
3.3.2.10 Ham protein verimi **33**
3.3.2.11 Klorofil kapsamı **33**
3.3.3 Bitki analizleri **34**
3.3.3.1 Bitki örneklerinin analize hazırlanması **34**

3.3.3.2 Toplam azot (N) **34**
3.3.3.3 Toplam P, K, Ca, Mg, Na, B, S ve Zn **35**
3.4 Verilerin Değerlendirilmesi **35**
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA **36**
4.1 Yoncada Belirlenen Bazı Agronomik ve Kalite Özellikleri **36**
4.1.1 Fide gelişmesi **36**
4.1.2 Birim alandaki (m^2) fide sayısı **37**
4.1.3 Bitki boyu **38**
4.1.4 Yaprak/sap oranı **44**
4.1.5 Yeşil ot verimi **51**
4.1.6 Kuru ot verimi **59**
4.1.7 Kuru madde oranı **66**
4.1.8 Kuru madde verimi **71**
4.1.9 Ham protein oranı **78**
4.1.10 Ham protein verimi **89**
4.1.11 Klorofil içeriği **95**
4.1.11.1 Ayaş ekolojik koşullarında yonca yapraklarının klorofil a içeriği **95**
4.1.11.2 Ayaş ekolojik koşullarında yonca saplarının klorofil a içeriği **98**
4.1.11.3 Ayaş ekolojik koşullarında yonca yaprakların klorofil b içeriği **100**
4.1.11.4 Ayaş ekolojik koşullarında yonca saplarının klorofil b içeriği **102**
4.1.11.5 Haymana ekolojik koşullarında yonca yapraklarının klorofil a içeriği **104**
4.1.11.6 Haymana ekolojik koşullarında yonca saplarının klorofil a içeriği **108**
4.1.11.7 Haymana ekolojik koşullarında yonca yapraklarının klorofil b içeriği **111**
4.1.11.8 Haymana ekolojik koşullarında yonca saplarının klorofil b içeriği **115**
4.2 Besin Maddesi İçeriği **119**
4.2.1 Azot (N) içeriği **119**
4.2.2 Çinko, bor, sodyum, kalsiyum, magnezyum, potasyum fosfor ve kükürt içeriği **128**
4.2.2.1 Çinko (Zn) içeriği **128**
4.2.2.2 Bor (B) içeriği **139**
4.2.2.3 Sodyum (Na) içeriği **148**
4.2.2.4 Magnezyum(Mg) içeriği **159**
4.2.2.5 Kalsiyum (Ca) içeriği **170**
4.2.2.6 Potasyum (K) içeriği **182**
4.2.2.7 Fosfor (P) içeriği **193**
4.2.2.8 Kükürt (S) içeriği **203**
5. SONUÇ ve ÖNERİLER **213**
KAYNAKLAR **216**
ÖZGEÇMİŞ **228**

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 4.1 Ayaş ve Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında, yapılan biçimlerde bitki boyuna etkisi (cm) 40

Şekil 4.2 Ayaş ve Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yılında yapılan biçimlerde yaprak/sap oranına etkisi (%) 50

Şekil 4.3 Ayaş ve Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yeşil ot verimine etkisi (kg da^{-1}) 56

Şekil 4.4 Ayaş ve Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yılında yapılan biçimlerde kuru ot verimine etkisi (kg da^{-1}) 63

Şekil 4.5 Ayaş ve Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yılında yapılan biçimlerde kuru madde oranına etkisi (%) 70

Şekil 4.6 Ayaş ve Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yılında yapılan biçimlerde kuru madde verimine etkisi (kg da^{-1}) 76

Şekil 4.7 Ayaş ve Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yılında yapılan biçimlerde yaprakların ham protein oranına etkisi (%) 85

Şekil 4.8 Ayaş ve Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yılında yapılan biçimlerde yonca saplarının ham protein oranına etkisi (%) 87

Şekil 4. 9 Ayaş ve Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yılında yapılan biçimlerde ham protein verimine etkisi (kg da^{-1}) 94

Şekil 4. 10 Ayaş ve Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yılında yapılan biçimlerde yonca yapraklarının klorofil a içeriğine etkisi (mg g^{-1}) 107

Şekil 4.11 Ayaş ve Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yılında yapılan biçimlerde yonca saplarının klorofil a içeriğine etkisi (mg g^{-1}) 111

Şekil 4.12 Ayaş ve Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yılında yapılan biçimlerde yonca yapraklarının klorofil b içeriğine etkisi (mg g^{-1}) 115

Şekil 4.13 Ayaş ve Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yılında yapılan biçimlerde yonca saplarının klorofil b içeriğine etkisi (mg g^{-1}) 118

Şekil 4.14 Ayaş ve Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca yapraklarının N içeriğine etkisi (%) 122

Şekil 4.15 Ayaş ve Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca saplarının N içeriğine etkisi (%) 127

Şekil 4.16 Ayaş ve Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca yapraklarının Zn içeriğine etkisi (mg kg^{-1})..... 130
Şekil 4.17 Ayaş ve Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca saplarının Zn içeriğine etkisi (mg kg^{-1}) 138
Şekil 4.18 Ayaş ve Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca yapraklarının B içeriğine etkisi (mg kg^{-1})..... 145
Şekil 4.19 Ayaş ve Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca saplarının B içeriğine etkisi (mg kg^{-1}) 147
Şekil 4.20 Ayaş ve Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca yapraklarının Na içeriğine etkisi (mg kg^{-1})..... 155
Şekil 4.21 Ayaş ve Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca saplarının Na içeriğine etkisi (mg kg^{-1}) 158
Şekil 4.22 Ayaş ve Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca yapraklarının Mg içeriğine etkisi (mg kg^{-1})..... 166
Şekil 4.23 Ayaş ve Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca saplarının Mg içeriğine etkisi (mg kg^{-1}) 170
Şekil 4.24 Ayaş ve Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca yapraklarının Ca içeriğine etkisi (mg kg^{-1})..... 177
Şekil 4.25 Ayaş ve Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca saplarının Ca içeriğine etkisi (mg kg^{-1}) 181
Şekil 4.26 Ayaş ve Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca yapraklarının K içeriğine etkisi (mg kg^{-1}) 191
Şekil 4.27 Ayaş ve Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca saplarının K içeriğine etkisi (mg kg^{-1})..... 193
Şekil 4.28 Ayaş ve Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca yapraklarının P içeriğine etkisi (mg kg^{-1})..... 198
Şekil 4.29 Ayaş ve Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca saplarının P içeriğine etkisi (mg kg^{-1})..... 203
Şekil 4.30 Ayaş ve Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca yapraklarının S içeriğine etkisi (mg kg^{-1})..... 206
Şekil 4.31 Ayaş ve Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca saplarının S içeriğine etkisi (mg kg^{-1})..... 211

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1 Araştırmanın yürütüldüğü deneme alanları topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri 25
Çizelge 3.2 Ankara ili Ayaş ilçesi 2005 ve 2006 yılları toplam aylık yağış (mm) ve aylık ortalama sıcaklık (ºC) değerleri 26
Çizelge 3.3 Ankara ili Haymana ilçesi 2005 ve 2006 ile 2007 yılları toplam aylık yağış (mm) ve aylık ortalama sıcaklık (ºC) değerleri 26
Çizelge 3.4 Ayaş ekolojisi deneme planı 28
Çizelge 3.5 Haymana ekolojisi deneme planı 29
Çizelge 3.6 Ayaş ve Haymana ekolojik koşullarında biçim tarihleri 29
Çizelge 4.1 Ayaş ve Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun fide boyuna etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları 36
Çizelge 4.2 Ayaş ve Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun fide boyuna etkisi (cm) 36
Çizelge 4.3 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun birim alandaki fide sayısına etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları 37
Çizelge 4.4 Ayaş ve Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun birim alandaki fide sayısına etkisi (adet/m^2) 38
Çizelge 4.5 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde bitki boyuna etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları 39
Çizelge 4.6 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde bitki boyuna etkisi (cm) 40
Çizelge 4.7 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde bitki boyuna etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları 41
Çizelge 4.8 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde bitki boyuna etkisi (cm) 42
Çizelge 4.9 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yaprak/sap oranına etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları 44
Çizelge 4.10 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde yaprak/sap oranına etkisi (%) 45
Çizelge 4.11 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yaprak/sap oranına etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları 47
Çizelge 4.12 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yaprak/sap oranına etkisi (%) 48
Çizelge 4.13 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde yeşil ot verimine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları 52
Çizelge 4.14 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde yeşil ot verimine etkisi (kg da^{-1}) 52

Çizelge 4.15 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yeşil ot verimine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları 54
Çizelge 4.16 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yeşil ot verimine etkisi (kg da^{-1}) 55
Çizelge 4.17 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde kuru ot verimine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları..... 59
Çizelge 4.18 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun Yapılan biçimlerde kuru ot verimine etkisi (kg da^{-1})..... 60
Çizelge 4.19 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde kuru ot verimine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları 61
Çizelge 4.20 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde kuru ot verimine etkisi (kg da^{-1}) 62
Çizelge 4.21 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde yoncanın kuru madde oranına etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları 66
Çizelge 4.22 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde kuru madde oranına etkisi (%) 67
Çizelge 4.23 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yoncanın kuru madde oranına etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları..... 68
Çizelge 4.24 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde kuru madde oranına etkisi (%) 69
Çizelge 4.25 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde yoncanın kuru madde verimine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları 72
Çizelge 4.26 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde kuru madde verimine etkisi (kg da^{-1}) 73
Çizelge 4.27 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde kuru madde verimine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları..... 74
Çizelge 4.28 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde kuru madde verimine etkisi (kg da^{-1})..... 75
Çizelge 4.29 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde yonca yapraklarının ve saplarının ham protein oranına etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları..... 79
Çizelge 4.30 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde yonca yapraklarının ham protein oranına etkisi (%) 80
Çizelge 4.31 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde yonca saplarının ham protein oranına etkisi (%)..... 82

Çizelge 4.32 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca yapraklarının ve saplarının ham protein oranına etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları 83
Çizelge 4.33 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yaprakların ham protein oranına etkisi (%) 84
Çizelge 4.34 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca saplarının ham protein oranına etkisi (%) 86
Çizelge 4.35 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde ham protein verimine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları 89
Çizelge 4.36 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde ham protein verimine etkisi (kg da^{-1}) 90
Çizelge 4.37 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde ham protein verimine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları 91
Çizelge 4.38 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde ham protein verimine etkisi (kg da^{-1}) 92
Çizelge 4.39 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde yonca yapraklarının klorofil a içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları 96
Çizelge 4.40 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde yonca yapraklarının klorofil a içeriğine etkisi (mg g^{-1}) 97
Çizelge 4.41 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde yonca saplarının klorofil a içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları 98
Çizelge 4.42 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde yonca saplarının klorofil a içeriğine etkisi (mg g^{-1}) 99
Çizelge 4.43 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde yonca yapraklarının klorofil b içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları 100
Çizelge 4.44 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde yonca yapraklarının klorofil b içeriğine etkisi (mg g^{-1}) 101
Çizelge 4.45 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde yonca saplarının klorofil b içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları 103
Çizelge 4.46 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde yonca saplarının klorofil b içeriğine etkisi (mg g^{-1}) 103
Çizelge 4.47 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca yapraklarının klorofil a içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları 105

Çizelge 4.48 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca yapraklarının klorofil a içeriğine etkisi (mg g^{-1}) 106
Çizelge 4.49 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca saplarının klorofil a içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları 109
Çizelge 4.50 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca saplarının klorofil a içeriğine etkisi (mg g^{-1})..... 110
Çizelge 4.51 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca yapraklarının klorofil b içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları..... 112
Çizelge 4.52 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca yapraklarının klorofil b içeriğine etkisi (mg g^{-1}) 113
Çizelge 4.53 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca saplarının klorofil b içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları..... 116
Çizelge 4.54 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca saplarının klorofil b içeriğine etkisi (mg g^{-1})..... 117
Çizelge 4.55 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde yonca yapraklarının ve saplarının N içeriğine (%) etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları..... 120
Çizelge 4.56 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde yonca yapraklarının ve saplarının N içeriğine etkisi (%) 121
Çizelge 4.57 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca yapraklarının ve saplarının N içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları 124
Çizelge 4.58 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca yapraklarının N içeriğine etkisi (%)..... 125
Çizelge 4.59 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca saplarının N içeriğine etkisi (%) 126
Çizelge 4.60 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde yonca yapraklarının ve saplarının Zn içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları 128
Çizelge 4.61 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde yonca yapraklarının ve saplarının Zn içeriğine etkisi (mg kg^{-1}) 129
Çizelge 4.62 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca yapraklarının ve saplarının Zn içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları 132

Çizelge 4.63 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca yapraklarının Zn içeriğine etkisi (mg kg^{-1})..... 133
Çizelge 4.64 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca saplarının Zn içeriğine etkisi (mg kg^{-1})..... 135
Çizelge 4.65 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde yonca yapraklarının ve saplarının B içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları..... 140
Çizelge 4.66 Ayaş ekolojik koşullarında düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde farklı yonca yapraklarının ve saplarının B içeriğine etkisi (mg kg^{-1}) 141
Çizelge 4.67 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca yapraklarının ve saplarının B içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları 142
Çizelge 4.68 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca yapraklarının B içeriğine etkisi (mg kg^{-1})..... 143
Çizelge 4.69 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca saplarının B içeriğine etkisi (mg kg^{-1})..... 146
Çizelge 4.70 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde yonca yapraklarının ve saplarının Na içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları 148
Çizelge 4.71 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde yonca yapraklarının ve saplarının Na içeriğine etkisi (mg kg^{-1}) 150
Çizelge 4.72 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca yapraklarının ve saplarının Na içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları 152
Çizelge 4.73 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca yapraklarının Na içeriğine etkisi (mg kg^{-1})..... 153
Çizelge 4.74 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca saplarının Na içeriğine etkisi (mg kg^{-1})..... 156
Çizelge 4.75 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde yonca yapraklarının ve saplarının Mg içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları..... 159
Çizelge 4.76 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde yonca yapraklarının ve saplarının Mg içeriğine etkisi (mg kg^{-1}) 160
Çizelge 4.77 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca yapraklarının ve saplarının Mg içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları 163

Çizelge 4.78 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca yapraklarının Mg içeriğine etkisi (mg kg^{-1})..... 164
Çizelge 4.79 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca saplarının Mg içeriğine etkisi (mg kg^{-1})..... 167
Çizelge 4.80 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde yonca yapraklarının ve saplarının Ca içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları..... 171
Çizelge 4.81 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde yonca yapraklarının ve saplarının Ca içeriğine etkisi (mg kg^{-1}) 172
Çizelge 4.82 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yılında yapılan biçimlerde yonca yapraklarının ve saplarının Ca içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları..... 174
Çizelge 4.83 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca yapraklarının Ca içeriğine etkisi (mg kg^{-1})..... 176
Çizelge 4.84 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca saplarının Ca içeriğine etkisi (mg kg^{-1})..... 179
Çizelge 4.85 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde yonca yapraklarının ve saplarının K içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları..... 182
Çizelge 4.86 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde yonca yapraklarının ve saplarının K içeriğine etkisi (mg kg^{-1}) 184
Çizelge 4.87 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca yapraklarında ve saplarında bulunan K içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları 186
Çizelge 4.88 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca yapraklarının K içeriğine etkisi (mg kg^{-1}) 187
Çizelge 4.89 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca saplarının K içeriğine etkisi (mg kg^{-1}) 190
Çizelge 4.90 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde yonca yapraklarının ve saplarının P içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları..... 194
Çizelge 4.91 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde yonca yapraklarının ve saplarının P içeriğine etkisi (mg kg^{-1}) 195
Çizelge 4.92 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca yapraklarının ve saplarının P içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları 196

Çizelge 4.93 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca yapraklarının P içeriğine etkisi (mg kg^{-1}) 197
Çizelge 4.94 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca saplarının P içeriğine etkisi (mg kg^{-1}) 201
Çizelge 4.95 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde yonca yapraklarının ve saplarının S içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları 204
Çizelge 4.96 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde yonca yapraklarının ve saplarının S içeriğine etkisi (mg kg^{-1}) 205
Çizelge 4.97 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca yapraklarının ve saplarının S içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları 207
Çizelge 4.98 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca yapraklarının S içeriğine etkisi (mg kg^{-1}) 208
Çizelge 4.99 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca saplarının S içeriğine etkisi (mg kg^{-1}) 210

1. GİRİŞ

Ülkemizde çayır-mera alanları 1940 yılında 44.2 milyon hektar, toplam araziye oranı % 56.8 ve bir büyükbaş hayvan birimine (BBHB) düşen mera alanı 2.16 hektar iken, sosyal, ekonomik ve politik nedenlerin yanı sıra mekanizasyonun'da hızla gelişmesi sonucu giderek azalmış 1950'li yıllarda 37.9 milyon hektara ve toplam araziye oranı % 48.7'lere gerilemiştir. 2001 yılı tarım sayımı sonuçlarına göre çayır-mera alanları 13.1 milyon hektar, toplam araziye oranı % 19.6 olarak bildirilmiştir (Elçi vd. 1994, Anonim 2001).

Çayır-mera varlığımızın hızla azalması mevcut meralar üzerine olan otlatma baskısını artırmakta böylece meralarımız verimsizleşmekte ve erozyona açık bölgeler haline gelmektedir. Otundan yararlanılan alanların ıslah edilmesi ve hayvancılığı desteklemenin karlı bir yatırım aracı haline getirilmesine yönelik uzun yıllar uğraşı verilerek hazırlanan "Mera Kanunu" 28.02.1998 tarihinde yürürlüğe girmiştir.

Dünya genelinde çayır-meralar incelendiğinde ise yeryüzü kara parçasının 130 milyon km^2 olduğu kabul edildiğinde, bu alanın vejetasyon sınıflandırmasında 30 milyon km^2'ye yakınını gerçek çayır-meraların oluşturduğunu ve % 23.5'ini kapladığını söyleyebiliriz. Tarımda ileri gitmiş ülkelerdeki çayır-meraların alanı, toplam tarım alanlarının %16.9-50.0'sini kaplamaktadır. Bunların haricinde tarla tarımı içerisinde münavebeye bağlı olarak yetiştirilen yem bitkileri olduğu da kaydedilmektedir.

Tarla tarımı içerisinde yem bitkileri yetiştiriciliği, gelişmiş ülkelerde % 20-30 civarında iken bu oranın ülkemizde yıllara göre değişmekle beraber % 2-3 oranında olması, bunun acilen % 25'lere çıkarılarak çayır-meralar üzerindeki baskının azaltılması açısından önemini ortaya koymaktadır. Çayır-mera alanlarında meydana gelen azalmalara karşılık son 30 yılda yem bitkileri ekilişlerinde kayda değer artışlar meydana gelmiştir. Son 30 yılda yem bitkilerinden yoncada ekim alanı 74000 hektardan 320000 hektara, korungada 27000 hektardan 107000 hektara, fiğde ise 104000 hektardan 320000 hektara yükselmiştir (Anonim 2005). Böylece 1970'li yıllarda tarla bitkileri ekilişleri içerisinde

yem bitkilerinin payı % 1.8'den 2000'li yıllarda % 3.81'e yükselmiştir. Bu oran tarımda ileri ülkelerdeki orana (% 25) göre son derece düşük kalmaktadır. Aslında hayvansal üretim açısından gelişmiş ülkelerle rekabet edememezin sebeplerinden en önemlisi de budur. Bir hayvancılık işletmesindeki toplam girdilerin % 65-70'inin yem olduğu düşünülürse, ucuz kaba yem kaynağı olan çayır-meraların hayvancılık için önemi daha iyi anlaşılır.

Yem bitkileri yetiştiriciliği hayvansal ürün üretimine verdiği destek yanında, toprak kullanma sınıfları bakımından çoğu kültür bitkileri için daha az elverişli, hatta tamamen elverişsiz olan arazilerde bitki örtüsü oluşturarak erozyonu önlemektedir. Bunun yanında, iyi bir ekim nöbeti bitkisi olmaları nedeni ile kendilerinden sonra gelen bitkilerin verimlerini artırmaktadırlar. Özellikle baklagil yem bitkileri, toprağa bıraktığı azot nedeniyle kendilerinden sonra gelen kültür bitkisinin ticari gübre ihtiyacını azaltmakta veya karşılamaktadır. Ayrıca, yem bitkileri kök sistemleri ve hasat artıkları ile toprağı ıslah etmelerinin yanında, çayır ve meraların yem üretme olanağı bulunmayan kış döneminde hayvanları besleme yönünden de büyük öneme sahiptir.

Araştırmamıza konu olan yonca (*Medicago sativa* L.) ülkemizde üretimi en fazla tercih edilen yem bitkileri arasında ilk sırada bulunmakta ve yukarıda sözü edilen bütün özelliklere de sahip bulunmaktadır. Yonca, çok yıllık bir bitki olduğu için iyi adapte olduğu yerlerde uzun yıllar yaşarsa da, normal olarak 4-7 yıl ekonomik ürün verir. İklim ve toprak yönünden çok geniş bir adaptasyon kabiliyetine sahip olduğundan, ülkemizde hemen hemen her bölgede yetiştiriciliği yapılmaktadır. Yonca, sulu şartlarda birçok defa biçilebilir ve yem bitkileri içerisinde en fazla kuru ot verimi elde edilen bitkidir. Diğer yem bitkileri ile karşılaştırdığımızda yonca, otunun besleme değeri yüksek olduğu gibi vitaminler ve mineral maddelerce de zengindir (Elçi vd. 1994).

Dünya nüfusunun hızla artması, modern tarım teknikleri kullanılarak ve çeşitli kültürel tedbirler alarak, birim alandan elde edilecek ürün miktarının yükseltilmesini zorunlu hale getirmiştir. Alınacak bu kültürel tedbirlerin başında gübre kullanımı gelmektedir. Bugüne kadar yapılan çeşitli araştırmalarda gübrelerin bir noktaya kadar kullanımını

artırarak ürün miktarında belirgin artış sağlandığı ifade edilmiştir. Yapılan bu araştırmalarda topraktaki bitki besin maddesinin gübre kullanımıyla artırılması sonucu ürün artışı sağlanması arasındaki ilişkiler ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Uzun yıllar gübreleme dendiği zaman NPK'lı gübrelerin kullanılması söz konusu olmuş, bu gübrelerin tüketilmesindeki aşırı artış mikro element gübrelemesini de gerekli kılmıştır. Yüksek düzeyde uygulanan NPK ile sağlanan ürün artışı topraklardan sömürülen mikro element miktarını da artırmıştır. Aşırı sömürme sonucu topraklar artık mikro element gereksinimini karşılayamaz hale gelmiştir.

Özellikle, sürekli olarak fosforlu ve kalsiyumlu gübre kullanımı sonucu topraktaki kimi mikro elementlerin yararlılığı azalmaktadır (Zabunoğlu ve Karaçal 1986). Gübrelemenin azot ve fosfordan yana yapılması, özellikle bu elementlerle antagonistik ilişkileri bulunan mikro elementlerin (B, Zn vb.) aleyhine olmakta, mikro besin maddelerinin topraktaki yarayışlılığını sınırlandıran faktörlere makro besin elementi gübrelemesi de dahil olmaktadır.

Çinko eksikliğinde yonca bitkisinde düşük verim düzeyi genç yaprakların "küçük yapraklı" olmaları ile ilişkilidir. Bu yaprakların ayaları bükülmüştür ve sert görünümdedir. Üst yapraklarda bronzumsu lekeler oluşur. Daha sonra bu lekeler orta yapraklara doğru yayılır ve bunlar daha sonra beyaz nekrozlara dönüşürler. Bu nekrozlar genellikle yaprak ucundan tüm yaprağa doğru yayılarak yaprağın dökülmesine neden olurlar (Oktay vd. 1998).

Bu çalışmada, ülkemizde yem açığının karşılanmasında ilk sıralarda yer alan ve hayvan beslenmesinde önemli yeri olan yoncanın yem verimi ve bazı kalite özelliklerinde çinko uygulamaları sonucunda oluşacak değişimlerin belirlenmesine çalışılmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1 Toprakta Çinko ve Bitkilerce Çinko Alımı

Bitki gelişmesi için mutlak gerekli element olduğunun belirlendiği 1926 yılından (Somner ve Lipman 1926) günümüze değin çinkonun toprakta bulunuşu, yarayışlılığı ve tepkimeleri üzerine araştırmalar yoğun bir şekilde sürdürülmüştür (Kacar 1998).

Çinkonun temel kaynağını sfalerit (ZnS), hemimorfit [$Zn_4 (OH)_2SiO_7.H_2O$] ve smithsonit ($ZnCO_3$) gibi çinko içeren mineraller oluşturur. Potansiyel güç olarak da kabul edilen toprakların toplam çinko kapsamları ile bitkiye yarayışlı çinko arasında genelde bir ilişkinin bulunmadığı araştırmalarla doğrulanmıştır (Kacar 1998). Gerçekte topraklar toplam çinko miktarı yönünden fakir olmayıp, bitkilerin yüzlerce yıllık gereksinimini karşılayabilecek kadar zengindir. Buradaki sorun çinkonun, toprağın sahip olduğu bir takım fiziksel ve kimyasal özelliklerden dolayı bitkiler tarafından alınamamasıdır.

Kacar (1998) tarafından bildirildiğine göre, oluştukları ana materyale bağlı olarak toplam Zn miktarları topraktan toprağa farklılık gösterir. Genelde toplam Zn miktarının 10-300 mg kg^{-1} arasında olduğu (Karanlık 1995), litosferde ise ortalama çinko miktarının 80 mg kg^{-1} olduğu bildirilmiştir (Krauskopf 1972). Topraktaki ve litosferdeki toplam Zn miktarları arasındaki yakınlık çinko minerallerinin dağılıp parçalanmalarının çok az olmasına dayanılarak açıklanmıştır. Çinko minerallerinin %90'ından fazlası çözünemez şekildedir (Barber 1995).

Sawaine (1995), 18 ülke toprağının Zn içeriklerini araştırdığı çalışması sonucunda; toprakların toplam Zn miktarının 10-300 mg kg^{-1} arasında değiştiği ve ortalamasının da 70 mg kg^{-1} olduğunu tespit etmiştir.

FAO tarafından desteklenen ve dünyada 30 değişik ülkede yürütülen bir araştırmada tarım topraklarının %30'unda Zn noksanlığı olduğu bildirilmiştir (Sillanpaa 1982).

Tarım topraklarımızın büyük bir bölümünde pH 7.0'nin ve $CaCO_3$ miktarı ise ortalama % 20'nin üzerinde olması nedeniyle Türkiye toprakları yarayışlı çinko yönünden dünya ülkeleri arasında özel bir konuma sahiptir (Kacar 1998).

Eyüpoğlu vd. (1998) tarafından Türkiye topraklarını temsilen alınan toplam 1511 toprak örneğinin % 49.8'inde (14 milyon ha alanda) Zn noksanlığı belirlenmiştir. Bu çalışmada çinko kapsamı 0.5 mg kg^{-1}'dan küçük alanlar potansiyel çinko eksikliğinin görüldüğü alanlar olarak ifade edilmiş ve bu değerlendirmeye göre Türkiye topraklarının % 49.83'ünde potansiyel olarak çinko eksikliğinin olduğu bildirilmiştir.

Kacar (1998) tarafından bildirildiğine göre; yörelere göre Zn noksanlığı belirlenen toprak miktarının daha da fazla olduğu, Chaudhry ve Kacar (1980) tarafından 1977 yılında Büyük Konya Havzası topraklarını temsilen alınan toprak örneklerinin % 98'inde ve Güneş vd. (1996) tarafından yapılan bir diğer araştırmada aynı yöreden 1995 yılında alınan 89 toprak örneğinin % 87'sinde Zn noksanlığının olduğu bildirilmiştir.

Orta Anadolu'da çinko noksanlığının sıkça görülmesine toprakların yüksek pH, kireç, düşük organik madde, tekstür vb. gibi kimyasal ve fiziksel özelliklerinin (Bayraklı ve Gezgin 1991, Çakmak vd. 1996, Güneş vd. 1996, Taban vd. 1998) yanında, yıllık yağış miktarının da yetersiz olması ve ayrıca fosforlu gübre kullanımındaki dengesizliğin de neden olduğu bildirilmiştir.

Kacar (1998) tarafından bildirildiğine göre; araştırıcılarca bitkiye yarayışlı çinko miktarının toprak özelliklerine bağlı olarak 0.1 ila 2 mg kg^{-1} arasında değiştiği (Warncke 1967, Dolar ve Keeney 1971, Iyengar ve Deb 1977) ve bitkiye yarayışlı kritik düzey olarak DTPA yöntemine göre belirlenen 0.5 mg kg^{-1} Zn'nun (Lindsay ve Norvell 1978) kritik düzey olarak kabul edildiği bildirilmiştir.

Hodgson vd. (1966), toprakta bulunan çözünebilir çinkonun ortalama % 60'ını çözünebilir Zn-organik komplekslerinin oluşturduğunu bildirmişlerdir. Diğer yandan, toprakta bulunan oksit formdaki Zn ile diğer birincil ve ikincil minerallerin yapısında

bulunan çinkonun yarayışlı olmadığı Murthy (1982), Mandal ve Mandal (1986), Singh ve Abrol (1986) tarafından bildirilmektedir. Elgale vd. (1986), kireçli topraklarda yetişen bitkiler için topraktaki kritik çinko düzeyinin 0.7-0.9 mg kg^{-1} arasında olduğunu belirtmişlerdir. Viets ve Lindsay (1973)'de kireçli topraklarda DTPA ekstraksiyon yöntemini kullanarak yaptıkları araştırmada topraktaki yarayışlı çinkonun kritik düzeyinin 0.5-1.0 mg kg^{-1} arasında olduğunu ifade etmişlerdir. Bitkiler öncelikle toprak çözeltisinde çözünmüş şekilde bulunan Zn^{+2} olmak üzere, değişim komplekslerinde adsorbe edilmiş ve toprak çözeltisinde ya da toprağın katı fazında organik kompleks oluşturmuş Zn^{+2}'dan yararlanırlar. Miktarlarının çok az olması nedeniyle, toprakta değişik şekillerde bulunan Zn^{+2} miktarlarını kesin sınırlarla birbirlerinden ayırmak olanaksızdır.

Taban vd. (1998), toprakta yeter miktarda çinko bulunmasının her zaman bitkilerin bundan optimum düzeyde yararlanacağı anlamını taşımadığını belirterek toprakların pH, kireç, fosfor vb. miktarlarının yüksek olmasının çinkonun yarayışlılığını önemli ölçüde geriletmesi yanında, bitkide çinko noksanlığının görülmesine de neden olduğunu, diğer yandan bitkinin aşırı fosfordan kaynaklanan fitin asidi miktarının ve fitin asidi/çinko oranının yüksekliğinin de çinkonun yarayışlılığını önlediğini bildirmektedir.

Tisdale vd. (1985), çinkonun bitkilere yarayışlılığını etkileyen çok sayıda toprak ve çevre koşulları bulunduğunu; bunların toprak pH'sı, kil mineralleri, organik madde, karbonatlar ve oksit minerallerinin yüzeylerince adsorpsiyonu, organik madde-Zn kompleksinin oluşması, diğer besin elementleri ile Zn arasındaki etkileşim ve iklim koşulları olduğunu belirtmişlerdir.

Lindsay (1972), Zn^{+2}'nun çözünürlüğünün büyük oranda pH'ya bağlı olduğunu ve pH'nın her bir birim yükselmesiyle çözünürlüğün 100 misli azaldığını bildirmektedir. Dolar ve Keeney (1971) tarafından toprak pH'sı artarken çözünürlükleri çok az olan $Zn(OH)_2$, $ZnCO_3$ bileşiklerinin oluştuğu ve böylelikle Zn^{+2}'nun yarayışlılığının azaldığı bildirilmektedir. Kireçli topraklarda çinkonun difüzyon katsayısının asit topraklara göre 50 kez daha az olduğu bildirilmiştir (Moraghan ve Mascagni 1991). Topraklarda

Zn'nun yarayışlılığı yönünden pH 5.5-6.5 genelde kritik düzey olarak kabul edilmiştir. pH'nın 5.5 ila 7.0 arasında her bir birim değişiminde, denge çözeltisinin Zn konsantrasyonunu 30-45 kez azalttığı, yine yapılan bazı çalışmalarda toprak pH'sının 6'dan 7'ye yükseltilmesiyle bitkilerin topraktan Zn alımında 100 ile 150 kez bir azalma gösterdiği tespit edilmiştir.

Toprağın kireç miktarı artıkça çinkonun yarayışlılığının azaldığı araştırıcılarca ifade edilmiştir. Kireçli topraklarda Zn-EDTA'daki Zn^{+2} ile Ca^{+2} yer değiştirmek suretiyle Zn yarayışsız şekle geçer (Mengel ve Kirkby 1982). Toprakta fazla miktarda bulunan bikarbonat (HCO^{-3}) bitkiler tarafından çinkonun alınmasını ve toprak üstü organlarına taşınmasını olumsuz şekilde etkiler (Forno vd. 1975, Dogar ve Van Hai 1980).

Özgüven ve Katkat (2002), Bursa ilinde değişik yerlerden aldıkları toprak örneklerinin % 60'ında Zn miktarının 0.5 mg kg^{-1}'lık sınır değerin altında olduğunu, bu toprakların kireç içeriğinin ise % 15-25 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Navrot ve Ravikovitch (1969), Trehan ve Sekhon (1977) tarafından kireçli topraklarda çinkonun karbonatlar tarafından adsorbe edilmesi ya da $ZnCO_3$ ve $Zn(OH)_2$ gibi çözünürlüğü çok az bileşikler oluşturması sonucu Zn^{+2}'nin toprakta yarayışsız şekle dönüştüğü bildirilmiştir (Özgüven ve Katkat 2002).

Toprakta bulunan organik maddenin miktarına ve özelliklerine bağlı olarak diğer mikro elementler gibi çinkonun yarayışlılığı da etkilenir. Stevenson ve Ardakani (1972), çözünebilir Zn-organik komplekslerin daha çok amino, organik ve fulvik asitlerden, çözünmeyen Zn-organik komplekslerinin ise, hümik asitlerden kaynaklandığını belirtmişlerdir. Organik madde kapsamı düşük alkalin tepkimeli topraklara uygulanan ahır gübresinin çinkonun çözünürlüğünü ve bitkiye yarayışlılığını artırdığı belirlenmiştir (Srivastava ve Sethi 1981). Toprağın kapsadığı organik madde miktarı fazla bulunacak olursa bu gibi topraklarda da Zn bağlanacağından, yetiştirilecek bitkilerin Zn alımı azalmakta ve dolayısıyla bitkide Zn eksiklik belirtileri görülebilmektedir (Zabunoğlu 1972). Toprakların kil miktarı arttıkça, Zn adsorpsiyon kapasiteleri de artmaktadır. İllit, kaolinit ve bentonit gibi kil mineralleri tarafından Zn^{+2}'nun fikse edildiği rapor edilmiştir

(Tisdale vd. 1985). Shuman (1975), toprak tekstürünün topraktaki Zn dağılımını ve hareketliliğini etkileyerek bitki için alınabilir durumdaki Zn miktarını belirlediğini ve killi toprakların Zn adsorpsiyon kapasitelerinin kumlu topraklardan daha fazla olduğunu bildirmiştir.

Artan düzeylerde uygulanan fosfora bağlı olarak çinko noksanlığının ortaya çıktığı bilinmektedir. Artan oranlarda toprağa fosforlu gübreleme yapılması, bitkilerdeki Zn miktarları ile birlikte, fizyolojik olarak yarayışlı olan Zn miktarını da azaltmaktadır (Çakmak ve Marschner 1987). Cagliati *vd.* (1991) yaptıkları çalışmada, fosfor uygulamasının çinkonun kökten yeşil aksama doğru taşınmasına etkisi olmadığını fakat artan fosfor konsantrasyonunun kökler tarafından alınan Zn miktarını azalttığını tespit etmişlerdir.

Çinko alımı üzerine ZnxFe interaksiyonu da önemli olmaktadır. Alpaslan ve Taban (1996), toprağa artan miktarlarda uygulanan demirin çinko alımını, artan miktarlarda uygulanan çinkonun da demir alımını olumsuz yönde etkilediğini belirlemişlerdir.

Çinkonun yarayışlılığı iklim koşullarıyla da yakından ilgilidir. İlkbaharı soğuk, yağışlı ve az güneşli geçen yörelerde çinko noksanlığı daha sık görülür (Lucas ve Knezek 1972). Bu durum soğuk topraklarda kök gelişmesindeki azalma ile olduğu kadar, düşük sıcaklıkla organik maddeden çinkonun mikrobiyolojik mineralizasyonundaki azalmaya bağlı olarak da açıklanmaktadır. Yüksek toprak sıcaklığında Zn konsantrasyonu ve Zn alımı genellikle artmaktadır (Martin vd. 1965).

Çinko, bitki bünyesinde oluşan metabolik aktiviteyi düzenleyen enzim sisteminin gerekli komponentlerinden birisidir. Ayrıca sürgünlerin gelişimini sağlayan kimi hormonların (örneğin oksin) oluşması için de gerekli olduğu bilinmektedir. Çinko noksanlığında bitkinin klorofil kapsamının azalmasına (Taban ve Alpaslan 1996) bağlı olarak fotosentez gerilemekte ve oluşturulan yeşil aksam da azalmaktadır. RNA polimeraz enziminin her molekülünde 2 adet Zn atomu bulunmaktadır. Çinko noksanlık koşullarında RNA polimeraz enziminin aktivitesi oldukça azalmakta ve bunun sonucunda ise RNA ve

protein oluşumu engellenirken, glikoz ve protein yapısında olmayan azot bileşikleri ve DNA miktarı artmaktadır (Price 1962).

Son yıllarda çinko kapsayan protein yapıları (metalloprotein) tanımlanmıştır. Bunların replikasyon ve transkripsiyonda fonksiyon gösterdikleri belirlenmiştir (Colman 1992,Vallee ve Falchuk 1993). Bu şekilde çinko doğrudan DNA yapılarının yenilenmesi ve aktivasyonunda rol oynar.

Çinkonun protein sentezinde önemli fonksiyonları bulunmakta ve çinko noksanlık durumunda ise protein sentezi hızı düşmekte ve bunun sonucu amino asit birikimi olmaktadır. Bitkilerde Zn noksanlığı sonucu enzim aktivitesi ve fotosentez intensitesi azalırken, çoğunlukla bitkilerde şekerler ve nişasta akümüle olmaktadır. Çinkonun bitkideki taşınımı hem ksilem ve hem de floem üzerinden gerçekleştirilmektedir. Ksilemdeki çinko taşınımı Zn^{+2} katyonu formu yanında aynı zamanda organik bağlı Zn-kompleksi şeklinde de olmaktadır (White vd. 1981).

Bitkilerin topraktan çinkoyu almalarında, kök büyümesinin ve kök yüzey genişliğinin etkisi oldukça önemlidir. Kök yüzey genişliği büyük olan bitkiler, topraktan çinkoyu daha kolay bir şekilde alabilirler. Böylece çinko bitki tarafından nispeten daha etkin olarak kullanılabilmektedir. Bununla beraber, bitkilerin Zn noksanlık koşullarına adaptasyonunda kök uzunluğu ve kök/yeşil kütle oranındaki artışlar da önemli bitkisel faktörler olarak kabul edilmektedir.

Fitin asidi (myo inositol) tanedeki fosforun bir depo formu olup çinko, kalsiyum ve magnezyum gibi mineral maddeleri bağlayarak onları inaktif hale getirmekte ve insanlarda beslenme bozukluklarına neden olabilmektedir (Oberleas ve Harland 1981, Solomons 1982, Forbes vd. 1983).

Bitkilerde çinko beslenmesi ile fitin asidi miktarı arasında negatif bir ilişki belirlenmiş ve çinko uygulamasıyla fitin asidi miktarı ve fitin asidi/çinko oranı azalmıştır (Raboy vd. 1983, Anonim 1995).

Çinko sağlıklı bir insan veya bitki için oldukça düşük miktarlarda gereksinilmektedir. Örneğin sağlıklı bir bitkinin bir kg kuru maddesi içinde en az 20 mg Zn olmalıdır. Oysa bir makro element olan potasyumun sağlıklı bir bitkide olması gereken miktar 1 kg kuru madde de yaklaşık 1500 mg'dır. Yetişkin bir insanın vücudundaki Zn miktarı yaklaşık 2 g olup, bir insanın günlük Zn gereksinimi ortalama 15-20 mg'dır (Shrimpton 1993).

2.2 Yonca-Çinko İlişkisi

Alınoğlu vd. (1972) Kayseri yoncasının bazı morfolojik ve fizyolojik özelliklerini araştırdıkları çalışmalarında, ortalama bitki boyunu 86.22 cm ve ana sap kalınlığını ise 5.17 mm olarak bulmuşlardır.

Gülcan (1974), Peru, Sonora, Moapa, Mesa-Sirsa, Washoe, Lahonten, Zia, Cody, Caverde, Vernal, Ranger, Ladak ve Kayseri yoncası varyetelerini kullanarak Adana koşullarında yaptığı çalışmada, kuru ot verimi bakımından çeşitler arasında istatistiksel farkın önemli bulunduğunu belirtmiştir. Araştırmada, en fazla verimi Sonora çeşidi (2925 kg da^{-1}) verirken, bunu Mesa-Sirsa (2577 kg da^{-1}) çeşidi izlemiş ve Kayseri yoncası da (1957 kg da^{-1}) son sırada yer almıştır.

Kandasamy vd. (1974), hasat öncesi yüksek miktardaki yağışla birlikte yoncada ham protein içeriğinin azaldığını ve bundan dolayı yağışla ham protein içeriği arasında ters ilişki bulunduğunu ileri sürmüşlerdir.

Birch vd. (1975), yoncada yaptıkları 4 yıllık bir araştırmada dekara kuru ot veriminin % 10 çiçeklenme devresinde 867-1472 kg da^{-1} arasında değiştiğini ifade etmişlerdir.

Pupkov ve Romenskaya (1975) aşağı Volga Nehri yakınlarında yürüttükleri araştırmalarında, kuru şartlar altında yonca kuru ot verimini 3.10 t/ha olarak tespit etmişlerdir.

Kehr vd. (1979) dört farklı yonca varyetesi ile yaptıkları çalışmada ham protein oranlarının % 10 çiçeklenme devresinde % 15.6-18.2 arasında değiştiğini açıklamışlardır.

Manga (1981) 15 yonca çeşidi ile Erzurum'da yürüttüğü çalışmasında; yoncada yıllara ve çeşitlere göre değişmek üzere dekara yeşil ot verimini 1308-1928 kg da^{-1}, ham protein verimini 307-445 kg da^{-1}, ham protein oranını % 13.4-29.4 ve bitki boyunu da 30.7-65.8 cm arasında bulmuştur.

Altın (1982a) Erzurum koşullarında yalnız ve karışık ekilen 5 yem bitkisi üzerinde 5 yıl boyunca yürüttüğü araştırmasında, baklagil yem bitkisi olarak kullanılan yoncada 5 yılın ortalaması kuru ot verimini 350 kg da^{-1} ve ham protein verimini 88.6 kg da^{-1} olarak bildirmiştir.

Erzurum kıraç şartlarında Altın (1982b) tarafından 1974 ve 1975 yılları arasında yalın ve karışım halinde ekilen iki baklagil yem bitkisi (yonca ve korunga) ve üç buğdaygil yem bitkisi (otlak ayrığı, mavi ayrık, kılçıksız brom) altışar adet ikili ve üçlü karışımlarının, gübresiz, 5 kg da^{-1} ve 10 kg da^{-1} N uygulamalarının kuru ot verimlerine etkisini incelediği araştırmasından elde ettiği sonuçları değerlendirmiştir. Araştırmanın sonucunda yonca ve korunganın azotla gübrelenmemesi gerektiğini, sadece ilk ekim yılında 5 kg da^{-1} N gübrelemesinin yeterli olacağını, yalın ekim yapılan mavi ayrık, kılçıksız brom ve otlak ayrığının yalın ekimlerinin en yüksek kuru ot verimlerinin 10 kg da^{-1} N uygulamasında sırasıyla 654 kg da^{-1}, 720 kg da^{-1} ve 676 kg da^{-1} olduğunu bildirmiştir.

Açıkgöz vd. (1984) Ankara kıraç şartlarında bazı yonca çeşitlerinin verim ve bazı önemli tarımsal özelliklerini incelediği araştırmasında, ABD ve Kanada kökenli 12 yonca çeşidi ile yerli yoncalarımızdan Kayseri ve Bilensoy 82 yoncalarını Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü arazisi ile Çayır-Mera ve Zootekni Araştırma Enstitüsü olmak üzere iki lokasyonda denemeye almışlardır. Her iki lokasyondaki Kayseri yoncasının bitki boyu ortalamasını 83.0-84.4 cm, kuru ot verimini 361.4 kg da^{-1} ve ham protein verimini ise 54.9 kg da^{-1} olarak tespit etmişlerdir.

Bilensoy (1985), Türkiye'nin ilk tescilli çeşidi olan Bilensoy-80'in Erguvani menekşeden, menekşe moruna kadar değişiklik gösteren çiçek rengine, %16-18 ham proteine ve % 9-11 küle sahip olduğunu belirtmiştir.

Sağlamtimur vd. (1986), Çukurova koşullarında tek ve çok yıllık baklagil yem bitkilerinin adaptasyon yeteneklerini incelemek amacıyla 1973-1982 yılları arasında yürüttükleri çalışmada, yoncada bitki boyunun 55.0-80.3 cm ve yeşil ot veriminin 3960-9680 kg da^{-1} arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Gülcan ve Anlarsal (1988), Çukurova bölgesi şartlarına uygun bir yonca çeşidi ıslahı amacıyla yürüttükleri çalışmada, ilk olarak 1977-1985 yılları arasında 720 tek bitkiyi verim ve kalite yönünden incelemişler ve üstün görülen 15 yonca klonunda 1985-1986 yıllarında 2 yıl süreyle verim karşılaştırmaları yapmışlardır. Bu karşılaştırmalar sonucunda çeşitler arasında bitki boyu, yeşil ot ve kuru ot verimleri açısından istatistiksel farkın önemli olduğunu ifade etmişlerdir. 2 yıllık ortalamalara göre, bitki boyunun 62.8 cm, yeşil ot veriminin 7782 kg da^{-1} ve kuru ot veriminin de 1367 kg da^{-1} olduğu saptanmıştır.

Avcıoğlu vd. (1989), Ege bölgesine uygun yonca hatlarının geliştirilmesi ve adaptasyonlarının sağlanması amacıyla yürüttükleri çeşit-verim denemesinde 19 farklı yonca çeşidini incelemişler ve çeşitler arasında, yeşil ot verimi, kuru madde, ham protein ve ham kül değerleri yönünden istatistiksel farklılığın önemli olduğunu vurgulamışlardır. Deneme sonunda, yeşil ot veriminin 4371-8798 kg da^{-1}, kuru madde oranının % 23.3-29.0, kuru madde veriminin 1182-2066 kg da^{-1} arasında varyasyon gösterdiği saptanmıştır. Araştırıcılar ayrıca, inceledikleri çeşitlerin dik veya yarı dik gelişme gösterdiklerini belirtmişler ve büyüme açısından gözlemlerin özellikle 3. ve 4. biçimlerde yapılmasıyla sağlıklı sonuçların elde edilebileceğini ifade etmişlerdir.

Volonec ve Cherney (1990), 32 ülkeden toplanan yonca materyallerini Ukrayna'da iki yıl süreyle denemiş ve bunlardan 18 varyetede bitki başına ortalama yeşil ot veriminin 80.0-11.5 g arasında değiştiğini belirtmişler, ayrıca kuru ot veriminin hızlı gelişen

yonca varyetelerinde bitki başına 53 g ve yavaş gelişenlerde 43 g olduğunu vurgulamışlardır.

Akbari ve Avcıoğlu (1992), Ege Üniversitesi'nin Bornova'daki deneme alanlarında 1989-1990 yılları arasında yürüttükleri çalışmada, yonca çeşitlerinin bitki boyu (79-100 cm), yeşil ot verimi (383-677 g/bitki), kuru madde oranı (% 19.8-25.1), kuru madde verimi (57-135 g/bitki) ham protein oranı (% 18.7-22.9), ham protein verimi (14.6-26.5 g/bitki), ham kül oranı (% 10.1-11.1) ve ham kül verimi (5.2-12.2 g/bitki) açısından önemli ölçüde farklı özelliklere sahip olduklarını belirtmişlerdir.

Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsünde 19 yonca çeşit ve hattı ile yapılan gübresiz bir çalışmada; Şark, Arrow, Kayseri ve Ladak yoncalarından sırasıyla 1780, 1738, 1696 ve 1683 kg da^{-1} kuru ot verimi elde edilmiştir (Anonim 1992).

Gülcan ve Anlarsal (1992), 1989-1991 yılları arasında Şanlıurfa-Koruklu Araştırma İstasyonu'nda 20 yonca çeşidi ile yürüttükleri araştırmada çeşitler arasında, bitki boyu, yeşil ot ve kuru madde verimleri açısından istatistiksel farklılığın önemli olduğunu ifade etmişlerdir. Araştırıcılar ortalama bitki boyunun 56.3-70.8 cm arasında değiştiğini belirterek, ilkbahar büyümesi yavaş olan çeşitlerin kısa boylu çeşitler olduklarını saptamışlardır. Araştırmada yeşil ot verimlerinin 7060-9422 kg da^{-1}, kuru madde veriminin de 1594-2219 kg da^{-1} arasında değiştiği ifade edilmiştir.

Şengül vd. (1992), Doğu Anadolu Bölgesi şartlarına uygun yüksek verimli yonca çeşit ve hatlarını belirlemek amacıyla yaptıkları adaptasyon çalışmasında, çeşitlerin ham protein, yeşil ot ve kuru ot verimleri bakımından önemli farklılıklar gösterdiğini belirtmişlerdir. Denemede ayrıca; ham protein verimlerinin 171-343 kg da^{-1}, yeşil ot verimlerinin 3958-7444 kg da^{-1} ve kuru ot verimlerinin ise 98-1938 kg da^{-1} arasında varyasyon gösterdiği saptanmıştır.

Aydın vd. (1994), 1990-1992 yılları arasında Samsun ekolojik koşullarında ve kuru şartlarda üç yıl süreyle yürüttükleri denemede 39 yonca çeşidi yer aldığını, kuru ot verimi, ham protein oranı ve verimi bakımından çeşitler arası farklılıkların istatistiki olarak önemli olduğunu bildirmişlerdir. Araştırıcılar yonca çeşitlerinde ham protein oranları bakımından büyük farklılıklar tespit etmişler ve ham protein oranının % 21.14 ile % 12.56 arasında değişen değerlerde olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca araştırıcılar kuru ot ve ham protein verimlerinin sırasıyla, 291.5-56.3 kg da^{-1} ve 47.1-9.8 kg da^{-1} arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Şılbır vd. (1994), Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme tarlalarında 1991-1993 yılları arasında yürüttükleri çalışmada, yurtdışından getirilen 3 yonca çeşidi ile Kayseri ve bölgede başarıyla yetiştirilen Elçi yoncasını incelemişlerdir. Araştırıcılar, bitki boyu yönünden çeşitler arasında önemli farklılıklar tespit etmişler ve en yüksek değere Kayseri (54.1 cm) ve Elçi çeşitlerinde (52.6 cm) ulaşmışlardır. Çalışmada, yeşil ot verimleri yönünden, Vela çeşidinden en yüksek verim (9286 kg da^{-1}) elde edilirken bu çeşidi 8559 kg da^{-1} ile Elçi ve 7663 kg da^{-1} ile Kayseri çeşitleri izlemiştir. Buna karşın Kayseri çeşidinin kuru ot verimi (1779 kg da^{-1}) açısından düşük verimli olduğu görülmüş ve bu durum yaz sıcaklarında bu çeşidin iyi boylanmasına karşın, dallanmasının zayıf olmasıyla açıklanmıştır.

Şengül (1996), 1984-1987 yılları arasında Pasinler Ovası Araştırma İstasyonunda, Şark yoncası, Kayseri yoncası ve *Medicago sativa*-484'ü verim ve kalite özellikleri bakımından incelemiştir. Araştırıcı, yeşil ot, kuru ot ve ham protein verimleri açısından çeşitler arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılığın olduğunu ifade etmiş ve 4 yıl sonunda en yüksek yeşil ot verimini Kayseri yoncasından (6027 kg da^{-1}), en düşük değeri ise Şark yoncasından (5361 kg da^{-1}) elde etmiştir. Araştırmada elde edilen 4 yıllık ortalama kuru ot verimi de, Kayseri yoncasında 1612 kg da^{-1}, Şark yoncasında 1512 kg da^{-1} ve *M. sativa*-484 çeşidinde ise 1479 kg da^{-1} olarak saptanmıştır. Ham protein veriminde ise en düşük değer 230 kg da^{-1} ile Şark yoncasından, en yüksek verim ise Kayseri yoncasından (283 kg da^{-1}) elde edilmiştir.

Tahtacıoğlu vd. (1996), 19 yonca çeşit ve hattını kullanarak Erzurum ekolojik koşullarında yaptıkları çalışmada kuru ot ve ham protein verimleri açısından çeşitler arasında önemli farklılıklar olduğunu saptamışlardır. Araştırıcılar, kuru ot veriminin 1291-1781 kg da^{-1}, ham protein veriminin ise 207-303 kg da^{-1} arasında değiştiğini belirlemişler ve ayrıca, yıllar ilerledikçe ele alınan çeşitlerin yeşil ve kuru ot verimlerinin düştüğünü ifade etmişlerdir.

Ciudad vd. (1997), İspanya'nın orta güney kısımlarındaki yarı kurak mera alanlarından alınan bitki örneklerinde Zn, Cu, Fe, Mn, Na, Mg, Ca, K, P, N konsantrasyonlarının yıllar arası değişimlerini incelemişlerdir. Bitki örnekleri 4 yıl boyunca (1987-1991) olgunlaşma sezonu olan Mayıs ayının ortasında toplanmış ve otsu bitkiler, baklagiller ve çayır bitkileri olarak sınıflandırılmıştır. 1987 yılından 1991 yılına kadar N, P, K oranının yükseldiği ifade edilirken Zn, Cu, Mn, Ca konsantrasyonları arasındaki yıllık farklılıkların belirgin bir eğilim göstermediği ifade edilmiştir.

Koç ve Tan (1997), 1995 yılında Atatürk Üniversitesi mera alanlarından topladıkları 60 yonca çeşidi üzerinde yürüttükleri çalışmada, bitki başına ortalama değerlerin incelenen karakterlerde sırasıyla; bitki boyunun 16.60-32.70 cm, bitki ağırlığının 4.67-26.70 g, ham protein oranının % 20.22-24.74, sap oranının % 28.10-44.60 ve yaprak oranının % 33.40-53.50 arasında varyasyon gösterdiğini ve bu farklılıkların istatistiki bakımdan önemli olduğunu saptamışlardır. Elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde, ana dal sayısının artmasıyla, bitki ağırlığında çiçek topluluğunun payının azaldığı, buna karşın ana dalda salkım sayısı ve yaprak sayısının arttığı, dolayısıyla yaprak oranın artmasıyla ham protein oranının da yükseldiği ifade edilmiştir.

Sadig ve Abdurrehman (1999), Suudi Arabistan'da yoncanın ikinci biçiminde alınan yaprak ve sulama suyu örnekleri üzerinde yapmış oldukları çalışmalarında, 18 elementi ICP kullanılarak analiz etmişlerdir. Sodyumun yaprak örneklerinde bol miktarda bulunduğunu, bunu Ca, Mg, K ve P'un azalarak takip ettiğini ifade edilmiştir.

Avcı (2000), Çukurova'da yapay mera kurmak için yoncayı, ak üçgülü, çayır üçgülünü, kamışsı yumağı ve ingiliz çimini yalın, ikili ve üçlü karışımlar halinde yetiştirmiştir. En yüksek bitki boyu yoncada 100.8 cm olmuş, en fazla kuru ot ve kuru madde verimleri yonca karışımlarından (1819 kg da^{-1} ve 1720 kg da^{-1}), en düşük kuru madde verimi ise yalın buğdaygillerden elde edilmiştir. Botanik kompozisyondaki yoncanın oranı ilk yıl % 23-29 arasında iken üçüncü yılda % 72.5-88.6'ya ulaşmıştır. En yüksek ham protein veriminin yalın yonca ve yonca-İngiliz çimi karışımında (233.3 kg da^{-1} ve 228.2 kg da^{-1}) olduğu belirtilmiştir. Araştırmada karışımlardaki baklagil oranı attıkça kuru madde veriminin düştüğü ve karışımların içindeki baklagillerin oranının 1/3-1/4 arasında olması gerektiği vurgulanmıştır.

Grewal ve Williams (2000 a), üç yonca çeşidi kullanarak çinko uygulaması ve toprak neminin vejetatif gelişme döneminde interaktif etkisini, bitkilerin aşırı nem ya da kuraklık stres koşullarında çinko ile gübrelenmesi arasındaki ilişkiyi kum kültüründe saksı denemeleri yaparak araştırmışlardır. Araştırmada 3 yonca çeşidi (Sceptre, Pioneer L 69 ve Hunterfield) çinkonun farklılık yaratan etkilerini belirlemek amacıyla 2 çinko dozunda (düşük Zn, 0.05 mg kg^{-1} toprak, yeterli Zn, 2.0 mg kg^{-1} toprak) ve 3 toprak nemi seviyesinde (toprak nem stresi % 3 kuru topraktaki toprak nemi esas alınarak, yeterli toprak nemi % 12 kuru toprak ağırlığı esas alınarak) çinko yönünden fakir (toprakta DTPA ekstraksiyonunda Zn: 0.06 mg kg^{-1}) kumda yetiştirilmiştir. Çinko uygulamalarının tesis esnasında, nem uygulamalarının dikimden 3 hafta sonra yapıldığı ve 2 haftada tamamlandığı bildirilmiştir. Düşük çinko verilen bitkilerde çinko eksikliği semptomlarının görüldüğü ve yapraklardan şiddetli erimiş madde sızıntısı olduğu araştırıcılarca ifade edilmiştir. Yeterli miktarda çinko verilen bitkilerde, yaprak alanı genişlemiş, yaprak/sap oranı, sürgünlerin ve köklerin yeşil aksam üretimi, taze sürgün üretimi ve yaprakların Zn konsantrasyonu artmıştır. Araştırma sonucunda; toprakta düşük çinko düzeyinde su stres koşulları ve aşırı nem koşulları altında Sceptre çeşidinin çinko yönünden randımansız bir çeşit olan Hunterfield çeşidi ile karşılaştırıldığında daha iyi olduğu ifade edilmiştir.

Hakyemez (2000), Ankara koşullarında yonca ve korunga bitkilerinde bitki sıklığının bitkilerin verim ve kalite öğelerine etkilerini incelediği araştırmasında; yoncada bitki

boyunun 80.26-81.23 cm arasında, kuru ot ve ham protein verimlerinin ise sırasıyla 522.8-652.4 kg da^{-1} ve 103.54-129.58 kg da^{-1} arasında olduğunu belirtmiştir.

Grewal ve Williams (2000 b), çinko eksikliğinin yoncanın başarılı bir şekilde yetiştirilmesini ve üretimini sınırlandıran ama gözden kaçırılan önemli bir faktör olduğunu bildirerek, yoncanın çinko uygulamalarına karşı tepkisini tespit etmek amacıyla Avustralya'da orta ağır killi toprak koşullarında araştırma yapmışlardır. Araştırmada Hunter river, Aurora, Venüs, PL 69, P5929, PL 34HQ, Genesis, Aquarius ve Sceptre yonca çeşitleri kullanılmıştır. Araştırıcı çinko uygulaması ile yeşil ot verimi ve nodül oluşumunun belirgin düzeyde arttığını, ayrıca çinko uygulamasının *Phytophthora* kök ur hastalığının tolere edilmesine de yardımcı olduğununu ifade etmiştir. Araştırıcı tarafından çinko uygulamasının yaygın yaprak lekelenmesi hastalığını ve yaprak dökümünü engellediği de belirtilmiştir.

Peralta-Videa, vd. (2001) Malone yonca çeşidine ait tohumların Cd(II), Cr(IV), Cu(II), Ni (II) ve Zn(II) iyonları bulunan 0, 5, 10, 20 ve 40 ppm konsantrasyonlarında hazırlanan ortamlarda çimlenme yeteneklerini izledikleri çalışmalarında, ağır metallerin 5 ppm'lik konsantrasyonlarının sürgün ve köklerin uzamasını uyardığını, Cd(II), Cr(IV), Cu(II) ve Ni(II)'in 40 ppm'lik konsantrasyonunun tohumların çimlenmesini ve büyüme yeteneğini azalttığını, buna karşın yonca-Zn(II) konsantrasyonunda tohumların çimlenerek etkin biçimde büyüme kaydettiğini ifade etmişlerdir. Araştırıcılarca bitki kök ve sürgünlerinde bulunan metal konsantrasyonunun, ortamın ağır metal içeriği ile korelasyon halinde belirgin biçimde yükseldiği, sürgünlerdeki metal miktarının köklerdeki metal miktarına oranında artış olduğu ifade edilmiştir.

Altınok ve Karakaya (2002), Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme tarlalarında 1997-1999 yılları arasında 3 yıl süreyle yürüttükleri çalışmada, Elçi, Kayseri, Mesa-Sirsa, Fortress, Bilensoy-80, Peru ve Bitlis yoncalarını araştırma materyali olarak kullanmışlardır. Araştırma sonucunda, çeşitler arasında bitki boyu, yeşil ot verimi, kuru madde ve ham protein verimleri açısından tespit edilen farkların istatistiksel anlamda önemli olduğunu saptamışlardır.

Mantovi vd. (2003) Kuzey İtalya'da aynı toprak koşullarında yetiştirilen 3 ürünün (mısır, şeker pancarı ve yonca) yenilebilir dokularına, çinko ve bakır içeren sıvı gübre ile farklı düzeyde yapılan gübreleme sonucunda bakır ve çinko miktarındaki değişimlerde net bir korelasyon gözlemleyemediklerini ifade etmişlerdir.

Petkova vd. (2003), düşük lignin içeren transgenik yonca hatlarında yaptıkları çalışmada, bitki boyunu, bitkide sap sayısını ve yeşil ot verimini sırasıyla; 49.60-64.20 cm, 20.00-94.90 adet/bitki ve 6.73-2.973 g/bitki olarak saptamışlar ve çeşitler arasında incelenen özellikler yönünden farklılıkların önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Koç vd. (2004) yonca ve çayır yumağını hem karışım hem de yalın halde ektikleri denemelerinde, her yıl 0, 5, 10 ve 15 kg da^{-1} N uygulaması yapmışlardır. Araştırıcılar gübre uygulanmayan ve 30 cm sıra aralığında yetiştirilen karışım parsellerinin ham protein içerikleri ile kuru ot miktarlarının yalın ekilen ve gübrelenen parsellere oranla daha üstün performans sergilediğini vurgulamışlardır.

Albayrak ve Ekiz (2005) Ankara koşullarında kısa süreli yapay meraların kurulmasında kullanılabilecek çok yıllık yem bitkisi tür ve karışımlarının belirlenmesi amacıyla, 2000-2002 yılları arasında kuru koşullarda yürüttükleri denemelerinde baklagil yem bitkilerinden yonca (*Medicago sativa* L.) ve korunga (*Onobrychis sativa* Lam.), buğdaygil yem bitkilerinden ise kılçıksız brom (*Bromus inermis* Leys.) ve otlak ayrığı (*Agropyron cristatum* L. Gaertn) türlerini saf, ikili ve dörtlü karışımlar şeklinde denemişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre, karışımlardaki botanik kompozisyon oranları istatistiki olarak önemli bulunmuştur. En yüksek yeşil ot, kuru ot ve kuru madde verimleri yonca+kılçıksız brom karışımından (sırasıyla 16.05 t ha^{-1}, 5.04 t ha^{-1}, 4.71 t ha^{-1}) ve en yüksek ham protein verimi yoncadan (0.859 t ha^{-1}) elde edilmiştir.

Gui-He vd. (2005), Çin'in Herbei bölgesinde Vector yonca çeşidini kullanarak yaptıkları denemede üç farklı B, Mo ve Zn uygulaması yapmışlar, Zn, B ve Mo'li gübrelerin birlikte uygulanmaları sonucunda kuru ot veriminde belirgin oranda artış sağlandığını, 1.0 kg ha^{-1} B, 100 g ha^{-1}Mo ve 3.0 kg ha^{-1} Zn kombinasyonunda en yüksek

kuru ot veriminin 17.7 ton ha^{-1} olduğunu, bu miktarın B, Mo ve Zn'lu gübrelerin uygulanmadığı kontrol uygulamasından % 21.3 daha yüksek olduğunu ifade etmişlerdir.

Sekara vd. (2005), Polonya'da Krakow bölgesi yakınlarında 1999-2001 yılları arasında çinko ve bakır birikimi ile bunların dokulardaki dağılımını araştırmak üzere kırmızı pancar, sakız kabağı, çikori, fasulye, arpa, beyaz lahana, pirinç, yonca, yabani havuç, olmak üzere 9 bitki üzerinde çalışmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre kabak ve kırmızı pancarın özellikle yapraklarında (119.14 ve 94.97 mg kg^{-1}) yüksek oranda çinko biriktirdiği, yonca, kabak ve arpada en yüksek bakır konsantrasyonunun köklerde bulunduğu (35.81, 25.74, 15.92 mg kg^{-1}), kabak, çikori ve kırmızı pancarda en yüksek çinko konsantrasyonunun sırasıyla 2.8, 2.2, 2.0 mg kg^{-1} olduğu ifade edilmiştir.

Yang vd. (2005), tarafından tarla koşullarında yapılan denemelerde fosfor düzeylerinin yoncada yeşil ot verimi ve kalite özellikleri üzerine etkisi incelenmiştir. Deneme alanı topraklarında 3.5 g kg^{-1} organik madde ve azot (N), yarayışlı fosfor (P_2O_5), potasyum (K), mangan (Mn), çinko (Zn), bakır (Cu), demir (Fe) ve kükürt (S) miktarları sırasıyla 10.3, 73.2, 5.0, 1.2, 1.6, 7.7 ve 58.6 mg kg^{-1} olarak tespit edilmiştir. Araştırıcılar temel uygulamalarda üre, süper fosfat, potasyum klorür ve çinko sülfat kullanmışlardır. Yapılan 5 uygulamada N, K ve Zn miktarları sırasıyla 75, 90 ve 15 kg/ha, P ise 0, 30, 60, 90 ve 100 kg/ha olarak tespit edilmiştir. Araştırma sonucunda yoncada bitki boyu ve yan dallanmanın yeterli miktarda potasyum ve azot bulunduğu durumda, kontrole göre belirgin olarak arttığı ifade edilmiştir. Araştırıcılar yoncada yeşil ot veriminin kontrole göre P uygulamasıyla % 30.8 ile % 70.2 oranında artış gösterdiğini, optimum P uygulama oranında deneme koşullarına bağlı olarak 102.4 kg/ha olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca toplam ham protein ve ham lifin de P uygulaması ile yükseldiğini ifade etmişlerdir. Araştırıcılarca deneme sonuçlarına göre 30-120 kg/ha arasındaki P uygulamasının, P alımını artırdığı aynı zamanda yoncanın kalsiyum ve potasyum alımını da uyardığı bildirilmiştir.

Özyiğit ve Bilgen (2006) çalışmalarında, 2001-2002 yetiştirme sezonunda Akdeniz koşullarında adi fiğ (*Vicia sativa*), Anadolu üçgülü (*Trifolium resupinatum*), sarı taş

yoncası (*Melilotus officinalis*), korunga (*Onobrychis sativa*), tüylü fiğ (*Vicia villosa*), mürdümük (*Lathyrus sativa*), yem bezelyesi (*Pisum sativum*) olmak üzere 7 yem bitkisinin, üç farklı dönemde (çiçeklenme başlangıcı, % 50 çiçeklenme ve çiçeklenme sonu) yaprak /sap oranı, sararan yaprak oranı, ham selüloz oranı ve ham kül gibi kalite faktörlerini belirlemişlerdir. Çalışmanın sonucuna göre biçim dönemi geciktikçe yaprak/sap ve ham kül oranlarında azalma, sararan yaprak oranı ve ham selüloz oranlarında artış meydana gelmiştir.

2.3 Diğer Bitki Türlerinde Bitki-Çinko İlişkisi

Marschener ve Çakmak (1988) çalışmalarında farklı dozlarda Zn^{+2} içeriği olan besin solüsyonları içerisinde yetiştirilen pamuk bitkilerinin (*Gossypium hirsutum* L. cv. Delta-pine 15/21) köklerinde süper oksit radikallerin (O_2^-) değişimi ve plazma membran geçirgenliği üzerine Zn^{+2}'nin etkilerini incelemiştir. Araştırıcılarca yeterli düzeyde Zn içeren bitkiler ile çinkoca yetersiz bitkilerin plazma membran geçirgenliği karşılaştırılmış, kök salgısında K^+, NO_3^- ve organik karbon bileşiklerinin sırasıyla 3, 5 ve 2.5 katlarda artışın belirgin olduğu ifade edilmiştir. Araştırmalar sonucu Zn^{+2} ile desteklenen bitkilerde, Zn yönünden eksik bitkilere göre kök salgısında belirgin bir azalışın olduğu ifade etmiştir.

Taban vd. (1998), değişik şekillerde uygulanan çinkonun buğday (*Triticum aestivum* L. Gerek 79) bitkisinde verim ve çinkonun biyolojik yarayışlılığı üzerine etkilerini, buğday bitkisinin tane verimi, bin tane ağırlığı, çinko ve fitin asidi konsantrasyonu ile fitin asidi/çinko oranı üzerine etkilerini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda tüm çinko uygulamalarının tane verimini kontrole göre artırdığı tespit edilmiştir.

Güçdemir vd. (1999), Orta Anadolu Bölgesi toprak ve iklim şartlarında çinko noksanlığı gösteren alanlarda, yaygın olarak yetiştirilen makarnalık buğday (Kızıltan 91) çeşidine uygulanan çinkolu gübrelerin, bu bitkinin verimi üzerine etkisini ortaya koyabilmek amacı ile 3 yıl süreyle 18 adet deneme yürütmüşlerdir. Araştırıcılar çinko uygulamalarının verimi artırdığı denemenin topraktaki yarayışlı çinko değerinin 0.36

mg kg^{-1} ve daha altında olduğunu, 0.38 mg kg^{-1} ve üstünde yarayışlı çinko kapsamına sahip 6 adet denemede ise uygulanan çinko dozlarına cevap alınamadığını bildirmişlerdir. Çinko uygulamasına bağlı olarak verimde meydana gelen artışların ortalama % 28 civarında olduğu, maksimum buğday verimi için uygulanması gerekli gübre miktarının ise 2.07 kg da^{-1} Zn olduğu ifade edilmiştir.

Karaman vd. (1999), Yalova tarla fasulyesi (*Phaseolus vulgaris* L.) çeşidi ile sera koşullarında, kireç kapsamları yüksek olan Niksar bölgesinde siltasyon ile Kelkit çayından tarıma yeni kazandırılan aluviyal topraklar ve Tokat merkezden alınan koluviyal topraklar kullanılarak yapmış oldukları çalışmalarında; toprağa demiri 0, 10, 20 mg kg^{-1} Fe olacak şekilde Fe-EDDHA, $FeSO_4.7H_2O$ ve Fe-EDDHA + $FeSO_4.7H_2O$ (1:1) formlarında, çinkoyu ise 0, 10, 20 mg kg^{-1} Zn dozlarında $ZnCl_2$ formunda uygulamışlardır. Araştırıcılar, artan dozlarda demir ve çinko uygulamasının kontrole göre tüm dozlarda fasulye bitkisinin kuru madde miktarını artırdığını, en yüksek kuru madde miktarının Fe-EDDHA formunda 20 mg kg^{-1} Fe ve 20 mg kg^{-1} Zn uygulamalarının birlikte yapılması durumunda elde edildiğini bildirmişlerdir.

Özgüven ve Katkat (2001), toprağa artan miktarlarda uygulanan çinkonun mısır bitkisinin verim ve çinko alımı üzerine etkisini araştırdıkları çalışmalarında Bursa ilinin 40 farklı yerinden alınan topraklar üzerinde serada mısır bitkisi yetiştirmişlerdir. Araştırmada topraklara çinko 0, 2.5, 5 ve 10 ppm düzeylerinde $ZnSO_4.7H_2O$ şeklinde uygulanmış ve bitkinin kuru madde miktarı, çinko içeriği ve topraktan kaldırdığı çinko miktarı belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre araştırma konusu topraklara farklı düzeylerde uygulanan çinkonun etkisiyle mısır bitkisinin kuru madde miktarı, çinko içeriği ve topraktan kaldırılan çinko miktarında sağlanan artışlar istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Araştırıcılarca 10 ppm çinko uygulaması ile mısır bitkisinin kuru madde miktarının kontrole oranla ortalama % 37, çinko içeriğinin % 51 ve topraktan kaldırılan çinko miktarının % 110 oranında arttığı ifade edilmiştir.

Kınacı ve Kınacı (2004), yaprak gübrelerinin kışlık ekmeklik buğday çeşidi Kırgız 95'in bazı kalite karakterlerine etkisini belirlemek amacıyla Orta Anadolu Bölgesinde

yer alan Eskişehir'de yürüttükleri çalışmalarında, NZn, KTS, POLY-N, $ZnSO_4$ ve NFe yaprak gübrelerini kullanmışlar ve yaprak gübresi uygulamalarının kalite özelliklerine etkilerinin önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Akay (2005) tarafından çinkolu gübre uygulamasının nohut bitkisinde yaprağın klorofil kapsamına, dane verimine ve bazı verim unsurlarına etkisini belirlemek amacıyla, 2003 -2004 yılı Mayıs-Eylül ayları arasında Konya'da tarla şartlarında Gökçe, Canıtez-87 ve ILC-482 nohut çeşitleri kullanılarak sulu şartlarda yürütülen çalışmada, 4 dozda çinkonun (0, 0.5, 1.0, 1.5 kg da^{-1}) topraktan nohut ekiminden önce verildiği, vejetasyon süresi boyunca nohut genotipleri arasında en yüksek klorofil a ve klorofil b (mg g-1 taze yaprak) değerlerinin sırasıyla Gökçe > ILC-482 > Canıtez-87 çeşitlerinde bulunduğu ifade edilmiştir.

Kocakaya ve Erdal (2005), Van yöresinde yetiştirilen 6 farklı buğday çeşidi (Kırgız 95, Karacabey 97, Palandöken 97, Doğukent 1, Kutluk 94, Çukurova 86) ile 4 farklı buğday hattının (Tir 2, Tir 6, Tir 7, Tir 9) Zn uygulamasına (2 kg da^{-1}) göstermiş olduğu tepkiyi belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmalarında, çinkonun etkisini değerlendirmek için, bitkinin yeşil aksam ve tane Zn içeriği ile verim sonuçlarını incelemişler, Zn uygulamasına bağlı olarak bütün çeşit ve hatların yeşil aksam ve tane Zn içerikleri ile verim miktarlarının artış gösterdiğini ancak artışların çeşit ve hatlara göre farklılık gösterdiğini bildirmişlerdir.

Mut ve Gülümser (2005) 1997 ve 1998 yıllarında Gökhöyük Tarım İşletmeleri arazisinde yürüttükleri çalışmalarında Damla-89 nohut çeşidinde bakteri aşılaması ile birlikte mikro elementlerden çinko ve molibdenin bazı kalite özellikleri üzerine etkilerini belirlemişlerdir. Araştırmada aşılı ve aşısız olmak üzere iki aşı faktörü ile birlikte çinko (0, 0.28, 0.70 ppm Zn) ve molibdenin (0, 0.025, 0.050 ppm Mo) 3 farklı dozu karşılaştırılmış, çinko ve molibden 10-20 cm boyundaki bitkilere yapraktan uygulanmıştır. Araştırıcılarca bakteri aşılaması, çinko ve molibden uygulamasının tanedeki P, Zn, Mn ve Fe seviyelerine etkili olduğu ifade edilmiştir.

Aktaş vd. (2006), Kontrollu iklim odalarında yetiştirilen biber bitkilerinde artan çinko uygulamalarının NaCl toksitesi üzerine etkisini araştırdıkları çalışmalarında, Zn (0, 2 ve 10 mg/kg Zn toprak) ve NaCl (% 0, % 0.5 ve % 1.5 sulama suyu) uygulamışlardır. Araştırıcılar topraktaki çinko eksikliğinin özellikle yüksek tuz uygulaması altında yeşil aksam büyümesini önemli ölçüde etkilediğini, artan NaCl uygulamasının yeşil aksam kuru madde üretimini azalttığını, ancak bu azalmanın 2 mg/kg Zn toprak uygulamasında, 10 mg /kg Zn toprak uygulamasına göre daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Araştırıcılar tuz stresine karşı toleransın artırılmasında bitkilerin Zn beslenme statüsünün önemine işaret etmişler, özellikle tuzlu koşullar altında yeterli Zn beslenmesinin, kök hücre membranlarının yapısal bütünlüğünü ve membran geçirgenliğini kontrol ederek fazla sodyum alınmasını azalttığını ifade etmişlerdir.

Ören ve Başal (2006), Söke'de üretici koşullarında yürütülen çalışmalarının 2006 yılındaki bölümünde, çinko uygulama dozlarının pamukta verim, verim komponentleri ve lif özellikleri üzerine etkisi ve en uygun çinko dozunun belirlenmesi üzerine çalışmışlardır. Araştırıcılar çinko uygulamasının bitki boyu, erkencilik ve ilk beyaz çiçek üstü beş boğum uzunluğunda farklılıklar yarattığını, ancak pH ve fosfor içeriği yüksek topraklarda çinko uygulamasının verim üzerinde etkili olmadığını ifade etmişlerdir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1 Materyal

3.1.1 Araştırma yeri

Çinko uygulamalarının yoncanın (*Medicago sativa* L.) yem verimi ve bazı kalite özelliklerine etkilerini belirlemek amacıyla tarla denemeleri; Haymana ile Gölbaşı ilçeleri arasında Ankara-Haymana karayolunun 45. kilometresinde bulunan, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği ve Ankara-Beypazarı karayolunun 70. kilometresinde bulunan Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ayaş Bahçe Bitkileri Araştırma ve Uygulama İstasyonu arazilerinde yürütülmüştür.

3.1.2 Araştırma yerinin toprak ve iklim özellikleri

Araştırma yerlerine ait toprak örneklerinde yapılan analiz sonuçları Çizelge 3.1'de verilmiştir. Ayaş deneme alanı toprağının kil bünyeli, az organik maddeli, fazla kireçli, çok tuzlu ve nötr reaksiyonlu olduğu belirlenmiştir (FAO 1990). Toplam azot yeterli, alınabilir potasyum ve kalsiyum fazla, yarayışlı fosfor yeterli, magnezyum çok fazla düzeydedir (FAO 1990). Bitkiye yarayışlı çinko (FAO 1990) ve bor (Wolf 1971) az düzeyde belirlenmiştir.

Haymana deneme alanı toprağının; tın bünyeli, az organik maddeli, çok fazla kireçli, hafif tuzlu, hafif alkali reksiyonlu,) olduğu belirlenmiştir (FAO 1990). Toplam azot, alınabilir potasyum, bitkiye yarayışlı fosfor yeterli, kalsiyum ve magnezyum çok fazla düzeydedir (FAO 1990). Bitkiye yarayışlı çinko (FAO 1990) az, bor yeterli düzeyde belirlenmiştir(Wolf 1971).

Çizelge 3.1 Araştırmanın yürütüldüğü deneme alanları topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Toprak özelliği		Birim	Ayaş		Haymana	
Kireç ($CaCO_3$)		g kg^{-1}	139		247	
Elektriksel İletkenlik (EC)		dS m^{-1}	0.57		0.27	
pH		1:2.5 (toprak/su)	7.10		7.77	
Organik Madde		g kg^{-1}	13.80		18.00	
Toplam Azot (N)		g kg^{-1}	0.17		1.74	
KDK		cmol kg^{-1}	32.18		32.66	
Potasyum (K)		mg kg^{-1}	603.45		301.00	
Kalsiyum (Ca)		mg kg^{-1}	502.49		11800	
Magnezyum (Mg)		mg kg^{-1}	4766		4100	
Sodyum (Na)		mg kg^{-1}	175.40		22.03	
Fosfor (P)		mg kg^{-1}	20.46		8.20	
Bor (B)		mg kg^{-1}	0.42		1.02	
Çinko (Zn)		mg kg^{-1}	0.36		0.22	
Tekstür Sınıfı	Kil	%	Kil	12	Tın	25
	Silt	%		28		40
	Kum	%		60		35

Araştırmanın yürütüldüğü Ankara ili Ayaş ilçesi 2005 ve 2006 ile Haymana ilçesi 2005,2006 ve 2007 yıllarına ve uzun yıllara ait aylık ortalama yağış ile en düşük ve en yüksek sıcaklık değerleri Çizelge 3.2 ve Çizelge 3.3'de verilmiştir.

Çizelge 3.2 Ankara ili Ayaş ilçesi 2005 ve 2006 yılları toplam aylık yağış (mm) ve aylık ortalama sıcaklık (ºC) değerleri

Aylar	**Toplam aylık yağış** (mm)			**Aylık ortalama sıcaklık** (ºC)				
	2005	2006	Uzun yıllar ort.	2005		2006		Uzun yıllar ort.
				En yüksek	En düşük	En yüksek	En düşük	
Ocak	32.9	70.2	53.7	7.9	-0.3	3.3	-3.7	0.8
Şubat	64.2	50.9	40.3	7.7	-1.4	2.9	-3.7	2.0
Mart	80.9	61.2	46.1	12.1	0.7	12.8	1.6	6.0
Nisan	48.9	8.0	51.0	18.1	5.8	20.2	5.9	10.7
Mayıs	31.4	15.0	56.6	23.6	10.2	24.0	9.4	15.3
Haziran	23.0	9.7	36.0	26.7	12.4	29.0	14.3	19.0
Temmuz	32.2	24.6	16.6	32.1	16.3	30.5	15.1	29.6
Ağustos	4.8	0.2	8.2	32.7	18.3	36.0	18.5	21.9
Eylül	9.7	90.2	22.2	26.4	12.4	25.4	12.2	17.6
Ekim	12.5	39.5	26.2	17.4	6.1	19.7	9.6	12.7
Kasım	60.1	15.3	27.4	10.8	2.7	11.7	0.7	7.3
Aralık	27.1	6.8	57.5	7.7	-0.2	6.4	-3.8	2.1
Yıllık	**427.7**	**391.6**		**18.6**	**8.5**	**18.5**	**6.3**	

Çizelge 3.3 Ankara ili Haymana ilçesi 2005 ve 2006 ile 2007 yılları toplam aylık yağış (mm) ve aylık ortalama sıcaklık (ºC) değerleri

Aylar	**Toplam aylık yağış** (mm)				**Aylık ortalama sıcaklık** (ºC)						
	2005	2006	2007	Uzun yıllar ort.	2005		2006		2007		Uzun yıllar ort.
					En yüksek	En düşük	En yüksek	En düşük	En yüksek	En düşük	
Ocak	12.0	34.0	30.8	35.7	7.9	-0.1	2.2	-4.6	5.9	-2.5	-1.5
Şubat	39.1	76.2	11.0	33.2	6.9	-1.5	4.3	-3.0	7.9	-2.2	-0.2
Mart	104.7	35.1	26.5	40.2	11.5	1.2	13.0	2.7	13.4	1.5	3.8
Nisan	46.4	55.4	19.9	47.0	17.06	5.9	18.9	7.0	15.4	2.7	9.4
Mayıs	56.0	31.7	2.9	46.6	22.5	10.5	22.3	10.3	27.6	13.0	13.7
Haziran	42.6	37.6	37.5	29.7	25.0	12.6	27.9	14.6	30.2	15.1	17.9
Temmuz	20.4	0.0	5.0	14.7	31.4	17.7	29.1	15.9	34.3	18.6	21.5
Ağustos	8.2	0.0	11.7	13.8	32.1	18.5	34.0	19.3	33.5	19.3	21.3
Eylül	18.5	57.0	0.0	15.7	24.9	12.8	24.4	12.7	28.8	13.5	17.0
Ekim	14.8	48.0	16.1	29.4	16.7	6.1	18.9	9.4	21.7	9.0	11.7
Kasım	67.4	18.5	79.1	38.9	10.6	2.4	11.8	0.9	11.5	2.8	5.1
Aralık	9.3	0.0	46.5	13.8	7.3	-0.4	6.9	-3.7	5.7	-0.7	0.5
Yıllık	**436.4**	**393.5**	**287**	**398.7**	**17.8**	**7.1**	**17.8**	**6.8**	**19.6**	**7.5**	**10.0**

3.1.3 Tarla denemelerinde kullanılan bitki materyali

Tarla denemelerinde bitki materyali olarak Gözlü Tarım İşletmesinden temin edilen Kayseri yoncası kullanılmıştır.

3.2 Yöntem

2005 yılı Nisan ayında deneme alanlarındaki toprak hazırlığı, ekim öncesi, gerekli toprak işleme aletleri kullanılarak yapılmıştır. Denemede kullanılacak bitki materyali olan Kayseri tipi yonca tohumları temin edilip, deneme planının arazi aplikasyonu yapılarak Ayaş ve Haymana ekolojilerinde deneme parselleri oluşturulmuştur.

Tarla denemeleri, deneme alanlarına tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Ekim, 3x5m boyutlarındaki parsellerde oluşturulan 10 sıraya, 30 cm sıra aralığı ile dekara 2 kg (30 g/parsel) tohum hesabı ile elle yapılmıştır. Deneme alanı içerisinde parseller arasında 1.50 m mesafe bırakılmıştır. Deneme parsellerinin her biri 15 m^2, Ayaş'ta her bir blokta deneme alanı 60 m^2 ve toplam deneme alanı 180 m^2, Haymana'da her bir blokta deneme alanı 75 m^2 ve toplam deneme alanı 225 m^2 'den oluşmuştur.

Deneme öncesi her parsele verilecek olan N, P ve K'lu gübre miktarları toprak analiz sonuçlarına göre belirlenmiştir. Ekim sırasında Ayaş ve Haymana deneme alanlarından alınan toprak örneklerinde yapılan toplam N, değişebilir K ve bitkiye yarayışlı P analizleri sonucunda; Ayaş deneneme alanına 2 kg da^{-1} olacak şekilde % 43'lük TSP gübresinden P uygulaması, Haymana deneme alanına 2 kg da^{-1} olacak şekilde % 33'lük NH_4NO_3 gübresinden N uygulaması, 2 kg da^{-1} olacak şekilde % 43'lük TSP gübresinden P uygulaması ve 2 kg da^{-1} olacak şekilde % 50'lik K_2SO_4 gübresinden K uygulaması yapılmıştır.

Çinko gübrelemesi amacıyla $ZnSO_4.7H_2O$, Çizelge 3.4 ve 3.5'de gösterilen deneme planına uygun olarak Ayaş deneme alanında 2005 ve 2006 yıllarında, Haymana deneme alanında 2005, 2006 ve 2007 yıllarında toprağa uygulanmıştır.

2006 yılı vejetasyon peryodunda Ayaş ekolojik koşullarında her bloktan birer parsel olmak üzere toplam 3 deneme parseli zarara uğramış, bu nedenle Ayaş ekolojisinde denemeye kontrol, Zn 1 (0.5 kg da^{-1}), Zn 2 (1 kg da^{-1}) ve Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamalarının yapıldığı parsellerde devam edilmiş ve sadece 2006 yılı verileri dikkate alınmıştır.

Haymana ekolojisinde Çizelge 3.5'deki deneme planına uygun olarak kontrol, Zn 1 (0.5 kg da^{-1}), Zn 2 (1 kg da^{-1}), Zn 3 (2 kg da^{-1}) ve Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamaları yapılmış ve 2006 ile 2007 yılları verileri dikkate alınmıştır.

	Çinko uygulamaları
AYAŞ	HAYMANA
1.Kontrol	1. Kontrol
2. Zn 1 (0.5 kg da^{-1})	2. Zn 1 (0.5 kg da^{-1})
3. Zn 2 (1 kg da^{-1})	3. Zn 2 (1 kg da^{-1})
4. Zn 3 (2 kg da^{-1})	4. Zn 3 (2 kg da^{-1})
	5. Zn 4 (4 kg da^{-1})

Çizelge 3.4 Ayaş ekolojisi deneme planı

BLOK 1	BLOK 2	BLOK 3
Kontrol	Zn 1 (0.5 kg da^{-1})	Zn 3 (2 kg da^{-1})
Zn 2 (1 kg da^{-1})	Zn 3 (2 kg da^{-1})	Kontrol
Zn 1 (0.5 kg da^{-1})	Kontrol	Zn 1 (0.5 kg da^{-1})
Zn 3 (2 kg da^{-1})	Zn 2 (1 kg da^{-1})	

Çizelge 3.5 Haymana ekolojisi deneme planı

BLOK 1	BLOK 2	BLOK 3
Kontrol	Zn 1 (0.5 kg da^{-1})	Zn 3 (2 kg da^{-1})
Zn 2 (1 kg da^{-1})	Zn 3 (2 kg da^{-1})	Kontrol
Zn 1 (0.5 kg da^{-1})	Kontrol	Zn 1 (0.5 kg da^{-1})
Zn 3 (2 kg da^{-1})	Zn 2 (1 kg da^{-1})	Zn 4 (4 kg da^{-1})
Zn 4 (4 kg da^{-1})	Zn 4 (4 kg da^{-1})	Zn 2 (1 kg da^{-1})

Ayaş ekolojik koşullarında 2006 yılında, Haymana ekolojik koşullarında 2006 ve 2007 yıllarında sırasıyla Ayaş ve Haymana ekolojik koşullarında gerçekleştirilen biçim tarihleri Çizelge 3.6'da verilmiştir. Ayaş ve Haymana ekolojilerinde denemelerin tesisinden itibaren yağış koşulları dikkate alınarak her biçim sonrası 24 saat süreyle düzenli olarak yağmurlama sulama uygulaması yapılmıştır.

Çizelge 3.6 Ayaş ve Haymana ekolojik koşullarında biçim tarihleri

Biçim	**Ayaş**	**Haymana**	
1	17.05.2006	31.05.2006	30.05.2007
2	18.06.2006	12.07.2006	03.07.2007
3	28.07.2006	22.08.2006	03.08.2007
4	01.09.2006	11.10.2006	17.09.2007
5	27.10.2006		

3.3 Verilerin Elde Edilmesi

3.3.1 Toprak analizleri

3.3.1.1 Tekstür (Bünye)

Toprak örneklerinin kum, silt ve kil fraksiyonları Bouyoucos (1951) tarafından bildirildiği şekilde Hidrometre yöntemine göre belirlenmiş, tekstür sınıfları ise "Soil Survey Manual" (Anonymous 1951)'e göre saptanmıştır.

3.3.1.2 Toprak reaksiyonu (pH)

1/2.5 toprak/su karışımında cam elektrotlu pH-metre ile belirlenmiştir (Jackson 1958).

3.3.1.3 Kalsiyum karbonat ($CaCO_3$)

Hızalan ve Ünal (1966) tarafından açıklandığı şekilde Scheibler kalsimetresiyle belirlenmiştir.

3.3.1.4 Organik madde

Jackson (1958) tarafından bildirildiği şekilde değiştirilmiş Walkley-Black yaş yakma yöntemine göre belirlenmiştir

3.3.1.5 Katyon değişim kapasitesi (KDK)

Toprak örneği 1.0 N sodyum asetat (pH 8.2) ile doyurulduktan sonra sodyumun fazlası % 99'luk izopropil alkol ile yıkanmış ve toprak tarafından tutulan sodyum 1.0 N amonyum asetat (pH 7.0) ile ekstrakte edilerek Jenway model PFP 7 Fleymfotometresi ile belirlenmiştir (Chapman 1965).

3.3.1.6 Toplam Azot (N)

Bremner (1965) tarafından bildirildiği şekilde Kjeldahl yöntemine göre belirlenmiştir.

3.3.1.7 Değişebilir potasyum (K) ve sodyum (Na)

Pratt (1965) tarafından bildirildiği şekilde, toprak örnekleri 1.0 N nötr (pH:7.0) amonyum asetat (CH_3COONH_4) ile ekstrakte edilerek çözeltiye geçen potasyum (K) ve sodyum (Na) Jenway model PFP 7 fleymfotometresinde belirlenmiştir.

3.3.1.8 Bitkiye yarayışlı fosfor (P)

Toprak örneğinde fosfor Olsen *vd.* (1954) tarafından bildirildiği şekilde, 0.5 N $NaHCO_3$ (pH: 8.5) ile ekstrakte edilerek çözeltiye geçen fosfor (P), molibdo fosforik mavi renk yöntemine göre Shimadzu model UV 1201 spektrofotometresinde belirlenmiştir.

3.3.1.9 Bitkiye yarayışlı çinko (Zn)

Lindsay ve Norvell (1978) tarafından açıklandığı gibi, toprak-çözelti oranı 1:2 olacak şekilde 0.005 M DTPA (dietilen triamin penta asetik asit) + 0.01 M $CaCl_2$ + 0.1 M TEA (trietanolamin) karışım çözeltisi (pH: 7.3) ile 2 saat çalkalanarak ekstrakte edilen süzükte Zn, Perkin Elmer marka ICP-OES cihazı kullanılarak belirlenmiştir.

3.3.2 Yoncada belirlenen bazı agronomik ve kalite özellikleri

3.3.2.1 Fide gelişmesi

Çerekçi (2003) tarafından açıklandığı gibi fide gelişmesinin belirlenmesi amacıyla denemenin tesisi yılında, ekimden 8 hafta sonra her parselden rastgele alınan 15 fidenin toprak seviyesinden boyu ölçülerek fide boyu cm olarak belirlenmiştir.

3.3.2.2 Birim alandaki (m^2)'deki fide sayısı

Çerekçi (2003) tarafından açıklandığı gibi m^2'deki fide sayısı denemenin tesisi yılında, ekimden 8 hafta sonra her parselde 3 farklı yere rastgele konulan 1 m^2 çerçeve içerisindeki fidelerin sayılması ile tespit edilmiştir.

3.3.2.3 Bitki boyu

Yoncada % 10 çiçeklenme döneminde ana sap uzunluğu mm bölmeli metre ile her parselden rastgele seçilen 10 bitkide toprak yüzeyinden bitkinin en uzun olduğu yere kadar ölçülerek belirlenmiştir (Karagöz ve Eraç 1992).

3.3.2.4 Yaprak/sap oranı

Biçim sonrası her parselden alınan yaklaşık 500 g örneğin sap ve yaprakları ayrılmış ve örnekler 48 saat 70^{o}C'de kurutma dolabında kurutulmuştur. Ayrı ayrı kurutulan yaprak ve sap örnekleri tartılarak, yaprak/sap oranları tespit edilmiştir.

3.3.2.5 Yeşil ot verimi

Her parselde kenar etkilerini dikkate almak amacıyla yanlardan birer sıra, alt ve üstlerden 0.5 m kenar etki payı bırakılmış ve % 10 çiçeklenme döneminde tırpanla biçim yapılmıştır. Biçimin hemen arkasından elde edilen ürün tartılarak parsel verimi ve dekara yeşil ot verimi tespit edilmiştir (Altın ve Gökkuş 1988).

3.3.2.6 Kuru ot verimi

Biçim sonrası her parselden alınan 500 g yeşil ot örnekleri yaprak ve sapları birbirinden ayrılarak kurutma dolabında 70 ^{o}C'de 48 saat süreyle kurutulmuş, yaprak/sap oranları hesaplandıktan sonra yaprak ve sap tartımları toplanmış ve tespit edilen değerler, yeşil

yeşil ot verimleri dikkate alınarak dekardan elde edilen kuru ot verimine dönüştürülmüştür (Avcı 2000).

3.3.2.7 Kuru madde oranı

Kurutulmuş olan 500 g' lık örneklerden her parsel için alınan 2 g'lık miktar ağzı kapalı cam kaplara konulmuş, sıcaklığı ve süresi ayarlanabilen etüvde 105 ^{o}C'de 3 saat tutularak, yaprak+sap örnekleri üzerinden kuru madde oranları hesaplanmıştır (Akyıldız 1968).

3.3.2.8 Kuru madde verimi

Yaprak+sap örnekleri üzerinden elde edilen kuru madde oranlarının yeşil ot verimi ile çarpılması ile elde edilmiştir (Akyıldız 1968).

3.3.2.9 Ham protein oranı

Yaprak ve sapları ayrılarak kurutulan örnekler ayrı ayrı öğütülmüş, elde edilen örneklere Kjeldahl yönteminin uygulanmasıyla azot oranları saptanmış, veriler kuru maddede azot oranına çevrilmiş, sonra 6.25 katsayısı ile çarpılarak yaprak ve sapların ham protein oranları ayrı ayrı hesaplanmıştır.

3.3.2.10 Ham protein verimi

Her parselden ayrı ayrı hesaplanan yaprak ve sapların ham protein oranları birleştirilmiş elde edilen değer kuru madde verimleri ile çarpılarak hesaplanmıştır.

3.3.2.11 Klorofil kapsamı

Arnon (1949) ve Koski (1950) tarafından bildirilen yönteme göre taze örneklerde klorofil kapsamının belirlenmesi amacıyla yonca yaprakları ve sapları hasattan hemen

sonra laboratuvara nakledilmiştir. Yaprak ve sapların klorofil kapsamlarını belirlemek amacıyla 0.5 g taze örnek bisturi yardımıyla çok küçük parçalara ayrılmıştır. Parçalanan örnekler üzerine 50 ml saf aseton eklenmiş ve dokular beyaz renk alana kadar bekletilmiştir. Örnekler bitki parçalarının uzaklaştırılması amacıyla filtre kağıdından süzülmüştür. Elde edilen süzükde 663 nm ve 644 nm dalga boylarında yapılan spektrometrik analizlerde belirlenmiş değerler, aşağıda yer alan formüllerde gerekli yerlere yerleştirilerek klorofil *a* ve klorofil *b* değerleri hesaplanmıştır (Ting *vd.* 2009).

klorofil *a* mg g^{-1} = 1.07 (Okuma Değeri $_{663}$) – 0.094 (Okuma Değeri $_{644}$)

klorofil *b mg* g^{-1} = 1.77 (Okuma Değeri $_{644}$) – 0.280 (Okuma Değeri $_{663}$)

3.3.3 Bitki analizleri

3.3.3.1 Bitki örneklerinin analize hazırlanması

Yonca bitkilerinin % 10 çiçeklenme döneminde her parselde toprak üstü organlarının biçilmesi suretiyle elde edilen bitki örnekleri tartılmış, parseli temsilen alınan 500 g'lık örneklerin yaprakları ve sapları birbirinden ayrıldıktan sonra A.Ü.Z.F. Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü laboratuvarlarına nakledilerek yıkanmıştır. Yıkanan bitki örnekleri 70°C'de 48 saat kurutulmuş ve öğütülmüştür. Öğütülen bitki örneklerinde azot analizi dışında diğer analizlerde kullanılacak olan örnekler mikrodalga yaş yakma yöntemine göre yakılarak analize hazır hale getirilmiştir.

3.3.3.2 Toplam azot (N)

Bitki örneklerinde toplam azot, Bremner (1965) tarafından bildirildiği şekilde Kjeldahl yöntemine göre yapraklarda ve saplarda ayrı ayrı belirlenmiştir.

3.3.3.3 Toplam P, K, Ca, Mg, Na, B, S ve Zn

Öğütülmüş olan bitki materyalinin mikrodalga yaş yakma yöntemi ile yakılması sonucu elde edilen örneklerde, toplam Zn, B, Na, Mg, Ca, P, K ve S miktarları Perkin Elmer marka ICP-OES cihazı kullanılarak yapraklarda ve saplarda ayrı ayrı belirlenmiştir.

3.4 Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırma sonucu elde edilen veriler MSTATC programı kullanılarak varyans analizine tabii tutulmuş, analizlerde önemlilik kontrolü F testine, ortalamalar farkı gruplandırması ise Duncan testine göre yapılmıştır (Düzgünes vd. 1987).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1 Yoncada Belirlenen Bazı Agronomik ve Kalite Özellikleri

4.1.1 Fide gelişmesi

Ayaş ve Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yoncada (*Medicago sativa* L.) fide gelişmesi üzerine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.1'de, fide boyuna ait ortalamalar Çizelge 4.2'de verilmiştir. Çizelge 4.1'in incelenmesinden anlaşılacağı gibi Ayaş ve Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yoncanın fide boyu üzerine etkisi önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.1 Ayaş ve Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun fide boyuna etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Ser. Der.	Ayaş		Haymana	
		Kareler Ort.	F Değeri	Kareler Ort.	F Değeri
Blok	2	15.843	0.6529	0.211	0.0359
Çinko düzeyi	4	26.767	1.1032	5.766	0.9831
Hata	8	24.264	-	5.865	-
Toplam	14	-	-	-	-
		CV : %13.39		CV: %12.08	

Çizelge 4.2 Ayaş ve Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun fide boyuna etkisi (cm)

Deneme Alanı	Çinko Uygulamaları					
	Kontrol	Zn1	Zn2	Zn3	Zn4	Ortalama
Ayaş	34.71	35.83	41.19	33.84	38.37	36.39
Haymana	19.20	20.95	22.04	19.11	18.91	20.04

Ayaş ve Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yoncanın fide boyu üzerine etkisi önemli olmamakla birlikte, en yüksek fide boyu Ayaş ekolojisinde 41.19 cm ve Haymana ekolojisinde 22.04 cm ile Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamasında elde edilmiştir. En düşük fide boyu ise Haymana ekolojik koşullarında 18.91 cm ile Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamasında, Ayaş ekolojik koşullarında ise 33.84 cm ile Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında elde edilmiştir (Çizelge 4.2).

Fide boyunun Ayaş'da Haymana ekolojisine göre daha fazla olmasının ekolojik koşullar ve iklim şartlarındaki farklılıktan kaynaklandığı düşünülmektedir. Çerekçi (2003) tarafından yoncada değişik metotlarla ve farklı dozlarda uygulanan fosforlu gübre ile fide boyu bakımından elde edilen farklılıkların önemli bulunmadığı, fide boyunun 12.00 cm ile 17.70 cm arasında değiştiği ifade edilmiştir. Bu sonuçlar Haymana ekolojisinde elde ettiğimiz sonuçlar ile uyum göstermekte olup araştırmamızı destekleyici niteliktedir.

4.1.2 Birim alandaki (m^2) fide sayısı

Ayaş ve Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yoncada (*Medicago sativa* L.) birim alandaki (m^2) fide sayısına etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.3'de, Ayaş ve Haymana ekolojilerinde birim alandaki fide sayısına ait ortalamalar Çizelge 4.4'de verilmiştir. Farklı düzeylerde uygulanan çinkonun birim alandaki fide sayısına etkisi Ayaş ekolojik koşullarında önemli bulunmazken, Haymana ekolojik koşullarında önemli bulunmuştur .

Çizelge 4.3 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun birim alandaki fide sayısına etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Ser. Der.	Ayaş		Haymana	
		Kareler Ort.	F Değeri	Kareler Ort.	F Değeri
Blok	2	5386.867	1.4963	13508.067	10.290**
Çinko düzeyi	4	2819.567	0.7832	8098.600	6.0128*
Hata	8	3600.117		1346.900	
Toplam	14				
*: p< 0.05 **: p< 0.01		CV : %16.36		CV: % 9.71	

Çizelge 4.4 Ayaş ve Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun birim alandaki fide sayısına etkisi (adet/m^2)

Deneme alanı	**Çinko uygulamaları**					
	Kontrol	**Zn1**	**Zn2**	**Zn3**	**Zn4**	**Ortalama**
Ayaş	316	371	390	365	392	**361**
Haymana	420 **a**	412 **a**	312 **b**	331 **b**	414 **a**	**378**
Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %5 düzeyinde önemlidir.						

Haymana ekolojik koşullarında yoncanın birim alandaki fide sayısı kontrole göre farklı düzeylerde uygulanan çinkoya bağlı olarak önemli miktarda azalma göstermiştir. Kontrol düzeyine göre azalma gösteren birim alandaki fide sayısı Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) düzeyinde 412, Zn 2 (1 kg da^{-1}) düzeyinde 312, Zn 3 (2 kg da^{-1}) düzeyinde 331 ve Zn 4 (4 kg da^{-1}) düzeyinde 414 adet/m^2 olarak tespit edilmiş ve Zn 2 (1 kg da^{-1}) ile Zn 3 (2 kg da^{-1}) düzeylerindeki azalmalar önemli bulunmuştur (Çizelge 4.4).

Çerekçi (2003) tarafından yoncada değişik metotlarla ve farklı dozlarda uygulanan fosforlu gübre ile $m^{2'}$deki fide sayısı bakımından elde edilen farklılıkların önemli bulunduğu en düşük m^2'de fide sayısının 483.92 adet/m^2 en yüksek fide sayısının ise 533.83 adet/m^2 arasında değiştiği ifade edilmiştir. Hakyemez (2000) tarafından yoncada m^2'deki fide sayısı 230.50-456.50 adet/m^2 olarak ifade edilmiştir. Her iki araştırıcı tarafından bildirilen sonuçlar Ayaş ve Haymana ekolojilerinde elde edilen araştırma sonuçlarımız ile benzerlik göstermektedir.

4.1.3 Bitki boyu

Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yoncanın (*Medicago sativa* L.) bitki boyuna etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.5'de, bitki boyuna ait ortalamalar Çizelge 4.6'da verilmiştir. Ayaş ekolojik koşullarında biçimxçinko düzeyi interaksiyonu önemli bulunmazken, farklı biçim zamanlarının bitki boyuna etkisi önemli bulunmuştur.

Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun etkisi biçim zamanları da dikkate alınarak değerlendirildiğinde ortalama bitki boyu 84.24 cm olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.5 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde bitki boyuna etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

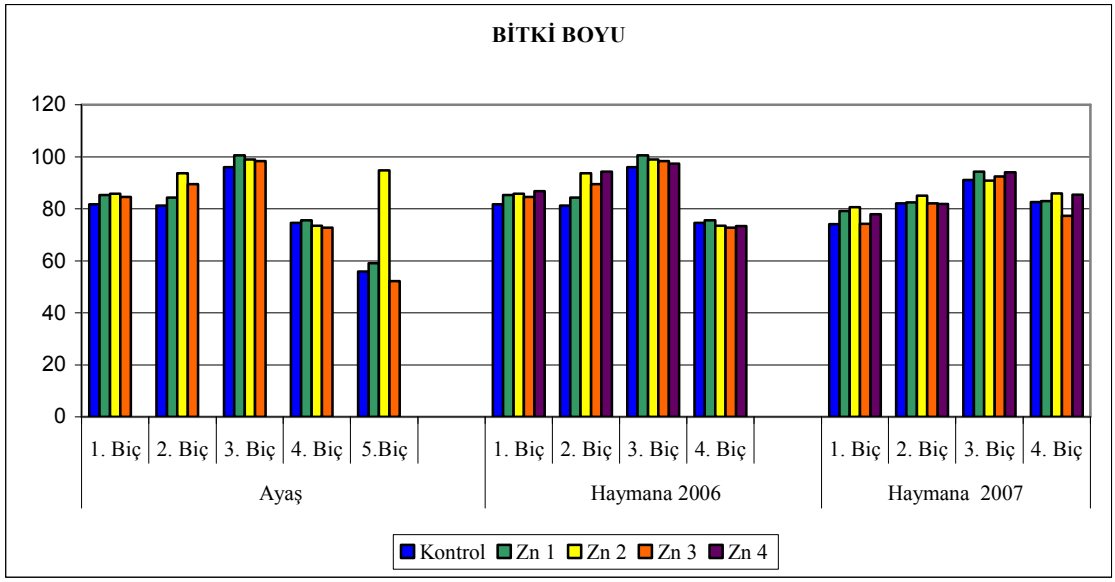
Varyasyon Kaynağı	Ser. Der.	Ayaş	
		Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	16.817	1.7970
Biçim	4	4010.058	428.5013**
Hata 1	8	9.358	
Çinko düzeyi	3	3.794	0.4152
Biçimxçinko düzeyi	12	16.058	1.7571
Hata 2	30	9.139	
Toplam	59		
**: p< 0.01		CV : %3.59	

Çinko düzeyleri ve biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, bitki boyuna ilişkin en yüksek değer 3. biçim zamanında Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulamasında (103.27 cm), en düşük değer ise (52.13 cm) 5. biçim zamanında Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında elde edilmiştir. Diğer uygulamalara ait bitki boyu ortalamaları ise bu iki değer arasında yer almıştır (Çizelge 4.6).

Çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde yoncanın farklı biçim zamanlarında elde edilen bitki boyu ortalama değerinin 1. biçim zamanında 76.67 cm, 2. biçim zamanında 94.05 cm, 3. biçim zamanında 102.92 cm, 4. biçim zamanında 91.35 cm ile 5. biçim zamanında 56.23 cm olduğu ve 2., 3. ve 4. biçim zamanlarında bitki boyundaki artış, 5. biçim zamanında ise azalış 1. biçime göre önemli olmuştur (Çizelge 4.6 ve Şekil 4.1).

Çizelge 4.6 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde bitki boyuna etkisi (cm)

Çinko uyg.	Biçim Zamanı					Ort.
	1	2	3	4	5	
Kontrol	76.77	95.43	102.83	88.50	55.87	83.88
Zn1	78.17	94.10	103.27	90.57	59.10	85.04
Zn2	75.10	91.65	101.30	94.80	57.80	84.13
Zn3	76.63	95.00	104.27	91.53	52.13	83.91
Ort.	76.67 C	94.05 B	102.92 A	91.35 B	56.23 D	84.24
Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %5 düzeyinde önemlidir.						



Şekil 4.1 Ayaş ve Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun2006 ve 2007 yıllarında, yapılan biçimlerde bitki boyuna etkisi (cm)

Haymana ekolojik koşullarında 2006 ve 2007 yıllarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yoncanın (*Medicago sativa* L.) bitki boyuna etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.7'de, bitki boyuna ait ortalama değerler Çizelge 4.8'de verilmiştir.

Çizelge 4.7 ve 4.8'in birlikte değerlendirilmesinden anlaşılacağı gibi, Haymana ekolojik koşullarında yılxbiçimxçinko düzeyi interaksiyonu önemli bulunmazken, 2006 ve 2007 yıllarında farklı biçim zamanlarının bitki boyuna etkisi önemli bulunmuştur.

Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun bitki boyuna etkisi biçim zamanları da dikkate alınarak değerlendirildiğinde, 2006 yılında ortalama bitki boyu 86.44 cm, 2007 yılında ortalama bitki boyu 83.80 cm olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.7 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde bitki boyuna etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	**Ser. Der.**	**Haymana**	
		Kareler Ortalaması	**F Değeri**
Yıl	1	210.675	6.3616*
Blok	4	214.550	6.4786**
Biçim	3	1699.342	51.3138**
YılxBiçim	3	441.275	13.3249**
Hata 1	12	33.117	
Çinko düzeyi	4	65.700	2.7535*
Yılxçinko düzeyi	4	14.342	0.6011
Biçimxçinko düzeyi	12	19.606	0.8217
Yılxbiçimxçinko düzeyi	12	19.192	0.8043
Hata 2	64	23.860	
Toplam	119		
*: p< 0.05 **: p< 0.01		CV: %5.73	

2006 ve 2007 yıllarında Haymana ekolojik koşullarında biçim zamanlarına göre bitki boyu ortalama değerleri arasında elde edilen farklılıklar 1., 2. ve 3. biçim zamanlarında önemli olmuş ve en yüksek bitki boyu her iki yıldada 3. biçim zamanında elde edilmiştir (Çizelge 4.8).

2006 ve 2007 yıllarında biçim zamanları ve çinko düzeyleri birlikte değerlendirildiğinde, en yüksek bitki boyu Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamasında (86.78

cm) elde edilmiş, ancak farklı çinko uygulamaları sonucu elde edilen bitki boyu ortalama değerleri arasındaki farklar önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde bitki boyuna etkisi (cm)

Çinko uyg.	2006					2007					Ort.
	Biçim Zamanı					Biçim Zamanı					
	1	2	3	4	Ort.	1	2	3	4	Ort.	
Kontrol	81.77	81.27	96.00	74.63	83.42	74.07	82.10	91.07	82.60	82.46	82.94 a
Zn1	85.33	84.33	100.53	75.53	86.43	79.13	82.50	94.23	82.90	84.69	85.56 a
Zn2	85.70	93.67	99.00	73.50	87.97	80.67	85.00	90.80	85.90	85.59	86.78 a
Zn3	84.60	89.50	98.30	72.76	86.29	74.20	82.07	92.40	77.33	81.50	83.89 a
Zn4	86.73	94.33	97.93	73.37	88.09	77.93	81.83	93.97	85.37	84.78	86.44 a
Ort.	84.83 B	88.62 AB	98.35 A	73.96 C	86.44	77.20 B	82.70 AB	92.49 A	82.82 AB	83.80	

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %5 düzeyinde önemlidir. Küçük harfler sütun, büyük harfler satır karşılaştırmaları içindir.

Çerekçi (2003) tarafından yoncada değişik metotlarla ve farklı dozlarda uygulanan fosforlu gübre ile ana sap uzunluğu ortalama değerlerinin artış gösterdiği, farklı fosfor dozları ve gübrenin toprağa verilme metotlarına göre değişmekle birlikte en yüksek ana sap uzunluğu ortalama değerinin 100.24 cm, en düşük ana sap uzunluğu ortalama değerinin 78.69 cm olduğu ifade edilmiştir.

Alınoğlu vd. (1972) Kayseri yoncasının bazı önemli morfolojik ve fizyolojik özellikleri üzerine yaptıkları araştırmalarında bitki boyunun 84.5-88.5 cm olduğunu, Manga (1981) 15 yonca çeşidi ile Erzurum'da yürüttüğü çalışmasında yıllara ve çeşitlere göre değişmekle birlikte bitki boyunun 30.7-65.8 cm arasında olduğunu ifade etmişlerdir. Şılbır vd. (1994) 5 yonca çeşidi ile yürüttükleri çalışmada bitki boylarını çeşitlere göre değişmekle beraber 21.43-54.11 cm arasında bulmuşlardır. Karakurt ve Fırıncıoğlu (2003) Haymana ekolojik koşullarında yürüttükleri çalışmalarında yoncada bitki boyunun 2000 yılında ortalama 66 cm ve 2001 yılında 55.9 cm olduğunu tespit

etmişlerdir. Koç ve Tan (1997), 1995 yılında Atatürk Üniversitesi mera alanlarından topladıkları 60 yonca çeşidi üzerinde yürüttükleri çalışmada, bitki boyunun 16.60-32.70 cm, Altınok ve Karakaya (2002), Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme tarlalarında 1997-1999 yılları arasında 3 yıl süreyle yürüttükleri çalışmada, Elçi, Kayseri, Mesa-Sirsa, Fortress, Bilensoy 80, Peru ve Bitlis yoncalarını araştırma materyali olarak kullanmışlardır. Araştırma sonucunda, çeşitler arasındaki farkın bitki boyu ile yeşil ot, kuru madde ve ham protein verimleri açısından istatistiksel anlamda önemli olduğunu bildirmişlerdir. Açıkgöz vd. (1984), Ankara Üniversitesi deneme tarlalarında 1982-1983 yılları arasında 2 yıl süreyle yaptıkları çalışmada farklı yonca çeşitlerini incelemişlerdir. İncelenen çeşitler arasında, bitki boyu açısından önemli farklılıklar olduğunu saptamışlardır. Karasal iklim koşullarındaki denemede bitki boyunun 65.3-83.7 cm arasında varyasyon gösterdiği ifade edilmiştir. Sağlamtimur vd. (1986), Çukurova koşullarında tek ve çok yıllık baklagil yem bitkilerinin adaptasyon yeteneklerini incelemek amacıyla 1973-1982 yılları arasında yürüttükleri çalışmada, yoncada bitki boyunun 55.0-80.3 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Akbari ve Avcıoğlu (1992), Ege Üniversitesi'ne ait Bornova'daki deneme alanlarında 1989-1990 yılları arasında yürüttükleri çalışmada, yonca çeşitlerinin bitki boyunun 79-100 cm arasında olduğunu ifade etmişlerdir. Gülcan ve Anlarsal (1992), 1989-1991 yılları arasında Şanlıurfa-Koruklu Araştırma İstasyonunda 20 yonca çeşidi ile yürüttükleri araştırmada çeşitlere ait bitki boyununun ortalama 56.3-70.8 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Başbağ (2009) Diyarbakır ekolojik koşullarında bazı yonca çeşitleriyle yapmış olduğu çalışmasında bitki boyunun 49.7-69.4 cm arasında değiştiğini ifade etmiştir.

Araştırıcıların yoncanın bitki boyu açısından tespit ettikleri sonuçlar bulgularımız ile büyük oranda parelellik göstermektedir. Biçme suretiyle hasat edilip değerlendirilen yonca bitkisinde bitki boyunun verimle ilişkisi önemlidir. Bu anlamda araştırmamız sonucu elde edilen ortalama değerlerin oldukça yüksek olduğu ifade edilebilir.

4.1.4 Yaprak/sap oranı

Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yoncanın (*Medicago sativa* L.) yaprak/sap oranı üzerine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.9'da, yaprak/sap oranına ait ortalama değerler Çizelge 4.10'da verilmiştir. Çizelge 4.9 ve 4.10'un birlikte değerlendirilmesinden anlaşılacağı gibi, Ayaş ekolojik koşullarında biçimxçinko düzeyi interaksiyonu önemli bulunmuştur.

Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun etkisi biçim zamanları da dikkate alınarak değerlendirildiğinde yaprak/sap oranı ortalama % 65 olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.9 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yaprak/sap oranına etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Ser. Der.	Ayaş	
		Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	33.117	0.9913
Biçim	4	1378.933	41.2751**
Hata 1	8	33.408	
Çinko düzeyi	3	87.706	2.6636
Biçimxçinko düzeyi	12	135.067	4.1019**
Hata 2	30	32.928	
Toplam	59		
**: p< 0.01		CV : %8.76	

Çinko düzeyleri ve biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, yaprak/sap oranına ilişkin en yüksek değer 5. biçim zamanında kontrol (0 kg da^{-1}) uygulamasında (% 88), en düşük değer ise 2. biçim zamanında Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulamasında elde edilmiştir. Diğer uygulamalara ait yaprak/sap oranı ortalamaları bu iki değer arasında yer almıştır (Çizelge 4.10 ve Şekil 4.2). Çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde farklı biçim zamanlarında elde edilen yaprak/sap oranı ortalama değerlerinin 2. biçim zamanında % 53 ile en düşük, 5. biçim zamanında % 78 ile en yüksek olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.10 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde yaprak/sap oranına etkisi (%)

Çinko uyg.	Biçim Zamanı					Ort.
	1	2	3	4	5	
Kontrol	70 a-B	57 a-B	57 a-B	62 b-B	88 a-A	67
Zn1	70 a-A	50 a-B	56 a-B	69 b-A	83 ab-A	66
Zn2	75 a-A	52 a-B	53 a-B	58 b-B	74 b-A	62
Zn3	73 a-A	53 a-C	60 a-BC	83 a-A	70 b-AB	68
Ort.	72	53	56	68	78	65

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %5 düzeyinde önemlidir. Küçük harfler sütun, büyük harfler satır karşılaştırmaları içindir.

Biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, yaprak/sap oranı ortalamalarının Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamasında % 62 ile en düşük, Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında % 68 ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir.

Ayaş ekolojik koşullarında 1., 2. ve 3. biçim zamanlarında kontrol ve tüm çinko uygulamalarında yaprak/sap oranları ortalamaları arasında elde edilen farklılık önemli bulunmamıştır. 4. biçim zamanında Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında elde edilen yaprak/sap oranı kontrol, Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) ve Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamaları sonucu elde edilen değerler ile farklı gruplarda yer almış ve yaprak/sap oranı ortalama değerleri arasındaki farklılıklar önemli olmuştur. 5. biçim zamanında kontrolde elde edilen yaprak/sap oranı Zn 2 (1 kg da^{-1}) ve Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamaları sonucu elde edilen ortalama değerler ile farklı gruplarda yer almış dolayısıyla uygulamalar arasında ortaya çıkan farklılıklar önemli olmuştur (Çizelge 4.10).

Ayaş ekolojik koşullarında kontrol parselinde 5. biçim zamanında elde edilen yaprak/sap oranı ortalama değeri, 1., 2., 3. ve 4. biçim zamanlarında elde edilen yaprak/sap oranı ortalamalarına göre daha yüksek olmuş ve ortaya çıkan fark önemli bulunmuştur. Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulaması sonucu 1., 4. ve 5. biçim zamanlarında elde edilen yaprak/sap oranı ortalama değerleri 2. ve 4. biçim zamanlarına göre daha yüksek olmuş ve ortalamalar farklı gruplarda yer almıştır. Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulaması sonucu

1. ve 5. biçim zamanlarında elde edilen yaprak/sap oranı ortalama değerleri 2., 3. ve 4. biçim zamanlarına göre daha yüksek bulunmuş ve ortalamalar arasındaki faklılıklar önemli olmuştur. Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulaması sonucu en yüksek yaprak/sap oranı 4. biçim zamanında (%83) elde edilmiştir. 4. biçim zamanında elde edilen yaprak/sap oranı 2. ve 3. biçim zamanında elde edilen ortalama değerlere göre oldukça yüksek olup aralarındaki farklılıklar önemli olmuştur. Buna karşın 4. biçim zamanında elde edilen yaprak/sap oranı ortalama değeri ile 1. ve 5. biçim zamanında elde edilen yaprak/sap oranı ortalama değerleri arasındaki fark önemli bulunmamıştır.

Haymana ekolojik koşullarında 2006 ve 2007 yıllarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yoncanın (*Medicago sativa* L.) yaprak/sap oranına etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.11'de, yaprak/sap oranına ait ortalamalar Çizelge 4.12'de verilmiştir. Çizelge 4.11 ve 4.12'nin birlikte değerlendirilmesinden anlaşılacağı gibi, Haymana ekolojik koşullarında yaprak/sap oranına yılxbiçimxçinko düzeyi interaksiyonunun etkisi önemli bulunmuştur.

Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun etkisi biçim zamanlarıda dikkate alınarak değerlendirildiğinde, yoncada yaprak/sap oranı 2006 yılında ortalama % 67, 2007 yılında % 66 olarak belirlenmiştir.

2006 yılında en düşük yaprak/sap oranı 3. biçim zamanında Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamasından (% 55), en yüksek yaprak/sap oranı 2. biçim zamanında Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamasından elde edilmiştir. Diğer uygulamalara ait yaprak/sap oranları bu iki değerin arasında yer almıştır (Çizelge 4.12).

2006 yılında biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre yaprak/sap oranı ortalamalarının Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamasında % 71 ile en yüksek, kontrol ve Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamasında % 65 ile en düşük değerde olduğu tespit edilmiştir. Çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde farklı biçim zamanlarında elde edilen yaprak/sap oranı ortalama değerlerinin 2. ve 4. biçim

zamanlarında % 72 ile en yüksek, 3. biçim zamanında % 61 ile en düşük değerde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.11 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yaprak/sap oranına etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Ser. Der.	Haymana	
		Kareler Ortalaması	F Değeri
Yıl	1	38.533	2.0433
Blok	4	6.992	0.3707
Biçim	3	631.844	33.5048**
YılxBiçim	3	95.622	5.0706*
Hata 1	12	18.858	
Çinko düzeyi	4	59.696	3.7491**
Yılxçinko düzeyi	4	73.471	4.6142**
Biçimxçinko düzeyi	12	66.490	4.1758**
Yılxbiçimxçinko düzeyi	12	104.865	6.5858**
Hata 2	64	15.923	
Toplam	119		
*: p< 0.05 **: p< 0.01		CV: %5.98	

2007 yılında yoncada en düşük yaprak/sap oranı 3. biçim zamanında kontrol (0 kg da^{-1}) uygulamasından (% 58), en yüksek yaprak/sap oranı ise 2. biçim zamanında Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulamasından elde edilmiştir. Diğer uygulamalara ait yaprak/sap oranları bu iki değerin arasında yer almıştır.

2007 yılında biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre yaprak/sap oranı ortalamalarının Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamasında % 69 ile en yüksek, kontrol (0 kg da^{-1}) uygulamasında % 63 ile en düşük değerde olduğu tespit edilmiştir. Çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde farklı biçim zamanlarında elde edilen yaprak/sap oranı ortalama değerlerinin 2. biçim zamanında % 71 ile en yüksek, 1. biçim zamanında % 60 ile en düşük değerde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.12 ve Şekil 4.2).

Çizelge 4.12 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yaprak/sap oranına etkisi (%)

Çinko uyg.	2006					2007					Ort.
	Biçim Zamanı					Biçim Zamanı					
	1	2	3	4	Ort.	1	2	3	4	Ort.	
Kontrol	65 a-AB	70 bc-A	59 b-B	66 b-AB	65	59 a-AB	67 ab-A	58 b-B	66 a-AB	63	64
Zn1	65 a-B	65 bc-B	58 b-B	83 a-A	68	59 a-B	76 a-A	63 ab-B	68 a-B	67	68
Zn2	61 a-A	65 c-A	70 a-A	65 b-A	65	61 a-B	74 ab-A	70 a-A	72 a-A	69	67
Zn3	64 a-B	74 b-A	63 ab-B	67 b-AB	67	60 a-B	71 ab-A	67 ab-AB	70 a-A	67	67
Zn4	67 a-B	84 a-A	55 b-C	78 a-A	71	63 a-A	66 b-A	66 ab-A	67 a-A	65	68
Ort.	65	72	61	72	67	60	71	65	68	66	

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %5 düzeyinde önemlidir. Küçük harfler sütun, büyük harfler satır karşılaştırmaları içindir.

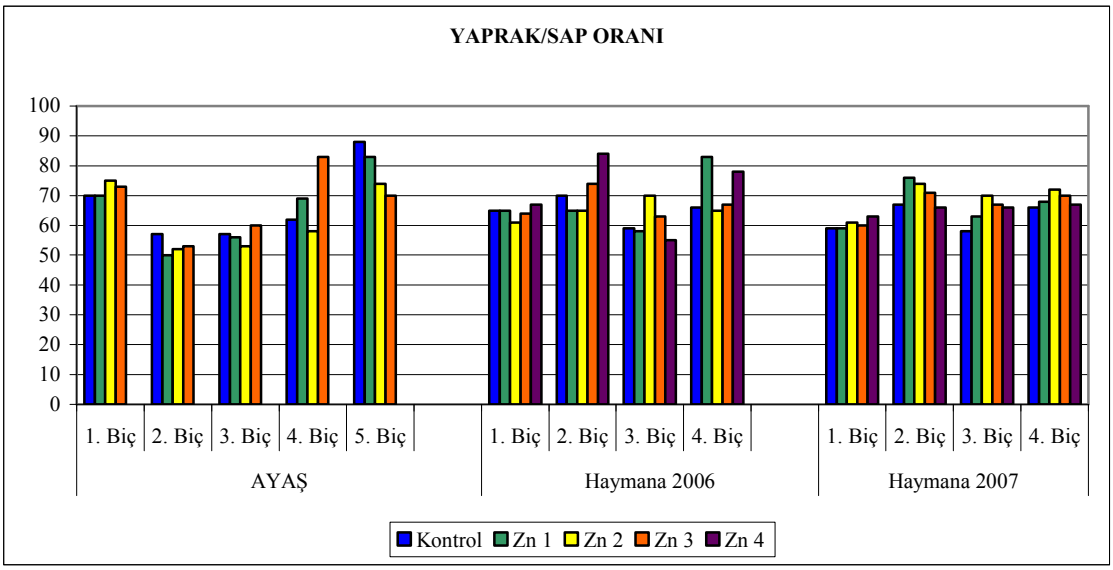
2006 yılında Haymana ekolojik koşullarında 1. biçim zamanında kontrol ve tüm çinko uygulamalarında yaprak/sap oranları ortalamaları arasında ortaya çıkan farklılıklar önemli bulunmamıştır. 2. biçim zamanında Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulaması sonucu yaprak/sap oranında belirgin bir artış olduğu tespit edilmiş ve diğer çinko uygulamaları ile ortaya çıkan farklılıklar önemli bulunmuştur. 3. biçim zamanında en yüksek yaprak/sap oranı Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulaması sonucu elde edilmiş ve Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulaması ile kontrol, Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) ve Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamaları arasında ortaya çıkan fark önemli bulunmuştur (Çizelge 4.12).

2006 yılında Haymana ekolojik koşullarında kontrol parselinde en yüksek yaprak/sap oranı 2. biçim zamanında tespit edilmiş (%70), 2. biçim zamanı ile 1. ve 4. biçim zamanlarında elde edilen yaprak/sap oranı ortalama değerleri arasında ortaya çıkan farklılıklar önemli bulunmamıştır. Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulaması sonucu en yüksek yaprak/sap oranı 4. biçim zamanında (%83) elde edilmiş, 1., 2. ve 3. biçim zamanlarında elde edilen yaprak/sap oranı ortalama değerleri farklı gruplarda yer almış, ortaya çıkan farklılıklar önemli bulunmuştur. Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulaması sonucu tüm biçim zamanlarında elde edilen yaprak/sap oranı ortalamaları aynı grupta yer almış ve ortaya çıkan farklılıklar önemli bulunmamıştır. Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulaması sonucu en yüksek yaprak/sap oranı 2. biçim zamanında (%74) elde edilmiş, 1. ve 3. biçim

zamanlarında elde edilen ortalamalar ile arasındaki farkın önemli olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.12).

2007 yılında Haymana ekolojik koşullarında 1. ve 4. biçim zamanlarında kontrol ve tüm çinko uygulamalarında yaprak/sap oranları ortalamaları arasında ortaya çıkan farklılıklar önemli bulunmamıştır. 2. biçim zamanında 2006 yılında elde edilen değerlerin aksine Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulaması sonucu yaprak/sap oranında azalış olduğu tespit edilmiş ve Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) ile Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamaları arasında ortaya çıkan fark önemli bulunmuştur. 3. biçim zamanında en yüksek yaprak/sap oranı 2006 yılına paralel olarak Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulaması sonucu elde edilmiş ve Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulaması ile kontrol uygulaması arasında ortaya çıkan fark önemli bulunmuştur (Çizelge 4.12).

2007 yılında Haymana ekolojik koşullarında kontrol parselinde en yüksek yaprak/sap oranı 2. biçim zamanında tespit edilmiş (% 67), 2. biçim zamanı ile 1. ve 4. biçim zamanlarında elde edilen yaprak/sap oranı ortalama değerleri arasında ortaya çıkan farklılıklar önemli bulunmamıştır. Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulaması sonucu en yüksek yaprak/sap oranı 2. biçim zamanında (% 76) elde edilmiş, 1., 3. ve 4. biçim zamanlarında elde edilen yaprak/sap oranı ortalama değerleri farklı gruplarda yer almış, ortaya çıkan farklılıklar önemli bulunmuştur. Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulaması sonucu 2., 3. ve 4. biçim zamanlarında elde edilen yaprak/sap oranı ortalamaları aynı grupta yer almış buna karşın 1. biçim zamanında elde edilen yaprak/sap oranı ortalama değeri (% 61) farklı grupta yer alarak önemli bulunmuştur. Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulaması sonucu en yüksek yaprak/sap oranı 2. biçim zamanında (% 71) elde edilmiş, 1. biçim zamanında elde edilen ortalama değer ile ortaya çıkan farklılıkların önemli olduğu tespit edilmiştir. Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulaması sonucu tüm biçim zamanlarında elde edilen yaprak/sap oranı ortalamaları aynı grupta yer almış ve ortalamalar arasında ortaya çıkan farklılıklar önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.12).



Şekil 4.2 Ayaş ve Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yılında yapılan biçimlerde yaprak/sap oranına etkisi (%)

Yonca yeminde yaprak oranının fazla olması niteliği artırıcı bir etmendir. Yapraklar yoğun klorofil içeren mesofil dokularına sahip olmaları yanında selülozca zengin odun ve soymuk borularını daha az içermeleri nedeniyle sapın iki katı protein, mineral madde ve vitamin içermektedirler. Bitkilerde protein içeriğinin yaklaşık % 40'ını klorofil oluşturmaktadır (Bulgurlu ve Ergül 1978). Bu durum, hayvan beslenmesinde yaprak oranının önemini ortaya koymaktadır.

Koç ve Tan (1997), 1995 yılında Atatürk Üniversitesi mera alanlarından topladıkları 60 yonca çeşidi üzerinde yürüttükleri çalışmada, sap oranının % 28.10-44.60, yaprak oranının % 33.40-53.50 arasında varyasyon gösterdiğini ve bu farklılıkların istatistiki bakımdan önemli olduğunu ifade etmişlerdir. Manga (1981), Erzurum ekolojik koşullarında tarımı yapılan bazı önemli yonca çeşitlerinin özelliklerini incelediği araştırmasında, 15 yonca çeşidinde ham protein veriminde gözlenen varyasyonun yaprak/sap oranındaki değişikliklerden ileri geldiğini belirtmiştir. Grewal (2001) Avustralya koşullarında 10 adet yonca çeşidi ile yürüttüğü çalışmasında, Zn uygulamasının yaprak/sap oranını artırdığını ifade etmiştir. Kır ve Soya (2008) yonca çeşitleri arasında yaprak+çiçek salkımı oranları bakımından oluşan farklılıkların önemli olduğunu ve 2003 yılında elde edilen yaprak+çiçek salkımı oranının % 57.11, sap

oranının ise % 43.10 olduğunu bildirmişlerdir. Bulgularımız yukarıda bildirilen araştırma sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

4.1.5 Yeşil ot verimi

Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yoncanın (*Medicago sativa* L.) yeşil ot verimine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.13'de, yeşil ot verimine ait ortalamalar Çizelge 4.14'de verilmiştir. Çizelge 4.13 ve 4.14'ün birlikte değerlendirilmesinden anlaşılacağı gibi, Ayaş ekolojik koşullarında biçimxçinko düzeyi interaksiyonu önemli bulunmuştur.

Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun etkisi biçim zamanları dikkate alınarak değerlendirildiğinde yeşil ot verimi ortalama 1585 kg da^{-1} olarak tespit edilmiştir.

Çinko düzeyleri ve biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, yeşil ot verimine ilişkin en yüksek değer 2. biçim zamanında Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulamasında (2024 kg da^{-1}), en düşük değer ise (1042 kg da^{-1}) 5. biçim zamanında Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında elde edilmiştir. Diğer uygulamalara ait yeşil ot verimi ortalamaları bu iki değer arasında yer almıştır (Çizelge 4.14 ve Şekil 4.3).

Çizelge 4.13 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde yeşil ot verimine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Ser. Der.	Ayaş	
		Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	20386.317	2.4139
Biçim	4	962616.042	113.9822**
Hata 1	8	8445.317	
Çinko düzeyi	3	157630.289	8.3356**
Biçimxçinko düzeyi	12	64259.497	3.3981**
Hata 2	30	18910.539	
Toplam	59		
**: p< 0.01		CV : %8.68	

Çizelge 4.14 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde yeşil ot verimine etkisi (kg da^{-1})

Çinko uyg.	Biçim zamanı					Ort.
	1	2	3	4	5	
Kontrol	1604 a-A	1691 b-A	1705 a-A	1233 c-B	1102 a-B	1465
Zn1	1622 a-B	2024 a-A	1705 a-B	1639 ab-B	1149 a-C	1628
Zn2	1849 a-A	1641 b-AB	1583 a-AB	1510 bc-B	1125 a-C	1542
Zn3	1892 a-A	1906 ab-A	1788 a-A	1885 a-A	1042 a-B	1703
Ort.	1742	1816	1695	1567	1105	1585

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %5 düzeyinde önemlidir. Küçük harfler sütun, büyük harfler satır karşılaştırmaları içindir.

Ayaş ekolojik koşullarında 1., 3. ve 5. biçim zamanlarında kontrol ve tüm çinko uygulamalarında yeşil ot verimi ortalamaları arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmamıştır. 2. biçim zamanında Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulamasında elde edilen yeşil ot veriminin kontrol ve diğer çinko uygulamalarından elde edilen ortalamalara göre daha yüksek olduğu ve kontrol uygulaması ile Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulaması sonucu elde edilen yeşil ot verimi ortalama değerlerinin farklı gruplarda yer aldığı ve

ortaya çıkan farklılıkların önemli olduğu tespit edilmiştir. 4. biçim zamanında yeşil ot verimine ait en yüksek ortalama değer Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulaması sonucu (1885 kg da^{-1}) elde edilmiştir. Kontrol ve Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulaması sonucu elde edilen yeşil ot verimi ortalama değerleri ile Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulaması sonucu elde edilen ortalama değer arasında ortaya çıkan farklılıklar önemli bulunmuştur.

Ayaş ekolojik koşullarında kontrol parselinde 1., 2., 3. biçim zamanlarında elde edilen yeşil ot verimi ortalama değerleri 4. ve 5. biçim zamanlarında elde edilen yeşil ot verimi ortalamalarına göre daha yüksek olmuş ve ortaya çıkan fark önemli bulunmuştur. Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulaması sonucu 2. biçim zamanında elde edilen yeşil ot verimi ortalama değeri diğer biçim zamanlarına göre daha yüksek olmuş ve yeşil ot verimi ortalamaları farklı gruplarda yer almıştır. Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulaması sonucu 1., 2., 3. ve 4. biçim zamanlarında elde edilen yeşil ot verimi ortalama değerlerinin 5. biçim zamanına göre daha yüksek olduğu tespit edilmiş ve ortalamalar arasındaki faklılıklar önemli bulunmuştur. Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulaması sonucu en yüksek yeşil ot verimi 2. biçim zamanında (1906 kg da^{-1}) elde edilmiştir. 1., 2., 3. ve 4. biçim zamanlarında elde edilen yeşil ot verimleri 5. biçim zamanında elde edilen ortalama değere göre oldukça yüksek olup aralarındaki farklılıklar önemli bulunmuştur (Çizelge 4.14).

Haymana ekolojik koşullarında 2006 ve 2007 yıllarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yoncanın (*Medicago sativa* L.) yeşil ot verimine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.15'de, yeşil ot verimine ait ortalamalar Çizelge 4.16'da verilmiştir. Çizelge 4.15 ve 4.16'nın birlikte değerlendirilmesinden anlaşılacağı gibi, Haymana ekolojik koşullarında yeşil ot verimine yılxbiçimxçinko düzeyi interaksiyonunun etkisi önemli bulunmuştur.

Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun etkisi biçim zamanları da dikkate alınarak değerlendirildiğinde, yoncada yeşil ot veriminin 2006 yılında ortalama 1375 kg da^{-1}, 2007 yılında ise 1304 kg da^{-1} olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.15 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yeşil ot verimine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Ser. Der.	Haymana	
		Kareler Ortalaması	F Değeri
Yıl	1	147911.408	9.4379**
Blok	4	43048.958	2.7469
Biçim	3	2938963.631	187.5284**
YılxBiçim	3	29713.608	1.8960
Hata 1	12	15672.103	
Çinko düzeyi	4	59664.321	4.3024**
Yılxçinko düzeyi	4	20535.888	1.4809
Biçimxçinko düzeyi	12	38219.888	2.7561**
Yılxbiçimxçinko düzeyi	12	27521.976	1.9846*
Hata 2	64	13867.587	
Toplam	119		
*: p< 0.05 **: p< 0.01		CV : %8.79	

2006 yılında en düşük yeşil ot verimi 4. biçim zamanında Zn1 (0.5 kg da^{-1}) uygulamasından (964 kg da^{-1}), en yüksek yeşil ot verimi ise 3. biçim zamanında Zn1 (0.5 kg da^{-1}) uygulamasından (1931 kg da^{-1}) elde edilmiştir. Diğer uygulamalara ait yeşil ot verimleri bu iki değerin arasında yer almıştır.

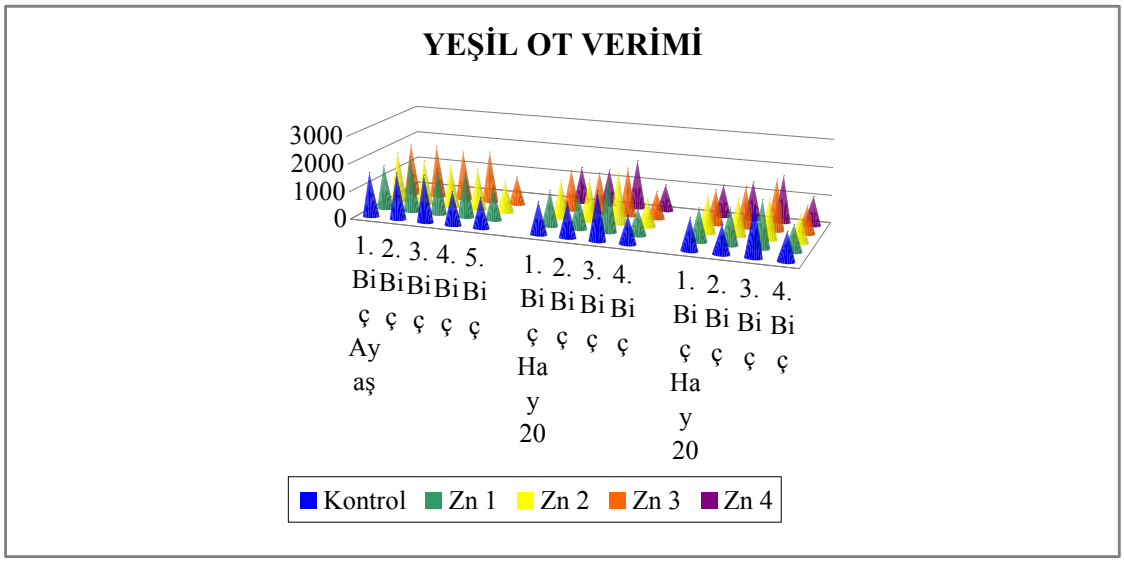
2006 yılında biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre yeşil ot verimi ortalama değerlerinin kontrol uygulamasında 1305 kg da^{-1} ile en düşük, Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamasında 1441 kg da^{-1} ile en yüksek düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde farklı biçim zamanlarında elde edilen yeşil ot verimi ortalama değerlerinin 4. biçim zamanında 992 kg da^{-1} ile en düşük, 3. biçim zamanında 1818 kg da^{-1} ile en yüksek düzeyde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.16 ve Şekil 4.3). 2007 yılında yoncada en düşük yeşil ot verimi 4. biçim zamanında Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulaması ile (948 kg da^{-1}), en yüksek yeşil ot verimi ise 3. biçim zamanında Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulaması ile (1840 kg da^{-1}) elde edilmiştir. Diğer uygulamalara ait yeşil ot verimleri bu iki değerin arasında yer almıştır.

2007 yılında biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre yeşil ot verimi ortalama değerlerinin kontrol (0 kg da^{-1}) uygulamasında 1258 kg da^{-1} ile en düşük, Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında 1400 kg da^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.16). Çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde farklı biçim zamanlarında elde edilen yeşil ot verimi ortalama değerlerinin sırasıyla 2006 yılına parelel olarak 4. biçim zamanında 1006 kg da^{-1} ile en düşük, 3. biçim zamanında 1693 kg da^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.16 ve Şekil 4.3).

Çizelge 4.16 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yeşil ot verimine etkisi (kg da^{-1})

Çinko uyg.	**2006**					**2007**					
	Biçim Zamanı					**Biçim Zamanı**					**Ort.**
	1	**2**	**3**	**4**	**Ort.**	**1**	**2**	**3**	**4**	**Ort.**	
Kontrol	1174 b-BC	1264 b-B	1764 a-A	1017 a-C	1305	1160 a-B	1042 b-B	1806 a-A	1024 a-B	1258	1282
Zn1	1283 ab-B	1222 b-B	1931 a-A	964 a-C	1350	1191 a-B	1299 a-B	1688 a-A	948 a-C	1281	1316
Zn2	1375 ab-B	1510 a-B	1861 a-A	1017 a-C	1441	1302 a-A	1330 a-A	1444 b-A	1002 a-B	1270	1356
Zn3	1477 a-B	1490 a-B	1753 a-A	997 a-C	1429	1271 a-C	1479 a-B	1840 a-A	1010 a-D	1400	1415
Zn4	1318 ab-B	1330 ab-B	1781 a-A	965 a-C	1348	1149 a-C	1372 a-B	1688 a-A	1045 a-C	1313	1331
Ort.	1325	1363	1818	992	1375	1215	1304	1693	1006	1304	

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %5 düzeyinde önemlidir. Küçük harfler sütun, büyük harfler satır karşılaştırmaları içindir.



Şekil 4.3 Ayaş ve Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yeşil ot verimine etkisi (kg da^{-1})

2006 yılında Haymana ekolojik koşullarında 1. biçim zamanında en yüksek yeşil ot verimi Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında (1477 kg da^{-1}) elde edilmiştir. Zn 3 uygulaması ile yeşil ot veriminde elde edilen artış kontrol uygulamasına göre belirgin olmuş ve her iki uygulamaya ait yeşil ot verimi ortalamaları farklı gruplarda yer almıştır. 2. biçim zamanında Zn 2 (1 kg da^{-1}), Zn 3 (2 kg da^{-1}) ve Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamaları sonucu yeşil ot veriminde artış olduğu tespit edilmiş ve kontrol ile Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulamaları sonucu ortaya çıkan farklılıklar önemli bulunmuştur. 3. ve 4. biçim zamanlarında kontrol ve tüm çinko uygulamalarında yeşil ot verimi ortalamaları arasında elde edilen farklılık önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.16). 2006 yılında Haymana ekolojik koşullarında kontrol, Zn 1 (0.5 kg da^{-1}), Zn 2 (1 kg da^{-1}), Zn 3 (2 kg da^{-1}) ve Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamalarında en yüksek yeşil ot verimi 3. biçim zamanında tespit edilmiş, 3. biçim zamanı ile 1. 2. ve 4. biçim zamanlarında elde edilen yeşil ot verimi ortalama değerleri arasında ortaya çıkan farklılıklar önemli bulunmuştur (Çizelge 4.16).

2007 yılında Haymana ekolojik koşullarında 1. ve 4. biçim zamanlarında kontrol ve tüm çinko uygulamalarında yeşil ot verimi ortalamaları arasında ortaya çıkan farklılıklar önemli bulunmamıştır. 2. biçim zamanında kontrol uygulamasına göre Zn 1 (0.5 kg da^{-1}), Zn 2 (1 kg da^{-1}), Zn 3 (2 kg da^{-1}) ve Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamalarında yeşil ot veriminde artış olduğu tespit edilmiş ve kontrol uygulamasına göre ortaya çıkan farklılıklar önemli bulunmuştur. 3. biçim zamanında en düşük yeşil ot verimi Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulaması sonucu elde edilmiş ve Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulaması ile tüm çinko uygulamaları arasında ortaya çıkan farklar önemli bulunmuştur (Çizelge 4.16). 2007 yılında Haymana ekolojik koşullarında kontrol parselinde en yüksek yeşil ot verimi 3. biçim zamanında tespit edilmiş (1806 kg da^{-1}), 3. biçim zamanı ile 1., 2. ve 4. biçim zamanlarında elde edilen yeşil ot verimi ortalama değerleri arasında ortaya çıkan farklılıklar önemli bulunmuştur. Zn 1 (0.5 kg da^{-1}), Zn 3 (2 kg da^{-1}) ve Zn 4 (4 kg da^{-1}), uygulamalarında en yüksek yeşil ot verimi 3. biçim zamanında elde edilmiş, 1., 2. ve 4. biçim zamanlarında elde edilen yeşil ot verimi ortalama değerleri farklı gruplarda yer almış, ortaya çıkan farklılıklar önemli bulunmuştur. Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulaması sonucu 1., 2. ve 3. biçim zamanlarında elde edilen yeşil ot verimi ortalamaları aynı grupta buna karşın 4. biçim zamanında elde edilen yeşil ot verimi ortalama değeri farklı grupta yer alarak önemli bulunmuştur. (Çizelge 4.16).

Yoncanın adaptasyon yeteneğinin çok geniş olması, bu özelliği nedeniyle çok geniş genetik varyasyon göstermesi verim açısından da değişken sonuçlar elde edilmesine neden olmaktadır (Lowe *vd.* 1972). Yonca kış dormansisi gösterip göstermemesine göre gruplandırılmaktadır. Bu durumda da bazı çeşitlerin kış dormansisi uzun olmakta ve gelişmeleri de yavaşladığı için verimleri diğerlerine göre düşük olmaktadır (Smith vd. 1968).

Çerekçi (2003) farklı fosfor dozları ve gübrenin toprağa verilme metotlarına göre değişmekle birlikte yeşil ot verimi ortalama değerlerinin 2000 yılında 1335.90 kg da^{-1}, 2001 yılında ise 841.80 kg da^{-1} olarak elde edildiğini bildirmiştir. Sağlamtimur vd. (1986), Çukurova koşullarında 1973-1982 yılları arasında yürüttükleri çalışmada, yeşil

ot veriminin 3960-9680 kg da^{-1} arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Avcıoğlu vd. (1989), Ege bölgesinde 19 farklı yonca çeşidini incelemişler ve yeşil ot veriminin 4371-8798 kg da^{-1} tespit edildiğini ifade etmişlerdir. Akbari ve Avcıoğlu (1992), Bornova'daki deneme alanlarında 1989-1990 yılları arasında yürüttükleri çalışmada, yonca çeşitlerinin, yeşil ot verimini 383-677gr/bitki olarak tespit etmişlerdir. Şengül vd. (1992), Doğu Anadolu Bölgesi şartlarında yeşil ot verimlerinin 3958-7444 kg da^{-1} olduğunu ifade etmişlerdir. Şengül ve Tahtacıoğlu (1996), 1984-1986 yılları arasında Erzurum ekolojik şartlarında yaptıkları çalışmada en yüksek yaş ot verimin 3602 kg da^{-1}, en düşük verimin ise 2524 kg da^{-1} olduğunu belirtmişlerdir. Cevheri ve Avcıoğlu (1998), 1996 yılı yetiştirme döneminde Bornova/İzmir koşullarında yeşil ot verimlerinin 4874-5522 kg da^{-1} arasında değişiklik gösterdiğini belirtmişlerdir. Altınok ve Karakaya (2002), Ankara koşullarında yürüttükleri çalışmada, yeşil ot veriminin 1. yıl 1869 kg da^{-1}, 2. yıl 4071 kg da^{-1} ve 3. yıl 3839 kg da^{-1} olduğunu saptamışlardır. Grewal (2001) Avustralya koşullarında 10 adet yonca çeşidi ile yürüttüğü çalışmasında, Zn uygulamasının yeşil ot verimini genellikle 1. biçim zamanında artırdığını ve 7 biçim sonunda toplam yeşil ot veriminin 7.3 t ha^{-1} ile 13.6 t ha^{-1} arasında değiştiğini ifade etmiştir. Malakouti (2008) İran ekolojik koşullarında yürüttüğü çalışmasında, $ZnSO_4$ uygulaması ile buğdayda verimin 1135 kg ha^{-1}'dan 1241 kg/ha'a yükseldiğini ve % 9 oranında ürün artışı sağlandığını bildirmiştir.

Araştırma bulgularımız yeşil ot verimi açısından çeşitler arası farklılığın önemli olduğunu ifade eden diğer araştırıcılar ile büyük oranda benzerlik göstermektedir. Araştırmamız sonucunda elde edilen yeşil ot verimi Ayaş ekolojisinde Haymana ekolojisine göre daha fazla olmuştur. Toplam yeşil ot veriminin Ayaş'ta 2006 yılında 6338 kg da^{-1}, Haymana'da 2006 yılında 6873 kg da^{-1} ve 2007 yılında 6522 kg da^{-1} olduğu tespit edilmiştir. Haymana koşullarında 2007 yılında 2006 yılına göre gerçekleşen verimin daha az olmasının sebebinin, 2007 yılında gerçekleşen yağış miktarının uzun yıllar ortalamasına göre çok düşük ve de düzensiz olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.1.6 Kuru ot verimi

Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yoncanın (*Medicago sativa* L.) kuru ot verimine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.17'de ve kuru ot verimine ait ortalamalar Çizelge 4.18'de verilmiştir. Çizelge 4.17 ve 4.18'in birlikte değerlendirilmesinden anlaşılacağı gibi, Ayaş ekolojik koşullarında biçimxçinko düzeyi interaksiyonunun kuru ot verimine etkisi önemli bulunmuştur.

Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun etkisi biçim zamanlarıda dikkate alınarak değerlendirildiğinde kuru ot verimi 321 kg da^{-1} olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.17 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde kuru ot verimine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Ser. Der.	Ayaş	
		Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	322.467	0.4661
Biçim	4	112073.650	161.9883**
Hata 1	8	691.862	
Çinko düzeyi	3	5641.978	7.4373**
Biçimxçinko düzeyi	12	3634.617	4.7912**
Hata 2	30	758.606	
Toplam	59		
**: p< 0.01		CV : %8.59	

2006 yılında çinko düzeyleri ve biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, kuru ot verimine ilişkin en yüksek değer 3. biçim zamanında Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulamasında (451 kg da^{-1}), en düşük değer ise (163 kg da^{-1}) 5. biçim zamanında Zn 3(2 kg da^{-1}) uygulamasında elde edilmiştir. Diğer uygulamalara ait kuru ot verimi ortalamaları bu iki değer arasında yer almıştır (Çizelge 4.18 ve Şekil 4.4).

Çizelge 4.18 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde kuru ot verimine etkisi (kg da^{-1})

Çinko uyg.	**Biçim zamanı**					**Ort.**
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	
Kontrol	312 b-B	354 a-B	436 a-A	216 c-C	176 a-C	299
Zn1	301 b-B	392 a-A	451 a-A	289 b-B	179 a-C	322
Zn2	364 ab-A	345 a-AB	403 a-A	295 b-B	174 a-C	316
Zn3	389 a-AB	363 a-B	440 a-A	372 a-B	163 a-C	345
Ort.	342	363	432	293	173	321

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %5 düzeyinde önemlidir. Küçük harfler sütun, büyük harfler satır karşılaştırmaları içindir.

Biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre kuru ot verimi ortalamaları Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında 345 kg da^{-1} ile en yüksek, kontrol (0 kg da^{-1}) uygulamasında 299 kg da^{-1} ile en düşük değerde bulunmuştur (Çizelge 4.18).

Ayaş ekolojik koşullarında 2., 3. ve 5. biçim zamanlarında kontrol ve tüm çinko uygulamalarında kuru ot verimi ortalamaları arasında elde edilen farklılık önemli bulunmamıştır. 1. biçim zamanında Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında elde edilen kuru ot verimi kontrol ve Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulamaları sonucu elde edilen değerler ile farklı gruplarda yer almış ve kuru ot verimi ortalama değerleri arasındaki farklılıklar önemli olmuştur. 4. biçim zamanında Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulaması sonucu elde edilen kuru ot verimi kontrol, Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) ve Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamaları sonucu elde edilen ortalama değerler ile farklı gruplarda yer almış, dolayısıyla uygulamalar arasında ortaya çıkan farklılıklar önemli olmuştur (Çizelge 4.18).

Ayaş ekolojik koşullarında kontrol parselinde 3. biçim zamanında elde edilen kuru ot verimi ortalama değeri, 1., 2., 4. ve 5. biçim zamanlarında elde edilen ortalamalara göre daha yüksek olmuş ve ortaya çıkan fark önemli bulunmuştur. Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulaması sonucu 2. ve 3. biçim zamanlarında elde edilen kuru ot verimi ortalama

değerleri 1., 4. ve 5. biçim zamanlarına göre daha yüksek olmuş ve ortalamalar farklı gruplarda yer almıştır. Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulaması sonucu 1., 2. ve 3. biçim zamanlarında elde edilen kuru ot verimi ortalama değerleri 4. ve 5. biçim zamanlarına göre daha yüksek bulunmuş ve ortalamalar arasındaki faklılıklar önemli olmuştur. Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulaması sonucu en yüksek kuru ot verimi 3. biçim zamanında (440 kg da^{-1}) elde edilmiştir. 3. biçim zamanında elde edilen kuru ot verimi 2., 4. ve 5. biçim zamanında elde edilen ortalama değerlere göre oldukça yüksek olup aralarındaki farklılıklar önemli olmuştur. Buna karşın 3. biçim zamanında elde edilen kuru ot verimi ortalama değeri ile 1. biçim zamanında elde edilen kuru ot verimi ortalama değerleri arasındaki fark önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.18).

Haymana ekolojik koşullarında 2006 ve 2007 yıllarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yoncanın (*Medicago sativa* L.) kuru ot verimine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.19'da, kuru ot verimine ait ortalamalar Çizelge 4.20 de verilmiştir. Çizelge 4.19 ve 4.20'nin birlikte değerlendirilmesinden anlaşılacağı gibi, Haymana ekolojik koşullarında kuru ot verimine yılxbiçimxçinko düzeyi interaksiyonunun etkisi önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.19 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde kuru ot verimine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	**Ser. Der.**	**Haymana**	
		Kareler Ortalaması	**F Değeri**
Yıl	1	24883.200	36.5898**
Blok	4	977.692	1.4377
Biçim	3	191842.200	282.0967**
YılxBiçim	3	34436.600	50.6377**
Hata 1	12	680.058	
Çinko düzeyi	4	7010.154	10.0392**
Yılxçinko düzeyi	4	617.929	0.8849
Biçimxçinko düzeyi	12	2767.443	3.9632**
Yılxbiçimxçinko düzeyi	12	1378.774	1.9745*
Hata 2	64	698.279	
Toplam	119		
*: p< 0.05 **: p< 0.01		CV: %8.61	

Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun etkisi biçim zamanları da dikkate alınarak değerlendirildiğinde, yoncada kuru ot verimi 2006 yılında ortalama 321 kg da^{-1}, 2007 yılında 293 kg da^{-1} olarak belirlenmiştir.

2006 yılında en düşük kuru ot verimi 4. biçim zamanında Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulaması ile (147 kg da^{-1}), en yüksek kuru ot verimi ise 1. biçim zamanında Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulaması ile (444 kg da^{-1}) elde edilmiştir. Diğer uygulamalara ait kuru ot verimleri bu iki değerin arasında yer almıştır.

2006 yılında biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre kuru ot verimi ortalama değerlerinin kontrol (0 kg da^{-1}) uygulamasında 295 kg da^{-1} ile en düşük, Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında 343 kg da^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir. Çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde farklı biçim zamanlarında elde edilen kuru ot verimi ortalama değerlerinin 4. biçim zamanında 155 kg da^{-1} ile en düşük ve 1. biçim zamanında 386 kg da^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.20 ve Şekil 4.4).

Çizelge 4.20 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde kuru ot verimine etkisi (kg da^{-1})

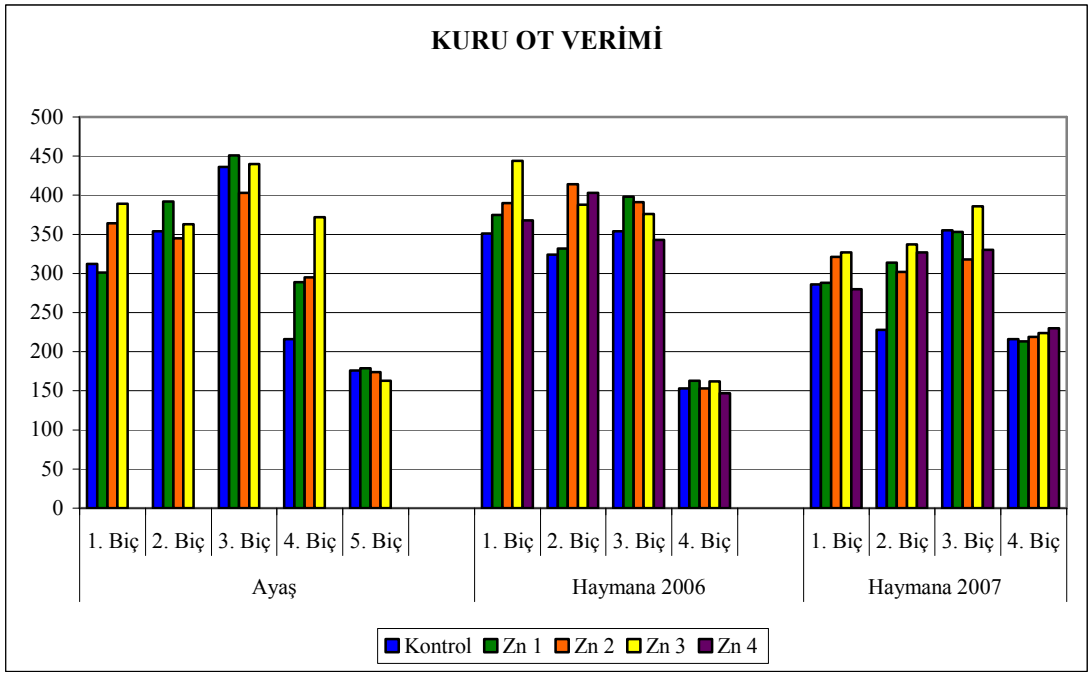
Çinko uyg.	**2006**					**2007**					**Ort.**
	Biçim Zamanı					**Biçim Zamanı**					
	1	**2**	**3**	**4**	**Ort.**	**1**	**2**	**3**	**4**	**Ort.**	
Kontrol	351 b-A	324 b-A	354 ab-A	153 a-B	295	286 a-B	228 b-C	355 ab-A	216 a-C	271	283
Zn1	375 b-AB	332 b-B	398 a-A	163 a-C	317	288 a-B	314 a-AB	353 ab-A	213 a-C	292	305
Zn2	390 b-A	414 a-A	391 a-A	153 a-B	337	321 a-A	302 a-A	318 b-A	219 a-B	290	314
Zn3	444 a-A	388 a-B	376 ab-B	162 a-C	343	327 a-B	337 a-B	386 a-A	224 a-C	318	330
Zn4	368 b-AB	403 a-A	343 b-B	147 a-C	315	280 a-B	327 a-A	330 b-A	230 a-C	292	304
Ort.	386	372	372	155	321	300	301	348	220	293	

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %5 düzeyinde önemlidir. Küçük harfler sütun, büyük harfler satır karşılaştırmaları içindir.

2007 yılında yoncada en düşük kuru ot verimi 4. biçim zamanında Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulaması ile (213 kg da^{-1}), en yüksek kuru ot verimi ise 3. biçim zamanında Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulaması ile (386 kg da^{-1}) elde edilmiştir. Diğer uygulamalara ait kuru ot verimleri bu iki değerin arasında yer almıştır.

2007 yılında biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre kuru ot verimi ortalama değerlerinin kontrol (0 kg da^{-1}) uygulamasında 271 kg da^{-1}, en düşük ve Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında 318 kg da^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir.

Çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde farklı biçim zamanlarında elde edilen kuru ot verimi ortalama değerlerinin sırasıyla 4. biçim zamanında 220 kg da^{-1} ile en düşük, 3. biçim zamanında 348 kg da^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.20, Şekil 4.4).



Şekil 4.4 Ayaş ve Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yılında yapılan biçimlerde kuru ot verimine etkisi (kg da^{-1})

2006 yılında Haymana ekolojik koşullarında 1. biçim zamanında en yüksek kuru ot

verimi Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında (444 kg da^{-1}) elde edilmiştir. Zn 3 uygulaması ile kuru ot veriminde elde edilen artış kontrol uygulamasına göre belirgin olmuş ve her iki uygulamaya ait kuru ot verimi ortalamaları farklı gruplarda yer almıştır. 2. biçim zamanında Zn 2 (1 kg da^{-1}), Zn 3 (2 kg da^{-1}) ve Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamaları sonucu kuru ot veriminde artış olduğu tespit edilmiştir. Kontrol ile Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulamaları sonucu ortaya çıkan farklılıklar önemli bulunmuştur. 3. biçim zamanında Zn 1 (0.5 kg da^{-1}), ve Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamaları sonucu elde edilen kuru ot verimi ortalama değerleri Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamasına göre belirgin oranda yüksek olmuş ve farklı gruplarda yer almıştır. 4. biçim zamanında kontrol ve tüm çinko uygulamalarında kuru ot verimi ortalamaları arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.20). 2006 yılında Haymana ekolojik koşullarında kontrol ve Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulamalarında en yüksek kuru ot verimi 3. biçim zamanında tespit edilmiştir. Kontrol ve Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulaması sonucu 4. biçim zamanında en düşük kuru ot verimi elde edilmiş, 1., 2. ve 3. biçim zamanlarında elde edilen kuru ot verimi ile arasında ortaya çıkan farklılıklar önemli bulunmuştur. Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulaması sonucu 3. biçim zamanında elde edilen kuru ot verimi 2. ve 4. biçim zamanlarına göre daha yüksek olmuş ve biçim zamanları arasında tespit edilen farklılıklar önemli bulunmuştur. Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulaması sonucu en yüksek kuru ot verimi 1. biçim zamanında elde edilmiş ve diğer biçim zamanlarında elde edilen kuru ot verimi ortalamaları ile arasındaki farklar önemli bulunmuştur. Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulaması sonucu en yüksek kuru ot verimi 2. biçim zamanında elde edilmiş, 3. ve 4. biçim zamanlarında elde edilen kuru ot verimi ortalamaları ile arasındaki farklar önemli bulunmuştur.

2007 yılında Haymana ekolojik koşullarında 1. ve 4. biçim zamanlarında kontrol ve tüm çinko uygulamalarında kuru ot verimi ortalamaları arasında ortaya çıkan farklılıklar önemli bulunmamıştır. 2. biçim zamanında kontrol uygulamasına göre Zn 1 (0.5 kg da^{-1}), Zn 2 (1 kg da^{-1}), Zn 3 (2 kg da^{-1}) ve Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamalarında kuru ot veriminde artış olduğu tespit edilmiş ve kontrol uygulamasına göre ortaya çıkan farklılıklar önemli bulunmuştur. 3. biçim zamanında en düşük kuru ot verimi Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulaması sonucu elde edilmiş ve Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulaması ile Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulaması arasında ortaya çıkan fark önemli bulunmuştur. 2007 yılında Haymana

ekolojik koşullarında kontrol parselinde en yüksek kuru ot verimi 3. biçim zamanında tespit edilmiş (355 kg da^{-1}), 3. biçim zamanı ile 1., 2. ve 4. biçim zamanlarında elde edilen kuru ot verimi ortalama değerleri arasında ortaya çıkan farklılıklar önemli bulunmuştur. Zn 1 (0.5 kg da^{-1}), Zn 3(2 kg da^{-1}) ve Zn 4 (4 kg da^{-1}), uygulamalarında en yüksek kuru ot verimi 3. biçim zamanında elde edilmiştir. Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulaması sonucu 3. biçim zamanında elde edilen kuru ot verimi ortalaması 1. ve 4. biçim zamanlarına göre daha yüksek olmuş ve farklı gruplarda yer almıştır. Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulaması sonucu 4. biçim zamanında en düşük kuru ot verimi elde edilmiş, 1., 2. ve 3. biçim zamanlarında elde edilen kuru ot verimi ile arasında ortaya çıkan farklılıklar önemli bulunmuştur. Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulaması sonucu 3. biçim zamanında en yüksek kuru ot verimi elde edilmiş, 1., 2. ve 4. biçim zamanlarında elde edilen kuru ot verimi ile arasında ortaya çıkan farklılıklar önemli bulunmuştur. Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulaması sonucu 2. ve 3. biçim zamanlarında en yüksek kuru ot verimi elde edilmiş, 1. ve 4. biçim zamanlarında elde edilen kuru ot verimi ile arasında ortaya çıkan farklılıklar önemli bulunmuştur (Çizelge 4.20).

Toplam kuru ot verimi Ayaş'ta 1282 kg da^{-1}, Haymana'da 2006 yılında 1607 kg da^{-1} ve 2007 yılında 1463 kg da^{-1} olmuştur (Çizelge 4.18, Çizelge 4.20).

Çerekçi (2003) farklı fosfor dozları ve gübrenin toprağa verilme metotlarına göre değişmekle birlikte kuru ot verimi ortalama değerlerinin 2000 yılında 447.13 kg da^{-1}, 2001 yılında ise 338.91 kg da^{-1} olarak elde edildiğini bildirmiştir. Tosun vd. (1978), 1967^{-1}974 yılları arasında Erzurum ekolojik şartlarında yürüttükleri denemede 7 yıllık ortalama kuru ot verimini 890 kg da^{-1} olarak saptamışlardır. Açıkgöz vd. (1984), Ankara koşullarında kuru ot verimini 454-306 kg da^{-1} olarak saptamışlardır. Gülcan ve Anlarsal (1988), Çukurova bölgesinde kuru ot veriminin 1367 kg da^{-1} olduğunu bildirmişlerdir. Aydın vd. (1994), 1990-1992 yılları arasında Samsun ekolojik koşullarında yürüttükleri denemede, kuru ot verim değerlerinin 291.5-56.3 kg da^{-1}

arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Şılbır vd. (1994) Kayseri çeşidinin kuru ot veriminin 1779 kg da^{-1} olduğunu ifade etmişlerdir. Şengül (1996), ortalama kuru ot veriminin Kayseri yoncasında 1612 kg da^{-1} olduğunu bildirmiştir.

Araştırma sonuçlarımız ile araştırıcılar tarafından bildirilen sonuçlar kısmen benzerlik göstermektedir. Ortaya çıkan farklılıkların çeşitlerin çevreye gösterdikleri uyum yeteneklerinin farklı olması ve farklı genotipik yapıya sahip olmalarının yanı sıra, iklim, ekolojik koşulların farklılığı ve uygulama farklılıklarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.1.7 Kuru madde oranı

Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yoncanın (*Medicago sativa* L.) kuru madde oranına etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.21'de, kuru madde oranına ait ortalamalar Çizelge 4.22'de verilmiştir. Çizelge 4.21 ve 4.22'nin birlikte değerlendirilmesinden anlaşılacağı gibi, Ayaş ekolojik koşullarında biçimxçinko düzeyi interaksiyonunun kuru madde oranı üzerine etkisi önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.21 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde yoncanın kuru madde oranına etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	**Ser. Der.**	**Ayaş**	
		Kareler Ortalaması	**F Değeri**
Blok	2	0.600	0.1593
Biçim	4	5.642	1.4978
Hata 1	8	3.767	
Çinko düzeyi	3	2.444	0.7285
Biçimxçinko düzeyi	12	4.542	1.3535
Hata 2	30	3.356	
Toplam	59		
		CV : %1.96	

Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun etkisi biçim zamanları da dikkate alınarak değerlendirildiğinde kuru madde oranı % 93.45 olarak tespit edilmiştir.

Çinko düzeyleri ve biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, kuru madde oranına ilişkin en yüksek değer 2. biçim zamanında Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulamasında (% 94.57), en düşük değer ise (% 88.88) 3. biçim zamanında kontrol (0 kg da^{-1}) uygulamasında elde edilmiştir. Diğer uygulamalara ait kuru madde oranları ortalamaları bu iki değer arasında yer almıştır (Çizelge 4.22 ve Şekil 4.5).

Çizelge 4.22 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde kuru madde oranına etkisi (%)

Çinko Uyg.	**Biçim zamanı**					**Ort.**
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	
Kontrol	94.17	94.10	88.88	93.35	93.94	92.89
Zn1	93.84	94.57	93.18	93.16	94.00	93.75
Zn2	92.70	94.12	93.38	93.20	94.24	93.53
Zn3	93.29	93.64	94.46	93.68	93.20	93.66
Ort.	93.50	94.11	92.47	93.35	93.84	93.45

Ayaş ekolojik koşullarında çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde farklı biçim zamanlarında yoncada elde edilen kuru madde oranı ortalama değerinin 3. biçim zamanında % 92.47 ile en düşük, 2. biçim zamanında % 94.11 ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir. Biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre yoncada kuru madde oranı ortalamaları Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulamasında % 93.75 ile en yüksek, kontrol (0 kg da^{-1}) uygulamasında % 92.89 ile en düşük değerde bulunmuştur (Çizelge 4.22 ve Şekil 4.5).

Haymana ekolojik koşullarında 2006 ve 2007 yıllarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yoncanın (*Medicago sativa* L.) kuru madde oranına etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.23'de, kuru madde oranına ait ortalamalar Çizelge 4.24'de verilmiştir. Çizelge 4.23 ve 4.24'ün birlikte değerlendirilmesinden anlaşılacağı gibi,

Haymana ekolojik koşullarında yoncanın kuru madde oranına yılxbiçimxçinko düzeyi interaksiyonunun etkisi önemli bulunmamıştır. Buna karşın 2006 yılında yılxbiçim zamanları interaksiyonunun etkisi önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.23 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yoncanın kuru madde oranına etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Ser. Der.	Haymana	
		Kareler Ortalaması	F Değeri
Yıl	1	39.675	34.9218**
Blok	4	0.825	0.7262
Biçim	3	4.631	4.0758*
YılxBiçim	3	7.875	6.9315**
Hata 1	12	1.136	
Çinko düzeyi	4	0.550	0.8713
Yılxçinko düzeyi	4	0.175	0.2772
Biçimxçinko düzeyi	12	0.894	1.4169
Yılxbiçimxçinko düzeyi	12	0.431	0.6821
Hata 2	64	0.631	
Toplam	119		
*: p< 0.05 **: p< 0.01		CV : %0.84	

Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun etkisi biçim zamanları da dikkate alınarak değerlendirildiğinde, yoncanın kuru madde oranı 2006 yılında ortalama % 93.65, 2007 yılında % 94.78 olarak belirlenmiştir

Haymana ekolojik koşullarında 2006 yılında biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre yoncada kuru madde oranı ortalama değerlerinin kontrol (0 kg da^{-1}) uygulamasında % 93.96, Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulamasında % 93.37, Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamasında % 93.66, Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında % 93.84 ve Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamasında % 93.45 olduğu tespit edilmiştir.

Çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde yoncanın farklı biçim zamanlarında elde edilen kuru madde oranı ortalama değerinin 1. biçim zamanında % 94.93, 2. biçim zamanında % 93.18, 3. biçim zamanında % 92.90 ve 4. biçim zamanında % 93.61 olduğu, 1. biçim zamanında kuru madde oranının 2. ve 3. biçim zamanında elde edilen kuru madde oranından önemli derecede yüksek olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.24 ve Şekil 4.5).

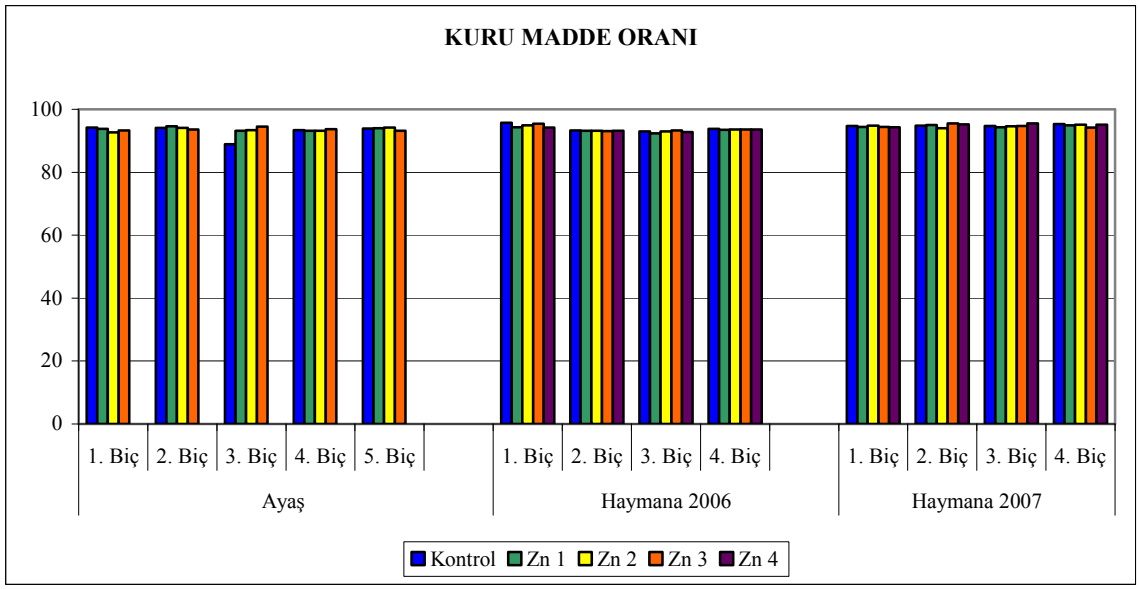
Çizelge 4.24 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde kuru madde oranına etkisi (%)

Çinko uyg.	2006					2007					Ort.
	Biçim Zamanı					Biçim Zamanı					
	1	2	3	4	Ort.	1	2	3	4	Ort.	
Kont.	95.77	93.27	92.99	93.79	93.96	94.72	94.77	94.76	95.28	94.88	94.40
Zn1	94.33	93.21	92.42	93.51	93.37	94.44	95.01	94.35	94.88	94.67	94.05
Zn2	94.88	93.18	93.03	93.55	93.66	94.81	94.01	94.65	95.15	94.65	94.20
Zn3	95.46	93.10	93.24	93.57	93.84	94.39	95.52	94.68	94.24	94.71	94.20
Zn4	94.20	93.16	92.82	93.63	93.45	94.28	95.19	95.53	95.11	95.03	94.20
Ort.	94.93 A	93.18 B	92.90 B	93.61 AB	93.65	94.53 A	94.90 A	94.80 A	94.93 A	94.78	
Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %5 düzeyinde önemlidir.											

2007 yılında yoncada en düşük kuru madde oranı 2. biçim zamanında Zn2 (1 kg da^{-1}) uygulaması ile (% 94.01), en yüksek kuru madde oranı 3. biçim zamanında Zn4 (4 kg da^{-1}) uygulaması ile (% 95.53) elde edilmiştir. 2007 yılında biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre yoncada kuru madde ortalama değerlerinin Zn1 (0.5 kg da^{-1}) uygulamasında % 94.67 ile en düşük Zn4 (4 kg da^{-1}) uygulamasında % 95.03 ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir.

Çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde, farklı biçim zamanlarında elde edilen kuru madde oranları ortalama değerlerinin sırasıyla 1. biçim zamanında % 94.53, 2. biçim zamanında % 94.90, 3. biçim zamanında % 94.80 ve 4. biçim

zamanında % 94.93 olduğu, ve farklı biçim zamanlarında elde edilen kuru madde oranları ortalamaları arasında ortaya çıkan farkların önemli olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.24 ve Şekil 4.5).



Şekil 4.5 Ayaş ve Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yılında yapılan biçimlerde kuru madde oranına etkisi (%)

Kuru madde oranı; yem bitkilerinde verimin yüksekliğini göstermesi açısından önem taşımaktadır. Tüm canlı organizmaların ana unsuru olan ve yapılarının büyük bir kısmını oluşturan su, hücre ve dokulara göre değişen oranlarda bulunmaktadır. Bitki hücrelerinin kimyasal reaksiyonlar özellikle de fotosentez için suya ihtiyaçları vardır (Avcıoğlu 1995). Hess (1981), bitkilerde fotosentez ile üretilen ve solunumla tüketilen besin maddesinin sıcaklıkla arttığını belirtmektedir. Aynı araştırıcı bitkilerin bol ışık alması durumunda yapraklarda kütikülanın ve hücre zarlarının kalınlaşacağı, hücre özünün de yoğunlaşacağı ve kuru madde oranının artacağını ifade etmektedir.

Hücre ve dokulardaki bu oranların artış veya azalışına göre kuru madde oranı farklılık göstermektedir. Suyun miktarı arttıkça kuru madde oranı düşmekte ve bu da yem değerinde azalışa neden olmaktadır.

Avcıoğlu vd. (1989), Ege bölgesinde yürüttükleri çalışmalarında kuru madde oranının % 23.3-29.0 arasında varyasyon gösterdiğini saptamışlardır. Akbari ve Avcıoğlu (1992), Bornova'daki deneme alanında $1989^{-1}990$ yılları arasında yürüttükleri çalışmada, yoncada kuru madde oranının % 19.8-25.1 olduğunu ifade etmişlerdir. Aka ve Avcıoğlu (1999), İzmir ili Selçuk ilçesinde yürüttükleri çalışmada, inceledikleri yonca çeşitleri arasında kuru madde oranının % 22.5-24.6 arasında olduğunu ifade etmişlerdir. Çerekçi (2003) çalışmasında, yoncada kuru madde oranının 2000 yılında % 85.35, 2001 yılında % 93.46 olarak elde edildiğini bildirmiştir. Hakyemez (2000) çalışmasında, yoncada kuru madde oranının % 94.26-95.93 arasında olduğunu ifade etmiştir. Mohammed (2007) Kayseri yoncasında kuru madde oranının % 91 olarak tespit edildiğini bildirmiştir.

Araştırmamız sonucu elde edilen bulgular, kuru madde oranı farklılığının önemli olduğunu ifade eden Çerekçi (2003), Hakyemez (2000) ve Muhammet (2007)'nin bildirdiği sonuçlar ile uyum içerisindedir.

4.1.8 Kuru madde verimi

Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yoncanın (*Medicago sativa* L.) kuru madde verimine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.25'de, kuru madde verimine ait ortalamalar Çizelge 4.26'da verilmiştir. Çizelge 4.25 ve 4.26'nın birlikte değerlendirilmesinden anlaşılacağı gibi, Ayaş ekolojik koşullarında biçimxçinko düzeyi interaksiyonunun yoncanın kuru madde verimine etkisi önemli bulunmuştur.

Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun etkisi biçim zamanları da dikkate alınarak değerlendirildiğinde kuru madde verimi 299 kg da^{-1} olarak tespit

edilmiştir. Çinko düzeyleri ve biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, kuru madde verimine ilişkin en yüksek değer 3. biçim zamanında Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulamasında (420 kg da^{-1}), en düşük değer (152 kg da^{-1}) 5. biçim zamanında Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında elde edilmiştir. Diğer uygulamalara ait kuru madde verimi ortalamaları bu iki değer arasında yer almıştır (Çizelge 4.26 ve Şekil 4.6).

Çizelge 4.25 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde yoncanın kuru madde verimine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Ser. Der.	Ayaş	
		Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	175.517	0.2671
Biçim	4	95290.183	145.0117**
Hata 1	8	657.121	
Çinko düzeyi	3	5804.328	7.6223**
Biçimxçinko düzeyi	12	3018.383	3.9638**
Hata 2	30	761.489	
Toplam	59		
**: p< 0.01		CV: %9.22	

Çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde farklı biçim zamanlarında elde edilen kuru madde verimi ortalama değerlerinin 5. biçim zamanında 162 kg da^{-1} ile en düşük, 3. biçim zamanında 400 kg da^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir. Biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre kuru madde verimi ortalamaları Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında 324 kg da^{-1} ile en yüksek, kontrol uygulamasında 276 kg da^{-1} ile en düşük değerde bulunmuştur (Çizelge 4.26).

Ayaş ekolojik koşullarında 2., 3. ve 5. biçim zamanlarında kontrol ve tüm çinko uygulamalarında kuru madde verimi ortalamaları arasında elde edilen farklılık önemli bulunmamıştır. 1. biçim zamanında Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında elde edilen kuru madde verimi kontrol ve Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulamaları sonucu elde edilen

değerler ile farklı gruplarda yer almış ve kuru madde verimi ortalama değerleri arasındaki farklılıklar önemli olmuştur. 4. biçim zamanında Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulaması sonucu elde edilen kuru madde verimi kontrol, Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) ve Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamaları sonucu elde edilen ortalama değerler ile farklı gruplarda yer almış, dolayısıyla uygulamalar arasında ortaya çıkan farklılıklar önemli olmuştur (Çizelge 4.26).

Çizelge 4.26 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde kuru madde verimine etkisi (kg da^{-1})

Çinko uyg.	**Biçim zamanı**					**Ort.**
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	
Kontrol	294 b-B	333 a-AB	388 a-A	201 c-C	165 a-C	276
Zn1	282 b-B	371 a-A	420 a-A	269 b-B	168 a-C	302
Zn2	337 ab-AB	325 a-AB	376 a-A	275 b-B	164 a-C	295
Zn3	363 a-AB	340 a-B	416 a-A	348 a-B	152 a-C	324
Ort.	319	342	400	273	162	299

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %5 düzeyinde önemlidir. Küçük harfler sütun, büyük harfler satır karşılaştırmaları içindir.

Ayaş ekolojik koşullarında kontrol parselinde 3. biçim zamanında elde edilen kuru madde verimi ortalama değeri, 1., 4. ve 5. biçim zamanlarında elde edilen ortalama değerlere göre daha yüksek olmuş ve ortaya çıkan fark önemli bulunmuştur. Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulaması sonucu 2. ve 3. biçim zamanlarında elde edilen kuru madde verimi ortalama değerleri 1., 4. ve 5. biçim zamanlarına göre daha yüksek olmuş ve ortalamalar farklı gruplarda yer almıştır. Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulaması sonucu 1. biçim zamanında elde edilen kuru madde verimi ortalama değerleri 4. ve 5. biçim zamanlarına göre daha yüksek bulunmuş ve ortalamalar arasındaki faklılıklar önemli olmuştur. Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulaması sonucu en yüksek kuru madde verimi 3. biçim zamanında (416 kg da^{-1}) elde edilmiştir. 3. biçim zamanında elde edilen kuru madde verimi 2., 4. ve 5. biçim zamanında elde edilen ortalama değerlere göre oldukça yüksek olup aralarındaki farklılıklar önemli olmuştur. Buna karşın 3. Biçim zamanında elde edilen kuru madde verimi ortalama değeri ile 1. biçim zamanında elde edilen kuru madde verimi ortalama değerleri arasındaki fark önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.26).

Haymana ekolojik koşullarında 2006 ve 2007 yıllarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yoncanın (*Medicago sativa* L.) kuru madde verimine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.27'de, kuru madde verimine ait ortalamalar Çizelge 4.28'de verilmiştir. Çizelge 4.27 ve 4.28'in birlikte değerlendirilmesinden anlaşılacağı gibi, Haymana ekolojik koşullarında kuru madde verimine yılxbiçimxçinko düzeyi interaksiyonunun etkisi önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.27 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde çinkonun kuru madde verimine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	**Ser. Der.**	**Haymana**	
		Kareler Ortalaması	**F Değeri**
Yıl	1	17666.133	27.9277**
Blok	4	786.233	1.2429
Biçim	3	167984.378	265.5600**
YılxBiçim	3	31723.756	50.1508**
Hata 1	12	632.567	
Çinko düzeyi	4	6238.742	10.0385**
Yılxçinko düzeyi	4	556.342	0.8952
Biçimxçinko düzeyi	12	2543.197	4.0921**
Yılxbiçimxçinko düzeyi	12	1301.464	2.0941*
Hata 2	64	621.483	
Toplam	119		
*: p< 0.05 **: p< 0.01		CV : %8.63	

Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun etkisi biçim zamanları da dikkate alınarak değerlendirildiğinde, kuru madde verimi 2006 yılında ortalama 301 kg da^{-1}, 2007 yılında 277 kg da^{-1} olarak belirlenmiştir.

2006 yılında en düşük kuru madde verimi 4. biçim zamanında Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulaması ile (138 kg da^{-1}), en yüksek kuru madde verimi ise 1. biçim zamanında Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulaması ile (424 kg da^{-1}) elde edilmiştir. Diğer uygulamalara ait kuru madde verimi ortalamaları bu iki değerin arasında yer almıştır.

2006 yılında biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre yoncanın kuru madde verimi ortalama değerlerinin kontrol (0 kg da^{-1}) uygulamasında 278 kg da^{-1} ile en düşük, Zn3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında 322 kg da^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir. Çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde farklı biçim zamanlarında elde edilen kuru madde verimi ortalama değerlerinin 4. biçim zamanında 146 kg da^{-1} ile en düşük, 1. biçim zamanında 366 kg da^{-1} ile en yüksek düzeyde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.28 ve Şekil 4.6).

Çizelge 4.28 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde kuru madde verimine etkisi (kg da^{-1})

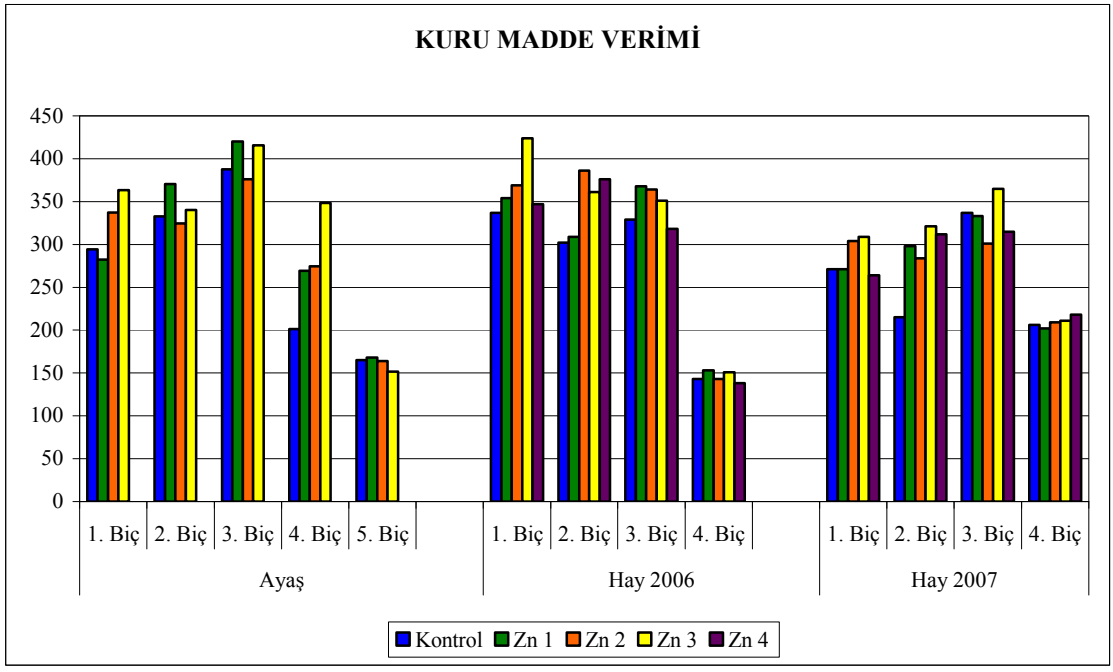
Çinko uyg.	2006					2007					Ort.
	Biçim Zamanı					Biçim Zamanı					
	1	2	3	4	Ort.	1	2	3	4	Ort.	
Kontrol	337 b-A	302 c-A	329 a-A	143 a-B	278	271 a-B	215 b-C	337 ab-A	206 a-C	257	268
Zn1	354 b-AB	309 bc-B	368 a-A	153 a-C	296	271 a-B	298 a-AB	333 ab-A	202 a-C	276	286
Zn2	369 b-A	386 a-A	364 a-A	143 a-B	315	304 a-A	284 a-A	301 bA	209 a-B	274	295
Zn3	424 a-A	361 ab-B	351 a-B	151 a-C	322	309 a-B	321 a-AB	365 a-A	211 a-C	302	312
Zn4	347 b-AB	376 a-A	318 a-B	138 a-C	295	264 a-AB	312 a-A	315 ab-A	218 a-B	277	286
Ort.	366	347	346	146	301	284	286	330	209	277	

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %5 düzeyinde önemlidir. Küçük harfler sütun, büyük harfler satır karşılaştırmaları içindir.

2007 yılında yoncada en düşük kuru madde verimi 4. biçim zamanında Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulaması ile (202 kg da^{-1}), en yüksek kuru madde verimi ise 3. biçim zamanında Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulaması ile (365 kg da^{-1}) elde edilmiştir. Diğer uygulamalara ait kuru madde verimleri bu iki değerin arasında yer almıştır.

2007 yılında biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre kuru madde verimi ortalama değerlerinin kontrol uygulamasında 257 kg da^{-1} ile en düşük, Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında 302 kg da^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir.

Çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde farklı biçim zamanlarında elde edilen kuru madde verimi ortalama değerlerinin 4. biçim zamanında 209 kg da^{-1} ile en düşük, 3. biçim zamanında 330 kg da^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.28, Şekil 4.6).



Şekil 4.6 Ayaş ve Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yılında yapılan biçimlerde kuru madde verimine etkisi (kg da^{-1})

2006 yılında Haymana ekolojik koşullarında 1. biçim zamanında en yüksek kuru madde verimi Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında (424 kg da^{-1}) elde edilmiştir. Zn 3 uygulaması ile kuru madde veriminde elde edilen artış kontrol uygulamasına göre belirgin olmuş ve her iki uygulamaya ait kuru madde verimi ortalamaları farklı gruplarda yer almıştır. 2. biçim zamanında Zn 2 (1 kg da^{-1}), Zn 3 (2 kg da^{-1}) ve Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamaları sonucu kuru madde veriminde artış olduğu tespit edilmiş ve kontrol ile ortaya çıkan

farklılıklar önemli bulunmuştur. 3. ve 4. biçim zamanlarında kontrol, Zn 1 (0.5 kg da^{-1}), Zn 2 (1 kg da^{-1}), Zn 3 (2 kg da^{-1}) ve Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamaları sonucu elde edilen kuru madde verimi ortalama değerleri arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.28).

2006 yılında Haymana ekolojik koşullarında kontrol ve Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulaması sonucu 4. biçim zamanında en düşük kuru madde verimi elde edilmiş, 1., 2. ve 3. biçim zamanlarında elde edilen kuru madde verimi ile arasında ortaya çıkan farklılıklar önemli bulunmuştur. Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulaması sonucu 1., 2. ve 3. biçim zamanlarında elde edilen kuru madde verimi 4. biçim zamanına göre daha yüksek olmuş ve biçim zamanları arasında tespit edilen farklılıklar önemli bulunmuştur. Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulaması sonucu en yüksek kuru madde verimi 1. biçim zamanında elde edilmiş ve diğer biçim zamanlarında elde edilen kuru madde verimi ortalamaları ile arasındaki farklar önemli bulunmuştur. Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulaması sonucu en yüksek kuru madde verimi 2. biçim zamanında elde edilmiş, 3. ve 4. biçim zamanlarında elde edilen kuru madde verimi ortalamaları ile arasındaki farklar önemli bulunmuştur.

2007 yılında Haymana ekolojik koşullarında 1., 2. ve 4. biçim zamanlarında kontrol ve tüm çinko uygulamalarında kuru madde verimi ortalamaları arasında ortaya çıkan farklılıklar önemli bulunmamıştır. 3. biçim zamanında en düşük kuru madde verimi Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulaması sonucu elde edilmiş, Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulaması ile Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulaması arasında ortaya çıkan fark önemli bulunmuştur (Çizelge 4.28).

2007 yılında Haymana ekolojik koşullarında kontrol parselinde en yüksek kuru madde verimi 3. biçim zamanında tespit edilmiş (337 kg da^{-1}), 3. biçim zamanı ile 1., 2. ve 4. biçim zamanlarında elde edilen kuru madde verimi ortalama değerleri arasında ortaya çıkan farklılıklar önemli bulunmuştur. Zn 1 (0.5 kg da^{-1}), Zn 3(2 kg da^{-1}) ve Zn 4 (4 kg da^{-1}), uygulamalarında en yüksek kuru madde verimi 3. biçim zamanında elde edilmiştir. Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulaması sonucu 1., 2. ve 3. biçim zamanlarında

elde edilen kuru madde verimi ortalamaları 4. biçim zamanına göre daha yüksek olmuş ve farklı gruplarda yer almıştır. Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulaması sonucu 4. biçim zamanında en düşük kuru madde verimi elde edilmiş, 1., 2. ve 3. biçim zamanlarında elde edilen kuru madde verimi ile arasında ortaya çıkan farklılıklar önemli bulunmuştur. Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulaması sonucu 3. biçim zamanında en yüksek kuru madde verimi elde edilmiş, 1. ve 4. biçim zamanlarında elde edilen kuru madde verimi ile arasında ortaya çıkan farklılıklar önemli bulunmuştur. Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulaması sonucu 2. ve 3. biçim zamanlarında en yüksek kuru madde verimi elde edilmiş, 4. biçim zamanında elde edilen kuru madde verimi ile arasında ortaya çıkan farklılık önemli bulunmuştur (Çizelge 4.28).

Açıkgöz (1995), yoncada yalnızca yeşil ve kuru ot değerleri ile tercih yapmak yerine daha stabil olan kuru madde oranı ve verimlerinin de dikkate alınması gerektiğini bildirmiştir. Çerekçi (2003), kuru madde verimi değerlerinin 2000 yılında 381.17 kg da^{-1}, 2001 yılında ise 316.74 kg da^{-1} olarak elde edildiğini bildirmiştir. Avcıoğlu vd. (1989), kuru madde veriminin 1182-2066 kg da^{-1} arasında varyasyon gösterdiğini ifade etmişlerdir. Akbari ve Avcıoğlu (1992), yonca çeşitlerinde kuru madde veriminin $57^{-1}35$ gr $bitki^{-1}$ olarak tespit edildiğini bildirmişlerdir. Pricop ve Petrovici (1994), Romanya Podu-Iloalel Araştırma İstasyonu'nda yaptıkları çalışmada, kuru madde veriminin $1030^{-1}220$ kg da^{-1} arasında değiştiğini ifade etmişlerdir. Aka ve Avcıoğlu (1999), yonca çeşitleri arasında kuru madde verim değerlerini 1153-1473 kg da^{-1} olarak bildirmişlerdir. Altınok ve Karakaya (2002) 3 yıl yürüttükleri çalışmaları sonunda yoncada 3214 kg da^{-1} toplam kuru madde verimi elde edildiğini bildirmişlerdir. Araştırma sonuçlarımız yoncada kuru madde verimi açısından önemli farklar bulunduğunu bildiren araştırıcının verileri ile uyum içerisindedir.

4.1.9 Ham protein oranı

Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yoncanın (*Medicago sativa* L.) yapraklarının ham protein oranına etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.29'da ve ham protein oranına ait ortalamalar Çizelge 4.30'da verilmiştir.

Çizelge 4.29 ve 4.30'un birlikte değerlendirilmesinden anlaşılacağı gibi, Ayaş ekolojik koşullarında biçimxçinko düzeyi interaksiyonunun yaprakların ham protein oranına etkisi önemli bulunmuştur.

Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun etkisi biçim zamanları da dikkate alınarak değerlendirildiğinde yonca yapraklarının ham protein oranı % 33.04 olarak tespit edilmiştir.

Çinko düzeyleri ve biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, yonca yapraklarının ham protein oranına ilişkin en yüksek değer 5. biçim zamanında Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında (% 36.81), en düşük değer ise (% 26.13) 1. biçim zamanında kontrol (0 kg da^{-1}) uygulamasında elde edilmiştir. Diğer uygulamalara ait ham protein oranları ortalamaları bu iki değer arasında yer almıştır (Çizelge 4.30 ve Şekil 4.7).

Çizelge 4.29 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde yonca yapraklarının ve saplarının ham protein oranına etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Ser. Der.	Yaprak		Sap	
		Kareler Ortalaması	F Değeri	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	1.950	3.1622	5.550	2.4351
Biçim	4	90.692	147.0676**	99.642	43.7185**
Hata 1	8	0.617		2.279	
Çinko düzeyi	3	1.394	0.7583	3.511	2.2571
Biçimxçinko düzeyi	12	4.492	2.4426*	2.608	1.6768
Hata 2	30	1.839		1.556	
Toplam	59				
*: p< 0.05 **: p< 0.01		CV: %4.10		CV:%8.66	

Biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre yaprakların ham protein oranı ortalamaları Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında % 33.33 ile en yüksek, kontrol (0 kg da^{-1}) uygulamasında % 32.60 ile en düşük değerde bulunmuştur.

Çizelge 4.30 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde yonca yapraklarının ham protein oranına etkisi (%)

Çinko uyg.	Biçim zamanı					Ort.
	1	2	3	4	5	
Kontrol	26.13 b-C	32.88 a-B	34.34 a-B	33.12 a-B	36.52 a-A	32.60
Zn1	29.58 a-C	31.87 a-B	34.46 a-AB	34.17 a-AB	35.28 a-A	33.07
Zn2	28.78 a-C	32.89 a-B	33.30 a-B	35.73 a-A	35.18 a-AB	33.17
Zn3	30.23 a-D	31.61 a-CD	33.64 a-BC	34.37 a-B	36.81 a-A	33.33
Ort.	28.68	32.31	33.94	34.35	35.95	33.04

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %5 düzeyinde önemlidir. Küçük harfler sütun, büyük harfler satır karşılaştırmaları içindir.

Ayaş ekolojik koşullarında 2., 3., 4. ve 5. biçim zamanlarında kontrol ve tüm çinko uygulamalarında yonca yapraklarının ham protein oranı ortalamaları arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmamıştır. 1. biçim zamanında Zn1 (0.5 kg da^{-1}), Zn 2 (1 kg da^{-1}) ve Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamaları sonucu yonca yapraklarının ham protein oranındaki artış kontrol uygulamasına göre önemli olmuştur (Çizelge 4.30).

Ayaş ekolojik koşullarında kontrol parselinde 5. biçim zamanında yaprakların ham protein oranındaki artış, 1., 2., 3. ve 4. biçim zamanlarında elde edilen ortalama değerlere göre daha yüksek olmuş ve ortaya çıkan fark önemli bulunmuştur. Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulaması sonucu 2., 3., 4. ve 5. biçim zamanlarında yaprakların ham protein oranları ortalama değerleri 1. biçim zamanına göre daha yüksek olmuş ve ortalamalar farklı gruplarda yer almıştır. Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulaması sonucu 4. biçim zamanında yaprakların ham protein oranı ortalama değerleri 1., 2. ve 3. biçim zamanlarına göre daha yüksek bulunmuş ve ortalamalar arasındaki faklılıklar önemli olmuştur. Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulaması sonucu yapraklarda bulunan en yüksek ham protein oranı 5. biçim zamanında (%36.81) elde edilmiştir. 5. biçim zamanında yaprakların ham protein oranı 1., 2., 3. ve 4. biçim zamanında elde edilen ortalama değerlere göre yüksek olup aralarındaki farklılıklar önemli olmuştur (Çizelge 4.30).

Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yonca (*Medicago*

sativa L.) saplarının ham protein oranına etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.29'da, ham protein oranına ait ortalamalar Çizelge 4.31'de verilmiştir. Çizelge 4.29 ve 4.31'in birlikte değerlendirilmesinden anlaşılacağı gibi, Ayaş ekolojik koşullarında biçimxçinko düzeyi interaksiyonunun yonca saplarının ham protein oranına etkisi önemli bulunmamış, biçim zamanlarının yonca saplarının ham protein oranına etkisi önemli bulunmuştur (Çizelge 4.29).

Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun etkisi biçim zamanları da dikkate alınarak değerlendirildiğinde yonca saplarının ham protein oranı % 14.41 olarak tespit edilmiştir.

Çinko düzeyleri ve biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, yonca saplarının ham protein oranına ilişkin en yüksek değer 5. biçim zamanında Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamasında (% 19.86), en düşük değer ise (% 11.06) 3. biçim zamanında Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında elde edilmiştir. Diğer uygulamalara ait ham protein oranları ortalama değerleri bu iki değer arasında yer almıştır (Çizelge 4.31 ve Şekil 4.8).

Biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre yonca saplarının ham protein oranı ortalamaları kontrol (0 kg da^{-1}) uygulamasında % 14.91 ile en yüksek, Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulamasında % 13.89 ile en düşük olmuştur.

Çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde farklı biçim zamanlarında elde edilen yonca saplarının ham protein oranı ortalama değerinin 3. biçim zamanında % 11.15 ile en düşük, 5. biçim zamanında % 18.72 ile en yüksek değerde olduğu ve 5. biçim zamanında yonca saplarında elde edilen ham protein oranındaki artışın diğer biçim zamanlarına göre önemli oranda artış gösterdiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.31 ve Şekil 4.8).

Çizelge 4.31 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde yonca saplarının ham protein oranına etkisi (%)

Çinko uyg.	Biçim zamanı					Ort.
	1	2	3	4	5	
Kontrol	16.46	15.51	11.12	12.77	18.67	14.91
Zn1	13.73	14.18	11.17	12.46	17.92	13.89
Zn2	14.35	14.12	11.25	13.62	19.86	14.64
Zn3	13.26	15.98	11.06	12.39	18.44	14.23
Ort.	14.45 B	14.95 B	11.15 D	12.81 C	18.72 A	14.41
Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %5 düzeyinde önemlidir.						

Haymana ekolojik koşullarında 2006 ve 2007 yıllarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yonca (*Medicago sativa* L.) yapraklarının ham protein oranına etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.32'de ve yonca yapraklarının ham protein oranına ait ortalamalar Çizelge 4.33'de verilmiştir. Çizelge 4.32 ve 4.33'ün birlikte değerlendirilmesinden anlaşılacağı gibi, Haymana ekolojik koşullarında yonca yapraklarının ham protein oranı üzerine yılxbiçimxçinko düzeyi interaksiyonunun etkisi önemli bulunmamış, yılxbiçim zamanı interaksiyonunun etkisi önemli bulunmuştur (Çizelge 4.32).

Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun etkisi biçim zamanları da dikkate alınarak değerlendirildiğinde, yonca yapraklarının ham protein oranı 2006 yılında ortalama % 31.70, 2007 yılında % 34.09 olarak belirlenmiştir.

2006 yılında yonca yapraklarının en düşük ham protein oranı 1. biçim zamanında (% 27.42), en yüksek ham protein oranı (% 33.73) 4. biçim zamanında elde edilmiştir. 2006 yılında biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre yonca yapraklarının ham protein oranı kontrol (0 kg da^{-1}) uygulamasında % 30.99 ile en düşük, Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamasında % 33.27 ile en yüksek değerde bulunmuştur.

Çizelge 4.32 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca yapraklarının ve saplarının ham protein oranına etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Ser. Der.	Yaprak		Sap	
		Kareler Ort.	F Değeri	Kareler Ort.	F Değeri
Yıl	1	168.033	21.7051**	19.200	13.3694**
Blok	4	6.008	0.7761	1.925	1.3404
Biçim	3	256.244	33.0994**	7.089	4.9362*
Yıl x Biçim	3	117.922	15.2321**	43.533	30.3133**
Hata 1	12	7.742		1.436	
Çinko düzeyi	4	12.362	2.7951*	3.604	1.6747
Yıl x çinko düzeyi	4	7.846	1.7739	0.762	0.3543
Biçimxçinko düzeyi	12	4.363	0.9863	0.749	0.3479
Yıl x biçimxçinko düzeyi	12	4.179	0.9449	0.818	0.3801
Hata 2	64	4.423		2.152	
Toplam	119				
*: p< 0.05 **: p< 0.01		CV:%6.40		CV:%11.28	

2006 yılında Haymana ekolojik koşullarında çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde, yonca yapraklarının ham protein oranları 1. biçim zamanında % 27.42 ile en düşük, 4. biçim zamanında % 33.73 ile en yüksek değerde bulunmuştur. Yonca yapraklarının ham protein oranı 2., 3., 4. biçim zamanlarında 1. biçim zamanına göre artış göstermiş ve farklı grupta yer almıştır (Çizelge 4.33 ve Şekil 4.7).

2007 yılında biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre yonca yapraklarının ham protein oranı ortalama değerlerinin Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında % 32.96 ile en düşük, Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamasında % 34.71 ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.33 ve Şekil 4.7).

2007 yılında yonca yapraklarında en düşük ham protein oranı 4. biçim zamanında (% 30.09), en yüksek ham protein oranı (% 38.75) 3. biçim zamanında elde edilmiş, yonca yapraklarında 2. ve 3. biçim zamanlarında ham protein oranında tespit edilen

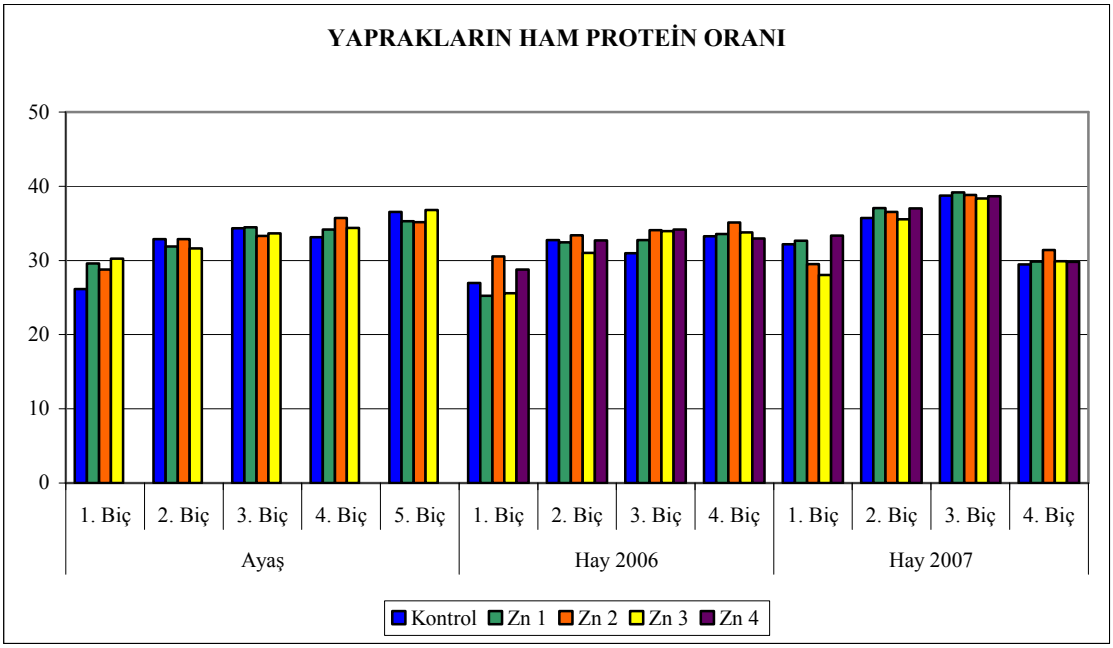
artışın, 1. ve 4. biçim zamanlarına göre önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.33).

Çizelge 4.33 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yaprakların ham protein oranına etkisi (%)

Çinko uyg.	2006					2007					Ort.
	Biçim Zamanı					Biçim Zamanı					
	1	2	3	4	Ort.	1	2	3	4	Ort.	
Kontrol	26.97	32.74	30.97	33.26	30.99	32.18	35.73	38.74	29.46	34.03	32.51 a
Zn1	25.23	32.43	32.76	33.58	31.00	32.65	37.05	39.18	29.84	34.68	32.84 a
Zn2	30.55	33.37	34.08	35.10	33.27	29.50	36.55	38.83	31.42	34.07	33.67 a
Zn3	25.58	31.02	33.97	33.78	31.09	28.03	35.56	38.36	29.90	32.96	32.02 a
Zn4	28.77	32.72	34.15	32.95	32.15	33.36	37.00	38.65	29.82	34.71	33.43 a
Ort.	27.42 B	32.45 A	33.19 A	33.73 A	31.70	31.14 B	36.38 A	38.75 A	30.09 B	34.09	
Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %5 düzeyinde önemlidir. Küçük harfler sütun, büyük harfler satır karşılaştırmaları içindir.											

2006-2007 yıllarında, biçim zamanları ve çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde; yonca yapraklarının ham protein oranları arasındaki farklılığın önemli olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.33).

Haymana ekolojik koşullarında 2006 ve 2007 yıllarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yonca (*Medicago sativa* L.) saplarının ham protein oranına etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.32'de, yonca saplarının ham protein oranı ortalamaları Çizelge 4.34'de verilmiştir. Çizelge 4.32 ve 4.34'ün birlikte değerlendirilmesinden anlaşılacağı gibi, Haymana ekolojik koşullarında yonca saplarının ham protein oranına yılxbiçimxçinko düzeyi interaksiyonunun etkisi önemli bulunmamış, yılxbiçim zamanı interaksiyonunun etkisi önemli bulunmuştur (Çizelge 4.32).



Şekil 4.7 Ayaş ve Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yılında yapılan biçimlerde yaprakların ham protein oranına etkisi (%)

Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun etkisi biçim zamanları da dikkate alınarak değerlendirildiğinde, yonca saplarının ham protein oranı 2006 yılında ortalama % 13.41, 2007 yılında % 12.56 olarak belirlenmiştir.

2006 yılında biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre yonca saplarının ham protein oranı ortalama değerlerinin kontrol (0 kg da^{-1}) uygulamasında % 13.83, Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulamasında % 13.33, Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamasında % 13.71, Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında % 12.95 ve Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamasında % 13.24 olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.34 ve Şekil 4.8).

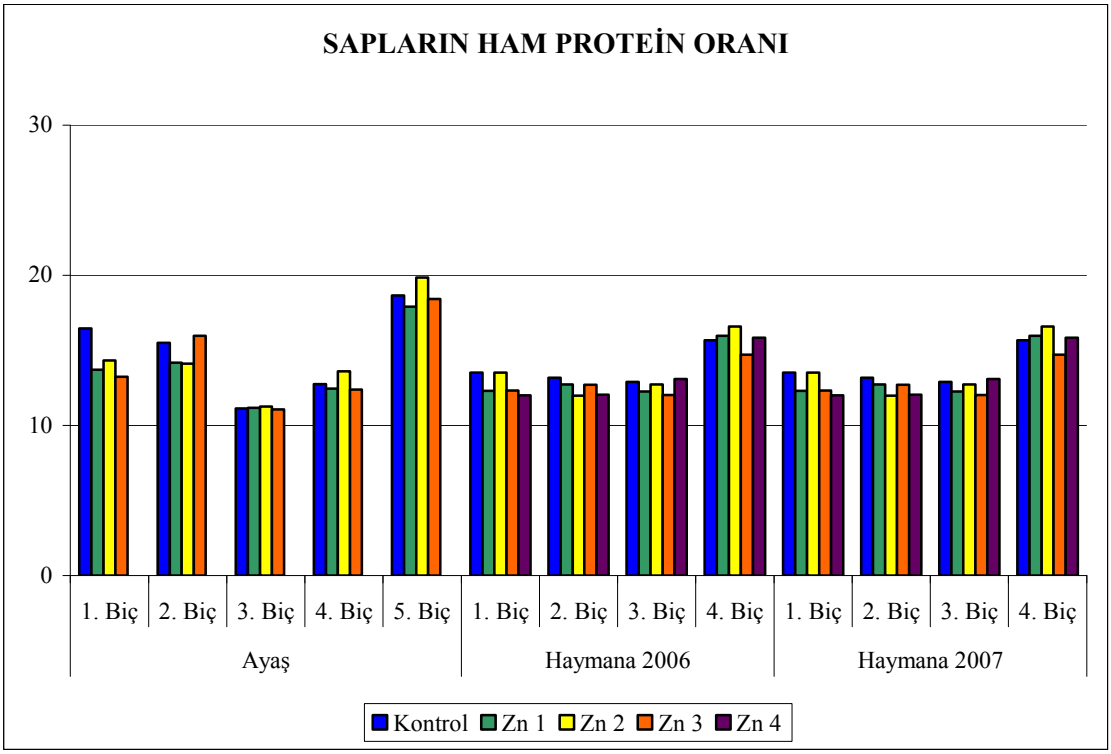
2006 yılında yonca saplarının en düşük ham protein oranı 2. biçim zamanında (% 12.53) en yüksek ham protein oranı (%15.77) 4. biçim zamanında elde edilmiş ve biçim zamanlarına göre, yonca saplarının ham protein oranında tespit edilen farklılıkların önemli olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.34).

Çizelge 4.34 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca saplarının ham protein oranına etkisi (%)

Çinko uyg.	2006					2007					Ort.
	Biçim Zamanı					Biçim Zamanı					
	1	2	3	4	Ort.	1	2	3	4	Ort.	
Kont.	13.52	13.19	12.91	15.69	13.83	13.24	14.32	13.19	12.37	13.28	13.55 a
Zn1	12.31	12.75	12.28	15.99	13.33	11.66	13.26	13.01	11.38	12.33	12.83 a
Zn2	13.53	11.97	12.75	16.60	13.71	12.59	14.16	14.02	10.72	12.87	13.29 a
Zn3	12.34	12.71	12.01	14.73	12.95	12.16	13.05	13.14	11.31	12.41	12.68 a
Zn4	11.99	12.04	13.10	15.85	13.24	11.38	12.42	13.00	10.98	11.94	12.59 a
Ort.	12.74 A	12.53 A	12.61 A	15.77 A	13.41	12.21 A	13.44 A	13.27 A	11.35 A	12.56	
Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %5 düzeyinde önemlidir. Küçük harfler sütun, büyük harfler satır karşılaştırmaları içindir.											

2007 yılında biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre yonca saplarının ham protein oranı ortalamalarının kontrol (0 kg da^{-1}) uygulamasında % 13.28, Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulamasında % 12.33, Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamasında % 12.87, Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında % 12.41 ve Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamasında % 11.94 olduğu tespit edilmiştir. (Çizelge 4.34 ve Şekil 4.24). 2007 yılında yonca saplarının en düşük ham protein oranı 4. biçim zamanında (% 11.35), en yüksek ham protein oranı (%13.44) 2. biçim zamanında elde edilmiş ve biçim zamanlarına göre yonca saplarının ham protein oranında tespit edilen farklılıkların önemli olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.34).

2006-2007 yıllarında, biçim zamanları ve çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde; yonca saplarının ham protein oranları arasındaki farklılığın önemli olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.33).



Şekil 4.8 Ayaş ve Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yılında yapılan biçimlerde yonca saplarının ham protein oranına etkisi (%)

Ham proteinin oransal değeri hayvanların beslenmesinde büyük önem arz ederken bitkilerin yapısına da katılmakta ve çoğunlukla bitkiler tarafından yedek besin olarak depo edilmektedir. Kaliteli ot üreten yonca bitkisinin hayvanların performanslarına olumlu etkisi olmakta, et ve süt veriminde artış sağlamaktadır. Ham proteinin yüksek veya düşük oluşu bitkinin gelişme devresine göre değişiklik göstermektedir. Yoncanın çok gençten samana kadar değişen biçim devrelerinde ham protein oranı % 9.9-23.3 arasında değişim göstermektedir (Açıkgöz 1995). Bitkinin içerdiği ham proteinin büyük bir kısmı (% 60-70) yaprak+çiçek salkımında bulunmaktadır (Soya vd. 2004). Baklagiller yeşil aksamları ve özellikle de yaprakları ile başlıca aminoasitleri sentezlemekte, ayrıca Rhizobium'larını kullaranarak da diğer familyalardan daha etkin olabilmektedirler. Genç yapraklar yaşlı yapraklara oranla daha fazla ve hızlı aminoasit oluşturabilmekte, azotun büyük bir bölümü de yaşlı dokulardan genç sürgünlere doğru taşındığı için genç dokular daha fazla ham protein içermektedirler (Avcıoğlu 1975).

Yoncada hücre yapısında basit ve bileşik amino asitler şeklinde bulunan ham protein içeriğinin genetik yapıyla yakından ilişkili olduğu ve bu yüzden de çeşitler arası varyasyonların olduğu bildirilmiştir (Bulgurlu ve Ergül 1978, Graw ve Marten 1984). Çerekçi (2003), çalışmasında yoncada ham protein oranının 2000 yılında % 13.73, 2001 yılında % 17.23 olarak elde edildiğini bildirmiştir. Kır (2006) İzmir'de 16 yonca çeşidi ile yürüttüğü çalışmasında ham protein oranını 2001 yılında % 17.45, 2002 yılında % 19.44 ve 2003 yılında % 20.14 olarak tespit ettiğini bildirmiştir. Açıkgöz vd. (1984), Ankara koşullarında yaptıkları çalışmada farklı yonca çeşitlerinin ham protein oranının 2 yıllık ortalamasının % 16.1, ham protein veriminin 60.3 kg da^{-1} olduğunu tespit etmişlerdir. Bilensoy (1985), Bilensoy 80 çeşidinin % 16-18 ham proteine sahip olduğunu belirtmiştir. Akbari ve Avcıoğlu (1992), Bornova'daki deneme alanlarında yonca çeşitlerinin ham protein oranını % 18.7-22.9 arasında tespit etmişlerdir. Aydın vd. (1994), Samsun ekolojik koşullarında yürüttükleri denemede 39 yonca çeşidinde ham protein oranlarını % 12.56-21.14 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Koç ve Tan (1997), Atatürk Üniversitesi mera alanlarından topladıkları 60 yonca çeşidi üzerinde yürüttükleri çalışmada ham protein oranının % 20.22-24.74 arasında değiştiğini ifade etmişlerdir. Altınok ve Karakaya (2002), Ankara koşullarında yaptıkları çalışmalarında 1997 yılında ham protein oranını % 23, 1998 yılında ise % 16 olarak tespit ettiklerini bildirmişlerdir. Demir vd. (2006) Diyarbakır ili sınırlarında yetişen doğal *Medicago* L. türlerinin protein oranlarının çalışılan bütün *Medicago* türlerinde meyvelerde % 25-30, yapraklarda % 20-27, saplarda % 20-22 arasında değiştiğini, yapraklardaki ve meyvedeki protein oranının her zaman saplardan daha yüksek düzeyde olduğunu bildirmişlerdir. Bakoğlu vd. (1999) dominant mera bitkilerinin biomas ve kimyasal kompozisyonlarının büyüme dönemindeki değişimlerini inceledikleri çalışmalarında 7 farklı bitki türü kulanmışlardır. Araştırmada kullanılan türlerden birisi olan melez yonca da (*Medicago varia* Martyn.) ham protein oranının ortalama % 18.51 olduğu ifade edilmiştir.

Araştırma bulgularımız farklı araştırıcılarca ifade edilen araştırma sonuçları ile benzerlik göstermiş ve her iki ekolojide yaprakların ham protein oranı sapların ham protein oranından yüksek bulunmuştur.

4.1.10 Ham protein verimi

Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yoncanın (*Medicago sativa* L.) ham protein verimine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.35 'de, ham protein verimine ait ortalamalar Çizelge 4.36'da verilmiştir. Çizelge 4.35 ve 4.36'nın birlikte değerlendirilmesinden anlaşılacağı gibi, Ayaş ekolojik koşullarında biçimxçinko düzeyi interaksiyonunun ham protein verimine etkisi önemli bulunmuştur (Çizelge 4.35).

Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun etkisi biçim zamanları da dikkate alınarak değerlendirildiğinde ham protein verimi ortalama 61.87 kg da^{-1} olarak tespit edilmiştir.

Çinko düzeyleri ve biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, ham protein verimine ilişkin en yüksek değer 3. biçim zamanında Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulamasında (82.19 kg da^{-1}), en düşük değer (39.49 kg da^{-1}) 5. biçim zamanında Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında elde edilmiştir. Diğer uygulamalara ait ham protein verimi ortalamaları bu iki değer arasında yer almıştır (Çizelge 4.36 ve Şekil 4.9).

Çizelge 4.35 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde ham protein verimine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	**Ser. Der.**	**Ayaş**	
		Kareler Ortalaması	**F Değeri**
Blok	2	33.050	0.9429
Biçim	4	2173.225	62.0036**
Hata 1	8	35.050	
Çinko düzeyi	3	217.311	4.6057**
Biçimxçinko düzeyi	12	160.381	3.3991**
Hata 2	30	47.183	
Toplam	59		
**: $p< 0.01$		CV: %11.10	

Çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde farklı biçim zamanlarında elde edilen ham protein verimi ortalama değerlerinin 5. biçim zamanında 42.64 kg da^{-1} ile en düşük, 3. biçim zamanında 77.46 kg da^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir.

Biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre ham protein verimi ortalamaları Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında 67.17 kg da^{-1} ile en yüksek, kontrol (0 kg da^{-1}) uygulamasında 58.36 kg da^{-1} ile en düşük değerde bulunmuştur (Çizelge 4.36).

Ayaş ekolojik koşullarında 1., 2., 3. ve 5. biçim zamanlarında kontrol ve tüm çinko uygulamalarında ham protein verimi ortalamaları arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmamıştır. 4. biçim zamanında tüm çinko uygulamaları ham protein verimini kontrole göre önemli oranda artırmıştır.

Çizelge 4.36 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde ham protein verimine etkisi (kg da^{-1})

Çinko uyg.	**Biçim zamanı**					**Ort.**
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	
Kontrol	57.51 a-BC	72.42 a-AB	75.74 a-A	41.59 c-C	44.54 a-C	58.36
Zn1	52.15 a-B	74.28 a-A	82.19 a-A	57.34 b-B	43.30 a-B	61.85
Zn2	60.55 a-A	66.82 a-A	70.83 a-A	59.07 b-A	43.24 a-B	60.10
Zn3	64.68 a-A	73.00 a-A	81.07 a-A	77.63 a-A	39.49 a-B	67.17
Ort.	58.72	71.63	77.46	58.91	42.64	61.87

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %5 düzeyinde önemlidir. Küçük harfler sütun, büyük harfler satır karşılaştırmaları içindir.

Ayaş ekolojik koşullarında kontrol parselinde 3. biçim zamanında ham protein verimindeki artış, 1., 4. ve 5. biçim zamanlarında elde edilen ortalama değerlere göre belirgin oranda yüksek olmuş ve ortaya çıkan fark önemli bulunmuştur. Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulaması sonucu 2. ve 3. biçim zamanlarında ham protein verimi ortalama değerleri 1., 4. ve 5. biçim zamanlarına göre daha yüksek olmuş ve ortalamalar farklı

gruplarda yer almıştır. Zn 2 (1 kg da^{-1}) ve Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamaları sonucu 5. biçim zamanında ham protein veriminde belirgin bir azalış tespit edilmiştir. Her iki uygulamada da 5. biçim zamanında elde edilen ham protein verimi ortalamalarıyla 1., 2., 3. ve 4. biçim zamanlarında elde edilen ham protein verimi ortalamaları arasındaki faklılıklar önemli olmuştur (Çizelge 4.36).

Haymana ekolojik koşullarında 2006 ve 2007 yıllarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yoncanın (*Medicago sativa* L.) ham protein verimine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.37'de, ham protein verimine ait ortalamalar Çizelge 4.38'de verilmiştir. Çizelge 4.37 ve 4.38'in birlikte değerlendirilmesinden anlaşılacağı gibi, Haymana ekolojik koşullarında ham protein verimi üzerine yılxbiçimxçinko düzeyi interaksiyonunun etkisi önemli bulunmuştur (Çizelge 4.37).

Çizelge 4.37 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde ham protein verimine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	**Ser. Der.**	**Haymana**	
		Kareler Ortalaması	**F Değeri**
Yıl	1	40.833	1.6532
Blok	4	74.667	3.0229
Biçim	3	8121.689	328.8133**
YılxBiçim	3	536.211	21.7090**
Hata 1	12	24.700	
Çinko düzeyi	4	239.654	6.1906**
Yılxçinko düzeyi	4	49.479	1.2781
Biçimxçinko düzeyi	12	97.682	2.5233**
Yılxbiçimxçinko düzeyi	12	63.774	1.6474**
Hata 2	64	38.712	
Toplam	119		
**: p< 0.01		CV: %10.40	

Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun etkisi biçim zamanları da dikkate alınarak değerlendirildiğinde, ham protein verimi 2006 yılında ortalama 60.37 kg da^{-1}, 2007 yılında 59.38 kg da^{-1} olarak belirlenmiştir.

2006 yılında en düşük ham protein verimi 4. biçim zamanında Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulaması ile (32.14 kg da^{-1}), en yüksek ham protein verimi 2. biçim zamanında Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulaması ile (80.24 kg da^{-1}) elde edilmiştir. Diğer uygulamalara ait ham protein verimi ortalamaları bu iki değerin arasında yer almıştır.

Çizelge 4.38 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde ham protein verimine etkisi (kg da^{-1})

Çinko uyg.	**2006**					**2007**					**Ort.**
	Biçim Zamanı					**Biçim Zamanı**					
	1	**2**	**3**	**4**	**Ort.**	**1**	**2**	**3**	**4**	**Ort.**	
Kontrol	60.84 a-A	64.41 b-A	64.27 a-A	32.55 a-B	55.52	56.84 a-B	49.31 b-BC	75.91 a-A	39.38 a-C	55.36	55.44
Zn1	59.11 a-A	63.30 b-A	72.71 a-A	36.37 a-B	57.87	54.49 a-B	70.29 a-A	76.96 a-A	37.97 a-C	59.93	58.90
Zn2	71.22 a-A	78.74 a-A	77.89 a-A	34.04 a-B	65.47	57.84 a-B	67.04 a-AB	72.93 a-A	40.39 a-C	59.55	62.51
Zn3	72.52 a-A	74.25 ab-A	71.79 a-A	33.89 a-B	63.11	57.10 a-B	71.89 a-A	85.03 a-A	39.97 a-C	63.50	63.31
Zn4	61.06 a-B	80.74 a-A	65.56 a-B	32.14 a-C	59.88	51.59 a-B	69.22 a-A	73.10 a-A	40.48 a-B	58.60	59.24
Ort.	65.95	72.29	70.44	33.80	60.37	55.57	65.55	76.79	39.64	59.38	

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %5 düzeyinde önemlidir. Küçük harfler sütun, büyük harfler satır karşılaştırmaları içindir.

2006 yılında biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre ham protein verimi ortalama değerlerinin kontrol (0 kg da^{-1}) uygulamasında 55.52 kg da^{-1} ile en düşük, Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamasında 65.47 kg da^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir. Çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde farklı biçim zamanlarında elde edilen ham protein verimi ortalama değerlerinin 4. biçim zamanında 33.80 kg da^{-1} ile en düşük, 2. biçim zamanında 72.29 kg da^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.38 ve Şekil 4.26).

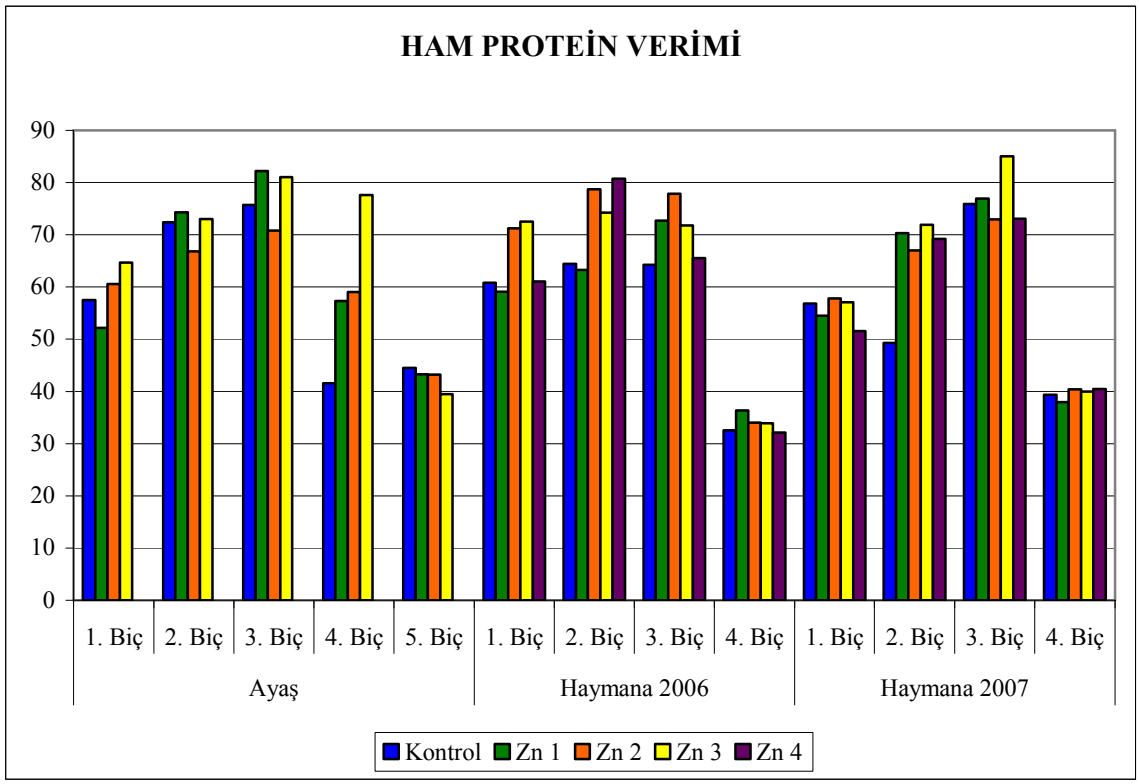
2007 yılında en düşük ham protein verimi 4. biçim zamanında kontrol (0 kg da^{-1}) uygulaması ile (39.38 kg da^{-1}), en yüksek ham protein verimi 3. biçim zamanında Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulaması ile (85.03 kg da^{-1}) elde edilmiştir. Diğer uygulamalara ait ham protein verimleri bu iki değerin arasında yer almıştır.

2007 yılında biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre ham protein verimi ortalama değerlerinin kontrol (0 kg da^{-1}) uygulamasında 55.36 kg da^{-1} ile en düşük, Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında 63.50 kg da^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir. Çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde farklı biçim zamanlarında elde edilen ham protein verimi ortalama değerlerinin 2006 yılına parelel olarak 4. biçim zamanında 39.64 kg da^{-1} ile en düşük, 3. biçim zamanında 76.79 kg da^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.38 ve Şekil 4.9).

2006 yılında Haymana ekolojik koşullarında 1., 3. ve 4. biçim zamanlarında kontrol ve tüm çinko uygulamalarında ham protein verimi ortalamaları arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmamıştır. 2. biçim zamanında Zn 2 (1 kg da^{-1}) ve Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulaması sonucu ham protein verimindeki artış kontrol ve Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulamalarına göre önemli olmuştur (Çizelge 4.38).

2006 yılında Haymana ekolojik koşullarında kontrol, Zn 1 (0.5 kg da^{-1}), Zn 2 (1 kg da^{-1}) ve Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamaları sonucunda ham protein verimi 1., 2. ve 3. biçim zamanlarında 4. biçim zamanına göre belirgin oranda yüksek olmuş ve ortaya çıkan farklar önemli bulunmuştur.

2007 yılında Haymana ekolojik koşullarında 1., 3. ve 4. biçim zamanlarında kontrol ve tüm çinko uygulamalarında ham protein verimi ortalamaları arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmamıştır. 2. biçim zamanında Zn 1 (0.5 kg da^{-1}), Zn 2 (1 kg da^{-1}), Zn 3 (2 kg da^{-1}) ve Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulaması sonucu ham protein verimindeki artış kontrol uygulamasına göre önemli olmuştur (Çizelge 4.38).



Şekil 4. 9 Ayaş ve Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yılında yapılan biçimlerde ham protein verimine etkisi (kg da^{-1})

2007 yılında Haymana ekolojik koşullarında kontrol parselinde en yüksek ham protein verimi 3. biçim zamanında tespit edilmiş (75.91 kg da^{-1}), 3. biçim zamanı ile 1., 2. ve 4. biçim zamanlarında elde edilen ham protein verimi ortalama değerleri arasında ortaya çıkan farklılıklar önemli bulunmuştur. Zn 1 (0.5 kg da^{-1}), Zn 2 (1 kg da^{-1}), Zn3 (2 kg da^{-1}) ve Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamalarında 2. ve 3. biçim zamanlarında elde edilen ham protein verim değerleri ile 1. ve 4. biçim zamanlarında elde edilen ham protein verim değerleri arasında ortaya çıkan farklılıklar önemli bulunmuştur (Çizelge 4.38).

Çerekçi (2003) yoncada ham protein verimi değerlerinin 2000 yılında 61.69 kg da^{-1}, 2001 yılında 58.27 kg da^{-1} olarak elde edildiğini bildirmiştir. Kır (2006) İzmir'de 16 yonca çeşidi ile yürüttüğü çalışmasında, ham protein verimini 2001 yılında 36.38 gr/bitki, 2002 yılında 40.81 gr/bitki ve 2003 yılında 57.37 gr/bitki olarak tespit ettiğini

bildirmiştir. Açıkgöz vd. (1984), Ankara koşullarında yaptıkları çalışmada farklı yonca çeşitlerinin 2 yıllık ham protein verimi ortalama değerinin 60.3 kg da^{-1} olduğunu ifade etmişlerdir. Akbari ve Avcıoğlu (1992), Bornova'daki deneme alanlarında yonca çeşitlerinin ham protein verimini 14.6-26.5 gr/bitki olarak tespit etmişlerdir. Aydın vd. (1994), Samsun ekolojik koşullarında yürüttükleri denemede 39 yonca çeşidinde ham protein verimlerinin 47.17-9.87 kg da^{-1} arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Şengül (1996), 1984-1987 yılları arasında Erzurum koşullarında yürüttüğü çalışmada, ham protein veriminde en düşük değerin 230 kg da^{-1} ile Şark yoncasından, en yüksek verimin ise Kayseri yoncasından (283 kg da^{-1}) elde edildiğini bildirmişdir. Altınok ve Karakaya (2002), Ankara koşullarında yaptıkları çalışmalarında, 1997 yılında ham protein verimini 114 kg da^{-1}, 1998 yılında ise 83 kg da^{-1} olarak tespit ettiklerini bildirmişlerdir.

Bulgularımız yoncada protein verimini tespit eden araştırıcılarca ifade edilen sonuçlar ile kısmen uyumlu bulunmuş olup, ortaya çıkan farklılıkların çeşitlerin çevreye gösterdikleri uyum yeteneklerinin ve genotipik yapılarının farklı olmasının yanı sıra, iklim, ekolojik koşulların farklılığı ve yapılan değişik uygulamalardan kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

4.1.11 Klorofil içeriği

4.1.11.1 Ayaş ekolojik koşullarında yonca yapraklarının klorofil a içeriği

Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yonca (*Medicago sativa* L.) yapraklarının klorofil a içeriğine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.39'da, klorofil a içeriğine ait ortalamalar Çizelge 4.40'da verilmiştir. Çizelge 4.39 ve 4.40'ın birlikte değerlendirilmesinden anlaşılacağı gibi, Ayaş ekolojik koşullarında biçimxçinko düzeyi interaksiyonunun yonca yapraklarının klorofil a içeriğine etkisi önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.39 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde yonca yapraklarının klorofil a içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Ser. Der.	Ayaş	
		Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	0.005	5.0370*
Biçim	4	1.204	1257.1718**
Hata 1	8	0.001	
Çinko düzeyi	3	0.059	14.5807**
Biçimxçinko düzeyi	12	0.034	8.3032**
Hata 2	30	0.004	
Toplam	59		
*: p< 0.05 **: p< 0.01		CV: %7.66	

Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun etkisi biçim zamanları da dikkate alınarak değerlendirildiğinde yonca yapraklarının klorofil a içeriği ortalama 0.834 mg g-1 olarak tespit edilmiştir.

Çinko düzeyleri ve biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, yonca yapraklarının klorofil a içeriği ilişkin en yüksek 4. biçim zamanında Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamasında (1.227 mg g-1), en düşük ise (0.218 mg g-1) 5. biçim zamanında Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulamasında elde edilmiştir. Diğer uygulamalara ait yonca yapraklarının klorofil a içeriği ortalamaları bu iki değer arasında yer almıştır (Çizelge 4.40 ve Şekil 4.10).

Çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde farklı biçim zamanlarında elde edilen yonca yapraklarının klorofil a içeriğinin 5. biçim zamanında 0.270 mg g-1 ile en düşük, 4. biçim zamanında 1.032 mg g-1 ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir.

Biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre yonca yapraklarının klorofil a içeriği ortalamaları Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamasında 0.916 mg g^{-1} ile en yüksek, kontrol (0 kg da^{-1}) uygulamasında 0.768 mg g^{-1} ile en düşük değerde bulunmuştur.

Çizelge 4.40 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde yonca yapraklarının klorofil a içeriğine etkisi (mg g^{-1})

Çinko uyg.	Biçim zamanı					Ort.
	1	2	3	4	5	
Kontrol	0.946 a-A	0.946 a-A	0.936 b-A	0.749 c-B	0.261 a-C	0.768
Zn1	0.968 a-A	0.968 a-A	0.915 b-A	0.974 b-A	0.218 a-B	0.809
Zn2	0.992 a-B	0.992 a-B	1.114 a-AB	1.227 a-A	0.257 a-C	0.916
Zn3	0.869 a-B	0.869 a-B	0.941 b-B	1.180 a-A	0.345 a-C	0.841
Ort.	0.944	0.944	0.976	1.032	0.270	0.834

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %5 düzeyinde önemlidir. Küçük harfler sütun, büyük harfler satır karşılaştırmaları içindir.

Ayaş ekolojik koşullarında 1., 2. ve 5. biçim zamanlarında kontrol ve tüm çinko uygulamalarında yonca yapraklarının klorofil a içeriği ortalamaları arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmamıştır. 3. biçim zamanında Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulaması sonucu yaprakların klorofil a içeriğindeki artış kontrol, Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) ve Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamalarına göre önemli olmuştur. 4. biçim zamanında tüm çinko uygulamaları yaprakların klorofil a içeriğini kontrole göre önemli oranda artırmıştır. (Çizelge 4.40). Ayaş ekolojik koşullarında kontrol parselinde 1., 2. ve 3. biçim zamanında yaprakların klorofil a içeriği 4. ve 5. biçim zamanlarında elde edilen ortalama değerlere göre yüksek olmuş ve ortaya çıkan fark önemli bulunmuştur. Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulaması sonucu 1., 2., 3. ve 4. biçim zamanlarında yaprakların klorofil a içeriği 5. biçim zamanına göre daha yüksek olmuş ve ortalamalar farklı gruplarda yer almıştır. Zn 2 (1 kg da^{-1}) ve Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamaları sonucu 4. biçim zamanında yaprakların klorofil a içeriğindeki artış ile 1., 2. ve 5. biçim zamanlarında elde edilen yaprakların klorofil a içeriği arasındaki faklılıklar önemli olmuştur (Çizelge 4.38).

4.1.11.2 Ayaş ekolojik koşullarında yonca saplarının klorofil a içeriği

Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yonca (*Medicago sativa* L.) saplarının klorofil a içeriğine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.41'de, klorofil a içeriğine ait ortalamalar Çizelge 4.42'de verilmiştir. Çizelge 4.41 ve 4.42'nin birlikte değerlendirilmesinden anlaşılacağı gibi, Ayaş ekolojik koşullarında biçimxçinko düzeyi interaksiyonunun yonca saplarının klorofil a içeriğine etkisi önemli bulunmuştur (Çizelge 4.41).

Çizelge 4.41 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde yonca saplarının klorofil a içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Ser. Der.	Ayaş	
		Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	0.000	1.6978
Biçim	4	0.017	254.7140**
Hata 1	8	0.000	
Çinko düzeyi	3	0.009	48.8767**
Biçimxçinko düzeyi	12	0.002	8.8989**
Hata 2	30	0.000	
Toplam	59		
**: p< 0.01		CV: %10.21	

Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun etkisi biçim zamanları da dikkate alınarak değerlendirildiğinde, yonca saplarının klorofil a içeriği 0.132 mg g^{-1} olarak tespit edilmiştir.

Çinko düzeyleri ve biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, yonca saplarının klorofil a içeriğine ilişkin en yüksek değer 4. biçim zamanında Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında (0.235 mg g^{-1}), en düşük değer 5. biçim zamanında kontrol (0 kg da^{-1}) uygulamasında (0.053 mg g^{-1}) elde edilmiştir. Diğer uygulamalara ait klorofil a içeriği ortalamaları bu iki değer arasında yer almıştır (Çizelge 4.42 ve Şekil 4.11).

Çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde farklı biçim zamanlarında elde edilen yonca saplarının klorofil a içeriğinin 5. biçim zamanında 0.065 mg g^{-1} ile en düşük, 4. biçim zamanında 0.153 mg g^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir.

Biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre yonca saplarının klorofil a içeriği ortalamaları, Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında 0.164 mg g^{-1} ile en yüksek, Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulamasında 0.105 mg g^{-1} ile en düşük değerde bulunmuştur.

Çizelge 4.42 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde yonca saplarının klorofil a içeriğine etkisi (mg g^{-1})

Çinko uyg.	**Biçim zamanı**					**Ort.**
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	
Kontrol	0.163 a-A	0.163 a-A	0.150 a-A	0.133 b-A	0.053 a-B	0.132
Zn1	0.115 a-A	0.115 a A	0.117 a-A	0.122 b-A	0.057 a-A	0.105
Zn2	0.143 a-A	0.143 a A	0.151 a-A	0.122 b-A	0.084 a-A	0.128
Zn3	0.172 a-A	0.172 a A	0.177 a-A	0.235 a-A	0.065 a-B	0.164
Ort.	0.148	0.148	0.149	0.153	0.065	0.132
Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %5 düzeyinde önemlidir. Küçük harfler sütun, büyük harfler satır karşılaştırmaları içindir.						

Ayaş ekolojik koşullarında 1., 2., 3. ve 5. biçim zamanlarında kontrol ve tüm çinko uygulamalarında yonca saplarının klorofil a içeriği ortalamaları arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmamıştır. 4. biçim zamanında Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulaması sonucu sapların klorofil a içeriğindeki artış kontrol, Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) ve Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamalarına göre önemli olmuştur (Çizelge 4.42).

Ayaş ekolojik koşullarında kontrol uygulaması ile Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulaması sonucunda 1., 2. 3. ve 4. biçim zamanlarında sapların klorofil a içeriği, 5. biçim zamanında elde edilen değerlere göre yüksek olmuş ve ortaya çıkan fark önemli bulunmuştur. Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) ve Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamaları sonucu 1., 2. 3., 4. ve 5. biçim zamanlarında elde edilen sapların klorofil a içeriği ortalamaları arasındaki faklılıklar önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.42).

4.1.11.3 Ayaş ekolojik koşullarında yonca yapraklarının klorofil b içeriği

Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yonca (*Medicago sativa* L.) yapraklarının klorofil b içeriğine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.43'de, klorofil b içeriğine ait ortalamalar Çizelge 4.44'de verilmiştir. Çizelge 4.43 ve 4.44'ün birlikte değerlendirilmesinden anlaşılacağı gibi, Ayaş ekolojik koşullarında biçimxçinko düzeyi interaksiyonunun yaprakların klorofil b içeriğine etkisi önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.43 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde yonca yapraklarının klorofil b içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Ser. Der.	Ayaş	
		Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	0.007	5.6678*
Biçim	4	0.295	257.2819**
Hata 1	8	0.001	
Çinko düzeyi	3	0.015	10.6355**
Biçimxçinko düzeyi	12	0.020	14.3074**
Hata 2	30	0.001	
Toplam	59		
*: p< 0.05 **: p< 0.01		CV: %10.07	

Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun etkisi biçim zamanları da dikkate alınarak değerlendirildiğinde, yonca yapraklarının klorofil b içeriği ortalama 0.369 mg g-1 olarak tespit edilmiştir.

Çinko düzeyleri ve biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, yonca yapraklarının klorofil b içeriğine ilişkin en yüksek değer 4. biçim zamanında Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamasında (0.638 mg g^{-1}), en düşük değer (0.063 mg g^{-1}) 5. biçim zamanında kontrol (0 kg da^{-1}) uygulamasında elde edilmiştir. Diğer uygulamalara ait klorofil b içeriği ortalamaları bu iki değer arasında yer almıştır (Çizelge 4.44 ve Şekil 4.12).

Çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde farklı biçim zamanlarında elde edilen yonca yapraklarının klorofil b içeriğinin 5. biçim zamanında 0.095 mg g^{-1} ile en düşük, 4. biçim zamanında 0.491 mg g^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir.

Biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre yonca yapraklarının klorofil b içeriği ortalamaları Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamasında 0.392 mg g^{-1} ile en yüksek, kontrol uygulamasında 0.324 mg g^{-1} ile en düşük değerde bulunmuştur.

Çizelge 4.44 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde yonca yapraklarının klorofil b içeriğine etkisi (mg g^{-1})

Çinko uyg.	**Biçim zamanı**					**Ort.**
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	
Kontrol	0.343 b-B	0.343 b-B	0.431 a-A	0.442 c-A	0.063 b-C	0.324
Zn1	0.539 a-A	0.539 a-A	0.418 a-B	0.361 d-B	0.087 ab-C	0.389
Zn2	0.388 b-B	0.388 b-B	0.456 a-B	0.638 a-A	0.090 ab-C	0.392
Zn3	0.367 b-B	0.367 b-B	0.461 a-A	0.525 b-A	0.141 a-C	0.372
Ort.	0.409	0.409	0.441	0.491	0.095	0.369

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %5 düzeyinde önemlidir. Küçük harfler sütun, büyük harfler satır karşılaştırmaları içindir.

Ayaş ekolojik koşullarında 3. biçim zamanında kontrol ve tüm çinko uygulamalarında yonca yapraklarının klorofil b içeriği ortalamaları arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmamıştır. 1. ve 2. biçim zamanlarında Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulaması sonucu yaprakların klorofil b içeriği kontrol, Zn 2 (1 kg da^{-1}) ve Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamaları sonucu elde edilen klorofil b içeriklerinden yüksek olmuş ve bu artış önemli bulunmuştur. 4. biçim zamanında Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulaması sonucu elde edilen yaprakların klorofil b içeriği ile kontrol ve diğer çinko uygulamaları sonucu elde edilen klorofil b içeriği ortalamaları arasındaki faklılıklar önemli bulunmuştur. 5. biçim zamanında Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulaması sonucu yaprakların klorofil b içeriği

kontrol uygulamasına göre artış göstermiş ve aradaki fark önemli olmuştur (Çizelge 4.44).

Ayaş ekolojik koşullarında kontrol uygulaması ile Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulaması sonucunda 3. ve 4. biçim zamanlarında yaprakların klorofil b içeriğindeki artış, 1., 2., 5. biçim zamanlarında elde edilen değerlere göre belirgin olmuş ve ortaya çıkan fark önemli bulunmuştur. Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulaması sonucunda 1. ve 2. biçim zamanlarında yaprakların klorofil b içeriği 3., 4. ve 5. biçim zamanlarında elde edilen değerlere göre yüksek olmuş ve ortaya çıkan fark önemli bulunmuştur. Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulaması sonucu 4. biçim zamanında elde edilen yaprakların klorofil b içeriği 1., 2., 3. ve 5. biçim zamanlarında elde edilen yaprakların klorofil b içeriğine göre belirgin oranda yüksek olmuş ve tespit edilen farklılıklar önemli bulunmuştur (Çizelge 4.44).

4.1.11.4 Ayaş ekolojik koşullarında yonca saplarının klorofil b içeriği

Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yonca (*Medicago sativa* L.) saplarının klorofil b içeriğine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.45'de, klorofil b içeriğine ait ortalamalar Çizelge 4.46'da verilmiştir. Çizelge 4.45 ve 4.46'nın birlikte değerlendirilmesinden anlaşılacağı gibi, Ayaş ekolojik koşullarında biçimxçinko düzeyi interaksiyonunun yonca saplarının klorofil b içeriğine etkisi önemli bulunmuştur.

Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun etkisi biçim zamanları da dikkate alınarak değerlendirildiğinde, yonca saplarının klorofil b içeriği 0.062 mg g^{-1} olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.45 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde yonca saplarının klorofil b içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Ser. Der.	Ayaş	
		Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	0.000	1.0489
Biçim	4	0.011	196.2849**
Hata 1	8	0.000	
Çinko düzeyi	3	0.002	47.5534**
Biçimxçinko düzeyi	12	0.000	8.0878**
Hata 2	30	0.000	
Toplam	59		
**: p< 0.01		CV: %9.97	

Çinko düzeyleri ve biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, yonca saplarının klorofil b içeriğine ait en yüksek değer 4.biçim zamanında Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında (0.092 mg g^{-1}), en düşük değer ise 5. biçim zamanında kontrol (0 kg da^{-1}) uygulamasında (0.002 mg g^{-1}) elde edilmiştir. Diğer uygulamalara ait klorofil b içeriği ortalamaları bu iki değer arasında yer almıştır (Çizelge 4.46 ve Şekil 4.13).

Çizelge 4.46 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde yonca saplarının klorofil b içeriğine etkisi (mg g^{-1})

Çinko uyg.	Biçim zamanı					Ort.
	1	2	3	4	5	
Kontrol	0.087 a-A	0.087 a-A	0.073 a-AB	0.078 a-A	0.002 a-B	0.065
Zn1	0.054 a-A	0.054 a-A	0.066 a-A	0.058 a-A	0.003 a-A	0.047
Zn2	0.091 a-A	0.091 a-A	0.062 a-A	0.056 a-A	0.014 a-A	0.063
Zn3	0.090 a-A	0.090 a-A	0.077 a-A	0.092 a-A	0.019 a-A	0.074
Ort.	0.081	0.081	0.070	0.071	0.009	0.062

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %5 düzeyinde önemlidir. Küçük harfler sütun, büyük harfler satır karşılaştırmaları içindir.

Çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde farklı biçim zamanlarında elde edilen yonca saplarının klorofil b içeriğinin 5. biçim zamanında 0.009 mg g^{-1} ile en düşük, 1. ve 2. biçim zamanında 0.081 mg g^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir.

Biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre yonca saplarının klorofil b içeriği Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında 0.074 mg g^{-1} ile en yüksek, Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulamasında 0.047 mg g^{-1} ile en düşük değerde bulunmuştur.

Ayaş ekolojik koşullarında tüm biçim zamanlarında kontrol ve tüm çinko uygulamaları sonucu elde edilen yonca saplarının klorofil b içeriği ortalamaları arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmamıştır. Ayaş ekolojik koşullarında Zn 1 (0.5 kg da^{-1}), Zn 2 (1 kg da^{-1}) ve Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulaması sonucunda gerçekleştirilen tüm biçim zamanlarında yonca saplarının klorofil b içeriği ortalamaları arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmamıştır. Kontrol uygulaması sonucu yonca saplarının klorofil b içeriği 5. biçim zamanında belirgin biçimde azalmış ve diğer biçim zamanları ile ortaya çıkan farklılık önemli bulunmuştur (Çizelge 4.46).

4.1.11.5 Haymana ekolojik koşullarında yonca yapraklarının klorofil a içeriği

Haymana ekolojik koşullarında 2006 ve 2007 yıllarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yonca (*Medicago sativa* L.) yapraklarının klorofil a içeriğine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.47'de, klorofil a içeriğine ait ortalamalar Çizelge 4.48'de verilmiştir. Çizelge 4.47 ve 4.48'in birlikte değerlendirilmesinden anlaşılacağı gibi, Haymana ekolojik koşullarında yonca yapraklarının klorofil a içeriğine yılxbiçimxçinko düzeyi interaksiyonunun etkisi önemli bulunmuştur.

Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun etkisi biçim zamanlarıda dikkate alınarak değerlendirildiğinde, yonca yapraklarının klorofil a

içeriği 2006 yılında ortalama 0.571 mg g^{-1}, 2007 yılında 0.952 mg g^{-1} olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.47 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca yapraklarının klorofil a içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Ser. Der.	Haymana	
		Kareler Ortalaması	F Değeri
Yıl	1	4.341	558.0713**
Blok	4	0.002	0.2551
Biçim	3	3.904	501.8858**
YılxBiçim	3	2.296	295.2111**
Hata 1	12	0.008	
Çinko düzeyi	4	0.157	14.6011**
Yılxçinko düzeyi	4	0.047	4.3232**
Biçimxçinko düzeyi	12	0.034	3.1815**
Yılxbiçimxçinko düzeyi	12	0.021	1.9452*
Hata 2	64	0.011	
Toplam	119		
*: p< 0.05 **: p< 0.01		CV: %13.62	

2006 yılında yonca yapraklarının en düşük klorofil a içeriği 4.biçim zamanında Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulaması ile (0.134 mg g^{-1}), en yüksek klorofil a içeriği ise 1. biçim zamanında Zn 1(0.5 kg da^{-1}) uygulaması ile (0.942 mg g^{-1}) elde edilmiştir. Diğer uygulamalara ait klorofil a içerikleri bu iki değerin arasında yer almıştır.

2006 yılında biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre yonca yapraklarının klorofil a içeriği ortalama değerlerinin kontrol (0 kg da^{-1}) uygulamasında 0.485 mg g^{-1} ile en düşük, Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulamasında 0.604 mg g^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir. Çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde farklı biçim zamanlarında elde edilen yonca yapraklarının klorofil a içeriği ortalama değerlerinin 4. biçim zamanında 0.184 mg g^{-1} ile en düşük, 1. biçim zamanında 0.815 mg g^{-1} ile en yüksek olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.48 ve Şekil 4.10).

Çizelge 4.48 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca yapraklarının klorofil a içeriğine etkisi (mg g^{-1})

Çinko uyg.	2006					2007					Ort.
	Biçim Zamanı					Biçim zamanı					
	1	2	3	4	Ort.	1	2	3	4	Ort.	
Kontrol	0.647 b-A	0.715 a-A	0.435 a-B	0.144 a-C	0.485	0.351 b-C	0.902 d-B	1.505 b-A	0.603 a-C	0.766	0.625
Zn1	0.942 a-A	0.842 a-A	0.499 a-B	0.134 a-C	0.604	0.685 a-C	1.216 c-B	1.451 b-A	0.316 a-D	0.917	0.760
Zn2	0.871 a-A	0.871 a-A	0.530 a-B	0.141 a-C	0.603	0.712 a-C	1.322 bc-B	1.503 b-A	0.372 a-D	0.977	0.790
Zn3	0.775 ab-A	0.812 a-A	0.458 a-B	0.251 a-C	0.574	0.629 a-C	1.415 ab-B	1.622 ab-A	0.390 a-D	1.014	0.794
Zn4	0.842 a-A	0.833 a-A	0.436 a-B	0.253 a-C	0.591	0.586 a-B	1.585 a-A	1.735 a-A	0.434 a-B	1.085	0.838
Ort.	0.815	0.814	0.472	0.184	0.571	0.593	1.288	1.563	0.423	0.952	

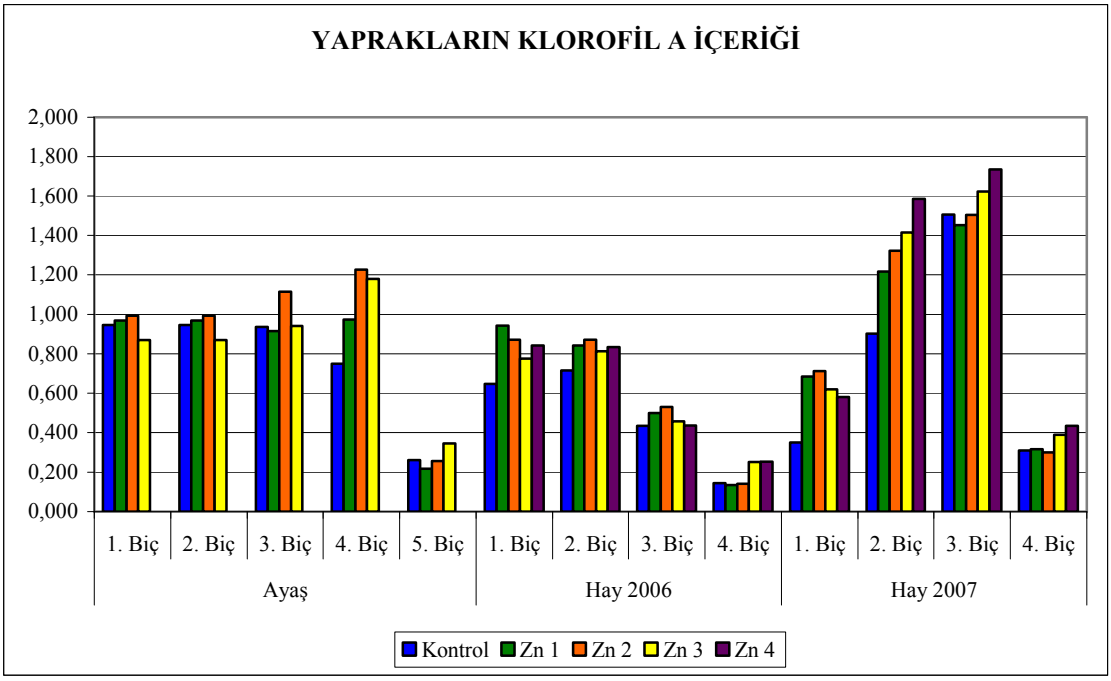
Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %5 düzeyinde önemlidir. Küçük harfler sütun, büyük harfler satır karşılaştırmaları içindir.

Haymana ekolojik koşullarında 2006 yılında 2., 3. ve 4. biçim zamanlarında kontrol ve tüm çinko uygulamaları sonucu elde edilen yonca yapraklarının klorofil a içeriği ortalamaları arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmamıştır. 1. biçim zamanında kontrol uygulamasına göre tüm çinko uygulamalarında yonca yapraklarının klorofil a içeriği artış göstermiş ve bu artış önemli olmuştur. Haymana ekolojik koşullarında kontrol, Zn 1 (0.5 kg da^{-1}), Zn 2 (1 kg da^{-1}), Zn 3 (2 kg da^{-1}) ve Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamalarında 1. ve 2. biçim zamanlarında yonca yapraklarının klorofil a içeriği 3. ve 4. biçim zamanlarına göre önemli oranda yüksek olmuştur (Çizelge 4.48).

2007 yılında yonca yapraklarının en düşük klorofil a içeriği 4. biçim zamanında Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulaması ile (0.316 mg g^{-1}), en yüksek klorofil a içeriği ise 3. biçim

zamanında Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulaması ile (1.735 mg g^{-1}) elde edilmiştir. Diğer uygulamalara ait klorofil a içerikleri bu iki değerin arasında yer almıştır.

2007 yılında biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre yonca yapraklarının klorofil a içeriği ortalama değerlerinin kontrol (0 kg da^{-1}) uygulamasında 0.766 mg g^{-1} ile en düşük, Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamasında 1.085 mg g^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir. Çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde farklı biçim zamanlarında elde edilen yonca yapraklarının klorofil a içeriği ortalamalarının 4. biçim zamanında 0.423 mg g^{-1} ile en düşük 3. biçim zamanında 1.563 mg g^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.48 ve Şekil 4.10).



Şekil 4.10 Ayaş ve Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yılında yapılan biçimlerde yonca yapraklarının klorofil a içeriğine etkisi (mg g^{-1})

Haymana ekolojik koşullarında 2007 yılında 1. biçim zamanında kontrol uygulamasına göre tüm çinko uygulamaları sonucunda yonca yapraklarının klorofil a içeriği artış

göstermiş ve bu artışlar önemli bulunmuştur. 2. ve 3. biçim zamanlarında Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamasında yonca yapraklarının klorofil a içeriğinde ortaya çıkan artış kontrol, Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) ve Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamalarına göre önemli bulunmuştur. 4. biçim zamanlarında kontrol ve tüm çinko uygulamaları sonucu elde edilen yonca yapraklarının klorofil a içeriği ortalamaları arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmamıştır. Haymana ekolojik koşullarında kontrol, Zn 1 (0.5 kg da^{-1}), Zn 2 (1 kg da^{-1}) ve Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamaları sonucu 3. biçim zamanında yonca yapraklarının klorofil a içeriğinde tespit edilen artış diğer biçim zamanlarına göre belirgin olmuş ve farklı grupta yer almıştır (Çizelge 4.48).

4.1.11.6 Haymana ekolojik koşullarında yonca saplarının klorofil a içeriği

Haymana ekolojik koşullarında 2006 ve 2007 yıllarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yonca (*Medicago sativa* L.) saplarının klorofil a içeriğine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.49'da, klorofil a içeriğine ait ortalamalar Çizelge 4.50'de verilmiştir. Çizelge 4.49 ve 4.50'nin birlikte değerlendirilmesinden anlaşılacağı gibi, Haymana ekolojik koşullarında yonca saplarının klorofil a içeriğine yılxbiçimxçinko düzeyi interaksiyonunun etkisi önemli bulunmuştur.

Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun etkisi biçim zamanları da dikkate alınarak değerlendirildiğinde, yonca saplarının klorofil a içeriği 2006 yılında ortalama 0.130 mg g^{-1}, 2007 yılında 0.067 mg g^{-1} olarak belirlenmiştir.

2006 yılında yonca saplarının en düşük klorofil a içeriği 4. içim zamanında Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulaması ile (0.043 mg g^{-1}), en yüksek klorofil a içeriği 2.biçim zamanında Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulaması ile (0.220 mg g^{-1}) elde edilmiştir. Diğer uygulamalara ait klorofil a içerikleri bu iki değerin arasında yer almıştır.

Çizelge 4.49 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca saplarının klorofil a içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Ser. Der.	Haymana	
		Kareler Ortalaması	F Değeri
Yıl	1	0.117	642.7004**
Blok	4	0.001	3.2330
Biçim	3	0.021	116.0036**
YılxBiçim	3	0.043	235.4804**
Hata 1	12	0.000	
Çinko düzeyi	4	0.003	14.7878**
Yılxçinko düzeyi	4	0.010	51.7597**
Biçimxçinko düzeyi	12	0.003	13.6581**
Yılxbiçimxçinko düzeyi	12	0.003	17.3351**
Hata 2	64	0.000	
Toplam	119		
**: p< 0.01		CV: %14.04	

2006 yılında biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre yonca saplarının klorofil a içeriği ortalama değerlerinin Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamasında 0.101 mg g^{-1} ile en düşük, Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamasında 0.167 mg g^{-1} ile en yüksek değerde olduğu belirlenmiştir. Çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde farklı biçim zamanlarında elde edilen yonca saplarının klorofil a içeriği ortalama değerlerinin 4. biçim zamanında 0.056 mg g^{-1} ile en düşük, 1. biçim zamanında 0.188 mg g^{-1} ile en yüksek değerde olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.50 ve Şekil 4.11).

Haymana ekolojik koşullarında 2006 yılında 3. ve 4. biçim zamanlarında kontrol ve tüm çinko uygulamaları sonucu elde edilen yonca saplarının klorofil a içeriği ortalamaları arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmamıştır. 2. biçim zamanında Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamasında sapların klorofil a içeriği Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamasına göre belirgin derecede yüksek olmuştur. 1. biçim zamanında Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulaması sonucu sapların klorofil a içeriğindeki artış kontrol ve diğer çinko uygulamalarına göre önemli bulunmuştur. Haymana ekolojik koşullarında kontrol grubunda 1., 2. ve 3. biçim zamanlarında yonca saplarının klorofil a içeriği 4. biçim zamanına göre yüksek derecede önemli bulunmuştur. Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında 1. ve 2. biçim

zamanlarında yonca saplarının klorofil a içeriği, 3. ve 4. biçim zamanlarına göre önemli derecede yüksek olmuştur (Çizelge 4.50).

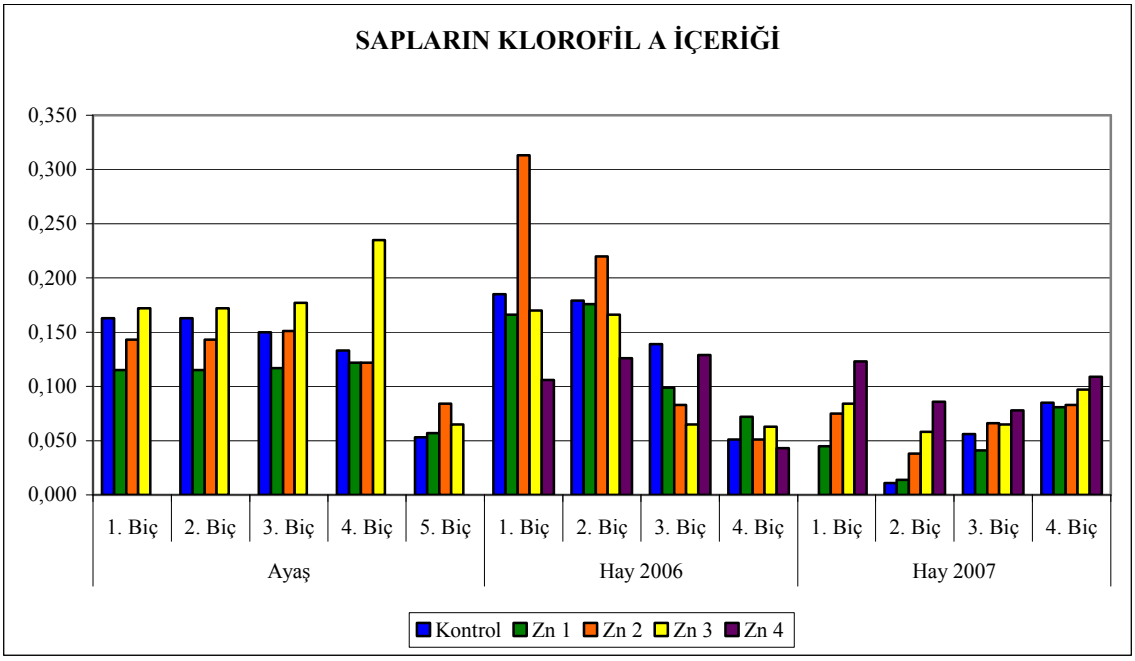
Çizelge 4.50 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca saplarının klorofil a içeriğine etkisi (mg g^{-1})

Çinko uyg.	2006					2007					Ort.
	Biçim Zamanı					Biçim Zamanı					
	1	2	3	4	Ort.	1	2	3	4	Ort.	
Kontrol	0.185 b-A	0.179 ab-A	0.139 a-A	0.051 a-B	0.139	0.055 ab-AB	0.011 b-B	0.056 a-AB	0.085 a-A	0.052	0.095
Zn1	0.166 bc-AB	0.176 ab-A	0.099 a-BC	0.072 a-C	0.128	0.045 b-A	0.014 ab-A	0.041 a-A	0.081 a-A	0.045	0.087
Zn2	0.313 a-A	0.220 a-B	0.083 a-C	0.051 a-C	0.167	0.075 ab -A	0.038 ab-A	0.066 a-A	0.083 a-A	0.066	0.116
Zn3	0.170 bc-A	0.166 ab-A	0.065 a-B	0.063 a-B	0.116	0.084 ab -A	0.058 ab -A	0.065 a-A	0.097 a-A	0.076	0.096
Zn4	0.106 c-AB	0.126 b-A	0.129 a-A	0.043 a-B	0.101	0.123 a-A	0.086 a-A	0.078 a-A	0.109 a-A	0.099	0.100
Ort.	0.188	0.173	0.103	0.056	0.130	0.077	0.041	0.061	0.091	0.067	

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %5 düzeyinde önemlidir. Küçük harfler sütun, büyük harfler satır karşılaştırmaları içindir.

2007 yılında yonca saplarında bulunan en düşük klorofil a içeriği 2. biçim zamanında kontrol (0 kg da^{-1}) uygulaması ile (0.011 mg g^{-1}), en yüksek klorofil a içeriği ise 4. biçim zamanında Zn4 (4 kg da^{-1}) uygulaması ile (0.109 mg g^{-1}) elde edilmiştir. Diğer uygulamalara ait klorofil a içerikleri bu iki değerin arasında yer almıştır.

2007 yılında biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre yonca saplarının klorofil a içeriği ortalama değerlerinin Zn1 (0.5 kg da^{-1}) uygulamasında 0.045 mg g^{-1} ile en düşük ve Zn4 (4 kg da^{-1}) uygulamasında 0.099 mg g^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir. Çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde farklı biçim zamanlarında elde edilen yonca saplarının klorofil a içeriği ortalama değerlerinin 2. biçim zamanında 0.041 mg g^{-1} ile en düşük ve 4. biçim zamanında 0.091 mg g^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.50 ve Şekil 4.11).



Şekil 4.11 Ayaş ve Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yılında yapılan biçimlerde yonca saplarının klorofil a içeriğine etkisi (mg g^{-1})

Haymana ekolojik koşullarında 2007 yılında 1. biçim zamanında Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulaması ile Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulaması arasında ortaya çıkan fark önemli bulunmuştur. 2. biçim zamanında kontrol uygulaması ile Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulaması arasındaki fark önemli bulunmuştur. 3. ve 4. biçim zamanlarında kontrol ve tüm çinko uygulamaları sonucunda yonca saplarının klorofil a içeriği arasında ortaya çıkan farklılıklar önemli bulunmamıştır. Haymana ekolojik koşullarında kontrol uygulamasında sapların klorofil a içeriği 4. biçim zamanında 2. biçim zamanına göre önemli derecede yüksek bulunmuştur. Zn 1 (0.5 kg da^{-1}), Zn 2 (1 kg da^{-1}), Zn 3 (2 kg da^{-1}) ve Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamaları sonucu yonca saplarının klorofil a içeriğinde tespit edilen farklılıklar önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.50 ve Şekil 4.11).

4.1.11.7 Haymana ekolojik koşullarında yonca yapraklarının klorofil b içeriği

Haymana ekolojik koşullarında 2006 ve 2007 yıllarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yonca (*Medicago sativa* L.) yapraklarının klorofil b içeriğine etkisine ilişkin

varyans analizi sonuçları Çizelge 4.51'de, klorofil b içeriğine ait ortalamalar Çizelge 4.52'de verilmiştir. Çizelge 4.51 ve 4.52'nin birlikte değerlendirilmesinden anlaşılacağı gibi, Haymana ekolojik koşullarında yonca yapraklarının klorofil b içeriğine yılxbiçimxçinko düzeyi interaksiyonunun etkisi önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.51 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca yapraklarının klorofil b içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	**Ser. Der.**	**Haymana**	
		Kareler Ortalaması	**F Değeri**
Yıl	1	0.636	87.1223**
Blok	4	0.003	0.4112
Biçim	3	0.643	88.1396**
YılxBiçim	3	0.933	127.8196**
Hata 1	12	0.007	
Çinko düzeyi	4	0.041	4.1753**
Yılxçinko düzeyi	4	0.064	6.5208**
Biçimxçinko düzeyi	12	0.024	2.3780*
Yılxbiçimxçinko düzeyi	12	0.021	2.1051*
Hata 2	64	0.010	
Toplam	119		
*: p< 0.05 **: p< 0.01		CV: % 28.75	

Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun etkisi biçim zamanları da dikkate alınarak değerlendirildiğinde, yonca yapraklarının klorofil b içeriği 2006 yılında ortalama 0.273 mg g^{-1}, 2007 yılında 0.419 mg g^{-1} olarak belirlenmiştir.

2006 yılında yonca yapraklarında bulunan en düşük klorofil b içeriği 4. biçim zamanında Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulaması ile (0.058 mg g^{-1}), en yüksek klorofil b içeriği ise 1. biçim zamanında Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulaması ile (0.556 mg g^{-1}) elde

edilmiştir. Diğer uygulamalara ait yonca yapraklarının klorofil b içerikleri bu iki değerin arasında yer almıştır.

2006 yılında biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre yonca yapraklarının bulunan klorofil b içeriği ortalama değerlerinin Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulamasında 0.236 mg g^{-1} ile en düşük, Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında 0.299 mg g^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir. Çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde farklı biçim zamanlarında elde edilen yonca yapraklarının klorofil b içeriği ortalama değerlerinin 4. biçim zamanında 0.108 mg g^{-1} ile en düşük, 1. biçim zamanında 0.433 mg g^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.52 ve Şekil 4.12).

Çizelge 4.52 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca yapraklarının klorofil b içeriğine etkisi (mg g^{-1})

Çinko uyg.	2006					2007					Ort.
	Biçim Zamanı					Biçim Zamanı					
	1	2	3	4	Ort.	1	2	3	4	Ort.	
Kontrol	0.480 ab-A	0.336 a-AB	0.189 a-B	0.170 a-B	0.294	0.159 a-B	0.358 b-A	0.417 b-A	0.138 b-B	0.268	0.281
Zn1	0.352 b-A	0.368 a-A	0.164 a-B	0.058 a-B	0.236	0.240 a-C	0.572 a-B	0.813 a-A	0.126 b-C	0.438	0.337
Zn2	0.404 ab-A	0.409 a-A	0.188 a-B	0.069 a-B	0.267	0.259 a-C	0.436 ab-B	0.896 a-A	0.167 b-C	0.440	0.353
Zn3	0.556 a-A	0.364 a-B	0.168 a-C	0.109 a-C	0.299	0.158 a-C	0.547 a-B	0.868 a-A	0.169 b-C	0.436	0.367
Zn4	0.375 b-A	0.404 a-A	0.162 a-B	0.136 a-B	0.269	0.191 a-C	0.495 ab-B	0.981 a-A	0.384 a-B	0.513	0.391
Ort.	0.433	0.376	0.174	0.108	0.273	0.201	0.482	0.795	0.197	0.419	

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %5 düzeyinde önemlidir. Küçük harfler sütun, büyük harfler satır karşılaştırmaları içindir.

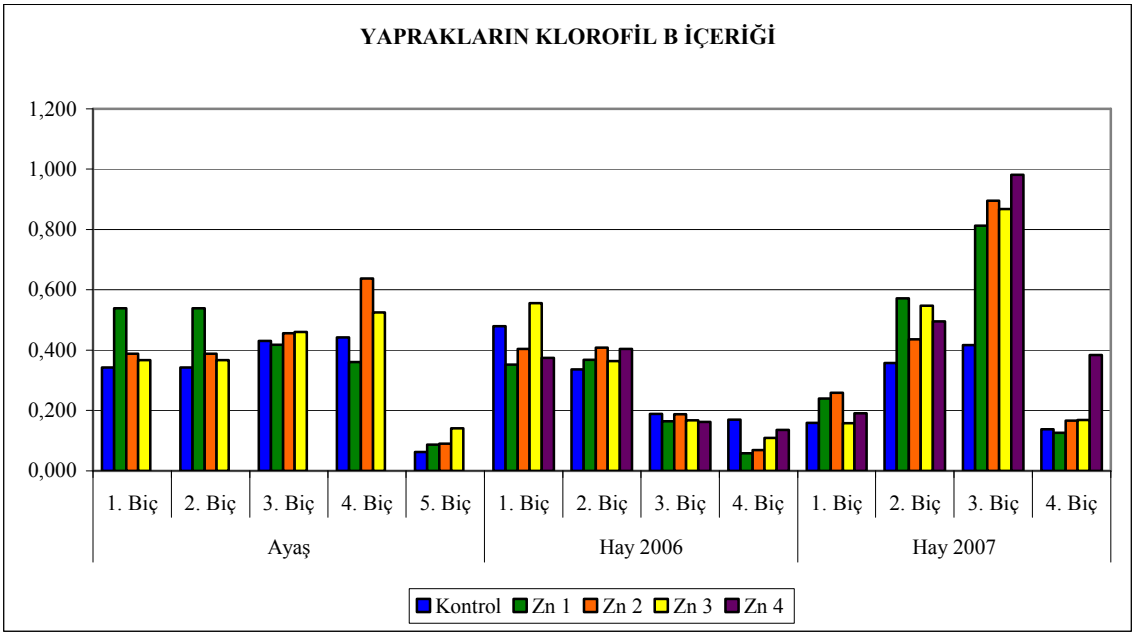
Haymana ekolojik koşullarında 2006 yılında 2., 3. ve 4. biçim zamanlarında kontrol ve tüm çinko uygulamaları sonucu yonca yapraklarının klorofil b içeriği ortalamaları arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmamıştır. 1. biçim zamanında Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) ve Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulaması yonca yapraklarının klorofil b içeriği Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasındakinden önemli derecede düşük olmuştur. Haymana ekolojik koşullarında Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) , Zn 2 (1 kg da^{-1}), Zn 3 (2 kg da^{-1}) ve Zn 4 (4 kg da^{-1})

uygulamaları sonucu 1. ve 2. biçim zamanlarında yonca yapraklarının klorofil b içeriği tespit edilen artışlar, 3. ve 4. biçim zamanlarına göre önemli derecede yüksek olmuştur (Çizelge 4.52).

2007 yılında yonca yapraklarının bulunan en düşük klorofil b içeriği 4. biçim zamanında Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulaması ile (0.126 mg g^{-1}), en yüksek klorofil b içeriği ise 3. biçim zamanında Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulaması ile (0.981 mg g^{-1}) elde edilmiştir. Diğer uygulamalara ait klorofil b içerikleri bu iki değerin arasında yer almıştır.

2007 yılında biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre yonca yapraklarının klorofil b içeriği ortalama değerlerinin kontrol (0 kg da^{-1}) uygulamasında 0.268 mg g^{-1} ile en düşük ve Zn4 (4 kg da^{-1}) uygulamasında 0.513 mg g^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir. Çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde farklı biçim zamanlarında elde edilen yonca yapraklarının klorofil b içeriği ortalama değerlerinin 3. biçim zamanında 0.795 mg g^{-1} ile en yüksek ve 4. biçim zamanında 0.197 mg g^{-1} ile en düşük değerde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.52 ve Şekil 4.12).

Haymana ekolojik koşullarında 2007 yılında 1. biçim zamanında kontrol ve tüm çinko uygulamaları sonucu yonca yapraklarının klorofil b içeriği ortalamaları arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmamıştır. 2. biçim zamanında Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) ve Zn 3 (2 kg da^{-1})uygulamaları yaprakların klorofil b içeriğini kontrole göre önemli derecede artırmıştır. 3. biçim zamanında kontrol uygulamasına göre diğer tüm çinko uygulamalarının ortaya çıkardıkları artışlar önemli bulunmuştur. 4. biçim zamanında Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulaması sonucu yonca yapraklarının klorofil b içeriğindeki artış önemli olmuştur. (Çizelge 4.52 ve Şekil 4.12).



Şekil 4.12 Ayaş ve Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yılında yapılan biçimlerde yonca yapraklarının klorofil b içeriğine etkisi (mg g^{-1})

4.1.11.8 Haymana ekolojik koşullarında yonca saplarının klorofil b içeriği

Haymana ekolojik koşullarında 2006 ve 2007 yıllarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yonca (*Medicago sativa* L.) saplarının klorofil b içeriğine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.53'de, klorofil b içeriğine ait ortalamalar Çizelge 4.54'de verilmiştir. Çizelge 4.53 ve 4.54'ün birlikte değerlendirilmesinden anlaşılacağı gibi, Haymana ekolojik koşullarında yonca saplarının klorofil b içeriğine yılxbiçimxçinko düzeyi interaksiyonunun etkisi önemli bulunmuştur.

Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun etkisi biçim zamanları da dikkate alınarak değerlendirildiğinde, yonca saplarının klorofil b içeriği 2006 yılında ortalama 0.060 mg g^{-1}, 2007 yılında 0.057 mg g^{-1} olarak belirlenmiştir.

2006 yılında yonca saplarının en düşük klorofil b içeriği 4. biçim zamanında Zn 3 (2 kg

Zn da^{-1}) uygulaması ile (0.022 mg g^{-1}), en yüksek klorofil b içeriği ise 1. ve 2. biçim zamanlarında Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulaması ile (0.096 mg g^{-1}) elde edilmiştir. Diğer uygulamalara ait klorofil b içerikleri bu iki değerin arasında yer almıştır.

Çizelge 4.53 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca saplarının klorofil b içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Ser. Der.	Haymana	
		Kareler Ortalaması	F Değeri
Yıl	1	0.000	7.6431*
Blok	4	0.000	3.5981*
Biçim	3	0.005	114.5051**
YılxBiçim	3	0.010	244.7873**
Hata 1	12	0.000	
Çinko düzeyi	4	0.000	2.3832
Yılxçinko düzeyi	4	0.001	2.3832**
Biçimxçinko düzeyi	12	0.001	3.8112**
Yılxbiçimxçinko düzeyi	12	0.000	1.1674*
Hata 2	64	0.000	
Toplam	119		
*: p< 0.05 **: p< 0.01		CV: % 20.20	

2006 yılında biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre yonca saplarının klorofil b içeriği ortalama değerlerinin Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında 0.053 mg g^{-1} ile en düşük, Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulamasında 0.066 mg g^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir. Çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde farklı biçim zamanlarında elde edilen yonca saplarının klorofil b içeriği ortalama değerlerinin 4. biçim zamanında 0.036 mg g^{-1} ile en düşük, 1. biçim zamanında 0.086 mg g^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.54 ve Şekil 4.13).

Haymana ekolojik koşullarında 2006 yılında 1., 2., 3. ve 4. biçim zamanlarında kontrol

ve tüm çinko uygulamaları sonucu yonca saplarının klorofil b içeriği ortalamaları arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmamıştır. Haymana ekolojik koşullarında kontrol, Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) ve Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamaları sonucu tüm biçim zamanlarında yonca saplarının klorofil b içeriğinde ortaya çıkan farklılıklar önemli bulunmamıştır. Zn 2 (1 kg da^{-1}) ve Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamaları sonucu yonca saplarının klorofil b içeriği 3. ve 4. biçimlerde 1. ve 2. biçimlere göre önemli derecede düşük olmuştur (Çizelge 4.54).

Çizelge 4.54 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca saplarının klorofil b içeriğine etkisi (mg g^{-1})

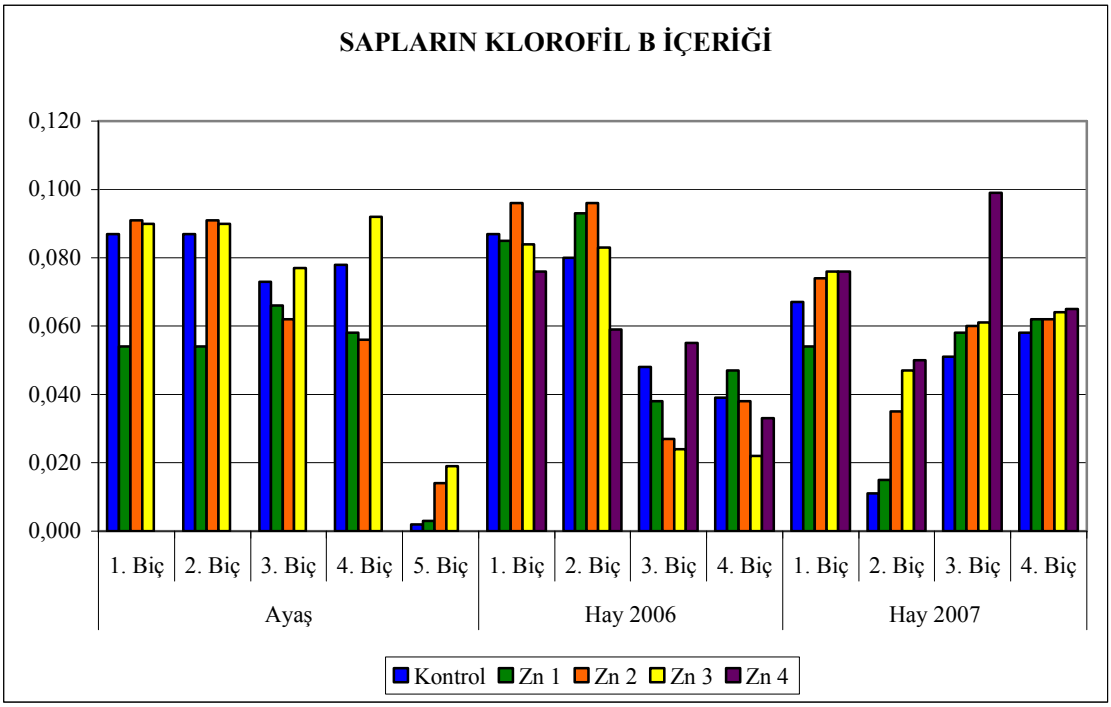
Çinko uyg.	**2006**					**2007**					**Ort.**
	Biçim Zamanı					**Biçim Zamanı**					
	1	**2**	**3**	**4**	**Ort.**	**1**	**2**	**3**	**4**	**Ort.**	
Kontrol	0.087 a-A	0.080 a-A	0.048 a-A	0.039 a-A	0.064	0.067 a-A	0.011 a-B	0.051 a-AB	0.058 a-AB	0.047	0.055
Zn1	0.085 a-A	0.093 a-A	0.038 a-A	0.047 a-A	0.066	0.054 a-A	0.015 a-A	0.058 a-A	0.062 a-A	0.047	0.090
Zn2	0.096 a-A	0.096 a-A	0.027 a-B	0.038 a-B	0.064	0.074 a-A	0.035 a-A	0.060 a-A	0.062 a-A	0.058	0.061
Zn3	0.084 a-A	0.083 a-A	0.024 a-B	0.022 a-B	0.053	0.076 a-A	0.047 a-A	0.061 a-A	0.064 a-A	0.062	0.058
Zn4	0.076 a-A	0.059 a-A	0.055 a-A	0.033 a-A	0.056	0.076 a-A	0.050 a-A	0.099 a-A	0.065 a-A	0.073	0.065
Ort.	0.086	0.082	0.039	0.036	0.060	0.069	0.032	0.066	0.062	0.057	

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %5 düzeyinde önemlidir. Küçük harfler sütun, büyük harfler satır karşılaştırmaları içindir.

2007 yılında yonca saplarının en düşük klorofil b içeriği 2. biçim zamanında kontrol (0 kg da^{-1}) uygulaması ile (0.011 mg g^{-1}), en yüksek klorofil b içeriği 3. biçim zamanında Zn4 (4 kg da^{-1}) uygulaması ile (0.099 mg g^{-1}) elde edilmiştir. Diğer uygulamalara ait klorofil b içerikleri bu iki değerin arasında yer almıştır.

2007 yılında biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre yonca saplarının klorofil b içeriği ortalama değerlerinin kontrol (0 kg da^{-1}) ve Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulamalarında 0.047 mg g^{-1} ile en düşük Zn 4 (4 kg da^{-1})

uygulamasında 0.073 mg g^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir. Çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde farklı biçim zamanlarında elde edilen yonca saplarının klorofil b içeriği ortalama değerlerinin 2. biçim zamanında 0.032 mg g^{-1} ile en düşük, 1. biçim zamanında 0.069 mg g^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.54 ve Şekil 4.13).



Şekil 4.13 Ayaş ve Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yılında yapılan biçimlerde yonca saplarının klorofil b içeriğine etkisi (mg g^{-1})

Haymana ekolojik koşullarında 2007 yılında 1., 2., 3. ve 4. biçim zamanlarında kontrol ve tüm çinko uygulamaları sonucu yonca saplarının klorofil b içeriği ortalamaları arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmamıştır. Haymana ekolojik koşullarında Zn 1 (0.5 kg da^{-1}), Zn 2 (1 kg da^{-1}), Zn 3 (2 kg da^{-1}) ve Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamaları sonucu tüm biçim zamanlarında yonca saplarının klorofil b içeriğinde ortaya çıkan farklılıklar önemli bulunmamıştır. Kontrol uygulaması sonucu 1. biçim zamanında yonca saplarının klorofil b içeriği 2. biçim zamanına göre belirgin olmuş ve farklılıklar önemli bulunmuştur (Çizelge 4.54 ve Şekil 4.13).

Avcıoğlu vd. (2003) yoncada ozmotik basıncın bazı kültür bitkilerinin erken gelişme dönemindeki etkilerini inceledikleri çalışmalarında, yoncanın (*Medicago sativa* L.) Circle çeşidinde klorofil a içeriğini % 2.79 ve klorofil b içeriğini %1.598 olarak ifade etmişlerdir. Merken ve Aydın (2008) mısır bitkisinde çinko uygulamaları ile yaprakların klorofil ve protein içeriklerinin istatistiki anlamda farklı gruplarda yer aldığını ve yaprakların klorofil a ve klorofil b içeriklerinin 1.84-3.36 mg g^{-1} ve 0.528^{-1}.106 mg g^{-1} arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Akay (2005) bazı nohut çeşitlerine uygulanan çinkonun yaprakların klorofil içeriği, dane verimi ve bazı verim unsurlarına etkisini belirlediği çalışmasında, nohut bitkilerinde klorofil a içeriğinin 1.997-2.335 mg g^{-1}, klorofil b içeriğinin 0.633 -0.639 mg g^{-1} taze yaprak ağırlığı olduğunu ifade etmiştir. Elkoca (2003), Rhizobium aşılamasının etkisini incelediği çalışmasında, Akçin 91 ve Aziziye-94 nohut çeşitlerinde toplam klorofil değerinin 1.95-2.04 mg g^{-1} arasında değiştiğini ifade etmiştir. Araştırma bulgularımız yonca ve diğer bitki türlerinde çalışan araştırıcıların elde ettikleri sonuçlar ile uyum içindedir.

4.2 Besin Maddesi İçeriği

4.2.1 Azot (N) içeriği

Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yonca yapraklarının (*Medicago sativa* L.) N içeriğine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.55'de, N içeriği ortalamaları Çizelge 4.56'da verilmiştir. Çizelge 4.55 ve 4.56'nın birlikte değerlendirilmesinden anlaşılacağı gibi, Ayaş ekolojik koşullarında biçimxçinko düzeyi interaksiyonunun yonca yapraklarının N içeriğine etkisi önemli bulunmuştur (Çizelge 4.55).

Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun etkisi biçim zamanları da dikkate alınarak değerlendirildiğinde yonca yapraklarının N içeriği %5.28 olarak tespit edilmiştir.

Çinko uygulamaları ve biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, yonca yapraklarının N içeriğine ilişkin en yüksek değer 5. biçim zamanında Zn3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında (% 5.89), en düşük değer (% 4.18) 1. biçim zamanında kontrol (0 kg da^{-1}) uygulamasında elde edilmiştir. Diğer uygulamalara ait N içeriği ortalamaları bu iki değer arasında yer almıştır (Çizelge 4.56 ve Şekil 4.14).

Çizelge 4.55 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde yonca yapraklarının ve saplarının N içeriğine (%) etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Ser. Der.	Yaprak		Sap	
		Kareler Ort.	F Değeri	Kareler Ort.	F Değeri
Blok	2	0.017	0.1379	0.050	0.5455
Biçim	4	2.858	23.6552**	2.442	26.6364**
Hata 1	8	0.121		0.092	
Çinko düzeyi	3	0.150	1.5000	0.200	3.2727
Biçim x çinko düzeyi	12	0.358	3.5833**	0.131	2.1364**
Hata 2	30	0.100		0.061	
Toplam	59				
**: p< 0.01		CV: %5.99		CV:%10.75	

Biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre yonca yapraklarının N içeriği ortalamaları Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında % 5.33 ile en yüksek, kontrol (0 kg da^{-1}) uygulamasında % 5.22 ile en düşük değerde bulunmuştur (Çizelge 4.56 ve Şekil 4.14).

Çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde farklı biçim zamanlarında elde edilen yonca yapraklarının N içeriği ortalama değerinin 1. biçim zamanında % 4.59 ile en düşük, 5. biçim zamanında % 5.75 ile en yüksek olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.56).

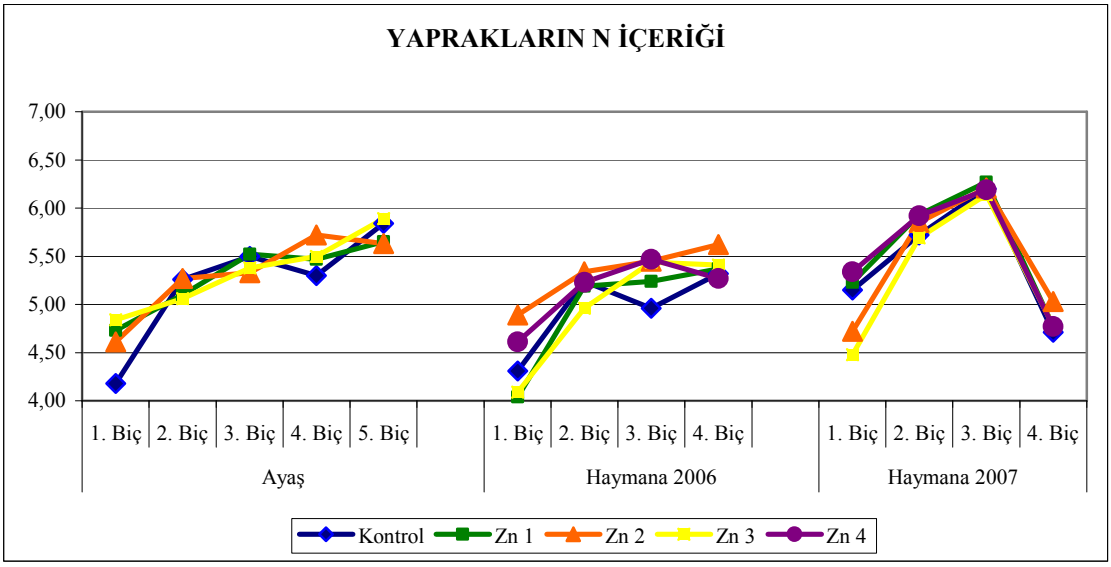
Çizelge 4.56 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde yonca yapraklarının ve saplarının N içeriğine etkisi (%)

Çinko uyg.	Yaprak						Sap					
	Biçim Zamanı						Biçim Zamanı					
	1	2	3	4	5	Ort.	1	2	3	4	5	Ort.
Kontrol	4.18 b-C	5.26 a-B	5.50 a-AB	5.30 b-B	5.84 a-A	5.22	2.63 a-AB	2.48 ab-BC	1.78 a-C	2.04 a-C	2.99 a-A	2.38
Zn1	4.73 a-A	5.10 a-A	5.52 a-A	5.47 ab-A	5.65 a-A	5.29	2.20 b-B	2.27 b-B	1.79 a-B	1.99 a-B	2.87 a-A	2.22
Zn2	4.61 ab-B	5.27 a-B	5.33 a-B	5.72 a-A	5.63 a-A	5.31	2.30 b-B	2.26 b-B	1.80 a-B	2.18 a-B	3.18 a-A	2.34
Zn3	4.84 a-B	5.06 a-B	5.38 a-B	5.50 ab-AB	5.89 a-A	5.33	2.12 b-C	2.56 a-B	1.77 a-C	1.98 a-C	2.95 a-A	2.28
Ort.	4.59	5.17	5.43	5.50	5.75	5.28	2.31	2.40	1.80	2.05	3.00	2.31

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %5 düzeyinde önemlidir. Küçük harfler sütun, büyük harfler satır karşılaştırmaları içindir.

Ayaş ekolojik koşullarında 2., 3. ve 5. biçim zamanlarında kontrol ve tüm çinko uygulamaları sonucu elde edilen yonca yapraklarının N içeriği ortalamaları arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmamıştır. 1. biçim zamanında Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) ve Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamalarında yonca yapraklarının N içeriğinde kontrole göre artış tespit edilmiş ve bu artışlar önemli bulunmuştur. Kontrol grubunda 5. biçim zamanında 1., 2. ve 4. biçim zamanlarına göre yonca yapraklarının N içeriği yükselmiş ve ortaya çıkan farklar önemli bulunmuştur. Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulaması sonucu tüm biçim zamanlarında elde edilen yonca yapraklarının N içeriği ortalamaları arasındaki farklılıklar önemli bulunmamıştır. Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamasında sonucunda 4. ve 5. biçim zamanlarında Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında 5. biçim zamanında yonca yapraklarının N içeriğinde artış gözlenmiş ve bu artışlar önemli bulunmuştur (Çizelge 4.56).

Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yonca saplarının (*Medicago sativa* L.) N içeriğine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.55'de, yonca saplarının N içeriğine ait ortalamalar Çizelge 4.56'da verilmiştir. Çizelge 4.55 ve 4.56'nın birlikte değerlendirilmesinden anlaşılacağı gibi, Ayaş ekolojik koşullarında biçimxçinko düzeyi interaksiyonunun yonca saplarının N içeriğine etkisi önemli bulunmuştur (Çizelge 4.55).



Şekil 4.14 Ayaş ve Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca yapraklarının N içeriğine etkisi (%)

Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun etkisi biçim zamanları da dikkate alınarak değerlendirildiğinde, yonca saplarının N içeriği % 2.31 olarak tespit edilmiştir.

Çinko düzeyleri ve biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, yonca saplarının N içeriğine ilişkin en yüksek değer 5. biçim zamanında Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamasında (% 3.18), en düşük değer (% 1.77) 3. biçim zamanında Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında elde edilmiştir. Diğer uygulamalara ait N içeriği ortalamaları bu iki değer arasında yer almıştır (Çizelge 4.56 ve Şekil 4.15).

Biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre yonca saplarının N içeriği ortalamaları kontrol (0 kg da^{-1}) uygulamasında % 2.38 ile en yüksek, Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulamasında % 2.22 ile en düşük değerde bulunmuştur (Çizelge 4.56 ve Şekil 4.15).

Çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde, farklı biçim zamanlarında elde

edilen yonca saplarının N içeriği ortalamasının 3. biçim zamanında % 1.80 ile en düşük, 5. biçim zamanında % 3.00 ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.56).

Ayaş ekolojik koşullarında 1. biçim zamanında kontrol uygulamasına göre Zn 1 (0.5 kg da^{-1}), Zn 2 (1 kg da^{-1}) ve Zn3 (2 kg da^{-1}), uygulamalarında yonca saplarının N içeriğinde azalış tespit edilmiş ve bu azalışlar önemli bulunmuştur. 2.biçim zamanında Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasına göre Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) ve Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamalarında yonca saplarının N içeriğinde azalış tespit edilmiş ve bu azalışlar önemli bulunmuştur. 3., 4. ve 5. biçim zamanlarında kontrol ve tüm çinko uygulamaları sonucu elde edilen yonca saplarının N içeriği ortalamaları arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmamıştır. Kontrol uygulamasında 1. ve 5. biçim zamanlarında 3. ve 4. biçim zamanlarına göre yonca saplarının N içeriği daha fazla olmuş ve ortaya çıkan farklar önemli bulunmuştur. Zn 1 (0.5 kg da^{-1}), Zn 2 (1 kg da^{-1}) ve Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamaları sonucu 5. biçim zamanında elde edilen yonca saplarının N içeriği diğer çinko uygulamalarına göre daha yüksek olmuş ve aralarındaki fark önemli bulunmuştur (Çizelge 4.56 ve Şekil 4.14).

Haymana ekolojik koşullarında 2006 ve 2007 yıllarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yonca yapraklarının (*Medicago sativa* L.) N içeriğine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.57'de, yonca yapraklarının N içeriği ortalamaları Çizelge 4.58'de verilmiştir. Çizelge 4.57 ve 4.58'in birlikte değerlendirilmesinden anlaşılacağı gibi, Haymana ekolojik koşullarında yonca yapraklarının N içeriğine yılxbiçimxçinko düzeyi interaksiyonunun etkisi önemli bulunmamış, yılxbiçim zamanları interaksiyonunun etkisi önemli bulunmuştur (Çizelge 4.57).

Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun etkisi biçim zamanları da dikkate alınarak değerlendirildiğinde, yonca yapraklarının N içeriği 2006 yılında ortalama % 5.07, 2007 yılında % 5.45 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.57 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca yapraklarının ve saplarının N içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Ser. Der.	Yaprak		Sap	
		Kareler Ort.	F Değeri	Kareler Ort.	F Değeri
Yıl	1	4.033	12.000**	0.408	14.7000**
Blok	4	0.658	1.9587	0.017	0.6000
Biçim	3	4.489	13.3554**	0.364	13.1000**
Yıl x Biçim	3	2.967	8.8264**	0.408	14.7000**
Hata 1	12	0.336		0.028	
Çinko düzeyi	4	0.221	1.6308	0.113	2.4545
Yıl x çinko düzeyi	4	0.179	1.3231	0.054	1.1818
Biçimxçinko düzeyi	12	0.065	0.4821	0.079	1.7273
Yıl x biçimxçinko düzeyi	12	0.112	0.8308	0.054	1.1818
Hata 2	64	0.135		0.046	
Toplam	119				
**: p< 0.01		CV:%7.03		CV:%10.32	

2006 yılında biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre yonca yapraklarının N içeriği ortalamalarının kontrol ve Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulamalarında % 4.96 ile en düşük ve Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamasında % 5.32 ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir.

Çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde farklı biçim zamanlarında elde edilen yonca yapraklarının N içeriği ortalamalarının 1. biçim zamanında % 4.39 ile en düşük, 4. biçim zamanında % 5.40 ile en yüksek değerde olduğu, 4. biçim zamanında yonca yapraklarının N içeriğindeki artışın 1. biçim zamanına göre önemli olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.58).

2007 yılında yonca yapraklarının en düşük N içeriği 4. biçim zamanında (% 4.81), en yüksek N içeriği (%6.20) 3. biçim zamanında elde edilmiştir. 2007 yılında biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre yonca

yapraklarının N içeriği ortalamalarının Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında % 5.27 ile en düşük, Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) ve Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamalarında % 5.55 ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.58 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca yapraklarının N içeriğine etkisi (%)

Çinko uyg.	2006					2007					Ort.
	Biçim Zamanı					Biçim zamanı					
	1	2	3	4	Ort.	1	2	3	4	Ort.	
Kontrol	4.31	5.24	4.96	5.32	4.96	5.15	5.72	6.20	4.71	5.44	5.20
Zn1	4.04	5.19	5.24	5.37	4.96	5.23	5.93	6.27	4.77	5.55	5.25
Zn2	4.89	5.34	5.45	5.62	5.32	4.72	5.85	6.21	5.03	5.45	5.39
Zn3	4.09	4.96	5.44	5.41	4.98	4.48	5.69	6.14	4.78	5.27	5.13
Zn4	4.61	5.23	5.47	5.27	5.14	5.34	5.92	6.19	4.77	5.55	5.35
Ort.	4.39 B	5.19 AB	5.31 AB	5.40 A	5.07	4.98 B	5.82 A	6.20 A	4.81 B	5.45	

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %5 düzeyinde önemlidir. Küçük harfler sütun, büyük harfler satır karşılaştırmaları içindir.

Çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde farklı biçim zamanlarında elde edilen yonca yapraklarının N içeriği ortalamalarının 4. biçim zamanında % 4.81 ile en düşük, 3. biçim zamanında % 6.20 ile en yüksek değerde olduğu, 2. ve 3. biçim zamanlarında yonca yapraklarının N içeriğinindeki artışın 1. ve 4. biçim zamanlarına göre önemli olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.58 ve Şekil 4.14).

Haymana ekolojik koşullarında 2006 ve 2007 yıllarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yonca saplarının (*Medicago sativa* L.) N içeriğine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.57'de, yonca saplarının N içeriği ortalamaları Çizelge 4.59'da verilmiştir. Çizelge 4.57 ve 4.59'un birlikte değerlendirilmesinden anlaşılacağı gibi, Haymana ekolojik koşullarında yonca saplarının N içeriğine yılxbiçimxçinko düzeyi interaksiyonunun etkisi önemli bulunmamış, yılxbiçim zamanları interaksiyonunun etkisi önemli bulunmuştur (Çizelge 4.57).

Çizelge 4.59 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca saplarının N içeriğine etkisi (%)

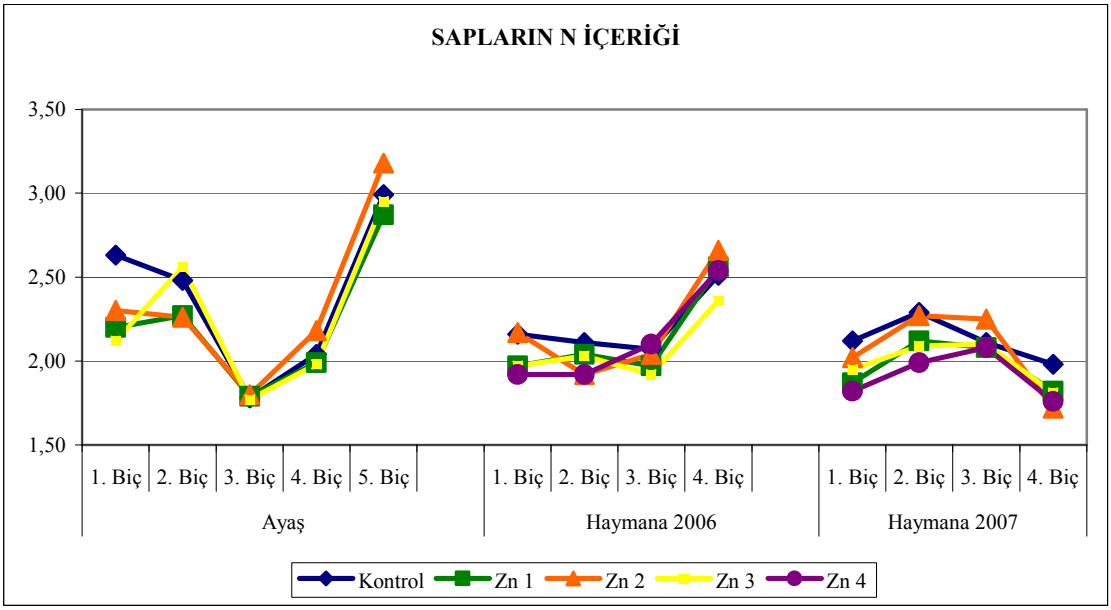
Çinko uyg.	2006					2007					Ort.
	Biçim Zamanı					Biçim zamanı					
	1	2	3	4	Ort.	1	2	3	4	Ort.	
Kontrol	2.16	2.11	2.07	2.51	2.21	2.12	2.29	2.11	1.98	2.12	2.17
Zn1	1.97	2.04	1.97	2.56	2.14	1.87	2.12	2.08	1.82	1.97	2.05
Zn2	2.17	1.92	2.04	2.66	2.20	2.02	2.27	2.25	1.72	2.06	2.13
Zn3	1.97	2.03	1.92	2.36	2.07	1.95	2.09	2.10	1.81	1.99	2.03
Zn4	1.92	1.92	2.10	2.54	2.12	1.82	1.99	2.08	1.76	1.91	2.02
Ort.	2.04 A	2.01 A	2.02 A	2.52 A	2.15	1.95 A	2.15 A	2.12 A	1.82 A	2.01	

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %5 düzeyinde önemlidir. Küçük harfler sütun, büyük harfler satır karşılaştırmaları içindir.

Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun etkisi biçim zamanlarıda dikkate alınarak değerlendirildiğinde, yonca saplarının N içeriği 2006 yılında ortalama % 2.15, 2007 yılında % 2.01 olarak belirlenmiştir.

2006 yılında biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre yonca saplarının N içeriği ortalamalarının Zn3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında % 2.07 ile en düşük ve kontrol (0 kg da^{-1}) uygulamasında % 2.21 ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir.

2006 yılında çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde farklı biçim zamanlarında elde edilen yonca saplarının N içeriği ortalamalarının 2. biçim zamanında % 2.01 ile en düşük, 4. biçim zamanında % 2.52 ile en yüksek düzeyde olduğu ve biçim zamanlarına göre yonca saplarının N içeriği ortalamaları arasında tespit edilen farklılıkların önemli olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.59 ve Şekil 4.15).



Şekil 4.15 Ayaş ve Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca saplarının N içeriğine etkisi (%)

2007 yılında biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre yonca saplarının N içeriği ortalamalarının Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamasında % 1.91 ile en düşük ve kontrol (0 kg da^{-1}) uygulamasında % 2.12 ile en yüksek düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

2007 yılında çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde farklı biçim zamanlarında elde edilen yonca saplarının N içeriği ortalamalarının 4. biçim zamanında % 1.82 ile en düşük, 2. biçim zamanında % 2.15 ile en yüksek değerde olduğu ve biçim zamanlarına göre yonca saplarının N içeriği ortalamaları arasında tespit edilen farklılıkların önemli olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.59).

Horuz ve Korkmaz (2006) farklı sürgün dönemlerinde hasat edilen çayın verimi, azot içeriği ve mineral madde kompozisyonunu inceledikleri çalışmalarında N içeriğini % 2.71-3.41 olarak belirlemişlerdir. Merchen ve Satter (1983) taze yoncada toplam N

içeriğinin % 3.04 olduğunu bildirmişlerdir. Coblentz *vd.* (1998) yonca yapraklarında toplam N içeriğinin % 3, saplarında % 1.67 olduğunu bildirmişlerdir. Bulgularımız araştırıcılarca bildirilen sonuçları destekleyici niteliktedir.

4.2.2 Çinko, bor, sodyum, kalsiyum, magnezyum, potasyum, fosfor ve kükürt içeriği

4.2.2.1 Çinko (Zn) içeriği

Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yonca (*Medicago sativa* L.) yapraklarının Zn içeriğine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.60'da, yonca yapraklarının ve saplarının Zn içeriği ortalamaları Çizelge 4.61'de verilmiştir. Çizelge 4.60 ve 4.61'in birlikte değerlendirilmesinden anlaşılacağı gibi, Ayaş ekolojik koşullarında yonca yapraklarının Zn içeriğine biçimxçinko düzeyi interaksiyonunun etkisi önemli bulunmuştur (Çizelge 4.60).

Çizelge 4.60 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde yonca yapraklarının ve saplarının Zn içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Ser. Der.	Yaprak		Sap	
		Kareler Ort.	F Değeri	Kareler Ort.	F Değeri
Blok	2	8.817	1.2260	6.867	0.7654
Biçim	4	397.642	55.2920**	33.558	3.7408
Hata 1	8	7.192		8.971	
Çinko düzeyi	3	28.844	3.6849*	4.667	0.8870
Biçim x çinko düzeyi	12	27.386	3.4986**	10.181	1.9351
Hata 2	30	7.828		5.261	
Toplam	59				
*: p< 0.05 **: p< 0.01		CV : %13.37		CV:%20.73	

Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun etkisi biçim zamanları da dikkate alınarak değerlendirildiğinde, yonca yapraklarının Zn içeriği ortalama 21 mg kg^{-1} olarak tespit edilmiştir.

Çinko düzeyleri ve biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, yonca yapraklarının Zn içeriğine ilişkin en yüksek değer 4. ve 5. biçim zamanlarında Zn 2 (1 kg da^{-1}) ve Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamalarında (30 mg kg^{-1}), en düşük değer ise (10 mg kg^{-1}) 1. biçim zamanında Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamasında elde edilmiştir. Diğer uygulamalara ait Zn içeriği ortalamaları bu iki değer arasında yer almıştır (Çizelge 4.61 ve Şekil 4.16).

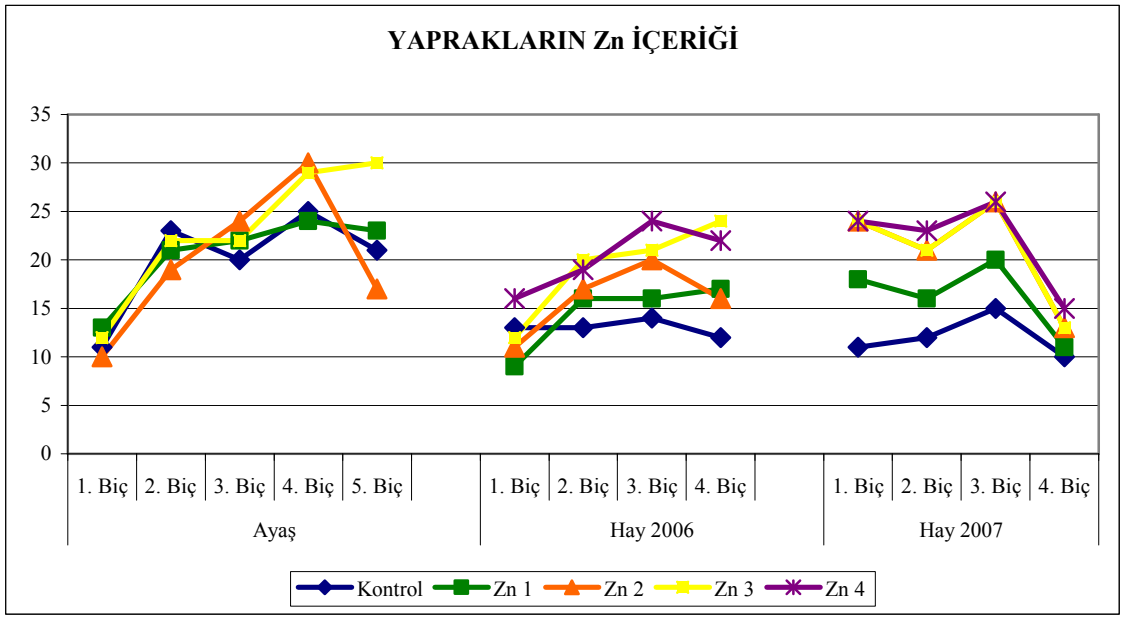
Çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde farklı biçim zamanlarında elde edilen yonca yapraklarının Zn içeriği ortalamalarının 1. biçim zamanında 12 mg kg^{-1} ile en düşük, 4. biçim zamanında 27 mg kg^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir. Biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre yonca yapraklarının Zn içeriği ortalamaları Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında 23 mg kg^{-1} ile en yüksek, kontrol (0 kg da^{-1}) ve Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamalarında 20 mg kg^{-1} ile en düşük değerde bulunmuştur (Çizelge 4.61).

Çizelge 4.61 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde yonca yapraklarının ve saplarının Zn içeriğine etkisi (mg kg^{-1})

Çinko uyg.	Yaprak						Sap					
	Biçim Zamanı						Biçim Zamanı					
	1	2	3	4	5	Ort.	1	2	3	4	5	Ort.
Kontrol	11 a-B	23 a-A	20 a-A	25 a-A	21 b-A	20	7	10	14	8	13	10
Zn1	13 a-B	21 a-A	22 a-A	24 a-A	23 b-A	21	8	11	9	12	14	11
Zn2	10 a-D	19 a-BC	24 a-AB	30 a-A	17 b-C	20	10	11	9	15	13	12
Zn3	12 a-C	22 a-B	22 a-B	29 a-A	30 a-A	23	10	11	9	15	13	12
Ort.	12	21	22	27	23	21	9	11	10	13	13	11

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %5 düzeyinde önemlidir. Küçük harfler sütun, büyük harfler satır karşılaştırmaları içindir.

Ayaş ekolojik koşullarında 1., 2., 3. ve 4. biçim zamanlarında kontrol, Zn 1 (0.5 kg da^{-1}), Zn 2 (1 kg da^{-1}) ve Zn 3 (2 kg da^{-1}), uygulamalarında yonca yapraklarının Zn içeriği ortalamaları arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmamıştır. 5. biçim zamanında Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulaması sonucu elde edilen yonca yapraklarının Zn içeriği ortalaması kontrol, Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) ve Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamalarına göre belirgin derecede yüksek olmuş ve ortalamalar arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmuştur. Kontrol ve Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulamasında 2., 3., 4. ve 5. biçim zamanlarında 1. biçim zamanına göre yonca yapraklarının Zn içeriği yükselmiş ve ortaya çıkan farklar önemli bulunmuştur. Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulaması sonucu 3. ve 4. biçim zamanlarında elde edilen yonca yapraklarının Zn içeriği 1., 2. ve 5. biçim zamanlarına göre artış göstermiş ve bu artış önemli bulunmuştur. Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulaması sonucu 2., 3., 4. ve 5. biçim zamanlarında elde edilen yonca yapraklarının Zn içeriği 1. biçim zamanına göre artış göstermiş ve bu artış önemli bulunmuştur. (Çizelge 4.61 ve Şekil 4.16).



Şekil 4.16 Ayaş ve Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca yapraklarının Zn içeriğine etkisi (mg kg^{-1})

Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yonca (*Medicago sativa* L.) saplarının Zn içeriğine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.60'da, yonca yapraklarının ve saplarının Zn içeriğine ait ortalamalar Çizelge 4.61'de verilmiştir. Çizelge 4.60 ve 4.61'in birlikte değerlendirilmesinden anlaşılacağı gibi, Ayaş ekolojik koşullarında yonca saplarının Zn içeriğine biçimxçinko düzeyi interaksiyonunun ve diğer uygulamaların etkisi önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.60).

Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun etkisi biçim zamanları da dikkate alınarak değerlendirildiğinde yonca saplarının Zn içeriği ortalama 11 mg kg^{-1} olarak tespit edilmiştir.

Çinko düzeyleri ve biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, yonca saplarının Zn içeriğine ilişkin en yüksek değer 4. biçim zamanında Zn 2 (1 kg da^{-1}) ve Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamalarında (15 mg kg^{-1}), en düşük değer (7 mg kg^{-1}) 1. biçim zamanında kontrol (0 kg da^{-1}) uygulamasında elde edilmiştir. Diğer uygulamalara ait Zn içeriği ortalamaları bu iki değer arasında yer almıştır (Çizelge 4.61 ve Şekil 4.17).

Çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde, farklı biçim zamanlarında elde edilen yonca saplarının Zn içeriği ortalamalarının 1. biçim zamanında 9 mg kg^{-1} ile en düşük, 4. ve 5. biçim zamanlarında 13 mg kg^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.61). Biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre yonca saplarının Zn içeriği ortalamaları Zn 2 (1 kg da^{-1}) ve Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamalarında 12 mg kg^{-1} ile en yüksek, kontrol (0 kg da^{-1}) uygulamasında 10 mg kg^{-1} ile en düşük değerde bulunmuştur.

Haymana ekolojik koşullarında 2006 ve 2007 yıllarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yonca yapraklarının (*Medicago sativa* L.) Zn içeriğine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.62'de, yonca yapraklarının Zn içeriğine ait ortalamalar Çizelge 4.63'de verilmiştir. Çizelge 4.62 ve 4.63'ün birlikte değerlendirilmesinden anlaşılacağı gibi, Haymana ekolojik koşullarında yonca yapraklarının Zn içeriğine yılxbiçimxçinko düzeyi interaksiyonunun etkisi önemli bulunmuştur (Çizelge 4.62).

Çizelge 4.62 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca yapraklarının ve saplarının Zn içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Ser. Der.	Yaprak		Sap	
		Kareler Ort.	F Değeri	Kareler Ort.	F Değeri
Yıl	1	26.133	2.7793	45.633	7.3867*
Blok	4	29.292	3.1152	11.267	1.8237
Biçim	3	139.756	14.8632**	18.422	2.9820
Yıl x Biçim	3	211.933	22.5394**	64.500	10.4406**
Hata 1	12	9.403		64.500	
Çinko düzeyi	4	301.596	43.4081**	352.262	80.0976**
Yıl x çinko düzeyi	4	8.737	1.2576	27.696	6.2975**
Biçimxçinko düzeyi	12	3.151	0.4536**	31.735	7.2159**
Yıl x biçimxçinko düzeyi	12	19.315	2.7800**	46.090	10.4800**
Hata 2	64	6.948		4.398	
Toplam	119				
*: p< 0.05 **: p< 0.01		CV:%15.41		CV:%20.16	

Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun etkisi biçim zamanları da dikkate alınarak değerlendirildiğinde, yonca yapraklarının Zn içeriği 2006 ve 2007 yıllarında ortalama 17 mg kg^{-1} olarak belirlenmiştir.

2006 yılında yonca yapraklarının en düşük Zn içeriği 1. biçim zamanında Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) (9 mg kg^{-1}), en yüksek Zn içeriği (24 mg kg^{-1}) 3. biçim zamanında Zn 4 (4 kg da^{-1}) ve 4. biçim zamanında Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasından elde edilmiştir. 2006 yılında biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre yonca yapraklarının Zn içeriği ortalamalarının kontrol (0 kg da^{-1}) uygulamasında 13 mg kg^{-1} ile en düşük, Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamasında 19 mg kg^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir. Çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde farklı biçim zamanlarında elde edilen yonca yapraklarının Zn içeriği ortalamalarının 1. biçim zamanında 12 mg kg^{-1} ile en düşük, 3. biçim zamanında 19 mg kg^{-1} ile en yüksek düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.63 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca yapraklarının Zn içeriğine etkisi (mg kg^{-1})

Çinko uyg.	Yaprak										
	2006					2007					Ort.
	Biçim Zamanı					Biçim Zamanı					
	1	2	3	4	Ort.	1	2	3	4	Ort.	
Kontrol	13 ab-A	13 b-A	14 c-A	12 c-A	13	11 d-A	12 c-A	15 b-A	10 a-A	12	13
Zn1	9 b-B	16 ab-A	16 bc-A	17 bc-A	15	18 bc-A	16 bc-AB	20 b-A	11 a-B	16	16
Zn2	11 ab-B	17 ab-AB	20 abc-A	16 bc-AB	16	18 c-A	17 abc-A	19 b-A	11 a-B	16	16
Zn3	12 ab-B	20 a-A	21 ab-A	24 a-A	16	24 a-A	21 ab-A	26 a-A	13 a-B	21	19
Zn4	16 a-B	19 a-AB	24 a-A	22 ab-A	19	24 a-A	23 a-A	26 a-A	15 a-B	22	21
Ort.	12	17	19	18	17	19	18	21	12	17	

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %5 düzeyinde önemlidir. Küçük harfler sütun, büyük harfler satır karşılaştırmaları içindir.

2006 yılında Haymana ekolojik koşullarında 1. biçim zamanında Zn 4 (4 kg da^{-1}), uygulamasında yonca yapraklarının Zn içeriği ile Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulamasında yonca yapraklarının Zn içeriği arasında ortaya çıkan fark önemli bulunmuştur. 2. biçim zamanında kontrol uygulamasına göre Zn 3 (2 kg da^{-1}) ve Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamaları sonucu yonca yapraklarının Zn içeriğindeki artış belirgin olmuştur. 3. biçim zamanında yonca yapraklarında en yüksek Zn içeriği Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamasında elde edilmiş ve kontrol ve Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulamasına göre farklı grupta yer almıştır. 4. biçim zamanında yonca yapraklarında en yüksek Zn içeriği Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında elde edilmiş ve Zn 4 (4 kg da^{-1}) dışındaki uygulamalara göre farklı grupta yer almıştır. Kontrol uygulamasında tüm biçim zamanlarında yonca yapraklarının Zn içeriği ortalamaları arasında tespit edilen farklılıklar önemli bulunmamıştır. Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulamasında 1. biçim zamanında yonca yapraklarının Zn içeriği diğer biçim zamanlarına göre önemli derecede düşük olmuştur. Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulaması sonucu 3. biçim zamanında elde edilen yonca yapraklarının Zn içeriği 1. biçim zamanına göre artış göstermiş ve bu artış önemli bulunmuştur. Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamöasında yaprakların Zn içeriği 1. biçim zamanında diğer biçim zamanlarına göre önemli oranda düşük olmuştur. Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulaması sonucu 3. ve 4. biçim zamanlarında elde edilen yonca yapraklarının Zn içeriği 1. biçim zamanına göre artış göstermiş ve bu artış önemli bulunmuştur (Çizelge 4.63 ve Şekil 4.16).

2007 yılında biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre yonca yapraklarının Zn içeriği ortalama değerlerinin kontrol (0 kg da^{-1}) uygulamasında 12 mg kg^{-1} ile en düşük ve Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamasında 22 mg kg^{-1} ile en yüksek düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

Çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde farklı biçim zamanlarında elde edilen yonca yapraklarının Zn içeriği ortalamalarının 4. biçim zamanında 12 mg kg^{-1} ile en düşük ve 3. biçim zamanında 21 mg kg^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.63 ve Şekil 4.16).

2007 yılında Haymana ekolojik koşullarında 1. biçim zamanında Zn 3 (2 kg da^{-1}), uygulamasında yonca yapraklarının Zn içeriği ile kontrol, Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) ve Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamalarında yonca yapraklarının Zn içeriği arasında ortaya çıkan fark önemli bulunmuştur. 2. biçim zamanında kontrol uygulamasına göre Zn 3 (2 kg da^{-1}) ve Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulaması sonucu yonca yapraklarının Zn içeriğindeki artış belirgin olmuştur. 3. biçim zamanında yonca yapraklarında en yüksek Zn içeriği Zn 3 (2 kg da^{-1}) ve Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamalarında elde edilmiş ve diğer uygulamalara göre farklı grupta yer almıştır. 4. biçim zamanında yonca yapraklarında bulunan Zn içeriği uygulamalara göre farklılık göstermemiştir. Kontrol uygulamasında tüm biçim zamanlarında yonca yapraklarının Zn içeriği ortalamaları arasında tespit edilen farklılıklar önemli bulunmamıştır. Zn1 (0.5 kg da^{-1}) uygulamasında 4. biçim zamanında yonca yaprağının Zn içeriği 1. ve 3. biçim zamanına göre önemli derecede düşük olmuştur. Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamasında 4. biçim zamanında yonca yaprağının Zn içeriği 1., 2. ve 3. biçim zamanına göre önemli derecede düşük olmuştur. Zn 3 (2 kg da^{-1}) ve Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamalarında 1., 2., ve 3. biçim zamanlarında yonca yapraklarının Zn içeriği tespit edilen artış 4. biçim zamanına göre önemli derecede yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.63 ve Şekil 4.16).

Haymana ekolojik koşullarında 2006 ve 2007 yıllarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yonca saplarının (*Medicago sativa* L.) Zn içeriğine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.62'de, yonca saplarının Zn içeriğine ait ortalamalar Çizelge

4.64'de verilmiştir. Çizelge 4.62 ve 4.64'ün birlikte değerlendirilmesinden anlaşılacağı gibi, Haymana ekolojik koşullarında yonca saplarının Zn içeriğine yılxbiçimxçinko düzeyi interaksiyonunun etkisi önemli bulunmuştur.

Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun etkisi biçim zamanları da dikkate alınarak değerlendirildiğinde, yonca saplarının Zn içeriği 2006 yılında 10 mg kg^{-1} ve 2007 yılında 11 mg kg^{-1} olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.64 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca saplarının Zn içeriğine etkisi (mg kg^{-1})

Çinko uyg.	**Sap**									
	2006					**2007**				
	Biçim Zamanı					**Biçim Zamanı**				**Ort.**
	1	**2**	**3**	**4**	**Ort.**	**1**	**2**	**3**	**4**	**Ort.**
Kontrol	5 c-A	5 c-A	5 c-A	5 b-A	5	5 c-C	6 d-BC	10 b-AB	12 a-A	8	7
Zn1	7 bc-A	8 abc-A	9 abc-A	8 b-A	8	7 c-AB	9 cd-AB	11 ab-A	5 b-B	8	8
Zn2	7 bc-A	7 bc-A	8 bc-A	9 b-A	8	7 c-AB	11 bc-A	10 ab-A	5 b-B	8	8
Zn3	11 b-A	13 a-A	10 ab-A	15 a-A	12	26 a-A	14 b-B	15 a-B	9 ab-C	16	14
Zn4	22 a-A	11 ab-C	13 a-BC	17 a-B	16	16 b-AB	19 a-A	14 ab-B	8 ab-C	14	15
Ort.	10	9	9	11	10	12	8	9	6	11	

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %5 düzeyinde önemlidir. Küçük harfler sütun, büyük harfler satır karşılaştırmaları içindir.

2006 yılında çinko düzeyleri ve biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, yonca saplarının Zn içeriğine ilişkin en yüksek değer 1. biçim zamanında Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamasında (22 mg kg^{-1}), en düşük değer (5 mg kg^{-1}) tüm biçim zamanlarında kontrol (0 kg da^{-1}) uygulamasında elde edilmiştir. Diğer uygulamalara ait Zn içeriği ortalamaları bu iki değer arasında yer almıştır (Çizelge 4.64 ve Şekil 4.17).

Çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde farklı biçim zamanlarında elde edilen yonca saplarının Zn içeriği ortalamalarının 2. ve 3. biçim zamanlarında 9 mg kg^{-1} ile en

düşük, 4. biçim zamanında 11 mg kg^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.64 ve Şekil 4.17).

2006 yılında biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre yonca saplarının Zn içeriği ortalamalarının kontrol (0 kg da^{-1}) uygulamasında 5 mg kg^{-1} ile en düşük, Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamasında 16 mg kg^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir.

2006 yılında Haymana ekolojik koşullarında 1. biçim zamanında Zn 4 (4 kg da^{-1}), uygulamasında yonca saplarının Zn içeriği ile kontrol, Zn1 (0.5 kg da^{-1}), Zn 2 (1 kg da^{-1}) ve Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında yonca saplarının Zn içeriği arasında ortaya çıkan fark önemli bulunmuştur. 2. biçim zamanında Zn 3 (2 kg da^{-1}) ve Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamaları sonucu yonca saplarının Zn içeriğindeki artış belirgin olmuştur. 3. biçim zamanında yonca saplarında en yüksek Zn içeriği Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamasında elde edilmiş ve kontrol ve Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamalarına göre farklı grupta yer almıştır. 4. biçim zamanında yonca saplarında en yüksek Zn içeriği Zn 3 (2 kg da^{-1}) ve Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamalarında elde edilmiş ve diğer uygulamalara göre farklı grupta yer almıştır. Kontrol, Zn 1 (0.5 kg da^{-1}), Zn 2 (1 kg da^{-1}) ve Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamalarında 1., 2., 3. ve 4. biçim zamanlarında yonca yapraklarının Zn içeriği ortalamaları arasında tespit edilen farklılıklar önemli bulunmamıştır. Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamasında 1. biçim zamanında yonca saplarının Zn içeriği diğer biçim zamanlarından önemli oranda yüksek bulunmuştur. (Çizelge 4.64 ve Şekil 4.17).

2007 yılında çinko düzeyleri ve biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, yonca saplarının Zn içeriğine ilişkin en yüksek değer (26 mg kg^{-1}) 1. biçim zamanında Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında, en düşük değer (5 mg kg^{-1}) 1. biçim zamanında kontrol (0 kg da^{-1}) ve 4. biçim zamanında Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) ve Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamaları ile elde edilmiştir. Diğer uygulamalara ait Zn içeriği ortalamaları ise bu iki değer arasında yer almıştır (Çizelge 4.64 ve Şekil 4.17). Çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde farklı biçim zamanlarında elde edilen yonca saplarının Zn içeriği ortalamalarının 1.

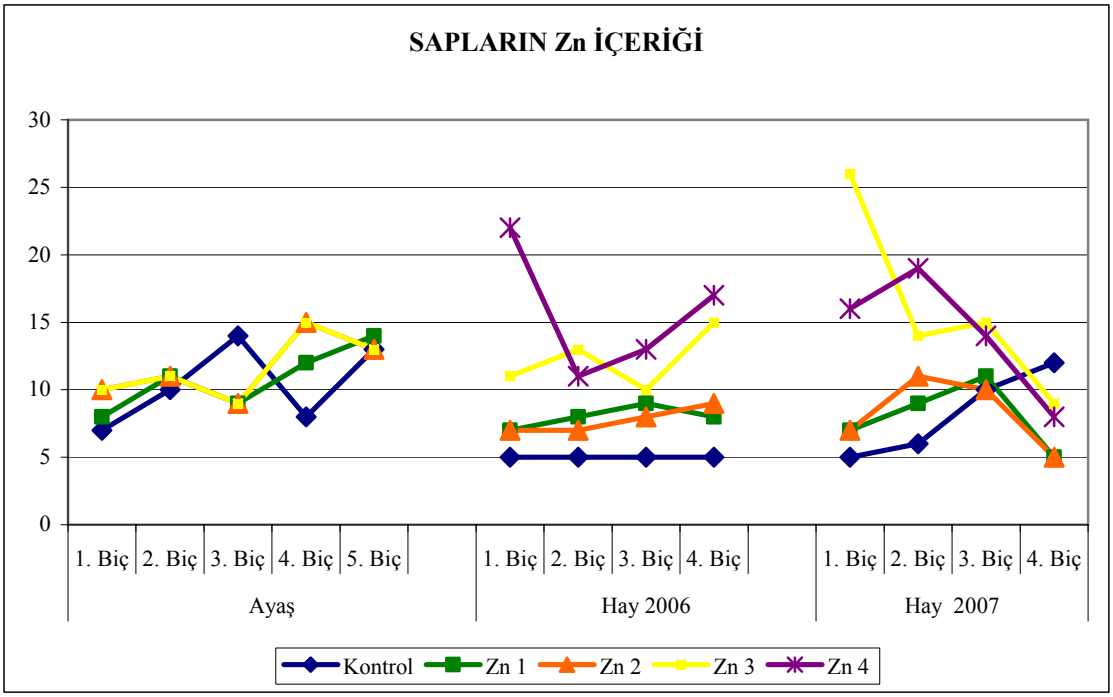
biçim zamanında 12 mg kg^{-1} ile en yüksek ve 4. biçim zamanında 6 mg kg^{-1} ile en düşük değerde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.64 ve Şekil 4.17).

2007 yılında biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre yonca saplarının Zn içeriği ortalama değerlerinin kontrol (0 kg da^{-1}), Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) ve Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamalarında 8 mg kg^{-1} ile en düşük, Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında 16 mg kg^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir.

2007 yılında Haymana ekolojik koşullarında 1. biçim zamanında Zn 3 (2 kg da^{-1}) ve 2. biçim zamanında Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamasında yonca saplarının Zn içeriği ile diğer uygulamalarda yonca saplarının Zn içeriği arasında ortaya çıkan fark önemli bulunmuştur. 3. biçim zamanında yonca saplarında Zn içeriği kontrol uygulamasına göre Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasına artış göstermiş ve farklı grupta yer almıştır. 4. biçim zamanında kontrol grubunda yonca saplarının Zn içeriği Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) ve Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamalarındakinden önemli oranda yüksk olmuştur. Kontrol uygulamasında 4. biçim zamanında yonca saplarında tespit edilen Zn içeriği1. ve 2. biçim zamanlarına göre artış göstermiştir. Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulamasında 3. biçim zamanında, Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamasında ise 2. ve 3. biçim zamanında sapların Zn içeriği 4. biçim zamanındaki sapların Zn içeriğinden önemli derecede yüksek olmuştur. Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında sapların Zn içeriği1. biçim zamanında en yüksek, 4. biçim zamanında ise en düşük olmuştur. Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamasında 2. biçim zamanında yonca saplarının Zn içeriği 3. ve 4. biçim zamanlarındaki sapların Zn içeriğinden önemli derecede yüksek olmuştur (Çizelge 4.64 ve Şekil 4.17).

Muhammed ve Abdurrehman (1999), Suudi Arabistan'da yonca (*Medicago sativa* L.) yapraklarında çinko miktarının ortalama 29.3 mg kg^{-1} olduğunu ifade etmişlerdir. Grewal (2001) Avustralya koşullarında 10 yonca çeşidi ile yürüttüğü çalışmasında yonca yapraklarının çinko içeriğinin, çinko uygulaması yapılmayan deneme alanlarında 14 mg kg^{-1} ile 17 mg kg^{-1} arasında, çinko uygulaması yapılan deneme alanlarında 23 mg kg^{-1} ile 29 mg kg^{-1}arasında değiştiğini bildirmiştir. Assadian vd. (1998) Meksika, Rio Grande nehri bölgesinde Cd, Pb, Ni, Zn, Cr ve Co içeriklerindeki değişimleri

belirledikleri çalışmalarında, yonca yeşil aksamında bulunan çinko içeriğinin ortalama 26.7 mg kg^{-1} olduğunu bildirmişlerdir. Demir ve Düz (2008) Diyarbakır koşullarında yürüttükleri çalışmalarında bazı yonca (*Medicago* L.) türlerinde ağır metal düzeylerini belirlemişler ve yonca türlerinde Zn içeriğinin gövdede ortalama 12-22.10 mg kg^{-1} arasında, yapraklarda 15.60-24.90 mg kg^{-1} arasında olduğunu ifade etmişlerdir. Matthias vd. (2008) çeltikte 4 farklı lokasyonda yürüttükleri çalışmalarında, genotipin tanedeki çinko içeriğine etkisinin gübrelemenin etkisinden daha yüksek olduğunu, RIL597 genotipinde çinko miktarının (çinko içeriği yüksek-düşük topraklarda) 47-8 mg kg^{-1} arasında değiştiğini ifade etmişlerdir.



Şekil 4.17 Ayaş ve Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca saplarının Zn içeriğine etkisi (mg kg^{-1})

Araştırıcılarca bildirilen bu sonuçlar bulgularımızla paralellik göstermekte olup, çalışmamızı destekler niteliktedir.

4.2.2.2 Bor (B) içeriği

Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yonca (*Medicago sativa* L.) yapraklarının B içeriğine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.65'de, yonca yapraklarının ve saplarının B içeriğine ait ortalamalar Çizelge 4.66'da verilmiştir. Çizelge 4.65 ve 4.66'nın birlikte değerlendirilmesinden anlaşılacağı gibi, Ayaş ekolojik koşullarında biçimxçinko düzeyi interaksiyonunun yonca yapraklarının B içeriğine etkisi önemli bulunmamış, farklı biçim zamanlarının yonca yapraklarının B içeriğine etkisi önemli bulunmuştur (Çizelge 4.65).

Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun etkisi biçim zamanlarıda dikkate alınarak değerlendirildiğinde yonca yapraklarının B içeriği ortalama 76 mg kg^{-1} olarak tespit edilmiştir.

Çinko düzeyleri ve biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, yonca yapraklarının B içeriğine ilişkin en yüksek değer 4. biçim zamanında Zn1 (0.5 kg da^{-1}) ve Zn2 (1 kg da^{-1}) uygulamasında (97 mg kg^{-1}), en düşük değer (59 mg kg^{-1}) 1. biçim zamanında kontrol (0 kg da^{-1}) uygulamasında elde edilmiştir. Diğer uygulamalara ait B içeriği ortalamaları ise bu iki değer arasında yer almıştır (Çizelge 4.66 ve Şekil 4.18).

Çizelge 4.65 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde yonca yapraklarının ve saplarının B içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Ser. Der.	Yaprak		Sap	
		Kareler Ort.	F Değeri	Kareler Ort.	F Değeri
Blok	2	84.817	2.2999	10.400	1.7880
Biçim	4	1857.567	50.3690**	40.442	6.9527*
Hata 1	8	36.879		5.817	
Çinko düzeyi	3	44.106	0.6607	10.772	1.4601
Biçim x çinko düzeyi	12	106.189	1.5907	7.508	1.0177
Hata 2	30	66.756		7.378	
Toplam	59				
*: p< 0.05 **: p< 0.01		CV: %10.77		CV:%16.51	

Biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre yonca yapraklarının B içeriği ortalamaları Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında 78 mg kg^{-1} ile en yüksek, kontrol ve Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamasında 74 mg kg^{-1} ile en düşük değerde bulunmuştur. Çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde farklı biçim zamanlarında elde edilen yonca yapraklarının B içeriği ortalamalarının 1. biçim zamanında 63 mg kg^{-1} ile en düşük, 3. biçim zamanında 95 mg kg^{-1} ile en yüksek değerde olduğu ve 4. biçim zamanında yonca yapraklarının B içeriğindeki artışın diğer biçim zamanlarında elde edilen ortalamalara göre önemli olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.66).

Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yonca (*Medicago sativa* L.) saplarının B içeriğine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.65'de, yonca yapraklarının ve saplarının B içeriğine ait ortalamalar Çizelge 4.66'da verilmiştir. Çizelge 4.65 ve 4.66'nın birlikte değerlendirilmesinden anlaşılacağı gibi, Ayaş ekolojik koşullarında biçimxçinko düzeyi interaksiyonunun yonca saplarının B içeriğine etkisi önemli bulunmamış, farklı biçim zamanlarının yonca saplarının B içeriğine etkisi önemli bulunmuştur (Çizelge 4.65).

Çizelge 4.66 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde yonca yapraklarının ve saplarının B içeriğine etkisi (mg kg^{-1})

Çinko uyg.	Yaprak						Sap					
	Biçim Zamanı						Biçim Zamanı					
	1	2	3	4	5	Ort.	1	2	3	4	5	Ort.
Kontrol	59	66	75	89	83	74	20	19	16	14	17	17
Zn1	62	69	72	97	87	77	16	16	15	14	20	16
Zn2	64	68	79	97	63	74	16	19	15	15	19	17
Zn3	65	65	79	95	84	78	13	17	15	13	19	15
Ort.	63 D	67 CD	76 BC	95 A	80 B	76	16 ABC	18 AB	15 BC	14 C	19 A	16
Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %5 düzeyinde önemlidir.												

Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun etkisi biçim zamanları da dikkate alınarak değerlendirildiğinde yonca saplarının B içeriği ortalama 16 mg kg^{-1} olarak tespit edilmiştir.

Çinko düzeyleri ve biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, yonca saplarının B içeriğine ilişkin en yüksek değer 1. ve 5. biçim zamanlarında kontrol (0 kg da^{-1}) ve Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulamalarında (20 mg kg^{-1}), en düşük değer ise (13 mg kg^{-1}) 1. ve 4. biçim zamanlarında Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamasında elde edilmiştir. Diğer uygulamalara ait B içeriği ortalamaları bu iki değer arasında yer almıştır (Çizelge 4.66 ve Şekil 4.19).

Biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre yonca saplarının B içeriği ortalamaları kontrol (0 kg da^{-1}) ve Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamalarında 17 mg kg^{-1} ile en yüksek, Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamasında 15 mg kg^{-1} ile en düşük değerde bulunmuştur. Çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde, farklı biçim zamanlarında elde edilen yonca saplarının B içeriğinin 4. biçim zamanında 14 mg kg^{-1} ile en düşük, 5. biçim zamanlarında 19 mg kg^{-1} ile en yüksek değerde olduğu ve 1., 2. ve 5.biçim zamanlarında yonca saplarının B içeriğindeki artışın 4. biçim zamanına göre önemli olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.66).

Haymana ekolojik koşullarında 2006 ve 2007 yıllarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yonca yapraklarının (*Medicago sativa* L.) B içeriğine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.67'de, yonca yapraklarının B içeriğine ait ortalamalar Çizelge 4.68'de verilmiştir. Çizelge 4.67 ve 4.68'in birlikte değerlendirilmesinden anlaşılacağı gibi, Haymana ekolojik koşullarında yonca yapraklarının B içeriğine yılxbiçimxçinko düzeyi interaksiyonunun etkisi önemli bulunmuştur (Çizelge 4.67).

Çizelge 4.67 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca yapraklarının ve saplarının B içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Ser. Der.	Yaprak		Sap	
		Kareler Ort.	F Değeri	Kareler Ort.	F Değeri
Yıl	1	1635.408	140.4119**	134.408	60.6353**
Blok	4	32.458	2.7868	5.983	2.6992
Biçim	3	5994.719	514.6909**	98.631	44.4950**
Yıl x Biçim	3	722.275	62.0126**	23.386	10.5501**
Hata 1	12	11.647		2.217	
Çinko düzeyi	4	94.987	4.9275**	4.083	1.3102
Yıl x çinko düzeyi	4	53.096	2.7543*	9.117	2.9251
Biçimxçinko düzeyi	12	16.199	0.8403	5.367	1.7219
Yıl x biçimxçinko düzeyi	12	44.629	2.3151*	2.844	0.9127
Hata 2	64	19.277		3.117	
Toplam	119				
*: p< 0.05 **: p< 0.01		CV:%6.78		CV:%13.37	

Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun etkisi biçim zamanları da dikkate alınarak değerlendirildiğinde, yonca yapraklarının B içeriği 2006 yılında ortalama 69 mg kg^{-1} ve 2007 yılında ortalama 61 mg kg^{-1} olarak belirlenmiştir.

2006 yılında çinko düzeyleri ve biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, yonca yapraklarının B içeriğine ilişkin en yüksek değer 4. biçim zamanında kontrol (0 kg da^{-1}) ve Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamalarında (87 mg kg^{-1}), en düşük değer ise (49 mg

kg^{-1}) 2. biçim zamanında Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında elde edilmiştir. Diğer uygulamalara ait B içeriği ortalamaları ise bu iki değer arasında yer almıştır (Çizelge 4.68 ve Şekil 4.18).

Çizelge 4.68 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca yapraklarının B içeriğine etkisi (mg kg^{-1})

Çinko uyg.	Yaprak										Ort.
	2006					2007					
	Biçim Zamanı					Biçim Zamanı					
	1	2	3	4	Ort.	1	2	3	4	Ort.	
Kontrol	82 a-A	53 a-C	66 a-B	87 a-A	72	56 b-B	53 a-B	52 a-B	89 a-A	63	68
Zn1	76 ab-B	51 a-D	65 a-C	84 a-A	69	66 a-B	52 a-C	48 a-C	83 a-A	62	66
Zn2	71 b-B	50 a-D	60 ab-C	87 a-A	67	56 b-B	49 a-C	47 a-C	75 b-A	57	62
Zn3	77 ab-A	49 a-C	57 b-B	80 a-A	66	57 b-B	56 a-B	51 a-B	89 a-A	63	65
Zn4	76 ab-A	53 a-C	66 a-B	79 a-A	69	58 b-B	54 a-BC	47 a-C	83 a-A	61	65
Ort.	76	51	63	83	69	59	53	49	84	61	

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %5 düzeyinde önemlidir. Küçük harfler sütun, büyük harfler satır karşılaştırmaları içindir.

2006 yılında çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde farklı biçim zamanlarında elde edilen yonca yapraklarının B içeriği ortalamalarının 2. biçim zamanında 51 mg kg^{-1} ile en düşük, 4. biçim zamanında 83 mg kg^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir.

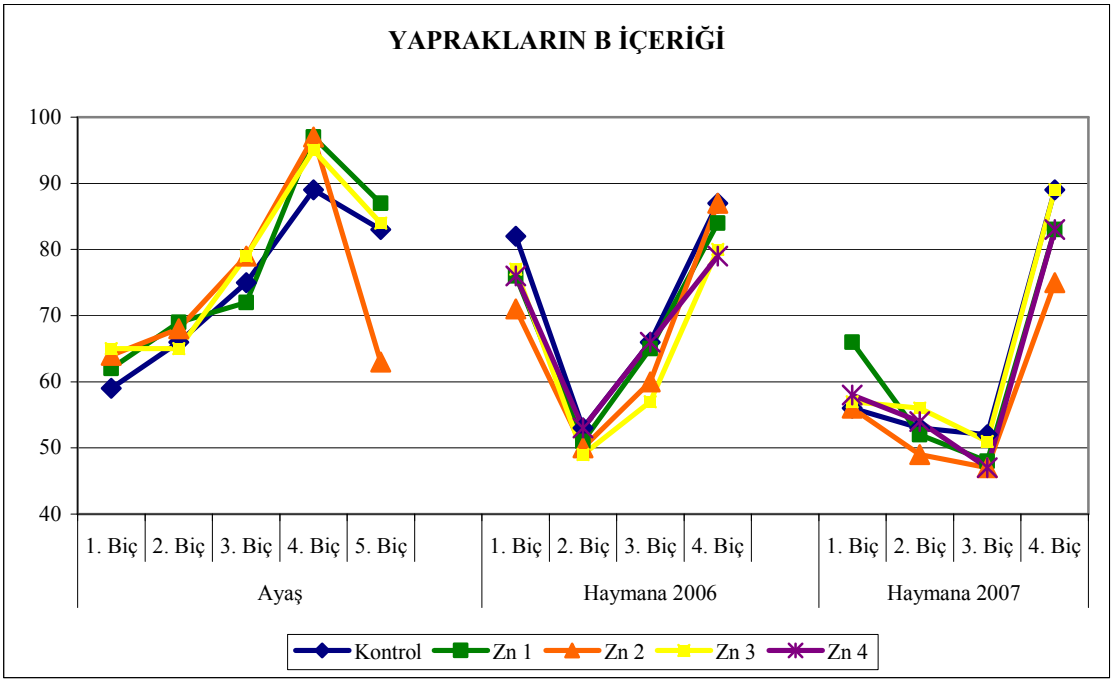
2006 yılında biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre yonca yapraklarının B içeriği ortalamalarının Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında 66 mg kg^{-1} ile en düşük, kontrol (0 kg da^{-1}) uygulamasında 72 mg kg^{-1} ile en yüksek değerde olduğu olduğu tespit edilmiştir.

2006 yılında Haymana ekolojik koşullarında 1. biçim zamanında Zn 2 (1 kg da^{-1}), uygulaması sonucunda yonca yapraklarının B içeriğindeki azalma belirgin olmuş, kontrol grubundaki yonca yapraklarının B içeriği ortalamaları arasında ortaya çıkan fark

önemli bulunmuştur. 2. ve 4. biçim zamanlarında kontrol ve tüm çinko uygulamaları sonucu yonca yapraklarının B içeriği ortalamaları arasında tespit edilen farklılıklar önemli bulunmamıştır. 3. biçim zamanında kontrol, Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) ve Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamaları sonucunda yonca yapraklarının B içeriğindeki artışlar belirgin olmuş ve Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulaması sonucunda yonca yapraklarının B içeriği ortalaması ile farklı grupta yer almıştır. Kontrol, Zn 3 (2 kg da^{-1}) ve Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamalarında 1. ve 4. biçim zamanlarında yonca yapraklarının B içeriği ortalamaları 2. ve 3. biçim zamanlarında yonca yapraklarının B içeriği ortalamalarına göre artış göstermiş ve önemli bulunmuştur. Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) ve Zn 2 (0.5 kg da^{-1}) uygulamaları sonucunda 4. biçim zamanında yonca yapraklarının B içeriğinde tespit edilen artış önemli bulunmuştur. (Çizelge 4.68 ve Şekil 4.18).

2007 yılında çinko düzeyleri ve biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, yonca yapraklarının B içeriğine ilişkin en yüksek değer (89 mg kg^{-1}) 4. biçim zamanında kontrol (0 kg da^{-1}) ve Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamalarında, en düşük değer ise (47 mg kg^{-1}) 3. biçim zamanında Zn 2 (1 kg da^{-1}) ve Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamalarında elde edilmiştir. Diğer uygulamalara ait B içeriği ortalamaları bu iki değer arasında yer almıştır (Çizelge 4.68 ve Şekil 4.18).

Çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde farklı biçim zamanlarında elde edilen yonca yapraklarının B içeriği ortalamalarının 3. biçim zamanında 49 mg kg^{-1} ile en düşük, 4. biçim zamanında 84 mg kg^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir. 2007 yılında biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre yonca yapraklarının B içeriği ortalamalarının Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamasında 57 mg kg^{-1} ile en düşük, kontrol (0 kg da^{-1}) ve Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamalarında 63 mg kg^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4.18 Ayaş ve Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca yapraklarının B içeriğine etkisi (mg kg^{-1})

2007 yılında Haymana ekolojik koşullarında 1. biçim zamanında Zn 1 (0.5 kg da^{-1}), uygulaması sonucunda yonca yapraklarının B içeriğindeki artış belirgin olmuş, diğer uygulamalar sonucu yonca yapraklarının B içeriğinde ortaya çıkan fark önemli bulunmuştur. 2. ve 3. biçim zamanlarında kontrol ve tüm çinko uygulamaları sonucu yonca yapraklarının B içeriği ortalamaları arasında tespit edilen farklılıklar önemli bulunmamıştır. 4. biçim zamanında kontrol, Zn 1 (0.5 kg da^{-1}), Zn 3 (2 kg da^{-1}) ve Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulaması sonucunda yonca yapraklarının B içeriğindeki artış belirgin olmuş, Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulaması sonucu yonca yapraklarının B içeriğinde ortaya çıkan fark önemli bulunmuştur. Kontrol, Zn 1 (0.5 kg da^{-1}), Zn 2 (0.5 kg da^{-1}), Zn 3 (2 kg da^{-1}) ve Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamalarında 4. biçim zamanında yonca yapraklarının B içeriği ortalamaları 1, 2. ve 3. biçim zamanlarında yonca yapraklarının B içeriği ortalamalarına göre artış göstermiş ve önemli bulunmuştur (Çizelge 4.68 ve Şekil 4.18)

Haymana ekolojik koşullarında 2006 ve 2007 yıllarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yonca saplarının (*Medicago sativa* L.) B içeriğine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.67'de, yonca saplarının B içeriğine ait ortalamalar Çizelge 4.69'da verilmiştir. Çizelge 4.67 ve 4.69'un birlikte değerlendirilmesinden anlaşılacağı gibi, Haymana ekolojik koşullarında yonca saplarının B içeriğine yılxbiçimxçinko düzeyi interaksiyonunun etkisi önemli bulunmamış, yılxçinko düzeyi interaksiyonunun etkisi önemli bulunmuştur (Çizelge 4.69).

Çizelge 4.69 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca saplarının B içeriğine etkisi (mg kg^{-1})

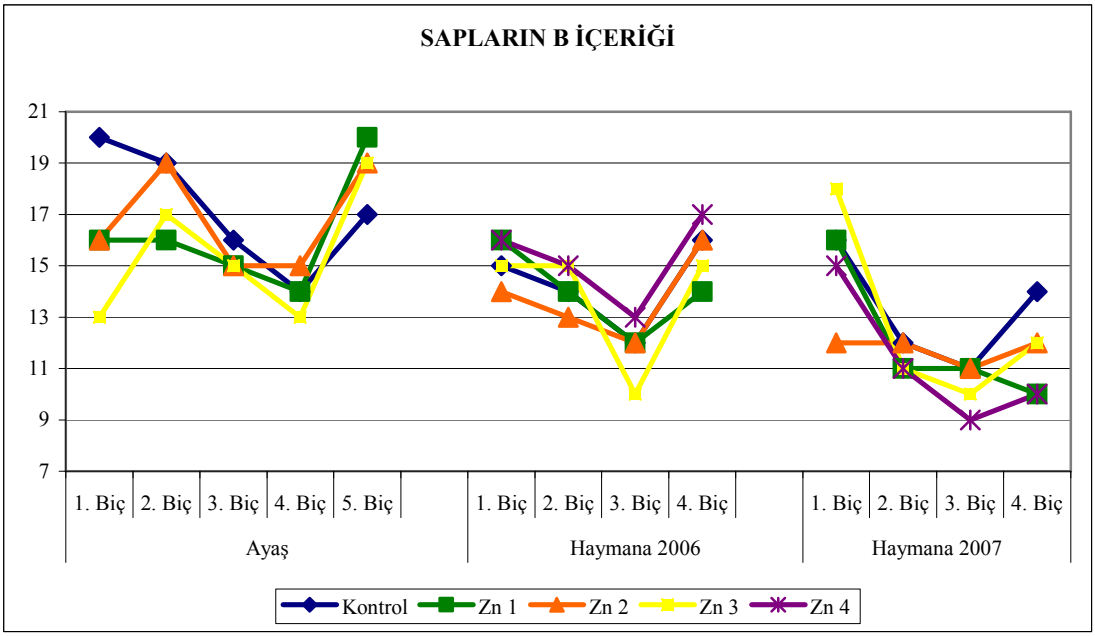
Çinko uyg.	**Sap**										
	2006					**2007**					**Ort.**
	Biçim Zamanı					**Biçim Zamanı**					
	1	**2**	**3**	**4**	**Ort.**	**1**	**2**	**3**	**4**	**Ort.**	
Kontrol	15	14	12	16	14	16	12	11	14	13	14
Zn1	16	14	12	14	14	16	11	11	10	12	13
Zn2	14	13	12	16	14	12	12	11	12	12	13
Zn3	15	15	10	15	14	18	11	10	12	13	14
Zn4	16	15	13	17	15	15	11	9	10	11	13
Ort.	15 AB	14 AB	12 B	16 A	14	15 A	11 B	10 B	12 AB	12	
Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %5 düzeyinde önemlidir. Küçük harfler sütun, büyük harfler satır karşılaştırmaları içindir.											

Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun etkisi biçim zamanları da dikkate alınarak değerlendirildiğinde, yonca saplarının B içeriği 2006 yılında ortalama 14 mg kg^{-1} ve 2007 yılında ortalama 12 mg kg^{-1} olarak belirlenmiştir.

2006 yılında biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre yonca saplarının B içeriği ortalama değerlerinin kontrol (0 kg da^{-1}), Zn 1 (0.5 kg da^{-1}), Zn 2 (1 kg da^{-1}) ve Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamalarında 14 mg kg^{-1} ile en düşük ve Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamasında 15 mg kg^{-1} ile en yüksek düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde farklı biçim zamanlarında elde edilen yonca saplarının B içeriği ortalamalarının 3. biçim zamanında 12 mg kg^{-1} ile en düşük, 4. biçim zamanında 16 mg kg^{-1} ile en yüksek düzeyde olduğu

ve 4. biçim zamanında yonca saplarının B içeriğindeki artışın 3. biçim zamanına göre önemli olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.69).

2007 yılında yonca saplarının en düşük B içeriği 2006 yılına parelel olarak 3. biçim zamanında (10 mg kg^{-1}) en yüksek B içeriği ise (15 mg kg^{-1}) 1. biçim zamanında elde edilmiştir.



Şekil 4.19 Ayaş ve Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca saplarının B içeriğine etkisi (mg kg^{-1})

2007 yılında biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre yonca saplarının B içeriği ortalama değerlerinin Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamasında 11 mg kg^{-1} ile en düşük, kontrol (0 kg da^{-1}) ve Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında 13 mg kg^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir.

Çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde farklı biçim zamanlarında elde edilenyonca saplarının B içeriği ortalama değerlerinin 3. biçim zamanında 10 mg kg^{-1} ile en düşük, 1. biçim zamanında 15 mg kg^{-1} ile en yüksek düzeyde olduğu, 1. biçim

zamanında yonca saplarının B içeriğindeki artışın 2. ve 3. biçim zamanlarına göre önemli olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.69).

Torun vd.(2001) tarafından B fazlalığı (11 mg kg^{-1}) ve Zn noksanlığı (0.10 mg kg^{-1}) olan bir toprakta Zn gübrelemesi (23 kg ha^{-1}, $ZnSO_4.7H_2O$) yapılarak 21 ekmeklik ve 4 makarnalık buğday çeşidiyle yürütülen iki yıllık tarla denemesi sonucunda; Zn uygulanmayan koşullarda kardeşlenme döneminde tüm gövdedeki B konsantrasyonu Bezostaya, Gerek-79, Kunduru-1149, Kızıltan-91 buğday çeşitleri ve 25 çeşidin ortalaması olarak sırasıyla 96, 119, 123, 109 ve 112 mg kg^{-1} B iken, Zn gübrelemesiyle 133, 110, 162, 139 ve 126 mg kg^{-1} B olduğu bildirilmiştir. Araştırıcıların ortaya koymuş olduğu sonuçlar bulgularımızla benzerlik göstermektedir.

4.2.2.3 Sodyum (Na) içeriği

Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yonca (*Medicago sativa* L.) yapraklarının Na içeriğine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.70'de, yonca yapraklarının ve saplarının Na içeriğine ait ortalamalar Çizelge 4.71'de verilmiştir. Çizelge 4.70 ve 4.71'in birlikte değerlendirilmesinden anlaşılacağı gibi, Ayaş ekolojik koşullarında biçimxçinko düzeyi interaksiyonunun yonca yapraklarının Na içeriği üzerine etkisi önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.70 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde yonca yapraklarının ve saplarının Na içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Ser. Der.	Yaprak		Sap	
		Kareler Ort.	F Değeri	Kareler Ort.	F Değeri
Blok	2	105.650	0.8799	187.717	0.1324
Biçim	4	22025.767	183.4461**	381045.458	268.7425**
Hata 1	8	120.067		1417.883	
Çinko düzeyi	3	865.661	2.8973**	35751.128	20.9763**
Biçim x çinko düzeyi	12	3807.689	12.7440**	19498.003	11.4401**
Hata 2	30	298.783		1704.361	
Toplam	59				
**: p< 0.01		CV : %18.96		CV:%16.93	

Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun etkisi biçim zamanları da dikkate alınarak değerlendirildiğinde yonca yapraklarının Na içeriği ortalama 91 mg kg^{-1}olarak tespit edilmiştir.

Çinko düzeyleri ve biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, yonca yapraklarının Na içeriğine ilişkin en yüksek değer 1. biçim zamanında Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamasında (207 mg kg^{-1}), en düşük değer (33 mg kg^{-1}) 4. biçim zamanında Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamasında elde edilmiştir. Diğer uygulamalara ait Na içeriği ortalamaları bu iki değer arasında yer almıştır (Çizelge 4.71 ve Şekil 4.20).

Çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde farklı biçim zamanlarında elde edilen yonca yapraklarının Na içeriği ortalama değerinin 4. biçim zamanında 43 mg kg^{-1} ile en düşük, 1. biçim zamanında 148 mg kg^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir. Biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre yonca yapraklarının Na içeriği ortalamaları Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulamasında 99 mg kg^{-1} ile en yüksek, Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında 82 mg kg^{-1} ile en düşük değerde bulunmuştur (Çizelge 4.71).

Ayaş ekolojik koşullarında 1. biçim zamanında Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulaması sonucu elde edilen yonca yapraklarının Na içeriği ortalaması Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) ve Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamalarına göre belirgin derecede yüksek olmuş ve ortalamalar arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmuştur. 2. biçim zamanında kontrol, Zn 1 (1 kg da^{-1}) ve Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamaları sonucu elde edilen yonca yapraklarının Na içeriği Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamasına göre fazla olmuş ve ortalamalar arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmuştur. 3. 4. ve 5. biçim zamanlarında kontrol, Zn 1 (0.5 kg da^{-1}), Zn 2 (1 kg da^{-1}) ve Zn 3 (2 kg da^{-1}), uygulamalarında yonca yapraklarının Na içeriği ortalamaları arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmamıştır. Kontrol uygulamasında 1. ve 2. biçim zamanlarında 3., 4. ve 5. biçim zamanlarına göre yonca yapraklarının Na içeriği yükselmiş ve ortaya çıkan farklar önemli bulunmuştur. Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulamasında 1. biçim yaprak Na içeriği 3., 4. ve 5. biçim yaprak Na içeriğinden önemli derecede yüksek olmuştur. Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulaması sonucu 1. biçim

zamanında elde edilen yonca yapraklarının Na içeriği diğer biçimlerdeki yaprak Na içeriğine göre artış göstermiş ve bu artış önemli bulunmuştur. Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulaması sonucu 2. biçim zamanında elde edilen yonca yapraklarının Na içeriği 1., 3. ve 4. biçim zamanlarına göre artış göstermiş ve bu artış önemli bulunmuştur (Çizelge 4.71 ve Şekil 4.20).

Çizelge 4.71 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde yonca yapraklarının ve saplarının Na içeriğine etkisi (mg kg^{-1})

Çinko uyg.	Yaprak						Sap					
	Biçim Zamanı						Biçim Zamanı					
	1	2	3	4	5	Ort.	1	2	3	4	5	Ort.
Kontrol	171 ab-A	141 a-A	66 a-B	37 a-B	66 a-B	96	259 a-B	245 a-BC	72 a-D	152 b-CD	590 ab-A	264
Zn1	155 b-A	122 a-AB	54 a-C	60 a-C	102 a-B	99	335 a-B	154 a-C	50 a-D	189 ab-C	677 a-A	281
Zn2	207 a-A	81 b-B	57 a-BC	33 a-C	63 a-BC	88	258 a-B	160 a-C	38 a-D	261 a-B	578 b-A	259
Zn3	60 c-C	137 a-A	67 a-BC	42 a-C	104 a-AB	82	140 b-BC	213 a-AB	74 a-C	127 b-BC	306 c-A	172
Ort.	148	120	61	43	84	91	248	193	59	182	538	244

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %5 düzeyinde önemlidir. Küçük harfler sütun, büyük harfler satır karşılaştırmaları içindir.

Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yonca (*Medicago sativa* L.) saplarının Na içeriğine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.70'de, yonca yapraklarının ve saplarının Na içeriğine ait ortalamalar Çizelge 4.71'de verilmiştir. Çizelge 4.70 ve 4.71'in birlikte değerlendirilmesinden anlaşılacağı gibi, Ayaş ekolojik koşullarında biçimxçinko düzeyi interaksiyonunun yonca saplarının Na içeriğine etkisi önemli bulunmuştur.

Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun etkisi biçim zamanları da dikkate alınarak değerlendirildiğinde yonca saplarının Na içeriği ortalama 244 mg kg^{-1}olarak tespit edilmiştir.

Çinko düzeyleri ve biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, yonca saplarının Na

içeriğine ilişkin en yüksek değer 5. biçim zamanında Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulamasında (677 mg kg^{-1}), en düşük değer (38 mg kg^{-1}) 3. biçim zamanında Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamasında elde edilmiştir. Diğer uygulamalara ait Na içeriği ortalamaları bu iki değer arasında yer almıştır (Çizelge 4.71 ve Şekil 4.21).

Çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde farklı biçim zamanlarında elde edilen yonca saplarının Na içeriği ortalamalarının 3. biçim zamanında 59 mg kg^{-1} ile en düşük, 5. biçim zamanında 538 mg kg^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir. Biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre yonca saplarının Na içeriği ortalamaları Zn1 (0.5 kg da^{-1}) uygulamasında 281 mg kg^{-1} ile en yüksek, Zn3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında 172 mg kg^{-1} ile en düşük değerde bulunmuştur.

Ayaş ekolojik koşullarında 1. biçim zamanında Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulaması sonucu elde edilen yonca saplarının Na içeriği ortalaması kontrol, Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) ve Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamalarına göre farklı olmuş ve ortalamalar arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmuştur. 2. ve 3. biçim zamanlarında kontrol, Zn 1 (0.5 kg da^{-1}), Zn 2 (1 kg da^{-1}) ve Zn 3 (2 kg da^{-1}), uygulamalarında yonca saplarının Na içeriği ortalamaları arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmamıştır. 4. biçim zamanında Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulaması sonucu elde edilen yonca saplarının Na içeriği kontrol ve Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasına göre fazla olmuş ve ortalamalar arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmuştur. 5. biçim zamanında Zn 1 (0.5 kg da^{-1}), Zn 2 (1 kg da^{-1}) ve Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamalarında yonca saplarının Na içeriği ortalamaları arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmuştur. Kontrol, Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) ve Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamalarında 5. biçim zamanında yonca saplarının Na içeriği belirgin derecede yükselmiş ve ortaya çıkan farklar önemli bulunmuştur (Çizelge 4.71 ve Şekil 4.21).

Haymana ekolojik koşullarında 2006 ve 2007 yıllarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yonca yapraklarının (*Medicago sativa* L.) Na içeriğine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.72'de, yonca yapraklarının Na içeriğine ait

ortalamalar Çizelge 4.73'de verilmiştir. Çizelge 4.72 ve 4.73'ün birlikte değerlendirilmesinden anlaşılacağı gibi, Haymana ekolojik koşullarında yonca yapraklarının Na içeriği üzerine yılxbiçimxçinko düzeyi interaksiyonunun etkisi önemli bulunmuştur.

Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun etkisi biçim zamanları da dikkate alınarak değerlendirildiğinde, yonca yapraklarının Na içeriği 2006 yılında ortalama 318 mg kg^{-1} ve 2007 yılında ortalama 195 mg kg^{-1} olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.72 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca yapraklarının ve saplarının Na içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Ser. Der.	Yaprak		Sap	
		Kareler Ort.	F Değeri	Kareler Ort.	F Değeri
Yıl	1	455470.408	206.8463**	81380.208	5.8438*
Blok	4	74.508	0.0338	16846.308	1.2097
Biçim	3	1024427.764	465.2313**	4201778.053	301.7219**
Yıl x Biçim	3	378671.186	171.9689**	1281788.275	92.0428**
Hata 1	12	2201.975		13925.997	
Çinko düzeyi	4	5710.500	2.8600*	158985.446	11.7787**
Yıl x çinko düzeyi	4	6681.492	3.3463*	15560.146	1.1528
Biçimxçinko düzeyi	12	15753.750	7.8899**	95585.213	7.0816**
Yıl x biçimxçinko düzeyi	12	6916.575	3.4640**	30000.657	2.2226*
Hata 2	64	1996.702		13497.763	
Toplam	119				
*: p< 0.05 **: p< 0.01		CV:%17.42		CV:%20.85	

2006 yılında çinko düzeyleri ve biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, yonca yapraklarının Na içeriğine ilişkin en yüksek değer 4. biçim zamanında ve Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamasında (774 mg kg^{-1}), en düşük değer ise (39 mg kg^{-1}) 1.biçim

zamanında kontrol (0 kg da^{-1}) uygulamasında elde edilmiştir. Diğer uygulamalara ait Na içeriği ortalamaları bu iki değer arasında yer almıştır (Çizelge 4.73 ve Şekil 4.20).

2006 yılında çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde farklı biçim zamanlarında elde edilen yonca yapraklarının Na içeriği ortalamaları 1. biçim zamanında 47 mg kg^{-1} ile en düşük, 4. biçim zamanında 639 mg kg^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.73 ve Şekil 4.20).

2006 yılında biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre yonca yapraklarının Na içeriği ortalama değerlerinin Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında 287 mg kg^{-1} ile en düşük, Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamasında 337 mg kg^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.73 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca yapraklarının Na içeriğine etkisi (mg kg^{-1})

Çinko uyg.	**Yaprak**										
	2006					**2007**					**Ort.**
	Biçim Zamanı					**Biçim Zamanı**					
	1	**2**	**3**	**4**	**Ort.**	**1**	**2**	**3**	**4**	**Ort.**	
Kontrol	39 a-B	75 a-B	656 a-A	572 b-A	336	94 a-B	155 a-AB	194 a-AB	255 b-A	175	256
Zn1	43 a-C	96 a-C	414 b-B	627 b-A	295	122 a-B	172 a-AB	233 a-A	252 b-A	195	245
Zn2	57 a-C	108 a-C	405 b-B	774 a-A	336	114 a-B	190 a-B	187 a-B	417 a-A	227	282
Zn3	47 a-C	94 a-C	417 b-B	590 b-A	287	106 a-B	171 a-B	161 a-B	354 ab-A	198	243
Zn4	47 a-B	81 a-B	587 a-A	633 b-A	337	117 a-B	156 a-B	186 a-AB	261 b-A	180	259
Ort.	47	91	496	639	318	110	169	192	308	195	

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %5 düzeyinde önemlidir. Küçük harfler sütun, büyük harfler satır karşılaştırmaları içindir.

2006 yılında Haymana ekolojik koşullarında 1. ve 2. biçim zamanlarında kontrol ve tüm çinko uygulamaları sonucu yonca yapraklarının Na içeriği ortalamaları arasında

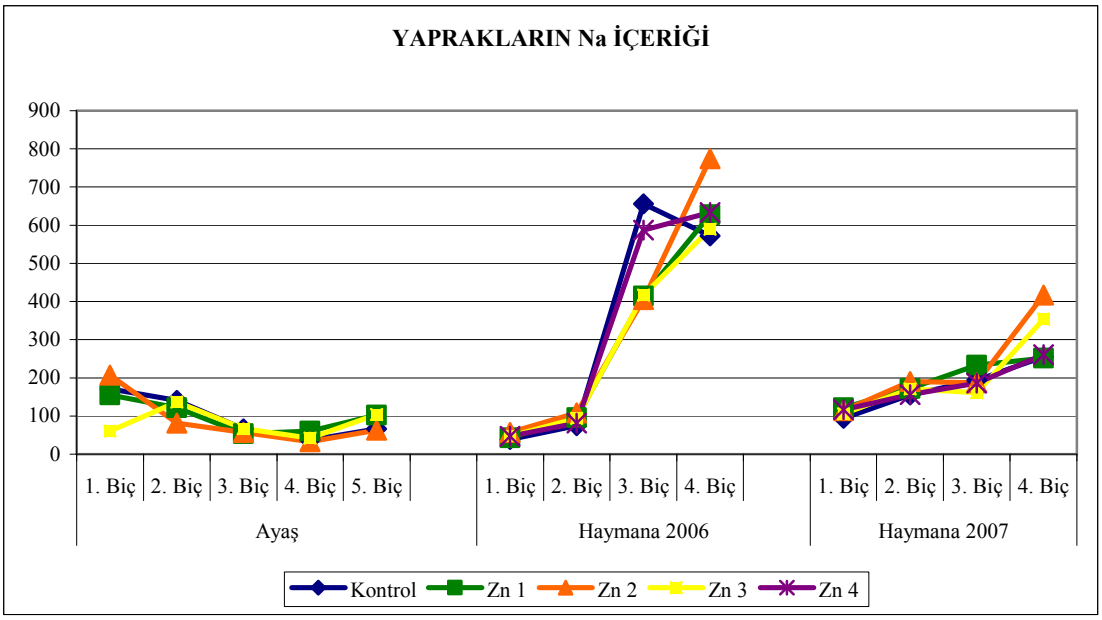
tespit edilen farklılıklar önemli bulunmamıştır. 3. biçim zamanında kontrol ve Zn4 (4 kg da^{-1}) uygulaması sonucunda yonca yapraklarının Na içeriğindeki artış belirgin olmuş, Zn 1 (0.5 kg da^{-1}), Zn 2 (1 kg da^{-1}) ve Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamaları sonucu yonca yapraklarının Na içeriği ortalamaları arasında ortaya çıkan fark önemli bulunmuştur. 4. biçim zamanında Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulaması sonucu yonca yapraklarının Na içeriği ortalamaları ile diğer Zn uygulamalarındaki ortalamalar arasında tespit edilen farklılıklar önemli bulunmuştur. Kontrol ve Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamalarında 3. ve 4. biçim zamanlarında yonca yapraklarının Na içeriği ortalamaları 1. ve 2. biçim zamanlarında yonca yapraklarının B içeriği ortalamalarına göre artış göstermiş ve önemli bulunmuştur. Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) , Zn 2 (0.5 kg da^{-1}) ve Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamaları sonucunda 4. biçim zamanında yonca yapraklarının Na içeriğinde tespit edilen artış önemli bulunmuştur. (Çizelge 4.73 ve Şekil 4.20).

2007 yılında çinko düzeyleri ve biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, yonca yapraklarının Na içeriğine ilişkin en yüksek değer (417 mg kg^{-1}) 4. biçim zamanında Zn2 (1 kg da^{-1}) uygulamasında, en düşük değer (94 mg kg^{-1}) 1. biçim zamanında kontrol (0 kg da^{-1}) uygulamasında elde edilmiştir. Diğer uygulamalara ait Na içeriği ortalamaları bu iki değer arasında yer almıştır (Çizelge 4.7, Şekil 4.20).

Çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde farklı biçim zamanlarında elde edilen yonca yapraklarının Na içeriği ortalama değerlerinin 1. biçim zamanında 110 mg kg^{-1} ile en düşük, 4. biçim zamanında 308 mg kg^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.73). 2006 yılına parelel olarak yonca yapraklarının en düşük Na içeriği 1. biçim zamanında, en yüksek Na içeriği ise 4. biçim zamanında elde edilmiştir.

2007 yılında biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre yonca yapraklarının Na içeriği ortalamalarının kontrol uygulamasında 175 mg kg^{-1} ile en düşük, Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamasında 227 mg kg^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir.

2007 yılında Haymana ekolojik koşullarında 1., 2. ve 3.biçim zamanlarında kontrol ve tüm çinko uygulamaları sonucu yonca yapraklarının Na içeriği ortalamaları arasında tespit edilen farklılıklar önemli bulunmamıştır. 4. biçim zamanında Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulaması sonucu yonca yapraklarının Na içeriği ortalamaları ile kontrol, Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) ve Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamaları ortalamaları arasında ortaya çıkan fark önemli bulunmuştur. Kontrol uygulamasında 1. ve 4. biçim zamanlarında yonca yapraklarının Na içeriği ortalamaları arasındaki fark önemli bulunmuştur. Zn 2 (1 kg da^{-1}) ve Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamaları sonucunda 4. biçim zamanında yonca yapraklarının Na içeriğinde tespit edilen artış önemli bulunmuştur. Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulamasında 3. ve 4. biçimdeki yaprak Na içeriği kontroldeki yaprak Na içeriğine göre, Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamasında ise 4. biçimdeki yaprak Na içeriği, 1. ve 2. biçimdeki yaprak Na içeriğine göre önemli derecede yüksek olmuştur (Çizelge 4.73 ve Şekil 4.21).



Şekil 4.20 Ayaş ve Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca yapraklarının Na içeriğine etkisi (mg kg^{-1})

Haymana ekolojik koşullarında 2006 ve 2007 yıllarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yonca saplarının (*Medicago sativa* L.) Na içeriğine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.72'de, yonca saplarının Na içeriğine ait ortalamalar Çizelge

4.74'de verilmiştir. Çizelge 4.72 ve 4.74'ün birlikte değerlendirilmesinden anlaşılacağı gibi, Haymana ekolojik koşullarında yonca saplarının Na içeriği üzerine yılxbiçimxçinko düzeyi interaksiyonunun etkisi önemli bulunmuştur.

Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun etkisi biçim zamanları da dikkate alınarak değerlendirildiğinde, yonca saplarının Na içeriği 2006 yılında ortalama 583 mg kg^{-1} ve 2007 yılında ortalama 549 mg kg^{-1}olarak belirlenmiştir.

2006 yılında çinko düzeyleri ve biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, yonca saplarının Na içeriğine ilişkin en yüksek değer 4. biçim zamanında ve Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamasında (1605 mg kg^{-1}), en düşük değer ise (47 mg kg^{-1}) 1.biçim zamanında Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında elde edilmiştir. Diğer uygulamalara ait Na içeriği ortalamaları bu iki değer arasında yer almıştır (Çizelge 4.74 ve Şekil 4.21).

Çizelge 4.74 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca saplarının Na içeriğine etkisi (mg kg^{-1})

Çinko uyg.	Sap										Ort.
	2006					2007					
	Biçim Zamanı					Biçim Zamanı					
	1	2	3	4	Ort.	1	2	3	4	Ort.	
Kontrol	71 a-B	138 a-B	1022 a-A	996 c-A	557	309 a-B	630 a-A	349 a-B	730 b-A	505	531
Zn1	122 a-C	156 a-C	660 b-B	1429 a-B	592	472 a-B	556 ab-B	451 a-B	815 b-A	573	583
Zn2	136 a-C	177 a-C	796 b-B	1605 a-A	679	347 a-B	537 ab-B	539 a-B	1343 a-A	692	686
Zn3	47 a-C	141 a-C	862 ab-B	1218 b-A	567	268 a-B	434 ab-B	399 a-B	732 b-A	458	513
Zn4	64 a-C	186 a-C	753 b-B	1084 bc-A	522	313 a-B	412 b-B	358 a-B	626 b-A	427	475
Ort.	88	160	819	1266	583	342	514	399	849	549	

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %5 düzeyinde önemlidir. Küçük harfler sütun, büyük harfler satır karşılaştırmaları içindir.

2006 yılında çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde farklı biçim zamanlarında elde edilen yonca saplarının Na içeriği ortalamalarının yonca yapraklarına parelel olarak 1. biçim zamanında88 mg kg^{-1} ile en düşük ve 4. biçim zamanında 1266 mg kg^{-1} ile

en yüksek düzeyde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.74 ve Şekil 4.21).

2006 yılında biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre yonca saplarının Na içeriği ortalama değerlerinin Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamasında 522 mg kg^{-1} ile en düşük, Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamasında 679 mg kg^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir.

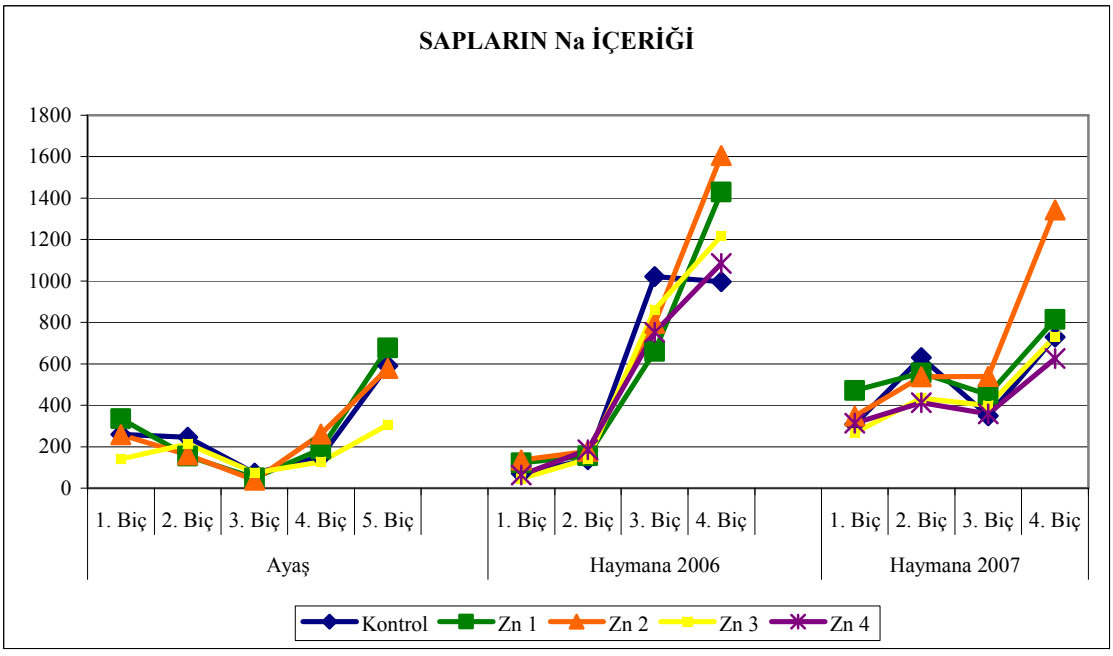
2006 yılında Haymana ekolojik koşullarında 1. ve 2. biçim zamanlarında kontrol ve tüm çinko uygulamaları sonucu yonca saplarının Na içeriği ortalamaları arasında tespit edilen farklılıklar önemli bulunmamıştır. 3. biçim zamanında kontrol uygulamasında yonca saplarının Na içeriği ortalamaları ile Zn 1 (0.5 kg da^{-1}), Zn 2 (1 kg da^{-1}) ve Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamalarında yonca saplarının Na içeriği ortalamaları arasında ortaya çıkan fark önemli bulunmuştur. 4. biçim zamanında Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) ve Zn 2 (0.5 kg da^{-1}) uygulamaları sonucu yonca saplarının Na içeriği diğer uygulamalara göre artış göstermiş ve fark önemli bulunmuştur. Kontrol uygulamasında 3. ve 4. biçim zamanlarında, Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) , Zn 2 (0.5 kg da^{-1}), Zn 3 (2 kg da^{-1}) ve Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamalarında, yonca saplarının Na içeriği ortalamaları 1. ve 2. biçim zamanındaki yonca saplarının Na içeriğinden önemli derecede yüksek olmuştur (Çizelge 4.74 ve Şekil 4.21).

2007 yılında çinko düzeyleri ve biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, yonca yapraklarına parelel olarak yonca saplarında Na içeriğine ilişkin en yüksek değer (1343 mg kg^{-1}) 4. biçim zamanında Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamasında, en düşük değer (268 mg kg^{-1}) 1. biçim zamanında Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında elde edilmiştir. Yonca saplarında bulunan diğer uygulamalara ait Na içeriği ortalamaları ise bu iki değer arasında yer almıştır (Çizelge 4.74 ve Şekil 4.21).

2007 yılında çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde farklı biçim zamanlarında elde edilen yonca saplarında Na içeriği ortalama değerlerinin 2006 yılı değerlerine parelel olarak 1. biçim zamanında 342 mg kg^{-1} ile en düşük, 4. biçim zamanında 849 mg kg^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.74).

2007 yılında biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre yonca saplarının Na içeriği ortalamalarının Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamasında 427 mg kg^{-1} ile en düşük, Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamasında 692 mg kg^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir.

2007 yılında Haymana ekolojik koşullarında 1. ve 3. biçim zamanlarında kontrol ve tüm çinko uygulamaları sonucu yonca saplarının Na içeriği ortalamaları arasında tespit edilen farklılıklar önemli bulunmamıştır. 2. biçim zamanında kontrol uygulaması sonucu yonca saplarının Na içeriği Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamasına göre artış göstermiş ve ortaya çıkan fark önemli bulunmuştur. 4. biçim zamanında Zn 2 (0.5 kg da^{-1}) uygulaması sonucu yonca saplarının Na içeriği diğer uygulamalara göre artış göstermiş ve fark önemli bulunmuştur. Kontrol uygulamasında 2. ve 4. biçim zamanlarında, Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) , Zn 2 (0.5 kg da^{-1}), Zn 3 (2 kg da^{-1}) ve Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamalarında 4. biçim zamanında yonca saplarının Na içeriği ortalamaları artış göstermiş ve önemli bulunmuştur (Çizelge 4.74 ve Şekil 4.21).



Şekil 4.21 Ayaş ve Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca saplarının Na içeriğine etkisi (mg kg^{-1})

Araştırma bulgularının incelenmesinden anlaşılacağı gibi diğer element içeriklerinin aksine, yonca saplarında yapraklarından daha fazla Na tespit edilmiştir. Ayaş ekolojisinde yaprakların ve sapların Na içeriğine ilişkin sonuçlar değişkenlik gösterirken, Haymana ekolojisinde vejetasyon sezonu ilerledikçe her iki yılda yapraklarda ve saplarda bulunan Na miktarında artış olduğu tespit edilmiştir. Muhammed ve Abdurrehman (1999), Suudi Arabistan'da yonca (*Medicago sativa* L.) yapraklarının Na içeriğini ortalama 49491 mg kg^{-1} olarak tespit etmişlerdir. Araştırıcıların ortaya koymuş olduğu sonuç ile bulgularımız arasında gözlemlenen farklılıkların ekolojik ve iklimsel koşullar nedeniyle ortaya çıktığı düşünülmektedir.

4.2.2.4 Magnezyum (Mg) içeriği

Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yonca (*Medicago sativa* L.) yapraklarının Mg içeriğine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.75'de, yonca yapraklarının ve saplarının Mg içeriğine ait ortalamalar Çizelge 4.76'da verilmiştir. Çizelge 4.75 ve 4.76'nın birlikte değerlendirilmesinden anlaşılacağı gibi, Ayaş ekolojik koşullarında biçimxçinko düzeyi interaksiyonunun yonca yapraklarının Mg içeriğine etkisi önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.75 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde yonca yapraklarının ve saplarının Mg içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Ser. Der.	Yaprak		Sap	
		Kareler Ort.	F Değeri	Kareler Ort.	F Değeri
Blok	2	280936.017	0.7850	176247.050	3.1193
Biçim	4	7167598.192	20.0285**	4422126.458	78.2655**
Hata 1	8	357869.079		56501.633	
Çinko düzeyi	3	864605.444	2.7841**	474997.394	4.5445**
Biçim x çinko düzeyi	12	1165721.681	3.7537**	314932.825	3.0131**
Hata 2	30	310551.000		104520.272	
Toplam	59				
**: p< 0.01		CV : %9.14		CV:%13.41	

Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun etkisi biçim zamanları da dikkate alınarak değerlendirildiğinde yonca yapraklarının Mg içeriği ortalama 6100 mg kg^{-1} olarak tespit edilmiştir.

Çinko düzeyleri ve biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, yonca yapraklarının Mg içeriğine ilişkin en yüksek değer 5. biçim zamanında kontrol (0 kg da^{-1}) uygulamasında (7727 mg kg^{-1}), en düşük değer ise (4390 mg kg^{-1}) 1. biçim zamanında Zn3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında elde edilmiştir. Diğer uygulamalara ait Mg içeriği ortalamaları bu iki değer arasında yer almıştır (Çizelge 4.76 ve Şekil 4.22).

Çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde farklı biçim zamanlarında elde edilen yonca yapraklarının Mg içeriği ortalama değerinin 1. biçim zamanında 5048 mg kg^{-1} ile en düşük, 4. biçim zamanında 7186 mg kg^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir. Biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre yonca yapraklarının Mg içeriği ortalamaları kontrol (0 kg da^{-1}) uygulamasında 6371 mg kg^{-1} ile en yüksek, Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamasında 5850 mg kg^{-1} ile en düşük değerde bulunmuştur.

Çizelge 4.76 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde yonca yapraklarının ve saplarının Mg içeriğine etkisi (mg kg^{-1})

Çinko uyg.	**Yaprak**						**Sap**					
	Biçim Zamanı						**Biçim Zamanı**					**Ort.**
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**Ort.**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	
Kontrol	5288 a-C	6327 a-BC	5739 a-BC	6774 a-AB	7727 a-A	6371	2650 a-AB	2131 a-BC	1799 a-C	2258 ab-BC	3145 a-A	2397
Zn1	5381 a-B	6431 a-AB	5459 a-B	7517 a-A	6334 b-AB	6224	2243 ab-B	2206 a-B	1645 a-B	2149 ab-B	3893 a-A	2427
Zn2	5134 a-B	5965 a-AB	6171 a-AB	7076 a-A	4902 c-B	5850	2947 a-AB	2292 a-BC	1760 a-C	2778 a-AB	3362 a-A	2628
Zn3	4390 a-C	5759 a-B	6022 a-B	7378 a-A	6219 d-AB	5954	1696 b-B	2124 a-B	2000 a-B	1847 b-B	3299 a-A	2193
Ort.	5048	6121	5848	7186	6296	6100	2384	2188	1801	2258	3425	2411

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %5 düzeyinde önemlidir. Küçük harfler sütun, büyük harfler satır karşılaştırmaları içindir.

Ayaş ekolojik koşullarında 1., 2., 3. ve 4. biçim zamanlarında kontrol, Zn 1 (0.5 kg da^{-1}), Zn 2 (1 kg da^{-1}) ve Zn 3 (2 kg da^{-1}), uygulamalarında yonca yapraklarının Mg içeriği ortalamaları arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmamıştır. 5. biçim zamanında kontrol uygulaması sonucu elde edilen yonca yapraklarının Mg içeriği ortalaması Zn 1 (0.5 kg da^{-1}), Zn 2 (1 kg da^{-1}) ve Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamalarına göre farklı olmuş ve ortalamalar arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmuştur. Kontrol uygulamasında 5. biçim zamannında yonca yapraklarının Mg içeriği ile 4. biçim dışındaki biçimler arasında ortaya çıkan farklar önemli bulunmuştur. Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulamasında 4. biçim zamanında yonca yapraklarının Mg içeriği 1. ve 3. biçim zamanındaki Mg içeriğinden önemli derecede yüksek olmuştur. Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamasında 4. biçim zamanında yonca yapraklarının Mg içeriği 1. ve 5. biçim zamanındaki Mg içeriğinden önemli derecede yüksek olmuştur. Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında 4. biçim zamanında yonca yapraklarının Mg içeriği 1., 2. ve 3. biçim zamanlarındaki Mg içeriğinden önemli derecede yüksek olmuştur (Çizelge 4.76 ve Şekil 4.22).

Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yonca (*Medicago sativa* L.) saplarının Mg içeriğine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.75'de, yonca yapraklarının ve saplarının Mg içeriğine ait ortalamalar Çizelge 4.76'da verilmiştir. Çizelge 4.75 ve 4.76'nın birlikte değerlendirilmesinden anlaşılacağı gibi, Ayaş ekolojik koşullarında biçimxçinko düzeyi interaksiyonunun yonca saplarının Mg içeriğine etkisi önemli bulunmuştur.

Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun etkisi biçim zamanları da dikkate alınarak değerlendirildiğinde yonca saplarının Mg içeriği ortalama 2411 mg kg^{-1} olarak tespit edilmiştir.

Çinko düzeyleri ve biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, yonca saplarının Mg içeriğine ilişkin en yüksek değer yonca yapraklarının Mg içeriğine parelel olarak 5. biçim zamanında Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulamasında (3893 mg kg^{-1}), en düşük değer (1645 mg kg^{-1}) 3. biçim zamanında Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulamasında elde edilmiştir.

Diğer uygulamalara ait Mg içeriği ortalamaları bu iki değer arasında yer almıştır (Çizelge 4.76 ve Şekil 4.23). Çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde farklı biçim zamanlarında elde edilen yonca saplarının Mg içeriği ortalamasının 3. biçim zamanında 1801 mg kg^{-1} ile en düşük, 5. biçim zamanında 3425 mg kg^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir. Biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre yonca saplarının Mg içeriği ortalamaları Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamasında 2628 mg kg^{-1} ile en yüksek, Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında 2193 mg kg^{-1} ile en düşük değerde bulunmuştur.

Ayaş ekolojik koşullarında 2., 3. ve 5. biçim zamanlarında kontrol, Zn 1 (0.5 kg da^{-1}), Zn 2 (1 kg da^{-1}) ve Zn 3 (2 kg da^{-1}), uygulamalarında yonca saplarının Mg içeriği ortalamaları arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmamıştır. 1. biçim zamanında kontrol ve Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamaları sonucu elde edilen yonca saplarının Mg içeriği ortalaması Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasına göre farklı olmuş ve ortalamalar arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmuştur. 4. biçim zamanında Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulaması sonucu elde edilen yonca saplarının Mg içeriği ortalaması Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasına göre artış göstermiş ve ortalamalar arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmuştur. Kontrol uygulamasında 5. biçim zamanında yonca saplarının Mg içeriği 2., 3. ve 4. biçim zamanlarındakinden önemli derecede yüksek olmuştur. Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulamasında 1.,2.,3. ve 4. biçim zamanlarında yonca saplarının Mg içeriği 5. biçim zamanda elde edilen ortalama değerlerden daha düşük olmuş ve farklı grupta yer almıştır. Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamasında 5. biçim zamanında yonca saplarının Mg içeriği 2. ve 3. biçim zamanlarındakinden önemli derecede yüksek olmuştur (Çizelge 4.76 ve Şekil 4.22).

Haymana ekolojik koşullarında 2006 ve 2007 yıllarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yonca yapraklarının (*Medicago sativa* L.) Mg içeriğine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.77'de, yonca yapraklarının Mg içeriğine ait ortalamalar Çizelge 4.78'de verilmiştir. Çizelge 4.77 ve 4.78'in birlikte değerlendirilmesinden anlaşılacağı gibi, Haymana ekolojik koşullarında yonca yapraklarının Mg içeriğine yılxbiçimxçinko düzeyi interaksiyonunun etkisi önemli bulunmuştur.

Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun etkisi biçim zamanlarıda dikkate alınarak değerlendirildiğinde, yonca yapraklarının Mg içeriği 2006 yılında ortalama 8946 mg kg^{-1} ve 2007 yılında ortalama 4024 mg kg^{-1} olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.77 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca yapraklarının ve saplarının Mg içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Ser. Der.	Yaprak		Sap	
		Kareler Ort.	F Değeri	Kareler Ort.	F Değeri
Yıl	1	726940032.533	1000.6582**	78143424.133	389.8982**
Blok	4	1636555.967	2.2528	146117.042	0.7291**
Biçim	3	151703416.733	208.8250**	17878856.822	89.2069**
Yıl x Biçim	3	106070042.822	146.0091**	13055830.289	65.1423**
Hata 1	12	726461.878		200420.064	
Çinko düzeyi	4	53484466.217	101.4517**	14022800.867	99.5470**
Yıl x çinko düzeyi	4	45984612.700	87.2256**	12014057.175	85.2871**
Biçimxçinko düzeyi	12	11699618.567	22.1923**	3974347.489	28.2137**
Yıl x biçimxçinko düzeyi	12	12342677.128	23.4121**	3593503.775	25.5101**
Hata 2	64	527191.650		140866.079	
Toplam	119				
**: p< 0.01		CV:%11.20		CV:%12.02	

2006 yılında çinko düzeyleri ve biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, yonca yapraklarının Mg içeriğine ilişkin en yüksek değer 3. biçim zamanında ve kontrol (0 kg da^{-1}) uygulamasında (15790 mg kg^{-1}), en düşük değer (2724 mg kg^{-1}) 1. biçim zamanında Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamasında elde edilmiştir. Diğer uygulamalara ait Mg içeriği ortalamaları bu iki değer arasında yer almıştır (Çizelge 4.78 ve Şekil 4.22).

2006 yılında çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde farklı biçim zamanlarında elde edilen yonca yapraklarının Mg içeriği ortalamalarının 1. biçim zamanında 3144 mg kg^{-1} ile en düşük, 3. biçim zamanında 12667 mg kg^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.78 ve Şekil 4.22).

2006 yılında biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre yonca yapraklarının Mg içeriği ortalama değerlerinin Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamasında 4699 mg kg^{-1} ile en düşük, Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamasında 11786 mg kg^{-1} ile en yüksek değerde olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.78 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca yapraklarının Mg içeriğine etkisi (mg kg^{-1})

Çinko uyg.	Yaprak										
	2006					2007					Ort.
	Biçim Zamanı					Biçim Zamanı					
	1	2	3	4	Ort.	1	2	3	4	Ort.	
Kontrol	3472 a-C	11430 b-B	15790 a-A	15020 a-A	11428	3512 a-A	4218 a-A	4721 a-A	4314 a-A	4191	7810
Zn1	3241 a-D	12440 b-B	14220 ab-A	5040 b-C	8735	3429 a-A	4025 a-A	4275 a-A	4352 a-A	4020	6378
Zn2	3454 a-B	14030 a-A	14350 ab-A	15310 a-A	11786	3623 a-A	4202 a-A	4366 a-A	4341 a-A	4133	7960
Zn3	2828 a-D	11120 b-B	13020 b-A	5348 b-C	8079	3192 a-A	3494 a-A	4248 a-A	4399 a-A	3833	5956
Zn4	2724 a-B	4975 c-A	5955 c-A	5143 b-A	4699	3527 a-A	3749 a-A	4346 a-A	4137 a-A	3940	4324
Ort.	3144	10779	12667	9172	8946	3457	3938	4391	4309	4024	

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %5 düzeyinde önemlidir. Küçük harfler sütun, büyük harfler satır karşılaştırmaları içindir.

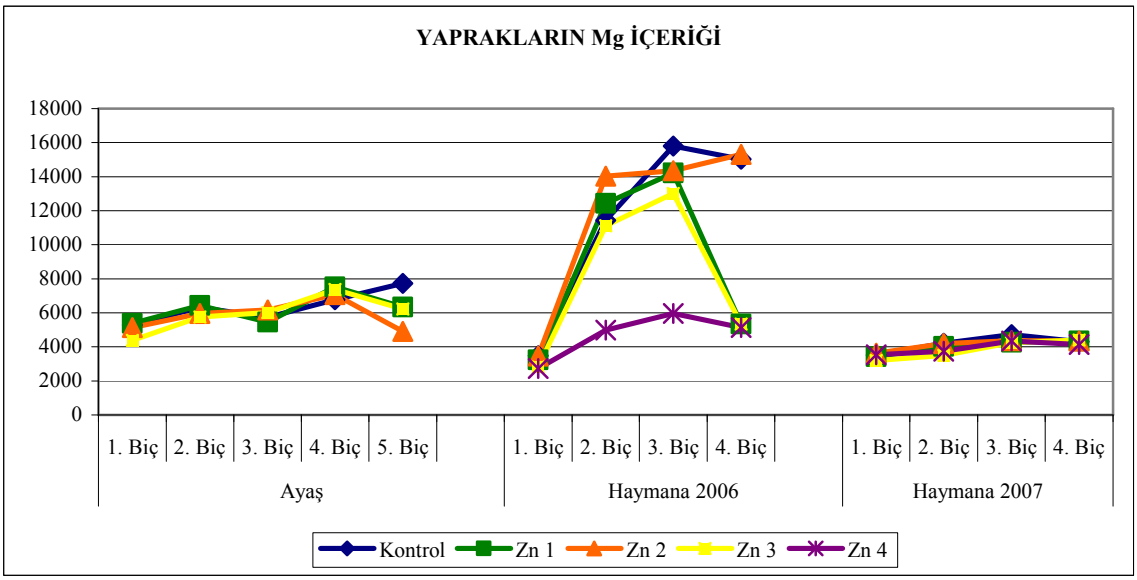
Haymana ekolojik koşullarında 2006 yılında 1. biçim zamanında kontrol grubunda yonca yapraklarının Mg içeriği ortalamaları arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmamıştır. 2. biçim zamanında Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulaması sonucu elde edilen yonca yapraklarının Mg içeriği ortalaması kontrol, Zn1 (0.5 kg da^{-1}) ve Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamalarına göre daha fazla olmuş ve ortalamalar arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmuştur. 3. biçim zamanında kontrol, Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) ve Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamaları sonucu elde edilen yonca yapraklarının Mg içeriği ortalaması Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamasındaki yaprakların Mg içeriğinden önemli derecede yüksek olmuştur. 4. biçim zamanında kontrol ve Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamaları sonucu elde edilen yonca yapraklarının Mg içeriği ortalaması Zn 1 (0.5 kg da^{-1}), Zn 3 (2 kg da^{-1}) ve Zn 4 (4 kg da^{-1})

uygulamalarına göre artış göstermiş ve ortalamalar arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmuştur. Kontrol uygulamasında 3. ve 4. biçim zamanlarında yonca yapraklarının Mg içeriği artış göstermiş ve ortaya çıkan farklar önemli bulunmuştur. Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulamasında 3. biçim zamanında yonca yapraklarının Mg içeriği 1., 2. ve 3. biçim zamanında elde edilen ortalama değerlerden daha yüksek olmuş ve farklı grupta yer almıştır. Zn 2 (1 kg da^{-1}) ve Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamasında 2., 3. ve 4. biçim zamanlarında yonca yapraklarının Mg içeriği artış göstermiş ve ortaya çıkan farklar önemli bulunmuştur. Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında 3. biçim zamanında yonca yapraklarının Mg içeriği diğer biçim zamanlarına göre artış göstermiş ve ortaya çıkan farklar önemli bulunmuştur (Çizelge 4.78 ve Şekil 4.22).

2007 yılında çinko düzeyleri ve biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, yonca yapraklarının Mg içeriğine ilişkin en yüksek değer (4721 mg kg^{-1}) 3. biçim zamanında kontrol (0 kg da^{-1}) uygulamasında, en düşük değer (3192 mg kg^{-1}) 1. biçim zamanında Zn3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında elde edilmiştir. Diğer uygulamalara ait Mg içeriği ortalamaları bu iki değer arasında yer almıştır (Çizelge 4.78 ve Şekil 4.22).

Çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde farklı biçim zamanlarında elde edilen yonca yapraklarının Mg içeriği ortalamalarının 1. biçim zamanında 3457 mg kg^{-1} ile en düşük, 3. biçim zamanında 4391 mg kg^{-1} ile en yüksek değerde olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.78).

2007 yılında biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre yonca yapraklarının Mg içeriği ortalamalarının Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında 3833 mg kg^{-1} ile en düşük, kontrol (0 kg da^{-1}) uygulamasında 4191 mg kg^{-1} ile en yüksek değerde olduğu belirlenmiştir.



Şekil 4.22 Ayaş ve Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca yapraklarının Mg içeriğine etkisi (mg kg^{-1})

Haymana ekolojik koşullarında 2007 yılında 1., 2., 3. ve 4. biçim zamanlarında kontrol, Zn 1 (0.5 kg da^{-1}), Zn 2 (1 kg da^{-1}) ve Zn 3 (2 kg da^{-1}), uygulamalarında yonca yapraklarının Mg içeriği ortalamaları arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmamıştır. Kontrol, Zn 1 (0.5 kg da^{-1}), Zn 2 (1 kg da^{-1}), Zn 3 (2 kg da^{-1}) ve Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamalarında tüm biçim zamanlarında yonca yapraklarının Mg içeriği ortalamaları arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.78 ve Şekil 4.22).

Haymana ekolojik koşullarında 2006 ve 2007 yıllarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yonca saplarının (*Medicago sativa* L.) Mg içeriğine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.77'de, yonca saplarının Mg içeriğine ait ortalamalar Çizelge 4.79'da verilmiştir. Çizelge 4.77 ve 4.79'un birlikte değerlendirilmesinden anlaşılacağı gibi, Haymana ekolojik koşullarında yonca saplarının Mg içeriğine yılxbiçimxçinko düzeyi interaksiyonunun etkisi önemli bulunmuştur.

Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun etkisi biçim zamanları da dikkate alınarak değerlendirildiğinde, yonca saplarının Mg içeriği 2006 yılında ortalama 3929 mg kg^{-1} ve 2007 yılında ortalama 2315 mg kg^{-1} olarak belirlenmiştir.

2006 yılında çinko düzeyleri ve biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, yonca saplarının Mg içeriğine ilişkin en yüksek değer 4. biçim zamanında Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamasında (8745 mg kg^{-1}), en düşük değer (1575 mg kg^{-1}) 1. biçim zamanında Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında elde edilmiştir. Diğer uygulamalara ait Mg içeriği ortalamaları bu iki değer arasında yer almıştır (Çizelge 4.79 ve Şekil 4.23).

Çizelge 4.79 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca saplarının Mg içeriğine etkisi (mg kg^{-1})

Çinko uyg.	**Sap**										
	2006					**2007**					**Ort.**
	Biçim Zamanı					**Biçim Zamanı**					
	1	**2**	**3**	**4**	**Ort.**	**1**	**2**	**3**	**4**	**Ort.**	
Kontrol	1718 a-C	6680 a-A	6463 a-A	3019 b-B	4470	2276 a-A	2271 a-A	2512 a-A	2398 a-A	2364	3417
Zn1	1877 a-C	6486 a-A	6380 a-A	3295 b-B	4510	2249 a-A	2450 a-A	2364 a-A	2205 a-A	2317	3413
Zn2	2109 a-D	5413 b-C	6882 a-B	8745 a-A	5787	1988 a-A	2419 a-A	2558 a-A	2643 a-A	2402	4095
Zn3	1575 a-C	2535 c-AB	1909 b-BC	3057 b-A	2269	2290 a-A	2323 a-A	2659 a-A	2467 a-A	2435	2352
Zn4	1777 a-B	2614 c-B	2604 b-B	3433 b-A	2607	1989 a-A	2259 a-A	2216 a-A	1755 a-A	2055	2331
Ort.	1811	4746	4848	4310	3929	2158	2344	2462	2294	2315	

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %5 düzeyinde önemlidir. Küçük harfler sütun, büyük harfler satır karşılaştırmaları içindir.

Çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde farklı biçim zamanlarında elde edilen yonca saplarının Mg içeriği ortalamalarının 1. biçim zamanında 1811 mg kg^{-1} ile en düşük, 3. biçim zamanında 4848 mg kg^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.79 ve Şekil 4.23). 2006 yılında biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre yonca saplarının Mg içeriği ortalamalarının Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında 2269 mg kg^{-1} ile en düşük, Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamasında 5787 mg kg^{-1} ile en yüksek düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

Haymana ekolojik koşullarında 2006 yılında 1. biçim zamanında kontrol, Zn1 (0.5 kg da^{-1}), Zn 2 (1 kg da^{-1}) ve Zn 3 (2 kg da^{-1}), uygulamalarında yonca saplarının Mg içeriği ortalamaları arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmamıştır. 2. biçim zamanında kontrol ve Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulaması sonucu elde edilen yonca saplarının Mg içeriği ortalaması Zn 2 (1 kg da^{-1}) ve Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamalarına göre daha fazla olmuş ve ortalamalar arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmuştur. 3. biçim zamanında kontrol, Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) ve Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamaları sonucu elde edilen yonca saplarının Mg içeriği ortalaması Zn 3 (2 kg da^{-1}) ve Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamalarına göre artış göstermiş ve ortalamalar arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmuştur. 4. biçim zamanında Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulaması sonucu elde edilen yonca saplarının Mg içeriği ortalaması Zn 1 (0.5 kg da^{-1}), Zn 3 (2 kg da^{-1}) ve Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamalarına göre artış göstermiş ve ortalamalar arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmuştur. Kontrol ve Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulamalarında 2. ve 3. biçim zamanlarında yonca saplarının Mg içeriği artış göstermiş ve ortaya çıkan farklar önemli bulunmuştur. Zn 2 (1 kg da^{-1}) ve Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamasında 4. biçim zamanında yonca saplarının Mg içeriği 1., 2. ve 3. biçim zamanında elde edilen ortalama değerlerden daha yüksek olmuş ve farklı grupta yer almıştır. Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında 4. biçim zamanında yonca saplarının Mg içeriği artış göstermiş ve ortaya çıkan farklar önemli bulunmuştur (Çizelge 4.79 ve Şekil 4.23).

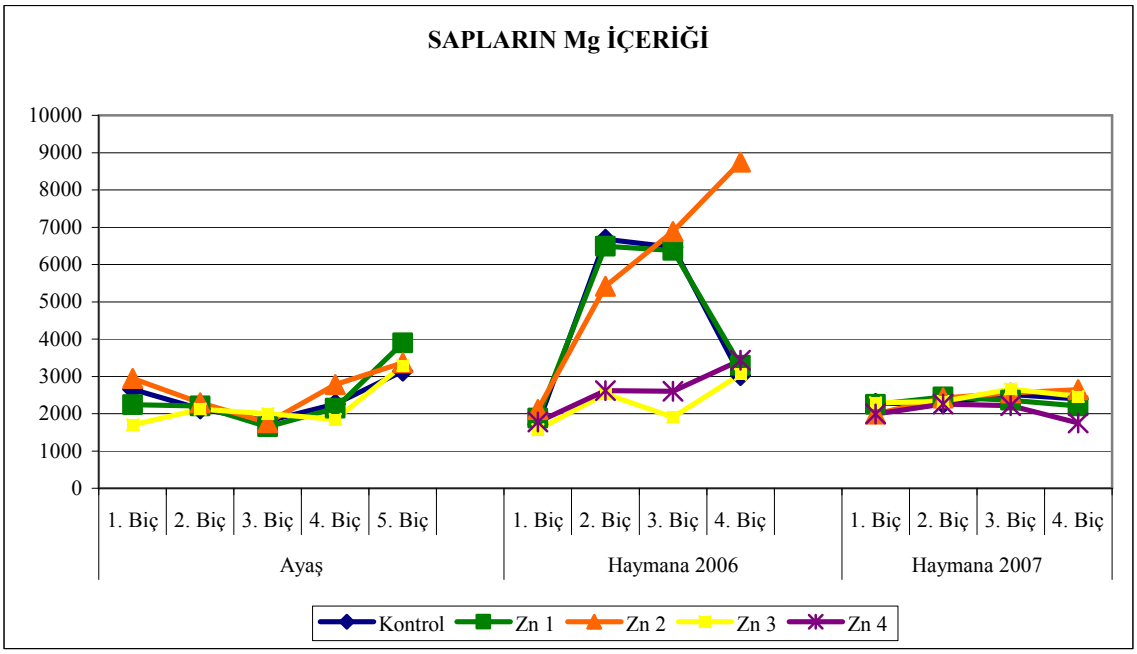
2007 yılında çinko düzeyleri ve biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, yonca saplarının Mg içeriğine ilişkin en yüksek değer (2659 mg kg^{-1}) 3. biçim zamanında Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında, en düşük değer (1755 mg kg^{-1}) 4. biçim zamanında Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulaması ile elde edilmiştir. Diğer uygulamalara ait Mg içeriği ortalamaları bu iki değer arasında yer almıştır (Çizelge 4.79 ve Şekil 4.23).

Çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde farklı biçim zamanlarında elde edilen yonca saplarının Mg içeriği ortalamalarının 1. biçim zamanında 2158 mg kg^{-1} ile en düşük, 3. biçim zamanında 2462 mg kg^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.79 ve Şekil 4.23).

2007 yılında biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre yonca saplarının Mg içeriği ortalamalarının Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamasında 2055 mg kg^{-1} ile en düşük, Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında 2435 mg kg^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir.

Haymana ekolojik koşullarında 2007 yılında 1., 2., 3. ve 4. biçim zamanında kontrol, Zn 1 (0.5 kg da^{-1}), Zn 2 (1 kg da^{-1}), Zn 3 (2 kg da^{-1}) ve Zn 4 (4 kg da^{-1}), uygulamalarında yonca saplarının Mg içeriği ortalamaları arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmamıştır. Kontrol, Zn 1 (0.5 kg da^{-1}), Zn 2 (1 kg da^{-1}), Zn 3 (2 kg da^{-1}) ve Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamalarında tüm biçim zamanlarında yonca saplarının Mg içeriği ortalamaları arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.79 ve Şekil 4.23).

Muhammed ve Abdurrehman (1999), Suudi Arabistan'da yonca (*Medicago sativa* L.) yapraklarının Mg içeriğini ortalama 25626 mg kg^{-1} olarak tespit etmişlerdir. Bakoğlu vd. (1997) dominant mera bitkilerinin biomas ve kimyasal kompozizasyonlarının büyüme dönemindeki değişimlerini inceledikleri çalışmalarında, melez yoncanın (*Medicago varia* Martyn.) yapraklarında Mg içeriğinin 1876-3465 mg kg^{-1}, saplarında 1195-2249 mg kg^{-1} arasında değişen değerlerde olduğunu bildirmişlerdir. Araştırma bulgularımız Muhammed ve Abdurrehman (1999) tarafından ortaya konan sonuçlar ile uyumsuz Bakoğlu vd.(1999) tarafından ortaya konan sonuçlar ile uyumlu bulunmuştur. Ortaya çıkan farklılıklar genotipik, ekolojik ve iklimsel koşullar ile açıklanabilir.



Şekil 4.23 Ayaş ve Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca saplarının Mg içeriğine etkisi (mg kg^{-1})

4.2.2.5 Kalsiyum (Ca) içeriği

Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yonca (*Medicago sativa* L.) yapraklarının Ca içeriğine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.80'de, yonca yapraklarının ve saplarının Ca içeriğine ait ortalamalar Çizelge 4.81'de verilmiştir. Çizelge 4.80 ve 4.81'in birlikte değerlendirilmesinden anlaşılacağı gibi, Ayaş ekolojik koşullarında biçimxçinko düzeyi interaksiyonunun yonca yapraklarının Ca içeriğine etkisi önemli bulunmuştur.

Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun etkisi biçim zamanları da dikkate alınarak değerlendirildiğinde yonca yapraklarının Ca içeriği ortalama 22357 mg kg^{-1} olarak tespit edilmiştir.

2006 yılında çinko düzeyleri ve biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, yonca yapraklarında Ca içeriğine ilişkin en yüksek değer 1. biçim zamanında Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulamasında (27970 mg kg^{-1}), en düşük değer (17390 mg kg^{-1}) 2. biçim zamanında Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında elde edilmiştir. Diğer uygulamalara ait Ca içeriği ortalamaları bu iki değer arasında yer almıştır (Çizelge 4.81 ve Şekil 4.24).

Çizelge 4.80 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde yonca yapraklarının ve saplarının Ca içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Ser. Der.	Yaprak		Sap	
		Kareler Ort.	F Değeri	Kareler Ort.	F Değeri
Blok	2	11238653.400	2.8479	1502058.350	2.5620
Biçim	4	100811613.442	25.5460**	34368003.942	58.6193**
Hata 1	8	3946281.129		586291.267	
Çinko düzeyi	3	10031546.267	2.8566	2583157.661	5.8837**
Biçim x çinko düzeyi	12	11512444.697	3.2783**	1512981.119	3.4461**
Hata 2	30	3511759.894		439037.594	
Toplam	59				
**: p< 0.01		CV: %8.38		CV:%9.75	

2006 yılında çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde farklı biçim zamanlarında elde edilen yonca yapraklarının Ca içeriği ortalamalarının 2. biçim zamanında 18698 mg kg^{-1} ile en düşük, 1. biçim zamanında 25940 mg kg^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir.

Biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre yonca yapraklarının Ca içeriği ortalamaları Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulamasında 23302 mg kg^{-1} ile en yüksek, Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamasında 21376 mg kg^{-1} ile en düşük değerde bulunmuştur.

Çizelge 4.81 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde yonca yapraklarının ve saplarının Ca içeriğine etkisi (mg kg^{-1})

Çinko uyg.	Yaprak						Sap					
	Biçim Zamanı						Biçim Zamanı					Ort.
	1	2	3	4	5	Ort.	1	2	3	4	5	
Kontrol	26890 a-A	19830 a-B	20410 a-B	20830 a-B	25290 a-A	22650	9996 a-A	5131 a-C	5547 a-C	6502 a-C	8336 a-B	7102
Zn1	27970 a-A	19560 a-C	18850 a-C	23090 a-BC	27040 a-AB	23302	7997 b-A	4472 a-C	5841 a-BC	6269 a-B	9188 a-A	6753
Zn2	25400 a-A	18010 a-B	21610 a-AB	22270 a-AB	19590 b-B	21376	9571 a-A	5202 a-B	5339 a-B	6521 a-B	8879 a-A	7102
Zn3	23500 a-A	17390 a-B	21620 a-A	22190 a-A	25800 a-A	22100	6764 b-AB	4929 a-C	5886 a-BC	5635 a-BC	7905 a-A	6224
Ort.	25940	18698	20623	22095	24430	22357	8582	4936	5653	6232	8577	6796

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %5 düzeyinde önemlidir. Küçük harfler sütun, büyük harfler satır karşılaştırmaları içindir.

Ayaş ekolojik koşullarında 1., 2., 3. ve 4. biçim zamanlarında kontrol, Zn 1 (0.5 kg da^{-1}), Zn 2 (1 kg da^{-1}) ve Zn 3 (2 kg da^{-1}), uygulamalarında yonca yapraklarının Ca içeriği ortalamaları arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmamıştır. 5. biçim zamanında kontrol, Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) ve Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamaları sonucu elde edilen yonca yapraklarının Ca içeriği ortalaması Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamasına göre farklı olmuş ve ortalamalar arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmuştur. Kontrol uygulamasında 1. ve 5. biçim zamanında yonca yapraklarının Ca içeriği diğer biçim zamanlarına göre önemli derecede yüksek olmuştur. Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulamasında 1. ve biçim zamanında yonca yapraklarının Ca içeriği 5. biçim dışındaki biçim zamanlarında önemli derecede yüksek olmuştur. Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamasında 1. biçim zamanında yonca yapraklarının Ca içeriği 2. ve 5. biçim zamanındakine göre önemli derecede yüksek olmuştur. Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında 1., 4. ve 5. biçim zamanlarında yonca yapraklarının Ca içeriği 2. biçim zamanına göre önemli derecede yüksek olmuştur (Çizelge 4.81 ve Şekil 4.24).

Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yonca (*Medicago*

sativa L.) saplarının Ca içeriğine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.80'de, yonca yapraklarının ve saplarının Ca içeriğine ait ortalamalar Çizelge 4.81'de verilmiştir. Çizelge 4.80 ve 4.81'in birlikte değerlendirilmesinden anlaşılacağı gibi, Ayaş ekolojik koşullarında biçimxçinko düzeyi interaksiyonunun yonca saplarının Ca içeriğine etkisi önemli bulunmuştur.

Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun etkisi biçim zamanları da dikkate alınarak değerlendirildiğinde yonca saplarının Ca içeriği ortalama 6796 mg kg^{-1} olarak tespit edilmiştir.

Çinko düzeyleri ve biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, yonca saplarının Ca içeriğine ilişkin en yüksek değer 1. biçim zamanında kontrol (0 kg da^{-1}) uygulamasında (9996 mg kg^{-1}), en düşük değer (4472 mg kg^{-1}) 2. biçim zamanında Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulamasında elde edilmiştir. Diğer uygulamalara ait Ca içeriği ortalamaları bu iki değer arasında yer almıştır (Çizelge 4.81 ve Şekil 4.25).

Çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde farklı biçim zamanlarında elde edilen yonca saplarının Ca içeriği ortalamalarının 2. biçim zamanında 4936 mg kg^{-1} ile en düşük, 1. biçim zamanında 8582 mg kg^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir. Biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre yonca saplarının Ca içeriği ortalamaları kontrol (0 kg da^{-1}) ve Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamalarında 7102 mg kg^{-1} ile en yüksek, Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında 6224 mg kg^{-1} ile en düşük değerde bulunmuştur.

Ayaş ekolojik koşullarında 2., 3. ,4. ve 5. biçim zamanlarında kontrol, Zn 1 (0.5 kg da^{-1}), Zn 2 (1 kg da^{-1}) ve Zn 3 (2 kg da^{-1}), uygulamalarında yonca saplarının Ca içeriği ortalamaları arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmamıştır. 1. biçim zamanında kontrol ve Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamaları sonucu elde edilen yonca saplarının Ca içeriği ortalaması Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) ve Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamalarına göre belirgin olmuş ve ortalamalar arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmuştur. Kontrol uygulamasında 1. biçim zamanında yonca saplarının Ca içeriği diğer biçim zamanlarına

göre önemli derecede yüksek olmuştur. Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) ve Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamasında 1. ve 4. biçim zamanlarında yonca saplarının Ca içeriği diğer biçim zamanlarına göre önemli derecede yüksek olmuştur. Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında ise 5. biçim zamanında sapların Ca içeriği 1. biçim dışındaki biçim zamanlarında daha yüksek olmuştur (Çizelge 4.81 ve Şekil 4.24).

Haymana ekolojik koşullarında 2006 ve 2007 yıllarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yonca yapraklarının (*Medicago sativa* L.) Ca içeriğine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.82'de, yonca yapraklarının Ca içeriğine ait ortalamalar Çizelge 4.83'de verilmiştir. Çizelge 4.82 ve 4.83'ün birlikte değerlendirilmesinden anlaşılacağı gibi, Haymana ekolojik koşullarında yonca yapraklarının Ca içeriğine yılxbiçimxçinko düzeyi interaksiyonunun etkisi önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.82 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yılında yapılan biçimlerde yonca yapraklarının ve saplarının Ca içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Ser. Der.	Yaprak		Sap	
		Kareler Ort.	F Değeri	Kareler Ort.	F Değeri
Yıl	1	25198834630.208	2143.8701**	1057759692.30	663.8375**
Blok	4	10453477.892	0.8894**	55760.200	0.0350**
Biçim	3	1354453723.675	115.2344**	11155357.644	7.0010**
Yıl x Biçim	3	1656855277.475	140.9622**	83770032.300	52.5731**
Hata 1	12	11753900.058		1593401.422	
Çinko düzeyi	4	1553075880.417	212.8734**	80705152.821	41.1039**
Yıl x çinko düzeyi	4	1294002409.500	177.3633**	76090970.821	38.7539**
Biçimxçinko düzeyi	12	423307243.689	58.0209**	31109199.082	15.8442**
Yıl x biçimxçinko düzeyi	12	426600236.461	58.4722**	26365492.904	13.4282**
Hata 2	64	7295772.871		1963441.200	
Toplam	119				
**: p< 0.01		CV:%7.01		CV:%14.79	

Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun etkisi biçim zamanları da dikkate alınarak değerlendirildiğinde, yonca yapraklarının Ca içeriği 2006 yılında ortalama 53004 mg kg^{-1} ve 2007 yılında ortalama 17787 mg kg^{-1} olarak belirlenmiştir.

2006 yılında çinko düzeyleri ve biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, yonca yapraklarının Ca içeriğine ilişkin en yüksek değer 4. biçim zamanında ve Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamasında (95030 mg kg^{-1}), en düşük değer (25440 mg kg^{-1}) 2. biçim zamanında Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamasında elde edilmiştir. Diğer uygulamalara ait Ca içeriği ortalamaları bu iki değer arasında yer almıştır (Çizelge 4.83 ve Şekil 4.24).

2006 yılında çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde farklı biçim zamanlarında elde edilen yonca yapraklarının Ca içeriği ortalama değerlerinin 1. biçim zamanında 32524 mg kg^{-1} ile en düşük, 3. biçim zamanında 64198 mg kg^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.83 ve Şekil 4.24).

2006 yılında biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre yonca yapraklarının Ca içeriği ortalama değerlerinin Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamasında 29723 mg kg^{-1} ile en düşük, kontrol (0 kg da^{-1}) uygulamasında 67890 mg kg^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir.

Haymana ekolojik koşullarında 2006 yılında 1. biçim zamanında kontrol, Zn 1 (0.5 kg da^{-1}), Zn 2 (1 kg da^{-1}) ve Zn 3 (2 kg da^{-1}), uygulamalarında yonca yapraklarının Ca içeriği ortalamaları arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmamıştır. 2. biçim zamanında kontrol, Zn 1 (0.5 kg da^{-1}), Zn 2 (1 kg da^{-1}) ve Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulaması sonucu elde edilen yonca yapraklarının Ca içeriği ortalaması Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamalarına göre daha fazla olmuş ve ortalamalar arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmuştur. 3. biçim zamanında kontrol uygulaması sonucu elde edilen yonca yapraklarının Ca içeriği ortalaması Zn 2 (1 kg da^{-1}), Zn 3 (2 kg da^{-1}) ve Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamalarına göre daha yüksek olmuş ve ortalamalar arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmuştur. 4. biçim zamanında kontrol ve Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamaları

sonucu elde edilen yonca yapraklarının Ca içeriği ortalaması Zn 1 (0.5 kg da^{-1}), Zn 3 (2 kg da^{-1}) ve Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamalarına göre artış göstermiş ve ortalamalar arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmuştur. Kontrol uygulamasında 4. biçim zamanında yonca yapraklarının Ca içeriği artış göstermiş ve ortaya çıkan farklar önemli bulunmuştur. Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulamasında 3. biçim zamanında yonca yapraklarının Ca içeriği 1., 2. ve 4. biçim zamanında elde edilen ortalama değerlerden daha yüksek olmuş ve farklı grupta yer almıştır. Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamasında 4. biçim zamanında yonca yapraklarının Ca içeriği 1., 2. ve 3. biçim zamanında elde edilen ortalama değerlerden daha yüksek olmuş ve farklı grupta yer almıştır. Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında 2. ve 3. biçim zamanlarında yonca yapraklarının Ca içeriği artış göstermiş ve ortaya çıkan farklar önemli bulunmuştur. Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamasında 4. biçim zamanınınyonca yapraklarının Ca içeriği 2. biçim zamanına göre artış göstermiş ve ortaya çıkan farklar önemli bulunmuştur. (Çizelge 4.83 ve Şekil 4.24).

Çizelge 4.83 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca yapraklarının Ca içeriğine etkisi (mg kg^{-1})

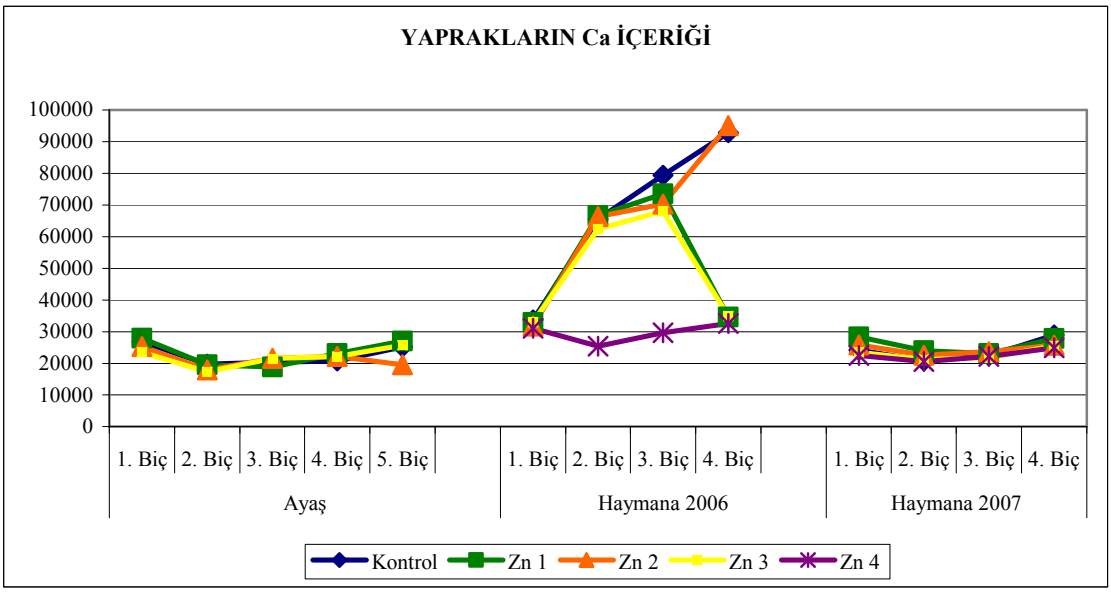
Çinko uyg.	**Yaprak**										
	2006					**2007**					
	Biçim Zamanı					**Biçim Zamanı**					**Ort.**
	1	**2**	**3**	**4**	**Ort.**	**1**	**2**	**3**	**4**	**Ort.**	
Kontrol	33780 a-D	65550 a-C	79400 a-B	92830 a-A	67890	24290 a-AB	20840 a-B	22430 a-B	28970 a-A	18060	42975
Zn1	32930 a-C	66670 a-B	73560 ab-A	34610 b-C	51943	28400 a-A	23990 a-A	23160 a-A	27900 a-A	18763	35353
Zn2	31820 a-C	66380 a-B	70310 b-B	95030 a-A	65885	25890 a-A	22670 a-A	23700 a-A	25770 a-A	18035	41960
Zn3	32990 a-B	62380 a-A	68040 b-A	34910 b-B	49580	23540 a-A	21230 a-A	21770 a-A	25580 a-A	17145	33363
Zn4	31100 a-AB	25440 b-B	29680 c-AB	32670 b-A	29723	22550 a-A	20600 a-A	22180 a-A	24950 a-A	16933	23328
Ort.	32524	57284	64198	58010	53004	24934	21866	22648	26634	17787	

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %5 düzeyinde önemlidir. Küçük harfler sütun, büyük harfler satır karşılaştırmaları içindir.

2007 yılında çinko düzeyleri ve biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, yonca yapraklarının Ca içeriğine ilişkin en yüksek değer (28970 mg kg^{-1}) 4. biçim zamanında kontrol (0 kg da^{-1}) uygulamasında, en düşük değer (20600 mg kg^{-1}) 2. biçim zamanında Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamasında elde edilmiştir. Diğer uygulamalara ait Ca içeriği ortalamaları bu iki değer arasında yer almıştır (Çizelge 4.83 ve Şekil 4.24).

Çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde farklı biçim zamanlarında elde edilen yonca yapraklarının Ca içeriği ortalama değerlerinin 2. biçim zamanında 21866 mg kg^{-1} ile en düşük, 4. biçim zamanında 26634 mg kg^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir.

2007 yılında biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre yonca yapraklarının Ca içeriği ortalama değerlerinin Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamasında 16933 mg kg^{-1} ile en düşük, Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulamasında 18763 mg kg^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4.24 Ayaş ve Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca yapraklarının Ca içeriğine etkisi (mg kg^{-1})

Haymana ekolojik koşullarında 2007 yılında 1., 2., 3. ve 4.biçim zamanlarında kontrol, Zn 1 (0.5 kg da^{-1}), Zn 2 (1 kg da^{-1}), Zn 3 (2 kg da^{-1}) ve Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamalarında yonca yapraklarının Ca içeriği ortalamaları arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmamıştır. Kontrol uygulamasında 4. biçim zamanında yonca yapraklarının Ca içeriği artış göstermiş 2. ve 3. biçim zamanı ile ortaya çıkan farklar önemli bulunmuştur. Zn 1 (0.5 kg da^{-1}), Zn 2 (1 kg da^{-1}), Zn 3 (2 kg da^{-1}) ve Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamalarında 1., 2., 3. ve 4. biçim zamanlarında yonca yapraklarının Ca içeriği arasında tespit edilen farklılıklar önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.83 ve Şekil 4.24).

Haymana ekolojik koşullarında 2006 ve 2007 yıllarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yonca saplarının (*Medicago sativa* L.) Ca içeriğine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.82'de, yonca saplarının Ca içeriğine ait ortalamalar Çizelge 4.84'de verilmiştir. Çizelge 4.82 ve 4.84'ün birlikte değerlendirilmesinden anlaşılacağı gibi, Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yonca saplarının Ca içeriğine yılxbiçimxçinko düzeyi interaksiyonunun etkisi önemli bulunmuştur.

Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun etkisi biçim zamanları da dikkate alınarak değerlendirildiğinde, yonca saplarının Ca içeriği 2006 yılında ortalama 12444 mg kg^{-1} ve 2007 yılında ortalama 6507 mg kg^{-1} olarak belirlenmiştir.

2006 yılında çinko düzeyleri ve biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, yonca saplarında yonca yapraklarına parelel olarak Ca içeriğine ilişkin en yüksek değer 4. biçim zamanında ve Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamasında (22980 mg kg^{-1}), en düşük değer (6269 mg kg^{-1}) 3.biçim zamanında Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında elde edilmiştir. Diğer uygulamalara ait Ca içeriği ortalamaları bu iki değer arasında yer almıştır (Çizelge 4.84 ve Şekil 4.25).

2006 yılında çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde farklı biçim zamanlarında elde edilen yonca saplarının Ca içeriği ortalamalarının 1. biçim zamanında 9185 mg kg^{-1}

ile en düşük, 2. biçim zamanında 14381 mg kg^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.84 ve Şekil 4.25).

Çizelge 4.84 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca saplarının Ca içeriğine etkisi (mg kg^{-1})

Çinko uyg.	Sap										Ort.
	2006					2007					
	Biçim Zamanı					Biçim Zamanı					
	1	2	3	4	Ort.	1	2	3	4	Ort.	
Kontrol	9335 a-B	19430 ab-A	18640 a-A	10640 b-B	14511	8925 a-A	5592 a-B	5963 a-AB	6575 a-AB	6764	10638
Zn1	7567 a-C	20290 a-A	16750 a-B	9381 b-C	13497	8506 a-A	6446 a-A	5996 a-A	6306 a-A	6814	10156
Zn2	9444 a-C	16980 b-B	17550 a-B	22980 a-A	16739	6340 a-A	6225 a-A	5987 a-A	6266 a-A	6205	11472
Zn3	9321 a-AB	7644 c-AB	6269 b-B	9627 b-A	8215	8298 a-A	4564 a-B	5693 a-AB	6014 a-AB	6142	7179
Zn4	10260 a-AB	7563 c-B	7929 b-B	11280 b-A	9258	8467 a-A	6356 a-A	5547 a-A	6069 a-A	6610	7934
Ort.	9185	14381	13428	12782	12444	8107	5837	5837	6246	6507	

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %5 düzeyinde önemlidir. Küçük harfler sütun, büyük harfler satır karşılaştırmaları içindir.

2006 yılında biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre yonca saplarının Ca içeriği ortalama değerlerinin Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında 8215 mg kg^{-1} ile en düşük, Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamasında 16739 mg kg^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir.

Haymana ekolojik koşullarında 2006 yılında 1. biçim zamanında kontrol, Zn 1 (0.5 kg da^{-1}), Zn 2 (1 kg da^{-1}), Zn 3 (2 kg da^{-1}) ve Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamalarında yonca saplarının Ca içeriği ortalamaları arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmamıştır. 2. biçim zamanında Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulaması sonucu elde edilen yonca saplarının Ca içeriği ortalaması Zn 2 (1 kg da^{-1}), Zn 3 (2 kg da^{-1}) Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamalarına göre daha fazla olmuş ve ortalamalar arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmuştur. 3. biçim zamanında kontrol, Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) ve Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamaları sonucu elde edilen yonca saplarının Ca içeriği ortalaması Zn 3 (2 kg da^{-1}) ve Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamalarına göre artış göstermiş ve ortalamalar arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmuştur. 4. biçim zamanında Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulaması

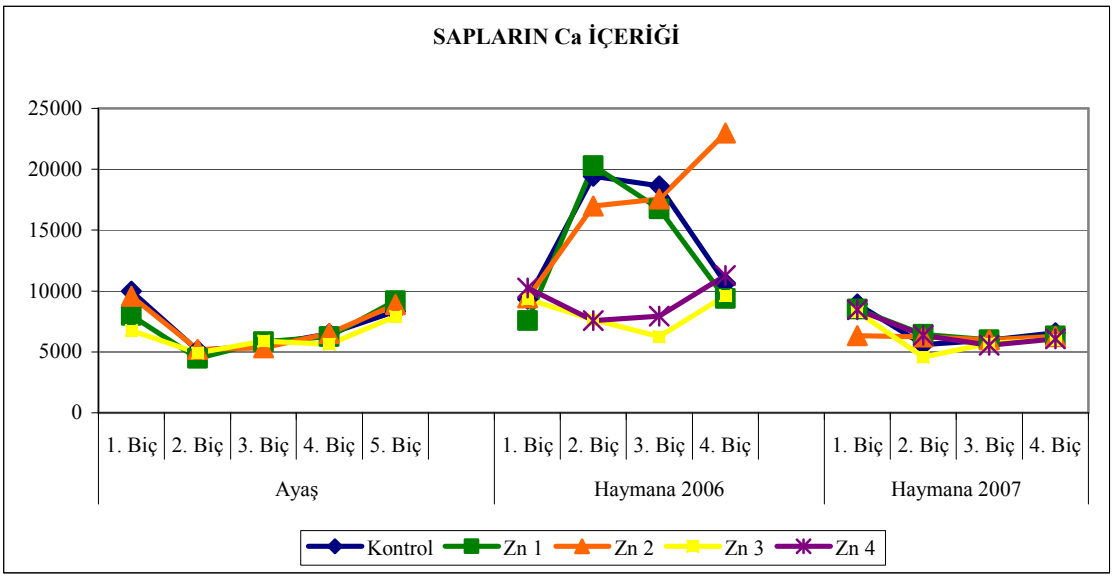
sonucu elde edilen yonca yapraklarının Ca içeriği ortalaması kontrol, Zn 1 (0.5 kg da^{-1}), Zn 3 (2 kg da^{-1}) ve Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamalarına göre artış göstermiş ve ortalamalar arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmuştur. Kontrol uygulamasında 2. ve 3. biçim zamanlarında yonca saplarının Ca içeriği artış göstermiş ve ortaya çıkan farklar önemli bulunmuştur. Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulamasında 2. biçim zamanında yonca saplarının Ca içeriği 1., 3. ve 4. biçim zamanında elde edilen ortalama değerlerden daha yüksek olmuş ve farklı grupta yer almıştır. Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamasında 4. biçim zamanında yonca saplarının Ca içeriği 1., 2. ve 3. biçim zamanında elde edilen ortalama değerlerden daha yüksek olmuş ve farklı grupta yer almıştır. Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında 4. biçim zamanında yonca saplarının Ca içeriği 3. biçim zamanına göre artış göstermiş ve ortaya çıkan farklar önemli bulunmuştur. Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamasında 4. biçim zamanlarında yonca saplarının Ca içeriği 2. ve 3. biçim zamanlarına göre artış göstermiş ve ortaya çıkan farklar önemli bulunmuştur. (Çizelge 4.84 ve Şekil 4.25).

2007 yılında çinko düzeyleri ve biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, yonca saplarının Ca içeriğine ilişkin en yüksek değer (8925 mg kg^{-1}) 1. biçim zamanında kontrol (0 kg da^{-1}) uygulamasında, en düşük değer (4564 mg kg^{-1}) 2. biçim zamanında Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında elde edilmiştir. Diğer uygulamalara ait Ca içeriği ortalamaları bu iki değer arasında yer almıştır (Çizelge 4.84 ve Şekil 4.25).

Çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde farklı biçim zamanlarında elde edilen yonca saplarının Ca içeriği ortalamalarının 2. ve 3. biçim zamanınlarında 5837 mg kg^{-1} ile en düşük, 1. biçim zamanında 8107 mg kg^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.84).

2007 yılında biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre yonca saplarının Ca içeriği ortalama değerlerinin Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında 6142 mg kg^{-1} ile en düşük, Zn 1 (2 kg da^{-1}) uygulamasında 6814 mg kg^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir.

Haymana ekolojik koşullarında 2007 yılında 1., 2., 3. ve 4. biçim zamanlarında kontrol, Zn 1 (0.5 kg da^{-1}), Zn 2 (1 kg da^{-1}), Zn 3 (2 kg da^{-1}) ve Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamalarında yonca saplarının Ca içeriği ortalamaları arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmamıştır. Kontrol uygulamasında 1. biçim zamanında yonca saplarının Ca içeriği 2. biçim zamanına göre artış göstermiş ve ortaya çıkan farklar önemli bulunmuştur. Zn 1 (0.5 kg da^{-1}), Zn 2 (1 kg da^{-1}) ve Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamalarında 1., 2., 3. ve 4. biçim zamanlarında yonca saplarının Ca içeriği arasında tespit edilen farklılıklar önemli bulunmamıştır. Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında 2. biçim zamanı ile 1. biçim zamanında yonca saplarının Ca içeriği arasındaki fark önemli olmuştur (Çizelge 4.84 ve Şekil 4.25).



Şekil 4.25 Ayaş ve Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca saplarının Ca içeriğine etkisi (mg kg^{-1})

Muhammed ve Abdurrehman (1999), Suudi Arabistan'da yonca (*Medicago sativa* L.) yapraklarının Ca içeriğinin ortalama 48505 mg kg^{-1} olarak tespit ettiklerini ifade etmişlerdir. Bakoğlu vd. (1999) dominant mera bitkilerinin biomas ve kimyasal kompozizasyonlarının büyüme dönemindeki değişimlerini inceledikleri çalışmalarında

melez yonca (*Medicago varia* Martyn.) yapraklarının Ca içeriğinin % 3.19-2.52, saplarının %1.66-2.67 arasında değişen değerlerde olduğunu bildirmişlerdir. Araştırma bulgularımız her iki araştırıcı ile kısmen benzerlik göstermekte olup, oluşan farklılıkların genotipik, ekolojik ve iklimsel farklılıklar nedeniyle ortaya çıktığı düşünülmektedir.

4.2.2.6 Potasyum (K) içeriği

Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yonca (*Medicago sativa* L.) yapraklarının K içeriğine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.85'de, yonca yapraklarının ve saplarının K içeriğine ait ortalama değerler Çizelge 4.86'da verilmiştir. Çizelge 4.85 ve 4.86'nın birlikte değerlendirilmesinden anlaşılacağı gibi, Ayaş ekolojik koşullarında biçimxçinko düzeyi interaksiyonunun yonca yapraklarının K içeriğine etkisi önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.85 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde yonca yapraklarının ve saplarının K içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Ser. Der.	Yaprak		Sap	
		Kareler Ort.	F Değeri	Kareler Ort.	F Değeri
Blok	2	18849345.317	0.4032	10822847.617	0.5297
Biçim	4	9610551134.392	205.5537**	2847562556.458	139.3687**
Hata 1	8	46754451.067		20431865.221	
Çinko düzeyi	3	284069573.622	7.7307**	4794500299.528	192.9894**
Biçim x çinko düzeyi	12	231949111.747	6.3123**	1057779756.292	42.5780**
Hata 2	30	36745459.806		24843330.122	
Toplam	59				
**: p< 0.01		CV: %9.04		CV:%9.40	

Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun etkisi biçim zamanları da dikkate alınarak değerlendirildiğinde yonca yapraklarının K içeriği ortalama 67080 mg kg^{-1}olarak tespit edilmiştir.

Çinko düzeyleri ve biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, yonca yapraklarının K içeriğine ilişkin en yüksek değer 4. biçim zamanında Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulamasında (100357 mg kg^{-1}), en düşük değer (13240 mg kg^{-1}) 1. biçim zamanında Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamasında elde edilmiştir. Diğer uygulamalara ait K içeriği ortalamaları bu iki değer arasında yer almıştır (Çizelge 4.86 ve Şekil 4.26).

Çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde farklı biçim zamanlarında elde edilen yonca yapraklarının K içeriği ortalama değerinin 1. biçim zamanında 22602 mg kg^{-1} ile en düşük, 4. biçim zamanında 93087 mg kg^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir. Biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre yonca yapraklarının K içeriği ortalamaları Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında 72032 mg kg^{-1} ile en yüksek, Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamasında 62350 mg kg^{-1} ile en düşük değerde bulunmuştur.

Ayaş ekolojik koşullarında 2. ve 3. biçim zamanlarında kontrol, Zn 1 (0.5 kg da^{-1}), Zn2 (1 kg da^{-1}) ve Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamalarında yonca yapraklarının K içeriği ortalamaları arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmamıştır. 1. biçim zamanında Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulaması sonucu elde edilen yonca yapraklarının K içeriği ortalaması kontrol, Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) ve Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamalarına göre farklı olmuş ve ortalamalar arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmuştur. 4. biçim zamanında Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulaması sonucu elde edilen yonca yapraklarının K içeriği ortalaması kontrol, uygulamasına göre farklı olmuş ve ortalamalar arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmuştur. 5. biçim zamanında kontrol, Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) ve Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulaması sonucu elde edilen yonca yapraklarının K içeriği ortalaması Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamasına göre farklı olmuş ve ortalamalar arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmuştur. Kontrol, Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) ve Zn 3 (2 kg da^{-1})

uygulamalarında 4. ve 5. biçim zamanlarında yonca yapraklarının K içeriği artış göstermiş ve 1., 2. ve 3. biçim zamanlarına göre önemli bulunmuştur. Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamasında 3., 4. ve 5. biçim zamanlarında yonca yapraklarının K içeriği artış göstermiş 1. ve 2. biçim zamanına göre ortaya çıkan farklar önemli bulunmuştur. (Çizelge 4.86 ve Şekil 4.26).

Çizelge 4.86 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde yonca yapraklarının ve saplarının K içeriğine etkisi (mg kg^{-1})

Çinko uyg.	Yaprak						Sap					
	Biçim Zamanı						Biçim Zamanı					Ort.
	1	2	3	4	5	Ort.	1	2	3	4	5	
Kontrol	14340 b-C	63970 a-B	68040 a-B	84570 b-A	92800 a-A	64744	18130 b-B	69900 a-A	70580 b-A	28246 c-B	25610 b-B	42493
Zn1	17470 b-C	63590 a-B	67240 a-B	100357 a-A	97310 a-A	69193	21740 b-B	61550 ab-A	63360 b-A	25627 c-B	28650 b-B	40185
Zn2	13240 b-C	57350 a-B	75680 a-A	89540 ab-A	75940 b-A	62350	25970 b-B	64660 ab-A	73080 ab-A	67510 b-A	21160 b-B	50476
Zn3	45358 a-C	57920 a-BC	67100 a-B	97880 ab-A	91900 a-A	72032	66470 a-C	57710 b-C	82260 a-B	85090 a-B	103649 a-A	79036
Ort.	22602	60708	69515	93087	89488	67080	33078	63455	72320	51618	44767	53048

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %5 düzeyinde önemlidir. Küçük harfler sütun, büyük harfler satır karşılaştırmaları içindir.

Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yonca (*Medicago sativa* L.) saplarının K içeriğine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.85'de, yonca yapraklarının ve saplarının K içeriğine ait ortalamalar Çizelge 4.86'da verilmiştir. Çizelge 4.85 ve 4.86'nın birlikte değerlendirilmesinden anlaşılacağı gibi, Ayaş ekolojik koşullarında biçimxçinko düzeyi interaksiyonunun yonca saplarının K içeriğine etkisi önemli bulunmuştur.

Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun etkisi biçim zamanları da dikkate alınarak değerlendirildiğinde yonca saplarının K içeriği ortalama 53048 mg kg^{-1} olarak tespit edilmiştir.

Çinko düzeyleri ve biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, yonca saplarının K içeriğine ilişkin en yüksek değer 5. biçim zamanında Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında (103649 mg kg^{-1}), en düşük değer (18130 mg kg^{-1}) 1. biçim zamanında kontrol (0 kg da^{-1}) uygulamasında elde edilmiştir. Diğer uygulamalara ait K içeriği ortalamaları bu iki değer arasında yer almıştır (Çizelge 4.86 ve Şekil 4.27).

Çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde farklı biçim zamanlarında elde edilen yonca saplarının K içeriği ortalamalarının 1. biçim zamanında 33078 mg kg^{-1} ile en düşük, 3. biçim zamanında 72320 mg kg^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir. Biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre yonca saplarının K içeriği ortalamaları Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında 79036 mg kg^{-1} ile en yüksek, Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulamasında 40185 mg kg^{-1} ile en düşük değerde bulunmuştur.

Ayaş ekolojik koşullarında 1., 3., 4. ve 5. biçim zamanlarında Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulaması sonucu elde edilen yonca saplarının K içeriği ortalaması kontrol, Zn1 (0.5 kg da^{-1}) ve Zn2 (1 kg da^{-1}) uygulamalarına göre farklı olmuş ve ortalamalar arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmuştur. 2. biçim zamanında kontrol uygulaması sonucunda elde edilen yonca saplarının K içeriği Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasına göre farklı olmuş ve ortalamalar arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmuştur. Kontrol ve Zn1 (0.5 kg da^{-1}) uygulamalarında yonca saplarının K içeriği artış göstermiş, 2. ve 3. biçim zamanlarına göre ortalamalar arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmuştur. Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulaması sonucu elde edilen yonca saplarının K içeriği ortalaması 2., 3. ve 4. biçim zamanlarında diğer biçim zamanlarına göre farklı olmuş ve ortalamalar arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmuştur. Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında 5. biçim zamanında yonca saplarının K içeriği artış göstermiş 1., 2., 3. ve 4. biçim zamanlarına göre ortaya çıkan farklar önemli bulunmuştur (Çizelge 4.86 ve Şekil 4.27).

Haymana ekolojik koşullarında 2006 ve 2007 yıllarında farklı düzeylerde uygulanan

çinkonun yonca yapraklarının (*Medicago sativa* L.) K içeriğine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.87'de, yonca yapraklarının K içeriğine ait ortalamalar Çizelge 4.88'de verilmiştir. Çizelge 4.87 ve 4.88'in birlikte değerlendirilmesinden anlaşılacağı gibi, Haymana ekolojik koşullarında yonca yapraklarının K içeriğine yılxbiçimxçinko düzeyi interaksiyonunun etkisi önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.87 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca yapraklarında ve saplarında bulunan K içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	**Ser. Der.**	**Yaprak**		**Sap**	
		Kareler Ort.	**F Değeri**	**Kareler Ort.**	**F Değeri**
Yıl	1	35781713520.833	8126.4973**	36122006003.333	4125.7282**
Blok	4	17308815.258	3.9311*	4266040.467	0.4873**
Biçim	3	594469198.822	135.0118**	839112701.389	95.8405**
Yıl x Biçim	3	869320376.100	197.4341**	590923354.867	67.4932**
Hata 1	12	4403091.803		8755304.378	
Çinko düzeyi	4	1102628712.096	273.0176**	1406194394.854	164.6313**
Yıl x çinko düzeyi	4	861362050.604	213.2785**	1930564197.229	226.0223**
Biçimxçinko düzeyi	12	195870188.190	48.4986**	152031533.104	17.7992**
Yıl x biçimxçinko düzeyi	12	259240082.510	64.1894**	271274821.901	31.7597**
Hata 2	64	4038673.188		8541476.244	
Toplam	119				
*: p< 0.05 **: p< 0.01		CV:%7.30		CV:%10.41	

Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun etkisi biçim zamanları da dikkate alınarak değerlendirildiğinde, yonca yapraklarının K içeriği 2006 yılında ortalama 44799 mg kg^{-1} ve 2007 yılında ortalama 10263 mg kg^{-1} olarak belirlenmiştir.

2006 yılında çinko düzeyleri ve biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, yonca yapraklarının K içeriğine ilişkin en yüksek değer 3. biçim zamanında ve kontrol (0 kg

Zn da^{-1}) uygulamasında (70330 mg kg^{-1}), en düşük değer (13230 mg kg^{-1}) 2.biçim zamanında Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamasında elde edilmiştir. Diğer uygulamalara ait K içeriği ortalamaları bu iki değer arasında yer almıştır (Çizelge 4.88 ve Şekil 4.26).

2006 yılında çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde farklı biçim zamanlarında elde edilen yonca yapraklarının K içeriği ortalamalarının 1. biçim zamanında 35744 mg kg^{-1} ile en düşük, 3. biçim zamanında 53504 mg kg^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.88 ve Şekil 4.26).

Çizelge 4.88 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca yapraklarının K içeriğine etkisi (mg kg^{-1})

Çinko uyg.	**Yaprak**										
	2006					**2007**					**Ort.**
	Biçim Zamanı					**Biçim Zamanı**					
	1	**2**	**3**	**4**	**Ort.**	**1**	**2**	**3**	**4**	**Ort.**	
Kontrol	35620 a-C	44310 a-B	70330 a-A	70180 a-A	55110	20170 a-A	16680 a-AB	15150 a-B	13320 a-B	16330	35720
Zn1	34520 a-D	43630 a-C	57410 c-B	66880 a-A	50610	13770 b-A	8625 b-B	8599 bc-B	6253 b-B	9312	29961
Zn2	33450 a-D	39980 a-C	54170 c-B	70050 a-A	49413	8914 c-A	5315 b-A	5785 c-A	5961 b-A	6494	27954
Zn3	37740 a-C	43960 a-B	64290 b-A	34130 b-C	45030	9239 bc-A	7460 b-A	9680 bc-A	9467 ab-A	8962	26996
Zn4	37390 a-A	13230 b-C	21320 d-B	23390 c-B	23833	11480 bc-A	8589 b-A	10680 b-A	10130 ab-A	10220	17017
Ort.	35744	37022	53504	52926	44799	12715	9334	9979	9026	10263	

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %5 düzeyinde önemlidir. Küçük harfler sütun, büyük harfler satır karşılaştırmaları içindir.

2006 yılında biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre yonca yapraklarının K içeriği ortalama değerlerinin Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamasında 23833 mg kg^{-1} ile en düşük, kontrol **(**0 kg da^{-1}) uygulamasında 55110 mg kg^{-1} ile en yüksek düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

Haymana ekolojik koşullarında 2006 yılında 1. biçim zamanında kontrol, Zn1 (0.5 kg da^{-1}), Zn 2 (1 kg da^{-1}), Zn 3 (2 kg da^{-1}) ve Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamalarında yonca yapraklarının K içeriği ortalamaları arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmamıştır. 2. biçim zamanında kontrol, Zn 1 (0.5 kg da^{-1}),

Zn 2 (1 kg da^{-1}) ve Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamaları sonucu elde edilen yonca yapraklarının K içeriği ortalaması Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamasına göre daha fazla olmuş ve ortalamalar arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmuştur. 3. biçim zamanında kontrol uygulaması sonucu elde edilen yonca yapraklarının K içeriği ortalaması Zn 1 (0.5 kg da^{-1}), Zn 2 (1 kg da^{-1}), Zn 3 (2 kg da^{-1}) ve Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamalarına göre artış göstermiş ve ortalamalar arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmuştur. 4. biçim zamanında kontrol, Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) ve Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamaları sonucu elde edilen yonca yapraklarının K içeriği ortalaması Zn 3 (2 kg da^{-1}) ve Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamalarına göre artış göstermiş ve ortalamalar arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmuştur. Kontrol uygulamasında 3. ve 4. biçim zamanlarında yonca yapraklarının K içeriği artış göstermiş ve ortaya çıkan farklar önemli bulunmuştur. Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) ve Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamalarında 4. biçim zamanında yonca yapraklarının K içeriği artış göstermiş ve ortaya çıkan farklar önemli bulunmuştur. Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamasında 4. biçim zamanında yonca yapraklarının K içeriği 1., 2. ve 3. biçim zamanında elde edilen ortalama değerlerden daha yüksek olmuş ve farklı grupta yer almıştır. Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında 3. biçim zamanında yonca yapraklarının K içeriği 1., 2. ve 4. biçim zamanında elde edilen ortalama değerlerden daha yüksek olmuş ve farklı grupta yer almıştır. Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamasında 1. biçim zamanında yonca yapraklarının K içeriği artış göstermiş ve ortaya çıkan farklar önemli bulunmuştur (Çizelge 4.88 ve Şekil 4.26).

2007 yılında çinko düzeyleri ve biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, yonca yapraklarının K içeriğine ilişkin en yüksek değer (20170 mg kg^{-1}) 1. biçim zamanında kontrol (0 kg da^{-1}) uygulamasında, en düşük değer ise (5315 mg kg^{-1}) 2. biçim zamanında Zn2 (1 kg da^{-1}) uygulamasında elde edilmiştir. Diğer uygulamalara ait K içeriği ortalamaları bu iki değer arasında yer almıştır (Çizelge 4.88 ve Şekil 4.26).

Çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde farklı biçim zamanlarında elde edilen yonca yapraklarının K içeriği ortalama değerlerinin 4. biçim zamanında 9026 mg kg^{-1} ile en düşük, 1. biçim zamanında 12715 mg kg^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.88).

2007 yılında biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre yonca yapraklarının K içeriği ortalamalarının Zn2 (1 kg da^{-1}) uygulamasında 6494 mg kg^{-1} ile en düşük, kontrol (0 kg da^{-1}) uygulamasında 16330 mg kg^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir.

Haymana ekolojik koşullarında 2007 yılında 1., 2. ve 3. biçim zamanlarında kontrol, uygulamasında yonca yapraklarının K içeriği Zn 1 (0.5 kg da^{-1}), Zn 2 (1 kg da^{-1}) ve Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamalarına göre artış göstermiş ve ortalamalar arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmuştur. 4. biçim zamanında kontrol uygulaması sonucu elde edilen yonca yapraklarının K içeriği ortalaması Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) ve Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamalarına göre daha fazla olmuş ve ortalamalar arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmuştur. Kontrol uygulamasında 1. biçim zamanında yonca yapraklarının K içeriği artış göstermiş ve ortaya çıkan farklar önemli bulunmuştur. Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulamasında 1. biçim zamanında yonca yapraklarının K içeriği artış göstermiş ve ortaya çıkan farklar önemli bulunmuştur. Zn 2 (1 kg da^{-1}), Zn 3 (2 kg da^{-1}) ve Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamalarında tüm biçim zamanlarında elde edilen yonca yapraklarının K içeriği ortalamaları arasında tespit edilen farklılıklar önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.88 ve Şekil 4.26).

Haymana ekolojik koşullarında 2006 ve 2007 yıllarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yonca saplarının (*Medicago sativa* L.) K içeriğine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.87'de, yonca saplarının K içeriğine ait ortalamalar Çizelge 4.89'da verilmiştir. Çizelge 4.87 ve 4.89'un birlikte değerlendirilmesinden anlaşılacağı gibi, Haymana ekolojik koşullarında yonca saplarının K içeriğine yılxbiçimxçinko düzeyi interaksiyonunun etkisi önemli bulunmuştur.

Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun etkisi biçim zamanları da dikkate alınarak değerlendirildiğinde, yonca saplarının K içeriği 2006 yılında ortalama 45421 mg kg^{-1} ve 2007 yılında ortalama 10722 mg kg^{-1} olarak belirlenmiştir.

2006 yılında çinko düzeyleri ve biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, yonca saplarının K içeriğine ilişkin en yüksek değer 4. biçim zamanında ve Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulamasında (78380 mg kg^{-1}), en düşük değer (15380 mg kg^{-1}) 2. biçim zamanında Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında elde edilmiştir. Diğer uygulamalara ait K içeriği ortalamaları bu iki değer arasında yer almıştır (Çizelge 4.89 ve Şekil 4.27).

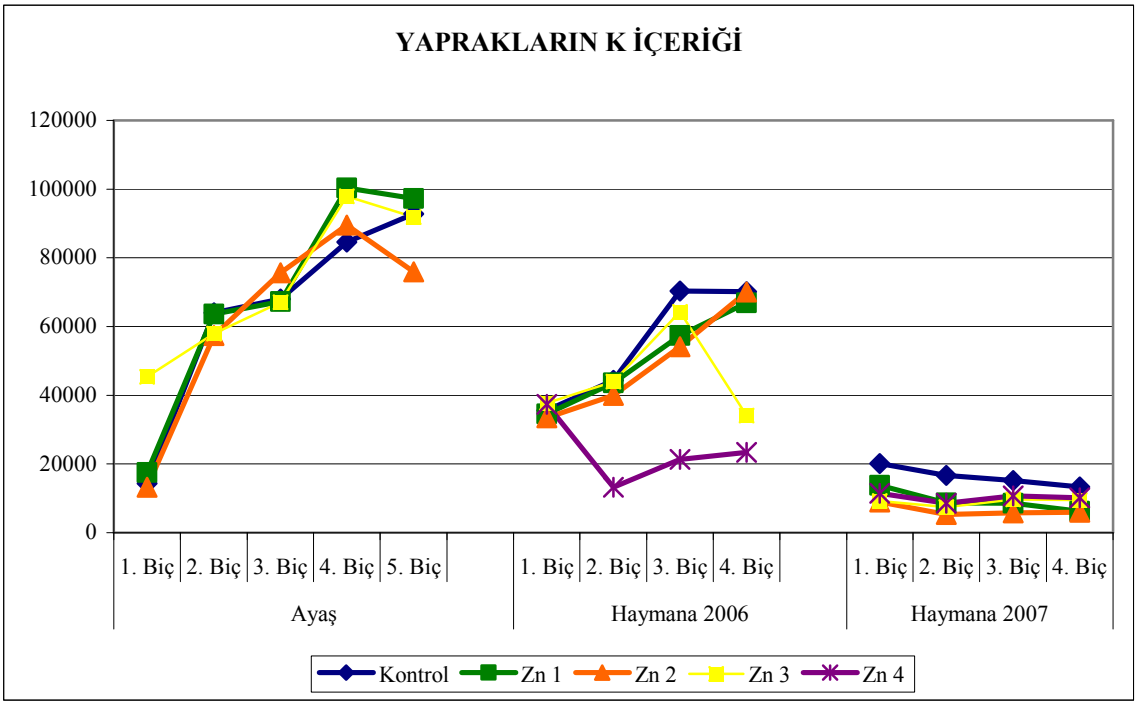
Çizelge 4.89 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca saplarının K içeriğine etkisi (mg kg^{-1})

Çinko uyg.	Sap										Ort.
	2006					2007					
	Biçim Zamanı					Biçim Zamanı					
	1	2	3	4	Ort.	1	2	3	4	Ort.	
Kontrol	52410 ab-C	45990 a-D	65100 a-B	73420 ab-A	59230	19560 a-A	13080 a-AB	15090 a-AB	9573 b-AB	14326	36775
Zn1	54840 a-B	45340 a-C	56880 b-B	78380 a-A	58860	8706 b-A	7059 a-A	7454 b-A	5388 b-A	7152	33006
Zn2	47580 b-C	37210 b-D	60920 ab-B	67530 b-A	53310	6469 b-A	7833 a-A	7828 b-A	6218 b-A	7087	30199
Zn3	46490 b-A	15380 c-C	21020 c-BC	26480 c-B	27343	11560 b-A	8027 a-A	12240a b-A	7187 b-A	9754	18549
Zn4	51540 ab-A	16280 c-C	20480 c-BC	25150 c-B	28363	12490 b-B	10500 a-B	12580 ab-B	25600 a-A	15293	21828
Ort.	50572	32040	44880	54192	45421	11757	9300	11038	10793	10722	

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %5 düzeyinde önemlidir. Küçük harfler sütun, büyük harfler satır karşılaştırmaları içindir.

2006 yılında çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde farklı biçim zamanlarında elde edilen yonca saplarının K içeriği ortalamalarının 2. biçim zamanında 32040 mg kg^{-1} ile en düşük, 4. biçim zamanında 54192 mg kg^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.89 ve Şekil 4.27).

2006 yılında biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre yonca saplarının K içeriği ortalamalarının Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında 27343 mg kg^{-1} ile en düşük, kontrol (0 kg da^{-1}) uygulamasında 59230 mg kg^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4.26 Ayaş ve Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca yapraklarının K içeriğine etkisi (mg kg^{-1})

Haymana ekolojik koşullarında 2006 yılında 1. biçim zamanında Zn1 (0.5 kg da^{-1}) uygulamasında elde edilen yonca saplarının K içeriği ortalamaları Zn 2 (1 kg da^{-1}) ve Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamalarına göre göre daha fazla olmuş ve ortalamalar arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmuştur. 2. biçim zamanında kontrol ve Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulamaları sonucu elde edilen yonca saplarının K içeriği ortalamaları Zn 2 (1 kg da^{-1}), Zn 3 (2 kg da^{-1}) ve Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamalarına göre daha fazla olmuş ve ortalamalar arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmuştur. 3. biçim zamanında kontrol uygulaması sonucu elde edilen yonca saplarının K içeriği ortalamaları Zn 1 (0.5 kg da^{-1}), Zn 3 (2 kg da^{-1}) ve Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamalarına göre artış göstermiş ve ortalamalar arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmuştur. Kontrol, Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) ve Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamalarında 4. biçim zamanında yonca saplarının K içeriği 1., 2. ve 3. biçim zamanında elde edilen ortalama değerlerden daha yüksek olmuş ve farklı grupta yer almıştır. Zn 3 (2 kg da^{-1}) ve Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamalarında 1. biçim zamanında yonca saplarının K içeriği artış göstermiş ve ortaya çıkan farklar önemli bulunmuştur (Çizelge 4.89 ve Şekil 4.27).

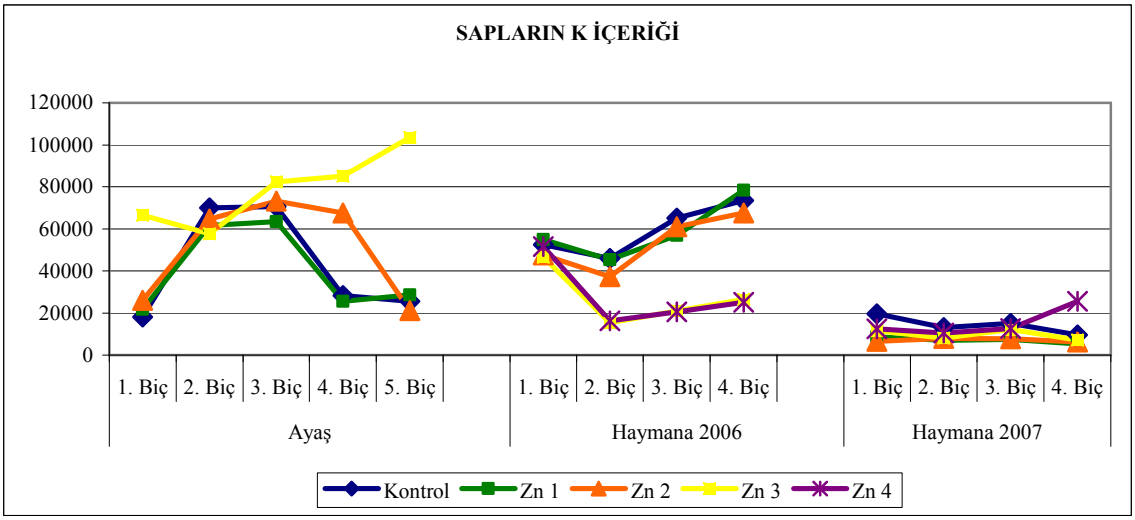
2007 yılında çinko düzeyleri ve biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, yonca saplarının K içeriğine ilişkin en yüksek değer (25600 mg kg^{-1}) 4. biçim zamanında Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamasında, en düşük değer (5388 mg kg^{-1}) 4. biçim zamanında Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulamasında elde edilmiştir. Diğer uygulamalara ait K içeriği ortalamaları bu iki değer arasında yer almıştır (Çizelge 4.89 ve Şekil 4.27).

Çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde farklı biçim zamanlarında elde edilen yonca saplarının K içeriği ortalamalarının 2. biçim zamanında 9300 mg kg^{-1} ile en düşük, 1. biçim zamanında 11757 mg kg^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.89).

2007 yılında biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre yonca saplarının K içeriği ortalama değerlerinin Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamasında 7087 mg kg^{-1} ile en düşük Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamasında 15293 mg kg^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir.

Haymana ekolojik koşullarında 2007 yılında 1. biçim zamanında kontrol uygulamasında elde edilen yonca saplarının K içeriği ortalaması Zn 1 (0.5 kg da^{-1}), Zn 2 (1 kg da^{-1}), Zn 3 (2 kg da^{-1}) ve Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamalarına göre göre daha fazla olmuş ve ortalamalar arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmuştur. 2. biçim zamanında kontrol ve tüm çinko uygulamaları sonucu elde edilen yonca saplarının K içeriği ortalamaları arasında tespit edilen farklılıklar önemli bulunmamıştır. 4. biçim zamanında Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamasında yonca saplarının K içeriği ortalamaları diğer çinko uygulamalarına göre artış göstermiş ve farklı gruplarda yer almıştır. Kontrol, Zn 1 (0.5 kg da^{-1}), Zn 2 (1 kg da^{-1}) ve Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamalarında 1., 2., 3. ve 4. biçim zamanlarında yonca saplarının K içeriği ortalamaları arasında tespit edilen farklılıklar önemli bulunmamıştır. Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamasında 4. biçim zamanında yonca saplarının K içeriği artış göstermiş ve ortaya çıkan farklar önemli bulunmuştur (Çizelge 4.89 ve Şekil 4.27).

Muhammed ve Abdurrehman (1999), Suudi Arabistan'da yonca (*Medicago sativa* L.) yapraklarının K içeriğini ortalama 36532 mg kg^{-1} olarak tespit etmişlerdir. Bakoğlu vd. (1999) dominant mera bitkilerinin biomas ve kimyasal kompozizasyonlarının büyüme dönemindeki değişimlerini inceledikleri çalışmalarında melez yonca (*Medicago varia* Martyn.) yapraklarının ve saplarının K içeriğinin sırasıyla % 1.39-% 7.88 ve % 0.89-% 6.41 arasında değişen değerlerde olduğunu bildirmişlerdir. Araştırma bulgularımız araştırıcıların bildirdiği sonuçlarla kısmen uyum göstermekte olup, ortaya çıkan farklı sonuçların genotipik, ekolojik ve iklimsel farklılıklardan kaynaklandığı düşünülmektedir.



Şekil 4.27 Ayaş ve Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca saplarının K içeriğine etkisi (mg kg^{-1})

4.2.2.7 Fosfor(P) içeriği

Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yonca (*Medicago sativa* L.) yapraklarının P içeriğine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.90'da, yonca yapraklarının ve saplarının P içeriğine ait ortalamalar Çizelge 4.91'de verilmiştir. Çizelge 4.90 ve 4.91'in birlikte değerlendirilmesinden anlaşılacağı gibi, Ayaş ekolojik koşullarında biçimxçinko düzeyi interaksiyonunun yonca yapraklarının P içeriğine etkisi önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.90 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde yonca yapraklarının ve saplarının P içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Ser. Der.	Yaprak		Sap	
		Kareler Ort.	F Değeri	Kareler Ort.	F Değeri
Blok	2	66977.517	1.2014	78733.717	2.6011
Biçim	4	2407383.542	43.1832**	2858881.983	94.4464**
Hata 1	8	55758.142		30269.883	
Çinko düzeyi	3	197983.439	5.7144**	299208.950	4.7256**
Biçim x çinko düzeyi	12	100494.064	2.9006**	118547.561	1.8723
Hata 2	30	34646.306		63316.939	
Toplam	59				
**: p< 0.01		CV : %7.06		CV:%13.15	

Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun etkisi biçim zamanları da dikkate alınarak değerlendirildiğinde yonca yapraklarının P içeriği 2637 mg kg $^{-1}$ olarak tespit edilmiştir.

Çinko düzeyleri ve biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, yonca yapraklarının P içeriğine ilişkin en yüksek değer 5. biçim zamanında Zn1 (0.5 kg da^{-1}) uygulamasında (3506 mg kg $^{-1}$), en düşük değer (1813 mg kg $^{-1}$) 1. biçim zamanında Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında elde edilmiştir. Diğer uygulamalara ait P içeriği ortalamaları bu iki değer arasında yer almıştır (Çizelge 4.91 ve Şekil 4.28).

Çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde farklı biçim zamanlarında elde edilen yonca yapraklarının P içeriği ortalamalarının 1. biçim zamanında 2008 mg kg $^{-1}$ ile en düşük, 5. biçim zamanında 3210 mg kg $^{-1}$ ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir. Biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre yonca yapraklarının P içeriği ortalamaları Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulamasında 2781 mg kg^{-1} ile en yüksek, Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamasında 2499 mg kg^{-1} ile en düşük değerde bulunmuştur.

Çizelge 4.91 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde yonca yapraklarının ve saplarının P içeriğine etkisi (mg kg^{-1})

Çinko uyg.	Yaprak						Sap					
	Biçim Zamanı						Biçim Zamanı					
	1	2	3	4	5	Ort.	1	2	3	4	5	Ort.
Kontrol	1979 b-D	2584 a-C	2590 b-C	2754 b-B	3242 b-A	2630	1491	1517	1423	2366	2510	1861 ab
Zn1	2218 a-D	2563 a-C	2589 b-C	3027 a-B	3506 a-A	2781	1771	1717	1559	2418	2987	2090 a
Zn2	2023 b-C	2193 b-B	2732 a-A	2832 b-A	2717 c-A	2499	2050	1437	1495	2408	2338	1946 ab
Zn3	1813 c-D	2549 a-C	2614 ab-C	2851 b-B	3373 b-A	2640	1390	1289	1674	1979	2448	1756 b
Ort.	2008	2472	2631	2866	3210	2637	1676 B	1490 B	1538 B	2293 A	2571 A	1913

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %5 düzeyinde önemlidir. Küçük harfler sütun, büyük harfler satır karşılaştırmaları içindir.

Ayaş ekolojik koşullarında 1., 4. ve 5. biçim zamanlarında Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulamasında yonca yapraklarının P içeriği ortalaması artış göstermiş ve diğer çinko uygulamalarına göre önemli bulunmuştur. 3. biçim zamanında Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulaması sonucu elde edilen yonca yapraklarının P içeriği kontrol ve Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulamalarına göre farklı olmuş ve ortalamalar arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmuştur. Kontrol, Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) ve Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamalarında 5. biçim zamanında yonca yapraklarının P içeriği artış göstermiş, 1., 2. 3. ve 4. biçim zamanlarına göre önemli bulunmuştur. Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamasında 3., 4. ve 5. biçim zamanlarında yonca yapraklarının P içeriği artış göstermiş 1. ve 2. biçim zamanına göre ortaya çıkan farklar önemli bulunmuştur. (Çizelge 4.91 ve Şekil 4.28).

Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yonca (*Medicago sativa* L.) saplarının P içeriğine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.90'da, yonca yapraklarının ve saplarının P içeriğine ait ortalamalar Çizelge 4.91'de verilmiştir. Çizelge 4.90 ve 4.91'in birlikte değerlendirilmesinden anlaşılacağı gibi, Ayaş ekolojik koşullarında biçimxçinko düzeyi interaksiyonunun yonca saplarının P içeriğine etkisi önemli bulunmamış, biçim ve Zn uygulamasının bireysel etkileri önemli bulunmuştur.

Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun etkisi biçim zamanları da dikkate alınarak değerlendirildiğinde yonca saplarının P içeriği 1913 mg kg $^{-1}$ olarak tespit edilmiştir.

Çinko düzeyleri ve biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, yonca saplarının P içeriğine ilişkin en yüksek değer yonca yapraklarına parelel olarak 5. biçim zamanında Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulamasında (2987 mg kg $^{-1}$), en düşük değer (1390 mg kg $^{-1}$) 1. biçim zamanında Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında elde edilmiştir. Diğer uygulamalara ait P içeriği ortalamaları bu iki değer arasında yer almıştır (Çizelge 4.91 ve Şekil 4.29).

Çizelge 4.92 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca yapraklarının ve saplarının P içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Ser. Der.	Yaprak		Sap	
		Kareler Ort.	F Değeri	Kareler Ort.	F Değeri
Yıl	1	189754235.008	2860.1642**	41307200.208	226.9463**
Blok	4	227778.858	3.4333*	10543.433	0.0579**
Biçim	3	32000528.675	482.3437**	569967.608	47.0844**
Yıl x Biçim	3	28557479.608	430.4467**	7528519.342	41.3625**
Hata 1	12	66343.825		182013.067	
Çinko düzeyi	4	13624936.512	97.1685**	10948410.238	107.9212**
Yıl x çinko düzeyi	4	9745649.363	69.5027**	5349382.104	52.7302**
Biçimxçinko düzeyi	12	2897524.335	20.6642**	1086918.143	10.7140**
Yıl x biçimxçinko düzeyi	12	2950364.129	21.0410**	1397208.099	13.7726**
Hata 2	64	140219.646		101448.190	
Toplam	119				
*: p< 0.05 **: p< 0.01		CV:%12.63		CV:%18.77	

Çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde farklı biçim zamanlarında elde edilen yonca saplarının P içeriği ortalamalarının 2. biçim zamanında 1490 mg kg^{-1} ile en düşük, 5. biçim zamanında 2571 mg kg^{-1} ile en yüksek değerde olduğu, 4. ve 5. biçim zamanında yonca saplarının P içeriğinde ortaya çıkan artışların önemli olduğu tespit edilmiştir. Biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre yonca saplarının P içeriği ortalamaları Zn1 (0.5 kg da^{-1})

uygulamasında 2090 mg kg $^{-1}$ ile en yüksek, Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında 1756 mg kg $^{-1}$ile en düşük değerde bulunmuştur.

Haymana ekolojik koşullarında 2006 ve 2007 yıllarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yonca yapraklarının (*Medicago sativa* L.) P içeriğine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.92'de, yonca yapraklarının P içeriğine ait ortalamalar Çizelge 4.93'de verilmiştir. Çizelge 4.92 ve 4.93'ün birlikte değerlendirilmesinden anlaşılacağı gibi, Haymana ekolojik koşullarında yonca yapraklarının P içeriğine yılxbiçimxçinko düzeyi interaksiyonunun etkisi önemli bulunmuştur.

Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun etkisi biçim zamanları da dikkate alınarak değerlendirildiğinde, yonca yapraklarının P içeriği 2006 yılında ortalama 4223 mg kg^{-1} ve 2007 yılında ortalama 1708 mg kg^{-1} olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.93 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca yapraklarının P içeriğine etkisi (mg kg^{-1})

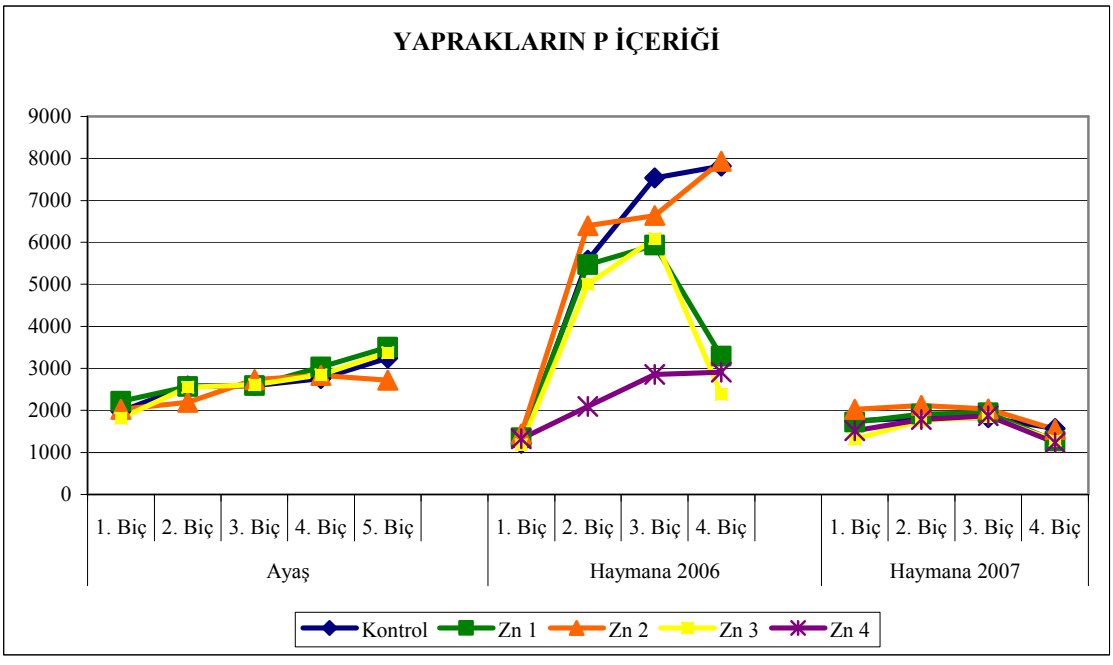
Çinko uyg.	**Yaprak**										
	2006					**2007**					**Ort.**
	Biçim Zamanı					**Biçim Zamanı**					
	1	**2**	**3**	**4**	**Ort.**	**1**	**2**	**3**	**4**	**Ort.**	
Kontrol	1222 a-C	5571 b-B	7539 a-A	7823 a-A	5539	1749 a-A	1830 a-A	1827 a-A	1569 a-A	1744	3641
Zn1	1348 a-C	5470 b-A	5934 b-A	3289 b-B	4010	1720 a-A	1912 a-A	1943 a-A	1275 a-A	1713	2861
Zn2	1441 a-C	6396 a-B	6643 b-B	7933 a-A	5603	2028 a-A	2119 a-A	2033 a-A	1542 a-A	1931	3767
Zn3	1187 a-D	4999 b-B	6094 b-A	2384 c-C	3666	1317 a-A	1759 a-A	1847 a-A	1285 a-A	1552	2609
Zn4	1322 a-B	2092 c-AB	2859 c-A	2912 bc-A	2296	1514 a-A	1784 a-A	1876 a-A	1230 a-A	1601	1949
Ort.	1304	4906	5814	4868	4223	1666	1881	1905	1380	1708	
Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %5 düzeyinde önemlidir. Küçük harfler sütun, büyük harfler satır karşılaştırmaları içindir.											

2006 yılında çinko düzeyleri ve biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, yonca yapraklarının P içeriğine ilişkin en yüksek değer 4. biçim zamanında Zn 2 (1 kg da^{-1})

uygulamasında (7933 mg kg^{-1}), en düşük değer (1187 mg kg^{-1}) 1.biçim zamanında Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında elde edilmiştir. Diğer uygulamalara ait P içeriği ortalamaları bu iki değer arasında yer almıştır (Çizelge 4.93 ve Şekil 4.28).

2006 yılında çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde farklı biçim zamanlarında elde edilen yonca yapraklarının P içeriği ortalamalarının sırasıyla 1. biçim zamanında 1304 mg kg^{-1}, 2. biçim zamanında 4906 mg kg^{-1}, 3. biçim zamanında 5814 mg kg^{-1}, 4. biçim zamanında 4868 mg kg^{-1}olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.93 ve Şekil 4.28). Buna göre yonca yapraklarının en düşük P içeriği 1. biçim zamanında (1304 mg kg^{-1}), en yüksek P içeriği (5814 mg kg^{-1}) 3. biçim zamanında elde edilmiştir.

2006 yılında biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre yonca yapraklarının P içeriği ortalamalarının Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamasında 2296 mg kg^{-1} ile en düşük, Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamasında 5603 mg kg^{-1} ile en yüksek değerde oluğu tespit edilmiştir.



Şekil 4.28 Ayaş ve Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca yapraklarının P içeriğine etkisi (mg kg^{-1})

Haymana ekolojik koşullarında 2006 yılında 1. biçim zamanında kontrol, Zn 1 (0.5 kg da^{-1}), Zn 2 (1 kg da^{-1}), Zn 3 (2 kg da^{-1}) ve Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamalarında elde edilen yonca yapraklarının P içeriği ortalamaları arasında ortaya çıkan farklılıklar önemli bulunmamıştır. 2. biçim zamanında Zn 2 (1 kg da^{-1}), uygulaması, 3. biçim zamanında kontrol uygulaması ve 4. biçim zamanında kontrol ve Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulaması sonucu elde edilen yonca yapraklarının P içeriğinde artış tespit edilmiş ve elde edilen farklılıklar önemli bulunmuştur. Kontrol ve Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamalarında 3. biçim zamanında, Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulamasında 2. ve 3. biçim zamanlarında, Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamasında 4. biçim zamanında yonca yapraklarının P içeriği diğer biçim zamanlarında elde edilen ortalamalara göre yüksek olmuş ve ortalamalar farklı gruplarda yer almıştır (Çizelge 4.93 ve Şekil 4.28).

2007 yılında çinko düzeyleri ve biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, yonca yapraklarının P içeriğine ilişkin en yüksek değer (2119 mg kg^{-1}) 2. biçim zamanında Zn2 (1 kg da^{-1}) uygulamasında, en düşük değer (1230 mg kg^{-1}) 4. biçim zamanında Zn4 (4 kg da^{-1}) uygulamasında elde edilmiştir. Diğer uygulamalara ait P içeriği ortalamaları bu iki değer arasında yer almıştır (Çizelge 4.93 ve Şekil 4.85).

Çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde farklı biçim zamanlarında elde edilen yonca yapraklarının P içeriği ortalamalarının 4. biçim zamanında 1380 mg kg^{-1} ile en düşük, 3. biçim zamanında 1905 mg kg^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.93).

2007 yılında biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre yonca yapraklarının P içeriği ortalamalarının Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında 1552 mg kg^{-1} ile en düşük, Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamasında 1931 mg kg^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir.

Haymana ekolojik koşullarında 2007 yılında 1., 2., 3. ve 4. biçim zamanında kontrol, Zn 1 (0.5 kg da^{-1}), Zn 2 (1 kg da^{-1}), Zn 3 (2 kg da^{-1}) ve Zn 4 (4 kg da^{-1}), uygulamalarında yonca yapraklarının P içeriği ortalamaları arasında elde edilen farklılıklar önemli

bulunmamıştır. Kontrol, Zn 1 (0.5 kg da^{-1}), Zn 2 (1 kg da^{-1}), Zn 3 (2 kg da^{-1}) ve Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamalarında tüm biçim zamanlarında yonca yapraklarının P içeriği ortalamaları arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.93 ve Şekil 4.28).

Haymana ekolojik koşullarında 2006 ve 2007 yıllarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yonca saplarının (*Medicago sativa* L.) P içeriğine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.92'de, yonca saplarının P içeriğine ait ortalamalar Çizelge 4.94'de verilmiştir. Çizelge 4.92 ve 4.94'ünn birlikte değerlendirilmesinden anlaşılacağı gibi, Haymana ekolojik koşullarında yonca saplarının P içeriğine yılxbiçimxçinko düzeyi interaksiyonunun etkisi önemli bulunmuştur.

Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun etkisi biçim zamanları da dikkate alınarak değerlendirildiğinde, yonca saplarının P içeriği 2006 yılında ortalama 2283 mg kg^{-1} ve 2007 yılında ortalama 1110 mg kg^{-1} olarak belirlenmiştir.

2006 yılında çinko düzeyleri ve biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, yonca saplarının P içeriğine ilişkin en yüksek değer 3. biçim zamanında kontrol (0 kg da^{-1}) uygulamasında (6013 mg kg^{-1}), en düşük değer (636 mg kg^{-1}) 1.biçim zamanında Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında elde edilmiştir. Diğer uygulamalara ait P içeriği ortalamaları bu iki değer arasında yer almıştır (Çizelge 4.94 ve Şekil 4.29).

2006 yılında çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde farklı biçim zamanlarında elde edilen yonca saplarının, P içeriği ortalamalarının 1. biçim zamanında 932 mg kg^{-1} ile en düşük, 3. biçim zamanında 3264 mg kg^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.94 ve Şekil 4.29).

2006 yılında biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre yonca saplarının P içeriği ortalamalarının Zn 3 (2 kg da^{-1})

uygulamasında 1081 mg kg^{-1} ile en düşük, kontrol (0 kg da^{-1}) uygulamasında 3570 mg kg^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.94 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca saplarının P içeriğine etkisi (mg kg^{-1})

Çinko uyg.	Sap										Ort.
	2006					2007					
	Biçim Zamanı					Biçim Zamanı					
	1	2	3	4	Ort.	1	2	3	4	Ort.	
Kontrol	744 a-C	3935 a-B	6013 a-A	3588 a-B	3570	1635 a-A	1269 a-AB	1613 a-A	587 a-B	1276	2423
Zn1	1209 a-B	2854 b-A	2673 c-A	1777 b-B	2128	1295 ab-A	1448 a-A	1226 a-AB	543 a-B	1128	1628
Zn2	1226 a-D	3298 ab-C	4870 b-A	4005 a-B	3350	1447 ab-AB	1658 a-A	1512 a-A	760 a-B	1344	2347
Zn3	636 a-A	1222 c-A	1232 d-A	1232 b-A	1081	753 b-A	1110 a-A	881 a-A	637 a-A	845	963
Zn4	844 a-A	1242 c-A	1532 d-A	1532 b-A	1288	719 b-AB	1252 a-A	1355 a-A	494 a-B	955	1121
Ort.	932	2510	3264	2427	2283	1170	1347	1317	604	1110	

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %5 düzeyinde önemlidir. Küçük harfler sütun, büyük harfler satır karşılaştırmaları içindir.

Haymana ekolojik koşullarında 2006 yılında 1. biçim zamanında kontrol, Zn1 (0.5 kg da^{-1}), Zn 2 (1 kg da^{-1}), Zn 3 (2 kg da^{-1}) ve Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamalarında elde edilen yonca saplarının P içeriği ortalamaları arasında ortaya çıkan farklılıklar önemli bulunmamıştır.

4. biçim zamanlarında kontrol ve Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamalarında, 3. biçim zamanında kontrolde yonca saplarının P içeriği ortalamaları artış göstermiş ve diğer uygulamalar sonucu elde edilen ortalamalar ile farklı gruplarda yer almıştır. Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulaması sonucu elde edilen yonca saplarının P içeriği 2. ve 3. biçim zamanlarında diğer biçim zamanlarına göre daha yüksek olmuş ve farklı gruplarda yer almıştır. Zn 3 (2 kg da^{-1}) ve Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamalarında elde edilen yonca saplarının P içeriği ortalamaları arasında ortaya çıkan farklar önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.94 ve Şekil 4.29).

2007 yılında çinko düzeyleri ve biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, yonca saplarının P içeriğine ilişkin en yüksek değer (1658 mg kg^{-1}) 2. biçim zamanında Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamasında, en düşük değer (494 mg kg^{-1}) 4. biçim zamanında Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamasında elde edilmiştir. Diğer uygulamalara ait P içeriği ortalamaları bu iki değer arasında yer almıştır (Çizelge 4.94 ve Şekil 4.29).

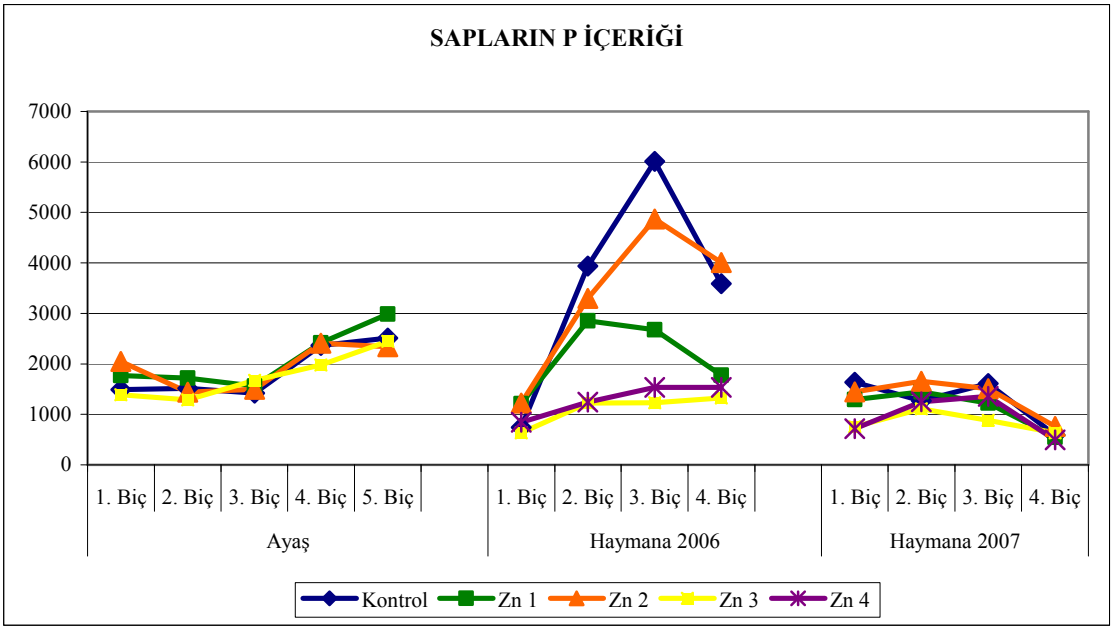
Çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde farklı biçim zamanlarında elde edilen yonca saplarının P içeriği ortalamalarının 4. biçim zamanında 604 mg kg^{-1} ile düşük, 2. biçim zamanında 1347 mg kg^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.94).

2007 yılında biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre yonca saplarının P içeriği ortalamalarının Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında 845 mg kg^{-1} ile en düşük, Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamasında 1344 mg kg^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir.

Haymana ekolojik koşullarında 2007 yılında 2., 3. ve 4. biçim zamanında kontrol, Zn 1 (0.5 kg da^{-1}), Zn 2 (1 kg da^{-1}), Zn 3 (2 kg da^{-1}) ve Zn 4 (4 kg da^{-1}), uygulamalarında yonca saplarının P içeriği ortalamaları arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmamıştır. 1. biçim zamanında kontrole göre Zn3 (2 kg da^{-1}) ve Zn4 (4 kg da^{-1}) uygulamalarının yonca saplarının P içeriğini önemli düzeyde azaltmıştır. Kontrol, Zn 1 (0.5 kg da^{-1}), Zn 2 (1 kg da^{-1}) ve Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamalarında 1. 2. ve 3. biçim zamanlarında yonca saplarının P içeriği 4. biçim zamanına göre artış göstermiştir. Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında tüm biçim zamanlarında elde edilen yonca saplarının P içeriği ortalamaları arasında fark bulunmamıştır (Çizelge 4.94 ve Şekil 4.29).

Muhammed ve Abdurrehman (1999), Suudi Arabistan'da yonca (*Medicago sativa* L.) yapraklarının P içeriğini ortalama 1073 mg kg^{-1} olarak tespit etmişlerdir. Bakoğlu vd. (1999) dominant mera bitkilerinin biomas ve kimyasal kompozizasyonlarının büyüme dönemindeki değişimlerini inceledikleri çalışmalarında melez yonca (*Medicago varia* Martyn.) yapraklarının P miktarını 887-3391 mg kg^{-1}, sapların P miktarını 410-2038 mg

kg^{-1} arasında değişen değerlerde olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacıların sonuçları bulgularımızla benzerlik göstermektedir.



Şekil 4.29 Ayaş ve Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca saplarının P içeriğine etkisi (mg kg^{-1})

4.2.2.8.Kükürt (S) içeriği

Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yonca (*Medicago sativa* L.) yapraklarının ve saplarının S içeriğine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.95'de, yonca yapraklarının ve saplarının S içeriği ortalamaları Çizelge 4.96'da verilmiştir. Çizelge 4.95 ve 4.96'nın birlikte değerlendirilmesinden anlaşılacağı gibi, Ayaş ekolojik koşullarında biçimxçinko düzeyi interaksiyonunun yonca yapraklarının S içeriğine etkisi önemli bulunmamış, biçimin etkisi önemli olmuştur.

Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun etkisi biçim zamanları da dikkate alınarak değerlendirildiğinde yonca yapraklarının S içeriği 9158 mg kg^{-1} olarak tespit edilmiştir.

2006 yılında çinko düzeyleri ve biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, yonca yapraklarında bulunan S içeriğine ilişkin en yüksek değer 4. biçim zamanında Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulamasında (11162 mg kg^{-1}), en düşük değer (7274 mg kg^{-1}) 1. biçim zamanında kontrol (0 kg da^{-1}) uygulamasında elde edilmiştir. Diğer uygulamalara ait S içeriği ortalamaları bu iki değer arasında yer almıştır (Çizelge 4.96 ve Şekil 4.30).

Çizelge 4.95 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde yonca yapraklarının ve saplarının S içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Ser. Der.	Yaprak		Sap	
		Kareler Ort.	F Değeri	Kareler Ort.	F Değeri
Blok	2	6111240.017	1.3955	102366.717	1.7569
Biçim	4	19028070.058	43.4427**	3065151.500	52.6061**
Hata 1	8	438003.433		58266.050	
Çinko düzeyi	3	953966.244	1.3046	328394.328	4.3342*
Biçim x çinko düzeyi	12	845995.481	1.1569	185437.800	2.4475*
Hata 2	30	731260.617		75767.406	
Toplam	59				
*: p< 0.05 **: p< 0.01		CV : %9.34		CV:%11.33	

Çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde, farklı biçim zamanlarında elde edilen yonca yapraklarının S içeriği ortalama değerinin 1. biçim zamanında 7547 mg kg^{-1} ile en düşük, 4. biçim zamanlarında 10630 mg kg^{-1} ile en yüksek değerde olduğu ve 4., 5. biçim zamanlarında yaprakların S içeriğindeki artışın 1., 2., 3. biçim zamanlarına göre önemli olduğu tespit edilmiştir.

Biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre yonca yapraklarının S içeriği ortalamaları Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulamasında 9462 mg kg^{-1} ile en yüksek, Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamasında 8848 mg kg^{-1} ile en düşük değerde bulunmuştur.

Çizelge 4.96 Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yapılan biçimlerde yonca yapraklarının ve saplarının S içeriğine etkisi (mg kg^{-1})

Çinko uyg.	Yaprak						Sap					
	Biçim Zamanı						Biçim Zamanı					Ort.
	1	2	3	4	5	Ort.	1	2	3	4	5	
Kontrol	7274	8618	8262	10528	10981	9133	2348 a-AB	2979 ab-A	1811 a-B	2028 b-B	2778 a-A	2389
Zn1	7555	9465	8398	11162	10732	9462	2289 a-BC	2539 b-AB	1689 a-C	1996 b-BC	3097 a-A	2322
Zn2	7419	8664	8964	10332	8862	8848	2333 a-BC	3544 a-A	1825 a-C	2710 a-B	2829 a-B	2648
Zn3	7990	8443	8717	10481	10317	9190	2048 a-B	2775 b-A	1891 a-B	2031 b-B	3062 a-A	2361
Ort.	7547 C	8797 B	8585 B	10630 A	10220 A	9158	2255	2959	1804	2191	2942	2430

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %5 düzeyinde önemlidir. Küçük harfler sütun, büyük harfler satır karşılaştırmaları içindir.

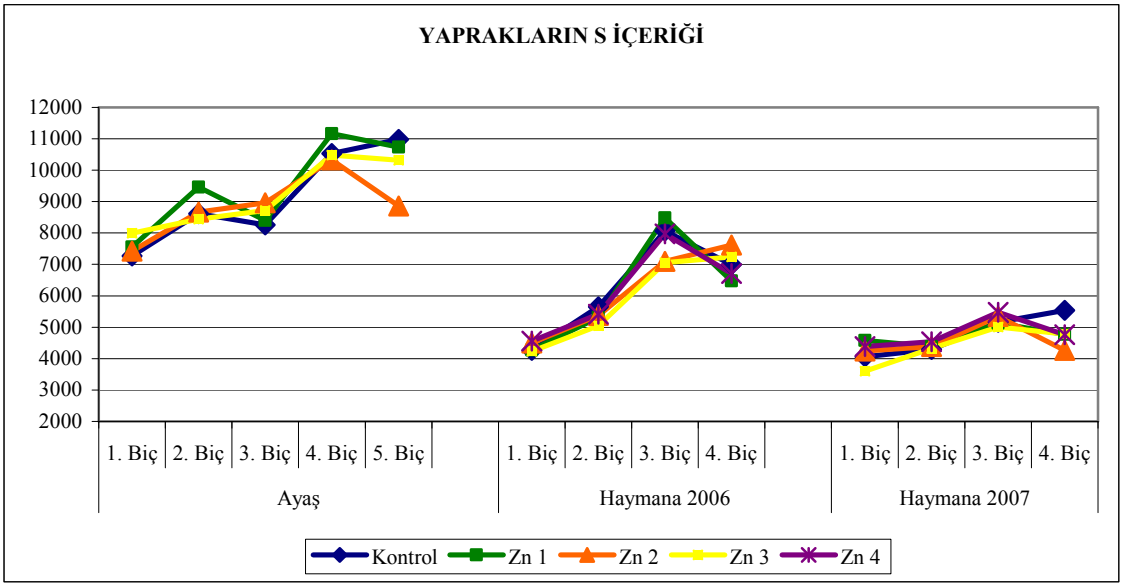
Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yonca (*Medicago sativa* L.) saplarının S içeriğine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.95'de, yonca yapraklarının ve saplarının S içeriğine ait ortalamalar Çizelge 4.96'da verilmiştir. Çizelge 4.95 ve 4.96'nın birlikte değerlendirilmesinden anlaşılacağı gibi, Ayaş ekolojik koşullarında biçimxçinko düzeyi interaksiyonunun yonca saplarının S içeriğine etkisi önemli bulunmuştur.

Ayaş ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun etkisi biçim zamanlarıda dikkate alınarak değerlendirildiğinde yonca saplarının S içeriği 2430 mg kg^{-1} olarak tespit edilmiştir.

Çinko düzeyleri ve biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, yonca saplarının S içeriğine ilişkin en yüksek değer 5. biçim zamanında Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulamasında (3097 mg kg^{-1}), en düşük değer (1689 mg kg^{-1}) 3. biçim zamanında Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulamasında elde edilmiştir. Diğer uygulamalara ait S içeriği ortalamaları bu iki değer arasında yer almıştır (Çizelge 4.96 ve Şekil 4.31).

Çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde farklı biçim zamanlarında elde edilen yonca saplarının S içeriği ortalamalarının 3. biçim zamanında 1804 mg kg^{-1} ile en düşük, 2. biçim zamanında 2959 mg kg^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir.

Biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre yonca saplarının S içeriği ortalamaları Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamasında 2648 mg kg^{-1} ile en yüksek, Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulamasında 2322 mg kg^{-1} ile en düşük değerde bulunmuştur.



Şekil 4.30 Ayaş ve Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca yapraklarının S içeriğine etkisi (mg kg^{-1})

Ayaş ekolojik koşullarında 1., 3. ve 5. biçim zamanında kontrol, Zn 1 (0.5 kg da^{-1}), Zn 2 (1 kg da^{-1}), Zn 3 (2 kg da^{-1}) ve Zn 4 (4 kg da^{-1}), uygulamalarında yonca saplarının S içeriği ortalamaları arasında elde edilen farklılıklar önemli bulunmamıştır. 2. biçim zamanında Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamasında, 4. biçim zamanında Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamasında yonca saplarının S içeriği artış göstermiş ve önemli bulunmuştur. Kontrol uygulamasında 2. ve 5. biçim zamanlarında, Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) ve Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamalarında 2. ve 5. biçim zamanlarında, Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamasında 2. biçim zamanında yonca saplarının S içeriği artış göstermiş ve tespit edilen artışlar önemli bulunmuştur (Çizelge 4.96 ve Şekil 4.31).

Haymana ekolojik koşullarında 2006 ve 2007 yıllarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yonca yapraklarının ve saplarının S içeriğine etkisine ilişkin varyans analizi

sonuçları Çizelge 4.97'de, yonca yapraklarının S içeriğine ait ortalamalar Çizelge 4.98'de verilmiştir. Çizelge 4.97 ve 4.98'in birlikte değerlendirilmesinden anlaşılacağı gibi, Haymana ekolojik koşullarında yonca yapraklarının S içeriğine yılxbiçimxçinko düzeyi interaksiyonunun etkisi önemli bulunmuştur.

Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun etkisi biçim zamanları da dikkate alınarak değerlendirildiğinde, yonca yapraklarının S içeriği 2006 yılında ortalama 6118 mg kg^{-1} ve 2007 yılında ortalama 4651 mg kg^{-1} olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.97 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca yapraklarının ve saplarının S içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Ser. Der.	Yaprak		Sap	
		Kareler Ort.	F Değeri	Kareler Ort.	F Değeri
Yıl	1	64515734.533	306.5992**	8822678.700	425.1048**
Blok	4	57172.508	0.2717**	10847.517	0.5227
Biçim	3	29862740.011	141.9172**	1482085.922	71.4116**
Yıl x Biçim	3	8701916.022	41.3543**	798709.033	38.4843**
Hata 1	12	210423.675		20754.128	
Çinko düzeyi	4	448191.425	4.2409**	38860.846	1.6951
Yıl x çinko düzeyi	4	40144.075	0.3799**	50969.679	2.2233
Biçimxçinko düzeyi	12	333180.053	3.1527**	33604.735	1.4659
Yıl x biçimxçinko düzeyi	12	565084.369	5.3470**	14272.790	0.6226
Hata 2	64	105682.258		22925.038	
Toplam	119				
**: p< 0.01		CV:%6.04		CV:%11.21	

2006 yılında çinko düzeyleri ve biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, yonca yapraklarının S içeriğine ilişkin en yüksek değer 3. biçim zamanında Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulamasında (8487 mg kg^{-1}), en düşük değer (4234 mg kg^{-1}) 1.biçim zamanında Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında elde edilmiştir. Diğer uygulamalara ait S içeriği ortalamaları bu iki değer arasında yer almıştır (Çizelge 4.98 ve Şekil 4.30).

2006 yılında çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde farklı biçim zamanlarında elde edilen yonca yapraklarının S içeriği ortalamalarının 1. biçim zamanında 4365 mg kg^{-1} ile en düşük, 3. biçim zamanında 7737 mg kg^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.98 ve Şekil 4.30).

2006 yılında biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre yonca yapraklarının S içeriği ortalamalarının Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında 5897 mg kg^{-1} ile en düşük, kontrol uygulamasında 6243 mg kg^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.98 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca yapraklarının S içeriğine etkisi (mg kg^{-1})

Çinko uyg.	Yaprak										Ort.
	2006					2007					
	Biçim Zamanı					Biçim Zamanı					
	1	2	3	4	Ort.	1	2	3	4	Ort.	
Kontrol	4262 a-D	5651 a-C	8067 a-A	6990 abc-B	6243	4062 ab-B	4294 a-B	5155 a-A	5542 a-A	4763	5503
Zn1	4271 a-D	5311 a-C	8487 a-A	6478 c-B	6137	4581 a-A	4382 a-A	5126 a-A	4776 b-A	4716	5426
Zn2	4498 a-C	5373 a-B	7101 b-A	7620 a-A	6148	4241 ab-B	4384 a-B	5342 a-A	4260 b-B	4557	5353
Zn3	4234 a-C	5053 a-B	7059 b-A	7243 ab-A	5897	3597 b-B	4329 a-A	5005 a-A	4779 b-A	4428	5163
Zn4	4562 a-D	5410 a-C	7969 a-A	6711 bc-B	6163	4382 a-B	4543 a-B	5477 a-A	4763 b-B	4791	5477
Ort.	4365	5360	7737	7008	6118	4173	4386	5221	4824	4651	

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %5 düzeyinde önemlidir. Küçük harfler sütun, büyük harfler satır karşılaştırmaları içindir.

Haymana ekolojik koşullarında 2006 yılında 1. ve 2. biçim zamanlarında kontrol, Zn 1 (0.5 kg da^{-1}), Zn 2 (1 kg da^{-1}), Zn 3 (2 kg da^{-1}) ve Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamalarında elde edilen yonca yapraklarının S içeriği ortalamaları arasında ortaya çıkan farklılıklar önemli bulunmamıştır. 3. biçim zamanında kontrol, Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) ve Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamalarında, 4. biçim zamanında Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulaması sonucu elde edilen yonca yapraklarının S içeriği artış göstermiş ve farklı gruplarda yer almıştır. Kontrol, Zn1 (0.5 kg da^{-1}), Zn 2 (1 kg da^{-1}), Zn 3 (2 kg da^{-1}) ve Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamalarında

tüm biçim zamanlarında elde edilen yonca yapraklarının S içeriği ortalamaları arasında ortaya çıkan farklar önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.98 ve Şekil 4.30).

2007 yılında çinko düzeyleri ve biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, yonca yapraklarının S içeriğine ilişkin en yüksek değer (5542 mg kg^{-1}) 4. biçim zamanında kontrol (0 kg da^{-1}) uygulamasında, en düşük değer (3597 mg kg^{-1}) 3. biçim zamanında Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında elde edilmiştir. Diğer uygulamalara ait S içeriği ortalamaları bu iki değer arasında yer almıştır (Çizelge 4.98 ve Şekil 4.30).

Çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde farklı biçim zamanlarında elde edilen yonca yapraklarının S içeriği ortalamalarının 1. biçim zamanında 4173 mg kg^{-1} ile en düşük, 3. biçim zamanında 5221 mg kg^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.98).

2007 yılında biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre yonca yapraklarının S içeriği ortalama değerlerinin Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında 4428 mg kg^{-1} ile en düşük, Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamasında 4791 mg kg^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir.

Haymana ekolojik koşullarında 2007 yılında 2. ve 3. biçim zamanlarında kontrol, Zn1 (0.5 kg da^{-1}), Zn 2 (1 kg da^{-1}), Zn 3 (2 kg da^{-1}) ve Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamalarında elde edilen yonca yapraklarının S içeriği ortalamaları arasında ortaya çıkan farklılıklar önemli bulunmamıştır. 1.biçim zamanında Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) ve Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamaları sonucu elde edilen yonca yapraklarının S içeriği artış göstermiş ve Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasına göre farklı gruplarda yer almıştır. 4. biçim zamanında kontrol uygulaması sonucunda yonca yapraklarının S içeriği artış göstermiş ve çinko uygulamaları sonucu elde edilen ortalamalar ile farklı gruplarda yer almıştır. Kontrol uygulaması sonucunda 3. ve 4. biçim zamanlarında yonca yapraklarının S içeriği 1. ve 2. biçim zamanlarına göre artış göstermiş ve önemli bulunmuştur. Zn 1 (0.5 kg da^{-1}) uygulaması sonucunda tüm biçim zamanlarında yonca yapraklarının S içeriği ortalamaları aynı grupta yer almış ve ortaya çıkan farklılıklar önemli bulunmamıştır. Zn

2 (1 kg da^{-1}) ve Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamaları sonucu elde edilen yonca yapraklarının S içeriği 3. biçim zamanında diğer biçim zamanlarına göre artış göstermiş ve önemli bulunmuştur. Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında 2., 3. ve 4. biçim zamanlarında yonca yapraklarının S içeriği artış göstermiş ve önemli bulunmuştur (Çizelge 4.98 ve Şekil 4.30).

Haymana ekolojik koşullarında 2006 ve 2007 yıllarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun yonca saplarının (*Medicago sativa* L.) S içeriğine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.97'de, yonca saplarının S içeriğine ait ortalamalar Çizelge 4.99'da verilmiştir. Çizelge 4.97 ve 4.99'un birlikte değerlendirilmesinden anlaşılacağı gibi, Haymana ekolojik koşullarında yonca saplarının S içeriğine yılxbiçim interaksiyonunun etkisi önemli bulunmamıştır.

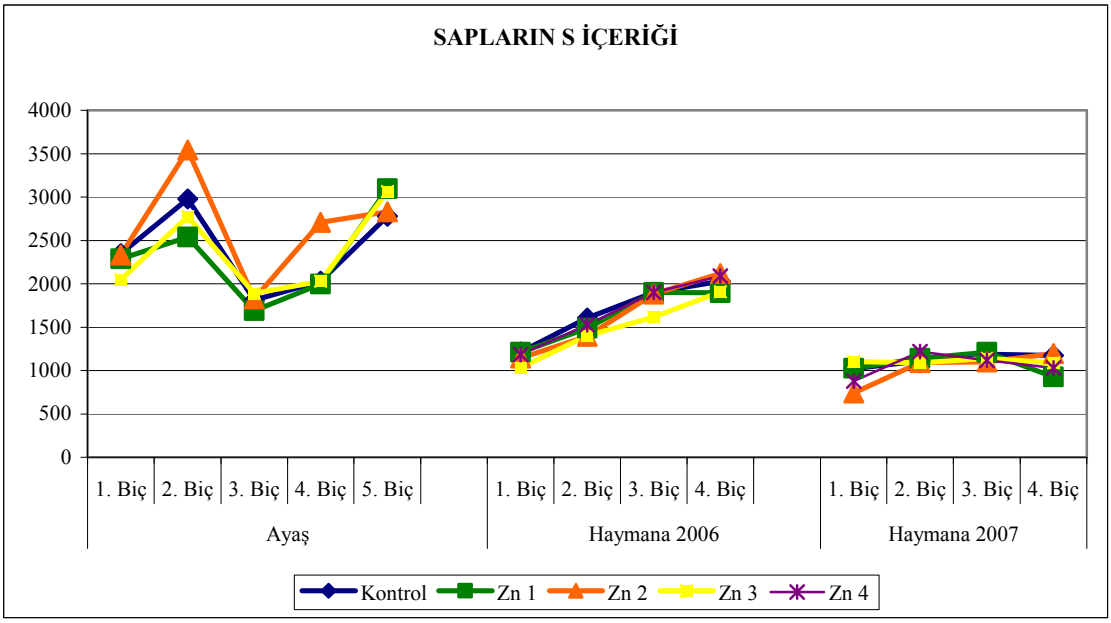
Çizelge 4.99 Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca saplarının S içeriğine etkisi (mg kg^{-1})

Çinko uyg.	**Sap**										**Ort.**
	2006					**2007**					
	Biçim Zamanı					**Biçim Zamanı**					
	1	**2**	**3**	**4**	**Ort.**	**1**	**2**	**3**	**4**	**Ort.**	
Kontrol	1215	1604	1902	2030	1688	1021	1111	1189	1173	1123	1406
Zn1	1209	1486	1902	1895	1624	1027	1140	1212	927	1076	1350
Zn2	1143	1395	1882	2119	1635	740	1093	1101	1197	1033	1334
Zn3	1033	1402	1617	1907	1490	1104	1087	1139	1089	1105	1297
Zn4	1184	1527	1901	2090	1676	879	1218	1119	1029	1061	1368
Ort	1157 B	1483 B	1841 A	2008 A	1622	954 A	1130 A	1152 A	1083 A	1080	

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %5 düzeyinde önemlidir. Küçük harfler sütun, büyük harfler satır karşılaştırmaları içindir.

Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun etkisi biçim zamanları da dikkate alınarak değerlendirildiğinde, yonca saplarının S içeriği 2006 yılında ortalama 1622 mg kg^{-1} ve 2007 yılında ortalama 1080 mg kg^{-1} olarak belirlenmiştir.

2006 yılında biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre yonca saplarının S içeriği ortalamalarının Zn 3 (2 kg da^{-1}) uygulamasında 1490 mg kg^{-1} ile en düşük, kontrol (0 kg da^{-1}) uygulamasında 1688 mg kg^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.99 ve Şekil 4.31).



Şekil 4.31 Ayaş ve Haymana ekolojik koşullarında farklı düzeylerde uygulanan çinkonun 2006 ve 2007 yıllarında yapılan biçimlerde yonca saplarının S içeriğine etkisi (mg kg^{-1})

2006 yılında çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde farklı biçim zamanlarında elde edilen yonca saplarının S içeriği ortalamalarının 1. biçim zamanında 1157 mg kg^{-1} ile en düşük 4. biçim zamanında 2008 mg kg^{-1} ile en yüksek değerde olduğu, 3. ve 4. biçim zamanlarında yonca saplarının S içeriğinde tespit edilen artışların önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.99 ve Şekil 4.31). 2007 yılında biçim zamanları birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan farklı çinko düzeylerine göre yonca saplarının S içeriği ortalamalarının Zn 2 (1 kg da^{-1}) uygulamasında 1033 mg kg^{-1} ile en düşük, kontrol (0 kg da^{-1}) uygulamasında 1123 mg kg^{-1} ile en yüksek değerde olduğu tespit edilmiştir.

Çinko uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde farklı biçim zamanlarında elde edilen yonca saplarının S içeriği ortalamalarının 1. biçim zamanında 954 mg kg^{-1} ile en düşük, 3. biçim zamanında 1152 mg kg^{-1} ile en yüksek değerde olduğu ve biçim zamanları

sonucu ortaya çıkan farklılıkların önemli olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.99 ve Şekil 4.31).

Erol (2007) yonca (*Medicago sativa* L.) ve kılçıksız brom(*Bromus İnermis* Leys) karışım oranlarının ve jips uygulamalarının yem verimine etkilerini incelediği çalışmasında, en yükek S oranını saf yonca ekilişinin yapıldığı kontrol parsellerinde (% 0.18) elde ettiğini bildirmiştir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Araştırma Uygulama Çiftliği ve Ayaş Bahçe Bitkileri Araştırma ve Uygulama İstasyonunda bulunan deneme alanlarında, yonca (*Medicago sativa* L.)'nın yem verimi ve bazı kalite özellikleri üzerine Ayaş ekolojisinde 2006 yılında kontrol ve 3 farklı çinko uygulamasının, Haymana ekolojisinde 2006 ve 2007 yıllarında kontrol ve 4 farklı çinko uygulamasının etkilerini belirlemeye yönelik bu çalışmada elde edilen sonuçlar aşağıdaki gibidir.

Her iki ekolojidede çinko uygulamaları fide boyunu etkilememiş, ancak ekolojik koşullar nedeniyle fide boyu Ayaş'ta Haymana'ya göre daha fazla olmuştur.

Birim alandan (m^2) elde edilen fide sayısı Haymana ekolojisinde artış göstermiş ve bu artışta çinko uygulamaları etkili olmuştur. Ayaş ekolojisinde birim alandan elde edilen fide sayısında çinko uygulamaları kontrol uygulamasına göre değişime neden olmamıştır.

Ayaş ve Haymana ekolojilerinde çinko uygulamaları bitki boyunu etkilememiş, her iki ekolojidede en yüksek bitki boyu 3. biçim zamanında elde edilmiştir.

Ayaş ve Haymana ekolojilerinde çinko uygulamaları yaprak/sap oranını etkilemiş, yaprak/sap oranı her iki ekolojide de çinko uygulamaları ile artış göstermiştir.

Ayaş ve Haymana ekolojilerinde çinko uygulamaları yeşil ot veriminde ve yeşil ot verimi ile ilişkili olarak kuru ot veriminde artışa neden olmuş, her iki ekolojidede hem yeşil ot hemde kuru ot veriminde artış 1., 2. ve 3. biçim zamanlarında belirgin olmuştur.

Kuru madde oranı her iki ekolojidede çinko uygulamaları ile değişim göstermemiştir. Dekara elde edilen kuru madde verimi Ayaş ve Haymana ekolojilerinde çinko uygulamaları ile 1., 2. ve 3. biçim zamanlarında artış göstermiştir.

Ayaş ekolojisinde yaprakların ham protein oranı çinko uygulamalarıyla birlikte artarken, Haymana ekolojisinde yaprakların ham protein oranında elde edilen değişimler kontrol uygulamalarından farklı bulunmamıştır. Haymana ekolojisinde değişim önemli bulunmamakla birlikte 2006 ve 2007 yıllarında çinko uygulamalarıyla 2. ve 3. biçim zamanlarında artışlar gözlenmiştir. Her iki ekolojidede sapların ham protein oranında önemli bir değişim tespit edilmemiştir.

Ayaş ve Haymana ekolojilerinde çinko uygulamaları sonucu dekara ham protein verimindeki artış belirgin olmuş ve 1., 2. ve 3. biçimlerde elde edilen ham protein verim değerleri dikkat çekici olmuştur.

Ayaş ve Haymana ekolojilerinde çinko uygulamaları ile hem yaprakların hemde sapların klorofil a ve klorofil b içeriklerinde önemli artışlar tespit edilmiştir.

Ayaş ekolojisinde çinko uygulaması sonucunda yaprakların ve sapların N içeriği artış göstermiş özellikle 3. ve 4. biçimlerde tespit edilen artış belirgin olmuştur. Haymana ekolojisinde çinko uygulaması ile yaprakların ve sapların N içeriğindeki değişimler önemli olmamıştır.

Ayaş ekolojisinde çinko uygulaması sonucunda yaprakların Zn içeriği artış göstermiş ve en yüksek Zn içerikleri Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamasında elde edilmiştir. Sapların Zn içeriğinde tespit edilen değişimler önemli bulunmamıştır. Haymana ekolojisinde çinko uygulaması ile yaprakların ve sapların Zn içeriğindeki değişimler önemli olmuş, en yüksek Zn içeriklerine yapraklara parelel olarak saplardada Zn 4 (4 kg da^{-1}) uygulamasında ulaşılmıştır.

Ayaş ekolojisinde çinko uygulaması sonucunda yapraklarda ve saplarda B içeriğinde tespit edilen değişimler önemli bulunmazken, Haymana ekolojisinde yapraklarda tespit edilen değişimler önemli, saplarda tespit edilen değişimler önemsiz bulunmuştur. B içeriği yapraklarda ve saplarda, iki ekolojidede son biçimlerde belirgin artışlar göstermiştir.

Ayaş ve Haymana ekolojilerinde çinko uygulamaları ile hem yaprakların hemde sapların Na içeriklerindeki değişimler önemli olmuş, diğer elementlerin aksine saplarda yapraklardan daha fazla Na bulunmuş, artış sapların 4. biçim dönemindeki Na içeriğinde belirgin olmuştur.

Ayaş ve Haymana ekolojilerinde çinko uygulamaları ile hem yaprakların hemde sapların Mg, Ca ve K içeriklerindeki değişimler önemli olmuş, yaprakların Mg, Ca ve K içerikleri saplardan daha fazla bulunmuştur.

Ayaş ekolojisinde çinko uygulaması sonucunda yaprakların P içeriğindeki değişimler önemli bulunmuş, buna karşın sapların P içeriğindeki değişimler önemli bulunmamıştır. Haymana ekolojisinde çinko uygulaması sonucunda hem yaprakların hemde sapların P içeriğindeki değişimler önemli olmuştur. Özellikle 4. biçim zamanında yaprakların P içeriğinde azalış olduğu tespit edilmiştir.

Ayaş ekolojisinde çinko uygulaması sonucunda yaprakların S içeriğindeki değişimler önemli bulunmamış, buna karşın sapların S içeriğindeki değişimler önemli olmuştur. Haymana ekolojisinde Ayaş ekolojisindeki sonuçların aksine yaprakların S içeriğindeki değişimler önemli, sapların S içeriğindeki değişimler önemsiz bulunmuştur. Yapraklarda ve saplarda S içerikleri biçim zamanları ilerledikçe artış göstermiştir.

Bitkisel üretimde verimliliği artırmada en etkin yollardan birisi gübrelemedir. Ancak gübrelemenin toprak analizine ve yetiştirilecek bitki türüne göre yapılması dikkate alınması gereken bir husustur. Ülkemiz topraklarının büyük bölümünün çinko noksanlığı göstermesi, ayrıca toprakların $CaCO_3$ oranının yüksekliği ve pH'nın 7.0'ın üzerinde bulunması nedeniyle çinko gübrelemesi özel bir önem taşımaktadır. Sonuç olarak Ankara koşullarında çinkolu gübreleme ile yoncadan daha yüksek verim ve kalite elde edilebileceği belirlenmiştir.

KAYNAKLAR

Açıkgöz, E., Ekiz, H. ve Karagöz, A. 1984. Ankara kıraç koşullarında bazı yonca çeşitlerinin verim ve önemli tarımsal özellikleri. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, (3); s 33–39.

Açıkgöz, E. 1995. Yem Bitkileri. Uludağ Üniversitesi Yayınları No:7025–0210, 456 s, Bursa.

Aka, M.A. ve Avcıoğlu, R. 1999. Selçuk koşullarında 7 farklı yonca çeşidinin verim ve diğer bazı verim özellikleri üzerinde araştırmalar. E.Ü. Fen Bil. Enst. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı(Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), Bornova, 33s, İzmir.

Akay, A. 2005. Bazı nohut çeşitlerine uygulanan çinkonun yaprakların klorofil içeriği dane verimi ve bazı verim unsurlarına etkisi. IV. GAP Tarım Kongresi, (2), 947-955, Şanlıurfa

Akbari, N. ve Avcıoğlu, R. 1992. Ege bölgesine uygun bazı yonca (*Medicago sativa* L.) çeşitlerinin agronomik özellikleri ile yem kaliteleri üzerinde bir araştırma E.Ü. Fen Bil. Enst. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı (Basılmamış Doktora Tezi), Bornova, 132 s, İzmir.

Aktaş, H., Abak, K., Öztürk, L. and Çakmak, İ. 2006.The effect of zinc on growth and shoot concentrations of sodium and potassium in pepper plants under salinity stres. Turk J Agric For (30);407–412.

Akyıldız, A.R.1968. Yemler Bilgisi Laboratuar Kılavuzu. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, 358, 122–214

Albayrak, S. and Ekiz, H. 2005. An investigation on the establishment of artificial pasture under Ankara's ecological conditions. Turk J Agric For (29);69-74.

Alınoğlu, N., Merttürk, H. ve Özmen, A.T. 1972. Kayseri yoncasının bazı önemli morfolojik ve fizyolojik özellikleri üzerine araştırmalar. Ankara Çayır-Mera ve Zootekni Enstitüsü Yayın No.19.

Alpaslan, M. ve Taban, S. 1996. Çeltikte (*Oryza Sativa L.*) çinko-demir ilişkisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi. (2); 45-49.

Altın, M.1982a. Bazı yem bitkileri ile bunların karışımlarının değişik ekim şekillerindeki kuru ot ve ham protein verimleri, türlerin ham protein oranları ve karışımların botanik kompozisyonları. Doğa Bilim Dergisi. (6);109-126.

Altın, M.1982b. Erzurum şartlarında bazı yem bitkileri ile bunların karışımlarının değişik azot dozlarındaki kuru ot ve ham protein verimleri ile karışımların botanik kompozisyonları. TÜBİTAK VII. Bilim Kongresi. 552/TOAG 115. 327-344.

Altın, M. ve Gökkuş, A. 1988. Erzurum sulu koşullarında bazı yem bitkileri ile bunların karışımlarının değişik ekim şekillerindeki kuru ot verimleri üzerine bir araştırma. Doğa Tarım ve Orman Dergisi. 12, (1); 24-36.

Altınok, S. and Karakaya, A. 2002. Forage yield of different alfalfa cultivars under Ankara conditions. Turk J Agric For (26);11-16.

Anonim. 1992. Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Yıllık Faaliyet Raporu, 26-129.

Anonim. 1995.Nato SFS (Science for stability) projesi V. gelişme raporu.1 May 1995-1 October1995.

Anonim. 1997.Çayır-mera yem bitkileri ve karma yem komisyon raporu. Türk Ziraat Yüksek Mühendisleri Birliği ve Vakfı Yayınları, Yayın No;44, 49 s, Ankara.

Anonim. 2001. Tarım İstatistikleri Özeti DİE 1997. Devlet Istatistik Enst. Matbaası No; 4042, Ankara.

Anonim. 2005. Tarım İstatistikleri Özeti DİE 1997. Devlet Istatistik Enst. Matbaası No; 2137, Ankara.

Anonim. 2007. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Elektronik Bilgi İşlem Müdürlüğü, Meteorolojik Verileri, Ankara.

Arnon, D. I. 1949.Copper enzymes in isolated chloroplasts: Polyphnyl peroxidase in *Beta vulgaris*. Plant Physiology, (24);1-15.

Anonymous. 1951. Soil survey stuff. Soil Manual.Agric. Res. Administration. USDA Handbook.18, 340-377.

Assadian, N.W., Esperza, L.C., Fenn, L.B., Ali, A.S., Miyamoto, S., Figueroa, U.V. and Warrick, A.W.1998.Spatial variability of heavy metals in irrigated alfaalfa fields in the upper Rio Grande River basin.Agricultural Water Management (36);141-146.

Avcı, M. 2000. Çukurova'da geçici yapay mera kurmak amacıyla yetiştirilebilecek kışlık çok yıllık buğdaygil-baklagil yem bitkileri karışımlarının saptanması. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı (Basılmamış Doktora Tezi), Adana.

Avcıoğlu, R.1975.Yonca'da biçim zamanı ve yüksekliğinin verim ve diğer bazı karakterlere etkisi üzerinde araştırmalar. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı (Basılmamış Doktora Tezi) 179s, Bornova-İzmir.

Avcıoğlu, R., Yıldırım, M.B. ve Budak, N.1989.Ege bölgesine uygun yonca hatlarının geliştirilmesi ve adaptasyonu. Ege Üniversitesi Araştırma Fonu, Proje No: 1987/154, 56s. Bornova-İzmir.

Avcıoğlu, R. 1995. Bitki Fizyolojisi Ders Notları, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, 200s.Bornova-İzmir.

Avcıoğlu, R., Demiroğlu, G. Khalvati, M.A. ve Geren, H. 2003. Ozmotik basıncın bazı kültür bitkilerinin erken gelişme dönemindeki etkileri II. prolin, klorofil birikimi ve zar dayanıklılığı. Ege Üniv. Ziraat Fakültesi Derg. 40(2):9-16.

Aydın, İ., Acar, Z. ve Erden, İ. 1994. Samsun ekolojik şartlarında yetiştirilen bazı yonca çeşitlerinin kuru ot ve ham protein verimleri üzerinde bir araştırma. Türkiye Tarla Bitkileri Kongresi, 25-29 Nisan 1994, Sayfa; 27-31, Bornova/İzmir.

Bakoğlu, A., Koç, A. ve Gökkuş, A.1999.Dominant mera bitkilerinin biomas ve kimyasal kompozisyonlarının büyüme dönemindeki değişimi II. kimyasal kompozisyondaki değişimler. Turk J Agric For (23); Ek sayı 2, 495-508.

Barber, S.A. 1995.Soil nutrient bioavailability. 2nd ed. P 1-414. John Wiley and Sons, INC. NewYork.

Başbağ, M. 2009.Diyarbakır ekolojik koşullarında bazı yonca (*Medicago sativa* L.) çeşitlerinin tohum verimlerinin saptanması. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 13(1);43-49.

Bayraklı, F. ve Sezgin, S. 1991. Konya-Ereğli ve Çumra Ovası topraklarının elverişli Fe, Zn, Mn ve Cu miktarları ile bazı toprak özellikleri arasındaki ilişkiler üzerine bir araştırma. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 1(2);99-110.

Bilensoy, C. 1985. Kayseri yonca ıslahı. T.C.T. O. ve K. B. Proje ve Uyg. Genel Müd. Çayır Mera Zootekni Araş. Enst. çayır mera ve yem bitkileri büyükbaş ve küçükbaş hayvancılık ülkesel araştırma projeleri. Sayfa: 171 Ankara.

Birch, E.B., Cumming, G. C. and Muzzei, P.J. 1975.The effects of stage and height of cutting on lucerne.Dohne Agricultural Research Institute Stutterheim Cope. Proc. Grass Soc. Apr.(10):35-40.

Bouyoucos, G.J. 1951. A recalibration of hydrometer for making mechanical analysis of soil. Agronomy Journal, 43; 434-438.

Bremner, J.M. 1965. Total nitrogen pp: 1149-1178. Methods of soil analysis. Part 2. Chemical and microbiological properties. Ed. C.A. Black. Amer. Soc. of Agron. Inc. Pub. Agron. Series. No: 9, Madison, Wisconsin, U.S.A.

Bulgurlu, Ş. ve Ergül, M. 1978. Yemlerin fiziksel, kimyasal ve biyolojik analiz metodları, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:127, s: 58-76, Ege Üniversitesi Matbaası, Bornova-İzmir.

Cagliati, D.H., Alcocer, N. and Santamaria, G.E. 1991. Effect of concentration on zinc uptake in *Gaudinia fragilis*. Journal of Plant Nutrition, (1415);443-452.

Cevheri, A.C. ve Avcıoğlu, R. 1998. Bornova koşullarında 11 farklı yonca çeşidinin verim ve diğer bazı verim özellikleri üzerinde araştırmalar. E.Ü. Fen Bil. Enst. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi) 34s, Bornova, İzmir.

Chapman, H.D. 1965. Cation-exchange capacity. Methods of soil analysis. Part 2. Chemical and microbiological properties. Ed. C.A. Black. Amer. Soc. of Agron. Inc. Pub. Agron. Series. No: 9, pp: 891-901. Madison, Wisconsin, U.S.A.

Chaudry, M.R. ve Kacar, B. 1980.Büyük Konya Havzası topraklarının Fe, Zn, Cu, ve Mn kapsamları.A.Ü. Z.F. diploma sonrası yüksek okulu doktora tez özetleri. A. Ü. Basımevi, s 1-25. Ankara

Ciudad, A.G., Ramos, R.A., Aldana,V. and Criado, B.G. 1997.Interannual variations of nutritient concentrations in botanical fractions from extensively managed grasslands. Animal Feed Science Technology (66);257-269.

Coblentz, W. K. , Fritz, J. O. , Fick, W. H., Cochran, R. C. and Shirley, J. E. 1998. In situ dry matter, nitrogen and fiber degradation of alfalfa, red clover and eastern gamagrass at four maturities. J Dairy Sci (81);150-161.

Colman, J.E.1992. Zinc proteins, enzymes, strage proteins transcription factors and replication proteins. Annu. Rev. Biochem. Col: 897-946.

Çakmak, İ. and Marschner, H. 1987. Mechanism of phosphorus induced zinc defficiency in cotton III. changes in physiological availability of zinc in plants. Physiol. Plant. (70);13-20.

Çakmak, İ., Yılmaz, A., Kalaycı, M., Ekiz, H., Torun, B., Erenoğlu, B and Braun, H.V. 1996. Zinc deficiency as a critical problem in wheat production in Central Anatolia. Plant and Soil. (180);165-172.

Çerekçi, A. Ş. 2003. Değişik metotlarla ve farklı dozlarda verilen fosforlu gübrenin yonca (*Medicago sativa* L) ve otlak ayrığı (*Agropyron cristatum* L. Gaertn)'nın yem verimine etkileri. A. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı (Yayınlanmamış doktora tezi) 109 s, Ankara.

Demir, R.,Yılmaz, H. ve Maskan, M. 2006. Diyarbakır il sınırları içerisinde doğal olarak yayılış gösteren bazı *Medicago* L. türlerinin protein düzeylerinin belirlenmesi.Dicle Üniversitesi, Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi (7); 73-78

Demir, R. ve Düz, Z. 2008.Diyarbakır il sınırları içerisinde yayılış gösteren bazı yonca (*Medicago* L.) türlerinde ağır metal düzeylerinin belirlenmesi determination of heavy metal levels in some clover species (*Medicago* L.) distributed in Diyarbakır. Dicle Üniversitesi, Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi (10); 148-153.

Dogar, M.A. and Van Hai, T. 1980. Effect of P, N and HCO_3^- levels in the nutrient solution on rate of Zn absorption by rice root and Zn content in plants. Z. Pflanzenphysiol. (98);203-212.

Dolar, S.G. and Keeney, D.R. 1971. Availability of Cu, Zn and Mn in soils. Influence of soil pH organic matter and extractable phosphorus. J. Sci. Fd. Agric. (22):273-282.

Düzgünes, O., Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz, F. 1987. Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metodları II). Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları.1021, Ders Kitabı: 295, 381s, Ankara.

Elçi, Ş., Kolsarıcı, Ö. ve Geçit, H. H. 1994. Tarla Bitkileri, 2. Baskı A.Ü.Z.F. Yayınları 1385. Ders Kitabı:399, 163-238.

Elgale, A.M., Ismail, A.S. and Osman, M.U. 1986. Critical value of iron manganese and zinc in Egyptian soils. Journal of Plant Nutrition. 9(3-7);267-280.

Elkoca, E. 2003. Yüksek rakımlardan izole edilen *Rhizobium leguminosarum* spp. Ciceri suşlarının iki nohut çeşidindeki (*Cicer arietinum* L.cv. Aziziye-94 ve Akçin-91) performanslarının belirlenmesi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Ens, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı (Yayınlanmamış doktora tezi), Erzurum.

Erol, T. 2007.Yonca (*Medicago Sativa* L.) ve kılçıksız brom (*Bromus İnermis* Leyss) karısım oranlarının ve jips uygulamalarının yem verimine etkileri. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. (Yayınlanmamış doktora tezi)105s, Ankara.

Eyüpoğlu, F., Kurucu, N. ve Talaz, S. 1996. Türkiye topraklarının bitkiye yarayışlı bazı mikroelementler bakımından genel durumu. Toprak Gübre Araştırma Enstitüsü Yayınları. Genel Yayın No:217, Seri No: R-133, s.1-72. Ankara.

Eyüpoğlu, F., Kurucu, N. ve Talaz, S. 1998. Türkiye topraklarının bitkiye yarayışlı çinko bakımından genel durumu. I. Ulusal Çinko Kongresi, 99-106, Eskişehir.

FAO. 1990. Micronutrient, assessment at the country level: An International Study. FAO Soil Bulletin by Sillanpaa. Rome.

Forbes, R.M., Erdman, J.W., Parker, H.M., Kando, H. and Ketelsen, S.M. 1983. Bioavailibity of zinc in coagulated soy protein to rats of effect of dietary calcium at a constant phytate zinc ratio. Journal of Plant Nutrition (113):205-210.

Forno, D.A., Yoshida, S. and Asher. C.J. 1975. Zinc deficiency in rice. I. Soil factors associeted with the deficiency. Plant and Soil, (42);537-550.

Graw, R.L. and Marten, G.C. 1984. Growth analysis of alfalfa compared to three other forage legume species. In report of the 29th Alfalfa improvement conf., p:73.

Grewal, H. S. and Williams, R. 2000a. Zinc nutrition affects alfaalfa responses to water stress and excessive moisture. Journal of Plant Nutrition. (23);949-962.

Grewal, H. S. and Williams, R. 2000b. Zinc improves forage yield and disease resistance in alfalfa cultivars. Proceeding/reports of the American forage and grassland council. 37 th North American Alfalfa improvement conference. Madison, Wisconsin. July 16-19, 2000.

Grewal, H. S.2001. Zinc influences nodulation, disease severity, leaf drop and herbage yield of alfalfa cultivars. Plant and Soil (234);47-59.

Gui-He, L., XingXing, Z., Kun, W and JianGuo, H. 2005. Grassland of China effects of combined application of B, Mo ve Zn fertilizers on yield and crude protein content of lucerne. Grassland of China. 27 (6);13-18.

Güçdemir, İ. H., Eyüpoğlu, F. Ve Erdoğan, I. 1999.Ankara ve Yozgat yöresi şartlarında çinko ile gübrelemenin makarnalık buğdayın verimi üzerine etkisi. Toprak ve su kaynakları araştırma yıllığı 1999. T. C. Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü APK Dairesi Başkanlığı, Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Şube Müdürlüğü s. 66–77.

Gülcan, H. 1974.Çukurova'da sulu şartlar altında yetiştirilen önemli yonca varyetelerinin bazı biyolojik, morfolojik özellikleri ve bunların verimle ilişkileri. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, (Yayınlanmamış doktora tezi) Adana.

Gülcan, H. ve Anlarsal, A.E. 1988.Çukurova koşullarına uygun yonca çeşit ıslahı üzerinde araştırmalar. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, Cilt:3(2); s:89-99, Adana.

Gülcan, H. ve Anlarsal, A.E. 1992.GAP bölgesinde sulu koşullarda yetişebilecek yonca çeşitlerinin saptanması üzerinde araştırmalar. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Genel Yay. No:32, GAP Yay. No: 61, Adana.

Güneş, A., Aktaş, M., İnal, A. ve Alpaslan, M. 1996. Konya kapalı havzası topraklarının fiziksel ve kimyasal özellikleri. A.Ü.Z.F. Yayınları No:1453. Bilimsel Araştırma ve İncelemeler:801, Ankara.

Hakyemez, B.H. 2000.Çok yıllık yonca, korunga ve nohut geveninde bitki sıklığının yem verimine etkileri. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı (Yayınlanmamış doktora tezi),175.s.

Hess, D. 1981.Pflanzenphysiologie. Molekulare und biocmischephysiologische Grundlagen von Stoffwechsel und Entwicklung, Verlag Eugen Ulmer-Stuttgardt.

Hızalan, E. ve Ünal, H. 1966.Topraklarda önemli kimyasal analizler. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, 278.

Hodgson, J.F., Lindsay, W.L. and Trierweiler, J.F. 1966.Micronutrient cation complexing in soil solution. II. complexing of zinc and copper in displacing solution from calcareous soils. Soil Sci. Soc. Amer. Proc., (30);723-726.

Horuz, A. ve Korkmaz, A. 2006.Farklı sürgün dönemlerinde hasat edilen çayın verimi, azot içeriği ve mineral madde kompozisyonu. OMÜ Zir. Fak. Dergisi, 21(1);49-54.

Iyengar, B.R.V. and Deb, D.L. 1977. Contrubition of oil zinc fractions to plant uptake and fate of zinc applied to the soil. Jour. Ind. Soc. Soil Sci (25);426-432.

Jackson, M.L. 1958.Soil chemical analysis. Prentice-Hall, Inc. p.1-498. Englewood Cliffs, New Jersey, USA.

Kacar, B. 1998.Toprakta çinkonun bulunuşu yarayışlılığı ve tepkimeleri. I. Ulusal Çinko Kongresi. s 47-60, 12-16 Mayıs 1997, Eskişehir.

Kandasamy, P., Sundaram, P., Thangamuthu, G.S., Gopalan, A. and Rao, S.A. 1974. Relationship of crude protein content with age of the crop and rainfall in lucerne (*Medicago sativa* Linn) Madras Agricultural Journal.61(9);580-583.

Karagöz, B. ve Eraç, A. 1992.Bazı tek yıllık yonca türlerinde değişik ekim sıklığının yem ve tohum verimine etkileri. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yıllığı Cilt:41(1-2), 141-149.

Karaman, M.R., Brohi, A.R., İnal, A. ve Taban, S. 1999. Kelkit çayından siltasyon ile tarıma yeni kazandırılan topraklarda demir-çinko gübrelemesinin fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) bitkisinin büyüme ve mineral besin elementi konsantrasyonuna etkisi. Turk J Agric For (23), Ek Sayı 2, 341-348.

Karakurt, E. ve Fırıncıoğlu, H.K. 2003.Farklı kaynaklardan sağlanan yonca (*Medicago Sativa* L.) populasyonunda bazı önemli özellikler ve özellikler arası ilişkiler Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, (10); 74-82.

Karanlık, S. 1995.Orta Anadolu, Çukurova ve GAP bölgeleri topraklarında total ve bitkilerce alınabilir mikroelementlerin konsantrasyonlarının belirlenmesi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. 95 s. Adana.

Kehr, W.R., Ogden, R.L. and Satteriee, L.D. 1979.An alfalfa protein concentration from four cultivars at three growth stages. Agronomy J. (71) 71;272-277.

Kınacı, G. ve Kınacı, E. 2004. Kırgız 95 Kışlık buğday çeşidinde sedimantasyon, gluten ve gluten indeksine yaprak gübrelerinin etkisi. Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi. 17(1); 75-80.

Kır, B. 2006.Kimi yonca çeşitlerinde tohum ve ot verimi ile kalite özellikleri üzerinde bir araştırma. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. (Yayınlanmamış doktora tezi), 105 s.

Kır, B. ve Soya, H. 2008.Kimi Mera tipi yonca çeşitlerinin bazı verim ve kalite özellikleri üzerinde bir araştırma. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 45(1);11-19.

Kocakaya, Z. ve Erdal, İ. 2005.Çinko uygulamasının Van yöresinde yetiştirilen buğday çeşit ve hatlarının çinko beslenmesi ve verim üzerine etkisi. Tarım Bilimleri Dergisi,11(4);379-383.

Koç, A. ve Tan, M. 1997.Tüylü yonca (*Medicago papillosa* Boiss.)'nın bazı tarımsal özellikleri üzerinde bir araştırma. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi 6(1);43-48.

Koç, A., Gökkus, A., Tan, M., Çomaklı, B. and Serin, Y. 2004. Performance of tall fescue and lucerne-tall fescue mixtures in higland of Turkey. New Zealand J. Agric. Research. (47);61-65.

Koski, V.1950. Chlorophyll formation in seedlings of *Zea mays* L. Architec. Biochem. Biophysiol, (29);339-343.

Krauskopf, K.B.1972. Micronutrients in Agriculture.Soil Science Society of America.P 31-33.Madison.

Lindsay, W.L. 1972. Role of chelation in micronutrient availability. In E.W. Carson Ed. The plant root and its environment. University of Virginia Press. Charlottesville. pp:507-524.

Lindsay, W.L. and Norvell, W.L. 1978. Development of a DTPA soil test for zinc, iron, manganese, copper, Soil. Sci. Soc. Am.(42);421-428.

Lowe, C.C., Marble, W.L. and Rumbaugh, M.D. 1972, Alfalfa adaptation, varieties and usage, Amer. Soc. Agron. Inc., Madison, Wisconsin, USA.

Lucas, R.E. and Knezek, B.D. 1972. Climatic and soil conditions promoting micronutrient deficiencies in plants. In: Micronutrients in Agriculture. p.265-288. SSSA. Inc. Madison. WI. USA.

Malakouti, M.J. 2008.The effect of micronutrients in ensuring efficient use of macronutrients. Turk J Agric For (3);215-220.

Mandal, L.N. and Mandal, B. 1986. Zinc fractions in soils in relation to zinc nutrition of lowland rice. Soil Science, (142);141-148.

Manga, İ. 1981. Erzurum ekolojik koşullarında yetiştirilebilen önemli yonca varyetelerinin bazı morfolojik ve biyolojik özellikleri üzerine araştırmalar. Atatürk Üniv. Yay. No:577. Zir. Fak. Yay. No:261. Araştırma serisi No:172.

Mantovi, P., Bonazzi, G., Maestri, E. and Marmiroli, N. 2003.Accumulation of copper and zinc from liquid manure in agricultural soils and crop plants. Plant and Soil, 250(2), 249-257.

Martin, W.E., Mclean, J.G. and Quick, J. 1965.Effect of temperature on the occurence of phosphorus induced zinc deficiency. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. (29);411-413.

Marschener, H. and Çakmak, İ. 1988.Zinc dependent changes in ESR signals. NADPH oxidase and plasma membrane permability in cotton roots. Physiologia Plantarum (73); 182-186. Copenhagen 1988.

Matthias, W., Abdelbagi, M.I. and Robin, D.G.2008.Rice grain zinc concentrations as affected by genotype, native soil-zinc availability, and zinc fertilization. Plant and Soil (306);37-48.

Mengel, K. and Kirkby, E.A. 1982. Principles of plant nutrition. International Potash İnstitute. p.1-665. P.O. Box. CH-3048. Worblaufen-Bern. Switzerland.

Merchen, N.R. and Satter, L.D.1983. Changes in Nitrogenous compounds and sites of digestion of Alfalfa harvested at different moisture contents. 1983 J Dairy Sci. (66);789-801.

Merken, Ö. ve Aydın, M. 2008.Değişik oranlarda kalsiyum karbonat kapsayan topraklarda çinkolu gübrelemenin mısır gelişimi ve antioksidatif enzim aktivitesine etkisi. ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi 5(1);53-60.

Moraghan, J.T. and Mascagni, Jr. H.J. 1991. Environmental and soil factors affecting micronutrient deficiencis and toxicities. In Micronutrients in Agriculture (Eds: J.J. Mortvedt. F.R. Cox. L.M. Shuman. R.M. Welch). SSSA Book Series No:4. 371-425 Madison. WI.

Mohammed, A.S.T. 2007.Farklı lokasyonlarda bazı yonca çeşitlerinin yem verimleri ve bitkisel özellikleri. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi),105 sayfa.

Muhammed, S. and Abdurrehman, W.A. 1999. Elemental composition of Alfaalfa leaves and its relation to soil composition and irrigation water quality in the eastern province of Saudi Arabia.

Murthy, A.S.P. 1982. Zinc fractions in wetland rice soils and their availability to rice. Soil Science, (133); 150-154.

Mut, Z. ve Gülümser, A. 2005.Bakteri aşılaması ile birlikte çinko ve molibden uygulamasının Damla-89 nohut çeşidinin bazı kalite özellikleri üzerine etkileri. OMU Zir. Fak. Dergisi, 20(2);1-10.

Navrot, J. and Ravikovitch, S. 1969. Zinc availability in calcareous soils: III. The level and properties of calcium in soils and its influence of zinc availability.Soil Sci. (108);30-37.

Oberleas, D. and Harland, B.F. 1981. Phytate content of foods effect on dietary zinc biovailibity. I. An Diet. Assoc. (79);433-436.

Oktay, M., Çolakoğlu, H. ve Hakererler, H. 1998.Bitkide çinko. I. Ulusal Çinko Kongresi. s.31-45, 12-16 Mayıs 1997, Eskişehir.

Olsen, S.R., Cole, C.V., Watanabe, F.S. and Dean, N.C. 1954. Estimation of available phosphorus in soil by extraction with sodium bicarbonate. U.S. Dept. of Agr. Cir., 939, Washington, D.C.

Ören, Y. ve Başal, H. 2006.Humikasit ve çinko (Zn) uygulamalarının pamukta verim, verim komponentleri ve lif kalite özelliklerine etkisi *(Gossypium Hirsutum L.*) ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi 3(2); 77-83.

Özgüven, N. ve Katkat, A.V. 2002. Bursa ili topraklarının bitkiye yarayışlı çinko yönünden genel durumu. Uludağ Üni. Zir. Fak. Dergisi, (16);235-244, Bursa.

Özgüven, N. ve Katkat, A. 2001.Artan miktarlarda uygulanan çinkonun mısır bitkisinin verim ve çinko alımı üzerine etkisi. Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi. (15);85-97.

Özyiğit, Y. ve Bilgen, M. 2006.Bazı baklagil yem bitkilerinde farklı biçim dönemlerinin bazı kalite faktörleri üzerine etkisi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 19(1);29-34.

Peralta-Videa, J. R., Gardea-Torresdey, J.L.,Tiemannn, K.J., Gomez, E., Arteaga, S., Rascon, E. and Parsons, J.G. 2001.Uptake and effects of five heavy metals on seed germination and plant growth in alfalfa (*Medicago sativa* L.).Bulletin of Enviromeental Contamination and Toxicology, 66(6);727-734.

Petkova, D., Vlahova, M., Marinova, D. and Atanasov, A. 2003.Breeding evaluation of transgenic lucerne, optimal forage systems for animal production and environment. 12th Symposium European Grassland Federation, 26-28 May 2003, Pages:330-332, Pleven/Bulgarian.

Pratt, P.F. 1965.Potassium, sodium. Methods of soil analysis. Part 2. Chemical and microbiological properties. Ed. C.A. Black. Amer. Soc. of Agron. Inc. Pub. Agron. Series, No: 9, pp:1022-1030, pp:1031-1034.

Price, C.A. 1962. RNA-synthesis. Zinc deficiency and the kinetics of growth. Plant Physiol. 37:21.

Pricop, M. and Petrovici, T. 1994. Studies on the response of some lucerne cultivars at the podu-ıloalel. Agricultural Research Station, Grassland and Forage Abst., 64(2);p:57.

Pupkov, V. and Romenskaya, N. 1975.Lucerne irrigation and the timing of cutting. Herb. Abs. 45(8);p.273.

Raboy, V., Dickinson, D.B. and Below, F.E.1983.Variation in seed total phosphorus, phytic acid, zinc, calcium, magnesium and protein among lines of *Glycine Max* and *G. Soja*. Crop Science, (24);431-434.

Sadig, M. and Abdurrehman, W.A. 1999.Elemental compositionof alfaalfa leaves and its relation to soil composition and irrigation water quality in the Eastern Province of Saudi Arabia. Journal of Plant Nutrition. 22(8);1269-1278.

Sağlamtimur, T., Anlarsal, A.E. ve Tükel, T. 1986. Çukurova koşullarına uygun yonca çeşit ıslahı üzerinde araştırmalar. Ç.Ü.Z.F. Dergisi, 1(3);37-51, Adana.

Sawaine, D.J. 1995. The trace element content of soils, common health bureau. Soil. Sci. Tech. Comm. No:48. England.

Sekara, A. Poniedzialek, M., Ciura, J. and Jedrszczyk, E. 2005.Zinc and copper accumulation and distribution in the tissues of nine crops: Implications for phytoremediation. Polish Journal of Environmental Studies, 14(6);829-835.

Smith, D., Marten, G.G., Matches, A.G. and Wedin, W.F. 1968. Dry matter yields of vernal and du puits alfalfa, res. rep., div. col. Ag. and Life Science.

Shrimpton, R. 1993. Zinc Deficiency, Is it wide sprcad but underrecognized SCN News, 9, 23-27.

Shuman, L.M. 1975.Effects of soil properties on zinc adsorption by soils. Soil Sci. Soc. Am. Proc, (39);454-458.

Sillanpaa, M. 1982.Micronutrient and the nutrient status of soils. A Global Study FAO Soils Bulletin. No:48. FAO. Rome, Italy.

Singh, M.V. and Abrol, I.P. 1986. Transformation and movement of zinc in an alkali soil and their influence on the yield and uptake of zinc by rice and wheat crops. Plant and Soil, (94); 445-449.

Solomons, N.W. 1982.Biological availability of zic in humans. Am. J. Clin. Nutr. (35); 1048-1075.

Somner, A.L. and Lipman, C.R. 1926. Evidence of the indispensable nature of zinc and boron for higher gren plants. Plant Physiology.(1);231-249.

Soya, H., Avcıoğlu, R. ve Geren, H. 2004. Yem bitkileri, Hasad Yayıncılık Ltd. Şti. PK. 212, 223s.Kadiköy-İstanbul.

Srivastava, O.P. and Sethi, B.C. 1981. Contribution of farm yard manure on the build up of available zinc in an aridisol. Com. Soil Sci. Plant Anal. (12);355-361.

Stevenson, F.J. and Ardakani, M.S. 1972.Organic matter reactions envolving micronutrients in soils. In 79-144 Seite Micronutrients İn Agriculture Soil Sci. Amer. Inc. Madison Wis. USA.

Şengül, S., Tahtacıoğlu, L. ve Mermer, A. 1992. Doğu Anadolu Bölgesi şartlarına adapte olabilecek yonca çeşit ve hatlarının belirlenmesi. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Yay. No: 15.

Şengül, S. 1996. Şark yoncasında (*Medicago sativa* L.) ot ve ham protein veriminin belirlenmesi, Türkiye 3. Çayır-Mera ve Yembitkileri Kongresi s:615-620, 17-19 Haziran 1996, Erzurum.

Şengül, S. ve Tahtacıoğlu, L. 1996.Erzurum ekolojik şartlarında farklı yonca ve hatlarında ot ve ham protein verimlerinin belirlenmesi. Türkiye 3. Çayır-Mera ve Yembitkileri Kongresi, s:608-614, 17-19 Haziran 1996, Erzurum.

Şılbır, Y., Polat, T., Baytekin, H. ve Avcıoğlu, R. 1994. Bazı çok yıllık baklagil yem bitkilerinin Harran ovası sulu şartlarına adaptasyonu ve verim komponentlerinin saptanması. Tarla Bitkileri Kongresi 25-29 Nisan 1994 Çayır Mera Bildirileri, Cilt 3. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Basımevi S 1-5 İzmir.

Taban, S. ve Alpaslan, M. 1996. Mısır bitkisinin çinko, demir, bakır, mangan ve klorofil kapsamı üzerine çinko gübrelemesinin etkisi. Pamukkale Univ. Mühendislik Fakültesi, Mühendislik Bilimleri Dergisi, (2); 69-73.

Taban, S., Alparslan, M., Güneş, A., Aktaş, M., Erdal, İ., Eyüpoğlu, H. ve Baran, I. 1998. Değişik şekillerde uygulanan çinkonun buğday bitkisinde verim ve çinkonun biyolojik yarayışlılığı üzerine etkisi. I. Ulusal Çinko Kongresi. s.147-155. 12-16 Mayıs 1997, Eskişehir.

Tahtacıoğlu, L., Mermer, A. ve Avcı, M. 1996. Yonca çeşit ve hatlarının Erzurum ekolojik koşullarına adaptasyonu. Tarım ve Köyişleri Bak. Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Yayın No: 18, 26s.

Ting, A.S.Y., Tan, L.M. and Ling, A.P.K. 2009. *İn Vitro* assesment of tolerence of orthosiphon stamineus to induced water and salinity stress. Asian Journal of Plant Sciences 8(3);206-211,ISSN 1682-3974.

Tisdale, S.L., Nelson, W.L. and Beaton, J.D. 1985.Soil fertility and fertilizers. Macmillan Publishing Company. 4th ed. p.1-754. New York.

Torun, A., Gültekin, I., Kalayci, M., Yilmaz, A., Eker, S. and Cakmak, I. 2001. Effects of Zinc Fertilization on Grain Yield and Shoot Concentrations of Zinc, Boron, and Phosphorus of 25 Wheat Cultivars Grown on a Zinc-deficient and Boron-Toxic Soil. Journal of Plant Nutrition, 24(11); 1817–1829.

Tosun, F., Manga, İ. ve Altın, M. 1978. Erzurum ekolojik şartlarında bazı önemli yonca varyetelerinin adaptasyon ve verim denemeleri, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, (10) s 3-4.

Trehan, S.P. and Sekhon, G.S. 1977. Effect of clay, organic matter and $CaCO_3$ concent of zinc adbosption by soil. Plant and Soil. (46); 329-336.

Vallee, B.L and Falchuk, K.H. 1993. The biochemical basis of zinc physiology. Physiol. Rev. (73); 79-118.

Viets, F.G. and Lindsay, W.L. 1973. Testing soil for zinc, copper, manganese and iron. Soil testing and analysis. (ed) L.W. Walsh. J.D. Peaten. Soil Sci. Soc. Amer. Inc. Madison. U.S.A.

Volonec, J.J. and Cherney, J.H. 1990. Yield component, morphologhy and forage quality of multifoliate alfalfa genotypes. Crop Science (30);p 1234-1238.

Warncke, D.D.1967. Mechanisms for zinc supply to plants roots growingin soil and alteration of these mechanisms by phosphours application and soil. M.Sc. Thesis, Purdue Univ. U.S.A.

White, M.C., Decker, A.M. and Chaney, R.L. 1981.Metal complexation in xylem fluid I. chemical composition of tomato and soybean stem exudate. Plant Physiol. (67);292-300.

Wolf, B. 1971. The Determination of boron in soil extracts, plant materials, composts, manures, water and nutrient solutions. Soil Science and Plant Analysis (2); 363-374.

Yang, W., JiYun, J., ShaoWen, H., YuBao, Z. and Zhijie, Z. 2005. Effects of different phosphorus levels on herbage yield and quality of lucerne. Soil and Fertilizer..Is No:2 p 21-24.

Zabunoğlu, S. 1972. Çarşamba ovası topraklarının alınabilir çinko durumu üzerine bir araştırma. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı. s 326-329. Ankara.

Zabunoğlu, S. ve Karaçal, İ. 1986 Gübreler ve Gübreleme. A.Ü.Z.F. Yayınları 993. Ders kitabı 293.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Ayşen ALAY VURAL

Doğum Yeri : Ayaş-Ankara

Doğum Tarihi : 14.07.1973

Medeni Hali : Evli

Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Ankara-Yenimahalle Mustafa Kemal Lisesi, (1990)

Lisans : Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü (1994)

Yüksek Lisans : Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı (1998)

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl:

Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Araş. Gör. (1996-2000)

Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Ankara İl Tarım Müdürlüğü (2000-2007)

Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü (2007--)

Yayınları (SCI ve diğer):

1. Dumanoğlu, H., **Alay, A**., Adakul, F.1997. Ahlatın (*Pyrus elaeagrifolia* Pallas) bazı armut çeşitleri için tozlayıcılık özelliklerinin belirlenmesi. Yumuşak Çekirdekli Meyveler Sempozyumu Bildirileri s99-106 2-5 Eylül 1997 Yalova.

2. Dumanoğlu, H., Aygün, A., **Alay, A.,**Güneş, N.T., Özkaya, M.T,1999. Ahlatın (*Pyrus elaeagrifolia* Pallas).yeşil çeliklerinde köklenme ve sürme üzerine çelik alma zamanı IBA ve putrescine'nin etkileri. Turkish Journal of Agriculture and Forestry 23 (1999) 559-565.

3. **Alay, A.,** Dumanoğlu, H.1999.Akça armudu ile bazı armut çeşitleri (*Pyrus communis* L.) ve ahlat (*Pyrus elaeagrifolia* Pallas) arasında eşeysel uyuşma durumunun in vivo belirlenmesi. III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Bildirileri s.300-304, 14-17 Eylül 1999 Ankara.