




**T.C.**

**SELÇUK ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

# YATIK GÖKBAŞ (*Centaurea depressa* Bieb.) ve KOKAROT (*Bifora radians* Bieb.)' UN BAZI BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİ VE KONYA YÖRESİNDE BUĞDAYDA EKONOMİK ZARAR EŞİKLERİNİN TESPİTİ

**Murat KARACA**

**DOKTORA TEZİ**

**Bitki Koruma Anabilim Dalı**

**Ekim-2010**

**KONYA**

**Her Hakkı Saklıdır**

# ÖZET

## DOKTORA TEZİ

## YATIK GÖKBAŞ (*Centaurea depressa* Bieb.) ve KOKAROT (*Bifora radians* Bieb.)'UN BAZI BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİ ve KONYA YÖRESİNDE BUĞDAYDA EKONOMİK ZARAR EŞİKLERİNİN TESPİTİ

**Murat KARACA**
**Selçuk Üniversitesi**
**Fen Bilimleri Enstitüsü**
**Bitki Koruma Anabilim Dalı**

**Danışman: Prof. Dr. Ahmet GÜNCAN**
**2010, 149 Sayfa**
**Jüri: Prof. Dr. Özdemir ALAOĞLU**
**Prof. Dr. Bayram SADE**
**Prof. Dr. Hüseyin DURAL**
**Prof. Dr. Hüsrev MENNAN**

Bu araştırmada, İç Anadolu Bölgesi kıraç ve sulanan buğday ekim alanlarında önemli ölçüde sorun olan yatık gökbaş (*Centaurea depressa* Bieb.) ve kokarot (*Bifora radians* Bieb.)' un bazı biyolojik özellikleri ve ekonomik zarar eşikleri belirlenmiştir. Yapılan çimlendirme denemelerinde minimum, optimum ve maksimum çimlenme sıcaklıkları sırasıyla yatık gökbaşta, 0-0.5 °C, 5-10 °C ve 30-35 °C, kokarotta ise 2-5 °C, 10-15 °C ve 20-25 °C olarak bulunmuştur. Dormansi kırmada, tohum kabuğunun çıkarılması işlemi, kontrole oranla yatık gökbaşın % 99, kokarotun % 45 oranında çimlenmesiyle en etkili yöntem olarak saptanmıştır. Ekonomik zarar eşikleri kullanılan herbisite bağlı olarak, yatık gökbaşın kıraçta 1.8-

2.7 adet/m², suluda ise 1.2-1.6 adet/m² olarak; kokarotun kıraçta 1.5-2.2 adet/m², suluda ise 2.4-2.8 adet/m² olarak bulunmuştur.

Yatık gökbaşın farklı yoğunluklarında (1, 3, 5, 7 adet/m² ve tamamen otlu) ve kokarotta (1, 3, 5 adet/m² ve tamamen otlu), buğday bayrak yaprak alanına, bin dane ağırlığına ve sap ağırlığına etkileri incelenmiş, genelde araştırılan yoğunluklar arasında fark olmasına rağmen istatistiki olarak önemsiz; sadece tamamen otlu ile diğer yoğunluklar arasındaki fark önemli bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** *Centaurea depressa* Bieb., *Bifora radians* Bieb., Buğday, Biyoloji, Ekonomik Zarar Eşiği

# ABSTRACT

**PhD Thesis**

## THE DETERMINATION OF SOME BIOLOGICAL CHARACTERISTICS AND ECONOMIC THRESHOLDS ON WHEAT IN KONYA PROVINCE FOR DARK BLUE BOTTLE (*Centaurea depressa* Bieb.) and BIFRA (*Bifora radians* Bieb.)

**Murat KARACA**
**Selçuk University**
**Graduate School of Natural and Applied Sciences**
**Plant Protection Department**

**Advisor: Prof. Dr. Ahmet GÜNCAN**
**2010, 149 Page**
**Jury : Prof. Dr.Özdemir ALAOĞLU**
**Prof. Dr. Bayram SADE**
**Prof. Dr. Hüseyin DURAL**
**Prof. Dr. Hüsrev MENNAN**

In this study, the economic threshold levels of dark blue bottle (*Centaurea depressa* Bieb.) and bifra (*Bifora radians* Bieb.) which are commonly problem in dry and irrigated wheat production areas of Central Anatolia Region was determined. In performed germination tests, minimum, optimum and maximum germination temperatures of dark blue bottle were found as 0-0.5 °C, 5-10 °C and 30-35 °C whereas same temperatures of bifra were found as 2-5 °C, 10-15 °C and 20-25 °C respectively. The removing seed shell was determined as most effective method in dormancy breaking with 99% dark blue bottle germination rate and 45% bifra germinate rate. Economic thresholds were found as 1.8 – 2.7 number/$m^2$ in dry condition and 1.2 – 1.6 number/$m^2$ in irrigated condition for dark blue bottle and 1.5

– 2.2 number/$m^2$ in dry condition and 2.4 – 2.8 number/$m^2$ in irrigated condition for bifra.

The effects of different dark blue bottle densities (1, 3, 5, 7 number/m² and fully weeded) and bifora densities (1, 3, 5 number/m² and fully weeded) on wheat flag leaf area index, 1000 seed weight, stem weight was investigated and generally the difference between fully weeded plots and other plots were found significant.

**Key Words:** *Centaurea depressa* Bieb., *Bifora radians* Bieb., Wheat, Biology, Economic Threshold

**TEŞEKKÜR**

Çalışmalarımın her aşamasında desteğini esirgemeyen, bana güvenen ve tecrübeleriyle beni yönlendiren değerli hocam Prof. Dr. Sayın Ahmet GÜNCAN' a, arazi denemelerim esnasında olumlu katkıları ve yaptıkları önerilerle beni yönlendiren, Prof. Dr. Bayram SADE' ye, tezin değerlendirilmesine katkıda bulunan Prof. Dr. Özdemir ALAOĞLU' na, çalıştığım yabancı ot türlerinin teşhisini yapan Prof. Dr. Hüseyin DURAL' a, konu ile ilgili yapmış olduğu önceki çalışmalarıyla bilgi ve desteklerini esirgemeyen Prof. Dr. Hüsrev MENNAN' a, herbisit uygulama maliyeti hesaplamalarının yapılmasında yardımcı olan Prof. Dr. Mustafa KONAK' a arazi ve laboratuvar çalışmalarım süresince gerektiğinde iş gücünü esirgemeyen ismini sayamadığım 2006, 2007 ve 2008 Bitki Koruma Bölümü stajer örgencilerine, maddi ve manevi destekleriyle hep yanımda olan sevgili ailem, eşim ve çocuklarıma ve bu projeyi maddi olarak destekleyen S. Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü' ne teşekkür ederim.

Murat Karaca

**İÇİNDEKİLER**

**ÖZET ..... i**
**ABSTRACT ..... iii**
**TEŞEKKÜR..... v**
**İÇİNDEKİLER..... vi**
**SİMGELER……..…….viii**
**ŞEKİL LİSTESİ ..... ix**
**ÇİZELGE LİSTESİ..... xiii**
1. GİRİŞ ..... i
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI..... 5
3. MATERYAL VE METOD .....22
3.1 Yatık Gökbaş ve Kokarotun Bazı Biyolojik Özelliklerine İlişkin Çalışmalar .....27
3.1.1 Yatık Gökbaş ve Kokarotun Konya İlindeki Fenoloji ve Morfolojisine İlişkin Çalışmalar.....27
3.1.2 Yatık Gökbaş ve Kokarot Tohumlarının Çimlenme Biyolojisine İlişkin Çalışmalar.....28
3.1.3 Yatık Gökbaş ve Kokarotun Farklı Yoğunluklarının Buğdayda Verim Kriterleri Üzerine (Bayrak Yaprak Alanına, Bitki Boyuna, 1000 Dane Ağırlığına ve Toprak Üstü Ağırlığına) Etkisinin Belirlenmesi.....32
3.1.4 Yatık Gökbaş ve Kokarotun Zarar Seviyelerinin Saptanması .....33
3.1.5 Yatık Gökbaş ve Kokarotun Ekonomik Zarar Eşiklerinin Saptanması .....35
3.1.6 İstatistiksel Analizler.....36
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA.....37
4.1 Yatık Gökbaş ve Kokarotun Bazı Biyolojik Özellikleri .....37
4.1.1 Yatık Gökbaş ve Kokarotun Konya İlindeki Fenolojisi ve Morfolojisi.....37
4.1.2 Yatık Gökbaş ve Kokarot Tohumlarının Çimlenme Biyolojisi .....57
4.1.3 Yatık Gökbaş ve Kokarotun Farklı Yoğunluklarının Buğdayda Verim Kriterleri Üzerine Etkisi .....81

4.1.4 Yatık Gökbaş ve Kokarotun Zarar Seviyeleri.....114
4.1.5 Yatık Gökbaş ve Kokarotun Ekonomik Zarar Eşikleri .....128
5. SONUÇ VE ÖNERİLER .....135
6. KAYNAKLAR .....139

**SİMGELER**

**öd:** İstatistiki fark önemli değildir

**BDUTAE:** Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü

**W:** Watt

**lm:** Lumen

**da:** Dekar

**TL:** Türk Lirası

**kg:** Kilogram

**g:** Gram

**l:** Litre

**ml:** Mililitre

**h:** Saat

## ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 3.1. Araştırmanın yürütüldüğü Konya ilinin İç Anadolu Bölgesindeki konumu .....23
Şekil 3.2. Konya iline ait ortalama sıcaklık verileri (°C).....25
Şekil 3.3. Konya iline ait ortalama yağış verileri (mm).....25
Şekil 3.4. Konya iline ait ortalama bağıl nem verileri (%) .....26
Şekil 4.1. Yatık gökbaş (*Centaurea depressa* Bieb.)' ın olgunlaşmış tohumları (orijinal, 17.12.2009).....40
Şekil 4.2. Yatık gökbaş (*Centaurea depressa* Bieb.)' ın kotiledon ve gerçek yaprakları (orijinal, 08.01.2010) .....42
Şekil 4.3. Yatık gökbaş (*Centaurea depressa* Bieb.)' ın başçık ve taç yaprakları (orijinal, 12.07.2007).....43
Şekil 4.4. Yatık gökbaş (*Centaurea depressa* Bieb.)' ın olgunlaşmamış tohumları (orijinal, 07.06.2007).....44
Şekil 4.5. Yatık gökbaş (*Centaurea depressa* Bieb.)' ın tohumları ve pappus (orijinal, 17.12.2009).....45
Şekil 4.6. Yatık gökbaş (*Centaurea depressa* Bieb.)' ın yoğun olduğu bir buğday tarlası (Konya BDUTAE arazisi, orijinal 18.05.2006) .....46
Şekil 4.7. Kokarot (*Bifora radians* Bieb.)'un olgun tohumları (orijinal, 17.12.2009).....49
Şekil 4.8. Kokarot (*Bifora radians* Bieb.)'un kotiledon ve gerçek yaprakları (orijinal, 08.01.2010).....51
Şekil 4.9. Kokarot (*Bifora radians* Bieb.) ve taç yaprak yaprak (orijinal, 27.05.2007).....52
Şekil 4.10. Kokarot (*Bifora radians* Bieb.)'un çiçeği (orijinal, 27.05.2007).....54
Şekil 4.11. Kokarot (*Bifora radians* Bieb.)'un olgunlaşmamış meyveleri (orijinal, 27.05.2007).....55
Şekil 4.12. Kokarot (*Bifora radians* Bieb.)'un olgun tohumları üzerindeki belirgin paralel çizgiler (orijinal, 17.12.2009).....55
Şekil 4.13. Kokarot (*Bifora radians* Bieb.)'un yoğun olduğu bir buğday tarlası (Sarayönü İlçesi-Kurşunlu Kasabası, orijinal, 27.05.2007) .....56

Şekil 4.14. Ondokuz aylık yatık gökbaş tohumlarının çimlenme sıcaklıkları .....58
Şekil 4.15. Ondokuz aylık yatık gökbaş tohumlarının çimlenme hızı.....58
Şekil 4.16. Onaltı aylık kokarot tohumlarının çimlenme sıcaklıkları.....60
Şekil 4.17. Onaltı aylık kokarot tohumlarının çimlenme hızı .....61
Şekil 4.18. Potasyum nitrat ($KNO_3$)' ın yatık gökbaş tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisi .....62
Şekil 4.19. Potasyum nitrat ($KNO_3$)' ın kokarot tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisi .....63
Şekil 4.20. Gibberellik asit ($GA_3$)' in yatık gökbaş tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisi .....64
Şekil 4.21. Gibberellik asit ($GA_3$)' in kokarot tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisi .....65
Şekil 4.22. 2,4-D' nin yatık gökbaş tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisi .....67
Şekil 4.23. 2,4-D' nin kokarot tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisi.....67
Şekil 4.24. Ön ısıtma ve ön üşütmenin yatık gökbaş tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisi .....68
Şekil 4.25. Ön ısıtma ve ön üşütmenin kokarot tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisi .....69
Şekil 4.26. Tohumları suda bekletmenin yatık gökbaş tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisi .....70
Şekil 4.27. Tohumları suda bekletmenin kokarot tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisi .....71
Şekil 4.28. Tohumları karanlıkta ve ışıkta bekletmenin yatık gökbaş tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisi .....72
Şekil 4.29. Tohumları karanlıkta ve ışıkta bekletmenin kokarot tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisi .....74
Şekil 4.30. Tohum kabuğunun çıkarılmasının yatık gökbaş tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisi .....75
Şekil 4.31. Tohum kabuğunun çıkarılmasının kokarot tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisi .....75
Şekil 4.32 Farklı ozmotik basınçların yatık gökbaş tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisi .....77

Şekil 4.33. Farklı ozmotik basınçların kokarot tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisi .....78
Şekil 4.34. Farklı pH ortamlarının yatık gökbaş tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisi .....79
Şekil 4.35. Farklı pH ortamlarının kokarot tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisi .80
Şekil 4.36. Yatık gökbaşın farklı yoğunluklarının kıraç buğdayda bayrak yaprak alanına etkisi a: 2006 yılı b: 2007 yılı c: 2006-07 yılları ortalama sonuçları .....82
Şekil 4.37. Yatık gökbaşın farklı yoğunluklarının sulanan buğdayda bayrak yaprak alanına etkisi a: 2006 yılı b: 2007 yılı c: 2006-07 yılları ortalama sonuçları .....85
Şekil 4.38. Yatık gökbaşın farklı yoğunluklarının kıraç buğdayda bin dane ağırlığına etkisi a: 2006 yılı b: 2007 yılı c: 2006-07 yılları ortalama sonuçları..87
Şekil 4.39. Yatık gökbaşın farklı yoğunluklarının sulanan buğdayda bin dane ağırlığına etkisi a: 2006 yılı b: 2007 yılı c: 2006-07 yılları ortalama sonuçları .....89
Şekil 4.40. Yatık gökbaşın farklı yoğunluklarının kıraç buğdayda bitki boyuna etkisi a: 2006 yılı b: 2007 yılı c: 2006-07 yılları ortalama sonuçları .....91
Şekil 4.41. Yatık gökbaşın farklı yoğunluklarının sulanan buğdayda bitki boyuna etkisi a: 2006 yılı b: 2007 yılı c: 2006-07 yılları ortalama sonuçları..93
Şekil 4.42. Yatık gökbaşın farklı yoğunluklarının kıraç buğdayda sap ağırlığına etkisi a: 2006 yılı b: 2007 yılı c: 2006-07 yılları ortalama sonuçları .....95
Şekil 4.43. Yatık gökbaşın farklı yoğunluklarının sulanan buğdayda sap ağırlığına etkisi a: 2006 yılı b: 2007 yılı c: 2006-07 yılları ortalama sonuçları..97
Şekil 4.44. Kokarotun farklı yoğunluklarının kıraç buğdayda bayrak yaprak alanına etkisi a: 2006 yılı b: 2007 yılı c: 2006-07 yılları ortalama sonuçları..99
Şekil 4.45. Kokarotun farklı yoğunluklarının sulanan buğdayda bayrak yaprak alanına etkisi a: 2006 yılı b: 2007 yılı c: 2006-07 yılları ortalama sonuçları .....101
Şekil 4.46. Kokarotun farklı yoğunluklarının kıraç buğdayda bin dane ağırlığına etkisi a: 2006 yılı b: 2007 yılı c: 2006-07 yılları ortalama sonuçları 103

Şekil 4.47. Kokarotun farklı yoğunluklarının sulanan buğdayda bin dane ağırlığına etkisi a: 2006 yılı b: 2007 yılı c: 2006-07 yılları ortalama sonuçları..... 105
Şekil 4.48. Kokarotun farklı yoğunluklarının kıraç buğdayda bitki boyuna etkisi a: 2006 yılı b: 2007 yılı c: 2006-07 yılları ortalama sonuçları..... 107
Şekil 4.49. Kokarotun farklı yoğunluklarının sulanan buğdayda bitki boyuna etkisi a: 2006 yılı b: 2007 yılı c: 2006-07 yılları ortalama sonuçları..... 109
Şekil 4.50. Kokarotun farklı yoğunluklarının kıraç buğdayda sap ağırlığına etkisi a: 2006 yılı b: 2007 yılı c: 2006-07 yılları ortalama sonuçları..... 111
Şekil 4.51. Kokarotun farklı yoğunluklarının sulanan buğdayda sap ağırlığına etkisi a: 2006 yılı b: 2007 yılı c: 2006-07 yılları ortalama sonuçları..... 113
Şekil 4.52. Yatık gökbaşın kıraç buğdayda, farklı yoğunluklarına göre oluşan verim kaybının regresyon eğrisi (2006 Yılı) ..... 115
Şekil 4.53. Yatık gökbaşın sulanan buğdayda, farklı yoğunluklarına göre oluşan verim kaybının regresyon eğrisi (2006 Yılı) ..... 115
Şekil 4.54. Yatık gökbaşın kıraç buğdayda, farklı yoğunluklarına göre oluşan verim kaybının regresyon eğrisi (2007 Yılı) ..... 117
Şekil 4.55. Yatık gökbaşın sulanan buğdayda, farklı yoğunluklarına göre oluşan verim kaybının regresyon eğrisi (2007 Yılı) ..... 118
Şekil 4.56. Yatık gökbaşın kıraç buğdayda, farklı yoğunluklarına göre oluşan verim kaybının regresyon eğrisi (2006-07 Yılı)..... 119
Şekil 4.57 Yatık gökbaşın sulanan buğdayda, farklı yoğunluklarına göre oluşan verim kaybının regresyon eğrisi (2006-07 Yılı)..... 120
Şekil 4.58 Kokarotun kıraç buğdayda, farklı yoğunluklarına göre oluşan verim kaybının regresyon eğrisi (2006 Yılı) ..... 122
Şekil 4.59. Kokarotun sulanan buğdayda, farklı yoğunluklarına göre oluşan verim kaybının regresyon eğrisi (2006 Yılı) ..... 122
Şekil 4.60. Kokarotun kıraç buğdayda, farklı yoğunluklarına göre oluşan verim kaybının regresyon eğrisi (2007 Yılı) ..... 124
Şekil 4.61. Kokarotun sulanan buğdayda, farklı yoğunluklarına göre oluşan verim kaybının regresyon eğrisi (2007 Yılı) ..... 125
Şekil 4.62. Kokarotun kıraç buğdayda, farklı yoğunluklarına göre oluşan verim kaybının regresyon eğrisi (2006-07 Yılı)..... 126
Şekil 4.63. Kokarotun sulanan buğdayda, farklı yoğunluklarına göre oluşan verim kaybının regresyon eğrisi (2006-07 Yılı)..... 127

## ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge 3.1. Konya Meteoroloji İstasyonuna ilişkin bazı iklim verileri.....24
Çizelge 4.1. Konya yöresinde yatık gökbaşın kıraç buğdayda çıkış, çiçeklenme, tohum bağlama ve tohum dökme tarihleri.....38
Çizelge 4.2. Konya yöresinde yatık gökbaşın kıraç buğdayda verdiği tohum sayıları (adet).....38
Çizelge 4.3. Konya yöresinde yatık gökbaşın kıraç buğdayda ölçülen bitki boyları (cm) .....39
Çizelge 4.4. Konya yöresinde yatık gökbaşın sulanan buğday arazisinde çıkışı, çiçeklenmesi, tohum bağlaması ve tohum dökme zamanları .....40
Çizelge 4.5. Konya yöresinde yatık gökbaşın sulanan buğdayda verdiği tohum sayıları (adet/bitki) .....41
Çizelge 4.6. Konya yöresinde yatık gökbaşın sulanan buğday arazisinde ölçülen bitki boyları (cm) .....41
Çizelge 4.7. Konya yöresinde kokarotun kıraç buğdayda çıkış, çiçeklenme, tohum bağlama ve tohum dökme zamanları.....47
Çizelge 4.8. Konya yöresinde kokarotun kıraç buğdayda verdiği tohum sayıları (adet/bitki) .....47
Çizelge 4.9. Konya yöresinde kokarotun kıraç buğdayda ölçülen bitki boyları (cm) 48
Çizelge 4.10. Konya yöresinde sulanan buğday ekim alanlarında kokarotun çıkış, çiçeklenme, tohum bağlama ve tohum dökme zamanları .....48
Çizelge 4.11. Konya yöresinde kokarotun sulanan buğdayda verdiği tohum sayıları (adet/bitki) .....49
Çizelge 4.12. Konya yöresinde kokarotun suluda buğday ekim alanlarında ölçülen bitki boyları (cm) .....50
Çizelge 4.13. Farklı sayıda yatık gökbaşın kıraç ve sulanan buğdayda oluşturduğu zarar seviyeleri (2006 Yılı).....116
Çizelge 4.14. Farklı sayıda yatık gökbaşın kıraç ve sulanan buğdayda oluşturduğu zarar seviyeleri (2007 Yılı).....118
Çizelge 4.15. Farklı sayıda yatık gökbaşın kıraç ve sulanan buğdayda oluşturduğu zarar seviyeleri (2006-07 Yılı).....121

Çizelge 4.16. Farklı sayıda kokarotun kıraç ve sulanan buğdayda oluşturduğu zarar seviyeleri (2006 Yılı) .....123
Çizelge 4.17. Farklı sayıda kokarotun kıraç ve sulanan buğdayda oluşturduğu zarar seviyeleri (2007 Yılı) .....125
Çizelge 4.18 Farklı sayıda kokarotun kıraç ve sulanan buğdayda oluşturduğu zarar seviyeleri (2006-07 Yılı) .....128
Çizelge 4.19. Yatık gökbaşın farklı herbisitlere göre ekonomik zarar eşikleri (2006-07) .....130
Çizelge 4.20. Kokarotun farklı herbisitlere göre ekonomik zarar eşikleri (2006-07) .....133

# 1. GİRİŞ

Günümüzde bitkisel ürünler içerisinde en fazla ekiliş ve üretimi olan tahıllar, insan ve hayvan beslenmesinde doğrudan ya da dolaylı olarak kullanılan en temel ürünlerdendir. İnsanlar günlük kalori ihtiyacının % 50' sinden fazlasını tahıllardan karşılamaktadır. Dünyada en fazla yetiştirilen tahıl cinsinden biri olan buğday ülkemizde ekiliş alanı ve üretim bakımından ilk sırada olup bunu arpa izlemektedir. Dünyada 2008 yılında 683.406.527 milyon ton buğday üretilmiştir ve Türkiye üretimde 11. sıradadır (Anonymous, 2010a). Ülkemizde 2009 yılında 8.1 ha alanda buğday ekimi yapılmış, 20.6 milyon ton buğday üretimi gerçekleşmiştir. Konya ilinde ise 2009 yılında 6.274.254 da alanda 1.696.165 ton buğday üretilmiştir (Anonymous, 2010e). Birçok ülkede olduğu gibi ülkemizde de buğdayın ana zararlısından birisi de yabancı otlardır. Yabancı otlar; buğday ile bitki besin maddesi, su, ışık ve yer bakımından rekabete girerek istisnasız her yıl % 25-35 arasında değişen bir ürün kaybına neden olmaktadır (Özer, 1993). Yabancı otların rekabeti nedeniyle hububattaki ürün kaybı dünyada ortalama % 20-40 civarındadır (Koch, 1970). Türkiye' de yabancı otların buğdayda meydana getirdiği ürün kaybı değişik bölgelerde araştırılmış, bu kaybın Ege Bölgesinde % 30 (Bilgir, 1965; Tepe, 1998), Doğu Anadolu Bölgesinde % 24 (Güncan, 1976) ve Çukurova Bölgesinde % 20 (Uygur ve ark., 1986) olduğu bildirilmiştir. Bu verilere göre Türkiye'de buğdaydaki ortalama kayıp ortalama % 25' tir. Bu veriler buğday ekim alanlarındaki yabancı otların ne denli önem arz ettiğini göstermektedir.

Cramer (1967), dünyada başta buğday olmak üzere 14 farklı kültür bitkisinde böceklerin % 13.8, hastalıkların % 11.6 ve yabancı otların % 9.6 oranında ürün kaybına sebep olduğunu bildirmiştir. Oerke ve Dehne (2004) ise yabancı ot rekabeti nedeniyle oluşan ürün kayıplarının, hastalık ve zararlılardan daha fazla potansiyel ürün kayıplarına yol açtığını ifade ederek, buğday, arpa, pirinç, mısır, patates, fasulye, şekerpancarı ve pamukta potansiyel % ürün kayıplarının 67.4 olduğunu ve bu oran içinde hastalıkların % 18, zararlıların % 17.6, yabancı otların ise % 31.8 oranında ürün kaybına sebep olduklarını bildirmiştir. Bununla birlikte pek çok üretim sistemindeki mevcut yabancı ot mücadele çalışmalarının genelde bu kayıpları azaltmada etkili olduğu ve bu farklı zararlı grupları içerisinde yabancı ot kontrol

etkililiğinin en yüksek olduğunu ifade etmiştir. Yabancı otların sebep olduğu ürün kayıplarının önemi değişkendir ve yabancı otların farklı özelliklerine, ürüne ve geliştikleri çevreye bağlıdır.

Yabancı otlar kültür bitkisi ile büyüme faktörleri olan su, besin maddeleri ve ışık yönünden birinci derecede rekabete girmek suretiyle, kültür bitkisinin gelişmesini geriletmekte, ürünün kalite ve kantitesinin düşmesine sebep olmaktadır. Bu faktörler bazen tek başına bazen de birlikte etki ederler. Rekabet faktörleri ortamda yeterli ölçüde bulunmadığında, bitkiler arasında rekabet söz konusu olmaktadır (Güncan 1982).

Herbisit endüstrisi 2,4-D' nin yabancı otlara karşı başarı ile kullanılması ile başlamış olup son 50 yıl yabancı ot araştırmaları herbisitlere odaklanmıştır (Kropff ve Walter, 2000). Özellikle herbisitlere karsı dayanıklı genetiği değiştirilmiş bitkilerin geliştirilmesi herbisit kullanımını daha da artırmıştır. Yabancı ot mücadelesinde kimyasal yöntemin diğer yöntemlere tercih edilmesinin birçok sebebi olmakla beraber, kısa zamanda sonuç alınması, maliyetinin az olması ve uygulama kolaylığı ilk akla gelenlerdir (Özer ve ark., 1998; Toros ve ark., 2001; Güncan, 2009). Ancak bu çözüm önemli çevre sorunlarını da beraberinde getirmiş olup yoğun herbisit kullanılmasıyla ortaya çıkan tehlike giderek artmaktadır. Günümüzde dünyadaki pestisit tüketimine bakıldığında herbisit kullanımı % 47' lik oranla pestisitler içerisinde ilk sırada yer almaktadır (Güncan, 2010). Ayrıca, yanlış seçilen ve yanlış zamanda uygulanan kimyasallardan dolayı ürünlerde ilaç kalıntı sorunu görülmektedir. Bu durum, ürünlerimizin ihraç edildiği noktalardan geri dönmesine bağlı olarak ülke ekonomisinde ekonomik kayıplara sebep olmakta, ilaç kalıntısının bulunduğu ürünlerin iç piyasada tüketen insanlarımız da kısa veya uzun dönemde geri dönüşümü olmayan sağlık sorunları ortaya çıkmaktadır.

Bu nedenle tarımın sürdürülebilirliğinin sağlanması, çevrenin korunabilmesi, yaşanılan teknik problemlerin asılabilmesi, bütünleşik tarım, ekolojik tarım, organik tarım ve sürdürülebilir tarım gibi güncel eğilimlere uyum sağlayabilmesi, entegre mücadele prensiplerine uygun mücadelenin gerçekleştirilebilmesi için kimyasal yönteme alternatif, çevre dostu yeni yöntem ve tekniklerin geliştirilmesine yönelik mücadele yöntemlerini araştırmak ve uygulamaya aktarmak bir zorunluluk olarak karsımıza çıkmaktadır.

Yabancı otların neden olduğu ürün ve kalite azalması yanında, yabancı otlar birçok hastalık ve zararlıya konukçuluk yapmakta, içerdiği zararlı bileşikler birçok canlıda ölüme varabilen zehirlenmelere yol açabilmekte, yetiştiricilikle ilgili işlemlerin yapılmasını ve hasadı güçleştirmektedir. Bu nedenle uygun yöntemler kullanılarak yabancı otlarla mücadele kaçınılmaz olmaktadır. Yabancı otlarla mücadelede, kültürel önlemlere, mekanik, fiziksel, biyolojik ve kimyasal yöntemlere başvurulmaktadır. Bu bağlamda Entegre Mücadele ise zararlı türlerin popülasyon dinamikleri ve çevre ile ilişkilerini dikkate alarak, uygun olan bütün mücadele yöntemlerini ve tekniklerini uyumlu bir şekilde kullanarak, bunların popülasyonlarını ekonomik zarar seviyesinin altında tutan bir zararlı yönetim sistemidir. Bu tip programlardaki başarı ve gelişme için, mücadele edilecek yabancı otlara ait ekonomik zarar eşiklerinin, kullanılacak pestisitlerin yan etkilerinin ve mikroorganizmalarla etkileşimlerinin, topraktaki tohum rezervine bağlı olarak bitki oluşturma oranlarının, rekabet yeteneklerinin, biyolojik özelliklerinin ve mücadeleye esas alınacak kritik periyotlarının bilinmesi gerekmektedir. Bu değerler olmaksızın entegre mücadele programlarının, yürütülmesi, sağlıklı ve başarılı sonuçların ortaya konması mümkün görülmemektedir. Yabancı ot-kültür bitkisi arasındaki rekabet düzeyinin ve yabancı ot kontrol stratejilerinin belirlenmesinde de ekonomik zarar eşiği çalışmaları önemli rol oynarlar.

Yabancı otların sebep olduğu zararları ortadan kaldırmak veya en azından azaltmak için tarım alanlarında yabancı otlarla mücadele gün geçtikçe daha fazla önem kazanmakta, büyük iş gücü ve mali kayıplara neden olmaktadır. Dolayısıyla yabancı otların zararını ortadan kaldırmak için mutlaka mücadele etmek gereklidir. Burada mücadeleden kasıt, yabancı ot yoğunluğunu ekonomik zarar eşiğinin altında tutmaktır. Bu nedenle Ekonomik Zarar Eşiğinin önemi daha da artmaktadır.

"Ekonomik Zarar Eşiği" herhangi bir etmene karşı yapılacak olan mücadele masraflarının, yapılan mücadele sonucu elde edilen kâra eşit olduğu noktadır. Ekonomik zarar eşiği konusunda çiftçimiz maalesef bilinçli değildir. Bu nedenle üretici genelde herbisitleri bilinçsiz kullandığından istenen fayda sağlanamamaktadır. Ülkemizde yapılan ekonomik zarar eşiği çalışmaları sayesinde pestisit tüketiminde azalma beklenmektedir. Bu sayede gereğinden fazla kullanılan pestisitler engellenmiş olacak ve çevre kirliliği, dayanıklılık, insan zehirlenmesi gibi sorunlar

azalacaktır. Ayrıca pestisit tasarrufu sağlanacak, ülke bazında döviz tasarrufu, çiftçi bazında ise karlılık oluşacaktır.

Yabancı otlarla mücadelede, yoğun herbisit kullanımı sonucunda son yıllarda herbisit kullanımının yan etkileri dikkat çekmeye başlamış ve tarım sistemlerinde bir yandan herbisit kullanımına alternatif yabancı ot mücadele yöntemleri araştırılırken, diğer yandan da herbisit kullanımının entegre mücadele kapsamında azaltılmasına yönelik çalışmalar dünya çapında artış göstermiştir. Diğer yöntemlere göre daha ekonomik olmaları ve hızlı etki göstermeleri gibi unsurlardan ötürü son yıllarda özellikle kimyasal mücadele yöntemlerine eğilim daha da artmıştır. Ancak bilinçsiz ve yoğun herbisit kullanımı sonucunda da hem çevresel bazı kaygılar ön plana çıkmış, hem de yabancı otlarda herbisitlere karsı duyarlılık azalışları meydana gelmeye başlamıştır. Bu sorunların önüne geçilebilmesi için herbisit uygulamalarının entegre mücadele kapsamında uygulanması kaçınılmaz hale gelmiştir.

Orta Anadolu Bölgesinde yürütülen proje çalışmalarından, buğdayda daha çok geniş yapraklı yabancı otların sorun oluşturduğu özellikle sarıot (*Boreava orientalis* Jaub and Spach) ve gökbaş (*Centaurea depressa* Bieb.)' ın önemli yabancı otların başında yer aldığı bilinmektedir. Özellikle 2,4-D' li herbisitlerin yaygın kullanıma başlamasından sonra bu ilaçların etki spektrumuna girmeyen kokarot (*Bifora radians* Bieb.) gibi bazı geniş yapraklı yabancı otların yanında sakalotu (*Aegilops cylindrica* Host.), tilki kuyruğu (*Alopecurus myosuroides* Hudson), delice (*Lolium temulentum* L.) ve püsküllü brom (*Bromus tectorum* L.) gibi dar yapraklı yabancı otların yoğunluğunda da önemli artışlar olmuştur (Taştan ve ark., 1993).

Bu çalışma ile, yatık gökbaş (*C. depressa*) ve kokarot (*B. radians*)' un mücadelelerine yardımcı olabilecek bazı biyolojik özellikleri ve buğdayda ekonomik zarar eşiklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

# 2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Yatık gökbaş (*Centaurea depressa* Bieb.) ve kokarot (*Bifora radians* Bieb.) üzerinde gerek yurt dışı ve gerekse yurt içinde değişik çalışmalar yapılmış ve elde edilen sonuçların bazıları uygulamaya aktarılmıştır.

## -Yatık Gökbaşla İlgili Çalışmalar

### Yatık Gökbaşın Sistematiği ve Yayılışına İlişkin Çalışmalar

*Asteraceae* (*Compositae* = Papatyagiller) familyasının tür sayısı bakımından en büyük cinsi olan *Centaurea*, tür sayısı ve toplam takson sayısı bakımından, 179 tür ve 214 takson ile Türkiye Florası' nda, *Astragalus* (Geven) ve *Verbascum* (Sığır kuyruğu) cinslerinden sonra 3. sırada yer almaktadır (Davis ve ark., 1988; Güner ve ark., 2000). Wagenitz (1975), Aytaç ve Duman (2005) ve Uzunhisarcıklı ve ark. (2005) ise takson sayısını 187 olarak bildirmişlerdir. Çeşitliliğin merkezi olan Akdeniz Bölgesi ve Güneybatı Asya'yı içine aldığımızda bu cinse bağlı tür sayısının 800 olduğu bildirilmiştir (Wagenitz and Hellwig, 1996).

Yatık gökbaşın, Orta Anadolu Bölgesinde çeşitli tarım alanlarında yoğun olan; Ankara, Afyon, Kayseri, Kırşehir ve Sivas yörelerinde sık rastlanan peygamber çiçeği türü olduğu, hatta Orta Anadolu' nun geçit bölgelerine kadar yayıldığı bildirilmiştir (Krause, 1934; Birand, 1952; Göksel, 1956; Kurçman, 1993). Davis (1975), bunlara paralel olarak Orta Anadolu' daki yaygın peygamber çiçeği türünün *C. depressa* olduğunu ve bu türün Güneydoğu, Doğu Anadolu Bölgeleri ve Orta Asya dahil olmak üzere Tibet' e kadar yaygın olduğunu bildirmiştir. Benzer şekilde Hübl ve ark. (1996) da *C. depressa*' nın Batı Anadolu' dan Tibet platolarına kadar step benzeri vejetasyonlarda ve tarım alanlarında bulunduğunu rapor etmişlerdir. Araştırmacılar ayrıca, ekolojik bir noktadan bakışla *C. depressa*' nın, buzul çağı (pleistosen) ve erken holosen çağında Avrupa koşullarına *Centaurea cyanus*' dan çok daha iyi adapte olduğunu ifade etmişlerdir.

Tamartash ve ark. (2010), İran' da ağır otlatma sebebiyle klimaks türlerin yerini gittikçe istilacı türlerin aldığını, bu türlerin en önemlilerinin ise *Eryngium bungei, Gundelia tournefortii, Cirsium obvallatum, Centaurea depressa* gibi istilacı türlerin olduğunu bildirmişlerdir. Araştırıcılar ayrıca insan faktörünün, bitkiler arasında ekolojik parametreler arasındaki normal ilişkiyi bozduğunu ve çiftlik arazilerinin ekosistemleri üzerinde olumsuz etki yaptığını belirtmişlerdir.

Moeini ve ark. (2008), İran-Tahran'da sulanan 61 buğday tarlasında 2000-2004 yılları arasında, 4 yıllık bir sürvey çalışması yürütmüşler, metot olarak "Basit Sıklık İndeksi ve Thomas Yöntemi" ni kullanmışlardır. Çalışmada tespit ettikleri 57 yabancı ot türü içerisinde % 28.57 sıklık oranıyla, *C. depressa*' yı "Basit Sıklık İndeksi" ne göre dokuzuncu sırada, "Thomas Yöntemi" ne göre ise onbirinci sırada önemli bulmuşlardır.

Diğer taraftan Wagenitz (1980), İran' da özellikle Sanandaj şehri yöresinde *C. depressa*'nın da dahil olduğu *Centaurea* cinsine bağlı 50 türün tespit edildiğini ve bu türlerden 31 tanesinin ise endemik olduğunu bildirmiştir.

Mosyakin ve Yavorska (2002), Ukrayna- Kiev ve yöresinde yapmış oldukları sürvey çalışmasında, orijini İran-Turan elementi olan yatık gökbaş (*C. depressa*)' ın sadece Kiev' de 3-5 lokasyonda (bazen 7 lokasyonda) ancak görüldüğünü ve son 20 yıldır bölgede var olduğunu, tesadüfi olarak bulaştığını ve kültür alanlarında sorun oluşturduğunu bildirmişlerdir.

*C. depressa* ile aynı cinse ait olan *Centaurea solstitialis* L. (sarı peygamber dikeni) Davis' e (1975) göre, Türkiye' de Anadolu' nun tüm kesimlerinde ve Trakya Bölgesinde bulunmaktadır. Aynı türün, Uygun ve ark. (1996) tarafından yürütülen çalışmalarda Doğu Akdeniz Bölgesi çayır-mera alanlarındaki yoğunluğunun yüksek olduğu rapor edilmiştir. Çukurova Bölgesi tarla kenarlarında ise bu yabancı otun kaplama alanı % 8.55 olarak saptanmıştır (Uygur, 1997).

Kütahya ili Yedigöller Bölgesinde biyolojik çeşitlilik ve kirlilik üzerine yapılan araştırmalarda, göl ve çevresinde 18 bitki familyasına ait 40 cins ve buna bağlı 42 türün yayılış gösterdiği, 5 türün saptandığı Asteraceae familyasından *C.depressa*' nın da yörede var olduğu tespit edilmiştir (Özen ve Korkmaz, 2005).

*C.depressa* ülkemizde daha çok hububat ekim alanlarında sorun oluşturmakta ve Orta Anadolu'da "yatık gökbaş" adıyla tanınmaktadır.

Kurçman (1977; 1993), *C. depressa*' nın Orta Anadolu Bölgesi tahıl alanlarında görülen başlıca zararlı yabancı otlar arasında bulunduğunu ve her yıl bir kısım yabancı otlara karşı sürdürülen herbisit uygulaması ile yoğunluğunun artış gösterdiğini bildirmiştir. Araştırıcı söz konusu bölgede buğday ekim alanlarında *Centaurea* türlerini ve yoğunluğunu saptamak amacıyla sürvey çalışmaları yapmıştır. Yapılan sürvey sonucunda *C. depressa* yoğunluğu, illerin ortalaması olarak verilmiş ve Ankara ilinde 13.2, Konya' da 16 ve Yozgat' da 11.6 adet/m²olarak belirtilmiştir. En yüksek yoğunluk ise Konya Merkez ilçede ortalama 26 adet/m² olarak bulunmuştur. Ayrıca buğday tarlalarında bu türden başka Konya ilinde, *Centaurea carduiformis* DC. subsp. *carduiformis* var. *carduiformis* ve *Centaurea drabifolia* Sm. subsp. *detonsa* (Bornm.) Wagenitz; Yozgat ilinde *Centaurea triumfettii* All. ve Ankara' da *C. solstitialis* L. Subsp. *solstitialis* ve *Centaurea tchihatcheffii* Fisch. et Mey. tespit edilmiştir.

Söker (2005), Eskişehir ve çevresinde yapmış olduğu çalışmada, yörede tarımı yapılan buğday, arpa, yulaf, şeker pancarı, nohut, mısır, kabak, lahana, domates ve biber ekim alanlarında görülen yabancı otları tespit etmiş ve 335 tür saptamıştır. Tespit edilen 335 türün, toplam tür sayısı içerisindeki % 17.7' lik kısmını *Asteraceae* familyasına ait 59 adet türün oluşturduğunu bildirmiştir. Araştırmacı ayrıca çalışma alanında en zengin cinsin söz konusu familyaya bağlı *Centaurea* olduğu ve bu cinse ait türlerden *C. depressa*' nın buğday ve nohut tarlalarında bulunduğunu, bu türün buğday tarlalarında en fazla bulunan yabancı otlardan biri olduğunu rapor etmiştir.

Orta Anadolu Bölgesi buğday ekim alanlarında *C. depressa'* nın yayılışı, yoğunluğu, çıkış derinliği ve çimlenme biyolojisi üzerinde 1988-1990 yıllarında yapılan bir araştırmada, Ankara, Eskişehir, Konya ve Yozgat illerinde söz konusu yabancı otun yoğunluğu ağırlıklı il ortalaması olarak sırasıyla 1.80, 4.00, 3.00 ve 2.92 bitki/m², bölge ortalaması ise 2.90 bitki/m² olarak tespit edilmiştir (Erciş ve ark., 1997).

Taştan ve Erciş (1994), Orta Anadolu Bölgesi (Konya, Eskişehir, Yozgat ve Ankara) buğday ekim alanlarında yürütmüş oldukları sürvey çalışmaları sonucunda ilk 10 sırayı alan yabancı ot türlerin yoğunluklarını sırasıyla; *B. radians* 5.05, *B. tectorum* 3.23, *B. orientalis* 3.02, *G. tricornutum* 2.78, *P. bellardii* 2.11,

*Wiedemannia orientalis* 1.77, *S. arvensis* 1.53, *A. myosuroides* 1.47 ve *Aegilops cylindrica* Host. 1.34 bitki/m² olarak tespit etmiş ve en yoğun türlerden olan *C. depressa'* nın yoğunluğunu da 2.90 bitki/m² olarak bildirilmişlerdir.

Van yöresinde buğday ekim alanlarında sorun oluşturan yabancı otların tespiti amacıyla yapılan sürvey çalışmasında *Secale cereale, Polygonum bellardii, Cephalaria syriaca, Vicia* sp. *Galium tricornutum, Tragopogon latifolia, N. apiculata* ve *C. depressa* tohumlarının ürüne en fazla karışan yabancı otlar oldukları belirlenmiştir (Tepe, 1998). Diğer taraftan Özrenk ve Tepe (1999), Van' da buğday ürününe karışan yabancı ot tohumlarının yoğunluk ve dağılımlarının saptanması üzerine yaptıkları bir çalışmada, *C. depressa* tohumlarının buğdaya karışan önemli yabancı otlardan olduğunu, sayısal olarak ortalama 19.8 adet, ağırlık olarak ise % 0.02 oranında karıştığını bildirmişlerdir.

Erzurum ilinde yapılan çalışmalarda, buğday ekim alanlarında yabancı otların rastlama sıklıkları araştırılmış ve diğer birçok yabancı otlar yanında *C. depressa* nın % 27 sıklıkta olduğu bulunmuştur (Zengin ve Kaya 2000).

Diğer taraftan Demir ve ark. (2001), Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yoğun olarak nohut ekimi yapılan Adıyaman, Diyarbakır, Mardin ve Şanlıurfa illerinin nohut tarlalarında sorun oluşturan yabancı otları, yoğunluklarını ve rastlanma sıklıklarını tespit etmek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Yapılan sürvey çalışmasında 33 familyadan 155 yabancı ot türü belirlenmiştir. Bu türler arasında *C. depressa'* nın Diyarbakır' da az yoğun (m²' de 0.01-0.1 yabancı ot) ve nadir yaygın (%12' den az) olduğu tespit edilmiştir.

Kordali (2002), Bayburt ve ilçelerinde arpa, buğday, şekerpancarı ve mercimek ekim alanlarında, 2000 ve 2001 yıllarında yapmış olduğu arazi sürvey çalışması sonucunda, *C. depressa'* nın arpada en yoğun 12 yabancı ot türü içerisinde altıncı, buğdayda en yoğun 14 tür içerisinde yedinci ve mercimekte 12 tür içerisinde ise beşinci sırada olduğunu rapor etmiştir. Aynı araştırmacı, arpada 56, buğdayda 65 ve mercimekte 36 farklı yabancı ot türü tohumu saptadığını, yabancı ot tohumlarının adı geçen kültür bitkilerinin tohumluklarına karıştığını belirtmiştir. *C. depressa* tohumlarının ise bu ürünlere en yoğun olarak karışan 18 tür yabancı ot tohumu arasında dördüncü sırada olduğunu bildirmiştir.

Diğer taraftan ülkemizde *C. depressa'* nın yoğun ve yaygın olduğu diğer bir kültür bitkisi de mercimek ekim alanlarıdır. Nitekim Ankara, Çankırı ve Nevşehir' de mercimek tarlalarında sorun olan yabancı ot türlerinin tespiti için yapılan sürvey çalışmalarında *C. depressa'* nın Ankara ve Nevşehir illerinde yaygın olarak bulunduğu belirtilmiştir (Kasa ve Çetinsoy, 1988).

Van' da mercimek ekim alanlarında sorun oluşturan yabancı otların tespiti için yapılan sürvey sonucunda en yoğun olarak *Hordeum vulgare, Heliotropium europaeum, Cynodon dactylon, Convolvulus arvensis, C. depressa, Adonis aestivalis, Agropyron repens* ve *Euphorbia heteradena*' türlerinin bulunduğu belirlenmiştir (Tepe ve ark., 2002).

**Yatık Gökbaşın Biyolojisine İlişkin Çalışmalar**

Buğday tarlalarında önemli bazı yabancı ot tohumlarının topraktan çıkışına; ekim derinliği, toprağın fiziksel yapısı vb. etki etmektedir. Bu konuda yapılan araştırmalarda *C. depressa* tohumlarının 2, 5, 10 ve 15 cm derinliklerde çıkış oranlarının sırasıyla % 17, % 6, % 4 ve % 0 olduğu saptanmıştır. En yüksek çıkış oranı 2-5 cm derinliğe ekilen tohumlarda gerçekleşmiş, 15 cm'den daha derine ekilenlerde çıkış olmamıştır (Taştan ve ark. 1991).

Kurçman (1993), *C. depressa'* nın kurak iklim koşullarına adapte olmuş, sadece tohumla çoğalan bir yabancı ot olduğunu, Orta Anadolu Bölgesinde genel olarak ağustos ayında tohum döktüğünü veya tohumlarının tahıl ürünü içerisine karıştığını, tohumlarının hava koşulları uygun gittiğinde Şubat ayı sonu Mart ayı başında çimlendiğini beyan etmiştir.

Tepe ve Kaya (1995), 1994 ve 1995 yıllarında Van' da buğday alanlarında sorun oluşturan 66 adet yabancı otun gelişme dönemlerini izlemiş ve buğdayın gelişme periyodu ile kıyaslamışlardır. Araştırıcılar bu çalışmalarında *C. depressa'* nın bazı biyolojik özelliklerini de takip etmiş ve yabancı otun vejetatif gelişme, çiçeklenme, tohum bağlama ve tohumlarının olgunlaşma dönemleriyle, buğdayın gelişme dönemlerinde büyük bir paralellik olduğunu gözlemlemişlerdir. Buğdayın

hasat döneminde tohumlarını olgunlaştıran *C. depressa'* nın, buğday tohumluğu ile birlikte yayılabileceğini bildirmişlerdir.

*C. depressa'* nın, Orta Anadolu Bölgesi buğday ekim alanlarında yayılışı, yoğunluğu, çıkış derinliği ve çimlenme biyolojisi üzerinde yapılan bir araştırmada, hasattan sonra 1, 6 ve 12 ay oda sıcaklığında tutulan tohumlarda en yüksek çimlenme oranının, 5 °C' lik sıcaklık ortamında % 42' lik çimlenme oranı ile 1 aylık tohumlarda olduğu, bunu 5 ve 10 °C' lerde % 44 ile 6 aylık tohumların izlediği, 12 ay bekletilenlerde ise 10 °C' de % 56 olduğu saptanmıştır. Işığın çimlenme üzerine etkisine bakıldığında, 12 saat aydınlık+12 saat karanlık/gün koşullarında % 28, 24 saat karanlık/gün koşullarında % 21 çimlenme gözlenmiştir. % 25, % 50 ve % 75 yarayışlı toprak neminde (tarla kapasitesinde) çıkışlar sırasıyla % 16, % 4 ve % 5 olmuştur. Değişik toprak derinliklerine ekilen tohumlardan iki yıl içerisinde, yüzeydekilerin (0-2 cm) % 14' ü, 5 cm derinliktekilerin % 6' sı, 10 cm derinliktekilerin % 4' ü çıkış yapmış, 15 cm ve daha derinden çıkış olmamıştır. Farklı toprak derinliklerine ekilen tohumlar 20 ay sonra çıkarıldıklarında, 0-2 cm' derinlikte canlı tohuma rastlanmamış ve 5 cm derinlikte % 43, 10 cm derinlikte % 51 canlı tohum tespit edilmiştir. Topraktaki tohum popülasyonunun azalmasında çıkışın payı % 14 olarak bulunmuştur. Tohumların büyük bir kısmının toprakta çimlendikten sonra çıkış yapamadan öldükleri kanısına varılmıştır (Erciş ve ark., 1997).

Çakırlar ve ark. (2005), *Centaurea tchihatcheffii* (gölbaşı sevgi çiçeği)' tohumlarının çimlenme fizyolojisi üzerinde yaptıkları bir çalışmada çimlenme için en uygun sıcaklığın 25±2 °C olduğunu saptamışlardır. Ayrıca tohumlar için en yüksek çimlenme oranını pH 7.5±0.05' de elde etmişlerdir. Gibberellik asit uygulanan tohumlarda 7, 7.75 ve 8 pH' derecelerinde çimlenme değeri % 5' te kalmış, daha yüksek pH değerlerinde çimlenme olmamıştır. 15 aylık tohumlarda (20±2 °C sıcaklık, pH 8) çimlenme oranı % 28 olarak bulunmuştur. Diğer taraftan -79±2 °C' de ön üşütme uygulaması yapılan tohumlarda, çimlenme kabiliyetinin kaybolmadığı ve çimlenme değerinin % 10 olduğunu saptamışlardır. Yaklaşık 9 aylık tohumların toprak+perlit karışımındaki çimlenmesi 7-10 günde tamamlanmış ve çimlenme değeri yaklaşık % 90' a çıkmıştır. Bu tür çiçeklenme fazına 50-55 günde ulaşmıştır.

Erik ve ark. (2005), *C. tchihatcheffii*' nin Türkiye florasındaki yeri ve yayılış alanları üzerinde yaptıkları araştırmada, türün çiçeklenme döneminin Nisan ayının

son haftasından başlayıp Temmuzun ilk haftasına kadar sürdüğünü tayin etmişlerdir. Araştırmacılar, Mayıs ayı sonu veya Haziran başı arasının bitkinin en olgun dönemini kapsadığını, bu tarihten sonra çiçek başçıklarının kuruyup içinin boşaldığını, ancak o yılın iklim değerlerine göre bu tarihlerin 1-2 hafta öne ya da geriye atılabileceğini bildirmişlerdir. *C. tchihatcheffii*' nin normalde mayıs ayı ortalarına doğru çiçeklendiği ve bitkinin sadece bir başçığının geliştiğini, Haziran başlarında ise dallanma ile birlikte çiçek sayısının da artarak bitkinin boylandığını beyan etmişlerdir.

*Centaurea balsamita, C. iberica* ve *C. virgata*' nın çimlenme biyolojileri üzerine yapılan bir çalışmada, *C. balsamita* ve *C. iberica*' nın en yüksek 5-15 °C arasında çimlendiği, *C. balsamita'* nın çimlenme hızının ise 15 °C' de daha yüksek olduğu saptanmıştır. Ayrıca her üç türde de sıcaklığın artmasıyla çimlenme hızının da arttığı belirlenmiştir (Türkoğlu ve ark., 2009).

**Yatık Gökbaşın Ekonomik Zarar Eşiğine İlişkin Çalışmalar**

Gerowitt ve Heitefuss (1990), Almanya'da buğdayda ekonomik zarar eşiği değerlerini bulmak için 2 yıllık bir dizi çalışma yapmışlar, buğdayda yabancı ot ekonomik zarar eşiklerini yeniden inceleyerek sabit kılavuz değerlerini tayin etmişlerdir. Tek yıllık yabancı ot mücadelesinin ne zaman yapılması gerektiğine karar verebilmek için belirlenmiş ekonomik zarar eşiği değerlerinin kullanımının koruyucu herbisit uygulamalarından daha etkili olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca buğdayda dar yapraklı yabancı otların sabit ekonomik zarar eşiği değerinin 20-30, geniş yapraklılarda 40-50, *G. aparine*' nin ekonomik zarar eşiğinin ise 0.1-0.5 bitki/m² olduğunu saptamışlardır. Geniş yapraklı yabancı otlar için alternatif bir ekonomik zarar eşiğinin ise tarlanın % 5-10'nun geniş yapraklı yabancı otlarla kaplı olması gerektiğini bildirmişlerdir.

Kaya ve Tepe (1999), Van'da *Acroptilon repens* (L.) DC (kekre) ve *Ranunculus damascenus* Boiss and Gaill) (düğün çiçeği) farklı yoğunluklarının buğdayın verim ve verim kriterlerine olan etkilerini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda düğün çiçeğinin verim kriterleri üzerine fazla etkisi olmadığı ancak

kekrenin yoğunluğunun arttıkça buğdayın başak sayısı, tane, sap-saman ve toplam veriminde düşüşe neden olduğu bildirilmiştir. Kekrenin 10 adet/m² yoğunlukta olduğunda buğday sap-saman veriminde % 19, tane veriminde % 24.3' lük bir kayba neden olduğu, yoğunluk 60 adet/m²'ye çıktığında saman veriminde % 40, tane veriminde ise % 50 kaybın meydana geldiği saptanmıştır.

**-Kokarotla İlgili Çalışmalar**

**Kokarotun Sistematiği ve Yayılışına İlişkin Çalışmalar**

Ülkemizde *Bifora* cinsine ait *radians* ve *testiculata* türlerinin her ikisine Türkçe olarak "kokarot" denmektedir. Bunlardan birinci tür hububat tarlalarında yaygın, ikincisi ise nadiren bulunmaktadır. Bu nedenle çalışmamızda kokarot ismi *Bifora radians* türünü ifade etmektedir (Davis, 1972; Uluğ ve ark., 1993).

*B. radians*, *Apiaceae* (*Umbelliferae*=Şemsiyegiller) familyasından olup 91 genusa sahiptir. *Bifora* cinsi ise 3 türe sahiptir. Dünyadaki dağılımı Batı Asya' da Türkiye ve İran' da, Kafkasya' da, Ermenistan, Azerbaycan, Gürcistan, Rusya' da, Avrupa' da ise Almanya, Ukrayna, Arnavutluk, Bulgaristan, Eski Yugoslavya, İtalya, Romanya, Fransa ve İtalya' da bulunduğu bildirilmiştir (Anonymous, 2010b).

Ülkemizde ise Adana, Bolu, İstanbul, Ardahan, Çankırı, Amasya, Samsun, Ankara, Antalya, Artvin, Erzincan, Gümüşhane, Isparta, Konya, Kütahya, Niğde, Tekirdağ, Tokat ve Van' da mevcut olduğu rapor edilmiştir (Anonymous, 2010f).

*B. radians'* ın buğday ekim alanlarında yayılışı hakkında bir dizi çalışmalar yapılmıştır.

*B. radians'* ın dünyada yayılışı üzerinde yoğun çalışmalar yapılmıştır. Örneğin Rapparini (1990) ve Lasagna ve ark. (1984) İtalya' da, Efthimiadis ve ark. (1987) Yunanistan' da, Veleva (1987) ve Delipavlov ve ark. (1983) Bulgaristan'da, Mijatovic ve Lozanovski (1987) ise Yugoslavya' da *B. radians'* ın buğday ekim alanlarında sorun oluşturduğunu bildirmişlerdir.

Kokarot olarak adlandırdığımız *Bifora radians* Bieb. ve *Bifora testiculata* (L.) Spreng. ex Schultes. türlerinin ülkemizde var olduğuna ilişkin ilk kayıtlar Davis

(1972) tarafından rapor edilmiştir. Araştırmacı *B. radians*' ın Tekirdağ, İstanbul, Çankırı, Amasya, Tokat, Gümüşhane, Artvin, Kars, Kütahya, Konya, Ankara, Niğde, Adana, Erzincan, Van, Antalya ve Burdur illerinde; Türkiye dışında ise bir kısım Avrupa, Kafkasya ve İran' da bulunduğunu bildirmiştir.

Ülkemizde hububat ürünü içerisine çeşitli yabancı ot tohumları değişik oranlarda karışmaktadır. Yabancı ot tohumlarının türlere bağlı olarak farklı ekolojik isteklerinin oluşu bölgelerde değişik oranlarda yoğunluk arz etmelerine neden olmaktadır. Bunlardan bazıları hemen bütün bölgelere dağılmış olmasına karşın, bazıları ise değişik bölgelere lokalize olmuşlardır (Kuntay, 1944; Güncan, 1980; Güncan, 2002).

Eskişehir ilinde hububatta sorun olan *B. radians'* ın fenolojisi ve kimyasal mücadelesi üzerinde yapılan bir araştırmada, yürütülen sürvey sonucunda söz konusu otun yoğunluğunun, 50 adet/m² olduğu tespit edilmiştir (Kurçman ve ark., 1984).

Taştan (1988) *B. radians'* ın, Orta Anadolu Bölgesinde Ankara, Bolu, Çankırı, Eskişehir, Kayseri, Kırşehir, Konya, Nevşehir, Niğde ve Yozgat illerinde yayılış ve yoğunluğunu araştırmıştır. Yapılan sürvey sonucunda yabancı otun bölge kapsamına giren tüm illerde yayılış gösterdiği, yoğunluğunun illere göre 0.04-9.35 bitki/m² değerleri arasında değiştiğini saptamıştır. Yoğunluğun toplam 10 ildeki bölge ortalaması 4.13 bitki/m², bulaşıklık oranı ise Ankara, Bolu ve Yozgat illerinde % 100 olarak saptanmıştır. Ağırlıklı il ortalamalarına göre en yüksek yoğunluk 9.35 bitki/m² ile Eskişehir, en düşük yoğunluk ise 0.04 bitki/m² ile Nevşehir ilinde bulunmuştur. Araştırıcı ayrıca, *B. radians'* ın daha çok yabancı ot ilaçlaması yapılan tarlalarda sorun olduğunu, yoğunluğundaki artış ile 2,4-D' li herbisitlerin kullanımı arasında sıkı bir ilişkinin bulunduğunu bildirmiştir. 2,4-D' li herbisitlerin kullanılması sonucu, bu herbisite dayanıklılık kazanan *B. radians'* ın giderek yaygınlık ve yoğunluk kazandığı, hatta 400 bitki/m²' yi bulduğu gözlenmiştir.

Taştan ve Erciş (1994), Orta Anadolu Bölgesi (Konya, Eskişehir, Yozgat ve Ankara) buğday ekim alanlarında yürütmüş oldukları sürvey çalışmaları sonucunda sırasıyla; kokarot (*B. radians*), *B. tectorum, B. orientalis, C. depressa, G. tricornutum, P. bellardii, Wiedemannia purpureum, S. arvensis, A. myosuroides* ve *Aegilops cylindrica* Host.' nın söz konusu bölgede ilk 10 sırayı alan yabancı ot türleri

olduğunu tespit etmişlerdir. İlk sırada ve en yoğun tür olan *B. radians'* ın yoğunluğu 5.05 bitki/m² olarak bildirilmiştir.

Mennan (1993), Samsun ili buğday ekim alanlarında görülen yabancı ot türlerinin belirlenmesi üzerine yaptığı sürveyde, 35 familyaya ait 146 tür saptamış, *B. radians*, *Alopecurus myosuroides* Huds. *Avena* spp. ile birlikte 15 türün yoğun türleri arasında yer aldığını belirtmiştir. *B. radians* % 67.97 rastlama sıklığına göre ikinci, 6.38 bitki/m² yoğunluğuna göre ise beşinci sırada önemli bulunmuştur.

Buğday ekim alanlarında topraktaki tohum rezervi ile yabancı otlanma arasındaki ilişkiyi saptamak amacıyla yapılan bir çalışmada, *B. radians'* ın topraktaki tohum rezervi ile gerçek flora karşılaştırıldığında bitki oluşum yüzdesi genelde düşük olarak bulunmuştur. *B. radians'* ın bitki oluşturma yüzdesinin düşük çıkmasının en önemli nedeninin ise, bu türün tohumlarındaki dormansinin güçlü olmasından kaynaklandığı bildirilmiştir. Çalışma alanına giren Samsun (Merkez)' da bitki oluşturma yüzdesi diğer ilçelere nazaran daha yüksek olarak saptanmıştır (Uygur ve Mennan, 1995a).

Tokat ve yöresinde tohumluk buğdayda selektörden önce ve sonra ürüne karışan yabancı ot tohumları belirlenmiş, selektör öncesi en fazla tohumu bulunan yabancı otlar sırasıyla; *P. convolvulus* (sarmaşık çoban değneği), *Vicia* spp. (yabani fiğ), *G. tricornutum* (boynuzlu yoğurt otu), *Secale cereale* L. (yabani çavdar), *H. vulgare* (arpa), *S. arvensis*, *A. githago*, *Lolium temulentum* L. (delice) ve *B. radians* olurken; selektör sonrası ise *H. vulgare*, *S. cereale*, *Vicia* spp., *A. githago, Avena* spp., *G. tricornutum, L. temulentum, C. arvensis* ve *P. convolvulus* olmuştur (Sırma ve ark., 1997). Bu çalışma *B. radians* tohumlarının selektörle ayıklanabildiğini göstermektedir.

Yine Tokat yöresinde buğday ekim alanlarında yapılan çalışmalarda 23 familyaya ait 73 adet yabancı ot türü tespit edilmiş, ortalama yoğunluk ise 167 adet/m² olarak belirlenmiştir. Tespit edilen türlerin önemlileri, *S. arvensis, A. fatua, P. convolvulus, R. arvensis, G. tricornutum,* kokarot (*B.radians*), *Veronica hederifolia* ve *P. aviculare* olarak belirtilmiştir (Sırma ve Güncan 1997).

Mennan (1998), Samsun iline bağlı 13 ilçede yürüttüğü üç yıllık sürvey çalışmalarının sonuçlarına göre *B. radians'* ın bütün ilçelerde yaygın olduğunu ve rastlama sıklığının ilçelere göre % 25 ile % 100 arasında değiştiğini belirlemiştir. Söz konusu yabancı otun yoğunluğunun ise değişik tarlalarda 0.50 bitki/m² ile 58 bitki/m²

arasında değişen oranlarda olduğu saptanmıştır. *B. radians*, en yoğun olarak 29.19 bitki/m² ile Kavak' ta, 24.99 bitki/m² ile Vezirköprü' de ve 22.68 bitki/m² ile Havza' da bulunmuştur. Bu yabancı otun rastlama sıklığı dikkate alındığında ise % 100 bulaşıklık oranı 4 ilçede bulunmuştur.

Güncan ve Boyraz (2001) tarafından 1994-1996 yıllarında Anadolu' nun batısında 28 ilden toplanan ve selektörden geçirilmemiş 852 buğday örneğinde buğday ürününe karışan yabancı ot tohumu oranı sayısal olarak ortalama % 0.5940, ağırlık olarak ise % 0.1618 olarak bulunmuştur. Araştırma bölgesinde buğday ürününe yoğun olarak karışan yabancı ot tohumları sırasıyla, yabani çavdar (*Secale cereale*), fiğ türleri (*Vicia* spp.), yapışkan otu türleri (*G. aparine, G. tricorne*.), yabani hardal (*Sinapis arvensis*), kokarot (*Bifora radians, Bifora testiculata*) ve karamuk (*Agrostemma githago*) olduğu tespit edilmiştir.

Buğdayda üç farklı toprak işleme yönteminin uygulandığı bir çalışmada, geleneksel toprak işlemede *Poligonum aviculare*, azaltılmış toprak işlemede *Lactuca serriola* ve anıza ekimde ise *Chenopodium album* ve kokarot (*Bifora radians)* türleri çok yoğun olarak tespit edilmiştir (Önen ve ark., 2001).

Mosyakin ve Yavorska (2002), Ukrayna- Kiev ve yöresinde yapmış oldukları sürvey çalışmasında, orijini Akdeniz elementi olan *B. radians'* ın sadece Kiev' de 3-5 lokasyonda (bazen 7 lokasyonda) görüldüğünü ve son 20 yıldır bölgede var olduğunu, tesadüfi olarak bulaştığını ve kültür alanlarında sorun oluşturduğunu bildirmişlerdir.

Samsun ili ve ilçelerinde buğday tohumluğunda bulunan yabancı ot tohumlarının yoğunlukları tespit edilmiştir. Alınan 349 örneğin incelenmesi sonucu 11 farklı familyadan 18 yabancı ot türüne ait tohumlar saptanmıştır. Bir kg' lık tohumluk içerisinde *G. aparine* 8.8, *Phalaris paradoxa* 6.7, *Vicia hirsuta* 5.7, *Convolvulus arvensis* 4.5, *Vicia sativa* 3.2, kokarot (*Bifora radians)* 2.3, *Ranunculus repens* 1.1 ve *A. fatua* 1.1 adet karıştığı bulunmuştur (Mennan ve Doğan, 2003).

Eskişehir ve çevresinde tarımı yapılan buğday, arpa, yulaf, şeker pancarı, nohut, mısır, kabak, lahana, domates ve biber ekim alanlarında görülen yabancı otların tespitine yönelik yapılan çalışmada, 335 yabancı ot türü saptanmıştır. Bu türlerden *B. radians'* ın arpa ve yulaf tarlalarında bulunduğu, buğday tarlalarında ise en fazla bulunan yabancı ot türleri arasında olduğu rapor edilmiştir (Söker, 2005).

Ankara' da hassas ilaçlama için alansal yabancı ot dağılımının belirlenmesi üzerine yapılan bir araştırmada 2001-2002 bahar aylarında, Atatürk Orman Çiftliği ve Sarayköy Araştırma İstasyonu buğday-nadas tarım arazilerinde yabancı ot yoğunluğuna bakılmıştır. Yapılan örneklemeler sonucunda, Atatürk Orman Çiftliği ve Sarayköy arazilerinde ortalama yabancı ot yoğunluğunun sırasıyla 69.23 ve 29.71 adet/m² olduğu tespit edilmiştir. Sarayköy' de *B. radians'* ın tüm arazinin % 81' ini, Atatürk Orman Çiftliği arazilerinde ise *Adonis* spp. ve *B. radians'* ın en yoğun türler olarak tüm arazinin % 50' sini kapsadığı belirtilmiştir (Türker, 2005).

*B. radians* ülkemizde buğday ekim alanları yanında mercimekte de yoğunluk oluşturmaktadır. Nitekim Kaya ve ark. (1989), Denizli, Uşak, Aydın, İzmir, Balıkesir ve Çanakkale illerindeki mercimek ekim alanlarında yapmış oldukları çalışmalar sonucunda *B. radians* ile birlikte *G. aparine, M. chamomilla, R. arvensis, , P. rhoeas* ve *S. pecten-veneris*' in yaygın olduğunu saptamışlardır.

**Kokarotun Biyolojisine İlişkin Çalışmalar**

Lovato ve Viggiani (1973), buğday tarlalarında sorun olan bazı yabancı otların çimlenme ve çıkışları üzerine yaptıkları araştırmada, *B. radians* tohumlarının 5 °C' de 5 gün tutulduktan sonra 20-30 °C' ler arsında değişen sıcaklıkta 75 günde % 2 oranında çimlendiğini, kalan tohumların çimlenmeyip canlılıklarını koruduğunu kaydetmişlerdir. Dışarda tutulan saksılarda da tohumlarda hasattan sonra olgunlaşma dönemi bulunması nedeniyle birkaç ay çimlenmeden kaldığını ilk iki ay içerisinde çıkış yapmadığını, 9 aylık sürede toplam çıkış oranının ekim deriniğine bağlı olarak %86.5-90 arasında değiştiğini bildirmektedir.

Kurçman ve ark. (1984), Eskişehir ilinde hububat ve *B. radians'* ın fenolojik dönemlerinin üzerinde çalışmışlardır. Yapılan bu araştırmada yıllara göre değişmekle beraber buğdayın 3 yapraklı devresinde iken *B. radians'* ın kotiledon ve toprak üstü kısmının 1-2 dalcıklı ilk gerçek yapraklarını oluşturduğu; kardeşlenme döneminde iken 4-5 dalcıklı olduğu; sapa kalkma başlangıcında, ortalama 8-10 cm boyunda ve toprak üstü 8-10 dalcıklı olduğu, süt olum devresinde iken, ortalama 50-60 cm boyda

ve çiçekli devreden tohum devresine geçebildiği; sarı olum devresinde iken bu otun ortalama 65 cm boyunda ve tohum oluşturma devresinde olduğu saptanmıştır.

Taştan ve Gürcan (1993), 1986-1987 yıllarında yürüttükleri bir çalışmada, Orta Anadolu buğday ekim alanlarının en yaygın ve yoğun yabancı otu durumunda olan *B. radians'* ın tohumlarında bazı dormansi kırıcıların çimlenmeye etkilerini araştırmışlardır. Alınan sonuçlara göre, oda sıcaklığında 12 ay bekletilen tohumlarda 10-15 °C de % 53-54 çimlenme gerçekleşmiş, 20 ve 25 °C' de ise çimlenme olmamıştır. Dolayısıyla söz konusu yabancı otun çimlenme sıcaklığının minimum 4 °C, maksimum 20 °C ve optimum 10-15 °C olduğu saptanmıştır. 4-6 aylık tohumlarda 15 °C' de % 0.2' lik $KNO_3$ uygulamasında % 30; 500 ppm $GA_3$' te ise % 38.5 çimlenme görülürken; kontrolde bu oran % 5-8 düzeyinde kalmıştır. Tohum kabuğunun mekanik yolla çıkarılması ile % 24, $H_2SO_4$ ile yakılmasından % 25, $H_2SO_4$ ile yakıldıktan sonra 500 ppm $GA_3$ uygulamasında ise % 71 oranında çimlenme görülmüştür. Tohumları, damlama şeklindeki musluk suyunda 24 saate kadar yıkama çimlenmeyi artırıcı, daha uzun süreler ise azaltıcı etki etmiştir. Tohumları ısıtma çimlenmeyi artırıcı, üşütme azaltıcı, suda bekletme ve ışık ise olumsuz yönde etkilemiştir. *B. radians'* ın tohumlarında 5 cm'ye kadar derine ekilenlerde en fazla çıkış elde edilmiştir. Beş cm' den daha derine ekilenlerde çıkış, derinlik arttıkça azalmaktadır. Topraktaki nem oranının artmasıyla, buna paralel olarak çıkışın arttığı bulunmuştur. *B. radians'* ın üç yıllık takibi sonucunda çimlenmenin 30 Ekim ile 1 Nisan arasında, çiçeklenmenin 30 Nisan ile 20 Haziran ve tohum dökmenin 5 Temmuz ile 10 Ağustos tarihleri arasında olduğu gözlenmiştir. Söz konusu yabancı otun verdiği tohum sayısı, rekabetsiz şartlarda ortalama olarak 410, popülasyon halinde yetiştiğinde 312 ve buğday bitkisi arasında ise 145 adet olarak bulunmuştur (Taştan, 1988).

Diğer taraftan Samsun ilinde *B. radians'* ın bazı biyolojik özelliklerini tespit etmek için bir dizi araştırmalar yürütülmüştür. Yapılan çalışmalarda yabancı otun minimum çimlenme sıcaklığı 5 °C, optimum 10 °C ve maksimum 25 °C olarak tespit edilmiştir. Ayrıca çalışmada dormansi kırıcı bir çok yöntemler denenmiştir. *B. radians* tohumlarına uygulanan 50, 100, 200 ve 400 ppm' gibberellik asit ($GA_3$) kontrole göre sırasıyla % 5, % 4, % 17 ve % 24' lük çimlenme artışı sağlamıştır. Potasyum Nitrat ($KNO_3$)' ın % 0.2' lik dozu *B. radians* tohumlarında çimlenmeyi

sadece % 4 oranında arttırmıştır. 2,4-D' nin 10 g/lt, 1 g/lt ve 0.01 g/lt dozları tohumlarda çimlenmeyi önemli ölçüde inhibe etmiştir. Tohum kabuğunun çıkarılması uygulaması ile çimlenmede % 9, ön üşütme ve ön ısıtma uygulamalarında ise çok küçük bir artış olmuştur. Tohumların çimlenmesi ile suda bekletilme süresi arasında herhangi bir ilişki bulunamamış, farklı ozmotik basınç değerlerinde yapılan denemelerde ise çimlenmelerde bir azalmanın olduğu görülmüştür. Farklı pH derecelerinde yapılan denemelerde de, pH 7' den sonra çimlenmenin arttığı görülmüştür. Yabancı otun bitki başına oluşturduğu tohum sayısı minimum 25, ortalama 79 ve maksimum 113 adet, hasat öncesi tarlaya dökülen tohum oranı ise minimum % 32, ortalama % 64 ve maksimum % 78 olarak tespit edilmiştir. Ayrıca yapılan arazi takiplerinde *B. radians'* ın topraktan çıkışının Kasım ayı sonu - Nisan ayı ortası, çiçeklenmenin Mayıs ayı ortası – Haziran ayı sonu, tohum dökmesinin ise Temmuz ayı ortası–Ağustos ayı başı arasında olduğu bildirilmiştir (Mennan, 1993; 1998).

*B. radians'* ın popülasyon dinamiği konusunda yürütülen bir araştırmada tohumların % 92'sinin çimlenme yeteneğine sahip olduğu tespit edilmiş, topraktan çıkışların birinci yıl % 3.6, ikinci yıl ise % 80.8 oranında gerçekleştiği saptanmıştır. Buğday ile birlikte yapılan ekimde çıkan bitkilerin % 23' ü kotiledon yapraklı veya fide döneminde iken ölmüş, % 77' si ise olgunlaşarak yeni tohumlu bitki oluşturmuştur. Üretici koşullarında buğday arasında bitkinin verdiği tohum sayısı ortalama 145 tohum/ bitki olarak tespit edilmiştir. Biçerdöver ile yapılan hasat sırasında bitki üzerinde bulunan tohumların % 59.05 oranında biçerdöverin deposuna alınarak tarladan uzaklaştığı, % 40.95 oranında ise toprağa döküldüğü saptanmıştır (Taştan, 1991).

Taştan ve Yıldırım (1997), tarafından *B. radians* tohumlarının 1-15 yıl kuru depolama koşullarında bekletilmesinin çimlenme gücü ve canlılık oranına etkilerini araştırmış ve 1982-1996 yılları arasında Ankara' da toplanan tohumlar, 1996 yılında çimlenmeye alınmış ve sonuçta . 1996, 1992, 1987 ve 1982 yıllarında toplanan tohumlarda sırasıyla % 18, % 90, % 59 ve % 31 oranında çimlenme saptamışlardır. Aynı çalışmada, kuru depolama koşullarında 1 yıl sonra tohumların yaklaşık % 3' ü, 5 yıl sonra % 4' ü, 10 yıl sonra % 26' sı ve 15 yıl sonra % 47' sinin canlılıklarını yitirdikleri tespit edilmiştir. Tohumlarda dormansi 2. yıldan itibaren yavaş yavaş

kırılmaya başlamış ve 5. yıldan sonra dormant tohuma rastlanmamıştır. Depolama süresinin uzamasıyla tohumlar yeniden dormansiye girmiş ve 15. yıl sonunda dormant tohum oranı % 14 olarak tespit edilmiştir.

Samsun ili ve ilçelerinde buğday tohumluğunda bulunan yabancı ot tohumlarının çimlenme kabiliyetlerine bağlı olarak bitkiye dönüşüm oranları tespit edilmiştir. Sonuçta en yüksek çimlenme kabiliyeti % 32 ve bitkiye dönüşüm oranı % 2.81 ile *G. aparine'* de görülmüştür. *B. radians*' ın çimlenme kabiliyeti ise % 12 ve bitkiye dönüşüm oranı % 0.27 olarak bulunmuştur (Mennan ve Doğan, 2003).

*G. aparine* ve *B. radians* tohumlarının, toprağa gömülme derinliği ve süresinin mevsimsel çimlenme, primer/sekonder dormansi ve canlılığına etkisi üzerine bir araştırma yapılmıştır. Denemenin birinci kısmında tohumlar 4 tekerrürlü olarak farklı toprak derinliklere gömülmüştür. İkinci denemede ise hasattan sonra yapışkan ot ve *B. radians* tohumları 20 °C' de bağıl nemde depolanmıştır. Depolanan her yabancı ot türü için aylık aralıklarla çimlenme testleri yapılmıştır. Birinci ve ikinci denemeden sonra çimlenmeyen tohumlar TTC (triphenil tetrazolium chloride) ile muamele edilmiştir. 7 ay süreyle farklı toprak derinliğine gömülen *B. radians* tohumlarının çimlenme oranının primer dormansiden dolayı % 8' i geçmediği saptanmıştır. Her iki türde de gömme derinliğinin, tohumların canlılığına yüksek oranda etkili olduğu bulunmuştur. Kuru depolama koşulları altında ise söz konusu tohumlar yüksek derecede primer dormansi göstermişlerdir. Ayrıca depolama süresine bağlı olarak tohumların canlılığı da azalmıştır (Mennan, 2003).

**Kokarotun Ekonomik Zarar Eşiğine İlişkin Çalışmalar**

Taştan (1988), *B. radians'* ın buğdayla rekabetine yönelik yürüttüğü saksı denemelerinde, ortamdaki bitki yoğunluğu arttıkça buğday ve *B. radians'* ın kuru ağırlığının giderek azaldığını gözlemlemiştir. Buğday bitki sayısının sabit kaldığı (6 bitki/saksı) ve *B. radians'* ın 3-18 adet arasında değiştiği denemede, *B. radians* kuru ağırlığının % 93.15' e çıkması ile, bu ekim sıklığında buğday ile rekabet edemeyeceğini göstermiştir. Buğday sayısının 3, *B. radians'* ın 1-9 adet arasında değiştiği denemede, *B. radians* sayısı arttıkça buğday kuru ağırlığında oluşan

azalmanın giderek hızlandığı görülmüştür. Bir başka ifadeyle seyrek ekimde *B. radians'* ın buğdaya verdiği zarar artmıştır. Bir başka denemede ise gübrelemenin buğday ile *B. radians* arasındaki rekabeti azalttığı tespit edilmiştir. *B. radians'* ın tarla çalışmalarında da özellikle gövde oluşumu evresinde buğdayla şiddetli rekabete girdiği gözlemlenmiştir.

Samsun ilinde 1994-95 yıllarında *G. aparine* ve *B. radians* ekonomik zarar eşiklerini tespit etmek için bir deneme yürütülmüştür. Denemeler iki yıl boyunca toplam 120 farklı buğday tarlasında yürütülmüş ve her iki yabancı otun beş farklı yoğunluğu denenmiştir. Sonuçta *G. aparine* ve *B. radians'* ın ekonomik zarar eşikleri sırasıyla 0.7-2.1 ve 1.8-4.7 bitki/m² olarak saptanmıştır (Uygur ve Mennan, 1995b).

Boz ve ark.(1997), ülkemizde buğdayda etkili herbisitler kullanılması halinde dahi *B. radians*, *Avena sterilis* L., *Galium aparine* L., *Sinapis arvensis* L. ve *Vicia sativa*' nın zararlı yabancı ot türleri olmaya devam ettiğini pek çok ülkede artan çevresel duyarlılıktan dolayı pestisit kullanımını kısıtlamak amacıyla eşik modellerine dayalı çalışmalar yürütüldüğünü bildirmişlerdir. Ekonomik olarak yabancı otların zarar eşiklerinin, ürünün çeşidi, yabancı otun yoğunluğuna, iklimsel şartlara, toprak tipine, kontrol muamelesinin etkisine, uygulama maliyetlerine, ürünün verim ve fiyatı gibi pek çok faktöre bağlı olduğunu beyan etmişlerdir. Adı geçen beş yabancı ot türü üzerinde tarla denemeleri Çukurova Bölgesi ve Samsun yöresinde 1992-1996 yılları arasında yürütülmüştür. Denemeler sonucunda kullanılan herbisitlere bağlı olarak, *B. radians*, *A. sterilis, , G. aparine*' nin ekonomik zarar eşiklerini sırasıyla 4-5 bitki/m², 2-5 bitki/m² ve 0.7-2 bitki/m², *S. arvensis* ve *Vicia* spp.' nin her ikisi için ise eşik rakamlarının 1-2 bitki/m² olduğunu saptamışlardır.

Samsun' da yapılan bir araştırmada Orta Karadeniz Bölgesi buğday ekim alanlarında önemli geniş yapraklı yabancı otlardan olan *G. aparine* ve *B. radians'* ın bazı biyolojik özllikleri ve ekonomik zarar eşikleri araştırılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda, yapışkanot ve *B. radians'* ın buğday ekim alanlarında 2,4-D etkili maddeli herbisitlerin uzun yıllar kullanılması ve diğer türlerin kontrol edilmesi sonucu önemli türler haline geldiği ve yoğunluklarının artış trendine girdiği saptanmıştır. Ekonomik zarar eşiği ile ilgili yapılan çalışmalarda, seçilen herbisitin kullanımına bağlı olarak yapışkanotun ekonomik zarar eşiği 0.5-1.2 bitki/m², *B.*

*radians'* ın ise 2-3 bitki/m² arasında olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca yapışkanot ve *B. radians'* a göre iki kat daha fazla rekabet yeteneğine sahip olduğu bulunmuştur (Mennan, 1998).

Caussanel ve ark. (1998), Fransa, Fas ve Türkiye' de yaptıkları ortak çalışmalarda bazı yabancı otlarının zarar eşiklerini ve yoğunluklarını incelemişlerdir. Çalışmanın Türkiye ayağı Çukurova ve Samsun Bölgelerinde yürütülmüştür. Bu iki bölgede buğday tarlalarında yapılan sürveylerde 298 yabancı ot türü tespit edilmiştir (Uygur ve ark., 1986; Mennan ve Uygur, 1994). Bu türler arasında *Apiaceae* familyasına ait 8 türün içinde ise en yoğun *B. radians* (bölgesel sıklığı % 70-75), *Fabaceae* familyasına ait 27 türün içinde en yoğun türün ise *V. sativa* ( bölgesl sıklığı % 40-45) olduğu bildirilmiştir. Araştırmacılar *B. radians* ve *V. sativa'* nın düşük yoğunluklarının buğdayda yüksek verim kaybına neden olduğunu, kullanılan herbisite bağlı olarak ekonomik zarar eşiklerinin sırasıyla 1.9 ve 5.0 bitki/m² olduğunu saptamışlardır. Yine bu türlerin m²' de 1 adet bulunmasıyla regresyon eşitliklerine göre verimde sırasıyla % 1.7 ve % 1.3 ürün kaybı meydana geldiğini beyan etmişlerdir.

1999-2001 Yılları arasında Samsun' da iki lokasyonda buğday tohumluk miktarı ve çeşitlerinin, *B. radians'* ın rekabet yeteneğine etkisi üzerine yapılan bir araştırmada, dört buğday çeşidi ve *B. radians'* ın dört farklı yoğunluğu denenmiştir. *B. radians'* ın var olup, olmadığı her iki lokasyonda da kullanılan tohumluk miktarının artırılmasıyla buğday dane verimi de artmıştır. İçinde yabancı ot olan bütün buğday çeşitleriyle yapılan denemelerde kullanılan tohumluk miktarının 250 kg/ha' dan 200 kg/ha' a veya 150 kg/ha' a düşürülmesiyle de buğdayın verimi düşmüştür. Çalışılan dört çeşit arasında *B. radians* ile en rekabetçi çeşidin Bezostaja, daha sonra Momtchill olduğu, Kate A-1 ve Panda çeşitlerinin ise birbirine eşit ve diğer iki çeşitten daha az rekabetçi olduğu saptanmıştır. Hem çeşitlerin özelliği hem de kulanılan tohumluk miktarlarının artırılması, *B. radians'* ın yaş ağırlığının ve verdiği tohum sayısının azalmasına sebep olmuştur. 250 kg/ha buğday tohumluğu ile *B. radians'* ın tek başına 350 bitki/m² yoğunlukta olduğu denemede, Bezostaja, Kate A-1, Momtchill ve Panda çeşitleri, söz konusu yabancı ot yoğunluğunun tohum üretimini sırasıyla % 60, % 53, % 54 ve % 46 oranlarında düşürdüğü tespit edilmiştir (Mennan ve Zandstra, 2005).

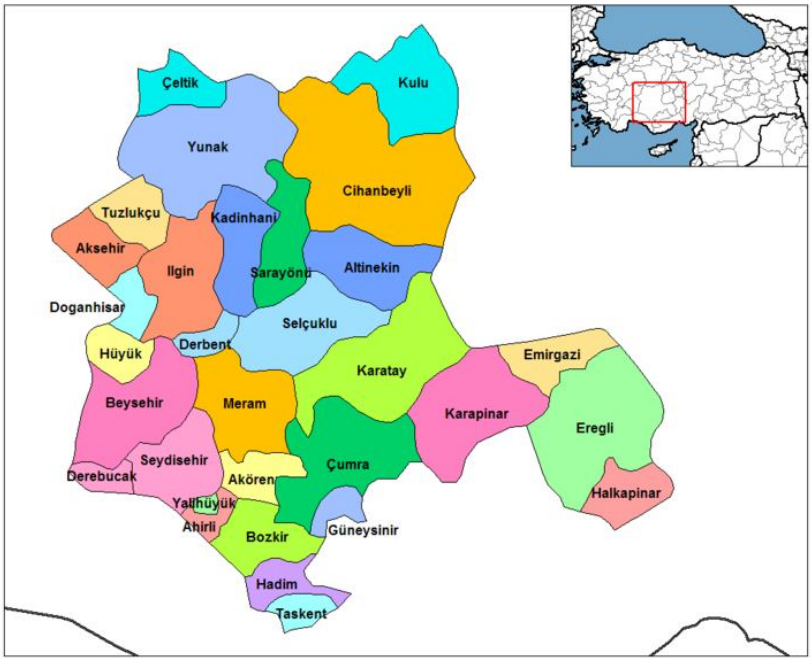
# 3. MATERYAL VE METOD

## Araştırmanın Yapıldığı Bölgenin Konumu, İklim ve Toprak Özellikleri

Konya İli Anadolu Yarımadası'nın ortasında bulunan İç Anadolu Bölgesi'nin güneyinde, şehrin kendi adıyla anılan Konya bölümünde yer almaktadır. İlimiz topraklarının büyük bir bölümü, İç Anadolu'nun yüksek düzlükleri üzerine rastlar. Güney ve Güneybatı kesimleri Akdeniz bölgesine dahildir. Konya, coğrafi olarak 36º 41' ve 39º 16' kuzey enlemleri ile 31º 14' ve 34º 26' doğu boylamları arasında yer alır. Yüzölçümü 38257 km² (göller hariç)' dir. Bu alanı ile Türkiye'nin en büyük yüzölçümüne sahip olan ilidir. Ortalama yükseltisi 1016 m'dir. Kuzeyden Ankara, batıdan Isparta, Afyonkarahisar, Eskişehir, güneyden, İçel, Karaman, Antalya, doğudan, Niğde, Aksaray illeri ile çevrelidir. Doğal açıdan kuzeyinde Haymana Platosu, kuzeydoğuda Cihanbeyli Platosu ve Tuz Gölü'ne batısında Beyşehir Gölü'ne ve Akşehir Gölü'ne, güneyinde Sultan Dağları'ndan başlayan Karaman ilinin güneyine kadar devam eden, Toros yayının iç yamaçları önünde bir fay hattı boyunca oluşmuş volkanik dağlara, doğusunda ise Obruk Platosuna kadar uzanır (Anonymous, 2010c).

Deniz seviyesinden yüksekliği, yerleşim birimlerinin konumlarına göre 570 ile 1700 m arasında değişmektedir. Alansal genişlik ve deniz seviyesinden yükseklikteki farklılıklar, ilin ekolojik yapısında farklı özelliklerin oluşumuna sebep olmuştur. Topoğrafik açıdan; doğu-kuzey ve batı bölgelerinde oldukça düz ve büyük ovalar yer alırken güney bölgesinde oldukça engebeli araziler bulunmaktadır. Konya Ovasında yağışın 400 mm'nin altında, hatta bazı lokal bölgelerde 300 mm' nin altında seyretmesi ovada sulamayı zorunlu kılmaktadır (Anonymous, 2010d).

Araştırma alanını içine alan Konya ili 4.169.400 hektar yüzölçümü ile ülkemizin en geniş arazi varlığına sahip ilidir. Bu arazinin 2.659.890 hektarında tarım yapılmakta olup, bu alan Türkiye'nin tarım yapılabilir arazi varlığının yaklaşık %10'unu oluşturmaktadır. Bölgede bitkisel üretimde en önemli tarla bitkileri başta buğday olmak üzere arpa ve şeker pancarıdır.



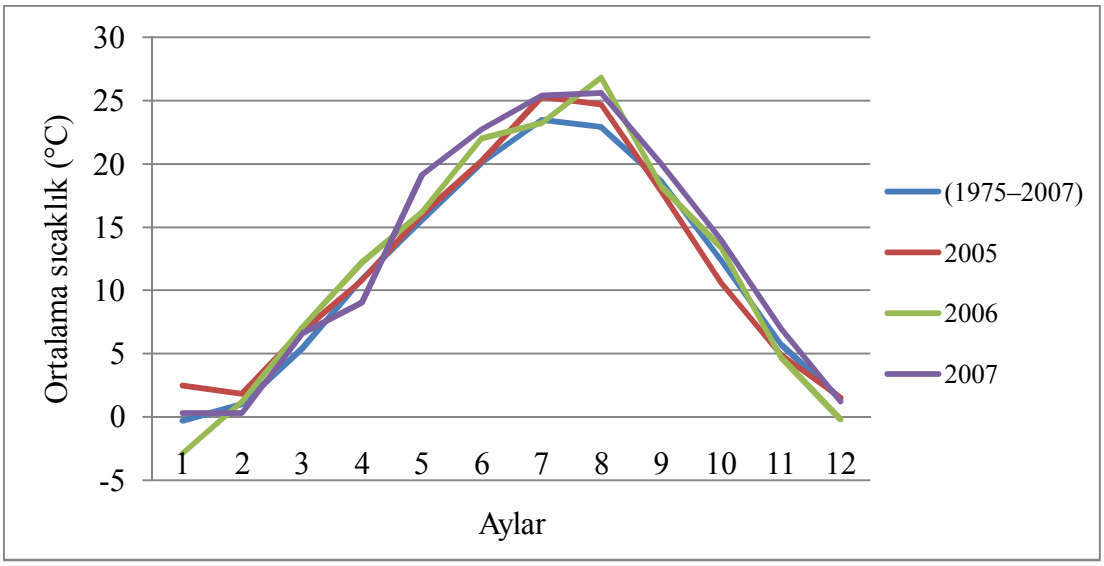

Şekil 3.1. Araştırmanın yürütüldüğü Konya ilinin İç Anadolu Bölgesindeki konumu

Konya ilinde karasal iklim hüküm sürmekte olup, yazlar sıcak ve kurak, kışlar soğuk, sert ve yağışlı geçer. Konya 326 mm ile Türkiye'nin en az yağış alan bölümüdür. Konya Meteoroloji Müdürlüğü'nden alınan uzun yıllık (1975-2007) ortalamalara göre; yıllık ortalama sıcaklık 11.4 °C'dir. Aylık sıcaklık ortalamaları açısından en soğuk ay -0.3°C ile Ocak ayı, en sıcak ay ise 23.5 °C ile Temmuz ayıdır. Yıllık ortalama toplam buharlaşma 1324 mm, ortalama toplam yağış miktarı ise 323.6 mm olup yağışların büyük bir kısmı Mayıs ve Aralık aylarında düşmektedir. Yağışların %24.3'ü sonbahar, %31.0'i kış, %33.8'i ilkbahar ve %10.9'u yaz mevsiminde düşmektedir. Ortalama bağıl nem %58 olup, bağıl nem miktarları %42 ile %77 arasında değişmektedir. En düşük bağıl nem Temmuz ayında, en yüksek bağıl nem ise Aralık ayında gerçekleşmektedir. Araştırma alanına ait bazı iklim verilerinin çok yıllık ortalama değerleri ile araştırmanın yürütüldüğü 2005, 2006 ve 2007 yıllarına ait değerler Çizelge 3.1, Şekil 3.2, Şekil 3.3 ve Şekil 3.4' de verilmiştir.

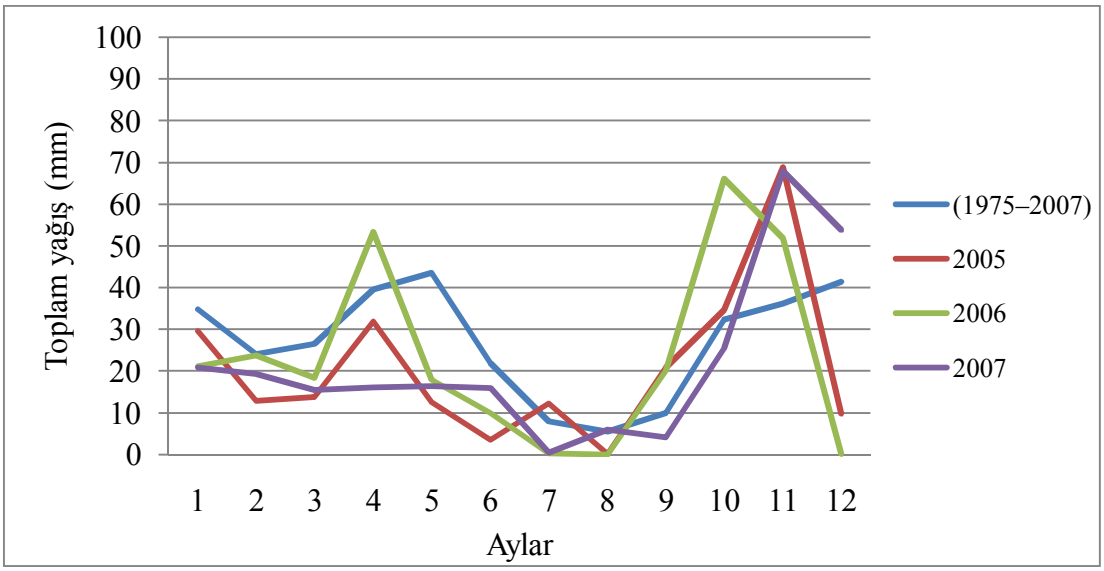
Halen 377.426 hektar arazi sulanmakta olup, bu alan toplam kültür arazisinin yaklaşık % 14'ünü oluşturmaktadır. Sulanan arazinin 177.950 hektarı devlet sulaması, 199.476 hektarı halk sulaması şeklindedir (Anonymous, 2010d).

Çizelge 3.1. Konya Meteoroloji İstasyonuna ilişkin bazı iklim verileri

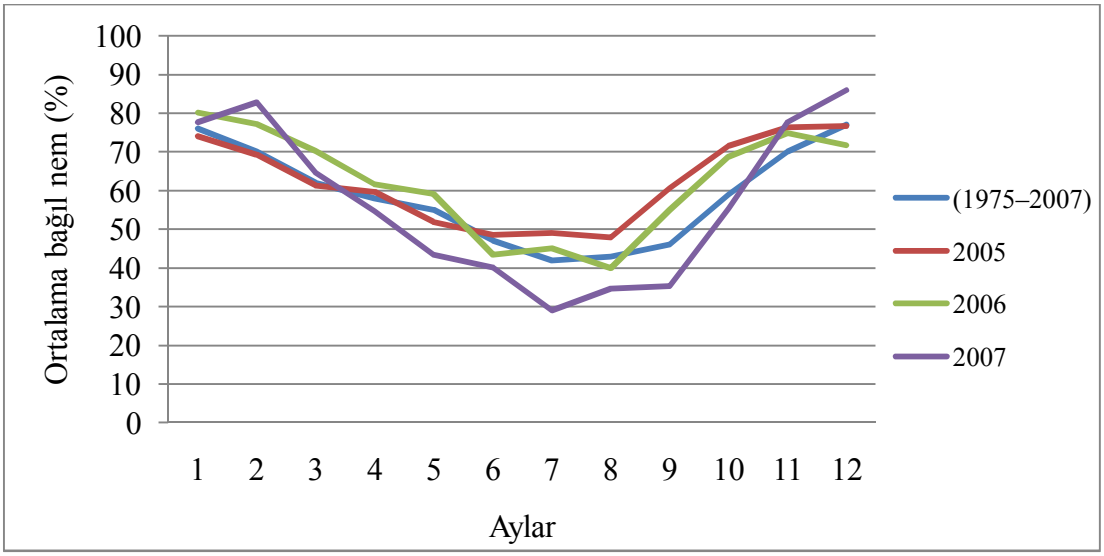
| Yıllar | İklim Elemanları | Ocak | Şubat | Mart | Nisan | Mayıs | Haziran | Temmuz | Ağustos | Eylül | Ekim | Kasım | Aralık |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (1975 – 2007) | Ortalama sıcaklık (°C) | -0.3 | 1.0 | 5.4 | 10.9 | 15.6 | 20.1 | 23.5 | 22.9 | 18.6 | 12.4 | 5.7 | 1.4 |
| | Ort. bağıl nem (%) | 76 | 70 | 62 | 58 | 55 | 47 | 42 | 43 | 46 | 59 | 70 | 77 |
| | Toplam yağış (mm) | 34.8 | 24.1 | 26.5 | 39.5 | 43.5 | 21.9 | 7.9 | 5.5 | 10 | 32.4 | 36.1 | 41.4 |
| 2005 | Ortalama sıcaklık (°C) | 2.5 | 1.8 | 6.8 | 10.8 | 16.0 | 20.2 | 25.3 | 24.7 | 17.8 | 10.6 | 4.9 | 1.5 |
| | Ort. bağıl nem (%) | 74.1 | 69.2 | 61.3 | 59.6 | 51.9 | 48.6 | 49.1 | 47.9 | 60.6 | 71.5 | 76.4 | 76.6 |
| | Toplam yağış (mm) | 29.5 | 12.9 | 13.8 | 31.8 | 12.5 | 3.5 | 12.2 | 0.1 | 20.9 | 34.7 | 68.8 | 9.8 |
| 2006 | Ortalama sıcaklık (°C) | -2.9 | 1.2 | 7.1 | 12.2 | 16.2 | 22.0 | 23.2 | 26.8 | 18.2 | 13.4 | 4.7 | -0.2 |
| | Ort. bağıl nem (%) | 80.2 | 77.2 | 70.2 | 61.6 | 59.2 | 43.4 | 45.1 | 39.9 | 55.0 | 68.8 | 74.8 | 71.8 |
| | Toplam yağış (mm) | 21.2 | 23.8 | 18.4 | 53.4 | 17.9 | 9.9 | 0.3 | 0.0 | 20.0 | 66.1 | 51.9 | 0.1 |
| 2007 | Ortalama sıcaklık (°C) | 0,3 | 0,3 | 6,6 | 9,0 | 19,1 | 22,7 | 25,4 | 25,6 | 20,0 | 14,0 | 7,0 | 1,2 |
| | Ort. bağıl nem (%) | 77,6 | 82,8 | 64,6 | 54,7 | 43,4 | 40,1 | 29,1 | 34,6 | 35,3 | 55,4 | 77,7 | 86,0 |
| | Toplam yağış (mm) | 20,9 | 19,3 | 15,4 | 16,1 | 16,3 | 15,9 | 0,4 | 6,0 | 4,1 | 25,5 | 68,0 | 53,8 |




Şekil 3.2. Konya iline ait ortalama sıcaklık verileri (°C)




Şekil 3.3. Konya iline ait ortalama yağış verileri (mm)




Şekil 3.4. Konya iline ait ortalama bağıl nem verileri (%)

## 3.1 Yatık Gökbaş ve Kokarotun Bazı Biyolojik Özelliklerine İlişkin Çalışmalar

### 3.1.1 Yatık Gökbaş ve Kokarotun Konya İlindeki Fenoloji ve Morfolojisine İlişkin Çalışmalar

Yatık gökbaş ve kokarotun çıkış, çiçeklenme, tohum bağlama, tohum dökme tarihleri, verdikleri tohum sayıları ve diğer bazı morfolojik karakterlerinin tespiti amacıyla yapılan çalışmalar 2006 ve 2007 yıllarında yürütülmüştür.

Bu amaçla Konya, Karatay (Bahri Dağdaş Hububat Araştırma Enstitüsü), Selçuklu (Ardıçlı ve Çaltı Köyleri) ve Sarayönü (Kurşunlu Kasabası) ilçelerinde yatık gökbaş ve kokarot ile bulaşık olduğu tespit edilen deneme arazilerinde önce buğday ekim alanlarında çıkış tarihleri saptanmış, sonra her iki türe ait her tarladan 25'er adet bitki işaretlenmiş ve her 10 günde bir bu bitkiler kontrol edilerek söz konusu türlere ait çiçeklenme, tohum bağlama ve tohum dökme tarihleri belirlenmiştir.

Türlerin oluşturduğu tohum sayısını saptamak amacıyla iki tür için her tarladan buğday yoğunluğuna bakılmaksızın rastgele 100 bitki seçilmiş ve tohumları sayılmıştır. Dört farklı tarlada sayılan toplam 400 bitkinin ortalaması alınarak her bir türün oluşturduğu tohum sayısı tespit edilmiştir.

Ayrıca yatık gökbaş ve kokarotun buğday tarlası içinde ve tarla kenarında (dışında) boy ölçümleri yapılmıştır. Yapılan bu ölçümler 100 bitki üzerinden gerçekleştirilmiştir ve dört farklı noktanın ortalamaları alınmıştır. Türlerin oluşturduğu tohum sayıları ve bitki boyları değerlerine istatistiki analiz uygulanarak standart sapmaları bulunmuştur.

### 3.1.2 Yatık Gökbaş ve Kokarot Tohumlarının Çimlenme Biyolojisine İlişkin Çalışmalar

#### 3.1.2.1. Yatık gökbaş ve kokarot tohumlarının minimum, optimum ve maksimum çimlenme sıcaklıklarının saptanması

Yatık gökbaş ve kokarot tohumlarının minimum, optimum ve maksimum çimlenme sıcaklıklarını saptamak amacıyla yapılan bu çalışmada, oda sıcaklığında 13-16 ay bekletilen tohumlar kullanılmıştır. Denemeye alınan tohumlar böcek yeniği, şekil bozukluğu gibi özürlü olanlar ayıklandıktan sonra rastgele seçilmiş ve çimlendirmeye alınmıştır.

Deneme, tabanına 2 kat filtre kağıdı yerleştirilmiş ve 5 ml saf su ile nemlendirilmiş 9 cm çapındaki petrilerde ve her petriye 50 tohum gelecek şekilde yapılmıştır. Ekim işlemleri tamamlandıktan sonra petriler 0, 2, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40 °C sabit sıcaklıkta çalışan çimlendirme dolaplarına (inkübatör) konmuştur. Denemeler 4 tekerrülü olarak yürütülmüş ve iki kez tekrarlanmıştır.

Denemeler başladığı günden itibaren 1., 3., 5., 7., 14., 21. ve 28. günlerde çimlenen tohumların sayımları yapılmış ve 28. gündeki son sayım ile sonlandırılmıştır. Sayımlarda radikulası 0,5 cm dışarı çıkan tohumlar çimlenmiş olarak kabul edilmiş ve petri kutusunun dışına alınmıştır (Uygur, 1985).

#### 3.1.2.2. Yatık gökbaş ve kokarot tohumlarında dormansi kırma çalışmaları

Yatık gökbaş ve kokarot tohumları üzerinde yapılan çimlendirme denemelerinde çimlenme yüzdelerinin düşük çıkması, her iki yabancı ot türünün tohumlarında dormansi olduğunu işaret etmiştir. Tohumlarda var olan bu dormansiyi ortadan kaldırmak amacıyla denenen metotlar şöyle sıralanabilir;

**-Potasyum nitrat ($KNO_3$)' ın yatık gökbaş ve kokarot tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisi**

Potasyum nitrat ($KNO_3$)'ın % 0.2, % 1 ve % 2'lik dozları hazırlanmış ve tohumlar hazırlanan çözeltilerde 24 saat süreyle bekletilmiştir. 24 saat sonunda çözeltiden çıkarılan tohumlar çeşme suyunda yıkanmış ve çimlendirme denemelerine alınmıştır.

Bu ve bundan sonraki dormansi kırma çalışmalarında yatık gökbaş tohumları 5°±0,5 C°, kokarot tohumları ise 10±0,5 C°' deki optimum çimlenme sıcaklıklarında dört tekrarlı olarak denemeye alınmış ve her tekrarda 50 tohum kullanılmıştır.

**-Gibberellik asit ($GA_3$)' in yatık gökbaş ve kokarot tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisi**

Denemede adı geçen yabancı ot tohumlarında dormansiyi ortadan kaldırabilmek amacıyla gibberellik asit ($GA_3$) kullanılmıştır. Denemede bu kimyasalın 100, 200, 400 ve 800 ppm' lik dört farklı dozu alınmıştır.

**-2,4-D'nin yatık gökbaş ve kokarot tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisi**

2,4-D'nin bir herbisit olmasına karşın düşük dozlarda hormon etkisi yapması nedeniyle ve yatık gökbaş ve kokarot tohumlarında dormansi kırma etkisi araştırılmış ve denemede 0.01 g/lt, 1 g/lt ve 10 g/lt dozları denenmiştir.

**-Ön ısıtma, ön üşütmenin yatık gökbaş ve kokarot tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisi**

Söz konusu yabancı ot tohumlarında ön ısıtmanın dormansiye etkisini tespit edebilmek amacıyla 30 °C' de 1 hafta bekletilen tohumlar çimlenmeye alınmıştır. Ön

üşütmenin dormansiye etkisini araştırmak için ise tohumlar 4 °C' de 1 hafta bekletilmiş ve takiben çimlendirilmiştir.

**-Tohumları suda bekletmenin yatık gökbaş ve kokarot tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisi**

Suda bekletmenin yatık gökbaş ve kokarot tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisini tespit etmek amacıyla tohumlar 24, 48 ve 96 saat süreyle kap içerisinde çeşme suyunda bekletilmiş ve daha sonra optimum çimlenme sıcaklıklarında çimlendirme denemelerine alınmışlardır.

**-Işığın yatık gökbaş ve kokarot tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisi**

Işığın çimlenme üzerine etkisini araştırmak amacıyla yatık gökbaş ve kokarot tohumları ayrı ayrı petrilere konulduktan sonra siyah polietilen naylonla sarılarak inkübatörde denemeye alınmıştır. Denemeye alınan tohumlara 10 günde bir saf su ilave edilmiştir. Karanlıkta bekletme denemesinin sayımları ise 28. günün sonunda yapılmıştır. Işıkta bekletmede ise petrilerdeki tohumlar 12 saat ışık+12saat karanlık olacak biçimde ayarlanan 11 W (900 lm) aydınlatmaya sahip inkübatörlerde 28 gün boyunca denemeye alınmışlardır.

**-Tohum kabuğunun uzaklaştırılmasının yatık gökbaş ve kokarot tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisi**

Tohum kabuğunun uzaklaştırılmasının tohumlarda dormansinin kırılmasına etkisini araştırmak için tohumlar 6 saat saf suda bekletilerek kabuğun yumuşaması sağlanmıştır. Daha sonra tohumların kabuğu saplı iğne yardımı ile çıkarılmış ve tohumlar çimlenmeye alınmıştır.

**-Farklı ozmotik basınçların yatık gökbaş ve kokarot tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisi**

Osmotik basıncın, yatık gökbaş ve kokarot tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisini araştırmak amacıyla polyethylene glycol kullanılmıştır. Farklı osmotik basınçlar elde edebilmek için bu kimyasalın 100, 200, 400 ve 800 gram, 1 lt saf su içerisinde eritilmiştir. Oluşturulan bu farklı osmotik basınçların dormansiye etkileri araştırılmıştır.

**-Farklı pH ortamlarının yatık gökbaş ve kokarot tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisi**

Farklı pH ortamlarının sözkonusu yabancı ot tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisini araştırmak için HCl (Hidroklorik asit) ve NaOH (Sodyum hidroksit) kullanılmıştır. Bu kimyasallar ile 5.0, 6.0, 7.0, 8.0 ve 9.0 pH değerinde ortamlar pH metre yardımıyla kontrol edilerek hazılanmış ve yabancı ot tohumlarının çimlenmesine etkilerine bakılmıştır.

Çimlendirme denemelerinde, 9 cm çapındaki cam petrilerin tabanına 2 kat kurutma kağıdı yerleştirilmiş ve her petriye 50 adet tohum gelecek şekilde ayarlanmıştır. Petrilere ekim işlemleri tamamlandıktan sonra her denemeye için ayrı hazırlanmış çözeltilerden deneme başlangıcında her petriye 5 ml verilerek çimlenme için ortamın nemlenmesi sağlanmıştır. Kimyasal denemesi olmayanlara ise 5 ml saf su verilmiştir. Ortam neminin azalması durumunda hazırlanan çözeltilerden yada saf sudan ortamlara ilave edilmiştir. Petriler 24 saat süreyle yatık gökbaş için optimum olan 5 C°±0,5 C° ve kokarot için optimum olan 10 C°±0,5 C° sabit sıcaklıklarda hassasiyetle çalışan çimlendirme dolaplarına (inkübatörlere) konulmuşlardır.

Denemelerin başlangıcından itibaren 1., 3., 5., 7., 14., 21. ve 27. günlerde sayımları yapılarak kaydedilmiş, 28. günün bitiminde sayımlara son verilmiştir. Sayımlar esnasında radikulası 0.5 cm dışarı çıkan tohumlar çimlenmiş kabul edilerek petrinin dışına alınmıştır (Uygur, 1985' e atfen Mennan, 1998). Denemelerde 17-22

ay oda sıcaklığında bekletilen dormansiye sahip tohumlar kullanılmış, denemeler 4 tekerrürlü olarak kurulmuş ve 2 kez tekrarlanmıştır.

### 3.1.3 Yatık Gökbaş ve Kokarotun Farklı Yoğunluklarının Buğdayda Verim Kriterleri Üzerine (Bayrak Yaprak Alanına, Bitki Boyuna, 1000 Dane Ağırlığına ve Toprak Üstü Ağırlığına) Etkisinin Belirlenmesi

Yabancı otların buğdayda meydana getirdiği zarar seviyeleri, buğdayın bayrak yaprağının alanı ölçülerek belirlenebilmektedir (Mennan, 1998). Yatık gökbaş ve kokarotun farklı yoğunluklarının kıraç ve sulanan buğdayda buğday bayrak yaprak alanına etkisini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada, buğdayın bayrak yaprağının tamamen oluşmasından sonra, farklı sayıda yatık gökbaş veya kokarotlu, kontrol (tamamen otsuz) ve tamamen otlu (müdahale edilmemiş) parsellerinden buğdayların ana saplarına ait 10'ar adet bayrak yaprağı alınarak ölçülmüştür. Bayrak yaprağı alımı ve verim kriterlerinin araştırıldığı diğer çalışmalarda, kıraç ve sulu ekim alanlarında her parselde, birinci deneme yılında m²' de 1, 3, 5, 7, 9, 12, 15 ve 25 adet (yatık gökbaş veya kokarot), kontrol ve tamamen otlu bırakılmış ve ölçümler bu parsellerde yapılmıştır. Mennan (1998)' da olduğu gibi, bizde de birinci deneme yılında ekonomik zarar eşiğinin düşük çıkması nedeniyle m²' deki yatık gökbaş ve kokarot yoğunluğu düşürülmüştür. Bir başka ifadeyle ikinci deneme yılında yatık gökbaş yoğunluğu m²'de 1, 3, 5, 7 adet ve tamamen otlu; kokarotta m²' de 1, 3, 5 adet ve tamamen otlu olarak alınmıştır.

Toplanarak kağıtlar üzerine yapıştırılan bayrak yapraklarının alanları S.S.Pro 5 paket programı yardımı ile toplandıkları parsellere göre gruplandırılarak bilgisayar ortamında taranmış ve yine aynı programla alan hesaplamaları yapılmıştır (Anonymous, 2010g). Yatık gökbaş ve kokarotun aynı yoğunluğa sahip olduğu 4 tekerrürün ortalaması alınarak kontrol parselleri ortalamalarıyla karşılaştırılmış ve % olarak bayrak yaprak alanına etkilerine bakılmıştır.

Yatık gökbaş ve kokarotun m²'de 25' e kadar farklı ve tamamen otlu yoğunluklarının buğdayın boyuna etkisini tespit etmek amacıyla başağın tamamen oluşmasından sonra yabancı otlu ve kontrol parsellerinde 20 bitkinin boyu

ölçülmüştür. Ölçümler başak tamamen oluştuktan sonra yapılmış ve toprak hizasından itibaren buğdayın kılçığının ucuna kadar olan kısmı ölçülerek kaydedilmiştir. Daha sonra yatık gökbaş ve kokarotun aynı yoğunluktaki dört tekrarlı deneme parsellerinin ortalamaları hesap edilmiş ve kontrol ortalamalarıyla karşılaştırılarak bitki boyunda meydana gelen kayıplar hesaplanmıştır.

Yatık gökbaş ve kokarotun farklı yoğunluklarına bağlı olarak buğdayın 1000 dane ağırlığına etkisini tespit etmek amacıyla parsellerde ayrı ayrı hasat edilen buğdaylar harman edildikten sonra her parsele ait buğday ürününden 4×100 dane alınarak tartılmış çıkan rakam 1000 dane ağırlığına oranlanarak her parselin 1000 dane ağırlıkları tespit edilmiştir. Aynı sayıda yabancı ot yoğunluğuna sahip tekerrür parsellerinin ortalamaları alınmış, kontrol parsellerinin sonuçları ile kıyaslanarak 1000 dane ağırlıklarında meydana gelen kayıplar ortaya konmuştur.

Hasat edilen her parsele ait buğday sapları tartılmış ve aynı sayıda yabancı ot yoğunluğuna ait parsellerin ortalamaları tespit edilerek kontrol parsellerine ait ortalama sonuçları ile karşılaştırılarak yatık gökbaş ve kokarotun buğday toprak üstü ağırlığına etkisi saptanmıştır.

### 3.1.4 Yatık Gökbaş ve Kokarotun Zarar Seviyelerinin Saptanması

Deneme yıllarında (2006 ve 2007) 2 yıl süreyle yatık gökbaş ve kokarotun zarar seviyelerinin belirlenmesi amacıyla Konya ilini temsil edebilecek farklı kıraç ve sulu alanlarda bu denemeler yürütülmüştür. 2006 yılında, yatık gökbaşın kıraç (Karahan 99 çeşidi) arazi denemesi Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsünde (Karatay ilçesi), yatık gökbaşın sulu (Konya 2002 çeşidi) arazi denemesi ile kokarotun sulu (Konya 2002 çeşidi) ve kıraç (Karahan 99çeşidi) arazi denemeleri ise Konya ili, Sarayönü ilçesine bağlı Kurşunlu kasabasında yürütülmüştür. 2007 yılı çalışmalarında ise yatık gökbaşın sulu arazi denemesi Konya ili, Selçuklu Merkez ilçeye bağlı Çaltı kasabasında, yatık gökbaşın kıraç arazi denemesi Konya ili, Selçuklu Merkez ilçeye bağlı Ardıçlı köyünde, kokarotun sulu ve kıraç arazi denemeleri ise Konya ili, Sarayönü ilçesine bağlı Kurşunlu

kasabasında yürütülmüştür. Tüm denemeler tesadüf parselleri deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur.

Denemede her biri 1 m² büyüklüğünde olmak üzere aralarında en az 30 cm emniyet şeridi olacak şekilde farklı sayıda yatık gökbaş veya kokarotlu, kontrol (tamamen otsuz) ve tamamen otlu (müdadale edilmemiş) parseller oluşturulmuştur. Oluşturulan parsellerdeki buğday bitkisi sayılmış ve çok olan buğday bitkisi çekilerek, az olan parselin sayısına eşitlenmiştir. Yabancı otlu parsellerde yatık gökbaş ve kokarotun sayıları 1, 3, 5, 7, 10, 15 ve 25 bitki/m² olmak üzere değişik yoğunluklara ayarlanmıştır. Yabancı otlu parsellerde diğer tüm dar ve geniş yapraklı yabancı otlar elle çekilerek temizlenmiş ve yatık gökbaş ve kokarottan istenen yoğunlukları elde edilmiştir. Kontrol parsellerinde de tüm dar ve geniş yapraklı yabancı otlar elle çekilerek temizlenmiştir. Yabancı otlu parsellerde kalan yatık gökbaş ve kokarota renkli tel halkalar takılarak belirlenmiştir. Daha sonra hasat zamanına kadar on günde bir parseller ziyaret edilerek, kontrol ve yabancı otlu parsellerdeki yeni çıkış yapan tüm yabancı otlar elle çekilmiştir. Böylece hasada kadar istenen yoğunluklar sabit olarak bırakılmıştır.

Hasat zamanında tüm parsellerdeki buğday bitkisi, toprak hizasından itibaren ayrı ayrı, elle hasat edilerek etiketlenip çuvallara konulmuştur. Laboratuara getirilen hasat örnekleri önce her parsele göre sap ve başakları ile birlikte tartılarak kaydedilmiştir. Daha sonra harman tezgahlarında sürtmek suretiyle harmanlanarak daneler elde edilmiştir. Yatık gökbaş ve kokarotun aynı yoğunluklarına ait tekerrür parsellerinin buğday verim ortalamaları alınmış ve kontrol ortalamalarıyla kıyaslanarak % verim kaybı tespit edilmiştir. Elde edilen % verim kayıpları ile farklı yabancı ot yoğunlukları arasında linear regresyon uygulanmış ve böylece her iki yabancı ot türünün kıraç ve suluda olmak üzere zarar seviyeleri belirlenmiştir (Uygur ve Mennan 1995b).

### 3.1.5 Yatık Gökbaş ve Kokarotun Ekonomik Zarar Eşiklerinin Saptanması

**(A) Ekonomik Zarar Eşiği**

Söz konusu yabancı otların ekonomik zarar eşikleri tespit edilirken aşağıdaki formülden yararlanılmıştır (Uygur ve ark., 1999).

y x V ort x BF = HM + UM

$$y = \frac{HM + UM}{Vort \times BF} \times 100 \qquad \textbf{(Formül A)}$$

y= Yabancı Ot Sayısına Bağlı Olarak Oluşan % Verim Kaybı

HM = Uygulanan Herbisitin maliyeti (TL/da)

UM = Uygulama Maliyeti (TL/da.)

Vort = Kontrolden Elde Edilen Ortalama Verim (kg/da)

BF = Buğdayın Fiyatı (TL/kg)' nı ifade etmektedir.

Formülde "y", yatık gökbaş ve kokarotun yoğunluğuna bağlı olarak oluşan % ürün kaybını, "HM" ise uygulanan herbisitin maliyetini ifade etmekte olup, ülkemizde yatık gökbaş ve kokarot için ruhsatlı herbisitlerin dekara düşen dozlarının maliyetidir. Araştırmada maliyeti hesaplanan Tribenuron methyl, 2,4-D Asetik Asit+Florasulam, Tribenuron methyl+Thifensulfuron methyl ve Florasulam+ Flometsulam etkili maddeli herbisitler Türkiye' de ruhsatlı ve kullanılmakta olan herbisitlerdir. Özellikle Tribenuron methyl (Granstar) ve 2,4-D Asetik Asit+Florasulam (Mustang) Bölgemizde 2,4-D ester dışında kokarot ve gökbaş için % 90 gibi yüksek oranda kullanıma sahip herbisitlerdir. "UM", uygulama maliyeti olup, bunun içerisinde traktör ve pülverizatöre ait tüm masraflar ve işçilik ücreti yer almaktadır. Uygulama maliyetleri, S.Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Makineleri Bölümü Öğretim Üyesi Prof. Dr. Mustafa Konak tarafından, traktör ve pülverizatörün amortismanı, traktör ve pülverizatörün muhafaza masrafları, traktör ve pülverizatörün tamir ve bakımı, traktörün yakıtı ve işçilik ücretleri başlıkları altında

hesaplanmıştır. “Vort.” yatık gökbaş ve kokarotun farklı yoğunlukları ile beraber ele alınan kontrollerin ortalamasının dekara dönüştürülmesiyle elde edilen değerdir. “BF” değeri ise yatık gökbaş ve kokarota karşı herbisitlerin uygulandığı Nisan aylarındaki buğdayın fiyatını ifade etmektedir.

**(B) Regresyon Formülü**

$$y = Katsayı \,.\, X + Katsayı \qquad \textbf{(Formül B)}$$

y= m²’de Yabancı Ot Sayısına Bağlı Olarak Oluşan % Ürün Kaybı
x= m²’deki Yabancı Ot Sayısı

Formül A’ dan elde edilen “y” değeri yukarıdaki regresyon denkleminde yerine konularak buradan “X” değeri çekildiğinde elde edilen bu değer bize ekonomik zarar eşiğini vermektedir.

### 3.1.6 İstatistiksel Analizler

Biyolojileri çalışılan yatık gökbaş ve kokarot tohumlarının optimum çimlenme sıcaklıkları, farklı miktar ve sürelere bağlı olarak $KNO_3$, $GA_3$, 2,4-D, ön ısıtma, ön üşütme, suda bekletme, karanlık-ışıkta bekletme, kabuk çıkarma, ozmotik basınç ve pH gibi dormansi kırma uygulamalarının söz konusu yabancı ot tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisi ile bu yabancı otların farklı yoğunluklarının sulu ve kıraç alanlarda yetiştirilen buğdayda bayrak yaprak alanına, bitki boyuna, bindane ağırlığına ve sap-saman ağırlığına etkileri sonucunda ortaya çıkan değerler arasındaki farklılıkları belirlemek amacıyla elde edilen veriler varyans analizine tabi tutulmuş, sonuçlar %1 veya %5 önem düzeyine göre Duncan testi esas alınarak gruplandırılmışlardır (Düzgüneş ve ark., 1987). Varyans analizi ve Duncan testleri SPSS 16.0 bilgisayar paket programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Anonymous, 2007)

# 4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

## 4.1 Yatık Gökbaş ve Kokarotun Bazı Biyolojik Özellikleri

### 4.1.1 Yatık Gökbaş ve Kokarotun Konya İlindeki Fenolojisi ve Morfolojisi

Yatık gökbaş (*Centaurea depressa* Bieb.) tek yıllık bir bitki olup *Asteraceae* (*Compositae* = Papatyagiller) familyasındandır. Bu familyanının en büyük cinsi olan *Centaurea*, tür sayısı ve toplam takson sayısı bakımından, 179 tür ve 214 takson ile Türkiye Florası' nda 3. sırada yer almaktadır (Davis ve ark., 1988; Güner ve ark., 2000). Wagenitz (1975), Aytaç ve Duman (2005) ve Uzunhisarcıklı ve ark. (2005) ise takson sayısını 187 olarak bildirmişlerdir.

Kokarot (*Bifora radians* Bieb.) ise tek yıllık bir bitki olup *Apiaceae* (*Umbelliferae*=Şemsiyegiller) familyasından olup 91 genusa sahiptir. *Bifora* cinsi ise 3 türe sahiptir. Ülkemizde bu cinse ait *Bifora radians* ve *B. testiculata* olmak üzere iki tür mevcut olup kültür alanlarında bu türlerden *B. radians* türü daha ziyade sorun oluşturmaktadır (Anonymous, 2010b).

**Yatık gökbaşın fenoloji ve morfolojisine ilişkin verileri şöyle sıralayabiliriz:**

***Kıraçta***

Yürütülen denemelerde yatık gökbaşa ilişkin kıraç alanlarda yapılan gözlemler sonucunda, söz konusu yabancı otun kasım ayı ortasından itibaren çıkış yapmaya başladığı ve bu çıkışların nisan ayı ortalarına kadar devam ettiği görülmüştür. Ancak aralık, ocak ve şubat aylarında çıkışların durduğu, kış mevsimine bağlı olarak özellikle ocak ve şubat aylarında sıcaklığın sıfırın altına düşmesiyle büyümenin çok yavaş olduğu gözlenmiştir. Mart ayında yavaş yavaş toprak sıcaklığının artmasıyla yeniden başlayan çıkışlar nisan ayı ortasına kadar artarak devam etmiştir (Çizelge 4.1).

Erken çıkış yapmış olan yatık gökbaş bitkisi, nisan ayı sonlarında çiçeklenmeye başlamakta ve Haziran ayı başına kadar devam etmektedir. Çiçeklenmeye ait ilk tespitler 2006 yılında 28 Nisan' da, 2007 yılında ise 2 Mayıs' ta yapılmıştır. Erik ve ark. (2005)' nın *Centaurea tchihatcheffii*' türü için bulduğu çiçeklenme konusundaki sonuçlar alınan sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

Tohum bağlama mayıs ayı ortasında başlar ve haziran ayı başına kadar devam eder. Mayıs ayı sonundan itibaren olgunlaşmasını tamamlamış bitkiler aynı zamanda tohumlarını dökmeye başlamakta ve bu işlev haziran ayı sonuna kadar sürmektedir.

Çizelge 4.1. Konya yöresinde yatık gökbaşın kıraç buğdayda çıkış, çiçeklenme, tohum bağlama ve tohum dökme tarihleri

| | Başlangıç | Bitiş |
|---|---|---|
| Çıkış | Kasım ayı ortası | Nisan ayı ortası |
| Çiçeklenme | Nisan ayı sonu | Haziran ayı başı |
| Tohum bağlama | Mayıs ayı ortası | Haziran ayı başı |
| Tohum dökme | Mayıs ayı sonu | Haziran ayı sonu |

Yatık gökbaş bitkisinin tarla kenarında minimum 24, ortalama 174.7 ve maksimum 548 adet tohum verdiği saptanmıştır. Tarla içinde ise verdiği minimum, ortalama ve maksimum tohum sayıları sırasıyla; 16, 74.1 ve 238 adet olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Konya yöresinde yatık gökbaşın kıraç buğdayda verdiği tohum sayıları (adet)

| Tohum (adet) | Minimum | Ortalama | Maksimum |
|---|---|---|---|
| Tarla kenarı | 24 | 174.7±13.97 | 548 |
| Tarla içi | 16 | 74.1±4.45 | 238 |
| Ortalama | 20 | 124.4 | 393 |

Çizelge 4.3' de görüldüğü gibi, kıraç alanlarda yetiştirilen yatık gökbaşın tarla kenarı bitki boyları minimum 21, ortalama 47.0 ve maksimum 76 cm olarak bulunmuştur. Tarla içindeki bitki boyları ise minimum 37, ortalama 53.4 ve maksimum 66 cm olarak ölçülmüştür.

Çizelge 4.3. Konya yöresinde yatık gökbaşın kıraç buğdayda ölçülen bitki boyları (cm)

| Boy (cm) | Minimum | Ortalama | Maksimum |
|---|---|---|---|
| Tarla kenarı | 21 | 47.0±2.04 | 76 |
| Tarla içi | 37 | 53.4±1.66 | 66 |
| Ortalama | 29 | 50.2 | 71 |

Çizelge 4.2 ve 4.3 birlikte analiz edildiğinde, yatık gökbaşın tarla kenarında serbestçe dallanması ve gelişmesi neticesinde verdiği tohum sayısının tarla içine nazaran fazla olduğu görülmektedir. Buna paralel olarak buğday arasında bulunan yatık gökbaşın girmiş olduğu rekabetten dolayı dallanmasının kısıtlandığı, verdiği tohum sayısının azaldığı ve bitki boyunun tarla kenarına nazaran daha uzun olduğu görülmektedir.

***Suluda***

Yapılan çalışmalarda yatık gökbaşın sulanan buğday arazilerinde kasım ayı başından itibaren çıkışlarının başladığı belirlenmiştir. Çıkış yapan söz konusu yabancı ot, kış sezonu olan aralık, ocak ve şubat aylarında gelişme gösterememiştir. Erken ilkbaharda tekrar başlayan çıkışlar, nisan ayı sonuna kadar devam etmiştir. Erken çıkış yapan bitkiler mayıs ayı sonunda, daha geç çıkış yapanlar ise haziran ayı ortalarında çiçekli devrelerini tamamlamıştır (Çizelge 4.4). Yapılan gözlemlerle yatık gökbaşta sulak arazilerde ilk çiçeklenme 2006 yılında 9 Mayıs' ta, 2007 yılında ise 3 Mayıs' ta tespit edilmiştir.

Yatık gökbaşın mayıs ayı başında çiçeklenenleri, o ayın sonlarında, mayıs ayı sonlarına doğru çiçeklenen bitkiler ise haziran ayı ortalarına doğru tohum bağlamaya başlamıştır. Yeni oluşan yatık gökbaş tohumları başlangıçta sarımsı, kirli beyaz renkte olup, olgunlaştıkça yeşilimsi kahverengine dönüşmektedir.

Çizelge 4.4. Konya yöresinde yatık gökbaşın sulanan buğday arazisinde çıkışı, çiçeklenmesi, tohum bağlaması ve tohum dökme zamanları

| | Başlangıç | Bitiş |
|---|---|---|
| Çıkış | Kasım ayı başı | Nisan ayı sonu |
| Çiçeklenme | Mayıs ayı başı | Haziran ayı ortası |
| Tohum bağlama | Mayıs ayı sonu | Haziran ayı ortası |
| Tohum dökme | Haziran ayı başı | Temmuz ayı başı |

Yatık gökbaşın sulu buğday arazisinde olgunlaşan tohumları, mayıs ayı sonlarından itibaren dökülmeye başlamakta ve bu dönem haziran sonuna kadar devam etmektedir. Parlak ve kaygan yüzeyli kabuğa sahip tohumlar, olgunlaştıkça açılan başçıkların içerisindeki tüylerden kolayca sıyrılarak toprağa dökülmektedir.



Şekil 4.1. Yatık gökbaş (*Centaurea depressa* Bieb.)' ın olgunlaşmış tohumları (orijinal, 17.12.2009)

Çizelge 4.5. Konya yöresinde yatık gökbaşın sulanan buğdayda verdiği tohum sayıları (adet/bitki)

| Tohum (adet) | Minimum | Ortalama | Maksimum |
|---|---|---|---|
| Tarla kenarı | 31 | 216.42±18.9 | 564 |
| Tarla içi | 48 | 257.3±16.4 | 646 |
| Ortalama | 39.5 | 236.8 | 605 |

Çizelge 4.5' de görüldüğü üzere, yatık gökbaşın tarla kenarında verdiği tohum sayıları minimum 31, ortalama 216 ve maksimum 564 adet olarak bulunmuştur. Tarla içinde bu rakamlar sırasıyla; 48, 257.3 ve 646 adettir. Yatık gökbaşın tarla içindeki tohum sayısının tarla kenarından fazla olması, gübreleme ve sulama ile buğdaya göre üstün rekabet gücü kazanmasından ileri gelmektedir. Keza Konya ilindeki uzun yıllar yağış ortalamasına baktığımızda yıllık toplam yağışın 350 mm' yi bulmaması yapılan sulamanın ne denli önem arz ettiğini ortaya koymaktadır.

Adı geçen yabancı otun sulanan buğday arazisinde ölçülen bitki boylarına baktığımızda tarla kenarında yetişen yatık gökbaş bitkisi minimum 37, ortalama 57.2 ve maksimum 73 cm olarak bulunmuştur. Yatık gökbaşın tarla içinde minimum, ortalama ve maksimum bitki boyları ise sırasıyla; 62, 94.9 ve 116 cm olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6. Konya yöresinde yatık gökbaşın sulanan buğday arazisinde ölçülen bitki boyları (cm)

| Boy (cm) | Minimum | Ortalama | Maksimum |
|---|---|---|---|
| Tarla kenarı | 37 | 57.2±3.27 | 73 |
| Tarla içi | 62 | 94.9±4.13 | 116 |
| Ortalama | 55.5 | 76.05 | 94.5 |

Krause (1934), *Centaurea depressa* Bieb.' yı yıllık, basık ve boz tüylü, sürgünü dik, basit veya dallı, yaprakları şeridimsi-mızrak şeklinde, uçları sivri, çiçekleri mavi-menekşe renkli, oldukça büyük ve oval şekilli olarak tarif etmiştir.



Şekil 4.2. Yatık gökbaş (*Centaurea depressa* Bieb.)' ın kotiledon ve gerçek yaprakları (orijinal, 08.01.2010)

Yatık Gökbaş (*Centaurea depressa* Bieb.) tek yıllık, nadiren iki yıllık bir bitki olup tamamıyla sık, basık, kısa ve kül rengi tüylerle örtülmüştür. Gövde üzerindeki dallanma yukarıya doğru bazen tabandan bazen ise tabana yakın yerden ışınsal biçimde olmaktadır. Bitki birbirine eşit olmayan şekilde basit ve seyrek dallanması ile oldukça kaba görünüşlüdür. Takriben 10-60 cm arasında boylu bitkilerdir.

Yapraklar grimsi az çok flaccos-tomentos tüylü üsttekiler tek parçalı ve oblong veya linear lanceolate şekilli veya loblu 3 segment aşağı loblara göre daha geniş, uç kısımları akut şekilli, kısa dikenli ve lateral loblar 2-3 parçadan oluşmaktadır. Taban yaprakları ve gövdenin alt kısmındaki yapraklar, oblong, lanceolate, ovat (yumurtamsı), bölünmemiş nadiren lyrate-pinnatisect (kemanvari) yaprakların uç kısımları bazen küt bazen ise küçük dikencikli çıkıntıya sahip ve kısa saplıdır (Tutin ve ark., 1976).

Gövdenin ortasındaki yapraklar 2.5-6 cm uzunluğunda ve 0.5-1.2 cm genişliğindedir. Başçıklar paniculate yani bileşik salkım şeklinde veya yalancı şemsiye şekilli çiçek durumuna sahiptirler. İnvolukr oval 15-17 mm uzunluğunda 9-13 mm genişliğinde korollanın disk şekilli çiçekleri liladan pembeye kadar değişen

renkte kenar çiçekleri koyu mavi veya koyu menekşemsi mor ve 5-8 parçadan ibarettir. Korolla lobları (libleri) oblong, ovat, lanceolate ovat veya lancelata kadar değişebilen şekillerdedir. Akenler elipsoit 5-5.5 mm uzunluğunda (Tsvelev, 1963).



Şekil 4.3. Yatık gökbaş (*Centaurea depressa* Bieb.)' ın başçık ve taç yaprakları (orijinal, 12.07.2007)

Davis' e (1965) göre ise involukr başçık 14-18 mm boyda, 8-12 mm genişlikte şekil olarak ovalden fincan tipine kadar değişiklik gösterir. İnvolukr başlığın içinde 20-23 adet civarında palia mevcuttur Başçık üzerindeki uzantılar (appendage) kahverengi veya siyah kenarlı 1.5-2 mm uzunluğunda gümüşi dişlidir. Çiçekleri *C. cyanus* L. (gökbaş)' a benzer ancak kenardaki segmentler daha kısadır.

Akenler 4.5-5.5 mm boyunda bazen ise bu rakam 6 mm'ye kadar çıkabilmekte, eni ise 2.5-2.8 mm genişliğindedir. Hilumdaki sakal-püsküllerin uzunluğu akenin yarısı kadar uzunlukta olabilmektedir.

Pappus (kaliks) tüy şeklinde 5-8 mm, bazen ise 9 mm boyundadır. Bitki Mayıs ile Temmuz ayları arasında çiçeklenir. Kültür arazilerinde ve yol kenarlarında yaygınca bulunur. 1800-2300 m rakımlar arasında yayılış göstermektedir. Yayılış yüksekliği çok fazla değişkenlik gösterir.



Şekil 4.4. Yatık gökbaş (*Centaurea depressa* Bieb.)' ın olgunlaşmamış tohumları (orijinal, 07.06.2007)

Başçık (kapitulum) yumurtamsı 15-18 mm uzunluğunda veya kadeh şeklinde olup, brakteler tarafından çevrilmiştir. Mavi renkli olan dış çiçekleri ortalama olarak 8 adettir. Anterlerin başçıkları hafif bir hava akımıyla kolaylıkla açılır ve polenler etrafa yayılırlar. Kendine dölleme olabileceği gibi yabancı dölleme de olabilir. Olgunlaşmış her bir çiçek başçığından 5-7 adet meyve çıkmaktadır. Meyve (aken) pappusları, çok sayıda tüylerden oluşmuştur. Bu tüyler meyvenin üzerindedir ve dökülmezler. Pappuslar meyvenin üzerinde belirgin bir şekilde görülen çembervari bir çıkıntı etrafında sıralanmıştır. Pappusun meyve ile birleştiği halkanın ortasında kubbemsi bir çıkıntı oluşturan, pappustan daha kısa bir tüy demeti görülür. Meyvesinin bin dane ağırlığı ortalama 14.2 g gelmektedir.

Wagenitz' e (1975) göre ise Türkiye Florası' nda *Centaurea* cins betimi şöyledir:

Tek, iki veya çok yıllık otsu, nadiren çalı formundadır. Bitki genellikle değişik şekillerde tüylü, nadiren tüysüz, sapsız salgı bezleri çok sayıdadır. Yapraklar almaşlı, bazen tabanda, çok değişken, dikensiz, çoğunlukla değişik şekillerde teleksi parçalıdır. Kapitulum eşey dağılımı bakımından değişik formlarda, disk veya radiant şekillerdedir. İnvolukrum kısmı ovoid, yarı küresel, oblong veya silindiriğe yakındır.

Fillariler çok sıralı, kiremitsi dizilişli, uç kısımları tam, sili, saçaklı, yuvarlak; lanseolat, üçgensi; en uçta mukro, dikencik veya dikenle sonlanmaktadır. Çiçek ekseni kılsı, çiçekler pembe, mor, mavi, sarı, beyazımsıdır. Kenar çiçekleri nötr, 5-8 segmentli huni şekilli veya ipliksi, 4-5 segmentli belirsiz yapıda, ortadaki çiçekler hermafrodittir. Meyve aken tipinde, olgunlukta tüysüz, uçta yuvarlak veya kesik, yassılaşmıştır. Pappus birkaç sıralı, eşit olmayan boylarda skabroz, barbellat veya plumoz, en içte yer alanlar, genellikle pulsu ve kısa; pappus genellikle kalıcıdır.

Kurçman' a (1993) göre, tohumla çoğalan bu yabancı otun çimlenen tohumları önce iğ şeklinde primer kökler, daha sonra ince, kıvrılabilen ve derine giden kuvvetli yan kökleri oluşturur. Tohumun çimlenmesiyle oluşan çenek (kotiledon) damarlı olup kenarları düzdür, sonradan ise rozet yaprakların sayısı artmaktadır. Esas yapraklar sapsız ve tüylü olup, kenarları düz ve mızrap şeklindedir. Tahıl tarlaları içinde bulunan bu yabancı otun boyu 15-20 cm arasındadır. Genellikle yetiştiği yerdeki yoğunluğa bağlı olarak tek dal halindedir. Yozgat Sarayköy' de bir nadas tarlada bu yabancı otun dikkati çekecek şekilde geliştiği, çok dallandığı (72 adet) ve boyları ölçüldüğünde 100 cm geldiği saptanmıştır.



Şekil 4.5. Yatık gökbaş (*Centaurea depressa* Bieb.)' ın tohumları ve pappus (orijinal, 17.12.2009)



Şekil 4.6. Yatık gökbaş (*Centaurea depressa* Bieb.)' ın yoğun olduğu bir buğday tarlası (Konya BDUTAE arazisi, orijinal 18.05.2006)

**Kokarotun fenoloji ve morfolojisine ilişkin verileri şöyle sıralayabiliriz:**

***Kıraçta***

Kıraç alanlarda yetiştirilen buğdayda yoğunluk arzeden kokarot, Konya yöresinin ekim ayında daha yüksek oranda yağış alması nedeniyle kasım ayı başlarında çıkış yapmaya başlamaktadır. Toprak sıcaklığının aralık, ocak ve şubat aylarında oldukça düşmesi nedeniyle çıkışlar olmamakta, çıkmış olan bitkilerde ise büyüme ve gelişme hemen hemen durmaktadır. Mart ayından itibaren çıkışlar yeniden başlar ve sıcaklıkların da etkisiyle yeni çıkışlar nisan ortasına kadar devam etmektedir.

Kokarot çiçeklenmeye mayıs ayı başlarında başlar, geç çıkış yapan bitkilerde haziran ayı ortalarına kadar devam etmektedir. Bir taraftan çiçeklenme devam

ederken diğer taraftan mayıs ayı ortalarında kıraçta yetişen kokarotlar tohum bağlamaya başlamakta ve çiçeklenmeye bağlı olarak haziran ayı sonlarına kadar devam etmektedir. Tohum dökme ise haziran ayı ortalarında başlayıp temmuz ayı ortalarına yani hasada kadar devam etmektedir (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. Konya yöresinde kokarotun kıraç buğdayda çıkış, çiçeklenme, tohum bağlama ve tohum dökme zamanları

| | Başlangıç | Bitiş |
|---|---|---|
| Çıkış | Kasım ayı başı | Nisan ayı ortası |
| Çiçeklenme | Mayıs ayı başı | Haziran ayı ortası |
| Tohum bağlama | Mayıs ayı ortası | Haziran ayı sonu |
| Tohum dökme | Haziran ayı ortası | Temmuz ayı ortası |

Kokarotun kıraç buğdayda tarla kenarında verdiği tohum sayıları minimum 3, ortalama 73.6 ve maksimum 301 adet, tarla içinde ise tarla kenarından düşük olup minimum 1, ortalama 12.4 ve maksimum 67 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.8). Kokarotun buğday içerisinde gövdesinin dallanmaması ve özellikle sulamadan yoksun kalmasıyla steril çiçek oluşumunun fazla olması, verdiği tohum sayısının hayli düşmesine sebep olmuştur.

Çizelge 4.8. Konya yöresinde kokarotun kıraç buğdayda verdiği tohum sayıları (adet/bitki)

| | Minimum | Ortalama | Maksimum |
|---|---|---|---|
| Tarla kenarı | 3 | 73.6±6.69 | 301 |
| Tarla içi | 1 | 12.43±0.91 | 67 |
| Ortalama | 2 | 43.01 | 184 |

Kokarotun kıraç alanlarda yetiştirilen buğdayda bitki boylarını tespit etmek için yapılan çalışmada tarla kenarı bitki boylarının minimum 27 ortalama 37.1 ve maksimum 55 cm, tarla içi boylarının ise minimum 33, ortalama 57.8 ve maksimum 77 cm olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9. Konya yöresinde kokarotun kıraç buğdayda ölçülen bitki boyları (cm)

| | Minimum | Ortalama | Maksimum |
|---|---|---|---|
| Tarla kenarı | 27 | 37.1±1.55 | 55 |
| Tarla içi | 33 | 57.8±2.14 | 77 |
| Ortalama | 30 | 47.45 | 66 |

***Suluda***

Konya ilinde, sulanan buğday ekim alanlarında sorun olan kokarotun çıkışları ekim ayının sonlarında başlamaktadır. Şubat ayında ortalama 0.7 °C olan sıcaklık mart ayında ortalama 7 °C' ye kadar yükselerek çıkışların tekrar başlamasına neden olmaktadır. Sıcaklığın yavaş yavaş artması kokarot çıkışlarının nisan ayı sonuna kadar görülmesine olanak sağlamaktadır. Sapa kalkarak hızla vejetatif gelişimini sürdüren kokarot mayıs ayı ortalarında çiçeklenmeye başlamakta, geç çiçeklenmeler haziran ayı sonuna kadar sürebilmektedir. Çiçeklenmenin geç kalması halinde daha ziyade steril çiçek oluşmakta ve bitki tohum oluşturamamaktadır (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.10. Konya yöresinde sulanan buğday ekim alanlarında kokarotun çıkış, çiçeklenme, tohum bağlama ve tohum dökme zamanları

| | Başlangıç | Bitiş |
|---|---|---|
| Çıkış | Ekim ayı sonu | Nisan ayı sonu |
| Çiçeklenme | Mayıs ayı ortası | Haziran ayı sonu |
| Tohum bağlama | Haziran ayı başı | Temmuz ayı başı |
| Tohum dökme | Haziran ayı sonu | Temmuz ayı sonu |

Kokarotta tohum bağlama haziran ayı başı başlayıp temmuz başına kadar sürebilmektedir. Yeni oluşan tohumlar başlangıçta kirli sarımsı renkte olup olgunlaştıkça kahverengine dönmekte ve üzerinde belirgin kahverenginde şeritler oluşmaktadır. Diğer taraftan erken çiçeklenip erken olgunlaşan tohumlar haziran ayı sonunda tohumlarını dökmeye başlamakta bu işlem buğdayın hasadına, yani temmuz sonuna kadar devam etmektedir.



Şekil 4.7. Kokarot (*Bifora radians* Bieb.)'un olgun tohumları (orijinal, 17.12.2009)

Kokarotun suluda verdiği tohum sayısı tarla kenarında ve tarla içinde oldukça yüksek bulunmuştur. Değerlere baktığımızda tarla kenarında minimum 6, ortalama 193.1 ve maksimum 1038 adet; tarla içinde sırasıyla 6, 155.6, 828 adet; tarla kenarı ve içinde ortalama olarak 174 adet/m2 tohum verdiği saptanmıştır. (Çizelge 4.11). Şekil 4.11' e bakıldığında tek bir şemsiyede 99 adet tohumun bulunabilmesi kokarotun verdiği tohum sayısının ne denli yüksek olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4.11. Konya yöresinde kokarotun sulanan buğdayda verdiği tohum sayıları (adet/bitki)

| | Minimum | Ortalama | Maksimum |
|---|---|---|---|
| Tarla kenarı | 6 | 193.1±21.14 | 1038 |
| Tarla içi | 6 | 155.6±17.86 | 828 |
| Ortalama | 6 | 174.3 | 933 |

Çizelge 4.12' de kıraç buğdayda yapılan çalışmalarda kokarotun ölçülen bitki boyları verilmiştir. Buna göre adı geçen yabancı otun tarla kenarı bitki boyları

minimum 20, ortalama 48.2 ve maksimum 81 cm iken, sulama ve gübreleme gibi faktörler sonucu tarla içi bitki boyları, minimum 31, ortalama 79.2 ve maksimum 107 cm' yi bulmuştur. Her iki ortamda ölçülen ortalama bitki boyları ise 63.7 cm olarak saptanmıştır.

Çizelge 4.12. Konya yöresinde kokarotun suluda buğday ekim alanlarında ölçülen bitki boyları (cm)

| | Minimum | Ortalama | Maksimum |
|---|---|---|---|
| Tarla kenarı | 20 | 48.2±1.73 | 81 |
| Tarla içi | 31 | 79.2±1.86 | 107 |
| Ortalama | 25.5 | 63.7 | 94 |

Taştan (1988), iklim koşullarının etken olmasıyla birlikte kokarotun vejetatif dönemlerinin yaklaşık 30 gün sürdüğünü, çıkış tarihinin yağışa bağlı olarak önemli farklılıklar göstermesine karşın çiçeklenme ve tohum dökümünün belli zamanlarda olduğunu bildirmiştir. Araştırmacı kokarotun yetiştiği ortama bağlı olarak tohum sayısının farlılıklar gösterdiğini, yabancı otun buğday arasında 145±13 adet tohum oluşturduğunu beyan etmiştir. Buğdayın baskısı sonucu dallanmanın az olduğunu, buna bağlı olarak tohum sayısının da azaldığını belirtmiştir. Ayrıca kokarotun boyunun buğday arasında 74.13±1.83 cm olduğunu da saptamıştır.

Mennan (1998), kokarotun kültür bitki içerisinde olduğu zaman dallanmasının azaldığını ve bitkinin dikine büyüdüğünü, tarla kenarında ise dallanması çok olduğundan boyuna gelişemediğini rapor etmiştir.

Kokarot ile ilgili bulunan sonuçlar Taştan (1988) ve Mennan (1998) tarafından bulunan sonuçlara benzerlik göstermektedir.

Kokarot (*Bifora radians* Bieb.), gövdesi köşeli, serbestçe dallanmış, içi boş ve 10-80 cm boylanabilen tek yıllık bir bitkidir. Yapraklar kabaca oblong şekillidir. Derince parçalanmış segmentli üst yapraklar 2-3 pinnat ve lobları ipliksidir. Taban yaprakları iki pinnat, oval şekilli, boyları 10-14 cm, enleri ise 3-6 cm'yi bulabilmektedir. Segmentler ipliksi ve 5-30 mm boyundadır. Uçtaki ve yandaki şemşiyeler terminal ve lateraldirler. Raylar bazen 2 adet, çoğunlukla 4-8 adet olabilmektedir. Yay şeklinde kıvrılmış, assendirik raylar az çok birbirine eşit boyda,

1.5-2.5 cm uzunluğundadır. Pedonkülden çıkan brakteler, ya hiç bulunmaz veya bir tane bulunduğu takdirde ipliksi, 4-7 mm uzunluğunda, brakteolleri (pediselden çıkan yaprak) yok veya iki tane, ipliksi ve 1.5-2 mm uzunluğundadır. Pediseller (çiçek sapı) ise 5-8 mm uzunluğundadır. Çiçekler hermafrodit yani erkek ve dişi organ aynı çiçekte bulunur veya erkektir. Petaller sıklıkla iki parçalı, şayet petal lobları gelişmişse sadece tek parçalıdır. Kenardaki çiçeklerin dıştaki petalleri ışınsal, içteki petallerden oldukça uzun olup 4-5 mm boyunda, içtekiler ise 1.5-2 mm uzunluğundadır ve anterleri yeşil renklidir (Davis, 1965).

Meyveleri her bir umbelde 2-3 parçalı, üzeri hafif pürüzlüdür (rugulose). Meyve tabanı ise kordat (kalpsi) şekilli ve gagasızdır. Uç kısmı retuse (hafif bölünmüş küçük m biçimli) şeklinde, 2-3.5 mm eninde ve 4-7 mm boyundadır. Stilus 1-1.5 mm boyunda stilopodiumun (stilopodium: stilusun tabanında disk şeklindeki şişkin, genişlemiş yapı)en az iki katı kadar uzunluğundadır (Tutin ve ark., 1976).

Bitki Nisan-Ağustos ayları arasında çiçeklenir, 700-1800 m yükseklikler arasında yetişmektedir. Tarım alanlarında ve boş tarla kenarlarında ayrıca kireç taşı kayalıklarında da yetişebilmektedir.



Şekil 4.8. Kokarot (*Bifora radians* Bieb.)'un kotiledon ve gerçek yaprakları (orijinal, 08.01.2010)

Delipavlov ve ark.' na (1983) göre *B. radians*' ın sapı çıplak, tüysüz ve dallıdır. Alt yapraklar çift tüysü (bipinnate), segmentleri kama biçimli (cuneate) ve kısa dilimler şeklindedir. Üst yapraklar, çift tüysü (bipinnate), segmentleri şeritsi kılçıksı (linear-aristate) dilimler şeklindedir. Yaprakçıklar 2-3 adet, iğnevari (subulate), dış çiçekçikler steril dış taç yaprakları belirgin şekilde büyümüştür. Ovaryum hafif buruşuk, alt ve üst kısmı oyuklu, dişicik borusu (stylus) boyları ovarium' dan 3-4 kat daha uzundur.

Taştan' a (1988) göre *B. radians*' ın yaprak şekli bileşik olup her yaprak birden fazla yaprakçıktan oluşur. Yapraklar bitkinin genç ve çiçekli döneminde birbirinden oldukça farklıdır. Çıkıştan hemen sonra elsi bölmeli, ileri dönemlerde ise tüysü parçalıdır. Çenek yapraklar mızrak şeklinde ince uzun ve uçları küt, boyu 20-40 mm eni 2-3 mm kadardır. Alt yüzünde birbirine paralel koyu yeşil damarlar bulunur. Taban yapraklar parçalı olup, her parça birbirinden derin bölmelerle ayrılmıştır. Bitkinin yetiştiği ortama bağlı olarak farklılık göstermekle birlikte genel olarak 1-5 cm eninde ve 2-6 cm boyundadır. Yaprak sapları kanatlı olup kınları yoktur.



Şekil 4.9. Kokarot (*Bifora radians* Bieb.) ve taç yaprak yaprak (orijinal, 27.05.2007)

Gövde köşeli olup ortası boştur. Alt boğumlarında belirsiz olan köşeli yapı orta ve üst boğumlarda belirginleşir ve düzgün beşgen şeklini alır. Boğumlar arasındaki uzunluk birbirine eşit değildir. Her boğumdan bir yaprak çıkar. Çiçek durumu şemsiye şeklindedir. Şemsiyeler genellikle uçta arada bir yanlarda bulunur. Şemsiyeleri oluşturan çiçek kümesi sapı yani ışın sayısı 5-11 arasında değişmektedir. Işınlar kavisli ve yukarı doğru uzanır. Genel olarak dışta bulunanlar ortadakilerden daha uzundur. Işınların boyu bitkinin gelişme ortamına bağlı olarak 1.4-4 cm arasında değişir. Çiçek kümeciklerini taşıyan ışınların birleştiği noktadan çıkan pulsu yaprak çoğunlukla bulunmaz veya 1 adettir. Uzunluğu 4-7 mm, sivri ve taban kısmında 1 mm kalınlıktadır. Pulsu yaprakçıklar ise daima mevcut olup iplik şeklinde 1.5-2.5 mm boyunda ve 0.2 mm enindedir. Sayıları çoğunlukla 2' dir.

Ana kök kazık şeklinde ince uzun bir yapıya sahiptir. Gelişmiş bir bitkide ana kök kalınlığı kök boğazında 3.5-5.5 mm olup kök sonuna doğru incelmekte toprağın 20 cm derinliğinden sonra ise 1.5-2.0 mm kalınlıkta iplik şeklini alır. Kök boyu uzunluğu bitkinin yetiştiği ortama bağlı olarak 55-70 cm arasında değişir. Ana kök düşey, yan kökler ise çoğunlukla düşey, kısmen yatay doğrultuda gelişme gösterir. Toprağın 0-30 cm' lik katmanında yaklaşık 15-20 cm uzunlukta iplik şeklindeki yan kökler kendi aralarında dallanarak bir kök ağı oluşturur. Bu derinlikten sonra çıkan yan köklerin sayı ve uzunluğu kök sonuna doğru giderek azalır.

Taç yaprakların büyüklüğü çiçek kümesinde bulunduğu yere (iç taraf, dış taraf) göre değişmekle birlikte çoğunlukla 3-5 mm boyunda, 1.3-1.8 mm enindedir. Lobları küçük kalan yapraklarda ise bu ölçüler 1.8x1.2 mm kadardır. Çanak yapraklar dumura uğramıştır. Çiçekler 5-25 mm boyunda yukarı doğru kavisli sapa sahiptir. erkek organların sapı beyaz olup ortalama 2.8 mm uzunluktadır. Başlangıçta dişicik borusu üzerine kıvrılmış durumda olmalarına karşın daha sonra yay gibi kıvrılarak uçlarında başçıklar görülür. Başçıklar yeşil renkte, patlamadan önce yapışık iki fiçı şeklinde, patladıktan sonra ise eni boyundan fazla olan kanatlı bir yapı alır.



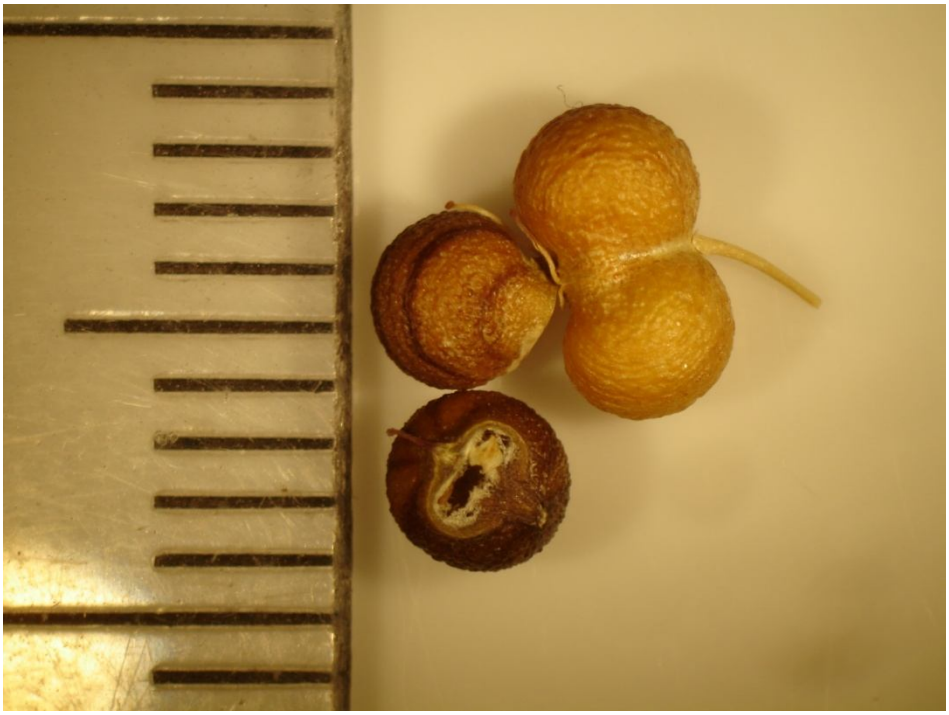
Şekil 4.10. Kokarot (*Bifora radians* Bieb.)'un çiçeği (orijinal, 27.05.2007)

*B. radians*' ta çift eşeyli çiçekler erselik (erkek-dişi) ya da erkektir. Erselik çiçeklerde ortada çoğunlukla 2, pek az 1 adet dişici borusu bulunur. Her çiçekte taç yapraklar arasından çıkan 5 adet erkek organ vardır. Erselik çiçekler, çiçek kümesinde genelde dıştadır. Taç yapraklar beyaz olup sayısı 5' tir. her yaprak 2 lobtan oluşur. Dış tarafta ortada bulunan yaprağın her iki lobu da geliştiği halde, buna komşu olan yaprakların sadece birer lobu gelişmiştir. İç kısımda kalanların ise her iki lobu da gelişmemiştir.

Çoğunlukla 2, pek az 1 tohum içeren meyve oluştururlar. Bu bitkide meyveler aynı zamanda tohumdur. Başlangıçta yeşil renkte birbirine yapışık iki küre şeklinde olan meyveler olgunlaşınca sarı-kahverengine dönüşür ve birbirinden ayrılarak dökülür. Tohumlar (tekli meyve) set kabuklu ve üzeri buruşuktur. Büyüklüğü 3x3.2 mm kadardır ve üzerinde koyu renkli kuşaklar bulunur, bin dane ağırlığı ise yaklaşık 10.21 g' dır



Şekil 4.11. Kokarot (*Bifora radians* Bieb.)'un olgunlaşmamış meyveleri (orijinal, 27.05.2007)



Şekil 4.12. Kokarot (*Bifora radians* Bieb.)'un olgun tohumları üzerindeki belirgin paralel çizgiler (orijinal, 17.12.2009)

Mennan' a (1998) göre *B.radians*' ın kotiledon yaprakları 32.5- 47 mm uzunlukta, ince uzun linear şekilli, ilk gerçek yapraklar ise iki bölmeli ve üç parçalıdır. Serbest dallanmış dikine büyüyen gövdesi yeşil, yumuşak, köşeli ve ortası boştur. Çiçek durumu şemsiye, çiçek kümesindeki ışın sayısı 5-11 adettir. Ortadaki ışınlar dik, kenardakiler ise yay gibi kıvrılmıştır. Taç yaprakları beyaz olup beş adet, her bir yaprak derin bölmeli ve iki parçalıdır. Taç yaprakların uzunluğu ortalama 3.8 mm, eni ise 1.5 mm' dir.

Çiçekleri erkek ya da erseliktir. Erselik çiçekte erkek organ sayısı beş, dişicik borusu ise iki adettir. Erkek çiçeklerde erkek organ sayısı beş, sap uzunluğu ise ortalama 3.1 mm' dir. Meyvesi shizocarp, başlangıçta açık yeşil, olgunlaşınca sarımı kahverengine dönüşür. Tohum kabuğu sert üzeri hafif buruşuktur. Tohum uzunluğu ortalama 2.97 mm, eni ise 3.1 mm' dir. Kök kazık kök şeklinde, uzunluğu biyotik ve abiyotik etmenlere bağlı olarak 30-45 cm arasındadır. Kök boğazında kalınlık 2.5 mm ve uca doğru 1 mm' ye kadar incelmektedir.



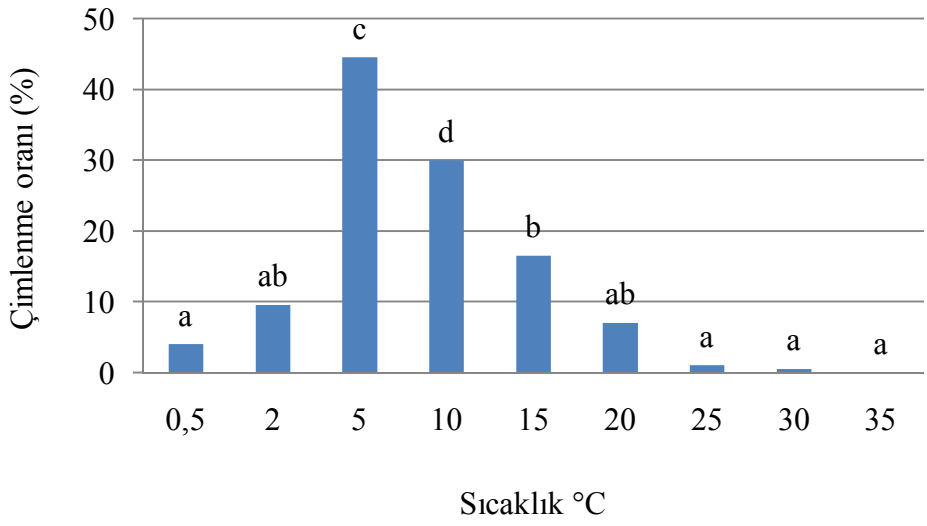
Şekil 4.13. Kokarot (*Bifora radians* Bieb.)'un yoğun olduğu bir buğday tarlası (Sarayönü İlçesi-Kurşunlu Kasabası, orijinal, 27.05.2007)

### 4.1.2 Yatık Gökbaş ve Kokarot Tohumlarının Çimlenme Biyolojisi

#### 4.1.2.1. Yatık gökbaş ve kokarot tohumlarının minimum, optimum ve maksimum çimlenme sıcaklıkları

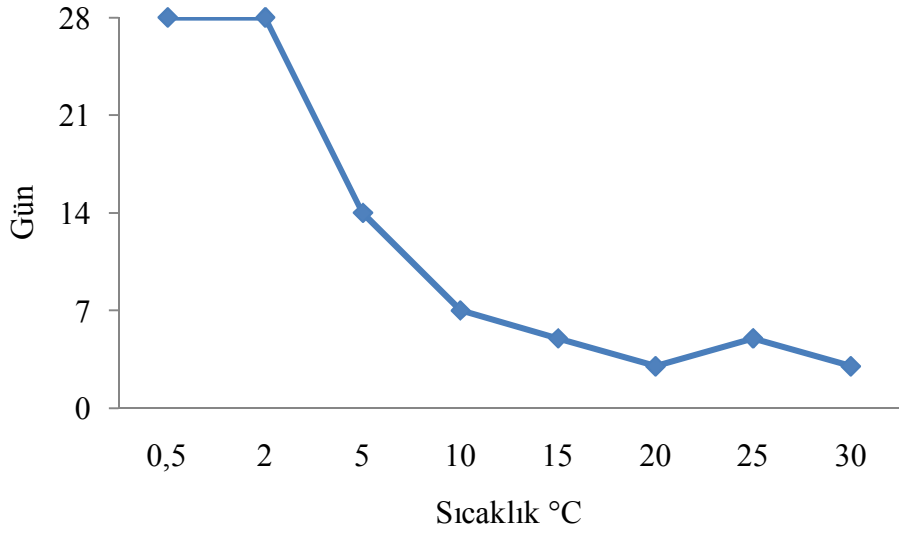
Yatık gökbaşın minimum, optimum ve maksimum çimlenme sıcaklıklarını tespit edebilmek amacıyla, tohumların farklı sıcaklıklarda çimlendirme denemeleri yapılmıştır. 3 aylık tohumlarda 0.5, 2, 5, 10, 15, 20, 25, 30 ve 35 °C sıcaklıklarda yapılan çimlendirme denemelerinde sadece 2, 5 ve 10 °C' lerde sırasıyla % 14.5, % 24 ve % 23 oranında çimlenmeler görülmüştür. Diğer sıcaklık derecelerinde çimlenme olmamıştır. 7 aylık tohumlarda 5 ve 10 °C' de % 26.5 ve %25.5 çimlenme görülürken, 13 aylık tohumlarda ise 2, 5, 10 ve 15 °C' lerde sırasıyla % 27, % 39, % 41 ve % 23 oranında çimlenmeler saptanmıştır. Diğer taraftan farklı sıcaklıklarda denemeye alınan 19 aylık tohumlarda, 35 °C' de herhangi bir çimlenme olmazken 0.5, 2, 5, 10, 15, 20, 25 ve 30 °C sıcaklıklarda sırasıyla % 4, % 9.5, % 44.5, % 30, % 16.5, % 7, % 1 ve % 0.5 oranında çimlenmeler tespit edilmiştir (Şekil 4.14). Alınan sonuçlara göre yatık gökbaş tohumlarında var olan primer dormansinin depolama sürelerine bağlı olarak kısmen kırıldığını ve çimlenmenin daha geniş sıcaklık derecelerine yayıldığını göstermektedir. Ayrıca sonuçlar yatık gökbaş tohumlarının depolama süresine bağlı olarak sekonder dormansiye girdiğini göstermektedir. Çalışmada yatık gökbaş tohumlarının minimum 0-0.5 °C, optimum 5-10 °C ve maksimum ise 30-35 °C'de çimlendiği bulunmuştur. Optimum çimlenme sıcaklığının altında ve üzerinde çimlenme oranının önemli ölçüde azaldığı görülmektedir

Yapılan istatistiki analizlerde, $p<0.01$' e göre 5 ve 10 °C' lerdeki çimlenme diğer sıcaklıklardan tamamen farklı bulunurken, 0.5, 25 ve 30°C' lerdeki çimlenme değerleri arasındaki farklılık önemsiz olmuş ve bu sıcaklıklar da yine 15 °C' den $p<0.01$' e göre farklı bulunmuştur. 2 ve 20 °C' lerdeki çimlenme değerleri ile 0.5, 15, 25 ve 30 °C' lerdeki çimlenme değerleri arasında farklılık bulunsa da bu farkın önemli olmadığı tespit edilmiştir.




Şekil 4.14. Ondokuz aylık yatık gökbaş tohumlarının çimlenme sıcaklıkları

Yapılan çimlendirme denemelerde 0.5 °C' lerde dahi tohumların çimlenebildiği, sıcaklıklarının 5 °C' nin üzerinde artmasına bağlı olarak çimlenme sürelerinin kısaldığı bir başka ifadeyle çimlenme hızının arttığı gözlenmiştir (Şekil 4. 15). 20 ve 30 °C' lerde ilk çimlenmeye 3. günde rastlanırken, 15 ve 25 °C' lerde ilk çimlenme 5. günde, 5 °C' de 14. gün, 10 °C' de ise 7. günde gözlenmiştir. Minimum çimlenme sıcaklıkları olan 0.5 ve 2 °C' lerde ise çimlenme son sayım günü olan 28. günde görülmüştür.




Şekil 4.15. Ondokuz aylık yatık gökbaş tohumlarının çimlenme hızı

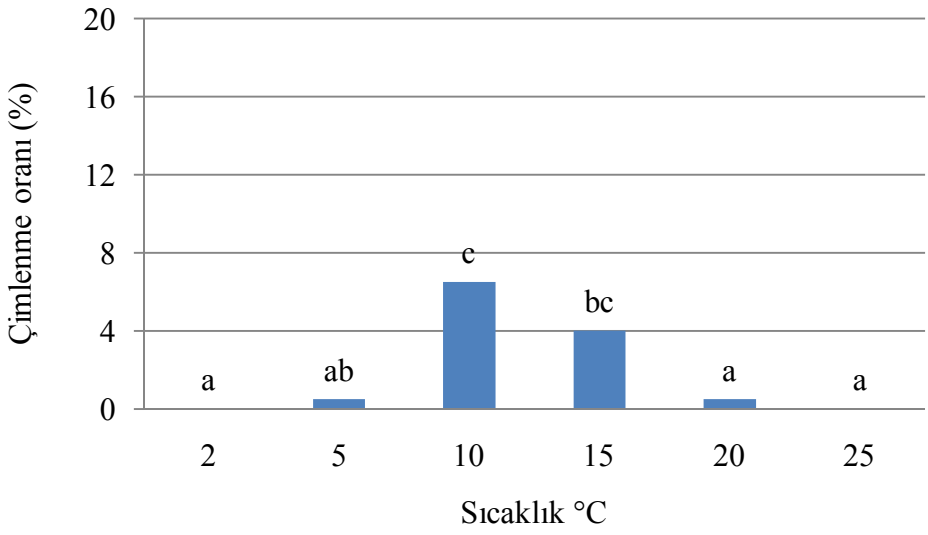
Erciş ve ark. (1997), 1, 6 ve 12 ay oda sıcaklığında tutulan tohumlarda en yüksek çimlenme oranını 1 aylık tohumlarda % 42 ile 5 °C' de, 6 aylık tohumlarda % 44' er ile 5 ve 10 °C' de, 12 aylık tohumlarda ise % 56 ile 10 °C' de olduğunu saptamışlar, yatık gökbaşın optimum çimlenme sıcaklığını da 5-10 °C olarak bulmuşlardır. Bu sonuçlar ile elde edilen sonuçlar büyük ölçüde örtüşmektedir.

Yatık gökbaş ile aynı cinste bulunan *C. balsamita* ve *C. iberica*' nın en yüksek 5-15 °C arasında çimlendiğini, her iki türde de sıcaklığın artmasıyla çimlenme hızının da arttığı belirlenmiştir (Türkoğlu ve ark., 2009).

Kokarotun minimum, optimum ve maksimum çimlenme sıcaklıklarını tespit edebilmek için farklı sıcaklıklarda çimlendirme denemeleri yapılmıştır. 3 aylık tohumlarda sadece 10 °C' de % 0.5 oranında çimlenme görülürken, 7 aylık tohumlarda çimlenme olmamıştır. 13 aylık tohumlarda yapılan denemelerde ise 10 ve 15 °C' lerde % 4' er oranında çimlenmeler saptanmıştır. Farklı sıcaklıklarda denemeye alınan 16 aylık tohumlarda, 2 ve 25 °C' lerde herhangi bir çimlenme olmazken 5, 10, 15 ve 20 °C sıcaklıklarda sırasıyla % 0.5, % 6.5, % 4 ve % 0.5 oranında çimlenmeler tespit edilmiştir (Şekil 4.16). Burada da yatık gökbaş tohumlarında olduğu gibi kuru koşullarda depolanan tohumlarda dormansinin kısmen kırıldığını ve depolama süresine bağlı olarak sekonder dormansiye girdiğini görüyoruz.

Elde edilen sonuçlara göre kokarotun minimum çimlenme sıcaklığı 2-5 °C, optimum 10-15 °C ve maksimum ise 20-25 °C olarak bulunmuştur.

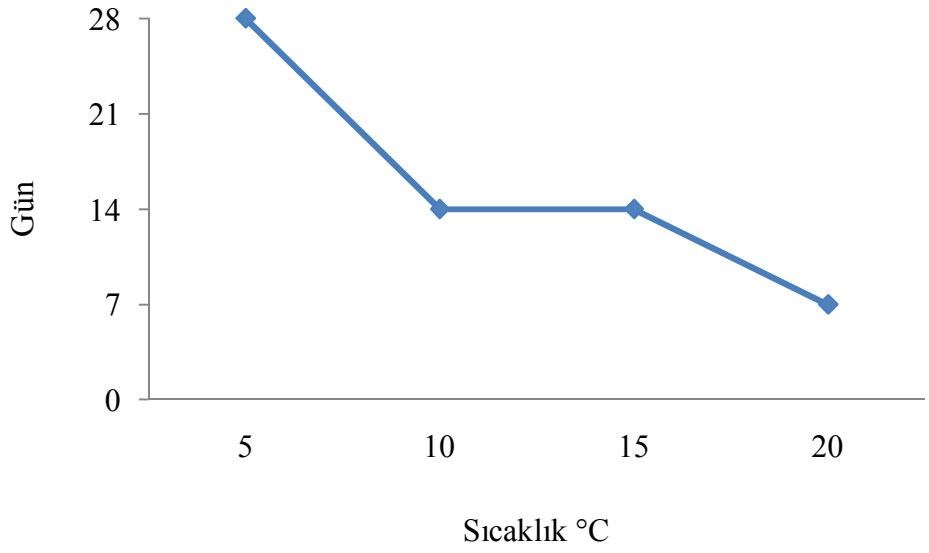
Yapılan istatistiki analizlere göre 10 ve 15 °C ile 20 °C arasındaki fark $p<0.01$' düzeyine göre önemli bulunmuştur. 5 °C' nin ise 15 ve 20 °C' ler ile arasında fark olmasına rağmen $p<0.01$' e göre önemli bulunmamıştır.




Şekil 4.16. Onaltı aylık kokarot tohumlarının çimlenme sıcaklıkları

Minimum, optimum ve maksimum çimlenme sıcaklığına dair saptanan dereceler Taştan (1988) ve Mennan (1998) ile benzerlik göstermekte, ancak her üç çalışmada da çimlenme oranlarında farklılıklar olduğu göze çarpmaktadır. Bu farklılıklar yabancı otun yetiştiği ekolojik koşullara bağlı olabilmektedir. Ayrıca, Taştan ve Yıldırım (1997), da yaptıkları çalışma neticesinde kokarot tohumlarında dormansinin ancak 2. yıldan itibaren yavaş yavaş kırılmaya başladığını ve 5. yıldan sonra dormant tohuma rastlanmadığını bildirmişlerdir. Çalışmada kokarotun çimlenme oranlarının daha düşük çıkmasının diğer bir sebebinin de, denemeye alınan tohumların 2 yaşından daha küçük olmasından kaynaklandığı sanılmaktadır.

Kokarotun tohumlarının çimlenme hızına bakıldığında sıcaklığın artmasına paralel olarak artış gösterdiğini söylemek mümkündür (Şekil 4.17). Maksimum çimlenme sıcaklığı olan 20 °C' de ilk çimlenme 7. günde görülürken, 10 ve 15 °C' lerde ilk çimlenmeler 14. günlerde gerçekleşmiştir. En düşük çimlenme sıcaklığı olan 5 °C' de ise ilk çimlenme son sayım günü olan 28. günde saptanmıştır.




Şekil 4.17. Onaltı aylık kokarot tohumlarının çimlenme hızı

### 4.1.2.2. Yatık gökbaş ve kokarotun tohumlarında dormansi kırma çalışmaları

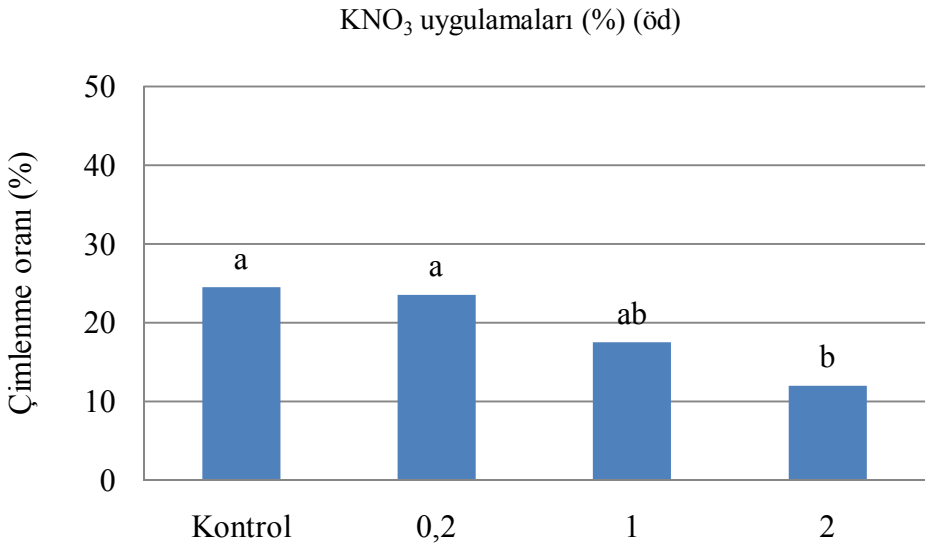
Yatık gökbaş ve kokarotun minimum, optimum ve maksimum çimlenme sıcaklıkları araştırılmış, fakat hiçbir sıcaklıkta çimlenmemeler % 100' e yaklaşmamıştır. Bu durum adı geçen yabancı ot tohumlarında yüksek oranda dormansi olduğunu göstermektedir.

Tohumun topraktaki dormansisi, canlılığı ve ömrü hakkında bilgiler, yabancı ot mücadele stratejilerinin geliştirilmesinde önemlidir. Toprakta canlı kalan tohumlar bitki topluluklarının geleceğini temsil ederler. Bu nedenle tohumların çimlenme biyolojileri bilinmelidir. Tohum dormansisi her ne kadar genetik bir özellik ise de sıcaklık, ışık yoğunluğu ve kalitesi, fotoperiyot, beslenme ve tohumun gelişimi boyunca ana bitkideki pozisyonu gibi biyolojik ve çevresel şartlar dormansiye etkili olabilirler (Egley, 1995).

**-Potasyum Nitrat ($KNO_3$)' ın yatık gökbaş ve kokarot tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisi**

Potasyum Nitrat ($KNO_3$)' ın % 0.2, % 1 ve % 2' lik dozlarının yatık gökbaş tohumlarında dormansiyi kırıcı etkisinin olup olmadığını tespit etmek amacıyla yapılan çimlendirme denemesinde, % 0.2' lik doz kontrole yakın bulunmuş ancak diğer dozlarda kontrole oranla çimlenme oranlarında düşüş görülmüştür. Bu düşüş oranı % 2' lik dozda % 51 oranında gerçekleşmiştir (Şekil 4.18). Bu değerlere göre istatistiki analizi yapıldığında kontrol ve % 0.2' lik dozun $p<0.05$' e göre % 2' lik dozdan farklı olduğu saptanmıştır.

Elde edilen sonuçlar, KNO3'ın yatık gökbaşta dormansiyi kırmadığı, bilakis çimlenme oranını azalttığını göstermektedir.

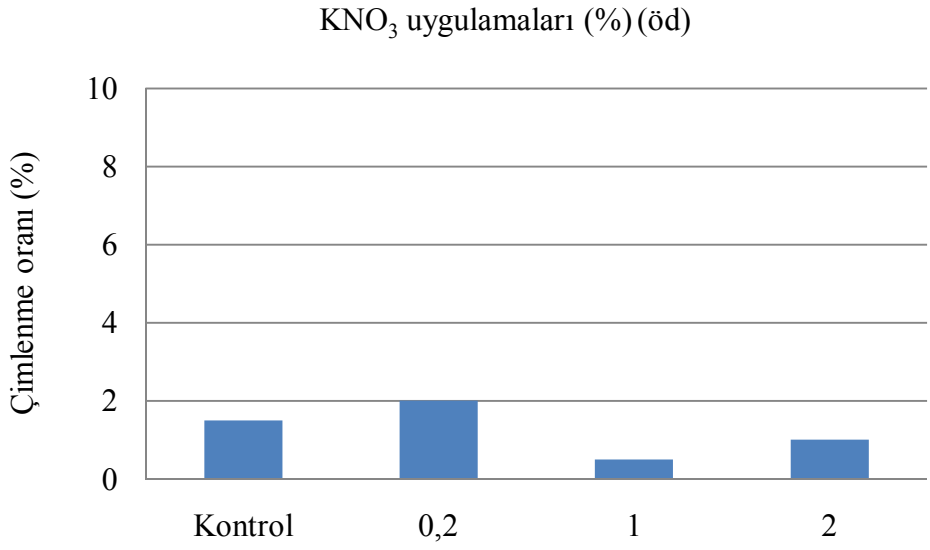



Şekil 4.18. Potasyum nitrat ($KNO_3$)' ın yatık gökbaş tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisi

Uysal ve ark. (2006), *Centaurea tomentella* tohumlarının çimlenmesi üzerine yaptıkları araştırmada Potasyum Nitrat' ın % 0.25, % 0.50, % 0.75, % 1, % 1.5 ve % 2' lik dozlarını 8 saat karanlık+16 saat ışık ve 16 saat karanlık+8 saat ışık ortamlarında denemişlerdir. En yüksek çimlenme 8 saat karanlık+16 saat ışıklı ortamda % 0.25 $KNO_3$ dozunda % 61.25 olmuş ve bu grubun kontrolünde ise % 59.5

oranında gerçekleşmiştir. En düşük çimlenme oranı ise 16 saat karanlık+8 saat ışıklı ortamda % 9.25 ve bu grubun kontrolünde ise % 52.25 oranında görülmüştür. Her iki ortamda da Potasyum Nitrat oranı artırıldıkça tohumların çimlenme oranı ters orantılı olarak azalmıştır. Yapılan çalışmada da çimlenme oranlarına bakıldığında potasyum nitratın dozu artırıldıkça çimlenme oranlarının azaldığını görmek mümkündür. Dolayısıyla sonuçlar benzeşmektedir. Ancak çimlenme oranlarındaki rakamsal farklılıklardan söz edilebilir. Bunun da aynı cinse türlerin farklılığından ve türlerin farklı ekolojik isteklerinden kaynaklandığını söylemek mümkündür.

Diğer bir çalışmada aynı dozlar kokarot tohumlarıyla muamele edilerek çimlenmeye alınmış ancak sadece % 0.2 dozunda kontrole oranla artış görülmüştür (Şekil 4.19). Çalışmamızın sonucuna paralel olarak Taştan (1988) ve Mennan (1998) Potasyum Nitrat'ın % 0.2' lik dozunu denemişler ve kontrole oranla bir miktar artış olduğunu saptamışlardır. Çimlenme oranlarının düşük bulunması, sert ve sağlam tohum kabuğunun bu kimyasalın tohum bünyesine alınmasını engellediği görüşünü ortaya çıkarmıştır. Bu değerlere istatistiki olarak bakıldığında kontrol ile dozlar arasındaki farkın önemli olmadığı sonucuna varılmıştır.

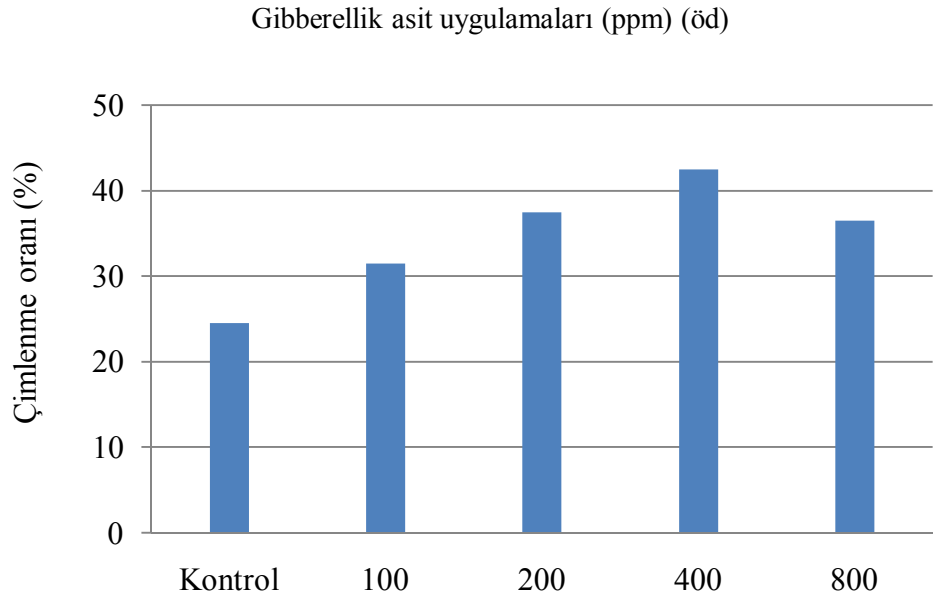



Şekil 4.19. Potasyum nitrat ($KNO_3$)' ın kokarot tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisi

**-Gibberellik asit ($GA_3$)' in yatık gökbaş ve kokarot tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisi**

Yatık gökbaş tohumlarındaki dormansiyi ortadan kaldırmak amacıyla denemeye alınan Gibberellik asitin 100, 200, 400, 800 ppm' lik dört farklı dozu kullanılmıştır. Çalışılan bütün dozlarda kontrole oranla artışlar saptanmıştır (Şekil 4.20). Grafikte de görüldüğü üzere, çimlenme oranı kontrolde % 24.5 iken 100 ppm' de % 31.5, 200 ppm' de % 37.5, 400 ppm' de % 43.5 ve 800 ppm' de ise % 36.5 olarak gerçekleşmiştir. Dozlara bağlı olarak 800 ppm' e kadar çimlenme oranlarında bir artış olmuş, 800 ppm' de ise çimlenme oranı azalma eğilimine girmiştir.

Bu çimlenme oranlarından anlaşıldığı gibi özellikle 800 ppm' de kontrole oranla % 77.6' lık bir artış olmasına rağmen, $GA_3$' in yatık gökbaş tohumlarındaki dormansiyi tamamen ortadan kaldıramadığı görülmüştür. Yapılan istatistiki analizlere göre, kontrol ve dozlar arasında farklar görülmesine rağmen bu farklar istatistiki olarak önemsiz çıkmıştır.

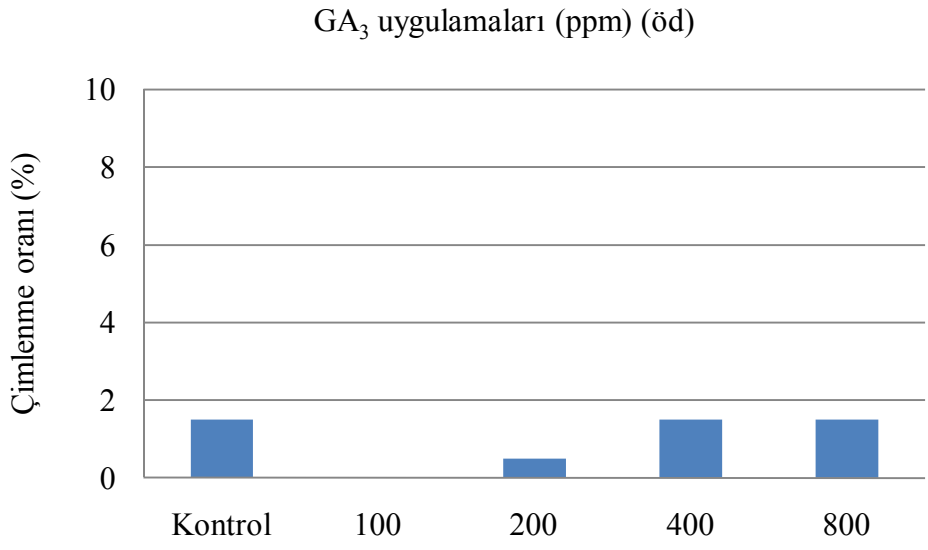



Şekil 4.20. Gibberellik asit ($GA_3$)' in yatık gökbaş tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisi

Kurt ve Erdağ (2009) da Gibberellik asitin 1, 2 ve 3 g/l dozlarını denemiş ve çeşitli vitaminler içeren distile su ile birlikte $GA_3$' in 1 g/l dozunun *Centaurea zeybekii* tohumlarında % 80 oranında çimlenmeyi sağladığını bildirmişlerdir.

Okay ve Günöz (2009) ise *Centaurea tchihatcheffii* tohumlarında yaptıkları denemelerde kontrol, 10 ve 100 ppm $GA_3$ uygulamalarında en düşük çimlenme oranlarını (birinci deneme yılında %11.67 ve ikinci deneme yılında %18.33) kontrol grubu tohumlarda, en yüksek çimlenme oranlarını ise (%38.33 ve %43.33) 100 ppm $GA_3$ çözeltisinde bekletilen tohumlarda saptamışlardır. Çalışılan yabancı ot türlerinde araştırmacıların elde ettikleri sonuçlar elde edilen sonuçlarla benzemektedir.

Gibberellik asit ($GA_3$)' in 100, 200, 400 ve 800 ppm dozları kokarot tohumlarının çimlendirilmesinde kullanılmış ve kokarot tohumlarının çimlenmesini artırıcı yönde bir etkisinin olmadığı anlaşılmıştır. Kontrol, 400 ve 800 ppm' de % 1.5 oranında çimlenme görülürken, 200 ppm' de % 0.5' lik çimlenme gerçekleşmiş, 100 ppm dozunda ise çimlenme olmamıştır (Şekil 4.21). Yapılan istatistiki analizde de gibberellik asitin farklı dozlarının kokarot tohumlarının çimlenmesine etkisi önemsiz bulunmuştur.




Şekil 4.21. Gibberellik asit ($GA_3$)' in kokarot tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisi

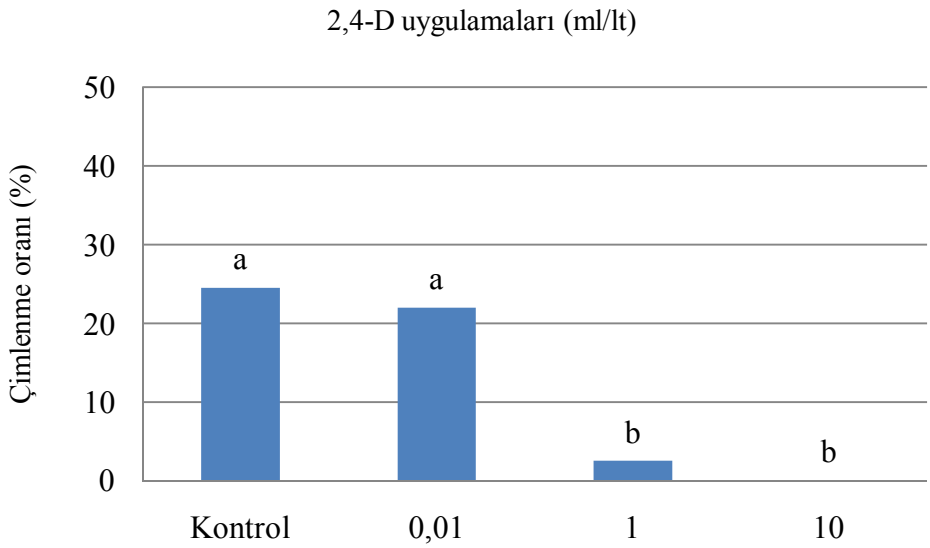
Gibberellik asitin kokarot tohumlarının çimlenmesi üzerine yapılan çalışmada, 4-6 aylık tohumlarda kontrolde % 5 çimlenme olurken en yüksek çimlenme 500 ppm $GA_3$ dozunda % 38.5 oranında gerçekleşmiştir (Taştan 1988). Mennan (1998) ise 9 aylık tohumlara 50, 100, 200 ve 400 ppm $GA_3$ dozlarını kullanmış, kontrole oranla sırasıyla % 5, % 4, % 17 ve % 24' lük çimlenme artışı saptanmıştır.

Yabancı otlarda türlerin özelliğine ve ekolojik şartlara bağlı olarak çimlenme ve gelişme sıcaklıkları değişkenlik gösterebilir. Her ne kadar birçok araştırmada çimlenme için gerekli optimum sıcaklık değerleri araştırılsa da tohumlar her zaman doğal çevrelerindeki sıcaklık değişikliğine tabidirler (Baskin ve Baskin, 2001).

**-2,4-D' nin yatık gökbaş ve kokarot tohumlarının çimlenmesine etkisi**

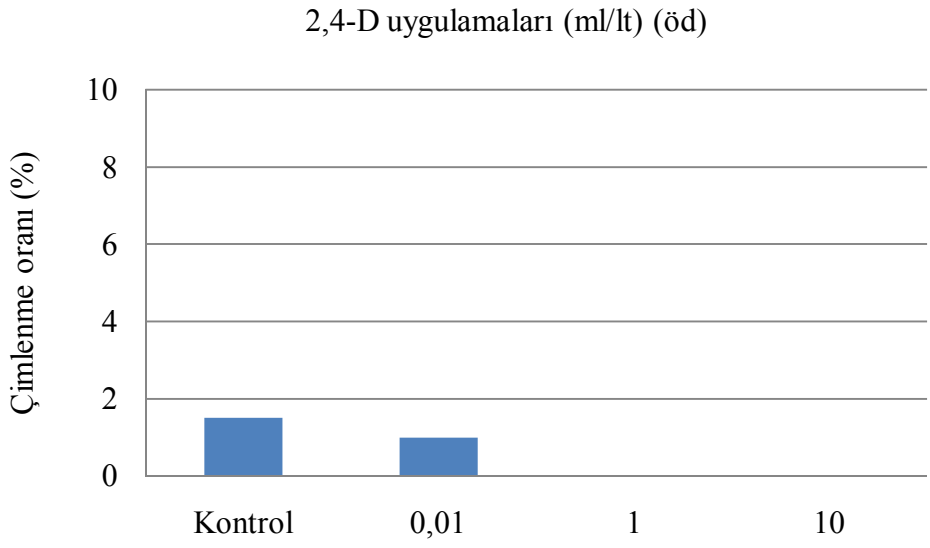
Bu çalışmada hormon etkisi yapabilen 2,4-D' nin düşük dozlarının (0.01 ml/l, 1 ml/l ve 10 ml/l) yatık gökbaş tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisi incelenmiştir. Grafikte de görüldüğü gibi yapılan denemeler sonucunda 2,4-D' nin artan dozlarına bağlı olarak çimlenmenin azaldığı tespit edilmiştir (Şekil 4.22). Nitekim kontrolde yatık gökbaşın çimlenme oranı % 24.5 iken, 0.01 ml/ l dozda bu oran % 22.5' e ve 1 ml/l dozda % 2.5' e gerilemiştir. 10 ml/l dozda ise herhangi bir çimlenme olmamıştır.

Elde edilen bu değerlerin istatistiki analizleri yapılmış kontrol ve 0.01 ml/ doz grubu; 1 ml/l ve 10 ml/l grubu arasındaki fark $p<0.01$' e göre önemli, grupları oluşturan dozların kendi aralarındaki fark $p<0.01$' e göre önemsiz bulunmuştur.




Şekil 4.22. 2,4-D' nin yatık gökbaş tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisi

2,4-D' nin 0.01 ml/l, 1 ml/l ve 10 ml/l dozları kokarot tohumları için de denenmiş aynı şekilde bütün dozların kokarot tohumlarının çimlenmesini inhibe ettiği saptanmıştır (Şekil 4.23).



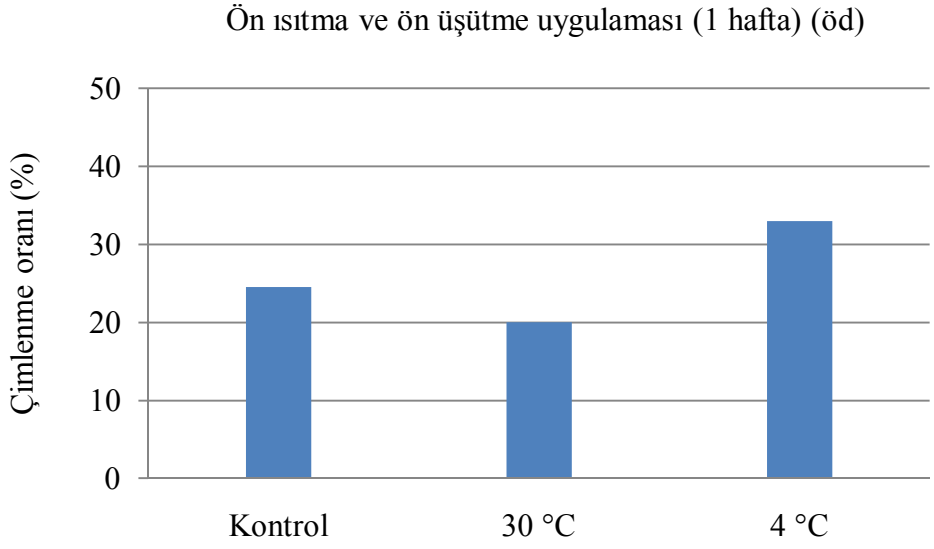

Şekil 4.23. 2,4-D' nin kokarot tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisi

Grafikten de anlaşıldığı gibi 2,4-D' nin 0.01 ml dozundaki çimlenme oranı kontrolün altında kalmış, 1 ve 10 ml/l dozlarında ise herhangi bir çimlenme olmamıştır. Oluşan bu değerlerin istatistiki analizine bakıldığında muameleler arasındaki farkın önemsiz olduğu sonucuna varılmıştır.

Mennan (1998) da 2,4-D ile kokarot tohumlarında yaptığı çalışmada benzer şekilde en yüksek çimlenme oranını 0.01 ml/l dozunda yani % 6 oranında saptamıştır. Yürütülen denemede de dormansi kırıcı olarak kullanılan kimyasallardan 2,4-D'nin sadece 0.01 ml/l dozu kontrole yakın bulunmuş, diğer dozlar kokarot tohumlarının çimlenmesini önemli ölçüde engellemiştir. Sonuçlar 2,4-D' nin kokar ot tohumlarında dormansiyi kırma yönünde etkili olmadığını göstermiştir.

**-Ön ısıtma ve ön üşütmenin yatık gökbaş ve kokarot tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisi**

Yatık gökbaş tohumlarına yapılan 30 °C' de 1 hafta ön ısıtma ile 4 °C' de 1 hafta ön üşütme uygulamasında, çimlenme oranı sırasıyla % 20 ve % 33 olarak tespit edilmiş, kontrolde bu oran % 24.5 olarak ortaya çıkmıştır. Tohumlara yapılan her iki muamelede de dormansi tamamen kaldırılamamış, ön ısıtma uygulamasında kontrole nazaran düşüş olduğu görülmüştür (Şekil 4.24).

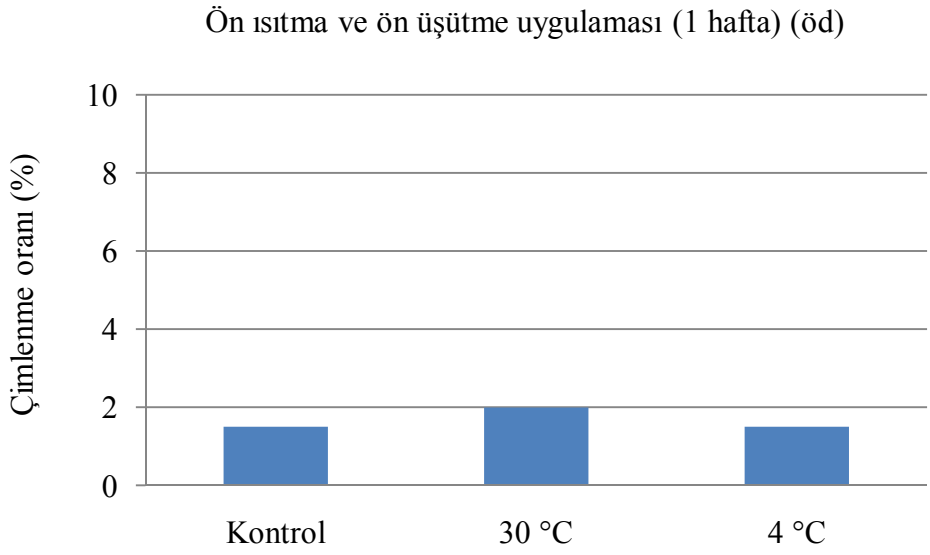



Şekil 4.24. Ön ısıtma ve ön üşütmenin yatık gökbaş tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisi

Bu sonuca bakılarak yatık gökbaş tohumlarında ön ısıtma uygulamasının az da olsa dormansiyi artırıcı yönde bir etkisinin olduğu söylenebilir. Ön üşütme uygulamasında ise tohumların çimlenmesinde kontrole göre % 34.7 oranında bir artış saptanmıştır. Her ne kadar ön ısıtma ile ön üşütme arasında % 13 oranında bir fark olsa da, değerlerin istatistiki analizlerine bakıldığında bu farkın önemli olmadığı anlaşılmıştır.

Kokarot tohumlarında ön ısıtma ve ön üşütmenin dormansiye etkisini tespit edebilmek için 4 °C ve 30 °C' de 1 hafta bekletilen tohumlar çimlenmeye alınmıştır. Yürütülen denemeler sonucunda ön ısıtmaya alınan tohumlarda kontrole göre bir miktar artış sağlanırken, ön üşütmeye alınan tohumlardaki çimlenme oranı kontrol ile aynı oranda kalmıştır (Şekil 4.25). Ortaya çıkan değerler istatistiki analize tabi tutulduğunda uygulamalar arasındaki farkın önemsiz olduğu tespit edilmiştir. Sonuçlar, ön ısıtma ve üşütmenin kokarot tohumlarında dormansiyi kaldırma yönünde etkili olmadığını göstermiştir.

Elde edilen sonuçlar Mennan (1998)' ın sonuçlarıyla paralellik gösterirken, Taştan (1988)' ın bulduğu sonuca göre ön ısıtma çimlenmeyi bir miktar artırmış ancak ön üşütme ise bir miktar azaltmıştır. Bu farkın ön üşütme süresinin uygulamalarımızdan farklı olarak 5 gün olmasından kaynaklanabileceği muhtemeldir.



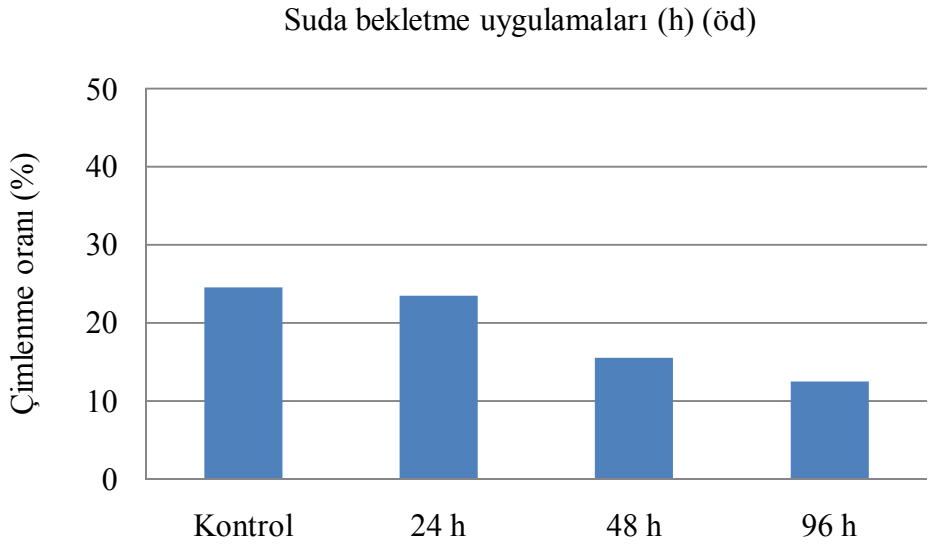

Şekil 4.25. Ön ısıtma ve ön üşütmenin kokarot tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisi

Güncan (1982), yaptığı araştırmada düşük sıcaklığın bazı yabancı ot tohumlarında sekonder dormansiye neden olduğunu bildirmiştir. Lovato ve Viggiani (1973) de buğday tarlalarında sorun olan bazı yabancı otların çıkış ve çimlenmeleri üzerine yaptıkları araştırmada, kokarot tohumlarının 5 °C' de 5 gün tutulduktan sonra 20-30 °C' ler arasında değişen sıcaklıkta 75 günde ancak % 2 oranında çimlendiğini, kalan tohumların çimlenmeyip canlılıklarını koruduğunu kaydetmiştir.

**-Tohumları suda bekletmenin yatık gökbaş ve kokarot tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisi**

Tohumları suda bekletmenin Yatık gökbaş ve kokarot tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisini tespit etmek için tohumlar 24, 48 ve 96 saat çeşme suyunda bekletilmiş ve daha sonra optimum çimlenme sıcaklıklarında çimlendirme denemelerine alınmışlardır.

Yatık gökbaşın suda bekletilen tohumlarında süre uzadıkça çimlenme oranı azalmıştır. Nitekim kontrolde % 24.5 oranında çimlenme görülürken bu oran 24, 48 ve 96 saat suda bekletilenlerde sırasıyla % 23.5, % 15.5 ve % 12.5 olarak kaydedilmiştir (Şekil 4.26).



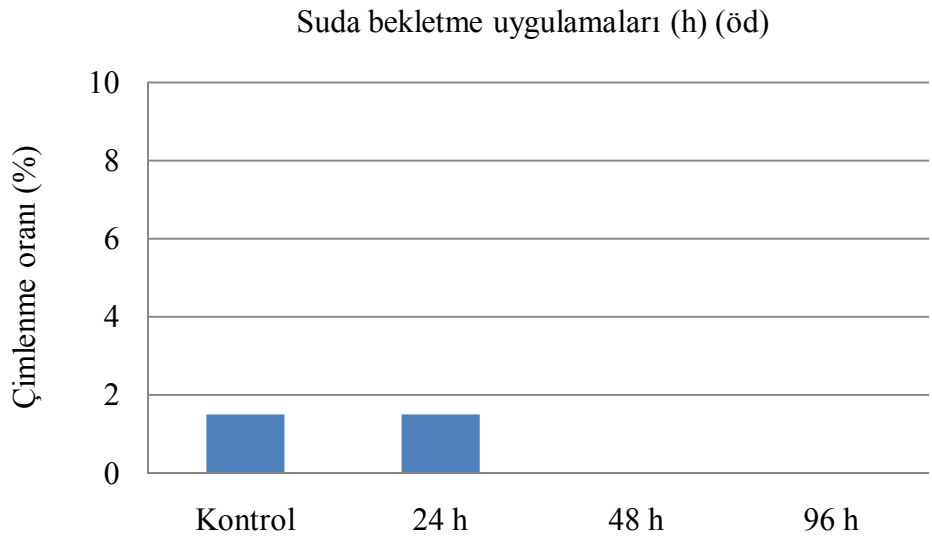

Şekil 4.26. Tohumları suda bekletmenin yatık gökbaş tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisi

Alınan sonuçlara göre çimlenme oranlarında farklılıklar olmasına karşın yapılan analizlerde kontrol ve muameleler arasında farkın istatistiksel olarak önemli olmadığı sonucu ortaya çıkmıştır.

Tohumların suda bekletilmesi sekonder dormansiye yol açmış olabilir. Nitekim bazı tohumların havasız koşullarda sekonder dormansiye girmek suretiyle canlılıklarını devam ettirdikleri bildirilmektedir (Taştan ve Gürcan 1993; Kadıoğlu 1989).

Kokarot tohumlarının farklı sürelerde suda bekletilip çimlenmeye alındığı denemede kontrol ve 24 saat suda bekletmede % 1.5 oranında çimlenme görülürken 48 ve 96 saat bekletmede çimlenme gerçekleşmemiştir (Şekil 4.27). Bu rakamlar istatistiki analize tabi tutulduğunda uygulamalar arasındaki farkın önemli olmadığını göstermiştir.

Taştan (1988) ve Mennan (1998)' ın kokarot tohumlarında yürüttükleri farklı sürelerde suda bekletme denemesinde de, benzer olarak 24 saat bekletmenin kontrole çok yakın oranda çimlenmeye neden olduğu, suda bekletme süresinin artmasıyla birlikte çimlenme oranlarının azaldığı ve tamamen durduğu tespit edilmiştir.

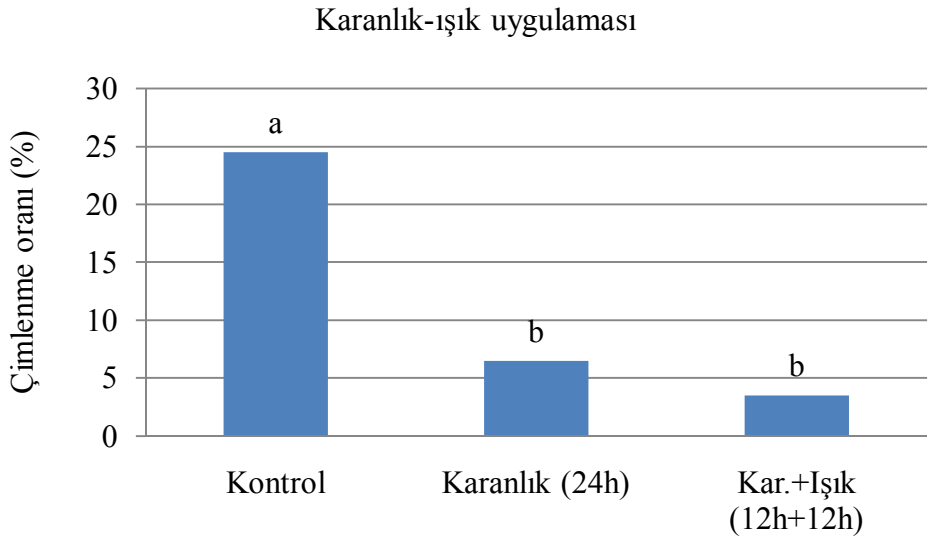



Şekil 4.27. Tohumları suda bekletmenin kokarot tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisi

Yirmidört saatten daha uzun süreler suda bekletilenlerde çimlenme yatık gökbaşta hızlı bir şekilde azalmış, kokarotta ise durmuştur. Bu bulgular, fazla suyun özellikle kokarot tohumlarını sekonder dormansiye soktuğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca bazı tohumlarda su alıp şiştikten sonra gerekli sıcaklığı bulamayınca sekonder dormansiye girdiği kaydedilmektedir (Parasher ve Singh 1985).

**-Karanlık ve ışıkta bekletmenin yatık gökbaş ve kokarot tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisi**

Yatık gökbaş tohumları 24 saat karanlıkta (siyah polietilen naylona sarılmış) ve 12 saat karanlık+12 saat ışıkta bekletme denemesinde çimlenme oranları sırasıyla % 6.5 ve % 3.5 olmuştur. Kontrolde (siyah polietilen naylona sarılmadan inkübatöre konulan) çimlenme oranı ise % 24.5 olarak saptanmıştır (Şekil 4.28). Sonuçların istatistiki analizlerine göre kontrol ile muameleler arasındaki farkın $p<0.01$ düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır.




Şekil 4.28. Tohumları karanlıkta ve ışıkta bekletmenin yatık gökbaş tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisi

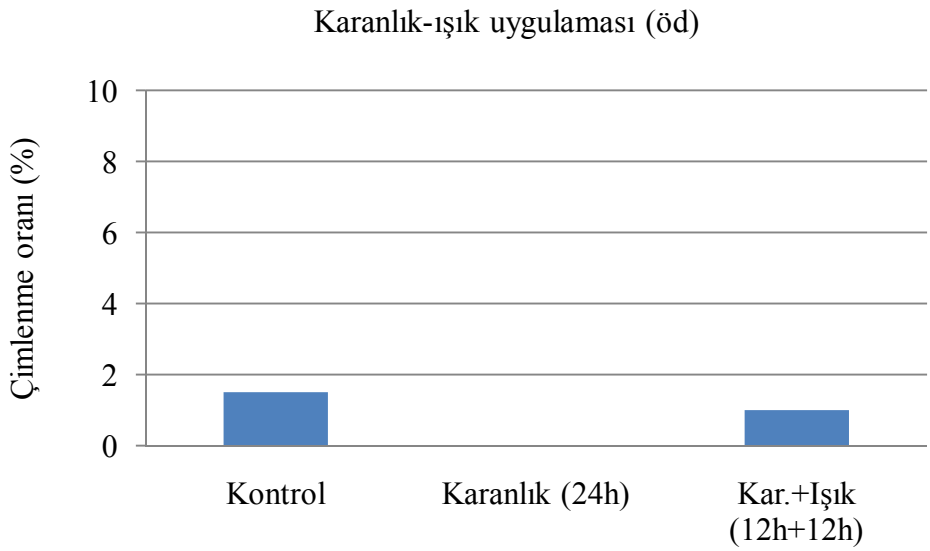
Şekle göre tamamen karanlıkta ve karanlık+ışıkta bekletme tohumları yüksek oranda dormansiye sevketmiştir. Işıklı ortamda çimlenmenin sürekli karanlık ortama oranla daha düşük bulunması tohumların ışıkta kısmen sekonder dormansiye girdiğini ortaya koymaktadır. Floresans ışık bazı yabancı ot tohumlarında sekonder dormansiye yol açabilmektedir (Mayer ve Poljakof 1989; Güncan, 1982)

Erciş ve ark. (1997), bu araştırma sonuçlarına benzer şekilde yatık gökbaş tohumlarında kontrolde % 56, 24 saat karanlıkta bekletilen tohumlarda % 21 ve 12 saat ışık+12 saat karanlıkta bekletilen tohumlarda ise % 28 oranında çimlenmeler saptamışlardır.

Watson ve Renney (1974), devamlı ışığın (24 saat) 2, 4 ve 6 gün sonra *Centaurea maculosa* Lam. ve *Centaurea diffusa* Lam.' da çimlenmeyi önemli derecede azalttığını, iki türün ışık+karanlık ile devamlı karanlık denemelerinde 4 ve 6 gün sonraki çimlenme yüzdelerinde önemli bir fark görülmediğini bildirmişlerdir.

Falkner ve ark. (1997) da Asteraceae' den *Tetramolopium arenarium* (A. Gray) Hillebr., *T. consanguineum*, *T. lepidotum* tohumlarıyla yaptıkları denemelerde, ışık ile tohumların çimlenmeleri arasında negatif bir korelasyon olduğunu tespit etmişlerdir. Tüm bu sonuçlar elde edilen sonuçları destekler niteliktedir.

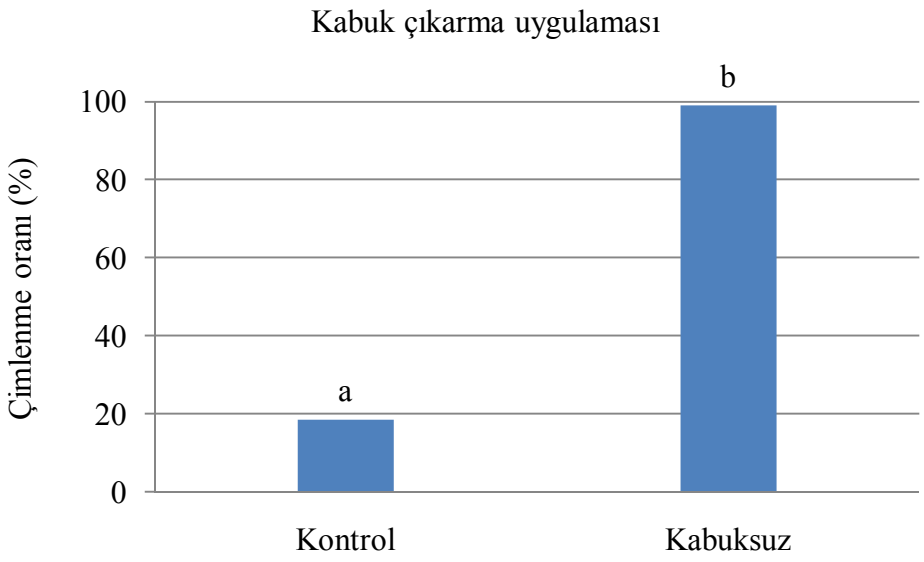
Aynı çalışma kokarot tohumlarıyla da yapılmıştır. 24 saat karanlıkta bekletilen kokarot tohumlarında hiç çimlenme olmazken düşük olmakla beraber kontrol ve karanlık+ışık uygulamasında % 1.5 ve % 1 seviyesinde çimlenmeler gerçekleşmiştir (Şekil 4.29). Bulunan değerlerin istatistik analizlerine göre ise muameleler arasındaki fark önemsiz olarak saptanmıştır.




Şekil 4.29. Tohumları karanlıkta ve ışıkta bekletmenin kokarot tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisi

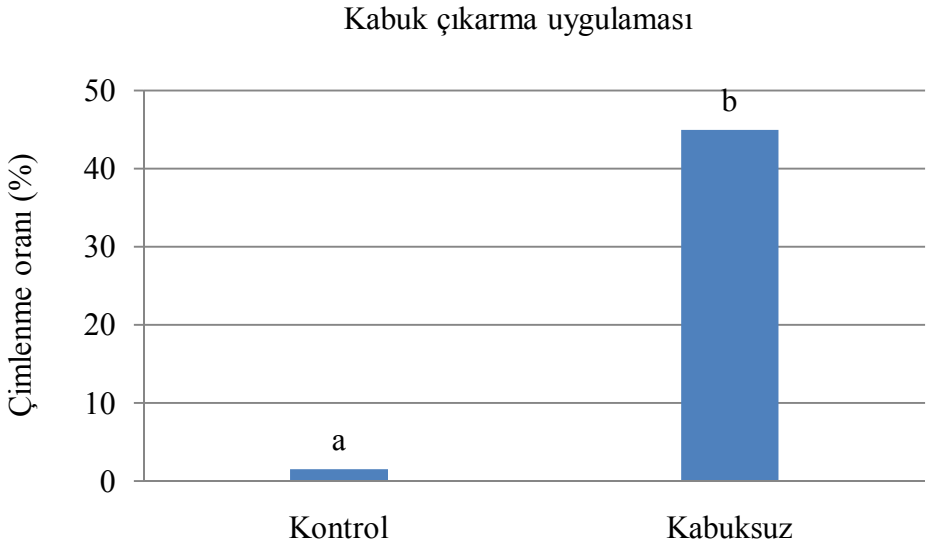
**-Tohum kabuğunun yatık gökbaş ve kokarot tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisi**

Yatık gökbaş tohumlarında tespit edilen dormansiye tohum kabuğunun etkili olup olmadığını araştırmak için kabuğu çıkarılmış ve çıkarılmamış tohumlar, 28 gün süreyle çimlenmeye alınmıştır. Elde edilen sonuçlara göre kontrolde % 18.5, kabuğu çıkarılmış tohumlarda ise % 99 oranında çimlenme saptanmıştır (Şekil 4.30). Bu değerlerin istatistiki analizleri yapıldığında aralarındaki farkın $p<0.01$ düzeyinde önemli olduğu anlaşılmıştır. Çalışılan diğer dormansi kırma metotlarının hiç birinde ulaşılamayan bu % 99' luk çimlenme oranı bize yatık gökbaş tohumlarındaki dormansinin tamamen kabuktan ileri geldiğini açıkça göstermektedir.




Şekil 4.30. Tohum kabuğunun çıkarılmasının yatık gökbaş tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisi

Kokarot tohumlarında yaptığımız kabuğa bağlı dormansi kırma denemesinde, kontrolde % 1.5 olan çimlenme oranının kabuğu çıkarılan tohumlarda % 45' e ulaştığını ortaya koymuş, dolayısıyla çimlenme kontrole oranla 30 kat artmıştır (Şekil 4.31).




Şekil 4.31. Tohum kabuğunun çıkarılmasının kokarot tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisi

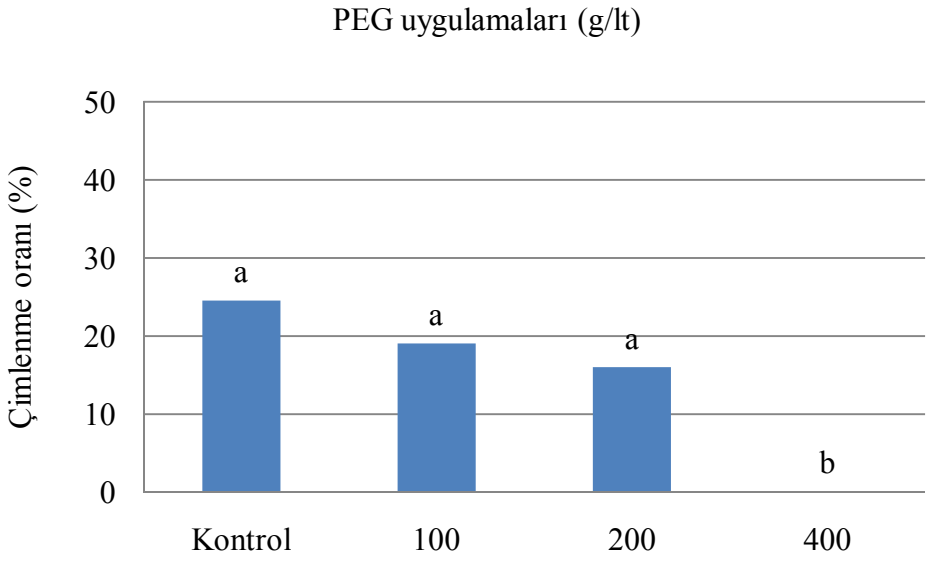
Kokarot tohumları için uygulanan bu metot dormansiyi tamamen ortadan kaldıramasa da elde edilen en yüksek çimlenme oranına sahip dormasi kırma metodu olarak saptanmıştır. Yapılan istatistiki analiz neticesinde de kabuğu çıkarılmış ve çıkarılmamış muameleler arasındaki fark $p<0.01$' e göre önemli bulunmuştur.

Taştan (1988), kokarotta kabuk çıkarma üzerine elde ettiği deneme sonuçlarına göre tohum kabuğunun çimlenmeyi önemli ölçüde engellediğini, ancak dormansinin % 100 tohum kabuğundan ileri gelmediğini, tohum bünyesinde bulunan bazı inhibitör maddelerin veya fizyolojik olayların da dormanside rol oynadığını beyan etmiştir. Benzer biçimde Mennan (1998) da kokarot tohumunun kabuğunun çıkarılmasının çimlenmeyi olumlu yönde etkilediğini fakat dormansiyi tamamen kıramadığını rapor etmiştir. Her iki sonuç saptanan bulguları doğrulamaktadır.

Tohum kabuğunun neden olduğu dormanside en önemli faktör, tohum kabuğunun (testanın) yapısı ve bileşimidir. Tohum kabuğunun geçirgenliği çevre koşulları ile tohumun genetik yapısına bağlıdır. Ancak bu faktörler etkilerini kimyasal ve fiziksel olarak gösterirler. Tohumda dormansinin en yaygın bilinen nedeni sert ve geçirgensiz tohum kabuğunun bulunmasıdır. Bu özelliğe sahip tohumlar, tohum kabuğunun su ve gazlara karşı geçirgen olmayışı yanında, mekanik olarak embriyoyu zorlayarak da dormansiye neden olmaktadır (Güncan, 2009).

**-Farklı ozmotik basınçların yatık gökbaş ve kokarot tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisi**

Farklı ozmotik basıncın yatık gökbaş tohumlarında çimlenmeye etkisini araştırmak için polietilen glikol (PEG)' den hazırlanan 100, 200 ve 400 g/l dozundaki ortamlar denenmiştir. Yatık gökbaş tohumlarında kontrolde çimlenme oranı, % 24.5, 100 g/l' de % 19, 200 g/l' de % 16 olurken 400 g /l' de ise hiç çimlenme olmamıştır (Şekil 4.32). Şekilden de anlaşıldığı üzere ortamdaki ozmotik basınç arttıkça çimlenme oranı da azalmıştır. Uygulamalardan elde edilen çimlenme oranları istatistiki analize tabi tutulduğunda 400 g/l ile kontrol, 100 g/l ve 200 g/l muameleleri arasındaki fark $p<0.01$ seviyesine göre önemli bulunmuştur. Kontrol, 100 ve 200 g/l uygulamaların ise birbirleri arasındaki fark ise önemsizdir.

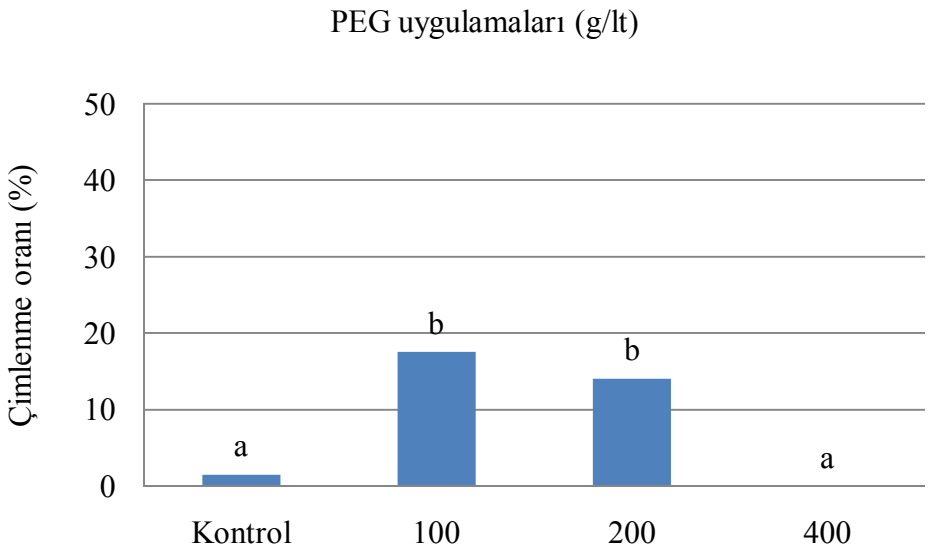



Şekil 4.32 Farklı ozmotik basınçların yatık gökbaş tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisi

Kokarot tohumlarının 100, 200 ve 400 g/l değerleriyle hazırlanan PEG ortamlarıyla muamele edilmesiyle 100 ve 200 g/l de sırasıyla % 17.5 ve % 14, kontrolde ise % 1.5 oranlarında çimlenme saptanırken, 400 g/l dozundaki ozmotik basınçta ise çimlenme olmamıştır (Şekil 4.33). 100 g/l dozundaki çimlenme en yüksek oranda olmuş ve kontrole kıyasla yaklaşık 12 kat artış göstermiştir. Ancak ozmotik basınç bu dozun üzerinde arttıkça çimlenme oranı düşmüş ve 400 g/l' de çimlenme olmamıştır. Bulunan değerlerin istatistiki analizlerine bakıldığında kontrol ve 400 g/l ile 100 ve 200 g/l dozlar arasında $p<0.01$ düzeyindeki fark önemli bulunurken, gruplar içerisindeki dozların birbirleri arasındaki farklar önemsiz olarak saptanmıştır.

Her iki yabancıot tohumlarından elde edilen bulgular farklı ozmotik basıncın, tohumlarda dormansiyi kaldırma yönünden etkili olmadığını göstermektedir.

Benzer şekilde Mennan (1998), kokarot tohumlarında ozmotik basınca bağlı olarak tohumların çimlenme oranlarını araştırmış ve sonuçta artan ozmotik basınçla ters orantılı olarak çimenmenin azaldığını ve sonuçta durduğunu tespit etmiştir. Larson ve Kiemmec (1997) de ortamdaki basıncın artmasının *Centaurea solstitialis* tohumlarının çimlenmesinin azalmasına sebep olduğunu saptamışlardır.




Şekil 4.33. Farklı ozmotik basınçların kokarot tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisi

Kurt ve Erdağ (2009) ise ortamdaki tuzun *Centaurea zeybekii* tohumlarının çimlenme oranını düşürdüğünü, çimlenme ile tuzluluk arasında negatif bir korelasyon olduğunu savunmuşlardır. Buna sebep olarak ise Kaufman (1969)' a atfen ortamdaki tuzluluğun artmasının ozmotik basıncın artmasına sebep olduğunu bildirmişlerdir.

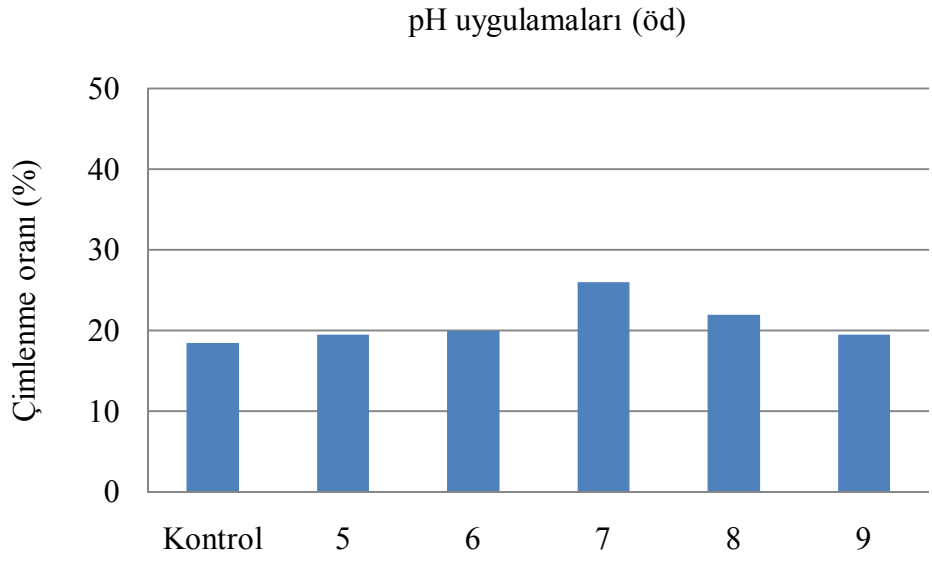
Uysal ve ark. (2006) 8 saat karanlık+16 saat ışıklı ve 16 saat karanlık+8 saat ışıklı iki ayrı ortamda sodyum klorür (NaCl)' ün % 0.25, 0.5, 0.75, 1 ve 1.5' lik dozlarının *Centaurea tomentella* tohumlarının çimlenmesine etkisi olup olmadığını araştırmışlardır. Sonuçta her iki ortamda da en yüksek çimlenme oranının kontrolden daha düşük olduğunu ve ortamdaki tuz konsantrasyonu arttıkça çimlenme oranının azaldığını saptamışlardır. Araştırmacılar kendi bulgularına paralel olarak (Ungar, 1995; Gulzar ve ark., 2001; Khan ve Gulzar, 2003; Ashraf ve Foolad, 2005; Özturk ve ark., 1993; Gul ve Weber, 1999; Zia ve Khan, 2004)' a atfen ortamın tuzluluğu arttıkça osmotik basıncın arttığını ve buna bağlı olarak çimlenmenin azaldığını beyan etmişlerdir.

Araştırmacıların elde ettikleri bu sonuçlarla bizim bulduğumuz sonuçlar birbiriyle paralellik arz etmektedir.

**-Farklı pH ortamlarının yatık gökbaş ve kokarot tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisi**

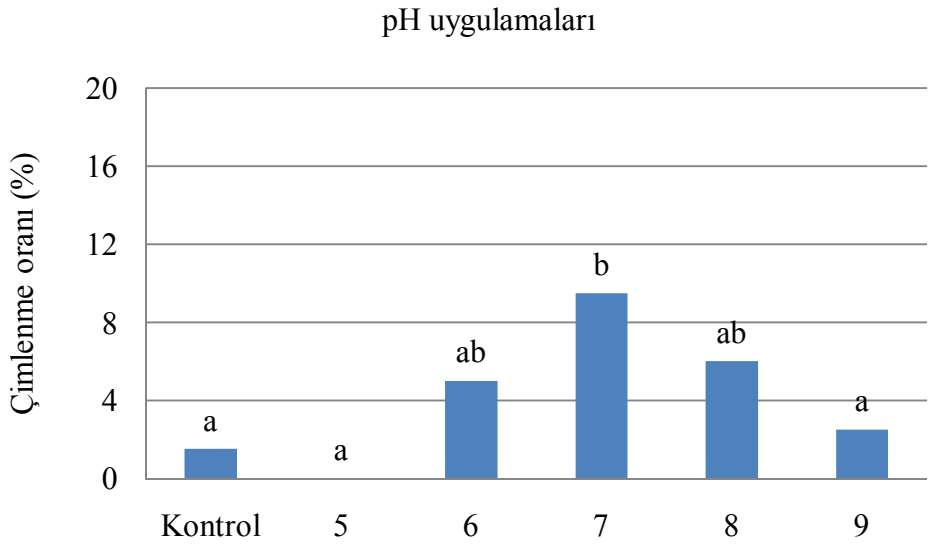
Yatık gökbaşın tohumlarında dormansiyi ortadan kaldırmak amacıyla farklı pH ortamları denenmiş ve denemede pH 5, 6, 7, 8 ve 9 ortamları kullanılmıştır. Sonuçlara baktığımızda kontrolde % 18.5 ve pH 5, 6, 7, 8 ve 9' da sırasıyla % 19.5, 20, 26, 22 ve 19.5 oranında çimlenmeler elde edilmiştir. Şekil 4.34' de görüldüğü gibi pH 5, 6 ve 7' de çimlenme oranlarında kontrole kıyasla bir artış varken, pH 8 ve 9' da tekrar düşüşe geçmiştir. Grafik bize yatık gökbaşın çimlenebildiği en uygun pH ortamının 7 civarı olduğunu göstermektedir. Bulunan değerlerin istatistiki analizleri yapıldığında aralarındaki farkın önemli olmadığı sonucuna varılmıştır.

Okay ve Günöz (2009), *Centaurea tchihatcheffii* tohumlarının çimlenmesi üzerine değişik pH ortamlarının etkisini araştırmışlardır. pH seviyesinin artması, tohum çimlenmesi üzerinde olumsuz etki yapmış pH 6.5 ve 7.5 derecelerde en iyi çimlenme, pH 8.5' da ise en düşük çimlenme belirlenmiştir Araştırmacıların elde ettiği bu sonuçlar alınan sonuçları destekler niteliktedir.




Şekil 4.34. Farklı pH ortamlarının yatık gökbaş tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisi

Kokarotun tohumlarına uygulanan pH 6, 7, 8 ve 9 ortamlarında sırasıyla % 5, % 9.5, % 6.5 ve % 2.5 oranlarında çimlenmeler saptanmıştır (Şekil 4.35). Kontrolde (saf su) bulunan çimlenme oranı % 1.5 iken, pH 5 ortamında ise çimlenme saptanamamıştır. Grafikten de anlaşıldığı gibi, en yüksek çimlenmenin görüldüğü pH 7' den sonra ortamın pH' sı arttıkça çimlenme oranı azalmıştır. Yapılan istatistiki analizlerde pH 7 ile kontrol, pH 5 ve pH 9 arasındaki farklar $p<0.01$' e göre önemli bulunurken pH 6 ve pH 8' in diğer uygulamalar ile arasındaki farklar önemsiz çıkmıştır.




Şekil 4.35. Farklı pH ortamlarının kokarot tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisi

### 4.1.3 Yatık Gökbaş ve Kokarotun Farklı Yoğunluklarının Buğdayda Verim Kriterleri Üzerine Etkisi

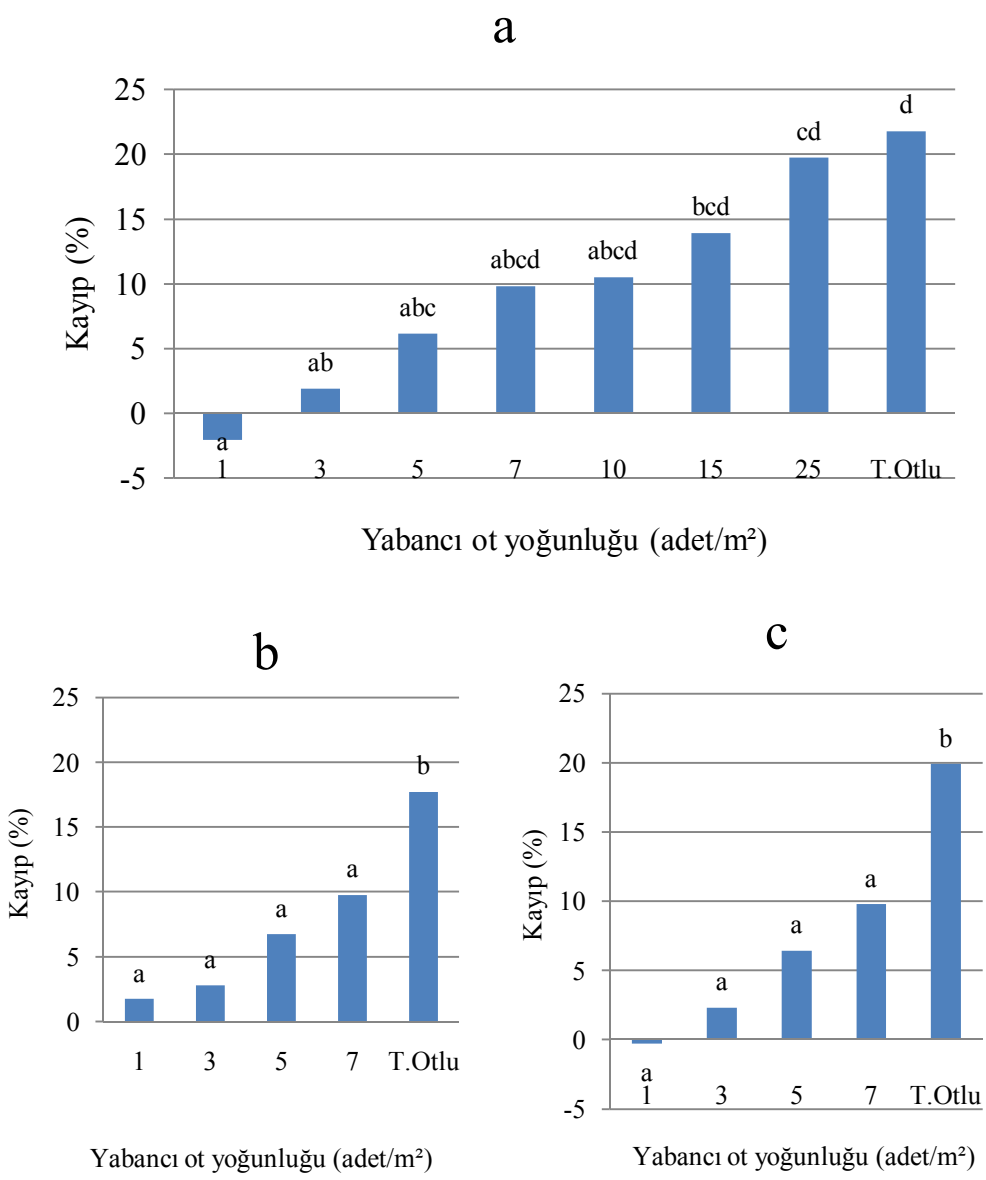
**Yatık Gökbaş Yoğunluğunun**

**-Bayrak Yaprak Alanına Etkisi**

***Kıraçta***

Yatık gökbaşın farklı yoğunluklarının kıraç alanlarda yetiştirilen buğdayda bayrak alanına etkisini saptamak amacıyla 2006 ve 2007 yılında yapılan bu araştırmanın birinci yıl denemeleri neticesinde söz konusu yabancı otun m²' de bir adet bulunması halinde kontrole (tamamen yabancı otsuz parseller) göre buğday bayrak yaprak alanında % 2.05 oranında artış oluşmuştur. Çalışılan 3, 5, 7, 10, 15 ve 25 adet/m² yoğunluklarda ise sırasıyla % 1.90, % 6.17, % 9,80, % 10,48, % 13,89 ve %19,76 oranlarında kayıplar meydana gelmiştir. Tamamen otlu (müdahale edilmemiş) bırakılan parsellerde ise bu kayıp % 21,79 olarak gerçekleşmiştir (Şekil 4.36a). Yatık gökbaşın m²' de 1 adet bulunması buğdayda olumsuz bir etki yapmazken 25 adet/m²' de ve tamamen otlu parsellerde rakamlar yüksek bulunmuştur. Özellikle 3 adet/m² yoğunluktan sonra bayrak yaprak alan kaybındaki artış 3 katından fazla olmuştur. Elde edilen rakamların istatistiki analizlerine bakıldığında yatık gökbaşın 1 ve 3 adet/m² yoğunluğu, 25 adet/m² ve tamamen otlu yoğunluklardan, 5 adet/m² yoğunluğu ise tamamen otludan $p<0.01$' e göre farklı bulunmuştur. 1, 3, 5, 7, 10 ve 15 adet/m² yoğunluklar buğday bayrak yaprak alanını etkilemiş ama bu etki istatistiki olarak önemsiz olmuştur.

Yatık gökbaşın 2007 yılında yapılan çalışmada farklı yoğunluklarının bayrak yaprak alanına etkisine bakıldığında kayıpların doğrusal bir biçimde arttığı görülmektedir. Yabancı otun 1 adet/m² olması durumunda % 1.73 oranında alan kaybı görülürken, yoğunluk 3, 5 ve 7 adet/m² çıktığında kayıplar sırasıyla % 2.78, % 6.73 ve % 9.75 olarak kaydedilmiştir. Tamamen otlu yoğunlukta ise bu doğrusal kayıp bozulmuş ve daha yüksek oranda bir artış oluşmuştur (Şekil. 4.36b)




Şekil 4.36. Yatık gökbaşın farklı yoğunluklarının kıraç buğdayda bayrak yaprak alanına etkisi a: 2006 yılı b: 2007 yılı c: 2006-07 yılları ortalama sonuçları

2007 yılı yoğunluklarına ait elde edilen sonuçların istatistiki analizleri yapıldığında 1, 3, 5 ve 7 adet/m² yoğunluklar bayrak yaprak alanında kayıp oluştursa da aralarındaki fark istatistiki bakımdan önemsiz bulunmuştur. Ancak tamamen otlu yoğunluk, $p<0.01$ seviyesinde farklılık önemli bulunmuştur.

Bu araştırmanın kıraç buğdayda 2006 ve 2007 yıllarında elde edilen sonuçları Şekil 4.36c' de verilmiştir. Şekilde görüldüğü üzere yatık gökbaş m²' de 1 adet bulunduğunda % -0.30' luk bir kayıp söz konusu iken 3, 5, 7 adet/m² ve tamamen otlu yoğunluklarda bayrak yaprak alanı kaybı sırasıyla % 2.31, % 6.43, % 9.78 ve % 19.90 olarak belirlenmiştir. Şekilde görüldüğü üzere 7 adet/m²' de alan kaybı % 10 civarında olurken parseller tamamen otlu bırakıldığında bu kayıp iki katına çıkmıştır. Yıllar ortalamasına ait sonuçlara istatistiki analiz uygulandığında tamamen otlu parseller $p<0.01$' e göre diğer yoğunluklardan farklı bulunmuştur. Diğer yoğunluklar bayrak yaprağında alan kaybına neden olurken aralarındaki fark ise istatistiki yönden önemsiz bulunmuştur.

***Suluda***

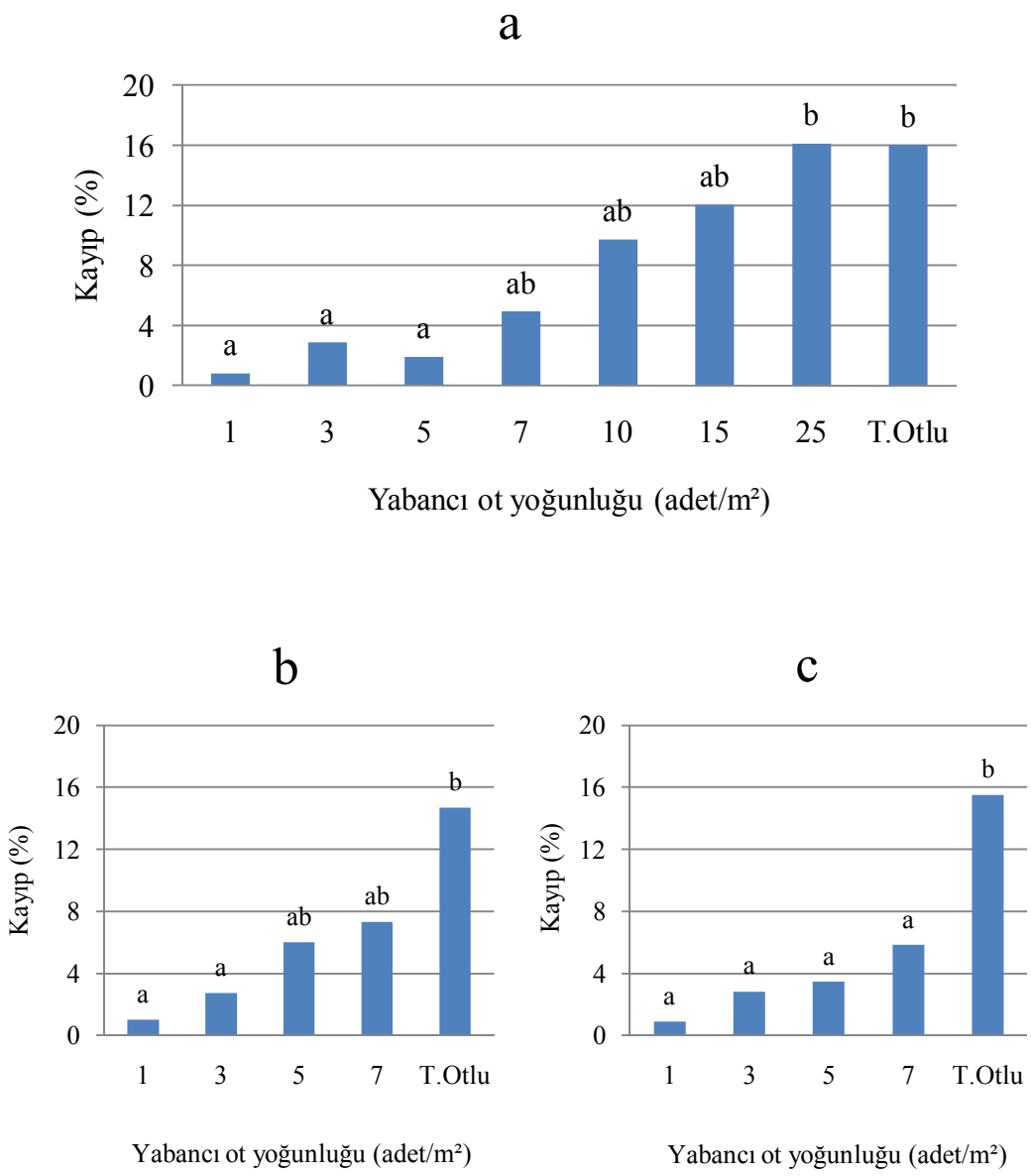
Yatık gökbaşın sulanan alanlarda yetiştirilen buğdayın bayrak alanına etkisini saptamak amacıyla 2006 yılında söz konusu yabancı otun farklı yoğunluklarda bulunduğu parsellerde bir deneme yürütülmüştür. Deneme sonucunda m²' de 1, 3, 5, 7, 10, 15, 25 ve tamamen otlu yoğunluklarda, bayrak yaprak alanında sırasıyla % 0.80, % 2.89, % 1.91, % 4.92, % 9.72, % 12.05, % 16.12 ve % 16.01 oranlarında azalmalar tespit edilmiştir (Şekil 4.37a). Tamamen otlu parsellerdeki kayıp ile 25 adet/m²' deki azalmalar birbirine çok yakınken, 5 adet/$m^2$' deki buğday bayrak yaprak alanı kaybı, 3 adet $m^2$' den düşük olarak hesaplanmıştır. Oluşan değerlerin istatistiki analizlerine göre $m^2$' de 1, 3, 5, 7 ve 10 adet/m² yoğunluklar kayba neden oldukları halde bu kayıp önemsiz bulunurken, 1, 3 ve 5 adet/m² yoğunluk, 15 adet/$m^2$, 25 adet/$m^2$ ve tamamen otlu yoğunluklardan $p<0.05$ önem düzeyinde farklı bulunmuştur.

Şekil 4.37b' de yatık gökbaşın sulanan buğdayda bayrak yaprak alanına etkisinin 2007 yılına ait sonuçları verilmiştir. Şekle göre $m^2$' de 1, 3, 5 ve 7 adet

yatık gökbaş yoğunluklarında sırasıyla kayıp oranları % 1.01, % 2.72, % 6.01 ve % 7.32 olarak bulunmuştur. Tamamen otlu yoğunlukta ise % 14.67' lik oran, 7 adet/$m^2$' nin iki katı olarak göze çarpmaktadır. Bulunan bu değerlerin istatistiki analizleri yapıldığında muameleler arasındaki farkın önemsiz olduğu görülmüştür.

Yatık gökbaşın 2006 ve 2007 yılları ortalamasına göre doğrusal bir alan kaybı görülmüş, 1, 3, 5, 7 adet/m² ve tamamen otlu yoğunluklarda sırasıyla % 0.88, % 2.82, % 3.45, % 5.82 ve % 15.50' lik azalmaların olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.37c). Sulanan buğdayda yatık gökbaşın buğdayın bayrak yaprağında sebep olduğu alan kaybı 7 adet/$m^2$' ye oranla üç kat artış göstermiştir. Meydana gelen kayıp oranlarının istatistiki analizleri yapılmış, tamamen otlu yoğunluk diğerlerinden $p<0.05$ düzeyinde farklı bulunmuştur. Diğer yoğunluklar bayrak yaprak alanında değişik oranlarda azalmalara sebep olmuşsa da aralarındaki fark önemsiz çıkmıştır.

Şekil 4.36c ile şekil 4.37c birlikte mukayese edildiğinde yatık gökbaşın, rekabet gücünün kıraçta daha yüksek olduğu, buğdayın bayrak yaprak alanında daha fazla kayba sebep olduğu görülmektedir. Bunun nedeni ise, kıraçta köklerindeki osmotik basıncın daha güçlü olduğu, ortamdaki su, besin vb ihtiyaçlarını kolayca karşılayabildiği ve buna bağlı olarak rekabet gücünün daha yüksek olduğu, kısacası kötü koşullara adaptasyonunun iyi olduğu söylenebilir.




Şekil 4.37. Yatık gökbaşın farklı yoğunluklarının sulanan buğdayda bayrak yaprak alanına etkisi a: 2006 yılı b: 2007 yılı c: 2006-07 yılları ortalama sonuçları

**-Bin Dane Ağırlığına Etkisi**

Konya ilinde kıraç ve sulanan buğdayların bin dane ağırlıklarında yatık gökbaşın sebep olduğu kayıpları belirlemek amacıyla iki yıllık bu çalışma 2006 ve 2007 yıllarında yürütülmüştür.

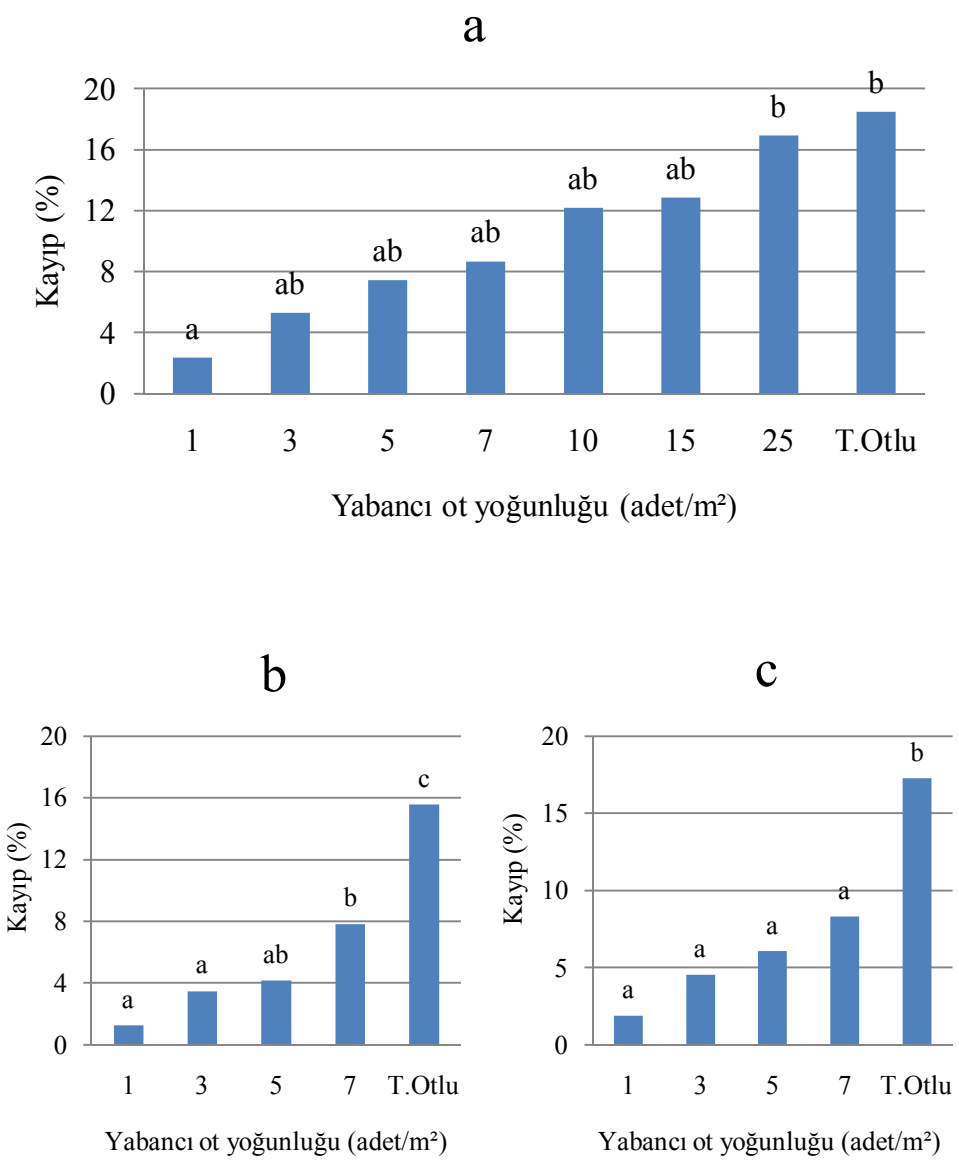
***Kıraçta***

Çalışmanın birinci yılında kıraç alanda yetiştirilen buğdayda alınan sonuçlara göre 1, 3, 5, 7, 10, 15 ve 25 adet/$m^2$ yoğunluklarda kontrole göre bin dane ağırlığında sırasıyla; % 2.33, % 5.30, %.7.44, % 8.67, % 12.20, % 12.86 ve % 16.93 oranlarında kayıplar olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.38a). Tamamen otlu parsellerde ise bu azalma % 18.49 olarak gerçekleşmiştir. Rakamsal sonuçlara bakıldığında 10 ve 15 adet/$m^2$ yoğunluklarda oluşan % kayıpların birbirine çok yakın olduğu görülmektedir. Deneme sonuçlarının istatistiki analizlerine bakıldığında 1 adet/$m^2$ ile 25 adet/$m^2$ ve tamamen otlu yoğunluklar arasındaki farkın $p<0.05$' e göre önemli olduğu saptanmıştır. Diğer yoğunluklar kıraç buğdayın bin dane ağırlığında kayıplar meydana getirmiş ancak istatistiksel olarak aralarındaki farklar önemsiz olarak bulunmuştur.

Bin dane ağırlığında yatık gökbaşın 2007 yılında oluşturduğu kayıplar Şekil 4.38b' de verilmiştir. Şekilde görüldüğü gibi 1, 3, 5, 7 adet/$m^2$ ve tamamen otlu yoğunluklarda bin dane ağırlığında oluşan kayıplar sırasıyla; % 1.24, % 3.47, % 4.16, % 7.82 ve % 15.56 olarak hesaplanmıştır. Yapılan istatistiki analizlerde 1, 3 ve 5 adet/$m^2$ yoğunluklar arasındaki fark önemsizken, 7 adet/$m^2$ ve tamamen otlu yoğunluklar hem birbirlerinden hem de 1 ve 3 adet/m² yoğunluklardan $p<0.01$ seviyesinde farklı bulunmuştur.

2006 ve 2007 yılları ortalamasına baktığımızda ise yatık gökbaşın farklı yoğunluklarının kıraç buğdayda bin dane ağırlığında oluşturduğu kayıplar 1 adet/m²' de % 1.87, 3 adet/m²' de % 4.52, 5 adet/m²' de % 6.05, 7 adet/m²' de % 8.30 ve tamamen otlu yoğunlukta ise % 17.25 oranında saptanmıştır. Şekil 4.38 c' ye bakıldığında tamamen otlu bırakılan parsellerde oluşan kayıp diğerlerine nazaran oldukça yüksektir. Bu değerlere göre istatistiki analizi yapıldığında tamamen otlu

yoğunluk diğerlerinden $p<0.01$ önem düzeyinde ayrılırken, diğer yoğunluklar arasındaki farklar önemsiz olarak bulunmuştur.




Şekil 4.38. Yatık gökbaşın farklı yoğunluklarının kıraç buğdayda bin dane ağırlığına etkisi a: 2006 yılı b: 2007 yılı c: 2006-07 yılları ortalama sonuçları

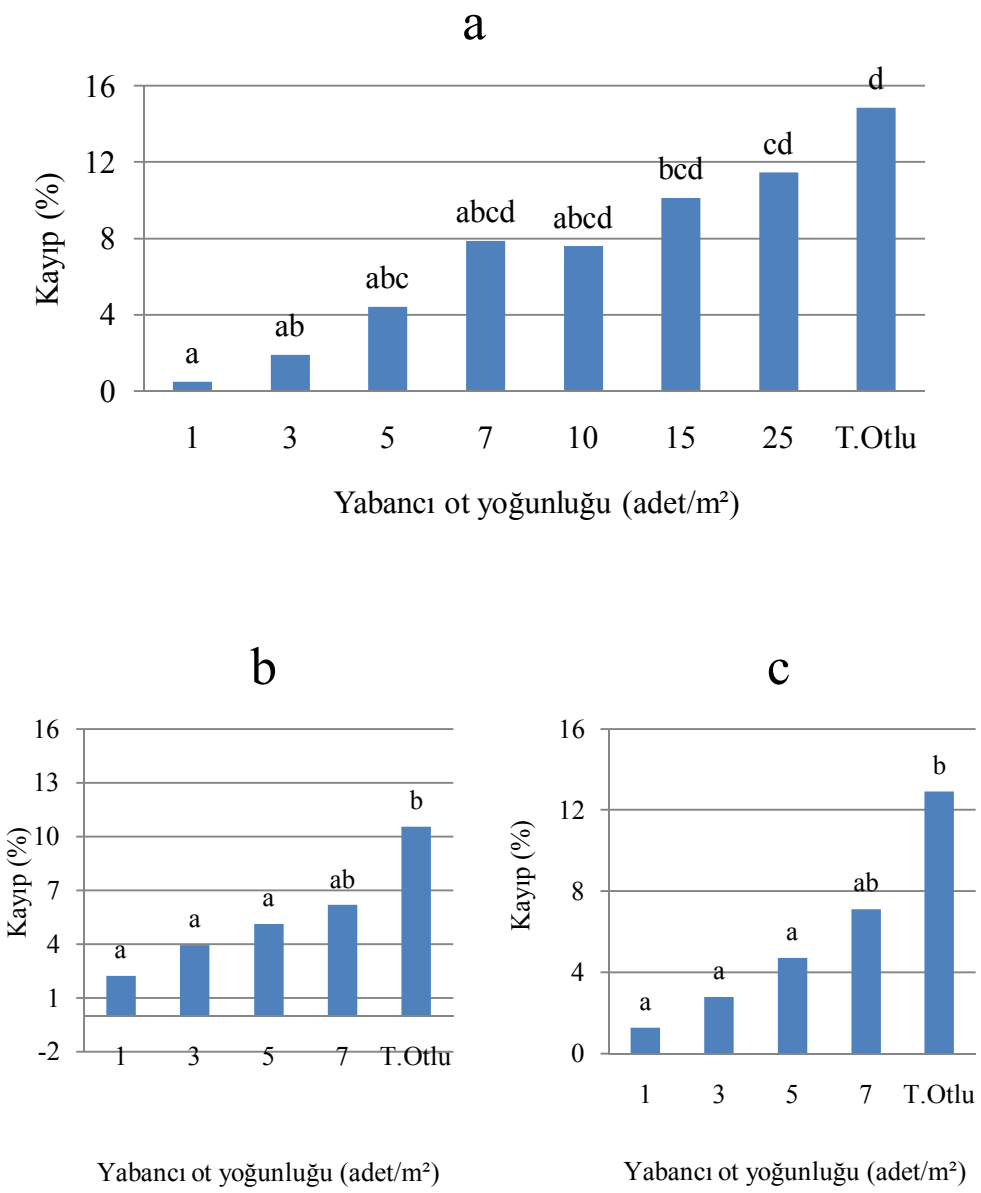
***Suluda***

Sulanan buğdayda yatık gökbaşın bin dane ağırlığında kayıp oluşturma durumunu belirlemek için 2006 yılı denemesinde m²' de 1 adet' ten tamamen otluya kadar sekiz farklı yoğunlukta denemeler kurulmuştur. Alınan sonuçlara göre 1, 3, 5, 7, 10, 15, 25 adet/$m^2$ ve tamamen otlu yoğunluklarda bin dane ağırlıklarında oluşan düşüşler sırasıyla % 0.46, % 1.87, % 4.40, % 7.87, % 7.58, % 10.11, % 11.45 ve % 14.86 olarak gerçekleşmiştir (Şekil 4.39a). Sonuçlara istatistiki analiz uygulandığında 1 adet/m² yoğunluğun 15, 25 adet/m² ve tamamen otlu yoğunluktan, 3 adet/m² yoğunluğun 25 adet/m² ve tamamen otlu yoğunluktan, 5 adet/m² yoğunluğun ise sadece tamamen otlu yoğunluktan $p<0.05$ önem seviyesinde farklı olduğu anlaşılmıştır.

Aynı denemenin 2007 yılı sonuçlarına baktığımızda 1 ile 7 adet/ m² arasındaki yoğunluklarda bin dane ağırlığında doğrusal bir kayıptan söz edilebilir. Bu oranlar 1, 3, 5 ve 7 adet/m²' de sırasıyla % 2.23, % 3.93, % 5.11 ve % 6.17 şeklinde olmuştur (Şekil 4.39b). Tamamen otlu yoğunlukta ise % 10.53 düzeyinde hesaplanmıştır. 2007 yılı sonuçlarına istatistiki analiz uygulandığında 1, 3 ve 5 adet/m² yoğunlukların tamamen otlu yoğunlukla aralarında $p<0.01$ önem seviyesinde fark varken, aynı yoğunlukların 7 adet/m² yoğunlukla aralarındaki fark önemsiz çıkmıştır.

Sulanan buğdaylarda yatık gökbaşın bin dane ağırlığına etkisinin tespiti için 2006 ve 2007 yıllarında yapılan bu çalışmanın ortalama sonuçları alınarak şekil 4.41c' de verilmiştir. Bu sonuçlara göre yatık gökbaşın 1, 3, 5, 7 adet/m² ve tamamen otlu yoğunlukları sulanan buğdayda bin dane ağırlığında sırasıyla % 1.26, % 2.80, % 4.72, % 7.10 ve % 12.91 oranında kayıp meydana getirmiştir (Şekil 4.39c). Bulunan ortalamaların istatistiki analizleri yapıldığında tamamen otlu yoğunluk ile 1, 3 ve 5 adet/ m² yoğunluklar arasında $p<0.01$ önem düzeyinde fark varken, 7 adet/m² yoğunluk ile arasındaki fark önemsiz bulunmuştur.

Şekil 4.38c ile şekil 4.39c birlikte mukayese edildiğinde yatık gökbaşın kıraç koşullara adaptasyonunun iyi olduğu, rekabet gücünün kıraçta daha yüksek olduğu, bu nedenle buğdayın bin dane ağırlığında daha fazla kayba sebep olduğu görülmektedir.




Şekil 4.39. Yatık gökbaşın farklı yoğunluklarının sulanan buğdayda bin dane ağırlığına etkisi a: 2006 yılı b: 2007 yılı c: 2006-07 yılları ortalama sonuçları

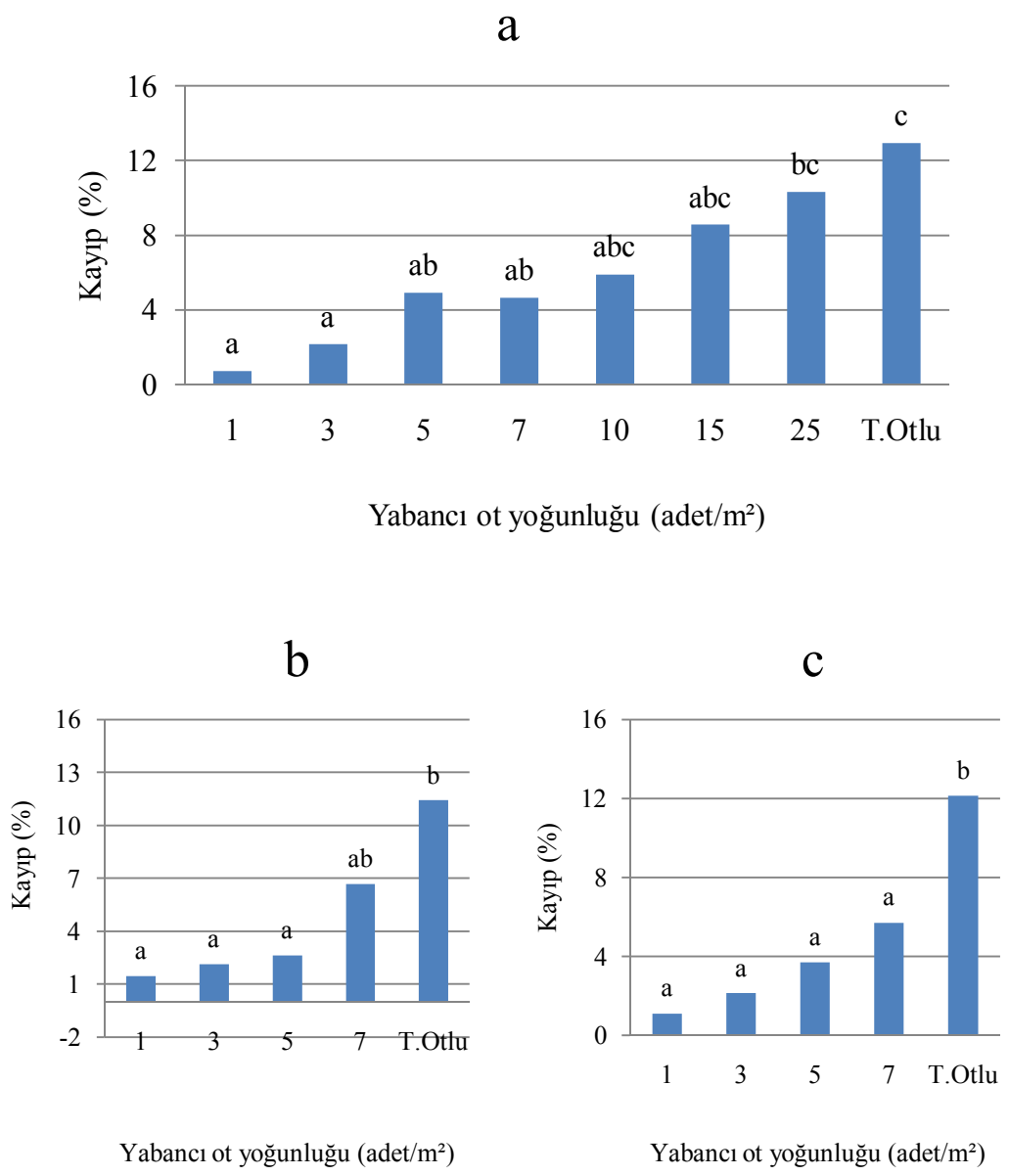
**-Bitki boyuna etkisi**

***Kıraçta***

Yatık gökbaşın farklı yoğunluklarının kıraç buğdayda bitki boyuna etkisini araştırmak için 2006 yılında yapılan çalışmada, yabancı otun yoğunluğuna bağlı olarak buğdayın boyunda azalmalara neden olduğu saptanmıştır. Birinci deneme yılında buğday bitkisi boyunda 1, 3, 5, 7, 10, 15, 25 adet/$m^2$ ve tamamen otlu yoğunluklarda sırasıyla; % 0.70, % 2.13, % 4.90, % 4.64, % 5.88, % 8.55, % 10.31 ve % 12.93 oranlarında azalmalar tespit edilmiştir (Şekil 4.40a). Görüldüğü gibi 5 adet/m²' de % 4.90 olan kayıp 7 adet/m²' de % 4.64' e gerilemiş, ancak 10 adet/m²' de tekrar % 5.88' e yükselmiştir. Sonuçların istatistiki analizleri yapılmış, 1 ve 3 yoğunluk, 25 ve tamamen otlu yoğunluktan, 5 ve 7 yoğunluk ise tamamen otlu yoğunluktan $p<0.05$ önem seviyesinde farklı bulunmuştur. 5, 7, 10 ve 15 yoğunluklar buğdayda boy kaybına sebep olmuş ancak bu yoğunluklar arasındaki farklar istatistiki olarak önemsiz çıkmıştır.

2007 yılı kıraç buğdayda yatık gökbaşın 1, 3, 5, 7 adet/m² ve tamamen otlu yoğunlukları buğday bitki boyunda sırasıyla % 1.46, % 2.13, % 2.64, % 6.65 ve % 11.43 oranında kayıplar meydana getirmiştir (Şekil 4.40b). Bu yoğunlukların sonuçlarına istatistiki analiz uygulandığında 1, 3, 5 ve 7 yoğunluklar arasındaki fark önemsiz, 1, 3 ve 5 yoğunluk ile tamamen otlu yoğunluk arasındaki fark ise $p<0.05$' e göre önemli çıkmıştır.

2006 ve 2007 yıllarının ortalamaları alındığında 1, 3, 5, 7 adet/m² ve tamamen otlu yoğunlukta sırasıyla %1.10, %2.13, % 3.70, % 5.70 ve % 12.13' lük kayıplar olmuştur (Şekil 4.40c). İstatistiki analizlere göre tamamen otlu yoğunluk $p<0.01$ önem seviyesine göre diğer yoğunluklardan farklı bulunmuş, ancak 1, 3, 5 ve 7 yoğunluklar arasındaki fark önemsiz çıkmıştır.




Şekil 4.40. Yatık gökbaşın farklı yoğunluklarının kıraç buğdayda bitki boyuna etkisi a: 2006 yılı b: 2007 yılı c: 2006-07 yılları ortalama sonuçları

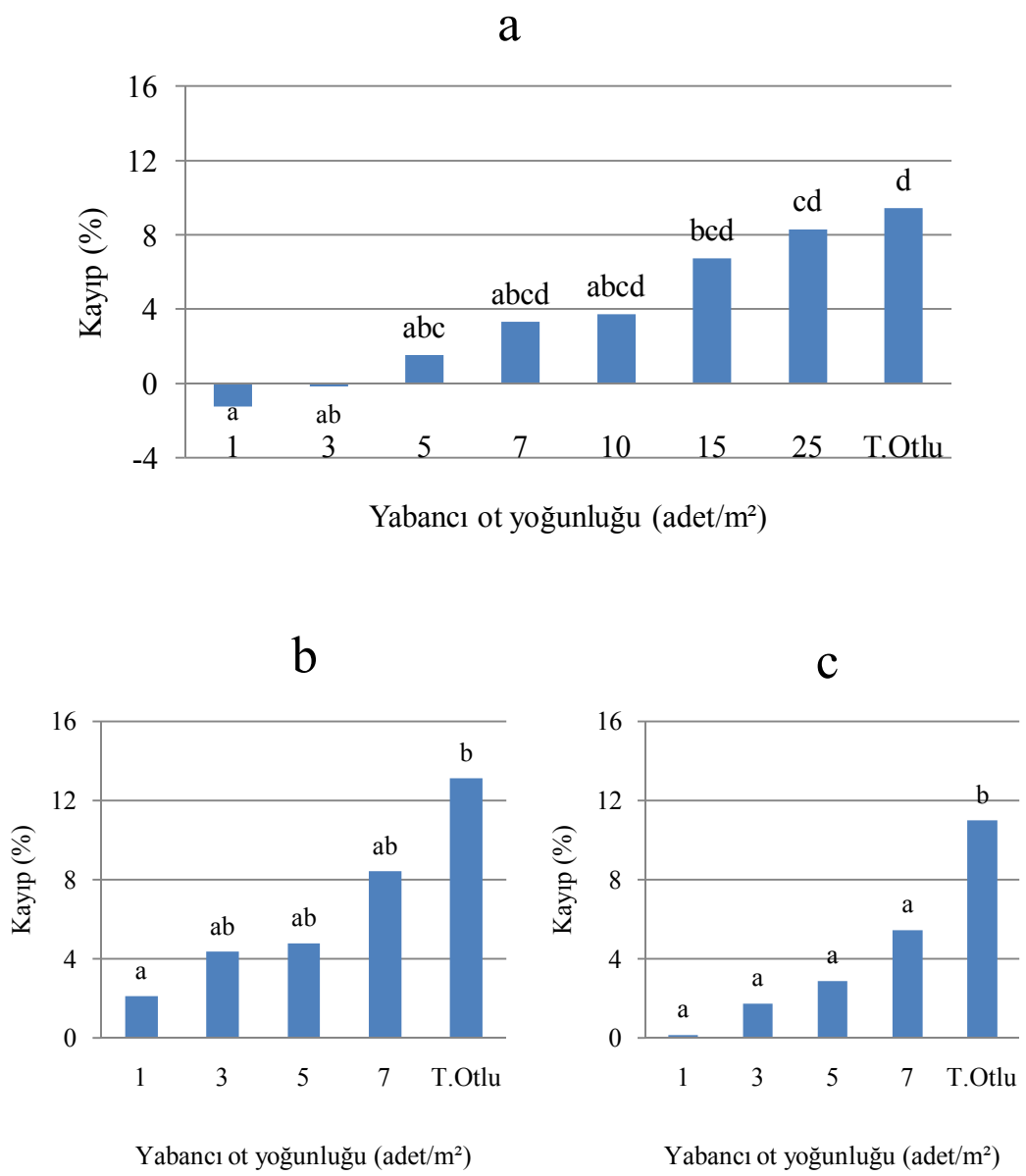
***Suluda***

Sulanan buğdaylarda yatık gökbaşın bitki boyuna etkisini araştırmak için 2006 yılında, m²' de 1, 3, 5, 7, 10, 15, 25 ve tamamen otlu yoğunluklarda denemeler kurulmuştur. Denemede yatık gökbaşın bu yoğunluklarda sırasıyla % -1.25, % -0.15, % 1.51, % 3.31, % 3.73, % 6.72, % 8.29 ve % 9.44 oranlarında kayıplar meydana getirdiği tespit edilmiştir (Şekil 4.41a). Şekilde görüldüğü üzere m²' de 1 ve 3 adet yatık gökbaşın varlığında buğday bitki boyu % -1.25 ve % -0.15 oranlarında kayba uğrarken yatık gökbaş sayısı m²' de 5 adet olduğunda bu kayıp % 1.51' e yükselmiştir. Sonuçların istatistiki analizlerinde m²' de 1 adet yoğunluk, 15, 25 ve tamamen otlu yoğunluktan, 3 yoğunluk 25 ve tamamen otlu yoğunluktan, 5 yoğunluk ise sadece tamamen otlu yoğunluktan $p<0.05$ önem düzeyinde farklı bulunmuştur. Ancak 1, 3, 5, 7 ve 10 yoğunluklar buğday bitki boyunda kayıplara sebep olmuşsa da aralarındaki fark önemsiz çıkmıştır.

Yatık gökbaşın farklı yoğunluklarının sulanan buğdayda bitki boyuna etkisi 2007 yılında da araştırılmıştır. Denemede 1, 3, 5, 7 adet/m² ve tamamen otlu yoğunluklarda çalışılmış ve bitki boyunda sırasıyla; % 2.11, % 4.36, % 4.78, % 8.40 ve % 13.11 oranlarında kayıplar meydana geldiği saptanmıştır (Şekil 4.41b). Bu oranların istatistiki analizleri yapıldığında m²' de 1 adet yoğunluk ile tamamen otlu yoğunluk arasında $p<0.05$ seviyesinde fark önemli, diğer yoğunluklar arasındaki fark ise önemsiz bulunmuştur.

2006 ve 2007 yıllarının ortalama sonuçlarına bakıldığında 1, 3, 5, 7 adet/m² ve tamamen otlu yoğunluklarda bitki boyunda sırasıyla % 0.15, % 1.74, % 2.88, % 5.45 ve % 10.98 oranlarında kayıplar kaydedilmiştir (Şekil 4.41c). Elde edilen bu değerlerin istatistiki analizleri yapıldığında tamamen otlu yoğunluk $p<0.01$ e göre diğer yoğunluklardan farklı bulunmuş, diğer yoğunluklar arasında ise fark önemsiz çıkmıştır.

Şekil 4.40c ve şekil 4.41c karşılaştırıldığında yatık gökbaşın kıraç koşullarda rekabet gücünün daha iyi olmasından dolayı kıraç alanlarda yetiştirilen buğdayların bitki boyunda daha fazla kayba neden olduğu söylenebilir.




Şekil 4.41. Yatık gökbaşın farklı yoğunluklarının sulanan buğdayda bitki boyuna etkisi a: 2006 yılı b: 2007 yılı c: 2006-07 yılları ortalama sonuçları

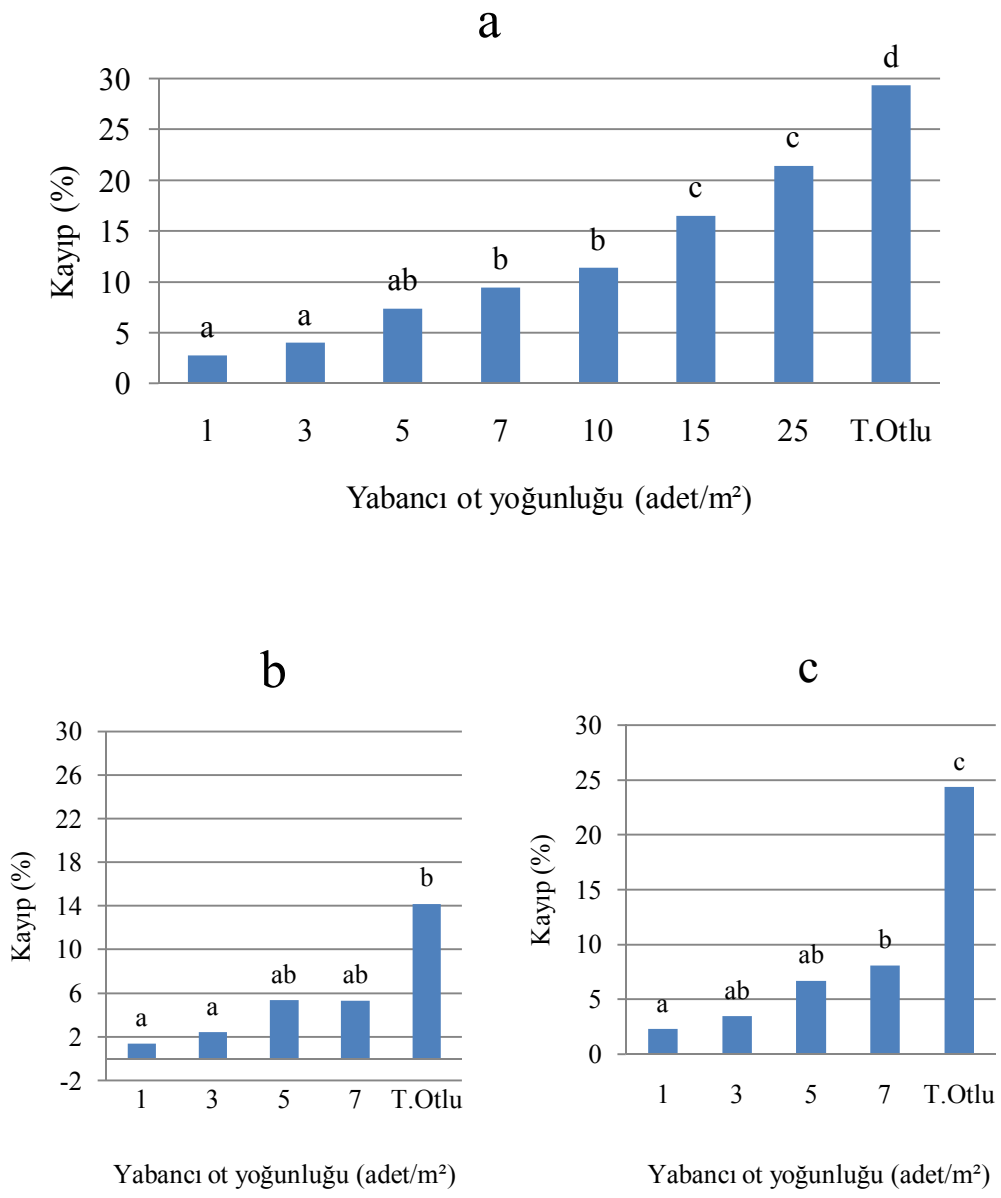
**-Sap Ağırlığına Etkisi**

***Kıraçta***

Kıraç buğdayda sorun oluşturan yatık gökbaşın buğdayın sap-saman ağırlığına ne derecede etki etiğini saptamak için 2006 ve 2007 yıllarında denemeler yürütülmüştür. Birinci yılda m²' de 1, 3, 5, 7, 10, 15, 25 adet/m² ve tamamen otlu yoğunluklarda yatık gökbaşın kontrole göre sap ağırlığında sırasıyla; % 2.75, % 3.99, % 7.36, % 9.46, % 11.36, % 16.50, % 21.41 ve % 29.33 oranlarında azalmaya sebep olduğu ortaya çıkmıştır. Şekil 4.42a' da görüldüğü üzere yoğunluklara bağlı kayıplar yüksek olmuş ve doğrusal bir şekilde gerçekleşmiştir. Değerlerin istatistiki analizlerine bakıldığında 1, 3 ve 5 yoğunluk arasındaki fark önemsizken 1 ve 3 yoğunluk, 7, 10, 15, 25 ve tamamen otlu yoğunluklardan $p<0.01$ önem seviyesinde farklı bulunmuştur. Ayrıca 5, 7 ve 10 yoğunluk arasındaki fark önemsizken, bu üç yoğunluk da 15, 25 ve tamamen otlu yoğunluklardan $p<0.01$' e göre farklı bulunmuştur. 15 ve 25 yoğunluk arasındaki fark da önemsiz çıkmıştır.

Çalışmanın 2007 yılı aşamasında m²' de, 1, 3, 5, 7 adet/m² ve tamamen otlu yoğunluklarda çalışılmıştır. Bu yoğunluklarda sap ağırlığında oluşan kayıplar kontrole göre sırasıyla; % 1.36, % 2.43, % 5.36, % 5.30 ve % 14.18 şeklinde gerçekleşmiştir (Şekil 4.42b). 7 adet/m² yoğunlukta 5' e göre düşüş olmuş, tamamen otlu yoğunlukta ise yaklaşık kayıp 3 katı kadar artmıştır. Alınan düdüş oranlarının 2006 yılı sonuçlarına göre daha düşük olduğu göze çapmaktadır. Sonuçlara istatistiki analiz uygulandığında 1, 3, 5 ve 7 yoğunluk arasındaki fark önemsiz, 1 ve 3 yoğunluk ile tamamen otlu yoğunluk arasındaki fark $p<0.01$' e göre önemli seviyede bulunmuştur.

Konya ilinde kıraç alanlarda yetiştirilen buğdaylarda yatık gökbaşın buğday sap ağırlığında sebep olduğu kayıpları tespit etmek için iki yılın ortalamaları alınmış, 1, 3, 5, 7 adet/m² ve tamamen otlu yoğunluklarda kontrole göre buğdayın sap ağırlığında sırasıyla; % 2.29, % 3.48, % 6.70, % 8.09 ve % 24.35 oranlarında oluşan kayıpların yüksek olduğu saptanmıştır (Şekil4.42c). 2006 ve 2007 yılları ortalamalarının istatistiki analizleri yapılmış, 1, 3 ve 5 yoğunluk arasında fark çıkmazken, 1, 7 ve tamamen otlu yoğunluktan, 3 yoğunluk ise sadece tamamen otlu yoğunluktan $p<0.01$ önem seviyesine göre farklı bulunmuştur.




Şekil 4.42. Yatık gökbaşın farklı yoğunluklarının kıraç buğdayda sap ağırlığına etkisi a: 2006 yılı b: 2007 yılı c: 2006-07 yılları ortalama sonuçları

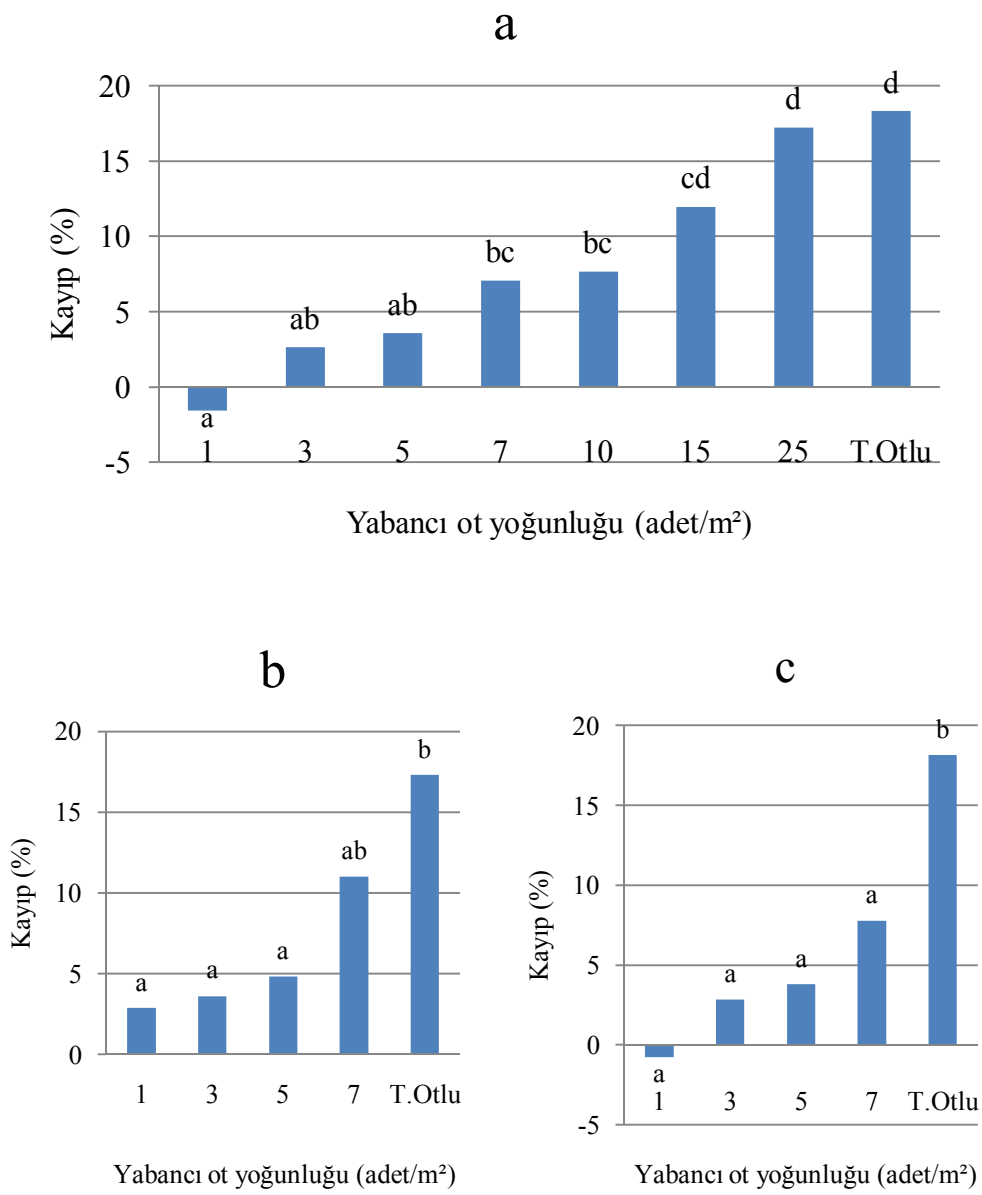
***Suluda***

Yatık gökbaşın farklı yoğunluklarının, sulanan alanlarda yetiştirilen buğdayda sap ağırlıklarında oluşturduğu kayıpları ortaya çıkarmak için 2006 yılında söz konusu yabancı otun 1, 3, 5, 7, 10, 15, 25 adet/m² ve tamamen otlu yoğunluklarında denemeler yürütülmüş, sonuçta kontrole göre buğdayın sap ağırlığında sırasıyla; % -1.57, % 2.64, % 3.57, % 7.05, % 7.67, % 11.95, % 17.21 ve % 18.31 oranlarında kayıpların olduğu anlaşılmıştır (Şekil 4.43a). M²' de 1 adet yoğunlukta buğday sap ağırlığı olumsuz etkilenmemesine karşın, tamamen otlu bırakılan parsellerde ise kayıp % 18.31 oranında olmuştur. Bulunan değerlerin istatistiki analizlerine göre, 1 adet/m² yoğunluk 3 ve 5 dışındaki yoğunluklardan, 3 ve 5 yoğunluk 15, 25 ve tamamen otlu yoğunluklardan, 7 ve 10 yoğunluk ise 25 ve tamamen otlu yoğunluklardan $p<0.01$ önem seviyesine göre farklı bulunmuştur.

2007 yılında ise yatık gökbaşın 1, 3, 5, 7 adet/m² ve tamamen otlu yoğunluklarında çalışılmıştır. Elde edilen sonuçlar ise kontrole göre buğdayın sap ağırlığında sırasıyla; % 2.86, % 3.60, % 4.81, % 10.99 ve % 17.30 oranında kayıplar şeklinde olmuştur (Şekil 4.43b). Sonuçlara baktığımızda m²' deki yatık gökbaş yoğunluğu 5 adet iken sap-saman ağırlığı kaybı % 4.81 olmuş, ancak m²' deki yabancı ot sayısı 7' ye çıktığında kayıp iki katından fazla bir atışla % 10.99' a yükselmiştir. Sonuçların istatistiki analizleri yapıldığında 1, 3 ve 5 yoğunluk tamamen otlu yoğunluktan $p<0.05$ düzeyinde farklı bulunurken 1, 3, 5 ve 7 yoğunluklar bir kayba neden olmuşlarsa da aralarındaki fark önemsiz çıkmıştır.

2006-2007 ortalamalarına göre elde edilen değerler Şekil 4.43c' de verilmiştir. Şekle göre yatık gökbaşın 1 adet/ m² yoğunluğu buğdayın sap ağırlığında % -0.76, 3 adet/ m²' de % 2.82, 3 adet/ m²' de % 3.80, 5 adet/ m²' de % 7.78 ve tamamen otlu yoğunluğu ise % 18.13 oranında azalmaya neden olmuştur. 1, 3 ve 5 yoğunluklarda düşük seyreden yüzde oransal kayıp 7 ve tamamen otlu yoğunluklarda hızlı bir şekilde artmıştır. Tamamen otlu yoğunluk $p<0.01$' e göre diğer yoğunluklardan farklı bulunmuş, diğer yoğunlukların kendi aralarındaki fark önemsiz çıkmıştır.

Yatık gökbaşın kıraç ve sulanan buğdayda sap ağırlığına etkisine ilişkin 2006-2007 yılları ortalamalarına baktığımızda (Şekil 4.42c ve Şekil 4.43c) kıraç buğdaylarda sap ağırlığı kaybının yüksek rekabetten dolayı, suluya nazaran daha yüksek olduğunu görmek mümkündür.




Şekil 4.43. Yatık gökbaşın farklı yoğunluklarının sulanan buğdayda sap ağırlığına etkisi a: 2006 yılı b: 2007 yılı c: 2006-07 yılları ortalama sonuçları

Benzer şekilde Kaya ve Tepe (1999) de *Acroptilon repens* (L.) DC (kekre)' in yoğunluğunun arttıkça buğdayın sap veriminde düşüşe neden olduğunu bildirmişlerdir. Kekrenin 10 adet/m² yoğunlukta buğday sap-saman veriminde % 19' luk bir kayba neden olduğu, yoğunluk 60 adet/m²'ye çıktığında ise saman veriminde % 40 oranında bir kaybın meydana geldiğini saptamışlardır.

**Kokarotun Yoğunluğunun**

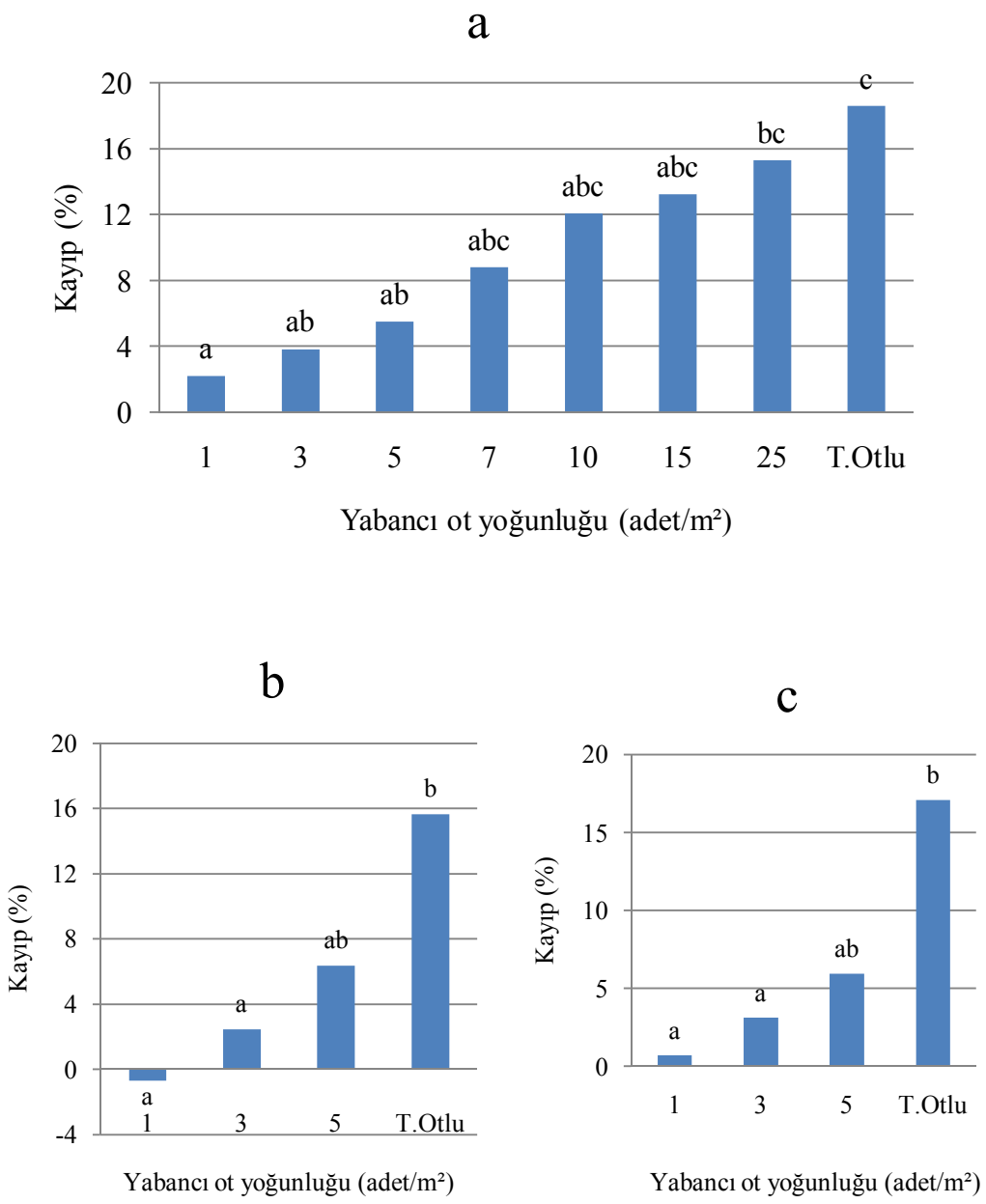
**-Bayrak Yaprak Alanına Etkisi**

***Kıraçta***

Kokarotun yoğunluğunun 2006 vejetasyon döneminde kıraç buğdayın bayrak yaprak alanında sebep olduğu kayıplar Şekil 4.44a' da gösterilmiştir. Adı geçen yabancı otun 1, 3, 5, 7, 10, 15, 25 adet/m² ve tamamen otlu yoğunluklarında bayrak yaprak alanında kontrole göre sırasıyla % 2.18, % 3.80, % 5.48, % 8.78, % 12.05, % 13.25, % 15.28 ve % 18.58 oranlarında kayıplara neden olduğu saptanmıştır. İstatistiki analize göre m²' de 1 adet yoğunluk, 25 ve tamamen otlu yoğunluktan, 3 ve 5 yoğunluk ise tamamen otlu yoğunluktan $p<0.05$ önem düzeyinde farklı bulunmuştur. 1, 3, 5, 7 ve 10 yoğunluklar arasında farklar varsa da istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

2007 yılı araştırma döneminde 1, 3, 5 adet/m² ve tamamen yabancı otlu yoğunluklarda çalışılmış ve buğday bayrak yaprak alanındaki kayıplar kontrole göre sırasıyla % -0.68, % 2.46, % 6. 34 ve % 15.64 olarak bulunmuştur. Şekil 4.44b' de görüldüğü gibi kokarotun 1 adet/m² yoğunluğunda oluşan kayıp kontrole göre kayıp olmamıştır (eksiye düşmüştür). İstatistiki analize göre de 1 ve 3 yoğunluk tamamen otlu yoğunluktan $p<0.05$ düzeyinde farklı bulunurken 1, 3 ve 5 yoğunluk arasındaki fark önemsizdir.

İki yılın ortalamaları alınarak kokarotun farklı yoğunluklarının kıraç alanlarda yetiştirilen buğdayda bayrak yaprak alanına ne oranda etkili olduğuna bakılmıştır. Çalışılan 1, 3, 5 adet/m² ve tamamen otlu yoğunluklarda buğdayda bayrak yaprak alanında kontrole göre sırasıyla; % 0.68, % 3.10, % 5.93 ve % 17.05 oranlarında kayıplar olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.44c). Sonuçlara ilişkin yapılan istatistik analizine göre, 1, 3 ve 5 adet/m² yoğunluklar rakamsal sonuçlara göre bayrak yaprak alanında kayıplara neden olmuş, ancak istatistiksel olarak aralarındaki fark önemsiz çıkmıştır. 1 ve 3 yoğunluk ise tamamen otlu yoğunluktan $p<0.01$' e göre farklı bulunmuştur.




Şekil 4.44. Kokarotun farklı yoğunluklarının kıraç buğdayda bayrak yaprak alanına etkisi a: 2006 yılı b: 2007 yılı c: 2006-07 yılları ortalama sonuçları

***Suluda***

Konya ilinde kokarotun sulanan buğdaylarda bayrak yaprak alanına etkisine bakılmış ve 2006 yılı denemelerinde sekiz farklı yoğunlukta çalışmalar yapılmış ve ilginç sonuçlar alınmıştır. Söz konusu yabancı otun 1, 3, 5, 7, 10, 15, 25 adet/m² ve tamamen otlu yoğunluklarında kontrole göre buğday bayrak yaprak alanında sırasıyla % 1.02, % 2.41, % 5.70, % 4.94, % 8.63, % 8.72, % 10.09 ve % 13.76 oranlarında kayıplar olduğu görülmüştür. Şekil 4.45a' ya bakıldığında, kokarotun 7 adet/m² yoğunluğunda oluşan kaybın 5 adet/m²' de oluşan kayıptan düşük, 10 ve 15 adet/m² yoğunluklardaki kayıp oranlarının ise birbirine çok yakın olduğu görülür. Ortaya çıkan bu değerlerin istatistik sonuçlarına göre 1 ve 3 adet/m² yoğunluklar tamamen otlu yoğunluktan $p<0.05$ önem seviyesinde farklı bulunmuş, ancak diğer yoğunluklar arasında oluşan farklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

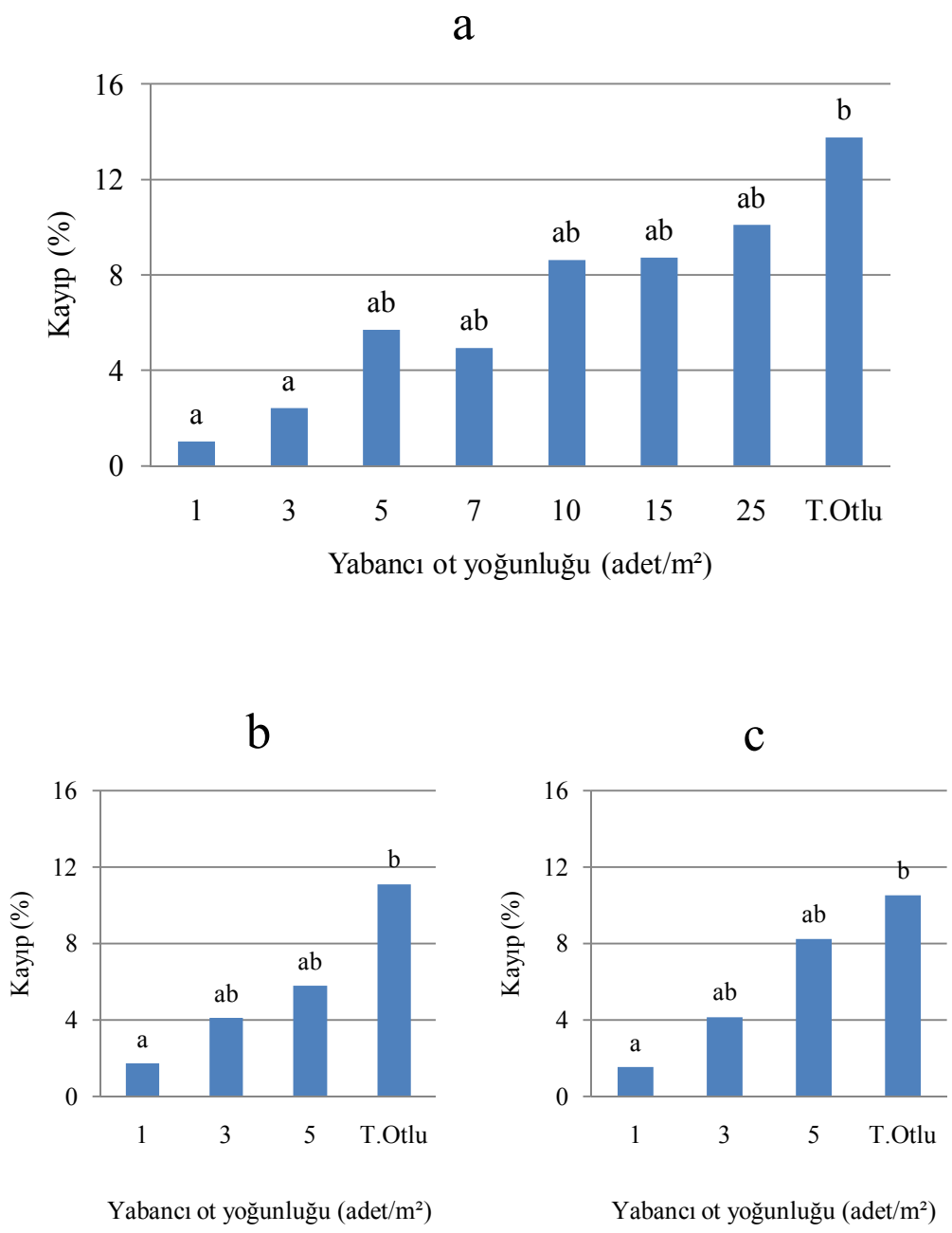
Kokarotun 2007 yılı çalışmasında m²' de 1, 3, 5 ve tamamen otlu yoğunluklarda denemeler kurulmuş, bu yoğunluklarda kontrole göre buğday bayrak yaprak alanında sırasıyla; % 1.72, % 4.09, % 5.77 ve % 11.08 oranlarında kayıplar hesaplanmıştır (Şekil 4.45b). Bu oranlara ait istatistik analizine göre ise m²' de 1 adet yoğunluk ile tamamen otlu yoğunluk $p<0.05$ önem seviyesinde farklı bulunurken, 1, 3 ve 5 adet/m² yoğunluklar istatistiki olarak birbirinden farksız bulunmuştur.

Çalışmanın yapıldığı 2006 ve 2007 yıllarında elde edilen sonuçlar birlikte değerlendirilmiş ve bu değerler Şekil 4.45c' de gösterilmiştir. Sulanan buğdayda kurulan denemelerde kokarotun m²' de 1, 3 ve 5 adet bulunması halinde bayrak yaprak alanında kontrole göre sırasıyla; % 1.53, % 4.13 ve % 8.24' lük kayıplar tespit edilmiştir. Parselin tamamen otlu bırakıldığı denemede ise bu kayıp % 10.51 olarak gerçekleşmiştir. Saptanan bu verilere istatistiki analiz uygulandığında, 1, 3 ve 5 adet/m² yoğunluklarda fark görülmezken 1 adet/m² yoğunlukla tamamen otlu yoğunluk $p<0.05$' e göre birbirinden farklı bulunmuştur.

Şekil 4.44c ile 4.45c' ye bakıldığında kokarotun farklı yoğunluklarının, sulanan buğdaylarda kıraca oranla buğday bayrak yaprak alanında daha fazla kayba neden olduğu anlaşılmaktadır.

Buğdayda kokarotun bayrak yaprak alanına etkisi üzerine yapılan çalışmaların, sulanan ve özellikle kıraç buğdayda elde edilen ortalama sonuçları, Mennan (1998)' ın bulduğu sonuçlarla benzerlik göstermektedir. Sulanan buğdayda elde edilen

rakamların farklı olması iklim, toprak yapısı, buğdayın çeşidi gibi birçok faktörden kaynaklanabilir.




Şekil 4.45. Kokarotun farklı yoğunluklarının sulanan buğdayda bayrak yaprak alanına etkisi a: 2006 yılı b: 2007 yılı c: 2006-07 yılları ortalama sonuçları

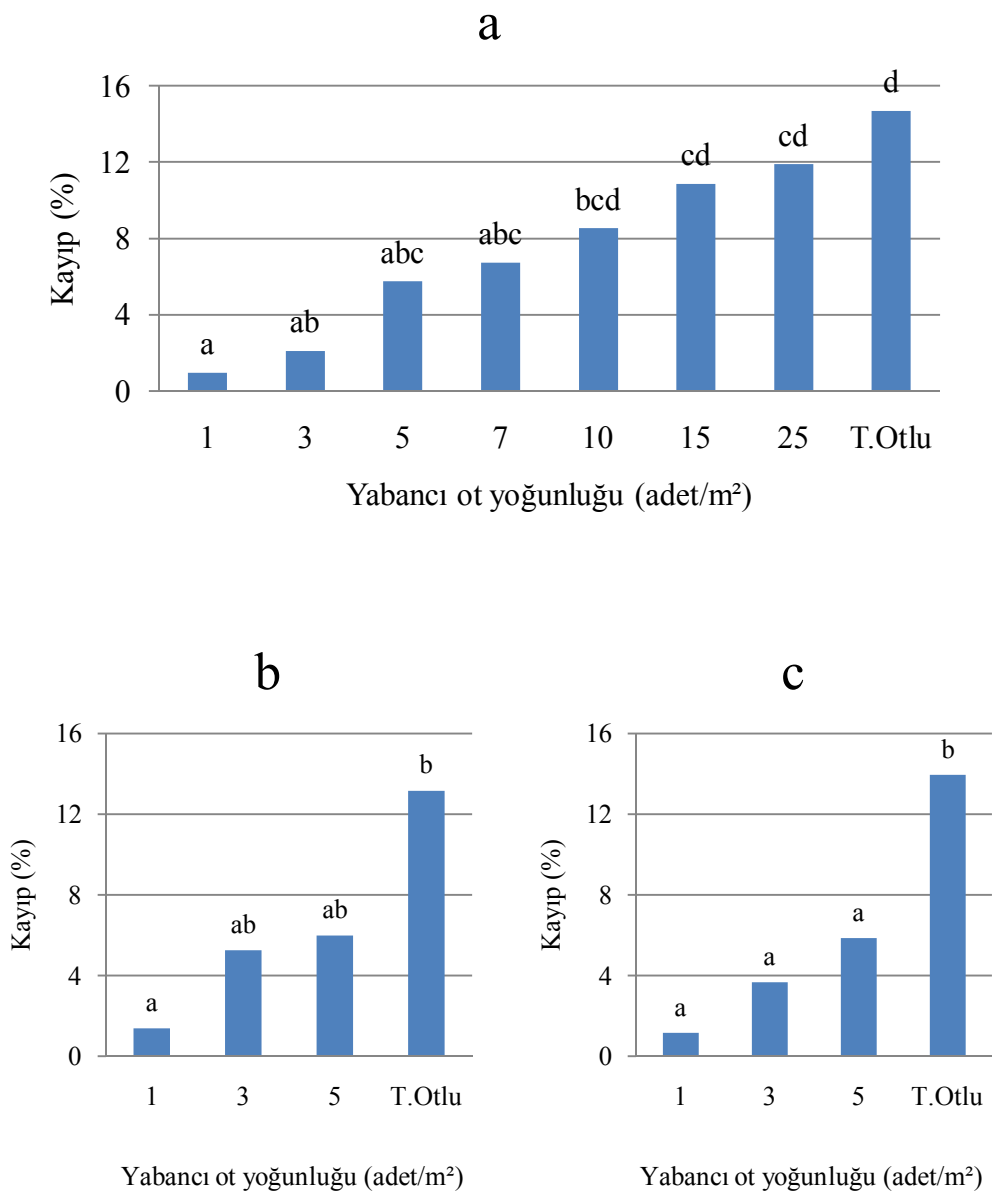
**-Bin Dane Ağırlığına Etkisi**

***Kıraçta***

Kokarotun farklı yoğunluklarının kıraç alanlarda yetiştirilen buğdayda bin dane ağırlığına etkisini tespit etmek için 2006 ve 2007 yıllarında araştırmalar yapılmıştır. Denemelerin 2006 yılında çalışılan 1, 3, 5, 7, 10, 15, 25 adet/m² ve tamamen otlu yoğunluklarında kontrole göre bin dane ağırlığında sırasıyla; % 0.93, % 2.08, % 5.75, % 6.74, % 8.53, % 10.84 ve % 11.91, tamamen otlu bırakılan yoğunlukta ise % 14.67 oranında kayıplar meydana gelmiştir (Şekil 4.46a). Farklı yabancı ot yoğunluklarında alınan sonuçların istatistiki analizlerine bakıldığında, m²' de 1 adet yoğunluk 10, 15, 25 ve tamamen otlu yoğunluktan, 3 adet yoğunluk 15, 25 ve tamamen otlu yoğunluktan, 5 ve 7 adet yoğunluklar ise sadece tamamen otludan $p<0.01$ önem düzeyinde farklı bulunmuşlardır. Ancak 1, 3, 5 ve 7 adet/m² yoğunluklar arasındaki fark önemsiz olarak belirlenmiştir.

2007 yılı denemelerinde araştırılan 1, 3, 5 adet/m² ve tamamen otlu yoğunluklarda kıraç buğday bin dane ağırlığında kontrole göre sıra ile % 1.37, % 5.23, % 5.96 ve % 13.16 oranlarda azalmalar kaydedilmiştir (Şekil 4.46b). Şekle bakıldığında, m²' de 1 adet kokarot olması durumunda kayıp % 1.37 olurken, söz konusu yabancı ot sayısı m²' de 3' e çıktığında kayıp yaklaşık 4 katlayarak % 5.23' e çıkmıştır. Ancak kokarotun m²' de 5 adet olduğu yoğunlukta oluşan kayıp ise, 3 adet/ m² yoğunluktaki kayıp oranına çok yakın bulunmuştur. Bulunan değerlere istatistiki olarak baktığımızda, 1, 3 ve 5 adet/m² yoğunluklarda fark önemli görülmemiş, 1 adet/m² yoğunlukla tamamen otlu yoğunluk $p<0.01$' e göre birbirinden farklı bulunmuştur.

Kokarotun kıraç alanlarda yetiştirilen buğdayda bin dane ağırlığına etkisinin ne düzeyde olduğunu saptayabilmek için 2006 ve 2007 yılları sonuçlarının ortalamaları alınarak Şekil 4.46c' de gösterilmiştir. İki yılın ortalamalarına göre bin dane ağırlığında oluşan kayıplar m²' de 1, 3, 5 ve tamamen otlu yoğunlukta, aynı sırayla % 1.15, % 3.64, % 5.85 ve % 13.93 oranlarında meydana gelmiştir (Şekil 4.46c). Bu oranların istatistiki analizlerine göre tamamen otlu yoğunluk $p<0.01$ önem seviyesinde 1, 3 ve 5 yoğunluktan farklı olarak bulunmuş, fakat bu grubun kendi aralarındaki fark önemli çıkmamıştır.




Şekil 4.46. Kokarotun farklı yoğunluklarının kıraç buğdayda bin dane ağırlığına etkisi a: 2006 yılı b: 2007 yılı c: 2006-07 yılları ortalama sonuçları

***Suluda***

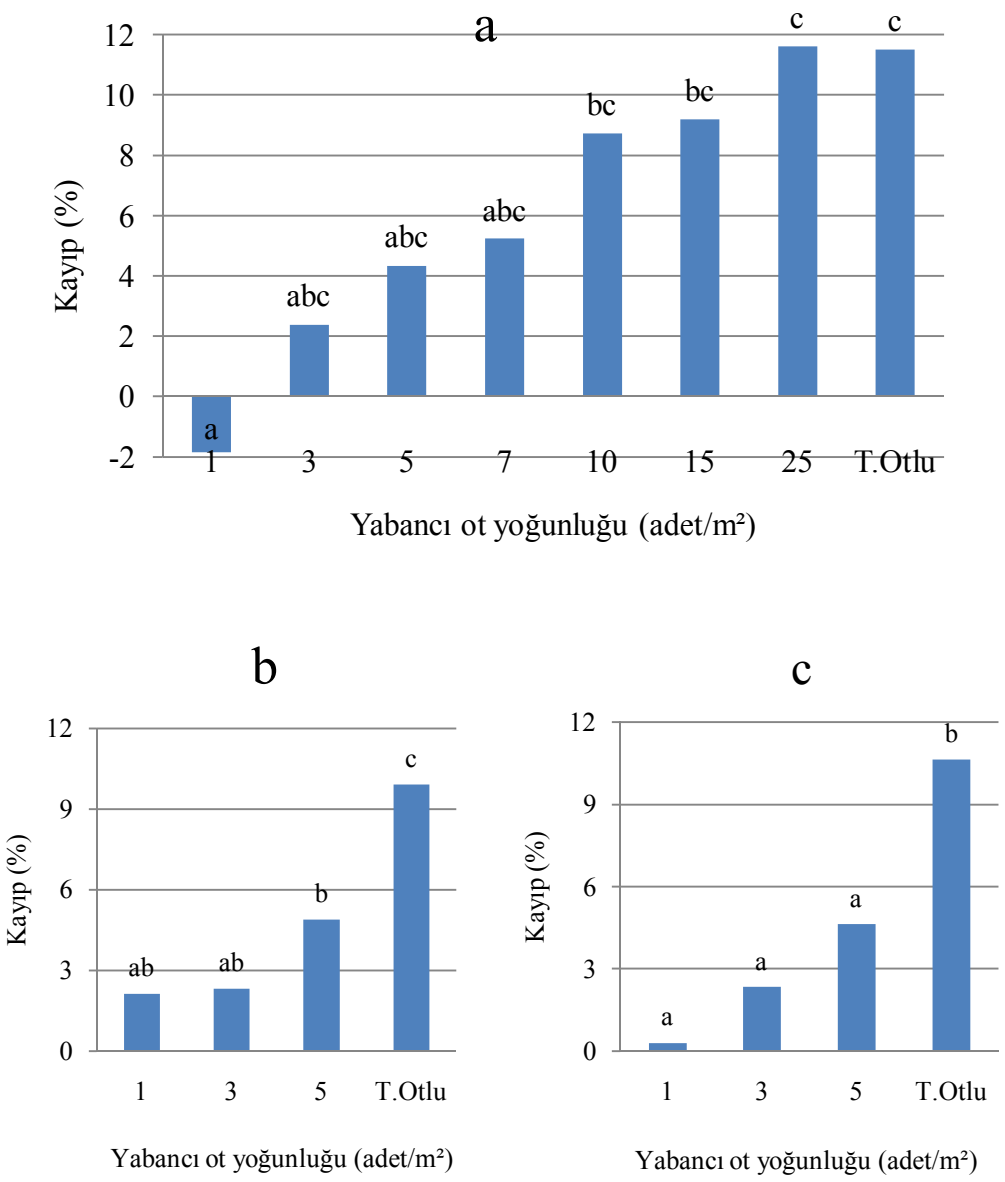
Kokarotun sulanan buğdayda bin dane ağırlığında oluşturduğu kayıplar üzerine birinci yıl denemesi 2006 yılında çalışılmıştır. 1, 3, 5, 7, 10, 15, 25 adet/m² ve tamamen otlu yoğunluklarda kontrole göre bin dane ağırlığında sırasıyla; % -1.85, % 2.37, % 4.32, % 5.23, % 8.72, % 9.19, % 11.60 ve % 11.50 oranlarında azalmalar olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.47a). Görüldüğü gibi kokarotun 1 adet/m² yoğunluğunda kayıp %-1.85 olarak gerçekleşmiş, 25 adet/m² yoğunlukla tamamen otlu yoğunluklarda kayıplar ise birbirine çok yakın hesaplanmıştır. Bu oranlara ait istatistiki analizde, 1 yoğunluk ile 10, 15, 25 ve tamamen otlu yoğunluklar arasında $p<0.05$ önem düzeyinde fark olduğu görülmüştür. Diğer yoğunluklar arasında farklar olmasına rağmen istatistiki olarak önemli çıkmamıştır.

2007 yılı denemelerinde çalışılan 1, 3, 5 adet/m² ve tamamen otlu yoğunluklarda buğdayda bin dane ağırlığında kontrole göre sırasıyla; % 2.14, % 2.32, % 4.89 ve % 9.90 oranlarında düşüşler saptanmıştır (Şekil 4.47b). Elde edilen bu verilerin istatistiki analizine göre, 1 ve 3 yoğunluk ile tamamen otlu yoğunluk arasındaki fark $p<0.01$ düzeyinde önemli iken 5 yoğunluk ile önemsiz çıkmıştır.

2006 ve 2007 yıllarının ortalamaları alınarak ve kokarotun sulanan buğdayda oluşturduğu bin dane ağırlığı kayıpları hesaplanmıştır. Şekil 4.47c' ye göre 1, 3, 5 adet/m² ve tamamen otluda bin dane ağırlığında kontrole göre sırasıyla; % 0.29, % 2.34, % 4.63 ve % 10.63 oranında kayıplar saptanmıştır. Rakamların istatistik analizleri yapılmış, $p<0.01$' e göre tamamen otlu yoğunluk diğer yoğunluklardan farklı bulunmuştur. Diğer yoğunluklar arasında istatistiki olarak fark görülmemiştir.

Şekil 4.46c ve şekil 4.47c karşılaştırıldığında kokarotun, olumsuz koşullarda rekabet gücünün yüksek olmasından dolayı kıraç alanlarda yetiştirilen buğdayda bin dane ağırlığında suludan daha fazla kayba neden olduğu söylenebilir.

Mennan (1998), kokarotun farklı yoğunluklarının buğdayda bin dane ağırlığına etkisini araştırmış ve bulunan sonuçlarımıza paralel olarak yabancı ot yoğunluğun artmasıyla bin dane ağırlığında kayıpların da arttığını tespit etmiştir.




Şekil 4.47. Kokarotun farklı yoğunluklarının sulanan buğdayda bin dane ağırlığına etkisi a: 2006 yılı b: 2007 yılı c: 2006-07 yılları ortalama sonuçları

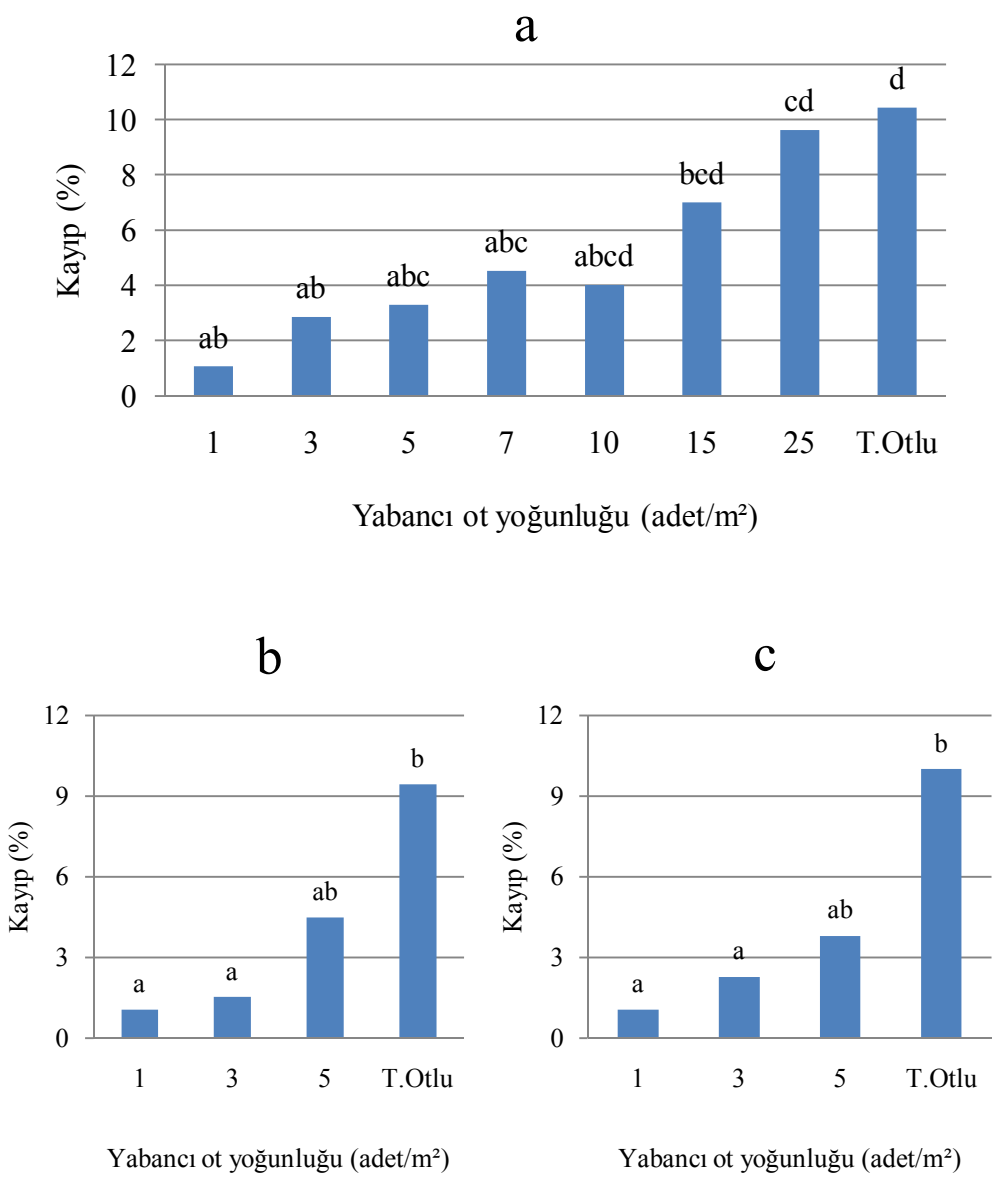
**-Bitki boyuna etkisi**

***Kıraçta***

Konya yöresinde kokarotun farklı yoğunluklarının kıraç buğdaylarda bitki boyunda meydana getirdiği kayıpları tespit etmek amacıyla iki yıllık bir çalışma planlanmıştır. Çalışmanın birinci yılında kokarotun m²' de 1, 3, 5, 7, 10, 15, 25 ve tamamen otlu yoğunluklarında çalışılmıştır. Şekil 4.48a' da görüldüğü üzere bu yoğunluklarda buğday bitki boyunda kontrole göre sırasıyla; % 1.07, % 2.84, % 3.30, % 4.52, % 4.01, % 7.00, % 9.61 ve % 10.42 kayıpların oluştuğu saptanmıştır. Alınan sonuçlar içerisinde 7 adet/m² yoğunlukta kayıp % 4.52 iken yoğunluk 10 adet/m²' ye çıktığında kaybın % 4.01' e gerilediği, 15 adet/ m²' de tekrar % 7.00' a çıktığı görülmüştür. Sonuçların istatistik analizine göre, 1 ve 3 yoğunluk 25 ve tamamen otlu yoğunluktan, 5 ve 7 yoğunluk ise tamamen otlu yoğunluktan $p<0.05$ önem seviyesinde farklı görülmüştür. Diğer yoğunluklar arasında fark çıkmış ancak istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Araştırmanın 2007 yılında 1, 3, 5 adet/m² ve tamamen otlu yoğunluklarda denemeler kurulmuş ve buğday bitki boyunda kayıplar kontrole göre sırasıyla % 1.06, % 1.52, % 4.47 ve % 9.42 oranlarında belirlenmiştir (Şekil 4.48b). Bu oranların istatistiki analizlerine baktığımızda tamamen otlu yoğunluğun 1 ve 3 yoğunluktan $p<0.05$' e göre farklı olduğu 5 yoğunlukla ise bir miktar fark olsa da istatistiki olarak önemsiz olduğu anlaşılmıştır.

Çalışmaların iki yıllık sonuçlarının ortalamaları alınarak değerlendirilmiş ve kokarotun kıraç buğdayda bitki boyunda ne ölçüde kayıplar oluşturduğu ortaya çıkarılmıştır. Çalışılan 1, 3, 5 adet/m² ve tamamen otlu yoğunluklarda buğday bitki boyunda hesaplanan ortalama kayıplar kontrole göre sırasıyla % 1.06, % 2.28, % 3.80 ve % 9.99 olarak gerçekleşmiştir (Şekil 4.48c). Elde edilen bu sonuçların istatistik analizleri yapılmış, 1 ve 3 yoğunluk tamamen otlu yoğunluktan $p<0.01$ seviyesinde farklı olduğu, ancak 1, 3 ve 5 yoğunluklar arasında fark bulunsa da istatistiksel olarak önemsiz olduğu tespit edilmiştir.




Şekil 4.48. Kokarotun farklı yoğunluklarının kıraç buğdayda bitki boyuna etkisi a: 2006 yılı b: 2007 yılı c: 2006-07 yılları ortalama sonuçları

***Suluda***

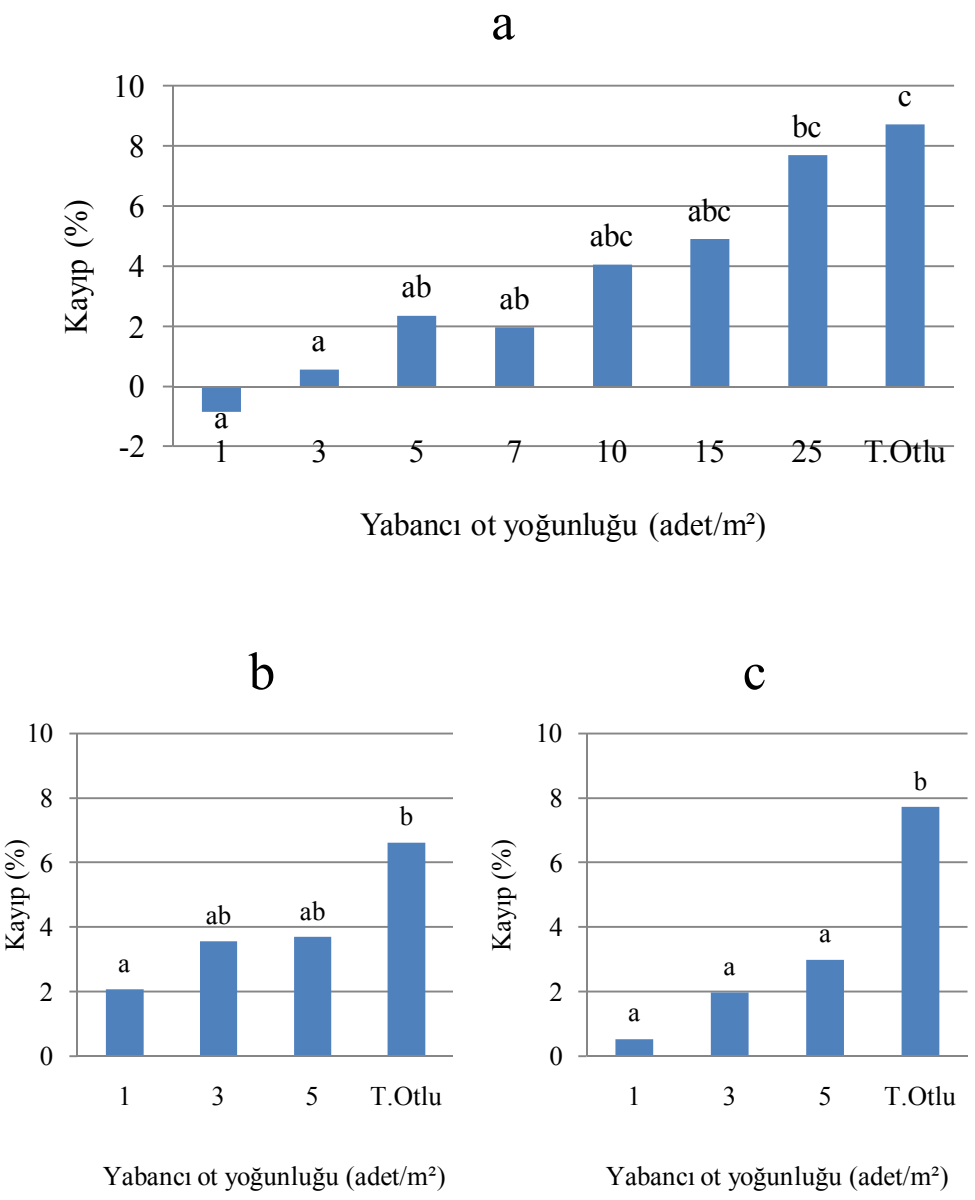
Sulanan buğdaylarda da, kokarotun birinci deneme yılında 1, 3, 5, 7, 10, 15, 25 adet/m² ve tamamen otlu yoğunluklarının bitki boyuna etkisi araştırılmış ve sonuçta kontrole göre sırasıyla % -0.85, % 0.54, % 2.35, % 1.96, % 4.04, % 4.89, % 7.69 ve % 8.71 oranında kayıplar kaydedilmiştir. Şekil 4.49a' da sonuçlara bakıldığında, 1 adet/m² yoğunlukta kaybın eksi olduğu, 7 adet/m² yoğunlukta ise 5 adet/m²' den daha düşük çıktığı görülmüştür. Alınan bu sonuçlara istatistik analizi yapıldığında, 1 ve 3 yoğunlukların 25 ve tamamen otlu yoğunluklardan, 5 ve 7 yoğunlukların ise sadece tamamen otlu yoğunluklardan $p<0.05$' e göre farkının önemli olduğu görülmüştür. Diğer yoğunluklarda ise bir fark görülmemiştir.

Çalışmanın ikinci yıl aşamasında 1, 3, 5 adet/m² ve tamamen otlu yoğunluklar ele alınmış ve kokarotun buğday bitki boyunda kontrole göre sırasıyla; % 2.07, % 3.56, % 3.69 ve % 6.60 oranlarında azalmalara sebep olduğu saptanmıştır. Şekil 4.49b' ye bakıldığında, 3 ve 5 adet/m² kokarot yoğunluklarında oluşan kayıpların birbirine yakın olduğu görülür. Yüzde kayıp değerlerinin istatistik analizleri yapılmış, m²' de 1 ve tamamen otlu yoğunlukların $p<0.05$ önem seviyesinde birbirinden farklı olduğu bulunmuştur. 3 ve 5 yoğunluklar hem 1 yoğunlukla hem de tamamen otlu ile az da olsa farklı bulunmuş ama bu fark istatistiki olarak önemsiz çıkmıştır.

Şekil 4.49c' de sulanan buğdaylarda sorun olan kokarotun 2006 ve 2007 yıllarında alınan sonuçlarının ortalama olarak bitki boylarında meydana getirdiği kayıplar verilmiştir. Sonuçlara göre 1, 3, 5 adet/m² ve tamamen otlu yoğunlukların bitki boyunda kontrole göre sırasıyla; % 0.53, % 1.97, % 2.98 ve % 7.71 oranında kayıplar oluşturduğu görülmüştür. Alınan sonuçlara istatistik analiz uygulandığında $p<0.01$ önem seviyesinde 1, 3 ve 5 yoğunluklar arasında fark bulunmazken, bu yoğunlukların tamamen otlu yoğunluktan farkı önemli bulunmuştur.

Kokarotun kıraç ve sulanan buğdayda bitki boyuna etkisine ilişkin 2006-2007 yılları ortalamalarına baktığımızda (Şekil 4.48c ve Şekil 4.49c), kıraç buğdaylarda buğday bitki boyu kaybının, suluya nazaran daha yüksek olduğunu görmek mümkündür.

Buğdayda sorun olan kokarotun bitki boyunda meydana getirdiği kayıplara ilişkin sonuçlar, Mennan (1998)' ın elde ettiği sonuçlara benzerdir.




Şekil 4.49. Kokarotun farklı yoğunluklarının sulanan buğdayda bitki boyuna etkisi a: 2006 yılı b: 2007 yılı c: 2006-07 yılları ortalama sonuçları

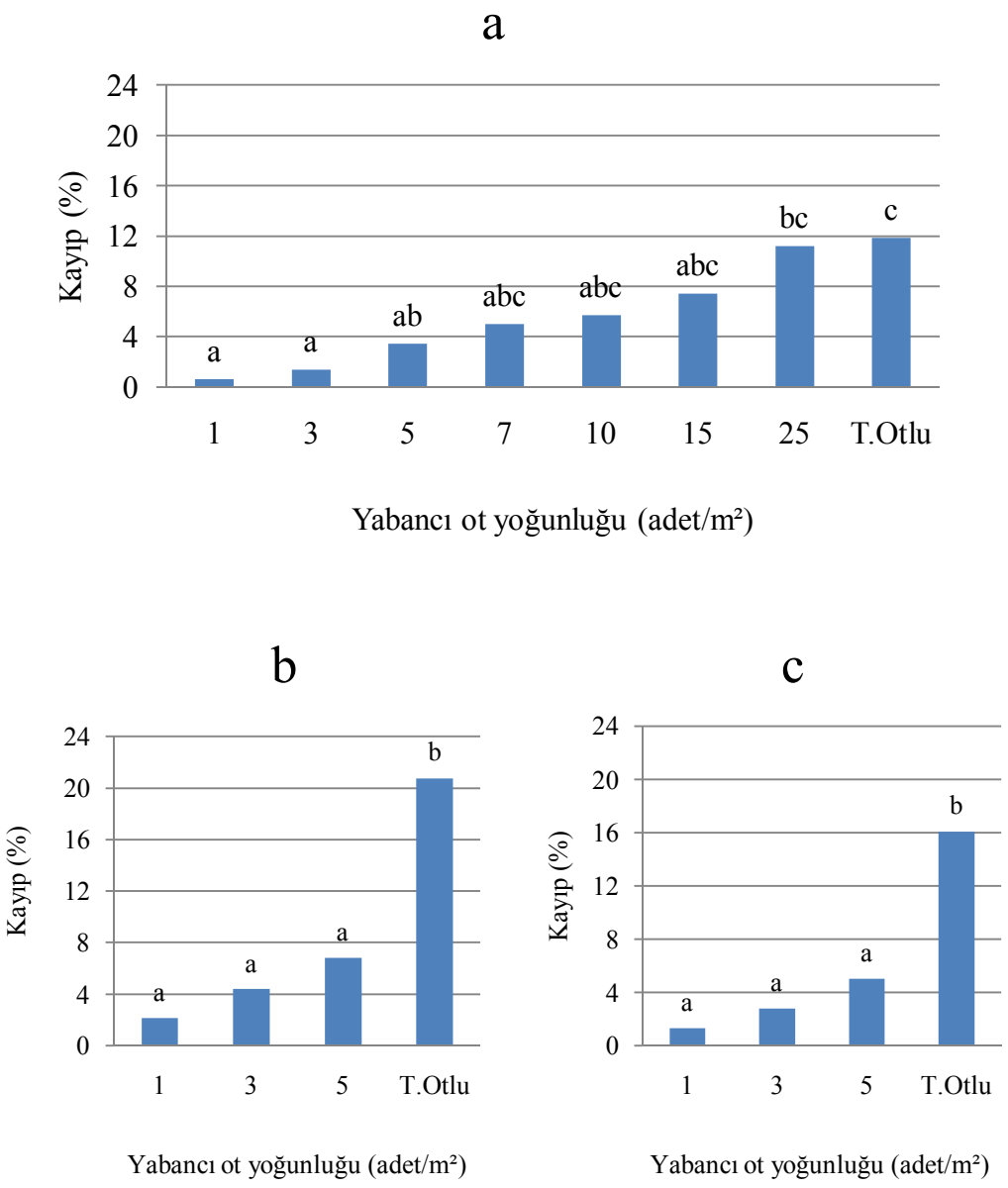
**-Sap ağırlığına etkisi**

***Kıraçta***

Konya yöresinde kıraç buğdaylarda bulunan kokarotun farklı yoğunluklarının buğday sap ağırlığına etkisini araştırmak için 2006 ve 2007 yıllarında çeşitli denemeler planlanmıştır. Denemelerin birinci yılında adı geçen yabancı otun m²' de 1, 3, 5, 7, 10, 15, 25 adet ve tamamen otlu şeklinde sekiz farklı yoğunluğunda, sap ağırlığında kontrole göre sırasıyla; % 0.59, % 1.37, % 3.43, % 4.98, % 5.70, % 7.42, % 11.19 ve % 11.84 oranlarında kayıplara sebep olduğu kaydedilmiştir (Şekil 4.50a). Sonuçların istatistiki analizleri neticesinde, m²' de 1 ve 3 adet yoğunluklar 25 ve tamamen otlu yoğunluklardan, 5 yoğunluk ise tamamen otlu yoğunluktan $p<0.05$ önem düzeyinde farklı bulunmuştur. Diğer yoğunluklar arasında herhangi bir fark saptanamamıştır.

Yapılan araştırmanın ikinci yılında ise aynı yabancı otun 1, 3 ve 5 adet/m² yoğunluklarında buğday sap ağırlıklarında kontrole göre sırasıyla; % 2.12, % 4.38 ve % 6.79 oranlarında kayıplar tespit edilirken, tamamen otlu yoğunlukta bu oran % 20.76 olmuştur (Şekil 4.50b). Tespit edilen bu sonuçlar istatistiki açıdan değerlendirildiğinde, tamamen otlu yoğunluk $p<0.05$ düzeyinde diğer yoğunluklardan farklı bulunmuştur. Ancak diğer yoğunluklar sulanan buğdayda sap ağırlığında azalmalara sebep olmuşsa da bu oranlar istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

İki yılın ortalamaları değerlendirildiğinde kokarotun kıraç buğdaylarda sap-saman ağırlığına etkisine ilişkin veriler Şekil 4.50c' de görülmektedir. Ortalamalara göre kokarotun 1, 3, 5 adet/m² ve tamamen otlu yoğunluklarında buğdayda sap ağırlığında kontrole kıyasla sıra ile; % 1.31, % 2.79, % 5.02 ve % 16.07 oranlarında kayıp oluşturduğu belirlenmiştir. Oluşan ortalamaların istatistiki analizleri değerlendirildiğinde, 1, 3 ve 5 yoğunluklar arasında herhangi bir fark oluşmazken bu yoğunluklar tamamen otlu yoğunluktan $p<0.01$' e göre farklı bulunmuştur.



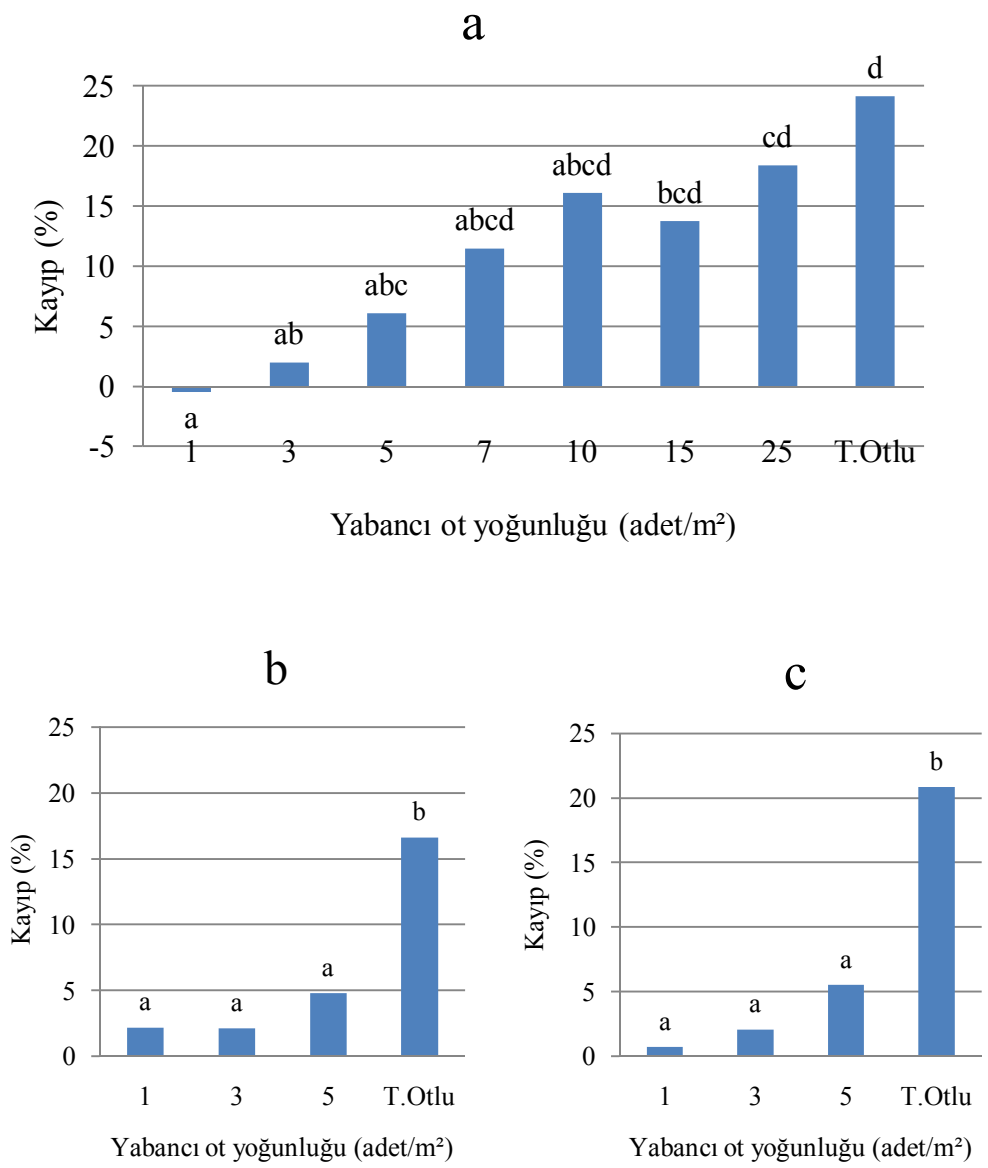

Şekil 4.50. Kokarotun farklı yoğunluklarının kıraç buğdayda sap ağırlığına etkisi a: 2006 yılı b: 2007 yılı c: 2006-07 yılları ortalama sonuçları

***Suluda***

Konya yöresinde sulanan buğdaylarda görülen kokarotun farklı yoğunluklarının buğdayın sap ağırlığına etkisi olup olmadığını tespit etmek için 2006 ve 2007 yıllarında planlanan iki yıllık çalışmanın ilk yılında Şekil 4.51a' da görülen yoğunluklarda denemeler kurulmuştur. Kokarotun m²' de 1 adet bulunması ile buğday sap ağırlığında kontrole göre % -0.46 oranında kayıp görülmüştür. Çalışılan 3, 5, 7, 10, 15, 25 adet/m² ve tamamen otlu yoğunluklarda saptanan sap ağırlığı kayıpları sırayla; % 1.98, % 6.08, % 11.45, % 16.07, % 13.72, % 18.41 ve % 24.16 oranlarında olmuştur. Yabancı otun 1 adet/m² olması durumunda yüzde kayıp eksi çıkmış, 10 adet/m² yoğunluktaki kayıp ise 15 adet/m² yoğunluktan yüksek bulunmuştur. Verilerin istatistiki analizlerine göre, 1 yoğunluk 15, 25 ve tamamen otlu yoğunluktan, 3 yoğunluk 25 ve tamamen otlu yoğunluktan, 5 yoğunluk ise tamamen otlu yoğunluktan $p<0.01$ önem düzeyinde farklı bulunmuştur. Çalışılan diğer yoğunluklar arasındaki fark ise önemsizdir.

Denemenin ikinci yılında kokarotun sulanan buğdayda sap ağırlığında meydana getirdiği değişiklikler Şekil 4.51b' de gösterilmiştir. Yabancı otun denenen 1 adet/m² yoğunluğunda buğdayda sap ağırlığında kontrole göre % 2.18, 3 adet/m² yoğunluğunda % 2.10, 5 adet/m² yoğunluğunda % 4.78 ve tamamen otlu yoğunluğunda ise % 16.61 oranında azalmalara sebep olmuştur. Şekilden de anlaşıldığı gibi, 1 ve 3 adet/m² yoğunluklarda oluşan kayıplar birbirine çok yakın bulunmuştur. Denenen yoğunluklar istatistiki açıdan analiz edildiğinde, tamamen otlu yoğunluk $p<0.05$ düzeyinde diğer yoğunluklardan farklı bulunmuş fakat diğer yoğunlukların birbirleri arasında herhangi bir fark saptanamamıştır.

Denemelerin yürütüldüğü 2006-2007 yıllarına ait iki yıllık verilerin ortalaması alınarak elde edilen bulgular Şekil 4.51c' de görülmektedir. Bu sonuçlara göre kokarotun 1, 3, 5 adet/m² ve tamamen otlu yoğunlukları sulanan buğdayda sap ağırlığında kontrole göre sırasıyla; % 0.70, % 2.04, % 5.51 ve % 20.84 oranında kayıp meydana getirmiştir. Bulunan ortalamalara istatistiki analiz uygulandığında, 1, 3 ve 5 adet/m² yoğunluklar arasında bir fark çıkmazken, bu yoğunluklar tamamen otlu yoğunluktan $p<0.01$ önem düzeyinde farklı bulunmuştur.




Şekil 4.51. Kokarotun farklı yoğunluklarının sulanan buğdayda sap ağırlığına etkisi a: 2006 yılı b: 2007 yılı c: 2006-07 yılları ortalama sonuçları

Kokarotun kıraç ve sulanan buğdayda sap ağırlığına etkisine ilişkin 2006-2007 yılları ortalamalarına baktığımızda (Şekil 4.50c ve Şekil 4.51c), kıraç buğdaylarda sap ağırlığı kaybının, yabancı otun kıraçtaki rekabetinin daha iyi olmasından suluya nazaran daha yüksek olduğunu söyleyebiliriz.

Benzer şekilde Kaya ve Tepe (1999) de *Acroptilon repens* (L.) DC (kekre)' in yoğunluğunun arttıkça buğdayın sap veriminde düşüşe neden olduğunu bildirmişlerdir. Kekrenin 10 adet/m² yoğunlukta buğday sap veriminde % 19' luk bir kayba neden olduğu, yoğunluk 60 adet/m²'ye çıktığında ise saman veriminde % 40 oranında bir kaybın meydana geldiğini saptamışlardır.

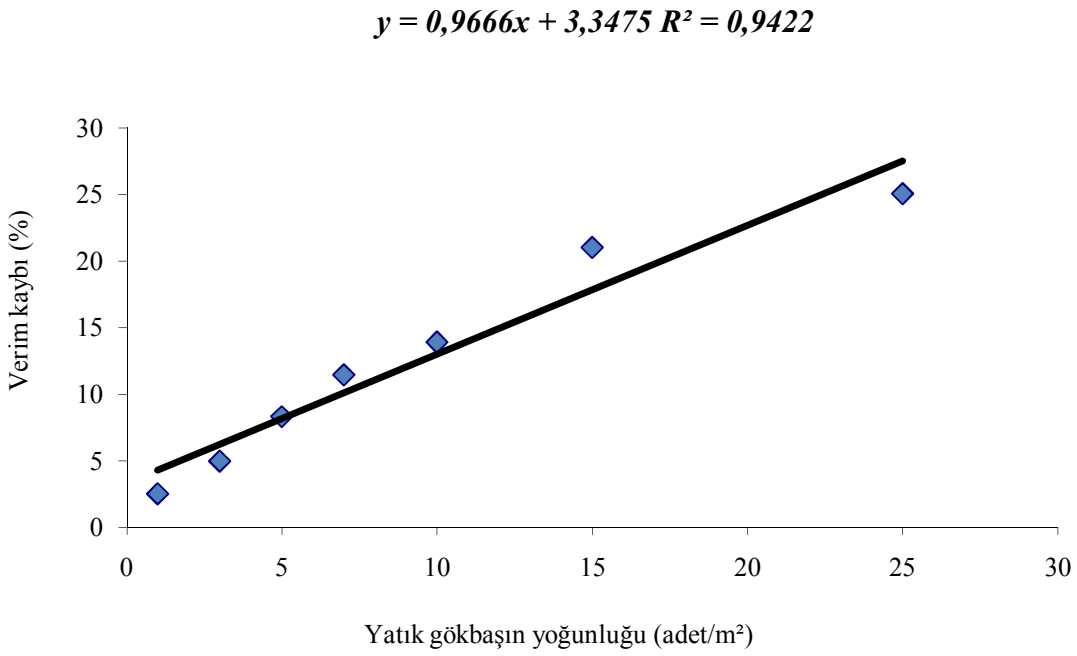
### 4.1.4 Yatık Gökbaş ve Kokarotun Zarar Seviyeleri

#### -Yatık Gökbaşın Kıraç ve Sulanan Buğday Alanlarında Zarar Seviyeleri

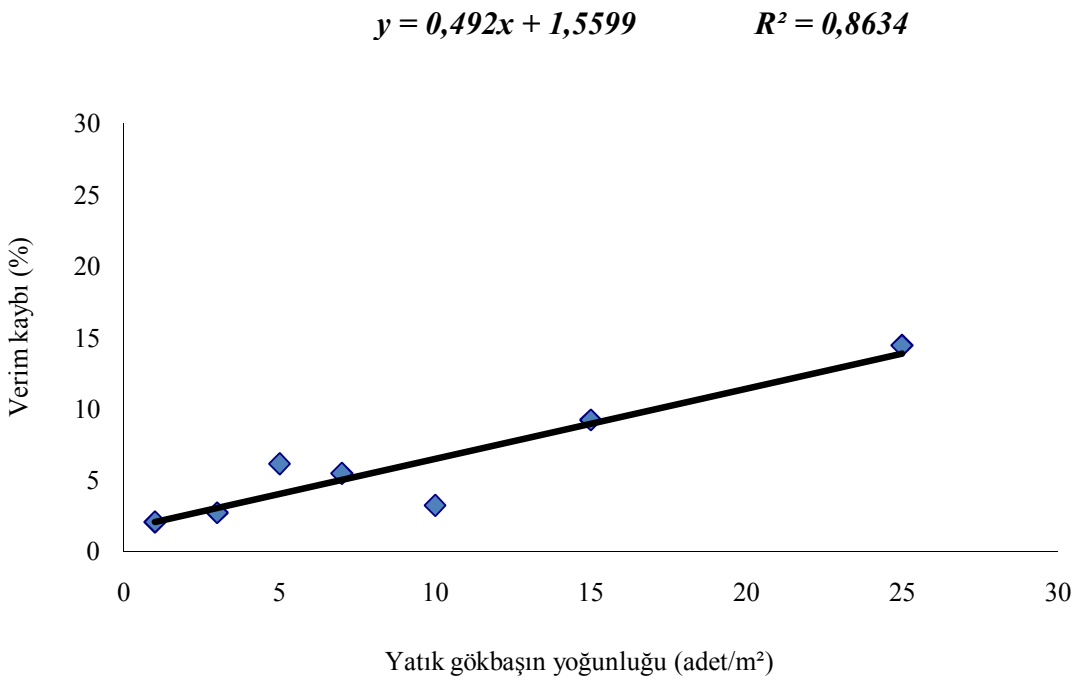
***2006 Yılı sonuçları***

Yatık gökbaşın kıraç buğdayda, farklı yoğunlukları ile bu yoğunluklara bağlı olarak oluşan verim kayıpları linear regresyona tabi tutulmuş ve ***y = 0,9666x + 3,3475*** denklemi elde edilmiştir (Şekil 4.52). Şekildeki regresyon eğrisine bakıldığında, yatık gökbaşın yoğunluğu ile verim kaybı arasında doğrusal bir ilişkinin olduğu görülmektedir. 2006 Yılı elde edilen ham verilere göre yatık gökbaşın m²' de 1, 3, 5, 7, 10, 15 ve 25 adet yoğunluklarda bulunması, kıraç buğdayda kontrole göre sırasıyla % 2.51, % 4.96, % 8.30, % 11.45, % 13.91, % 21.03 ve % 25.07 oranlarında ürün kayıplarına neden olmuştur.

Yatık gökbaşın sulanan buğdayda 2006 yılında farklı yoğunluklarına bağlı olarak elde edilen verim kayıplarına linear regresyon uygulandığında, ***y = 0,492x + 1,5599*** denklemi ortaya çıkmıştır (Şekil 4.53). Sulanan buğdayda elde edilen bu sonuçlara göre, yatık gökbaşın farklı yoğunlukları ile verim kaybı arasında yakın bir ilişki tespit edilmiştir. Denemelerden elde edilen verilere göre yatık gökbaşın çalışılan 1, 3, 5, 7, 10, 15 ve 25 adet/m² yoğunluklarında kontrole göre sırasıyla; % 2. 09, % 2.73, % 6.16, % 5.49, % 3.25, % 9.23 ve % 14.45 oranlarında ürün kayıpları olduğu ortaya konmuştur.




Şekil 4.52. Yatık gökbaşın kıraç buğdayda, farklı yoğunluklarına göre oluşan verim kaybının regresyon eğrisi (2006 Yılı)




Şekil 4.53. Yatık gökbaşın sulanan buğdayda, farklı yoğunluklarına göre oluşan verim kaybının regresyon eğrisi (2006 Yılı)

Çizelge 4.13. Farklı sayıda yatık gökbaşın kıraç ve sulanan buğdayda oluşturduğu zarar seviyeleri (2006 Yılı)

| Yabancı ot yoğunluğu (adet/m²) | Kıraç | | Sulanan | |
|---|---|---|---|---|
| | Ürün kaybı (%) | Verim kaybı (kg/da) | Ürün kaybı (%) | Verim kaybı (kg/da) |
| 1 | 4.31 | 12.27 | 2.05 | 16.99 |
| 3 | 6.25 | 17.77 | 3.04 | 25.13 |
| 5 | 8.18 | 23.26 | 4.02 | 33.28 |
| 7 | 10.11 | 28.76 | 5.00 | 41.42 |
| 10 | 13.01 | 37.01 | 6.48 | 53.64 |
| 15 | 17.85 | 50.75 | 8.94 | 74.00 |
| 25 | 27.51 | 78.24 | 13.86 | 114.73 |
| Ortalama verim | 284 kg/da | | 828 kg/da | |

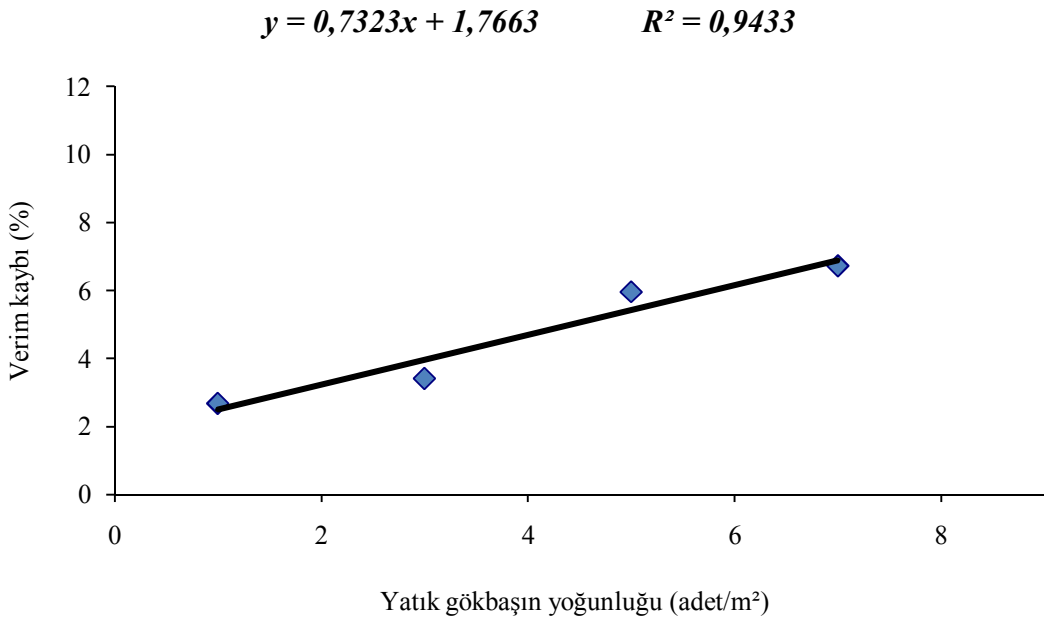
Çizelge 4. 13' de, yatık gökbaşın kıraç ve sulanan buğdayda m²' deki farklı yoğunluklarının regresyon denkleminde ***x*** yerine girilmesiyle elde edilen ürün kayıpları (%) ve buna bağlı olarak oluşan dekara verim kayıpları verilmiştir. Çizelgede görüldüğü üzere, yatık gökbaşın kıraçtaki buğdayda m²' de bir adet bulunması ile kontrole göre % 4.31 oranında bir ürün kaybı meydana gelirken, sulanan buğdayda m²' de bir adet bulunması halinde üründe, % 2.05' lik bir kayıp söz konusu olmuştur. Yatık gökbaşın çalışılan en yüksek yoğunlukları olan 25 adet/m²' de kıraçta % 27.51 oranında ürün kaybına bağlı olarak dekardaki verim kaybı 78.24 kg olmuştur. Sulanan buğdayda yatık gökbaşın m²' de 25 adet bulunması halinde % 13.86' lık bir ürün kaybı, buna bağlı olarak dekardaki verim kaybı ise 114.73 kg olmuştur.

Elde edilen sonuçlara göre, yatık gökbaşın rekabet yeteneğinin kıraç alanlarda yetiştirilen buğdaylarda, sulanan alanlarda yetiştirilen buğdaylara nazaran daha etkili olduğunu söyleyebiliriz. Bunun nedeni ise olumsuz ortam koşullarında yabancı otun adaptasyon yeteneğinin iyi olduğu ve rekabet gücünün arttığı söylenebilir.

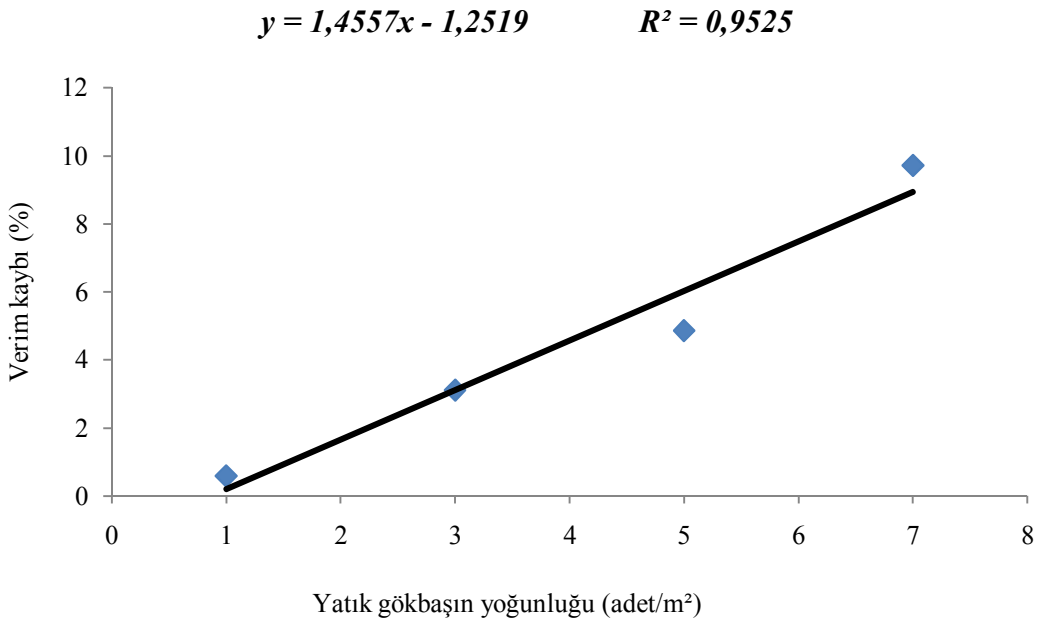
***2007 Yılı sonuçları***

Tarla şartlarında kıraç buğdayda birim alanda bulunan yatık gökbaşın farklı yoğunlukları ile ortaya çıkan yüzde ürün kayıpları arasında linear bir ilişki kurulduğunda ***y = 0,7323x + 1,7663*** denklemi bulunmuştur. Denemeden elde edilen ham verilere göre çalışılan 1, 3, 5 ve 7 adet/m² yoğunluklarda kontrole göre sırasıyla % 2.69, % 3.42, % 5.96 ve % 6.72 oranlarında ürün kayıpları elde edilmiştir (Şekil 4.54).

Sulanan buğdayda da 2007 yılında yatık gökbaşın aynı yoğunluklarında çalışılmış, bu yoğunluklara bağlı olarak denemeden elde edilen ürün kayıpları linear regresyona tabi tutulduğunda, ürün kaybı ile yabancı ot yoğunluğu arasında doğrusal bir ilişkinin olduğu anlaşılmaktadır (Şekil 4.55). Yapılan regresyon analizi sonucunda ***y = 1,4557x - 1,2519*** denklemi elde edilmiştir. Adı geçen yabancı otun m²' de 1 adet bulunması, kontrole göre % 0.59, 3 adet bulunması, % 3.11, 5 adet bulunması % 4.86 ve 7 adet bulunması durumunda % 9.72 oranlarında kayıplara neden olmuştur.




Şekil 4.54. Yatık gökbaşın kıraç buğdayda, farklı yoğunluklarına göre oluşan verim kaybının regresyon eğrisi (2007 Yılı)




Şekil 4.55. Yatık gökbaşın sulanan buğdayda, farklı yoğunluklarına göre oluşan verim kaybının regresyon eğrisi (2007 Yılı)

Çizelge 4.14. Farklı sayıda yatık gökbaşın kıraç ve sulanan buğdayda oluşturduğu zarar seviyeleri (2007 Yılı)

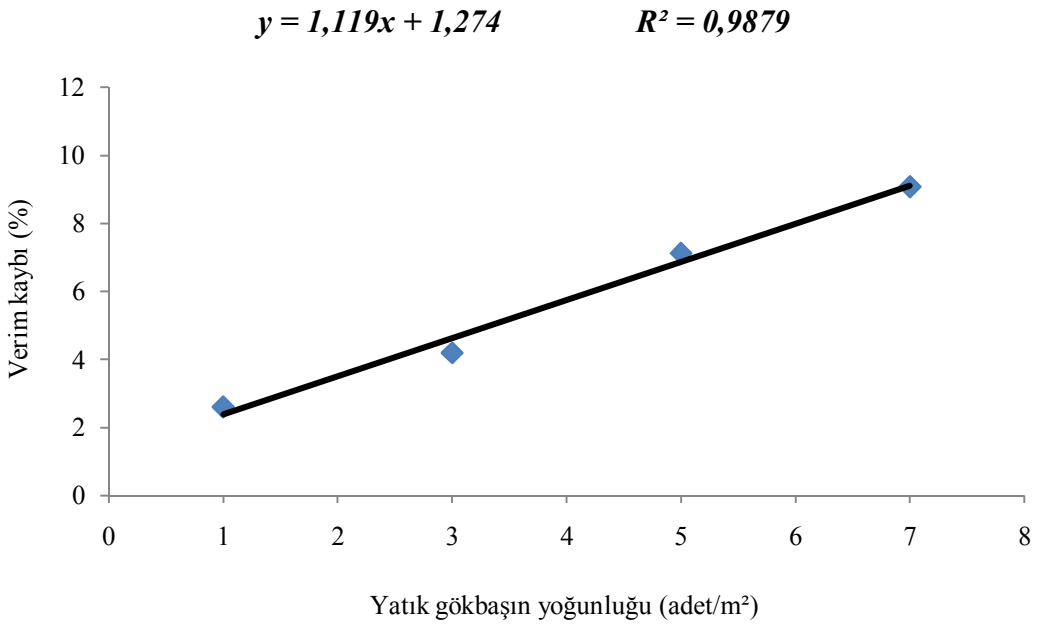
| Yabancı ot yoğunluğu (adet/m²) | Kıraç | | Sulanan | |
|---|---|---|---|---|
| | Ürün kaybı (%) | Verim kaybı (kg/da) | Ürün kaybı (%) | Verim kaybı (kg/da) |
| 1 | 2,50 | 5,85 | 0,20 | 0,74 |
| 3 | 3,96 | 9,27 | 3,12 | 11,55 |
| 5 | 5,43 | 12,70 | 6,03 | 22,31 |
| 7 | 6,89 | 16,12 | 8,94 | 33,08 |
| Ortalama verim | 234 kg/da | | 370 kg/da | |

Yatık gökbaşın 2007 yılı kıraç ve sulanan buğdayda farklı yoğunluklarından elde edilen regresyon denklemlerinden ortaya çıkan zarar seviyeleri Çizelge 4.14' de verilmiştir. Çizelgede görüldüğü üzere yatık gökbaşın kıraç buğdayda m²' de 1 adet bulunması durumunda üründe kontrole göre % 2.50 oranında kayıp olurken, sulanan

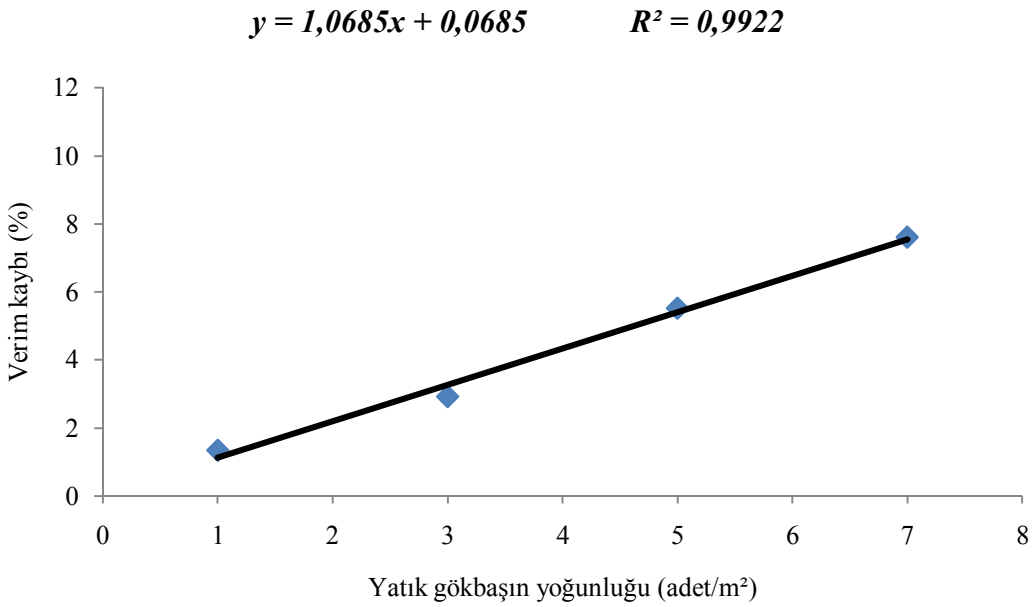
buğdayda aynı yoğunlukta kayıp % 0.2 oranında olmuştur. Ancak söz konusu yabancı ot kıraç buğdayda 7 adet/m²' de % 6.89' luk kayba neden olurken, sulanan buğdayda aynı yoğunlukta kayıp % 8.94 olmuştur.

***2006-2007 Yılları ortalama sonuçları***

Yatık gökbaşın 2006-2007 yılları arasında kıraç alanlarda yetiştirilen buğdaylarda tespit edilen ortalama ürün kayıpları yabancı otun farklı yoğunlukları ile linear regresyona tabi tutulmuş ve sonuçta ***y = 1,119x + 1,274*** denklemi bulunmuştur. Şekil 4.56' de de görüldüğü gibi hesaplanan ortalamalar sonucunda yatık gökbaş yoğunluğu arttıkça verimde doğrusal biçimde azalmalar meydana gelmiştir. Elde edilen ham verilere göre , yabancı otun 1 adet/m² yoğunluğunda kontrole göre % 2.60, 3 adet/m² yoğunluğunda % 4.19, 5 adet/m² yoğunluğunda % 7.13 ve 7 adet/m² yoğunluğunda ise % 9.08 oranında ürün kayıpları oluşmuştur.




Şekil 4.56. Yatık gökbaşın kıraç buğdayda, farklı yoğunluklarına göre oluşan verim kaybının regresyon eğrisi (2006-07 Yılı)




Şekil 4.57 Yatık gökbaşın sulanan buğdayda, farklı yoğunluklarına göre oluşan verim kaybının regresyon eğrisi (2006-07 Yılı)

Yatık gökbaşın 2006 ve 2007 yıllarında sulu alanlarda yetiştirilen buğdaylarda hesaplanan ürün kayıpları yabancı otun farklı yoğunlukları ile regresyona tabi tutulmuş ve ***y = 1,0685x + 0,0685*** denklemi elde edilmiştir. Şekil 4.57' de görüldüğü gibi, hesaplanan ortalamalara bağlı olarak oluşan kayıplar arasında doğrusal bir ilişki vardır. Elde edilen ham verilerin ortalamalarına bakıldığında yatık gökbaşın 1, 3, 5 ve 7 adet/m² yoğunluklarında kontrole göre sırasıyla, % 1.34, % 2.92, % 5.51 ve % 7.60 oranında kayıplar olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.15' de yatık gökbaşın farklı yoğunlukları kullanılarak, 2006 ve 2007 yıllarına ait regresyon denklemleriyle hesaplanan zarar seviyeleri görülmektedir. Çizelgeye baktığımızda yatık gökbaşın kıraç buğdayda 1 adet/m² yoğunluğunda kontrole göre % 2.39, sulanan buğdayda aynı yoğunluğunda ise % 1.14 oranında düşüşe sebep olmuştur. Adı geçen yabancı ot 7 adet/m² yoğunluğunda, kıraçta % 9.11 ve sulanan buğdayda ise % 7.55' lik kayıplar meydana getirmiştir.

Benzer şekilde Kaya ve Tepe (1999)' de, *Acroptilon repens* (L.) DC (kekre)' in yoğunluğunun arttıkça buğdayın toplam veriminde düşüşe neden olduğunu bildirmişlerdir. Kekrenin 10 adet/m² yoğunlukta olduğunda tane veriminde kontrole göre % 24.3' lük bir kayba neden olduğu, yoğunluk 60 adet/m²'ye çıktığında ise % 50 kaybın meydana geldiğini saptamışlardır.

Çizelge 4.15. Farklı sayıda yatık gökbaşın kıraç ve sulanan buğdayda oluşturduğu zarar seviyeleri (2006-07 Yılı)

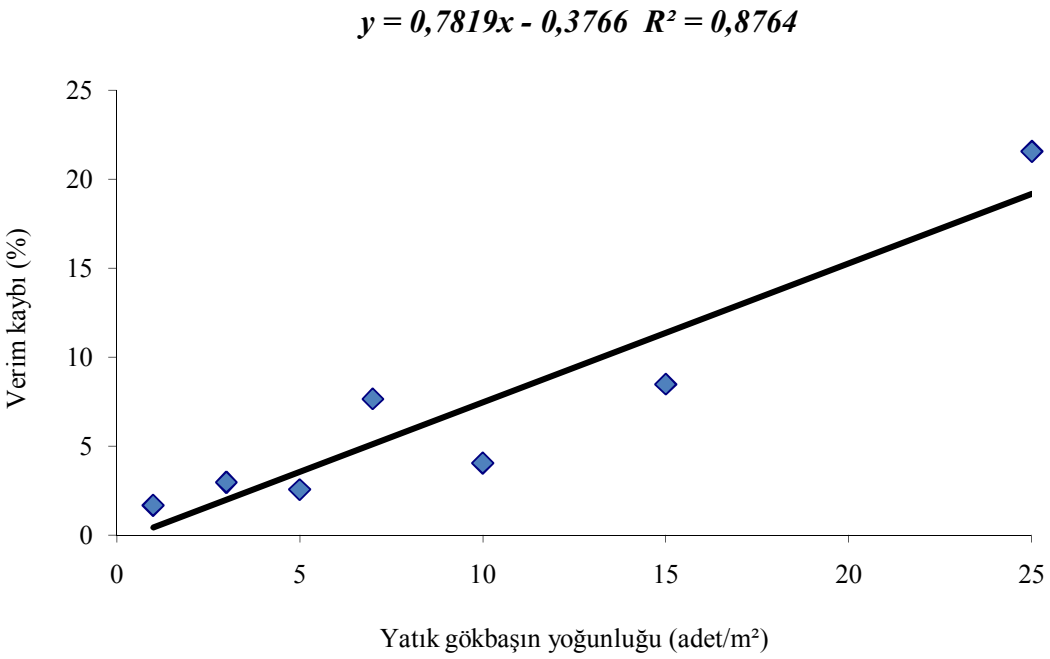
| Yabancı ot yoğunluğu (adet/m²) | Kıraç | | Sulanan | |
|---|---|---|---|---|
| | Ürün kaybı (%) | Verim kaybı (kg/da) | Ürün kaybı (%) | Verim kaybı (kg/da) |
| 1 | 2,39 | 6,19 | 1,14 | 6,83 |
| 3 | 4,63 | 11,99 | 3,27 | 19,59 |
| 5 | 6,87 | 17,79 | 5,41 | 32,41 |
| 7 | 9,11 | 23,59 | 7,55 | 45,22 |
| Ortalama verim | 259 kg/da | | 599 kg/da | |

**-Kokarotun Kıraç ve Sulanan Buğday Alanlarında Zarar Seviyeleri**

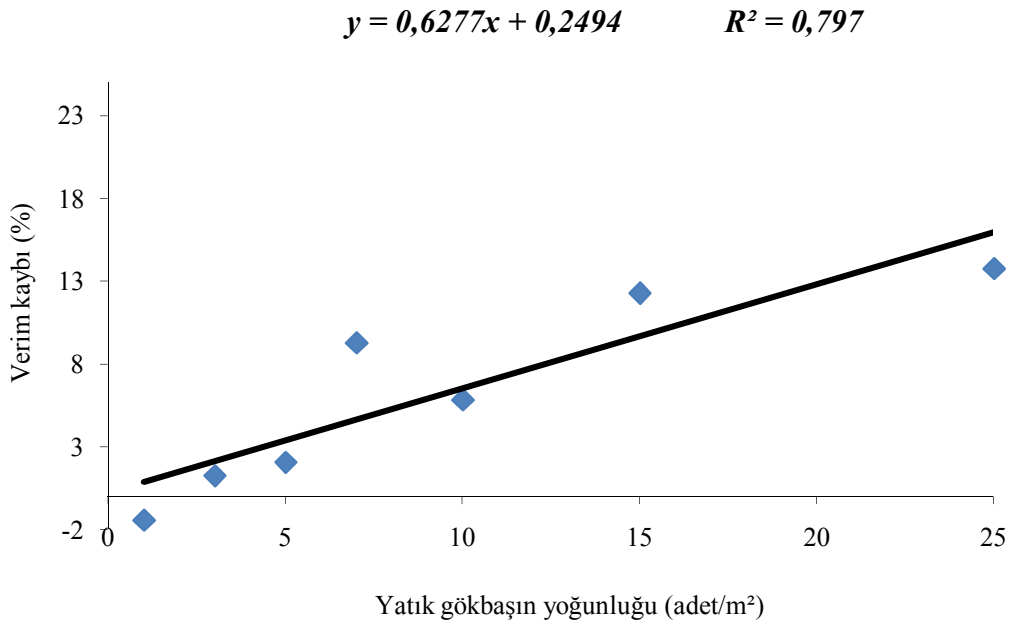
***2006 Yılı sonuçları***

Kokarotun kıraç buğdayda, farklı yoğunlukları ile bu yoğunluklara bağlı olarak oluşan verim kayıpları linear regresyona tabi tutulmuş ve ***y = 0,7819x - 0,3766*** denklemi elde edilmiştir (Şekil 4.58). Şekildeki regresyon eğrisine bakıldığında yatık gökbaşın yoğunluğu ile verim kaybı arasında doğrusal bir ilişkinin olduğu görülmektedir. 2006 Yılı elde edilen ham verilere göre kokarotun m²' de 1, 3, 5, 7, 10, 15 ve 25 adet yoğunluklarda bulunması, kıraç buğdayda kontrole göre sırasıyla % 1.68, % 2.98, % 2.56, % 7.65, % 4.06, % 8.48 ve % 21.55 oranlarında ürün kayıplarına neden olmuştur.

Kokarotun sulanan buğdayda 2006 yılında farklı yoğunluklarına bağlı olarak elde edilen verim kayıplarına linear regresyon uygulandığında, ***y = 0,6277x + 0,2494*** denklemi ortaya çıkmıştır (Şekil 4.59). Sulanan buğdayda elde edilen bu sonuçlara göre kokarotun farklı yoğunlukları ile verim kaybı arasında yakın bir ilişki tespit edilmiştir. Denemelerden elde edilen verilere göre kokarotun çalışılan 1, 3, 5, 7, 10, 15 ve 25 adet/m² yoğunluklarında kontrole göre sırasıyla, % -1.41, % 1.26, % 2.09, % 9.29, % 5.85, % 12.30 ve % 13.79 oranlarında ürün kayıpları olduğu ortaya konmuştur.




Şekil 4.58 Kokarotun kıraç buğdayda, farklı yoğunluklarına göre oluşan verim kaybının regresyon eğrisi (2006 Yılı)




Şekil 4.59. Kokarotun sulanan buğdayda, farklı yoğunluklarına göre oluşan verim kaybının regresyon eğrisi (2006 Yılı)

Çizelge 4.16. Farklı sayıda kokarotun kıraç ve sulanan buğdayda oluşturduğu zarar seviyeleri (2006 Yılı)

| Yabancı ot yoğunluğu (adet/m²) | Kıraç | | Sulanan | |
|---|---|---|---|---|
| | Ürün kaybı (%) | Verim kaybı (kg/da) | Ürün kaybı (%) | Verim kaybı (kg/da) |
| 1 | 0,41 | 1,81 | 0,88 | 7,26 |
| 3 | 1,97 | 8,78 | 2,13 | 17,65 |
| 5 | 3,53 | 15,75 | 3,39 | 28,04 |
| 7 | 5,10 | 22,72 | 4,64 | 38,44 |
| 10 | 7,44 | 33,17 | 6,53 | 54,02 |
| 15 | 11,35 | 50,60 | 9,66 | 80,00 |
| 25 | 19,17 | 85,45 | 15,94 | 131,97 |
| Ortalama verim | 446 kg/da | | 828 kg/da | |

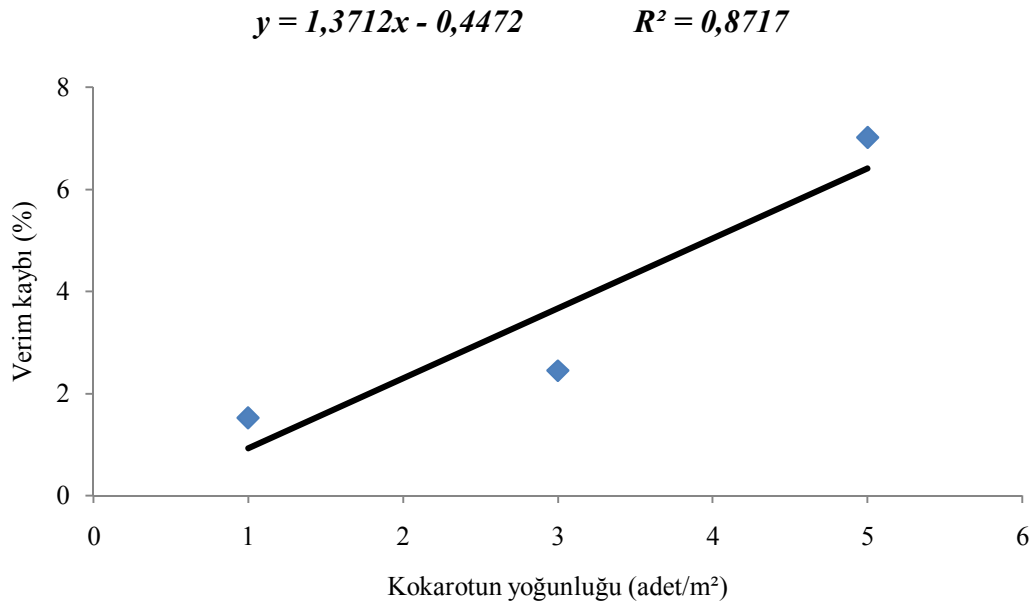
Çizelge 4. 16' da, kokarotun kıraç ve sulanan buğdayda m²' deki farklı yoğunluklarının regresyon denkleminde ***x*** yerine girilmesiyle elde edilen ürün kayıpları (%) ve buna bağlı olarak oluşan dekara verim kayıpları verilmiştir. Çizelgede görüldüğü üzere yatık gökbaşın kıraçtaki buğdayda m²' de bir adet bulunması ile kontrole göre % 0.41 oranında bir ürün kaybı meydana gelirken, sulanan buğdayda m²' de bir adet bulunması halinde üründe, % 0.88' lik bir kayıp söz konusu olmuştur. Kokarotun çalışılan en yüksek yoğunlukları olan 25 adet/m²' de kıraçta % 19.17 oranında ürün kaybına bağlı olarak dekardaki verim kaybı 85.45 kg olmuştur. Sulanan buğdayda yatık gökbaşın m²' de 25 adet bulunması halinde % 15.94' lük bir ürün kaybı, buna bağlı olarak dekardaki verim kaybı ise 131.97 kg olmuştur.

Elde edilen sonuçlara göre, kokarotun rekabet yeteneğinin kıraç alanlarda yetiştirilen buğdaylarda, sulanan alanlarda yetiştirilen buğdaylara nazaran daha etkili olduğunu söyleyebiliriz. Bunun nedeni ise olumsuz ortam koşullarında yabancı otun adaptasyon yeteneğinin iyi olduğu ve rekabet gücünün arttığı söylenebilir

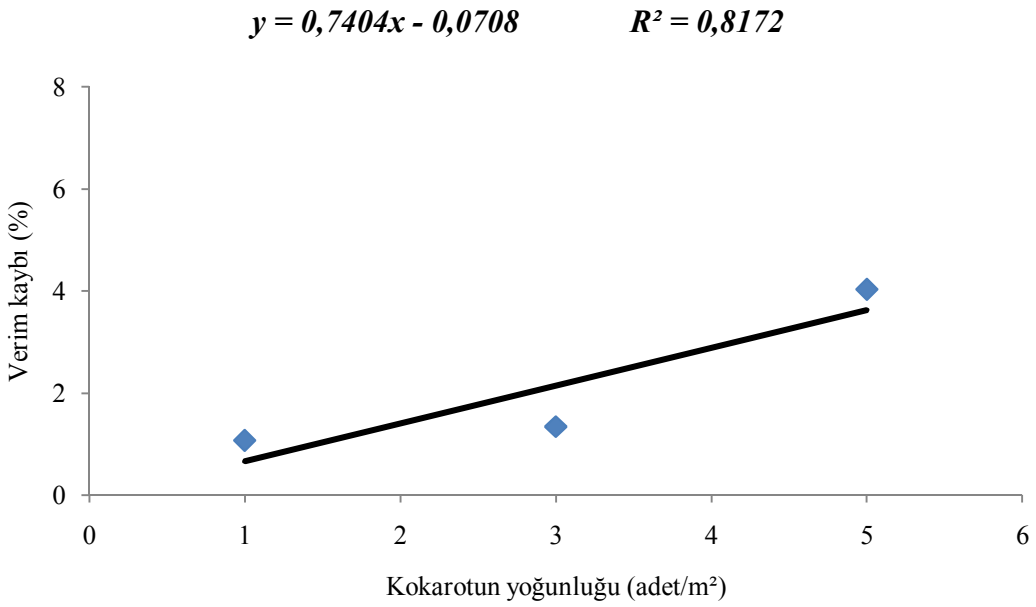
***2007 Yılı sonuçları***

Tarla şartlarında kıraç buğdayda birim alanda bulunan kokarotun farklı yoğunlukları ile ortaya çıkan yüzde ürün kayıpları arasında linear bir ilişki kurulduğunda ***y = 1,3712x - 0,4472*** denklemi bulunmuştur. Denemeden elde edilen ham verilere göre çalışılan 1, 3 ve 5 adet/m² yoğunluklarda kontrole göre sırasıyla % 1.53, % 2.45 ve % 7.02 oranlarında ürün kayıpları elde edilmiştir (Şekil 4.60).

Sulanan buğdayda da 2007 yılında kokarotun aynı yoğunluklarında çalışılmış, bu yoğunluklara bağlı olarak denemeden elde edilen ürün kayıpları linear regresyona tabi tutulduğunda, ürün kaybı ile yabancı ot yoğunluğu arasında doğrusal bir ilişkinin olduğu anlaşılmaktadır (Şekil 4.61). Yapılan regresyon analizi sonucunda ***y = 0,7404x - 0,0708*** denklemi elde edilmiştir. Adı geçen yabancı otun m²' de 1 adet bulunması, % 1.07, 3 adet bulunması, % 1.34, 5 adet bulunması % 4.04 oranlarında kayıplara neden olmuştur.




Şekil 4.60. Kokarotun kıraç buğdayda, farklı yoğunluklarına göre oluşan verim kaybının regresyon eğrisi (2007 Yılı)




Şekil 4.61. Kokarotun sulanan buğdayda, farklı yoğunluklarına göre oluşan verim kaybının regresyon eğrisi (2007 Yılı)

Çizelge 4.17. Farklı sayıda kokarotun kıraç ve sulanan buğdayda oluşturduğu zarar seviyeleri (2007 Yılı)

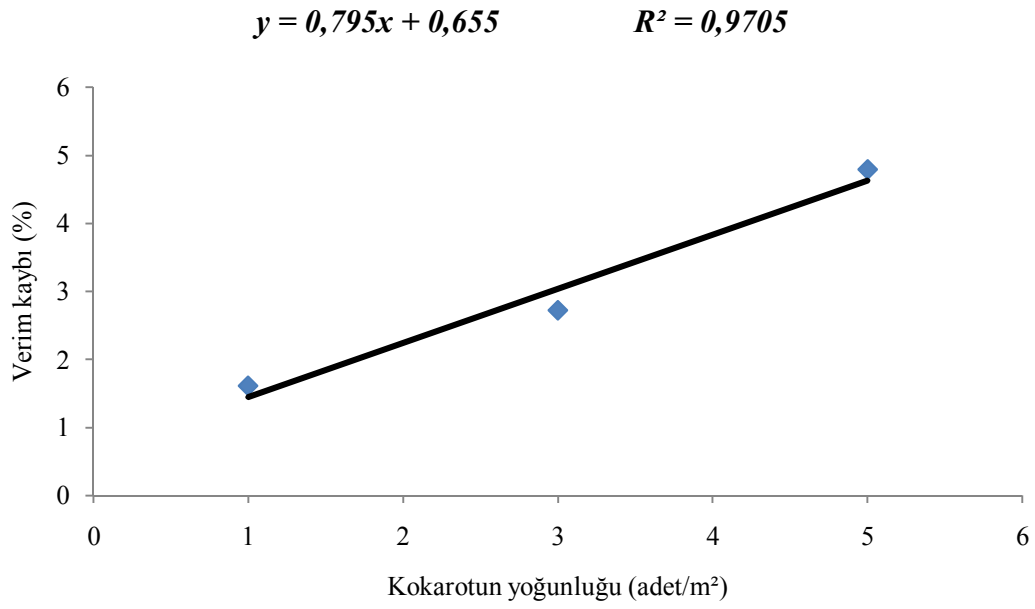
| Yabancı ot yoğunluğu (adet/m²) | Kıraç | | Sulanan | |
|---|---|---|---|---|
| | Ürün kaybı (%) | Verim kaybı (kg/da) | Ürün kaybı (%) | Verim kaybı (kg/da) |
| 1 | 0,92 | 4,33 | 0,67 | 6,02 |
| 3 | 3,67 | 17,29 | 2,15 | 19,59 |
| 5 | 6,41 | 30,19 | 3,63 | 32,63 |
| Ortalama verim | 470 kg/da | | 898 kg/da | |

Yatık gökbaşın 2007 yılı kıraç ve sulanan buğdayda farklı yoğunluklarından elde edilen regresyon denklemlerinden ortaya çıkan zarar seviyeleri Çizelge 4.17' de verilmiştir. Çizelgede görüldüğü üzere kokarotun kıraç buğdayda m²' de 1 adet bulunması durumunda üründe kontrole göre % 0.92 oranında kayıp olurken sulanan

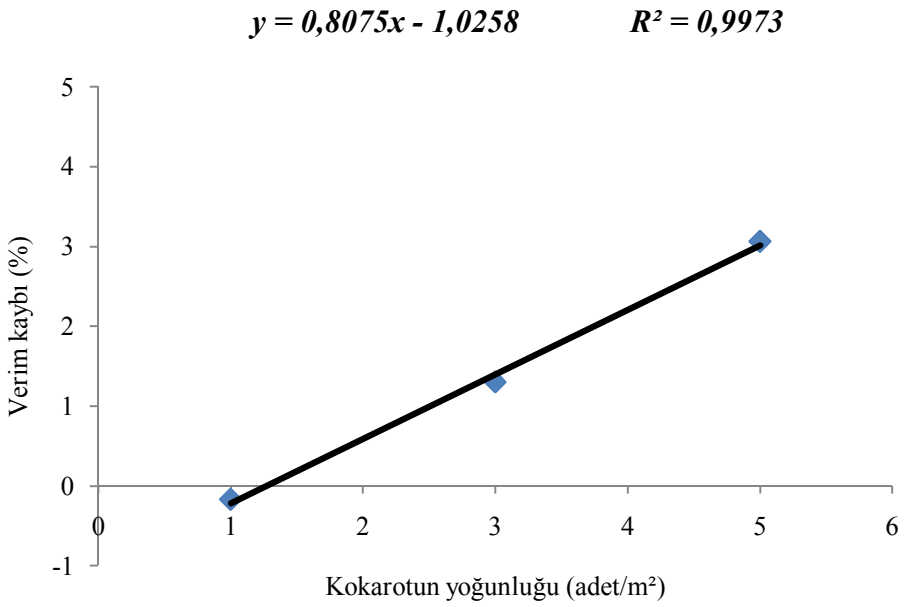
buğdayda aynı yoğunlukta kayıp % 0.67 oranında olmuştur. Yine söz konusu yabancı ot kıraç buğdayda 5 adet/m²' de % 6.41' lik kayba neden olurken, sulanan buğdayda aynı yoğunlukta kayıp % 3.63 olmuştur.

***2006-2007 Yılları ortalama sonuçları***

Kokarotun 2006-2007 yılları arasında kıraç alanlarda yetiştirilen buğdaylarda tespit edilen ortalama ürün kayıpları yabancı otun farklı yoğunlukları ile linear regresyona tabi tutulmuş ve sonuçta ***y = 0,795x + 0,655*** denklemi bulunmuştur. Şekil 4.62' de de görüldüğü gibi hesaplanan ortalamalar sonucunda yatık gökbaş yoğunluğu arttıkça verimde doğrusal biçimde azalmalar meydana gelmiştir. Elde edilen ham verilere göre , yabancı otun 1 adet/m² yoğunluğunda kontrole göre % 1.61, 3 adet/m² yoğunluğunda % 2.72 ve 5 adet/m² yoğunluğunda % 4.79 oranında ürün kayıpları oluşmuştur.




Şekil 4.62. Kokarotun kıraç buğdayda, farklı yoğunluklarına göre oluşan verim kaybının regresyon eğrisi (2006-07 Yılı)




Şekil 4.63. Kokarotun sulanan buğdayda, farklı yoğunluklarına göre oluşan verim kaybının regresyon eğrisi (2006-07 Yılı)

Kokarotun 2006 ve 2007 yıllarında sulu alanlarda yetiştirilen buğdaylarda hesaplanan ürün kayıpları yabancı otun farklı yoğunlukları ile regresyona tabi tutulmuş ve ***y = 0,8075x - 1,0258*** denklemi elde edilmiştir. Şekil 4.63' de görüldüğü gibi hesaplanan ortalamalara bağlı olarak oluşan kayıplar arasında doğrusal bir ilişki vardır. Elde edilen ham verilerin ortalamalarına bakıldığında yatık gökbaşın 1, 3 ve 5 adet/m² yoğunluklarında kontrole göre sırasıyla, % -0.17, % 1.30 ve % 3.06 oranında kayıplar olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.18' de kokarotun farklı yoğunlukları kullanılarak, 2006 ve 2007 yıllarına ait regresyon denklemleriyle hesaplanan zarar seviyeleri görülmektedir. Çizelgeye baktığımızda kokarotun kıraç buğdayda 1 adet/m² yoğunluğunda kontrole göre % 1.45 oranında azalmaya, sulanan buğdayda aynı yoğunluğunda ise % -0.21 oranında keza kontrole göre azalmaya sebep olmuştur. Adı geçen yabancı ot 5 adet/m² yoğunluğunda, kıraçta % 4.63 ve sulanan buğdayda ise % 3.01' lik kayıplar meydana getirmiştir.

Çizelge 4.18 Farklı sayıda kokarotun kıraç ve sulanan buğdayda oluşturduğu zarar seviyeleri (2006-07 Yılı)

| Yabancı ot yoğunluğu (adet/m²) | Kıraç | | Sulanan | |
|---|---|---|---|---|
| | Ürün kaybı (%) | Verim kaybı (kg/da) | Ürün kaybı (%) | Verim kaybı (kg/da) |
| 1 | 1,45 | 6,64 | -0,21 | -1,81 |
| 3 | 3,04 | 13,92 | 1,39 | 11,99 |
| 5 | 4,63 | 21,20 | 3,01 | 25,97 |
| Ortalama verim | 458 kg/da | | 863 kg/da | |

### 4.1.5 Yatık Gökbaş ve Kokarotun Ekonomik Zarar Eşikleri

*Ekonomik Zarar Eşiği*, herhangi bir yabancı ot türüne karşı yapılan mücadele masraflarının, mücadele sonunda elde edilen kara eşit olduğu nokta olarak ifade edilmektedir.

**-Yatık gökbaşın kıraç ve sulanan buğday alanlarında ekonomik zarar eşikleri**

Yatık gökbaşın 2006 ve 2007 yıllarında kıraç ve sulanan buğdayda oluşturduğu zarar seviyeleri ayrı ayrı hesaplanırken önce yabancı otun farklı yoğunlukları, ham verilerden oluşan ürün kayıplarıyla regresyona tabi tutulmuştur. Farklı yoğunluklarda yatık gökbaşın buğdayda oluşturduğu kaybın denkleminde (Şekil 4.57 ve Şekil 4.58) ise, ***x*** yerine yatık gökbaşın farklı yoğunlukları konulmuş, Çizelge 4.15' de görülen kontrole göre % ürün kayıpları hesaplanmıştır. Başlık 3.1.5' te de anlatıldığı gibi ekonomik zarar eşiğini hesaplarken önce ilaçlamaya gerek duyulan yabancı ot yoğunluğuna bağlı olarak oluşan, diğer bir ifadeyle ilaçlama gerektiren % verim kaybının (y) hesaplanması gerekir.

Yatık gökbaşın bulunduğu denemelere ait 2006 ve 2007 yıllarında kontrol parsellerinin verimleri saptanarak ortalamaları alınmış ve kıraç buğdayda 259 kg/da,

sulanan buğdayda ise 599 kg/da olarak tespit edilmiştir. Buğday fiyatlarında iki yılın Nisan ayındaki ortalaması alınmış, Karahan 99 buğdayı 0.394 TL/kg, Konya 2002 buğdayı ise 0.398 TL/kg olarak hesap edilmiştir. Herbisitin hesap edilen uygulama maliyeti ise 2.915 TL/da' dır. Kıraç ve sulanan buğdayda yatık gökbaş ile mücadelede Tribenuron methyl etkili maddeli (Granstar) herbisitin kullanılacağı düşünülerek bu herbisitin Nisan ayında kullanıldığı iki yıla ait perakende satış fiyatlarının ortalamalarına göre maliyeti 0.44 TL/da olarak bulunmuştur.

Buna göre Tribenuron methyl için yatık gökbaşın kıraç buğdaydaki Ekonomik Zarar Eşiğini hesaplayalım;

$$y = \frac{\text{Herbisit Maliyeti + Uygulama Maliyeti}}{\text{Ortalama Verim x Buğdayın Fiyatı}} \times 100$$

$$y = \frac{0.44\ \text{TL/da} + 2.915\ \text{TL/da}}{259\ \text{kg/da} \times 0.394\ \text{TL/kg}} \times 100$$

**y = % 3.29**

Formülden çıkan sonuca göre, kıraçta yetiştirilen buğdayın veriminde ancak % 3.29 oranında bir kayıp olursa ilaçlama yapılması gerekmektedir. Bu kaybı kaç adet yatık gökbaşın oluşturabileceğini yatık gökbaş için iki yılın ortalaması alınarak oluşturulan regresyon denklemiyle bulmak mümkündür.

y = 1,119x + 1,274 denkleminde, bulduğumuz "y" yi yerine koyarsak;

3.29 = 1.119x + 1.274

**x = 1.8 adet yatık gökbaş/m²**

Bulunan değere göre, kıraç buğday ekim alanlarında yatık gökbaş ile mücadelede Tribenuron methyl etkili maddeli herbisit kullanılması düşünüldüğü taktirde bu yabancı otun m²' de en az 1.8 adet bulunması gerekmektedir.

Aynı herbisitle yatık gökbaşın sulanan buğdaydaki Ekonomik Zarar Eşiğini hesaplayacak olursak;

$$y = \frac{\text{Herbisit Maliyeti + Uygulama Maliyeti}}{\text{Ortalama Verim x Buğdayın Fiyatı}} \times 100$$

$$y = \frac{0.44 \text{ TL/da} + 2.915 \text{ TL/da}}{599 \text{ kg/da x } 0.398 \text{ TL/kg}} \times 100$$

**y = % 1.41**

y = 1,0685x + 0,0685 denkleminde "y" yi yerine koyarsak

1.41 = 1.0685x + 0.685

**x = 1.2 adet yatık gökbaş/m²**

Bulduğumuz bu değer, sulanan buğday ekim alanlarında yatık gökbaş ile mücadelede Tribenuron methyl etkili maddeli herbisit kullanılması düşünüldüğü taktirde bu yabancı otun m²' de en az 1.2 adet bulunması gerektiğini göstermektedir.

İç Anadolu Bölgesinde tavsiye edilen, ruhsat almış diğer herbisitler dikkate alınarak herbisitin maliyeti, uygulama maliyeti, ortalama verim ve buğdayın fiyatında iki yılın ortalamaları alınarak ekonomik zarar eşiği hesaplanmış ve Çizelge 4.19' da verilmiştir.

Çizelge 4.19. Yatık gökbaşın farklı herbisitlere göre ekonomik zarar eşikleri (2006-07)

| Etkili Madde | Doz (da) | Herbisit Fiyatı (TL/da) | EZE Kıraç | EZE Sulanan |
|---|---|---|---|---|
| Tribenuron-methyl | 1 g | 0.44 | 1.8 | 1.2 |
| 2,4-D Asetik Asit+Florasulam | 70 cc | 1.43 | 2.7 | 1.6 |
| Tribenuron methyl+ Thifensulfuron methyl | 3 g | 0.76 | 2.0 | 1.4 |
| Florasulam+Flometsulam | 5 cc | 1 | 2.3 | 1.5 |

Çizelgeye göre yatık gökbaşın kıraç alanlarda yetiştirilen buğdaylarda ekonomik zarar eşiği, Tribenuron-methyl etkili maddeli herbisitinin kullanılması durumunda 1.8 adet/m ² yani en düşük, 2,4-D Asetik Asit+Florasulam etkili maddeli herbisitin kullanılması durumunda 2.7 adet/m² yani en yüksek olarak hesaplanmıştır. Diğer taraftan sulanan buğday ekim alanlarında yatık gökbaşın ekonomik zarar eşiği en düşük Tribenuron-methyl etkili maddeli herbisitinin kullanılması durumunda 1.2 adet/m², en düşük, 2,4-D Asetik Asit+Florasulam etkili maddeli herbisitin kullanılması durumunda 1.6 adet/m² yani en yüksek olarak tespit edilmiştir.

Araştırmada yatık gökbaşın kıraç buğday ekim alanlarında oluşturduğu kaybın sulu alanlardakine nazaran biraz daha yüksek olduğunu görmekteyiz. Bu bize yatık gökbaşın kıraç buğdayda daha rekabetçi olduğunu göstermektedir. Buna rağmen yatık gökbaşın ekonomik zarar eşiği sulanan buğdayda daha düşük çıkmıştır. Bunun sebebi ise sulanan buğdayın fiyatının ve özellikle elde edilen verimin daha yüksek olmasından kaynaklanmaktadır.

**-Kokarotun kıraç ve sulanan buğday alanlarında saptanan ekonomik zarar eşikleri**

Kokarotun 2006 ve 2007 yıllarında kıraç ve sulanan buğdayda oluşturduğu zarar seviyeleri ayrı ayrı hesaplanırken önce yabancı otun farklı yoğunlukları, ham verilerden oluşan ürün kayıplarıyla regresyona tabi tutulmuştur. Farklı yoğunluklarda kokarotun buğdayda oluşturduğu kaybın denkleminde (Şekil 4.63 ve Şekil 4.64) ise, ***x*** yerine yabancı otun farklı yoğunlukları konulmuş, Çizelge 4.18' de görülen % ürün kayıpları hesaplanmıştır. Başlık 3.1.5' te de anlatıldığı gibi ekonomik zarar eşiğini hesaplarken önce ilaçlamaya gerek duyulan yabancı ot yoğunluğuna bağlı olarak oluşan, diğer bir ifadeyle ilaçlama gerektiren % verim kaybının (y) hesaplanması gerekir.

Kokarotun bulunduğu denemelere ait 2006 ve 2007 yıllarında kontrol parsellerinin verimleri saptanarak ortalamaları alınmış ve kıraç buğdayda 458 kg/da, sulanan buğdayda ise 863 kg/da olarak tespit edilmiştir. Buğday fiyatlarında iki yılın Nisan ayındaki ortalaması alınmış, Karahan 99 buğdayı 0.394 TL/kg, Konya 2002

buğdayı ise 0.398 TL/kg olarak hesap edilmiştir. Herbisitin hesap edilen uygulama maliyeti ise 2.915 TL/da' dır. Kıraç ve sulanan buğdayda yatık gökbaş ile mücadelede Tribenuron methyl etkili maddeli (Granstar) herbisitin kullanılacağı düşünülerek bu herbisitin Nisan ayında kullanıldığı iki yıla ait perakende satış fiyatlarının ortalamalarına göre maliyeti 0.44 TL/da olarak bulunmuştur.

Buna göre Tribenuron methyl için kokarotun kıraç buğdaydaki Ekonomik Zarar Eşiğini hesaplayalım;

$$y = \frac{\text{Herbisit Maliyeti + Uygulama Maliyeti}}{\text{Ortalama Verim x Buğdayın Fiyatı}} \times 100$$

$$y = \frac{0.44\ \text{TL/da} + 2.915\ \text{TL/da}}{458\ \text{kg/da} \times 0.398\ \text{TL/kg}} \times 100$$

**y = % 1.85**

Formülden çıkan sonuca göre, kıraçta yetiştirilen buğdayın veriminde ancak kontrole göre % 1.85 oranında bir kayıp olursa ilaçlama yapılması gerekmektedir. Bu kaybı kaç adet kokarotun oluşturabileceğini bu yabancı ot için iki yılın ortalaması alınarak oluşturulan regresyon denklemiyle bulmak mümkündür.

$y = 0{,}795x + 0{,}655$ denkleminde, bulduğumuz "y" yi yerine koyarsak;

$1.85 = 0{,}795x + 0{,}655$

**x = 1.5 adet kokarot/m²**

Bulunan değere göre, kıraç buğday ekim alanlarında kokarot ile mücadelede Tribenuron methyl etkili maddeli herbisit kullanılması düşünüldüğü taktirde bu yabancı otun m²' de en az 1.5 adet bulunması gerekmektedir.

Aynı herbisitle kokarotun sulanan buğdaydaki Ekonomik Zarar Eşiğini hesaplayacak olursak;

$$y = \frac{\text{Herbisit Maliyeti + Uygulama Maliyeti}}{\text{Ortalama Verim x Buğdayın Fiyatı}} \times 100$$

$$y = \frac{0.44 \text{ TL/da} + 2.915 \text{ TL/da}}{863 \text{ kg/da x } 0.398 \text{ TL/kg}} \times 100$$

**y = % 0.97**

y = 0,8075x - 1,0258 denkleminde "y" yi yerine koyarsak

0.97 = 0,8075x - 1,0258

**x = 2.4 adet kokarot/m²**

Bulduğumuz bu değer, sulanan buğday ekim alanlarında kokarot ile mücadelede Tribenuron methyl etkili maddeli herbisit kullanılması düşünüldüğünde bu yabancı otun m²' de en az 2.4 adet bulunması gerektiğini göstermektedir.

İç Anadolu Bölgesinde tavsiye edilen, ruhsat almış diğer herbisitler dikkate alınarak herbisitin maliyeti, uygulama maliyeti, ortalama verim ve buğdayın fiyatında iki yılın ortalamaları alınarak ekonomik zarar eşiği hesaplanmış ve Çizelge 4.20' de verilmiştir.

Çizelge 4.20. Kokarotun farklı herbisitlere göre ekonomik zarar eşikleri (2006-07)

| Etkili Madde | Doz (da) | Herbisit Fiyatı (TL/da) | EZE Kıraç | EZE Sulanan |
|---|---|---|---|---|
| Tribenuron-methyl | 1 g | 0.44 | 1.5 | 2.4 |
| 2,4-D Asetik Asit+Florasulam | 70 cc | 1.43 | 2.2 | 2.8 |
| Tribenuron methyl+ Thifensulfuron methyl | 3 g | 0.76 | 1.7 | 2.6 |
| Florasulam+Flometsulam | 5 cc | 1 | 1.9 | 2.7 |

Çizelgeye göre kokarotun kıraç alanlarda yetiştirilen buğdaylarda ekonomik zarar eşiği, Tribenuron-methyl etkili maddeli herbisitinin kullanılması durumunda 1.5 adet/m² yani en düşük, 2,4-D Asetik Asit+Florasulam etkili maddeli herbisitin kullanılması durumunda 2.2 adet/m² yani en yüksek olarak hesaplanmıştır. Diğer taraftan sulanan buğday ekim alanlarında kokarotun ekonomik zarar eşiği Tribenuron-methyl etkili maddeli herbisitinin kullanılması durumunda 2.4 adet/m² yani en düşük, 2,4-D Asetik Asit+Florasulam etkili maddeli herbisitin kullanılması durumunda 2.8 adet/m² yani en yüksek olarak tespit edilmiştir. Kokarotun ekonomik zarar eşiğinin kıraçta daha düşük olmasını, buğdayın fiyatı ve özellikle dekardan elde edilen verimin daha düşük olmasına bağlayabiliriz.

Elde edilen sonuçlara göre Konya yöresinde kullanılan herbisite bağlı olarak kıraç alanlarda yetiştirilen buğdayda kokarotun ekonomik zarar eşiği 1.5-2.2 adet/m², sulanan buğdaylarda ise 2.4-2.8 adet/m² olarak tespit edilmiştir.

Benzer şekilde Caussanel ve ark. (1998), Fransa, Fas ve Türkiye' de kokarot ve yabani fiğ üzerine yaptıkları ortak çalışmalarda kokarotun düşük yoğunluklarda bile buğdayda yüksek verim kaybına neden olduğunu bildirmişler, kullanılan herbisite bağlı olarak ekonomik zarar eşiğinin 1.9–5 bitki/m² olduğunu saptamışlardır. Mennan (1998) da Samsun' da yaptığı araştırmada kokarotun ekonomik zarar eşiğinin 2-3 bitki/m² olduğunu tespit etmiştir. Bulunan sonuçlar ile araştırmacıların elde ettikleri sonuçlar birbiriyle örtüşmektedir. Ancak rakamlardaki değişmeler çalışmaların yürütüldüğü yerin ekolojisi, iklim ve toprak yapısı, buğdayın çeşidi, gübreleme ve buğdayın fiyatı, herbisitin fiyatı, uygulama maliyeti ve verim gibi kriterlerinden kaynaklanabilir.

# 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Hızla büyüyen dünya nüfusunun, artan besin ihtiyacını karşılamak amacıyla tarımsal üretimi artırmanın yani birim alandan daha çok ürün alınmasının yolları aranmaktadır. Bu amaçla 1960-70'li yıllarda tarımda yeşil devrim adı verilen değişim başlatılmıştır. Bu değişimde sadece verim artışı hedeflenmiş, sentetik kimyasal tarım ilaçları ve mineral gübrelerin kullanımı artmıştır. Bu girdilerin yarattığı çevre kirliliği, doğal dengenin bozulması, gıdalarda oluşturduğu kimyasal kalıntıların besin zinciri ile insanları tehdit etmesi ve benzeri sorunlar ortaya çıkmış ve buna bağlı olarak olumsuz çevre koşullarını azaltarak, istenilen üretim artışını gerçekleştirmek amacıyla konvansiyonel tarım yöntemine alternatif arayışları başlatılmıştır.

Yoğun herbisit kullanımı sonucunda son yıllarda bu kullanımının yan etkileri dikkat çekmeye başlamış ve tarım sistemlerinde bir yandan herbisit kullanımına alternatif yabancı ot mücadele yöntemleri araştırılırken, diğer yandan da herbisit kullanımının entegre mücadele kapsamında azaltılmasına yönelik çalışmalar dünya çapında artış göstermiştir.

Konya ve yöresinde buğday tarlalarında sorun olan yatık gökbaş ve kokarotun bazı biyolojik özelliklerini ve ekonomik zarar eşiklerini tespit etmek amacıyla yapılan bu çalışmada, bölgede söz konusu yabancı otların ilk kez tespit edilen ekonomik zarar eşikleri ve biyolojik özellikleri konusunda pratiğe yönelik önemli bulgular elde edilmiştir. Biyolojik özelliklerin araştırılmasında yabancı otların daha çok mücadelelerine ışık tutacak konular ele alınmıştır.

Yürütülen denemelerde yatık gökbaşa ilişkin yaptığımız gözlemler sonucunda, söz konusu yabancı otun en erken kasım ayı başında çıkışların başladığı ve en geç nisan sonuna kadar bittiği saptanmıştır. Çiçeklenme, nisan sonu başlayıp haziran ortasında tamamlanmaktadır. Tohum bağlama mayıs ortası-haziran ortası, tohum dökme ise mayıs sonu-temmuz başı tarihleri arasında gerçekleşmektedir. Kokarotun çıkışları ekim ayı sonu-nisan ortası, çiçeklenme mayıs başı-haziran sonu, tohum bağlama mayıs ortası-temmuz başı ve tohum dökme işlemi ise haziran ortası temmuz sonu tarihleri arasında gerçekleşmektedir.

Çalışılan türlerin verdikleri tohum sayıları ve bitki boylarına ilişkin yapılan sayım ve ölçümlerde, her iki türün de kıraç ve sulanan alanlarda tarla içine kıyasla

tarla kenarında daha fazla tohum verdiği, buna karşın buğdayla rekabetlerinden dolayı tarla kenarına nazaran tarla içinde daha çok boylanabildikleri saptanmıştır.

Yatık gökbaş ve kokarotun bazı biyolojik özelliklerini tespit etmek amacıyla laboratuvarda bir dizi çalışmalar yürütülmüş ve ilginç sonuçlar elde edilmiştir. Yatık gökbaşın tohumlarının minimum 0-0.5 °C, optimum 5-10 °C ve maksimum ise 30-35 °C'de çimlendiği bulunmuştur. Alınan sonuçlar, yatık gökbaş tohumlarında var olan dormansinin depolama sürelerine bağlı olarak kısmen kırıldığını ve çimlenmenin daha geniş sıcaklık derecelerine yayıldığını göstermektedir. Konya yöresinin buğday yetiştirme periyodundaki sıcaklık miktarlarına bakıldığında iklimin yatık gökbaşın çimlenmesi için uygun olduğu, bu yabancı otun giderek yayılabileceği ve sorun olabileceği tahmin edilmektedir. Kokarotun çimlenme sıcaklığı, minimum 2-5 °C, optimum 10-15 °C ve maksimum 20-25 °C olarak bulunmuştur.

Araştırmamızda Konya yöresinde buğday tarlalarında yaygın olan yatık gökbaş ve kokarot tohumlarının kuvvetli dormansiye sahip oldukları saptanmıştır.

Yatık gökbaş ve kokarot tohumlarında Potasyum Nitrat ($KNO_3$)' ın dormansiyi kırıcı etkisi bulunmazken, Gibberellik asit ($GA_3$), yatık gökbaş tohumlarının çimlenmesini kontrole oranla artırmıştır. Gibberellik asitin kokarot tohumlarının çimlenmesini artırıcı yönde etkisinin olmadığı anlaşılmıştır. Düşük dozlarda hormon etkisine sahip 2,4-D' nin bütün dozlarının, tohumları kontrolün altındaki oranlarda inhibe ettiği saptanmıştır. Tohumlara yapılan 30 °C' de 1 hafta ön ısıtma ile 4 °C' de 1 hafta ön üşütme uygulaması dormansiyi tamamen kaldıramamış, ön ısıtma uygulamasında kontrole nazaran düşüş olduğu, görülmüştür. Yatık gökbaşın tohumlarının suda bekletilmesi çimlenmenin azalmasına neden olmuş, suda bekletme süresi uzadıkça çimlenme oranının azaldığı ve sonuçta tamamen inhibe ettiği belirlenmiştir. Karanlıkta ve karanlık+ışıkta bekletme, tohumları yüksek oranda sekonder dormansiye sevk etmiştir. Yatık gökbaş tohumlarında ışıklı ortamda çimlenmenin sürekli karanlık ortama oranla daha düşük bulunması tohumların ışıkta kısmen sekonder dormansiye girdiğini ortaya koymaktadır. Çalışılan diğer dormansi kırma metotlarının hiç birinde ulaşılamayan % 99' luk çimlenme oranı, yatık gökbaş tohumlarındaki dormansinin tamamen kabuktan ileri geldiğini ortaya koymuştur. Kokarot tohumlarında kabuk çıkarma ile dormansi tamamen kırılamasa da, 30 kat artışla çimlenme gerçekleşmiş ve çalışılan metodlar içerisinde en yüksek sonuç

olarak kaydedilmiştir. Ozmotik basınca bağlı olarak yatık gökbaş ve kokarot tohumların çimlenme oranları, artan ozmotik basınçla ters orantılı olarak azalmış ve sonuçta tamamen durmuştur. Farklı pH deneme sonuçlara baktığımızda her iki türün tohumlarının çimlenebildiği en uygun pH ortamının 7 civarı olduğu anlaşılmıştır.

Yabancı ot tohumlarının çimlenme biyolojisine ait veriler ne kadar çok ve aydınlatıcı olursa uygulanacak Entegre Mücadele programı da o ölçüde başarıyla ve kolaylıkla uygulanabilir. Bu nedenle çalışılan yabancı ot tohumlarının çimlenme biyolojleriine ait verilerin bu alanda yapılacak bilimsel çalışmalara ve yabancı ot mücadelesine ışık tutacağı düşünülmektedir.

Ayrıca kokarotun ve bulunduğu ortama bıraktığı kokunun allelopatik bir etkisinin olabileceği düşüncesiyle bu konu üzerinde çalışılması gerektiği kanısına varılmıştır.

Tarla koşullarında yapılan rekabet denemelerinde yatık gökbaş ve kokarotun farklı yoğunluklarının buğdayda verim kriterleri olan bayrak yaprak alanı, bin dane ağırlığı, buğday bitki boyu ve toprak üstü ağırlığında önemli azalmalara neden olduğu, yoğunluk arttıkça kaybın da arttığı tespit edilmiştir. Yapılan araştırmalarda yatık gökbaş ve kokarotun kıraç alanlarda yetiştirilen buğdaylarda zarar seviyelerinin, sulanan alanlarda yetiştirilen buğdaylara nazaran daha yüksek olduğu görülmüştür. Kullanılan herbisite bağlı olarak, yatık gökbaşın ekonomik zarar eşiği kıraçta 1.8-2.7 adet/m², suluda ise 1.2-1.6 adet/m²; kokarotun ekonomik zarar eşiği kıraçta 1.5-2.2 adet/m², suluda ise 2.4-2.8 adet/m² olarak bulunmuştur. Yatık gökbaş ve kokarotun ekonomik zarar eşiklerinin özellikle kıraç alanlarda yetiştirilen buğdaylarda düşük çıkması nedeniyle bu yabancı otların varlığına kıraç alanlarda daha dikkat edilmedir, gerektiği durumlarda ise mutlak suretle mücadelesi tavsiye edilmelidir.

**Araştırmadan Elde Edilen Bulguların Işığında Aşağıdaki Önerileri Yapabiliriz;**

- Yabancı ot tohumlarının çimlenme sıcaklığının tespiti, mücadelelerine yardımcı olmaktadır. Konya yöresinde sorun olan yatık gökbaş ve kokarotun optimum çimlenme sıcaklıkları düşük olduğundan kışlık kültür bitkilerinde sorun olacağı bilinmelidir. İmkanlar nispetinde yazlık buğday çeşitlerinin yetiştirilmesi ve ekimin geciktirilmesi mücadelede etkin rol oynayabilir.

- Yatık gökbaş tohumlarının 0.5-35 °C' de çimlenebilmesi, çimlenmenin daha geniş sıcaklık derecelerine yayıldığını göstermektedir. Konya yöresinin buğday yetiştirme periyodundaki sıcaklık değişkenliğine bakıldığında iklimin yatık gökbaşın çimlenmesi için uygun olduğu, bu yabancı otun giderek yayılabileceği ve sorun olabileceği söylenebilir.
- Her iki türün tohumlarının karanlıkta çimlenmelerinin kontrole nazaran çok düşük olması, günümüzde uygulanmaya başlayan ve yabancı ot sorununu da en aza indirmeyi amaçlayan anıza ekimi kuvvetle destekler niteliktedir.
- Bu iki yabancı otun özellikle sulanan alanlarda verdiği tohum sayısının yüksek olması ve hasattan çok önce tohum dökmeye başlaması, toprağın söz konusu yabancı ot tohumlarıyla bulaşmasına sebep olmaktadır. Bulaşmayı önlemek için ekonomik zarar eşiği göz önüne alınarak mücadele yapılması önerilebilir. Mücadele yabancı otlar tohum bağlamadan erken dönemde yapılmalıdır.
- Bölgede yatık gökbaş ve kokarotun biyolojileri ve ekonomik zarar eşiklerine ilişkin ilk kez yapılmış olan bu araştırma, uygulamaya yönelik olarak yabancı otların mücadelelerine ve sonraki çalışmalara ışık tutacaktır.
- Yabancı otların ekonomik zarar eşikleri yüksek ise mücadele yapmaya gerek olmadığından mevcut tarlada yabancı ot tohumları buğdayla birlikte hasat edilecektir. Hasat edilen buğday tohumluk olarak kullanılacaksa mutlaka selektörden geçirilmelidir.
- Yürüttüğümüz çalışmalarda yaptığımız gözlemler sonucunda uygun çeşit ile sık ekim yapılmasına bağlı olarak, özellikle sulanan buğdaylarda kıraç buğdaylara nispeten üstün rekabet nedeniyle verim kaybı daha az olacaktır.
- Söz konusu yabancı otların ekonomik zarar eşiklerinin hesaplanmasında maliyetlerin yıldan yıla değişmesi halinde ekonomik zarar eşikleri her yıl hesaplanmalıdır.

## 6. KAYNAKLAR

Anonymous, 2007. SPSS 16.0 Command Syntax Reference 2007 by SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) Inc., an IBM Company Headquarters, 233 S. Wacker Drive, 11th flor Chicago, Illinois 60606

Anonymous, 2010a. http://www.fao.org. FAO, 2010

Anonymous, 2010b. USDA, ARS, National Genetic Resources Program. Germplasm Resources Information Network - (GRIN) [Online Database]. National Germplasm Resources Laboratory, Beltsville, Maryland. URL: http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/taxon.pl?7173 (02 September 2010).

Anonymous, 2010c. http://www.konya.gov.tr

Anonymous, 2010d. http://www.konyatarim.gov.tr/

Anonymous, 2010e. Türkiye İstatistik Kurumu Verileri. http://www.tuik.gov.tr

Anonymous, 2010f. http://turkherb.ibu.edu.tr/index.php?sayfa=1&tax_id=4127

Anonymous, 2010g. Sigma Scan Pro version 5 software, SPSS Science, SPSS Inc., 233 South Wacker Drive, 11th Floor, Chicago, IL 60606-6307.

Ashraf, M. and M.R. Foolad. 2005. Pre-sowing seed treatment-A shotgun approach to improve germination, plant growth, and crop yield under saline and non-saline conditions. *Adv. Agron.*, 88: 225-273.

Aytac, Z. and H. Duman. 2005. A new species of *Centaurea* L. (*Compositae*) from Turkey. Pak. J. Bot. 37(3): 563-566.

Baskin, C. C. and Baskin, J. M. 2001. Seeds. Academic Press, Lexington, Kentucky. p. 141.

Bilgir, S. 1965. Ege Bölgesi Hububat Tarlalarında Görülen Önemli Yabancı Otlar ve Savaş İmkanları Üzerinde Bazı İncelemeler. Tarım Bakanlığı Yayınları Tek. Bül. No: 14

Birand, H. 1952. Türkiye Bitkileri. Ankara Üniversitesi Fen Fak. Yayınları. Ankara. 58:320.

Boz, Ö., Mennan, H. and Uygur, F. N. 1997. Economic thresholds of some nuisible weed species in winter wheat in Turkey. 10 th EWRS (European Weed Research Society) Symposium, 22-26 June, Poznan-Poland.

Caussanel, J. P., Bouhache, M., Mennan, H. and Trouvelot, A. 1998. Biological and Economical Aspects in Integrated Management of Some Umbelliferae and Leguminosae Weeds in Dryland Cereals. 6th EWRS Mediterranean Symposium, Montpellier, France.

Cramer, H.H. 1967. Pflanzenschutz und Welterente, Pflanzenschutz Nachrichten Bayer. Aus der Abteilung Beratung Pflanzenschutz der Farbenfabriken, Bayer A.G., Leverkusen.

Çakırlar, H., N. Çiçek ve A. Doğru. 2005. *Centaurea tchihatcheffii* Fisch. et Mey.'in çimlenme fizyolojisi. 7. Bölüm, 309-324. Editör: A. Boşgelmez, *Centaurea Tchihatcheffii, Ankara-Gölbaşı* Sevgi Çiçeği. Bizim Büro Basımevi, Ankara.

Davis, P.H., Tan, K., Mill, R.R. (eds) 1988. Flora of Turkey and the East Aegean Islans, Vol. 10. Edinburgh: Edinb. Univ. Press. 590 pp.

Davis, P.H. (1965–1988) Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Vol 1-10 Edinburgh University Press, Edinburgh.

Delipavlov, D., Popova, M., Kovacev, I., Terziyski, D., Cesmeciyev, I. & Gramatikov, D. 1983. Opredelitel Na Rasteniyata v Bulgaria. Zemizdat, Sofia. 451 s. 51.

Demir, A., Tepe, I. ve Erman, M. 2001. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Nohut Ekiliş Alanlarında Saptanan Yabancı Otlar, Yaygınlıkları ve Yoğunlukları. Bitki Koruma Bülteni, 2001, 41 (1-2) : 25-37.

Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz, F., 1987. Araştırma Deneme Metodları (İstatistik Metodları II). Ank. Üniv. Zir. Fak. Yayınları, No. 1021, s: 214, Ankara.

Efthimiadis, P., Skorda, E. and Adomidis, T. 1987. The Combined Control of Wild-oat and Broad-Leaved Weeds in Greece in Wheat with New Herbicides. Medelingen Van-de Faculteit Landbouwwetenschoppen Gent. 52. 3b, 1167-1176

Egley, G. 1995. Seed Germination on Soil: Dormancy Cycles 20: Seed Development and Germination. Marcel Dekker, New York.

Erciş, A., Taştan , B. ve Yıldırım, A. 1997. Orta Anadolu Bölgesi Buğday Ekiliş Alanlarında Gökbaşın *Centaurea depressa* Bieb. Yayılışı, Yoğunluğu, Çıkış

Derinliği ve Çimlenme Biyolojisi Üzerinde Araştırmalar. Türkiye II. Herboloji Kongresi, Bildiriler. 1-4 Eylül 1997. İzmir-Ayvalık, s. 109-117.

Erik, S., Mutlu, B., Topaloğlu, S., Tarıkahya, B. ve Aldemir, A. 2005. *Centaurea tchihatcheffii*' nin Tarihçesi Türkiye Florasındaki Yeri, Yayılış Alanları Taksonomik Özellikleri ve Diğer Bitkiler ile Olan Birlikteliği. (ed) Boşgelmez, A. *Centaurea tchihatcheffii* Ankara Gölbaşı Sevgi Çiçeği, 3. Bölüm, s.179-258. Bizim Büro Basımevi, Ankara.

Falkner M.B., Laven R.D. & Aplet. 1997. Experiments on germination and early growth of three rare and endemic species of Hawaiian Tetramolopium (Asteraceae). Biol Conserv. 80: 39–47.

Gerowitt, B. and Heitefuss, R. 1990. Weed Economic Thresholds in Cereals in the Federal Republic of Germany Crop Protection, Volume 9, Issue 5, October, Pages 323-331

Gul, B. and D.J. Weber. 1999. Effect of salinity, light, and temperature on germination in *Allenrolfea occidentalis* (Wats.) Kuntze, *Can. J. Bot.*, 77: 240-246.

Gulzar, S., M.A. Khan and I.A.Ungar. 2001. Effect of salinity and temperature on the germination of *Urochondra setulosa*. *Seed Science and Technology*,29:21-29.

Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., Başer, K.H.C. (eds) 2000. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Vol. 11 Edinburgh: Edinb. Univ. Press. 656 pp.

Göksel, N. 1956. Türkiye Hububatında Rastlanan Önemli Yabancı Ot Tohumlarının Anatomik Yapıları Üzerinde Araştırmalar. Ziraat Vekaleti Yay. Ankara. 275.

Güncan, A. 1976. Erzurum Çevresinde Bulunan Yabancı Otlar ve Önemlilerinden Bazılarının Yazlık Arpa ve Buğdayda Mücadele İmkanları Üzerinde Araştırmalar. Atatürk Üniv. Yay. Araşt. Serisi No:135, 79 s. Weed Abst. 27 (8): 271. (Doktora Tezinden)

Güncan, A. 1980. Anadolu' nun Doğusunda Buğday Ürününe Karışan Yabancı Ot Tohumları, Bunların Yoğunlukları ve Önemlilerinin Oluşturdukları Bitki Toplulukları Üzerine Bir Araştırma (Basılmamış).

Güncan, A., 1982. Erzurum yöresinde buğday ürününe karışan bazı yabancı ot tohumlarının çimlenme biyolojisi üzerinde araştırmalar. Atatürk Üniv. Basımevi, Erzurum, s 70.

Güncan, A. ve Boyraz, N. 2001. Anadolu' nun Batısında Buğday ürününe Karışan Yabancı Ot Tohumları ve Yoğunlukları. S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 15 (26): 161-172.

Güncan, A. 2002. Anadolu' nun Doğusunda Buğday Ürününe Karışan Yabancı Ot Tohumları ve Yoğunlukları. Konya Ticaret Borsası Dergisi. s. 36-40. Konya.

Güncan, A. 2009. Yabancı Otlar ve Mücadele Prensipleri. S. Ü. Ziraat Fakültesi Ders Kitabı, Genişletilmiş Dördüncü Baskı. Konya, 282 s.

Güncan, A. 2010. Yabancı Ot Mücadelesi. S. Ü. Ziraat Fakültesi Ders Kitabı. Genişletilmiş ve İlaveli İkinci Baskı. S.Ü. Teknik Bilimler MYO Tasarım ve Basım Yayıncılık Atölyesi, Konya. 278 s.

Hübl, E., Holzner, W. and Glauninger, H. 1996. Beiträge zu *Centaurea cyanus* L. Ann. Naturhist. Mus. Wien 98 B Suppl. 317-327 Wien, Dezember 1996.

Kadıoğlu, İ. 1989. Çukurova Bölgesi Buğday Ekiliş Alanlarında Görülen Yabani Yulaf (*Avena* spp.) Türleri, Gelişme Biyolojileri, Buğday İle Karşılıklı Etkileşimleri ve Kontrol Olanakları Üzerinde Araştırmalar. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Araştırma Yayınları Serisi, Yayın No:66, Ankara, 128 s.

Kasa, M. ve Çetinsoy, S. 1988. Türkiye' de Mercimek (*Lens esculenta* Moench) Tarlalarında Sorun Olan Yabancı Otların Mücadele İmkanlarının Araştırılması. T.C. Tarım Orm. Köy İşl. Bak. 1988 Yılı Çalışma Raporları ve 1989 Yılı Çalışma Planları. Samsun.

Kaya, N., Serim, İ, ve Uzun, A. 1989. İhracata Yönelik Ürün Elde Etmek Amacıyla Ege Bölgesi Yemeklik Baklagillerinde Hastalık, Zararlı ve Yabancı Otlar ile Bunların Mücadelesi Üzerinde Araştırmalar. T.C. Tarım Orm. ve Köy İşl. Bak., İzmir (Bornova) Zirai Mücad. Arşt. Enst., 1989 Yılında Sonuçlanan Araştırma Raporları.

Kaya, İ., Tepe, I. 1999. Van ve Yöresinde Kışlık Buğdayda Sorun Olan Kekre (*Acroptilon repens (L.) DC*) ve Düğün Çiçeğinin (*Ranunculus damascenus Boiss* and *Gaill*) Verime Etkileri ve Ekonomik Zarar Eşiklerinin Saptanması Üzerinde Araştırmalar. Tr. J. of Agriculture and Forestry. 23,Ek Sayı 1,s.53-61.

Khan, M. A. and S. Gulzar. 2003. Germination responses of *Sporobolus ioclados*: A saline desert grass. *Journal of Arid Environments*, 55: 453-464.

Koch, W. 1970. Unkrautbekaempfung, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.

Kordali, Ş. 2002. Bayburt İli Arpa, Buğday, Mercimek ve Şekerpancarı Tarlalarında Görülen Yabancı Otlar, Yoğunlukları, Topluluk Oluşturma Durumları ve Tohumlarının Ürüne Karışma Oranları Üzerinde Araştırmalar. Atatürk Üniv. Fen Bil. Enst. Doktora Tezi. Erzurum, 136 s.

Krause, K. 1934. Ankara' nın floru (Çeviren: Ahmet, H.). Ankara Yüksek Ziraat Enstitüsü Rektörlüğü Yayını, Ankara. 2. Kitap, 151 s.

Kropff, M. J. and Walter, H., 2000. EWRS and the Challenges for Weed Research at the Start of A New Millennium. Weed Research, 40:7-10.

Kuntay, S. 1944. Türkiye Hububat Mahsulü İçinde Tohumları Bulunan Yabancı Otlar Üzerinde Araştırmalar. Yüksek Ziraat Enstitüsü Basımevi. Ankara, 126 s.

Kurçman, M. 1977. İç Anadolu Bölgesi Tahıl Alanlarında Peygamber çiçeği (*Centaurea* spp.) Türlerinin Tanımı, Yayılışı ve Savaş Olanakları Üzerinde İncelemeler. İhtisas Tezi.

Kurçman, M., Taştan, B. ve Erciş, A. 1984. Eskişehir İlinde Hububatta Kokarot (*Bifora Radians* Bieb.)' un Fenolojik Dönemlerinin Saptanması ve Kimyasal Mücadele İmkanları Üzerinde Araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni, Cilt 24, No:1, s. 42-55.

Kurçman, M. 1993. Orta Anadolu Bölgesi Buğday Ekim Alanlarında *Centaurea* Türlerinin Tanımı, Yayılışı Üzerinde İncelemeler. Türkiye I. Herboloji Kongresi. 3-5 Şubat 1993, Adana. s.133-138.

Kurt, S. and Erdağ, E. 2009. In Vitro Germination and Axillary Shoot Propagation of *Centaurea zeybekii*. Biologia 64/1: 97—101. Section Botany

Lasagna, C. A., Altobelli, O. and Lusetti, C. 1984. Five Years of Experience on Pre and Post-emergence Weed Control in Wheat. Atti Del Convegno Su "La Difesa Dei Cereali Nell" Ambito Dei Progetti Finolizzati Del CNR 353-359. Roma-İtaly

Larson, L. and Kiemnec, G. 1997. Differential Germination by Dimorphic Achenes of Yellow Starthistle (*Centaurea solstitialis* L.) under Water Stres. Journal of Arid Environments 37: 107–114

Lovato, A. and Viggiani, P. 1973. Laboratory Germination and Field Emergence of Some Weed Species. Rivista di Agronomia. 8 (2/3): 108-112.

Mayer, A. M. and A. Poljakoff-Mayber. 1989. The Germination of Seeds. 4 th edn. Pergamon Press,UK, pp.211.

Mennan, H. 1993. Samsun ili Buğday Ekim Alanlarında Görülen yabancı Ot Türlerinin Belirlenmesi ve Önemli Türlerinin Çimlenme ve Gelişme Biyolojilerinin Araştırılması. Çukurova Üniv. Fen Bil. Enst. Yüksek Lisans Tezi. Adana, 129 s.

Mennan, H. ve Uygur, F. N. 1994. Samsun İli Buğday Ekim Alanlarında Görülen Yabancıot Türlerinin Saptanması. O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 9, 25-35.

Mennan, H. 1998. Samsun ili Buğday Ekim Alanlarında Önemli Zararlara Neden Olan Kokarot (*Bifora radians* Bieb.) ve Yapışkanotu (*Galium aparine* L.)' nun Ekonomik Zarar Eşiklerinin ve Bazı Biyolojik Özelliklerinin Araştırılması. Çukurova Üniv. Fen Bil. Enst. Doktora Tezi. Adana, 137 s.

Mennan, H. 2003. The Effects of Depth and Duration of Burial on Seasonal Germination, Dormancy and Viability of *Galium aparine* and *Bifora radians* Seeds. J. Agronomy and Crop Science 189, 304-309.

Mennan, H. ve Doğan, I. 2003. Buğday Tohumluğunda Bulunan Yabancı Ot Tohumlarının Yoğunlukları ve Bitkiye Dönüşüm Oranlarının Saptanması. Türkiye Herboloji Dergisi, Cilt 6, Sayı 1. s. 8-15.

Mennan, H. and Zandstra, B., H. 2005. Influence of Wheat Seeding Rate and Cultivars on Competitive Ability of Bifra (*Bifora radians*). Weed Technolohy, Volume 19: 128-136.

Mijatoviç, K. and Lozanovski, R. 1987. Changes in the Floristic Composition of Weed Associations in Small Grains and Maize Crops as a Consequence of Long-Term Application of Herbicides and other Measures. Drugi Kongres u Korovima. Zbornik Referata, 21-44, Yugoslavia.

Moeini, M. M., Baghestani, M. A. and Mashhadi, H. R. 2008. Introducing an Abundance Index For Assessing Weed Flora in Survey Studies. Weed Biology and Management. Volume 8, Number 3, pp. 172-180 (9).

Mosyakin, S.L. and Yavorska, O.G. 2002. The nonnative flora of the Kiev urban area, Ukarine: a checklist and brief analysis. Urban Habitats 1:45–65.

Oerke, E.C. and Dehne, H.W., 2004. Safeguarding Production Losses in Major Crops and the Role of Crop Protection. Crop Prot. 23, 275–285.

Okay, Y. ve Günöz, A. 2009. Gölbaşı'na Endemik *Centaurea tchihatcheffii* Fisch. et Mey. Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Bazı Uygulamaların Etkisi. Tarım Bilimleri Dergisi 2009, 15(2) 119-126. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Ozturk, M., M. Gemici, C. Yilmazer and F. Ozdemir. 1993. Alleviation of salinity stres by GA3, Kın and IAA on seed germination of *Brassica campestris* L. *Turk. J. Bot.*, 17: 47-52.

Önen, H., Özgöz, E., Özer, Z., 2001. Farklı Ekim Yöntemlerinin Buğdayda Yabancı Otlanmaya ve Verime Etkileri. Türkiye III. Herboloji Kongresi Bildiri Özetleri, 9-12 Eylül Ekim 2001, Ankara, 2.

Özen, A.S. ve Korkmaz, Ö. 2005. Yedigöller (Kütahya) Ekosisteminde Biyolojik Çeşitlilik ve Kirlilik Üzerine Bir Araştırma. D.P.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü 9. Sayı, Aralık 2005.

Özer, Z. 1993. Niçin Yabancı Ot Bilimi (Herboloji)?. Türkiye I. Herboloji Kongresi. 3-5 Şubat 1993, Adana. s.1-7.

Özer, Z., Kadıoğlu, İ., Önen, H. ve Tursun, N., 1998. Herboloji (Yabancı Ot Bilimi) Genişletilmiş 2. Baskı. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 20. Kitaplar Serisi No:10. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Basımevi Tokat.

Özrenk, K. ve Tepe, I. 1999. Van' da Buğday Ürününe Karışan Yabancı Ot Tohumlarının Yoğunluk ve Dağılımları. Türkiye Herboloji Dergisi, 1 (2), 1-13

Parasher, V. and Singh, O. S. 1985. Mechanism of a Noxia İnduced secondary Dormancy in Canary Grass (*Phalaris minor* Retz.) and Wild Oat (*Avena fatua* L.). Weed Abstract. 36 (2): 447

Rapparini, G. 1990. Chemical Weed Control in Winter Cereals Post Emergence Treatments are Always More İmportant. Informatore-Agraria, 46:4, 77-89.

Sırma, M. ve Güncan, A. 1997. Tokat ve Yöresinde Buğday Ekim Alanlarında Sorun Oluşturan Yabancı Otlar ve Önemlilerinden Bazılarının Topluluk Oluşturma Durumları Üzerinde Bir Araştırma. Türkiye II. Herboloji Kongresi. 1-4 Eylül 1997. İzmir, Ayvalık. S. 289-296.

Sırma, M., Kadıoğlu, İ. ve Güncan, A. 1997. Tokat ve Yöresinde Tohumluk Buğdayda Selektörden Önce ve Sonra Ürüne Karışan Yabancıot Tohumlarının ve Yoğunluklarının Belirlenmesi. Türkiye II. Herboloji Kongresi, Bildiriler. 1-4 Eylül 1997. İzmir-Ayvalık, s. 279-287.

Söker, A. 2005. Eskişehir ve Çevresinde Tarım Alanlarında Görülen Tarla Yabancı Otlarının Floristik Açıdan İncelenmesi. Osman Gazi Üniv. Fen Bil. Enst. Yüksek L. Tezi. 155 s.

Tamartash, R., Yousefian, M., Tatian, M. R. and Ehsani, M. 2010. Vegetation Analysis in Rangelands of Lasem, Iran. American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci., 7 (4): 397-401, 2010.

Taştan, B. 1988. Orta Anadolu buğday Ekim Alanlarında Sorun Olan Kokarot (*Bifora radians* Bieb.)' un Yayılışı, Biyolojisi ve Mücadele Metotları. Ankara Üniv. Fen Bil. Enst. Doktora Tezi. 137 s.

Taştan, B. 1991. Kokarotun (*Bifora radians* Bieb.) Popülasyon Dinamiği Üzerinde Araştırmalar. VI. Türkiye Fitopatoloji Kongresi Bildirileri. 7-11 Ekim 1991. İzmir. s. 159-162.

Taştan, B., Erciş, A. ve Yıldırım, A. 1991. Buğday Tarlalarında Önemli Bazı Yabancı Otların Çıkışına Toprak Derinliğinin Etkisi Üzerinde Araştırmalar VI. Türkiye Fitopatoloji Kongresi, Bildiriler. 7-11 Ekim, İzmir. s. 143-146.

Taştan, B. ve Gürcan, A. 1993. Kokarot (*Bifora* radians Bieb.) Tohumlarının Canlılık Oranı ve Bazı Dormansi Kırıcıların Çimlenmeye Etkileri Üzerinde Araştırmalar. Türkiye I. Herboloji Kongresi. 3-5 Şubat 1993, Adana. s.117-124.

Taştan, B. Yıldırım, A. ve Erciş, A. 1993. Sakalotunun (*Aegilops cylindrica* Host.) Çimlenme Biyolojisi ve Çıkışı Üzerinde Araştırmalar. Türkiye I. Herboloji Kongresi. 3-5 Şubat 1993, Adana. s. 61-66.

Taştan, B. ve Erciş, A. (1994). Orta Anadolu Bölgesi Buğday Ekim Alanlarında Gözlenen Yabancı Otların Yayılış ve Yoğunlukları Üzerinde Araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni, 31. (1-4), 39-60.

Taştan, B. ve Yıldırım, A. 1997. Kokarot (*Bifora radians* Bieb.) Tohumlarının Uzun Süre Oda Sıcaklığında Bekletilmesinin Çimlenme ve Canlılığa Etkisi. Türkiye II. Herboloji Kongresi. 1-4 Eylül 1997. İzmir, Ayvalık. s. 349-354.

Tepe, I. 1998. Van' da buğday Ürününe Karışan Yabancı Ot Tohumlarının Yoğunluk ve Dağılımları. Türkiye Herboloji Dergisi. 1-2:1-13.

Tepe, I. ve Kaya, İ. 1995. Van' da Buğday Alanlarında Bulunan Bazı Yabancı Otların Gelişme Dönemleri Üzerine Bir Araştırma. VII. Türkiye Fitopatoloji Kongresi. 26-29 Eylül. s.446-451.

Tepe, I., Erman, M., İpek, K., Yazlık, A. ve Levent, R. 2002. Van' da Mercimekte Sorun Olan Yabancı Otlar ve Yoğunlukları. Türkiye Herboloji Dergisi. 5,1: 37-51.

Toros, S., Maden, S. ve Sözeri, S., 2001. Tarımda Savaşım Yöntem ve İlaçları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 1508, Ders Kitabı: 462, 401- 404, Ankara

Tsvelev, N.N. 1963. *Centaurea* L. In: Bobrov E.G. & Cherepanov (eds). Flora of the USSR, Vol.28. Dehra Dun: Bishen Singh Mahendra Pal Singh & Koeltz Scientific Books.

Tutin, T.G., Heywood, V.H., Burges, N.A., Valentine, D.H., Walters, S.M., Webb, D.A. (eds) 1976. Flora Europaea. Vol: 4. Cambridge University Press, Cambridge.

Türker, U. 2005. Tarım Bilimleri Dergisi, 2005, 11 (4) 442-447, Ankara.

Turkoglu, N., Alp, Ş. and Cıg, A .2009. Effect of Temperature on Germination Biology in *Centaurea* species. African Journal of Agricultural Research Vol. 4 (3), pp. 259-261, March 2009.

Uluğ, E., Kadıoğlu, İ. ve Üremiş, İ. 1993. Türkiye' nin Yabancı Otları ve Bazı Özellikleri. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Adana. Yayın No: 78, 513 s.

Ungar, I.A. 1995. Seed germination and seed-bank ecology of halophytes. In: *Seed Development and Germination*. (Eds.): J. Kigel and G. Galili. Marcel Dekker Inc., New York, pp. 599-629.

Uygun, N., N.K. Koç, F.N Uygur, İ. Karaca, S. Uygur, N.Z. Tekeli, M. Küsek, A. Aksoy, 1996. Doğu Akdeniz Bölgesi Çayır-Mera Alanlarındaki Yabancı Ot Türleri, Doğal Düşmanları ve Bunların Biyolojik Mücadelede Kullanılma Olanakları Üzerine Araştırmalar. TOAG 988/DPT, Proje Kesin Sonuç Raporu, Şubat 1996. Adana, 37 s.

Uygur, F. N., 1985. Untersuchungen zu Art und Bedeutung der Verunkrautung in der Çukurova unterbesonderer Berücksichtingung von *Cynodon dactylon* (L.) Pers.

und *Sorghum halepense* (L.) Pers., -PLiTS 1985/3 (5), Josef Margraf Verlag, Aichtal, 109 pp.

Uygur, F. N., Koch, W. ve Walter, H. 1986. Çukurova Bölgesi Buğday Pamuk Ekim Sistemindeki Önemli Yabancıotların Tanımı, Plits, 4 (1), Josef margraf, Stuttgart (allemagne).

Uygur, F. N. ve Mennan, H. 1995a. Buğday Ekim Alanlarında Topraktaki Tohum Rezervi İle Yabancı Otlanma Arasındaki İlişkinin Saptanması. VII. Türkiye Fitopatoloji Kongresi, 26-29 Eylül. Adana, s. 435-440.

Uygur, F. N. and Mennan, M. 1995b. A Study on Economic Thresholds of *Galium aparine* L. and *Bifora radians* Bieb in Wheat Fields in Samsun-Turkey. Sixteenth Columa Conference International Meeting on Weed Control. 6-7-8 December, 1995. 347-354 pp.

Uygur, S. 1997. Çukurova Bölgesi Yabancı Ot Türleri, Bu Türlerin Konukçuluk Ettiği Hastalık Etmenleri ve Dağılımları ile Hastalık Etmenlerinin Biyolojik Mücadelede Kullanılma Olanaklarının Araştırılması. Çukurova Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 148 s.

Uygur, F.N., Kadıoğlu, İ., Boz, Ö. ve Mennan, H. 1999. Yabancı Otların Ekonomik Zarar Eşiği ve Dünya ile Türkiye'deki Uygulamaları. Bitki Korumada Ekonomik Zarar Eşiği Modelleri ve Uygulaması Workshop'u Bildirileri, s 170-225, Samsun.

Uysal, I., Celik S. and Ozkan, K. 2006. Studies on the Germination of an Endemic Species *Centaurea tomentella* Hand.-Mazz. Pak. J. Bot., 38(4): 983-989.

Uzunhısarcıklı, M.E., M. Teksen and E. Dogan. 2005. *Centaurea marashica* (*Asteraceae*), a new species form Turkey. Ann. Bot. Fennici 42: 309-312.

Veleva, V. 1987. Effects and İnteractions of Mineral Fertilizers and the Herbicide Dicuran on Weed Development and Wheat Yields. Pochvoznonie, Agrogkhimiya-i Rostitelna –Zashchsta 22:6, 16-22.

Wagenitz, G. 1975. *Centaurea* L. in Davis PH (ed), Flora of Turkey and the East Aegean Islands. vol. 5: 465-585. Edinburgh: Edinb. Univ. Press.

Wagenitz, G. ve Hellwig FH. 1996. Evolution of characters and phylogeny of the *Centaureinae*. *In: Compositae*: Systematics. Proceedings of the International

Compositae Conference (D.J.N. Hind and H.G. Beentje Ed.), pp. 491-510. Royal Botanic Gardens, Kew.

Wagenitz, G. 1980. *Centaurea* In: Rechinger, K.H., ed. Flora Iranica, 139a. -Graz.

Watson, A. K. and Renney, A. J. 1974. The Biology of Canadian Weeds. *Centaurea diffusa* and *C. maculosa*. Canadian J. Plant Sci. %4: 687-701

Zengin, H. ve Kaya, Y. 2000. Pasinler Ovasındaki Buğday Tarlalarında Sorun oluşturan Yabancı Otlarla, Rastlama Sıklıkları, Hayat Formları ve Fitocoğrafik Bölgelerin Belirlenmesi. Türkiye Herboloji Dergisi. 3, 1: 17-26.

Zia, S. and M.A. Khan. 2004. Effect of light, salinity, and temperature on seed germination of *Limonium stocksii* (Boiss.) Kuntze. *Can. J. Bot.*, 82(2): 151-157.

# ÖZGEÇMİŞ

## KİŞİSEL BİLGİLER


**Adı Soyadı** : Murat Karaca
**Uyruğu** : T. C.
**Doğum Yeri ve Tarihi** : Almanya, 16.06.1976
**Telefon** : 0.535.5100414
**Faks** : 0.332.2410108
**e-mail** : mkaraca@selcuk.edu.tr


## EĞİTİM

| Derece | | Adı, İlçe, İl | Bitirme Yılı |
|---|---|---|---|
| Lise | : | Karaman Lisesi | 1993 |
| Üniversite | : | Çukurova Üniversitesi Z.F.Bitki Koruma Bölümü | 1998 |
| Yüksek Lisans | : | Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü | 2003 |
| Doktora | : | Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü | 2010 |

## UZMANLIK ALANI

Herboloji, Yabancı Otlar ve Mücadelesi, Ekonomik Zarar Eşikleri

## YABANCI DİLLER

İngilizce

## YAYINLAR (Sadece Tez Çalışmasından Yapılan)


**Karaca, M.** ve A. Güncan. Karaman İlinde Genç Elma Bahçelerinde Sorun Olan Yabancı Otların Mücadelesinde En Etkili Yöntemin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. I. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri. Samsun, s. 223, (2004).(Yüksek Lisans Tezinden)

**Karaca, M.** and A. Güncan. Weeds, Densities and Constituting Population Which are Problem in Apple Orchards in Karaman. 1. Uluslararası 5. Ulusal MYO Sempozyumu 27-29 Mayıs 2009, Selçuk Üniversitesi Kadınhanı Faik İçil Meslek Yüksekokulu, Konya, Türkiye (2009). ((Yüksek Lisans Tezinden)