T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KONYA YÖRESİNDE YAYGIN BAZI YABANCI OT TOHUMLARININ ÇİMLENME ÖZELLİKLERİ ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

HÜSEYİN SOLAK
YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİTKİ KORUMA ANA BİLİM DALI

DANIŞMAN
PROF. DR. AHMET GÜNCAN

KONYA–2007

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KONYA YÖRESİNDE BAZI YAYGIN YABANCI OT TOHUMLARININ ÇİMLENME ÖZELLİKLERİ ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

Hüseyin SOLAK

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

Bu tez 20 / 7 / 2007 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından oy birliği ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Ahmet GÜNCAN
(Danışman)

Doç. Dr. Nuh BOYRAZ
(Üye)

Yrd. Doç. Dr. Kubilay K. BAŞTAŞ
(Üye)

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KONYA YÖRESİNDE YAYGIN BAZI YABANCI OT TOHUMLARININ ÇİMLENME ÖZELLİKLERİ ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

Hüseyin SOLAK
Selçuk Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bitki Koruma Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Ahmet GÜNCAN
2007,108 sayfa

Jüri : Prof. Dr. Ahmet GÜNCAN
: Doç. Dr. Nuh BOYRAZ
: Yrd. Doç. Dr. Kubilay K. BAŞTAŞ

Bu çalışma ile 2006–2007 yıllında Konya yöresi tarım alanlarında yaygın olan bazı yabancı ot türlerinin çimlenme biyolojileri ve dormansi durumları

araştırılmış, daha çok dormansi kırma yöntemleri üzerinde çeşitli çalışmalar yapılmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre horozibiği (*Amaranthus retroflexus* L.) için minimum çimlenme sıcaklığı 7–10 °C, optimum çimlenme sıcaklığı 30–40 °C ve maksimum çimlenme sıcaklığı 43–45 °C (45 °C'de çimlenme olmamıştır) olarak bulunmuştur. Aynı parametreler sırasıyla sirken (*Chenopodium album* L.) için 0–2 °C, 15–25 °C ve 40 °C; meyvesiz deve dikeni (*Alhagi camelorum* Fisch.) için 7–10 °C, 25–40 ve 40–43 °C (43 °C'de çimlenme olmamıştır); yapışkanot (*Galium aparine* L.) için 0–2 °C, 5–25 °C ve 25–30 °C (30 °C'de çimlenme olmamıştır); karahindiba (*Taraxacum officinale* Weber.) için 0–2 °C, 10–30 °C ve 40 °C; bozot (*Heliotropium europaeum* L.) için 20–35 °C, 40 °C ve 40–43 °C (43 °C'de çimlenme olmamıştır); üzerlik (*Peganum harmala* L.) için 7–10 °C, 20–30 °C ve 43–45 °C olduğu tespit edilmiştir. Meyveli deve dikeni (*Alhagi camelorum* Fisch.) tohumlarında ise hiçbir sıcaklık derecesinde çimlenme görülmemiştir.

Topraktaki farklı nem düzeylerinin (tarla kapasitesinin %25–50–75–100) çimlenme üzerine etkisini araştırmak amacıyla yapılan çalışmada; horozibiği, karahindiba, üzerlik, yapışkanot, sirken ve deve dikeni (meyvesiz) tohumlarında en yüksek çimlenme tarla kapasitesinin % 75'i oranında nem içeren topraklarda; deve dikeni (meyveli) ve bozot tohumlarında ise tarla kapasitesinin % 50 - 75'i oranında nem içeren topraklarda olduğu saptanmıştır.

Dormansiyi kırmak amacıyla tohumlara durgun suda bekletme, suda yıkama, ön üşütme, ön ısıtma, tohum kabuğunu mekanik olarak aşındırma ve meyvenin uzaklaştırılması işlemleri uygulanmıştır. Bu işlemler sonucunda horozibiği, sirken ve deve dikeni (meyvesiz) tohumlarında tohum kabuğunun mekanik olarak aşındırılması işlemi; karahindiba tohumlarında 24 saat suda yıkama işlemi ve yapışkanot tohumlarında 24 saat durgun suda bekletme işlemi tohumlarda kontrole göre çimlenme oranlarında artış sağlamış ve bu işlemler istatistiki olarak diğer işlemlerden farklı bulunmuştur. Üzerlik ve bozot tohumlarında ise söz konusu işlemler arasında istatistiki olarak fark bulunamamıştır.

Anahtar Kelimeler: Yabancı ot, çimlenme, dormansi, dormansi kırma uygulamaları

ABSTRACT

Master Thesis

RESEARCHES ON THE GERMINATION CHARACTERISTICS OF SOME COMMON WEED SEEDS IN KONYA PROVINCE

Hüseyin SOLAK

Selçuk Universty

Institute of Sciences

Department of Plant Protection

Supervisior: Prof. Dr. Ahmet GÜNCAN

2007, 108 pages

Jury members : Prof. Dr. Ahmet GÜNCAN

: Doç. Dr. Nuh BOYRAZ

: Yrd. Doç. Dr. Kubilay K. BAŞTAŞ

With this research the germination biology and dormancy conditions of some common weeds that are widespread in the agriculture in Konya in 2006–2007 have been examined. Mostly, the research has been done on the many dormancy-breaking treatments.

According to the research results, minimum, optimum and maximum germination temperatures were 7-10 °C, 30-40 °C and 43-45 °C (no germination at 45 °C) for *Amaranthus retroflexus* L., respectively. These parameters for *Chenopodium album* L. were 0–2 °C, 15–25 °C and 40 °C; for *Alhagi camelorum* Fisch. (without fruit) they were 7–10 °C, 25–40 °C and 40–43 °C (no germination at 43 °C); for *Galium aparine* L. they were 0–2 °C, 5–25 °C and 25–30 °C (no germination at 30 °C); for *Taraxacum officinale* Weber. they were 0–2 °C, 10–30 °C and 40 °C; for *Heliotropium europaeum* L. they were 20–35 °C, 40 °C and 40–43 °C (no germination at 43 °C); for *Peganum harmala* L. they were 7–10 °C, 20–30 °C and 43–45 °C. There was no germination in *Alhagi camelorum* Fisch. seeds at any temperatures.

In the research of the effects of different humidity grades in the soil on germination (%25-50-75-100 of the field capasity) the following has been observed: the seeds of *Amaranthus retroflexus* L. *Taraxacum officinale* Weber., *Peganum harmala* L. *Galium aparine* L., *Chenopodium album* L. and *Alhagi camelorum* Fisch (without fruits) have a maximum germination field capasity of approximately 75 %. In the seeds of *Heliotropium europaeum* L. and *Alhagi camelorum* Fisch. on the other hand, a field capasity of 50 – 75 % has been observed.

To break the dormancy, the following processes have been used in the seeds: pre-soaking, pre- washing, pre-chilling, pre-heating, eroding of the seedcovers mechanically and removing the fruit. The process of eroding the seedcovers of *Amaranthus retroflexus* L., *Chenopodium album* L. and *Alhagi camelorum* Fisch. (without fruit) mechanically, pre-washing the seeds of *Taraxacum officinale* Weber. and pre-soaking the seeds of *Galium aparine* L. both for 24 hours, has, according to the checkings, provided into more germination of the seeds provided into germination of the seeds. Statistically, this method has been found different than the others although no statistical differency has been found between the methods in the seeds of *Peganum harmala* L. and *Heliotropium europaeum* L.

Key Words: Weed, germination, dormancy, dormancy- breaking treatments.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın gerçekleştirilmesindeki yardım ve desteklerinden dolayı danışmanım Sayın Prof. Dr. Ahmet GÜNCAN'a, çalışmalar süresince desteklerini benden esirgemeyen Tarla Bitkileri Bölümü öğretim üyesi Doç. Dr. Süleyman SOYLU, Bitki Koruma Bölümü öğretim elemanlarından Arş. Gör. Murat KARACA'ya ve desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen aileme teşekkür ederim.

Hüseyin SOLAK

İÇİNDEKİLER

Sayfa No
ÖZET ……I
ABSTRACT……III
TEŞEKKÜR……...…….……V
İÇİNDEKİLER…….……...……...…VI
ÇİZELGE LİSTESİ……...……IX
EK ÇİZELGE LİSTESİ…….XII
ŞEKİL LİSTESİ…….……..XIII
1. GİRİŞ……...……1
2. LİTERATÜR ÖZETİ……...…….……..……3
3. MATERYAL VE METOT……..……...23
3.1. Tohumların Bazı Çimlenme Özellikleri…….……...…23
3.1.1. Tohumların çimlenme sıcaklığı, hızı ve süresinin tespiti……....23
3.1.2. Topraktaki farklı nem düzeylerinin çimlenme üzerine etkisi……..24
3.1.3. Tohumlarda dormansi kırma çalışmaları…….25
3.1.3.1. Tohumları düşük sıcaklıkta bekletme (ön üşütme) uygulaması....26
3.1.3.2. Tohumları yüksek sıcaklıkta bekletme (ön ısıtma) uygulaması….26
3.1.3.3. Tohumları su ile yıkama uygulaması…….….26
3.1.3.4. Tohumları suda bekletme uygulaması……...…….26
3.1.3.5. Tohum kabuğunun mekanik olarak aşındırılması…….…..26
3.1.3.6. Meyve kabuğunun uzaklaştırılması……27
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA……...……...…..28
4.1. Horozibiği (*Amaranthus retroflexus* L.) Tohumlarının Bazı Çimlenme Özellikleri……...……..28
4.1.1. Tohumların çimlenme sıcaklığı, hızı ve süresinin tespiti……..…28
4.1.2. Topraktaki farklı nem düzeylerinin çimlenme üzerine etkisinin tespiti..30
4.1.3. Tohumlarda dormansi kırma çalışmaları…….……31
4.1.3.1. Düşük sıcaklıkta bekletme (ön üşütme) uygulaması……..31
4.1.3.2. Yüksek sıcaklıkta bekletme (ön ısıtma) uygulaması……..32
4.1.3.3. Su ile yıkama uygulaması……...…33
4.1.3.4. Suda bekletme uygulaması…….……34

4.1.3.5. Tohum kabuğunun mekanik olarak aşındırılması……...35
4.2. Sirken (*Chenopodium album* L.) Tohumlarının Bazı Çimlenme Özellikleri...38
4.2.1. Tohumların çimlenme sıcaklığı, hızı ve süresinin tespiti ……..…….....39
4.2.2. Topraktaki farklı nem düzeylerinin çimlenme üzerine etkisinin tespiti..40
4.2.3. Tohumlarda dormansi kırma çalışmaları…….41
4.2.3.1. Düşük sıcaklıkta bekletme (ön üşütme) uygulaması……..41
4.2.3.2. Yüksek sıcaklıkta bekletme (ön ısıtma) uygulaması……..42
4.2.3.3. Su ile yıkama uygulaması……..…….…43
4.2.3.4. Suda bekletme uygulaması…….....44
4.2.3.5. Tohum kabuğunun mekanik olarak aşındırılması……...45
4.3. Deve Dikeni (*Alhagi camelorum* Fisch.) Tohumlarının Bazı Çimlenme Özellikleri ……...…….48
4.3.1. Tohumların çimlenme sıcaklığı, hızı ve süresinin tespiti……...…….48
4.3.2. Topraktaki farklı nem düzeylerinin çimlenme üzerine etkisinin tespiti..50
4.3.3. Tohumlarda dormansi kırma çalışmaları…….……51
4.3.3.1. Düşük sıcaklıkta bekletme (ön üşütme) uygulaması……..51
4.3.3.2. Yüksek sıcaklıkta bekletme (ön ısıtma) uygulaması……..52
4.3.3.3. Su ile yıkama uygulaması…….…..53
4.3.3.4. Suda bekletme uygulaması…….……54
4.3.3.5. Tohum kabuğunun mekanik olarak aşındırılması……..55
4.3.3.6.Meyve kabuğunun uzaklaştırılması…….56
4.4. Yapışkanot (*Galium aparine* L.) Tohumlarının Bazı Çimlenme Özellikleri..58
4.4.1. Tohumların çimlenme sıcaklığı, hızı ve süresinin tespiti……59
4.4.2. Topraktaki farklı nem düzeylerinin çimlenme üzerine etkisinin tespiti..60
4.4.3. Tohumlarda dormansi kırma çalışmaları…….61
4.4.3.1. Düşük sıcaklıkta bekletme (ön üşütme) uygulaması……..61
4.4.3.2. Yüksek sıcaklıkta bekletme (ön ısıtma) uygulaması……..62
4.4.3.3. Su ile yıkama uygulaması……...63
4.4.3.4. Suda bekletme uygulaması…….....64
4.4.3.5. Tohum kabuğunun mekanik olarak aşındırılması……...…65
4.5. Karahindiba (*Taraxacum officinale* Weber.) Tohumlarının Bazı Çimlenme Özellikleri……..……..68

4.5.1. Tohumlarının çimlenme, sıcaklığı, hızı ve süresinin tespiti……....68
4.5.2. Topraktaki farklı nem düzeylerinin çimlenme üzerine etkisinin tespiti..70
4.5.3. Tohumlarda dormansi kırma çalışmaları……71
4.5.3.1. Düşük sıcaklıkta bekletme (ön üşütme) uygulaması……..71
4.5.3.2. Yüksek sıcaklıkta bekletme (ön ısıtma) uygulaması……..72
4.5.3.3. Su ile yıkama uygulaması……...72
4.5.3.4. Suda bekletme uygulaması…….……73
4.5.4.5. Tohum kabuğunun mekanik olarak aşındırılması……...…74
4.6. Bozot (*Heliotropium europaeum* L.) Tohumlarının Bazı Çimlenme Özellikleri…….....77
4.6.1. Tohumların çimlenme sıcaklığı, hızı ve süresinin tespiti……...77
4.6.2. Topraktaki farklı nem düzeylerinin çimlenme üzerine etkisinin tespiti..79
4.6.3. Tohumlarda dormansi kırma çalışmaları……79
4.6.3.1. Düşük sıcaklıkta bekletme (ön üşütme) uygulaması……..79
4.6.3.2. Yüksek sıcaklıkta bekletme (ön ısıtma) uygulaması……..80
4.6.3.3. Su ile yıkama uygulaması……...…80
4.6.3.4. Suda bekletme uygulaması…….....81
4.6.3.5. Tohum kabuğunun mekanik olarak aşındırılması……...81
4.7. Üzerlik (*Peganum harmala* L.) Tohumlarının Bazı Çimlenme Özellikleri…83
4.7.1. Tohumlarının çimlenme sıcaklığı, hızı ve süresinin tespiti ……...….83
4.7.2. Topraktaki farklı nem düzeylerinin çimlenme üzerine etkisini tespiti....85
4.7.3. Tohumlarda dormansi kırma çalışmaları……86
4.7.3.1. Düşük sıcaklıkta bekletme (ön üşütme) uygulaması……..86
4.7.3.2. Yüksek sıcaklıkta bekletme (ön ısıtma) uygulaması…….….87
4.7.3.3. Su ile yıkama uygulaması…….……..87
4.7.3.4. Suda bekletme uygulaması…….....88
4.7.3.5. Tohum kabuğunun mekanik olarak aşındırılması……...89
5. SONUÇ …….….93
6. LİTERATÜR LİSTESİ……...96
7. EKLER……...…102

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa No

Çizelge 3.1. Denemede kullanılan ve çimlenme özellikleri belirlenen yabancı ot türleri……..…23

Çizelge 4.1. Horozibiği (*Amaranthus retroflexus* L.) tohumlarının farklı sıcaklıklardaki çimlenme oranı (%)……30

Çizelge 4.2. Horozibiği (*Amaranthus retroflexus* L.) tohumlarının tarla kapasitesinin % 25'i, 50'si, 75'i ve 100 nem içeren topraklardaki çimlenme oranları (%) ……31

Çizelge 4.3. Horozibiği (*Amaranthus retroflexus* L.) tohumlarının farklı sıcaklık derecelerindeki çimlenme oranları (%)……..37

Çizelge 4.4. Horozibiği (*Amaranthus retroflexus* L.) tohumlarında dormansi kırma uygulamalarında edilen çimlenme oranları (%)…….….37

Çizelge 4.5. Sirken (*Chenopodium album* L.) tohumlarının farklı sıcaklıklardaki çimlenme oranları (%)……40

Çizelge 4.6. Sirken (*Chenopodium album* L.) tohumlarının tarla kapasitesinin %25'i, 50'si, 75'i ve 100 nem içeren topraklardaki çimlenme oranları.....41

Çizelge 4.7. Sirken (*Chenopodium album* L.) tohumlarının farklı sıcaklık derecelerindeki çimlenme oranları (%)……...46

Çizelge 4.8. Sirken (*Chenopodium album* L.) tohumlarında dormansi kırma uygulamalarında tespit edilen çimlenme oranları (%)……47

Çizelge 4.9. Deve dikeni (*Alhagi camelorum* Fisch.) tohumlarının farklı sıcaklıklardaki çimlenme oranları (%)……49

Çizelge 4.10. Meyveli deve dikeni (*Alhagi camelorum* Fisch.) tohumlarının tarla kapasitesinin %25'i, 50'si, 75'i ve 100 nem içeren topraklardaki çimlenme oranları……...…….50

Çizelge 4.11. Meyvesiz deve dikeni (*Alhagi camelorum* Fisch.) tohumlarının tarla kapasitesinin %25'i, 50'si, 75'i ve 100 nem içeren topraklardaki çimlenme oranları……...51

Çizelge 4.12. Deve dikeni (*Alhagi camelorum* Fisch.) tohumlarının farklı sıcaklık derecelerindeki çimlenme oranları (%)…….……57

Çizelge 4.13. Deve dikeni (*Alhagi camelorum* Fisch.) tohumlarında dormansi kırma uygulamalarında tespit edilen çimlenme oranları (%)……..57
Çizelge 4.14. Yapışkanot (*Galium aparine* L.) tohumlarının farklı sıcaklıklardaki çimlenme oranları (%)……..60
Çizelge 4.15. Yapışkanot (*Galium aparine* L.) tohumlarının tarla kapasitesinin % 25'i, 50'si, 75'i ve 100 nem içeren topraklardaki çimlenme oranları…….61
Çizelge 4.16. Yapışkanot (*Galium aparine* L.) tohumlarının farklı sıcaklık derecelerindeki çimlenme oranları (%)……66
Çizelge 4.17. Yapışkanot (*Galium aparine* L.) tohumlarında dormansi kırma uygulamalarında tespit edilen çimlenme oranları (%)……..67
Çizelge 4.18. Karahindiba (*Taraxacum officinale* Weber.) tohumlarının farklı sıcaklıklardaki çimlenme oranları (%)…….…69
Çizelge 4.19. Karahindiba (*Taraxacum officinale* Weber.) tohumlarının tarla kapasitesinin %25'i, 50'si, 75'i ve 100 nem içeren topraklardaki çimlenme oranları…….70
Çizelge 4.20. Karahindiba (*Taraxacum officinale* Weber.) tohumlarının farklı sıcaklık derecelerindeki çimlenme oranları (%)……..……75
Çizelge 4.21. Karahindiba (*Taraxacum officinale* Weber.) tohumlarında dormansi kırma uygulamalarında tespit edilen çimlenme oranları (%)……76
Çizelge 4.22. Bozot (*Heliotropium europaeum* L.) tohumlarının farklı sıcaklıklardaki çimlenme oranları (%)…….….78
Çizelge 4.23. Bozot (*Heliotropium europaeum* L.) tohumlarının tarla kapasitesinin %25'i, 50'si, 75'i ve 100 nem içeren topraklardaki çimlenme oranları……..……79
Çizelge 4.24. Bozot (*Heliotropium europaeum L.*) tohumlarının farklı sıcaklık derecelerindeki çimlenme oranları (%)……81
Çizelge 4.25. Bozot (*Heliotropium europaeum* L.) tohumlarında dormansi kırma uygulamalarında tespit edilen çimlenme oranları (%)……...…….82
Çizelge 4.26. Üzerlik (*Peganum harmala* L.) tohumlarının farklı sıcaklıklardaki çimlenme oranları (%)……..…84

Çizelge 4.27. Üzerlik (*Peganum harmala* L.) tohumlarının tarla kapasitesinin %25'i, 50'si, 75'i ve 100 nem içeren topraklardaki çimlenme oranları…..….85
Çizelge 4.28. Üzerlik (*Peganum harmala* L.) tohumlarının farklı sıcaklık derecelerindeki çimlenme oranları……..91
Çizelge 4.29. Üzerlik (*Peganum harmala* L.) tohumlarında dormansi kırma uygulamalarında tespit edilen çimlenme oranları (%)…….91

EK ÇİZELGE LİSTESİ

Ek çizelge 1. Horozibiği (*Amaranthus retroflexus* L.) tohumlarında dormansi kırma uygulamalarına ait varyans analizi sonuçları……102

Ek çizelge 2. Sirken (*Chenopodium album* L.) tohumlarında dormansi kırma uygulamalarına ait varyans analizi sonuçlar……..102

Ek çizelge 3. Deve dikeni (*Alhagi camelorum* Fisch.) tohumlarında dormansi kırma uygulamalarına ait varyans analizi sonuçları……103

Ek çizelge 4. Yapışkanot (*Galium aparine* L.) tohumlarında dormansi kırma uygulamalarına ait varyans analizi sonuçları……..……103

Ek çizelge 5. Karahindiba (*Taraxacum officinale* Weber.) tohumlarında dormansi kırma uygulamalarına ait varyans analizi sonuçları ……....104

Ek çizelge 6. Bozot (*Heliotropium europaeum* L.) tohumlarında dormansi kırma uygulamalarına ait varyans analizi sonuçları……..104

Ek çizelge 7. Üzerlik (*Peganum harmala* L.) tohumlarında dormansi kırma uygulamalarına ait varyans analizi sonuçları……..105

Ek çizelge 8. Horozibiği (*Amaranthus retroflexus* L.) tohumlarında farklı sıcaklık derecelerine ait varyans analiz sonuçları……...105

Ek çizelge 9. Sirken (*Chenopodium album* L.) tohumlarında farklı sıcaklık derecelerine ait varyans analiz sonuçları…….....106

Ek çizelge 10. Deve dikeni (*Alhagi camelorum* Fisch.) tohumlarında farklı sıcaklık derecelerine ait varyans analiz sonuçları……106

Ek çizelge 11. Yapışkanot (*Galium aparine* L.) tohumlarında farklı sıcaklık derecelerine ait varyans analiz sonuçları…….107

Ek çizelge 12. Karahindiba (*Taraxacum officinale* Weber.) tohumlarında farklı sıcaklık derecelerine ait varyans analiz sonuçları…….107

Ek çizelge 13. Bozot (*Heliotropium europaeum* L.) tohumlarında farklı sıcaklık derecelerine ait varyans analiz sonuçları…….108

Ek çizelge 14. Üzerlik (*Peganum harmala* L.) tohumlarında farklı sıcaklık derecelerine ait varyans analiz sonuçları……108

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 4.1. Horozibiği (*Amaranthus retroflexus* L.)…….28
Şekil 4.2. Horozibiği (*Amaranthus retroflexus* L.)'nin çimlenme sıcaklıkları……..29
Şekil 4.3. Ön üşütme uygulamasının horozibiği (*Amaranthus retroflexus* L.) tohumlarının çimlenmesine etkisi…….…..32
Şekil 4.4. Ön ısıtma uygulamasının horozibiği (*Amaranthus retroflexus* L.) tohumlarının çimlenmesine etkisi ……..33
Şekil 4.5. Su ile yıkama uygulamasının horozibiği (*Amaranthus retroflexus* L.) tohumlarının çimlenmesine etkisi……...…34
Şekil 4.6. Suda bekletme uygulamasının horozibiği (*Amaranthus retroflexus* L.) tohumlarının çimlenmesine etkisi…….…..35
Şekil 4.7. Tohum kabuğunun mekanik olarak aşındırma işleminin horozibiği (*Amaranthus retroflexus* L.) tohumlarının çimlenmesine etkisi……....36
Şekil 4.8. Horozibiği (*Amaranthus retroflexus* L.) tohumlarında dormansi kırma uygulamaları ……..38
Şekil 4.9. Sirken (*Chenopodium album* L.)……....38
Şekil 4.10. Sirken (*Chenopodium album* L.)'nin çimlenme sıcaklıkları……..…..39
Şekil 4.11. Ön üşütme uygulamasının sirken (*Chenopodium album* L.) tohumlarının çimlenmesine etkisi……...…….42
Şekil 4.12. Ön ısıtma uygulamasının sirken (*Chenopodium album* L.) tohumlarının çimlenmesine etkisi……..…43
Şekil 4.13. Su ile yıkama uygulamasının sirken (*Chenopodium album* L.) tohumlarının çimlenmesine etkisi…….44
Şekil 4.14. Suda bekletme uygulamasının sirken (*Chenopodium album* L.) tohumlarının çimlenmesine etkisi……...…..45
Şekil 4.15. Tohum kabuğunun mekanik olarak aşındırma işleminin sirken (*Chenopodium album* L.) tohumlarının çimlenmesine etkisi……..…46
Şekil 4.16. Sirken (*Chenopodium album* L.) tohumlarında dormansi kırma uygulamaları……...…….47
Şekil 4.17. Deve dikeni (*Alhagi camelorum* Fisch.)……...48

Şekil. 4.18. Deve dikeni (*Alhagi camelorum* Fisch.)'nin çimlenme sıcaklıkları…...49
Şekil 4.19. Ön üşütme uygulamasının deve dikeni (*Alhagi camelorum* Fisch.) tohumlarının çimlenmesine etkisi……..…52
Şekil 4.20. Ön ısıtma uygulamasının deve dikeni (*Alhagi camelorum* Fisch.) tohumlarının çimlenmesine etkisi…….53
Şekil 4.21. Su ile yıkama uygulamasının deve dikeni (*Alhagi camelorum* Fisch.) tohumlarının çimlenmesine etkisi ……..…..53
Şekil 4.22. Suda bekletme uygulamasının deve dikeni (*Alhagi camelorum* Fisch.) tohumlarının çimlenmesine etkisi……..54
Şekil 4.23. Tohum kabuğunun mekanik olarak aşındırma işleminin deve dikeni (*Alhagi camelorum* Fisch.) tohumlarının çimlenmesine etkisi……...…..55
Şekil 4.24. Meyve kabuğunun deve dikeni (*Alhagi camelorum* Fisch.) tohumlarının çimlenmesine etkisi……...56
Şekil 4.25. Deve dikeni (*Alhagi camelorum* Fisch.) tohumlarında dormansi kırma uygulamaları……...…..58
Şekil 4.26. Yapışkanot (*Galium aparine* L.)……...58
Şekil 4.27. Yapışkanot (*Galium aparine* L.)'un çimlenme sıcaklıkları……..59
Şekil 4.28. Ön üşütme uygulamasının yapışkanot (*Galium aparine* L.) tohumlarının çimlenmesine etkisi……...……62
Şekil 4.29. Ön ısıtma uygulamasının yapışkanot (*Galium aparine* L.) tohumlarının çimlenmesine etkisi……..….63
Şekil 4.30. Su ile yıkama uygulamasının yapışkanot (*Galium aparine* L.) tohumlarının çimlenmesine etkisi ……64
Şekil 4.31. Suda bekletme uygulamasının yapışkanot (*Galium aparine* L.) tohumlarının çimlenmesine etkisi…….65
Şekil 4.32. Tohum kabuğunun mekanik olarak aşındırma işleminin yapışkanot (*Galium aparine* L.) tohumlarının çimlenmesine etkisi……..…….66
Şekil 4.33. Yapışkanot (*Galium aparine* L.) tohumlarında dormansi kırma uygulamaları…….67
Şekil 4.34. Karahindiba (*Taraxacum officinale* Weber.)……68
Şekil 4.35. Karahindiba (*Taraxacum officinale* Weber.)'nın çimlenme sıcaklıkları..68

Şekil 4.36. Ön üşütme uygulamasının karahindiba (*Taraxacum officinale* Weber.) tohumlarının çimlenmesine etkisi……...…….71
Şekil 4.37. Ön ısıtma uygulamasının karahindiba (*Taraxacum officinale* Weber.) tohumlarının çimlenmesine etkisi……72
Şekil 4.38. Su ile yıkama uygulamasının karahindiba (*Taraxacum officinale* Weber.) tohumlarının çimlenmesine etkisi ……73
Şekil 4.39. Suda bekletme uygulamasının karahindiba (*Taraxacum officinale* Weber.) tohumlarının çimlenmesine etkisi……..74
Şekil 4.40. Tohum kabuğunun mekanik olarak aşındırma işleminin karahindiba (Taraxacum *officinale* Weber.) tohumlarının çimlenmesine etkisi…..…75
Şekil 4.41. Karahindiba (*Taraxacum officinale* Weber.) tohumlarında dormansi kırma uygulamaları……...76
Şekil 4.42. Bozot (H*eliotropium europaeum* L.)……77
Şekil 4.43. Bozot (*Heliotropium europaeum* L.)'un çimlenme sıcaklıkları……...…78
Şekil 4.44. Su ile yıkama uygulamasının bozot (*Heliotropium europaeum* L.) tohumlarının çimlenmesine etkisi……..…80
Şekil 4.45. Bozot (*Heliotropium europaeum* L.) tohumlarında dormansi kırma uygulamaları…….82
Şekil 4.46. Üzerlik (*Peganum harmala* L.)…….....83
Şekil 4.47. Üzerlik (*Peganum harmala* L.)'in çimlenme sıcaklıkları……....…84
Şekil 4.48. Ön üşütme uygulamasının üzerlik (*Peganum harmala* L.) tohumlarının çimlenmesine etkisi……...…86
Şekil 4.49. Ön ısıtma uygulamasının üzerlik (*Peganum harmala* L.) tohumlarının çimlenmesine etkisi……...…87
Şekil 4.50. Su ile yıkama uygulamasının üzerlik (*Peganum harmala* L.) tohumlarının çimlenmesine etkisi……88
Şekil 4.51. Suda bekletme uygulamasının üzerlik (*Peganum harmala* L.) tohumlarının çimlenmesine etkisi……..…89
Şekil 4.52. Tohum kabuğunun mekanik olarak aşındırma işleminin üzerlik (*Peganum harmala* L.) tohumlarının çimlenmesine etkisi……...…90
Şekil 4.53. Üzerlik (*Peganum harmala* L.) tohumlarında yüzey sterilisazyonun çimlenme üzerine etkisi……90

Şekil 4.54. Üzerlik (*Peganum harmala* L.) tohumlarında dormansi kırma uygulamaları…….....92

1. GİRİŞ

Tarımsal üretimde verimi etkileyen en önemli unsurlardan biri yabancı otlardır. Yabancı otlar tarım ve tarım dışı alanların doğal bitkileridir. Ekonomik olarak bakıldığında kültür alanlarının içinde ve dışında bulunan, faydadan çok zarar veren bitkilerdir. Ancak yabancı otların zamanla kültüre alınabilecekleri göz ardı edilmemelidir. Yabancı otların zararlarının yanı sıra bazı yararları da bulunmaktadır. Bilindiği gibi yabancı otlar kültür bitkileri ile su, bitki besin maddesi, yer ve ışık yönünden devamlı rekabet halindedir. Yabancı otlar çeşitli özelliklerinden dolayı kültür bitkilerine karşı çoğu defa üstün rekabete sahiptir. Yabancı otlara karşı gerekli önlemlerin alınmaması durumunda kültür bitkisinin türüne bağlı olarak % 20–100 ürün kaybına neden olabilmektedir.

Tohumun olgunlaşması ve çimlenmesi bitkinin hayatında birbirini izleyen olayladır. Bu izleme aralığı birkaç saat olabildiği gibi uzun yılları da kapsayabilir. Tohumun fonksiyonu, bitkinin yeni yetişeceği, çiçeklenip yeniden tohum üreteceği yere ve zamana kadar embriyoyu korumaktır. Gelişmenin olmadığı koşullarda, tohum dokularının nem oranı oldukça düşük, hücrelerin protoplazmaları zarardan korunmuş ve metabolizma hızı çok azalmıştır. Böylece canlı organizma olan tohum, kendi besin stokunu uzun süre kullanabilir ve olumsuz çevre koşullarına karşı azami dayanıklılığı göstermiş olur.

Bir tohum, olgunluktan çimlenmesine kadar geçen süre içinde zaman zaman durgun dönemlere sahip olabilir. Bu durgunluk dormansi olup bitkinin tür özelliğine göre kısa, uzun ya da hiç olmayabilir.

Dormansi, yabancı otların neslinin devamı ve kendilerini çevreye adapte edebilmeleri yönünden son derece önemlidir. Söz konusu bitkiler; yangın, su, don, hastalık ve zararlı gibi pek çok biotik ve abiotik strese rağmen yüzyıllardan beri nesillerini devam ettirmektedirler. Dormansi yabancı otlarının neslinin devamı için bir sigorta rolü oynamaktadırlar. Yabancı ot tohumlarının çoğu, çimlenmeden uzun yıllar canlı kalabilme yeteneğine sahiptirler. Tohumları dormansiye sahip olan yabancı otlar toprağa bir kere dökülünce uzun yıllar o toprağın bulaşık kalmasına neden olurlar. Ayrıca daha sonra yetişmesi istenmeyen bitkilerin oluşmasına neden olurlar.

Yabancı otların dormansiye sahip olmaları, onlarla bir takım avantaj ve dezavantajı beraberinde getirmektedir. Nitekim tohumları dormansiye sahip olmayan bazı yabancı otlar kolaylıkla ortadan kaldırabilmekte, mücadele edilmemeleri halinde ise önemli ölçüde yoğunluk oluşturmaktadırlar. Ancak doğada çeşitli etkenler doğal denge yönünde etkili olarak yabancı otların bu denli çoğalmasını engellemektedir.

Tarım alanlarındaki yabancı otların tanınması, biyolojileri ve hayat şekillerinin belirlenmesi, yabancı ot mücadelesinde çok daha köklü çözümlerin ortaya konulabilmesi, entegre mücadele programlarına temel oluşturulabilmesi ve tahmin- uyarı sistemlerine geçilebilmesi için büyük önem arz etmektedir.

Bu çalışma ile Konya yöresinde yaygın olan bazı yabancı ot türlerinde çimlenme- sıcaklık, çimlenme-nem ilişkileri araştırılmış, dormansi durumları ve dormansi kırma yöntemleri üzerinde çalışmalar yapılmış ve bu otlarla savaşta yardımcı olabilecek özelliklerinin saptanması amaçlanmıştır.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

Yabancı ot tohumlarının çimlenme biyolojisinin incelenmesinde ülkemizde ve dış ülkelerde yoğun çalışmalar yapılmış ve bu çalışmalar daha çok dormansi kırma üzerine yoğunlaşmıştır. Horozibiği Amaranthaceae familyasından, 100 cm'ye kadar boylanabilen, gövdesi açık yeşil ya da kırmızı renkte, yapraklar almaşık olarak dizilmiş, uzun saplı tek yıllık otsu bir bitkidir. Çiçeklerin çanak yaprakları belli değildir ve kümeler halinde sık bir salkım oluştururlar. Tohumlar elips şeklinde parlak ve siyah renklidir. Kumlu topraklardan killi topraklara kadar her tip toprakta görülmesine rağmen; kumlu azotça zengin humuslu ve aşırı ıslak olmayan toprakları, ışıklı ve sıcak ortamları sever. Horozibiği sıcak ve kumlu toprakların göstergecidir (Huxley 1992).

Horozibiği (*Amaranthus retroflexus* L.)'nin çimlenme biyolojisi üzerinde çalışan Üstüner (2002), hiçbir işlem uygulanmamış (kontrol) horozibiği tohumlarında çimlenmenin % 21 iken, tohum kabuğunun mekanik aşındırılması ile bu oranın % 70,6'ya yükseldiğini bildirmiştir. Burada tohumların çimlenmeyen % 29'a yakın kısmı iç etkenlerden ileri gelen dormansinin olduğunu göstermiştir. Dormansi kırma çalışmalarında en fazla çimlenme, değişken sıcaklık uygulamasında % 99,6, düşük sıcaklıkta bekletme % 98,6 ve durgun suda bekletme uygulamalarında % 92,6 olmuş, uygulanan bu işlemler dormansinin tamamına yakın kısmını ortadan kaldırmıştır. Tohumlara uygulanan düşük sıcaklıkta bekletme, yüksek sıcaklıkta bekletme, tohum kabuğuna mekanik zarar uygulaması, durgun suda bekletme, giberallik asit ve potasyum nitrat uygulamalarının birinci gününde çimlenme üzerine etkisi yüksek bulunmuştur. Dolayısıyla bu uygulamaların çimlenme hızı üzerine etkili olduğu görülmüştür. Aynı araştırmacı horozibiği tohumlarının çimlenme sıcaklığı, hızı ve süresinin tespiti için yaptığı çalışmada bu türün optimum çimlenme sıcaklığı 15–35 ^{o}C, minimum 10 ^{o}C ve maksimum 40 ^{o}C'nin üzerinde olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca en hızlı çimlenmenin 5. günde ve 30 ^{o}C'de olduğu saptanmıştır.

Horozibiği ve semizotu (*Portulace oleracea* L.) tohumlarında, tohum kabuğunun mekanik olarak aşındırılmasıyla çimlenme oranında artışlar kaydedilmiş,

ancak benekli darıcan (*Echinochloa colonum* L.) tohumlarında çimlenme olmamıştır (İskenderoğlu ve ark. 1993).

Steckel ve ark. (2004), horozibiği türü (*Amarantus* spp.) tohumlarının maksimum çimlenmesi için optimum sıcaklık derecesi sürünücü horozibiği (*Amaranthus blitoides* S.Wats.) dışındaki diğer türler için 20 ^{o}C'nin üzerinde olduğunu tespit etmişlerdir.

Ghorbani ve ark. (1999), horozibiği tohumlarının çimlenmesi için minimum sıcaklık derecesinin 5 ^{o}C, maksimum sıcaklık derecesinin 35–40 ^{o}C arasında olduğunu tespit etmişlerdir. 25–30 ^{o}C arasındaki sıcaklıklarda, sıcaklık ve su varlığının artırılmasının çimlenme oranı üzerinde olumlu katkı sağladığı gözlenmiştir. Aynı çalışmada toprak yüzeyinde ve 4 cm derilikte bulunan tohumların çimlenme oranı, 0,5 cm ve 3 cm derinlikte bulunan tohumlara nazaran önemli ölçüde düştüğü saptanmıştır.

Horozibiği türü tohumlarının hemen hepsi dormansiye sahiptir. Dormant tohumların büyük çoğunluğunda, dormansinin ortadan kalkması için olgunlaşmadan sonra, horozibiği tohumları için 180 gün (Martin 1943; Chadoeuf ve Barralis 1983), Kigel ve ark. (1979)'na göre 300 gün ve Schonbeck ve Engley (1980)'e göre ise 4 yıl gibi uzun bir süre geçmesi gerektiğini bildirmişlerdir.

Dormant horozibiği türü tohumları çimlenmek için yüksek sabit sıcaklıklara ihtiyaç duymaktadır. En iyi çimlendiği optimum değerler; Kadman-Zahavi (1960)'ye göre 30 °C, Martin (1943) 'e göre 35 °C, Schonbeck ve Egley (1980) 'e göre 35–40 °C ve Hendricks ve Taylorson (1976) ise 40 °C olarak bildirmişlerdir. Tohumlara değişken sıcaklık uygulaması çimlenmeyi teşvik ettiği gözlenmiştir. Bununla birlikte ne sabit ne de değişken sıcaklık uygulaması yalnızca çimlenmeyi teşvik edici unsurlar olarak görülmemelidir. Örneğin, dormant horozibiği türü tohumlarında yapılan bir çalışmada 29–38 °C arası sabit sıcaklıkta veya 19°/23 °C, 20°/32 °C ve 22°/43 °C değişken sıcaklık uygulamalarında tohumlarda % 10'dan fazla çimlenme olmamış ve çeşitli çimlendirme test rejimleri arasında çimlenme oranında önemli bir farklılık görülmemiştir (Santelmann ve Evetts 1971).

Martin (1943), dormant horozibiği tohumlarının 5 °C'de 6 ay bekletilmesinin tohumların çimlenme oranları üzerinde bir etkisinin olmadığını bildirmiştir.

Kigel ve ark. (1979) ise horozibiği tohumlarının 5 °C'de 3 gün bekletilmesinin tohumların çimlenme oranlarında kısmen etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Giannopolitis (1981), horozibiği tohumlarının 20–45 °C'nin üzerindeki sıcaklıklarda çimlendiklerini bildirmiştir.

Rusya'da yapılan çalışmada, horozibiği tohumlarının en düşük 18–20 °C'de, en yüksek 40 °C'de çimlendiği tespit edilmiştir (Kozhevnikova 1976).

Üremiş ve Uygur (1999), horozibiği tohumlarının minimum çimlenme sıcaklığının 10 °C, optimum çimlenme sıcaklığının 30 °C ve maksimum çimlenme sıcaklığının 40 °C olduğunu tespit etmişlerdir.

Kaya ve Nemli (2004), Nazilli yöresinden alınan horozibiği tohumları minimum 15 °C'de, Menemen yöresinden alınan tohumların ise minimum 10 °C'de çimlendiğini bildirmişlerdir. Nazilli ve Menemen yöresinden alınan horozibiği tohumlarının maksimum çimlenme sıcaklığını ise 35 °C olarak tespit etmişlerdir.

Sirken Chenopodiaceae familyasına ait tek yıllık, tohumla üreyen bir bitkidir. Sirken, yeşil veya grimsi yeşil renkte, 30–80 cm boylanan, dik gelişip dallanan bir bitkidir. Yapraklar koyu grimsi yeşil renkli olup, uca doğru dişlidir. Çiçekler çok evcikli küçük yeşilimsi, petalsizdir. Tohumlar siyah renkli, yuvarlak, üstü desenli yapıda olup uzun yıllar toprakta dormant olarak kalabilir. Sirken toprak bakımında seçici olmamakla beraber nemli, asidik ve alkali topraklarda iyi gelişim gösterir. Güneşli ortamları ve suyu seven bir bitkidir. Dünyanın hemen hemen her tarafında yayılış göstermektedir (Stuart 1979).

Sirken (*Chenopodium album* L.) tohumlarında yapılan çalışmalarda uygulama görmemiş meyveli tohumlarda çimlenme oranı % 13,3 iken meyvesiz tohumlarda % 65,6 olmuştur. Burada inhibitörlerin önemli bir kısmının tohum kabuğunda olduğu sanılmaktadır. Tohum kabuğuna mekanik zarar uygulamasında çimlenme % 71 seviyesine ulaşmıştır. Burada tohumların çimlenmeyen % 29'unda iç etkenlerden ileri gelen dormansinin olduğu görülmektedir. Dormansi kırma çalışmalarında; potasyum nitrat uygulamasında % 100, dış koşullarda depolamada % 99 ve durgun suda bekletmede % 93,6 oranında çimlenme elde edilmiştir. Dormansiyi kırma amacıyla toprakta, durgun suda ve dış koşullarda bekletme uygulamaları çimlenme üzerine çok etkili iken; tohum kabuğunun mekanik olarak

aşındırılması, su ile yıkama (32 saat), ön ısıtma ve ön üşütme uygulamaları çimlenme üzerinde fazla etkili olmuştur. Su ile yıkama (4, 8 ve 16 saat) uygulaması tohumlarda çimlenme üzerine orta derecede etkili olmuştur. Sirken tohumlarının çimlenme sıcaklığı, hızı ve süresini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada ise horozibiğinin optimum çimlenme sıcaklığı 15–25 ^{o}C, minimum 5 ^{o}C'nin altında ve maksimum 30 ^{o}C'nin üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca en hızlı çimlenme 25 ^{o}C'de ve 3. güne olduğu tespit edilmiştir (Üstüner 2002).

Chenopodium quinoa W. ve *Chenopodium glaucum* L. tohumları genellikle az ya da hiç dormansi göstermez. Bununla birlikte sirken ve diğer *Chenopodium* spp. tohumları oldukça dormanttır. Bütün tohumlarda dormansi kalkmadan önce, oda sıcaklığında 2 yıl bekletilen olgun tohumlarda dormansi görülmektedir (Herron 1953). Eğer tohumlar karanlık ve nem oranı düşük ortamlarda çimlenmeden korunabilirse bu tohumlarda sekonder dormansi görülebilir. Bu tohumlarda sekonder dormansiyi kırmak primer dormansiyi kırmaktan çok daha zordur (Khan ve Karssen 1980*). Chenopodium* spp.'nin dormant tohumlarında ışık, potasyum nitrat, değişken sıcaklık ve ön üşütme uygulamaları çimlenmeyi artıran dört önemli faktördür. Diğer üç faktörün olmadığı şartlarda sadece ön üşütme uygulaması genellikle çimlenmeyi artırdığı gözlenmiştir (Murdoch 1982; Watanabe 1978; Williams ve Harper 1965). Ancak Roberts ve Benjamin (1979), bunun her zaman için geçerli bir durum olmadığını belirtmişlerdir. Bununla birlikte, çimlenmeyi teşvik edici diğer üç unsurun bir kaçının ya da tamamının varlığında ön üşütmenin faydası marjinaldir (Williams ve Harper 1965; Murdoch 1982). *Chenopodium* spp. tohumlarında ışık, potasyum nitrat, değişken sıcaklık uygulamaları ve özellikle potasyum nitrat ile değişken sıcaklık uygulaması arasındaki interaksiyon çimlenmeyi teşvik eden başlıca faktörlerdir (Murdoch 1982).

Herron (1953), sirken tohumlarının 3 °C'de 3–5 ay bekletilmesiyle çimlenme oranlarında kısmen artışların olduğunu bildirmiştir.

Hoffman ve ark. (1980), sirken tohumlarının 6 ay süreyle ön üşütme işlemine tabi tutulmasının tohumların çimlenme oranları üzerinde çok etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Chu ve ark. (1978), 8, 24 ve 70 saat süreyle suda yıkama işleminin sirken tohumlarında çimlenmeyi kısmen artırdığını belirtmişlerdir.

Martin (1943), dormant olmayan sirken tohumlarının optimum çimlenme sıcaklığını 25 °C olarak bildirmiştir.

(1996), sirken tohumlarının optimum çimlenme sıcaklığının tohumların orjinine ve yaşına bağlı olduğunu, genel olarak optimum çimlenme sıcaklığının 10–25 °C arasında olduğunu tespit etmiştir.

Jursík ve ark. (2003), yüksek sıcaklıkta olgunlaşan sirken tohumlarının çimlenme sıcaklığının çok geniş bir aralıkta (2–40°C) olduğunu bildirmişlerdir. Düşük sıcaklıkta olgunlaşan sirken tohumlarının ise çimlenmesi için en az 10 °C'ye ihtiyaç olduğunu tespit etmişlerdir. Aynı araştırmacılar sirken tohumlarının genel olarak çimlenme sıcaklığının 5–33 °C, en yüksek çimlenmenin 18 °C'de % 75 oranında, en düşük çimlenmenin 5 °C'de % 4 oranında olduğunu ve 30 °C'de ise % 13'lük bir çimlenmenin gerçekleştiğini tespit etmişlerdir.

Üzerlik Zygophllaceae familyasından, 30–70 cm boyunda, yaprakları gövdeye almaşık olarak dizilmiş, çok yıllık bir bitkidir. Çiçekleri beyaz renklidir. Meyveler kısa saplı ve küresel kapsüldür. Tohumlar üçgen piramit biçiminde kahverengi- siyah renktedir. Üzerlik kumlu, tınlı, taşlı topraklarda yetişmesine rağmen, tuzlu topraklarda da görülmektedir. Kurak iklim bitkisidir ve ışıklı ortamları sever. Ülkemizde her yerinde yayılış göstermesi rağmen en çok Ankara, Konya, Kayseri, Niğde ve Erzincan illerinde görülmektedir. Dünyada en fazla yetiştiği yerler ise Asya, Afrika ve Amerika kıtalarıdır (Ertuğ 1999).

Bozoğlu (1999), üzerlik bitkisinin meyve kabuğu, tohum kabuğu ve tohumlarından elde edilen ekstraktlar üzerlik bitkisi tohumlarında çimlenmeyi % 36–40 arasında azalttığını tespit etmişlerdir. Bu çalışmada, çimlenmeyi azaltan etkenlerin başında tohumda bulanan yüksek oranda alkaloitlerin olduğu saptanmıştır. Meyve kabuğunun çimlenme üzerindeki etkisini saptamak amacıyla yapılan başka bir denemede, denemeye alınana tohumların % 92'ye yakın bir kısmı çimlenmiştir. Bulgular meyvenin tohumların çimlenmesini engellemediğini sadece çimlenmeyi geciktirdiğini ortaya koymuştur. Çeşme suyunda yıkamanın çimlenme üzerine etkisini araştırmak amacıyla yapılan çalışmada ise akan suyun çimlenme süresi ve hızı üzeride oldukça etkili olduğu görülmektedir. Çeşme suyunda 0, 4, 24, 48 ve 72 saat bekletilen tohumların, 9. günde sırayla %76, 94, 89, 97, 100 oranında çimlendiği tespit edilmiştir. Burada çeşme suyunda 4 saat üzerinde bekletilen tohumlarda

çimlenme hızının arttığı tespit edilmiştir. Değişik sürede çeşme suyunda tutulan üzerlik tohumları kontrol olarak alınan tohumlarla aynı oranda çimlenmiş ve elde edilen bulgular üzerlik tohumlarında dormansinin olmadığını göstermiştir. Toprak rutubetinin çimlenme üzerine etkisini araştırmak için yapılan çalışmada ise tarla kapasitesinin % 20'si oranında su ilave edilen saksılarda çıkan bitki oranı % 17; % 40 ilave edilende % 22; % 60 ilavede % 23; % 80 ilavede % 11 ve % 100 su ilave edilende saksılarda çıkış oranı sadece % 2 olmuştur. Yüksek çıkış tarla kapasitesinin % 40 ve % 60 oranında su ilave edilen saksılarda gerçekleşmiştir. % 100 oranında ise en az çıkış gerçekleşmiştir. Üzerlik tohumlarının çimlenme sıcaklığı, hızı ve süresini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada ise üzerlik tohumlarının minimum çimlenme sıcaklığının 10–15 ^{o}C olduğunu saptamıştır. Burada 10 ^{o}C'de çimlenme olmazken, 15 ^{o}C'de 12. günüde çimlenme başlamıştır. Bu sıcaklıkta 34 gün sonunda tohumların ancak % 9'u çimlenebilmiştir. 20 ^{o}C'de ise çimlenme 6. günde başlamış olup 34 günün sonunda çimlenme % 21'e ulaşmıştır. Sıcaklık derecesi arttıkça çimlenme öne kaymıştır. Nitekim 25 ^{o}C'de çimlenme 4. günde başlamış ve 14. günde tamamlanmıştır. Bu süre sonunda tohumların % 99'u çimlenebilmiştir. Keza 30 ^{o}C ve 35 ^{o}C'larda ise çimlenme 2 ve 4. günde başlamış 34 günün sonunda toplam çimlenme yüzdesi % 95-96'ya ulaşmıştır. Bu sonuçlara göre üzerlik bitkisi tohumlarında minimum çimlenme sıcaklığı 10–15 ^{o}C, optimum 25–35 ^{o}C, maksimum 35 ^{o}C'den fazla olduğu saptanmıştır. Üzerlik tohumlarının düşük sıcaklıkta bekletilmesinin çimlenmeye olan etkisini araştırmak amacıyla yapılan çalışmada ise tohumların -10 ^{o}C'de değişik sürelerde bekletilmesinin çimlenme oranı üzerine bir etkisinin olmadığı saptanmıştır. Sadece -10 °C'de 10 gün bekletilen tohumlarda diğer bekleme sürelerine nazaran % 11 oranında daha az çimlenme elde edilmiştir. Bu çalışmada asıl farklılık çimlenme hız ve süresinde bulunmuştur. Tohumları -10 ^{o}C'de 1 gün boyunca yapılan çimlendirmede, çimlenme 4. gün başlamış olup en yüksek çimlenme düzeyi (% 31) 5. günde elde edilmiştir. Bu grup tohumlarda çimlenme 10 günde % 100'e ulaşmıştır. Düşük sıcaklıkta 10 gün bekletmede ise en yüksek çimlenme yine 5. ve 6. günler elde edilmesine rağmen, çimlenme 18 gün boyunca devam ederek tohumların % 89'u çimlenmiştir. 20 gün süreyle bekletilen tohumlarda çimlenme başlangıcı ilk ikisi ile aynı olmuş, en yüksek çimlenme (% 22) yine 5. ve 6. gün elde edilmiştir. Sonuçta toplam çimlenme

değerine yani % 99'luk orana 15. günün sonunda erişilmiştir. Bu çalışmada elde edilen en ilginç sonuç 30 gün süre bekletmeden elde edilmiştir. Nitekim bu uygulamada ilk ve en yüksek çimlenme aynı zamanda, yani çimlenmenin 2. günü olmuştur. Çimlenme 7. günde tamamlanmış olup bu sürede tohumların % 100'ü çimlenmiştir. Düşük sıcaklıkta tutulmamış (kontrol) tohumlarda çimlenme 4. gün başlamış ve 6. gün % 34 olmasına karşın, düşük sıcaklıkta tutulan tohumlarda çimlenme 3. gün başlamış ve 6. günde en yüksek düzeylere (% 50'nin üzerine) erişmiştir. Bütün bu sonuçlar üzerlik bitkisi tohumlarının düşük sıcaklıkta bekletilmesinin çimlenme hızını artırdığını göstermektedir.

Lepak ve Abbott (2002), sıcaklığın 22 °C'den 32 °C'ye çıkmasıyla birlikte üzerlik tohumlarının çimlenme oranlarının arttığını tespit etmişlerdir.

Hussian ve Nasrin (1985), üzerlik tohumlarının optimum çimlenme sıcaklığının 25–30 °C'de olduğunu tespit etmişlerdir.

Yapışkanot Rubiaceae familyasından tek yıllık, tohumla çoğalan, 160 cm'ye kadar boylanabilen, sapı dört köşeli ve üzeri sert tüylü; yaprakları halka dizilişli, üzeri tüylü, yumuşak, genellikle koy yeşil renkte; çiçekleri küçük, beyaz renkli, şemsiye biçimli; meyvesi iki karpelli, gri, gri-kahverengi veya koyu kahve renkte oval ve yüzeyi çengelli tüylerle kaplı bir bitkidir. Yapışkanot tarlada, çayırlarda, çit kıyılarında, çalılıkların arasında ve kültür arazilerinde özellikle tahıl, kolza, patates ve şeker pancarında yoğun olarak görülmektedir. Yapışkan ot çok çeşitli topraklarda yetişmesine rağmen killi, organik maddece zengin ve nemli topraklarda daha fazla problem olmaktadır (Clapham ve ark. 1962).

Yapışkanot'un (*Galium aparine* L.) optimum çimleme sıcaklığını saptamak amacıyla yapılan çalışmada 4 aylık tohumlarda herhangi bir çimlenme saptanamamıştır. Bu yaştaki tohumlar tamamen dormant olarak bulunmuştur. Altı aylık tohumlarda yapılan çimlendirme denemeleri sonucunda ise 2, 5, 25 ve 30 ^{o}C'lerde bir çimlenme saptanmamış ancak 10 ^{o}C'de % 1, 15 ^{o}C'de % 29 ve 20 ^{o}C'de % 2'lik bir çimlenme görülmüştür. Optimum çimlenme sıcaklığını saptamak amacıyla ele alınan bir yıl yaştaki tohumların çimlenme denemelerinde 2, 5, 10, 15 ve 20 ^{o}C'lerde sırasıyla % 2, % 13, % 68.5, % 39 ve % 42'lik çimlenmeler elde edilmiştir. Çalışılan diğer sıcaklıklar olan 25 ve 30 ^{o}C'larda ise herhangi bir çimlenme tespit edilememiştir. Yapılan denemelerde sıcaklığın artmasıyla beraber

çimlenme süresinin de azaldığı saptanmıştır. Sonuç olarak yapışkanot'un minimum çimlenme sıcaklığı 2–5 ^{o}C, optimum çimlenme sıcaklığı 10 ^{o}C ve maksimum çimlenme sıcaklığı 15–20 ^{o}C olarak saptanmıştır. Kokarot (*Bifora radians* Bieb.) tohumlarının optimum çimlenme sıcaklığını saptamak amacıyla yapılan denemede ise 4 aylık tohumlarda hiçbir sıcaklıkta herhangi bir çimlenme saptanamamıştır. Bu yaştaki tohumlar tamamen dormant olarak bulunmuştur. Altı aylık tohumlarla yapılan çimlendirme denemeleri sonucunda ise 2, 5, 20, 25 ve 30 ^{o}C'lerde bir çimlenme saptanmamış ancak 10 ^{o}C'de % 6 ve 15 ^{o}C'de % 13'lük bir çimlenme elde edilmiştir. Bir yıl yaştaki tohumlarla yapılan çimlendirme denemeleri sonucunda 5 ^{o}C'de % 9, 10 ^{o}C'de % 29, 15 ^{o}C'de % 24, 20 ^{o}C'de % 11 ve 25 ^{o}C'de % 1'lik çimlenme saptanmıştır. Çalışılan diğer sıcaklıklar olan 2 ve 30 ^{o}C'de herhangi bir çimlenme tespit edilmemiştir. Kokarot tohumlarının çimlenme süresinin sıcaklığın artmasıyla beraber azaldığı tespit edilmiştir. Sonuç olarak kokarot tohumlarının minimum çimleme sıcaklığı 5 ^{o}C, optimum çimlenme sıcaklığı 10 ^{o}C ve maksimum çimlenme sıcaklığı da 25 ^{o}C olarak tespit edilmiştir (Mennan 1998).

Tohumlarda görülen dormansinin tohum kabuğundan kaynaklanıp kaynaklanmadığını araştırmak amacıyla kokarot tohumlarıyla yapılan çalışma sonucunda, uygulamada kontrole göre % 3'lük bir artış sağlanmıştır. Her ne kadar kontrole nazaran % 3'lük bir artış sağlamışsa da kontrol ve uygulama arasında istatistiki açıdan bir fark bulunmamıştır. Buradan da tohum kabuğunun dormansiyi büyük ölçüde etkilemediği görülmektedir. Tohum kabuğunun çıkarılmasının kokarot tohumlarındaki dormansiye etkisini araştırmak için yapılan denemelerde ise kontrolde % 9 kabuğu çıkartılanlarda ise % 21 oranında çimlenme tespit edilmiştir. Kokarot tohumlarında kabukların çıkarılması çimlenmeyi olumlu yönde etkilemiş fakat dormansiyi tamamen kıramamıştır (Mennan, 1998).

Tohumlarının suda bekletilmesinin dormansiyi ne derecede etkileyebileceğini araştırmak amacıyla yapışkanot tohumlarıyla yapılan deneme sonucunda suda bekletme süresinin artmasıyla beraber çimlenme oranının da düştüğü görülmüştür. Kontrolde % 38; 24 saat bekletmede % 32; 48 saat bekletmede % 33 ve 72 saat bekletmede % 26 çimlenme olduğu saptanmıştır. Kontrol ile tüm uygulamalar arasında ki fark önemli bulunmuştur. Kokarot tohumları ile yapılan çalışmada ise 24, 48 ve 72 saat süreyle suda bırakılan tohumlarda sırasıyla % 13, % 10 ve % 11

oranında çimlenmeler elde edilmiş fakat kontrol ile aralarındaki farkın önemsiz olduğu görülmüştür (Mennan, 1998).

Yapışkanot ve kokarot tohumlarında ön üşütmenin çimlenme üzerindeki etkisini araştırmak amacıyla yapılan çalışmada ise yapışkanot'un 4 ^{o}C'de bir hafta ön üşümeye bırakılan tohumlarında % 32'lik bir çimlenme elde edilmiştir. Kokarot'un ön üşümeye bırakılan tohumlarında çimlenme % 7 iken kontrol olarak ele alınan tohumlarda ise çimlenme % 9 olarak tespit edilmiştir. Ön ısıtma uygulanan yapışkanot tohumlarının çimlenme oranı kontrole nazaran artış gösterdiği tespit edilmiştir. Nitekim kontrolde % 36'lik bir çimlenme saptanırken ön ısıtmada % 48'lik bir çimlenme bulunmuştur (Mennan 1998).

Yapışkanot tohumlarının optimum çimlenebilmesi için topraktaki su kapasitesinin % 40–60 arasında olması gerektiğini, su kapasitesinin % 80 üzerinde olduğu durumlarda ise çimlenmenin önemli ölçüde azaldığı bildirilmiştir (Hirinda, 1959).

Yapışkanot'un çok yüksek bir tohum üretim potansiyeline sahip olduğu, sonbaharda toprakta dormansisini kaybettiğini fakat ilkbaharda yeniden dormant olduğu kaydedilmiştir. Ayrıca yapışkanot'un tarla kenarlarında yetişenleri ile tarla içerisinde yetişenlerinin optimum çimlenme sıcaklıları farklı olarak bulunmuştur. Buna göre tarla kenarlarında yetişenlerin optimum çimlenme sıcaklığı 10–14 ^{o}C, tarla içerisindekilerinin ise 9–12 ^{o}C olduğu saptanmıştır (Roebuck 1987).

Malik ve Vanden Born (1988), yapışkanot'un yeni hasat edilmiş tohumlarının çabuk çimlenebildiğini, toprakta tohumların doğal dormansinin genellikle 2 yıldan daha az olduğu belirtilmiştir. Yeni hasat edilmiş tohumların optimum çimlenme sıcaklığı 2–10 ^{o}C, birkaç yıllık tohumlar ise 10 -20 ^{o}C'de kolayca çimlenebilmektedirler. Tarla şartlarında normal koşullar altında çimlenme genellikle 15 ^{o}C'de durmaktadır. Aynı araştırmacılar tarafından yapılan diğer çalışmada, 30 °C'ye belirli bir süre maruz bırakılan yapışkanot tohumlarının çimlenme yüzdesinin arttığını bildirmişlerdir.

Van der Weide (1990), tarla içerisinde yetişen yapışkanot'dan elde edilen tohumların tarla dışından elde edilen tohumlara göre daha dormant olduğunu saptamıştır.

Bond ve ark.'na (2006) göre, yapışkanıot'un yeni olgunlaşmış tohumları kolayca çimlenebilmektedir. Tarla koşullarında optimum çimlenme sıcaklığı tohum yaşı ile değişmekle beraber çimlenme genellikle 15 ^{o}C üzerindeki sıcaklıklarda durmaktadır. Yaşlı tohumlar yeni olgunlaşan tohumlara nazaran daha yüksek sıcaklıklarda çimlenmektedir. Işık yapışkan ot tohumlarında çimlenmeyi engellemekte ve tohumlar toprak ile örtülmedikçe çimlenme olmamaktadır. Yapışkanot tohumlarında ki dormansi ön üşütme ile kırılabilmektedir. Sonbaharda toprakta gömülü halde bulunan tohumlarda dormansi ortadan kalkmakta sonra yavaş yavaş ilkbahara doğru tekrar dormant hale gelmekte ve mayıs ile ağustos ayları arasında tohumlar tamamen dormant olmaktadır. Tohumların optimum çıkış derinliği 2–5 cm, maksimum çıkış derinliği ise 10–20 cm arasında olduğu tespit edilmiştir.

Louer (1953), yapışkanıot'un minimum çimlenme sıcaklığını 2–5 ^{o}C, optimum çimlenme sıcaklığını 7–13 ^{o}C ve maksimum çimlenme sıcaklığını ise 20 ^{o}C olarak tespit etmiştir.

Deve dikeni Fabaceae familyasına ait çok yıllık bir bitkidir. Bitki 60–100 cm boylanabilen ve dikenli bir gövdeye sahiptir. Yaprakları yeşil renkli, elips şekilli ve yaprak sapına doğru incelen bir yapıdadır. Çiçekleri pembe- kırmızı renkli olup tohum zarfı kırmızımtırak renktedir. Tohumlar böbrek şekilli ve açık-koyu gri veya kahverengi renklidir. Çoğalma tohumlarla ve rizomlarla olmaktadır. Deve dikeni birçok toprak tiplerinde gelişim göstermekle birlikte alkali ve ağır bünyeli topraklar tiplerini sever. Tuzluluğa karşı toleranslıdır. Deve dikeni kserofit özellikte bir bitki olup, çayır mera alanlarında, tarla kenarlarında ve tarım arazilerinde yayılış göstermektedir. Asya, Avrupa, Amerika, Afrika ve Avustralya da yaygındır (Chittenton 1951).

Deve dikeni (*Alhagi camelorum* Fisch.) tohumlarının çimlenebilmesi için optimal çimlenme sıcaklığı ve toprak derinliği yaklaşık olarak sırasıyla 27 ^{o}C ve 1 cm dir. Işık çimlenmeyi engelleyici bir faktördür. Tohumlar 8 ay süreyle su altında kaldıkları zaman canlılıklarını devam ettirebilmekte ve tohumlar birkaç yıl süresince yarı kurak topraklarda canlılıklarını sürdürebilmektedirler. Tohumların canlılıkları soğukta ve nemli toprak koşullarında 1 yıldan sonra hızlı bir şekilde azalmaktadır (Ball and Robbins 1933).

Üstüner (2002), deve dikeni tohumlarında görülen dormansinin % 40 oranında tohum kabuğu sertliğinden ileri geldiğini bildirmiştir. Nitekim uygulama görmemiş çıplak tohumlarda % 1,3 çimlenme olmuştur. Tohum kabuğuna mekanik zarar uygulamasında bu oran % 39.3'e çıkmıştır. Tohumlarda % 60 oranında iç etkenlerden ileri gelen dormansinin olduğu tespit edilmiştir. Ön ısıtma işlemi ile deve dikeni tohumlarında çimlenme oranının düştüğü tespit edilmiştir. Suda yıkama işlemi ve ön üşütme işlemine tabi tutulan tohumlarda çimlenme yüzdelerinde küçük bir artış olduğu saptanmıştır. Suda bekletme işleminde ise çimlenmenin % 1.33'den % 6.66'ya yükseldiği gözlenmiştir. Tohum kabuğu mekanik zarar uygulaması tohumlara uygulanan diğer tüm işlemlerden önemli bulunmuştur. Araştırma sonuçlarına göre deve dikeni tohumlarında yüksek düzeyde dormansinin varlığı saptanmıştır. Aynı araştırmacı tarafından tohumların çimlenme sıcaklığı, hızı ve süresini saptamak amacıyla yapılan çalışmada ise deve dikeni tohumlarının optimum çimlenme sıcaklığının 15–20 ^{o}C, minimum 10 ^{o}C ve maksimum 40 ^{o}C olduğu tespit edilmiştir. En hızlı çimlenme ise 15 ^{o}C'de ve 21. günde olduğu saptanmıştır.

Karahindiba Asteraceae familyasından çok yıllık otsu bir bitkidir. Karahindiba tarla kenarlarında, yol kenarlarında, çayır ve çimenlik alanlarda yetişen, tohumla çoğalan, yaprakları rozet halinde tabanda toplanmış olan, sarı çiçekli bir bitkidir. Karahindiba kumlu, tınlı ve killi topraklarda yetişmekle beraber humusca zengin, nemli, nötr ve alkali topraklarda iyi bir gelişim gösterir. Güneşli ve orta derecede gölgelik alanları sever ancak gölgeye dayanıklı değildir. Avrupa, Asya, Afrika ve Amerika da yaygındır (Bond ve ark. 2006).

Karahindiba (*Taraxacum officinale* Weber.)'nın olgun tohumları döküldükten hemen sonra çimlenebilir fakat tohumların birbirine çok yakın olması çimlenmeyi engelleyebilir. Petrilerde yapılan çimlendirme testlerinde 18–20 ^{o}C sabit sıcaklıklarda ışıklı ortamda çimlenme % 65, değişen sıcaklıklarda ise % 75 oranında çimlenme gözlenmiştir (Cross 1933). Yeni olgunlaşmış tohumlarda maksimum çimlenme 10 ^{o}C'den 20 ^{o}C'ye kadar değişken sıcaklıklarda gözlenmiştir (Mezynski ve Cole 1974). 30 gün süreyle depolanmış karahindiba tohumlarında en iyi çimlenme 15 ^{o}C ila 20 ^{o}C arasındaki sıcaklıklarda görülmüştür. Özellikle düşük sıcaklıklarda depolama karahindiba tohumlarında dormansi düzeyini artırmıştır. Laboratuar çalışmalarında ışık, nitrat ve değişken sıcaklık uygulamalarının çimlenmeyi teşvik

ettiği saptanmıştır (Bostock 1978). Karahindiba tohumlarının topraktaki konumları çimlenme oranında önemli bir etkiye sahiptir. En iyi çimlenme oranı (% 80) tohumların dik olarak ya da tohum bağlantı noktası 45 derecelik açıyla kısmen gömülü olduğu zaman gözlenmiştir. Karahindiba tohumlarının toprak yüzeyinde yatık konumda veya 5 mm derinlikte gömülü oldukları zaman çimlenme % 40–50 arasında olmuştur. En düşük çimlenme oranı ise (% 20) tohum bağlantı noktasının üste gelecek şekilde dik konumda olduğu zaman tespit edilmiştir (Bond ve ark. 2006).

Karahindiba tohumlarının çimlenmesi toprak yüzeyine çok yakın kısımlarda olmaktadır. Işık çimlenmeyi artırıcı bir etkiye sahiptir. Tohumlar toprak nemli ve toprak sıcaklığı en az 10 ^{o}C olduğu zaman çimlenmektedir. Bununla birlikte toprak sıcaklığı 25 ^{o}C veya buna yakın değerlerde olduğu zaman çimlenme daha hızlı olmaktadır (Cudney ve Elmore 2000). Karahindiba tohumlarını çimlenebilmesi için topak yüzeyinden 2,5 cm derinlikte olmalıdır (Royer ve Dickinson 1999). Maguire ve Overland (1959), yaptıkları çalışmada karanlık ortamda 15 ^{o}C'de karahindiba tohumlarında çimlenme oranı % 4 iken, değişken ışık ve karanlıkta aynı sıcaklıktaki çimlenme oranının ise % 96 olduğunu tespit etmişlerdir. Işıklı ortamda karahindiba tohumlarının çimlenme oranı karanlık ortama nazaran daha fazla olmakla birlikte çimlenmenin daha hızlı ve uniform olduğunu tespit etmişlerdir. Oda sıcaklığında karahindiba tohumlarının depolanması 4 ^{o}C'deki depolamaya göre tohumların yaşama kabiliyetini azaltmaktadır. (Letchamo ve Gosselin 1996). Boyd ve Van Acker (2003), karahindiba tohumlarının toprak yüzeyinde veya toprak yüzeyine yakın derinliklerde bulunduğunda, toprak sıcaklığının en az 10 ^{o}C ve soğuk nemli koşullarda çimlenebildiğini tespit etmişlerdir. Pek çoğu olgunlaşmış olan karahindiba tohumlarının çimlenebilmesi için çiçek durumunda en az 7 gün geçirmeleri gerekmektedir (Longyear 1918). Olgun karahindiba tohumlarında primer dormansi görülmemektedir ve tohumlar bitkiden ayrılır ayrılmaz çimlenebilmektedir (Martinkova ve Honek 1997).

Watson ve ark. (2001), karahindiba tohumlarında 4 ila 30 °C arası sıcaklıklarda çimlenmelerin olduğunu, optimum çimlenme sıcaklığının ise 23 °C olduğunu tespit etmiştir.

Bozot Boraginaceae familyasına ait tek yıllık, geniş yapraklı, tohumla çoğalan, gövdesi gri veya yeşil renkli ve beyaz tüylerle kaplı olan bir bitkidir. Yaprakları oval şekilli ve tüylü yapıda olup çiçekleri beyazdır. Tohumları küçük, siyah-kahverengi renklidir. Bozot çok farklı toprak tiplerinde gelişmekle birlikte tınlı ve hafif alkali toprakları sever. Asya, Avrupa, Afrika ve Avustralya da yaygın olarak görülmektedir (Hunt 2005).

Bozot (*Heliotropium europaeum* L.) tohumlarının çimlenmesi yüksek sıcaklıklarda olmaktadır. Tohumlarda 19 ^{o}C'de 3 hafta süre sonunda çimlenme olmazken sıcaklık 24 ^{o}C ve 35 ^{o}C'ye çıkartıldığında çimlenme oranında artışlar görülmüştür. 0 ^{o}C'de 24 saat süreyle nemli koşullarda bekletilen tohumlarda ve 10 ^{o}C'de bir hafta süreyle bekletilen tohumlarda çimlenme oranının kontrole göre önemli derecede arttığı gözlenmiştir. Hava sıcaklığı 18–24 ^{o}C civarına ulaşıncaya kadar tarlada bozot tohumlarının çimlenmediği tespit edilmiştir (Moore 1956).

Laboratuar çalışmaları, bozot tohumlarının çimlenmesi üzerine ışık, soğuk uygulaması veya inhibitörlerin tohumdan uzaklaştırılması işlemlerinin etkili olmadığını göstermiştir. Fakat sıcaklık ve su varlığı çimlenmeyi sınırlayan başlıca çevresel faktörlerdir. Tarla denemelerinde, killi ve kumlu topraklarda çimlenme ve çıkış için minimum yağış miktarının yaklaşık 20mm olması gerektiği gözlenmiştir. Bozot tohumlarının optimum çimlenme sıcaklığı 35 °C olarak saptanmıştır (Hunt 2005).

Moore (1956), ön üşütme uygulamasının bozot tohumlarının çimlenme oranını artırdığını bildirmiştir. Hunt (2005), bozot tohumlarının çimlenme oranı üzerine ön üşütme uygulamasının önemli bir etkisinin olmadığını hatta tohumlarda çimlenmenin daha geç başladığını bildirmiştir.

Üstüner (2002), bozot uygulama görmemiş çıplak tohumlarında çimlenme oranı % 4 olup, bu oran tohum kabuğu mekanik zarar uygulamasında değişmediğini bildirmiştir. Burada tohumların çimlenmeyen tohumların (% 96) iç etkenlerden ileri gelen dormansiye sahip olduğunu göstermektedir. Bozot tohumlarının çimlenme sıcaklığı, hızı ve süresinin belirlemek amacıyla yapılan çalışmada ise optimum çimlenme sıcaklığının 25–40 ^{o}C, minimum 15 ^{o}C ve maksimum 40 ^{o}C'nin üzerinde olduğu tespit edilmiştir. En hızlı çimlenmenin 35 ^{o}C'de ve 3. günde olduğu saptanmıştır.

Sheppard ve ark. (1996) bozot tohumlarının çimlenmesi için 10 mm yağışın yeterli olduğunu fakat popülasyon oluşumunu sağlamak için 25 mm yağışa ihtiyaç olduğunu bildirmiştir.

Sarıot (*Boreava orientalis* Jaub. et Spach) tohumlarının etrafını kaplayan meyve tohumların çimlenmesini önleyen önemli bir etkendir. Meyvenin çimlenmeyi önlemesi, embriyonun gelişmesini fiziksel olarak baskı altında tutması yanında, su ve oksijen girişini zorlaştırmasından ileri gelmektedir. Ayrıca bazı bitkilerde meyve, çimlenmeyi önleyen kimyasal maddeler içermekte ve bu maddeler değişik yöntemlerle meyveden uzaklaştırılabilmektedir. Meyveli sarı ot tohumlarının çimlenmesi üzerine değişik şekillerde su ile yıkamanın etkisi olmamış ve bu işlem uygulanan tohumlar çimlenmemiştir. Tohumların çimlenme sıcaklığı, hızı ve süresini tespit etmek amacıyla yapılan çalışmada sonunda minimum çimlenme sıcaklığı 1–3 ^{o}C, optimum 15–25 ^{o}C ve maksimum 30–35 ^{o}C olduğu saptanmıştır. Tohumların çimlenmesi optimum sıcaklık derecelerinde çimlenmenin 15. gününe kadar hızlı olmakta bundan sonra çimlenen tohum miktarı azalmaktadır (Güncan 1982).

Yapışkan kazayağı (*Chenopodium botrys* L.) ile yapılan dormansi kırma çalışmalarında uygulama görmemiş çıplak tohumlarda çimlenme oranı % 74,3 iken, bu oran tohum kabuğu mekanik zarar uygulamasında % 80 düzeyine çıkmıştır. Burada tohumların çimlenmeyen % 20'si iç etkenlerden ileri gelen dormansinin olduğunu göstermektedir. Yapışkan kazayağı tohumlarında kumda depolama uygulaması ile çimlenme % 93,3'e çıkmıştır. Tohum kabuğuna mekanik zarar uygulaması dormansi kırma çalışmalarında kumda depolama uygulamasından sonra ikinci sırada yer almıştır. Çimlenme sıcaklığı, hızı ve süresini tespit etmek amacıyla yapılan çalışmada ise yapışkan kazayağı tohumlarının optimum çimlenme sıcaklığının 25 ^{o}C, minimum 15 ^{o}C'nin altında ve maksimum 30 ^{o}C'nin üzerinde olduğu tespit edilmiştir. En hızlı çimlenmenin 25 ^{o}C'de ve 14. günde olduğu gözlenmiştir (Üstüner 2002).

Pis kokulu kazayağı (*Chenopodium vulvaria* L.) tohumlarında, uygulama görmemiş meyveli tohumlarda çimlenme oranı % 8 iken bu oran meyvesiz tohumlarda % 23'e çıkmıştır. Diğer taraftan tohum kabuğuna mekanik zarar uygulamasında çimlenme % 34,3 düzeyinde olmuştur. Burada tohumların çimlenmeyen % 65,7'si iç etkenlerden ileri gelen dormansinin olduğunu

göstermektedir. Dormansi kırma çalışmalarında çeşitli su ile yıkma ve durgun suda bekletme uygulamaları dormansiyi kırmada etkisiz bulunmuştur. Yapılan çalışmalarda pis kokulu kazayağı tohumlarının optimum çimlenme sıcaklığı 15–25 ^{o}C, minimum 5 ^{o}C'nin altı ve maksimum 35 ^{o}C olduğu saptanmıştır. En hızlı çimlenme 20 ^{o}C'de ve 5. günde meydana geldiği görülmüştür (Üstüner 2002).

Dormansi kırma çalışmalarında uygulama görmemiş çıplak yabani hardal (*Sinapis arvensis* L.) tohumlarında çimlenme oranı % 1 olarak tespit edilmiştir. Tohum
kabuğuna mekanik zarar uygulamasında % 0,6 çimlenme olmuş, burada tohumların çimlenmeyen % 99'unda iç etkenlerden ileri gelen dormansinin olduğu görülmüştür. Elde edilen sonuçlara yabani hardal'ın şiddetli dormansiye sahip olduğunu göstermektedir. Çimlenme sıcaklığı, hızı ve süresinin tespiti amacıyla yapılan çalışmada optimum çimlenme sıcaklığının 10–15 ^{o}C, minimum 10 ^{o}C'nin altında ve maksimum 30 ^{o}C olduğu saptanmıştır. En hızlı çimlenme 10 ^{o}C'de ve 21. günde olmuştur (Üstüner 2002).

Yabani hardal tohumlarının çimlenmesi üzerine su ile yıkama ve değişken sıcaklığa maruz bırakmanın bir etkisinin olmadığı görülmüştür (Güncan 1982).

Darıcan (*Echinochloa crus-galli* L.) tohumlarıyla yapılan bir çalışmada, uygulama görmemiş çıplak tohumlarda çimlenme % 2,3 iken tohum kabuğuna mekanik zarar uygulamasında bu oran % 1,3 olarak tespit edilmiştir. Burada tohumların çimlenmeyen % 98,7'sinde iç etkenlerden ileri gelen dormansinin olduğu görülmüştür. Darıcan tohumlarında yüksek oranda dormansinin varlığı tespit edilmiştir (Üstüner 2002).

Dormansi kırma çalışmalarında uygulama görmemiş çıplak sarı tüylü darı (*Setaria glauca* L.) tohumlarında çimlenme oranı % 1,8 iken bu aran tohum kabuğuna mekanik zarar uygulamasında % 6 oranında olmuştur. Burada tohumların % 94'ünde iç etkenlerden ileri gelen dormansinin olduğu görülmektedir. Dormansi kırma çalışmalarında; karanlık ortamda % 26, sabit debi ile akan musluk suyu uygulamasında (32 saat) % 23,3 çimlenme olmuştur. Bu iki uygulama diğer uygulamalardan farklı bulunmuş ancak dormansi üzerine etkisinin düşük olduğu ve söz konusu bitki tohumlarında ise yüksek oranda dormansinin olduğu saptanmıştır (Üstüner 2002).

Semizotu (*Portulaca oleracea* L.)'nun uygulama görmemiş çıplak tohumlarında % 4,6 çimlenme olurken, tohum kabuğuna mekanik zarar uygulamasında % 13 oranında çimlenme olmuştur. Burada tohumlarda çimlenmeyen % 87'sinde iç etkenlerden gelen dormansinin olduğu görülmektedir. Dormansi kırma çalışmalarında tüm uygulamalar dormansi kırma işleminde düşük etkili olmuştur. Araştırma sonuçlarına göre semizotu tohumlarında şiddetli dormansinin varlığı tespit edilmiştir (Üstüner 2002).

Yabani yulaf (*Avene fatua* L.) tohumlarının etrafını saran kavuz çimlenmeyi önleyen ve birçok yıla dağıtan önemli bir etkendir. Ancak kavuzların uzaklaştırılması ile tohumların 15 ^{0}C de ancak % 60'a yakın bir kısmı çimlenebilmiştir. Bu da yabani yulafta çimlenmeyi önleyen bazı iç etkenlerin varlığını göstermektedir. Kavuzlu ve kavuzsuz tohumların çimlenmesi üzerine kısa süreli su ile yıkama ve değişken sıcaklıkta (15 ile 40 ^{0}C arasında) çimlendirmenin etkisi olmamıştır. Bu bulgular doğa koşullarında az miktardaki yağmur suları ile yıkanmanın çimlenmeyi önleyen kimyasal maddeleri kolayca uzaklaştıramadığı ve sıcaklığın 15 ile 40 ^{0}C arasında değişmesinin de çimlenmeyi artırmadığını göstermektedir (Güncan 1982).

Tarla düğün çiçeği (*Ranunculus arvensis* L.) tohumlarının çimlenmesi üzerine su ile yıkamanın artırıcı yönde etkisi olmamış bilakis istatistiki olarak önemli ölçüde azaltıcı etkisi görülmüştür (Güncan 1982).

Köşeli yapraklı yoğurt otu (*Galium tricorne* L.) tohumlarının çimlenmesi üzerine meyvenin ve tohum kabuğunun olumsuz etkisi olmamaktadır. Zira meyve sapına bağlanan kısımda bir delik olup buradan su ve oksijen tohum içerisine kolayca girebilmektedir. Ancak çimlenmeyi önleyen kimyasal maddeler mevcut olup, bunlar optimum sıcaklık derecelerinde dahi çimlenmeyi % 80 civarında önlemektedir. Yoğurt otu tohumlarının çimlenmesi üzerine, su ile yıkamanın ve değişken sıcaklığa maruz bırakmanın etkisi önemli bulunmamıştır (Güncan 1982).

Arap baklası (*Vaccaria pyramidata* Medik.) tohumlarının çimlenmesi üzerine, su damlatma ve değişken sıcaklığa maruz bırakmanın etkisi olmamış, söz edilen bu ortamlarda % 7,5–10 oranında çimlenme olmasına karşın kontrolde % 8,5 olmuştur. Ancak tohumların 2 gün musluk suyunda yıkanması çimlenme oranını % 32'ye çıkarmıştır. Bulgular, su ile yıkamanın söz konusu yabancı ot tohumlarında

çimlenmeyi önleyen kimyasal maddeleri uzaklaştırarak ve sert tohum kabuğunu yumuşatarak dormansiyi kısmen ortadan kaldırdığını göstermektedir (Güncan 1982).

Yabani orum (*Cephalaria aristata* C. Koch*)* tohumlarının çimlenmesi üzerine su ile yıkamanın etkisini araştırmak amacıyla yapılan çalışmalarda, kontrol tohumlarda % 56,5 oranında çimlenme olduğu halde üzerinden 6 gün süreyle damlalar halinde su geçirilenlerde %16,8; musluk suyunda yıkananlarda % 27,5 oranında çimlenme saptanmıştır. Burada su ile yıkamanın çimlenmeyi önleyen maddeleri yıkayarak uzaklaştırması sonucu fazla çimlenme beklenirken daha az çimlenme elde edilmiştir (Güncan 1982).

Büyük pıtrak (*Caucalis daucoides*) tohumlarının sahip olduğu dormansiyi ortadan kaldırmak için tohumlara uygulanan su ile yıkama ve değişken sıcaklık uygulamalarının etkisi incelenmiş ve bu işlemlerin çimlenme üzerine etkilerinin önemli derecede olmadığı bulunmuştur. Zira 6 gün üzerine su damlatılan tohumlar % 3,2; 2 gün süreyle musluk suyu ile yıkananlar % 1,5; buna karşın kontrol olarak alınan tohumlar keza % 1,5 oranında çimlenmiştir. Buda, yıkamanın çimlenmeyi önleyen kimyasal maddeleri uzaklaştıramadığı fikrini vermektedir (Güncan 1982).

Geniş yapraklı pıtrak (*Caucalis latifolia* L.) tohumları kuvvetli dormansiye sahiptir. Geniş yapraklı pıtrak tohumlarını damlalar halinde su ile yıkamanın değişken sıcaklığın çimlenme üzerine etkisi incelenmiş, bu işlemlerin kontrole göre çimlenmede önemli bir etkiye sahip olmadığı saptanmıştır. Nitekim kontrol tohumlarda çimlenme % 6 oranında olması yanında, değişken sıcaklık uygulananlarda % 4,5; 6 gün su damlatılanlarda % 6; musluk suyunda yıkananlarda ise % 1 oranında elde edilmiştir. Burada musluk suyunda yıkanan tohumların çimlenmesi kontrole göre azalmış ve bu azalış istatistikî olarak önemli bulunmuştur. Bu azalışın tarla düğün çiçeği ve yoğurt otunda olduğu gibi su alarak şişen tohumların yeterli oksijen ve sıcaklığı bulamaması sonucunda zararlanmalarından ileri gelmektedir (Güncan 1982).

Pembe ot (*Melampyrum arvense* L.) tohumları olgunlaşmadan önce hasat edildiğinde etrafındaki meyvenin bazı kimyasal maddeler içermesi nedeniyle tohumla birlikte siyahlaştığı gözlenmiştir. Bu tip meyveli tohumlar 15 ^{0}C'de diğer normal olgunlaşmış tohumlarla birlikte çimlendirmeye alınmış, ancak çimlenmedikleri bulunmuştur. Bu bize meyve içerisinde çimlenmeyi kimyasal

maddelerin varlığını göstermektedir. Diğer taraftan tohumlar da kuvvetli dormansiye sahiptir. Zira çimlenme için bütün koşullar sağlandığı, tohumlar yeterli derecede su alarak şiştikleri halde optimum sıcaklık derecelerinde en fazla % 27'si çimlenebilmiştir. Dormansiyi kaldırmak için tohumların su ile yıkanması ve değişken sıcaklıkta çimlendirilmesi dormansiyi kırma yönünde etkili olmamıştır (Güncan 1982) .

Sütleğen (*Euphorbia esula* L.) tohumlarında tohum kabuğunun ve endospermin çimlenme üzerindeki etkisi ve tohumların olgunlaşma sonrası uygulamaların çimlenmeye etkilerini araştırmak amacıyla yapılan bu çalışmada; olgunlaşmamış ve hiçbir muameleye tabi tutulmamış sütleğen tohumlarında 28 gün sonunda % 30 oranında çimlenme görülmüştür. Sıcak ve nemli koşullarda 12 hafta süreyle olgunlaşan tohumlarda ise 21 gün sonunda çimlenme % 58 oranında olmuştur. Kabuklu sütleğen tohumlarında tohum kabuğunun çıkarılması ve embriyoyu saran endospermin uzaklaştırılması yaklaşık % 80–90 oranında çimlenmeyi hızlandırmıştır. Fruktoz kabuklu sütleğen tohumlarında çimlendirmeyi artırmamıştır. Sütleğen tohumları nemli şartlarda olgulaştıktan sonra buna bağlı olarak kabuk örtüsünden dolayı gerçekleşen dormansiden etkilenebilmektedir (Foley 2002).

Yabani hardal tohumlarının minimum, optimum ve maksimum çimlenme sıcaklıklarını saptamak amacıyla yapılan çalışmada sonucunda çalışmada bu türün minimum çimlenme sıcaklığı 5 ^{o}C, maksimum çimlenme sıcaklığı 25 ^{o}C, optimum çimlenme sıcaklığı ise 10 ^{o}C olarak saptanmıştır. Bu sonuçlara göre, yabani hardal'ın dormansiye sahip olduğu kanısına varılmıştır. Aynı araştırmacının yabani fiğin minimum, optimum ve maksimum çimlenme sıcaklıklarını saptamak amacıyla yaptığı çalışmada, bu türün minimum çimlenme sıcaklığı 5 ^{o}C, maksimum çimlenme sıcaklığı 30 ^{o}C, optimum çimlenme sıcaklığı ise yabani hardal da olduğu gibi 10 ^{o}C olarak ortaya konmuştur. Aynı araştırmacı yabani hardal ve yabani fiğin çimlenme hızlarını tespit etmek amacıyla yaptığı çalışmada ise yabani hardal tohumlarının çimlenmelerinin tamamının 5 ve 10 ^{o}C'de 21. günde olduğu ve en erken çimlenmenin bu tarihte tamamlandığı saptanmıştır. Çimlenme sayımının yapıldığı son gün olan 28. günde 5, 20 ve 25 ^{o}C'lerde çimlenmeler görülürken, 10 ve 15 ^{o}C'lerde 21. günden sonra çimlenme saptanamamıştır. Yabani fiğde ise 2 ve 35

^{o}C'lerde çimlenme saptanamazken 28. günde 5, 10, 15 ve 25 ^{o}C'lerde çimlenmeler görülmüş ancak 20 ^{o}C'de 14. günden sonra çimlenme saptanamamıştır. Çimlenmenin tamamının ilk defa 20 ^{o}C'de 14. günde olduğu bulunmuştur (Boz 1997).

Bewley ve ark. (1985), yabani hardal tohumlarındaki dormansinin embriyo ile dış koşullar arasında engel oluşturan testadan meydan geldiğini bildirmişlerdir. Çimlenmenin oluşabilmesi için gerekli olan oksijen alımı yabani hardal tohumlarının üzerinde bulunan zamk maddesi nedeniyle engellendiğinden çimlenmenin olmadığını, ayrıca toprakta yabani hardal tohumlarının çimlenmesinin engellenmesi için yaklaşık 0.8 cm'lik toprak kalınlığının yeterli olduğunu bildirmektedirler.

Soda otu (*Salsola kali* L.) optimum çimlenme sıcaklığını araştırmak amacıyla yapılan çalışmada on günlük inkubasyon sonucunda söz konusu yabancı otun optimum çimlenme sıcaklığı 15 ^{o}C olarak tespit edilmiştir. Ayrıca tohumların % 85.25'i 3-5 ^{o}C arasında, % 82.22'si 5-10 ^{o}C arasında, % 87'si 10-15 ^{o}C arasında, % 87.75'i 15-20 ^{o}C arasında, % 72.5'i 20-25 ^{o}C arasında % 27'si 25-30 ^{o}C arasında çimlendiği saptanmıştır (Yiğit ve Güncan 1997).

Gökbaş (*Centaurea depressa* Bieb.)'ın hasattan sonra 1, 6 ve 12 ay oda sıcaklığında tutulan tohumlarının farklı sıcaklıklarda çimlenmeleri gözlenmiştir. Yaş ilerledikçe çimleme oranlarının arttığı gözlenmiştir. Sıcaklık arttıkça çimlenme oranı düşmektedir. Gökbaş düşük toprak sıcaklığında çimlenmekte ve çıkış yapmaktadır. Optimum çimlenme sıcaklığı 5–10 ^{o}C olduğu saptanmıştır. Gökbaşta farklı toprak nem düzeylerinde en fazla çıkış % 16 ile % 25 yarayışlı nem oranında gerçekleşmiştir. En yüksek çimlenme % 25 yarayışlı nemde olduğu tespit edilmiştir (Erciş ve ark. 1997).

Kekre (*Acroptilon repens* L.) tohumlarında yapılan bir çalışmada, sabit debi ile akan suda 4 saat yıkanan kekre tohumlarının % 35'i, 24 saatte % 51,5'i, 48 saatte % 61, 72 saatte yıkananların ise % 70'i çimlenmiş ve yıkanmamış tohumların %31,5'nin çimlenebildiği saptanmıştır. Ön üşütme uygulanan kekre tohumlarında çimlenme oranı % 73 iken, işlem görmemiş tohumlarda % 31.5 olarak tespit edilmiştir (Sözeri ve Erdiler 1993).

3. MATERYAL VE METOT

Araştırmada materyal olarak 2006 yılında Konya ilinden toplanan 7 tür yabancı ot tohumu kullanılmıştır (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Denemede kullanılan ve çimlenme özellikleri belirlenen yabancı ot türleri

Familya	**Tür adı**	**Türkçe adı**
Amaranthaceae	*Amaranthus retroflexus* L.	Horozibiği
Chenopodiaceae	*Chenopodium album* L.	Sirken
Boraginaceae	*Heliotropium europaeum* L.	Bozot
Zygopyllaceae	*Peganum harmala* L.	Üzerlik
Asteraceae	*Taraxacum officinale* Weber.	Karahindiba
Fabaceae	*Alhagi camelorum* Fisch.	Deve dikeni
Rubiaceae	*Galium aparine* L.	Yapışkanot

Çizelge 3.1'de belirtilen yabancı otların bazı biyolojik özelliklerinin araştırılması amacıyla bir dizi çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalar çoğalmada önemli role sahip olan tohumların çimlenmesi üzerinde yoğunlaştırılmıştır. Çalışmada kullanılan tohumlar çimlendirme tarihine kadar oda sıcaklığında kağıt zarflar içerisinde bekletildikten sonra dormansi kırma çalışmalarına tabi tutulmuştur. Denemeye alınan tohumların aynı büyüklükte ve aynı renkte olmasına dikkat edilmiştir.

3.1. Tohumların Bazı Çimlenme Özellikleri

3.1.1. Tohumların çimlenme sıcaklığı, hızı ve süresinin tespiti

Bu amaçla olgunlaşmış bitkilerden alınan söz konusu yabancı ot tohumları, üzerine tek, taban kısmına iki kat filtre kağıdı yerleştirilen ve 5 ml saf su ile

nemlendirilen, 9 cm çapındaki petrilere ve her bir petriye 50 adet tohum gelecek şekilde ekimleri yapılmıştır. Ekim işlemi bittikten sonra petriler 2, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35 ve 40°C sabit sıcaklıkta çalışan çimlendirme dolaplarına konarak 28 gün süreyle çimlenmeleri gözlenmiştir. Denemeler 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

Tohumların, deneme başladığı günden itibaren 1., 3., 5., 7., 14., 21. ve 28. günlerde çimlenme sayımları yapılmış ve 28. gün sayımlara son verilmiştir. Çimlenmeye alınan tohumlarda radikulası dışarı çıkan tohumlar çimlenmiş olarak kabul edilmiş ve petri kutusunun dışına alınmıştır (Uygur 1991). Petrilerde ortam neminin azaldığı durumlarda ihtiyaca göre su verilmiştir.

Ayrıca üzerlik, horozibiği ve deve dikeni (meyvesiz) tohumlarında 2 ve 5 °C'de çimlenme olmadığı için bu türlerin minimum çimlenme sıcaklığını saptamak amacıyla söz konusu tohumlar 7 °C'de 28 gün süreyle çimlendirmeye alınmıştır. Yine üzerlik, bozot, horozibiği ve deve dikeni (meyvesiz) tohumlarında 40 °C'de çimlenmeler görüldüğü için bu türlerin maksimum çimlenme sıcaklığını saptamak amacıyla söz konusu tohumlar yukarıdaki sıcaklıklara ilaveten 43 ve 45 °C'de 28 gün süreyle çimlendirmeye alınmıştır.

Böylece değişik sıcaklık derecelerinde tohumların çimlenme hızları, çimlenme süreleri, minimum, optimum ve maksimum çimlenme sıcaklıkları tespit edilmiştir. Araştırmalar sonucunda elde edilen bulguların istatistiki analizleri tesadüf blokları deneme desenine göre MSTAT-C istatistik programında yapılmıştır. F testi yapmak suretiyle farklılıkları tespit edilen işlemlerin ortalama değerleri "LSD" önem tespitine göre gruplandırılmıştır.

3.1.2. Topraktaki farklı nem düzeylerinin çimlenme üzerine etkisi

Saksı denemelerinde kullanılan toprakların tarla kapasitesini saptamak amacıyla toprak önce doğal haliyle sonrada 105 °C'de kurutularak yeniden tartılmış ve böylece aradaki fark alınarak toprağın içerdiği nem bulunmuştur. Bu saksıdaki kurutulmuş toprağa, saksının altından sızma olana kadar su verilmiştir. Sızma başladıktan sonra su verme işlemine son verilmiş ve sızma duruncaya kadar saksılar bekletilmiştir. Su ile doymuş olan bu saksıdaki toprak tekrar tartılmış ve fırınlanmış toprak ile aralarındaki fark alınarak tarla kapasitesi tespit edilmiştir.

% 39 kum, % 37.6 silt ve % 23.4 kil ihtiva eden toprak, tarla kapasitesinin %25'i, %50'si, %75'i ve %100'ü oranındaki nemi sağlayacak şekilde nemlendirilmiştir. Daha sonra bu topraklar 15 cm çapında ve 13 cm derinliğindeki plastik saksılara 3 tekerrürlü olarak konulmuş ve her saksıya 50 adet tohum 2–3 cm derinliğe gelecek şekilde ekilmiştir. Ekim işlemi tamamlandıktan sonra nem düzeyini sabit tutabilmek ve buharlaşma yolu ile nem kaybını önlemek için saksıların ağızları plastik örtü ile örtülmüştür. Bu saksılar oda sıcaklığında 28 gün süre ile tutulmuş ve birer gün ara ile saksılar tartılarak hem kaybolan su ilave edilmiş ve hem de çimlenen tohumlar sayılarak ortadan uzaklaştırılmıştır.

3.1.3. Tohumlarda dormansi kırma çalışmaları

Denemede ele alınan yabancı ot türlerinin tohumlarında dormansinin varlığı ve varsa dormansinin kırılması için aşağıda belirtilen bir seri araştırma yapılmıştır. Dormansiyi kırma çalışmalarında aşağıda belirtilen her işlem için, araştırmaya alınan yabancı ot tohumları 9 cm çapındaki üzerinde tek, tabanında iki kat filitre kağıdı bulunan ve 5 ml saf su ile nemlendirilmiş petrilere ve her bir petriye 50 adet tohum gelecek şekilde ekim işlemi yapılmıştır. Dormansi kırma çalışmalarında çimlendirmeler her yabancı ot türü tohumlarının ortak değeri olan optimum sıcaklık derecelerinde yani 25 °C'ye ayarlı çimlendirme dolaplarına konarak 28 gün süreyle çimlenmeleri gözetlenmiştir. Denemeler 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur.

Denemenin başladığı günden itibaren 1., 3., 5., 7., 14., 21. ve 28. günlerde sayım yapılmış ve 28. gün sonunda sayımlara son verilmiştir. Sayımlar esnasında radikulası dışarı çıkan tohumlar çimlenmiş olarak kabul edilmiş ve petri kutusunun dışına alınmıştır (Uygur 1991). Petrilerde ortam neminin azaldığı durumlarda ihtiyaca göre su verilmiştir. Araştırmalar sonucunda elde edilen bulguların istatistiki analizleri tesadüf blokları deneme desenine göre MSTAT-C istatistik programında yapılmıştır. F testi yapmak suretiyle farklılıkları tespit edilen işlemlerin ortalama değerleri "LSD" önem tespitine göre gruplandırılmıştır. Araştırmada dormansi kırma işlemleri şöyle sıralayabiliriz:

3.1.3.1. Tohumları düşük sıcaklıkta bekletme (ön üşütme) uygulaması

Tohumlarda ön üşütmenin dormansiyi ne şekilde etkileyebileceğini araştırmak amacıyla tohumlar, 4°C'de bir hafta süreyle düşük sıcaklığa tabi tutulduktan sonra çimlenmeye alınmıştır (Mennan 1998).

3.1.3.2. Tohumları yüksek sıcaklıkta bekletme (ön ısıtma) uygulaması

Yüksek sıcaklığın dormansi üzerine etkisini araştırmak amacıyla yapılan bu çalışmada tohumlar 30°C'de bir hafta süreyle bekletildikten sonra çimlenmeye alınmıştır (Mennan 1998).

3.1.3.3. Tohumları su ile yıkama uygulaması

Dormansiye sahip olan birçok tohumlar çimlenmeyi önleyen kimyasal maddelere sahiptir. Araştırma konusu olan tohumlar 24, 48 ve 72 saat süreyle 25 saniyede 1 lt su akıtan sabit debi uygulamasına tabi tutularak çimlenmeye alınmıştır (Mennan 1998).

3.1.3.4. Tohumları suda bekletme uygulaması

Tohumları suda bekletmenin inhibitörleri yıkayarak ve tohum kabuğunu yumuşatarak dormansiyi ne ölçüde etkilediğini saptamak amacıyla tohumlar 24, 48 ve 72 saat suda bekletilmiş ve daha sonra çimlenmeye alınmıştır (Mennan 1998).

3.1.3.5. Tohum kabuğunun mekanik olarak aşındırılması

Araştırmaya konu olan tohumlar iki zımpara karton arasında sürtünme ile aşındırılarak çimlenmeye alınmıştır.

3.1.3.6. Meyve kabuğunun uzaklaştırılması

Üzerinde meyve kabuğu bulunan ve kabuğun çimlenmeyi önlediği saptanan deve dikeni tohumlarında meyvenin çimlenme üzerindeki etkisini araştırmak amacıyla meyveli tohumlar ve çıplak tohumlar ile meyve kabukları aynı ortama konarak çimlenmeye alınmıştır.

Ayrıca denemelere geçmeden önce yaptığımız ön çalışmada tohum kabuğu üzerindeki patojenleri ortadan kaldırmak amacıyla % 1'lik sodyum hipoklorit ile muamele edilen tohumlardan sadece üzerlik tohumlarının çimlenme oranında artış olduğu gözlenmiştir. Diğer türlere ait tohumların çimlenme oranlarında bir değişiklik görülmemiştir. Bu nedenle üzerlik tohumları % 1'lik sodyum hipoklorit çözeltinde 30 sn bekletilmiş ve 3 kere saf sudan geçirildikten sonra ekim işlemi yapılmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Konya yöresinde yaygın olan bazı yabancı ot türlerinde çimlenme- sıcaklık, çimlenme-nem ilişkileri araştırılmış, dormansi durumları ve dormansi kırma yöntemleri üzerinde çalışmalar yapılmış ve edilen sonuçlar aşağıda ayrı başlıklar altında verilmiştir.

4.1. Horozibiği (*Amaranthus retroflexus* L.) Tohumlarının Bazı Çimlenme Özellikleri

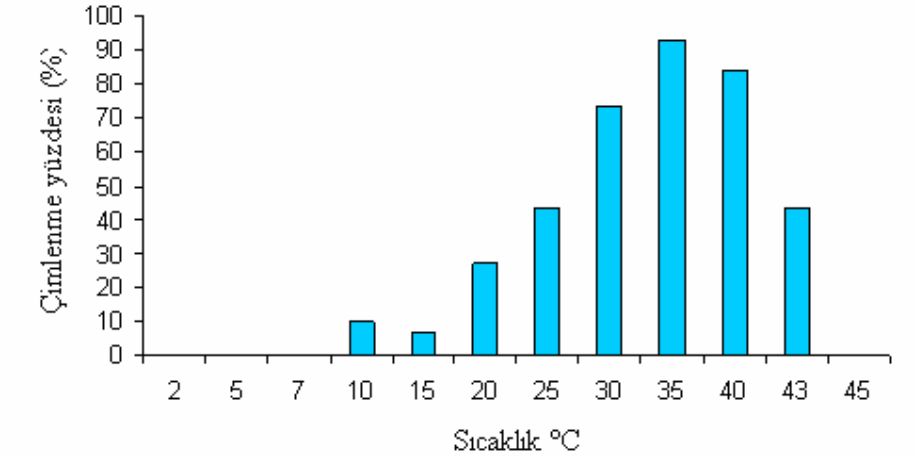


Şekil 4.1. Horozibiği (*Amaranthus retroflexus* L.) (Blaich 2005)

4.1.1. Tohumların çimlenme sıcaklığı, hızı ve süresinin tespiti

Horozibiği tohumlarının optimum, minimum ve maksimum çimlenme sıcaklığını saptamak amacıyla yapılan denemeler sonucunda 2, 5, 7 ve 45 °C'de çimlenme olmazken, 10 °C'de % 10; 15 °C'de % 6.5; 20 °C'de % 27; 25 °C'de % 43.5; 30 °C'de % 73.5; 35 °C'de % 93; 40 °C'de % 84 ve 43 °C'de % 43.5 oranında çimlenme saptanmıştır. Bu değerlerden anlaşılacağı üzere horozibiği'nin minimum çimlenme sıcaklığı 7–10 °C, optimum çimlenme sıcaklığı 30–40 °C ve maksimum

çimlenme sıcaklığı 43–45 °C (45 °C'de çimlenme olmamıştır) olarak tespit edilmiştir.



Şekil 4.2. Horozibiği (*Amaranthus retroflexus* L.)'nin çimlenme sıcaklıkları

Farklı sıcaklıklarda elde edilen çimlenme yüzdelerine bakıldığında 35 ve 40 °C diğer tüm sıcaklıklardan istatistiki olarak farklı bulunmuştur (Çizelge 4.3.) Çimlenme hızı, sıcaklık derecelerine bağlı olarak değişmektedir. Horozibiği tohumlarında ilk çimlenmeye 10 °C'de 5. günde rastlanırken; 15, 20 ve 43 °C'de 3. günde ve 25, 30, 35 ve 40 °C'de ise 1. günde rastlanmıştır. Sıcaklığın artmasıyla birlikte çimlenmenin daha erken başladığı görülmektedir. Optimum sıcaklık derecelerinde çimlenme süresi 21–28 gün olarak bulunmuştur (Çizelge 4.1). Üstüner (2002), horozibiği tohumlarının minimum çimlenme sıcaklığını 10 °C, optimum çimlenme sıcaklığı 15–35 ^{o}C ve maksimum çimlenme sıcaklığını ise 40 ^{o}C'nin üzerinde olduğunu bildirmiştir. Steckel ve ark. (2004) , *Amarantus* spp. tohumlarının maksimum çimlenmesi için optimum sıcaklık derecesi sürünücü horozibiği (*Amaranthus blitoides* S.Wats.) dışındaki diğer türler için 20 ^{o}C'den yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Ghorbani ve ark. (1999), horozibiği tohumlarının minimum çimlenme sıcaklığının 5 °C, maksimum çimlenmenin ise 35–40 °C'lerde olduğunu belirlemişlerdir. Dormant *Amaranthus* spp. tohumlarının çimlenme sıcaklıkları, Schonbeck ve Egley (1980), 35–40 °C; Hendrick ve Taylorson (1976), 40 °C; Kadman-Zahavi (1960), 30 °C ve Martin (1943), ise 35 °C olarak bildirmişlerdir.

Çizelge 4.1. Horozibiği (*Amaranthus retroflexus* L.) tohumlarının farklı sıcaklıklardaki çimlenme oranı (%)

Sıcaklık/ Günler	1. Gün	3. Gün	5. Gün	7. Gün	14. Gün	21. Gün	28. Gün	Toplam (%)
7 °C	0	0	0	0	0	0	0	0
10 °C	0	0	8.5	0.5	1	0	0	10
15 °C	0	3.5	0	2	0.5	0.5	0	6.5
20 °C	0	22	4	0.5	0.5	0	0	27
25 °C	5	33.5	1.5	1	2	0,5	0	43.5
30 °C	19	17	23	6.5	6	2	0	73.5
35 °C	43	20	22.5	4.5	2	0	1	93
40 °C	17.5	36.5	14	11	4	0.5	0.5	84
43 °C	0	25.5	8.5	5.5	4	0	0	43.5
45 °C	0	0	0	0	0	0	0	0

Çukurova Bölgesi'nde yapılan çalışmada, horozibiği'nin minimum, optimum ve maksimum çimlenme sıcaklıklarının sırası ile 10, 30 ve 40 °C olduğu ifade edilmektedir (Üremiş ve Uygur, 1999). Rusya'da yapılan çalışmada, bu bitkinin en düşük 18–20 °C'de, en yüksek 40 °C'de çimlendiği bildirilmektedir (Kozhevinkova 1976). Yunanistanda yapılan diğer bir çalışmada ise, horozibiği tohumlarının 20–45 °C'nin üzerindeki sıcaklıklarda çimlendikleri belirtilmektedir (Giannopolitis 1981). Kaya ve Nemli (2004), Nazilli yöresinden alınan horozibiği tohumları minimum 15 °C'de, Menemen yöresinden alınan tohumlar ise minimum 10 °C'de çimlendiğini belirtmişlerdir. Nazilli ve Menemen yöresinden alınan horozibiği tohumları ise maksimum 35 °C'de çimlendiğini tespit etmişlerdir.

4.1.2. Topraktaki farklı nem düzeylerinin çimlenme üzerine etkisi

Tarla kapasitesinin % 25'i, 50'si, 75'i ve 100 oranının da nem içeren topraklarda horozibiği tohumlarının çimlenme oranları ve maksimum çimlenme günleri Çizelge 4.2'de verilmektedir.

Çizelge 4.2. Horozibiği (*Amaranthus retroflexus* L.) tohumlarının tarla kapasitesinin % 25'i, 50'si, 75'i ve 100 nem içeren topraklardaki çimlenme oranları (%)

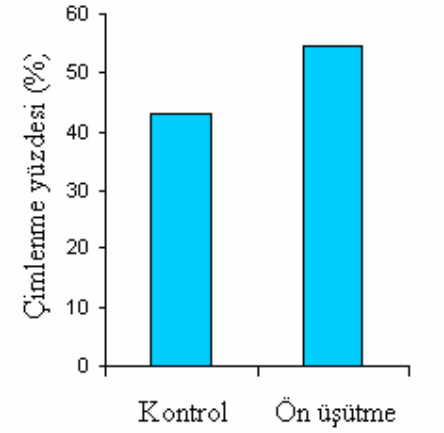
Çimlenme Oranı ve Süresi	**Tarla Kapasitesi Nem Oranı (%)**			
	25	**50**	**75**	**100**
Maksimum Çimlenme Süresi (Gün)	4–6.	2–4.	2–4.	2–4.
Çimlenme Oranı (%)	6.66	34.66	42.66	5.33

Elde edilen bulgulara göre tarla kapasitesinin % 25'i oranında nem içeren topraklarda çimlenme oranı % 6.66; % 50'de % 34.66; % 75'de % 42,66 ve % 100 oranında nem içeren topraklarda ise % 5.33 olarak tespit edilmiştir. Horozibiği tohumlarında en yüksek çimlenme oranı tarla kapasitesinin % 75'i oranında nem içeren topraklarda gerçekleşmiştir (Çizelge 4.2). Bu çimlenmelerin daha çok 2–4. günler (% 56.25) arasında yoğunluk kazandığı gözlenmiştir. En düşük çimlenme oranı ise tarla kapasitesinin %100'ü oranında nem içeren topraklarda gerçekleşmiştir. Bu bulgular taban suyu seviyesi yüksek ve nem oranı fazla olan topraklarda horozibiği yoğunluğunun az olacağını göstermektedir. Erçiş ve ark. (1972) gökbaşta (*Centaurea depressa* Bieb.) farklı toprak nem düzeylerinde en fazla çıkış % 16 ile % 25 yarayışlı nem oranında gerçekleştiğini bildirmişlerdir.

4.1.3. Tohumlarda dormansi kırma çalışmaları

4.1.3.1. Düşük sıcaklıkta bekletme (ön üşütme) uygulaması

Horozibiği tohumlarında ön üşütmenin çimlenme üzerindeki etkisini araştırmak amacıyla yapılan bu çalışmada, ön üşütme uygulamasının horozibiği tohumlarında çimlenmeyi artırdığı gözlenmiştir. Şekil 4.3'den anlaşılacağı üzere uygulama görmemiş çıplak tohumlarda (kontrol) çimlenme oranı % 43 iken bu oran düşük sıcaklıkta bekletme ile % 54.66 düzeyine çıkmıştır.

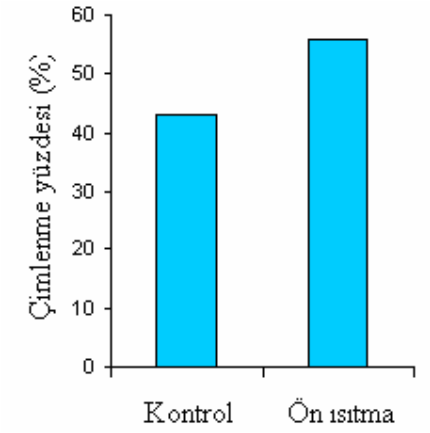


Şekil 4.3. Ön üşütme uygulamasının horozibiği (*Amaranthus retroflexus* L.) tohumlarının çimlenmesine etkisi

4 °C'de 7 gün bekletilen tohumların çimlenme oranlarının kontrole göre % 27 oranında artması ve bu artışın istatistiki olarak önemli oluşu, düşük sıcaklık uygulamasının dormansiyi kırma yönünde etkili olabileceğini göstermektedir (Çizelge 4.4). Martin (1943), dormant horozibiği tohumlarının 5 °C'de 6 ay bekletilmesi ile tohumların çimlenme oranlarında bir değişiklik olmadığını bildirmiştir. Kigel ve ark. (1979), horozibiği tohumlarının 5 °C'de 3 gün bekletilmesinin tohumların çimlenme oranlarında kısmen etkili olduğunu bildirmişlerdir. Üstüner (2002), horozibiği tohumlarının 5 °C'de 1 hafta tutulması ile çimlenmenin % 21'den % 98.6 seviyesine yükseldiğini ve bu işlemin tohumların çimlenme hızını artırıcı bir etkisinin olduğunu bildirmiştir. Yaptığımız çalışma ile bulduğumuz sonuçlar, Kigel ve ark. (1979) ve Üstüner (2002) tarafından bulunan sonuçlar ile benzerlik göstermektedir.

4.1.3.2. Yüksek sıcaklıkta bekletme (ön ısıtma) uygulaması

Horozibiği tohumlarında ön ısıtmanın çimlenme üzerindeki etkisini araştırmak amacıyla yapılan bu çalışmada, ön ısıtma uygulamasının horozibiği tohumlarında çimlenmeyi artırdığı gözlenmiştir. Şekil 4.4'den anlaşılacağı üzere uygulama görmemiş tohumlarda (kontrol) çimlenme % 43 iken bu oran yüksek sıcaklıkta bekletme ile % 56 düzeyine çıkmıştır.

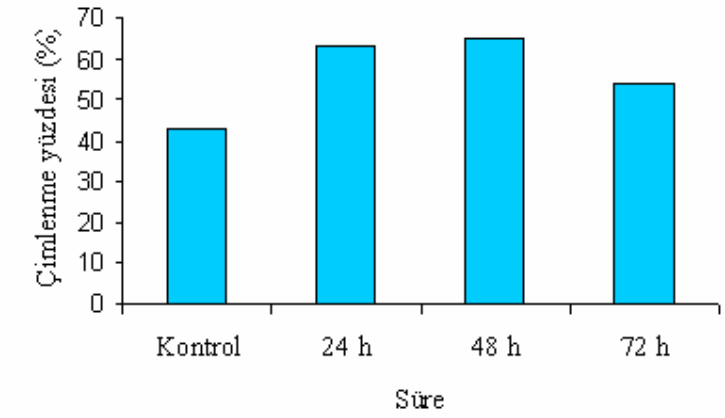


Şekil 4.4. Ön ısıtma uygulamasının horozibiği (*Amaranthus retroflexus* L.) tohumlarının çimlenmesine etkisi

30 °C'de 7 gün bekletilen tohumların çimlenme oranlarının kontrole göre artması ve bu artışın istatistiki olarak önemli oluşu, yüksek sıcaklık uygulamasının dormansiyi kırma yönünde etkili olabileceğini göstermektedir (Çizelge 4.4). Üstüner (2002), horozibiği tohumlarının 40 °C'de 1 hafta bekletilmesi ile çimlenmenin % 21'den % 83'e yükseldiğini ayrıca bu işlemin tohumlarda çimlenmeyi hızlandırıcı etkisinin olduğunu belirtmektedir. Yaptığımız çalışma sonucu elde ettiğimiz bulgular Üstüner (2002) tarafında bulunan sonuçlarla benzerlik göstermektedir. Ancak Üstüner (2002)'in yaptığı çalışmada çimlenme oranındaki artışın bizim bulgularımıza göre çok daha yüksek olmasının nedenini, tohumların bekletildiği sıcaklık derecelerinin farklı oluşuna bağlayabiliriz.

4.1.3.3. Su ile yıkama uygulaması

Bu çalışmada horozibiği tohumlarının 24, 48 ve 72 saat süreyle suda yıkanmasının çimlenme üzerine etkisi incelenmiştir. Şekil 4.5'den anlaşılacağı üzere horozibiği'nin 24, 48 ve 72 saat suda yıkanan tohumlarında sırasıyla % 63.33, % 65.33 ve % 54 oranında çimlenmeler elde edilmiştir. Kontrolde ise % 43'lik bir çimlenme gerçekleşmiştir.

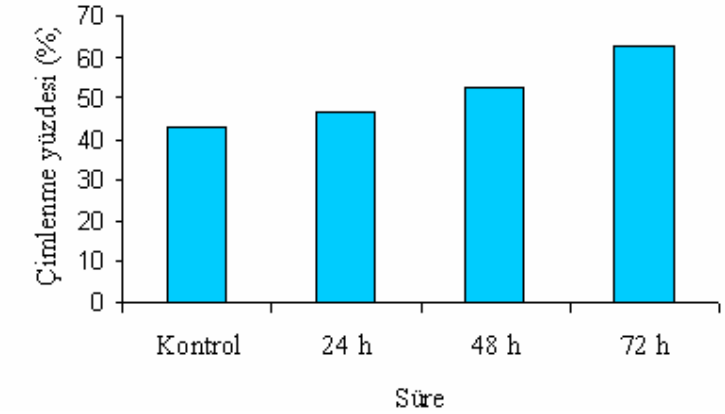


Şekil 4.5. Su ile yıkama uygulamasının horozibiği (*Amaranthus retroflexus* L.) tohumlarının çimlenmesine etkisi

Kontrol ile tüm uygulamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur. 24 ve 48 saat yıkama arasındaki fark önemsiz olmasına karşın, bu iki uygulama ile 72 saat yıkama arasındaki fark önemli bulunmuştur (Çizelge 4.4). Ayrıca bu uygulama ile horozibiği tohumlarında en yüksek çimlenme 1. günde, kontrolde ise 3. günde olmuştur. Dolayısı ile bu uygulamaların çimlenmeyi hızlandırıcı bir etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Üstüner (2002), horozibiği tohumlarının 8 saat yıkanması ile çimlenmenin % 21'den % 40.6'ya, 32 saat yıkama ile % 61.6'ya yükseldiğini tespit etmiştir.

4.1.3.4. Suda bekletme uygulaması

Tohumların suda bekletilmesinin dormansiyi ne derece etkileyebileceğini araştırmak amacıyla horozibiği tohumlarıyla yapılan deneme sonucunda suda bekletme süresinin artmasıyla beraber çimlenme oranının da arttığı gözlenmiştir. Şekil 4.6'da kontrolde % 43, 24 saat suda bekletmede % 46.66, 48 saat suda bekletmede % 52.66 ve 72 saat suda bekletmede % 62.66 oranında çimlenme olduğu görülmektedir. 72 saat suda bekletme uygulaması diğer iki uygulama ve kontrole göre istatistiki olarak önemli bulunmuştur. 24 saat suda bekletme ile çimlenme oranında kontrole göre az bir artış olmasına rağmen, bu uygulama ile kontrol arasındaki fark istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.4).

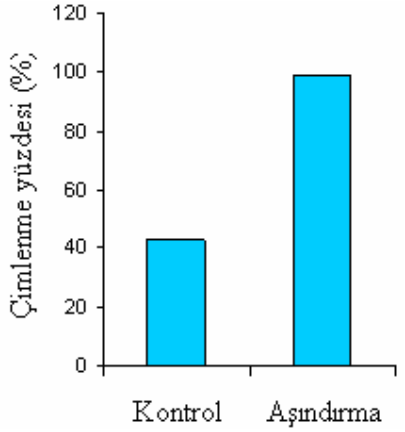


Şekil 4.6. Suda bekletme uygulamasının horozibiği (*Amaranthus retroflexus* L.) tohumlarının çimlenmesine etkisi

Ayrıca 48 saat suda bekletme işlemi sırasında, 48 saatlik süre dolmadan tohumların % 21'nin, 72 saat bekletmede ise % 40.6'sının su içinde çimlendiği gözlenmiştir. Bu uygulamalar ile horozibiği tohumlarında en yüksek çimlenme 1. günde, kontrolde ise 3. günde olmuştur. Dolayısıyla bu uygulamaların çimlenmeyi hızlandırıcı bir etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Üstüner (2002), tohumların durgun suda 7 gün bekletilmesi ile çimlenmenin % 21'den % 92.6'ya yükseldiğini ve bu işlemin çimlenme hızı üzerinde de etkili olduğunun bildirmiştir. Araştırmacının elde ettiği sonuç ile bizim bulduğumuz sonuçlar benzerlik göstermektedir. Yapılan bu çalışmada çimlenme oranında ki artışın bizim bulgularımıza göre yüksek olmasının nedenini, tohumları suda bekletme sürelerinin farklılığına bağlayabiliriz.

4.1.3.5. Tohum kabuğunun mekanik olarak aşındırılması

Tohum kabuğunun mekanik olarak aşındırılması işleminin dormansiyi ne derece etkileyebileceğini araştırmak amacıyla horozibiği tohumlarıyla yapılan deneme sonucunda, tohumlara uygulanan bu işlemin kontrole nazaran çimlenmeyi artırdığı tespit edilmiştir. Şekil 4.7'de uygulama görmemiş çıplak tohumlarda (kontrol) çimlenme % 43, tohum kabuğunun mekanik olarak aşındırılması ile çimlenmenin % 98.66 seviyesine ulaştığı görülmektedir.



Şekil 4.7. Tohum kabuğunun mekanik olarak aşındırma işleminin horozibiği (*Amaranthus retroflexus* L.) tohumlarının çimlenmesine etkisi

Bu uygulama ile tohumlardaki çimlenme oranının kontrole göre arttığı ve bu artışın istatistiki olarak önemli olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.4). Buda bize horozibiği tohumlarındaki dormansinin büyük ölçüde tohum kabuğunun sertliğinden ileri geldiğini göstermektedir. İskenderoğlu ve ark. (1993), horozibiği tohumlarında tohum kabuğunun mekanik olarak aşındırılması ile çimlenme oranın da artışlar olduğunu bildirmişlerdir. Üstüner (2002), Niğde yöresinde yaptığı çalışmada, horozibiği tohumlarında, tohum kabuğunun mekanik olarak aşındırılması ile çimlenmenin % 21'den % 70.6'ya yükseldiğini ve bu işlemin çimlenme hızı üzerinde etkili olduğunu bildirmiştir. Her iki araştırmacının yaptığı çalışmada tohumlara uygulanan bu işlemin çimlenme oranını artırdığı görülmektedir. Bu araştırmacıların elde ettikleri sonuçlarla bizim bulduğumuz sonuçlar benzerlik göstermektedir.

Çizelge 4.3. Horozibiği (*Amaranthus retroflexus* L.) tohumlarının farklı sıcaklık derecelerindeki çimlenme oranları (%)

Sıcaklık Dereceleri (°C)	**Çimlenme Yüzdesi (%)**		**Sıcaklık Dereceleri (°C)**	**Çimlenme Yüzdesi (%)**	
2 °C	0	f**	25 °C	43.5	c
5 °C	0	f	30 °C	73.5	b
7 °C	0	f	35 °C	93	a
10 °C	10	e	40 °C	84	a
15 °C	6.5	ef	43 °C	43.5	c
20 °C	27	d	45 °C	0	f

LSD(%1): 9.44

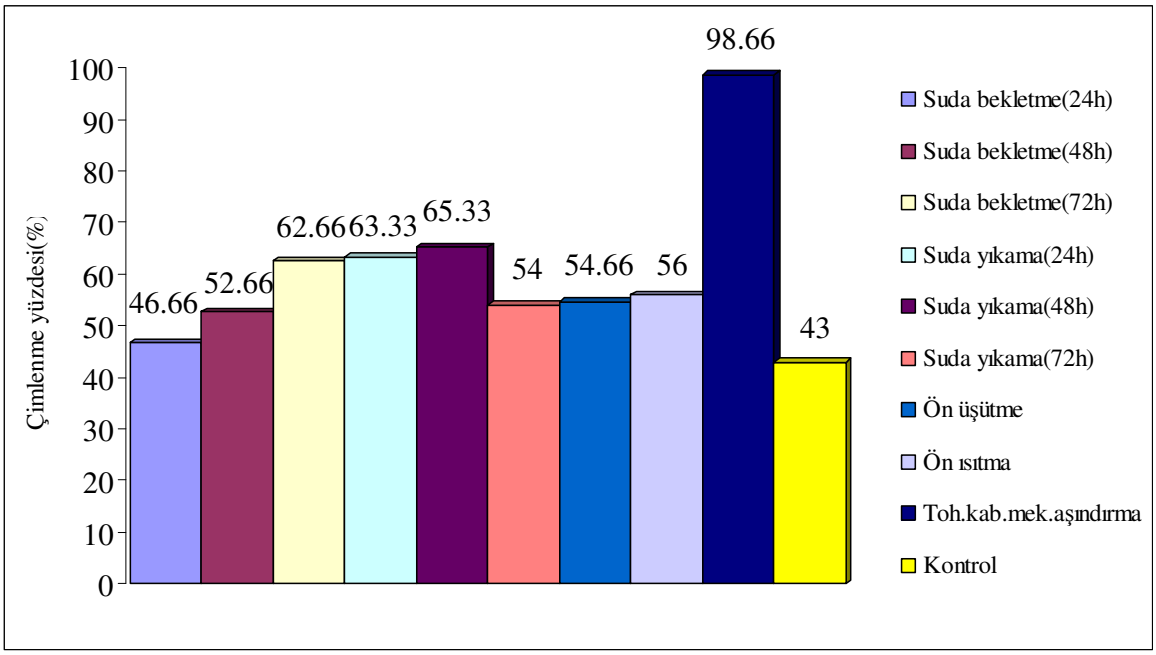
(**) İşareti aynı harflerle gösterilen ortamlar arasındaki farklılığın %1 ihtimal sınırına göre önemli olmadığını göstermektedir.

Çizelge 4.4. Horozibiği (*Amaranthus retroflexus* L.) tohumlarında dormansi kırma uygulamalarında edilen çimlenme oranları (%)

Uygulamalar	**Çimlenme Yüzdesi (%)**		**Uygulamalar**	**Çimlenme Yüzdesi (%)**	
Su ile yıkama (24h)	63.33	b**	Durgun suda bekletme (24h)	46.66	cd
Su ile yıkama (48h)	65.33	b	Durgun suda bekletme (48h)	52.66	bcd
Su ile yıkama (72h)	54.00	bcd	Durgun suda bekletme (72h)	62.66	bc
Ön üşütme (7 gün)	54.66	bcd	Tohum kab. mek. Aşıdırma	98.66	a
Ön ısıtma (7 gün)	56.00	bcd	Kontrol	43.00	d

LSD(%1):16,52

(**) İşareti aynı harflerle gösterilen ortamlar arasındaki farklılığın %1 ihtimal sınırına göre önemli olmadığını göstermektedir



Şekil 4.8. Horozibiği (*Amaranthus retroflexus* L.) tohumlarında dormansi kırma uygulamaları
(Grafikte soldan sağa sütunlar, yanda yukarıdan aşağı isim sırasına göre verilmiştir)

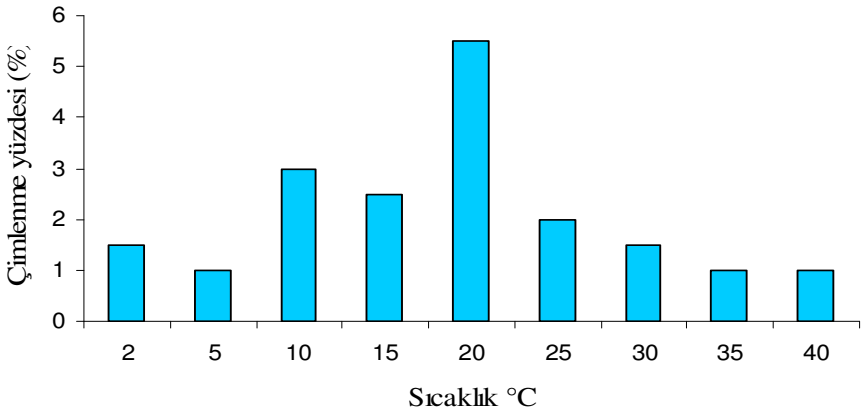
4.2. Sirken (*Chenopodium album* L.) Tohumlarının Bazı Çimlenme Özellikleri



Şekil 4.9. Sirken (*Chenopodium album* L.) (Prostak 2007)

4.2.1. Tohumların çimlenme sıcaklığı, hızı ve süresinin tespiti

Sirken tohumlarının optimum, minimum ve maksimum çimlenme sıcaklığını saptamak amacıyla yapılan denemeler sonucunda 2, 30 °C'lerde % 1.5; 5, 35 ve 40 °C'lerde % 1; 10 °C'de % 3; 15 °C'de % 2.5; 20°C'de % 5.5 ve 25 °C'de % 2 oranında bir çimlenme saptanmıştır. Elde edilen bulgulara göre sirken tohumlarının minimum çimlenme sıcaklığı 0–2 °C, optimum çimlenme sıcaklığı 15–25 °C ve maksimum çimlenme sıcaklığı 40 °C olarak tespit edilmiştir.



Şekil 4.10. Sirken (*Chenopodium album* L.)'nin çimlenme sıcaklıkları

Farklı sıcaklık dereceleri arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.7). Çimlenme hızı ve süresi, sıcaklık derecelerine bağlı olarak değişmektedir. Sirken tohumlarında ilk çimlenme 2 ve 25 °C'de 5. günde; 5 °C'de 21. günde; 10 ve 15 °C'de 14. günde; 20, 30 ve 40 °C'lerde 3. günde ve 35 °C'de ise 1. günde olmuştur. Optimum sıcaklık derecelerinde çimlenme süresi 7–21 gün olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Sirken (*Chenopodium album* L.) tohumlarının farklı sıcaklıklardaki çimlenme oranları (%)

Sıcaklık/ Günler	1. Gün	3. Gün	5. Gün	7. Gün	14. Gün	21. Gün	28. Gün	Toplam (%)
2 °C	0	0	0.5	0	0.5	0	0.5	1.5
5 °C	0	0	0	0	0	0.5	0.5	1
10 °C	0	0	0	0	1.5	1	0.5	3
15 °C	0	0	0	0	0.5	2	0	2.5
20 °C	0	1	1.5	0.5	1.5	1	0	5.5
25 °C	0	0	1	1	0	0	0	2
30 °C	0	0.5	0	0	0.5	0	0.5	1.5
35 °C	0.5	0	0.5	0	0	0	0	1
40 °C	0	0.5	0	0	0.5	0	0	1

Üstüner (2002), sirken tohumlarının optimum çimlenme sıcaklığı 15–25 °C, minimum çimlenme sıcaklığını 5 °C altında ve maksimum çimlenme sıcaklığını da 30 °C üzerinde olduğunu bildirmiştir. Martin (1943), sirken'nin dormant olmayan tohumlarının optimum çimlenme sıcaklığını 25 °C olarak bildirmiştir. Özer (1996), sirken'nin optimum çimlenme sıcaklığı tohumların orjinine ve yaşına bağlı olduğunu, genel olarak optimum çimlenme sıcaklığının 10–25 °C arasında olduğunu bildirmiştir. Jursík ve ark. (2003), yüksek sıcaklıkta olgunlaşan sirken tohumlarının çimlenme sıcaklığının çok geniş bir aralıkta (2–40°C) olduğunu, düşük sıcaklıkta olgunlaşan sirken tohumlarının çimlenmesi için en az 10 °C'ye ihtiyaç olduğunu bildirmiştir. Aynı araştırmacılar sirken tohumlarının genel olarak çimlenme sıcaklığının 5–33 °C'de olduğunu, en yüksek çimlenmenin 18 °C'de % 75 oranında, en düşük çimlenmenin 5 °C'de % 4 oranında olduğunu ve 30 °C'de % 13'lük bir çimlenmenin gerçekleştiğini tespit etmişlerdir.

4.2.2. Topraktaki farklı nem düzeylerinin çimlenme üzerine etkisi

Tarla kapasitesinin % 25'i, 50'si, 75'i ve 100 oranının da nem içren topraklarda sirken tohumlarının çimlenme oranları ve maksimum çimlenme günleri Çizelge 4.6'da verilmektedir.

Çizelge 4.6. Sirken (*Chenopodium album* L.) tohumlarının tarla kapasitesinin % 25'i 50'si, 75'i ve 100 nem içeren topraklardaki çimlenme oranları

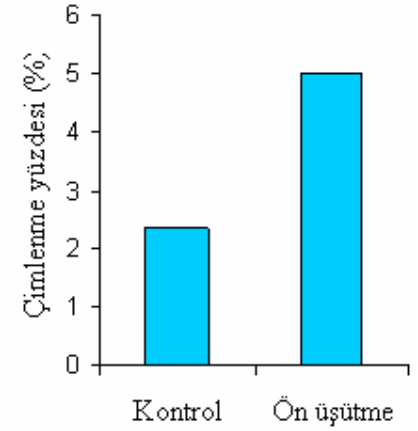
Çimlenme Oranı ve Süresi	Tarla Kapasitesi Nem Oranı (%)			
	25	**50**	**75**	**100**
Maksimum Çimlenme Süresi (Gün)	4–6.	2–4.	2–4.	2–4.
Çimlenme Oranı (%)	2.66	4.66	8	0.66

Elde edilen bulgulara göre tarla kapasitesinin % 25'i oranında nem içeren topraklarda çimlenme oranı % 2,66, % 50'de % 4,66, % 75'de % 8 ve % 100 oranında nem içeren topraklarda ise % 0.66 oranında çimlenme olmuştur. En yüksek çimlenme tarla kapasitesinin % 75'i oranında nem içeren topraklarda gerçekleşmiştir. Bu çimlenmenin 2–4. günler (% 58,33) arasında yoğunluk kazandığı dikkat çekmektedir. En düşük çimlenme oranı ise tarla kapasitesinin % 100'ü oranında nem içeren topraklarda gerçekleşmiştir. Bu bulgular horozibiğinde olduğu gibi sirken tohumlarında da nem oranı yüksek yerlerde söz konusu yabancı ot yoğunluğunun az olacağını göstermektedir.

4.2.3. Tohumlarda dormansi kırma çalışmaları

4.2.3.1. Düşük sıcaklıkta bekletme (ön üşütme) uygulaması

Sirken tohumlarında ön üşütme işleminin çimlenme üzerindeki etkisini araştırmak amacıyla yapılan bu çalışmada, ön üşütme işleminin sirken tohumlarının çimlenme oranını artırdığı tespit edilmiştir. Ön üşütmeye (4 °C'de 1 hafta) bırakılan sirken tohumlarında % 5, kontrolde ise % 2.33'lük bir çimlenme gerçekleşmiştir (Şekil 4.11). Kontrol ile ön üşütme uygulaması arasındaki fark istatistiki açıdan önemli bulunmuştur (Çizelge 4.8).



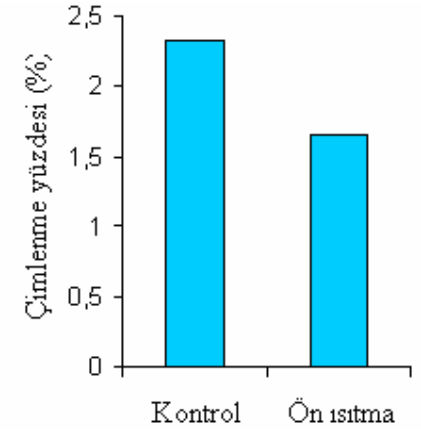
Şekil 4.11. Ön üşütme uygulamasının sirken (*Chenopodium album* L.) tohumlarının çimlenmesine etkisi

Ön üşütme uygulaması ile sirken tohumlarında ilk çimlenme 3. günde, kontrolde ise 5. günde gerçekleşmiştir. Dolayısıyla ön üşütme uygulamasının çimlenmeyi hızlandırıcı bir etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Herron (1943), sirken tohumlarının 3 °C'de 3–5 ay bekletilmesi ile çimlenme oranında kısmen artışların olduğunu bildirmiştir. Hoffman ve ark. (1980), sirken tohumlarının 6 ay süreyle ön üşütme işlemine tabi tutulmasının tohumların çimlenme oranını artırdığını belirtmişlerdir. *Chenopodium* spp.'nin dormant tohumlarında ışık, potastum nitrat, değişken sıcaklık ve ön üşütme uygulamalarının çimlenmeyi artıran dört önemli faktördür. Diğer üç faktörün olmadığı şartlarda sadece ön üşütme uygulaması genellikle çimlenmeyi artırmaktadır. Bununla birlikte çimlenmeyi teşvik eden diğer üç unsurun bir kaçının ya da tamamının varlığında ön üşütme uygulamasının faydası marjinaldir (Murdoch 1982; Watanabe 1978; William and Harper 1965). Ancak Robert ve Benjamin (1979), bunun her zaman için geçerli bir durum olmadığını bildirmişlerdir. Üstüner (2002), ön üşütme uygulamasının sirken tohumlarının çimlenme oranı üzerinde etkili olduğunu belirtmiştir.

4.2.3.2. Yüksek sıcaklıkta bekletme (ön ısıtma) uygulaması

Sirken tohumlarında ön ısıtma uygulamasının çimlenme üzerindeki etkisini araştırmak amacıyla yapılan bu denemede, ön ısıtma uygulaması sirken tohumlarının

çimlenmesi üzerinde artırıcı yönde etkili olmamış aksine azalma meydana getirmiştir. Şekil 4.12'de görüldüğü gibi sirken tohumlarında ön ısıtma uygulaması ile % 1.66, kontrolde ise % 2.33 oranında çimlenme gerçekleşmiştir. Kontrol ile uygulama arasındaki fark istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.8).

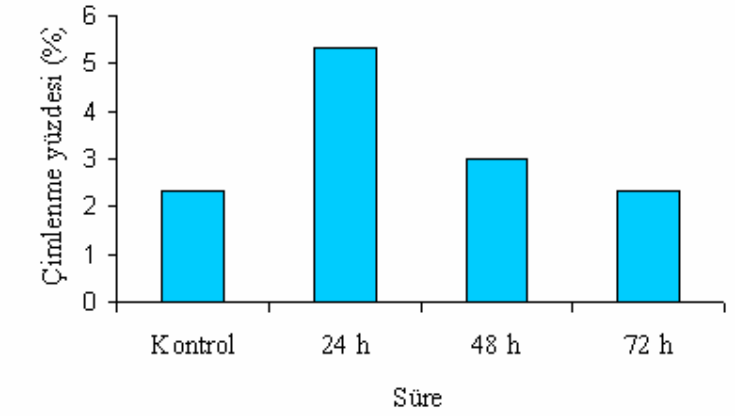


Şekil 4.12. Ön ısıtma uygulamasının sirken (*Chenopodium album* L.) tohumlarının çimlenmesine etkisi

Ön ısıtma işlemi uygulanan tohumlarda ilk çimlenme 3. günde, kontrolde ise 5. günde gerçekleşmiştir. Dolayısıyla ön ısıtma uygulamasının çimlenmeyi hızlandırıcı bir etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Üstüner (2002.), 40 °C'de bir hafta tutulan tohumların çimlenme oranlarının %65.6'dan % 75.6'ya yükseldiğini dolayısı ile bu işlemin tohumlarda çimlenmeyi artırıcı bir etkiye sahip olduğunu bildirmiştir.

4.2.3.3. Su ile yıkama uygulaması

Bu çalışma ile sirken tohumlarının 24, 48 ve 72 saat suda yıkanmasının çimlenme üzerine etkisi araştırılmıştır. Şekil 4.13' den anlaşılacağı üzere 24, 48 ve 72 saat suda yıkanan sirken tohumlarında sırasıyla % 5.33, % 3 ve % 2.33 oranında çimlenmeler elde edilmiştir. Kontrolde ise % 2.33'lük bir çimlenme gerçekleşmiştir.

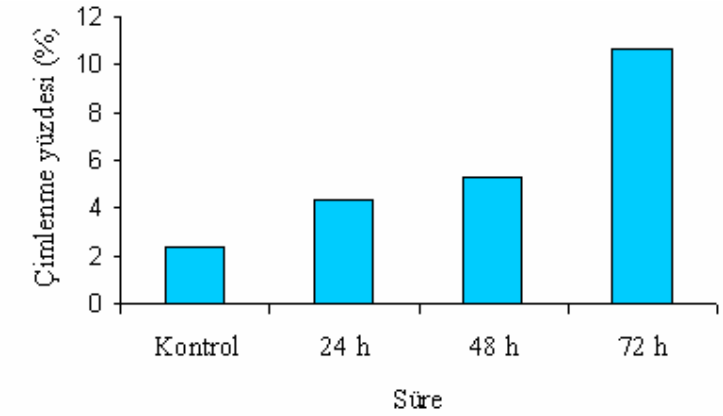


Şekil 4.13. Su ile yıkama uygulamasının sirken (*Chenopodium album* L.) tohumlarının çimlenmesine etkisi

24 saat suda yıkama ile diğer iki uygulama ve kontrol arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur. 48, 72 saat ve kontrol arasındaki fark ise önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.8). Her üç uygulamada da ilk çimlenme 1. günde olmasına karşın kontrolde 5. günde gerçekleşmiştir. Dolayısıyla suda yıkama uygulamalarının tohumlarda çimlenmeyi hızlandırıcı bir etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Chu ve ark. (1978), 8, 24 ve 70 saat suda yıkama işleminin sirken tohumlarında çimlenmeyi kısmen artırdığını bildirmişlerdir. Üstüner (2002), Niğde yöresinde yaptığı çalışmada sirken tohumlarının 4, 8, 16 ve 32 saat suda yıkanmasının tohumlarda çimlenme oranını artırdığını özellikle 32 saat yıkamanın daha çok etkili olduğunu bildirmiştir.

4.2.3.4. Suda bekletme uygulaması

Tohumların suda bekletilmesinin dormansiyi ne derece etkileyeceğini araştırmak amacıyla sirken tohumlarıyla yapılan deneme sonucunda suda bekletme süresinin artmasıyla birlikte çimlenme oranının da arttığı gözlenmiştir. Şekil 4.14'de kontrolde % 2.33, 24 saat suda bekletmede % 4.33, 48 saat bekletmede % 5.33 ve 72 saat bekletmede % 10.66 oranında çimlenme olduğu görülmektedir.

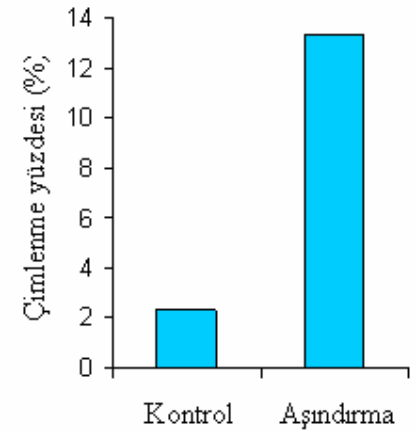


Şekil 4.14. Suda bekletme uygulamasının sirken (*Chenopodium album* L.) tohumlarının çimlenmesine etkisi

Tüm uygulamalar ile kontrol arasındaki fark istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. 24 ile 48 saat bekletme arasındaki fark önemsiz olmasına karşın bu iki uygulama ile 72 saat bekletme arasındaki fark ise önemli bulunmuştur (Çizelge 4.8). Her üç uygulamada ilk çimlenme 1. günde olmasına karşın kontrolde 5. günde gerçekleşmiştir. Dolayısıyla suda bekletme uygulamalarının tohumlarda çimlenmeyi hızlandırıcı bir etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Üstüner (2002), sirken tohumlarının 7 gün suda bekletilmesi ile çimlenmenin % 65.6'dan % 93.6' ya çıktığını bildirmiştir.

4.2.3.5. Tohum kabuğunun mekanik olarak aşındırılması

Tohum kabuğunun mekanik olarak aşındırılması işleminin dormasiyi ne derece etkileyeceğini araştırmak amacıyla sirken tohumlarıyla yapılan deneme sonucunda, tohumlara uygulanan bu işlemin çimlenmeyi artırdığı tespit edilmiştir. Şekil 4.15'de görüleceği gibi uygulama görmemiş tohumlarda (kontrol) çimlenme % 2.33 iken, tohum kabuğunun mekanik olarak aşındırılması ile çimlenme % 13.33 seviyesine ulaşmıştır.



Şekil 4.15. Tohum kabuğunun mekanik olarak aşındırma işleminin sirken (*Chenopodium album* L.) tohumlarının çimlenmesine etkisi

Kontrol ile uygulama arasındaki fark önemli bulunmuştur (Çizelge 4.8). Bu işlem ile sirken tohumlarında ilk çimlenme 1. günde, kontrolde ise 5. günde gerçekleşmiştir. En yüksek düzeyde çimlenme ise işlem görmüş tohumlarda 3. günde, kontrolde ise 5. günde gerçekleşmiştir. Dolayısıyla bu işlem tohumlarda çimlenmeyi hızlandırıcı bir etkisinin olduğu saptanmıştır. Üstüner (2002), sirken tohumlarında tohum kabuğunun mekanik aşındırılması ile çimlenmenin % 65.6'dan % 71'e yükseldiğini bildirmiştir.

Çizelge 4.7. Sirken (*Chenopodium album* L.) tohumlarının farklı sıcaklık derecelerindeki çimlenme oranları (%)

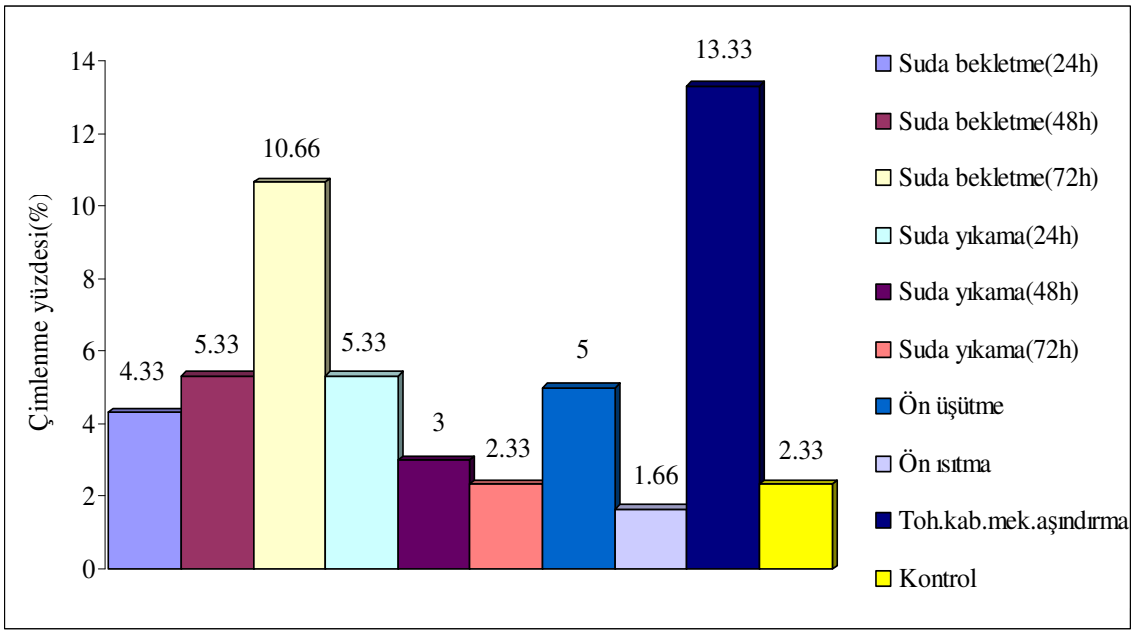
Sıcaklık Dereceleri (°C)	**Çimlenme Yüzdesi (%) ****	**Sıcaklık Dereceleri (°C)**	**Çimlenme Yüzdesi (%) ****
2 °C	1.5	25 °C	2
5 °C	1	30 °C	1.5
10 °C	3	35 °C	1
15 °C	2.5	40 °C	1
20 °C	5.5		

(**)İşareti işlemler arasındaki farklılığın % 1 ihtimal sınırına göre önemsiz olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4.8. Sirken (*Chenopodium album* L.) tohumlarında dormansi kırma uygulamalarında elde edilen çimlenme oranları (%)

Uygulamalar	Çimlenme Yüzdesi (%)		Uygulamalar	Çimlenme Yüzdesi (%)	
Su ile yıkama (24h)	5.33	bc**	Durgun suda bekletme (24h)	4.33	bc
Su ile yıkama (48h)	3.00	c	Durgun suda bekletme (48h)	5.33	bc
Su ile yıkama (72h)	2.33	c	Durgun suda bekletme (72h)	10.66	ab
Ön üşütme (7 gün)	5.00	bc	Tohum kab. mek. aşındırma	13.33	a
Ön ısıtma (7 gün)	1.66	c	Kontrol	2.33	c

LSD(%1):6.39
(**) İşareti aynı harflerle gösterilen ortamlar arasındaki farklılığın %1 ihtimal sınırına göre önemli olmadığını göstermektedir.



Şekil 4.16. Sirken (*Chenopodium album* L.) tohumlarında dormansi kırma uygulamaları

(Grafikte soldan sağa sütunlar, yanda yukarıdan aşağı isim sırasına göre verilmiştir)

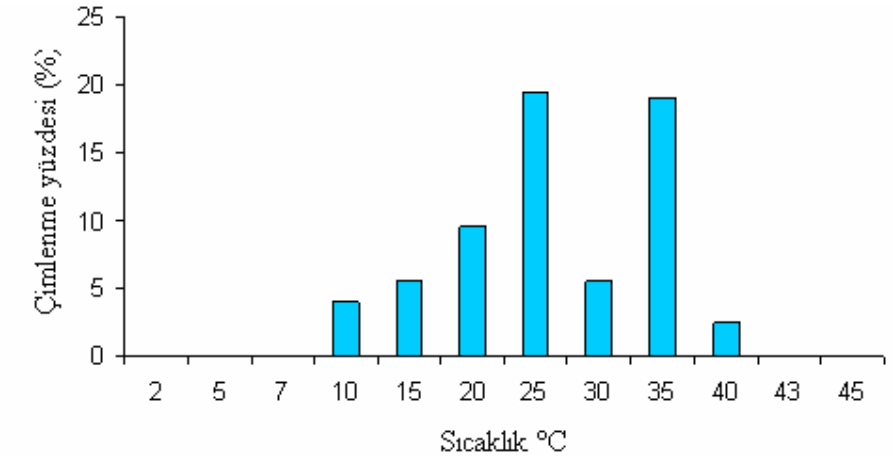
4.3. Deve dikeni (*Alhagi camelorum* Fisch.) Tohumlarının Bazı Çimlenme Özellikleri



Şekil 4.17. Deve dikeni (*Alhagi camelorum* Fisch.) (Sharratt…..)

4.3.1. Tohumların çimlenme sıcaklığı, hızı ve süresinin tespiti

Meyvesiz deve dikeni tohumlarının optimum, minimum ve maksimum çimlenme sıcaklığını saptamak amacıyla yapılan denemeler sonucunda 2, 5, 7, 43 ve 45 °C'de çimlenme olmazken, 10 °C'de % 4.01; 15 °C'de % 5.5; 20 °C'de % 9.5; 25 °C'de % 18.5; 30 °C'de % 5.5; 35 °C'de % 19 ve 40 °C'de % 2.5 oranında çimlenme elde edilmiştir. Bu değerlerden de anlaşılacağı üzere meyvesiz deve dikeni tohumlarının minimum çimlenme sıcaklığı 7–10 °C, optimum çimlenme sıcaklığı 25–40 °C ve maksimum çimlenme sıcaklığı 40–43 °C (43 °C'de çimlenme olmamıştır) olarak tespit edilmiştir. Meyveli deve dikeni tohumlarında ise hiçbir sıcaklık derecesinde çimlenme görülmemiştir.



Şekil. 4.18. Deve dikeni (*Alhagi camelorum* Fisch.)'nin çimlenme sıcaklıkları

Farklı sıcaklıklarda elde edilen çimlenme yüzdelerine bakıldığında 25 ve 35 °C'ler diğer tüm sıcaklıklardan istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.12). Çimlenme hızı, sıcaklık derecelerine bağlı olarak değişmektedir. Deve dikeni tohumlarında ilk çimlenmeye 10 °C'de 14. günde rastlanırken 15 ve 20 °C'de 3. günde ve 25, 30, 35 ve 40 °C'de ise 1. günde rastlanmıştır. Sıcaklığın artmasıyla birlikte çimlenmenin daha erken başladığı görülmektedir. Optimum çimlenme sıcaklıklarında en yüksek düzeyde çimlenme 3. gün gerçekleşmiş olup, çimlenme süresi 28 gün olarak bulunmuştur (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9. Deve dikeni (*Alhagi camelorum* Fisch.) tohumlarının farklı sıcaklıklardaki çimlenme oranları (%)

Sıcaklık/ Günler	**1. Gün**	**3. Gün**	**5. Gün**	**7. Gün**	**14. Gün**	**21. Gün**	**28. Gün**	**Toplam (%)**
7 °C	0	0	0	0	0	0	0	0
10 °C	0	0	0	0	3	0.51	0.5	4.01
15 °C	0	1.5	1.5	0	1.5	0	1	5.5
20 °C	0	7	0	1.5	1	0	0	9.5
25 °C	4	9.5	1.5	0.5	1.5	1	0.5	18.5
30 °C	1.5	2	1	0	0.5	0.5	0	5.5
35 °C	3.5	6	3	0.5	1.5	2	2.5	19
40 °C	0.5	1	0.5	0	0	0	0.5	2.5
43 °C	0	0	0	0	0	0	0	0

Ball and Robbins (1933), deve dikeni tohumlarının optimum çimlenme sıcaklığını 27 °C olarak bildirmişlerdir. Üstüner (2002), ise deve dikeni tohumlarının minimum, optimum ve maksimum çimlenme sıcaklığını sırasıyla 10 °C, 15–20 °C ve 40 °C olarak belirtmiştir.

4.3.2. Topraktaki farklı nem düzeylerinin çimlenme üzerine etkisi

Tarla kapasitesinin % 25'i, 50'si, 75'i ve 100 oranının da nem içren topraklarda deve dikeni (meyveli) tohumlarının çimlenme oranları ve maksimum çimlenme günleri Çizelge 4.10'de verilmektedir.

Çizelge 4.10. Meyveli deve dikeni (*Alhagi camelorum* Fisch.) tohumlarının tarla kapasitesinin % 25'i, 50'si, 75'i ve 100 nem içeren topraklardaki çimlenme oranları

Çimlenme Oranı ve Süresi	**Tarla Kapasitesi Nem Oranı (%)**			
	25	**50**	**75**	**100**
Maksimum Çimlenme Süresi (Gün)	2–4.	2–4.	2–4.	-
Çimlenme Oranı (%)	0.66	3.33	4	-

Elde edilen bulgulara göre meyveli deve dikeni tohumlarında tarla kapasitesinin % 25'i oranında nem içeren topraklarda % 0.66; % 50'de % 3.33; % 75'de % 4 oranında çimlenme olurken, % 100 oranında nem içren topraklarda ise çimlenme olmamıştır. Meyveli deve dikeni tohumlarında en yüksek çimlenme oranı tarla kapasitesinin % 50 ve % 75'i oranında nem içeren topraklarda gerçekleşmiştir. Bu çimlenmenin daha çok % 50 oranında nem içeren topraklarda 2–4. günler (% 60) arasında, % 75 oranında nem içeren topraklarda ise 4–6. günler (% 66.6) arasında olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgular söz konusu yabancı otun kserofit bir bitki olduğunu göstermektedir.

Meyvesiz deve dikeni tohumlarında ise tarla kapasitesinin % 25'i oranında nem içeren topraklarda çimlenme oranı % 2; % 50'de % 5.33; % 75'de % 10,66 ve

% 100 oranında nem içeren topraklarda ise % 3.33 oranında çimlenme olmuştur. Meyvesiz deve dikeni tohumlarında en yüksek çimlenme tarla kapasitesinin % 75'i oranında nem içeren topraklarda gerçekleşmiştir. Bu çimlenmenin daha çok 12–14. günler (% 37,5) arasında olduğu yoğunluk kazandığı saptanmıştır. En düşük çimlenme oranı ise tarla kapasitesinin % 25'i oranında nem içeren topraklarda gerçekleşmiştir (Çizelge 4.11).

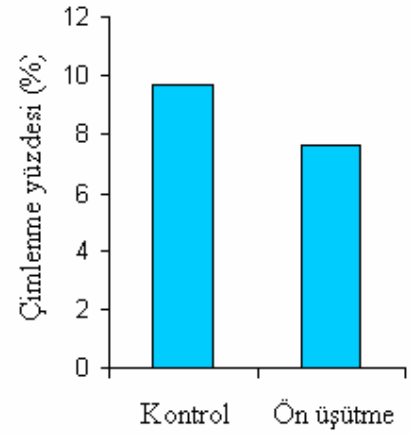
Çizelge 4.11. Meyvesiz deve dikeni (*Alhagi camelorum* Fisch.) tohumlarının tarla kapasitesinin %25'i, 50'si, 75'i ve 100 nem içeren topraklardaki çimlenme oranları

Çimlenme Oranı ve Süresi	**Tarla Kapasitesi Nem Oranı (%)**			
	25	**50**	**75**	**100**
Maksimum Çimlenme Süresi (Gün)	2–4.	4–6.	12–14.	2.
Çimlenme Oranı (%)	2	5.33	10.66	3.33

4.3.3. Tohumlarda dormansi kırma çalışmaları

4.3.3.1. Düşük sıcaklıkta bekletme (ön üşütme) uygulaması

Deve dikeni tohumlarında ön üşütme uygulamasının çimlenme üzerindeki etkisini araştırmak amacıyla tohumlar 4 °C'de 1 hafta bekletilmiştir. Ön üşütmeye bırakılan tohumlarda % 7.66, kontrolde ise % 9.66 oranında bir çimlenme gerçekleşmiştir (Şekil 4.19). Ön üşütme uygulaması ile çimlenme oranında düşüş olmuşsa da kontrol arasındaki farkın önemsiz olduğu görülmektedir (Çizelge 4.13).

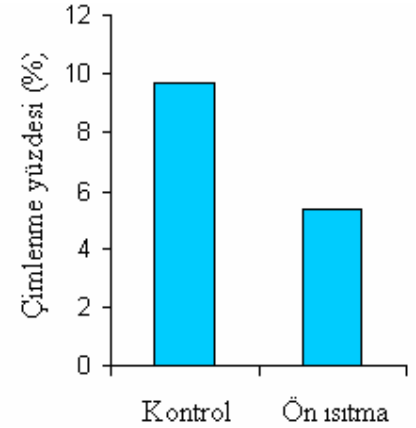


Şekil 4.19. Ön üşütme uygulamasının deve dikeni (*Alhagi camelorum* Fisch.) tohumlarının çimlenmesine etkisi

Üstüner (2002), ön üşütme işlemi ile deve dikeni tohumlarında çimlenmenin % 1.33'den % 1.66'ya yükseldiğini ancak bu farkın önemsiz olduğunu belirtmiştir.

4.3.3.2. Yüksek sıcaklıkta bekletme (ön ısıtma) uygulaması

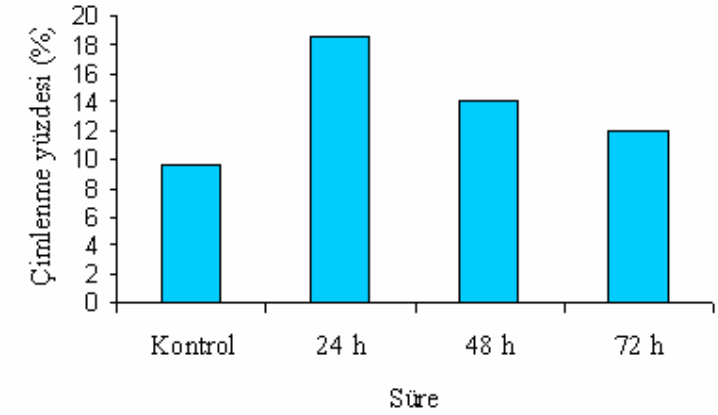
Deve dikeni tohumlarında ön ısıtma uygulamasının çimlenme üzerindeki etkisini araştırmak amacıyla yapılan bu çalışmada, ön ısıtma uygulamasının çimlenmeyi artırıcı bir etkisinin olmadığı tersine azaltıcı bir etkisinin olduğu saptanmıştır. Şekilde 4.20'de görüleceği gibi 30 °C'de 1 hafta bekletilen tohumlarda % 5.33, kontrolde ise % 9.66 oranında bir çimlenme gerçekleşmiştir. Ön ısıtma uygulaması ile kontrol arasındaki fark istatistiki açıdan önemli bulunmuştur (Çizelge 4.13). Ön ısıtma uygulaması ile ilk çimlenmeler 3. günde, kontrolde ise 1. günde gerçekleşmiştir. Dolayısıyla bu uygulamanın tohumlarda çimlenmeyi yavaşlatıcı bir etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Üstüner (2002), deve dikeni tohumlarında ön üşütme işleminin çimlenme oranını düşürdüğünü ve çimlenmenin kontrole göre daha geç başladığını bildirmiştir.



Şekil 4.20. Ön ısıtma uygulamasının deve dikeni (*Alhagi camelorum* Fisch.) tohumlarının çimlenmesine etkisi

4.3.3.3. Su ile yıkama uygulaması

Bu çalışma ile deve dikeni tohumlarının 24, 48 ve 72 saat suda yıkanmasının çimlenme üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Şekil 4.21'den anlaşılacağı üzere 24, 48 ve 72 saat suda yıkanan deve dikeni tohumlarında sırasıyla % 18.66, % 14 ve % 12 oranında çimlenmeler elde edilmiştir. Kontrolde ise % 9.66 oranında çimlenme gerçekleşmiştir.

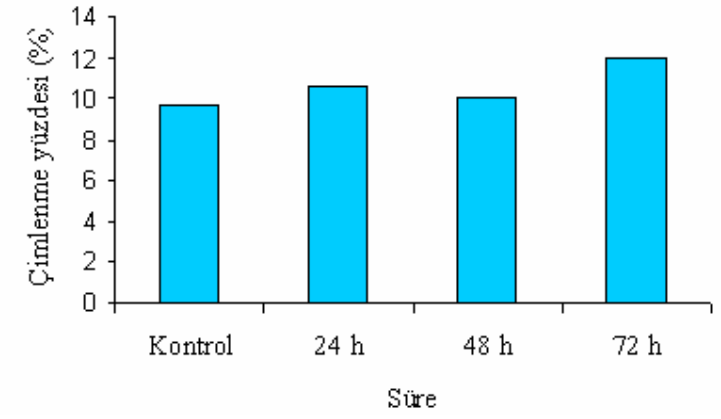


Şekil 4.21. Su ile yıkama uygulamasının deve dikeni (*Alhagi camelorum* Fisch.) tohumlarının çimlenmesine etkisi

Suda yıkama işlemi deve dikeni tohumlarında kontrole göre çimlenmeyi artırmakla birlikte, yıkama süresinin artması ile de çimlenme oranında düşüşlerin olduğu ancak bu işlemin çimlenme hızı üzerine bir etkisinin olmadığı görülmüştür. Kontrol ve 72 saat suda yıkama ile diğer iki uygulama arasındaki fark istatistiki açıdan önemli bulunurken, 72 saat su da yıkama işlemi kontrole göre çimlenme oranında bir artış sağlanmışsa da aradaki fark istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.13). Üstüner (2002), 4, 8, 16 ve 32 saat suda yıkama işlemine tabi tutulan deve dikeni tohumlarının çimlenme yüzdelerinde kontrole göre artış olduğunu fakat bu artışın istatistiki açıdan bir önemi bulunmadığını bildirmiştir.

4.3.3.4. Suda bekletme uygulaması

Durgun suda bekletmenin deve dikeni tohumlarındaki dormansiyi ne şekilde etkileyebileceğini araştırmak amacıyla tohumlar 24, 48 ve 72 saat suda bekletilmişlerdir. Yapılan deneme sonucunda, 24 saat bekletmede % 10.66, 48 saat bekletmede % 10, 72 saat bekletmede % 12 ve kontrolde ise % 9.66 oranında çimlenme olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.22).

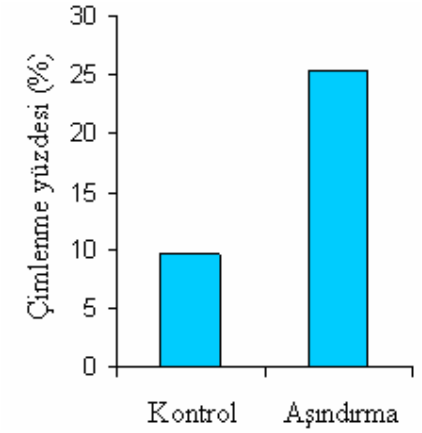


Şekil 4.22. Suda bekletme uygulamasının deve dikeni (*Alhagi camelorum* Fisch.) tohumlarının çimlenmesine etkisi

Kontrol ile tüm uygulamalar arasındaki fark istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.13). Üstüner (2002), tohumların durgun suda 7 gün bekletilmesi ile çimlenmenin % 1.33'den % 6.66'ya yükseldiğini bildirmiştir. Araştırmacının elde ettiği sonuçlarla bizim bulduğumuz sonuçlar benzerlik göstermektedir. Ancak yapılan bu çalışmada çimlenme oranındaki artışın bizim bulgularımıza göre yüksek olmasının nedenini tohumların suda bekletilme sürelerinin farklılığına bağlayabiliriz.

4.3.3.5. Tohum kabuğunun mekanik olarak aşındırılması

Tohum kabuğunun mekanik olarak aşındırılması işleminin dormansiyi ne derece etkileyeceğini araştırmak amacıyla deve dikeni tohumlarında yapılan deneme sonucunda, uygulanan bu işlemin çimlenmeyi artırdığı saptanmıştır. Şekil 4.23'den anlaşılacağı üzere uygulama görmemiş tohumlarda (kontrol) çimlenme % 9.66 iken, bu işlem ile % 25.33 seviyesine ulaşmıştır.



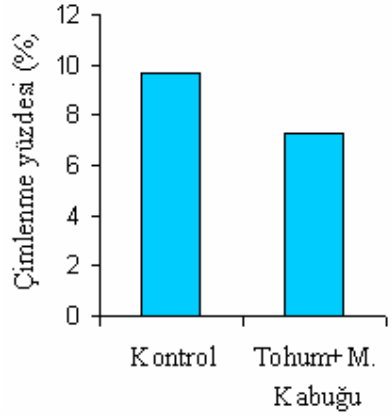
Şekil 4.23. Tohum kabuğunun mekanik olarak aşındırma işleminin deve dikeni (*Alhagi camelorum* Fisch.) tohumlarının çimlenmesine etkisi

Kontrol ile uygulama arasındaki fark istatistiki açıdan önemli bulunmuştur (Çizelge 4.13). Bu sonuçlar bize deve dikeni tohumlarında görülen dormansinin tohum kabuğundan ve iç ekenlerden ileri geldiğini göstermektedir. Bu uygulama deve dikeni tohumlarında çimlenme oranını artırmasına rağmen dormansiyi tamamen

ortadan kaldıramamıştır. Üstüner (2002), deve dikeni tohumlarında, tohum kabuğuna mekanik zarar uygulamasında çimlenmenin % 1.33'den % 39.3'e yükseldiğini dolayısı ile bu işlemin deve dikeni tohumlarında çimlenmeyi artırdığını bildirmiştir.

4.3.3.6. Meyve kabuğunun uzaklaştırılması

Deve dikeni tohumlarının etrafını saran meyvenin çimlenme üzerindeki etkisini araştırmak için amacıyla meyveli tohumlar ve çıplak tohumlar ile meyve kabukları aynı ortama konarak çimlenmeye alınmıştır. Yapılan deneme sonucunda meyveli tohumlarda hiçbir çimlenme olmaz iken, çıplak tohumlar ile meyve kabukları içeren ortamda % 7.33, kontrolde ise % 9.66 oranında bir çimlenme gerçekleşmiştir (Şekil 4.24).



Şekil 4.24. Meyve kabuğunun deve dikeni (*Alhagi camelorum* Fisch.) tohumlarının çimlenmesine etkisi

Meyveli tohumlar ile kontrol ve diğer uygulama arasındaki fark önemli bulunmuştur. Fakat çıplak tohum ile meyve kabuklarının aynı ortama konulması, tohumlarda çimlenme oranını düşürmesine rağmen kontrol ile aradaki farkın önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.13). Bu sonuçlar deve dikeni tohumlarını saran meyvenin çimlenmeyi engelleyen inhibitör maddeler içermesinin yanında tohum içine su ve oksijen girişini zorlaştırdığını göstermektedir.

Çizelge 4.12. Deve dikeni (*Alhagi camelorum* Fisch.) tohumlarının farklı sıcaklık derecelerindeki çimlenme oranları (%)

Sıcaklık Dereceleri (°C)	**Çimlenme Yüzdesi (%)**		**Sıcaklık Dereceleri (°C)**	**Çimlenme Yüzdesi (%)**	
2 °C	0	c**	25 °C	18.5	a
5 °C	0	c	30 °C	5.5	bc
7 °C	0	c	35 °C	19	a
10 °C	4.01	bc	40 °C	2.5	bc
15 °C	5.5	bc	43 °C	0	c
20 °C	9.5	b	45 °C	0	c

LSD(%1): 8.14

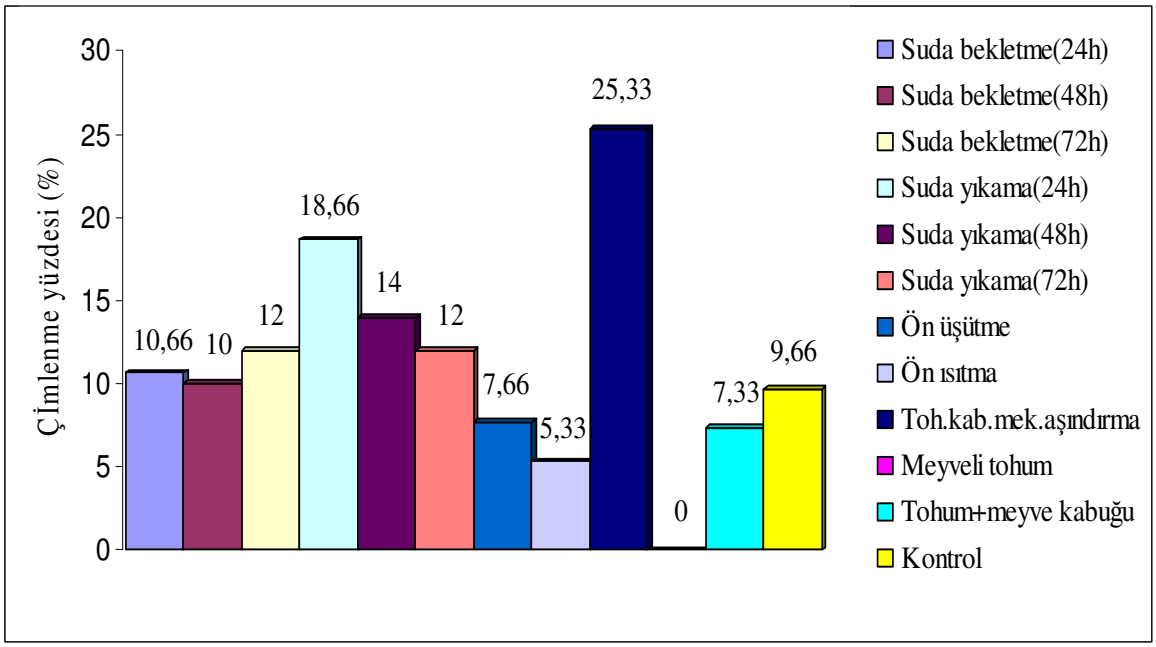
(**) İşareti aynı harflerle gösterilen ortamlar arasındaki farklılığın %1 ihtimal sınırına göre önemli olmadığını göstermektedir.

Çizelge 4.13. Deve dikeni (*Alhagi camelorum* Fisch.) tohumlarında dormansi kırma uygulamalarında tespit edilen çimlenme oranları (%)

Uygulamalar	**Çimlenme Yüzdesi (%)**		**Uygulamalar**	**Çimlenme Yüzdesi (%)**	
Su ile yıkama (24h)	18.66	ab**	Durgun suda bekletme (24h)	10.66	bc
Su ile yıkama (48h)	14.00	abc	Durgun suda bekletme (48h)	10.00	bc
Su ile yıkama (72h)	12.00	bc	Durgun suda bekletme (72h)	12.00	bc
Ön üşütme (7 gün)	7.66	bc	Tohum kab. mekanik zarar	25.33	a
Ön ısıtma (7 gün)	5.33	c	Tohum + Meyve kabuğu	7.33	bc
Meyveli tohum	0.00	c	Kontrol	9.66	bc

LSD (%1): 13.09

(**) İşareti aynı harflerle gösterilen ortamlar arasındaki farklılığın %1 ihtimal sınırına göre önemli olmadığını göstermektedir.



Şekil 4.25. Deve dikeni (*Alhagi camelorum* Fisch.) tohumlarında dormansi kırma uygulamaları

(Grafikte soldan sağa sütunlar, yanda yukarıdan aşağı isim sırasına göre verilmiştir)

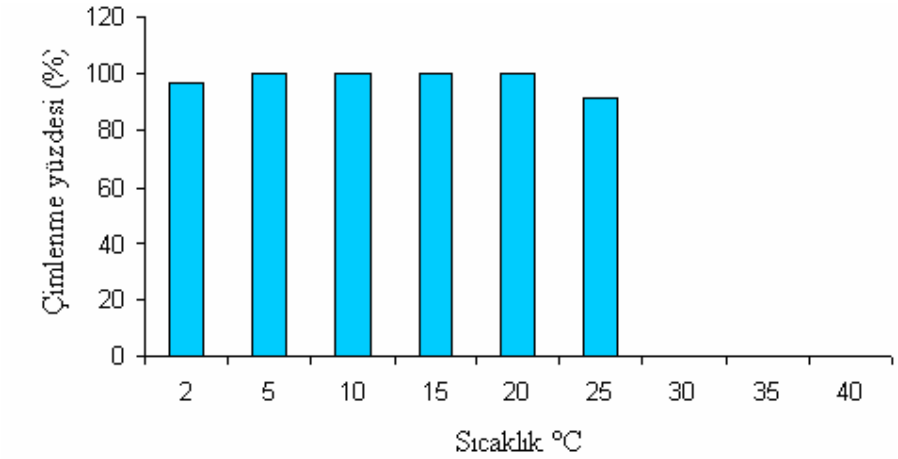
4.4. Yapışkanot *(Galium aparine* L.) Tohumlarının Bazı Çimlenme Özellikleri



Şekil 4.26. Yapışkanot (*Galium aparine* L.)

4.4.1. Tohumların çimlenme sıcaklığı, hızı ve süresinin tespiti

Yapışkanot'un optimum, minimum ve maksimum çimlenme sıcaklığını saptamak amacıyla yapılan denemeler sonucunda 30, 35, 40 °C'lerde bir çimlenme saptanmamış ancak 5, 10, 15, 20 °C'lerde % 100; 2 °C'de % 96.5 ve 25 °C'de % 91.5 oranında çimlenme olmuştur. Yapışkanot'un minimum çimlenme sıcaklığı 0–2 °C, optimum çimlenme sıcaklığı 5–25 °C ve maksimum çimlenme sıcaklığı 25–30 °C (30 °C'de çimlenme olmamıştır) olarak tespit edilmiştir.



Şekil 4.27. Yapışkanot (*Galium aparine* L.)'un çimlenme sıcaklıkları

Farklı sıcaklıklarda elde edilen çimlenme yüzdelerine bakıldığında 5, 10, 15 ve 20 °C'ler diğer tüm sıcaklıklardan istatistiki olarak farklı bulunmuştur (Çizelge 4.16). Çimlenme hızı, sıcaklık derecelerine bağlı olarak değişmektedir. Yapışkanot tohumlarında ilk çimlenme 2 °C'de 14. günde; 5 °C'de 7. günde; 10 ve 25 °C'lerde 5. günde; 15 ve 20 °C'lerde ise 3. günde rastlanmıştır. Sıcaklığın artmasıyla birlikte çimlenme daha erken başlamış ancak 20 °C'den sonra tekrar yavaşlamıştır. Optimum çimlenme sıcaklıkları olan 5 °C'de en yüksek düzeyde çimlenme 14. günde; 10, 15 ve 20 °Cde ise 5. günde gerçekleşmiştir. Optimum sıcaklıklarda çimlenme süresi 14–28 gün olarak tespit edilmiştir. (Çizelge 4.14).

Çizelge 4.14. Yapışkanot (*Galium aparine* L.) tohumlarının farklı sıcaklıklardaki çimlenme oranları (%)

Sıcaklık/ Günler	1. Gün	3. Gün	5. Gün	7. Gün	14. Gün	21. Gün	28. Gün	Toplam (%)
2 °C	0	0	0	0	50	44	2.5	96.5
5 °C	0	0	0	18	82	0	0	100
10 °C	0	0	95.5	3.5	1	0	0	100
15 °C	0	24	71.5	3.5	0.5	0.5	0	100
20 °C	0	14.5	66.5	13	6	0	0	100
25 °C	0	0	2.5	4	62.5	11.5	11	91.5
30 °C	0	0	0	0	0	0	0	0

Mennan (1998), yapışkanot'un minimum çimlenme sıcaklığını 2–5 °C, optimum çimlenme sıcaklığını 10 °C ve maksimum çimlenme sıcaklığını da 15–20 °C olarak bildirmiştir. Çeşitli araştırmacılar tarafından yapılan deneme sonucunda, yapışkanot'un minimum çimlenme sıcaklığı 2-5 °C, optimum çimlenme sıcaklığı 7-13 °C ve maksimum çimlenme sıcaklığı 20 °C olarak saptanmıştır (Louer, 1953; Özer, 1971; Uygur ve ark., 1986). Roebuck (1987), yapışkanot'un tarla kenarlarında yetişenleri ile tarla içerisinde yetişenlerinin optimum çimlenme sıcaklıları farklı olarak bulunmuştur. Buna göre tarla kenarlarında yetişenlerin optimum çimlenme sıcaklığı 10–14 °C, tarla içerisinde yetişenlerinin ise 9–12 °C olduğunu bildirmiştir. Malik ve Vanden Born (1988), yeni hasat edilmiş yapışkanot tohumlarının optimum çimlenme sıcaklığı 2–10 °C, birkaç yıllık tohumların ise 10 -20 °C'de kolayca çimlenebildiğini ve tarla şartlarında normal koşullar altında çimlenmenin genellikle 15 °C'de durduğunu bildirmişlerdir. Bond ve ark.'na (2006) göre, yapışkanot'un yeni olgunlaşmış tohumları kolayca çimlenebilmektedir. Tarla koşullarında optimum çimlenme sıcaklığı tohum yaşı ile değişmekle beraber çimlenme genellikle 15 °C üzerindeki sıcaklıklarda durmaktadır.

4.4.2. Topraktaki farklı nem düzeylerinin çimlenme üzerine etkisinin tespiti

Tarla kapasitesinin % 25'i, 50'si, 75'i ve 100 oranının da nem içeren topraklarda yapışkanot tohumlarının çimlenme oranları ve maksimum çimlenme günleri Çizelge 4.15'de verilmektedir. Elde edilen bulgulara göre tarla kapasitesini

% 25'i oranında nem içeren topraklarda çimlenme oranı % 0.66, % 50'de % 26, % 75'de %60.66 ve %100 oranında nem içeren topraklarda ise % 1.33 oranında çimlene olmuştur. Yapışkanot'da en yüksek çimlenme oranı tarla kapasitesinin % 75'i oranında nem içeren topraklarda gerçekleşmiştir.

Çizelge 4.15. Yapışkanot (*Galium aparine* L.) tohumlarının tarla kapasitesinin % 25'i, 50'si, 75'i ve 100 nem içeren topraklardaki çimlenme oranları

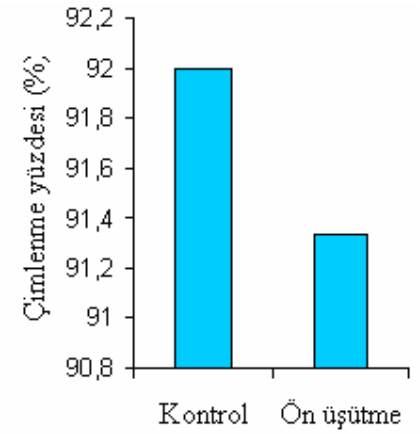
Çimlenme Oranı ve Süresi	**Tarla Kapasitesi Nem Oranı (%)**			
	25	**50**	**75**	**100**
Maksimım Çimlenme Süresi (Gün)	2–4.	16–18.	16–18.	4–8.
Çimlenme Oranı (%)	0.66	26	60.66	1.33

Bu çimlenmelerin daha çok 16–18. günler (%19.78) arasında yoğunluk kazandığı gözlenmiştir. En düşük çimlenme oranı ise tarla kapasitesinin % 25'i oranında nem içeren topraklarda gerçekleşmiştir. Hirinda (1959), yapmış olduğu çalışmada topraktaki su kapasitesinin % 80'nin üzerinde olduğu durumlarda yapışkanot çimlenmesinin büyük oranda azaldığını tespit etmiştir.

4.4.3. Tohumlarda dormansi kırma çalışmaları

4.4.3.1. Düşük sıcaklıkta bekletme (ön üşütme) uygulaması

Yapışkanot tohumlarında ön üşütme uygulamasının çimlenme üzerindeki etkisini araştırmak amacıyla yapılan bu çalışmada, ön üşütme uygulamasının çimlenmeyi artırıcı bir etkisinin olmadığı saptanmıştır. Şekil 4.28'den anlaşılacağı üzere 4 °C'de 1 hafta bekletilen tohumlarda % 91.33, kontrolde ise % 92 oranında bir çimlenme gerçekleşmiştir. Ön üşütme işlemi uygulanan tohumlarda ilk çimlenme 3. günde, kontrolde ise 5. günde gerçekleşmiştir. Dolayısıyla ön üşütme uygulamasının çimlenme hızlandırıcı bir etkisinin olduğu görülmektedir.

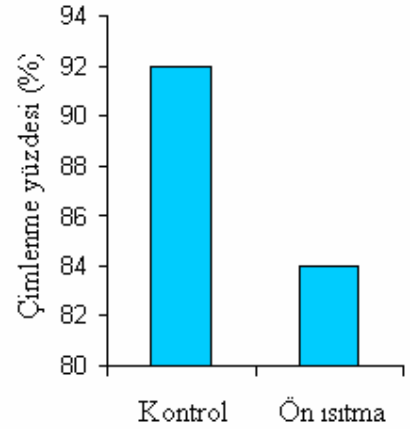


Şekil 4.28. Ön üşütme uygulamasının yapışkanot (*Galium aparine* L.) tohumlarının çimlenmesine etkisi

Mennan (1998), yapışkanotu'un ön üşütmeye bırakılan tohumlarında çimlenmenin % 36'dan % 32'ye düştüğünü bildirmiştir. Yapmış olduğumuz çalışmada ön üşütme uygulaması ile yapışkan tohumlarının çimlenme oranlarında çok küçük bir düşüşün yaşandığı fakat bunun istatistiki olarak önemli olmadığı saptanmıştır (Çizelge 4.17).

4.4.3.2. Yüksek sıcaklıkta bekletme (ön ısıtma) uygulaması

Yapışkanot tohumlarında ön ısıtma uygulamasının çimlenme üzerindeki etkisini araştırmak amacıyla yapılan bu çalışmada, ön ısıtma işleminin yapışkanot tohumlarında kontrole göre çimlenme oranını düşürdüğü saptanmıştır. Yapışkanot'un ön ısıtmaya (30 °C'de 1 hafta) bırakılan tohumlarında % 84, kontrolde ise % 92 oranında bir çimlenme gerçekleşmiştir (Şekil 4.29). Ön ısıtma uygulaması ile kontrol arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.17). Ön ısıtma uygulaması ve kontrolde yapışkanot tohumlarında ilk çimlenme 5. günde gerçekleşmiştir. Dolayısıyla ön ısıtma uygulamasının çimlenme hızı üzerine bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir.

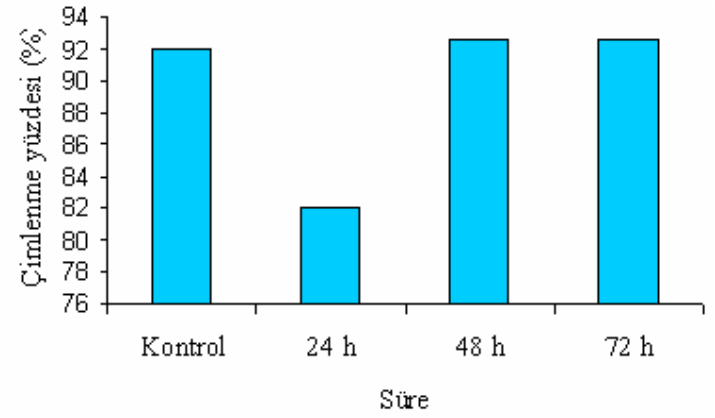


Şekil 4.29. Ön ısıtma uygulamasının yapışkanot. (*Galium aparine* L) tohumlarının çimlenmesine etkisi

Mennan (1998), Samsun ilinde yaptığı çalışmada, ön ısıtma uygulanan yapışkanot tohumlarında çimlenmenin % 46'dan % 48'e yükseldiğini bildirmiştir. Malik ve VandenBorn (1988), 30 °C'de belirli bir süre tutulan yapışkanot tohumlarının çimlenme oranlarında artışlar olduğunu bildirmişlerdir. Görüldüğü üzere bu araştırmacıların bulmuş oldukları sonuçlar ile bizim bulduğumuz sonuçlar arasında farklılık vardır. Bu farklılık, Mennan (1998); çalışmasında ön ısıtmaya tabi tutulan tohumları 10 °C'de, biz ise 25 °C'de çimlendirmeye almış olmamızdan kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.4.3.3. Su ile yıkama uygulaması

Bu çalışmada yapışkanot tohumlarının 24, 48 ve 72 saat suda yıkanmasının çimlenme üzerine etkisi araştırılmıştır. Şekil 4.30'dan anlaşılacağı üzere yapışkanot'un 24, 48 ve 72 saat suda yıkanan tohumlarında sırasıyla % 82, % 92.66 ve % 92.66 oranında çimlenmeler elde edilmiştir. Kontrolde ise % 92 oranında bir çimlenme gerçekleşmiştir.

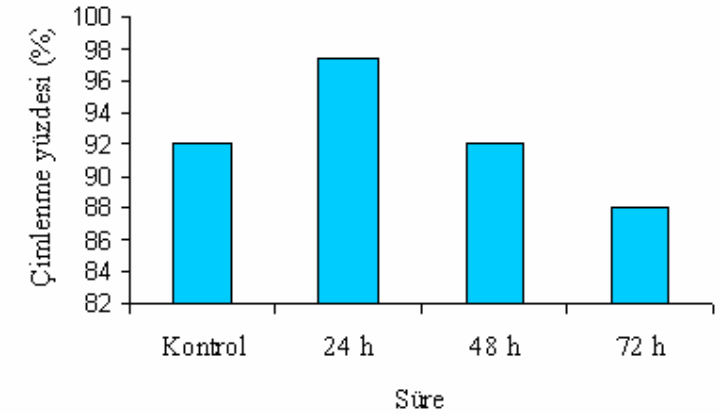


Şekil 4.30. Su ile yıkama uygulamasının yapışkanot (*Galium aparine* L.) tohumlarının çimlenmesine etkisi

24 saat suda yıkama ile diğer iki uygulama ve kontrol arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur(Çizelge 4.17). 48, 72 saat ve kontrol arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. 24 saat suda yıkamada ilk çimlenme 3. gün; 48 ve 72 saatte 1. günde olmasına karşın kontrolde 5. günde gerçekleşmiştir. Bu uygulamalar ile yapışkanot tohumlarında en yüksek çimlenme düzeyi 24 saatte 5. gün, 48 saatte 3. gün ve 72 saatte 1.gün olurken kontrolde ise 14. günde gerçekleşmiştir. Dolayısıyla yapışkanot tohumlarının suda yıkanma süresinin artmasıyla birlikte çimlenme hızının da arttığı tespit edilmiştir.

4.4.3.4. Suda bekletme uygulaması

Durgun suda bekletmenin yapışkanot tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisini araştırmak amacıyla tohumlar 24, 48 ve 72 saat suda bekletilmişlerdir. Yapılan deneme sonucunda kontrolde çimlenme oranı % 92, 24 saat bekletmede % 97.33, 48 saat bekletmede % 92 ve 72 saat bekletmede % 88 olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.31). Ayrıca tohumların suda bekletilme süresinin artmasıyla birlikte yapışkanot'un çimlenme oranında düşüşlerin olduğu görülmektedir. 24 saat bekletme ile kontrol arasındaki fark önemli bulunurken diğer iki uygulama ve kontrol arasındaki fark ise istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.17).

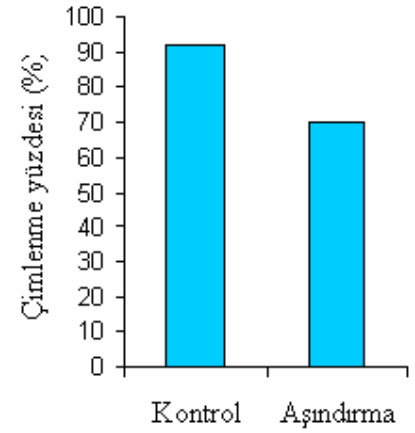


Şekil 4.31. Suda bekletme uygulamasının yapışkanot (*Galium aparine* L.) tohumlarının çimlenmesine etkisi

24 saat suda bekletmede ilk çimlenme 3. gün, 48 ve 72 saat bekletmede ise 1. günde olmasına karşın kontrolde 5. günde gerçekleşmiştir. Bu üç uygulama ile kontrolde en yüksek düzeyde çimlenme 14. gün olmuştur. Dolayısıyla suda bekletme uygulamalarının tohumlarda çimlenmeyi hızlandırıcı bir etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Mennan (1998), tohumları 24 saat suda bekletmede % 32, 48 saat bekletmede % 33, 72 saat bekletmede % 26 ve kontrolde ise % 38 oranında çimlenme olduğunu, tohumları suda bekletme süresinin artmasıyla beraber çimlenme oranın düştüğünü bildirmiştir. Hirinda (1959) ise yapmış olduğu bir çalışmada, topraktaki su kapasitesinin % 80'nin üzerinde olduğu durumlarda yapışkanot'un çimlenmesinin büyük oranda azaldığını tespit etmiştir. Bu sonuçlar suda bekletme ile çimlenme oranının düşebileceğini doğrulamaktadır.

4.4.3.5. Tohum kabuğunun mekanik olarak aşındırılması

Tohum kabuğunun mekanik olarak aşındırılma işleminin çimlenme üzerindeki etkisini araştırmak amacıyla yapışkan tohumlarıyla yapılan bu çalışma sonucunda, tohumlara uygulanan bu işlemin kontrole göre çimlenmeyi azalttığı tespit edilmiştir. Şekil 4.32'den anlaşılacağı üzere uygulama görmemiş (kontrol) tohumlarda çimlenme % 92 iken, tohum kabuğunun mekanik olarak aşındırılması ile çimlenme % 70 düzeyine gerilemiştir.



Şekil 4.32. Tohum kabuğunun mekanik olarak aşındırma işleminin yapışkanot (*Galium aparine*L.) tohumlarının çimlenmesine etkisi

Uygulama ile kontrol arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.17). Uygulama ile tohumlarda ilk çimlenme 7. günde, kontrolde ise 5. günde olmuştur. Dolayısıyla bu uygulamanın tohumlarda çimlenmeyi yavaşlatıcı bir etkisinin olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.16. Yapışkanot (*Galium aparine* L.) tohumlarının farklı sıcaklık derecelerindeki çimlenme oranları (%)

Sıcaklık Dereceleri (°C)	**Çimlenme Yüzdesi (%)**		**Sıcaklık Dereceleri (°C)**	**Çimlenme Yüzdesi (%)**	
2 °C	96.5	ab**	25 °C	91.5	b
5 °C	100	a	30 °C	0	c
10 °C	100	a	35 °C	0	c
15 °C	100	a	40 °C	0	c
20 °C	100	a			

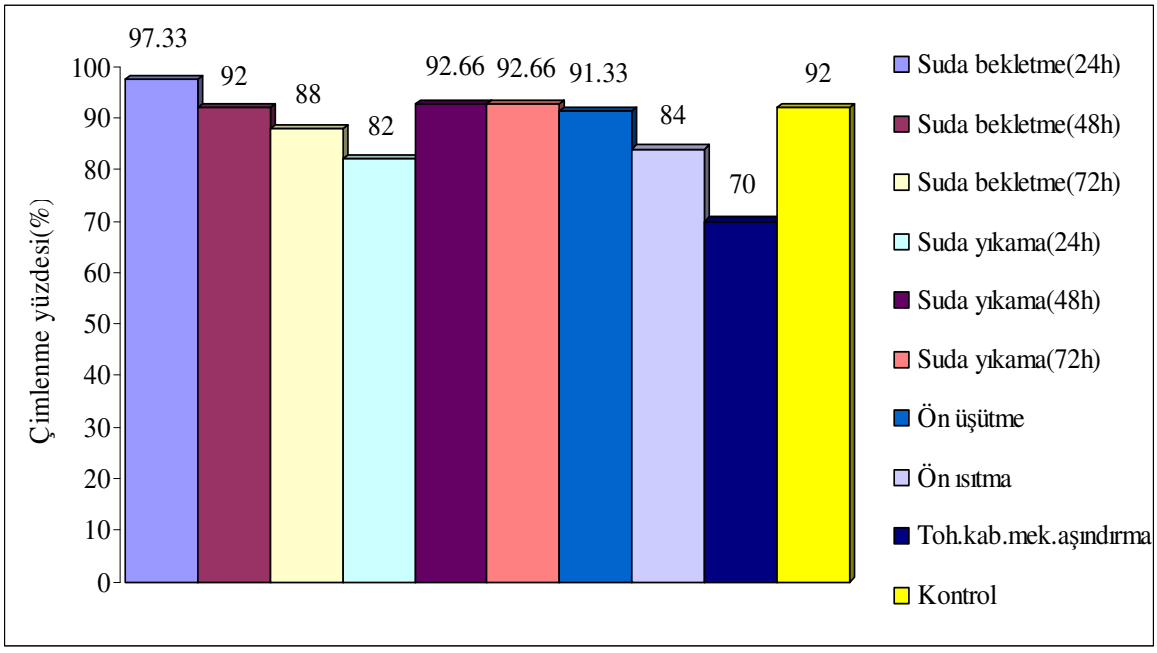
LSD(%1): 5.97

(**) İşareti aynı harflerle gösterilen ortamlar arasındaki farklılığın %1 ihtimal sınırına göre önemli olmadığını göstermektedir.

Çizelge 4.17. Yapışkanot (*Galium aparine* L.) tohumlarında dormansi kırma uygulamalarında tespit edilen çimlenme oranları (%)

Uygulamalar	Çimlenme Yüzdesi (%)		Uygulamalar	Çimlenme Yüzdesi (%)	
Su ile yıkama (24h)	82.00	bc**	Durgun suda bekletme (24h)	97.33	a
Su ile yıkama (48h)	92.66	ab	Durgun suda bekletme (48h)	92.00	ab
Su ile yıkama (72h)	92.66	ab	Durgun suda bekletme (72h)	88.00	ab
Ön üşütme (7 gün)	91.33	ab	Tohum kab. mekanik zarar	70.00	c
Ön ısıtma (7 gün)	84.00	b	Kontrol	92.00	ab

LSD(%1): 12.28
(**) İşareti aynı harflerle gösterilen ortamlar arasındaki farklılığın %1 ihtimal sınırına göre önemli olmadığını göstermektedir.



Şekil 4.33. Yapışkanot (*Galium aparine*L.) tohumlarında dormansi kırma uygulamaları
(Grafikte soldan sağa sütunlar, yanda yukarıdan aşağı isim sırasına göre verilmiştir)

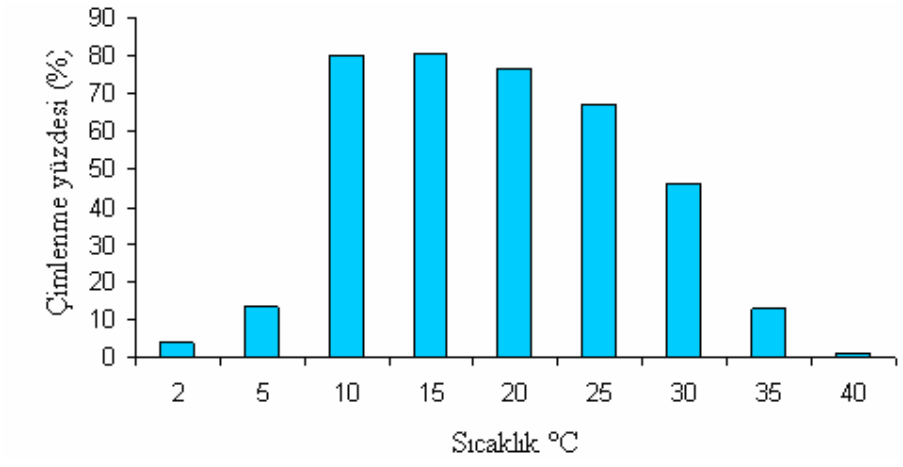
4.5. Karahindiba (*Taraxacum officinale* Weber.) Tohumlarının Bazı Çimlenme Özellikleri



Şekil 4.34. Karahindiba (*Taraxacum officinale* Weber.)

4.5.1. Tohumların çimlenme, sıcaklığı, hızı ve süresinin tespiti

Karahindiba tohumlarının optimum, minimum ve maksimum çimlenme sıcaklığını saptamak amacıyla yapılan denemeler sonucunda, 2 °C'de % 4; 5 °C'de % 13.5; 10 °C'de % 80; 15 °C'de % 80.5; 20 °C'de % 76.5; 25 °C'de % 67; 30 °C'de % 46; 35 °C'de % 13 ve 40 °C'de % 1'lik bir çimlenme elde edilmiştir.



Şekil 4.35. Karahindiba (*Taraxacum officinale* Weber.)'nın çimlenme sıcaklıkları

Elde edilen bulgulara göre karahindiba tohumlarının minimum çimlenme sıcaklığı 0–2 °C, optimum çimlenme sıcaklığı 10–30 °C ve maksimum çimlenme sıcaklığının 40 °C olduğu tespit edilmiştir. Farklı sıcaklıklarda elde edilen çimlenme yüzdelerine bakıldığında 10, 15, 20 ve 25 °C'ler diğer tüm sıcaklıklardan istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.20). Çimlenme hızı, sıcaklık derecelerine bağlı olarak değişmektedir. Karahindiba tohumlarında ilk çimlenme 2 °C'de 21. günde; 5 ve 35 °C'de 14. günde; 10 ve 30 °C'de 7. günde; 15 °C'de 5. günde; 20, 25 ve 40 °C'lerde ise 3. günde olmuştur. Sıcaklığın artmasıyla birlikte çimlenme daha erken başlamış ancak 25 °C'den sonra tekrar yavaşlamıştır.

Çizelge 4.18. Karahindiba (*Taraxacum officinale* Weber.) tohumlarının farklı sıcaklıklardaki çimlenme oranları (%)

Sıcaklık/ Günler	**1. Gün**	**3. Gün**	**5. Gün**	**7. Gün**	**14. Gün**	**21. Gün**	**28. Gün**	**Toplam (%)**
2 °C	0	0	0	0	0	2	2	4
5 °C	0	0	0	0	2.5	4.5	6.5	13.5
10 °C	0	0	0	12.5	23.5	40.5	3.5	80
15 °C	0	0	36	20.5	17	6.5	0.5	80.5
20 °C	0	6.5	42.5	20	7.5	0	0	76.5
25 °C	0	1.5	20	14	24	5	2.5	67
30 °C	0	0	0	1	10	19	16	46
35 °C	0	0	0	0	2.5	8.5	2	13
40 °C	0	0.5	0	0.5	0	0	0	1

Optimum çimlenme sıcaklıkları olan 10 °C'de en yüksek çimlenme 21. günde, 15 ve 20 °C'de 5.günde ve 25 °C'de ise 14. günde gerçekleşmiştir. Optimum sıcaklık derecelerinde çimlenme süresi 28 gün olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.18). Watson ve ark. (2001), karahindiba tohumlarında 4 ila 30 °C arası sıcaklıklarda çimlenmelerin olduğunu, optimum çimlenme sıcaklığının ise 23 °C olduğunu bildirmiştir. Cross (1933) karahindiba tohumlarıyla petrilerde yaptığı çimlendirme testlerinde 18–20 °C sabit sıcaklıklarda ışıklı ortamda % 65 oranında çimlenme olduğunu tespit etmiştir. Yeni olgunlaşmış tohumlarda maksimum çimlenme 10 °C'den 20 °C'ye kadar değişken sıcaklıklarda gözlenmiştir (Mezynski and Cole

1974). Cudney ve Elmore (2002), karahidiba tohumları, toprak nemli ve toprak sıcaklığı en az 10 °C olduğu zaman çimlenebildiğini bununla birlikte toprak sıcaklığı 25 °C veya buna yakın değerlerde olduğu zaman da çimlenmenin daha hızlı olduğunu bildirmişlerdir.

4.5.2. Topraktaki farklı nem düzeylerinin çimlenme üzerine etkisinin tespiti

Tarla kapasitesinin % 25'i, 50'si, 75'i ve 100 oranının da nem içeren topraklarda karahindiba tohumlarının çimlenme oranları ve maksimum çimlenme günleri Çizelge 4.19'da verilmektedir.

Çizelge 4.19. Karahindiba (*Taraxacum officinale* Weber.) tohumlarının tarla kapasitesinin % 25'i, 50'si, 75'i ve 100 nem içeren topraklardaki çimlenme oranları

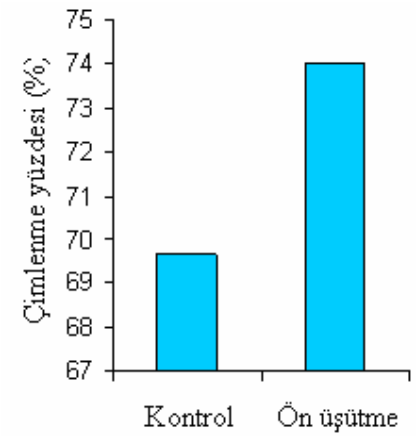
Çimlenme Oranı ve Süresi	**Tarla Kapasitesi Nem Oranı (%)**			
	25	**50**	**75**	**100**
Maksimum Çimlenme Süresi (Gün)	12–14.	2–4.	4–6.	-
Çimlenme Oranı (%)	1.33	2	8.66	-

Elde edilen bulgulara göre tarla kapasitesinin % 25'i oranında nem içeren topraklarda % 1.33; % 50'de % 2; % 75'de % 8.66 oranında çimlenme gerçekleşmiş ve % 100 oranında nem içeren topraklarda ise çimlenme olmamıştır. Karahindiba tohumlarında en yüksek çimlenme oranı tarla kapasitesinin % 75'i oranında nem içeren topraklarda gerçekleşmiştir. Bu çimlenmelerin daha çok 4–6. günler (% 65,38) arasında yoğunluk kazandığı tespit edilmiştir.

4.5.3. Tohumlarda dormansi kırma çalışmaları

4.5.3.1. Düşük sıcaklıkta bekletme (ön üşütme) uygulaması

Karahindiba tohumlarında ön üşütme uygulamasının çimlenme üzerindeki etkisini araştırmak amacıyla yapılan bu çalışmada, ön üşütme uygulamasının karahindiba tohumlarında çimlenmeyi artırdığı gözlenmiştir. Şekil 4.36'nın incelenmesinden anlaşılacağı üzere 4 °C'de 1 hafta bekletilen tohumlarda % 74, kontrolde ise % 69,66 oranında bir çimlenme gerçekleşmiştir.

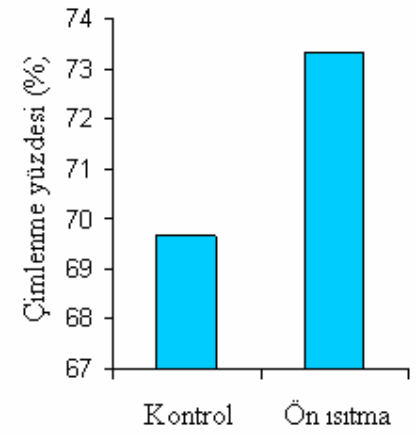


Şekil.4.36. Ön üşütme uygulamasının karahindiba (*Taraxacum officinale* Weber.) tohumlarının çimlenmesine etkisi

Ön üşütme uygulaması ile kontrol arasındaki fark istatistiki açıdan önemli bulunmuştur (Çizelge 4.21). Ön üşütme uygulaması ile karahindiba tohumlarının % 56'sının, kontrolde ise % 58'inin 5–14. günler arasında çimlendiği gözlenmiştir. Dolayısıyla ön üşütme uygulamasının kontrole nazaran çimlenme hızı üzerinde bir etkisinin olmadığı saptanmıştır. Mayer ve Poljakoff (1975), düşük sıcaklıkta bekletmenin tohumlarda çimlenmeyi önleyen bazı kimyasal maddelerin kısmen parçalanmasını, embriyonun gelişmesini ve oksijen alınımını kolaylaştırdığını belirtmektedir.

4.5.3.2. Yüksek sıcaklıkta bekletme (ön ısıtma) uygulaması

Karahindiba tohumlarında ön ısıtma işleminin çimlenme üzerindeki etkisini araştırmak amacıyla yapılan bu denemede, ön ısıtma işleminin karahindiba tohumlarında kontrole göre çimlenme oranını artırdığı tespit edilmiştir. Şekil 4.37'den anlaşılacağı üzere karahindiba'nın ön ısıtmaya (30°C'de 1 hafta) bırakılan tohumlarında % 73.33, kontrolde ise % 69.66 oranında bir çimlenme gerçekleşmiştir.



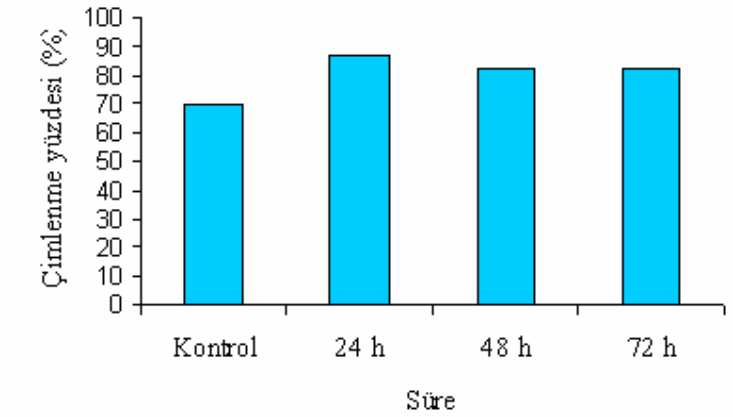
Şekil 4.37. Ön ısıtma uygulamasının karahindiba (*Taraxacum officinale* Weber.) tohumlarının çimlenmesine etkisi

Ön ısıtma uygulaması ile kontrol arasındaki fark istatistiki açıdan önemli bulunmuştur (Çizelge 4.21). Ön ısıtma uygulaması ile karahindiba tohumlarında en yüksek çimlenme düzeyi 5. günde, kontrolde ise 14. günde gerçekleşmiştir. Dolayısıyla ön ısıtma uygulamasının çimlenmeyi hızlandırıcı bir etkisinin olduğu tespit edilmiştir.

4.5.3.3. Tohumları su ile yıkama uygulaması

Bu çalışma ile karahindiba tohumlarının 24, 48 ve 72 saat suda yıkanmasının çimlenme üzerine etkisi araştırılmıştır. Şekil 4.38'den anlaşılacağı üzere

karahindiba'nın 24 saat suda yıkanan tohumlarında % 86.66, 48 ve 72 saat suda yıkanan tohumlarında % 82, kontrolde ise % 69.66 oranında çimlenme olmuştur.

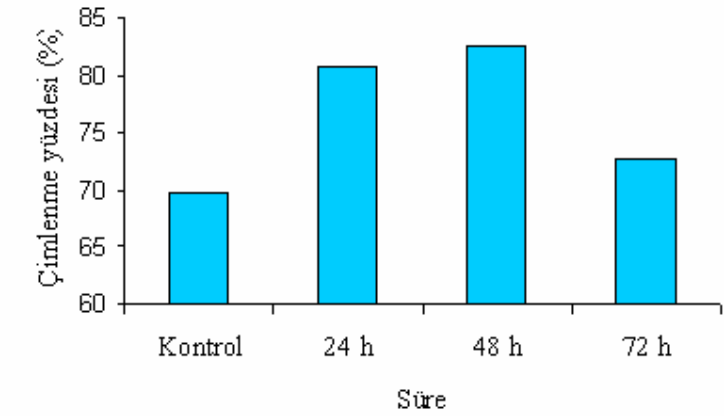


Şekil 4.38. Su ile yıkama uygulamasının karahindiba (*Taracacum officinale* Weber.) tohumlarının çimlenmesine etkisi

Elde edilen sonuçlara göre kontrol ile tüm uygulamalar arasındaki fark istatistiki açıdan önemli bulunmuştur (Çizelge 4.21). 24 saat suda yıkama diğer iki uygulamaya göre önemli olurken, 48 ve 72 saat suda yıkama uygulamaları arasındaki fark ise önemsiz bulunmuştur. Bu uygulamalar ile karahindiba tohumlarında en yüksek çimlenme 24 saatte 5. günde; 48 ve 72 saatte 3. günde; kontrolde ise 14. günde gerçekleşmiştir. Dolayısıyla bu uygulamaların çimlenmeyi hızlandırıcı bir etkisinin olduğu tespit edilmiştir.

4.5.3.4. Tohumları suda bekletme uygulaması

Durgun suda bekletmenin karahindiba tohumlarındaki dormansiyi ne şekilde etkileyebileceğini araştırmak amacıyla tohumlar 24, 48 ve 72 saat suda bekletilmişlerdir. Yapılan deneme sonucu, kontrolde çimlenme oranı % 69.66, 24 saat bekletmede % 80.66, 48 saat bekletmede % 82.66 ve 72 saat bekletmede % 72.66 olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.39).

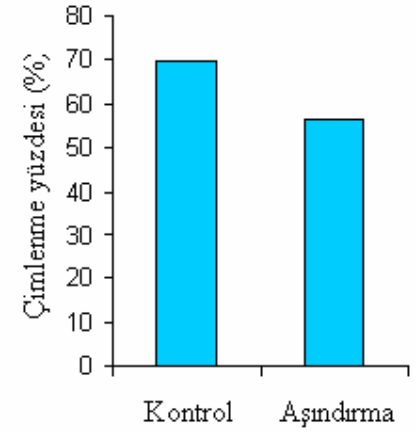


Şekil 4.39. Suda bekletme uygulamasının karahindiba (*Taraxacum officinale* Weber.) tohumlarının çimlenme sine etkisi

Bu uygulamalar ile karahindiba tohumlarında en yüksek çimlenme oranı 3. günde, kontrolde ise 14. günde gerçekleşmiştir. Her üç uygulamada ilk çimlenmeler 1. günde, kontrolde ise 3. günde olmuştur. Dolayısıyla bu uygulamaların çimlenmeyi hızlandırıcı bir etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Kontrol ile tüm uygulamalar arasındaki fark istatistiki açıdan önemli, 24, 48 ve 72 saat suda bekletme uygulamaları arasındaki fark ise önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.21).

4.5.3.5. Tohum kabuğunun mekanik olarak aşındırılması

Tohum kabuğunu mekanik olarak aşındırma işleminin çimlenme üzerindeki etkisini araştırmak amacıyla karahindiba tohumlarıyla yapılan bu deneme sonucunda, tohumlara uygulanan bu işlemin kontrole nazaran çimlenmeyi düşürdüğü tespit edilmiştir. Şekli 4.40'da uygulama görmemiş (kontrol) tohumlarda çimlenme % 69.66 iken, tohum kabuğunun mekanik olarak aşındırılması ile çimlenmenin % 56.66 düzeyine gerilediği görülmektedir. Uygulama ile kontrol arasındaki fark isatatitiki açıdan önemli bulunmuştur (Çizelge 4.21).



Şekil 4.40. Tohum kabuğunun mekanik olarak aşındırma işleminin karahindiba (*Taraxacum officinale* Weber.) tohumlarının çimlenmesine etkisi

Tohum kabuğunun mekanik olarak aşındırılması sonucu ilk çimlenme 5. günde, kontrolde ise 3. günde gerçekleşmiştir. Dolayısıyla bu uygulamanın tohumlarda çimlenmeyi yavaşlatıcı bir etkisini olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.20. Karahindiba (*Taraxacum officinale* Weber.) tohumlarının farklı sıcaklık derecelerindeki çimlenme oranları (%)

Sıcaklık Dereceleri (°C)	**Çimlenme Yüzdesi (%)**		**Sıcaklık Dereceleri (°C)**	**Çimlenme Yüzdesi (%)**	
2 °C	4	c**	25 °C	67	a
5 °C	13.5	c	30 °C	46	b
10 °C	80	a	35 °C	13	c
15 °C	80.5	a	40 °C	1	c
20 °C	76.5	a			

LSD(%1): 16.82

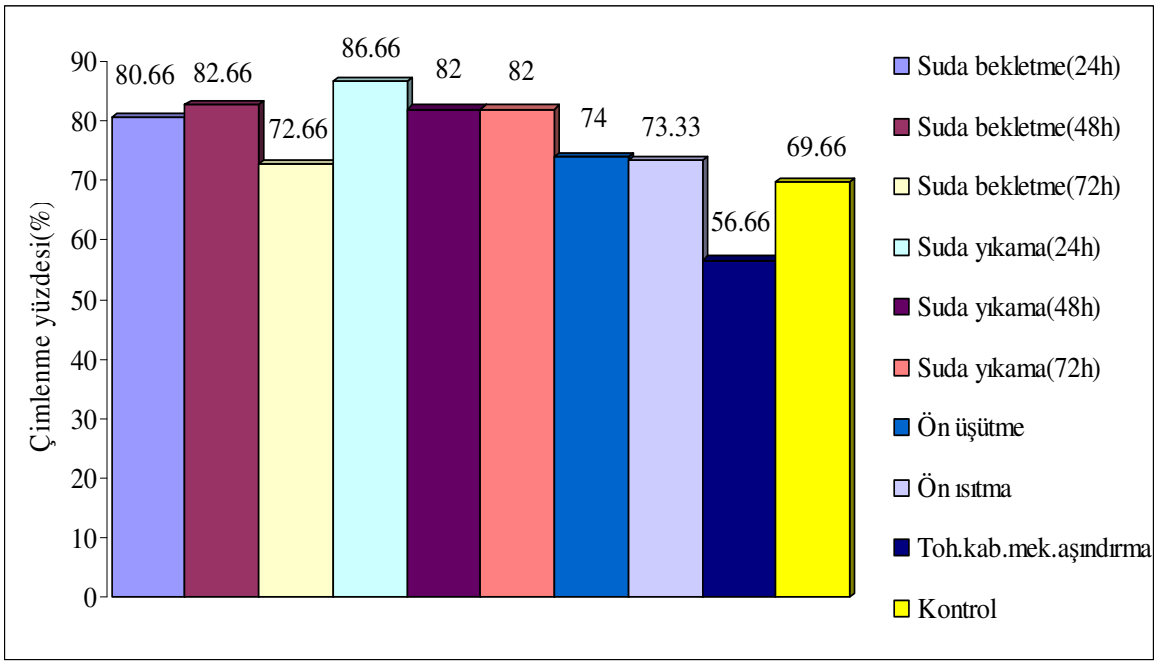
(**) İşareti aynı harflerle gösterilen ortamlar arasındaki farklılığın %1 ihtimal sınırına göre önemli olmadığını göstermektedir.

Çizelge 4.21. Karahindiba (*Taraxacum officinale* Weber.) tohumlarında dormansi kırma uygulamalarında tespit edilen çimlenme oranları (%)

Uygulamalar	Çimlenme Yüzdesi (%)		Uygulamalar	Çimlenme Yüzdesi (%)	
Su ile yıkama (24h)	86.66	a**	Durgun suda bekletme (24h)	80.66	ab
Su ile yıkama (48h)	82.00	ab	Durgun suda bekletme (48h)	82.66	ab
Su ile yıkama (72h)	82.00	ab	Durgun suda bekletme (72h)	72.66	ab
Ön üşütme (7 gün)	74.00	ab	Tohum kab. mekanik zarar	56.66	c
Ön ısıtma (7 gün)	73.33	ab	Kontrol	69.66	bc

LSD (%1):15.34

(**) İşareti aynı harflerle gösterilen ortamlar arasındaki farklılığın %1 ihtimal sınırına göre önemli olmadığını göstermektedir.



Şekil 4.41. Karahindiba (*Taraxacum officinale* Weber.) tohumlarında dormansi kırma uygulamaları

(Grafikte soldan sağa sütunlar, yanda yukarıdan aşağı isim sırasına göre verilmiştir)

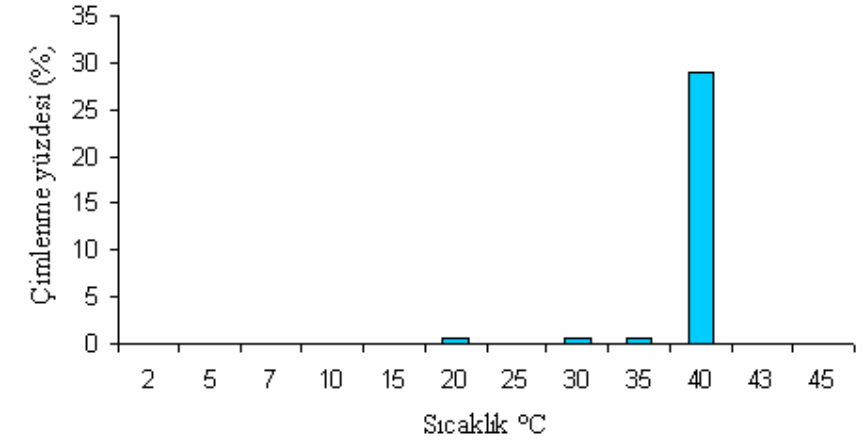
4.6. Bozot (*Heliotropium europaeum* L.) Tohumlarının Bazı Çimlenme Özellikleri



Şekil 4.42. Bozot (H*eliotropium europaeum* L.)

4.6.1. Tohumların çimlenme sıcaklığı, hızı ve süresinin tespiti

Bozot tohumlarının optimum, minimum ve maksimum çimlenme sıcaklığını saptamak amacıyla yapılan denemeler sonucunda 2, 5, 10, 15, 25, 43 ve 45 °C de çimlenme olmaz iken, 20, 30 ve 35 °C'de % 0.5 ve 40 °C'de ise % 29 oranında çimlenme tespit edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre bozot tohumlarının minimum çimlenme sıcaklığı 20–35 °C, optimum çimlenme sıcaklığı 40 °C ve maksimum çimlenme sıcaklığı 40–43 °C (43 °C'de çimlenme olmamıştır) olarak tespit edilmiştir. Farklı sıcaklıklarda elde edilen çimlenme yüzdelerine bakıldığında 40 °C diğer tüm sıcaklıklardan istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.24). Çimlenme hızı, sıcaklık derecelerine bağlı olarak değişmektedir. Bozot tohumlarında ilk çimlenme 20 °C'de 7. günde; 30 °C'de 28. günde; 35 °C'de 21. günde ve 40 °C'de ise 3. günde rastlanmıştır. Optimum sıcaklık derecesinde en yüksek düzeyde çimlenme 14. günde gerçekleşmiştir. Optimum sıcaklıkta çimlenme süresi 28 gün olarak bulunmuştur (Çizelge 4.22).



Şekil 4.43. Bozot (H*eliotropium europaeum* L.)'un çimlenme sıcaklıkları

Çizelge 4.22. Bozot (H*eliotropium europaeum* L.). tohumlarının farklı sıcaklıklardaki çimlenme oranları (%)

Sıcaklık/ Günler	**1. Gün**	**3. Gün**	**5. Gün**	**7. Gün**	**14. Gün**	**21. Gün**	**28. Gün**	**Toplam (%)**
20 °C	0	0	0	0.5	0	0	0	0.5
25 °C	0	0	0	0	0	0	0	0
30 °C	0	0	0	0	0	0	0.5	0.5
35 °C	0	0	0	0	0	0.5	0	0.5
40 °C	0	2.5	3	2	13	6	2.5	29
43 °C	0	0	0	0	0	0	0	0

Moore (1956), tohumlarda 19 °C'de 3 hafta sonunda çimlenme olmadığını fakat sıcaklığın 24 °C ve 35 °C'ye çıkarılması ile birlikte çimlenme oranlarında artışların olduğunu bildirmiştir. Aynı araştırmacı hava sıcaklığı 18–24 °C civarına ulaşıncaya kadar tarlada bozot tohumlarının çimlenmediği tespit etmiştir. Üstüner (2002), bozot tohumlarının minimum çimlenme sıcaklığını 15 °C, optimum çimlenme sıcaklığını 25–40 °C ve maksimum çimlenme sıcaklığını ise 40 °C'nin üzerinde olduğunu bildirmiştir.

4.6.2. Topraktaki farklı nem düzeylerinin çimlenme üzerine etkisinin tespiti

Tarla kapasitesinin % 25'i, 50'si, 75'i ve 100 oranının da nem içren topraklarda bozot tohumlarının çimlenme oranları ve maksimum çimlenme günleri Çizelge 4.23'de verilmektedir.

Çizelge 4.23. Bozot (*Heliotropium europaeum* L.) tohumlarının tarla kapasitesinin % 25'i, 50'si, 75'i ve 100 nem içeren topraklardaki çimlenme oranları

Çimlenme Oranı ve Süresi	Tarla Kapasitesi Nem Oranı (%)			
	25	50	75	100
Maksimum Çimlenme Süresi (Gün)	-	2–6.	2–6.	-
Çimlenme Oranı (%)	-	3.33	3.33	-

Elde edilen bulgulara göre tarla kapasitesinin % 25'i ve % 100'ü oranında nem içeren topraklarda çimlenme olmamıştır. Tarla kapasitesinin % 50'si ve % 75'i oranında nem içeren topraklarda ise % 3.33 oranına çimlenme gerçekleşmiştir. Bu çimlenmenin daha çok 2–6. günler (% 40) arasında yoğunluk kazandığı dikkat çekmektedir.

4.6.3. Tohumlarda dormansi kırma çalışmaları

4.6.3.1. Düşük sıcaklıkta bekletme (ön üşütme) uygulaması

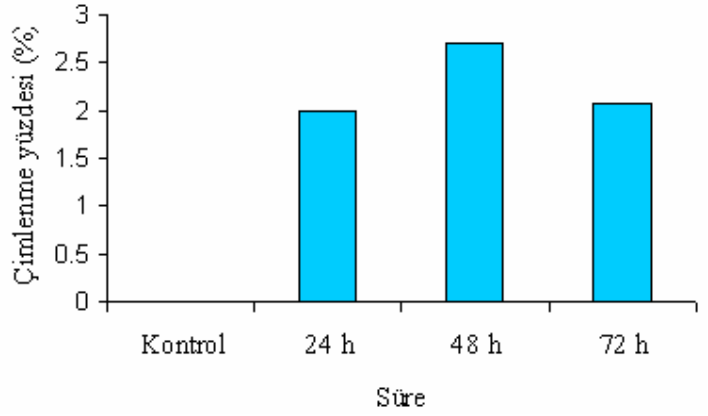
Tohumlarında ön üşütme uygulamasının çimlenme üzerindeki etkisini araştırmak amacıyla, tohumlar 4 °C'de 1 hafta bekletilmişlerdir. Ön üşütmeye bırakılan tohumlarda % 0.73 oranında çimlenme olurken, kontrolde ise çimlenme gerçekleşmemiştir. Kontrol ile uygulama arasında istatistiki açıdan bir fark bulunamamıştır (Çizelge 4.25).

4.6.3.2. Yüksek sıcaklıkta bekletme (ön ısıtma) uygulaması

Bozot tohumlarında ön ısıtma uygulamasının çimlenme üzerindeki etkisini araştırmak amacıyla, tohumlar 30 °C'de 1 hatfa bekletilmişlerdir. Ön ısıtmaya bırakılan tohumlarda % 0.73'lük çimlenme olurken, kontrolde ise çimlenme olmamıştır. Kontrol ile uygulama arasında istatistiki açıdan bir fark bulunamamıştır (Çizelge 4.25).

4.6.3.3. Su ile yıkama uygulaması

Bu çalışma ile bozot tohumlarının 24, 48 ve 72 saat suda yıkanmasının çimlenme üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Şekil 4.44'den anlaşılacağı üzere 24, 48 ve 72 saat suda yıkanan tohumlarında sırasıyla % 2, % 2.7 ve % 2.06 oranında çimlenmeler elde edilmiştir. Kontrolde ise çimlenme olmamıştır.



Şekil 4.44. Su ile yıkama uygulamasının bozot (*Heliotropium europaeum* L.) tohumlarının çimlenmesine etkisi

Bozot tohumlarının suda yıkama uygulaması ile çimlenme oranlarında artış sağlanmışsa da kontrol ve uygulamalar arasındaki fark istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.25).

4.6.3.4. Suda bekletme uygulaması

Durgun suda bekletmenin bozot tohumlarındaki dormansiyi ne derecede etkileyebileceğini araştırmak amacıyla tohumlar 24, 48 ve 72 saat suda bekletilmişlerdir. Yapılan deneme sonucu, 24 saat bekletmede % 2.03 ve 48 saat bekletmede % 1.4 oranında çimlenme olurken 72 saat ve kontrolde çimlenme olmamıştır (Çizelge 4.25). Bozot tohumlarının 24 ve 48 saat suda bekletilmesi ile az bir oranda çimlenme sağlanmışsa da kontrol ve tüm uygulamalar arasındaki fark istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur.

4.6.3.5. Tohum kabuğunun mekanik olarak aşındırılması

Tohum kabuğunun mekanik olarak aşındırılması işleminin dormansiyi ne derece etkileyeceğini araştırmak amacıyla bozot tohumlarıyla yapılan deneme sonucunda, bu işlemin uygulanması ile % 0.73'lük bir çimlenme olurken, kontrolde ise çimlenme olmamıştır. Kontrol ile uygulama arasında istatistik açıdan bir fark bulunamamıştır (Çizelge 4.25).

Çizelge 4.24. Bozot (*Heliotropium europaeum L.*) tohumlarının farklı sıcaklık derecelerindeki çimlenme oranları (%)

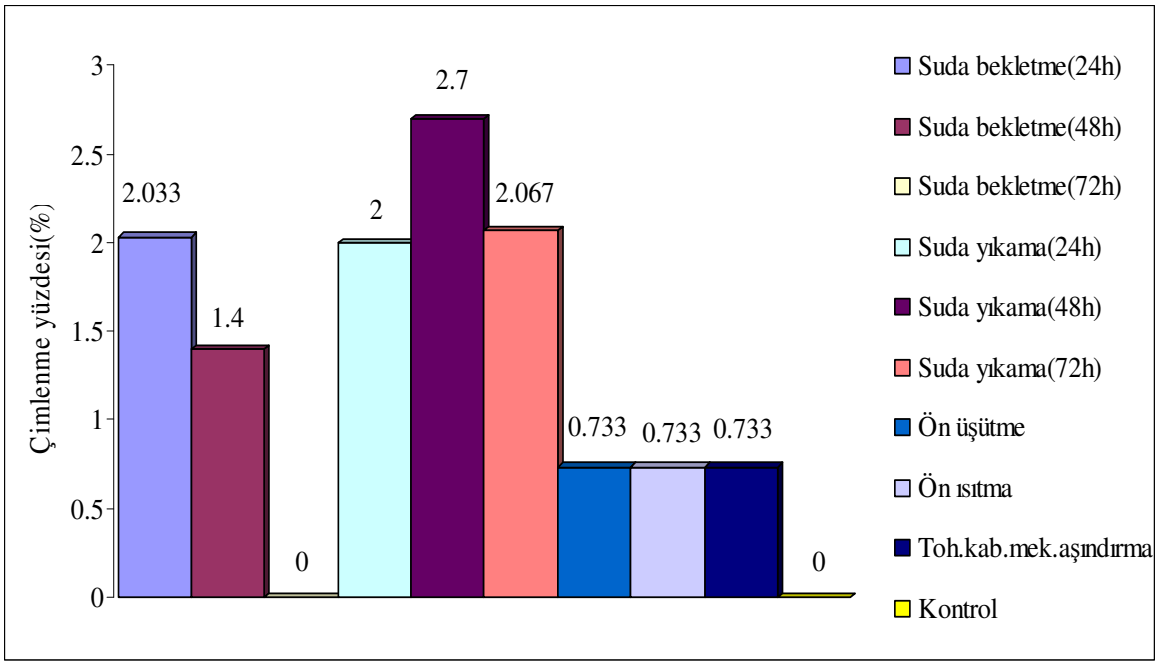
Sıcaklık Dereceleri (°C)	**Çimlenme Yüzdesi (%)**		**Sıcaklık Dereceleri (°C)**	**Çimlenme Yüzdesi (%)**	
2 °C	0	b**	25 °C	0	b
5 °C	0	b	30 °C	0.5	b
10 °C	0	b	35 °C	0.5	b
15 °C	0	b	40 °C	29	a
20 °C	0.5	b	43 °C	1	b

LSD(%1): 2.33
(**) İşareti aynı harflerle gösterilen ortamlar arasındaki farklılığın %1 ihtimal sınırına göre önemli olmadığını göstermektedir.

Çizelge 4.25. Bozot (*Heliotropium europaeum L.*) tohumlarında dormansi kırma uygulamalarında tespit edilen çimlenme oranları (%)

Uygulamalar	**Çimlenme Yüzdesi (%)**	**Uygulamalar**	**Çimlenme Yüzdesi (%)****
Su ile yıkama (24h)	2.00	Durgun suda bekletme (24h)	2.03
Su ile yıkama (48h)	2.7	Durgun suda bekletme (48h)	1.40
Su ile yıkama (72h)	2.06	Durgun suda bekletme (72h)	0
Ön üşütme (7 gün)	0.73	Tohum kab. mekanik zarar	0.73
Ön ısıtma (7 gün)	0.73	Kontrol	0

(**) İşareti işlemler arasındaki farklılığın % 1 ihtimal sınırına göre önemsiz olduğunu göstermektedir.



Şekil 4.45. Bozot (*Heliotropium europaeum* L.) tohumlarında dormansi kırma uygulamaları
(Grafikte soldan sağa sütunlar, yanda yukarıdan aşağı isim sırasına göre verilmiştir)

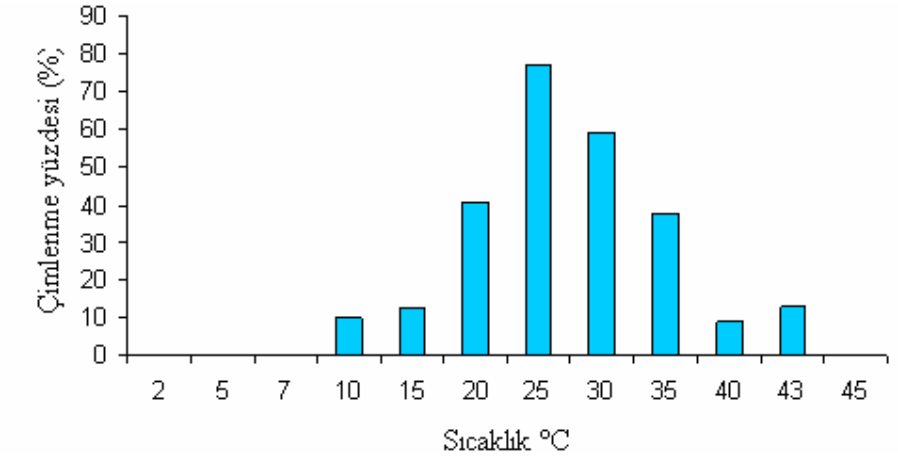
4.7. S (*Peganum harmala* L.) Tohumlarının Bazı Çimlenme Özellikleri



Şekil 4.46. Üzerlik (*Peganum harmala* L.) (Blödorn ….)

4.7.1. Tohumların çimlenme sıcaklığı, hızı ve süresinin tespiti

Üzerlik tohumlarının optimum, minimum ve maksimum çimlenme sıcaklığını saptamak amacıyla yapılan denemeler sonucunda, 2, 5, 7 ve 45 °C'de çimlenme olmazken, 10 °C'de % 10; 15 °C'de % 12.5; 20 °C'de % 41; 25 °C'de % 77; 30 °C'de % 59.25; 35 °C'de % 38; 40 °C'de % 9 ve 43 °C'de ise % 11.5 oranında çimlenme tespit edilmiştir. Bu değerlerden anlaşılacağı üzere üzerlik tohumlarının minimum çimlenme sıcaklığı 7–10 °C, optimum çimlenme sıcaklığı 20–30 °C ve maksimum çimlenme sıcaklığı 43–45 °C olarak saptanmıştır. Farklı sıcaklıklarda elde edilen çimlenme yüzdelerine bakıldığında 25 °C diğer tüm sıcaklıklardan istatistiki olarak farklı bulunmuştur (Çizelge 4.28). Çimlenme hızı, sıcaklık derecelerine bağlı olarak değişmektedir. Üzerlik tohumlarında ilk çimlenme 10 °C'de 21. gün; 15 °C'de 14. gün; 20 ve 40 °C'de 5. gün ve 25, 30, 35 ve 43 °C'de ise 3. günde rastlanmıştır. Sıcaklığın artmasıyla birlikte çimlenmeler daha erken başlamış fakat 35 °C'den sonra tekrar yavaşlamıştır.



Şekil 4.47. Üzerlik (*Peganum harmala* L.)'in çimlenme sıcaklıkları

Optimum çimlenme sıcaklıkları olan 20 °C'de en yüksek düzeyde çimlenme 14. günde, 25 ve 30 °C'de ise 3. günde gerçekleşmiştir. Optimum sıcaklıklarda çimlenme süresi 21–28 gün olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.26).

Çizelge 4.26. Üzerlik (*Peganum harmala* L.) tohumlarının farklı sıcaklıklardaki çimlenme oranları (%)

Sıcaklık/ Günler	**1. Gün**	**3. Gün**	**5. Gün**	**7. Gün**	**14. Gün**	**21. Gün**	**28. Gün**	**Toplam (%)**
7 °C	0	0	0	0	0	0	0	0
10 °C	0	0	0	0	0	5	5	10
15 °C	0	0	0	0	5.5	5	2	12.5
20 °C	0	0	3.5	8.5	23.5	5.5	1	41
25 °C	0	57	14	2	2.5	1	0.5	77
30 °C	0	51.25	6.5	1	0	0.5	0	59.25
35 °C	0	26	6	1	0	0	5	38
40 °C	0	0	4	5	0	0	0	9
43 °C	0	0	3	6	2.5	0	0	11.5
45 °C	0	0	0	0	0	0	0	0

Hussain ve Nasrin (1985), üzerlik tohumlarının optimum çimlenme sıcaklığının 25–30 °C olduğunu bildirmişlerdir. Bozoğlu (1999), üzerlik tohumlarının minimum çimlenme sıcaklığını 10–15 °C, optimum çimlenme

sıcaklığını 25–35 °C ve maksimum çimlenme sıcaklığının ise 35 °C'den yüksek olduğunu tespit etmiştir. Lepak ve Abbott (2002), sıcaklığın 22 °C'den 32 °C'ye çıkmasıyla birlikte üzerlik tohumlarının çimlenme oranlarının arttığını bildirmişlerdir.

4.7.2. Topraktaki farklı nem düzeylerinin çimlenme üzerine etkisinin tespiti

Tarla kapasitesinin % 25'i, 50'si, 75'i ve 100 oranının da nem içeren topraklarda üzerlik tohumlarının çimlenme oranları ve maksimum çimlenme günleri Çizelge 4.27'de verilmektedir.

Çizelge 4.27. Üzerlik (*Peganum harmala* L.) tohumlarının tarla kapasitesinin % 25'i, 50'si, 75'i ve 100 nem içeren topraklardaki çimlenme oranları

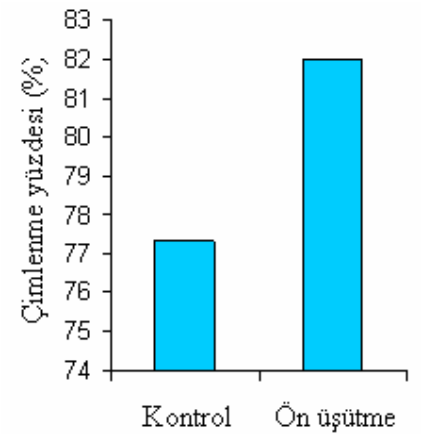
Çimlenme Oranı ve Süresi	**Tarla Kapasitesi Nem Oranı (%)**			
	25	**50**	**75**	**100**
Maksimum Çimlenme Süresi (Gün)	12–14.	6–8.	6–8.	10–12.
Çimlenme Oranı (%)	2	12.66	16	2

Elde edile bulgulara göre tarla kapasitesinin % 25'i oranında nem içeren topraklarda çimlenme oranı % 2; % 50'de % 12.66; % 75'de % 16 ve % 100 oranında nem içeren topraklarda ise % 2 oranında çimlenme olmuştur. Üzerlikte en yüksek çimlenme oranı tarla kapasitesinin % 75'i oranında nem içeren topraklarda gerçekleşmiştir. Bu çimlenmelerin daha çok 6–8. günler (% 41.66) arasında yoğunluk kazandığı gözlenmiştir. En düşük çimleme oranı ise tarla kapasitesinin % 25'i ve % 100'ü oranında nem içeren topraklarda gerçekleşmiştir. Bozoğlu (1999), yapmış olduğu çalışmada en yüksek çimlenme oranın tarla kapasitesinin % 40'ı ve % 60'ı oranında nem içeren topraklarda olduğunu bildirmiştir.

4.7.3. Tohumlarda dormansi kırma çalışmaları

4.7.3.1. Düşük sıcaklıkta bekletme (ön üşütme) uygulaması

Üzerlik tohumlarında ön üşütme uygulamasının çimlenme üzerindeki etkisini araştırmak amacıyla tohumlar 4 °C'de 1 hafta bekletilmiştir. Ön üşütmeye tabi tutulan tohumlarda % 82, kontrolde ise % 77.33'lük bir çimlenme gerçekleşmiştir (Şekil 4.48).

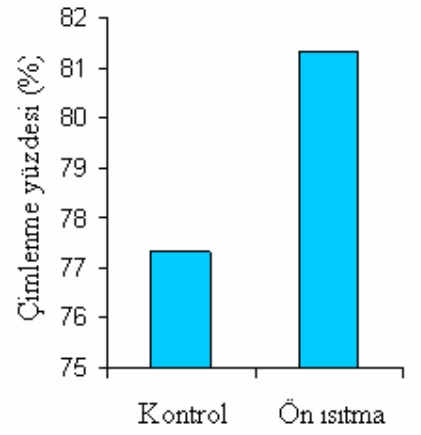


Şekil 4.48. Ön üşütme uygulamasının üzerlik (*Peganum harmala* L.) tohumlarının çimlenmesine etkisi

Ön üşütme uygulamasının üzerlik tohumlarının çimlenme oranında küçük bir artış sağlamışsa da çimlenme hızı üzerine bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Bozoğlu (1999), üzerlik tohumlarının -10 °C'de 10 gün bekletilmesi ile tohumların çimlenme oranından ziyade tohumların çimlenme hızı üzerine etkili olduğunu bildirmiştir. Yaptığımız çalışmada ön üşütme uygulaması ile tohumların çimlenme oranlarında artış olmasına rağmen, kontrol ile uygulama arasında istatistiki açıdan bir fark bulunamamıştır (Çizelge 4.29).

4.7.3.2. Yüksek sıcaklıkta bekletme (ön ısıtma) uygulaması

Üzerlik tohumlarında ön ısıtma uygulamasının çimlenme üzerindeki etkisini araştırmak amacıyla tohumlar 30 °C'de 1 hafta bekletilmiştir. Ön ısıtmaya tabi tutulan tohumlarda % 81.33, kontrolde ise % 77.33'lük bir çimlenme gerçekleşmiştir (Şekil 4.49).

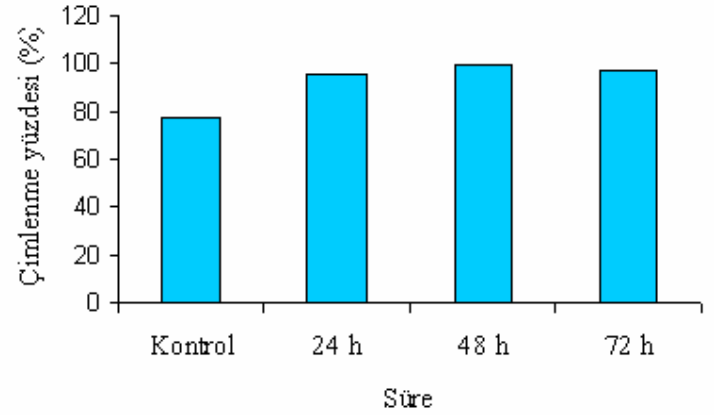


Şekil 4.49. Ön ısıtma uygulamasının üzerlik (*Peganum harmala* L.) tohumlarının çimlenmesine etkisi

Ön ısıtma uygulaması üzerlik tohumlarının çimlenme oranlarında küçük bir artış sağlamasına rağmen çimlenme hızı üzerinde bir etkisinin olmadığı saptanmıştır. Ön ısıtma uygulaması ile kontrol arasında istatistiki açıdan bir fark bulunamamıştır (Çizelge 4.29).

4.7.3.3. Su ile yıkama uygulaması

Bu çalışma ile üzerlik tohumlarının 24, 48 ve 72 saat suda yıkanmasının çimlenme üzerine etkisi araştırılmıştır. Şekilden 4.50'den anlaşılacağı üzere 24, 48 ve 72 saat suda yıkanan üzerlik tohumlarında sırasıyla % 96, % 99.33 ve % 97.33 oranında çimlenmeler elde edilmiştir. Kontrolde ise % 77.33'lük bir çimlenme gerçekleşmiştir.

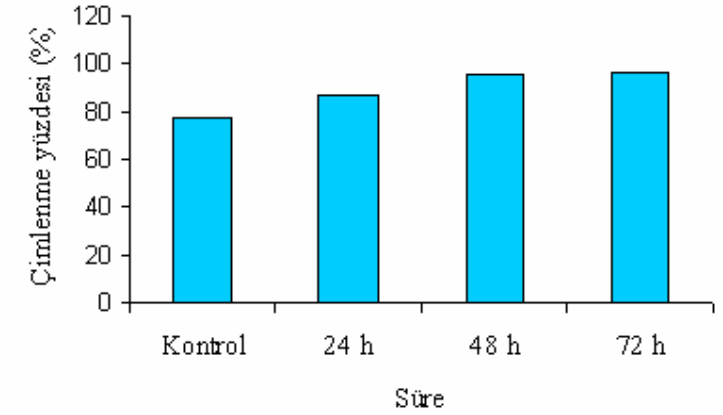


Şekil 4.50. Su ile yıkama uygulamasının üzerlik (*Peganum harmala* L.) tohumlarının çimlenmesine etkisi

Her üç uygulamada ilk çimlenme 1. günde olmasına karşın kontrol de 3. günde gerçekleşmiştir. Dolayısıyla suda yıkama uygulamasının tohumlarda çimlenmeyi hızlandırıcı bir etkisinin olduğu saptanmıştır. Bu uygulama ile tohumların çimlenme oranlarında artış sağlanmasına rağmen, uygulamalar ile kontrol arasında istatistiki açıdan bir fark bulunamamıştır (Çizelge 4.29). Bozoğlu (1999) akar suyun üzerlik tohumlarının çimlenme süresi ve hızı üzerinde etkili bir işlem olduğunu bildirmiştir.

4.7.3.4. Suda bekletme uygulaması

Durgun suda bekletmenin üzerlik tohumlarında çimlenmeyi ne derece etkileyeceğini araştırmak amacıyla tohumlar 24, 48 ve 73 saat suda bekletilmişlerdir. Yapılan deneme sonucunda kontrolde çimlenme oranı % 77.33, 24 saat bekletmede % 86.66, 48 saat bekletmede % 95.33 ve 72 saat bekletmede % 96.66 olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.51). Suda bekletme süresinin artmasıyla birlikte çimlenme oranının arttığı görülmektedir. Her üç uygulamada ilk çimlenme 1. günde olmasına karşın kontrolde 3. günde gerçekleşmiştir. Dolayısıyla suda bekletme uygulamalarının tohumlarda çimlenmeyi hızlandırıcı bir etkisini olduğu tespit edilmiştir.

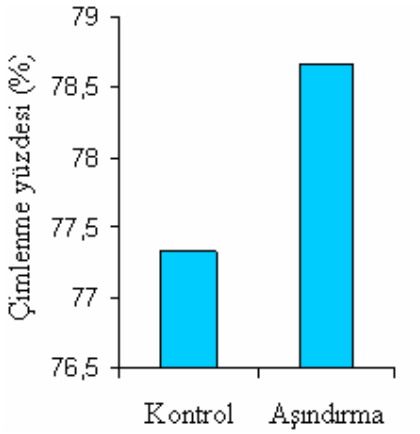


Şekil 4.51. Suda bekletme uygulamasının üzerlik (*Peganum harmala* L.) tohumlarının çimlenmesine etkisi

Bozoğlu (1999), 4, 24, 48 ve 72 saat suda bekletilen üzerlik tohumları, kontrol olarak alınan tohumlarla aynı oranda çimlendiğini ve 24, 48 ve 72 saat suda bekletme uygulamalarının çimlenme hızını artırdığını bildirmiştir. Bizim çalışmamızda her ne kadar bu işlem ile çimlenme oranlarında artış sağlanmışsa da bunun istatistiki açıdan bir önemi bulunmamaktadır (Çizelge 4.29).

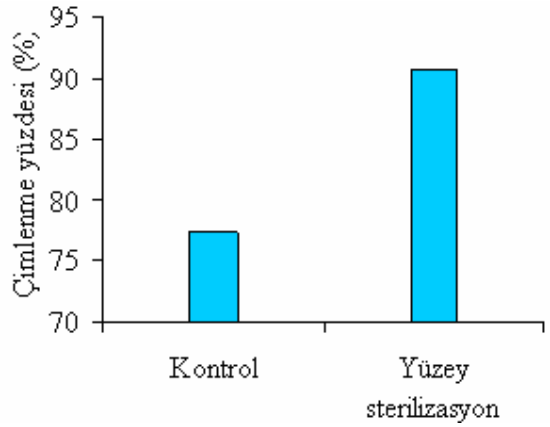
4.7.3.5. Tohum kabuğunun mekanik olarak aşındırılması

Tohum kabuğunun mekanik olarak aşındırılması işleminin dormansiyi ne derece etkileyeceğinin araştırmak amacıyla üzerlik tohumlarıyla yapılan deneme sonucunda, uygulama görmüş tohumlarda % 78,66, kontrolde ise % 77.33'lük bir çimlenme gerçekleşmiştir (Şekil 4.52). Bu işlem ile ilk çimlenme 1. günde, kontrolde ise 3. günde gerçekleşmiştir. Dolayısıyla bu işlemin tohumlarda çimlenmeyi hızlandırıcı bir etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Kontrol ile uygulama arasında istatistiki açıdan bir fark bulunamamıştır (Çizelge 4.29).



Şekil 4.52. Tohum kabuğunun mekanik olarak aşındırma işleminin üzerlik (*Peganum harmala* L.) tohumlarının çimlenmesine etkisi

Ayrıca % 1'lik sodyum hipoklorit ile muamele edilen üzerlik tohumlarında % 90.66, kontrolde ise % 77.63'lük bir çimlenme gerçekleşmiştir (Şekil 4.53). Sodyum hipoklorit üzerlik tohumlarının çimlenme oranını artırmasına rağmen çimlenme hızı üzerine bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Uygulama ile kontrol arasında istatistiki açıdan bir fark bulunamamıştır (Çizelge 4.29).



Şekil 4.53. Üzerlik (*Peganum harmala* L.) tohumlarında yüzey sterilisazyonun çimlenme üzerine etkisi

Çizelge 4.28. Üzerlik (*Peganum harmala* L.) tohumlarının farklı sıcaklık derecelerindeki çimlenme oranları

Sıcaklık Dereceleri (°C)	**Çimlenme Yüzdesi (%)**		**Sıcaklık Dereceleri (°C)**	**Çimlenme Yüzdesi (%)**	
2 °C	0	d**	25 °C	77	a
5 °C	0	d	30 °C	59.25	b
7 °C	0	d	35 °C	38	c
10 °C	10	d	40 °C	9	d
15 °C	12.5	d	43 °C	11.5	d
20 °C	41	c	45 °C	0	d

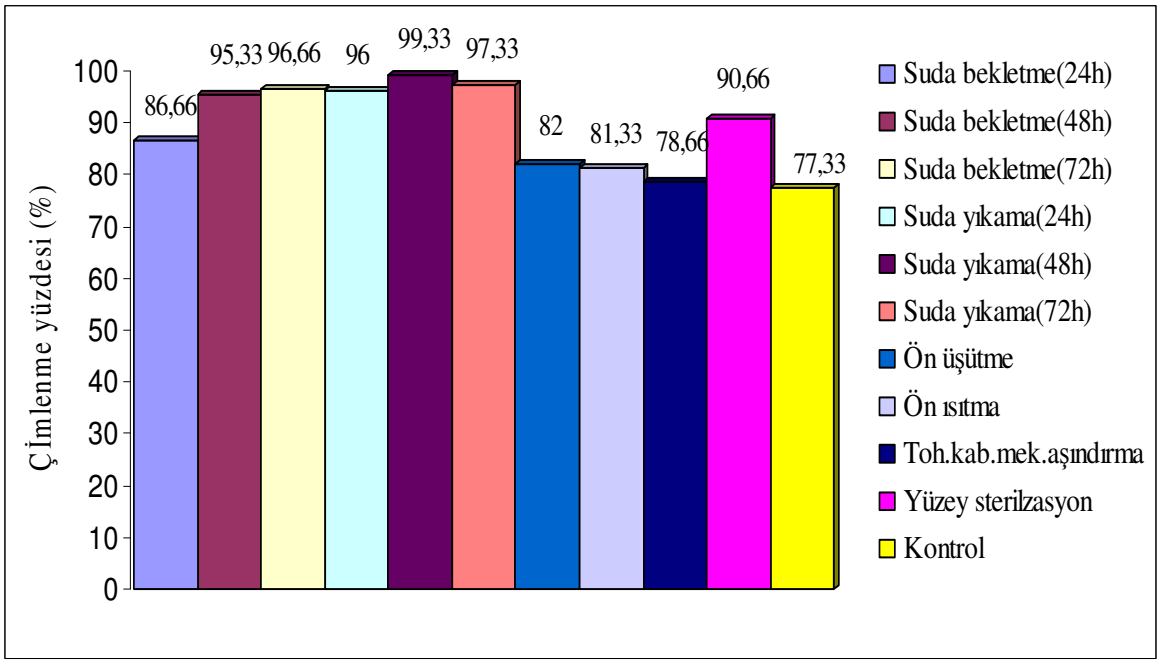
LSD(%1): 15.20

(**) İşareti aynı harflerle gösterilen ortamlar arasındaki farklılığın %1 ihtimal sınırına göre önemli olmadığını göstermektedir.

Çizelge 4.29. Üzerlik (*Peganum harmala* L.) tohumlarında dormansi kırma uygulamalarında tespit edilen çimlenme oranları (%)

Uygulamalar	**Çimlenme Yüzdesi (%)**	**Uygulamalar**	**Çimlenme Yüzdesi (%)****
Su ile yıkama (1 gün)	96.00	Durgun suda bekletme (24h)	86.66
Su ile yıkama (2gün)	99.33	Durgun suda bekletme (48h)	95.33
Su ile yıkama (3 gün)	97.33	Durgun suda bekletme (72h)	96.66
Ön üşütme (7 gün)	82.00	Tohum kab. mekanik zarar	78.66
Ön ısıtma (7 gün)	81.33	Kontrol	77.33
Yüzey sterilizasyon	90,66		

(**) İşareti işlemler arasındaki farklılığın % 1 ihtimal sınırına göre önemsiz olduğunu göstermektedir.



Şekil 4.54. Üzerlik (*Peganum harmala* L.) tohumlarında dormansi kırma uygulamaları
(Grafikte soldan sağa sütunlar, yanda yukarıdan aşağı isim sırasına göre verilmiştir)

5. SONUÇ

Araştırmadan elde edilen sonuçları aşağıdaki şekilde özetleyebiliriz:

Horozibiği (*Amaranthus retroflexus* L.) tohumlarının çimlenme sıcaklıkları minimum 7–10 °C, optimum 20–30 °C ve maksimum 43–45 °C (45 °C'de çimlenme olmamıştır) olarak tespit edilmiştir. Farklı sıcaklıklarda elde edilen çimlenme yüzdelerine bakıldığında 35 ve 40 °C diğer tüm sıcaklıklardan istatistiki olarak farklı bulunmuştur. Çimlenme sıcaklık dereceleri söz konusu yabancı otun sıcak iklim bölgelerine adapte olduğunu açıklamaktadır. Horozibiği tohumlarında en yüksek çimlenme tarla kapasitesinin % 75'i oranında nem içeren topraklarda gerçekleştiği tespit edilmiştir. Bu sonuç bitkinin daha çok nemli alanlarda yoğunlaştığını göstermektedir. Horozibiği tohumlarında takriben % 55 oranında dormansi saptanmış ve tohum kabuğunun mekanik olarak aşındırma işlemi ile çimlenme % 99 seviyesine ulaşmıştır. Bu da horozibiği tohumlarındaki dormansinin büyük ölçüde tohum kabuğunun sertliğinden ileri geldiğini göstermektedir.

Sirken (*Chenopodium album* L) tohumlarının çimlenme sıcaklıkları minimum 0-2 °C, optimum 15-25 °C ve maksimum 40 °C olarak tespit edilmiştir. Farklı sıcaklık dereceleri arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Çimlenme sıcaklık dereceleri söz konusu yabancı otun ılıman iklim bölgelerine adapte olduğunu göstermektedir. Sirken tohumlarında en yüksek çimlenme oranı tarla kapasitesinin % 75'i oranında nem içeren topraklarda gerçekleştiği saptanmıştır. Bu sonuç bitkinin nemli iklim bölgelerinde yaygın olduğunu göstermektedir. Dormant tohumlarda optimum çimlenme sıcaklığında maksimum % 5.5 oranında çimlenme olmuştur. Bu sonuç sirken tohumlarının yüksek oranda dormansiye sahip olduğunu göstermektedir. Dormansi kırma çalışmalarında 72 saat durgun suda bekletme işlemi ile çimlenme % 10.66, tohum kabuğunun mekanik aşındırılması ile % 13.33 seviyesine ulaşmıştır. Her iki uygulama sirken tohumlarının çimlenme oranını artırmış ancak dormansiyi tamamen ortadan kaldıramamıştır. Bu bulgular bize sirken tohumlarındaki dormansinin büyük ölçüde tohum kabuğunun sertliğinden ileri geldiğini göstermektedir.

Meyvesiz deve dikeni (*Alhagi camelorum* Fisch.) tohumlarının çimlenme sıcaklıkları minimum 7–10 °C, optimum 25–40°C ve maksimum 40–43 °C (43 °C'de çimlenme olmamıştır) olarak tespit edilmiştir. Farklı sıcaklıklarda elde edilen çimlenme yüzdelerine bakıldığında 25 ve 35 °C'lar diğer tüm sıcaklıklardan istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Meyveli deve dikeni tohumlarında ise hiçbir sıcaklık derecesinde çimlenme görülmemiştir. Çimlenme sıcaklık dereceleri söz konusu yabancı otun sıcak iklim bölgelerine adapte olduğunu göstermektedir. Meyvesiz deve dikeni tohumlarında en yüksek çimlenme oranı tarla kapasitesinin % 75'i, meyveli tohumlarda ise % 50-75'i oranında nem içeren topraklarda gerçekleştiği saptanmıştır. Bu da söz konusu yabancı otun kserofit özellikte bir bitki olduğunu göstermektedir. Çimlendirme denemeleri sonucunda deve dikeni tohumlarının kuvvetli dormansiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Tohum kabuğunun mekanik olarak aşındırma işlemi ile deve dikeni tohumlarında çimlenme % 25.33 seviyesine ulaşmış ancak bu uygulamanın tohumlardaki dormansiyi tamamen ortadan kaldırmadığı tespit edilmiştir. Bulgular deve dikeni tohumlarında görülen dormansinin tohum kabuğundan ve iç etkenlerden ileri geldiğini göstermektedir. Ayrıca deve dikeni tohumlarını saran meyve çimlenmeyi engelleyen bazı inhibitör maddeler içermekte ve ayrıca tohum içine su ve okijenin girişini zorlaştırmaktadır.

Yapışkanot (*Galium aparine* L.) tohumlarının çimlenme sıcaklıkları minimum 0–2 °C, optimum 5–25 °C ve maksimum 25–30 °C (30 °C'de çimlenme olamamıştır) olarak tespit edilmiştir. Farklı sıcaklıklarda elde edilen çimlenme yüzdelerine bakıldığında 5, 10, 15 ve 20 °C'ler diğer tüm sıcaklıklardan istatistiki olarak farklı bulunmuştur. Yapışkanot tohumlarında en yüksek çimlenme oranı tarla kapasitesinin % 75'i oranında nem içeren topraklarda gerçekleştiği saptanmıştır. Bu sonuç bitkinin suyu seven ve sulak alanlarda yoğunluk kazandığını göstermektedir. Yapışkanot tohumlarında yaklaşık % 8 oranında dormansi saptanmış ve 24 saat suda bekletme işlemi ile çimlenmenin % 97.33 seviyesine yükseldiği tespit edilmiştir.

Karahindiba (*Taracaxum officinale* Weber.) tohumlarının çimlenme sıcaklıkları minimum 0–2 °C, optimum 10–30 °C ve maksimum 40 °C olarak tespit edilmiştir. Farklı sıcaklıklarda elde edilen çimlenme yüzdelerine bakıldığında 10, 15, 20 ve 25 °C'ler diğer tüm sıcaklıklardan istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Çimlenme sıcaklık dereceleri söz konusu yabancı otun serin iklim bölgelerine adapte

olduğunu göstermektedir. Karahindiba tohumlarında en yüksek çimlenme oranı tarla kapasitesinin % 75'i oranında nem içeren topraklarda gerçekleştiği saptanmıştır. Bu sonuç bitkinin sulak alanlarda yoğunluk oluşturacağını göstermektedir. Karahindiba tohumlarında yaklaşık % 30 oranında dormansi saptanmış ve 24 saat suda yıkama işlemi ile çimlenmenin % 87 seviyesine yükseldiği tespit edilmiştir.

Bozot (*Heliotropium eurapaeum* L.) tohumlarının çimlenme sıcaklıkları minimum 20–35 °C, optimum 40 °C ve maksimum 40–43 °C (43 °C'de çimlenme olmamıştır) olarak tespit edilmiştir. Farklı sıcaklıklarda elde edilen çimlenme yüzdelerine bakıldığında 40 °C diğer tüm sıcaklıklardan istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Çimlenme sıcaklık dereceleri söz konusu yabancı otun sıcak iklim bölgelerine adapte olduğunu göstermektedir. Bozot tohumlarında en yüksek çimlenme oranı tarla kapasitesinin % 50-75'i oranında nem içeren topraklarda gerçekleştiği saptanıştır. Bu da söz konusu yabanacı otun kurak iklim bölgelerine adapte olduğunu göstermektedir. Çimlendirme denemeleri sonucunda bozot tohumlarının kuvvetli dormansiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Dormansi kırma çalışmaları sonucunda tohumların çimlenme oranlarında çok küçük artışlar olmuş ancak bu işlemler arasında istatistiki olarak bir fark bulunamamıştır.

Üzerlik (*Peganum harmala* L.) kurak bölgelere adapte bir bitki olup tohumlarının çimlenme sıcaklıkları minimum 7–10 C, optimum 20–30 °C ve maksimum 43–45 °C olarak tespit edilmiştir. Farklı sıcaklıklarda elde edilen çimlenme yüzdelerine bakıldığında 25 °C diğer tüm sıcaklıklardan istatistiki olarak farklı bulunmuştur. Çimlenme sıcaklık dereceleri söz konusu yabancı otun sıcak iklim bölgesine adapte olduğunu açıklamaktadır. Nitekim bu bulgular üzerlik bitkisinin Anadolu'nun Doğusunun yüksek bölgelerinde rastlanmamasını açıklamaktadır. Diğer taraftan toprağın tarla kapasitesinin % 50-75'inde en fazla çimlenme tespit edilmiştir. Bu da söz konusu yabancı otun kurak koşullara adapte olduğunu göstermektedir. Üzerlik tohumlarında takriben % 20–25 oranında dormansi saptanmış ve dormasi kırma çalışmalarıyla çimlenme oranı % 100'e çıkarılabilmiştir.

6. LİTERATÜR LİSTESİ

Ball, W.S. ve Robbins, W.W. 1933. Camelthorn (*Alhagi camelorum* Fisch.). Monthly Bulletin of the California State Department of Agriculture. 22, 258–260.

Bewley, J. D. ve Black, M. 1985. Seed Physiology of Development and Germination. Plenum Pres, Newyork, USA. 367 p.

Blaich, G. 2005. *Amaranthus retroflexus* L. http://www.guenther-blaich.de/de/AmaABA13.jpg

Blödorn, B. *Peganum harmala* (L.). Flowering plant- Arizona. http://www.swsbm.com/Images/New9-99/Peganum_harmala-2.jpg

Bond, W., Davies, G. ve Turner, R. 2006. The Biology and Non-Chemical Conrtol of Dandelion (*Taraxacum* spp). HDRA, Ryton Organic Gardens, Coventry, CV8, 3LG, UK.

Bond, W., Davies G. ve Turner, R. 2006. The Biology and Non-Chemical Control of Cleavers (*Galium aparine* L.). HDRA, Ryton organic Gardens, Coventry, CV8, 3LG, UK.

Bostock, S. J. 1978. Seed Germination Strategies of Five Perennial Weeds. Oecologia, 36, 113–126.

Boyd, N.S. ve Van Acker R.C. 2003. The Effects of Depth and Fluctuating Soil Moisture on The Emergence of Ten Annual and Five Perennial Weed Species. Weed Science, 51, 732–730.

Bozoğlu, S. 1999. Üzerlik'in (*Peganum harmala* L.) Biyolojisi ve Mücadele İmkanları Üzerine Araştırmalar. Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Ana Bilim Dalı, Konya. (Yüksek Lisans Tezi)

Boz, S. 1997. Buğday Ekim Alanlarında Yabani Hardal (*Sinapsis arvensis* L.) ve Yabani Fiğ'in (*Vicia sativa* L.) Bazı Biyolojik Özellikleri ve Ekonomik Zarar Eşiklerinin Belirlenmesi İle İlgili Araştırmalar. Çukurova Üniversitesi. (Doktara Tezi)

Chadoeuf-Hannel, R. ve Barralis, G. (1983). Evolution de l'aptitude à germer des graines d'*Amaranthus retroflexus* L. récoltées dans différentes conditions, au cours de leur conservation. Weed Research, 23, 109–117.

Chittendon. F. 1951. RHS Dictionary of Plants Plus Supplement. Oxford University.

Chu, C.C., Sweet, R.D. ve Ozbun, J.L. 1978. Some Germination Characteristics in Common Lambsquarters (*Chenopodium album* L.). Weed Science, 26, 255–258.

Clapham, Tootin ve Warburg. Flora of the British Isles. Cambridge University Press 1962.

Cross, H. 1930–1933. Laboratory Germination of Weed Seeds. Proceeding of The Association of Official Seed Analysts of North America24, 125–128.

Cudney, F., Elmore, C. 2000. Dandelions. Integrated Pest Management for Home Gardeners and Professional Horticulturalists. University of California Division of Agriculture and Natural Resources.

Erciş. A., Taştan, B., Yıldırım, A. 1997. Orta Anodolu Bölgesinde Buğday Ekiliş Alanlarında Gökbaşın (*Centaurea depressa* Bieb.) Yayılışı, Yoğunluğu, Çıkış Derinliği ve Çimlenme Biyolojisi Üzerinde Araştırmalar. Türkiye II. Herboloji Kongresi 1–4 Eylül, İzmir.

Ertuğ. F. 1999. Örenlerin Bitkisi Üzerlik. Bilim ve Teknik Dergisi, 374,88.

Foley, Michael E. 2002. Leafy Spurge (*Euphorbia esula* L.) Seed Dormancy**.** Weed Science: Vol. 52, No. 1, pp. 74–77.

Ghorbani, R., Seel, W., Leifert, C. 1999: Effects of Environmental Factors on Germination and Emergence of *Amaranthus retroflexus* L. Weed Science: Vol. 47, No. 5, pp. 505–510.

Giannopolitis, C. N. 1981. *Amaranthus* Weed Species İn Greece: Dormancy, Gernination end Response to Preemergence Herbicides, Annale, De I'Institut Phytopathologique Benaki, 13 (1) 80–91.

Güncan, A. 1982**.** Erzurum Yöresinde Buğday Ürününe Karışan Bazı Yabancı Ot Tohumlarının Çimlenme Biyolojileri Üzerine Araştırmalar. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Yay. No: 270, Erzurum.

Hendricks, S.B. ve Taylorson, R.B. (1976). Variation in Germination and Amino Acid Leakage of Seeds with Temperature Related to Membrane Phase Change. Plant Physiology, 58, 7–11.

Herron, J.W. 1953. Study of Seed Production, Seed İdentification and Seed Germination of *Chenopodium* spp. Memoirs of Cornell University Agricultural Experiment Station, 320, 1–24.

Hirinda, F. 1959. The Biology and Control of Cleavers (*G. aparine* L.) 2. Acter and Pfl. Bav. 109: 173–194, (G). İn Weed Abst. 1960, 9 (1):79.

Hoffman, G.R., Hongan, M.B. and Stanley, L.D. 1980. Germination of Plant Species Common to Reservoir Shores in the Northern Great Plains.

Hunt, J.R. 2005. The Ecology of Common Heliotrope (*Heliotropium europaeum* L.) in a Mediterranean Dry-Land Cropping System **.** Faculty of Land and Food Resources, The University of Melbourne.

Hussian, F., Nasrin, R. 1985. Germination Studies on The Seeds of *Peganum harmala* L. .Pak. J. Agric. Res. 6: 113–118.

Huxley. A. 1992. The New RHS Dictionary of Gardening. MacMillan Press ISBN 0–333–47494–5.

İskenderoğlu, N., Uygur, S., Uygur, F.N. 1993. Bazı Yabancı Ot Tohumlarındaki Dormansinin Kırılması İle İlgili Araştırmalar. Türkiye I. Herboloji Kongresi, 3–5 Şubat, Adana.

Jursík, M., Soukup, J., Venclová, V., Holec, J. 2003. Seed Dormancy and Germination of Shaggy Soldier (*Galinsoga ciliata* Blake.) and Common lambsquarter (*Chenopodium album* L.). Plant Soil Environ., *49*, 2003 (11): 511–518. Czech University of Agriculture in Prague, Czech Republic.

Kaya, İ., Nemli. Y. 2004. Nazilli ve Menemen Pamuk Ekiliş Alanlarında Bazı Yabancı Ot Tohumlarının Maximum ve Minimum Çimlenme Sıcaklıklarının Saptanması. Türkiye Herboloji Dergisi, 7, 13–19.

Kadman-Zahavi, A. (1960). Effect of Short and Continuous İllumination on the Germination of *Amaranthus retroflexus* L. seeds. Bulletin of the Research Council of Israel, Series D, 9, 1–2.

Khan, A.A. ve Karssen, C.M. 1980. Induction of Secondary Dormancy in *Chenopodium bonus-henricus* L. Seed by Osmatic and High temperature treatments and its Prevention by Light and Growth Regulators. Plant Physiology, 66, 175–181.

Kigel, J., Gibly, A. ve Negbi, M. (1979). Seed Germination in *Amaranthus retroflexus* L. as Affected by the Photoperiod and Age During Flower İnduction of the Parent Plants. Journal of Experimental Botany, 30, 997–1002.

Kozhevnikova, S. K. 1976. The Seed Germination of Pigweed of Crimean Orihin, Byulleten Gosudarstvennogo Nikitskogo Sada NO: 2, 10–13.

Lepak, D., Abbot, L. B. 2002. Influence of Moisture and Temperature on African Rue (*Peganum harmala* L.) Germination. Ecol. Soc. of Amer. 87th Annual Meeting Abs. 381.

Letchamo, W. ve Gosselin, A. 1996**.** Light, Temperature and Duration of Storage Govern the Germination and Emergence of *Taraxacum officinale*Weber. Seeds. J. Hortic. Sci. 71: 373–377.

Longyear, B. O. 1918. The dandelion in Colorado. Agric. Exp. Sta. Agric. Coll. Colorado Bull. 236: 1–35.

Louer, E. 1953. Uber die Keimtemperatur von Ackerunkrautern und deren Einfluss Auf Die Zusammennsetzung von Unkrautgessellschaften Flora. Allg. Bot. Zeit. 140:551–595.

Maguire, J. D. ve Overland, A. 1959**.** Laboratory Germination of Seeds of Weedy and Native Plants. Washington Agric. Exp. Sta. Circ. 349. 15 pp.

Malik, N. ve Vanden Born, W. H. 1988. The biology of Canadian weeds. 86. *Galium aparine* L. and *Galium spurium* L. Canadian Journal of Plant Science 68, 481–499.

Martin, J.N. (1943). Germination Studies of the Seeds of Some Common Weeds. Proceedings of the Iowa Academy of Science, 50, 221–2 28.

Martinkova, Z. ve Honek, A. 1997**.** Germination and Seed Viability in a Dandelion, *Taraxacum officinale* Weber. Agg. Ochr. Rostl. 33: 125–133.

Mayer, A.M. ve Poljakoff-Mayber. 1975. the Germination of Seeds. Pergamon İnternational Library of Science Tecnology, Engineering and Social Studies, Hebrew University of Jarussalem.

Mennan, H. 1998. Samsun ili Buğday ekim Alanlarında Önemli Zarara Neden Olan Kokarot ve Yapışkanot'un Ekonomik Zarar Eşiklerinin ve Bazı biyolojik Özelliklerinin Araştırılması. On Dokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun.

Mezynski, P. R., Cole, D. F. 1974. Germination of Dandelion Seed on a Thermogradient Plate. Weed Science 22, 506–507.

Moore, WCE. 1956. Autecology of *Heliotropium europaeum* L. Technical Paper No. 7 CSIRO Division of Plant Industry.

Murdoch, A.J. 1982. Factors İnfluencing the Depletion of Annual Weed Seeds in the Soil. Ph.D. Thesis, University of Reading.

Özer,Z., 1971. Yabancı Otların Çimlenmesi İçin Gerekli Isı İhtiyaçları. A. Ü. Zir. Fak. Ziraat Dergisi Cilt:2, Sayı:4

Özer Z. (1996). Untersuchungen zur Keimtemperatur von Unkrautsamen aus unterschiedlichen Gebieten der Türkei Z. Pfl.-Krankh. Pfl.-Schutz, Sonderh, *15*: 61–64.

Prostak, R. 2007. *Chenopodium album* L. University of Massachusetts. Weed herbarium: Lamsquarter. http://www.umassgreeninfo.org/fact_sheets/weed_herbarium/pages/cheal.html

Roberts, E.H., Benjamin, S.K. 1979. The İnteraction of Light, Nitrate and Alternating Temperature on the Germination of *Chenopodium album* L., *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik. and *Poa annua* L. Before and After Chilling. Seed Science and Technology, 7, 379–392.

Roebuck, J.F. 1987. Agriculture Problems of Weeds on the Crop Headland. BCPC. Monograph No. 35.

Royer, F., Dickinson, R. 1999. Weeds of the Northern U.S. and Canada. The University of Alberta press. 434 pp.

Santelmann, P.W. ve Evetts, L. 1971. Germination and Herbicide Susceptibility of Six Pigweed Species. Weed Science, 19, 51–54.

Schonbeck, M.W. ve Egley, G.H. 1980. Redroot Pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.) Seed Germination Responses to Afterripening, Temperature, Ethylene and Some Other Environmental Factors. Weed Science, 28, 543–548.

Sharratt, D. *Alhagi camelorum* Fisch. Oregon Departman of Agriculture. http://www.oregon.gov/ODA/PLANT/images/lg/weed_camel1ds.jpg

Sheppard AW, Brun LA, Lewis RC. 1996 A Demographic Comparison of Common Heliotrope, *Heliotropium europaeum* L.: Southern Australia and Southern France. In 'Proceedings of the 11th Australian Weeds Conference. (Ed. RCH Shepherd) pp. 286–290. (Weed Science Society of Victoria: Melbourne)

Sözeri, S., Erdiler, G. 1993. Kekre *(Acroptilon repens* L.) Tohumlarının Çimlenme Biyolojisi Üzerine Araştırmalar. Türkiye I. Herboloji Kongresi, 3–5 Şubat, Adana.

Steckel, Lawrence E., Sprague, Christy L., Stoller, Edward W., Wax, Loyd M. 2004. Temperature Effects on Germination of Nine *Amaranthus* species. Weed Science: Vol. 52, No. 2, pp. 217–221.

Stuart. M. 1979. The Encyclopedia of Herbs and Herbalism Orbis Publishing. London. 1979 ISBN 0–85613–067–2

Uygur, F.N., Koch, W. Walter, H. 1986. Çukurova Bölgesi Buğday-Pamuk Ekim Sistemindeki Önemli Yabancı Otların Tanımı. F.U.T. Müllerbader, 7024 Filderstand-Plattenhardt.

Uygur, F.N. 1991. Herboloji Araştırma Yöntemleri, Ç.Ü. Ziraat Fak. Bitki Koruma Bölümü, Yardımcı ders Notu. Adana.

Üremiş, İ. ve Uygur, F. N. 1999. Minimum, Optimum ve Maksimum Germination Temperatures of Some İmportant Weed Species in The Çukurova Region of Turkey. Türkiye Herboloji Dergisi, 2 (2): 1–12.

Üstüner, Tamer. 2002. Niğde ve Yöresinde Patates Tarlalarında Sorun Olan Yabancı Ot Türlerinin Önemi, Çimlenme Biyolojileri ve Mücadele Olanakları Üzerine Araştırmalar. (Doktora Tezi)

Van der Weide R Y. 1990. Phenology of Arable and Hedgerow Populations of *Galium aparine* L. in Relation to Climate and Soil Conditions. Weed Research 2, 249–258.

Watson, J., Beck, J., Borbulescu, L., Whitley, L.D., Howe. A. 2001. In Procceedings of Sixth European Conference on Planning, Toledo, Spain.

Watanabe, Y. 1978. Physiological and Ecological Studies on Upland Weeds in Hokkaido. Research Bulletin of the Hokkaido National Agricultural Experiment Station, 123, 17–77.

Williams, J.T. Harper, J.L. 1965. Seed Polymorphism and Germination. I. The İnfluence of Nitrates and Low Temperatures on the Germination of *Chenopodium album* L. Weed Research, 5, 141–150.

Yiğit, F., Güncan. A. 1997. Dikenli Çöğen (*Salsola kali* L.) Tohumlarının Bazı Biyolojik Özellikleri Üzerine Araştırmalar. Türkiye II. Herboloji Kongresi, 1–4 Eylül, Adana.

7. EKLER

Ek çizelge 1. Horozibiği (*Amaranthus retroflexus* L.) tohumlarında dormansi kırma uygulamalarına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Tekerrür	2	7.800	3.900	0.0790
Uygulama	9	6425.633	713.959	14.4580**
Hata	18	888.867	49.381	
Genel	29	7322.300		

C.V: % 11.77

(**) İşareti F değerli işlemler arasındaki farklılığın % 1 ihtimal sınırına göre önemli olduğunu göstermektedir.

Ek çizelge 2. Sirken (*Chenopodium album* L.) tohumlarında dormansi kırma uygulamalarına ait varyans analizi sonuçlar

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Tekerrür	2	0.067	0.033	0.0045
Uygulama	9	391.333	43.481	5.8729**
Hata	18	133.267	7.404	
Genel	29	524.667		

C.V: % 51.02

(**) İşareti F değerli işlemler arasındaki farklılığın % 1 ihtimal sınırına göre önemli olduğunu göstermektedir.

Ek çizelge 3. Deve dikeni (*Alhagi camelorum* Fisch.) tohumlarında dormansi kırma uygulamalarına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Tekerrür	2	26.389	13.194	0.4075
Uygulama	11	1303.639	118.513	3.6605**
Hata	22	712.278	32.376	
Genel	35	2042.306		

C.V: % 51.08

(**) İşareti F değerli işlemler arasındaki farklılığın % 1 ihtimal sınırına göre önemli olduğunu göstermektedir.

Ek çizelge 4. Yapışkanot (*Galium aparine* L.) tohumlarında dormansi kırma uygulamalarına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Tekerrür	2	39.200	19.600	0.7179
Uygulama	9	1648.133	183.126	6.7070*
Hata	18	491.467	27.304	
Genel	29	2178.800		

C.V: % 5.92

(**) İşareti F değerli işlemler arasındaki farklılığın % 1 ihtimal sınırına göre önemli olduğunu göstermektedir.

Ek çizelge 5. Karahindiba (*Taraxacum officinale* Weber.) tohumlarında dormansi kırma uygulamalarına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Tekerrür	2	142.067	71.033	1.6679
Uygulama	9	2064.300	229.367	5.3856**
Hata	18	766.600	42.589	
Genel	29	2972.967		

C.V: %8.58

(**) İşareti F değerli işlemler arasındaki farklılığın % 1 ihtimal sınırına göre önemli olduğunu göstermektedir.

Ek çizelge 6. Bozot (*Heliotropium europaeum* L.) tohumlarında dormansi kırma uygulamalarına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Tekerrür	2	9.926	4.963	1.5843
Uygulama	9	22.239	2.471	0.7888**
Hata	18	56.387	3.133	
Genel	29	88.552		

C.V: % 140.47

(**) İşareti F değerli işlemler arasındaki farklılığın % 1 ihtimal sınırına göre önemsiz olduğunu göstermektedir.

Ek çizelge 7. Üzerlik (*Peganum harmala* L.) tohumlarında dormansi kırma uygulamalarına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Tekerrür	2	59.879	29.939	0.2964
Uygulama	10	2047.515	204.752	2.0271**
Hata	20	2020.121	101.006	
Genel	32	4127.515		

C.V: %11.27

(**) İşareti F değerli işlemler arasındaki farklılığın % 1 ihtimal sınırına göre önemsiz olduğunu göstermektedir.

Ek çizelge 8. Horozibiği (*Amaranthus retroflexus* L.) tohumlarında farklı sıcaklık derecelerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Tekerrür	3	45.984	15.328	0.6413
Uygulama	11	54558.452	4959.859	207.5193**
Hata	33	788.724	23.901	
Genel	47	55393.160		

C.V: % 15.38

(**) İşareti F değerli işlemler arasındaki farklılığın % 1 ihtimal sınırına göre önemli olduğunu göstermektedir.

Ek çizelge 9. Sirken (*Chenopodium album* L.) tohumlarında farklı sıcaklık derecelerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Tekerrür	3	10.914	3.638	0.6203
Uygulama	8	66.482	8.310	1.4170**
Hata	24	140.753	5.865	
Genel	35	218.150		

C.V: % 112.78

(**) İşareti F değerli işlemler arasındaki farklılığın % 1 ihtimal sınırına göre önemsiz olduğunu göstermektedir.

Ek çizelge 10. Deve dikeni (*Alhagi camelorum* Fisch.) tohumlarında farklı sıcaklık derecelerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Tekerrür	3	30.297	10.099	0.5681
Uygulama	11	2096.493	190.590	510.7209**
Hata	33	586.657	17.777	
Genel	47	2713.447		

C.V: % 77.77

(**) İşareti F değerli işlemler arasındaki farklılığın % 1 ihtimal sınırına göre önemli olduğunu göstermektedir.

Ek çizelge 11. Yapışkanot (*Galium aparine* L.) tohumlarında farklı sıcaklık derecelerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Tekerrür	3	35.00	11.667	1.3102
Uygulama	7	57748.460	8249.780	926.4459**
Hata	21	187.00	8.905	
Genel	31	57970.460		

C.V: % 4.06

(**) İşareti F değerli işlemler arasındaki farklılığın % 1 ihtimal sınırına göre önemli olduğunu göstermektedir.

Ek çizelge 12. Karahindiba (*Taraxacum officinale* Weber.) tohumlarında farklı sıcaklık derecelerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Tekerrür	3	136.312	45.37	0.6280
Uygulama	8	37557.610	4694.701	64.8848**
Hata	24	1736.506	72.354	
Genel	35	39430.427		

C.V: % 19.93

(**) İşareti F değerli işlemler arasındaki farklılığın % 1 ihtimal sınırına göre önemli olduğunu göstermektedir.

Ek çizelge 13. Bozot (*Heliotropium europaeum* L.) tohumlarında farklı sıcaklık derecelerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Tekerrür	3	5.771	1.924	1.3542
Uygulama	9	2975.705	330.634	232.7694**
Hata	27	38.352	1.420	
Genel	39	3019.828		

C.V: % 38.05

(**) İşareti F değerli işlemler arasındaki farklılığın % 1 ihtimal sınırına göre önemli olduğunu göstermektedir.

Ek çizelge 14. Üzerlik (*Peganum harmala* L.) tohumlarında farklı sıcaklık derecelerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Tekerrür	3	108.396	36.132	0.5844
Uygulama	11	29836.469	2712.406	43.8695**
Hata	33	2040.354	61.829	
Genel	47	31985.219		

C.V: % 36.48

(**) İşareti F değerli işlemler arasındaki farklılığın % 1 ihtimal sınırına göre önemli olduğunu göstermektedir.