T.C.
ERCİYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

SARI KÖPEK ÜZÜMÜ (*Solanum luteum* Mill.) VE ŞEYTAN ELMASI (*Datura stramonium* L.)'NIN ÇİMLENME VE GELİŞME BİYOLOJİLERİ ÜZERİNE ETKİLİ OLAN FAKTÖRLERİN ARAŞTIRILMASI

Hazırlayan
Ayşegül KOCATAŞ

Danışman
Prof. Dr. Doğan IŞIK

Yüksek Lisans Tezi

Eylül 2022
KAYSERİ

T.C.
ERCİYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

SARI KÖPEK ÜZÜMÜ (*Solanum luteum* Mill.) VE ŞEYTAN ELMASI (*Datura stramonium* L.)'NIN ÇİMLENME VE GELİŞME BİYOLOJİLERİ ÜZERİNE ETKİLİ OLAN FAKTÖRLERİN ARAŞTIRILMASI

(Yüksek Lisans Tezi)

Hazırlayan
Ayşegül KOCATAŞ

Danışman
Prof. Dr. Doğan IŞIK

Eylül 2022
KAYSERİ

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.

Adı-Soyadı : Ayşegül KOCATAŞ

İmza :

"Sarı Köpek Üzümü (*Solanum luteum* Mill.) ve Şeytan Elması (*Datura stramonium* L.)'nın Çimlenme ve Gelişme Biyolojileri Üzerine Etkili Olan Faktörlerin Araştırılması" adlı Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi ne uygun olarak hazırlanmıştır.

Hazırlayan	**Danışman**
Ayşegül KOCATAŞ	Prof. Dr. Doğan IŞIK

Bitki Koruma Anabilim Dalı Başkanı

Prof. Dr. Ramazan CANHİLAL

ÖNSÖZ / TEŞEKKÜR

Öncelikle, lisans ve yüksek lisans eğitimim boyunca yardımlarını hiç esirgemeyen daima yol gösterici olan, başarıları ve adımlarıyla bana önderlik eden ve bugünlere gelmemde en büyük katkı sahibi olan kıymetli danışman hocam Prof. Dr. Doğan IŞIK'a çok teşekkür ederim.

Laboratuvar çalışmaları sırasında ve tezin diğer aşamalarında her daim yardımcı olan, Araştırma Görevlisi Ender Şahin ÇOLAK'a, Ziraat Mühendisi Aybüke Ebru KAPLAN'a, emeği geçen tüm öğrenci arkadaşlarıma, saha çalışmalarını yürütmeme imkân sağlayan Sun Tohumculuk ekibine ve Yönetim Kurulu Başkanı Gürsel ÇAĞIRAN'a teşekkür ederim.

Hayatımın her döneminde yanımda olan, maddi ve manevi tüm desteklerini benden esirgemeyen anneme, babama ve kardeşlerime, çalışmalarım süresince sabır göstererek beni daima destekleyen eşim ve meslektaşım olan Ziraat Mühendisi Musa KOCATAŞ'a, varlığıyla bana güç veren oğlum Miraç Efe KOCATAŞ'a teşekkür ederim.

Ayşegül KOCATAŞ

Eylül 2022, KAYSERİ

SARI KÖPEK ÜZÜMÜ (*Solanum luteum* Mill.) VE ŞEYTAN ELMASI (*Datura stramonium* L.)'NIN ÇİMLENME VE GELİŞME BİYOLOJİLERİ ÜZERİNE ETKİLİ OLAN FAKTÖRLERİN ARAŞTIRILMASI

Ayşegül KOCATAŞ

Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
Yüksek Lisans Tezi, Eylül 2022
Danışman: Prof. Dr. Doğan IŞIK

ÖZET

Bu çalışmada *Solanum luteum* Mill. (Sarı Köpek Üzümü) ve *Datura stramonium* L. (Şeytan Elması) yabancı otlarının tohum çimlenmesi ve bitki gelişim biyolojilerine abiyotik (çevresel) faktörlerin etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Yabancı ot tohumlarının çimlenmesine farklı derecelerdeki sıcaklık (5, 10, 15, 20, 25, 30, 35 ve 40 °C), farklı tuz konsantrasyonları (0, 25, 50, 100, 150, 200 ve 250 mM), farklı pH değerleri (4, 5, 6, 7, 8, 9 ve 10), ışık (12 saat aydınlık-12 saat karanlık), karanlık (tamamen karanlık) ve farklı toprak derinliklerinin (1, 2, 5, 10, 15 ve 20 cm) etkileri araştırılmıştır.

Yapılan araştırmanın sonuçlarına göre *S. luteum* tohumlarının en yüksek çimlenme oranı %61.65 değeri ile 25 °C sıcaklıkta en düşük çimlenme oranı ise %19.10 değeri ile 35 °C sıcaklıkta görülmüştür. *D. stramonium* tohumlarının en yüksek çimlenme oranı %85.83 değeri ile 30 °C sıcaklıkta en düşük çimlenme oranı ise %41.66 değeri ile 15 °C sıcaklıkta görülmüştür.

Işık ve karanlık ortamın tohum çimlenmesi üzerine etkileri araştırılan bu çalışmada *S. luteum* tohumlarının ışık ve karanlık uygulamalarında çimlenme oranlarına bakıldığında her iki uygulamada da tohumların %21.66'sı çimlenmiştir. *D. stramonium* tohumlarında ise ışık uygulamasında tohumların %88.33'ü çimlenirken karanlık uygulamasında tohumların %84.16'sının çimlendiği görülmüştür.

Farklı pH değerlerinin tohum çimlenmesi üzerine etkileri araştırılan bu çalışmada *S. luteum* tohumları %65.83 değeri ile pH 9 da en yüksek çimlenme oranına sahipken, %26.66 değeri ile pH 8 de en düşük çimlenme oranına sahiptir. *D. stramonium*

tohumları %92.49 değeri ile pH 10 da en yüksek çimlenme oranına sahipken, %64.99 değeri ile pH 9 da en düşük çimlenme oranına sahiptir.

Farklı tuz konsantrasyonlarının çimlenme üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmada *S. luteum* tohumlarının çimlenme oranı %19.99 değeri ile en yüksek 0 mM tuz uygulamasında elde edilmişken, %4.16 değeri ile en düşük çimlenme oranı 50 mM tuz uygulamasından elde edilmiştir. *D. stramonium* tohumlarının çimlenme oranı %87.50 değeri ile en yüksek 25 mM tuz uygulamasında elde edilmişken, %0.83 değeri ile en düşük çimlenme oranı 100 mM tuz uygulamasından elde edilmiştir.

Farklı toprak derinliklerinin bitki çıkışı üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışma doğal iklim koşullarında arazide yapılmıştır. *S. luteum* tohumlarının bitki çıkış oranı %50 değeri ile en yüksek 1 ve 2 cm toprak derinliği uygulamalarında elde edilmişken *D. stramonium* tohumlarının bitki çıkış oranı %50 değeri ile en yüksek 2 cm toprak derinliği uygulamasında elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Solanum luteum* Mill., *Datura stramonium* L., Çimlenme, Sıcaklık, pH, Tuz, Işık, Toprak derinliği.

INVESTIGATION OF FACTORS AFFECTING GERMINATION AND DEVELOPMENT BIOLOGY OF YELLOW NIGHTSHADE (*Solanum luteum* Mill.) AND THORN-APPLE (*Datura stramonium* L.)

Ayşegül KOCATAŞ

Erciyes University, Graduate School of Natural and Applied Sciences
Master Thesis, September 2022
Supervisor: Prof. Dr. Doğan IŞIK

ABSTRACT

In this study, it was aimed to determine the effects of abiotic (environmental) factors on seed germination and plant development biology of *Solanum luteum* Mill. and *Datura stramonium* L. The effects of different degrees of temperature (5, 10, 15, 20, 25, 30, 35 and 40 °C), different salt concentrations (0, 25, 50, 100, 150, 200 and 250 mM), different pH levels (4, 5, 6, 7, 8, 9 and 10), light (12 hours light-12 hours dark), dark (totally dark) and different soil depths (1, 2, 5, 10, 15 and 20 cm) on the germination of weed seeds were investigated.

According to the results of the research, the highest germination rate of *S. luteum* seeds was seen at %61.65at 25 °C and the lowest at %19.10 at 35 °C. The highest germination rate of *D. stramonium* seeds was %85.83 at 30 °C and the lowest germination rate was %41.66 at 15 °C.

In this study, the effects of light and dark environment on seed germination were investigated, when the germination rates of *S. luteum* seeds were examined in light and dark applications, %21.66 of the seeds germinated in both applications. In *D. stramonium* seeds, on the other hand, %88.33 of the seeds germinated in the light application, while %84.16 of the seeds germinated in the dark application.

In this study, the effects of different pH values on seed germination were investigated, while *S. luteum* seeds had the highest germination rate at pH 9 with a value of %65.83, and the lowest germination rate at pH 8 with a value of %26.66. *D. stramonium* seeds have the highest germination rate at pH 10 with a value of %92.49, and the lowest germination rate at pH 9 with a value of %64.99.

In the study in which the effects of different salt concentrations on germination were investigated, the germination rate of *S. luteum* seeds was obtained with the highest 0 mM salt application with a value of %19.99, while the lowest germination rate with a value of %4.16 was obtained from 50 mM salt application. While the germination rate of *D. stramonium* seeds was %87.49, the highest 25 mM salt application was obtained, the lowest germination rate with %0.83 was obtained from 100 mM salt application.

The study, which investigated the effects of different soil depths on emergence, was carried out in the field under natural climatic conditions. While the emergence rate of *S. luteum* seeds was obtained at the highest 1 and 2 cm soil depth applications with a value of %50, the emergence rate of *D. stramonium* seeds was obtained at the highest 2 cm soil depth with a value of %50.

Keywords: *Solanum luteum* Mill., *Datura stramonium* L., Germination, Temperature, pH, Salt, Light, Soil depth.

İÇİNDEKİLER

SARI KÖPEK ÜZÜMÜ (*Solanum luteum* Mill.) VE ŞEYTAN ELMASI (*Datura stramonium* L.)'NIN ÇİMLENME VE GELİŞME BİYOLOJİLERİ ÜZERİNE ETKİLİ OLAN FAKTÖRLERİN ARAŞTIRILMASI

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK ii
YÖNERGEYE UYGUNLUK SAYFASI iii
KABUL VE ONAY iv
ÖNSÖZ / TEŞEKKÜR v
ÖZET vi
ABSTRACT viii
İÇİNDEKİLER x
ŞEKİLLER LİSTESİ xv
TABLOLAR LİSTESİ xviii
KISALTMALAR VE SİMGELER xxii
GİRİŞ 1

1. BÖLÜM
GENEL BİLGİLER VE LİTERATÜR ÖZETİ

1.1. Genel Bilgiler 5
1.1.1. *Solanum luteum* Mill. (Sarı Köpek Üzümü) 5
1.1.2. *Datura stramonium* L. (Şeytan Elması) 6
1.2. Literatür Özeti 8
1.2.1. Tohum Çimlenmesi 8
1.2.2. Tohum Çimlenmesini Etkileyen Çevresel (Abiyotik) Faktörler 11
1.2.2.1. Tohum çimlenmesine sıcaklığın etkisi 11
1.2.2.2. Tohum çimlenmesine ışığın etkisi 13
1.2.2.3. Tohum çimlenmesine pH değerlerinin etkisi 14
1.2.2.4. Tohum çimlenmesine tuzluluğun etkisi 15
1.2.2.5. Tohum çıkışına toprak derinliğinin etkisi 16

2. BÖLÜM
YÖNTEM VE MATERYAL

2.1. Materyal 18
2.1.1. Tohumların Toplanması ve Hazırlanması 19
2.2. Yöntem 19
2.2.1. Tohumların Temizlenmesi 19
2.2.2. Tohumların Sterilizasyonu 20
2.2.3. Sıcaklığın *Solanum luteum* ve *Datura stramonium* Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Etkileri 20
2.2.4. Işığın *Solanum luteum* ve *Datura stramonium* Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Etkileri 21
2.2.5. Farklı Değerlerdeki pH'n *Solanum luteum* ve *Datura stramonium* Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Etkileri 22
2.2.6. Farklı Tuz Konsantrasyonlarının *Solanum luteum* ve *Datura stramonium* Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Etkileri 23
2.2.7. Toprak Derinliğinin *Solanum luteum* ve *Datura stramonium* Tohumlarının Çıkışı Üzerine Etkileri 24
2.2.8. Ölçümler 26
2.2.9. İstatistiksel Analiz 26

3. BÖLÜM
BULGULAR

3.1. Sıcaklığın *Solanum luteum* ve *Datura stramonium* Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Etkileri 27
3.1.1. Sıcaklığın *Solanum luteum* Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Etkileri 27
3.1.2. Sıcaklığın *Datura stramonium* Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Etkileri 28
3.2. Işığın *Solanum luteum* ve *Datura stramonium* Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Etkileri 30
3.2.1. Işığın *Solanum luteum* Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Etkileri 30

3.2.2. Işığın *Datura stramonium* Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Etkileri 31
3.3. Farklı pH değerlerinin *Solanum luteum* ve *Datura stramonium* Tohumların Çimlenme ve Gelişmelerine Etkileri 32
3.3.1. Farklı pH değerlerinin *Solanum luteum* Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Etkileri 32
3.3.1.1. Farklı pH Değerlerinin *Solanum luteum* Sürgün Uzunluğu Üzerine Etkileri 34
3.3.1.2. Farklı pH Değerlerinin *Solanum luteum* Kök Uzunluğu Üzerine Etkileri 35
3.3.1.3. Farklı pH Değerlerinin *Solanum luteum'*un Yaş Ağırlığı Üzerine Etkileri 36
3.3.1.4. Farklı pH Değerlerinin *Solanum luteum'*un Kuru Ağırlığı Üzerine Etkileri 38
3.3.2. Farklı pH Değerlerinin Datura *stramonium* Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Etkileri 39
3.3.2.1. Farklı pH Değerlerinin *Datura stramonium* Sürgün Uzunluğu Üzerine Etkileri 41
3.3.2.2. Farklı pH Değerlerinin *Datura stramonium* Kök Uzunluğu Üzerine Etkileri 42
3.3.2.3. Farklı pH Değerlerinin *Datura stramonium* Fidelerinin Yaş Ağırlığı Üzerine Etkileri 43
3.3.2.4. Farklı pH Değerlerinin *Datura stramonium* Fidelerinin Kuru Ağırlığı Üzerine Etkileri 45
3.4. Farklı Tuz Konsantrasyonlarının *Solanum luteum* ve *Datura stramonium* Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Etkileri 46
3.4.1. Farklı Tuz Konsantrasyonlarının *Solanum luteum* Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Etkileri 46
3.4.1.1. Farklı Tuz Konsantrasyonlarının *Solanum luteum* Sürgün Uzunluğu Üzerine Etkileri 48
3.4.1.2. Farklı Tuz Konsantrasyonlarının *Solanum luteum* Kök Uzunluğu Üzerine Etkileri 49

3.4.1.3. Farklı Tuz Konsantrasyonlarının *Solanum luteum* Fidelerinin Yaş Ağırlığı Üzerine Etkileri 51
3.4.1.4. Farklı Tuz Konsantrasyonlarının *Solanum luteum* Fidelerinin Kuru Ağırlığı Üzerine Etkileri..... 52
3.4.2. Farklı Tuz Konsantrasyonlarının Datura *stramonium* Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Etkileri 53
3.4.2.1. Farklı Tuz Konsantrasyonlarının *Datura stramonium* Fidelerinin Sürgün Uzunluğu Üzerine Etkileri..... 55
3.4.2.2. Farklı Tuz Konsantrasyonlarının *Datura stramonium* Tohumlarının Kök Uzunluğu Üzerine Etkileri..... 56
3.4.2.3. Farklı Tuz Konsantrasyonlarının *Datura stramonium* Fidelerinin Yaş Ağırlığı Üzerine Etkileri 58
3.4.2.4. Farklı Tuz Konsantrasyonlarının *Datura stramonium* Fidelerinin Kuru Ağırlığı Üzerine Etkileri..... 59
3.5. Farklı Toprak Derinliklerinin *Solanum luteum* ve *Datura stramonium*'un Bitki Çıkışı Üzerine Etkileri..... 60
3.5.1. Farklı Toprak Derinliklerinin *Solanum luteum*'un Bitki Çıkışı Üzerine Etkileri 61
3.5.1.1. Farklı Toprak Derinliklerinin *Solanum luteum* Bitki Boyu Üzerine Etkileri..... 62
3.5.1.2. Farklı Toprak Derinliklerinin *Solanum luteum*'un Yaş Ağırlığı Üzerine Etkileri..... 63
3.5.1.3. Farklı Toprak Derinliklerinin *Solanum luteum*'un Kuru Ağırlığı Üzerine Etkileri..... 65
3.5.2. Farklı Toprak Derinliklerinin *Datura stramonium stramonium*'un Bitki Çıkışı Üzerine Etkileri..... 66
3.5.2.1. Farklı Toprak Derinliklerinin *Datura stramonium* L. Bitki Boyu Üzerine Etkileri..... 68
3.5.2.2. Farklı Toprak Derinliklerinin *Datura stramonium*'un Yaş Ağırlığı Üzerine Etkileri..... 69

4. BÖLÜM

TARTIŞMA-SONUÇ VE ÖNERİLER.....72

KAYNAKLAR 80

ÖZGEÇMİŞ.....91

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1. *Solanum luteum* Mill. (Sarı Köpek Üzümü) 5
Şekil 1.2. *Datura stramonium* L. (Şeytan Elması) 7
Şekil 1.3. Tohum çimlenmesi ve sonrasında su alınımına (yaş ağırlıkta artış) bağlı olarak gelişen fazlar ve metabolik faaliyetler 9
Şekil 2.1. Arazi Denemesi 18
Şekil 2.2. Arazide kendiliğinden olgunlaşan bitkiler sırasıyla *Solanum luteum* ve *Datura stramonium* 19
Şekil 2.3. Tohumların temizlenmesi; bitkiler sırasıyla *Solanum luteum* ve *Datura stramonium* 20
Şekil 2.4. Farklı sabit sıcaklıkların tohum çimlenmesi üzerine etkileri 21
Şekil 2.5. Işık ve Karanlığın tohum çimlenmesi üzerine etkileri 22
Şekil 2.6. Farklı pH değerlerinin tohum çimlenmesi üzerine etkileri 23
Şekil 2.7. Farklı tuz konsantrasyonlarının tohum çimlenmesi üzerine etkileri 24
Şekil 2.8. Toprak derinliğinin tohum çıkışı üzerine etkileri 25
Şekil 2.9. Bitkilerin çimlenme sayıları ve bitki boyu ölçümleri 25
Şekil 2.10. Bitkilerin yaş-kuru ağırlığı ve sürgün-kök uzunluğunun ölçülmesi 26
Şekil 3.1. *Solanum luteum'*un Çimlenme Sıcaklıkları 28
Şekil 3.2. *Datura stramonium'*un Çimlenme Sıcaklıkları 30
Şekil 3.3. *S. luteum* Tohumlarının Çimlenme Oranına Işığın ve Karanlığın Etkisi 31
Şekil 3.4. *D. stramonium* Tohumlarının Çimlenme Oranına Işığın ve Karanlığın Etkisi 32
Şekil 3.5. *S. luteum* Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine pH Değerlerinin Etkisi 33
Şekil 3.6. *S. luteum*'un sürgün uzunluğuna pH'ın etkisi 35
Şekil 3.7. *S. luteum*'un Kök uzunluğuna pH'ın Etkisi 36
Şekil 3.8. *S. luteum* fidelerinin Yaş Ağırlığına pH'ın Etkisi 37
Şekil 3.9. *S. luteum* fidelerinin Kuru Ağırlığına pH'ın Etkisi 39
Şekil 3.10. *D. stramonium* Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine pH Değerlerinin Etkisi 40
Şekil 3.11. *D. stramonium* Sürgün Uzunluğuna pH'ın Etkisi 42

Şekil 3.12. *D. stramonium* Kök Uzunluğuna pH'ın Etkisi 43
Şekil 3.13. *D. stramonium* Tohumlarının Yaş Ağırlığına pH'ın Etkisi 44
Şekil 3.14. *D. stramonium* Tohumlarının Kuru Ağırlığına pH'ın Etkisi 46
Şekil 3.15. *S. luteum* Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Farklı Tuz Konsantrasyonlarının Etkisi 47
Şekil 3.16. *S. luteum* Tohumlarının Sürgün Uzunluğuna Farklı Tuz Konsantrasyonlarının Etkisi 49
Şekil 3.17. *S. luteum* Tohumlarının Kök Uzunluğuna Farklı Tuz Konsantrasyonlarının Etkisi 50
Şekil 3.18. *S. luteum* Fidelerinin Yaş Ağırlığına Farklı Tuz Konsantrasyonlarının Etkisi 52
Şekil 3.19. *S. luteum* Fidelerinin Kuru Ağırlığına Farklı Tuz Konsantrasyonlarının Etkisi 53
Şekil 3.20. *D. stramonium* Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Farklı Tuz Konsantrasyonlarının Etkisi 55
Şekil 3.21. *D. stramonium* Sürgün Uzunluğuna Farklı Tuz Konsantrasyonlarının Etkisi 56
Şekil 3.22. *D. stramonium* Tohumlarının Kök Uzunluğuna Farklı Tuz Konsantrasyonlarının Etkisi 57
Şekil 3.23. *D. stramonium*'un Yaş Ağırlığına Farklı Tuz Konsantrasyonlarının Etkisi 59
Şekil 3.24. *D. stramonium*'un Kuru Ağırlığına Farklı Tuz Konsantrasyonlarının Etkisi 60
Şekil 3.25. *S. luteum* Tohumlarının Bitki Çıkışı Üzerine Farklı Toprak Derinliklerinin Etkisi 62
Şekil 3.26. *S. luteum* Tohumlarının Bitki Boyu Üzerine Farklı Toprak Derinliklerinin Etkisi 63
Şekil 3.27. *S. luteum*'un Yaş Ağırlığı Üzerine Farklı Toprak Derinliklerinin Etkisi 64
Şekil 3.28. *S. luteum*'un Kuru Ağırlığı Üzerine Farklı Toprak Derinliklerinin Etkisi 66

Şekil 3.29. *D. stramonium* Tohumlarının Çıkışı Üzerine Farklı Toprak Derinliklerinin Etkisi 67
Şekil 3.30. *D. stramonium* Tohumlarının Bitki Boyu Üzerine Farklı Toprak Derinliklerinin Etkisi 69
Şekil 3.31. *D. stramonium*'un Yaş Ağırlığı Üzerine Farklı Toprak Derinliklerinin Etkisi 70
Şekil 3.32. *D. stramonium*'un Kuru Ağırlığı Üzerine Farklı Toprak Derinliklerinin Etkisi 71

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1.1. *Solanum luteum* Mill. (Sarı Köpek Üzümü)'un taksonomik Sınıflandırılması....6
Tablo 1.2. *Datura stramonium* L. (Şeytan Elması)'un taksonomik Sınıflandırılması....7
Tablo 3.1. Farklı Sabit Sıcaklık Değerlerinin *S. luteum* Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Etkisinin Varyans Analiz Sonuçları....27
Tablo 3.2. Uygulanan Sıcaklık ve Çimlenme Değerleri....28
Tablo 3.3. Farklı Sabit Sıcaklık Değerlerinin *D. stramonium* Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Etkisinin Varyans Analiz Sonuçları....29
Tablo 3.4. Uygulanan Sıcaklık ve Çimlenme Değerleri....29
Tablo 3.5. Işık ve Karanlığın *S. luteum* Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Etkisinin Varyans Analiz Sonuçları....30
Tablo 3.6. Işık ve karanlığın *D. stramonium* Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Etkisinin Varyans Analiz Sonuçları....32
Tablo 3.7. Farklı pH değerlerinin *S. luteum* tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Etkisine Ait Varyans Analiz Sonuçları....33
Tablo 3.8. Uygulanan pH Değerleri ve Çimlenme Yüzdeleri....33
Tablo 3.9. Farklı pH derecelerinde *S. luteum'* un Sürgün Uzunluğu Üzerine Etkisine Ait Varyans Analiz Sonuçları....34
Tablo 3.10. Uygulanan pH Değerleri ve Sürgün Uzunluğu....34
Tablo 3.11. Farklı pH Derecelerinin *S. luteum*'un Kök Uzunluğu Üzerine Etkisine Ait Varyans Analiz Sonuçları....35
Tablo 3.12. Uygulanan pH Değerleri ve Kök Uzunluğu....36
Tablo 3.13. Farklı pH Derecelerinin *S. luteum*'un Yaş Ağırlığı Üzerine Etkisine Ait Varyans Analiz Sonuçları....37
Tablo 3.14. Uygulanan pH Değerleri ve Yaş Ağırlık....37
Tablo 3.15. Farklı pH Derecelerinin *S. luteum*'un Kuru Ağırlığı Üzerine Etkisine Ait Varyans Analiz Sonuçları....38
Tablo 3.16. Uygulanan pH Değerleri ve Kuru Ağırlık....38

Tablo 3.17. Farklı pH değerlerinin *D. stramonium*'un Çimlenmesi Üzerine Etkisine Ait Varyans Analiz Sonuçları 39
Tablo 3.18. Uygulanan pH ve Çimlenme Değerleri 40
Tablo 3.19. Farklı pH Derecelerinin *D. stramonium*'un Sürgün Uzunluğu Üzerine Etkisine Ait Varyans Analiz Sonuçları 41
Tablo 3.20. Uygulanan pH Değerleri ve Sürgün Uzunluğu 41
Tablo 3.21. Farklı pH Derecelerinin *D. stramonium*'un Kök Uzunluğu Üzerine Etkisine Ait Varyans Analiz Sonuçları 42
Tablo 3.22. Uygulanan pH Değerleri ve Kök Uzunluğu 43
Tablo 3.23. Farklı pH derecelerinin *D. stramonium'*un Yaş Ağırlığı Üzerine Etkisine Ait Varyans Analiz Sonuçları 44
Tablo 3.24. Uygulanan pH Değerleri ve Yaş Ağırlık 44
Tablo 3.25. Farklı pH derecelerinin *Datura stramonium*'un Kuru Ağırlığı Üzerine Etkisine Ait Varyans Analiz Sonuçları 45
Tablo 3.26. Uygulanan pH Değerleri ve Kuru Ağırlık 45
Tablo 3.27. Farklı Tuz Konsantrasyonlarının *S. luteum*'un Çimlenmesi Üzerine Etkisine Ait Varyans Analiz Sonuçları 46
Tablo 3.28. Uygulanan Tuz Dozları ve Çimlenme Oranları 47
Tablo 3.29. Farklı Tuz Konsantrasyonlarının *S. luteum'*un Sürgün Uzunluğu Üzerine Etkisine Ait Varyans Analiz Sonuçları 48
Tablo 3.30. Uygulanan Tuz Dozları ve Sürgün Uzunluğu 48
Tablo 3.31. Farklı Tuz Konsantrasyonlarının *S. luteum*'un Kök Uzunluğu Üzerine Etkisine Ait Varyans Analiz Sonuçları 49
Tablo 3.32. Uygulanan Tuz Dozları ve Kök Uzunluğu 50
Tablo 3.33. Farklı Tuz Konsantrasyonlarının *Solanum luteum*'un Yaş Ağırlığı Üzerine Etkisine Ait Varyans Analiz Sonuçları 51
Tablo 3.34. Uygulanan Tuz Dozları ve Yaş Ağırlık 51
Tablo 3.35. Farklı Tuz Konsantrasyonlarının *Solanum luteum*'un Kuru Ağırlığı Üzerine Etkisine Ait Varyans Analiz Sonuçları ve Uygulanan Tuz Konsantrasyonları 52
Tablo 3.36. Uygulanan Tuz Dozları ve Kuru Ağırlık 53

Tablo 3.37. Farklı Tuz Konsantrasyonlarının *Datura stramonium'*un Çimlenmesi Üzerine Etkisine Ait Varyans Analiz Sonuçları 54
Tablo 3.38. Uygulanan Tuz Dozları ve Çimlenme Değerleri 54
Tablo 3.39. Farklı Tuz Konsantrasyonlarının *Datura stramonium*'un Sürgün Uzunluğu Üzerine Etkisine Ait Varyans Analiz Sonuçları 55
Tablo 3.40. Uygulanan Tuz Dozları ve Sürgün Uzunluğu 56
Tablo 3.41. Farklı Tuz Konsantrasyonlarının *Datura stramonium*'un Kök Uzunluğu Üzerine Etkisine Ait Varyans Analiz Sonuçları 57
Tablo 3.42. Uygulanan Tuz Dozları ve Kök Uzunluğu 57
Tablo 3.43. Farklı Tuz Konsantrasyonlarının *D. stramonium*'un Yaş Ağırlığı Üzerine Etkisine Ait Varyans Analiz Sonuçları 58
Tablo 3.44. Uygulanan Tuz Dozları ve Yaş Ağırlık 58
Tablo 3.45. Farklı Tuz Konsantrasyonlarının *D. stramonium*'un Kuru Ağırlığı Üzerine Etkisine Ait Varyans Analiz Sonuçları ve Uygulanan Tuz Konsantrasyonları 59
Tablo 3.46. Uygulanan Tuz Dozları ve Kuru Ağırlık 60
Tablo 3.47. Farklı Toprak derinliklerinin *S. luteum*'un Bitki Çıkışı Üzerine Etkisine Ait Varyans Analiz Sonuçları 61
Tablo 3.48. Toprak Derinliği ve Bitki Çıkışı 61
Tablo 3.49. Farklı Toprak derinliklerinin *S. luteum*'un Bitki boyu Üzerine Etkisine Ait Varyans Analiz Sonuçları 62
Tablo 3.50. Uygulanan Toprak Derinlikleri ve Bitki Boyu 63
Tablo 3.51. Farklı Toprak derinliklerinin *S. luteum*'un Yaş ağırlık Üzerine Etkisine Ait Varyans Analiz Sonuçları 63
Tablo 3.52. Uygulanan Toprak Derinlikleri ve Yaş Ağırlık 64
Tablo 3.53. Farklı Toprak derinliklerinin *S. luteum*'un Kuru ağırlık Üzerine Etkisine Ait Varyans Analiz Sonuçları 65
Tablo 3.54. Uygulanan Toprak Derinlikleri ve Kuru Ağırlık 65
Tablo 3.55. Farklı Toprak derinliklerinin *D. stramonium'*un Çıkışı Üzerine Etkisine Ait Varyans Analiz Sonuçları 66
Tablo 3.56. Toprak Derinliği ve Bitki Çıkışı (%) 67

Tablo 3.57. Farklı Toprak derinliklerinin *D. stramonium'*un Bitki Boyu Üzerine Etkisine Ait Varyans Analiz Sonuçları 68
Tablo 3.58. Uygulanan Toprak Derinlikleri ve Bitki Boyu 68
Tablo 3.59. Farklı Toprak derinliklerinin *D. stramonium*'un Yaş ağırlık Üzerine Etkisine Ait Varyans Analiz Sonuçları 69
Tablo 3.60. Uygulanan Toprak Derinlikleri ve Yaş Ağırlık 70
Tablo 3.61. Farklı Toprak derinliklerinin *D. stramonium*'un Kuru ağırlıkÜzerine Etkisine Ait Varyans Analiz Sonuçları 71
Tablo 3.62. Uygulanan Toprak Derinlikleri ve Kuru Ağırlık 71

KISALTMALAR VE SİMGELER

Sembol	Anlamı
ATP	**:** Adenozin trifosfat
cm	**:** Santimetre
CV	**:** Değişik kat sayısı
da	**:** Dekar
E.G.F	**:** En Küçük Güvenilir Fark
g	**:** Gram
ha	**:** Hektar
kg	**:** Kilogram
km^2	**:** Kilometrekare
l	**:** Litre
L.	**:** İsveçli Botanikçi Linnaeus
LED	**:** Işık üreten diyot
LSD	**:** En az önemli fark
mg	**:** Miligram
ml	**:** Mililitre
mm	**:** Milimetre
mM	**:** Milimolar
pH	**:** Asit veya alkalilik değeri
ppm	**:** Milyonda bir birime verilen isim
S/m	**:** İletkenlik
SD	**:** Serbestlik Derecesi
SDS	**:** Sodyum Dodesil Sülfat
sp.	**:** Tür
spp.	**:** Türler
Tb	**:** Minimum sıcaklık
Te	**:** Maksimum sıcaklık
To	**:** Optimum sıcaklık
µl	**:** Mikrolitre

GİRİŞ

Yabancı otlar tarımsal üretimde karşılaşılan problemlerin başında gelmektedir. Yabancı otlar sadece tarım yapılan alanlarda değil tarla kenarlarında, çayır-meralarda, parklar, arkeolojik alanlar, spor yapılan sahalarda, karayolları ve demiryollarında da yoğun olarak bulunurlar. Tarım dışı veya tarımsal alanlarda ekonomik açıdan zararı faydasından fazla olan bu bitkilerin adaptasyon yeteneği çok yüksek olup, biyotik faktörlerden herhangi biri etkilemediği sürece bulundukları yerde hâkim durumdadırlar. Yabancı otların zarar düzeyini etkileyen faktörlerin başında yabancı otun ve kültür bitkisinin türü gelse de iklim şartları, toprak özellikleri gibi abiyotik faktörlerde önemlidir. Çeşitli özellikleri sayesinde rekabet güçleri kültür bitkilerine nazaran oldukça yüksek olan yabancı otların zararları asla göz ardı edilmemelidir (Haramoto ve Gallandt, 2004). Kültür bitkisi ve yabancı otun türüne göre değişmekle birlikte yabancı otların meydana getirdiği zarar %90'a kadar ulaşabilmektedir (Lacey, 1985).

Ülkemiz ekolojik koşullarının uygunluğu sebebiyle kültür bitkileri ve yabancı otlar açısından büyük çeşitliliğe sahiptir. Bitki toplulukları biyolojik çeşitliliğe ve sürdürülebilirliğe önemli katkıda bulunurlar. Yabancı otlar, çeşitli ekosistemlerin biyolojik bileşenleri olarak düşünülebilecek yaygın olarak dağılmış bitki türleridir (Clark, 2007). Yabancı otlar bulunduğu yerde istenmeyen bitki olarak da nitelendirilebilir (Godinho, 1984; Soufi, 1988). Amerika Yabancı Ot Derneği (WSSA) ise yabancı otları 'insan faaliyetlerine zararlı veya insanların refahını olumsuz etkileyen bitkiler' olarak tanımlamıştır. Bütün bu tanımlamalar yabancı otların etkileri düşünülerek yapılmaktadır (Vencil, 2002).

Yabancı otlar, insanlar nezdinde böcekler gibi ilk akla gelen zararlı faktörler değillerdir, bunun sebebi yabancı otların insanlara karşı doğrudan bir tehdit oluşturmaması olarak değerlendirilebilir. Fakat yabancı otlar verim düşüklüğüyle gündeme gelirler (Chadoeuf

ve ark., 1984). Yabancı otlar bilindiği üzere kültür bitkileri ile su, ışık, bitki besin maddeleri ve yer bakımından rekabete girer ve verimde doğrudan etkiye sebep olabilirler (Koch ve Bischof, 1982; Terry, 1983; Fageiry, 1987). Bunun yanı sıra yabancı otlar bulundukları üretim alanı içerisindeki kültür bitkilerinin gelişimlerinin yavaşlamasına, hasat sırasındaki işlemlerin zorlaşmasına ve kültür bitkilerinin hastalık ve zararlılarına yataklık ederek de kültür bitkileri üzerinde dolaylı zarara yol açarlar (Watt ve ark., 2003). Yabancı otların verim ve kalite üzerine etkileri hastalık ve zararlıların etkilerinden önemsiz görülse de kısmen mücadele yapılması durumunda dahi tarımsal üründe %9.5'lik bir verim kaybı meydana gelmektedir (Cramer, 1967). Yabancı otların mücadelesinde her ne kadar odak noktamız kültür bitkileri de olsa aslında mücadele açısından yabancı otların takibinin yapılması ve biyolojisinin iyi bilinmesi önemlidir (Özdemir ve Işık, 2020). Bunun için ilk etapta yabancı otun hayat döngüsünün incelenmesi, tohumların optimum çimlenme sıcaklıkları, dormansi özelliklerinin bilinmesi ve dormansinin kırılmasının hangi şartlarda olduğunun tespit edilmesi gerekmektedir (Akkuzu ve Mengü, 2012). Yabancı otlarla mücadelede yabancı otların biyolojileri iyi bilinmeli ve ekonomik zarara neden olmayan

Tüm canlılarda olduğu gibi, bitkilerin yaşam döngülerinde tercih ettikleri ya da tolerans sağlayabilecekleri etkenler (tuz, pH, sıcaklık, ışık vb.) farklılık gösterir. Tam anlamıyla yabancı ot mücadelesinin gerçekleştirilebilmesi için bu parametreler hakkında bilgi sahibi olunması gerekmektedir. Yabancı ot mücadelesinde kimyasallar tüm olumsuz etkilerine rağmen günümüzde önemini korumaktadır (Üremiş ve Uygur, 1999).Yabancı otların çimlenme koşulları başta olmak üzere üreme, yayılma gibi davranışlarının yabancı ot yönetiminin geliştirilmesi açısından kapsamlı bir şekilde bilinmesi gerekmektedir (Talaka ve Rajab, 2013).

Dünyada ve Türkiye'de tarım dışı alanlar (karayolları, demiryolları, tarla kenarları vb.) ve tarım alanlarında en çok rastlanılan yabancı otlar arasında *Solanum luteum* (Sarı Köpek Üzümü) ve *Datura stramonium* (Şeytan Elması) yer almaktadır. Bu yabancı otlardan *D. stramonium*, Güney Afrika da dâhil olmak üzere dünyanın birçok yerinde sorun oluşturmaktadır (Parsons, 1973). *D. stramonium* tarla bitkilerinde en yaygın üçüncü geniş yapraklı yabancı ot ve kontrol edilmesi en zor beşinci yabancı ot olarak nitelendirilmiştir (Hagood ve ark., 1981). Halk arasında Boru Çiçeği, Abızambak,

Abuzambak (Gaziantep), Bostan Karanfili (Gaziantep), Büyü Otu, Cin Otu, Kokar Otu (Mudurnu-Bolu), Domuz Pıtırı (Isparta, Denizli, Antalya, Trabzon), Sihirbaz Otu, Şeytan Elması, Şeytan Otu, Tatala, Yeleşik (Ordu) adlarıyla bilinmektedir (Uyanık ve ark., 2011). *Solanum luteum* (Sarı Köpek Üzümü) hakkında çok bilgi olamamakla birlikte günümüzde *Solanum nigrum*'un bulunduğu alanlarda hızla artış göstermektedir. *Solanum nigrum* ise; Avrupa, Asya, Kuzey Amerika, Avusturalya ve Kuzey Afrika ülkeleri de dâhil olmak üzere dünyanın birçok yerinde dağılım göstermektedir (Alp ve ark., 2017). Dünyada 61 ülkede 37 den fazla üründe zararlı olduğu rapor edilmiştir. Birçok tarım ürününde, boş arazilerde ve ormanlarda yaygın olarak bulunan bir türdür (McHughen ve Holm, 1991). *Solanum luteum* ise Avrupa ve Batı Asyada doğal olarak bulunur. Halk arasında Damat sirkeni olarak bilinen bu yabancı ot (Doğan, 1768) hakkında çalışmaya rastlanmamıştır. Her iki yabancı ot da rekabet açısından kültür bitkilerine göre daha avantajlıdır. Özellikle kültür bitkilerinin yetiştirildiği alanlar su ve besin açısından zengin olduğu için buralarda çok gür bir şekilde gelişirler. Gerek tohumlarının hızlı çimlenmesi gerek hızlı gelişimleri sebebiyle kültür bitkilerinin önüne geçerler. Oluşturdukları tohum sayısı da yine kültür bitkilerine göre oldukça fazladır. Ayrıca tohumları uzun yıllar toprakta canlılığını sürdürebilir. Bütün bu avantajlar ise bu yabancı otların kontrolünün neden bu kadar zor olduğunu açıklamaktadır.

Yabancı otların yaşam döngüsü tohumların çimlenmesi, kotiledonların oluşması, bitki gelişimi, çiçeklenme, tohum bağlama, hasat evreleriyle tamamlanmaktadır. Yabancı ot tohumları çimlenirken embriyonun olgunluğa erişmiş olması gibi biyotik faktörlerden etkilenirken ışık, sıcaklık, nem, tuzluluk, pH, gibi abiyotik faktörlerden de etkilenirler (Chauhan ve Johnson, 2010). Çimlenme, embriyonun bir dizi morfolojik ve fizyolojik olaylarıyla gerçekleşir (Hermann ve ark., 2007). Çimlenme, tohumların su almasıyla başlar, radikulanın dışarı çıkması ile tamamlanır (Bewleyy ve Black, 1994; Bewley, 1997a). Geniş çimlenme aralığına sahip bu yabancı otlarla yabancı ot mücadelesi yapılsa dahi tüm üretim sezonu boyunca çıkış yapabildikleri için kültür bitkilerinde sorun oluşturmaktadırlar (Gönen, 1999).

Yabancı otlarla mücadeleye karar verilmeden önce, yabancı otların fizyolojik, morfolojik tüm özellikleri değerlendirilmelidir. Kültür bitkilerinin yetiştirilme sezonunda kültür bitkileriyle çıkış yapan yabancı otlar, gelişim sonrasında çıkan

yabancı otlardan çok daha zararlıdır, bu durum yabancı ot yönetiminde dikkate alınmalıdır. Özellikle yabancı ot yönetimi, kültür bitkilerinin erken gelişim evrelerinde, yabancı otların çıkışını yâda yoğunluklarını azaltmaya odaklanmalıdır (Zimdahl ve ark., 1988).

Dünyada ve ülkemizde bitki tohumlarının çimlenmesi ve gelişme biyolojileri üzerine yapılan birçok çalışma olmasına rağmen, yabancı otların türüne, o bölgede yetişen kültür bitkilerine, bölgenin koşullarına göre yabancı ot tohumlarının canlılığı, çimlenmesi, çıkışı ve gelişimi farklılık göstermektedir. Bu çalışmada son yıllarda Ülkemizde popülasyonu hızla artan ve henüz yeterli çalışma bulunmayan Solanum *luteum* (Sarı Köpek Üzümü) ve *Datura stramonium* (Şeytan Elması)'un çimlenme ve gelişme biyolojileri üzerine etkili olan sıcaklık, ışık, pH, tuz ve çıkış derinliği gibi çevresel (abiyotik faktörlerin etkisinin araştırılması amaçlanmıştır. Bu çalışma ile yabancı ot yönetiminde erken uyarı ve tahmin çalışmalarına alt yapı sağlamak, tohum çimlenmesi üzerine çevresel bazı faktörlerin (sıcaklık, ışık, pH, tuz vb.) etkisini ortaya koymak, bu türlerin yayılım gösterebileceği alanları tahmin etmeye yardımcı olmak ve en önemlisi bu yabancı otların biyolojisini belirleyerek etkili entegre yabancı ot yönetimine katkıda bulunmak amaçlanmıştır.

1. BÖLÜM

GENEL BİLGİLER VE LİTERATÜR ÖZETİ

1.1. Genel Bilgiler

1.1.1. *Solanum luteum* Mill. (Sarı Köpek Üzümü)

Genellikle Avrupa ve Batı Asyada yaygın olan bu tür *Solanum nigrum*'un bulunduğu alanlarda artış göstermeye başlamıştır. *Solanum luteum* Mill. (Sarı Köpek Üzümü) (Şekil 1. 1) bitkisi botanik açıdan Solanaceae familyasında yer alsa da meyvelerin yapısından dolayı üzümsü meyveler olarak değerlendirilmektedir (Çelik ve ark., 2017). Bazı ülkelerde bu bitkilerin yetiştiriciliği de yapılmaktadır. Ülkemizde doğal flora da kendiliğinden yetişen bu bitkiler özellikle Solanaceae familyasındaki kültür bitkilerinin yetiştirildiği alanlar başta olmak üzere tüm tarım alanları ve tarım dışı alanlarda bulunabilmektedir. *S. luteum*'un sistematiği Tablo 1. 1'de verilmiştir.



Şekil 1.1. Solanum luteum Mill. (Sarı Köpek Üzümü)

Tablo 1.1. *Solanum luteum* Mill. (Sarı Köpek Üzümü)'un taksonomik Sınıflandırılması (CABI, 2019).

Üst Alem	Eukaryota
Alem	Plantae
Alt Alem	Tracheobionta
Üst Bölüm	Spermatophyta
Bölüm	Magnoliophyta
Alt Bölüm	Spermatophytina
Sınıf	Magnoliopsida
Alt Sınıf	Asteridae
Takım	Solanales
Familya	Solanaceae
Cins	*Solanum* Mill.
Tür	*Solanum luteum* Mill.

Solanum luteum Mill. (Sarı Köpek Üzümü), tek yıllık dikey gelişen otsu bir bitkidir. Bitki boyları 10 ila 70 cm arasında değişiklik gösterirken, gövdeleri siyahımsı yukarı doğru dallanmıştır. Gövdeleri tüylü ya da tüysüz olabilir. Donuk koyu yeşil renkteki bitkiler sulu ve etli görünümdedir. Yaprakları elips, üçgen, yumurta şeklinde, yaprak boyutu 7-5 cm civarında ve yaprak kenarları girintilidir (Doğan, 1768).

Çiçekleri küçük beyaz renkte olup, şekilleri yelpaze şeklinde ve 4-5 mm uzunluğundadır. Çiçek sapları (5-20 mm) kısadır ve çiçek demetleri 5-10 adet çiçek ihtiva etmektedir. Meyveleri bezelye boyutunda olup, önceleri yeşil, olgunlaşma sırasında sarı veya turuncu tonlarında sulu ve etlidir. Yuvarlak biçiminde olan meyveler 6-8 mm çapındadır (Doğan, 1768).

Tohumlar ise grimsi-beyaz renkte ve böbrek şekillidir. Bitki başına ortalama tohum oluşturma kapasitesi 500 adet civarındadır. Tohumlar toprakta uzun yıllar canlılığını sürdürebilmekte, 40 yıl sonrasında dahi çimlenebilmektedir (Yay, 2015).

1.1.2. *Datura stramonium* L. (Şeytan Elması)

Datura stramonium, Dünya çapında ılıman bölgelerde dağılım gösteren istilacı bir yabancı ottur (Berkov, 2006). Bazı Avrupa ülkelerinde ve Amerika genelinde bu yabancı otun yetiştiriciliği de yapılmaktadır. Şeytan Elması olarak anılan *D.*

stramonium toprak istekleri yönünden seçici değildir. Ülkemizde özellikle tahrip edilmiş araziler, çayır-mera, yol ve tarla kenarlarında bol miktarda bulunurlar.

D. stramonium L. (Şekil 1. 2) kendisi gibi Solanaceae familyasında bulunan kültür bitkilerinde önemli bir yabancı ottur. Üstün rekabet yetenekleri, hızlı gelişim göstermeleri ve kapsülleri içinde çokça tohum üretmeleri sebebiyle de neredeyse tüm üretim alanlarında rastlanılması mümkündür. *D. tramonium*'un sistematiği Tablo 1. 2'de verilmiştir.



Şekil 1.2. Datura stramonium L. (Şeytan Elması)

Tablo 1.2. *Datura stramonium* L. (Şeytan Elması)'un taksonomik Sınıflandırılması (Ganesh ve ark., 2015).

Üst Alem	Eukaryota
Alem	Plantae
Alt Alem	Tracheobionta
Üst Bölüm	Spermatophyta
Bölüm	Magnoliophyta
Alt Bölüm	Spermatophytina
Sınıf	Magnoliopsida
Alt Sınıf	Asteridae
Takım	Solanales
Familya	Solanaceae
Cins	*Datura* L.
Tür	*Datura stramonium* L.

Ülkemizde tüm bölgelerde doğal olarak bulunan bu yabancı ot dilimize Şeytan Elması, Boru çiçeği, Abuzambak, Cin otu, Tatula gibi isimlerle girmiştir. Dünya florasında 10 çeşitli türü bulunan yabancı otun ülkemizde iki türü (*Datura stramonium, D. metel*) tespit edilmiştir (Esendal ve ark., 2000). İngilizce dilinde ise Tüylü dikenli elma, Hint dikenli elması, Hint daturası, Mor tatula gibi isimler verilmiştir.

Şeytan Elması bitkisi tek yıllık otsu bitkilerdendir. Bitki kısımları tüysüz olup, etli bir yapıya sahiptir. Dallanmalar dik gelişen gövdeden çıkar ve bitki boyu 0.5 metreden 1.5 metreye kadar ulaşabilir. Gövde yeşil veya morumsu renklerde, dik, silindirik ve çatallı olarak dallanır. Bitkiler alkaloid içerdiğinden, bir zedelenmede narkotik ve mide bulandırıcı bir koku yayarlar (Gaire ve Subedi, 2013). Öyle ki bu bitkilerin halüsinojenik olarak kötüye kullanıldığı da bilinmektedir (Miraldi, 2001)

Yapraklar oval, geniş (5-20 x 4-15 cm) ve tüysüz biçimde olup, tabanı kesik veya kama şeklinde, yaprak kenarları düzensiz çentikli, yaprak uçları sivri ve yaprak boyuna asimetriktir. Yaprak sapları 2-6 cm kadardır (Al-Snafi, 2017).

Çiçekleri ise büyük genellikle beyaz renkte ve trampet şekillidir. Çiçekleri mor veya pembe olan türleri de mevcuttur. Çiçeklerinin iri olması sebebiyle bazı ülkelerde peyzajda kullanılmakta fakat ülkemizde böyle bir kullanım mevcut değildir. Meyvelerin ceviz şeklinde kapsülleri vardır. Bu kapsüller sert, dikenli ve içinde dört bölmeli olup, ilkbaharda yeşil renkte iken sonradan olgunlaşarak kahverengileşirler. Bol miktarda bulunan tohumlar, yassı böbrek şeklinde ve renkleri siyahımsıdır.

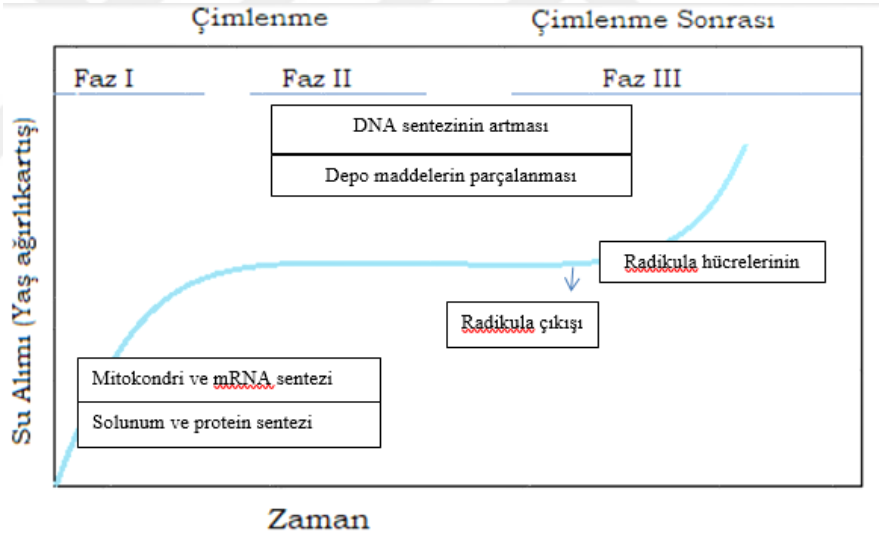
1.2. Literatür Özeti

1.2.1. Tohum Çimlenmesi

Bitkilerin yetiştiriciliği sırasında sezonun ilk işi tohumun toprakla buluşmasının sağlanması, bitkilerin gelişim aşamalarından ilki ise tohumun çimlenmesidir. Çimlenme olayı, embriyonun olgunlaşması ve uygun şartlarda ana bitkiye benzer bitkinin oluşması için tohum dışına uzantı vermesi ve fizyolojik ve biyokimyasal değişiklikler sayesinde tohumda gelişimin başlaması ve depo maddelerinin harekete geçmesidir. Tohum, döllenme sonunda oluşan ve yeni bitki oluşturma yeteneğine sahip materyal olup

embriyo ve etrafında embriyonun gereksinim duyduğu maddelerin depolanmasını sağlayan endosperm içerir. Embriyo tohumun genellikle orta kısmında bulunur ve radikula, plumula, kotiledon, hipokotil, epikotil olmak üzere beş kısımdan oluşur (Demir, 2014).

Çimlenme, tohumun su alınımı ile başlar ve embriyonun gelişip radikulanın serbest kalmasıyla son bulur (Bewley,1997b; FinchSavage ve Leubner-Metzger, 2006). Çimlenmede su, tohum tarafından üç aşamada alınır. Bu aşamaların ilkinde (Faz I) alınım daha hızlı, ikinci aşamada (Faz II) su alınımı stabil ve üçüncü aşamada (Faz III) (Şekil1.3) su alınım artışına devam eder ve embriyo uzar (Finch-Savage ve Leubner-Metzger, 2006). Çimlenmenin tamamlanması için embriyo etrafındaki tohum kabuğu zamanla incelir, yumuşar ve protoplazmanın da akışkan bir hale gelmesiyle şişer ve açılmaya başlar.



Şekil 1.3. Tohum çimlenmesi ve sonrasında su alınımına (yaş ağırlıkta artış) bağlı olarak gelişen fazlar ve metabolik faaliyetler (Bewley, 1997b).

Faz I evresinde tohum bünyesine su girmesiyle, olgunlaşma sırasında meydana gelen metabolik faaliyetleri başlatan enzimler yeniden aktif hale gelirler (Bewley, 1997b). İlk olarak su alınımıyla enzim aktivitesi, solunum ve buna bağlı olarak oksijen tüketimi başlar. Tohum bünyesinde ATP sentezleyecek mitokondriler, su alımından hemen sonra yağ depolayan tohumlarda yeni mitokondri organeli üretimi (Morohashi ve Bewley, 1980), nişasta deposu bulunan tohumlarda ise mevcut organellerin onarılması, Krebs

çemberi enzimlerini ve oksidazların üretimini sağlarlar (Ehrenshaft ve Brambl, 1990; Attucci ve ark., 1991).

Olgunlaşan tohumlar embriyoları içinde protein sentezi için gerekli tüm maddeleri barındırırlar. Su alınımı başladıktan sonra enzimlerin de aktif hale gelmesiyle embriyo içinde bulunan mRNA ve ribozomlar protein sentezine başlar (Faz I), sonrasında ise yeni mRNA ve ribozomlar sentezlenir (Faz II) (Bewley, 1997b). Tohumu çevreleyen endosperm ve testanın, radikula tarafından delinerek aşılması ile çimlenme gerçekleşmiş olur (Faz II). Çimlenme sonrasında tohum bünyesindeki maddelerin parçalanması ve buna binaen fide büyümesi başlar (Faz III). Bu metabolik faaliyetler bitki türüne göre değişim göstermekte, birkaç saatten birkaç haftaya kadar sürebilmektedir (Bewley, 1997b).

Çimlenme ve fide evreleri bitkilerin stres faktörleriyle karşılaştığı ve bunları ekarte edebilme yeteneklerinin ilk izlenebildiği evredir. Tolerans çalışmalarının en kısa sürede sonuç vermesi bu evrelerde mümkündür (Akıncı ve Akıncı, 2011). Canlıların karşılaştığı olumsuz faktörler karşısında, hayatlarının devamı için adapte yetenekleri geliştirmeleri gerekmektedir. Farklı canlı gruplarında karşılaşılan bulunduğu ortamı terk etme (göç), kış uykusuna girme gibi olayların yanı sıra bitkilerde ise dormansi vardır. Dormansi gelişmenin tamamen durduğu fakat canlılığın devam ettiği doğal bir formdur (Boyraz ve ark., 2019).

Solanum nigrum da ise yaz aylarında tarladaki yüksek sıcaklıkların dormansiyi indüklediği görülmüştür (Roberts ve Lockett, 1978; Taab ve Andersson, 2009). Çimlenmenin gerçekleşebilmesi için tohumların belirli sıcaklıklarda belirli sürelerde saklanması gerekmektedir (Hilhorst ve Karssen, 1992).

Yabancı ot tohumlarının canlılık testlerinin yapıldığı bir çalışmada *Solanum nigrum* tohumlarının toprağa gömülmeden önce %93 oranında canlı olduğu tespit edilmiştir. Başlangıçtaki çimlenme oranı %12 iken tohum kabuğunun delinmesiyle bu oran %23 olmuştur. Dormansinin tohum kabuğundan etkilenmediği kanısına varılmıştır. Toprağa gömülen tohumların 24 aydan sonra canlılıklarının %50 oranında azaldığı bildirilmiştir (Üremiş, 1999).

Solanum nigrum için sırasıyla minimum, optimum ve maksimum çimlenme sıcaklıklarının 15, 20 ve 40°C olarak bildirildiği bir çalışmada tohumlardaki dormansinin tohum kabuğu ile ilgili değil tohum içindeki inhibitör faaliyetleriyle ilgili olduğu bildirilmiştir. Ayrıca dışarıdan GA_3 artışı sağlandığında tohum içindeki inhibitör faaliyetlerinin azalmasıyla çimlenme tetiklenmiştir (Gönen, 1999).

Solanaceae familyasında bulunan *Datura* spp. tohumlarının sert kabukları su alımını engelleyerek dormansiye sebep olmaktadır. Öte yandan dormansi, tohumda oksijen eksikliğinden de kaynaklanmaktadır (Soriano ve ark., 1964). Dormansideki mevsimsel değişiklikler, *D. ferox* tohumlarında tespit edilmiştir fakat *D. stramonium*'da bulunmamaktadır. Dormansinin kış aylarında hafiflediği ve erken ilkbaharda maksimum çimlenme olduğu görülmüştür (Reisman-Berman, 2011).

1.2.2. Tohum Çimlenmesini Etkileyen Çevresel (Abiyotik) Faktörler

Bitki tohumlarının çimlenmesinde biyotik faktörlerin etkili olduğu kadar abiyotik faktörlerin (sıcaklık, tuz, pH, ışık, karanlık, tohum derinliği) etkisi de çok önemlidir (Dadaşoğlu ve Ekinci, 2013).

1.2.2.1. Tohum çimlenmesine sıcaklığın etkisi

Sıcaklık, çimlenme üzerinde önemli etkiye sebep olan faktörlerden biridir. Ayrıca tohum çimlenme sürecinde ve bitki türlerinin dağılışında da önemlidir (Baskin ve Baskin 1988). Bitkilerin muhtemel yetişme alanları ve çimlenme zamanlarının tahmininde kullanılmaktadır (Bewley ve Black, 1994). Tohumların doğal florada farklı sıcaklıklarla karşılaştığı bilinmekte ve tohum çimlenmesi için en uygun sıcaklık aralığı birçok tür için 10-30°C arasındadır (Baskin ve Baskin, 2001).

Bitkilerde çimlenme sıcaklıkları minimum sıcaklık (Tb), optimum sıcaklık (To) ve maksimum sıcaklık (Te) olmak üzere 3 ana başlık altında ele alınır. Minimum ve maksimum sıcaklıklar dışında kalan sıcaklık çimlenmenin olmadığı dereceler, maksimum sıcaklık ise çimlenmenin en hızlı olduğu derecelerdir (Bewley ve ark., 2013). Düşük sıcaklık derecelerinde çimlenme oranı daha düşüktür. Fakat ılıman iklim bitkileri 4 ila 40 °C'de kolaylıkla çimlenebilmektedir (Karakurt ve ark., 2010).

Sıcaklık faktörü, tohum çimlenmesi ve bitki gelişimini hızlandırabildiği gibi dormansiyi tetikleyerek çimlenme ve gelişime engel de olabilmektedir (Beldorok, 1968; George, 1967; Strand, 1980; Vegis, 1964). Bazen de düşük sıcaklıklar yeni hasat edilen tohumların dormansisini ortadan kaldırır.

Yeni hasat edilen *Solanum nigrum* tohumları birincil uyku halindedir (Roberts ve Lockett, 1978; Keeley ve Thullen, 1983). Tarla koşullarında yüksek sıcaklıkların tohum dormansisini indüklediği bilinmektedir (Roberts ve Lockett, 1978; Taab ve Andersson, 2009). *S. nigrum* ve *S. physalifolium* türlerinin dormansi özellikleri, değişken sıcaklıklara bağlı olarak incelenmiştir. Her iki tür için de düşük sıcaklıklar dormansiyi zayıflatırken yüksek sıcaklıklar dormansiyi teşvik etmiştir. Tohumlarda dormansi indüksiyonu Ağustos ve Ekim ayları arasında meydana gelmiştir (Taab ve Andersson, 2009). *S. nigrum* tohumları ıslak ve kuru koşullarda soğutma işlemlerinden geçirildiğinde çimlenmede artış sağlanmıştır (Rezvani ve Fani Yazdi, 2013).

Solanum nigrum için sırasıyla minimum, optimum ve maksimum çimlenme sıcaklıklarının 15, 20 ve 40°C olarak bildirildiği bir çalışmada tohumlardaki dormansinin tohum kabuğu ile ilgili değil tohum içindeki inhibitör faaliyetleriyle ilgili olduğu bildirilmiştir. Ayrıca dışarıdan GA_3 artışı sağlandığında tohum içindeki inhibitör faaliyetlerinin azalmasıyla çimlenme tetiklenmiştir (Gönen, 1999).

Solanum nigrum (Köpek üzümü), *Amaranthus retroflexus* (Kırmızı köklü tilkikuyruğu), *Echinochloa colonum* (Benekli darıcan), *Portulaca oleracea* (Semizotu), *Sorghum halepense* (Kanyaş) ve *Physalis angulata* (Çukurova fener otu)'nın farklı sıcaklık ve karbondioksit değerlerinde çimlenme durumlarına bakılmıştır. En kısa sürede (1.25 gün) *P. oleracea* 29 °C sıcaklık ve 600 ppm karbondioksit dozda, en uzun sürede (15.75 gün) *S. nigrum* 32 °C sıcaklık ve 600 ppm karbondioksit dozda çimlenmiştir (Bozdoğan ve ark., 2019).

Çukurova Bölgesi'nde yapılan bir çalışmada bölgede yaygın olarak bulunan bazı yabancı otların minimum, optimum ve maksimum çimlenme sıcaklıkları belirlenmeye çalışılmıştır. Kurulan denemeler sonucunda elde edilen verilere göre minimum, optimum ve maksimum çimlenme sıcaklıkları sırasıyla *Abutilon theophrastii* (imam kavuğu); 15, 30 ve 40°C, *Amaranthus retroflexus* (kırmızı köklü tilkikuyruğu); 10, 30

ve 40°C, *Echinochloa colonum* (benekli darıcan); 15, 30 ve 40°C, *Hibiscus trionum* (yabani bamya); 10, 30 ve 40°C, *Portulaca oleracea* (yabani semizotu); 15, 35 ve 40°C, *Seteria verticillata* (yapışkan ot); 15, 35 ve 40°C, *Solanum nigrum* (Köpek üzümü); 10, 30 ve 40°C, *Sorghum halapense* (kanyaş); 20, 25-30 ve 40°C, *Avena sterilis* (yabani yulaf); 2, 10 ve 30°C, *Sinapis arvensis* (yabani hardal); 5, 10 ve 25°C olarak saptanmıştır (Üremiş ve Uygur, 1999).

Datura stramonium tohumlarının uzun yıllar toprakta uyku halinde (dormant) kaldığı bilinmektedir (Parsons, 1973). Topraktaki mevcut tohum depo miktarı dormansi faaliyetleriyle doğrudan ilgilidir (Karssen, 1982). Dormansi durumundaki etkenlerden en önemlisi ise sıcaklık olarak kabul edilmiştir (Bouwmeester ve Karssen, 1993). Yabancı ot yönetiminin sağlanmasında tohum çimlenmesi teşvik edilerek tohum rezervlerinin tükenmesi sağlanabilir (Dekker, 1999).

Genellikle bitki tohumlarının aynı bitki tarafından oluşturulsalar bile mevsim başında üretilen tohumlarının dormansi oranı mevsim sonuna doğru üretilen tohumların dormansi oranından daha düşüktür (Costea, 1998;, Frost, 1971;, Kigel, 1994). Hasat edilen *Datura stramonium* tohumlarının çimlenmesi için optimum sıcaklığın 35 °C olduğu görülmüştür (Vegis,1963).

1.2.2.2. Tohum çimlenmesine ışığın etkisi

Bitki türlerine göre değişmekle birlikte tohumların çimlenmesine etki eden önemli çevresel faktörlerden biri de ışıktır (Baskin ve Baskin, 1988;, Bewley ve Black, 1994). Birkaç bitki türünün çimlenme biyolojilerinin incelenmesi, ışık faktörüne olan duyarlılıklarına göre karakterize edilmelerine olanak sağlamıştır. Çimlenme açısından bazı bitkiler değişken sıcaklıklarda ışığa duyarsız, bazıları oldukça duyarlıdır. Özellikle 20-25 ℃ arasında bazı bitkilerde ışığa duyarlılığın arttığı saptanmıştır (Jauzein, 1989).

Tohum çimlenmesinde tür bazında önem taşıyan ışığın kalitesi, tohumların gerçek çevre koşullarının sinyallerini almasında önemlidir (Casal ve Smith, 1989). Bitkiler büyüme gelişme gibi yaşamsal faaliyetlerini, fitokrom aracılığıyla R:FR oran sinyallerinin algılanmasıyla, çevrenin ışık koşullarına uyarlayabilirler. Işık hassasiyeti artırılan

bitkilerin, çimlenmesi sadece birkaç mikrosaniye güneş ışığı ile tetiklenebilmektedir (Scopel ve ark., 1994).

Işık faktörünün bitki çimlenmesi ve gelişimine etkisi özellikle kültür bitkisinin erken gelişim göstererek toprağa ışık iletimini azalttığı ölçüde önem taşımaktadır. Ancak ışık faktörü tüm yabancı ot türlerinin çimlenmesi için elzem değildir (Yıldız ve ark., 2008). Türlere göre değişim gösteren çimlenme, hormonlar ve sinyaller ile kontrol edilmektedir (Seo ve ark., 2009).

Roberts ve Lockett (1978), yeni hasat edilen *Solanum nigrum* tohumlarının sabit sıcaklıklarda çimlenmediğini ancak aralıklı ışık ve değişken sıcaklık şartlarında çimlenmede önemli artış olduğunu göstermiştir. *S. nigrum* ve *S. physalifolium* tohumları kıyaslandığında *S. nigrum* tohumlarının sabit sıcaklıklarda çimlenme oranları daha yüksek bulunmuştur (Del Monte ve Tarquis, 1997).

Givelberg ve ark. (1984) *Solanum nigrum* tohumlarının ışık altında ve 20-35 ℃ sıcaklıklarda çimlendiği bildirilmiştir. Ayrıca, *S. nigrum* tohumlarının değişen sıcaklıklarda çimlenebilmesi için çimlenme öncesinde soğutma işlemleri ve ışığın gerekli olduğu tespit edilmiştir (Bithell ve ark., 2002).

Şeytan Elması (*Datura stramonium* L.) tohumlarının çimlenmesinin ışığa veya karanlığa duyarsız olduğu bilinmektedir (Kinzel, 1926).

1.2.2.3. Tohum çimlenmesine pH değerlerinin etkisi

Bitki tohumlarının çimlenmesi üzerine etki eden faktörlerden biride maruz kaldıkları ortamın pH değeridir. Toprakta pH'nın yüksek seyretmesi bitki besin elementlerinin kullanışlı formunda azalmaya neden olmakta ve buna bağlı olarak gerek tohum çimlenmesini gerek bitki gelişimini olumsuz yönde etkilemektedir (Ağaoğlu ve ark., 1997; Baskın ve Baskın, 1988; Ghorbani ve ark., 1999; Güneş ve ark., 2000).

Topraktaki bu reaksiyon (pH) toprak özelliklerini de doğrudan etkilediği için kilit bir faktör olarak kabul edilebilir. Bitki tohumlarının çimlenme özelliklerinin bilinmesi adapte yeteneklerinin değerlendirilmesinde de önemlidir (Yang ve ark., 2008).

Asitli topraklarda özellikle mikro besin elementleri miktarı ve kullanışlı form açısından daha yüksektir bu da bitki aktivitelerinin (çimlenme, büyüme, gelişme vb.) artmasına katkı sağlamaktadır (Gentili ve ark., 2018).

Bazı bitki tohumları çimlenirken sabit seyreden pH değerleri isterken, bazı türlerde geniş pH aralıklarında kolaylıkla çimlenebilmektedir (Emek ve Erdağ, 2012). *Solanum nigrum* (İt üzümü) tohumlarının pH değerlerinden etkilendiği bilinmektedir. Ancak geniş pH aralığında çimlenme gösterebilir. En iyi çimlenmenin olduğu optimum pH değerleri *S. nigrum* için 7 olarak bildirilmiştir (Rezvani ve Fani Yazdi, 2013). *S. sarrachoides* için ise optimum pH değerleri 6-8 olarak bildirilmiştir (Zhou ve ark., 2005).

Bazı türlerin tohumlarının çimlenmesine etki eden pH değerlerinden *Rumex scutatus* tohumlarının en iyi (%98) pH 6 da çimlendiği bilinmektedir (Yılmaz ve Aksoy, 2007). *Turgenia latifolia* tohumlarının ise pH değerlerine kayıtsız kaldığı görülmüştür (Yergin Özkan ve Tepe, 2007). Optimum çimlenme oranı *Senecio vulgaris* tohumlarında pH 7, *Taraxacum officinale* tohumlarında pH 6-7, *Tragopon pratensis* tohumlarında pH 7 olarak tespit edilmiştir (Tursun ve ark., 2015).

1.2.2.4. Tohum çimlenmesine tuzluluğun etkisi

Tuzluluk, bitkilerin aktivitelerini olumsuz etkileyen çevresel faktörlerden biridir. Tuzun ozmotik etki ya da toksisite yoluyla bu yaşamsal evrelere nasıl etki ettiği tam olarak anlaşılmamıştır (Katembe ve ark., 1998).

Bitkilerin ise tuz stresine karşı verdikleri tepkiler bitki türüne bazen de aynı türdeki bitkiler arasında bile değişebilmektedir (Almansouri ve ark., 2001). Toprakta bulunan tuz miktarının artmasıyla ozmotik basınç artmakta ve bitkinin su alınımı azalmakta veya tamamen durmaktadır (Essa, 2002; Sadeghian ve Yavari, 2004). Tuz bitki tohumlarının çimlenmesi, bitki oluşumu, bitki besin elementlerinin alınımı ve bunlara bağlı olarak bitki gelişimi ve büyümesini etkileyen kritik abiyotik etkenlerden biridir (Çavuşoğlu ve ark., 2007).

Dünya üzerindeki tarım alanlarının %20'sinden fazlasında toprakların tuz oranının bitki yetiştiriciliğini etkileyecek oranda yüksek olduğu düşünülmektedir (Moud ve Maghsoudi, 2008). Toprağın tuzluluk sorununun olduğunun tespiti yüksek sodyum, kalsiyum ve magnezyum değerleriyle doğrudan ilişkilidir (Özdemir ve Kahraman, 2015).

Solanum nigrum tohumlarında tuz konsantrasyonlarında ki artışa bağlı olarak çimlenmede önemli bir düşüş gözlenmiştir. Ozmotik basıncın azalmasıyla çimlenme de azalmıştır (Rezvani ve Fani Yazdı, 2013). *S. nigrum* tohumlarında ozmotik potansiyelin azalmasına paralel olarak çimlenme azalmıştır. ≤ -0.8 MPa değerinde çimlenme gözlenmemiştir. Ayrıca ≥ 200 mM NaCl ve ≥ 150 mM NaHC03 konsantrasyonların da çimlenme olmamıştır (Dong ve ark., 2020).

Datura stramonium bitkisi farklı tuz stresleri altında (σ=0,1,2,3,4,5,6 S/m) değerlendirildiğinde σ=0-3 S/m arasında normal olarak büyüme, tohum oluşturma ve çimlenme gerçekleşirken stres koşullarının artmasıyla bunların hiç birinin gerçekleşmediği görülmüştür. Ayrıca bitkilerin yaş ve kuru ağırlıklarında da önemli ölçüde düşüş gözlenmiştir (Bai ve ark., 2011).

Vicia sativa çeşitlerinde tuz stresinde bitkilerin çimlenmesinde, kök ve sap uzunluklarında, sürgünlerin yaş ağırlıklarında belirgin düşüş olurken, çimlenme süresinin de uzadığı görülmüştür (Ertekin ve ark., 2017).

1.2.2.5. Tohum çıkışına toprak derinliğinin etkisi

Tohumların çimlenmesini ve toprak yüzeyine çıkışını uygun olmayan toprak derinliklerinin engellediği bilinmektedir (Holm 1972; Stoller ve Wax 1973). Derinliğin tohum çimlenmesini engelleme mekanizması tam olarak açıklanamamıştır. Fakat yapılan çalışmalar çimlenmenin ışık eksikliği (Benvenuti, 1995), derinlikle azalan termal dalgalanma (Roberts ve Totterdell, 1981), tohum derinliğine ters orantılı gaz difüzyonunun azalarak uyku halini tetiklemesi (Benvenuti ve Macchia, 1995), topraktaki CO_2 miktarı (Karssen, 1982) ve O_2 miktarı tarafından etkilendiğini bildirmektedir (Raymond ve ark., 1985).

Çukurova Bölgesi için önem arz eden yabancı otlardan bazılarının tohumları 15 ve 30 cm derinliklerde toprağa gömülerek 3 yıl boyunca her 6 ayda bir olmak üzere canlılık testlerine tabi tutulmuşlardır. Bu çalışmada *Solanum nigrum*'un 36 ay sonra 15 cm derinlikte %35.25, 30 cm derinlikte %25.25 canlılık oranına sahip olduğu bildirilmiştir (Üremiş ve Uygur, 2002).

Galium tricornutum tohumlarının çimlenme biyolojilerinin incelendiği çalışmada 2, 5 ve 10 cm ekim derinliklerinde tohumların en iyi (%52) 2 cm derinlikte çimlendiği tespit edilmiştir (Taştan, 1993). *Rumex scutatus* bitkisinde en iyi çimlenme toprak yüzeyinde %100 oranda ve 2 cm derinlikte %97 oranda olmuştur. Derinlik arttıkça ışık noksanlığı gibi durumlardan dolayı çimlenme yüzdeleri azalmıştır (Yılmaz ve Aksoy, 2007).

Kanyaş (Sorghum halepense) için 2, 5, 10, 20 ve 25 cm derinlikler değerlendirildiğinde, en iyi çimlenme 10cm derinlikte, sürgün verimi ise 5 cm derinlikte en yüksek bulunmuştur (Yazlık ve Üremiş, 2015). Çeti (*Prosopis farcta*) bitkisinin tohumları farklı derinliklerde (1, 3, 5, 7, 10, 12 ve 15 cm) ekildiğinde en iyi çıkış 3 ve 5 cm derinlikte %100 oranında olmuştur. Sonrasında derinlik arttıkça çıkış oranları azalmıştır (Şin ve ark., 2018).

İt üzümünün tohumları boyut itibariyle küçük olduğundan çıkış yapabilmesi için toprak derinliğinin daha sığ olması gerekmektedir. *Solanum nigrum* tohumlarının çıkışı ekim derinliğinden önemli ölçüde etkilenmiştir. Maksimum çimlenme oranı (%93.1) 1 cm derinlikte görülmüştür (Dong ve ark., 2020).

2. BÖLÜM

YÖNTEM VE MATERYAL

2.1. Materyal

Çalışma, arazi ve laboratuvar şartlarında yürütülmüştür. Arazi denemeleri Kayseri doğal iklim koşulları altında saksılarda, Mayıs 2021-Ağustos 2021 tarihleri arasında yapılmıştır (Şekil 2.1). Laboratuvar denemeleri ise Kayseri Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Herboloji laboratuvarında Aralık 2020-Aralık 2021 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Çalışmada materyal olarak yabancı ot tohumları, kese kâğıtları (20x30 cm), kurşun kalem, kilitli poşet torba (7x9 cm), toprak ve torf, 25 cm derinliğinde saksılar (5 litre, çap: 30 cm), 9 cm'lik petri kapları, filtre kâğıdı, asetat kalem, parafilm, etüv, inkübatör, otoklav, iklim kabinleri, binoküler, pH metre, hassas terazi, pens, makas, cetvel vb. malzemeler kullanılmıştır.



Şekil 2.1. Arazi Denemesi

2.1.1. Tohumların Toplanması ve Hazırlanması

Çalışmada *Solanum luteum* Mill. ve *Datura stramonium* L. tohumları kullanılmıştır. Bu yabancı ot tohumlarının çimlenme ve gelişme biyolojilerinin belirlenmesi için 2020 yılı yaz mevsimi sonunda tarım alanlarında doğal olarak bulunan olgun bitkilerden meyveler toplandıktan sonra tohumlar elde edilmiştir (Şekil 2. 2). Hazırlanan tohumlar dormansininde kırılması amacıyla kullanılıncaya kadar kese kâğıtlarında + 4 C° sıcaklıkta buzdolabı koşullarında kese kâğıtlarında saklanmıştır.



Şekil 2.2. Arazide kendiliğinden olgunlaşan bitkiler sırasıyla *Solanum luteum* ve *Datura stramonium*

2.2. Yöntem

2.2.1. Tohumların Temizlenmesi

Çalışmalarda kullanılacak tohumların taş, toprak, tohum kabuğu, kapsül, kavuz, sap, yaprak ve diğer bitkilerin tohumlarından ari olması gerekmektedir. Öncelikle toplanan meyveler elle yabancı materyallerden temizlenmiştir. Dormansinin ortadan kalkması için, tohum üzerinden meyve etinin tamamen uzaklaşması amacıyla akan suyun altında yıkanmıştır (Özkurt, 2008). Tohumlar öncelikle kurutma kâğıtları üzerine serilip kurutulduktan sonra uygun eleklerden geçirilerek temizlenmiş (Şekil 2.3) ve temizlenip hazırlanan tohumlar tekrar kese kâğıtlarına konularak +4 C°'de buzdolabında saklanmıştır.



Şekil 2.3. Tohumların temizlenmesi; bitkiler sırasıyla *Solanum luteum* ve *Datura stramonium*

2.2.2. Tohumların Sterilizasyonu

Tohumların yüzey sterilizasyonu için, denemeler kurulmadan önce yabancı ot tohumları %1'lik sodyum hipoklorit (NaOCl) içerisinde 1 dakika bekletildikten sonra steril saf su ile durulanmıştır (Ateş ve Üremiş, 2021) ve steril kurutma kâğıtları üzerinde kurutulmuştur.

2.2.3. Sıcaklığın *Solanum luteum* ve *Datura stramonium* Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Etkileri

Çalışmada ilk olarak; *Solanum luteum* (Sarı Köpek Üzümü) ve *Datura stramonium* (Şeytan Elması) tohumlarının çimlenmesine farklı sabit sıcaklık derecelerinin etkileri belirlenmiştir. Bu amaca yönelik olarak öncelikle, otoklavda sterilize edilen petri kapları (9 cm) içerisine 2'şer kat steril filtre kâğıdı serilmiştir. Denemede hazırlık aşamasında steril edilip sayılarak 30 adet olacak şekilde kilitli poşet torbalara (7-9 cm) konulan tohumlar, her petri kabına 30 adet olacak şekilde yerleştirilmiştir. Mikro pipet yardımıyla 5 ml steril saf su eklemesi yapıldıktan sonra parafilm ile petri kabının etrafı kapatılmıştır. Deneme süresi boyunca ihtiyaç oldukça petri kaplarına steril saf su eklenmiştir. Denemeler her iki bitki için 4 tekerrür olarak tesadüf parselleri deneme desenine göre farklı sabit sıcaklık değerlerine (5, 10, 15, 20, 25, 30, 35 ve 40 °C) sahip iklimlendirme dolaplarında kurulmuştur (Şekil 2.4). Denemeler kurulduğu gün itibariyle 1, 3, 5, 7, 14, 21 ve 28. Günler kontrol edilmiş, 0.5 mm kökçük oluşturan tohumlar

çimlenmiş olarak kabul edilmiştir. Çimlenme miktarları 28 gün süresince kaydedilmiş ve çimlenen fidecikler petri kabından dışarı alınmıştır (Uygur, 1985).



Şekil 2.4. Farklı sabit sıcaklıkların tohum çimlenmesi üzerine etkileri

2.2.4. Işığın *Solanum luteum* ve *Datura stramonium* Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Etkileri

Işık faktörünün *Solanum luteum* (Sarı Köpek Üzümü) ve *Datura stramonium* (Şeytan Elması) tohumlarının çimlenmesi üzerine etkileri bu çalışma ile belirlenmiştir. Deneme sıcaklıktan etkilenmemesi ve doğa koşullarına uyum sağlanması amacıyla değişken sıcaklıktaki (12 saat 25 °C-12 saat 15 °C) iklimlendirme dolabında kurulmuştur. Işık denemesinde örnekler 12 saat aydınlık-12 saat karanlıkta kalırken, karanlık denemesinde ise sürekli karanlık koşullarında bırakılmıştır. Floresan gün ışığı kullanılmıştır. Deneme her iki tohum için karanlık ve aydınlık koşullar olmak üzere 4'er tekerrürlü olarak tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuştur. Petrilerin hazırlık aşamalarında yine otoklavda sterilize edilmiş petri kaplarının içerisine iki kat steril filtre kâğıdı yerleştirilmiştir. Petri başına 30 tohum yerleştirilerek 5 ml steril saf su eklenip petri kapları parafilm ile kapatılmıştır. Deneme süresi boyunca ihtiyaç oldukça petri kaplarına steril saf su eklenmiştir. Karanlık denemesi için hazırlanan petri kapları parafilm çekildikten hemen sonra alüminyum folyoya sarılmış ve strafor köpük kutu

içine yerleştirilerek iklimlendirme dolabına konulmuştur (Şekil 2.5). Denemede 28 gün sonra çimlenme miktarları not edilerek bitki boyları ve bitkilerin yaş ağırlıkları belirlenmiştir. Bitkiler 65°C'de etüvde 48 saat kurutulduktan sonra ise kuru ağırlıkları da not edilmiştir (Daşgan ve Koç, 2009; Kuşvuran, 2010).



Şekil 2.5. Işık ve Karanlığın tohum çimlenmesi üzerine etkileri

2.2.5. Farklı Değerlerdeki pH'n *Solanum luteum* ve *Datura stramonium* Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Etkileri

Bu çalışmada farklı pH değerlerinin *Solanum luteum* (Sarı Köpek Üzümü) ve *Datura stramonium* (Şeytan Elması) tohumlarının çimlenmesi üzerine etkileri izlenmiştir. Denemeler doğa koşullarına uyum sağlanması amacıyla değişken sıcaklıktaki (12 saat 25 °C-12 saat 15 °C) ve 12 saat karanlık-12 saat aydınlık şartlarını sağlayan iklimlendirme dolabında gerçekleştirilmiştir. Denemeler 4 tekerrürlü olarak tesadüf parselleri deneme desenine göre ve 7 farklı pH değeri (4, 5, 6, 7, 8, 9 ve 10) ile kurulmuştur. Denemede kontrol uygulamasında pH 7 distile su kullanılmıştır. Bu su ile diğer pH değerleri ayarlanırken 4, 5 ve 6 pH değerleri için 0.1 M potasyum hidrojen ftalat (Clark ve Lubs, 1915) 8, 9 ve 10 pH değerleri için ise 0.2 M borik asit ve 0.05 M boraks çözeltileri kullanılmıştır (Li ve ark., 2000) (Şekil 2.6). Bu ayarlamaların hepsi deneme kurulma aşamasında yapılmış ayrıca petri kaplarına ekleme yapılmadan hemen önce pH metre ile değerleri kontrol edilmiştir. Otoklavda sterilize edilen petri kaplarının

tabanına iki kat steril filtre kâğıdı ve 30'ar adet tohum yerleştirilmiştir. Her pH değeri için hazırlanan 5 ml destile sudan eklenen petri kapları parafilm çekilerek iklim dolabına kaldırılmıştır. Deneme süresi boyunca ihtiyaç oldukça petri kaplarına her pH değeri için hazırlanan destile su eklenmiştir. Denemede 28 gün sonra farklı pH değerlerindeki çimlenme miktarları not edilerek bitki boyları ve bitkilerin yaş ağırlıklarına bakılmıştır. Bitkiler 65°C'de etüvde 48 saat kurutulduktan sonra ise kuru ağırlıkları da not edilmiştir (Daşgan ve Koç, 2009; Kuşvuran, 2010).

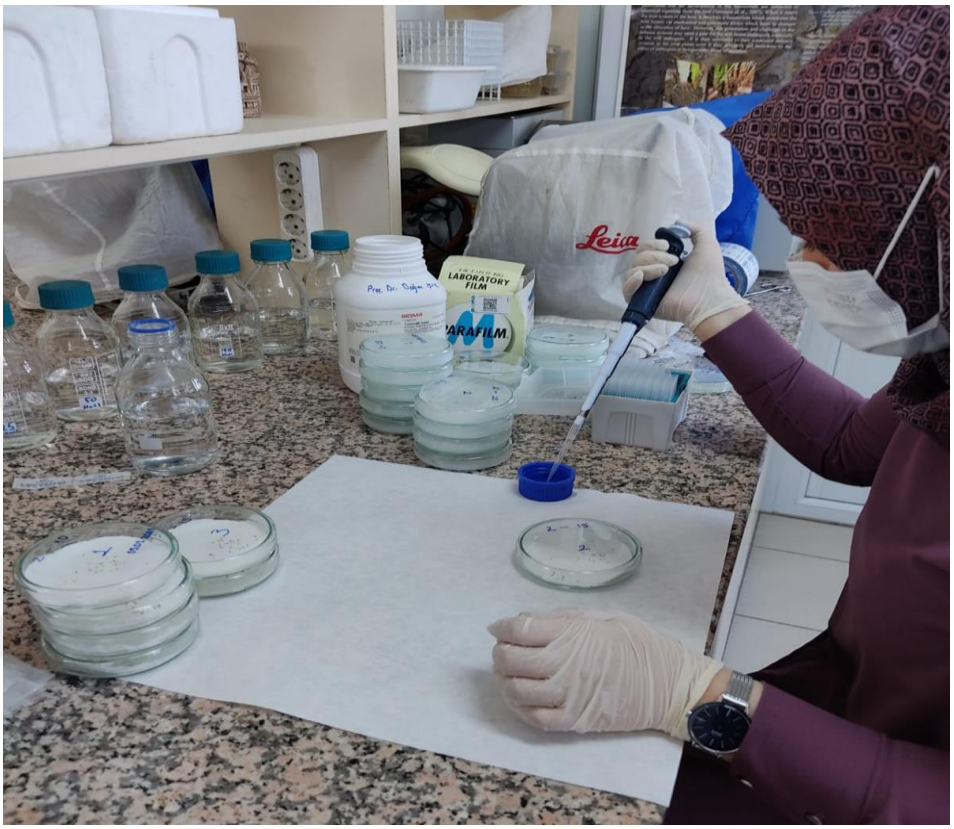


Şekil 2.6. Farklı pH değerlerinin tohum çimlenmesi üzerine etkileri

2.2.6. Farklı Tuz Konsantrasyonlarının *Solanum luteum* ve *Datura stramonium* Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Etkileri

Bu çalışmada farklı tuz konsantrasyonlarının *Solanum luteum* (Sarı Köpek Üzümü) ve *Datura stramonium* (Şeytan Elması) tohumlarının çimlenmesi üzerine etkileri belirlenmiştir. Deneme doğa koşullarına uyum sağlanması amacıyla değişken sıcaklıktaki (12 saat 25 °C-12 saat 15 °C) ve 12 saat karanlık-12 saat aydınlık şartlarını sağlayan iklimlendirme dolabında yapılmıştır. Denemeler 4 tekerrür olarak tesadüf parselleri deneme desenine göre ve 7 farklı tuz konsantrasyonları (0, 25, 50, 100, 150, 200 ve 250 mM) ile kurulmuştur. Farklı tuz konsantrasyonları sodyum klorit ile hazırlanmıştır. Otoklavda sterilize edilen petri kaplarının tabanına iki kat steril filtre kâğıdı ve 30'ar adet tohum yerleştirilmiştir. Her petri kabına hazırlanan farklı tuz konsantrasyonlarından eklenmiştir (Şekil 2.7). Petriler parafilm çekilerek iklim dolabına

kaldırılmıştır. Çalışmanın başlangıcından 28 gün sonra farklı tuz konsantrasyonlarındaki çimlenme miktarları not edilerek bitki boyları ve bitkilerin yaş ağırlıklarına bakılmıştır. Bitkiler 65°C'de etüvde 48 saat kurutulduktan sonra ise kuru ağırlıkları da not edilmiştir (Daşgan ve Koç, 2009; Kuşvuran, 2010).



Şekil 2.7. Farklı tuz konsantrasyonlarının tohum çimlenmesi üzerine etkileri

2.2.7. Toprak Derinliğinin *Solanum luteum* ve *Datura stramonium* Tohumlarının Çıkışı Üzerine Etkileri

Farklı toprak derinliğinin *Solanum luteum* (Sarı Köpek Üzümü) ve *Datura stramonium* (Şeytan Elması) tohumlarının çıkışı üzerine etkileri belirlenmiştir (Şekil 2.8). Deneme arazide 25 cm boyundaki saksılarla (5 litre, çap: 30 cm), yürütülmüştür. Denemede kullanılan toprak ve torf yabancı materyallerden temizlenmesi için elenmiştir. Kullanılan saksılar %1'lik sodyum hipoklorit (NaOCl) içeren çamaşır suyu yardımıyla temizlendikten sonra denemeler 4 tekerrür olacak şekilde tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuştur.



Şekil 2.8. Toprak derinliğinin tohum çıkışı üzerine etkileri

Toprak ve torf karıştırılıp cetvel yardımıyla tohum ekim derinlikleri(1, 2, 5, 10, 15 ve 20 cm) belirlendikten sonra saksılara doldurulmuştur. Denemenin hazırlık aşamasında kilitli poşet torbalara (7x9 cm) konulan tohumlar torbadan alınıp, her bir saksı başına 10 adet olacak şekilde ekimi yapılmıştır. Saksılara yeterli miktarda can suyu verildikten sonra saksılar güneş alan bir alana yerleştirilmiştir. Saksılar ihtiyaç oldukça sulanmıştır. Deneme süresince çimlenerek çıkış yapan bitkiler kaydedilmiştir. Ekimden 30 gün sonra bitkilerin boy ölçümleri yapılmıştır (Şekil 2.9). Ekimden 60 gün sonra bitkiler hasat edilmiş, bitki boyları ve yaş ağırlıkları ölçülmüş, kese kâğıtlarının üzeri yazılarak içerisine saksı bazlı yerleştirilmiştir. Bitkiler 65°C'de etüvde 48 saat kurutulduktan sonra ise kuru ağırlıkları not edilmiştir (Daşgan ve Koç, 2009; Kuşvuran, 2010).



Şekil 2.9. Bitkilerin çimlenme sayıları ve bitki boyu ölçümleri

2.2.8. Ölçümler

Bu çalışmada kullanılan ölçümler aşağıdaki gibidir;

1. Çimlenme sayısı ve çimlenme yüzdesi: Tohumlar 0.5 mm kökçük çıkarması durumunda çimlenmiş kabul edilerek sayıları not edilmiş ve çimlenme yüzdeleri:

   "Çimlenme yüzdesi (%) = Çimlenen tohum sayısı * 100 / Toplam Tohum Sayısı" formülü ile hesaplanmıştır.
2. Bitki boyu (cm): Bitki boyları cetvel yardımıyla ölçülmüştür.
3. Sürgün ve kök uzunluğu (mm): Sürgün ve kök uzunlukları cetvel yardımıyla ölçülmüştür.
4. Bitkilerin yaş ve kuru ağırlığı (g): Hassas terazi yardımıyla ölçülmüştür (Şekil 2.10).



Şekil 2.10. Bitkilerin yaş-kuru ağırlığı ve sürgün-kök uzunluğunun ölçülmesi

2.2.9. İstatistiksel Analiz

Denemeler her iki bitki için 4 tekerrür olarak tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuştur. Bitkilerin çimlenme miktarları, çimlenme yüzdeleri, bitki boyu, sürgün-kök uzunluğu, yaş-kuru ağırlıklarına bakılarak, çevre faktörlerinin bitki türlerine göre etkileri değerlendirilmek amacıyla iki yönlü bir ANOVA testi ve gruplar arası farkın belirlenebilmesi için LSD testi yapılmıştır. İstatistiki analizler SAS programı kullanılarak yapılmıştır.

3. BÖLÜM

BULGULAR

3.1. Sıcaklığın *Solanum luteum* ve *Datura stramonium* Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Etkileri

3.1.1. Sıcaklığın *Solanum luteum* Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Etkileri

Solanum luteum tohumlarının farklı sabit sıcaklık dereceleri altında çimlenme durumlarına ait veriler varyans analizine tabi tutulmuş olup, sonuçlar istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Elde edilen sonuçlar LSD çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılmış, analiz sonuçları Tablo 3.1, 3.2 ve Şekil 3.1'de gösterilmiştir. Sonuçlara bakıldığında 20 °C' den başlayarak 35 °C'ye kadar *Solanum luteum* tohumlarının çimlenebildiği, 5-10-15 ve 40 °C'de çimlenmeye rastlanmadığı görülmüştür (Şekil 3.1).

Tablo 3.1. Farklı Sabit Sıcaklık Değerlerinin *S. luteum* Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Etkisinin Varyans Analiz Sonuçları

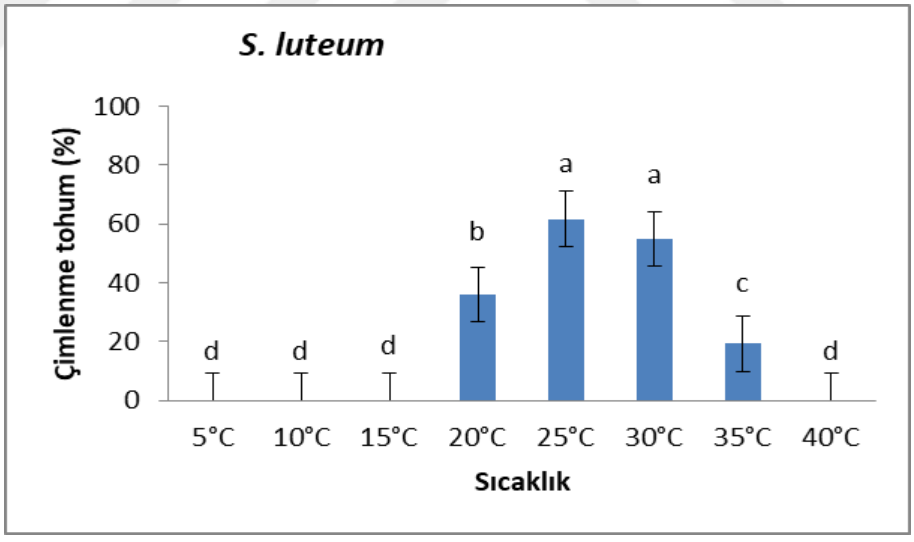
Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Uygulama	7	19167.27	2738.18	53.08*
Genel hata	24	1238.11	51.58	-
Genel Toplam	31	20405.39	-	-

Çimlenme oranları (%) açısından incelendiğinde 20 °C'de % 35.80, 25 °C'de % 61.65, 30 °C'de % 54.97, 35 °C'de % 19.10 değerlerinde çimlenme elde edilmiştir. Bu sonuçlara göre 25 ve 30 °C'deki çimlenme LSD testine ($p<0.05$) göre farklı bulunmamış olup aynı grupta yer almıştır (Tablo 3.2), 20 ve 35 °C farklı gruplarda (Şekil 3.1) yer almışlardır.

Tablo 3.2. Uygulanan Sıcaklık ve Çimlenme Değerleri

Sıcaklık(°C)	**Çimlenme(%)**
5	0.00
10	0.00
15	0.00
20	35.80
25	61.65
30	54.97
35	19.10
40	0.00
CV: 33.49	
LSD: 10.48	

Solanum luteum'un minimum çimlenme sıcaklığı 20 °C, optimum çimlenme sıcaklığı 25-30 °C ve maksimum çimlenme sıcaklığı 35 °C olarak saptanmıştır (Tablo 3.2, Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Solanum luteum'un Çimlenme Sıcaklıkları

3.1.2. Sıcaklığın *Datura stramonium* Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Etkileri

Datura stramonium tohumlarının farklı sabit sıcaklık dereceleri altında çimlenme durumlarına ait sonuçlar varyans analizine tabi tutulmuş olup (Tablo 3.3) sonuçlar istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Veriler LSD çoklu karşılaştırma testine tabi

tutulmuştur (Tablo 3.4). Sıcaklığın *D. stramonium* tohumlarının çimlenmelerine etkisi istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Sonuçlara bakıldığında 15 °C'den başlayarak 35 °C'ye kadar *D. stramonium* tohumlarının çimlenebildiği, 5-10 ve 40 °C'de çimlenmeye rastlanmadığı görülmüştür (Şekil 3.2). *D. stramonium* tohumları 15 °C'de % 41.66, 20 °C'de % 62.49, 25 °C'de % 79.99, 30 °C'de % 85.83, 35 °C'de % 59.16 değerlerinde çimlenme elde edilmiştir. Bu sonuçlara göre sıcaklık açısından 25 ve 30 °C aynı grupta yer almış olup aralarında istatistiki olarak LSD testine ($p<0.05$) göre farklılık bulunmamıştır (Tablo 3.4 ve Şekil 3.2), aynı şekilde 20 ve 35 °C aynı grupta yer alırken 15 °C farklı grupta yer almıştır (Şekil 3.2).

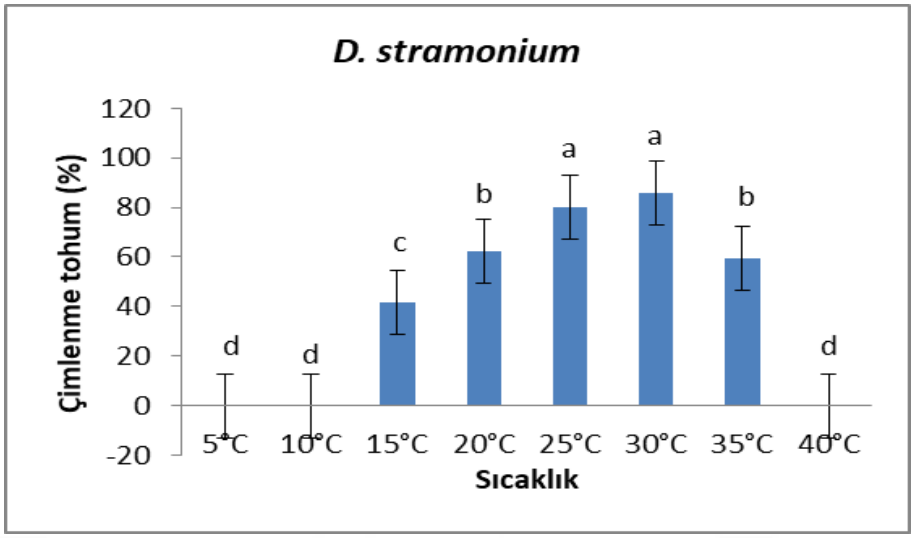
Tablo 3.3. Farklı Sabit Sıcaklık Değerlerinin *D. stramonium* Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Etkisinin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	**Serbestlik derecesi**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Uygulama	7	37463.30	5351.90	61.09*
Genel hata	24	2102.72	87.61	-
Genel Toplam	31	79566.02	-	-

Tablo 3.4. Uygulanan Sıcaklık ve Çimlenme Değerleri

Sıcaklık(°C)	**Çimlenme(%)**
5	0.00
10	0.00
15	41.66
20	62.49
25	79.99
30	85.83
35	59.17
40	0.00
CV: 22.75	
LSD: 13.66	

Solanum luteum'un minimum çimlenme sıcaklığı 15 °C, optimum çimlenme sıcaklığı 25-30 °C ve maksimum çimlenme sıcaklığı 35 °C olarak saptanmıştır (Tablo 3.3).



Şekil 3.2. Datura stramonium'un Çimlenme Sıcaklıkları

3.2. Işığın *Solanum luteum* ve *Datura stramonium* Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Etkileri

3.2.1. Işığın *Solanum luteum* Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Etkileri

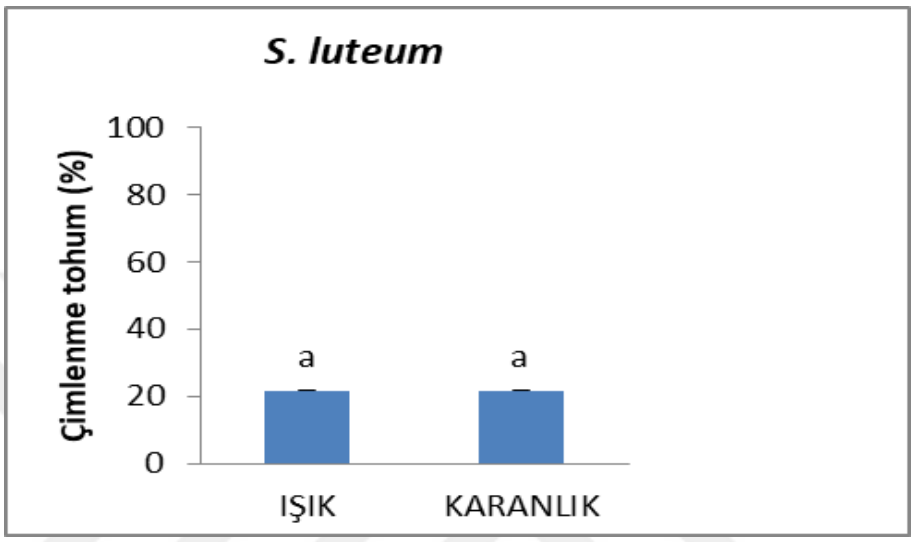
Solanum luteum tohumlarının ışık altında çimlenme durumları ile ilgili varyans analiz tablosu Tablo 3.5'te gösterilmiştir. Sonuçlar istatistiki olarak önemsiz çıkmış olup, Şekil 3.3'de gösterilmiştir.

Tablo 3.5. Işık ve Karanlığın *S. luteum* Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Etkisinin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Uygulama	1	0.00	0.00	0.00
Genel hata	6	333.43	55.57	-
Genel Toplam	7	333.43	-	-
CV: 34.41				
LSD: 12.89				

Solanum luteum tohumlarının ışık altında çimlenme durumuna bakıldığında, karanlık ortamdaki tohumların çimlenme tohum yüzdeleriyle aynı olduğu görülmüştür. Karanlık ortam ve ışıklı ortamın tohum çimlenme yüzdeleri %21.66 olup her iki ortamda da

yüksek oranlarda çimlenmeye rastlanmamıştır (Şekil 3.3). Bu sonuçlara göre *Solanum luteum* tohumlarına uygulanan ışık ve karanlığın tohumların çimlenme oranına etkileri LSD testine ($p<0.05$) göre farklı bulunmamıştır. Işık ve karanlık etmenleri aynı grupta yer almıştır (Tablo 3.5).



Şekil 3.3. S. luteum Tohumlarının Çimlenme Oranına Işığın ve Karanlığın Etkisi

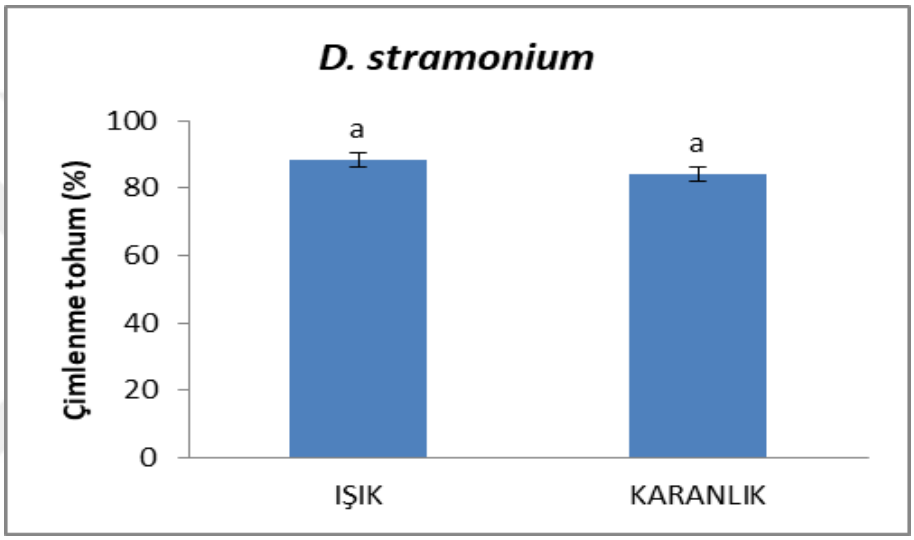
3.2.2. Işığın *Datura stramonium* Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Etkileri

Datura stramonium tohumlarının çimlenmesine ışığın etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Tablo 3.6). Işık altında çimlenme durumuna bakıldığında, karanlık ortamdaki tohumların çimlenme tohum yüzdelerinden daha yüksek olduğu görülsede aralarında farklılık bulunmamaktadır. Tohum çimlenme yüzdeleri ışıklı ortamda %88.33 karanlık ortamda ise %84.16 olarak tespit edilmiştir (Şekil 3.4).

Datura stramonium tohumlarının ışığa veya karanlığa maruz bırakılmasının önemli olmadığı, her ortamda da çimlenme oranının oldukça yüksek olduğu ve tohum çimlenme yüzdelerin birbirine oldukça yakın olduğu gözlemlenmiştir (Şekil 3.4). Bu sonuçlara göre *Datura stramonium* tohumlarına uygulanan ışık ve karanlığın tohumların çimlenme oranına etkileri LSD çoklu karşılaştırma testine ($p<0.05$) göre farklı bulunmamıştır. Işık ve karanlık etmenleri aynı grupta yer almıştır (Şekil 3.4).

Tablo 3.6. Işık ve karanlığın *D. stramonium* Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Etkisinin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Uygulama	1	34.73	34.73	0.79
Genel hata	6	263.89	43.98	-
Genel Toplam	7	298.63	-	-
CV: 7.68 LSD: 11.47				



Şekil 3.4. D. stramonium Tohumlarının Çimlenme Oranına Işığın ve Karanlığın Etkisi

3.3. Farklı pH değerlerinin *Solanum luteum* ve *Datura stramonium* Tohumların Çimlenme ve Gelişmelerine Etkileri

3.3.1. Farklı pH değerlerinin *Solanum luteum* Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Etkileri

Farklı pH değerlerinin *S. luteum* de tohumların çimlenmesi üzerine etkileri ile ilgili elde edilen sonuçlara varyans analizi uygulanmış olup, varyans analiz tablosu Tablo 3.7'de gösterilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre farklı pH değerlerinin *S. luteum* tohumlarının çimlenmesi üzerine etkileri istatistiki olarak önemli bulunmuş ve sonuçlar LSD çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılmıştır (Şekil 3.5). *S. luteum* tohumları 4, 5, 6, 7, 8, 9 ve 10 pH derecelerine maruz bırakılarak tohum çimlenme yüzdelerine

bakılmıştır (Şekil 3.5). *S. luteum*'a karşı farklı pH değerlerinde, uygulamalar arasındaki etki %5 yanılma düzeyinde (P<0.05) önemsli bulunmuştur (Tablo 3.8).

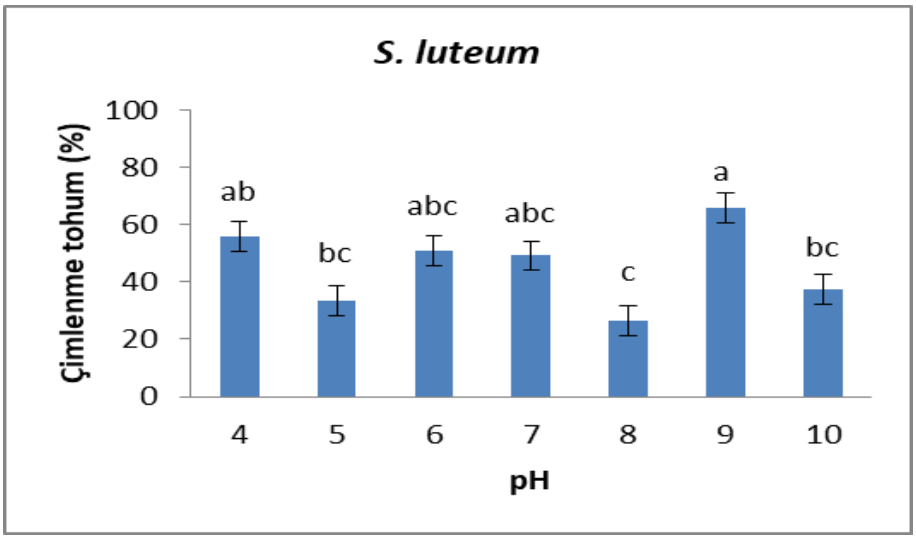
Tablo 3.7. Farklı pH değerlerinin *S. luteum* tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Etkisine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	**Serbestlik Derecesi**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Uygulama	6	4515.33	752.55	2.49*
Genel hata	21	6352.80	302.51	-
Genel Toplam	27	10868.14	-	-

Tablo 3.8. Uygulanan pH Değerleri ve Çimlenme Yüzdeleri

pH	**Çimlenme (%)**
4	55.83
5	33.33
6	50.83
7	49.16
8	26.66
9	65.83
10	37.50
CV: 14.17 LSD: 25.57	

Tablo 3.8 incelendiğinde % 65.83 ortalama ile pH 9 uygulamasında en yüksek tohum çimlenme oranı elde edilirken, % 26.66 ortalama değeri ile pH 8 uygulamasında en düşük çimlenme oranı elde edilmiştir.



Şekil 3.5. S. luteum Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine pH Değerlerinin Etkisi

3.3.1.1. Farklı pH Değerlerinin *Solanum luteum* Sürgün Uzunluğu Üzerine Etkileri

Petri kaplarında 12 saat aydınlık-12 saat karanlık şeklinde yürütülen çalışmada farklı ph değerlerinin *S. luteum* tohumlarının sürgün gelişimleri gözlemlenmiş ve sonuçlar varyans analizine tabi tutularak (Tabol 3.9) LSD çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılmış (Tabol 3.10) ve grafik üzerinde gösterilmiştir (Şekil 3. 6).

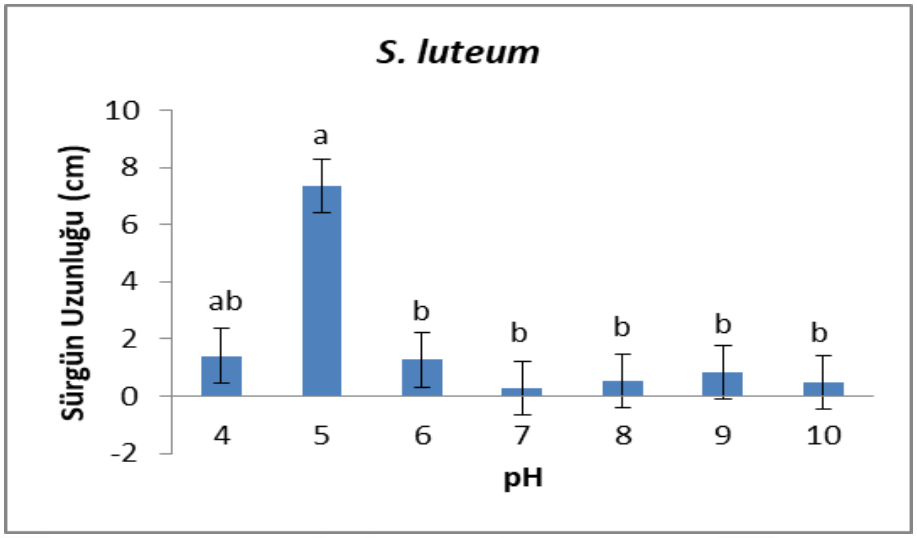
Tablo 3.9. Farklı pH derecelerinde *S. luteum'* un Sürgün Uzunluğu Üzerine Etkisine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Uygulama	6	150.26	25.04	1.50
Genel hata	21	350.46	16.68	-
Genel Toplam	27	500.73	-	-

Yapılan çalışmadan elde edilen verilere göre 7.33 cm ortalama ile pH 5 uygulamasında en yüksek sürgün uzunluğu elde edilirken 0.28 cm ortalama değeri ile pH 7 uygulamasında en düşük sürgün uzunluğu değeri elde edilmiştir (Tablo 3. 9 ve Tablo 3. 10).

Tablo 3.10. Uygulanan pH Değerleri ve Sürgün Uzunluğu

Ph	Sürgün Uzunluğu (cm)
4	1.41
5	7.33
6	1.16
7	0.28
8	0.53
9	0.73
10	0.49
CV: 44.57 LSD: 6.00	



Şekil 3.6. S. luteum'un sürgün uzunluğuna pH'ın etkisi

3.3.1.2. Farklı pH Değerlerinin *Solanum luteum* Kök Uzunluğu Üzerine Etkileri

Petri kaplarında 12 saat aydınlık-12 saat karanlık şeklinde yürütülen çalışmada *S. luteum* tohumlarının kök gelişimleri ile ilgili veriler varyans analizine tabi tutularak (Tablo 3.11) LSD çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılmış (Tablo 3.12) ve grafik üzerinde gösterilmiştir (Şekil 3. 7).

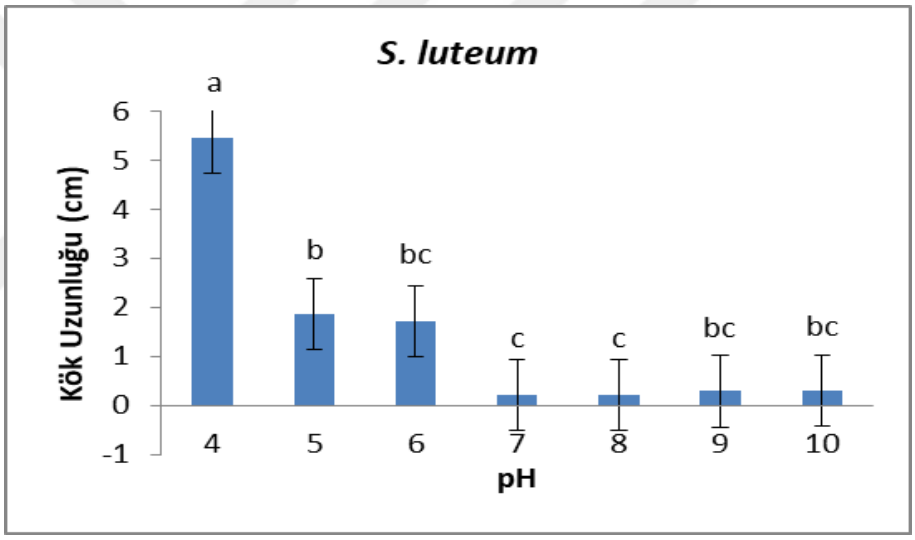
Tablo 3.11. Farklı pH Derecelerinin *S. luteum*'un Kök Uzunluğu Üzerine Etkisine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Uygulama	6	88.18	14.69	12.76*
Genel hata	21	24.18	1.15	-
Genel Toplam	27	112.37	-	-

Yapılan çalışmadan elde edilen verilere göre 5.46 cm ortalama ile pH4 uygulamasında en yüksek tohum kök uzunluğu değeri elde edilirken 0.20 cm ortalama değeri ile pH7 uygulamasında en düşük tohum kök uzunluğu değeri elde edilmiştir. İstatistiki olarak farklı pH değerlerinde tohum kök uzunluğu bakımından fark önemli bulunmuştur (Tablo 3.11 ve Tablo 3.12).

Tablo 3.12. Uygulanan pH Değerleri ve Kök Uzunluğu

pH	Kök Uzunluğu (cm)
4	5.46
5	1.86
6	1.71
7	0.20
8	0.21
9	0.28
10	0.31
CV: 14.17	
LSD: 1.57	



Şekil 3.7. S. luteum'un Kök uzunluğuna pH'ın Etkisi

3.3.1.3. Farklı pH Değerlerinin *Solanum luteum*'un Yaş Ağırlığı Üzerine Etkileri

Farklı pH değerlerinde Petri kaplarında 12 saat aydınlık-12 saat karanlık olacak şekilde yürütülen çalışmada elde edilen veriler varyans analizine tabi tutularak (Tabol 3.13) LSD çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılmıştır (Tablo 3.14). *S. luteum* tohumlarının 4, 5, 6, 7, 8, 9 ve 10 pH değerlerinde çimlenen tohumların yaş ağırlıklarına bakılmıştır ve elde edilen veriler grafikte gösterilmiştir (Şekil 3.8).

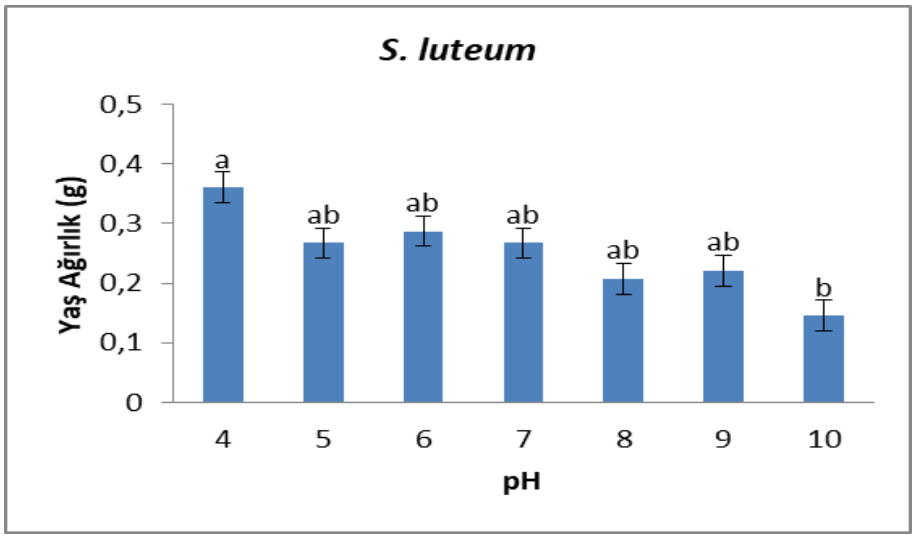
Tablo 3.13. Farklı pH Derecelerinin *S. luteum*'un Yaş Ağırlığı Üzerine Etkisine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Uygulama	6	0.11	0.01	1.45
Genel hata	21	0.27	0.01	-
Genel Toplam	27	0.39	-	-

Yapılan çalışmadan elde edilen verilere göre 0.36 g ortalama ile pH 4 uygulamasında en yüksek yaş ağırlık değeri elde edilirken 0.14 g ortalama değeri ile pH 10 uygulamasında en düşük yaş ağırlık değeri elde edilmiştir (Tablo 3.14).

Tablo 3.14. Uygulanan pH Değerleri ve Yaş Ağırlık

pH	Yaş Ağırlık (g)
4	0.36
5	0.26
6	0.28
7	0.26
8	0.20
9	0.22
10	0.14
CV: 45.88 LSD:0.16	



Şekil 3.8. S. luteum fidelerinin Yaş Ağırlığına pH'ın Etkisi

3.3.1.4. Farklı pH Değerlerinin *Solanum luteum*'un Kuru Ağırlığı Üzerine Etkileri

Petri kaplarında farklı pH değerlerinde 12 saat aydınlık-12 saat karanlık şeklinde yürütülen çalışmada *S. luteum* tohumlarının 4, 5, 6, 7, 8, 9 ve 10 pH değerlerinde çimlenen tohumların kuru ağırlıklarına bakılmıştır ve elde edilen veriler varyans analizine tabi tutulmuş olup (Tabol 3.15) LSD çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılmıştır (Tablo 3.16). Ayrıca grafikte gösterilmiştir (Şekil 3.9).

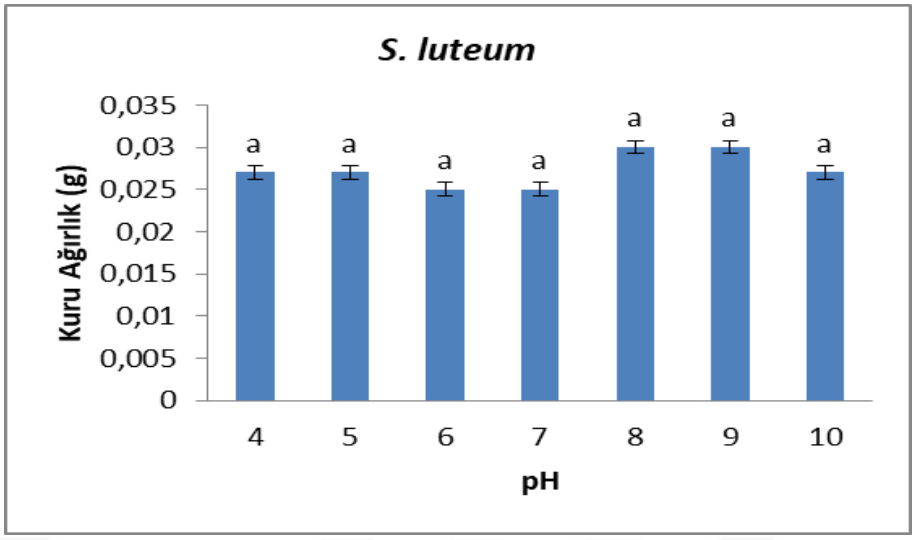
Tablo 3.15. Farklı pH Derecelerinin *S. luteum*'un Kuru Ağırlığı Üzerine Etkisine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Uygulama	6	0.00	0.00	0.82
Genel hata	21	0.00	0.00	-
Genel Toplam	27	0.00	-	-

Yapılan çalışmadan elde edilen verilere göre 0.030 g ortalama ile pH 8 ve pH 9 uygulamalarında en yüksek kuru ağırlık değeri elde edilirken 0.025 g ortalama değeri ile pH 6 ve pH 7 uygulamalarında en düşük kuru ağırlık değeri elde edilmiştir. İstatistiki olarak farklı pH değerlerinde tohum kuru ağırlık değeri bakımından %5 yanılma düzeyinde ($P<0.05$) fark önemsiz bulunmuştur (Tablo 3.15).

Tablo 3.16. Uygulanan pH Değerleri ve Kuru Ağırlık

pH	Kuru Ağırlık (g)
4	0.02
5	0.02
6	0.02
7	0.02
8	0.03
9	0.03
10	0.02
CV: 16.35 LSD: 0.00	



Şekil 3.9. S. luteum fidelerinin Kuru Ağırlığına pH'ın Etkisi

3.3.2. Farklı pH Değerlerinin Datura *stramonium* Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Etkileri

Uygulanan farklı pH değerlerinde tohumların çimlenme durumlarına ait veriler varyans analizine tabi tutulmuş olup (Tablo 3.17) LSD çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılmıştır. Sonuçlara bakıldığında tohumların çimlenme yüzdeleri pH değerlerine göre değişiklik göstermiştir. *D. stramonium* tohumları 4, 5, 6, 7, 8, 9 ve 10 pH derecelerine maruz bırakılarak tohum çimlenme yüzdelerine bakılmıştır (Şekil 3.10).

Tablo 3.17. Farklı pH değerlerinin *D. stramonium*'un Çimlenmesi Üzerine Etkisine Ait Varyans Analiz Sonuçları

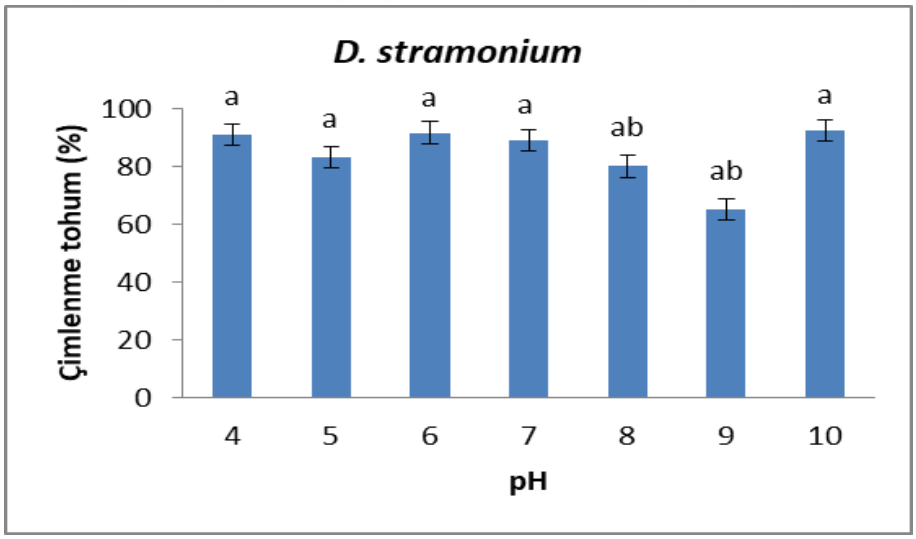
Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Uygulama	6	2315.61	385.93	2.68*
Genel hata	21	3024.80	144.03	-
Genel Toplam	27	5340.42	-	-

Datura stramonium'a karşı farklı pH değerlerinde, uygulamalar arasındaki etki %5 yanılma düzeyinde ($P<0.05$) önemli bulunmuştur (Tablo 3. 17).

Tablo 3.18. Uygulanan pH ve Çimlenme Değerleri

pH	Çimlenme (%)
4	90.83
5	83.33
6	91.66
7	89.16
8	79.99
9	64.99
10	92.49
CV: 14.17	
LSD: 17.64	

Yapılan istatistiki analiz verilerine göre % 92.49 ortalama ile pH 10 uygulamasında en yüksek tohum çimlenme oranı elde edilirken % 64.99 ortalama değeri ile pH 9 uygulamasında en düşük tohum çimlenme oranı elde edilmiştir ve istatistiki açıdan farklı pH uygulamalarında tohum çimlenme oranları bakımından fark önemsiz bulunmuştur (Tablo 3.18).



Şekil 3.10. D. stramonium Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine pH Değerlerinin Etkisi

3.3.2.1. Farklı pH Değerlerinin *Datura stramonium* Sürgün Uzunluğu Üzerine Etkileri

Farklı pH değerlerine sahip Petri kaplarında 12 saat aydınlık-12 saat karanlık ortamda yürütülen çalışmada *D. stramonium* tohumlarının sürgün gelişimlerine etkileri varyans analizine tabi tutulmuş olup, sonuçlar istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Tablo 3.19). Sonuçlar Tablo 3.20' de ve aynı zamanda grafik üzerinde gösterilmiştir (Şekil 3.11).

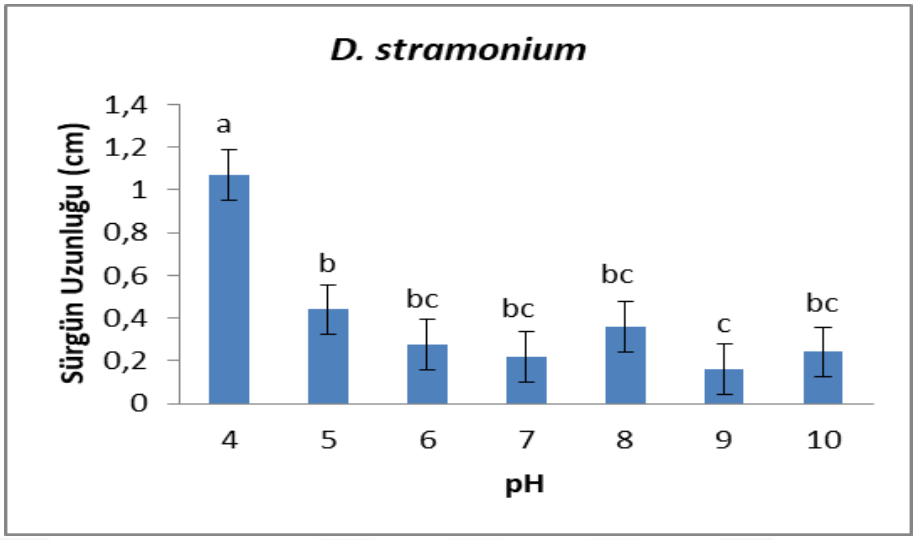
Tablo 3.19. Farklı pH Derecelerinin *D. stramonium*'un Sürgün Uzunluğu Üzerine Etkisine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Uygulama	6	2.31	0.38	12.43*
Genel hata	21	0.65	0.03	-
Genel Toplam	27	2.96	-	-

Yapılan çalışmanın verilerine göre 1.06 cm ortalama ile pH 4 uygulamasında en yüksek sürgün uzunluğu değeri elde edilirken 0.15 cm ortalama değeri ile pH 9 uygulamasında en düşük sürgün uzunluğu değeri elde edilmiştir. İstatistiki açıdan farklı pH uygulamalarının bitki sürgün uzunluğu bakımından %5 yanılma düzeyinde ($P<0.05$) farkı önemli bulunmuştur (Tablo 3.19 ve Tablo 3.20).

Tablo 3.20. Uygulanan pH Değerleri ve Sürgün Uzunluğu

pH	Sürgün Uzunluğu (cm)
4	1.06
5	0.44
6	0.27
7	0.21
8	0.36
9	0.15
10	0.24
CV: 44.57 LSD: 0.25	



Şekil 3.11. D. stramonium Sürgün Uzunluğuna pH'ın Etkisi

3.3.2.2. Farklı pH Değerlerinin *Datura stramonium* Kök Uzunluğu Üzerine Etkileri

Farklı pH değerlerine sahip Petri kaplarında 12 saat aydınlık-12 saat karanlık ortamda yürütülen çalışmada *D. stramonium* tohumlarının kök gelişimlerine ait varyans analiz tablosu Tablo 3.21'de verilmiş olup, LSD çoklu karşılaştırma testine tabi tutulan veriler Tablo 3.22'de ve Şekil 3.12'de gösterilmiştir. İstatistiki açıdan farklı pH uygulamalarının bitki kök uzunluğuna etkisi önemli bulunmuştur (Tablo 3.21 ve Tablo 3.22).

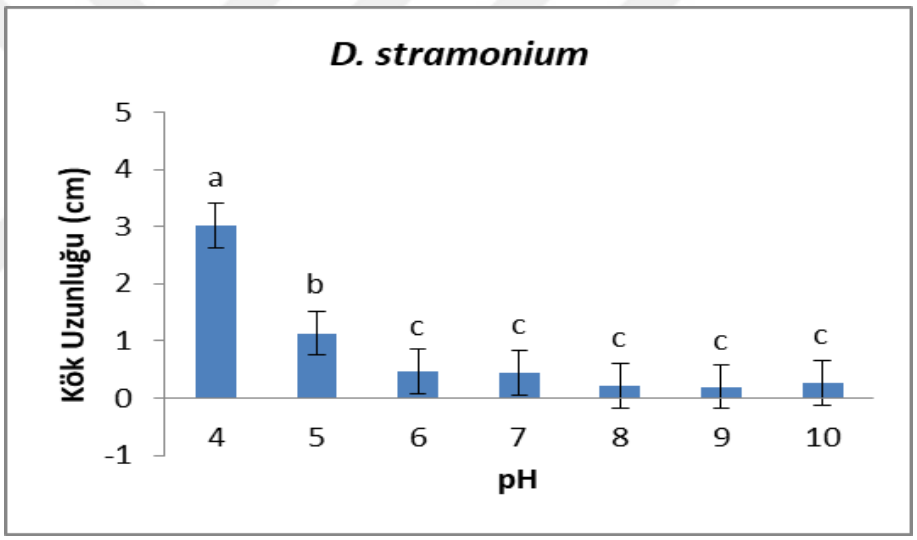
Tablo 3.21. Farklı pH Derecelerinin *D. stramonium*'un Kök Uzunluğu Üzerine Etkisine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Uygulama	6	24.94	4.15	61.15*
Genel hata	21	1.42	0.06	-
Genel Toplam	27	26.37	-	-

Yapılan istatistiki analiz verilerine göre 3.01 cm ortalama ile pH 4 uygulamasında en yüksek kök uzunluğu değeri elde edilirken 0.20 cm ortalama değeri ile pH 9 uygulamasında en düşük kök uzunluğu değeri elde edilmiştir.

Tablo 3.22. Uygulanan pH Değerleri ve Kök Uzunluğu

Ph	**Kök Uzunluğu (cm)**
4	3.01
5	1.13
6	0.47
7	0.44
8	0.21
9	0.20
10	0.26
CV: 4.17 LSD: 0.38	



Şekil 3.12. D. stramonium Kök Uzunluğuna pH'ın Etkisi

3.3.2.3. Farklı pH Değerlerinin *Datura stramonium* Fidelerinin Yaş Ağırlığı Üzerine Etkileri

Petri kaplarında 12 saat aydınlık-12 saat karanlık şeklinde yürütülen çalışmada *D. stramonium* tohumlarının 4, 5, 6, 7, 8, 9 ve 10 pH değerlerinde çimlenen tohumların yaş ağırlıklarına bakılmıştır ve elde edilen veriler varyans analizine (Tablo 3.23) tabi tutularak LSD çoklu karşılaştırma testi ile gruplandırılmış grafikte gösterilmiştir (Şekil 3.13).

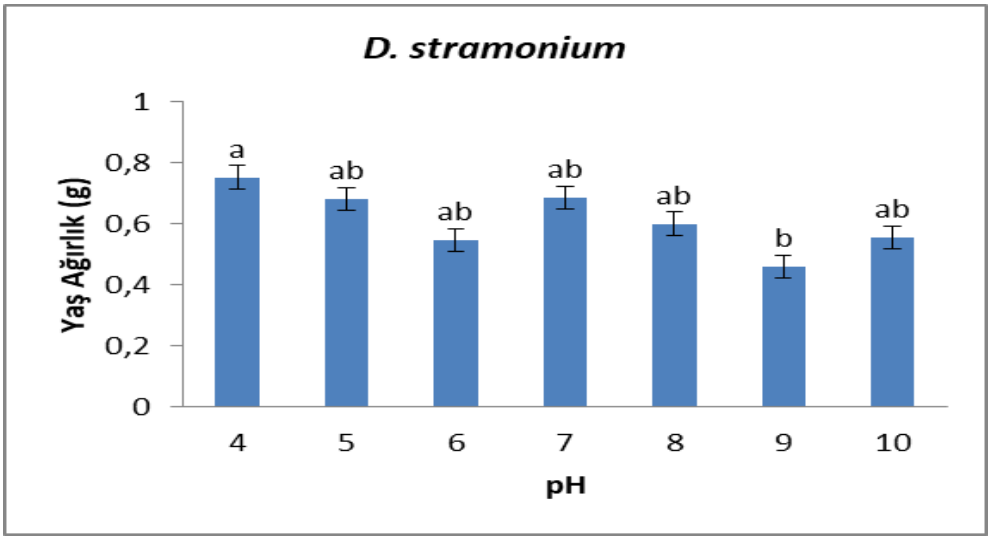
Tablo 3.23. Farklı pH derecelerinin *D. stramonium*'un Yaş Ağırlığı Üzerine Etkisine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Uygulama	6	0.24	0.04	1.12
Genel hata	21	0.75	0.03	-
Genel Toplam	27	0.99	-	-

Yapılan istatistiki analiz verilerine göre 0.75 g ortalama ile pH 4 uygulamasında en yüksek yaş ağırlık değeri elde edilirken 0.46 g ortalama değeri ile pH 9 uygulamasında en düşük yaş ağırlık değeri elde edilmiştir. İstatistiki açıdan farklı pH uygulamalarının bitki yaş ağırlığı bakımından %5 yanılma düzeyinde ($P<0.05$) farkı önemsiz bulunmuştur (Tablo 3.23 ve 3.24).

Tablo 3.24. Uygulanan pH Değerleri ve Yaş Ağırlık

Ph	Yaş Ağırlık (g)
4	0.75
5	0.68
6	0.54
7	0.68
8	0.60
9	0.46
10	0.55
CV: 14.17 LSD: 0.27	



Şekil 3.13. D. stramonium Tohumlarının Yaş Ağırlığına pH'ın Etkisi

3.3.2.4. Farklı pH Değerlerinin *Datura stramonium* Fidelerinin Kuru Ağırlığı Üzerine Etkileri

Petri kaplarında 12 saat aydınlık-12 saat karanlık şeklinde yürütülen çalışmada *D. stramonium* tohumlarının 4, 5, 6, 7, 8, 9 ve 10 pH değerlerinde çimlenen bitkilerin kuru ağırlıklarına bakılmıştır ve elde edilen veriler istatistiki analize tabi tutulmuş olup (Tablo 3.25) grafikte gösterilmiştir (Şekil 3.14).

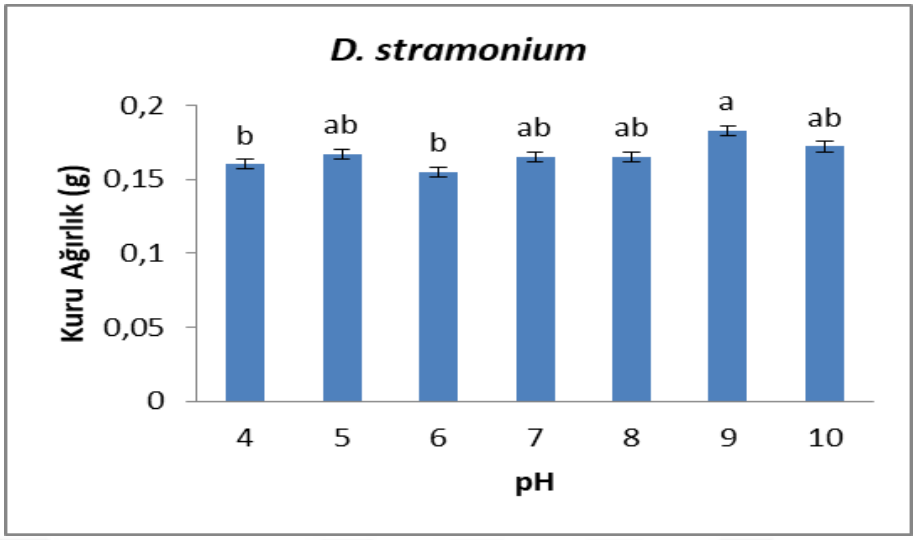
Tablo 3.25. Farklı pH derecelerinin *Datura stramonium*'un Kuru Ağırlığı Üzerine Etkisine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Uygulama	6	0.00	0.00	1.68
Genel hata	21	0.00	0.00	-
Genel Toplam	27	0.00	-	-

Yapılan istatistiki analiz verilerine göre 0.18 g ortalama ile pH 9 uygulamasında en yüksek kuru ağırlık değeri elde edilirken 0.15 g ortalama değeri ile pH 6 uygulamasında en düşük kuru ağırlık değeri elde edilmiştir. İstatistiki açıdan farklı pH uygulamalarının bitki kuru ağırlığı bakımından %5 yanılma düzeyinde ($P<0.05$) farkı önemsiz bulunmuştur (Tablo 3.25 ve Tablo 3.26).

Tablo 3.26. Uygulanan pH Değerleri ve Kuru Ağırlık

pH	Kuru Ağırlık (g)
4	0.16
5	0.16
6	0.15
7	0.16
8	0.16
9	0.18
10	0.17
CV: 14.17	
LSD: 0.02	



Şekil 3.14. D. stramonium Tohumlarının Kuru Ağırlığına pH'ın Etkisi

3.4. Farklı Tuz Konsantrasyonlarının *Solanum luteum* ve *Datura stramonium* Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Etkileri

3.4.1. Farklı Tuz Konsantrasyonlarının *Solanum luteum* Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Etkileri

Petri kaplarında yürütülen bu çalışmada bitkilerin tuza olan toleranslarını incelemek amacıyla *S. luteum* tohumları, 9 cm çapındaki petri kaplarına yerleştirilerek 0, 25, 50, 100, 150, 200, 250 mM tuz konsantrasyonlarındaki çözeltilerden 5 ml eklenip 12 saat aydınlık-12 saat karanlık ortama konulmuştur. Yapılan kontrollerde zamana bağlı olarak farklı miktarda tohumların çimlendiği görülmüştür (Şekil 3.15). Çalışmadan elde edilen verilere varyans analizi uygulanmış (Tablo 3.27) ve LSD çoklu karşılaştırma testi ile guruplandırılmıştır (Tablo 3.28, Şekil 3.15).

Tablo 3.27. Farklı Tuz Konsantrasyonlarının *S. luteum*'un Çimlenmesi Üzerine Etkisine Ait Varyans Analiz Sonuçları

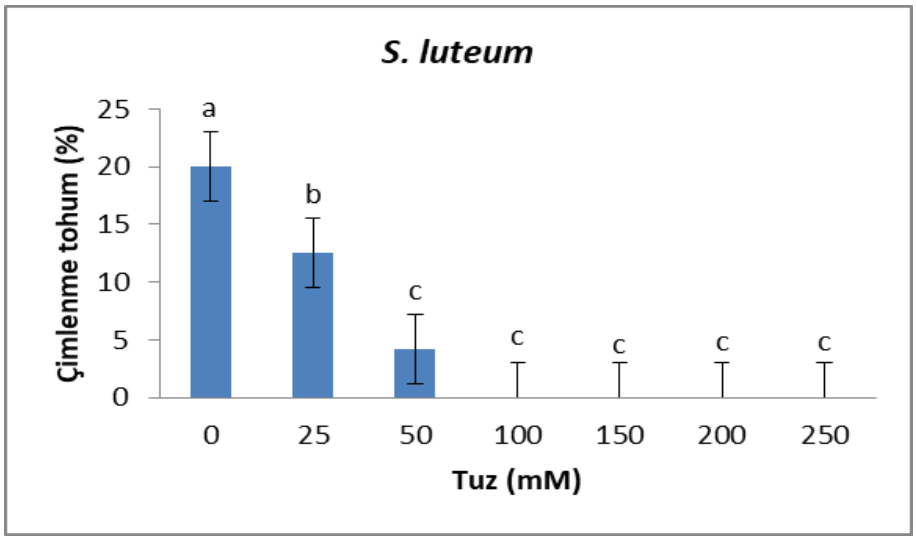
Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Uygulama	6	1525.49	254.24	20.47
Genel hata	21	260.85	12.42	-
Genel Toplam	27	1786.34	-	-

Solanum luteum'a karşı farklı tuz uygulamaları ile istatistiki olarak çimlenme oranı, gövde uzunluğu, kök uzunluğu, yaş ağırlık, kuru ağırlık, çimlenmeyi engelleme interaksiyonları %5 yanılma düzeyinde ($P<0.05$) önemli bulunmuştur (Tablo 3.27).

Tablo 3.28. Uygulanan Tuz Dozları ve Çimlenme Oranları

Tuz (mM)	**Çimlenme (%)**
0	19.99
25	12.49
50	4.16
100	0.00
150	0.00
200	0.00
250	0.00
CV: 67.30	
LSD: 5.18	

Tablo 3.28 incelendiğinde kontrol olarak kurulan 0 mM tuz uygulamasında % 19.99 ortalama değer ile en yüksek tohum çimlenme oranı elde edilirken bunu 25 mM tuz uygulaması % 12.49 ortalama değeri takip etmiştir. 100, 150, 200, 250 mM tuz konsantrasyonlarında ise tohum çimlenmesine rastlanmamıştır.



Şekil 3.15. *S. luteum* Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Farklı Tuz Konsantrasyonlarının Etkisi

3.4.1.1. Farklı Tuz Konsantrasyonlarının *Solanum luteum* Sürgün Uzunluğu Üzerine Etkileri

Petri kaplarında 12 saat aydınlık-12 saat karanlık şeklinde yürütülen çalışmada *S. luteum* tohumlarının 0, 25, 50, 100, 150, 200, 250 mM tuz konsantrasyonunda çimlenen tohumların sürgün uzunluklarına bakılmıştır ve elde edilen veriler varyans analizine tabi tutulmuştur (Tablo 3.29). şekilde gösterilmiştir (Şekil 3.16).

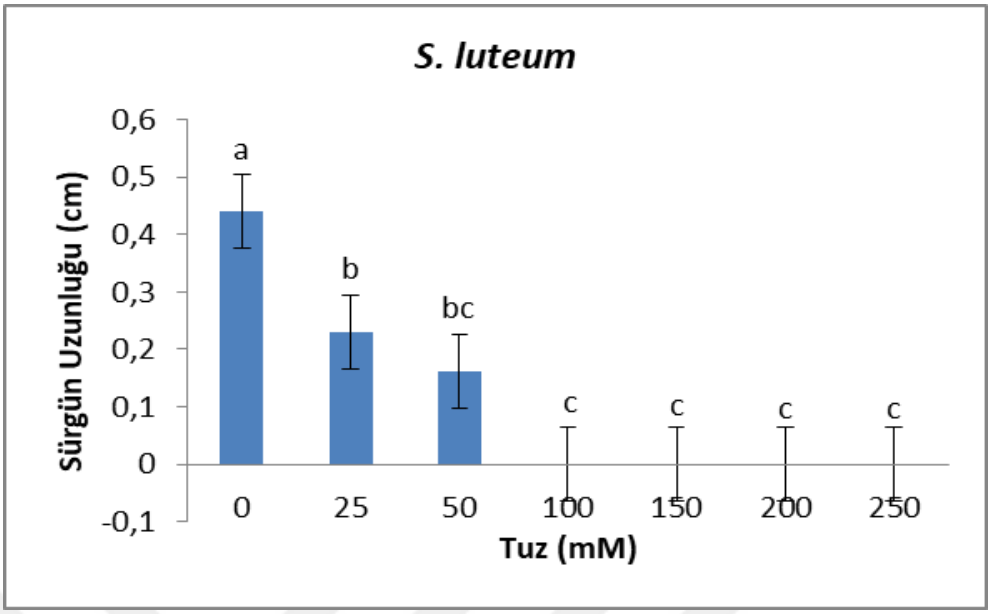
Tablo 3.29. Farklı Tuz Konsantrasyonlarının *S. luteum'*un Sürgün Uzunluğu Üzerine Etkisine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Uygulama	6	0.99	0.11	7.83*
Genel hata	21	0.31	0.01	-
Genel Toplam	27	1.00	-	-

Yapılan istatistiki analiz verilerine göre 0.44 ortalama ile 0 mM tuz uygulamasında en yüksek sürgün uzunluğu elde edilirken, 100, 150, 200, 250 mM tuz konsantrasyonlarında sürgün elde edilmemiştir ve istatistiki açıdan farklı dozlarda tuz uygulamalarının sürgün uzunluğu bakımından farkı önemli bulunmuştur (Tablo 3.29). Ancak, çimlenme oranları farklı olmakla beraber 25 mM ile 50 mM uygulamaları arasında istatistiki fark görülmemiştir (Tablo 3.30).

Tablo 3.30. Uygulanan Tuz Dozları ve Sürgün Uzunluğu

Tuz (mM)	Sürgün Uzunluğu(cm)
0	0.44
25	0.23
50	0.16
100	0.00
150	0.00
200	0.00
250	0.00
CV: 102.17	
LSD: 0.17	



Şekil 3.16. *S. luteum* Tohumlarının Sürgün Uzunluğuna Farklı Tuz Konsantrasyonlarının Etkisi

3.4.1.2. Farklı Tuz Konsantrasyonlarının *Solanum luteum* Kök Uzunluğu Üzerine Etkileri

Petri kaplarında 25 °C'de 12 saat aydınlık-12 saat karanlık şeklinde yürütülen çalışmada *S. luteum* tohumlarının 0, 25, 50, 100, 150, 200, 250 mM tuz konsantrasyonunda petri kaplarında kök uzunluklarına bakılmıştır ve elde edilen veriler istatisttiki analize tabi tutularak LSD çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılıp, grafikte gösterilmiştir (Tablo 3.31, Tablo 3.32 ve Şekil 3.17).

Tablo 3.31. Farklı Tuz Konsantrasyonlarının *S. luteum*'un Kök Uzunluğu Üzerine Etkisine Ait Varyans Analiz Sonuçları

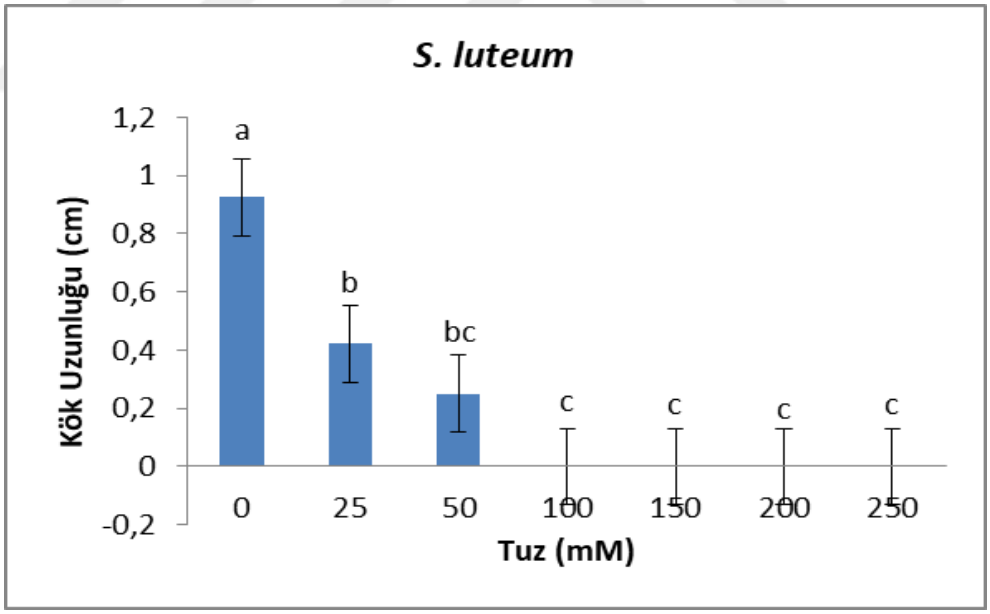
Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Uygulama	6	2.92	0.48	6.67*
Genel hata	21	1.53	0.07	-
Genel Toplam	27	4.46	-	-

Yapılan istatistiki analiz verilerine göre 0.92 ortalama ile 0 mM tuz uygulamasında en yüksek kök uzunluğu elde edilirken, 100, 150, 200, 250 mM tuz konsantrasyonlarında kök elde edilmemiştir ve istatistiki açıdan farklı dozlarda tuz uygulamalarının kök

uzunluğu bakımından farkı önemli bulunmuştur (Tablo 3.31). Ancak, çimlenme oranları farklı olmakla beraber 25 mM ile 50 mM uygulamaları arasında istatistiki fark görülmemiştir (Tablo 3.32).

Tablo 3.32. Uygulanan Tuz Dozları ve Kök Uzunluğu

Tuz (mM)	**Kök Uzunluğu(cm)**
0	0.92
25	0.42
50	0.25
100	0.00
150	0.00
200	0.00
250	0.00
CV: 118.53	
LSD: 0.39	



Şekil 3.17. *S. luteum* Tohumlarının Kök Uzunluğuna Farklı Tuz Konsantrasyonlarının Etkisi

3.4.1.3. Farklı Tuz Konsantrasyonlarının *Solanum luteum* Fidelerinin Yaş Ağırlığı Üzerine Etkileri

Petri kaplarında 25℃'de 12 saat aydınlık-12 saat karanlık olacak şekilde yürütülen çalışmada *S. luteum* tohumlarının 0, 25, 50, 100, 150, 200, 250 mM tuz konsantrasyonunda petri kaplarında yaş ağırlıklarına bakılmıştır ve elde edilen veriler istatisttiki analize tabi tutularak LSD çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılıp, grafikte gösterilmiştir (Tablo 3.33, Tablo 3.34 ve Şekil 3.18).

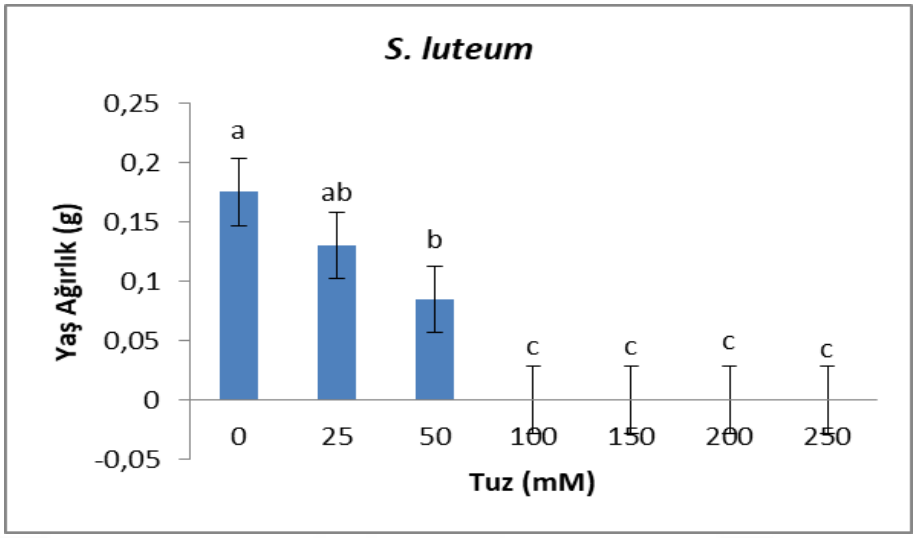
Tablo 3.33. Farklı Tuz Konsantrasyonlarının *Solanum luteum*'un Yaş Ağırlığı Üzerine Etkisine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Uygulama	6	0.13	0.22	19.59
Genel hata	21	0.02	0.00	-
Genel Toplam	27	0.15	-	-

Yapılan istatistiki analiz verilerine göre 0.17 ortalama ile 0 mM tuz uygulamasında en yüksek yaş ağırlık elde edilirken, 100, 150, 200, 250 mM tuz konsantrasyonlarında kök ve sürgün elde edilememiştir. İstatistiki açıdan farklı dozlarda tuz uygulamalarının yaş ağırlık bakımından farkı önemli bulunmuştur (Tablo 3.33). Ancak, çimlenme oranları farklı olmakla beraber 0 mm ile 25 mM ve 25 mM ile 50 mM uygulamaları arasında istatistiki fark görülmemiştir(Tablo 3.34).

Tablo 3.34. Uygulanan Tuz Dozları ve Yaş Ağırlık

Tuz (mM)	Yaş Ağırlık (g)
0	0.17
25	0.13
50	0.08
100	0.00
150	0.00
200	0.00
250	0.00
CV: 60.16 LSD: 0.04	



Şekil 3.18. S. luteum Fidelerinin Yaş Ağırlığına Farklı Tuz Konsantrasyonlarının Etkisi

3.4.1.4. Farklı Tuz Konsantrasyonlarının *Solanum luteum* Fidelerinin Kuru Ağırlığı Üzerine Etkileri

Petri kaplarında 25°C'de 12 saat aydınlık-12 saat karanlık şeklinde yürütülen çalışmada *S. luteum* tohumlarının 0, 25, 50, 100, 150, 200, 250 mM tuz konsantrasyonunda petri kaplarında kuru ağırlıklarına bakılmıştır ve elde edilen veriler istatisttiki analize tabi tutularak LSD çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılıp, grafikte gösterilmiştir (Tablo 3.35, Tablo 3.36 ve Şekil 3.19).

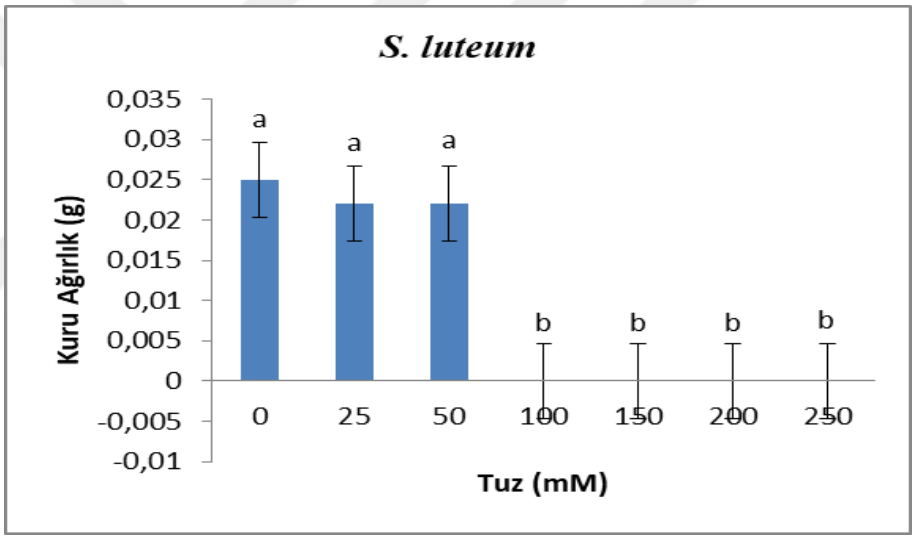
Tablo 3.35. Farklı Tuz Konsantrasyonlarının *Solanum luteum*'un Kuru Ağırlığı Üzerine Etkisine Ait Varyans Analiz Sonuçları ve Uygulanan Tuz Konsantrasyonları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Uygulama	6	0.00	0.00	12.50
Genel hata	21	0.00	0.00	-
Genel Toplam	27	0.00	-	-

Yapılan istatistiki analiz verilerine göre 0.025 ortalama ile 0 ve 25 mM tuz uygulamalarında en yüksek kuru ağırlık elde edilirken, 100, 150, 200, 250 mM tuz konsantrasyonlarında kök ve sürgün elde edilememiştir. İstatistiki açıdan farklı dozlarda tuz uygulamalarının kuru ağırlık bakımından farkı önemli bulunmuştur (Tablo 3.35). Ancak, çimlenme oranları farklı olmakla beraber 0 mM, 25 mM ve 50 mM uygulamaları arasında istatistiki fark görülmemiştir (Tablo 3.36).

Tablo 3.36. Uygulanan Tuz Dozları ve Kuru Ağırlık

Tuz (mM)	Kuru Ağırlık (g)
0	0.02
25	0.02
50	0.02
100	0.00
150	0.00
200	0.00
250	0.00
CV: 70.71	
LSD: 0.01	



Şekil 3.19. S. luteum Fidelerinin Kuru Ağırlığına Farklı Tuz Konsantrasyonlarının Etkisi

3.4.2. Farklı Tuz Konsantrasyonlarının Datura *stramonium* Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Etkileri

Petri kaplarında 25 ℃'de yürütülen bu çalışmada bitkilerin tuza olan toleranslarını incelemek amacıyla *D. stramonium* tohumları, 9 cm çapındaki petri kaplarına yerleştirilerek 0, 25, 50, 100, 150, 200, 250 mM tuz konsantrasyonlarında çözeltilerden 5 ml eklenip 12 saat aydınlık-12 saat karanlık ortama konulmuştur. Sonuçlar istatisttiki analize tabi tutularak LSD çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılmıştır (Tablo 3.37, Tablo 3.38). Yapılan takipte zamanla tohumların çimlendiği görülmüştür (Şekil 3.20).

Tablo 3.37. Farklı Tuz Konsantrasyonlarının *Datura stramonium'*un Çimlenmesi Üzerine Etkisine Ait Varyans Analiz Sonuçları

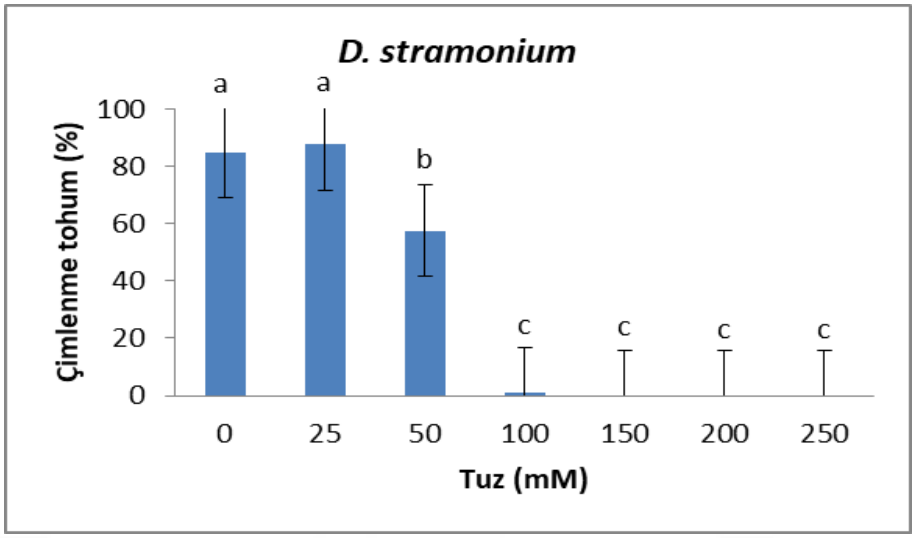
Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Uygulama	6	42302.35	7050.39	24.53*
Genel hata	21	6035.47	287.40	-
Genel Toplam	27	48337.82	-	-

D. stramonium'a karşı farklı tuz uygulamaları ile çimlenen tohum, çimlenme oranı, gövde uzunluğu, kök uzunluğu, yaş ağırlık, kuru ağırlık, çimlenmeyi engelleme interaksiyonları %5 yanılma düzeyinde ($P<0.05$) önemli bulunmuştur (Tablo 3.37). Ancak, çimlenme oranları farklı olmakla beraber 0 mm ile 25 mM uygulamaları arasında istatistiki fark görülmemiştir (Tablo 3.38).

Tablo 3.38. Uygulanan Tuz Dozları ve Çimlenme Değerleri

Tuz (mM)	Çimlenme (%)
0	85.00
25	87.50
50	57.50
100	0.83
150	0.00
200	0.00
250	0.00
CV: 51.41 LSD: 24.93	

Tablo 3.38 incelendiğinde 25 mM tuz uygulamasında % 87.50 ortalama değer ile en yüksek tohum çimlenme oranı elde edilirken bunu 0 mM tuz uygulaması ile % 84.99 ortalama değeri takip etmiştir. 100, 150, 200, 250 mM tuz konsantrasyonlarında tohum çimlenmesine rastlanmamıştır.



Şekil 3.20. *D. stramonium* Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Farklı Tuz Konsantrasyonlarının Etkisi

3.4.2.1. Farklı Tuz Konsantrasyonlarının *Datura stramonium* Fidelerinin Sürgün Uzunluğu Üzerine Etkileri

Petri kaplarında 25 °C'de 12 saat aydınlık-12 saat karanlık şeklinde yürütülen çalışmada *D. stramonium* tohumlarının 0, 25, 50, 100, 150, 200, 250 mM tuz konsantrasyonunda petri kaplarında sürgün uzunluklarına bakılmıştır ve elde edilen veriler istatisttiki analize tabi tutularak LSD çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılıp, grafikte gösterilmiştir (Tablo 3.39, Tablo 3.40 ve Şekil 3.21).

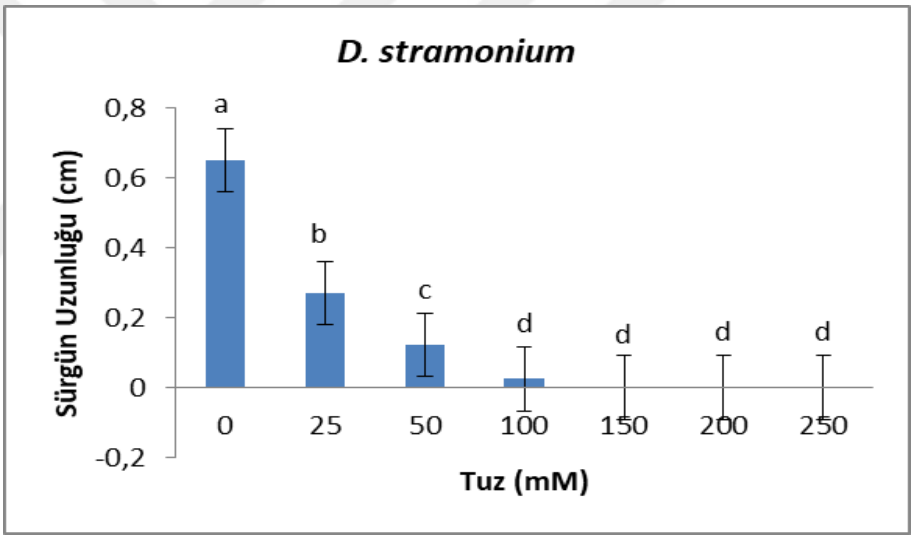
Tablo 3.39. Farklı Tuz Konsantrasyonlarının *Datura stramonium*'un Sürgün Uzunluğu Üzerine Etkisine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Uygulama	6	1.42	0.23	80.76
Genel hata	21	0.06	0.00	-
Genel Toplam	27	1.48	-	-

Yapılan istatistiki analiz verilerine göre 0.65 cm ortalama ile 0 mM tuz uygulamalarında en yüksek sürgün uzunluğu elde edilmiştir ve bunu 0.27 cm ortalama değeri ile 25 mM tuz uygulaması takip etmiştir. Fakat 150, 200, 250 mM tuz konsantrasyonlarında kök ve sürgün elde edilememiştir. İstatistiki açıdan farklı dozlarda tuz uygulamalarının sürgün uzunluğu bakımından farkı önemli bulunmuştur (Tablo 3.39 ve Tablo 3.40).

Tablo 3.40. Uygulanan Tuz Dozları ve Sürgün Uzunluğu

Tuz (mM)	Sürgün Uzunluğu (cm)
0	0.65
25	0.27
50	0.12
100	0.02
150	0.00
200	0.00
250	0.00
CV: 35.08	
LSD: 0.07	



Şekil 3.21. D. stramonium Sürgün Uzunluğuna Farklı Tuz Konsantrasyonlarının Etkisi

3.4.2.2. Farklı Tuz Konsantrasyonlarının *Datura stramonium* Tohumlarının Kök Uzunluğu Üzerine Etkileri

Petri kaplarında 12 saat aydınlık-12 saat karanlık şeklinde yürütülen çalışmada *D. stramonium* tohumlarının 0, 25, 50, 100, 150, 200, 250 mM tuz konsantrasyonunda petri kaplarında kök uzunluklarına bakılmıştır ve elde edilen veriler istatisttiki analize tabi tutularak LSD çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılıp, grafikte gösterilmiştir (Tablo 3.41, Tablo 3.42 ve Şekil 3.22).

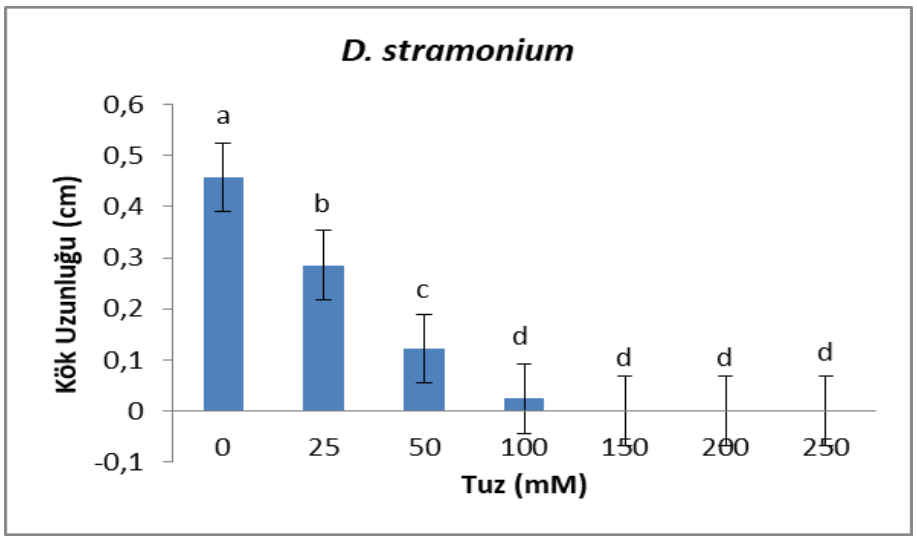
Tablo 3.41 Farklı Tuz Konsantrasyonlarının *Datura stramonium*'un Kök Uzunluğu Üzerine Etkisine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Uygulama	6	0.77	0.12	30.38*
Genel hata	21	0.08	0.00	-
Genel Toplam	27	0.86	-	-

Yapılan istatistiki analiz verilerine göre 0.45 cm ortalama ile 0 mM tuz uygulamalarında en yüksek kök uzunluğu elde edilmiştir ve bunu 0.28 cm ortalama değeri ile 25 mM tuz uygulaması takip etmiştir. Fakat 150, 200, 250 mM tuz konsantrasyonlarında kök ve sürgün elde edilememiştir. İstatistiki açıdan farklı dozlarda tuz uygulamalarının kök uzunluğu bakımından farkı önemli bulunmuştur (Tablo 3.41 ve Tablo 3.42).

Tablo 3.42. Uygulanan Tuz Dozları ve Kök Uzunluğu

Tuz (mM)	Kök Uzunluğu(cm)
0	0.45
25	0.28
50	0.12
100	0.02
150	0.00
200	0.00
250	0.00
CV: 51.18 LSD: 0.09	



Şekil 3.22. D. stramonium Tohumlarının Kök Uzunluğuna Farklı Tuz Konsantrasyonlarının Etkisi

3.4.2.3. Farklı Tuz Konsantrasyonlarının *Datura stramonium* Fidelerinin Yaş Ağırlığı Üzerine Etkileri

Petri kaplarında 25℃'de 12 saat aydınlık-12 saat karanlık şeklinde yürütülen çalışmada *D. stramonium* tohumlarının 0, 25, 50, 100, 150, 200, 250 mM tuz konsantrasyonunda petri kaplarında yaş ağırlıklarına bakılmıştır ve elde edilen veriler istatisttiki analize tabi tutularak LSD çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılıp, grafikte gösterilmiştir (Tablo 3.43, Tablo 3.44 ve Şekil 3.23).

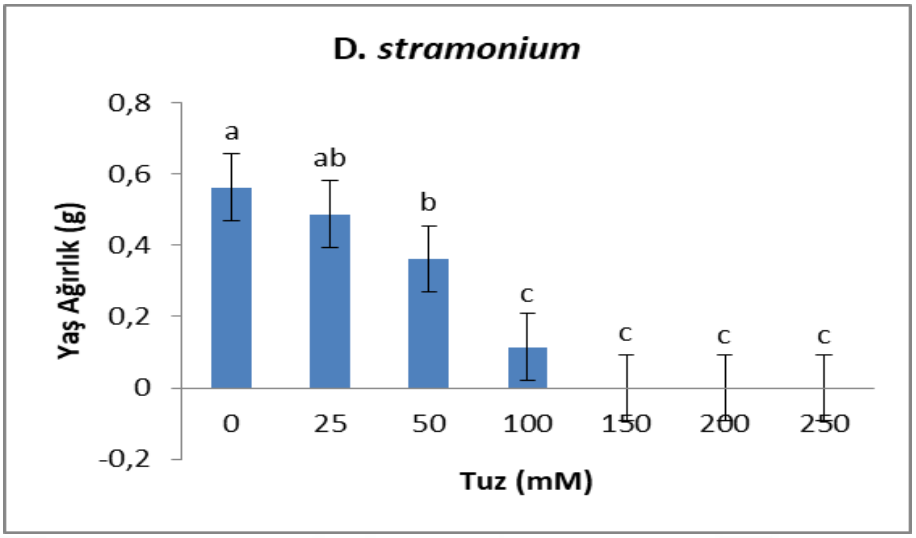
Tablo 3.43. Farklı Tuz Konsantrasyonlarının *D. stramonium*'un Yaş Ağırlığı Üzerine Etkisine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Uygulama	6	1.46	0.24	14.13*
Genel hata	21	0.36	0.01	-
Genel Toplam	27	1.82	-	-

Yapılan istatistiki analiz verilerine göre 0.56 g ortalama ile 0 mM tuz uygulamalarında en yüksek yaş ağırlık elde edilmiştir ve bunu 0.48 g ortalama değeri ile 25 mM tuz uygulaması takip etmiştir. Fakat 150, 200, 250 mM tuz konsantrasyonlarında kök ve sürgün elde edilememiştir. İstatistiki açıdan farklı dozlarda tuz uygulamalarının yaş ağırlık bakımından fark önemli bulunmuştur. Ancak, çimlenme oranları farklı olmakla beraber 0 mM ile 25 mM ve 25 mM ile 50 mM uygulamaları arasında istatistiki fark görülmemiştir (Tablo 3.43 ve Tablo 3.44).

Tablo 3.44. Uygulanan Tuz Dozları ve Yaş Ağırlık

Tuz (mM)	Yaş Ağırlık (g)
0	0.56
25	0.48
50	0.36
100	0.11
150	0.00
200	0.00
250	0.00
CV: 60.16	
LSD: 0.19	



Şekil 3.23. D. stramonium'un Yaş Ağırlığına Farklı Tuz Konsantrasyonlarının Etkisi

3.4.2.4. Farklı Tuz Konsantrasyonlarının *Datura stramonium* Fidelerinin Kuru Ağırlığı Üzerine Etkileri

Petri kaplarında 25°C'de 12 saat aydınlık-12 saat karanlık şeklinde yürütülen çalışmada *D. stramonium* fidelerinin 0, 25, 50, 100, 150, 200, 250 mM tuz konsantrasyonunda petri kaplarında kuru ağırlıklarına bakılmıştır ve elde edilen veriler grafikte gösterilmiştir (Şekil 3.24).

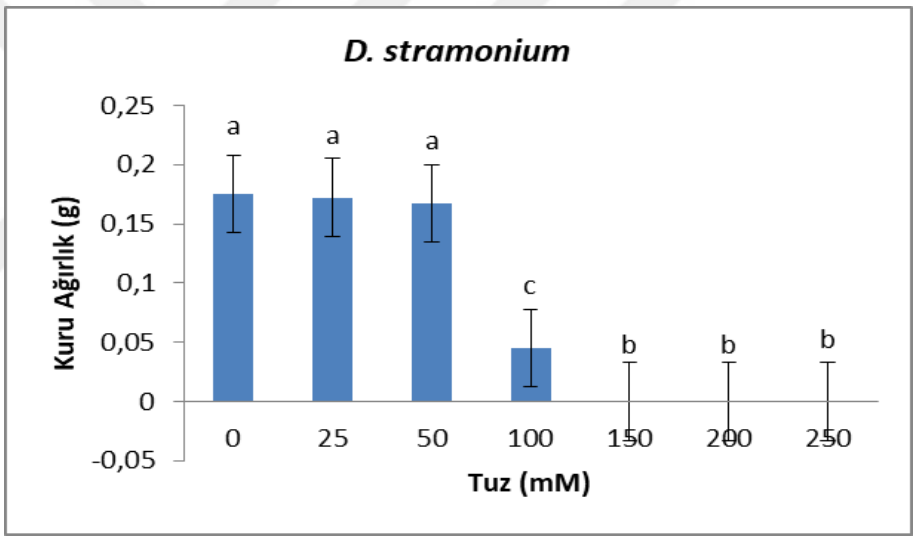
Tablo 3.45. Farklı Tuz Konsantrasyonlarının *D. stramonium*'un Kuru Ağırlığı Üzerine Etkisine Ait Varyans Analiz Sonuçları ve Uygulanan Tuz Konsantrasyonları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Uygulama	6	0.18	0.03	9.75*
Genel hata	21	0.06	0.00	-
Genel Toplam	27	0.24	-	-

Yapılan istatistiki analiz verilerine göre 0.21 g ortalama ile 50 mM tuz uygulamalarında en yüksek kuru ağırlık elde edilmiştir ve bunu 0.17 g ortalama değeri ile 0, 25, 100 mM tuz uygulamaları takip etmiştir. Fakat 150, 200, 250 mM tuz konsantrasyonlarında kök ve sürgün elde edilememiştir. İstatistiki açıdan farklı dozlarda tuz uygulamalarının kuru ağırlık bakımından farkı önemli bulunmuştur. Ancak, çimlenme oranları farklı olmakla beraber 0 mM, 25 mM ile 50 mM uygulamaları arasında istatistiki fark görülmemiştir (Tablo 3.45 ve Tablo 3.46).

Tablo 3.46. Uygulanan Tuz Dozları ve Kuru Ağırlık

Tuz (mM)	Kuru Ağırlık (g)
0	0.17
25	0.17
50	0.16
100	0.04
150	0.00
200	0.00
250	0.00
CV: 69.83	
LSD: 0.08	



Şekil 3.24. D. stramonium'un Kuru Ağırlığına Farklı Tuz Konsantrasyonlarının Etkisi

3.5. Farklı Toprak Derinliklerinin *Solanum luteum* ve *Datura stramonium*'un Bitki Çıkışı Üzerine Etkileri

3.5.1. Farklı Toprak Derinliklerinin *Solanum luteum*'un Bitki Çıkışı Üzerine Etkileri

Bu çalışmada 25 cm boyundaki saksılarda (5 litre, çap: 30 cm), arazi şartlarında bitkilerin farklı toprak derinliklerinde çıkış oranları incelenmiştir. *S. luteum* tohumlarının saksılara 1, 2, 5, 10, 15 ve 20 cm derinliklerde ekimi yapılmıştır. Sonrasında 60 gün boyunca yapılan kontrollerde tohumların farklı miktarlarda çıkış

yaptığı görülmüştür. Sonuçlar istatisttiki analize tabi tutularak LSD çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılıp, grafikte gösterilmiştir (Tablo 3.47, Tablo 3.48 ve Şekil 3.25).

Tablo 3.47. Farklı Toprak derinliklerinin *S. luteum*'un Bitki Çıkışı Üzerine Etkisine Ait Varyans Analiz Sonuçları

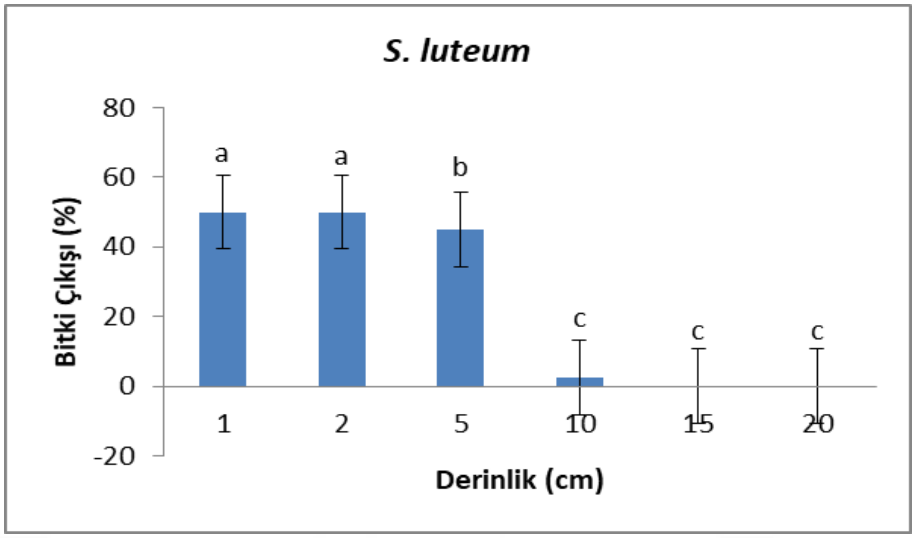
Varyasyon Kaynakları	**Serbestlik Derecesi**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Uygulama	5	13620.83	2724.16	280.20*
Genel hata	18	175.00	9.72	-
Genel Toplam	23	13795.83	-	-

S. luteum'a karşı farklı toprak derinliklerinin bitki çıkışı, bitki boyu, yaş ağırlık, kuru ağırlık, bitki çıkışını engelleme interaksiyonları %5 yanılma düzeyinde ($P<0.05$) önemli bulunmuştur (Tablo 3.47).

Tablo 3.48. Toprak Derinliği ve Bitki Çıkışı

Derinlik (cm)	**Bitki Çıkışı (%)**
1	50
2	50
5	45
10	2.5
15	0
20	0
CV: 12.68	
LSD: 4.63	

Yapılan istatistiki analiz verilerine göre %50 ortalama ile 1 ve 2 cm toprak derinliğinde en yüksek bitki çıkışı elde edilmiştir ve bunu %45 ortalama ile 5 cm toprak derinliği uygulaması takip etmiştir. En düşük bitki çıkışı %2.5 değeri ile 10 cm toprak derinliğinde elde edilmiştir. İstatistiki olarak farklı toprak derinliklerinin bitki çıkışı bakımından farkı önemli bulunmuştur (Tablo 3.48).



Şekil 3.25. *S. luteum* Tohumlarının Bitki Çıkışı Üzerine Farklı Toprak Derinliklerinin Etkisi

3.5.1.1. Farklı Toprak Derinliklerinin *Solanum luteum* Bitki Boyu Üzerine Etkileri

S. luteum tohumlarının 1, 2, 5, 10, 15 ve 20 cm toprak derinliklerinde ekildiklerinde bitki boyu ortalamalarına bakılmıştır (Şekil 3.26).

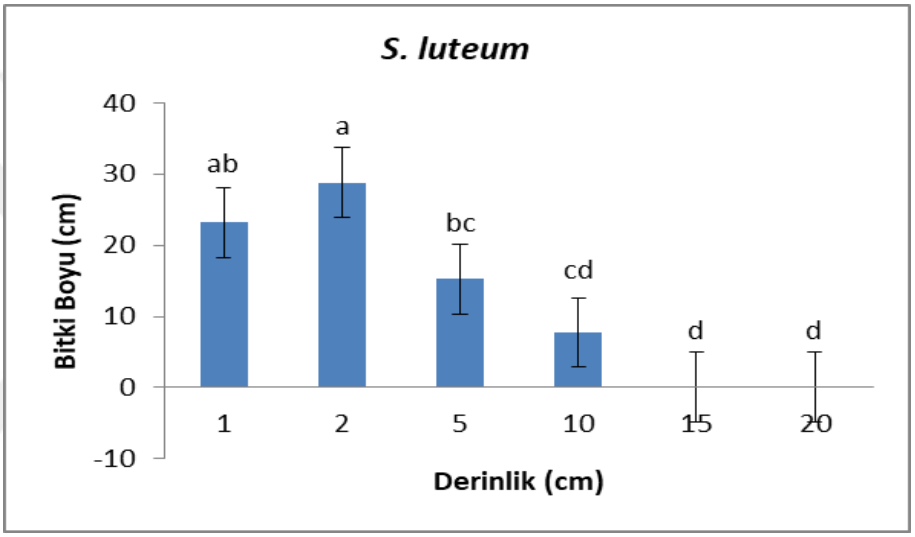
Tablo 3.49. Farklı Toprak derinliklerinin *S. luteum*'un Bitki boyu Üzerine Etkisine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Uygulama	5	2880.43	576.08	11.74*
Genel hata	18	883.00	49.05	-
Genel Toplam	23	3763.43	-	-

Yapılan istatistiki analiz verilerine göre 28.75 cm ortalama ile 2 cm toprak derinliğinde en yüksek bitki boyu elde edilmiştir ve bunu 23.15 cm ortalama ile 1 cm toprak derinliği uygulaması takip etmiştir. En düşük bitki boyu 7.75 cm değeri ile 10 cm toprak derinliğinde elde edilmiştir. İstatistiki olarak farklı toprak derinliklerinin bitki boyu bakımından farkı önemli bulunmuştur. Ancak, bitki çıkış oranları farklı olmakla beraber 1 ile 2 cm uygulamaları arasında istatistiki fark görülmemiştir (Tablo 3.49 ve Tablo 3.50).

Tablo 3.50. Uygulanan Toprak Derinlikleri ve Bitki Boyu

Derinlik (cm)	Bitki Boyu (cm)
1	23.15
2	28.75
5	15.25
10	7.75
15	0.00
20	0.00
CV: 56.10 LSD: 10.40	



Şekil 3.26. *S. luteum* Tohumlarının Bitki Boyu Üzerine Farklı Toprak Derinliklerinin Etkisi

3.5.1.2. Farklı Toprak Derinliklerinin *Solanum luteum*'un Yaş Ağırlığı Üzerine Etkileri

Solanum luteum tohumlarının 1, 2, 5, 10, 15 ve 20 cm toprak derinliklerinden çıkan bitkilerin 60 gün sonra yaş ağırlık ortalamalarına bakılmıştır. Elde edilen sonuçlar istatisttiki analize tabi tutularak LSD çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılıp, grafikte gösterilmiştir (Tablo 3.51, Tablo 3.52 ve Şekil 3.27).

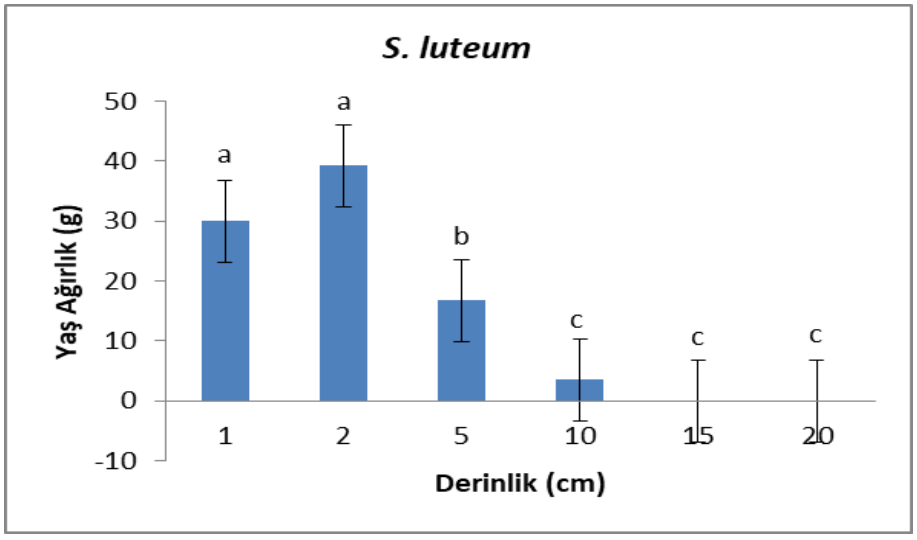
Tablo 3.51. Farklı Toprak derinliklerinin *S. luteum*'un Yaş ağırlık Üzerine Etkisine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Uygulama	5	5593.33	1118.66	26.41*
Genel hata	18	762.50	42.36	-
Genel Toplam	23	6355.83	-	-

Yapılan istatistiki analiz verilerine göre 39.25 g ortalama ile 2 cm toprak derinliğinde en yüksek yaş ağırlık elde edilmiştir ve bunu 30 g ortalama değeri ile 1 cm toprak derinliği uygulaması takip etmiştir. En düşük yaş ağırlık 3.50 g değeri ile 10 cm toprak derinliğinde elde edilmiştir. İstatistiki olarak farklı toprak derinliklerinin yaş ağırlık bakımından farkı önemli bulunmuştur. Ancak, bitki çıkış oranları farklı olmakla beraber 1 ile 2 cm uygulamaları arasında istatistiki fark görülmemiştir (Tablo 3.51 ve Tablo 3.52).

Tablo 3.52. Uygulanan Toprak Derinlikleri ve Yaş Ağırlık

Derinlik (cm)	**Yaş Ağırlık (g)**
1	30.00
2	39.25
5	16.75
10	3.50
15	0.00
20	0.00
CV: 43.38 LSD: 9.66	



Şekil 3.27. S. luteum'un Yaş Ağırlığı Üzerine Farklı Toprak Derinliklerinin Etkisi

3.5.1.3. Farklı Toprak Derinliklerinin *Solanum luteum*'un Kuru Ağırlığı Üzerine Etkileri

S. luteum tohumlarının 1, 2, 5, 10, 15 ve 20 cm toprak derinliklerinden çıkan bitkilerin kuru ağırlık ortalamalarına bakılmıştır. Sonuçlar istatisttiki analize tabi tutularak LSD çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılıp, grafikte gösterilmiştir (Tablo 3.53, Tablo 3.54 ve Şekil 3.28).

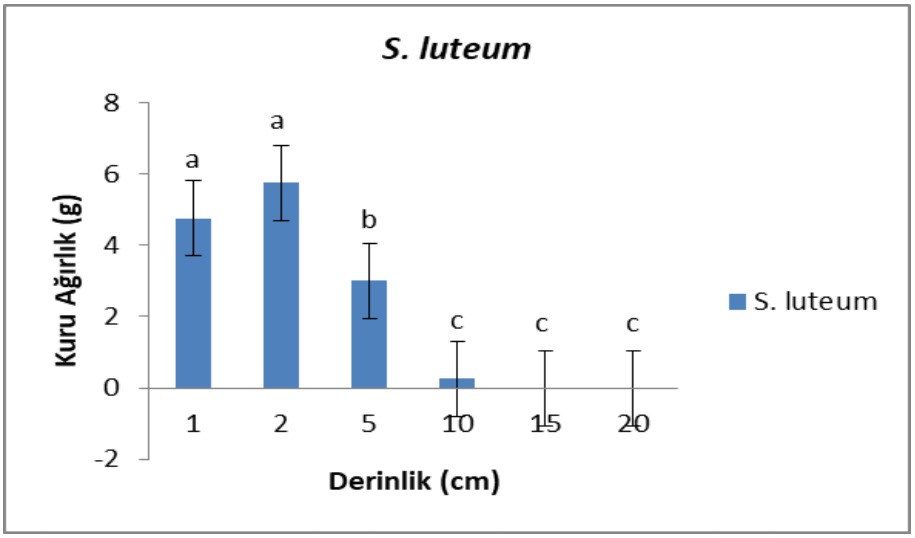
Tablo 3.53. Farklı Toprak derinliklerinin *S. luteum*'un Kuru ağırlık Üzerine Etkisine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Uygulama	5	132.70	26.54	26.18*
Genel hata	18	18.25	1.01	-
Genel Toplam	23	150.95	-	-

Yapılan istatistiki analiz verilerine göre 5.75 g ortalama ile 2 cm toprak derinliğinde en yüksek kuru ağırlık elde edilmiştir ve bunu 4.75 g ortalama ile 1 cm toprak derinliği uygulaması takip etmiştir. En düşük kuru ağırlık 0.25 g değeri ile 10 cm toprak derinliğinde elde edilmiştir. İstatistiki olarak farklı toprak derinliklerinin kuru ağırlık bakımından farkı önemli bulunmuştur. Ancak, bitki çıkış oranları farklı olmakla beraber 1 ile 2 cm uygulamaları arasında istatistiki fark görülmemiştir (Tablo 3.53 ve Tablo 3.54).

Tablo 3.54 Uygulanan Toprak Derinlikleri ve Kuru Ağırlık

Derinlik (cm)	Kuru Ağırlık (g)
1	4.75
2	5.75
5	3.00
10	0.25
15	0.00
20	0.00
CV: 43.93	
LSD: 1.49	



Şekil 3.28. S. luteum'un Kuru Ağırlığı Üzerine Farklı Toprak Derinliklerinin Etkisi

3.5.2. Farklı Toprak Derinliklerinin *Datura stramonium stramonium*'un Bitki Çıkışı Üzerine Etkileri

Bu çalışmada 25 cm boyundaki saksılarda (5 litre, çap: 30 cm), arazi şartlarında bitkilerin toprak derinliklerinde çıkış oranları incelenmiştir. *Datura stramonium* tohumlarının saksılara 1, 2, 5, 10, 15 ve 20 cm derinliklerde ekimi yapılmıştır. Sonrasında 60 gün boyunca yapılan kontrollerde tohumların farklı miktarlarda çıkış yaptığı görülmüştür. Elde edilen sonuçlar istatisttiki analize tabi tutularak LSD çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılıp, grafikte gösterilmiştir (Tablo 3.55, Tablo 3.56 ve Şekil 3.29)

Tablo 3.55. Farklı Toprak derinliklerinin *D. stramonium*'un Çıkışı Üzerine Etkisine Ait Varyans Analiz Sonuçları

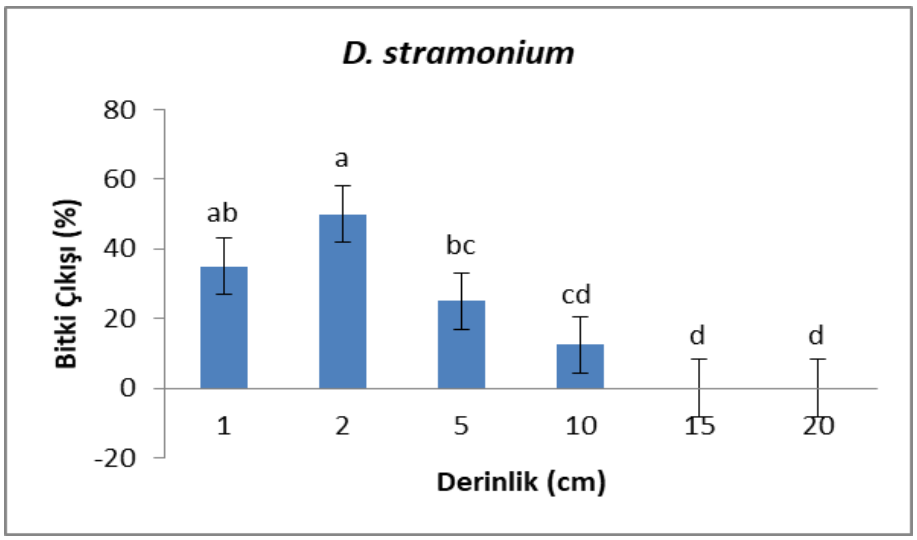
Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Uygulama	5	8020.83	1604.16	13.92*
Genel hata	18	2075.00	115.27	-
Genel Toplam	23	10095.83	-	-

D. stramonium'a karşı farklı toprak derinliklerinin bitki çıkışı, bitki boyu, yaş ağırlık, kuru ağırlığa etkileri %5 yanılma düzeyinde ($P<0.05$) önemli bulunmuştur (Tablo 3.55).

Tablo 3.56. Toprak Derinliği ve Bitki Çıkışı (%)

Derinlik (cm)	**Çıkış oranı (%)**
1	35
2	50
5	25
10	12.5
15	0.00
20	0.00
CV: 52.58	
LSD: 15.95	

Yapılan istatistiki analiz verilerine göre %50 ortalama ile 2 cm toprak derinliğinde en yüksek bitki çıkışı elde edilmiştir ve bunu %35 ortalama ile 1 cm toprak derinliği uygulaması takip etmiştir. En düşük bitki çıkışı % 12.5 değeri ile 10 cm derinliğinde elde edilmiştir. İstatistiki olarak farklı toprak derinliklerinin bitki çıkışı bakımından farkı önemli bulunmuştur. Ancak, bitki çıkış oranları farklı olmakla beraber 1 ile 2 cm uygulamaları arasında istatistiki fark görülmemiştir (Tablo 3.56).



Şekil 3.29. *D. stramonium* Tohumlarının Çıkışı Üzerine Farklı Toprak Derinliklerinin Etkisi

3.5.2.1. Farklı Toprak Derinliklerinin *Datura stramonium* L. Bitki Boyu Üzerine Etkileri

Datura stramonium tohumlarının 1, 2, 5, 10, 15 ve 20 cm toprak derinliklerinden çıkışın bitki boyuna etkilerine bakılmıştır. Elde edilen sonuçlar varyans analizine tabi tutulmuş olup LSD çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılmıştır (Tablo 3.57, Tablo 3.58 ve Şekil 3.30).

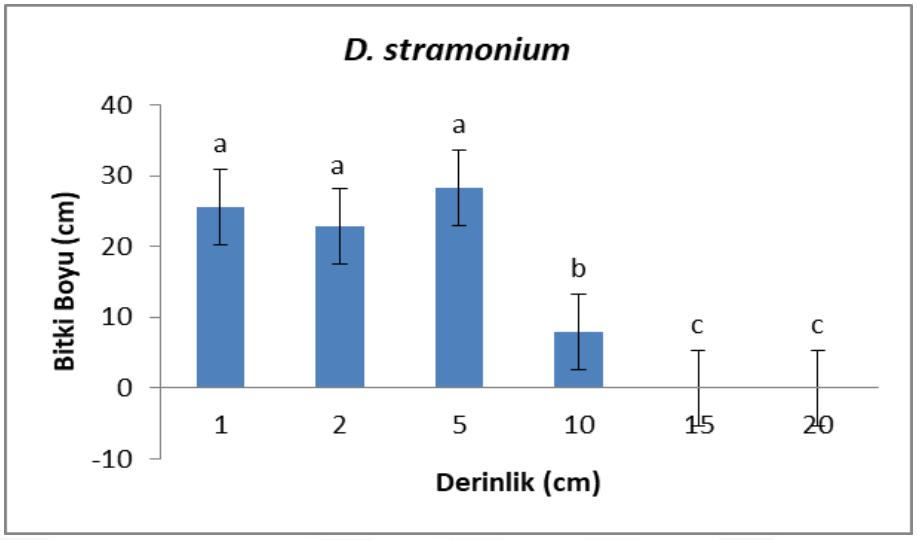
Tablo 3.57. Farklı Toprak derinliklerinin *D. stramonium*'un Bitki Boyu Üzerine Etkisine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Uygulama	5	3367.83	673.56	21.69*
Genel hata	18	559.09	31.06	-
Genel Toplam	23	3926.93	-	-

Yapılan istatistiki analiz verilerine göre 28.22 cm ortalama ile 5 cm toprak derinliğinde en yüksek bitki boyu elde edilmiştir ve bunu 25.52 cm ortalama ile 1 cm toprak derinliği uygulaması takip etmiştir. En düşük bitki boyu 7.95 cm ortalama değeri ile 10 cm toprak derinliğinde elde edilmiştir. İstatistiki olarak farklı toprak derinliklerinin bitki boyu bakımından farkı önemli bulunmuştur. Ancak, çimlenme oranları farklı olmakla beraber 1, 2 ile 5 cm uygulamaları arasında istatistiki fark görülmemiştir (Tablo 3.57 ve Tablo 3.58).

Tablo 3.58. Uygulanan Toprak Derinlikleri ve Bitki Boyu

Derinlik (cm)	Bitki Boyu (cm)
1	25.52
2	22.85
5	28.22
10	7.95
15	0.00
20	0.00
CV: 39.54	
LSD: 8.27	



Şekil 3.30. *D. stramonium* Tohumlarının Bitki Boyu Üzerine Farklı Toprak Derinliklerinin Etkisi

3.5.2.2. Farklı Toprak Derinliklerinin *Datura stramonium*'un Yaş Ağırlığı Üzerine Etkileri

Datura stramonium tohumlarının 1, 2, 5, 10, 15 ve 20 cm toprak derinliklerinden çıkış yapan bitkilerin ağırlıklarına (g) bakılmıştır. Elde edilen sonuçlar varyans analizine tabi tutulmuş olup LSD çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılmıştır (Tablo 3.59, Tablo 3.60 ve Şekil 3.31).

Tablo 3.59. Farklı Toprak derinliklerinin *D. stramonium*'un Yaş ağırlık Üzerine Etkisine Ait Varyans Analiz Sonuçları

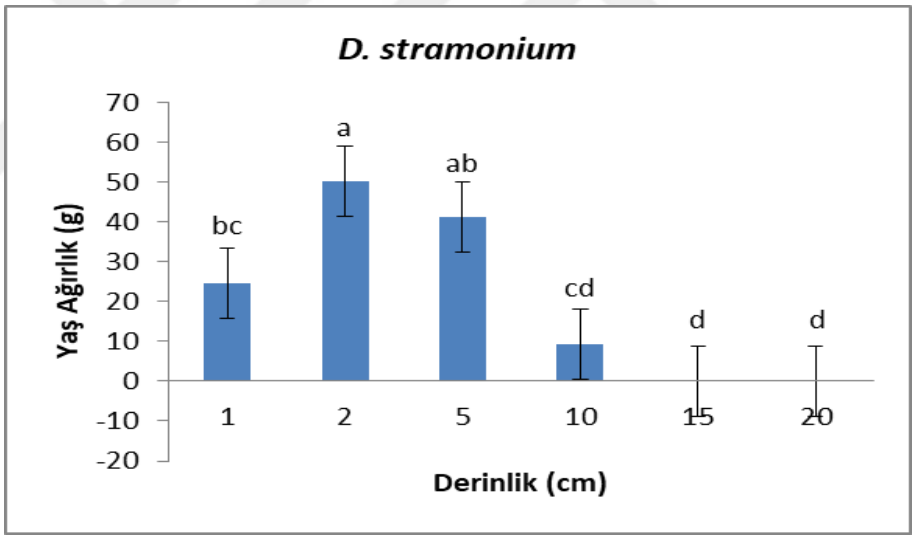
Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Uygulama	5	9191.37	1838.27	11.79
Genel hata	18	2807.25	155.95	-
Genel Toplam	23	11998.62	-	-

Yapılan istatistiki analiz verilerine göre 50.25 g ortalama ile 2 cm toprak derinliğinde en yüksek yaş ağırlık elde edilmiştir ve bunu 41.25 g ortalama ile 5 cm toprak derinliği uygulaması takip etmiştir. En düşük yaş ağırlık 9.25 g ortalama değeri ile 10 cm toprak derinliğinde elde edilmiştir. İstatistiki olarak farklı toprak derinliklerinin yaş ağırlık bakımından farkı önemli bulunmuştur. Ancak, bitki çıkış oranları farklı olmakla beraber

2 ile 5 cm uygulamaları arasında istatistiki fark görülmemiştir (Tablo 3.59 ve Tablo 3.60).

Tablo 3.60. Uygulanan Toprak Derinlikleri ve Yaş Ağırlık

Derinlik (cm)	**Yaş Ağırlık (g)**
1	24.50
2	50.25
5	41.25
10	9.25
15	0.00
20	0.00
CV: 59.82 LSD: 18.55	



Şekil 3.31. D. stramonium'un Yaş Ağırlığı Üzerine Farklı Toprak Derinliklerinin Etkisi

3.5.2.4. Farklı Toprak Derinliklerinin *Datura stramonium*'un Kuru Ağırlığı Üzerine Etkileri

Datura stramonium tohumlarının 1, 2, 5, 10, 15 ve 20 cm toprak derinliklerinde tohum Kuru ağırlık miktarlarına bakılmıştır. Elde edilen sonuçlar varyans analizine tabi tutulmuş olup LSD çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılmıştır (Tablo 3.61, Tablo 3.62 ve Şekil 3.32).

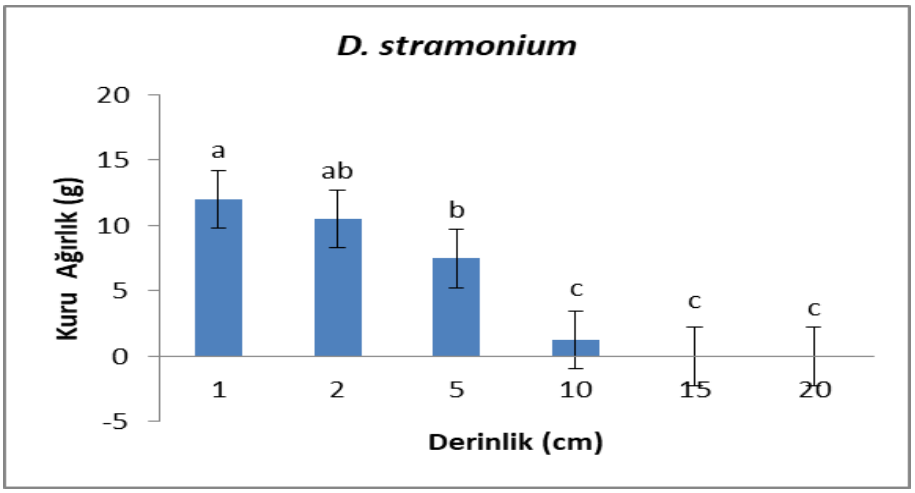
Tablo 3.61. Farklı Toprak derinliklerinin *D. stramonium*'un Kuru ağırlıkÜzerine Etkisine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Uygulama	5	597.20	119.44	20.14
Genel hata	18	106.75	5.93	-
Genel Toplam	23	703.95	-	-

Yapılan istatistiki analiz verilerine göre 12 g ortalama ile 1 cm toprak derinliğinde en yüksek kuru ağırlık elde edilmiştir ve bunu 10.5 g ortalama ile 2 cm toprak derinliği uygulaması takip etmiştir. En düşük kuru ağırlık 1.25 g ortalama değeri ile 10 cm toprak derinliğinde elde edilmiştir. İstatistiki olarak farklı toprak derinliklerinin kuru ağırlık bakımından farkı önemli bulunmuştur. Ancak, bitki çıkış oranları farklı olmakla beraber 1 ile 2 cm ve 2 ile 5 cm uygulamaları arasında istatistiki fark görülmemiştir (Tablo 3.61 ve Tablo 3.62).

Tablo 3.62. Uygulanan Toprak Derinlikleri ve Kuru Ağırlık

Derinlik (cm)	Kuru Ağırlık (g)
1	12.00
2	10.50
5	7.50
10	1.25
15	0.00
20	0.00
CV: 46.75 LSD: 3.61	



Şekil 3.32. *D. stramonium*'un Kuru Ağırlığı Üzerine Farklı Toprak Derinliklerinin Etkisi

4. BÖLÜM

TARTIŞMA-SONUÇ VE ÖNERİLER

Solanum luteum Mill. (Sarı Köpek Üzümü) ve *Datura stramonium* L. (Şeytan Elması) yabancı otlarının tohum çimlenmesi ve bitki gelişim biyolojilerine abiyotik (çevresel) faktörlerin etkilerinin belirlenmesi amaçlanan çalışmada yabancı ot tohumlarının çimlenmesine farklı derecelerdeki sıcaklık (5, 10, 15, 20, 25, 30, 35 ve 40 °C), ışık (12 saat aydınlık-12 saat karanlık), karanlık (tamamen karanlık), farklı pH değerleri (4, 5, 6, 7, 8, 9 ve 10), farklı tuz konsantrasyonları (0, 25, 50, 100, 150, 200 ve 250 mM), ve farklı toprak derinliklerinin (1, 2, 5, 10, 15 ve 20 cm) etkileri belirlenmiştir.

Solanum luteum tohumlarının 20 °C'den başlayıp 35 °C'ye kadar çimlendiği, en yüksek çimlenme oranının %61.65 değeri ile 25 °C'de gerçekleştiği, bunu %54.97 değeri ile 30 °C'nin takip ettiği ve en düşük çimlenme oranının %19.10 değeri ile 35 °C'de olduğu görülmüştür. Ancak, 5, 10, 15 ve 40 °C sıcaklıklarda çimlenme olmamıştır. *D. stramonium* tohumlarının 15 °C' den başlayıp 35 °C'ye kadar çimlendiği, en yüksek çimlenme oranının %85.83 değeri ile 30 °C'de meydana geldiği, bunu %79.99 değeri ile 25 °C'nin takip ettiği ve en düşük çimlenme oranının %41.66 değeri ile 15 °C'de olduğu görülmüştür. Ancak, 5, 10 ve 40 °C sıcaklıklarda çimlenme olmamıştır.

Çalışmada elde edilen verileri destekler nitelikteki araştırmada Baskin ve Baskin (2001) tohumların doğal florada farklı sıcaklıklarla karşılaştığını ve tohum çimlenmesi için en uygun sıcaklık aralığının birçok tür için 10-30 °C arasında olduğunu bildirmiştir. Yine çimlenme ile ilgili yapılan bir çalışmada ılıman iklim bitkilerinin 4 ila 40 °C'de kolaylıkla çimlenebildiği ifade edilmiştir (Karakurt ve ark., 2010). Bazı yabancı otların farklı sıcaklık ve karbondioksit dozlarında çimlenme durumlarının incelendiği bir çalışmada *Solanum nigrum* (İt üzümü) en kısa sürede (1.25 gün) 32 °C sıcaklık ve 600

ppm karbondioksit dozda çimlenmiştir (Bozdoğan ve ark., 2019). Roberts ve Lockett (1978), yeni hasat edilen *Solanum nigrum* tohumlarının sabit sıcaklıklarda çimlenmediğini ancak, aralıklı ışık ve değişken sıcaklık şartlarında çimlenmede önemli artış olduğunu ifade etmiştir. *Solanum nigrum* ve *Solanum physalifolium* tohumları karşılaştırıldığında *S. nigrum* tohumlarının sabit sıcaklıklarda çimlenme oranları daha yüksek bulunmuştur (Del Monte ve Tarquis, 1997). Mevcut çalışmaya benzer şekilde Givelberg ve ark. (1984) *Solanum nigrum* tohumlarının ışık altında ve 20-35 °C sıcaklıklarda çimlendiğini bildirmiştir.

Sıcaklık faktörünün bitkilerin çimlenmesi üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmalar, genellikle sabit ve değişken sıcaklık olmak üzere iki şekilde yürütülmüştür. Sıcaklık, çimlenme üzerinde önemli etkiye sebep olan faktörlerden biridir. Tohum çimlenme sürecinde ve bitki türlerinin dağılışında da önemlidir (Baskin ve Baskin 1988). Bitkilerin muhtemel yetişme alanları ve çimlenme zamanlarının tahmininde kullanılmaktadır (Bewley ve Black, 1994). Bu nedenle, bitki toplulukları üzerinde çimlenmenin etkilerini konu alan çalışmalar bitki topluluklarının yapısını anlamak ve biyolojik çeşitliliği korumak açısından önemlidir (Liu ve ark., 2013).

Solanum luteum tohumlarına ışık (12 saat aydınlık-12 saat karanlık) ve karanlık (sürekli karanlık) uygulamalarından elde edilen verilere bakıldığında, her iki uygulamada da tohumların %21.66'sının çimlendiği görülmüştür. *Datura stramonium* tohumlarına ışık (12 saat aydınlık-12 saat karanlık) ve karanlık (sürekli karanlık) uygulamalarından elde edilen verilere bakıldığında ise çimlenme oranlarının farklı olduğu ve karanlık ortama kıyasla ışıklı ortamda çimlenme oranının daha yüksek olduğu görülmüştür. Işıklı ortamda çimlenme oranı %88.33 iken, karanlık ortamda %84.16 olmuştur.

Yapılan çalışmalar yeni hasat edilen *Solanum nigrum* tohumlarının sabit sıcaklıklarda çimlenmediğini ancak aralıklı ışık ve değişken sıcaklık şartlarında çimlenmede önemli artış olduğunu göstermiştir (Roberts ve Lockett, 1978). Givelberg ve ark. (1984) *Solanum nigrum* tohumlarının ışık altında ve 20-35 °C sıcaklıklarda çimlendiği bildirilmiştir. Ayrıca *S. nigrum* tohumlarının değişen sıcaklıklarda çimlenebilmesi için ışığın gerekli olduğu tespit edilmiştir (Bithell ve ark., 2002). *D. stramonium* tohumlarının çimlenmesinde ise ışığa veya karanlığa duyarsız olduğu ifade edilmiştir

(Kinzel, 1926). Bond ve ark. (2006)'na göre ışıklı ortam yapışkan ot tohumlarında çimlenmeyi engellemektedir. Buna benzer bir çalışmada ışık deve dikeni tohumlarının da çimlenmesini engellemiştir (Ball ve Robbins 1933). Fakat Sirken ve Karahindiba tohumların da ışık, çimlenmeyi teşvik etmiştir (Murdoch 1982; Cudney ve Elmore 2000).

Birkaç bitki türünün çimlenme biyolojilerinin incelenmesi, ışık faktörüne olan duyarlılıklarına göre karakterize edilmelerine olanak sağlamıştır. Çimlenme açısından bazı bitkiler değişken sıcaklıklarda ışığa duyarsız, bazıları oldukça duyarlıdır. Özellikle 20-25 °C arasında bazı bitkilerde ışığa duyarlılığın arttığı saptanmıştır (Jauzein, 1989). Tohum çimlenmesinde tür bazında önem taşıyan ışığın kalitesi, tohumların gerçek çevre koşullarının sinyallerini almasında önemlidir (Casal ve Smith, 1989).

Farklı pH değerlerinin tohum çimlenmesi ve bitki gelişim biyolojileri üzerine etkileri araştırılan bu çalışmanın sonuçlarına göre *S. luteum* tohumları %65.83 değeri ile pH 9'da en yüksek çimlenme oranına sahipken, %26.66 değeri ile pH 8 de en düşük çimlenme oranına sahiptir. *S. luteum* da en yüksek sürgün uzunluğu 7.33 cm değeri ile pH 5, en yüksek kök uzunluğu ise 5.46 cm değeri ile pH 4 uygulamasındadır. En düşük sürgün uzunluğu ve en düşük kök uzunluğu sırasıyla 0.28 ve 0.20 cm olup pH 7'dedir. En yüksek yaş ağırlık 0.36 g değeri ile pH 4 uygulamasında, en düşük yaş ağırlık 0.14 g değeri ile pH 10 uygulamasındadır. En yüksek kuru ağırlık 0.030 g değeri ile pH 8 ve pH 9 da en düşük kuru ağırlık 0.025 g değeri ile pH 6 ve pH 7'dedir.

Farklı pH değerlerinde *D. stramonium* tohumları %92.49 değeri ile pH 10 da en yüksek çimlenme oranına sahipken, %64.99 değeri ile pH 9'da en düşük çimlenme oranına sahiptir. *D. stramonium* en yüksek sürgün uzunluğu 1.06 cm değeri ile pH 4 uygulamasında, en düşük sürgün uzunluğu 0.15 cm değeri ile pH 9 uygulamasındadır. En yüksek kök uzunluğu 3.01 cm değeri ile pH 4 uygulamasında, en düşük kök uzunluğu 0.20 cm değeri ile pH 9'dadır. En yüksek yaş ağırlık 0.75 g değeri ile pH 4 uygulamasında, en düşük yaş ağırlık 0.46 g değeri ile pH 9 uygulamasındadır. Kuru ağırlık en yüksek 0.18 g değeri ile pH 9 uygulamasında en düşük kuru ağırlık ise 0.15 g değeri ile pH 6 uygulamasındadır.

Yapılan çalışmada Emek ve Erdağ (2012), Bazı bitki tohumlarının çimlenirken sabit seyreden pH değerleri istediğini, fakat bazı türlerin geniş pH aralıklarında kolaylıkla çimlenebildiğini ifade etmiştir. *Solanum nigrum* (İt üzümü) tohumlarının pH değerlerinden etkilendiği bilinmektedir. Ancak, geniş pH aralığında çimlenme gösterebilir. Optimum pH değerleri *S. nigrum* için 7 olarak bildirilmiştir (Rezvani ve Fani Yazdi, 2013*). Solanum sarrachoides* için ise optimum pH değerleri 6-8 olarak bildirilmiştir (Zhou ve ark., 2005). Bazı türlerin tohumlarının çimlenmesine etki eden pH değerlerinden *Rumex scutatus* tohumlarının en iyi (%98) pH 6 da çimlendiği bilinmektedir (Yılmaz ve Aksoy, 2007). *Turgenia latifolia* tohumlarının ise pH değerlerine kayıtsız kaldığı görülmüştür (Yergin Özkan ve Tepe, 2007). Optimum çimlenme oranı *Senecio vulgaris* tohumlarında pH 7, Taraxacum *officinale* tohumlarında pH 6-7, *Tragopon pratensis* tohumlarında pH 7 olarak tespit edilmiştir (Tursun ve ark., 2015). Yang ve ark. (2008), bitki tohumlarının çimlenme özelliklerinin bilinmesinin adapte yeteneklerinin değerlendirilmesinde de önemli olduğunu bildirmiştir.

Farklı tuz konsantrasyonlarının tohum çimlenmesi ve bitki gelişim biyolojileri üzerine etkileri araştırılan bu çalışmanın sonuçlarına göre *S. luteum* tohumlarının çimlenme oranı %19.99 değeri ile en yüksek 0 mM tuz uygulamasında elde edilmişken, %4.16 değeri ile en düşük çimlenme oranı 50 mM tuz uygulamasından elde edilmiştir. 100, 150, 200 ve 250 mM tuz uygulamalarında çimlenme olmamıştır. Yapılan analizlere göre 0.44 cm ortalama ile 0 mM tuz uygulamasında en yüksek sürgün uzunluğu elde edilirken 0.92 cm ortalama ile 0 mM tuz uygulamasında en yüksek kök uzunluğu elde edilmiştir. En yüksek yaş ağırlık 0.17 g ortalama ile 0 mM tuz uygulamasında, en yüksek kuru ağırlık 0.025 g ortalama ile 0 mM tuz uygulamalarındadır. Fakat 100, 150, 200, 250 mM tuz konsantrasyonlarında sürgün ve kök elde edilmemiştir.

Farklı tuz konsantrasyonlarında *D. stramonium* tohumlarının çimlenme oranı %87.50 değeri ile en yüksek 25 mM tuz uygulamasında elde edilmişken, %0.83 değeri ile en düşük çimlenme oranı 100 mM tuz uygulamasından elde edilmiştir. 150, 200 ve 250 mM tuz uygulamalarında çimlenme olmamıştır. Yapılan analizlere göre 0.65 cm ortalama ile 0 mM tuz uygulamasında en yüksek sürgün uzunluğu elde edilirken 0.45 cm ortalama ile 0 mM tuz uygulamasında en yüksek kök uzunluğu elde edilmiştir. En

yüksek yaş ağırlık 0.56 g ortalama ile 0 mM tuz uygulamasında, en yüksek kuru ağırlık 0.17 g ortalama ile 0 mM tuz uygulamasındadır. Fakat 100, 150, 200, 250 mM tuz konsantrasyonlarında sürgün ve kök elde edilmemiştir.

Tuzluluğa ilişkin yapılan bir çalışmada mevcut çalışmayı destekler nitelikte *Solanum nigrum* tohumlarında tuz konsantrasyonlarında ki artışa bağlı olarak çimlenmede önemli bir düşüş gözlenmiştir. Ozmotik basıncın azalmasıyla çimlenme de azalmıştır (Rezvani ve Fani Yazdı, 2013). *Solanum nigrum* tohumlarında ozmotik potansiyelin azalmasına paralel olarak çimlenme azalmıştır. ≤ -0.8 MPa değerinde çimlenme gözlenmemiştir. Ayrıca ≥ 200 mM NaCl ve ≥ 150 mM NaHC03 konsantrasyonların da çimlenme olmamıştır (Dong ve ark., 2020). *Datura stramonium* bitkisi farklı tuz stresleri altında (σ=0,1,2,3,4,5,6 S/m) değerlendirildiğinde σ=0-3 S/m arasında normal olarak büyüme, tohum oluşturma ve çimlenme gerçekleşirken stres koşullarının artmasıyla bunların hiç birinin gerçekleşmediği görülmüştür. Ayrıca, bitkilerin yaş ve kuru ağırlıklarında da önemli ölçüde düşüş gözlenmiştir (BAI ve ark., 2011). *Vicia sativa* çeşitlerinde tuz stresinde bitkilerin çimlenmesinde, kök ve sap uzunluklarında, sürgünlerin yaş ağırlıklarında belirgin düşüş olurken, çimlenme süresinin de uzadığı görülmüştür (Ertekin ve ark., 2017).

Dünya üzerindeki tarım alanlarının %20'sinden fazlasında toprakların tuz oranının bitki yetiştiriciliğini etkileyecek oranda yüksek olduğu düşünülmektedir (Moud ve Maghsoudi, 2008). Toprağın tuzluluk sorununun olduğunun tespiti yüksek sodyum, kalsiyum ve magnezyum değerleriyle doğrudan ilişkilidir (Özdemir ve Kahraman, 2015). Bitkilerin ise tuz stresine karşı verdikleri tepkiler bitki türüne bazen de aynı türdeki bitkiler arasında bile değişebilmektedir (Almansouri ve ark., 2001). Toprakta bulunan tuz miktarının artmasıyla ozmotik basınç artmakta ve bitkinin su alınımı azalmakta veya tamamen durmaktadır (Essa, 2002; Sadeghian ve Yavari, 2004).

Tuzluluk, bitkilerin aktivitelerini olumsuz etkileyen çevresel faktörlerden biridir. Tuzun ozmotik etki ya da toksisite yoluyla bu yaşamsal evrelere nasıl etki ettiği tam olarak anlaşılmamıştır (Katembe ve ark., 1998). Tuzun bitki tohumlarının çimlenmesi, bitki oluşumu, bitki besin elementlerinin alınımı ve bunlara bağlı olarak bitki gelişimi ve büyümesini etkilediği düşünülmektedir (Çavuşoğlu ve ark., 2007).

Doğal iklim koşullarında farklı toprak derinliklerinin *Solanum luteum* ve *Datura stramonium* tohumlarının bitki çıkışı ve biyolojik gelişimi üzerine etkilerin araştırıldığı çalışmada *S. luteum* tohumlarının bitki çıkış oranı %50 değeri ile en yüksek 1 ve 2 cm toprak derinliği uygulamalarında elde edilmiştir. En düşük bitki çıkış oranı ise %2.50 değeri ile 10 cm toprak derinliği uygulamasında elde edilmiştir. Yapılan analizlere göre 28.75 cm ortalama değeri ile 2 cm toprak derinliği uygulamasında en yüksek bitki boyu elde edilmiştir. En yüksek yaş ağırlık 39.25 g ortalama ile 2 cm toprak derinliği uygulamasında, en yüksek kuru ağırlık 5.75 g ortalama ile 2 cm toprak derinliği uygulamasından elde edilmiştir. 15 ve 20 cm toprak derinliği uygulamalarında bitki çıkışı görülmemiştir.

Datura stramonium tohumlarının bitki çıkış oranı %50 değeri ile en yüksek 2 cm toprak derinliği uygulamasında elde edilmiştir. En düşük bitki çıkış oranı ise %12.50 değeri ile 10 cm toprak derinliği uygulamasında elde edilmiştir. Yapılan analizlere göre 28.22 cm ortalama değeri ile 5 cm toprak derinliği uygulamasında en yüksek bitki boyu elde edilmiştir. En yüksek yaş ağırlık 50.25 g ortalama ile 2 cm toprak derinliği uygulamasında, en yüksek kuru ağırlık 12.00 g ortalama ile 1 cm toprak derinliği uygulamasından elde edilmiştir. 15 ve 20 cm toprak derinliği uygulamalarında bitki çıkışı görülmemiştir.

Tohumların çimlenmesini ve toprak yüzeyine çıkışını uygun olmayan toprak derinliklerinin engellediği bilinmektedir (Holm, 1972; Stoller ve Wax 1973). Derinliğin tohum çimlenmesini engelleme mekanizması tam olarak açıklanamamıştır. Fakat yapılan çalışmalar çimlenmenin ışık eksikliği (Benvenuti, 1995), derinlikle azalan termal dalgalanma (Roberts ve Totterdell, 1981), tohum derinliğine ters orantılı gaz difüzyonunun azalarak uyku halini tetiklemesi (Benvenuti ve Macchia, 1995), topraktaki CO2 miktarı (Karssen, 1982) ve O2 miktarı tarafından etkilendiğini bildirmektedir (Raymond ve ark., 1985).

Yapılan bu çalışmayı destekler nitelikte *Solanum nigrum* tohumlarının boyutları itibariyle küçük olduğundan çimlenebilmesi ve çıkış için toprak derinliğinin daha sığ olması gerektiği ifade edilmiştir. *Solanum nigrum* tohumlarının çıkışı ekim

derinliğinden önemli ölçüde etkilenmiştir. Maksimum çimlenme oranı (%93.1) 1 cm derinlikte görülmüştür (Dong ve ark., 2020).

Galium tricornutum tohumlarının çimlenme biyolojilerinin incelendiği çalışmada 2, 5 ve 10 cm ekim derinliklerinde tohumların en iyi (%52) 2 cm derinlikte çimlendiği tespit edilmiştir (Taştan, 1993). *Rumex scutatus* bitkisinde en iyi çimlenme toprak yüzeyinde %100 oranda ve 2 cm derinlikte %97 oranda olmuştur. Derinlik arttıkça ışık noksanlığı gibi durumlardan dolayı çimlenme yüzdeleri azalmıştır (Yılmaz ve Aksoy, 2007). Kanyaş (*Sorghum halepense*) için 2, 5, 10, 20 ve 25 cm derinlikler değerlendirildiğinde, en iyi çıkış 10 cm derinlikte, sürgün verimi ise 5 cm derinlikte en yüksek bulunmuştur (Yazlık ve Üremiş, 2015). Çeti (*Prosopis farcta*) bitkisinin tohumları farklı derinliklerde (1, 3, 5, 7, 10, 12 ve 15 cm) ekildiğinde en iyi çıkış 3 ve 5 cm derinlikte %100 oranında olmuştur. Sonrasında derinlik arttıkça çıkış oranları azalmıştır (Şin ve ark., 2018).

Çalışmada elde edilen verilere dayanarak, şu sonuca varabiliriz:

Abiyotik faktörler bitki türlerine göre çimlenmeyi tetikleyebilir ya da engelleyebilirler. Tohum çimlenmesi ve gelişim biyolojilerine etki eden bu faktörler; sıcaklık, ışık, pH, tuz ve toprak derinliğidir.

Bu yabancı otlar geniş sıcaklık aralıklarında kolaylıkla çimlenip gelişebildiğinden tüm üretim sezonu boyunca bulunabilirler fakat çimlenebildikleri sıcaklık aralığı dışında üretim mümkünse erken ya da geç ekim de yapılarak bu yabancı otun zararından kültür bitkisinin etkilenmesi önlenebilir.

Tuz oranı arttıkça yabancı otların çimlenmesinde ciddi boyutta azalma görülmüştür bu sebeple kültür bitkisinin tolere edebildiği tuz oranının fazla olduğu topraklarda yetiştiricilik yapılabilir.

Her iki yabancı ot türü 0-10 cm toprak derinliğinde bitki çıkışı sağlayabildiğinden, bu yabancı otlarla mücadelede derin sürüm yapılması popülasyonlarını azaltabilir.

Çimlenme üzerine etki eden abiyotik faktörlerin etkisi hakkında daha çok bilgi sahibi olmak için, yabancı ot türlerinin biyolojilerinin incelenerek yayılım gösterebileceği

alanların tespiti için ve en önemlisi yabancı otların biyolojisini belirleyerek etkili entegre yabancı ot yönetimine katkıda bulunmak için araştırma hatlarını genişletmeyi önerebiliriz.

KAYNAKLAR

Ağaoğlu, Y.S., Çelik, H., Çelik, M., Fidan, Y., Gülşen, Y., Günay, A., Halloran, N., Köksal, A.İ. ve Yanmaz, R., 1997. Genel Bahçe Bitkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No:4, 369 s.

Akıncı, S., Akıncı, İ.E., 2011. Nikelin Ispanakta (*Spinacia oleracea*) çimlenme ve bazı fide büyüme parametreleri üzerine etkisi. **Ekoloji, 20**(79), 69-76.

Akkuzu, E., Mengü, G.P., 2012. Evaluation of irrigation system performance of water user associations in Lower Gediz Basin using comparative performance indicators. **Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 49**(2), 149-158.

Almansouri, M., Kinet, J.M., Lutts, S., 2001. Effect of salt and osmotic stresses on germination in durum wheat (*Triticum durum* Desf.). **Plant and Soil, 23,** 243-254.

Alp, A., Çelik, S., & Kaya, B., 2017. Determination Of Competition Capacity Of Local Karacadağ And Osmancık-97 Rice Variety Against Some Weeds. **Bangladesh Journal of Botany, 46**(3), 857-864.

Al-Snafi, A.E., 2017. Medical importance of *Datura fastuosa* (Syn: *Datura metel*) and *Datura stramonium*-A review. **IOSR Journal of Pharmacy, 7**(2), 43-58.

Ateş, E., Üremiş, İ., 2021. Bazı Fiziksel ve Kimyasal Dormansi Kırma Yöntemlerinin *Sinapis arvensis* L.(Yabani Hardal) Tohumlarına Karşı Etkinliğinin Belirlenmesi. **Turkish Journal of Weed Science, 24**(2), 91-107.

Attucci, S., Carde, J.P., Raymond, P., Saint-Ges, V., Spiteri, A., Pradet, A., 1991. Oxidative phosphorylation by mitochondria extracted from dry sunflower seeds. **Plant physiology, 95**(2), 390-398.

Bai, P., Ruan, C., Huang, M., Wang, J., 2011. Research of salt tolerance in *Datura stramonium* L. Acta Agriculturae Boreali-Occidentalis Sinica, 07.

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

Barnea, A., Yom-Tov, Y., Friedman, J., 1990. Differential germination of two closely related species of Solanum in response to bird ingestion. **Oikos,** 222-228.

Baskin, C.C., Baskin J.M., 2001. Seeds ecology, biogeography, and evolution of dormancy and germination. - Academic Press, San Diego. 666 pp. Paperback. ISBN 0-12-080263-5.

Baskin, J.M., Baskin, C.C., 1988. Germination ecophysiology of herbaceous plant species in a temperature region. **Am. J. Bot., 75,** 286-305.

Baskin, J.M., Baskin, C.C., 1988. Role of temperature in regulating the timing of germination in *Portulaca oleracea*. **Canadian Journal of Botany, 66**, 563-567.

Baskin, J.M., Baskin, C.C., 1998. Seeds: ecology, biogeography and evolution of dormancy and germination. Academic Press, San Diego, Calif., U.S.A.

Belderrok, B., 1968. Seed dormancy problems in cereals. **Field Crop Abstr, 21**, 203–211.

Benvenuti, S., 1995. Soil light penetration and dormancy of Jimsonweed (*Datura stramonium*) seeds. **Weed Sci., 43,** 389-393.

Benvenuti, S., Macchia, M., 1995. Hypoxia effect on buried weed seed germination. **Weed Res. 35**, 343-351.

Berkov, S., Zayed, R., Doncheva, T., 2006. Alkaloid patterns in some varieties of *Datura stramonium*. **Fitoterapia, 77**(3), 179-182.

Bewley, J.D., 1997a. Seed germination and dormancy. **The Plant Cell, 9**(7), 1055.

Bewley, J.D., 1997b. Breaking down the walls—a role for endo-β-mannanase in release from seed dormancy? **Trends in Plant Science, 2**(12), 464-469

Bewley, J.D., Black, M., 1994. Seeds: Physiology of development and germination. New York, 445-447.

Bithell, S.L., McKenzie, B.A., Bourdot, G.W., Hill, G.D., Wratten, S.D., 2002. Germination requirements of laboratory stored seeds of *Solanum nigrum* and *Solanum physalifolium*. **New Zealand Plant Protection, 55**, 222-227.

Bouwmeester, H.J., Karssen C.M., 1993. Seasonal periodicity in germination of seeds of *Chenopodium album* L. **Annals of Botany, 72**, 463–473.

Boyraz, M., Korkmaz, H., Durmaz, A., 2019. Tohumda dormansi ve çimlenme. **Black Sea Journal of Engineering and Science, 2**(3), 92-105.

Bozdoğan, O., Karaman, Y., Tursun, N., 2019. Farklı sıcaklık ve karbondioksit değerlerinin bazı yabancı otların çimlenme oranlarına ve sürelerine etkisi. **Türkiye Herboloji Dergisi, 22**(2), 175-184.

CABI, 20 Kasım, 2019. Invasive Species Compendium. **https://www.cabi.org/isc/datasheet/117232**, Ekim 2022.

Casal, J.J., Smith, H., 1989. The function, action and adaptative significance of phytochrome in light-grown plants. **Plant Cell Environ., 12,** 855-862.

Chadoeuf, R., Barralis, G., Lonchamp, J.P., 1984. Evolution of the seed potential of annual weeds in cultivated soil. In Comptes rendus du 7ème colloque international sur l'écologie, la biologie et la systématique des mauvaises herbes, pp. 63-70, COLUMA/EWRS.

Chauhan B.S., Johnson D.E., 2010. The role of seed ecology in improving weed management strategies in the tropics. **Adv. Agron., 105**, 221–262.

Clark, A., 2007. Managing cover crops profitably. 3rd Ed. Sustainable Agriculture Network Handbook Series Book 2. National Agricultural Laboratory, Beltsville, MD.

Clark, W.M., Lubs, H.A., 1915. Hydrojen Electrode Potentials of Phthalate, Phosphate and Borate Buffer Mixtures. Jour. Biol. Chem., XXV:479-510.

Costea, M., 1998. Monograph of the genus Amaranthus L. in Romania. Ph.D. diss., University of Bucharest, College of Biology, Bucharest, Romania. 210 pp.

Cramer, H.H., 1967. Plant protection and world crop production (Vol. 24). Leverkusen: Bayer.

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

Çavuşoğlu, K., Kılıç, S., Kabar, K., 2007. Tuzlu (NaCl) koşullar altındaki tohum çimlenmesi, fide büyümesi ve yaprak anatomisi üzerine triakontanol ön uygulamasının etkileri. **Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi, 2**(2), 136-145.

Çelik, B., Tetik, N., Kulcan Arslan, A., Gübrük, H., 2017. İt Üzümünün (*Solanum nigrum*) Fizikokimyasal Özellikleri. **Bahçe, 46** (1), 291-296.

Dadaşoğlu, E., Ekinci, M., 2013. Farklı sıcaklık dereceleri, tuz ve salisilik asit uygulamalarının fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) tohumlarında çimlenme üzerine etkisi. **Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 44**(2), 145-150.

Daşgan, H.Y., Koç, S., 2009. Evaluation of Salt Tolerance in Common Bean Genotypes by Ion Regulation and Searching for Screening Parameters. **Journal of Food, Agriculture Environment, 7**(2), 363-372.

Dekker, J., 1999. Soil weed seed banks and weed management. **Journal of Crop Production, 2**, 139–166.

Del Monte, J.P., Tarquis, A.M., 1997. The role of temperature in the seed germination of two species of the *Solanum nigrum* complex. **Journal of Experimental Botany, 48**(12), 2087-2093.

Demir, T.D., 2014. Türkiye'de yayılış gösteren *Globularia* L.(Globulariaceae) türlerinin tohum morfolojisi (Master's thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü).

Doğan, H., 17 Eylül, 1768. *Solanum luteum* (Damat Sirkeni). Kocaeli Bitkileri. **https://kocaelibitkileri.com/solanum-luteum**, Ekim 2022.

Dong, H., Ma, Y., Wu, H., Jiang, W., Ma, X., 2020. Germination of *Solanum nigrum* L.(Black nightshade) in response to different abiotic factors. Planta Daninha, 38.

Ehrenshaft, M., Brambl, R., 1990. Respiration and mitochondrial biogenesis in germinating embryos of maize. **Plant Physiology, 93**(1), 295-304.

Emek, Y., Erdağ, B., 2012. Kritik tehlike altındaki endemik bitki *Rhaponticoides mykalea* (Hub.-Mor.)'nın in vitro tohum çimlenmesi üzerine araştırmalar. **Nevşehir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 20**(3), 118-125.

Ertekin, İ., Yılmaz, Ş., Atak, M., Can, E., Çeliktaş, N., 2017. Tuz stresinin bazı yaygın fiğ (*Vicia sativa* L.) çeşitlerinin çimlenmesi üzerine etkileri. **Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 22**(2), 10-18.

Esendal, E., Kevseroğlu, K., Aytaç, S., Özyazıcı, G., 2000. Değişik azot dozlarının Samsun çevresinde doğal floradan toplanan Datura (*Datura stramonium* L.) bitkilerinin önemli bitkisel özelliklerine etkisi. **Turk J Agric For., 24**(3), 333-9.

Essa, T.A., 2002. Effect of salinity stress on growth and nutrient composition of three soybean (*Glycine max* L. Merrill) cultivars. **Journal of Agronomy and Crop Science, 188,** 86-93.

Fageiry, K.A., 1987. Weed control in soybean (*Glycine max*) in Vertisols of Sudan. **International Journal of Pest Management, 33**(3), 220-223.

Finch Savage, W.E., Leubner Metzger, G., 2006. Seed dormancy and the control of germination. **New Phytologist, 171**(3), 501-523.

Frost, R.A., 1971. Aspects of the comparative biology of the three weedy species of Amaranthus in southwestern Ontario. Ph.D. Thesis, University of Western Ontario, London, ON. 643 pp.

Gaire, B.P., Subedi, L., 2013. A review on the pharmacological and toxicological aspects of *Datura stramonium* L. **Journal of Integrative Medicine, 11**(2), 73-79.

Ganesh, S., Radha, R., Jayshree, N., 2015. A review on phytochemical and pharmacological status of Datura fastuosa linn. **International Journal of Multidisciplinary Research and Development, 2**(4), 602-605.

Gentili, R., Ambrosini, R., Montagnani, C., Caronni, S., Citterio, S., 2018. Effect of soil pH on the growth, reproductive investment and pollen allergenicity of *Ambrosia artemisiifolia* L. **Frontiers in plant science, 9**, 1335.

George, D.W., 1967. High-temperature seed dormancy in wheat (*Triticum aestivum* L.). **Crop Sci., 7,** 249–253.

Ghorbani, R., Seel, W., Leifert, C., 1999. Effects of environmental factors on germination and emergence of *Amaranthus retroflexus*. **Weed Science, 47**(5), 505-510.

Givelberg, A., Poljakoff-Mayber, A., Kleifeld, Y., 1984. Germination of *Solanum nigrum* seeds of a local variety. **Hassadeh, 65**(1), 178-181.

Godinho, I., 1984. Les définitions d'‘adventicee’et de ‘mauvaise herbee’. **Weed Research, 24**(2), 121-125.

Gönen, O., 1999. Çukurova Bölgesi Yazlık Yabancı Ot Türlerinin Çimlenme Biyolojileri ve Bilgisayar İle Teşhise Yönelik Morfolojik Karakterlerinin Saptanması. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Adana.

Güneş, A., Alpaslan, M., İnal, A., 2000. Bitki Besleme ve Gübreleme. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 1514, Ders Kitabı: 467, 576.

Hagood, E.S., Bauman, T.T., Williams, J.L., Schreiber, M.M., 1981. Growth analysis of soybeans (*Glycine max*) in competition with jimsonweed (*Datura stramonium*). **Weed Science, 29**(4), 500-504.

Haramoto, E.R., Gallandt, E.R., 2004. Brassica cover cropping for weed management: A review. **Renewable Agriculture and Food Systems, 19,** 187–198.

Hermann, K., Meinhard, J., Dobrev, P., Linkies, A., Pesek, B., Heß, B., LeubnerMetzger, G., 2007. 1-Aminocyclopropane-1-carboxylic acid and abscisic acid during the germination of sugar beet (*Beta vulgaris* L.): a comparative study of fruits and seeds. **Journal of Experimental Botany, 58**(11), 3047-3060.

Hilhorst, H.W.M., Karssen, C.M., 1992. Seed dormancy and germination: the role of abscisic acid and gibberellins and the importance of hormone mutants. **Plant Growth Regulation, 11**, 225–238.

Holm, R.E., 1972. Volatile metabolites controlling weed germination in soil. **Plant Physiol., 50,** 293-297.

Jauzein, P., 1989. Photosensibilite des bromes annuels (*Bromus* L. spp.). **Weed Research, 29**(1), 53-63.

Karakurt, H., Aslantaş, R., Eşitken, A., 2010. Tohum çimlenmesi ve bitki büyümesi üzerinde etkili olan çevresel faktörler ve bazı ön uygulamalar. **Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 24**(2), 115-128.

Karssen, C.M., 1982. Seasonal patterns of dormancy in weed seeds. pp. 243–270*in* Khan, A.A. (Ed.) The physiology and biochemistry of seed development, dormancy and germination. Amsterdam, Elsevier Biomedical Press

Katembe, W.J., Ungar, I.A., Mıtchell, J.P., 1998. Effect of salinity on germination and seedling growth of two Atriplexspecies (Chenopodiaceae). **Annals of Botany, 82**(2), 167-175.

Keeley, P.E., Thullen, R.J., 1983. Influence of planting date on the growth of black nightshade. **Weed Science, 31**, 180–184.

Kınzel, W., 1926. Frost und licht, neue tabellen. Fugen Ulmer, Stuttgart.

Kigel, J., 1994. Development and ecophysiology of Amaranths. Pages 39–73 in O. Paredes-Lopez, ed. Amaranth: biology, chemistry and technology. CRC Press, Boca Raton, FL.

Koch, W., Bischof, F., 1982. Weed problems in irrigation schemes in the Sudan.

Kuşvuran, Ş., 2010. Kavunlarda Kuraklık ve Tuzluluğa Toleransın Fizyolojik Mekanizmaları Arasındaki Bağlantılar. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 355s.

Lacey, A.J., 1985. Weed Control. In Pesticide application: principles and practice, P.T. Haskell (ed),456-85. Oxford: Oxford University Press

Li, H., Kolluri, S.K., Gu, J., Dawson, M.I., Cao, X., Hobbs, P.D., Lin, B., Chen, G., Lu, J., Lin, F., 2000. Cytochrome C Release and Apoptosis Induced by Mitochondrial Targeting of Nuclear Orphan Receptor TR3. **Science, 289,** 1159–1164.

Liu, K., Baskin, J.M., Baskin, C.C., Bu, H., Du, G., et al. 2013. Effect of Diurnal Fluctuating versus Constant Temperatures on Germination of 445 Species from the Eastern Tibet Plateau. **Plos One 8**(7), e69364.

McHughen, A., Holm, F., 1991. Herbicide resistant transgenic flax field test: agronomic performance in normal and sulfonylurea-containing soils. **Euphytica, 55**(1), 49-56.

Miraldi, E., Masti, A., Ferri, S., Comparini, I.B., 2001. Distribution of hyoscyamine and scopolamine in *Datura stramonium*. **Fitoterapia, 72**(6), 644-648.

Morohashi, Y., Bewley, J.D., 1980. Development of mitochondrial activities in pea cotyledons during and following germination of the axis. **Plant Physiol., 66,** 70-73.

Moud, M., Maghsoudi, K., 2008. World J. of **Agricultural Sciences, 4**(3), 351-358.

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

Özdemir, A., Kahraman, S., 2015. Toprak bilgisi ve bitki besleme. Website: **http://www. kitapark. com/pdf/toprak-bilgisi-ve-bitkibesleme.pdf.** [accessed 29.06.2022].

Özdemir, Ç., Doğan, I., 2020. Kayseri İli Çerezlik Kabak Ekiliş Alanlarında Görülen Yabancı Otların Tespiti. **Turkish Journal of Weed Science, 23**(1), 74-80.

Özkurt, M., 2008. Polygonum cognatum Meissn. (Madımak) Tohumlarının Çimlenme Biyolojisi ve Klonları Arasındaki Genetik Çeşitliliğin Belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Tokat.

Parsons, W.T., 1973. Noxious weeds of *Victoria*. pp. 251-275, Inkata Press, Melbourne & Sydney.

Raymond, P., Al-Ani, A., Pradet, A., 1985. ATP production by respiration and fermentation, and energy charge during anaerobiosis and aerobiosis in twelve fatty and starchy germinating seeds. **Plant Physiol., 79,** 879-884.

Reisman-Berman, O., Kigel, J., Rubin, B., 2011. Dormancy patterns in buried seeds of *Datura ferox* and *D. stramonium*. **Can J Bot., 69**(1), 173-179.

Rezvani, M., Fani Yazdi, S., 2013. Factors affecting seed germination of black nightshade (*Solanum nigrum*). **Acta Botanica Hungarica, 55**(3-4), 397-408.

Roberts, E.H., Totterdell, S., 1981. Seed dormancy in Rumex species in response to environmental factors. **Plant, Cell & Environment, 4**(2), 97-106.

Roberts, H.A., Lockett, P.M., 1978. Seed dormancy and field emergence in *Solanum nigrum* L. **Weed Research, 18,** 231– 241.

Sadeghian, S.Y., Yavari, N., 2004. Effect of water deficit stress on germination and early seedling growth in sugar beet. **Journal of Agronomy and Crop Science, 190,** 198- 144.

Scopel, A.L., Ballaré, C.L., Radosevich, S.R., 1994. Photostimulation of seed germination during soil tillage. **New Phytologist, 126**(1), 145-152.

Seo, M., Nambara, E., Choi, G., Yamaguchi, S., 2009. Interaction of light and hormone signals in germinating seeds. **Plant Mol. Biol., 69,** 463-472.

Soriano, A., Sánchez, R.A., Eilberg, B.D., 1964. Factors and processes in the germination of *Datura ferox* L. **Canadian Journal of Botany, 42**(9), 1189-1203.

Soufi, Z., 1988. Les principales mauvaises herbes des vergers dans la région maritime de Syrie. **Weed Research, 28**(4), 199-206.

Stoller, E.W., Wax, L.M., 1973. Periodicity of germination and emergence of some annual weeds. **Weed Science, 21**(6), 574-580.

Strand, E., 1980. A seed dormancy index for selection of cereal cultivars resistant to preharvest sprouting. **Cereal Res Commun., 8,** 219–223.

Şin, B., Kadıoğlu, İ., Altuntaş, G., Kekeç, M., Kazankıran, T., 2018. Çeti [*Prosopis farcta* (Banks & Sol.) J.F. Mac.]'nin tohum çimlenme biyolojisinin araştırılması. **Turkish Journal of Weed Science, 21**(1), 53-60.

Taab, A., Andersson, L., 2009. Seasonal changes in seed dormancy of *Solanum nigrum* and *Solanum physalifolium*. **Weed Research, 49**, 90–97.

Talaka A., Rajab Y.S., 2013. Weed Biology and Ecology: - A Key to Successful Weed Management and Control. **IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science (IOSR-JAVS)** 2(3), 11-14, e-ISSN: 2319-2380, p-ISSN: 2319-2372.

Taştan, B., Erçiş, A., Yıldırım, A., 1993. Yapışkan otu (*Galium tricornutum* Dandy)'nun biyolojik ve çıkış özellikleri üzerine araştırmalar. **Bitki Koruma Bülteni, 33**(1-2): 8-14.

Terry, P.J., 1983. Some common crop weeds of West Africa and their control. Some common crop weeds of West Africa and their control.

Tursun, A., Dayısoylu, K., Tursun, N., 2015. Tıbbi olarak kullanılan bazı yabancı ot tohumlarının çimlenmeleri üzerine farklı uygulamaların etkileri. **KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi, 18**(4), 48-54.

Uyanık, E., Eliçabuk, H., Serinken, M., 2011. *Datura stramonium* zehirlenmesine bağlı deliryum: Olgu sunumu. **Çağdaş Tıp Dergisi, 1**(2), 67-70.

Uygur, F.N., 1985. Investigation on importance of weed problem considering weed species especially *Cynodon dactylon* (L.) Pers, and *Sorghum halepense* (L.) Pers. in Cukurova Region. PLITS, 1985/3 (5), Stuttgart, pp: 169s.

Üremiş, İ., Uygur, F.N., 1999. Minimum, optimum and maximum germination temperatures of some important weed species in the Çukurova region of Turkey. **Türkiye Herboloji Dergisi, 2(**2), 1-12.

Üremiş, İ., 1999. Çukurova Bölgesi Ekim Alanlarında Topraktaki Tohum Rezervi Ve Bunun Yabancı Otlanma İle Arasındaki İlişkilerin Saptanması. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Adana.

Üremiş, İ., Uygur, F.N. 2002. Toprak içerisinde farklı derinlikte bulundurulan bazı yabancı ot tohumlarının canlılık oranlarının zaman içerisinde değişimi. **Türkiye Herboloji Dergisi, 5**(1), 23-24.

Üremiş, İ., Uygur, F.N., 1999. Çukurova Bölgesindeki önemli bazı yabancı ot tohumlarının minimum, optimum ve maksimum çimlenme sıcaklıkları. **Türkiye Herboloji Dergisi, 2** (2) 1-12.

Vegis, A., 1963. Climatic control of germination, bud break and dormancy. In: Environmental control of plant growth, ed. Evans, L. T. pp. 265-287. Academic Press, New York.

Vegis, A., 1964. Dormancy in higher plants. **Ann Rev Plant Physiol., 15,** 185–224

Vencill, W. K. (2002). Herbicide handbook (No. Ed. 8). Weed Science Society of America.

Watt, M. S., Whitehead, D., Mason, E. G., Richardson, B., Kimberley, M. O., 2003.The influence of weed competition for light and water on growth and dry matter partitioning of young *Pinus radiata*, at a dry land site. **For. Ecol. Manag., 183,** 363–376.

Yang, Q. H., Wei, X., Zeng, X. L., Ye, W. H., Yin, X. J., Zhang-Ming, W., Jiang, Y. S., 2008. Seed biology and germination ecophysiology of Camellia nitidissima. **Forest Ecology and Management, 255**(1), 113-118.

Yay, Ö.D., 2015. Edirne ili ayçiçeği ekim alanlarında görülen önemli yabancı ot türleri, yoğunlukları ve rastlanma sıklıklarının belirlenmesi. Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Yükseklisans Tezi, Tekirdağ.

Yazlık, A., Üremiş, İ., 2015. Kanyaş [(*Sorghum halepense* (L.) Pers.]'ın tohum ve rizom biyolojisine yönelik çalışmalar.

Yergin Özkan, R., Tepe, I., 2007. Geniş yapraklı pıtrak (*Turgenia latifolia* (L.) Hoffm.) tohumlarının çimlenme fizyolojisi ve bazı çıkış özelliklerinin belirlenmesi. **Türkiye Herboloji Derg., 10**(2), 18-29.

Yıldız, M., Cenkci, S., Kargıoğlu, M., 2008. Effects of salinity, temperature, and light on seed germination in two Turkish endemic halophytes, *Limonium iconicum* and *L. lilacinum* (Plumbaginaceae). **Seed Science and Technology, 36**, 646–656.

Yilmaz, D. D., Aksoy, A., 2007. Physiological effects of different environmental conditions on the seed germination of *Rumex scutatus* L. (Polygonaceae). **Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 23**(1-2), 24-29.

Zhou, J. K., Deckard, E. L., Ahrens, W. H., 2005. Factors affecting germination of hairy nightshade (*Solanum sarrachoides*) seeds. **Weed Sci., 53,** 41-45.

Zimdahl, R. L., Moody, K., Lubigan, R. T., Castin, E. M. 1988. Patterns of weed emergence in tropical soil. **Weed Science, 36**(5), 603-608.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı, Soyadı **:** Ayşegül KOCATAŞ

Uyruğu **:** Türkiye (TC)

EĞİTİM

Derece	**Kurum**	**Mezuniyet Tarihi**
Lisans	Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi	2018
Lise	Nene Hatun Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi	2013

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	**Kurum**	**Görev**
2021- …	Tarım Kredi Kooperatifleri	Ziraat Mühendisi
2018-2021	Melikgazi Belediyesi	Büro Personeli

YABANCI DİL

İngilizce