

**T.C.  
HARRAN ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**SALİSİLİK ASİDİN SOYA (*Glycine max.* L. merr.) TOHUMLARININ  
ÇİMLENME VE GELİŞİMİNE ETKİSİ**

**Ayşe TURA**

**BIYOLOJİ ANABİLİM DALI**

**ŞANLIURFA  
2019**

Dr. Öğr. Üyesi Mahmut DOĞAN danışmanlığında, Ayşe TURA'nın hazırladığı "Salisilik Asidin Soya (*Glycine max.* L. merr.) Tohumlarının Çimlenme ve Gelişimine Etkisi" konulu bu çalışma 26/06/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

İmza

Danışman : Dr. Öğrt. Üyesi Mahmut DOĞAN



Üye : Prof. Dr. Ahmet Zafer TEL



Üye : Dr. Öğrt. Üyesi Göksel SEZEN



**Bu Tezin Biyoloji Anabilim Dalında Yapıldığını ve Enstitümüz Kurallarına Göre Düzenlendiğini Onaylarım**

**Doç. Dr. İsmail HİLALİ**  
Enstitü Müdürü

**Bu Çalışma HÜBAP Tarafından Desteklenmiştir.**

**Proje No: 18015**

**Not:** Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

# İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET .....	i
ABSTRACT .....	ii
TEŞEKKÜR .....	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	iv
1.GİRİŞ .....	1
2.ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR .....	5
3.MATERYAL ve YÖNTEM .....	8
4.ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA .....	12
4.1.Tartışma .....	15
5. SONUÇ ve ÖNERİLER .....	18
5.1.Öneri .....	19
6. KAYNAKLAR .....	20
ÖZGEÇMİŞ .....	23

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### SALISİLİK ASİDİN SOYA (*Glycine max.* L. merr.) TOHUMLARININ ÇİMLENME VE GELİŞİMİNE ETKİSİ

Ayşe TURA

Harran Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Mahmut DOĞAN

Yıl: 2019, Sayfa: 23

Yapılan bu çalışmada soya (*Glycine max.*) L. merr. tohumları salisilik asitin farklı konsantrasyonlarıyla (% 0.25, % 0.50, % 0.75 ve 1.0 mM) muamele edilmiştir. Muamele sonucunda çimlenen soya tohumlarında yapılan analizler sonucunda salisilik asidin soya tohumlarının çimlenme ve gelişme üzerine önemli etkisi gözlenmiştir. Salisilik asit çimlenme ile kök (cm), gövde, yaprak büyümesine, klorofil, MDA ve prolin miktarlarında pozitif yönde bir etki yaptığı belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre salisilik asitin (% 0.75 ve 1.0 mM) dozları soya tohumlarının büyüme ve gelişmesine önemli yararlar sağladığı sonucuna varılmıştır.

**ANAHTAR KELİMELELER:** salisilik asid, soya, MDA, gelişim

## ABSTRACT

MScThesis

### THE EFFECT OF SALICYLIC ACID ON THE GERMINATION AND DEVELOPMENT OF SOYBEAN (*Glycine max.* L. merr.) SEEDS

Ayşe TURA

Harran University  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Department of Biology

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Mahmut DOĞAN  
Year: 2019, Page: 23

In this study, soybean (*Glycine max.*) L. merr. seeds were treated with different concentrations of salicylic acid (0.25%, 0.50%, 0.75% and 1.0 mM). As a result of the analysis of the germinated soybean seeds as a result of the treatment, a significant effect of salicylic acid on germination and growth of soybean seeds was observed. Salicylic acid has a positive effect on root (cm), stem, leaf growth, chlorophyll, MDA and proline content by germination. According to the results, it was concluded that the doses of salicylic acid (0.75% and 1.0 mM) provide important benefits for the growth and development of soybean seeds.

**KEY WORDS:** salicylic acid, soybean, MDA, development

## TEŞEKKÜR

Bu araŐtırmanın hazırlanmasında, yürütülmesinde ve sonuçlanmasındaki yardımlarından dolayı danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Mahmut Doğan'a teŐekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans döneminin tüm zamanlarında yardımlarını esirgemeyen, her zaman hoşgörölü davranan sevgili eŐim Ümit Tura'ya ve minik kızım Aden Nil Tura'ya en içten sevgilerimle teşekkür ederim.



## ŞEKİLLER DİZİNİ

	<b>Sayfa No</b>
Şekil3. 1.Soya tohumlarının iklim dolabında çimlenme aşaması	10
Şekil3. 2: Çimlenen soya tohumuna örnek	10
Şekil3. 3: Soya fidelerini perlit ortamda büyümesi	11
Şekil 3. 4: İklim odasında yetişen soya bitkileri	11



## SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

%	Yüzde
°C	Santigram
G	Gram
H <sub>2</sub> O	Su
MG	Miligram
MI	Mililitre
Mm	Milimetre
MR-VP	Metil kırmızı göstergesi
NA	Nalidixicacid
NaCl	Sodyum klorit
O <sub>2</sub>	Oksijen
A	Alfa
Mm	Mikrometre
MDA	Melondialdehit
DNP	Dinitrinofenol



## 1.GİRİŞ

Dünya nüfusundaki sürekli artış insanoğlunun gıda ihtiyacını arttırmaktadır. Buna bağlı olarak kısa sürede maksimum verim elde edebilmek için bilim insanları bu alanda çalışmalarını sürdürmektedir. Gelişmekte olan teknoloji ve bilim her gün ileri gitmektedir. Buna bağlı olarak tarımda teknoloji ve bilimin ışığında ilerleme göstermektedir. Güneş ışığının yetersiz kaldığı yerlerde yapay güneş ışığı, yağmur görmeyen kurak arazilerde su sistemleri bunlara örnektir. Bazı durumlarda ise bitkinin toprakta bulamadığı organik maddeleri kimyasal takviyelerle gidermemize neden olur. Bu takviyeler sonuç olarak bitkinin ihtiyacına cevap verir ve bitkiden alınan verim artar.

Dünya nüfusu besin olarak en çok kullanılan hemen hemen 30 bitki grubu arasında en önemlileri tahıllar, endüstri bitkileri, sebzeler, meyve ağaçları ve baklagillerdir. Dünya florasında tahmini 250 bin bitki türünün var olduğu ancak bunlardan 3000 türün besin değeri içerdiği bildirilmektedir (Babaoğlu, 1998).

Soya fasulyesi Fabales takımı, Fabaceae familyasına ait olan tek yıllık bir bitkidir. Soya fasulyesi, köklerindeki toprağın serbest azotunu bağlayabilen *Rhizobiumjaponicum* bakterinin olması nedeniyle kendi besin ihtiyacını karşılamaya beraber toprağı da azotça zenginleştirerek tarımsal açıdan büyük fayda sağlayan bir kültür bitkisi olmuştur (Anaç ve Ertürk, 2003).

Dünya da baklagiller arasında önemli bir yerde olan soyanın, unu ve küspesi protein yönünden zengindir. Soya unu ve soya küspesi, soyanın yağı çıkarıldıktan sonra elde edilir ve gıda sanayilerinde kullanılır. Soya tohumları % 40- 45 aralığında protein ile % 18-20 oranında yağ ihtiva eder. En fazla üretilen yağ, soya yağı olmakla beraber en fazla kullanılan soya küspesi de yem sanayilerinde ilk sırada yer alır. Soya bitkisi yüksek protein içermesi dışında lif, magnezyum ve kalsiyumda bulundurur. Fazla sayıda vitamin, değerli aminoasit içermesi ve organik madde ile toprağı azot sağlayan bir bitki olması sebebiyle değerlidir (Öner, 2006).

Soya fasulyesi (*Glycine max* L.) Merill 5000 yıl önce Doğu Asya ovalarında keşfedilmiştir. Doğu Asya Ülkelerinin önemli tarımsal ürünleri olması ile bölge halkının değerli besin kaynağı olmuştur. Uzakdoğu dışında pek bilinmeyen soya 20. Yy da değer kazanıp dünyanın birçok bölgesine yayılmıştır ve soya üretimi önemli bir yere sahip olmuştur.

Soya bitkisinin, ülkemizde ilk kez Karadeniz bölgesinde besinsel amaçla ana ürün olarak tarımı 1.Dünya Savaşı zamanında yapılmıştır (İlisulu, 1983; İşler ve Coşkan, 2009).

2. Ürün projesi amacıyla Ege ile Akdeniz bölgelerinde üretilmeye başlanılan soyanın tarımı daha çok Çukurova Bölgesinde yapılmaktadır. Verilere göre Adana ile Osmaniye şehirleri, Türkiye de soya üretiminin %80-85'ini karşıladığı belirtilmiştir (Nazlıcan, 2006).

Günümüzde kalkınmış ülkelerin piyasasında, soyanın birçok sanayi ürünü bulunmaktadır. Bunlar başlıca soyanın sütü, soya filizi, peyniri, sosu, dondurması, eti ile unundan, mürekkebi, benzini gibi sayılabilecek soyanın sanayi ürünlerinden bazılarıdır. Yakın zamanda ülkemiz de artık ithal soyalı paket ürünleri raflarda bulmaktadır. En önemlisi de gıda sanayi ürünlerinden faydalanmak, yetersiz, düzensiz ve sağlıksız beslenme sorunları olan Türk insanları için uygun bir seçimdir.

Yapılan araştırmaya göre; 175 bin tonuyla ilk sırada soya yağı, 1,5 milyon ton ise soyalı ürünlerin ülkemize ithalat edilmesiyle, soyanın artık tüketimi giderek çoğaldığını ve alışkanlıklar arasına girdiğini belirlemektedir. Soya, hem verimli hem de yararlı bir baklagil bitkisidir. Ekilen toprağa azot vererek, diğer ekim zamanında ekilecek olan ürünün verimini çoğaltır ve gübreden tasarruf kazandırır. Bu sebeple ekim nöbeti amaçlı bitkiler arasında yer alır (Nazlıcan, 2006).

Bitkiler, büyüme ile gelişmeyi negatif yönde etkileyen, bitkinin kalitesi ile miktarının azalmasına sebep olan pek çok abiyotik stres gruplarını yok etmek ve

uygun olmayan koşullarda canlılığını devam ettirebilmek için değişik adaptasyon mekanizmaları oluşturmuşlardır (Kuşvuran ve ark. 2010).

SA'nın strese cevapta önemli bir sinyal molekül olduğu ve stres koşullarındaki etkiyi azalttığı incelenmiştir (Kang G ve ark.). Salisilik asid aromatik bir halkaya sahip olan bir hidrosil grubu olan veya onun bir benzerini taşıyan bitki fenoliklerinin bir grubudur. Son yıllarda yürütülen araştırmalarda salisilik asidin diğer fenolik bileşikler gibi, bitkinin büyümesinde gelişmesinde ve başka organizmlarla etkileşimlerinde esas görev aldığı düşüncesi meydana gelmiştir (Harborne, 1980). Fizyolojik olayların düzenlenmesinde asıl görev yapan SA bitkilerde, fenolikbileşikli içsel olan büyüme düzenleyicisidir (Mikolajczyk ve ark., 2000). Salisilik asit ile yapılan birçok araştırmada bitkisel sistemler üzerinde fizyolojik ve biyokimyasal rolü çalışmalar ile ortaya konmuştur (Raskin, 1992).

Sentetik salisilik asidin bilinene göre ilk ticari üretimi 1874 yılında Almanya'da yapılmıştır. Doğal bitkisel ürün olmayan asetil salisilik asidin ticari ismi olan aspirin, 1898 yılında ilk defa Almanya'da Bayer şirketi tarafından meydana getirilmiş ve az bir zamanda dünyanın en fazla satılan ilacı olmuştur. Tıbbi etki derecesi günümüzde hala tartışılan salisilik asit, en basit soğuk algınlığından en ağır kalp rahatsızlıklarına kadar pek çok hastalığın tedavisine yön vermektedir (Raskin, 1995).

Salisilik asit bitkiye uygulandıktan sonra aynı koşullarda yetişen bitkiye göre daha verimli duruma geldiği yapılan birçok çalışmada görülmektedir. Örneğin, salisilik asidin, tuz stresi altındaki buğdayda büyüme ve verimi arttırdığı (Arfan ve ark. 2007), toprağa uygulamanın hem normal hem de tuzlu koşullarda mısır bitkisi gelişimini arttırdığı (Güneş ve ark. 2007) belirtmektedir. SA'in köklenme üzerinde meydana gelen etki mekanizması şimdiye kadar tam net olarak anlaşılamamıştır. Ama, diğer fenolik bileşiklerin köklenme sürecindeki meydana gelen etkilerine benzer etkide olduğu inanılmaktadır (De Klerk ve ark. 1997). SA'in stres altında bulunan bitkide fotosentez ile bitki büyümesi üzerinde yararlı etkileşimde bulunduğu da aktarılmaktadır (Gomez ve ark.,1993).

Soya üzerine ürün kalitesinin iyileştirilmesi ve sınırlı tarım alanlarından mümkün olduğunca en fazla verimin olması için sürekli çalışmalar yapılmaktadır. Bu noktadan hareketle yaptığımız çalışmanın amacı salisilik asidin soya fasulyesi üzerinde çimlenme ve gelişimine olan etkisini gözlemlemek ve etkilerinin önemini ortaya çıkarmaktır.



## 2.ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Soya bitkisi önemi gün geçtikçe daha da artmaktadır ve buna bağlı çalışmalar halen devam etmektedir. Karasu ve ark., (2002), 1998-2000 yılları arasında Mustafakemalpaşa ilçesinde yürüttükleri çalışmalarında, sekiz soya çeşidi ile (Ataem-I, Corsoy, SA-88, Hogston-78, Ataem-II, Mitchell, A-3127 ve Etae-8) tane verimi, bitki başına verim, 100 tane ağırlığı, bitkide bakla sayısı, baklada tohum sayısı, ilk baklanın yerden yüksekliği ve bitki boyu özellikleri incelemişlerdir. En fazla tane verimlerinin SA-88 (210 kg da-1), Ataem-1 (205.9 kg da-1), Corsoy (196.9 kg da-1), Ataem-II (194.6 kg da-1) ve Hogston-78 (192.1 kg da-1) çeşitlerinden görüldüğünü belirtmişlerdir. Bitki başına verim bakımından ise Ataem-II (18.8 g bitki-1), Mitchell (17.6 g bitki-1) ile Corsoy (16.1 g bitki-1) en fazla değerleri verdiğini belirtmişlerdir.

Öktem, (2005) hasat indeksi değerlerinin soyada değişimini incelediğini, tane ürünü için yetiştirilen bitkilerde birim alandan daha fazla tane elde ederek daha az sap-saman elde ederek hasatın daha verimli olması istendiği bildirilmektedir. Bu sebeple hasatın %5 0'lere yükseltilmesinin bitki ıslahçılar için çok önemli amaçlarının olduğunu ancak günümüzde ise bu orana en fazla % 35-40 düzeyde olduğunu, bu değerlerin istenilenin alt sınırında olduğunu bildirmektedir.

Güllüoğlu, ve ark., (2005) Harran Ovasında, 2002-2003 yıllarında yapılan bir araştırmada, farklı dönemlerde tatbik edilen birtakım bitki büyüme düzenleyicilerinin, zamanında yapılmayan geciken hasatlarda, bakla çatlaması ile çatlamaya bağlı verim kaybının etkilerini tespit etmek amacıyla yapılmıştır. A.3935 soya çeşidi ve 7 değişik bitki büyüme düzenleyici kullanılmış, hasat zamanı geciktirildikçe, verim kayıplarında kayda değer artışlar olduğu gözlemlenmiştir. Ana ürün koşullarında tam verim artışı sağlamak amacıyla verim kaybını belli bir düzeyde azaltmak için, ikinci ürün koşullarında ise, birim alandan kazanılabilecek verim göz önünde bulundurularak, bitki büyüme düzenleyicisi uygulamalarının önemi belirlenmiştir.

Bakoğlu, ve ark., (2005) yürüttüğü bir çalışma da soya fasulyesi (*Glycine max* L.merr.) bitkisinde hasat kayıplarının en aza indirilmesi bakımından bitki boyunun uzun olması, sık ekimlerde dallanma, bakla ve tohum sayılarında azalmaların oluştuğunu, asrın harika bitkisi olarak tanımlanan soyanın sulu tarımda yapılması gerektiği bildirilmiştir.

Bayar ve ark. (2004), “Türkiye’de Soya Fasulyesi ve Önemi” adlı makalelerinde bulunan soya ekim alanlarını, üretimini ve soyanın verimini araştırmışlardır. Türkiye’de bulunan ekim alanlarının ve soya üretiminin çoğaltılması için farklı teklifler getirmiştir. Bu öneriler önemle sıralanırsa Orta Karadeniz Bölümü ile beraber Güney Doğu Anadolu Bölgesi’nde sulama yöntemi ile soya ekim bölgelerinin çoğaltılması, soyanın ürün bakımından destekleme kapsamında her daim bulundurmak, özel sektör ile devlet tarafından sanayi alanlarında kullanımı özendirilmektedir.

Simiciklas ve ark., (1989) farklı generatif bölgelerde kuraklık stresinin soyada oluşturduğu etkileşimle bitki gelişimi ile verimine etkilerini araştırdıkları saksı çalışmalarında, su noksanlığı sebebiyle bitki besin taşınımının engellendiğini, böylelikle tohum verimi ile 1000 tane ağırlığının azaldığını bildirmişlerdir.

Shou ve ark., (1991) uyguladıkları denemelerinde soyada kuraklık stresinin yaprak/kök, bakla/kök oranlarını, tohumların 1000 tane ağırlığını ve çimlenme oranlarının azaldığını belirtmişlerdir.

İlisulu (1965), Samsun, Tarsus ve Ankara şartlarında yapılan soya ekim zamanı denemelerinde; aynı çeşitlerin yetiştirme sürelerinin değiştiğini belirlemiştir. Bunun en önemli nedeninin lokasyon farklılığından kaynaklandığını bildirmiştir. Bitki boyu ile verim arasında önemli olumlu ilişki bulan araştırmacıya göre; geç ekimlerde, yüksek sıcaklıklar soyanın büyüme dönemine denk geldiği için, bitkiler kısa zamanda olgunlaşmaya zorlanmış ve bitki boyu kısalmıştır. Bu nedenle, erkenci çeşitler kısa boya, geçişler ise uzun boya sahip olmuşlardır.

Üstün ve Homer (2001), Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde 2000 yılında; ana ürün koşullarında 23 tane soya çeşidi kullanılarak yapmış oldukları verim denemelerinde; bitki boyunun 107.3-51.3cm, 100 tane ağırlığının 29.8- 15.7g, verimin 493.3-119.7kg/da ve olgunlaşma süresinin 153-104 gün arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Zhang ve ark. (2001), tarla ve sera şartlarında farklı olgunluk grubundaki 18 soya hattı ile yapmış oldukları çalışmalarında, tarla denemelerinde geç olgunluk gruplarında fotoperiyot uzunluğu ve uygulamalarının çiçeklenme başlangıcı ve gelişimini etkilediğini analiz etmişlerdir.

Smith ve Circle (1972), yaptığı araştırmalarda soyanın bozulmasında yol açan etkenleri belirtmiştir. Bunlar nem oranı, sıcaklık ve süredir. Oda sıcaklığında nem oranının %12'nin altında olması soyanın üç yıl bozulmadan saklanabileceğini analiz etmişlerdir.

Şimşek ve ark., (2001) Harran Ovası şartlarında ayrımlı sulama ile sıra aralıklarında yapılan yağmurlama-damla sulama metoduyla sulanan soya fasulyesinin gelişimi su verim ilişkisinin saptanması isimli çalışmalarında, su tüketiminde % 10'luk bir azalmanın verimde % 5.2 düşüğe neden olduğunu ifade etmişlerdir.

Çırak ve Esendal (2003) soyada kuraklık stresinin etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, su stresinde bitkide ki protein metabolizmasında bir bozukluğun oluşması, bununla proteinlerin parçalanması ile protein sentezinin azalması yönünde ortaya çıktığını belirtmişlerdir. Ayrıca su stresinde bitkilerin stomalarında ABA (absizikasit) miktarının azaldığını, bunun sonucunda da suda çözünen nişasta ve K iyonu miktarının da azaldığını ifade etmişlerdir.

### 3.MATERYAL ve YÖNTEM

Bu tez çalışmasının uygulanmasında sağlam ve aynı büyüklükte seçilmiş olan soya (*Glycinemax.L. merr.*) tohumları, Ellis ve ark. (1995)' nın yapmış olduğu uygulamaya göre tohumlara yüzeysel sterilizasyon yapılmıştır. Çimlendirme 25±1 sıcaklıkta iklim dolabında karanlıkta yapılmıştır. Çimlenen tohumlar 5.günde tek tek sayım yapılarak, oluşan çimlenme için radikulanın testadan çıkmış olduğu esas alınacaktır. Çimlenmiş olan soya tohumları perlit saksılara alınmıştır. İklim dolabında perlitte büyüyen soya (*Glycine max. ) L. merr.* fideleri, ilk gerçek yapraklar oluşunca, salisilik asid (0.25, 0.50, 0.75 ve 1.0 mM) uygulanarak deneme başlamıştır. Soyanın büyüme evresini kapsayan gerekli olan tüm denemeler iklim dolabında sıcaklık 25±2 °C ve % 65±5'e programlanmış bağıl nem deney sırasında sabit tutulmuştur. Bitkiye gelen ışık şiddeti, derecesi bitki yaprak yüzeyinden en iyi ortalama 14500 lüks olacak şekilde ayarlanmıştır.

Denemeye başlamak; çimlenme aşaması 6 gün de meydana gelmiştir, ilk gerçek yaprakların meydana gelen oluşum aşaması 12 gün ve kültür çözeltisiyle beraber SA uygulama yapılmış olan aşama ile toplamda 18 günü bulmuştur. Kontrol grubu için deneme süresince sadece hoagland besin çözeltisi kullanılmıştır. Diğer gruplara hoagland besin çözeltisi ile SA (0.25, 0.50, 0.75 ve 1.0 mM) farklı konsantrasyonları uygulanmıştır. Kontrol grubundan, SA uygulanmış ortamlarda yetişen bitkilerden olmak üzere 2 farklı grup oluşturularak 6. günde, 12. günde, 18. günde, olmak üzere 3'er defa örnek alınmıştır.

**Çimlenme yüzdesinin belirlenmesi:** Tohumun çimlenme yeteneğinin oransal değeri çimlenme yüzdesinin belirlenmesi olarak belirtilir. Çimlenme yüzdesi  $\text{Çimlenme Oranı (\%)} = (\text{Çimlenen tohum sayısı}/\text{toplam tohum sayısı}) \times 100$  formülü kullanılarak % olarak hesap edilmiştir. Bunun için çimlenme denemesine konan tohumların çimlenenlerin yüzdesini ifade eder.



**Kök ve gövde boyunun belirlenmesi:** Her parselden 3'er adet bitki seçilerek kök boğazından sürgün ucuna ve kök ucuna kadar olan uzunluklar ölçülecek bitki kök, gövde ve toplam boyları cm/bitki olarak belirlenecektir. Bitki boyu ölçülürken toprak seviyesinden başlamakla beraber bitkinin tepe noktasında bulunan boğuma kadar olan mesafedir. Elde edilecek ölçümler çimlenmeden sonra iklim odasında yetişen bitkilerden 6. günde, 12. günde, 18. günde, olmak üzere 3'er defa örnek alınmıştır.

**Klorofil içeriğinin belirlenmesi:** Kontrol grubu ve SA stresi uygulanan soya fidelerinden alınan 3 değişik bitkiden klorofil miktarının belirlenmesinde Arnon (1949) yöntemi kullanıldı. Bunun için bitki yapraklarından alınan 0,5 g'lık materyal, % 80'lik aseton ya da etanol içersinde homojenize edildi. Özütten alınan spektrofotometrik okumalar aracılığıyla yöntemine uygun olarak hesaplamaları yapıldı. Spektrofotometrik okumalar sırasında Shimadzu UV-1208 cihazı kullanıldı. Absorbans değerleri kullanılarak aşağıda verilen formül yardımıyla bitkilerin pigment içerikleri (mg/g yaş ağırlık) hesaplandı.

**Lipit peroksidasyonu (MDA) belirlenmesi:** Madhava Rao ve Sresty (2000)'e göre yapraklar ve köklerdeki lipit peroksidasyonun incelenmesi malondialdehit (MDA) içeriğinin analiz ölçümü yapıldı. MDA, Lipit peroksidasyonunun en son ürünüdür. MDA miktarının belirlenmesi için thiobarbiturikasit (TBA) reaksiyonu kullanıldı. MDA konsantrasyonu 532nm ve 600nm' de kontrol edilen absorbans değerleri göz önüne alınarak hesaplandı. 600 nm' de ölçülen absorbans değeri spesifik yani özellikli olmayan turbiditedir kısaca bulanıktır ve 532 nm' de ölçülen değer absorbanstan çıkartılarak hakiki MDA miktarı belirlendi. MDA miktarı hesaplanırken  $155 \text{ mM}^{-1} \text{ cm}^{-1}$  değerinde ekstinksiyon katsayısı kullanıldı.

**Prolin konsantrasyonlarının belirlenmesi:** Bates vd. (1973)'nin geliştirildiği metota göre uygulama, 520 nm'despektrofotometrede (Shimadzu 1208) tek tek okunarak  $\mu\text{mol/mg T.A.}$  olarak ölçülmüştür. Alınan 0,5 g taze yaprak örneği ile beraber 10 ml %3'lük Sulfosalisik asit ile homojeniz edilmiştir. Filtre edilen örnekler

1 saat boyunca 100 °C' ye ayarlanmış su banyosunda ninhidrin ile reaksiyona sokulmuş daha sonra örnekler buz banyosuna alınıp bekletilerek reaksiyon tamamlanmıştır. Soğutulmadan sonra ortam tozlen ve ekstraleedilmiş ve pembemsi-kırmızı renkte olan, ölçümlü olarak L prolin kullanılarak, okuma 520 nm' despektrofotometrede yapılmıştır.



Şekil 3. 1.Soya tohumlarının iklim dolabında çimlenme aşaması



Şekil 3. 2: Çimlenen soya tohumuna örnek



Şekil 3. 3: Soya fidelerini perlit ortamda büyümesi



Şekil 3. 4: İklim odasında yetişen soya bitkileri

Denemede 3 tekrardan oluşan her tekrarda 9, toplamda ise 108 örnek ile çalışılmıştır. Sonuçların değerlendirilmesinde varyans analiz yönünden etkenler karşılaştırılarak, anlamlı önemli fark (A.Ö.F.) çoklu karşılaştırma yöntemi ANOVA ile incelenmiştir.

#### 4.ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Dünyada soyanın önemi daha da artmaktadır ve soya ile ilgili çalışmalar devam etmektedir. Bu bölümde yapılan çalışmalarla salisilik asitin soya tohumlarının büyüme ve gelişmesine olan etkileri belirlenmiş ve Salisilik asid ile olan bağlantı araştırılarak veriler elde edilmiştir.

##### Çimlenme yüzdesinin belirlenmesi

Çimlendirme  $25\pm 1$  sıcaklıkta iklim dolabında karanlıkta yapılmıştır. Çimlenen tohumlar 5.günde tek tek sayım yapılarak, çimlenme oluşumu için radikulanın testadan çıkmış olduğu baz alınmıştır. Yapılan sayımlarda % 80 oranında çimlenme meydana gelmiştir.

##### Kök ve gövde boyunun belirlenmesine ait bulgular

İklim dolabında çimlenen soya tohumlarının, Salisilik asit uygulama (% 0.25, % 0.50 % 0.75 ve 1.0 mM) ile iklim odasında yetişen bitkilerin 6. Günde, 12 günde ve 18. Günde hasat edilmiş kök ve gövde uzunlukları çizelge 4.1 de gösterilmiştir.

Çizelge 4.1 Salisilik asit uygulanan (% 0.25, % 0.50 % 0.75 ve 1.0 mM) bitkilerin kök ve gövde uzunlukları

	Saksı No	Kök (cm)	Gövde(cm)
KONTROL GRUBU (%0)	6.gün	3 cm	6 cm
	12. gün	5 cm	8cm
	18.gün	8 cm	12cm
1.GRUP (%25 S.A.)	6.gün	5 cm	6cm
	12. gün	7cm	9 cm
	18.gün	12 cm	12 cm
2.GRUP (%50 S.A.)	6.gün	5 cm	8cm
	12. gün	8 cm	11 cm
	18.gün	15cm	15 cm
3.GRUP (%75 S.A.)	6.gün	9 cm	7 cm
	12. gün	12 cm	15cm
	18.gün	21 cm	23 cm
4. GRUP ( 1.0mM)	6.gün	11 cm	9cm
	12. gün	17 cm	16cm
	18.gün	24 cm	28cm

Elde edilen sonuçlardan harekete göre, gövde ve kök boyunda SA'nın (% 0.75 ve 1.0 mM) konstrasyonlarından kontrol grubuna göre artış olduğu görülmüştür. Kök ve gövde uzunluğunun artmasına olumlu yönde etki yaptığı anlaşılmıştır.

### Yapraklarda Klorofil miktarının belirlenmesi

Salisilik Asit konsantrasyonlarından (% 0.25, % 0.50, % 0.75 ve 1.0 mM) büyütülen soyadan, hasat yapılmıştır. Alınan örnekler incelenmiştir.

Klorofil düzeyinde SA önemli sayılabilecek artış sağlamıştır (Çizelge 4.2). SA uygulanmayan ortamda klorofil düzeyinin kontrole göre azalmış olması, çeşitli nedenlerden dolayı yaprak dökülmelerini büyük bir ölçüde azaltmış olduğu görülmüştür. Klorofil düzeyinin artması SA pozitif bir etki yaptığı görülmektedir. Klorofil miktarı ile ilgili analiz sonuçları incelendiğinde klorofil miktarı üzerinde SA etkisinin istatistik olarak önem arz ettiği belirlenmiştir ( $p < 0.006$ ).

Çizelge4.2. Salisilik asit uygulanan bitkilerde klorofil miktarı ( $\mu\text{g}/\text{mg}$  T.A.)

Uygulamalar	6. gün	12. gün	18. gün
Kontrol	85 $\pm$ 1	87 $\pm$ 2	97 $\pm$ 2
0.25 Mm SA	97 $\pm$ 2	105 $\pm$ 1	117 $\pm$ 1
0.50 Mm SA	115 $\pm$ 1	125 $\pm$ 1	133 $\pm$ 2
0.75 Mm SA	118 $\pm$ 3	184 $\pm$ 3	182 $\pm$ 1
1.0 Mm SA	118 $\pm$ 2	212 $\pm$ 2	232 $\pm$ 3

Klorofil (P= 0.045, stres P=0.056)

### Yapraklarda Malondialdehid (MDA) miktarının belirlenmesi

Salisilik asit MDA miktarında kontrol ortamı baz alınarak belirlendiğinde önemli görülebilecek artışlar sağlamıştır (Çizelge 4.3).

SA ortamda yetişen soya yapraklarının MDA düzeyinin kontrole göre önemli değişmiş olması, salisilik asit hücreye zarar vermediği, buna karşı bir iyileşme oluşturduğu anlaşılmaktadır.

Kontrol dışında lipidperoksidasyon değerlerinin düşük olması salisilik asitin olumlu bir etki yaptığının göstergesidir (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. SA uygulanan bitkilerde MDA miktarı ( $\mu\text{g}/\text{mg}$  T.A.)

Uygulamalar	6. gün	12. gün	18. gün
Kontrol	48 $\pm$ 1	47 $\pm$ 2	47 $\pm$ 2
0.25 Mm SA	59 $\pm$ 1	65 $\pm$ 1	65 $\pm$ 1
0.50 Mm SA	49 $\pm$ 1	52 $\pm$ 2	49 $\pm$ 2
0.75 Mm SA	62 $\pm$ 2	64 $\pm$ 3	74 $\pm$ 3
1.0 Mm SA	67 $\pm$ 1	68 $\pm$ 1	74 $\pm$ 1

Prolin (P= 0.045, stres P=0.056)

MDA açısından kontrol grubu birbirine yakın, diğerleri anlamlı derecede farklıdır ( $p<0,01$ ). 6. günde 12. ve 18. günlerde MDA oranları birbirine yakındır. Klorofil ile MDA oranları pozitif bakımından anlamlı bulunmuştur.

Salisilik asit MDA miktarında kontrol ortamı dışında önemli görülebilecek artışlar göstermiştir (Çizelge 4.3). SA ortamda yetişen soya yapraklarının MDA düzeyinin kontrole göre önemli değişmiş olması, salisilik asit hücreye zarar vermediği, buna karşı bir iyileşme sağladığı belirlenmiştir.

Yukardaki tabloda da gösterildiği gibi MDA oranında kontrolde 48 ile 49 arasında, 0.25 Mm SA uygulamalarında ise 59 ile 67 arasında, 0.50 Mm SA uygulamasıyla 49 ile 53 arasında, 0.75 Mm SA uygulamasında 64 ile 76 arasında, 1.0 Mm SA uygulamasında 67 ile 76 arasında, oranlar meydana gelmiştir.

### Prolin Konsantrasyonlarının Belirlenmesi

Salisilik asit prolin miktarında kontrol ortamı baz alınarak önemli görülebilecek artışlar sağlamıştır. SA ortamda yetişen soya yapraklarının prolin düzeyinin kontrole göre önemli değişmiş olması, hücre hasarının oluşmadığı veya en az seviyeye indiği belirlenmiştir.

Prolin açısından kontrol grubu birbirine yakın, diğerleri anlamlı derecede farklıdır ( $p<0,01$ ). 6. günde 12. ve 18. günlerde prolin oranları birbirine yakın meydana gelmiştir. Klorofil ile prolin oranları pozitif bakımından anlamlı bulunmuştur ( $p<0.006$ ).

Çizelge 4.4.SA uygulanan bitkilerde elde edilen prolin miktarı  $\mu\text{g}/\text{mg}$  ( T.A.)

Uygulamalar	6. gün	12. gün	18. gün
Kontrol	3.7 $\pm$ 4	5.6 $\pm$ 2	6.4 $\pm$ 3
0.25 Mm SA	6.3 $\pm$ 3	7.3 $\pm$ 3	13.5 $\pm$ 3
0.50 Mm SA	7.5 $\pm$ 2	8.7 $\pm$ 3	9.3 $\pm$ 3
0.75 Mm SA	21.3 $\pm$ 2	24.6 $\pm$ 3	29.1 $\pm$ 3
1.0 Mm SA	18.2 $\pm$ 3	21.7 $\pm$ 3	28.5 $\pm$ 2

Prolin (P= 0.045, stres P=0.056)

Yukardaki çizelge 4.4’de görüldüğü gibi prolin oranında kontrolde 3.7 ile 7.3 arasında, 0.25 Mm SA uygulamasında 6.3 ile 13.5 arası, 0.50 Mm SA uygulamasında 7.5 ile 9.3 arası, 0.75 Mm Sa uygulamasında 21.3 ile 29.1 arasında ve 1.0 Mm SA uygulamasında 18.2 ile 28.5 arasında ki gibi oranlar ortaya çıkmıştır.

#### 4.1.Tartışma

Bitki boyu her çeşidin genetik özelliği olmasına rağmen, ışık, nem veya sıcaklık gibi çevresel etkenlerle birlikte SA gibi stres uygulamalarda bunu etkilemektedir. Bitkilerde stres şartlarında meydana gelen absisik asit, etilen ve brassinostroidlerin gibi etkenlerin kök gelişimini farklılaştırdığını, özellikle düşük tuz dozlarının kök uzamasını olumlu yönde etkileyerek teşvik ettiği gibi yüksek

dozlarında kök gelişimini olumsuz yönde etkileyerek azalttığı belirtilmiştir (Julkowska ve ark., 2014).

SA uygulamasıyla klorofil miktarındaki artışın, SA'in olumlu bir etki yaptığı anlamına belirtmektedir. Bu amaçla yapılan pekçok araştırma bu görüşümüzü desteklemektedir (Srivastava ve Dwivedi, 2000; Simaei vd., 2011; Hao ve., 2011).

Soya dokularında çok fazla miktarda bulunan aminoasitlerden olan prolinin, soya yapraklarında özellikli bir çözünür azot deposu olması, bununla beraber, bitkilerde serbest O<sup>2</sup> radikallerinin detoksifikasyonuna katıldığı (Bohnert ve Sheveleva, 1998) belirtilmektedir. Farklı bitkilerde SA uygulamaları prolin konsantrasyonunun fazlalaşması, olumlu bir gösterge olarak kabul edilmektedir. Misal , yaprak proliniçeriği ile dona karşı tolerans arasında portakalda (Yelenosky ve Yu, 1992), yoncada (Paquin, 1977), halofitlerde (Popp ve Albert, 1981), kışlık kolza ve kışlık buğdayda (Stefl ve ark., 1978) pozitif bir ilişki görülmüştür.

Sonuç olarak, prolin içeriğinin yükselmesi ile birlikte toleransın arttığı, SA uygulanmamasıyla da prolin miktarının negatif yönde bir etki edeceği göz önüne alınırsa metot, bitkilerin aynı zamanda yüksek sıcaklığa bağlı oksidatif strese dayanıklılığında önemli rol oynayabileceği denilebilir. Nitekim Stefl, ve ark., (1978), bitkilerin tuz stresine karşı yükselen toleransının, dokulardaki prolin düzeyinin artışına bağlı olarak prolin ve arginin veya tanımlanmamış başka bileşiklerin düzeylerinin artışlarıyla ilişkili olduğunu tahmin etmektedir.

SA e bağlı olarak bitkilerin stomalarını açarak fotosentez aktivitesini en yüksek seviyeye çıkardığı, prolinin koruyucu bir mekanizma olduğu, stoma hareketlerinin yapraktaki birçok fizyolojik ve biyokimyasal olayla bağlantılı olduğu sonucuna varılmıştır. SA uygulamasına bağlı olarak bitkilerin su seviyelerini belirli düzeyde tutmak için osmotik potansiyellerini düşürdükleri, prolin, klorofil ve MDA değerlerinin ise SA uygulamasıyla değiştiği fark edilmiştir.



SA uygulamasında klorofil seviyesi artmış, prolin ve MDA miktarı azalmış, her bir bitkinin değişik oranlarda etkilendikleri ve SA uygulamasına değişik tepkiler verdikleri belirlenmiştir.

Salisilik asit (AS) bitkilerde fizyolojik olayların düzenlenmesinde görev yapan fenolikkarakterli içsel bir büyüme düzenleyicisidir. Örneğin: Arumlily 'de termogenesisin tabii bir indikatörü olarak görev yapar. Bitkilerin birçoğunda çiçeklenmeyi teşvik eder ve kök ve stomlardan iyon alınımını kontrol eder (Raskin, 1992). Arabidopsis bitkisinde ise yaprak sensensi boyunca gen ifadesini düzenleyici sinyal olarak görev aldığını gösteren deneysel veriler mevcuttur (Morris ve ark., 2000).

## 5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmada, bitkilerde SA'nın tolerans mekanizmasında aldıkları rol aydınlatılmış. Ayrıca, diğer SA dirençsiz bitkilerin SA cevap mekanizmalarının aydınlatılmasına da katkı sağlanmıştır. Yaprak dokularında MDA miktarı ile ilgili değişimler incelendiğinde SA soya yapraklarında kontrolle karşılaştırıldığında MDA miktarlarında ve klorofil miktarlarında ise yükselmeye neden olmuştur. Çalışmalar, SA uygulamasının lipidperoksidasyonunun arttığı yönündedir. Bitkilerde çimlenme, büyüme, gelişme, hücre bölünmesi, fotosentez gibi pek çok biyolojik olay etkilenmektedir (Bressan, 2008).

Soya yapraklarında ortalama lipidperoksidasyon değerlerinin kontrollerden yüksek olması soyanın çevresel stres faktörlerinden daha fazla etkilenebileceği ve serbest radikal oluşumunun daha yüksek olabileceği sonucunu ortaya çıkartmaktadır. Artan çevre şartlarına bağlı olarak soya membranlarında oluşan MDA içeriğindeki artış oksidatif hasarın bir göstergesidir. Deneme, kontrol bitkilerine göre değerlendirildiğinde, SA ile MDA arasında pozitif bir ilişki belirlenmiştir.. SA uygulamasıyla lipidperoksidasyonunda görülen artma, bir ya da daha fazla mekanizmayla membranların hasarına işaret etmektedir. SA uygulamasına bağlı olarak bitkilerin su seviyelerini belirli düzeyde tutmak için osmotik potansiyellerini düşürdükleri, MDA değerleri SA ile değiştiği fark edilmiştir. SA klorofil seviyesini artırmış, MDA miktarını azaltmış, ilerleyen günlerinde değişik oranlarda etkilendikleri ve SA değişik tepkiler verdikleri belirlenmiştir. SA MDA üzerinde etkin olduğu, hücre hasarının azalması ile meydana gelen MDA miktarının azaldığını diyebiliriz. Önceleri yapılan araştırmalarda, soya yapraklarında optimum K<sup>+</sup> konsantrasyonunun % 2.2-3.0 arasında bulunması gerektiğini (Bergmann, 1993), Potasyum (K<sup>+</sup>)' un bitkileri tuz stresinden korumada önemli rol aldığını öngörmüşlerdir.

### 5.1.Öneri

Sonuç olarak, soya (*Glycinemax. L. merr.*) bitkilerine uygulanan SA, bitkinin fizyolojik özellikleri, beslenmesi ve gelişimi üzerine olumlu etkiler yaptığı ve yapraktan uygulanan SA bu olumsuz etkileri belirli ölçülerde tolere edebildiği gözlemlenmiştir. Uygulamada kullanılan SA konsantrasyon dozları içerisinde fizyolojik özellikler, beslenme ve gelişme durumları dikkate alındığında en olumlu etkiyi yapan dozun % 0.75 mM olduğu görülmektedir. Salisilik asidin % 0.25 mM dozundan yüksek olan dozlar görülen olumlu etkilerin armasına yol açmıştır. Bu bağlamda, soya bitkisinin SA konsantrasyonlarına vereceği tepkiler farklı olmakla beraber genel olarak SA'in düşük dozlarının daha iyi etki yaptığı yüksek dozların ise SA'in olumlu etkisini azalttığı söylenebilir. Prolin ve salisilik asit negatif etkilere karşı koruyucu özellik göstermiştir. SA dayanacak bitki çeşidi ve seçimi, toprak yapısı gibi birçok faktör ile ilgili dikkatli seçimler yapılması birim alandan, en yüksek bitkisel verim alınacağı sonucuna varılmıştır. Böylece, % 0.75 mM SA dozu tuzlu olanlarda soya tarımının tuza toleransı artırmada kullanılabileceği önerilebilir.

## 6. KAYNAKLAR

- ARFAN M, Athar H B, Ashraf M (2007). Does exogenous application of salicylic acid through the rooting medium modulate growth and photosynthetic capacity in two differently adapted spring wheat cultivars under salt stress. *Journal of Plant Physiology*, 164: 685-694.
- ANAÇ H., Ertürk Y. E., 2003. Soya Fasulyesi. TEAE-Bakış, ISSN 1303- 8346.
- BABAOĞLU, M., 1998. Bitki Doku Kültürleri ve Geleceği. Tarımda Yeni Ufuklar Sempozyumu. Türk Ziraat Yüksek Müh. Bir. Vakfı, s. 142-148. Ankara.
- BAKOĞLU, A., Ayçiçek, M., 2005. Elazığ Şartlarında Soya Fasulyesinin GlycineMax. L.) Tarımsal Özellikleri ve Tohum Verimi, Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi 17(1):52-58.
- BAYAR, R. ve YILMAZ, M., 2004. Türkiye’de Soya Fasulyesi ve Önemi, Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi, Ocak 2004, Sakarya.
- BERGMANN, W., 1993. Ernährungs störungen beikulturp flazen. Gustavfischer verlagjena. Stuttgart, S. 389.
- BRESSAN, R.A., 2008. “Stres Fizyolojisi 591-620”. Bitki Fizyolojisi (Eds. L. Taiz& E. Zeiger; Çeviri Ed. İ. Türkan). Palme Yayıncılık, Ankara, 690 s
- BOHNERT, H.J. and SHEVELEVA, E., 1998. Plant stress adaptations-making metabolism move. *Current Opinion in Plant Biol*,1: 267-274.
- ÇIRAK, C., ve ESENDAL, E., 2003. OMÜ Zir. Fak. Dergisi, 2006, 21(2): 231-237
- DE KLERK, G. J.; S. Marinova; S. Rouf and T. J. Brugge, 1997. Salicylic Acid Effects on Rooting of Apple Microcuttings by Enhancement of Oxidation of Auxin. *Acta Horticulturae*, 447, 247-248.
- ELLIS., 1995. Estimation of cardinal temperature and thermal time requirements for nationally registered cultivars of phaseolus beans (Doktora Tezi), 26, 2:105
- GÜLLÜOĞLU, L., Arıoğlu, H. H., 2005. Farklı Yetiştirme Koşullarında Uygulanan Bazı Bitki Büyüme Düzenleyicilerinin Soyada (GlycineMax. L.) Bak- la Çatlama Oranı ve Verim Kaybı Üzerine Etkileri, Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi J. Agriculture Fac. 9(1):37-42.
- GÜNEŞ A, İnal A, Alpaslan M, Çiçek N, Güneri E, Eraslan F, Güzelordu T (2005). Effects of exogen ously applied salicylic acid on the induction of multiple stress tolerance and mineral nutrition in maize (Zeamays L.). *Archives of Agronomy and Soil Science*, 51(6): 687-695.
- HARBORNE, J. B., 1980. Plant phenolics. In: *Second ary Plant Products*. E. A. Bell, B. V. Charlwood (ed.), SpringerVerlag, Berlin, 329-402 p
- I. RASKİN, Role of Salicylic Acid in Plants, *Ann. Rev. Plant Physiol. And Plant Mol Biology*, 43, 439-463, 1992.
- İLİSULU, K. 1965. Çeşitli Toprak ve İklim Şartları Altında Soya Çeşitlerinin Başlıca Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 250, Çalışmalar: 155. Ankara Üniversitesi Basımevi.
- İLİSULU K., 1983. Soyanın Türkiye Ekonomisindeki Yeri ve Önemi. Soya Semineri ve Paneli, Adana, Türkiye.
- İŞLER E., Coşkan A., 2009. Farklı Bakteri (*Bradyrhizobium japonicum*) Aşılama Yöntemlerinin Soyada Azot Fiksasyonu ve Tane Verimine Etkisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi, 15 (4): 324-331.

- JULKOWSKA , M.M., Hoefsloot, H.C.J., Mol, S., Feron, R., Boer, G-J de, Haring, M.A., Testerink, C., 2014. Capturing Arabidopsis root architecture Dynamics with ROOT-FIT reveals diversity in responses to salinity.
- KARASU, A., Öz, M., ve GÖKSOY, T., 2002. Bazı Soya Fasulyesi (*Glycinemax* L. merill) Çeşitlerinin Bursa Koşullarına Adaptasyonu. Ulud. Üniv. Zir. Fak. Derg., 16(2): 25-34.
- KANG G, Li G, Xu W, Peng X, Han Q. Zhu,Y.,Guo T. Proteomics reveals the effects of salicylic acid on growth and tolerance to subsequent drought stress in wheat. J ProtRes 2012; 11: 6066–6079.
- KUŞVURAN Ş, Kavunlarda Kuraklık ve Tuzluluğa Toleransın Fizyolojik Mekanizmaları Arasındaki Bağlantılar. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi:Fen Bilimleri Enstitüsü; 2010.
- L. GOMEZ, L. Blanca ve C. S. Antonio, Evidence of the Beneficent Action of the Salicylic Acid on Wheat Genotypes Yield under Restricted Irrigation. In Proc. Scientific Meeting on Forestry, Livestock and Agriculture, Mexico., p.112, 1993.
- MIKOLAJCZYK, M., Awotunde, O.S., Muszynska, G., Klessig, D.F., Dobrowolska, G., 2000. Osmotic stress induces rapid activation of a salicylic acid-induced protein kinase and a homolog of protein kinase ASK1 in tobacco cells. Plant Cell, 12, 165-178. MORRIS, K., S. A.-H. MACKERNESS, T. and PAGE ET AL., (2000). Salicylic acid has a role in regulating gene expression during leaf senescence. Plant J, 23,677–685
- NAZLICAN A., N., 2006. Soya Yetiştiriciliği, Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsü.
- ÖKTEM, A., 2005. Tahıllar. Ders Notu (Yayılanmamış). Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Şanlıurfa.
- ÖNER, T., 2006. Soya Sektör Raporu, İstanbul Ticaret Odası, <http://www.ito.org.tr>
- PAQUIN, R., 1977. Effect des basses températures sur la résistance au gel de la luzerne (*Medicago media Pers.*) et son contenu en proline libre. Physiol. Veg, 15: 657-665.
- POPP, M. and ALBERT, R., 1981. Jahreszeitliche und altersbedingte Variationen im Stickstoffhaushalt von Halophyten. Ber. Dtsch. Bot. Ges, 94. 171-180.
- RASKIN , I., 1995. Salicylic Acid. In: Plant Hormones, Physiology, Biochemistry and Molecular Biology. Davies (ed.), Kluwer Acad. Pub., London., 188-205 p.
- SIMICIKLAS, R.G., CARRILLO, S.P., and AGUDELO, D.O., 1989. Evaluation of Soybean Cultivars With Different Growth Habits According to Irrigation Level. Acta-Agronomical, Universidad-National-de-Colombia No: 38, 7-22, 17 Ref.
- SMITH, A.K. and CIRCLE, S.J., 1972 “Soybeans: Chemistry and Technology. Vol. 1. Proteins, p.470. Reused.
- SHOU, H.X.; ZHU, D.H.; ZHU, S.L., 1991. A Preliminary Study of The Response of 8 Soybean Cultivars to Drought and Resistance Indices. Zhejiang-Nongye-Kexue, No: 6, 278-281.
- SRIVASTAVA, M.K., DWIVEDI, U.N., 2000. Delayed ripening of banana fruit by salicylic acid. Plant Science, 158, 87–96
- STEFEL, M. TRACKA, I. and VRATNY, P., 1978. Proline biosynthesis in winter plants due to exposure to low temperatures. Biol. Plant, 20: 119-128
- ŞİMŞEK, M., BOYDAK, E., GERÇEK, S., ve KIRNAK, H., 2001. Harran Ovası Koşullarında Farklı Sulama ve Sıra Aralıklarında Yağmurlama – Damla

- Sulama Yöntemleriyle Sulanan Soya Fasulyesinin Su Verim İlişkisinin Saptanması. A.Ü. Zir. Fak. Dergisi. 2001, 7 (3): 88-93.
- ÜSTÜN, A. ve A. D. Homer. 2001. Karadeniz Bölgesi Soya Islahı Çalışmaları. 2000 Yılı Teklif, Gelişme ve Sonuç Raporları. S:323-330
- YEDİYILDIZ, A. G., TOPRAK, G. ve ÖZCAN, S., 2008. Kuraklık ve tuz stresi uygulanan buğday (*Triticuma estivum*) çeşitlerinde antioksidant enzim aktivitesindeki değişimlerin belirlenmesi, 23-27 Haziran 19. Ulusal Biyoloji Kongresi-Trabzon.
- YELENOSKY, G. and VU, J.C.V., 1992. Ağabeylity of valencias weet orangeto cold-acclimate on cold-sensitive citron roots tock. Hortsci, 27 (11): 1201-1203.
- ZHANG, L., Wang, R. and J. D. Hesketh. 2001. Effects of Photoperiod on Growthand Development of Soybean Floral Bud in Different Maturity. AgronomyJournal 93:944-948



## ÖZGEÇMİŞ

### KİŞİSEL BİLGİLER

**Adı Soyadı** : Ayşe TURA  
**Uyruğu** : TÜRKİYE  
**Doğum Yeri ve Tarihi** : Nizip-Gaziantep 30/08/1987  
**Telefon** : 536-713-65-44  
**e-mail** : ayse.caglayan@hotmail.com.tr

### EĞİTİM

Derece	Adı,	İlçe,	İl	Bitirme Yılı
Lise	:Hasan Süzer Lisesi, Şehitkamil,		Gaziantep	2004
Üniversite	:Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü		Muğla	2015
Yüksek Lisans	:Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı,		ŞANLIURFA	2019

### UZMANLIK ALANI

Yüksek Lisans Araştırması : Salisilik asidin Soya tohumlarının çimlenme ve gelişimine etkisi

**YABANCI DİLLER** : İngilizce