

**TC  
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DOMATES ANACI TOHUMLARINDA BAZI KALİTEYİ İYİLEŞTİRİCİ  
UYGULAMALARIN ÇİMLENME VE ÇIKIŞ KAPASİTESİ ÜZERİNE  
ETKİLERİ**

**ÜZEYİR YİĞİT**

**BAHÇE BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI**

**SAMSUN  
2019**

**Her hakkı saklıdır.**




## TEZ ONAYI

Üzeyir YİĞİT tarafından hazırlanan “Domates Anacı Tohumlarında Bazı Kaliteyi İyileştirici Uygulamaların Çimlenme ve Çıkış Kapasitesi Üzerine Etkileri” adlı tez çalışması 06/02/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı’nda **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

**Danışman** Prof. Dr. Ahmet BALKAYA  
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

### Jüri Üyeleri

**Başkan** Prof. Dr. Ahmet BALKAYA  
Ondokuz Mayıs Üniversitesi  
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı



**Üye** Dr. Öğr. Üyesi Dilek KANDEMİR  
Ondokuz Mayıs Üniversitesi  
Samsun Meslek Yüksekokulu



**Üye** Dr. Öğr. Üyesi Kenan SÖNMEZ  
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi  
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı



**Yukarıdaki sonucu onaylarım. / /2019**

**Prof. Dr. Bahtiyar ÖZTÜRK**  
Enstitü Müdürü



## ETİK BEYAN

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez içindeki bütün bilgilerin doğru ve tam olduğunu, bilgilerin üretilmesi aşamasında bilimsel etiğe uygun davrandığımı, yararlandığım bütün kaynakları atıf yaparak belirttiğimi beyan ederim.

06.02.2019

Üzeyir YİĞİT









## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### DOMATES ANACI TOHUMLARINDA BAZI KALİTEYİ İYİLEŞTİRİCİ UYGULAMALARIN ÇİMLENME VE ÇIKIŞ KAPASİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Üzeyir Yiğit

Ondokuz Mayıs Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Ahmet Balkaya

Son yıllarda fide üretim tesislerinde, ticari aşılı domates fidesi üretiminde kullanılan anaç tohumlarında, çimlenme oranının düşük olması ve homojen fide çıkışının sağlanamaması gibi bazı zorluklarla karşılaşmaktadır. Bu çalışmanın amacı, domates anaç tohumlarında yaşanan bu sorunların çözümüne yönelik olarak farklı kimyasal uygulamalar ile çimlenmenin teşvik edilmesi ve homojen bir çimlenme ve çıkış performansının sağlanmasıdır. Çalışmada, domates anaç çeşidi olarak *S. lycopersicum* x *S. pimpinellifolium* türler arası melezi Yavuz F<sub>1</sub> ve *S. lycopersicum* x *S. hirsutum* melezi AS4XLH F<sub>1</sub> çeşitleri kullanılmıştır. Domates anaç tohumlarında ekim öncesinde GA<sub>3</sub> (250, 500, 750 ve 1000 ppm), KNO<sub>3</sub> (%0.5, %1.0, %3.0 ve %5.0), SNP (100, 200 ve 300 µM) ve PEG (%27.3, %30.2 ve %34.2) kalite iyileştirme uygulamaları yapılmıştır. Çalışmada kullanılan kimyasal uygulamalar ve dozlarının domates anaçlarında tohum çimlenme oranı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli düzeylerde farklılık göstermiştir. Çimlenme oranı bakımından en iyi sonuçlar, her iki çeşitte de %0.5 ve %1.0'lik KNO<sub>3</sub> uygulamalarında belirlenmiştir. Her iki anaç tohumunda da %27,3'lük PEG 6000 uygulaması en düşük %50 çimlenme süresini sağlamış ve sırasıyla 5.0 gün ve 4.8 gün olarak belirlenmiştir. Ayrıca, %27,3'lük PEG 6000 uygulaması aynı zamanda anaç tohumlarının her ikisinde de kontrol uygulamasına göre çimlenme hızını da artırmıştır. En yüksek çimlenme hızı, %77.0 ile Yavuz F<sub>1</sub> anaç tohumlarındaki 250 ppm ve 500 ppm'lik GA<sub>3</sub> uygulamasından elde edilmiştir. %50 çıkış süresi yönünden tüm uygulamaların her iki anaç tohumunda da olumlu yönde etkisi olmaz iken AS4XLH F<sub>1</sub> tohumlarında 250 ppm GA<sub>3</sub> uygulaması %70.75'lik oranla en yüksek çıkış hızını sağlamıştır. Çıkış oranı yönünden ise AS4XLH F<sub>1</sub> tohumları için bir çok uygulama kontrol uygulamasının üzerinde çıkış oranı sağlarken en yüksek çıkış oranı ise %86.0 ile 100 µM'lük SNP uygulamasından elde edilmiştir. En etkili kimyasal ve dozlarının tam ve kesin olarak saptanması amacıyla; önümüzdeki dönem farklı domates anaçlarında belirtilen kimyasalların öne çıkan dozlarının denenmesi planlanmaktadır.

Şubat 2019, 62 sayfa

Anahtar Kelimeler: Domates anaç, Tohum kalitesi, Çimlenme, Çıkış, Kimyasal, Doz

## ABSTRACT

Master's Thesis

### THE EFFECTS OF SOME QUALITY IMPROVEMENT TREATMENTS ON THE GERMINATION AND EMERGENCE CAPACITY OF TOMATO ROOTSTOCKS

Üzeyir Yiğit

Ondokuz Mayıs University

Institute of Science and Technology

Department of Horticultural Crops

Supervisor: Prof. Dr. Ahmet Balkaya

In recent years, there have been some difficulties in seedling companies due to the low germination rate of rootstock seeds and the using of non-uniform seedling for commercial grafted tomato seedling production. The aim of this study is to encourage germination and to achieve a uniform germination and emergence performance by different treatments in order to solve these problems in tomato rootstock seeds. In the study, *S. lycopersicum* x *S. pimpinellifolium* interspecific hybrids Yavuz F<sub>1</sub> and *S. lycopersicum* x *S. hirsutum* hybrids AS4XLH were used as tomato rootstock varieties. In the quality improvement practices carried out before the sowing of tomato rootstock seeds, GA<sub>3</sub> (250, 500, 750 and 1000 ppm), KNO<sub>3</sub> (0.5%, 1.0%, 3.0% and 5.0%), SNP (100, 200 and 300 µM) and PEG (27.3%, 30.2% and 34.2%) were used. The effects of different chemical treatments and doses used in the study on the germination rate of tomato rootstocks varied. The effects of various chemicals and doses on the germination rate of tomato rootstock seeds used in the study were found significantly statistically. The best results in terms of germination rate were determined in 0.5% and 1.0% KNO<sub>3</sub> applications in both varieties. The minimum 50% germination time was determined in 27.3% PEG 6000 application in both rootstock seeds and it was determined as 5.0 days and 4.8 days respectively. The 27.3% PEG 6000 application also increased the germination rate according to the control application in both rootstock seeds. The highest germination rate with 77.0% was obtained from 250 ppm and 500 ppm GA<sub>3</sub> application of Yavuz F<sub>1</sub> rootstock seeds. While 50% emergence time did not have a positive effect on both rootstocks, the highest emergence rate with 70.75% in AS4XLH F<sub>1</sub> seeds was determined in 250 ppm GA<sub>3</sub> treatment. In the most of the treatments for AS4XLH F<sub>1</sub> seeds are provided emergence rate above the control application, while the highest emergence rate with 86.0% was obtained from 100 µM SNP application. In order to determine the most effective chemicals and doses; it is planned to test the prominent doses of chemicals mentioned in different tomato rootstocks in the coming period.

February 2019, 62 pages

**Key Words:** Tomato rootstock, Seed quality, Germination, Emergence, Chemical, Dose

## ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Akademik eğitim sürecimin bir üst noktası olan yüksek lisans tez konumun belirlenmesinde ve bu araştırmanın her aşamasında bilgi, fikir ve önerileriyle yardımlarını ve desteğini esirgemeyen danışman hocam, Prof. Dr. Ahmet BALKAYA'ya teşekkürü bir borç bilirim.

Yüksek lisans eğitimim sürecinde ve tez yazım aşamasında başından sonuna kadar emeği geçen Dr. Öğr. Üyesi Dilek KANDEMİR, Dr. Onur KARAAĞAÇ, Araş. Gör. H. Şeyma SARIBAŞ, Zir. Yük. Müh. Şenay MURAT DOĞRU, Zir. Yük. Müh. Züleyha ŞEN, Zir. Yük. Müh. Aslıhan ÇİLİNGİR, Ziraat Mühendisi Tolga ÖZGEN ve tüm değerli ekip arkadaşlarıma katkı ve yardımlarından dolayı teşekkür ederim.

Tez çalışmamın denemelerini yürüttüğüm Samsun Tohum Sertifikasyon Test Müdürlüğünde, laboratuvar imkânlarından faydalanmamı sağlayan kurum müdürüm Zir. Yük. Müh. Tahir ATAR'a ve yardımlarını esirgemeyerek katkıda bulunan değerli mesai arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Ayrıca, fedakârlıklarla beni bugünlere getiren ve dualarıyla her zaman yanımda olduklarını bildiğim canım annem ve babama, çalışmamın başından sonuna kadar her aşamasında birçok fedakârlıklar göstererek beni destekleyen, bana güç veren ve her zorlukta yanımda olan sevgili eşim Hamide YİĞİT'e ve canım çocuklarım Sude ve Kerem'e sonsuz sevgi ve şükranlarımı sunarım.

Şubat 2019, Samsun

Üzeyir YİĞİT

## İÇİNDEKİLER DİZİNİ

ÖZET .....	i
ABSTRACT .....	ii
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER DİZİNİ.....	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR .....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	viii
1.GİRİŞ.....	1
2.KAYNAK ÖZETLERİ.....	5
2.1. Patlıcangil ( <i>Solanaceae</i> ) Familyasına Ait Sebze Türlerinde Tohumların Çimlenme Performansının İyileştirilmesine Yönelik Çalışmalar .....	5
2.2.Patlıcangil ( <i>Solanaceae</i> ) Familyasına Ait Sebze Türlerinde Tohumların Çıkış (Sürme) Performansının İyileştirilmesine Yönelik Çalışmalar.....	15
3.MATERYAL VE YÖNTEM .....	21
3.1.Materyal.....	21
3.2.Yöntem .....	24
3.2.1.Tohum partilerinde başlangıç tohum nem oranlarının belirlenmesi.....	24
3.2.2. Domates anaçlarında farklı kimyasalların tohumlara uygulanması .....	25
3.2.3. Domates anaçlarında tohum çimlenme performanslarının belirlenmesi .....	28
3.2.4. Domates anaçlarında tohum çıkış performanslarının belirlenmesi .....	30
3.2.5. Verilerin istatistiksel değerlendirilmesi.....	32
4.BULGULAR VE TARTIŞMA.....	33
4.1.Domates Anaçlarına Ait Tohum Partilerinde Başlangıç Tohum Nemi Değerleri.....	33
4.2. Domates Anaçlarına Ait Tohum Partilerinde Başlangıç Çimlenme Oranları.....	34
4.3. Domates Anaçlarına Ait Tohum Partilerinde Kimyasal Uygulamaların Çimlenme Performansı Üzerine Etkileri .....	34
4.3.1. Domates anaçlarına ait tohum partilerinde kimyasal uygulamaların çimlenme hızı üzerine etkileri .....	35
4.3.2. Domates anaçlarına ait tohum partilerinde kimyasal uygulamaların %50 çimlenme süresi üzerine etkisinin belirlenmesi.....	37
4.3.3. Domates anaçlarına ait tohum partilerinde kimyasal uygulamaların çimlenme oranı üzerine etkisinin belirlenmesi .....	41
4.4. Domates Anaçlarına Ait Tohum Partilerinde Kimyasal Uygulamaların Çıkış Performansı Üzerine Etkileri .....	45
4.4.1. Domates anaçlarına ait tohum partilerinde kimyasal uygulamaların çıkış (sürme) hızı üzerine etkisinin belirlenmesi.....	45
4.4.2. Domates anaçlarına ait tohum partilerinde kimyasal uygulamaların %50 çıkış (sürme) süresi üzerine etkisinin belirlenmesi .....	48
4.4.3. Domates anaçlarına ait tohum partilerinde kimyasal uygulamaların çıkış (sürme) oranı üzerine etkisinin belirlenmesi.....	49
5.SONUÇ VE ÖNERİLER .....	53
KAYNAKLAR.....	57

## SİMGELER VE KISALTMALAR

### SİMGELER

°C	Santigrat
atm	Atmosfer
cm	Santimetre
dS/m	desiSiemens/metre
EC	Electrical Conductivity (elektriksel iletkenlik)
g	Gram
g/L	Gram/Litre
kg FW <sup>-1</sup> h <sup>-1</sup>	Kilogram/FemtoWatt · saat
kg	Kilogram
L	Litre
M	Molar
mg	Miligram
mg/kg	Miligram/Kilogram
mg/L	Miligram/Litre
ml	Mililitre
mm	Milimetre
mM	Milimolar
mol m <sup>-3</sup>	mol/metreküp
MPa	Megapascal
ppm	milyondabir
µM	Mikromolar
µmol	Mikromol

## KISALTMALAR

$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	Amonyum sülfat
Pro-Ca	Prohexadione-calcium
$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	Kalsiyum nitrat
$\text{CaCl}_2$	Kalsiyum klorür
CaMg	Kalsiyum magnezyum
C	<i>Capsicum</i>
$\text{GA}_3$	Giberellik asit
$\text{GA}_{4+7}$	Gibberellin
$\text{H}_2\text{O}$	Su
$\text{H}_2\text{PO}_4$	Dihidrojen fosfat
$\text{K}_2\text{HPO}_4$	Dipotasyum hidrojen fosfat
$\text{K}_2\text{SO}_4$	Potasyum sülfat
$\text{K}_3\text{PO}_4$	Tripotasyum fosfat
KCl	Potasyum klorür
$\text{KH}_2\text{PO}_4$	Potasyum dihidrojen fosfat
$\text{KNO}_3$	Potasyum nitrat
$\text{MgCl}_2$	Magnezyum klorür
$\text{MnCl}_2$	Mangan klorür
$\text{Na}_2\text{HPO}_4$	Disodyum fosfat
$\text{Na}_2\text{SO}_4$	Sodyum sülfat
NaCl	Sodyum klorür
$\text{NaNO}_2$	Sodyum nitrit
$\text{NaNO}_3$	Sodyum nitrat
$\text{NH}_4\text{Cl}$	Amonyum klorür
$\text{NH}_4\text{NO}_3$	Amonyum nitrat
$\text{NO}_2$	Azot dioksit
PEG	Polietilen glikol
S	<i>Solanum</i>
SNP	Sodyum nitro prusside

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1.	Denemede kullanılan anaçların (a) Yavuz F <sub>1</sub> (b) AS4XLH F <sub>1</sub> domates anacının köklenme durumunun görünümü.....	21
Şekil 3.2.	İklim dolabında tohumların priming süresince bekletilmesi işlemi....	23
Şekil 3.3.	Çimlendirme test kabı, çimlendirme kağıdı ve çıkış testi için kullanılan kum materyalinin görünümü.....	23
Şekil 3.4.	Domates anaçlarında tohum nem analizinin yapılaş aşamalarının görünümü.....	24
Şekil 3.5.	Domates anaçlarına ait tohumlarda uygulanan kimyasalların görünümü.....	25
Şekil 3.6.	Tohumlarda priming uygulamasının aşamaları.....	27
Şekil 3.7.	Priming uygulamaları sonunda tohumlarda yıkama ve kurutma uygulamalarının görünümü.....	28
Şekil 3.8.	Kağıt üzerinde yapılan çimlendirme testlerinin genel görünümü.....	29
Şekil 3.9.	Normal ve anormal domates çimlerinin görünümü.....	30
Şekil 3.10.	Çıkış testi için dere kumunun hazırlanması ve tohum ekimi uygulamasının görünümü.....	31
Şekil 3.11.	Domates anaçlarında gerçekleştirilen tohum çıkış testlerinin görünümü.....	32
Şekil 4.1.	Domates anaçlarına ait tohumlarda başlangıç tohum nemi değerleri (%)......	33
Şekil 4.2.	Domates anaçlarına ait tohumlarda başlangıç çimlenme oranları (%)	34
Şekil 4.3.	AS4XLH F <sub>1</sub> anaç tohumlarına uygulanan kimyasalların çimlenme hızı (%) üzerine etkisi (p<0.01).....	36
Şekil 4.4.	Yavuz F <sub>1</sub> anaç tohumlarına uygulanan kimyasalların çimlenme hızı (%) üzerine etkisi (p<0.01).....	37
Şekil 4.5.	AS4XLH F <sub>1</sub> anaç tohumlarına uygulanan kimyasalların %50 çimlenme süresi (gün) üzerine etkisi (p<0.01).....	39
Şekil 4.6.	Yavuz F <sub>1</sub> anaç tohumlarına uygulanan kimyasalların %50 çimlenme süresi (gün) üzerine etkisi (p<0.01).....	40
Şekil 4.7.	AS4XLH F <sub>1</sub> anaç tohumlarına uygulanan kimyasalların çimlenme oranı (%) üzerine etkisi (p<0.01).....	43
Şekil 4.8.	Yavuz F <sub>1</sub> anaç tohumlarına uygulanan kimyasalların çimlenme oranı (%) üzerine etkisi (p<0.01).....	44
Şekil 4.9.	AS4XLH F <sub>1</sub> anaç tohumlarına uygulanan kimyasalların çıkış (sürme) hızı (%) üzerine etkisi (p<0.01).....	47
Şekil 4.10.	Yavuz F <sub>1</sub> anaç tohumlarına uygulanan kimyasalların çıkış (sürme) hızı (%) üzerine etkisi (p<0.01).....	47
Şekil 4.11.	AS4XLH F <sub>1</sub> anaç tohumlarına uygulanan kimyasalların %50 çıkış (sürme) süresi (gün) üzerine etkisi (p<0.01).....	49
Şekil 4.12.	AS4XLH F <sub>1</sub> anaç tohumlarına uygulanan kimyasalların çıkış (sürme) oranı (%) üzerine etkisi (p<0.01).....	50
Şekil 4.13.	Yavuz F <sub>1</sub> anaç tohumlarına uygulanan kimyasalların çıkış (sürme) oranı (%) üzerine etkisi (p<0.01).....	51

## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1	Denemede yer alan domates anaçlarının bazı çeşit özellikleri.....	22
Çizelge 3.2	Tohum kalitesinin iyileştirilmesi için uygulanan kimyasallar ve uygulama dozları.....	26
Çizelge 4.1	Domates anaç tohumlarına uygulanan kimyasalların çimlenme hızı (%) üzerine etkisi.....	35
Çizelge 4.2	Domates anaç tohumlarına uygulanan farklı kimyasalların %50 çimlenme süresi (gün) üzerine etkisi.....	38
Çizelge 4.3	Domates anaç tohumlarına uygulanan kimyasalların çimlenme oranı (%) üzerine etkisi.....	42
Çizelge 4.4	Domates anaç tohumlarına uygulanan kimyasalların çıkış (sürme) hızı (%) üzerine etkisi.....	46
Çizelge 4.5	Domates anaç tohumlarına uygulanan kimyasalların %50 çıkış süresi (gün) üzerine etkisi.....	48
Çizelge 4.6	Domates anaç tohumlarına uygulanan kimyasalların çıkış (sürme) oranı (%) üzerine etkisi.....	50

## 1.GİRİŞ

Dünyada en çok üretimi yapılan ve tüketilen sebze türlerinden birisi olan domates, ülkemiz toplam sebze üretimi (30.826.000 ton) içerisinde, 12.750.000 tonla ilk sırada yer almaktadır. Bu üretimin 8.789.719 tonu sofralık, 3.960.281 tonu ise salçalık olarak tüketilmektedir (Anonim, 2017). Ayrıca domates, ülkemizde örtüaltı sebze yetiştiriciliğinde de ilk sırayı almaktadır. Türkiye, domates üretimi yapan ülkeler arasında Çin, Hindistan ve ABD'den sonra dördüncü sırada yer almaktadır (Anonymous, 2015). Ülkemizde genel olarak kırmızı renkli domates meyveleri tüketilirken Uzak Doğu'da bulunan birçok ülkede ise olgunlaştığında yeşil-pembe renkli meyvelere sahip çeşitler tüketilmektedir (Sönmez, 2016). Domatesin günümüzde dünyada Ekvator'dan güney ve kuzey yarım kürenin uç noktalarına kadar her yerde üretilmesine olanak sağlayan yüksek adaptasyon yeteneği, açıkta ve örtü altında rahatlıkla yetiştirilebilmesi ayrıca gıda endüstrisinde çok çeşitli biçimlerdeki işlemeye elverişliliği gibi özellikleri nedeniyle önemi daha fazla artmaktadır. Günümüzde sofralık ve sanayi domates üretiminde hem açıkta tozlanan hem de F1 hibrit çeşitler kullanılmaktadır. Örtüaltı domates yetiştiriciliğinde ise yalnızca hibrit çeşitler tercih edilmektedir.

Domates ıslahında 1980'li yıllardan sonra çok önemli gelişmeler yaşanmış; bir taraftan *Solanum pimpinellifolium*, *S. peruvianum*, *S. hirsutum*, *S. chilense*, *S. esculentum* var. *cerasiforme*, *S. cheesmanii* ve *S. pennelli* gibi yabancı türlerden alınan hastalıklara ve zararlılara dayanıklılık genleri kültür çeşitlerine aktarılmış ve böylece birçok virüs, bakteri ve fungus kökenli hastalık ile nematodlara dayanıklı çeşitler oluşturulmuş ve diğer yandan da meyve sertliğini arttıran ve raf ömrünü uzatan "rin" ve "nor" genleri yardımı ile sofralık domateslerin muhafaza ömürleri arttırılmıştır (Abak, 2016).

Günümüzde başarılı bir sebze yetiştiriciliği için üretim amacına uygun çeşit seçimi ve kaliteli fide kullanımı büyük bir önem taşımaktadır (Balkaya vd, 2015). Sebzeçilikte başarıyı getirecek en önemli unsur çeşit özelliği olan ismine fide ile üretime başlanmasıdır. Üretici koşullarında fide üretiminin zorluğu nedeniyle ülkemizde, kontrollü koşullarda üretilen hazır fideye olan talep son yıllarda gittikçe

artmaktadır. Toprak kaynaklı kök ve kök boğazı hastalıklarından arî olan hazır fideler, özel bakım işlemleri uygulanmasından dolayı kök sistemleri güçlü gelişmekte ve araziye dikilen bu fideler büyük oranda tutarak hızlı ve homojen bir gelişme göstermektedir. Ülkemizde hazır fide sektöründe son yıllarda öne çıkan önemli bir gelişme, aşılı fide üretimindeki gelişmelerdir. Son yıllarda kullanılan yeni teknolojiler sayesinde, fidecilik sektöründe aşılı fide yetiştiriciliği olanaklı hale gelmiş ve sahip olduğu avantajlar nedeniyle ülkemizde gittikçe daha büyük önem kazanmaya başlamıştır (Balkaya vd, 2015). Anonim (2015) kayıtlarına göre, Türkiye’de üretilen toplam aşılı fide sayısı 2015 yılı itibariyle 174.144.863 adede ulaşmıştır. Aşılı domates fidesi üretimi ise 74.053.360 adetle %42.5 gibi büyük bir orana sahip olup karpuzdan sonra ikinci sırada yer almaktadır.

Aşılı fide sektörü için geliştirilen anaçların amaca uygun olarak gerek biyotik gerekse abiyotik stres faktörlerine karşı dayanıklı olması hedef alındığından, anaç ıslahında genellikle yabancı türlerin ve türler arası melezlerin kullanılmasını zorunlu kılmaktadır (Balkaya, 2014). Bu durum, anaç üretimi için kullanılan tohumlarda düşük ve düzensiz çimlenme ile kademeli çıkış problemlerini de beraberinde getirmektedir. Ülkemizde fide üretim tesislerinde bu tür anaç tohumlarının optimum çimlenme koşullarında bile beklenen çimlenme hızı ve çimlenme oranına ulaşamaması ve kademeli çıkışların meydana getirdiği fidelik yönetim sıkıntıları, özellikle hazır fide sektörünün yaşadığı sorunların başında gelmektedir (Yiğit ve Balkaya, 2018). Bu sorunlardan dolayı, planlamanın çok önemli olduğu bu sektörde planlama aksamakta, bu da başta fide kalitesi olmak üzere ürün verimliliğini etkileyerek gereksiz girdi, emek ve zaman israfına neden olmaktadır. Bu sorunların azaltılması ya da tamamen ortadan kaldırılmasına yönelik olarak bu tür anaçların tohumlarının ekim öncesinde kaliteyi iyileştirici uygulamalar ile iyileştirilmesine gereksinim vardır.

Günümüzde tohum sadece tarımsal bir girdi değil aynı zamanda teknoloji kullanılarak elde edilen ve yüksek gelir getiren ekonomik değere sahip bir üründür (Balkaya, 2009). Tohumda kalite; kimlik (genetik safiyet, fiziki safiyet, homojenlik tohum ağırlığı), performans (çimlenme, tarla çıkışı, tohum gücü (vigor), nem içeriği ve depolanabilirlik) ve hijyen (tohum sağlığı, fungus, yabancı ot, böcek) özelliklerinin birleşiminden meydana gelmektedir (Duman ve Gökçöl, 2018).

Tohumda kalite parametrelerinin en önemlilerinden birisi olan tohum canlılığının belirlenmesinde; çimlendirme ve çıkış testleri en yaygın olarak kullanılan laboratuvar testleridir. Çimlendirme testleri ile bir tohum partisinin çimlenme kapasitesini belirlemek, tarla çıkış değerini tespit etmek, tohum partisi hakkında bilgi edinmek ve farklı tohum partilerinin kalitesini karşılaştırmak mümkün olabilmektedir.

Günümüz tohumculuk endüstrisinde tohum ve çevresel faktör kaynaklı olumsuzlukları ortadan kaldırmaya yönelik priming uygulamaları arasında çimlenmeyi uyarıcı kimyasal uygulamalar yaygın kullanım alanı bulmuştur. Tohumlarda kalite özelliklerinin iyileştirilmesi, korunması ve performans artışının sağlanması amacıyla çeşitli kimyasal uygulamalar yapılmakta ve yeni teknikler kullanılmaktadır (Yiğit ve Balkaya 2018). Günümüzde birçok tohum firmasının, uygulama görmüş tohumları ticari üretimde kullanması ve pazarlaması bunun önemli bir göstergesidir. Kimyasal uygulamalarda genellikle polietilen glikol,  $KNO_3$ ,  $KH_2PO_4$ ,  $K_3PO_4$ ,  $Ca(NO_3)_2$ ,  $NaCl$ ,  $H_2PO_4$  gibi kimyasal maddeler yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu uygulamalara yönelik araştırmalar daha çok ekonomik önemi yüksek olan veya çimlenmesi geç ve problemlili olan domates, biber, soğan, kereviz gibi türler üzerinde daha fazla yoğunlaşmıştır. (Sivritepe ve Şentürk, 2011; Duman ve Gökçöl, 2018).

Bu çalışmada; aşılı domates fidesi üretiminde en fazla kullanılan anaçlar olan *Solanum lycopersicum x Solanum hirsutum* ve *Solanum lycopersicum x Solanum pimpinellifolium* melezi domates anaç tohumlarında yaşanan çimlenme sorunlarının çözümüne yönelik olarak farklı kimyasal uygulamalar ile çimlenmenin teşvik edilmesi ve homojen bir çimlenme ile çıkış performansının sağlanması hedeflenmiştir. Ayrıca belirtilen anaçlarda tohum canlılığını artıracak en etkili kimyasal ve doz uygulamasının belirlenmesi de bu çalışmanın diğer önemli bir amacını oluşturmaktadır. Ayrıca bu çalışma ile literatürde özellikle sebze tohumlarında çok az çalışma bulunan SNP'nin (Sodyum Nitro Prusside) tohum kalitesini iyileştirmede kullanılabilirliğinin ayrıntılı olarak belirlenmesi de amaçlanmıştır.



## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

*Solanaceae* grubu sebze türlerinde tohum canlılığı ve tohum gücü değerleri üzerine etkili olan birçok faktör bulunmaktadır. Tezin bu kısmında *Solanaceae* grubu sebze türlerinde tohum kalitesini iyileştirmeye yönelik olarak yapılan bazı çalışmaların sonuçları aşağıda özetlenmiştir.

### 2.1. Patlıcangil (*Solanaceae*) Familyasına Ait Sebze Türlerinde Tohumların Çimlenme Performansının İyileştirilmesine Yönelik Çalışmalar

Yapılan literatür taramasında, patlıcangil grubu sebze türlerinde, anaç tohumlarına ait kalite iyileştirmeye yönelik çalışma sayısının oldukça az olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle, bu gruba giren sebze türlerindeki hem anaçlar ve hem de çeşitlere ait tohumlarda yapılan kalite iyileştirme uygulamalarının çimlenme performansı üzerine olan etkilerinin belirlenmesine yönelik bazı araştırma sonuçları aşağıda özetlenmiştir.

Argerich ve Bradford (1989), domates tohumlarında yaşlandırma ve priming uygulamalarının tohum gücü üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada; tohumları önce canlılıklarına göre sınıflandırmışlar ve ardından 120 mol m<sup>-3</sup> K<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>+150 mol m<sup>-3</sup> KNO<sub>3</sub> çözeltisinde, 20°C sıcaklıkta 5 gün süreyle priming uygulamışlardır. Bu işlemden sonra, tohumlar %13 tohum nem içeriğinde ve 50°C sıcaklıkta 6 gün boyunca yaşlandırmaya tabi tutulmuştur. Priming uygulanan tohumlarda çimlenme oranları %98 ve üzerinde meydana gelmiştir. Yaşlandırmaya tabi tutulan tohumlarda ise çimlenme oranlarının, %85 oranında gerçekleştiği bildirilmiştir.

Bradford vd (1990), biber tohumu partilerinde priming uygulamasının çimlenme performansı üzerine etkilerini incelemişlerdir. Araştırmacılar, biber tohumlarına 30 g KNO<sub>3</sub> kg<sup>-1</sup> H<sub>2</sub>O çözeltisinde, 25°C'de ışık altında 7 gün boyunca priming uygulamışlardır. Araştırma sonucunda çimlendirme testlerinde; priming uygulamasının, çimlenme oranlarını azalttığını fakat ortalama çimlenme süresini ise istatistiksel olarak önemli seviyede kısaltarak bu sürenin 140 saatten 31 saate indiğini bildirmişlerdir.

Smith ve Cobb (1991); Keystone tatlı biber çeşidine ait tohumları, farklı tuz çözeltilerinde ( $KNO_3$ ,  $KCl$ ,  $NaCl$ ,  $K_2SO_4$ ,  $Na_2SO_4$ , 1  $NaCl$ : 1  $CaCl_2$  (mol/mol),  $Ca(NO_3)_2$ ,  $CaCl_2$ ,  $Na_2HPO_4$  ve  $K_2HPO_4$ ) 10, 25, 50, 100, 200 ve 300 mM dozlarında 23°C'de 17 gün boyunca bekletmişlerdir. Araştırmacılar; çimlenmenin 10-100 mM tuz aralığında engellenmediğini ancak 200 mM ve 300 mM'lik solüsyonlarda radisil oluşumunun %5'in altına düştüğünü ve en yüksek ozmotik potansiyele sahip çözeltilerin çimlenme yüzdesini azaltmadan ziyade ortalama çimlenme süresini kısalttığını bildirmişlerdir. Araştırma sonucunda, biber tohumlarına priming uygulanmasında, özel bir tuzdan ziyade çözeltinin ozmotik potansiyeli ve uygulama süresinin daha önemli olduğu belirtilmiştir.

Cantliffe ve Abebe (1993), domates tohumlarında yüksek sıcaklıkta çimlenmenin iyileştirilmesi amacıyla bir priming çalışması yürütmüşlerdir. Araştırmada, üç farklı domates çeşidine (Solarset, Sunny-87 ve Sunny-90) ait tohumlar kullanılmıştır. Yüksek sıcaklıkta azalan veya tamamen engellenen çimlenme sorununun üstesinden gelmek için, tohumlar 6 gün süreyle karanlıkta ve 25°C'de  $KNO_3$ ,  $K_3PO_4$ ,  $KNO_3 + K_3PO_4$ , mannitol ve PEG 8000 dahil olmak üzere çeşitli ozmotik çözeltiler içinde sürekli havalandırılmak suretiyle muamele edilmiştir. Solarset, Sunny-87 ve Sunny-90 çeşitlerine ait kontrol tohumlarında, 35°C'de çimlenme oranları sırasıyla %0.0, %12.0 ve %7.0 olarak belirlenmiştir.  $KNO_3$  ve PEG 8000 çözeltilerinde muamele edilen tohumlarda ise çimlenme oranlarının istatistiki olarak çok önemli seviyede artarak belirtilen çeşitlerde sırasıyla, %51.0-%55.0, %75.0-%81.0, %56.0-%65.0 olarak gerçekleşmiştir. Bunun yanında aynı çeşitlere ait ortalama çimlenme sürelerinin de yine istatistiki olarak çok önemli seviyede azalışlar gösterdiği bildirilmiştir.

Liu vd (1996), ozmotik priming uygulamalarının domates tohumlarının dormansi ve depolanabilirlik durumu üzerine olan etkilerinin tespit edilmesi amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Araştırmada; tohumlar -1.1 MPa PEG 6000,  $GA_{4+7}$  ve bunların birlikte kullanıldığı çözeltilerle uygulama görmüş ve sonrasında ise hem direk olarak, hem de 5 aylık depolama ve 3 gün süreli kontrollü bozulma süreçlerinden geçirilip tekrar çimlenme ve fide özellikleri yönünden değerlendirilmiştir. Çalışmada; yeni hasat edilen tohumlarda yapılan PEG uygulamasının, kontrol tohumlarında %90 olan çimlenme oranını, %94.7 seviyesine çıkardığı ve tohum kalitesinin iyileştirildiği bildirilmiştir.

Saleh vd (1996), Gedeon F<sub>1</sub> tatlı biber çeşidinin tohumlarında çimlenme oranı ve homojenliği arttırmak amacıyla 144 saat süreyle %3 KNO<sub>3</sub>, CaCl<sub>2</sub>, K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> ve K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ile priming işlemine tabi tutmuşlardır. Çalışma sonucunda; KNO<sub>3</sub> ile yapılan priming uygulamasında diğer kimyasal uygulamalar ve kontrol uygulamasından daha yüksek çimlenme oranına ulaşıldığı belirlenmiştir.

Kurtar (1998), bazı sebze (patlıcan, soğan, pırasa) ve yem bitkileri (aküçgül, horozibiği) tohumlarında PEG ve KNO<sub>3</sub> uygulamalarının çimlenme üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla bir çalışma yürütmüştür. Araştırmada, PEG 4000'in dört farklı dozu ile KNO<sub>3</sub>'ün iki farklı dozu belirtilen sebze tohumlarında dört farklı süre için denenmiştir. Araştırma sonucunda; PEG 4000'in çimlenme üzerine en fazla etkisinin patlıcan tohumunda olduğu belirlenmiştir. Ayrıca çimlenme gücünde %38.4 oranı ile 3 gün süreli ve çimlenme hızında ise %19.2 oranı ile 6 gün süreli priming uygulamasından en yüksek başarı değerleri elde edilmiştir.

Zhanhui vd (2001), patlıcan tohumlarında çeşitli priming ajanlarının etkilerinin belirlenmesi amacıyla ozmotik priming uygulamaları yapmışlardır. Uygulamaların, çimlenme potansiyeli ve çimlenme indekslerini belirgin şekilde artırdığı belirlenmiştir. Araştırmacılar, KNO<sub>3</sub>'la yapılan ozmotik priming uygulamasının en iyi etki yapan uygulama olduğunu bildirmişlerdir.

Pandita vd (2003), priming uygulamalarının domates tohumlarında, fiziksel ve biyokimyasal değişimler ile çimlenme özellikleri üzerine olan etkilerini incelemişlerdir. Çalışmada; yeni hasat edilmiş ve kontrollü depolama koşullarında (15 °C ve %30 oransal nem) iki yıl ve dört yıl saklanmış olan tohumlarda ozmopriming, halopriming ve hidropriming uygulamaları yapılmıştır. Ozmopriming PEG 6000 (-0,5 ve -1,0 MPa) ve halopriming KNO<sub>3</sub> (15 ve 30 mM) uygulamaları sonucunda çimlenme oranı ve çimlenme hızı değerlerinin kontrol uygulaması tohumlarına göre önemli düzeyde artışlar gösterdiği saptanmıştır. Araştırmacılar, ozmopriming uygulamasıyla tohum çimlenme oranının %10.7 oranında artış gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Başay vd (2004), biber tohumlarında ozmotik koşullandırmanın depolama süresince tohum canlılığı, yağ ve protein içerikleri üzerine olan etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada; üç farklı biber çeşidine ait tohumlar, %2'lik KNO<sub>3</sub> çözeltisinde 4 gün ve PEG 8000 (-1.0 MPa) çözeltisinde ise 7 gün süreyle 20°C

sıcaklıkta tutulmuştur. Tohumlar daha sonra 0, 2, 4 ve 6 aylık sürelerle depolanmışlardır. Araştırma sonucunda, ozmotik koşullandırma uygulamalarının her üç biber çeşidinde de depolama sürecinde tohum kaliteleri üzerine istatistiki olarak önemli düzeyde çimlenme oranlarını artırdığı ve ortalama çimlenme sürelerini ise kısaltarak çimlenmeye olumlu yönde etki yaptığı bildirilmiştir.

Farooq vd (2005), domates tohumlarında ozmoprining yoluyla çimlenme oranının artırılması amacıyla bir araştırma yürütmüşlerdir. Çalışmada; dört farklı domates çeşidine ait tohumlar,  $16.4 \text{ g.L}^{-1}$  NaCl,  $30 \text{ g.L}^{-1}$  KNO<sub>3</sub> ve  $321 \text{ g.L}^{-1}$  havalandırılmalı PEG 8000 çözeltisiyle 24 saat muamele edilmiştir. Bütün uygulamaların, kontrol grubu tohumlara göre istatistiksel olarak çimlenme oranını önemli düzeyde artırdığı ve ortalama çimlenme süresini ise kısalttığı belirlenmiştir. Araştırma sonucunda en iyi sonuçlar, KNO<sub>3</sub> uygulamasından elde edilmiştir.

Guirong ve Baoli (2005), *Solanum torvum* tohumlarının çimlenmesi üzerine farklı kimyasal madde uygulamalarının etkilerini incelemişlerdir. On beş farklı kimyasal madde ile gerçekleştirdikleri çalışmada; KNO<sub>3</sub>, NaNO<sub>2</sub> ve K<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> uygulamalarının en iyi uygulamalar olduğu ve %0.3 - %2.0 K<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> çözeltisinde 36-48 saat, %0.5-%1.0 KNO<sub>3</sub> çözeltisinde 36-48 saat ve %0.1-%0.5 NaNO<sub>3</sub> çözeltisi ile 48 saat muamele edilmesi sonucunda, %85'in üzerinde çimlenme oranlarına ulaşıldığı bildirilmiştir.

Ismail vd (2005); domates tohumlarında değişik priming çözeltileri ile yapılan priming sonrasında, depolama süresi boyunca çimlenme ve fide kalitesi özelliklerinde meydana gelen değişikliklerin etkilerinin tespit edilmesi amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Castle rock ve Super strain B domates çeşitlerine ait tohumlar, 7 gün boyunca PEG 6000 (%20), K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> (200 mM) ve KNO<sub>3</sub> (250 mM) çözeltilerinde 25°C'de ve karanlıkta ozmoprining uygulamasına tabi tutulmuştur. Araştırma sonucunda; 0, 2 ve 4 haftalık depolama süreleri sonunda, bütün uygulamalarda çimlenme oranlarının kontrole göre istatistiksel olarak önemli düzeyde artışlar gösterdiği belirlenmiştir. Depolama sürelerinin tümünde, çimlenme oranı ve ortalama çimlenme süresi yönünden en iyi sonuçların, %20'lik PEG 6000 uygulamasından elde edildiği bildirilmiştir.

Demirkaya (2006), polietilen glikol ile ozmotik koşullandırma ve humidifikasyon uygulamalarının, biber (*Capsicum annum*) tohumlarının çimlenme

hızı ve çimlenme oranı üzerine olan etkilerini araştıran bir çalışma yürütmüştür. Ozmotik koşullandırma için -1.0 MPa'da PEG-6000 için 1, 2 ve 3 günlük süreler uygulanmıştır. Kontrol tohumlarında en yüksek çimlenme oranı, %78 olarak belirlenmiştir. Ortalama çimlenme süresi, 11.1 gün olarak saptanmıştır. PEG 6000 uygulaması ile en yüksek çimlenme oranı %84 ve en erken çimlenme süresi ise 8 gün olarak belirlenmiştir. Tespit edilen farklılık, istatistiki açıdan önemli düzeyde bulunmuştur.

Venkatasubramanian ve Umarani (2007), domates, biber ve patlıcan tohumlarında çimlenme performansının iyileştirilmesine yönelik olarak priming yöntemlerinin karşılaştırılması amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Araştırmada; hidropriming, halopriming (3, 5, 10 ve %15 KNO<sub>3</sub> ile 3, 5, 10 ve %15'lik NaCl) ve ozmopriming (273 g/L ve 342 g/L PEG 6000) ile kumda matirpriming yöntemlerini karşılaştırmışlardır. Araştırma sonucunda; tohum kalitesini iyileştirme yönünden en iyi priming yönteminin, domates tohumları için hidropriming (48 saat), patlıcan ve biber tohumları için ise kumda matirpriming (%80 su tutma kapasitesi, 3 gün) uygulamaları olduğu bildirilmiştir.

Amjad vd (2007), acı biber tohumlarında priming uygulamalarının tohum gücü ve tuz toleransı üzerine olan etkilerini incelemişlerdir. Çalışmada; saf su, NaCl, salisilik asit, asetil salisilik asit, askorbik asit, PEG 8000 ve KNO<sub>3</sub> priming ajanlarıyla tohumlar muamele edilmiştir. Tüm priming uygulamalarının, kontrol tohumlarına göre tohum performansını arttırdığı ve kaliteyi iyileştirdiği belirlenmiştir. Araştırma sonucunda; kontrol tohumlarında %70 olan çimlenme oranının, KNO<sub>3</sub>, salisilik asit, asetil salisilik asit ve askorbik asit uygulamaları ile %100'e ulaştığı bildirilmiştir.

Afzal vd (2009), priming ajanı olarak poliaminlerin domates tohumlarının çimlenme oranları üzerine olan etkilerinin belirlenmesi amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Tohumlara; 50 mg/L putrescine, 50 mg/L spermine ve 50 mg/L Spermidin içeren havalandırılmalı çözeltilerle, 24 saat süreyle priming uygulanmıştır. Araştırma sonucunda; Spermine ve Spermidin uygulamasının, kontrol tohumlarına göre istatistiksel olarak çimlenme oranını (Roma ve Nagina çeşitlerinin her ikisinde de) önemli düzeyde arttırdığı belirlenmiştir.

Zong-wei vd (2009) tarafından *Solanum torvum* tohumlarının çimlenmesi üzerine farklı priming uygulamalarının etkilerinin araştırıldığı çalışmada; %0.5 NaNO<sub>3</sub> priming uygulamasının *Solanum torvum* tohumlarının çimlenme indeksini ve yüzde çimlenme oranını önemli düzeyde artırdığı belirlenmiştir. Ayrıca, %0.5 MnCl<sub>2</sub> priming uygulamasının tohumların çimlenme indeksini arttırdığı fakat çimlenme oranı üzerinde istatistiksel olarak önemli düzeyde etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Yine, 300 mg/kg gibberellin priming uygulamasının, çimlenmeyi önemli düzeyde artırdığı saptanmıştır. Bununla birlikte araştırmacılar; gibberellin konsantrasyonunun çok yüksek veya çok düşük olması durumunda, *Solanum torvum* tohumlarının çimlenmesinin engellenebildiğini belirtmişlerdir.

Kaya vd (2010), biber tohumlarında priming uygulamasının stres sıcaklıklarında çimlenme kapasitesi üzerine etkilerini inceleyen bir çalışma yürütmüşlerdir. Denemede; Çorbacı, Sera Demre 8 ve Yalova Yağlık biber çeşitlerinin tohumları kullanılmıştır. Yapılan priming uygulaması sonrasında stres sıcaklıklarında gerçekleştirilen çimlenme testleri sonucunda, çimlenme oranı değerlerinde kontrole göre en yüksek artış, Çorbacı çeşidinde 35°C’de yapılan testlerde %12 oranında ve 15°C’de yapılan testlerde %21 oranında gerçekleşmiştir.

Sivritepe ve Şentürk (2011), biber tohumlarının fizyolojik olarak iyileştirilmesi amacıyla su ve tuz çözeltileriyle yaptıkları priming ve kurutma uygulamalarının tohum canlılığı ve tohum gücü değerleri üzerine olan etkilerini karşılaştırmışlardır. Yalova Çarliston biber çeşidine ait tohumlara; KNO<sub>3</sub> (100 ve 200 mM) ve Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> (50 ve 100 mM) çözeltilerinde 20°C’de 24 saat süreyle priming uygulanmıştır. Tohum canlılığı ve tohum gücü değerleri açısından en iyi sonuçlar; 100 mM KNO<sub>3</sub> ile priming ve 100 mM Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> ile yapılan priming+kurutma uygulamalarından elde edilmiştir.

Feng-hua (2011), *Solanum torvum* tohumlarının çimlenmesi üzerine farklı kimyasal maddelerin etkilerini incelemiştir. Çalışmada; 500-2000 mg/L GA<sub>3</sub>, %0.5-5.0 KNO<sub>3</sub>, %0.1-1.0 NaNO<sub>3</sub> ve %20-30 doz aralıklarındaki PEG’in kimyasal priming çözeltileri kullanılmıştır. Çalışma sonucunda; 500 mg/L-2000 mg/L GA<sub>3</sub> dozlarında *Solanum torvum* tohumlarının çimlenme yüzdesinin önemli düzeyde artış gösterdiği saptanmıştır. Çimlenme oranı, çimlenme gücü ve çimlenme indeksi değerleri, GA<sub>3</sub>’in konsantrasyonunun artması ile istatistiksel olarak önemli düzeylerde artış göstermiştir. Uygulamalar arasında, 36 saat boyunca ısıtılan 1000

mg/L-2000 mg/L GA<sub>3</sub> uygulaması ile kontrol tohumlarında 14 gün olan çimlenme süresi 9 güne düşmüş ve bu farklılık istatistiksel olarak önemli düzeyde bulunmuştur. Ayrıca, %0.5 KNO<sub>3</sub> priming uygulamasının *Solanum torvum* tohumlarında çimlenme oranı, çimlenme gücü ve çimlenme indeksi bakımından kontrol grubu tohumlara göre sırasıyla %53.63, %77.56 ve %185.71 oranlarında artış sağladığı bildirilmiştir.

Ghoohestani vd (2012) domates tohumlarının tuzlu koşullarda çimlenme düzeylerini iyileştirmek amacıyla; farklı konsantrasyonlardaki salisilik asit (0, 50, 100 ve 150 mg/L), askorbik asit (0, 50, 100 ve 150 mg/L) ve hidrojen peroksit (0, 40, 80 ve 120 µM) ile primingin etkilerini incelemişlerdir. Çalışmada yapay bir tuzluluk stresi oluşturmak için 10 dS/m'lik tuzlu su çözeltisi uygulandığında; domatesin çimlenme kapasitesi ve bitki büyümesi olumsuz yönde etkilenmiştir. Araştırma sonucunda; 150 ppm askorbik asit ile priming uygulanmış tohumlarda çimlenme oranı artmış ve çimlenme süresi kısalmıştır. Ayrıca en yüksek tohum gücü değeri, 150 mg/L askorbik asit ve salisik asit konsantrasyonlarından elde edilmiştir.

Mirabi ve Hasanabadi (2012), ZD-610 domates çeşidine ait tohumlarda, priming uygulamalarının tohum canlılığı ve fide kalite özellikleri üzerine olan etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada; tohumlar H<sub>2</sub>O, %2'lik NaCl, 60 ppm salisik asit, 60 ppm asetil salisilik asit, 60 ppm askorbik asit, %5'lik PEG-6000 ve KNO<sub>3</sub> çözeltilerinde ve karanlıkta 48 saat boyunca tutulmuşlardır. Domates tohumlarının çimlenme oranları, kontrol grubu tohumlara göre farklı priming uygulamalarıyla önemli ölçüde iyileştirilmiştir. Araştırma sonucunda; KNO<sub>3</sub>, askorbik asit, salisik asit ve asetil salisik asit uygulanmış tohumların çimlenme oranlarının %100 değerine ulaştığı bildirilmiştir.

Nakaune vd (2012), düşük tuzlu priming uygulaması ile domateste (*Solanum lycopersicum*) bakteriyel solgunluk (*Ralstonia solanacearu*) hastalığına karşı fide gücü ve stres toleransı üzerine olan etkilerini araştırmışlardır. Bu amaçla, domates tohumlarına 24 saat süreyle, 25°C'de ve karanlıkta 300 mM NaCl çözeltisi ve damıtılmış su (hidropriming) uygulanmıştır. Sonuç olarak; NaCl priming uygulamasının, domates tohumlarında ekimden 48 saat sonrasında yapılan incelemede, tohum çimlenme oranını önemli düzeyde artırdığı ve buna bağlı olarak da ortalama çimlenme süresinin kısaldığı bildirilmiştir.

Reis vd (2012) ozmoprimingın patlıcan tohumlarının fizyolojik kalitesi üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, tohumlara farklı sıcaklık (15°C ve 25°C), zaman (24, 48 ve 72 saat) ve çözelti (su, PEG, KNO<sub>3</sub> ve PEG + KNO<sub>3</sub>) uygulanmıştır. Sonuç olarak su içinde veya KNO<sub>3</sub> ile tohum gücünü iyileştirmek için 24, 48 ve 72 saat boyunca 15°C veya 25°C'lik sıcaklıktaki priming uygulamalarından sırasıyla %90 ve %89 değerleri ile en yüksek çimlenme oranlarının elde edildiği ve uygulamalar arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılıklar olduğu belirlenmiştir.

Zdravkovic vd (2013), patlıcan tohumlarında meydana gelen tohum dormansisini kırmak amacıyla altı farklı genotipe ait tohumlarda GA<sub>3</sub> ve KNO<sub>3</sub>'ün 3'er farklı dozlarıyla 24 saat priming uygulamışlardır. İncelenen 3 patlıcan genotipinin (33, 7 ve 12) tohumlarında, tüm uygulamalar, kontrole göre tohum kalitesinde iyileştirmeler sağlamıştır. Araştırma sonunda en iyi sonuçlar, 25 ml/100 ml GA<sub>3</sub> uygulamasından elde edilmiştir.

Mavi vd (2013), biber tohumlarında organik asitler ve diğer bazı priming ajanlarıyla yapılan primingın etkisini incelemişlerdir. Çalışmada; leonardit (30 g, 25 ml damıtılmış su ile nemlendirildi, 25°C'de 24 saat); atık çay (12 g atık çay 40 ml distile su, 25°C'de 24 saat nemlendirildi), potasyum nitrat (KNO<sub>3</sub>, % 3), polietilen glikol (PEG-6000, -1.25 MPa) ve patula bitki çayı (2 ve 10 g kurutulmuş yaprak/l) ile priming uygulamaları yapmışlardır. Priming uygulamaları, tohum çimlenme yüzdesini olumlu yönde artırmıştır. Kontrol tohumlarında %65 olan çimlenme yüzdesi, KNO<sub>3</sub> uygulamasında %92 olarak belirlenmiş ve tohum kalitesinde önemli düzeyde iyileştirmeler sağlanmıştır.

İşeri vd (2014), sodyum klorürle (NaCl) priming uygulamasının domates tohumlarında ve 5 yapraklı fide aşamasında, yüksek tuz stresine karşı olan tepkilerini incelemişlerdir. Priming yapılmamış kontrol tohumları, 0.05 M sodyum klorür ile priming yapılmış tohumlar ve tuz stresi uygulaması için ise ekimden itibaren 0.05 M NaCl ile sulandırılmış tohumlar kullanılmıştır. Sonuç olarak; priming uygulamasıyla kontrol tohumlarında %84 olan çimlenme oranı değeri, priming uygulanmış tohumlarda %91.59 oranına artmıştır. Kontrol uygulamasında ortalama 6.89 gün olan çimlenme süresinin priming uygulamasıyla ortalama 5.14 güne azaldığı ve primingın tohum kalitesi üzerinde olumlu yönde etkili olduğu belirlenmiştir.

Lara vd (2014), potasyum nitrat ile priming uygulamasının domates tohumlarının çimlenmesinde önemli payı olan nitrat redüktaz ve antioksidan enzimlerinin etkinliğindeki rolünü araştırmışlardır. Çalışmada, domates tohumlarını -1,1 MPa (PEG 6000), 50 mM KNO<sub>3</sub>, ve yarı yarıya PEG+KNO<sub>3</sub> solüsyonları içerisinde 15°C'de 6 gün süreyle muamele etmişlerdir. Araştırma sonucunda; kontrol tohumlarında 50.25 µmol NO<sub>2</sub> kg FW<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup> olarak ölçülen nitrat redüktaz aktivitesi, KNO<sub>3</sub> uygulanan tohumlarda 174.16 µmol NO<sub>2</sub> kg FW<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup> olarak en yüksek değerlerde ölçülmüştür. Bununla birlikte, kontrol tohumlarında 3.79 gün olan ortalama çimlenme süresi, KNO<sub>3</sub> uygulamasıyla ortalama 2.37 güne azalış göstermesi, nitrat redüktaz aktivitesiyle ilişkili olarak diğer uygulamalara göre çimlenmeyi daha hızlı şekilde teşvik ettiği bildirilmiştir.

Neto vd (2015); *Solanum betaceum* tohumlarında dormansinin kırılması amacıyla soğukta katlama, hidropriming ve GA<sub>3</sub> çözeltisiyle priming yöntemlerini denemişlerdir. Araştırma sonucunda; *Solanum betaceum* tohumlarında 100 mg.L<sup>-1</sup> ve 300 mg.L<sup>-1</sup>'lik GA<sub>3</sub> uygulamaları tohum kalitesinin iyileştirilmesi amacıyla önerilmiştir.

Pradhan vd (2015), tuzluluk stresine hassas beş domates genotipine (Kashi Vishesh, Kashi Amrit, Kashi Anupam, Kashi Hemant ve Kashi Sarad) ait tohumlar üzerinde ozmopriming uygulamasının etkilerini incelemişlerdir. Çalışmada; PEG 6000 (-0.5, -1.0, -1.5 ve -2.0 MPa) ile 25°C'de 48 saat priming uygulaması sonucunda, beş domates genotipinden, -0.5 MPa ile priming uygulanan Kashi Hemant çeşidine ait tohumlarda en yüksek çimlenme oranı (%71) elde edilmiştir. Ayrıca, priming uygulanan tohumların kontrol tohumlarına göre daha iyi stres toleransı gösterdikleri bildirilmiştir.

Cutti ve Kulczynski (2016) *Solanum torvum* tohumlarında farklı uygulamaların çimlenme üzerine olan etkileri ile ilgili çalışmada; dormansiyi kırmak amacıyla ön emdirme şeklinde (su, %0.2 KNO<sub>3</sub>, %0.5 GA<sub>3</sub> ve % 0.5 GA<sub>3</sub>'te 24 saat bekletme ) tohumları dört farklı işleme tabi tutmuşlardır. Araştırmada; çimlenme hızı indeksi, ortalama çimlenme zamanı ve çimlenme oranı değerleri belirlenmiştir. Araştırmacılar; %0.5 GA<sub>3</sub> ile priming ve %0.5 GA<sub>3</sub>'te 24 saat süreyle ön emdirme şeklinde yapılan uygulamaların, çimlenme hızı indeksi, ortalama çimlenme zamanı ve toplam çimlenme oranı değerleri yönünden tohum kalitesinde önemli düzeylerde iyileştirmeler sağladığını bildirmişlerdir.

Ermiş vd (2016), biber tohum partilerinde ön iyileştirme uygulamalarının çimlenme oranları üzerine etkilerini incelemişlerdir. Çalışmada; 12 biber tohumu partisi örneklerine 20°C'de, 4 gün süreyle %2'lik KNO<sub>3</sub> çözeltisiyle priming uyguladıklarında, uygulama yapılmış tohumların, kontrol uygulaması tohumlarına göre çimlenme oranlarının daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ayrıca düşük kaliteli tohum partilerinde, yüksek kalitedeki tohum partilerine kıyasla tohum kalitesinde daha fazla iyileşmenin sağlandığı bildirilmiştir.

Gondwe vd (2016), priming uygulaması ve sonrasında depolamanın bezelye, kestane kabağı ve domates tohumlarının çimlenmesi üzerine etkilerini incelemişlerdir. Çalışmada; tohumlar, 1 µM CaCl<sub>2</sub> ve 1 mM MgCl<sub>2</sub> ihtiva eden CaMg solüsyonunda ve 2 mM askorbik asit ile ıslatılmış kağıt havlu arasında doygun hale getirilmiştir. Kurutma ve ardından 5°C'de hermetik kaplarda tohumlar dört ay boyunca depolanmışlardır. Araştırmacılar; CaMg solüsyonu ile priming uygulandığı zaman her üç türde de tohumların çimlenme değerlerinde önemli düzeylerde artışların sağlandığını bildirmişlerdir.

Özbay ve Süslüoğlu (2016), prohexadione-calciumun (Pro-Ca) düşük dozlarda priming solüsyonlarına dahil edilmesinin, tatlı biber tohumlarının düşük sıcaklıktaki çimlenme ve çıkış performansı üzerine etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada; tohumlara, 0, 25, 50 ve 100 mg.L<sup>-1</sup> Pro-Ca içeren, %3 KNO<sub>3</sub>, %2 KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> ve %10 PEG 8000 çözeltileriyle 25°C'de ve karanlıkta üç gün süreyle priming uygulanmıştır. Daha sonra, çimlenme testlerine alınmıştır. Uygulama yapılan tohumlarda, kontrol tohumlarına göre, çimlenme indeksi, ortalama çimlenme süresi ve çimlenme oranının arttığı belirlenmiştir. KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> çözeltisinde ve 25 mg.L<sup>-1</sup> Pro-Ca içeren çözeltideki priming uygulanan biber tohumlarında, 15°C'de en yüksek çimlenme oranı (%85.33) ve en kısa çimlenme süresi (12.83 gün) elde edilmiştir.

Özden ve Demir (2016), *Solanum torvum* tohumlarında görülen düşük ve yavaş çimlenme oranını iyileştirmek amacıyla farklı dozlarda GA<sub>3</sub> (250, 500, 1000 ppm) uygulamışlardır. Farklı sıcaklıklarda (15-30°C) yapılan çalışmada; 28 günlük çimlenme testi sonucunda, 1000 ppm GA<sub>3</sub> dozu için 15°C/7 gün - 30°C/7 gün uygulamasından en yüksek çimlenme oranı (%81) elde edilmiştir.

Ahmed vd (2017), domates, biber ve patlıcan tohumlarında haloprimumun çimlenme özellikleri üzerine olan etkilerini belirlemişlerdir. Çalışmada, tohumlar tuz

çözeltisi (1.0, 2.0, 3.0 ve 4.0 dS m<sup>-1</sup>) içerisinde 18 saat boyunca tutularak priming uygulanmış ve çimlenme indeksi, ortalama çimlenme süresi ve çimlenme oranı, değerlerinin uygulamadan önemli düzeyde etkilendiği belirlenmiştir. Araştırmacılar; domates, biber ve patlıcan türlerine ait kontrol tohumlarında sırasıyla %66.67, %53.33, %56.67 olan çimlenme oranlarının 1dS m<sup>-1</sup> EC'lik priming uygulamasından sonra %100, %100 ve %90 oranlarına çıktığını ve en yüksek sonuçların elde edildiğini bildirmişlerdir. Bununla birlikte; priming çözeltisindeki tuzluluk artışına bağlı olarak çimlenme oranlarının kontrole göre belirgin düzeylerde azaldığı da belirlenmiştir.

Castellanos vd (2017), yabani bir biber tipi olan Piquin türüne ait tohumlarda ozmoprimumun çimlenebilirlik kapasitesi üzerine olan etkilerini araştırmak amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Tohumlar farklı ozmotik potansiyellere (-5, -10 veya -15 atm) sahip farklı tuz çözeltileri (NH<sub>4</sub>Cl, KCl, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>, KNO<sub>3</sub>) ile farklı sürelerde (24, 48 ve 72 saat) muamele edilmiştir. Uygulama gören tohumlar, kontrol ile karşılaştırıldığında; ozmoprimum uygulamasının, çimlenme oranını %8 ile %57 oranında artırdığı ve çimlenme oranı için en iyi uygulamanın 48 saat boyunca -15 atm ozmotik potansiyele sahip KNO<sub>3</sub> ile yapılan priming uygulaması olduğu bildirilmiştir.

## **2.2. Patlıcangil (*Solanaceae*) Familyasına Ait Sebze Türlerinde Tohumların Çıkış (Sürme) Performansının İyileştirilmesine Yönelik Çalışmalar**

Patlıcangil grubu sebze türlerinde hem anaç ve hem de çeşitlere ait tohumlarda yapılan kalite iyileştirme uygulamalarının çıkış ve fide performansı üzerine olan etkilerinin belirlenmesine yönelik yapılmış olan bazı araştırma sonuçları aşağıda özetlenmiştir.

Argerich ve Bradford (1989), domates tohumlarında yaşlandırma ve priming uygulamalarının çıkış ve fide performansı üzerine olan etkilerini belirlemişlerdir. Priming uygulanan tohumlarda çıkış oranı %98'in üzerinde iken yaşlandırılmış tohumlarda ise bu değer %80 olarak gerçekleştiği tespit edilmiştir. Ayrıca priming uygulaması gören tohumların, kontrol tohumlarına göre bir gün daha erken çıkış sağladığı belirlenmiştir.

Liu vd (1996), domates tohumlarında priming uygulamasının fide kalitesi üzerine olan etkilerini belirlemişlerdir. Tohumlar; PEG 6000, GA<sub>4+7</sub> ve bunların birlikte kullanıldığı çözeltilerle muamele edilmiş ve sonrasında depolama ve kontrollü bozulma süreçlerinden geçirilip fide özellikleri yönünden değerlendirilmiştir. Araştırmacılar, yeni hasat edilmiş domates tohumlarında PEG uygulamasının, normal fide oluşturma oranının %78.0'den %83.0'e artış gösterdiğini bildirmişlerdir.

Saleh vd (1996), Gedeon F<sub>1</sub> tatlı biber çeşidi tohumlarında çıkış oranı ve çıkış homojenliğini arttırmak amacıyla 144 saat süreyle %3 KNO<sub>3</sub>, CaCl<sub>2</sub>, K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> ve K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ile priming işlemine tabi tutmuşlardır. Araştırma sonucunda; biber tohumlarında CaCl<sub>2</sub> ve KNO<sub>3</sub> uygulamalarında sırasıyla %100 ve %98.8 çıkış oranı değerleri tespit edilmiştir. Ayrıca, KNO<sub>3</sub>'le yapılan priming uygulaması sonucunda en yüksek fide yaprak alanı ve yaş fide ağırlığı değerleri elde edilmiştir.

Kurtar (1998), üç farklı sebze ve iki farklı yem bitkisi tohumlarında PEG ve KNO<sub>3</sub> uygulamalarının çıkış performansları üzerine olan etkilerini belirlemiştir. PEG uygulamaları patlıcanda çıkış oranını artırmıştır. KNO<sub>3</sub> uygulamaları ise sebze türlerinde ve aküçgül tohumlarında çıkış performansı üzerine olumsuz etki yapmıştır. PEG 4000'in çıkış üzerine en önemli etkisinin, patlıcan tohumlarının çıkış hızında %28.4 ile 9 gün süreli uygulamada gerçekleştiği bildirilmiştir.

Pandita vd (2003); farklı priming uygulamalarının, domates tohumlarında tarla çıkış özelliklerine etkisi üzerine bir çalışma yürütmüşlerdir. Yeni hasat edilmiş tohumlar ve kontrollü depolama koşullarında saklanan tohumlar, ozmopriming, halopriming ve hidropriming uygulamalarına tabi tutmuşlardır. Ozmopriming PEG 6000 (-0.5 ve -1.0 MPa) ve halopriming KNO<sub>3</sub> (15 ve 30 mM) uygulamalarının çıkış indeksi, çıkış oranı ile fide kuru ağırlığı değerlerinin kontrol tohumlarına göre önemli ölçüde artışlar sağladığı belirlenmiştir. Ayrıca, laboratuvar çıkışı ile tarla çıkışı arasında yüksek korelasyon bulunmasının, arazi performansının tahmin edilmesinde etkili şekilde kullanılabileceği bildirilmiştir.

Farooq vd (2005), domates tohumlarında fide oluşturma gücünün ozmopriming yoluyla artırılması amacıyla dört domates çeşidine ait tohumlarda 16.4 g.L<sup>-1</sup> NaCl, 30 g.L<sup>-1</sup> KNO<sub>3</sub> ve 321 g.L<sup>-1</sup> havalandırılmalı PEG 8000 çözeltisiyle 24 saat süreyle

priming uygulamışlardır. Çalışma sonucunda; bütün uygulamaların, kontrole göre kök ve gövde uzunluklarını istatistiksel olarak önemli düzeyde artırdığı saptanmıştır.

Ismail vd (2005), domates tohumlarında farklı priming çözeltileri ile yapılan priming sonrası depolama süresi boyunca fide kalite özelliklerinde meydana gelen değişikliklerin etkilerini tespit etmişlerdir. Castle rock ve Super strain B domates çeşitlerine ait tohumlarda; 7 gün boyunca PEG 6000 (%20), K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> (200 mM) ve KNO<sub>3</sub> (250 mM) çözeltilerinde 25°C'de ve karanlıkta ozmoprining uygulanmıştır. Araştırma sonucunda; PEG uygulaması sonrasında yapılan değişik sürelerdeki depolamanın bitki büyüme gücü ve homojenliğini artırdığı belirlenmiştir. Ayrıca uygulamaların, depolama olmadan ve iki aylık depolama periyodu sonunda yapılan tohum ekiminden itibaren 45 gün sonra yapılan kantitatif analizlerde; bitkilerdeki sürgün uzunluğu, kök uzunluğu, yaş ağırlık ve kuru ağırlık değerleri yönünden en iyi sonuçların PEG uygulamasından elde edildiği bildirilmiştir.

Mavi vd (2006), iki farklı domates anaç tohumunda çıkış (sürme) ve fide büyümesi üzerine primingin etkilerini incelemek amacıyla %2 KNO<sub>3</sub>, %1 NaCl, ve 500 ppm GA<sub>3</sub> içeren priming çözeltileriyle bir çalışma yürütmüşlerdir. Araştırma sonucunda; tüm uygulamaların kontrole göre daha üstün olduğu ve KNO<sub>3</sub> uygulamasının ise en iyi uygulama olduğu belirlenmiştir. Araştırmacılar; bu uygulamanın, yüzde çimlenme oranlarından ziyade ortalama çıkış süresinin kısaltılması ve daha kalın hipokotile sahip anaçlık domates fidelerinin üretimi için önemli bir uygulama olduğunu bildirmişlerdir.

Afzal vd (2009), domates tohumlarının fide gelişimi ve antioksidatif tepkileri üzerine priming ajanı olarak poliaminlerin rolünü belirlemek amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Tohumlara; 50 mg/L Putrescine, 50 mg/L Spermine ve 50 mg/L Spermidin içeren havalandırılmalı çözeltilerle 24 saat süreyle priming uygulanmıştır. Spermine ve Spermidin uygulaması ile kontrol tohumlarına göre Roma ve Nagina çeşitlerinin her ikisinde de çıkış oranı, sürgün uzunluğu, kök uzunluğu ile yaş fide ağırlığı ve kuru fide ağırlığı değerleri yönünden en yüksek sonuçlar elde edildiği bildirilmiştir.

Khan vd (2009), acı biber tohumlarında NaCl ile yapılan primingin tuz toleransı üzerine olan etkilerini tespit etmek amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Araştırmada; biber tohumlarına, 1 mM NaCl çözeltisiyle 48 saat süreyle 25°C'lik

karanlık ortamda priming uygulanmıştır. Tohumlar, tuzlu stres koşulları altında (0, 3, 6 ve 9 ds m<sup>-1</sup>) çıkış performansı ve fide kalite özellikleri yönünden değerlendirilmiştir. Araştırma sonucunda; NaCl ile yapılan priming uygulamasının tuzluluğun olumsuz etkilerini hafifletmede etkili olduğu ve oluşturulan stres koşullarının tümünde çıkış hızı, çıkış indeksi ve çıkış oranı değerleri yönünden kontrole göre istatistiksel olarak önemli düzeylerde artışlar sağladığı saptanmıştır.

Venkatasubramanian ve Umarani (2010); domates, biber ve patlıcan tohumlarında hidropriming, halopriming, ozmopriming ve kumda matriming yöntemlerini kullanarak depolama sonrası tohum canlılığı ve fizyolojisi ile fide kalite özellikleri üzerine farklı priming uygulamalarının etkilerini incelemiştir. Çalışma sonucunda; fide uzunluğu yönünden en yüksek değerin 48 saat süreyle hidropriming uygulamasından ve daha sonra ise 24 saat süreyle uygulanan KNO<sub>3</sub> ve NaCl uygulamalarından elde edildiği bildirilmiştir.

Ghoohestani vd (2012); tuzlu koşullardaki domates fidelerinin kalite özelliklerini iyileştirmek amacıyla, çeşitli konsantrasyonlardaki, salisik asit (0, 50, 100 ve 150 mg/L) askorbik asit (0, 50, 100 ve 150 mg/L) ve hidrojen peroksit (0, 40, 80 ve 120 µM) ile tohumlarda priming uygulamışlardır. 50 mg/L salisik asit uygulamasında fide gövde uzunluğu ve fide kuru ağırlık değerleri yönünden en iyi sonuçlar alınmıştır. Kök uzunluğu ve fide yaş ağırlığı yönünden ise en iyi sonuçlar 150 mg/L askorbik asit uygulamasından elde edilmiştir.

Mirabi ve Hasanabadi (2012), ZD-610 domates çeşidi tohumlarında farklı priming uygulamaların fide özellikleri üzerine olan etkilerini incelemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Denemede tohumlar uygulama için H<sub>2</sub>O, %2'lik NaCl, 60 ppm salisik asit, 60 ppm asetil salisik asit, 60 ppm askorbik asit ile %5'lik PEG 6000 ve KNO<sub>3</sub> çözeltilerinde karanlıkta 48 saat boyunca tutulmuşlardır. Araştırma sonucunda; sürgün uzunluğu, kök uzunluğu ve yaş fide ağırlığı gibi fide kalite özellikleri yönünden bütün uygulamaların kontrole oranla daha yüksek olduğu ve en yüksek değerlerin KNO<sub>3</sub> uygulamasından elde edildiğini bildirmişlerdir.

Nakaune vd (2012), domates tohumlarında, düşük tuz priming uygulamasının bakteriyel solgunluk (*Ralstonia solanacearu*) hastalığına ve fide gücü üzerine olan etkilerini araştırdıkları bir çalışma yürütmüşlerdir. Araştırma sonucunda; en hızlı çıkış süresi 4 gün ile NaCl priming uygulamasından elde edilmiştir. Bu uygulama ile;

bitki boyu, gövde çapı, hipokotil ve kök uzunluğunun kontrol ve hidropriMING uygulamasına göre istatistiksel olarak önemli düzeylerde artış gösterdiği ve tohum kalitesini iyileştirdiği belirtilmiştir.

Reis vd (2012), patlıcan tohumlarında ozmopriming uygulamasının fide kalitesi üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Araştırma sonucunda; kontrol tohumlarından elde edilen fidelerde %66 olan çıkış oranının, 15 °C'de gerçekleştirilen su ve KNO<sub>3</sub> uygulamaları sonucunda en yüksek değerlere ulaşmıştır (sırasıyla %84, %78). Ayrıca, 25°C'de su ve PEG+KNO<sub>3</sub> uygulamalarından da en iyi çıkış değerleri elde edilmiştir (sırasıyla %89, %85). Araştırma sonucunda uygulamalar arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılıkların olduğu tespit edilmiştir.

Mavi vd (2013), organik asitler ve diğer bazı priming ajanları ile biber tohumlarında yapılan priming uygulamalarının tuz stresi altında etkisini incelemek için bir çalışma yürütmüşlerdir. Çıkış denemesinde; kontrol tohumlarında %22 olan çıkış oranı, atık çay uygulaması ile en yüksek %73 oranına çıkararak en fazla artış göstermiştir. Bunu, %70 oranı ile KNO<sub>3</sub> uygulaması izlemiştir. Ortalama çıkış süreleri ve fide yaş ağırlığı yönünden ise bütün uygulamaların, kontrole göre daha olumlu sonuçlar verdiği bildirilmiştir.

Pradhan vd (2015) ozmopriming uygulamasının, tuzluluk stresine hassas beş domates genotipi tohumları üzerine olan etkilerini incelemek için, PEG 6000 ile (-0,5 - 1,0, -1,5 -2,0 MPa) 25°C'de 48 saat priming uyguladıkları bir çalışma yürütmüşlerdir. Araştırma sonucunda; -0,5 MPa ile priming uygulanan Kashi Hemant çeşidinde en yüksek fide boyu (18 cm) ve fide kuru ağırlığı (14 mg) değerleri elde edilmiştir.

Özbay ve Süslüoğlu (2016), tatlı biber tohumlarında, düşük dozlarda Prohexadione-Calcium (Pro-Ca) içeren farklı priming solüsyonları uygulamasının, düşük sıcaklıktaki çıkış performansı üzerine etkilerini belirlemişlerdir. Tohumlara, 25°C'lik karanlık ortamda üç gün süreyle, 0, 25, 50 ve 100 mg.L<sup>-1</sup> Pro-Ca içeren, %3 KNO<sub>3</sub>, %2 KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> ve %10 PEG 8000 çözeltileriyle priming uygulanmıştır. Daha sonra kontrollü bir ortamda çıkış testlerine alınan tohumların, kontrol tohumlarına göre ortalama çıkış süresi ve çıkış oranı yönünden iyileştiği belirlenmiştir. Uygulama

görmemiş kontrol tohumlarında çıkış oranı %64 iken  $\text{KNO}_3 + 50 \text{ mg.L}^{-1}$  Pro-Ca uygulamasından en yüksek çıkış oranı (%95) değeri elde edilmiştir.

Ahmed vd (2017); patlıcangil grubu sebze tohumlarında, halopriming'in fide özellikleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla domates, biber ve patlıcan tohumları ile yaptıkları çalışmada; tohumlara 18 saat boyunca NaCl çözeltisi (1.0, 2.0, 3.0 ve  $4.0 \text{ dS m}^{-1}$ ) içerisinde priming uygulanmıştır. Araştırma sonucunda; fide güç indeksi (1190.9), sürgün uzunluğu (122.48 mm) kök uzunluğu (32.77 mm) yaş fide ağırlığı (1.99 g) ve yaş kök ağırlığı (0.60 g) değerleriyle en iyi sonuçlar  $1 \text{ dS m}^{-1}$  EC' lik uygulamadan elde edilmiştir. Araştırmacılar, fide kalite özelliklerinin artan NaCl değerleriyle birlikte belirgin düzeylerde azalış gösterdiklerini bildirmişlerdir.



### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

Tez çalışması, Mayıs 2017 - Eylül 2018 tarihleri arasındaki dönemde Samsun Tohum Sertifikasyon Test Müdürlüğü çimlendirme laboratuvarında yürütülmüştür.

#### 3.1. Materyal

Tez çalışmasında, aşılı domates yetiştiriciliği için geliştirilmiş olan bir domates anacı ve bir anaç aday olmak üzere toplam iki domates anacı yer almıştır. Çalışmada, Genetika Tohumculuk Tarım Sanayi ve Ticaret Ltd. Şti. tarafından ıslah edilen *Solanum lycopersicum* x *Solanum hirsutum* melezi AS4XLH F<sub>1</sub> kodlu hibrit domates anaç aday ile yine aynı firmaya ait üretim izni alınmış olan *Solanum lycopersicum* x *Solanum pimpinellifolium* melezi olan Yavuz F<sub>1</sub> anacına ait tohumlar kullanılmıştır (Şekil 3.1). Denemelerde kullanılan anaç çeşitlerin tohumlarının aynı yıl (2017) üretilmiş olmasına dikkat edilmiştir. Domates anaçlarının bazı çeşit özellikleri, Çizelge 3.1’de ayrıntılı olarak sunulmuştur.



Şekil 3.1. Denemede kullanılan domates anaçlarının (a) Yavuz F<sub>1</sub> (b) AS4XLH F<sub>1</sub> köklenme durumunun görünümü

Çizelge 3.1. Denemede yer alan domates anaçlarının bazı çeşit özellikleri

Anaç	Tür	Çeşit Özellikleri
Yavuz F <sub>1</sub>	<i>S. lycopersicum</i> x <i>S. pimpinellifolium</i>	Aşılı domates yetiştiriciliği için geliştirilen bir domates anacıdır. Güçlü bir kök yapısı oluşturur. Düşük ve yüksek sıcaklıklarda mükemmel bir performansa sahiptir. Homojen bir çimlenme ve çıkış gösterir. Domates mozaik virüsü (ToMV), Bakteriye solgunluk (Rs), Fusarium kök çürüklüğü (For), Mantari kök çürüklüğü (Pl), Fungal etmenli solgunluk (Fol) hastalık etmenlerine karşı dayanıklıdır. <i>Meloidogyna arenaria</i> , <i>M. incognita</i> ve <i>M. javanica</i> nematod türlerine karşı tolerant yapıdadır. Ayrıca, anacın kalemle aşı uyumu oranı oldukça yüksektir.
AS4XLH F <sub>1</sub>	<i>S. lycopersicum</i> x <i>S. hirsutum</i>	Güçlü bir kök yapısı oluşturmaktadır. Düşük ve yüksek sıcaklıklarda bitki gelişimi iyidir. Çimlenme ve çıkış oranı, orta düzeydedir. Kademeli bir çimlenme ve çıkış gösterir. Domates mozaik virüsü (ToMV), Bakteriye solgunluk (Rs), Fusarium kök çürüklüğü (For), Mantari kök çürüklüğü (Pl), Fungal etmenli solgunluk (Fol) hastalık etmenlerine karşı dayanıklıdır. <i>Meloidogyna arenaria</i> , <i>M. incognita</i> ve <i>M. javanica</i> türlerindeki nematodlara karşı dayanıklıdır. Aşı uyumu oranı oldukça yüksek olan bir anaç adayıdır.

Priming uygulamaları sonrasında yapılan çimlenme ve çıkış denemeleri nem, sıcaklık ve ışık kontrollü iklim odasında gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.2). Priming uygulamaları için hazırlanan çözeltilerde tohumların bekletilmesi amacıyla 250 ml'lik cam mezürler kullanılmıştır. Tohum uygulamaları sırasında gerekli olan saf su, Gama ro-di-l marka saf su cihazından temin edilmiştir. Tohum ve kimyasalların tartımı, Sartorius cp 224s marka hassas terazide (0.0001 g hassasiyette) yapılmıştır. Ayrıca tohumlar priming süresi boyunca Nell marka iklim dolabında bekletilmiştir (Şekil 3.2).

Çimlendirme denemeleri için 14.5 x 20.0 x 7.5 cm, çıkış denemeleri için ise 18.0 x 24.0 x 8.5 cm ölçülerinde şeffaf sert plastikten imal edilmiş kapaklı plastik kaplar kullanılmıştır (Şekil 3.3). Çimlendirme testleri, Uluslararası Tohum Test Birliği (ISTA) kriterlerini taşıyan özel çimlendirme kağıtları üstünde, çıkış denemeleri ise yine ISTA kriterlerini taşıyan özellikteki kum materyali içerisinde yapılmıştır (Şekil 3.3). Ayrıca priming sonunda yıkanan tohumların kurutulması amacıyla özel kurutma kağıtları kullanılmıştır.



Şekil 3.2. İklim dolabında tohumların priming süresince bekletilmesi işlemi



Şekil 3.3. Çimlendirme test kabı, çimlendirme kağıdı ve çıkış testi için kullanılan kum materyalinin görünüşleri

### 3.2. Yöntem

Araştırmada önce; tohum nem analizleri yapılmış ve daha sonra priming ve kurutma uygulamaları ile çimlendirme ve çıkış testleri eş zamanlı olarak birlikte yürütülmüştür.

#### 3.2.1. Tohum partilerinde başlangıç tohum nem oranlarının belirlenmesi

Çalışmada öncelikle, domates anaç tohumlarının başlangıçta tohum nem içeriklerinin homojen olup olmadığı belirlenmiştir. Tohum neminin belirlenmesi, ISTA'nın gravimetrik yöntemine göre yapılmıştır (ISTA, 1993). Kurutma kapları olarak 7 cm çapındaki cam petri kapları kullanılmıştır. Petri kapları önce boş olacak şekilde tartılmıştır. Daha sonra iyice karıştırılıp homojen hale getirilen domates anaç tohum örneklerinden 2.0 g'lık iki tekerrür alınıp numaralanmış ve tartılmış olan petri kapları içine konulmuştur. Bu işlemden sonra petri kapları tekrar kapatılarak tartılmıştır. Domates anaç tohumlarına ait nem kapsamının belirlenebilmesi için "Yüksek sabit sıcaklık" fırın yöntemine göre  $130\pm 2^{\circ}\text{C}$ 'ye ayarlanıp ısıtılmış olan etüv içerisine petri kapları kapakları açık olacak şekilde yerleştirilmiş ve 1 saat süre ile bekletilmiştir. Kurutma fırınından çıkarılan tohum örnekleri, 30 dakika süre ile içerisinde silika jel bulunan bir desikatörde tutulduktan sonra, son ağırlıkları tartılarak tohum ağırlık değerleri belirlenmiştir (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Domates anaçlarında tohum nem analizinin yapıış aşamalarının görünümü

Tez çalışmasında, tohumların ilk başlangıç ağırlığı ve son ağırlık değerlerinin aşağıdaki formülde yerine konulması ile tohumların başlangıç nem miktarları % olarak hesaplanmıştır (ISTA, 2017).

$$\text{Tohum Nemi (\%)} = \frac{M2 - M3}{M2 - M1} \times 100$$

M1: Kabin ve kapağın gram cinsinden başlangıçtaki ağırlığı (g)

M2: Kabin, kapağın ve içeriğinin kurutma işlemi öncesindeki ağırlığı (g)

M3: Kabin, kapağın ve içeriğinin kurutma işlemi sonrasındaki ağırlığı (g)

### 3.2.2. Domates anaçlarında farklı kimyasalların tohumlara uygulanması

Tohumlarda çimlenme ve çıkış denemeleri öncesinde; tohum kalitesinin iyileştirilmesi amacıyla, potasyum nitrat ( $KNO_3$ ), gibberellik asit ( $GA_3$ ), sodium nitro prusside (SNP) ve polietilen glikol 6000 (PEG 6000) isimli dört farklı kimyasal kullanılmıştır (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Domates anaçlarına ait tohumlarda uygulanan kimyasalların görünümleri

Çalışmada, tohumlarda kalite iyileştirme uygulamaları için bu kimyasalların literatürde domates tohumlarında kullanıldığı belirtilen farklı dozları tarafımızdan modifiye edilerek denenmiştir. Tez çalışmasında  $KNO_3$  (Farooq vd, 2005; Mirabi ve

Hasanabadi, 2012), GA<sub>3</sub> (Mavi vd, 2006; Özden ve Demir, 2016), SNP (Beligni ve Lamattina, 2000; Sarath vd, 2006) ve PEG 6000 (Venkatasubramanian ve Umurani, 2007; Ely ve Heydecker, 1981) uygulaması için kullanılan dozlar, Çizelge 3.2’de ayrıntılı olarak verilmiştir.

Çizelge 3.2. Tohum kalitesinin iyileştirilmesi için uygulanan kimyasallar ve uygulama dozları

No	Kimyasal Madde	Doz
1	KNO <sub>3</sub> (%)	0.5
		1.0
		3.0
		5.0
		250
2	GA <sub>3</sub> (ppm)	500
		750
		1000
		100
3	SNP (µM)	200
		300
		27.2
4	PEG 6000 (%)	30.2
		34.2

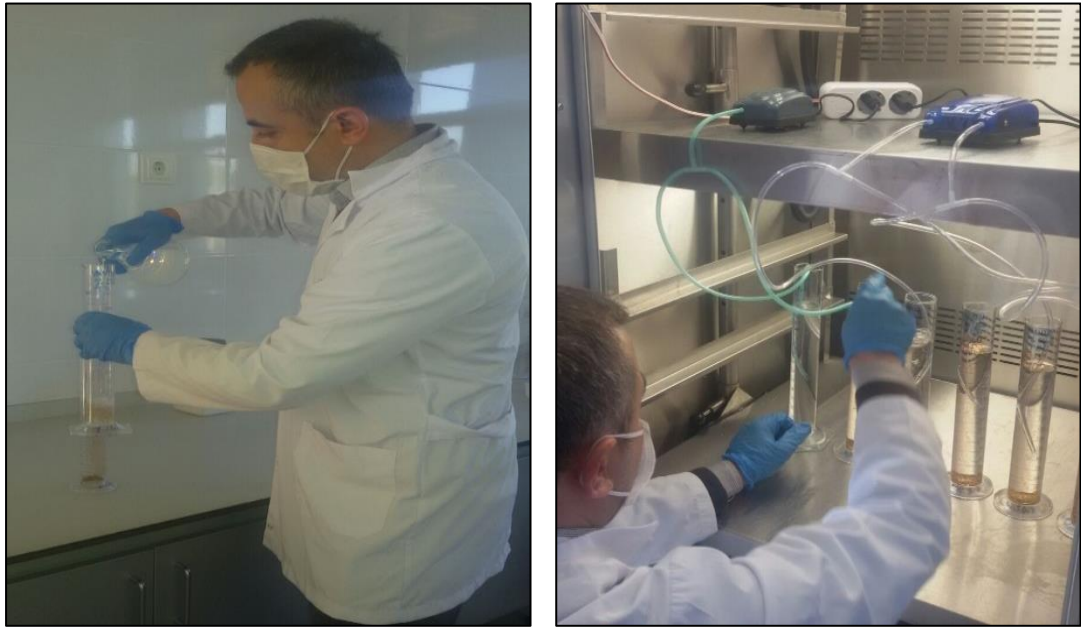
Belirtilen kimyasalların, tohum uygulaması öncesinde hazırlanış aşamaları aşağıda ayrıntılı olarak verilmiştir.

- Toz haldeki KNO<sub>3</sub>’la yapılan uygulamalar için değişik dozlarda tartılan kimyasalın öncelikle az miktarda saf su içerisinde tam olarak çözünmesi sağlanmış, daha sonra üzeri saf su ile tamamlanarak çözeltiler hazırlanmıştır.
- GA<sub>3</sub> uygulamasında, toz haldeki saf GA<sub>3</sub>’in tam olarak çözünebilmesi amacıyla %2 oranında etil alkol kullanılmış, geri kalan kısmı ise saf suyla tamamlanmıştır (Devisetty vd, 2007).
- SNP uygulamasında, kristal haldeki bu kimyasaldan dozlar için karşılık gelen miktarlar tartılarak önce az miktarda saf suda tam olarak çözünmesi sağlanmış ve daha sonra üzeri saf su ile tamamlanarak dozlara ait çözeltiler oluşturulmuştur.

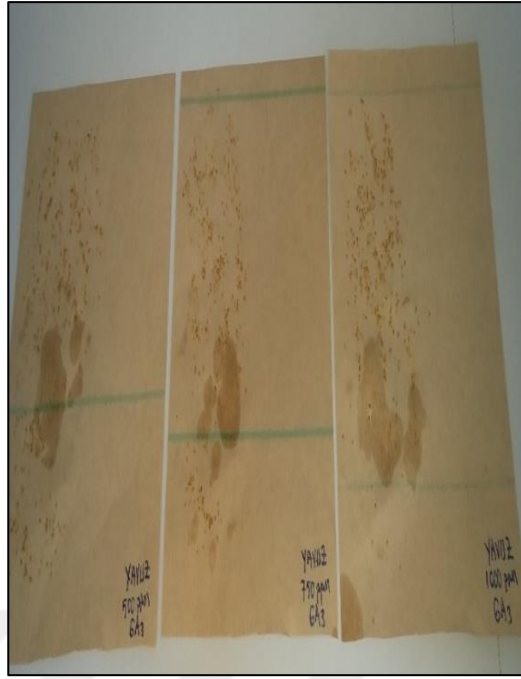
d) PEG 6000 uygulamasında ise saf su içerisinde çözeltiler hazırlanmıştır. Fakat tohum uygulaması sırasında diğer kimyasal uygulamalardan farklı olarak havalandırılmalı çözelti tekniği uygulanmıştır (Duman, 2002). Mezürler içerisine, priming süresi boyunca akvaryum motoru yardımıyla çözeltinin oksijen konsantrasyonunun düşmemesi amacıyla hava verilmiştir (Şekil 3.6).

Tez çalışmasında, hazırlanan farklı kimyasalların her bir dozundan iki domates anaç tohumu için 500 ml olacak şekilde çözeltiler hazırlanmıştır. Hazırlanan çözeltiler, 250 ml cam mezürler içerisine konulmuştur. Daha sonra domates anaç tohumlarından 400'er adet tohum sayılarak çözelti içine ilave edilmiştir. Çalışmanın bu aşamasında, içerisinde değişik dozlarda hazırlanmış çözelti ve tohumların bulunduğu cam mezürler priming süresince bekletilmek üzere 26°C sıcaklık ve karanlık ortam sağlayan iklim dolabına konularak;  $KNO_3$  için 2 gün,  $GA_3$  için 7 gün, SNP için 6 gün ve PEG 6000 için 3 gün süreyle bekletilmiştir.

Priming uygulamaları sonunda, iklim dolabından sırası ile çıkarılan tohumlar plastik tel süzgeç yardımıyla 3 dakika süreyle akan su altında yıkanmıştır (Şekil 3.7). Kimyasal uygulamalar sonunda tohumların üzerindeki çözeltinin uzaklaştırılması için yıkanan tohumlar, kurutma amacı ile özel kurutma kağıtları üzerine alınarak oda koşullarında başlangıç ağırlıklarına gelinceye kadar 72 saat süreyle kurutulmuşlardır (Şekil 3.7).



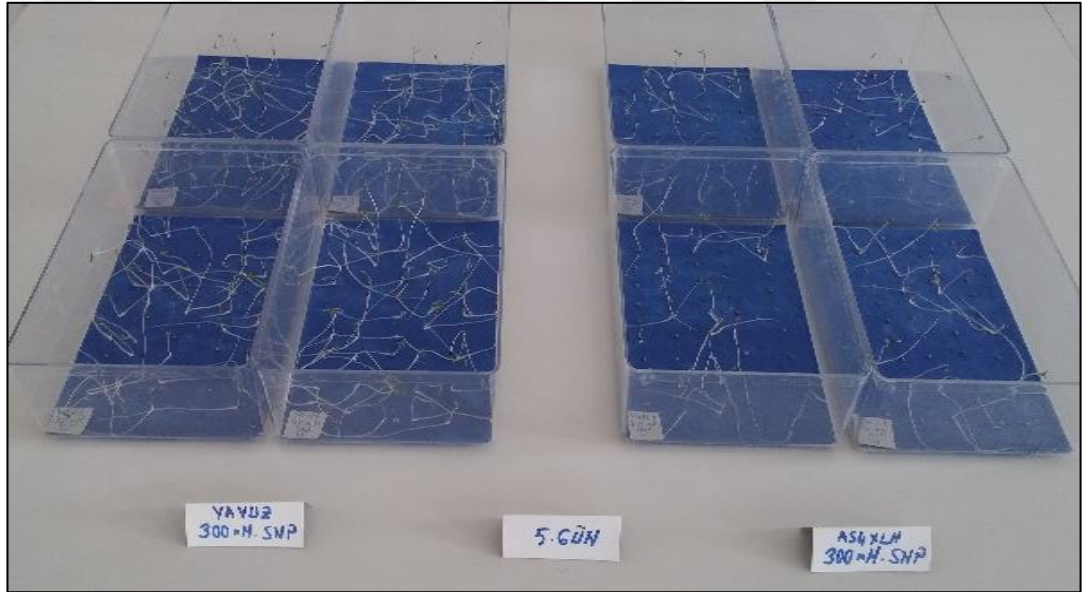
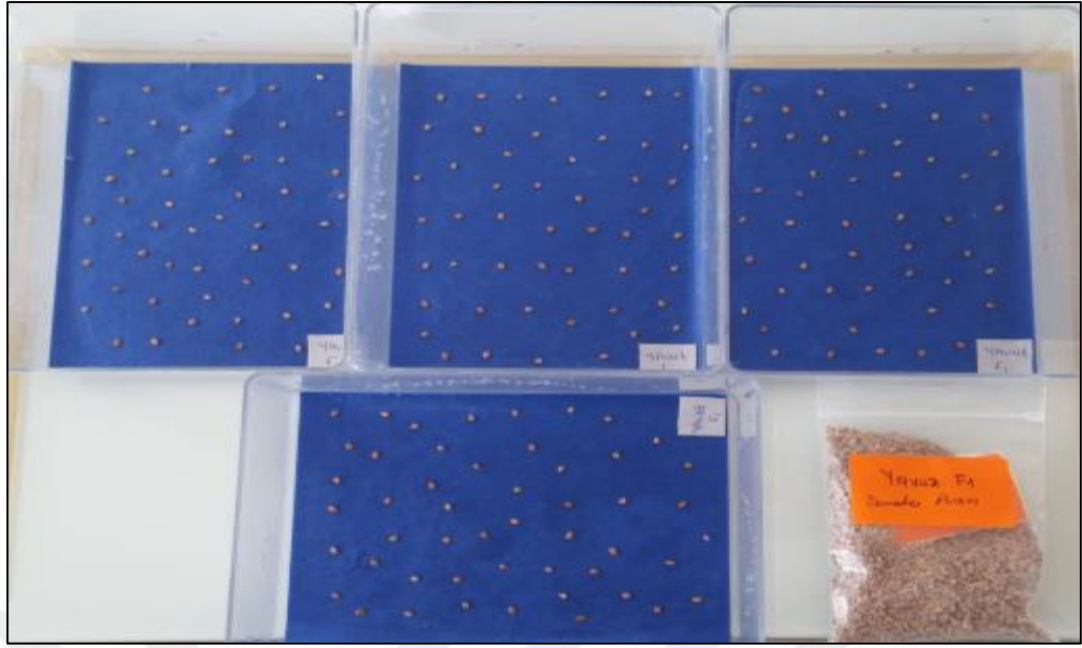
Şekil 3.6. Tohumlarda priming uygulamasının aşamaları



Şekil 3.7. Priming uygulamaları sonunda tohumlarda yıkama ve kurutma uygulamalarının görünümleri

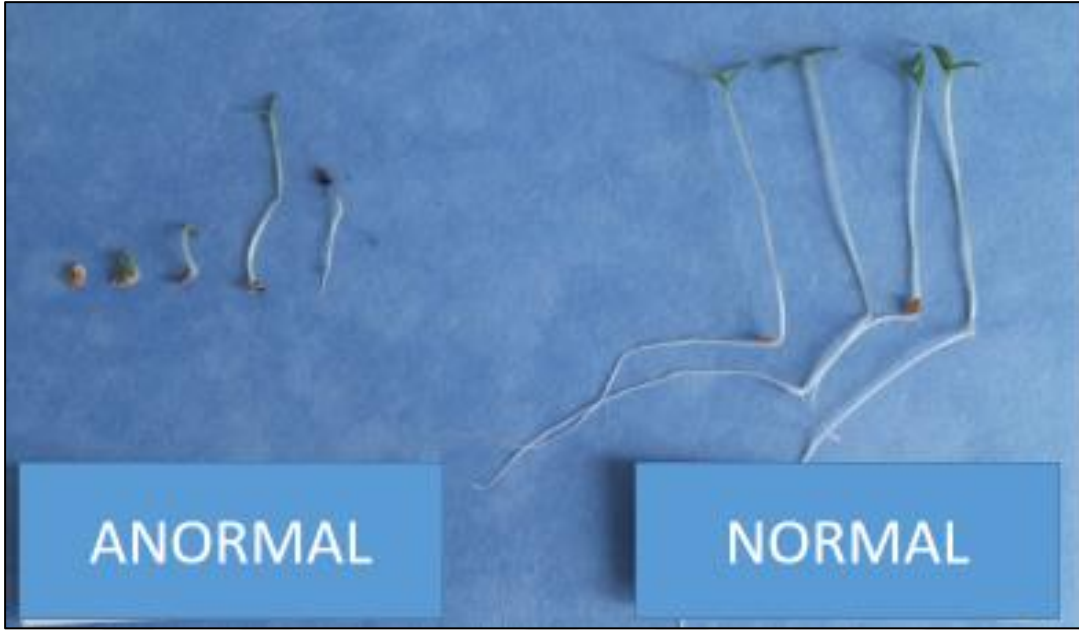
### 3.2.3. Domates anaçlarında tohum çimlenme performanslarının belirlenmesi

Çimlendirme testleri; tohumların hem başlangıç canlılığının ve hem de farklı kimyasal uygulamalarından sonra yüzeysel olarak kuru hale getirilmiş ve orjinal nem kapsamlarına kadar kurutulmuş olan tohumlarda canlılık durumlarının belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Tohum partilerinde, standart çimlendirme testleri uygulanmıştır. Bu amaçla, domates anaçlarına ait tohumlardan 200'er tohum, her biri 50 tohum içeren dört tekerrüre ayrılmıştır. Tohumlar her tekerrürde 50 adet olacak şekilde, saf su ile ıslatılmış olan alt çimlendirme kağıtları üzerine yerleştirilmiştir (Şekil 3.8). Çimlendirme testlerinde, ilerleyen günlerde yapılan tüm sulamalarda saf su kullanılmıştır. Çimlendirme testleri, 8 saat ışıklı ortamda  $30\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de ve 16 saat karanlıkta  $20\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de, %75 ortam nemi sağlayan çimlendirme dolabında gerçekleştirilmiştir (ISTA, 2003). Çimlendirme denemesinde uygulanan sıcaklıklarda sapma değerinin en fazla  $\pm 1^{\circ}\text{C}$  olmasına dikkat edilmiştir.



Şekil 3.8. Kağıt üzerinde yapılan çimlendirme testlerinin genel görünümü

Çimlendirme denemesinde sayımlar, günlük olarak yapılmıştır. Çimlenmiş olan tohumların sayılmasına 14 gün süre ile devam edilmiştir. Kökçüğün (radisil) testadan çıkışını takiben primer kök, hipokotil ve kotiledonların gelişimini düzenli olarak sağlayan bitkicikler “normal çim” grubuna dahil edilmiştir (Şekil 3.9). Kök ve sürgün sistemlerinde çeşitli şekillerde kusurlu ya da eksik gelişme gösterenler ile üzerinde hastalık belirtileri taşıyan “anormal çim” olarak değerlendirilmiştir (ISTA, 2003). Çalışmada tüm veriler, normal çim değerleri yönünden istatistiksel olarak analiz edilmiştir.



Şekil 3.9. Normal ve anormal domates çimlerinin görünümü

Domates anaçlarına ait tohumlarda çimlendirme denemesinin sonucunda; çimlenme hızı, %50 çimlenme süresi ve çimlenme oranı değerleri (%) belirlenmiştir (Şehirli ve Yorgancılar, 2011).

- a) **Çimlenme Hızı (%):** İlk sayım (5. gün) gününde çimlenen tohum sayısının, toplam tohum sayısına oranlanmasıyla belirlenmiştir.
- b) **%50 Çimlenme Süresi (gün):** Çimlendirme testlerinde her bir tekrürde yer alan tohumların %50'sinin çimlendiği gün sayısı “%50 çimlenme süresi” olarak tespit edilmiştir.
- c) **Çimlenme Oranı (%):** Denemede 14'üncü günün sonunda son sayımda normal çimlenenlerin sayısının, toplam tohum sayısına oranı “çimlenme oranı” değeri (%) olarak hesaplanmıştır.

#### 3.2.4. Domates anaçlarında tohum çıkış performanslarının belirlenmesi

Çalışmada farklı kimyasalların tohumlara uygulanması sonrasında, tüm uygulama gruplarına ait tohumlar çimlenme testleriyle eş zamanlı olarak çıkış testlerine alınmıştır. Ortam olarak dere kumu materyali kullanılmıştır. Her tekrürde 50 tohum olmak üzere 4 tekrürden oluşan çıkış testleri kurulmuştur (Şekil 3.10). Çıkış testleri, çimlenme testi süresinden bir hafta daha fazla sürdürülerek 21. gün sonunda sonlandırılmıştır (Şehirli ve Yorgancılar, 2011).

Dere kumu ortamında kurulan çıkış testlerinde, fideler yerlerinden ayrılmadan işaretlenmek suretiyle günlük olarak sayılmıştır (Şekil 3.11). Çıkış testlerinin kuruluş aşamasında ve ilerleyen günlerde yapılan tüm sulamalarda saf su kullanılmıştır. İncelenen çıkış parametreleri aşağıda verilmiştir.



Şekil 3.10. Çıkış testi için dere kumunun hazırlanması ve tohum ekimi uygulamasının görünümü

- a) **Çıkış Hızı (%)**: İlk sayım (5. gün) gününde çıkış yaparak normal gövde kotiledonlarını oluşturan tohum sayısının, toplam tohum sayısına oranlanmasıyla belirlenmiştir.
- b) **%50 Çıkış Süresi (gün)**: Çıkış testlerinde her bir tekerrürde yer alan tohumların %50'sinin normal şekilde çıkış yaptığı gün sayısı, “%50 çıkış süresi” olarak belirlenmiştir.
- c) **Çıkış (Sürme) Oranı (%)**: Denemede 21'inci günün sonunda son sayımda çıkış yapan çimlerin sayısının, toplam ekilen tohum sayısına oranı, “çıkış (sürme) oranı” değeri (%) olarak hesaplanmıştır.

Tez çalışmasında çıkış testleri sonunda fide kuru ağırlıklarının tespit edilmesi planlanmış fakat yirmi birinci günün sonunda fidelerde ölçülebilir değerlerde yeterli kök sistemi oluşmaması ve mevcut köklerinde ortamdaki ayrılırken zarar görmesi sebebiyle fide kuru ağırlıklarına ait değerler hesaplanamamıştır.



Şekil 3.11. Domates anaçlarında gerçekleştirilen tohum çıkış testlerinin görünümü

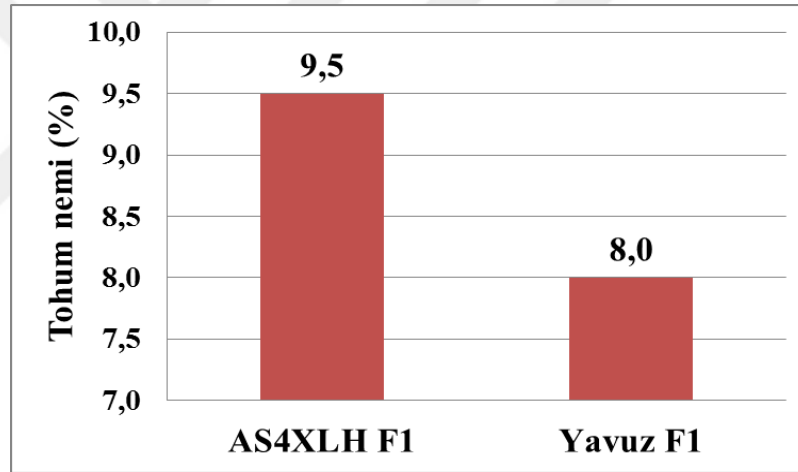
### 3.2.5. Verilerin istatistiksel değerlendirilmesi

Bu çalışmada; farklı kimyasallar ve dozları ile domates anaçları denemeye alınmıştır. Çalışma, tesadüf parsellerinde faktöriyel deneme desenine göre yürütülmüştür. Yüzde olarak elde edilen verilere önce arcsin  $\sqrt{x}$  transformasyonu uygulanmış, transforme edilen veriler, Jump 5.0 istatistik paket programında varyans analizine tabi tutularak anaç tohumlarında çimlenme ve çıkış parametreleri arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak ortaya konmuştur.

## 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

### 4.1 Domates Anaçlarına Ait Tohum Partilerinde Başlangıç Tohum Nemi Değerleri

Tez çalışmasında, türler arası melez iki farklı domates anaç tohumunda, farklı kimyasal uygulamaların tohum çimlenme ve çıkış performansı üzerine olan etkilerinin tam olarak ortaya konulabilmesi için çalışmanın başlangıç aşamasında tohum nem değerleri belirlenmiştir. ISTA (1993) gravimetrik yöntemine göre yapılan tohum nem analiz sonuçlarına göre; AS4XLH F<sub>1</sub> tohumlarında tohum nemi %9.5, Yavuz F<sub>1</sub> domates anaç tohumlarında ise %8.0 olduğu saptanmıştır (Şekil 4.1).



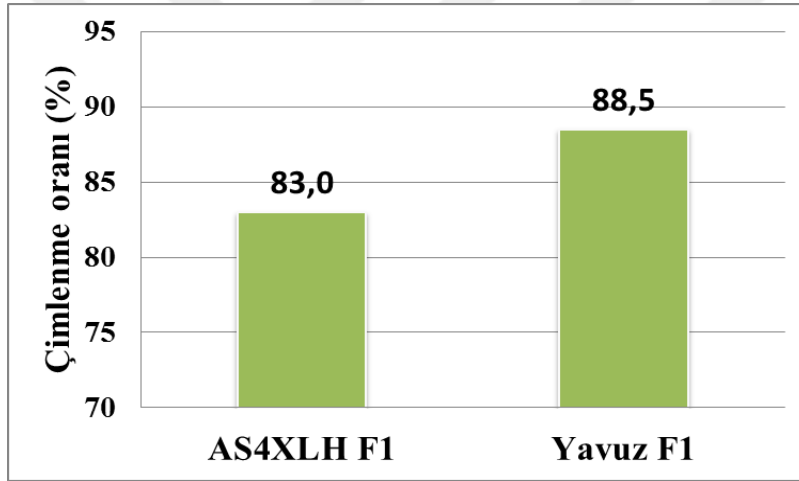
Şekil 4.1. Domates anaçlarına ait tohumlarda başlangıç tohum nemi değerleri (%)

Mavi vd (2006), domates anaçlarına ait tohumlarda priming uygulamasının fide büyümesi üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmada; Kemerit F<sub>1</sub> ve Yedi F<sub>1</sub> anaç tohumlarında başlangıç tohum nemi değerlerinin %8.1 olduğunu tespit etmişlerdir. Farooq vd (2005), domates tohumlarında ozmopriming yoluyla çimlenme oranının artırılması amacıyla yürüttükleri çalışmada; Roma, Nagina, Pakit ve Riogrande domates çeşitlerine ait tohumlarda başlangıç tohum nemi değerlerinin %8.04-8.43 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Çalışmada, domates anaç tohumlarında çimlendirme ve çıkış testleri öncesinde ölçülen tohum nemi değerlerinin, Mavi vd

(2006) ve Farooq vd (2005)'nin bulguları ile büyük oranda uyumluluk gösterdiği belirlenmiştir.

#### 4.2. Domates Anaçlarına Ait Tohum Partilerinde Başlangıç Çimlenme Oranları

Denemede kullanılan her iki domates anaç tohum partisine ait kontrol tohumlarında başlangıç çimlenme oranları, sırasıyla AS4XLH F<sub>1</sub> anacı tohumlarında %83.0 ve Yavuz F<sub>1</sub> domates anacı tohumlarında ise %88.5 olarak belirlenmiştir (Şekil 4.2). Her iki domates anacında da tohumların başlangıç canlılık değerleri, ticari fide üretimi yapan fideliklerin istemiş olduğu tohum canlılık değerlerinin altında olduğu tespit edilmiştir. Özellikle AS4XLH F<sub>1</sub> anacında çimlenme değerinin daha düşük olması, aşılı domates fidesi üretiminde kullanımı için önemli bir eksiklik olarak ifade edilebilir.



Şekil 4.2. Domates anaçlarına ait tohumlarda başlangıç çimlenme oranları (%)

#### 4.3 Domates Anaçlarına Ait Tohum Partilerinde Kimyasal Uygulamaların Çimlenme Performansı Üzerine Etkileri

Domates anaç tohumlarında yöntem kısmında ayrıntılı olarak belirtilen dört farklı kimyasal uygulama ve bunların farklı dozları ile yürütülen denemede; kimyasal maddelerle yapılan tohum uygulamalarından sonraki çimlenme testlerinden elde edilen sonuçlar; çimlenme hızı (%), %50 çimlenme süresi ve çimlenme oranlarına (%) ait veriler alt başlıklar halinde aşağıda ayrıntılı olarak sunulmuştur.

#### 4.3.1. Domates anaçlarına ait tohum partilerinde kimyasal uygulamaların çimlenme hızı üzerine etkilerinin incelenmesi

Tez çalışmasında çimlenme hızı değerlerinin; anaçlara, uygulanan kimyasallara ve dozlarına göre istatistiksel olarak çok önemli düzeyde farklılıklar gösterdiği saptanmıştır (Çizelge 4.1). Ayrıca her iki anaç tohumlarında da kimyasal uygulamalara ait dozların doğrusal olarak artışıyla birlikte genel olarak çimlenme hızlarının da değişen düzeylerde azalış gösterdiği belirlenmiştir. Çalışmada kontrol uygulamasında çimlenme hızı değerlerinin AS4XLH F<sub>1</sub> anaç tohumlarında %44.5 ve Yavuz F<sub>1</sub> anaç tohumlarında ise %58.5 olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.1).

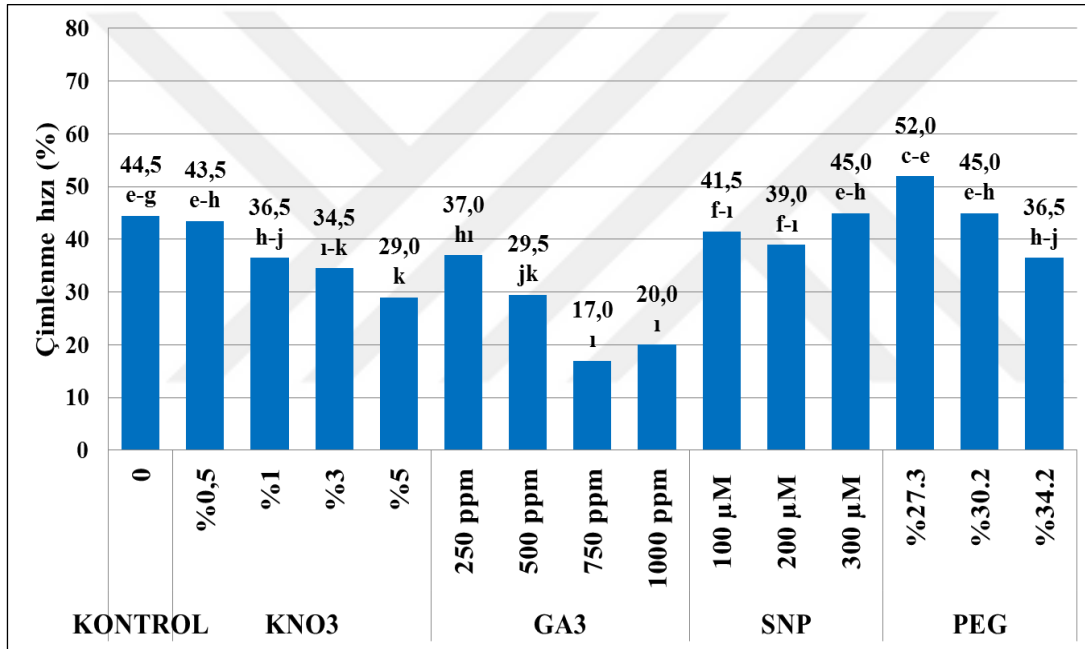
Çizelge 4.1. Domates anaç tohumlarına uygulanan kimyasalların çimlenme hızı (%) üzerine etkisi

Kimyasallar	Doz	Anaçlar	
		AS4XLH F <sub>1</sub>	YAVUZ F <sub>1</sub>
KNO <sub>3</sub> (%)	0.5	43.5e-h	66.5ab
	1.0	36.5h-j	38.0g-ı
	3.0	34.5ı-k	36.0h-k
	5.0	29.0k	34.0ı-k
GA <sub>3</sub> (ppm)	250	37.0hı	77.0a
	500	29.5jk	77.0a
	750	17.0l	73.0ab
	1000	20.0l	67.5ab
SNP (µM)	100	41.5f-ı	48.5d-f
	200	39.0f-ı	47.0d-g
	300	45.0e-h	47.5d-g
PEG 6000 (%)	27.3	52.0c-e	65.5ab
	30.2	45.0e-h	64.0a-c
	34.2	36.5h-j	63.5a-c
Kontrol	0	44.5e-h	58.5b-d
Önemlilik		<0.01	<0.01

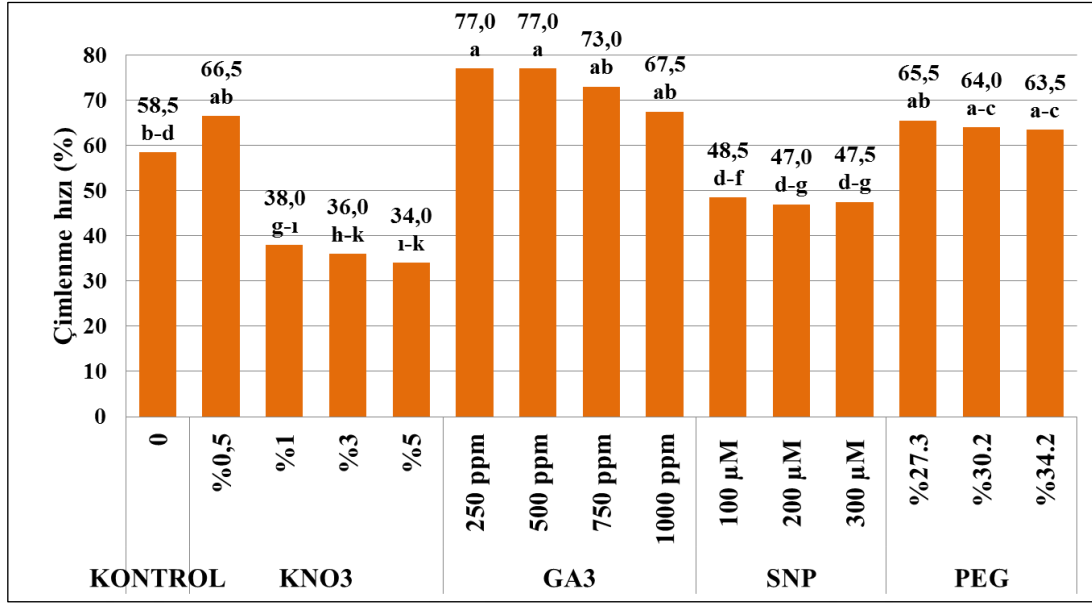
AS4XLH F<sub>1</sub> anaç tohumları kimyasal uygulamalar sonrasında; çimlenme hızı değerleri yönünden karşılaştırıldığında, kontrol uygulamasına göre uygulama ve dozlara göre belirgin farklılıklar gösterdikleri saptanmıştır. Kimyasal uygulamalar arasında; 300 µM SNP dozu ile %27.3 ve %30.2'lik PEG 6000 dozlarında çimlenme hızı değerlerinin kontrol uygulamasına göre daha yüksek değerler olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.3). Araştırmada KNO<sub>3</sub> ve GA<sub>3</sub> kimyasal uygulamalarının tüm dozlarında, kontrol uygulamasına göre çimlenme hızı değerlerinin daha düşük değerlerde olduğu saptanmıştır. En düşük çimlenme hızı değeri, %17'lik oranla 750 ppm'lik GA<sub>3</sub> uygulamasında belirlenmiştir (Çizelge 4.1)

Yavuz F1 anaç tohumlarında ise GA3 ve PEG 6000 uygulamalarının bütün dozlarında ve %0.5'lik KNO<sub>3</sub> uygulamasında, kontrole göre daha yüksek çimlenme hızı değerleri elde edilmiştir (Şekil 4.4). En yüksek çimlenme hızı değeri, %77'lik değer ile 250 ppm GA3 ve 500 ppm'lik GA3 uygulamasından elde edilmiştir.

Araştırma sonuçları, belirtilen bu anaç için giberellinin tüm dozlarının kontrole göre çimlenme hızını artırdığı ve tohum kalitesini iyileştirdiğini göstermiştir. Çalışmada, KNO<sub>3</sub> uygulamasında ise doz artışıyla birlikte çimlenme hızı değerlerinin olumsuz yönde etkilendiği ve kontrol uygulamasına göre daha düşük değerler elde edildiği tespit edilmiştir.



Şekil 4.3. AS4XLH F<sub>1</sub> anaç tohumlarına uygulanan kimyasalların çimlenme hızı (%) üzerine etkisi (p<0.01)



Şekil 4.4. Yavuz F<sub>1</sub> anaç tohumlarına uygulanan kimyasalların çimlenme hızı (%) üzerine etkisi (p<0.01)

Cutti ve Kulczynski (2016), *Solanum torvum* tohumlarında farklı uygulamaların çimlenme hızı üzerine etkileri ile ilgili yürüttükleri çalışma sonucunda; %0.5 GA<sub>3</sub> ile priming ve %0.5 GA<sub>3</sub>'te 24 saat süreyle ön emdirme şeklinde yapılan uygulamaların çimlenme hızı indeksi değerini olumlu yönde artırdığını bildirmişlerdir. Bu sonuç, belirtilen literatür ile kısmen uyumlu bulunmuştur. Tez çalışmasında; Yavuz F<sub>1</sub> anacına ait tohumlarda giberellinin tüm dozlarının, kontrole göre çimlenme hızını artırdığı ve tohum kalitesini iyileştirdiğini ancak bu etkinin AS4XLH F<sub>1</sub> anacında ise benzer şekilde ortaya çıkmadığı tespit edilmiştir.

#### 4.3.2. Domates anaçlarına ait tohum partilerinde kimyasal uygulamaların %50 çimlenme süresi üzerine etkilerinin belirlenmesi

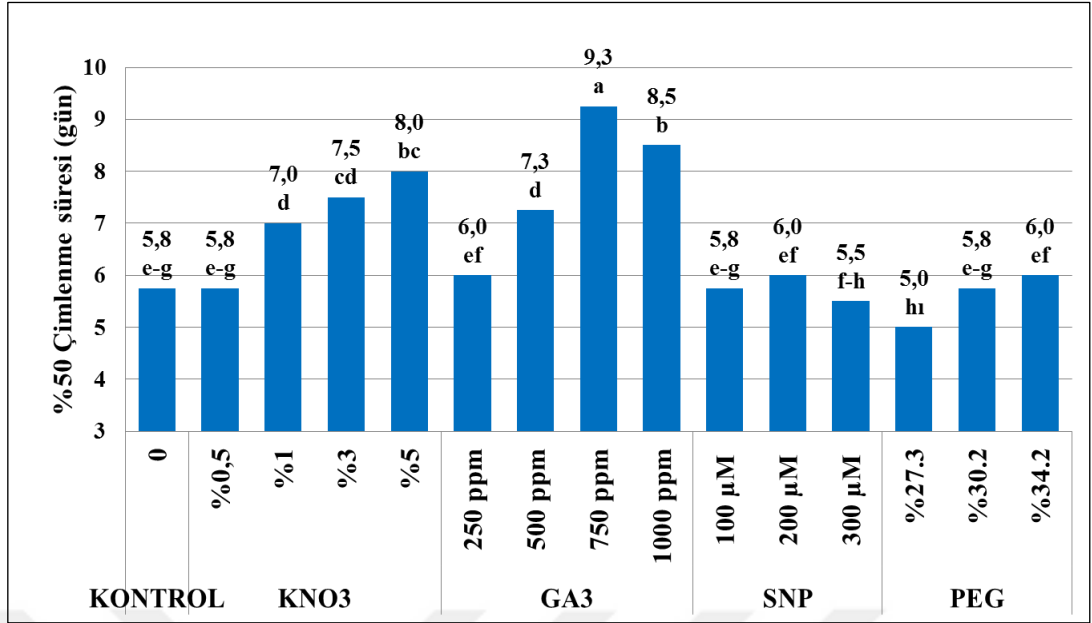
Optimum çimlenme süresi, üniform çıkış kabiliyetinin sağlanması ve kademeli çıkışın azaltılması üzerine olumlu yönde etki etmektedir. Çalışmada, kontrol uygulamasında %50 çimlenme hızı sürelerinin AS4XLH F<sub>1</sub> anaç tohumlarında 5.8 gün ve Yavuz F<sub>1</sub> domates anaç tohumlarında ise 5.0 gün olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.2). Tohumlarda, tohum kalitesini iyileştirmeye yönelik olarak birçok kimyasal uygulanmaktadır. Bunların etki mekanizmaları; kullanılan tohumun morfolojik yapısı, uygulama süresi ve dozlarına bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Araştırma sonuçlarına göre %50 çimlenme süresi değerlerinin;

anaçlara, uygulanan kimyasallara ve dozlarına göre istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılıklar gösterdiği saptanmıştır (Çizelge 4.2). Ayrıca her iki anaç tohumlarında kimyasal uygulamalara ait dozların doğrusal olarak artışıyla birlikte %50 çimlenme sürelerinin genel olarak artış gösterdiği ve çimlenmenin geciktiği belirlenmiştir. Bu durum, doz artışına bağlı olarak çimlenmedeki reaksiyonların daha yavaş gerçekleşmesi ve çimlenme hızının yavaşlamasından kaynaklanabilir.

AS4XLH F<sub>1</sub> domates anaç tohumları %50 çimlenme süreleri yönünden karşılaştırıldığında; KNO<sub>3</sub> ve GA<sub>3</sub> kimyasal uygulamalarında doz artışına bağlı olarak %50 çimlenme sürelerinin kontrole göre daha geç sürelerde meydana geldiği tespit edilmiştir. Kimyasal uygulamalar arasında; %27.3'lük PEG 6000 uygulamasının da kontrole göre %50 çimlenme süresinin en kısa sürede (5.0 gün) gerçekleştiği belirlenmiştir (Çizelge 4.2). Bu uygulamayı 300 µM SNP dozu (5.5 gün) takip etmiştir. Ayrıca KNO<sub>3</sub> (%0.5) ve GA<sub>3</sub>'in (250 ppm) en düşük dozlarında çimlenme süresinin kontrol uygulaması ile benzer sürelerde gerçekleştiği belirlenmiştir (Şekil 4.5). Araştırmada en geç sürede oluşan %50 çimlenme süresi, 750 ppm'lik GA<sub>3</sub> uygulamasında 9.3 gün olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.2)

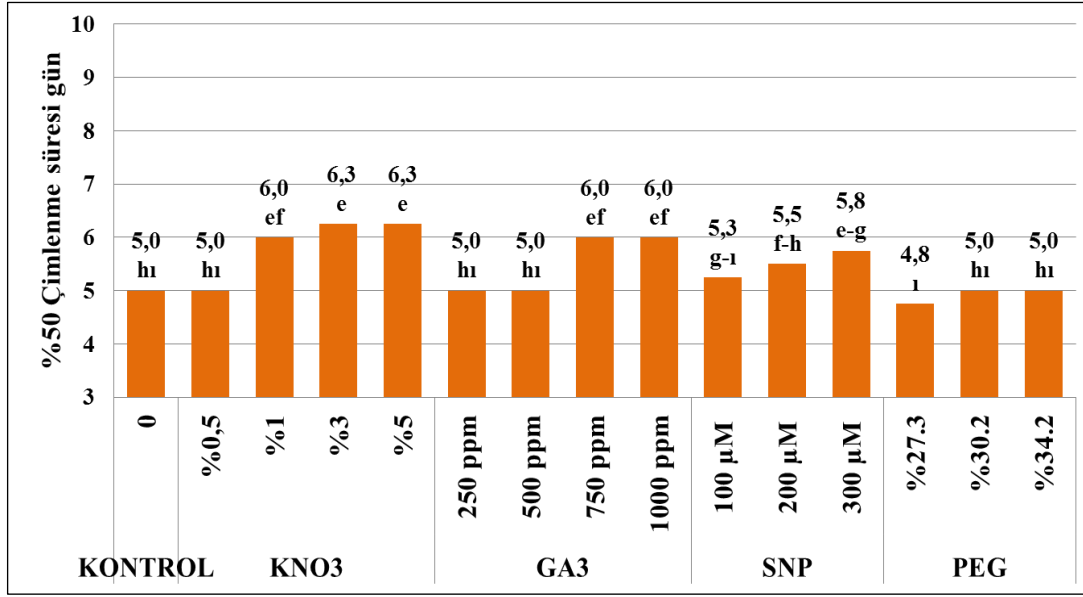
Çizelge 4.2. Domates anaç tohumlarına uygulanan farklı kimyasalların %50 çimlenme süresi (gün) üzerine etkisi

Kimyasallar	Doz	Anaçlar	
		AS4XLH F <sub>1</sub>	YAVUZ F <sub>1</sub>
KNO <sub>3</sub> (%)	0.5	5.8e-g	5.0h <sub>1</sub>
	1.0	7.0d	6.0ef
	3.0	7.5cd	6.3e
	5.0	8.0bc	6.3e
GA <sub>3</sub> (ppm)	250	6.0ef	5.0h <sub>1</sub>
	500	7.3d	5.0h <sub>1</sub>
	750	9.3a	6.0ef
	1000	8.5b	6.0ef
SNP (µM)	100	5.8e-g	5.3g-ı
	200	6.0ef	5.5f-h
	300	5.5f-h	5.8e-g
PEG 6000 (%)	27.3	5.0h <sub>1</sub>	4.8ı
	30.2	5.8e-g	5.0h <sub>1</sub>
	34.2	6.0ef	5.0h <sub>1</sub>
Kontrol	0	5.8e-g	5.0h <sub>1</sub>
Önemlilik		<0.01	<0.01



Şekil 4.5. AS4XLH F<sub>1</sub> anaç tohumlarına uygulanan kimyasalların %50 çimlenme süresi (gün) üzerine etkisi (p<0.01)

Yavuz F<sub>1</sub> anaç tohumlarında ise kontrol uygulamasına kıyasla sadece %27.3'lük PEG 6000 uygulamasında 4.8 gün ile %50 çimlenme süresi daha kısa sürede gerçekleşmiştir (Şekil 4.6). Bu uygulamadan elde edilen 4.8 gün süre, her iki anaç tohumu içinde en kısa %50 çimlenme süresi olarak belirlenmiştir. PEG 6000 uygulamasının diğer dozlarında da kontrol uygulaması ile aynı sürede (5.0 gün) %50 çimlenme meydana gelmiştir. Araştırma sonuçlarına göre; genel olarak diğer kimyasal uygulamalarda artan dozlara bağlı olarak çimlenme sürelerinin değişen düzeylerde yavaşladığı ve %50 çimlenme süresinin daha geç sürelerde meydana geldiği tespit edilmiştir.



Şekil 4.6. Yavuz F<sub>1</sub> anaç tohumlarına uygulanan kimyasalların %50 çimlenme süresi (gün) üzerine etkisi (p<0.01)

Domates, biber ve patlıcan tohumlarında tohum kalitesini iyileştirmeye yönelik olarak birçok araştırmacı tarafından farklı kimyasal uygulamalar denenmiştir. Tez çalışmasında her iki domates anaç tohumunda da PEG uygulamalarının genel olarak %50 çimlenme süresini değişen düzeylerde kısalttığı ortaya konulmuştur. Bradford vd. (1990) biber tohumlarında priming uygulamasının çimlenme süresini kısalttığını bildirmişlerdir. Farooq vd (2005), dört farklı domates çeşidine ait tohumlarda, 16.4 g.L<sup>-1</sup> NaCl, 30 g.L<sup>-1</sup> KNO<sub>3</sub> ve 321 g.L<sup>-1</sup> havalandırılmalı PEG 8000 çözeltisiyle 24 saat süreyle priming uyguladıkları çalışmaları sonucunda; uygulamaların, kontrol grubu tohumlara göre istatistiki önem seviyesinde ortalama çimlenme süresini kısalttığını tespit etmişlerdir. Başay vd (2004), üç farklı biber çeşidine ait tohumlara, %2'lik KNO<sub>3</sub> çözeltisinde 4 gün ve PEG 8000 (-1.0 MPa) çözeltisinde ise 7 gün süreyle 20°C sıcaklıkta priming uygulamış ve ardından 0, 2, 4 ve 6 aylık sürelerle depolamışlardır. Araştırma sonucunda, priming uygulamalarının üç biber çeşidinde de depolama sürecindeki tohum kaliteleri üzerine istatistiki önem seviyesinde ortalama çimlenme sürelerini kısaltarak olumlu yönde etki yaptığını bildirmişlerdir. Ismail vd (2005); domates tohumlarında PEG 6000 (%20) uygulaması ile ortalama çimlenme süresi yönünden en iyi sonuçların elde edildiğini bildirmişlerdir. Demirkaya (2006), biber tohumlarında 11.1 gün olan ortalama çimlenme süresinin PEG 6000 uygulaması ile 8 güne inerek azaldığı bildirilmiştir. Belirlenen farklılık, istatistiki açıdan önemli düzeyde bulunmuştur. Lara vd (2014), domates tohumlarına

-1,1 MPa (PEG 6000), 50 mM KNO<sub>3</sub>, ve yarı yarıya PEG+KNO<sub>3</sub> solüsyonları içerisinde 15°C'de 6 gün süreyle priming uygulamışlardır. Araştırma sonucunda; kontrol tohumlarında 3.79 gün olan ortalama çimlenme süresinin KNO<sub>3</sub> uygulamasıyla ortalama 2.37 güne düşerek çimlenmeyi daha hızlı teşvik ettiği bildirilmiştir. Kimyasal uygulamaların çimlenme süreleri yönünden etkisi belirtilen literatür sonuçlarında tür ve çeşitlere göre değişmekle birlikte araştırma sonuçlarımız ile genel olarak uyum göstermiştir.

#### **4.3.3. Domates anaçlarına ait tohum partilerinde kimyasal uygulamaların çimlenme oranı üzerine etkisinin belirlenmesi**

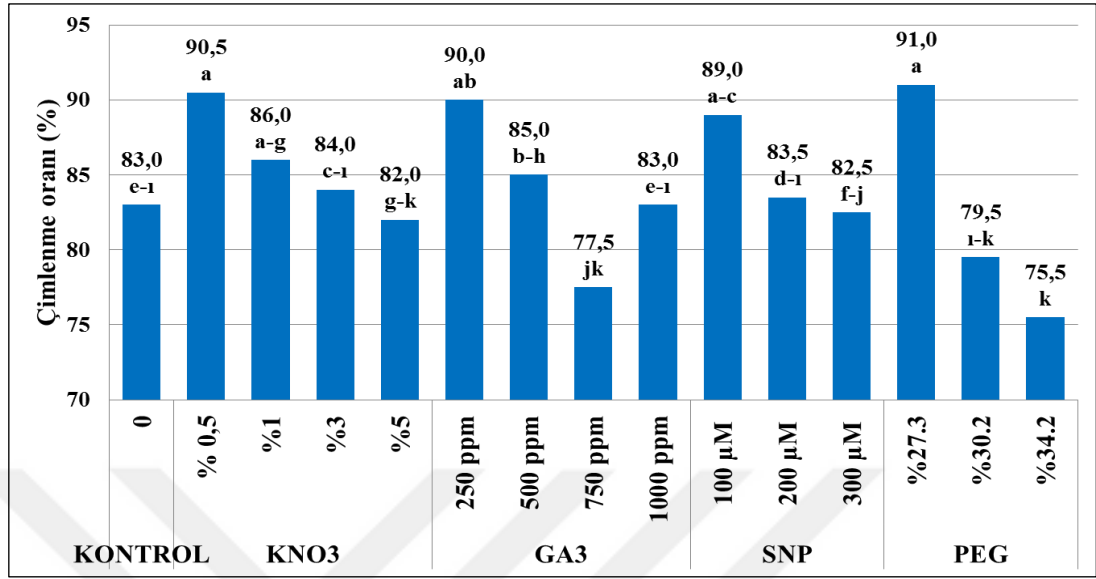
Tez çalışmasında tespit edilen çimlenme oranı değerlerinin; anaçlara, uygulanan kimyasallara ve dozlarına göre istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılıklar gösterdiği saptanmıştır (Çizelge 4.3). Kontrol uygulamasında çimlenme oranı değerlerinin AS4XLH F<sub>1</sub> anaç tohumlarında %83 ve Yavuz F<sub>1</sub> anaç tohumlarında ise %88.5 olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.3). Her iki anaç tohumunda da %0.5'lik KNO<sub>3</sub> uygulaması, çimlenme oranını kontrole göre istatistiksel olarak çok önemli seviyede artırmıştır. Tohumlarda kaliteyi iyileştirici uygulama olarak türler arası domates anaç tohumları üzerinde yapılan kimyasal uygulamalarda, kimyasal uygulama dozlarının artışıyla birlikte, AS4XLH F<sub>1</sub> anaç tohumlarına uygulanan GA<sub>3</sub> uygulaması hariç, çimlenme oranı değerlerinin istatistiksel olarak önemli seviyede azalış gösterdiği saptanmıştır.

Çizelge 4.3. Domates anaç tohumlarına uygulanan kimyasalların çimlenme oranı (%) üzerine etkisi

Kimyasallar	Doz	Anaçlar	
		AS4XLH F <sub>1</sub>	YAVUZ F <sub>1</sub>
KNO <sub>3</sub> (%)	0.5	90.5a	90.5a
	1.0	86.0a-g	89.0a-c
	3.0	84.0c-1	77.3jk
	5.0	82.0g-k	79.51-k
GA <sub>3</sub> (ppm)	250	90.0ab	88.0a-e
	500	85.0b-h	87.0a-g
	750	77.5jk	84.5c-1
	1000	83.0e-1	80.0h-k
SNP (µM)	100	89.0a-c	87.5a-f
	200	83.5d-1	86.5a-g
	300	82.5f-j	83.0e-1
PEG 6000 (%)	27.3	91.0a	88.5a-d
	30.2	79.51-k	86.0a-g
	34.2	75.5k	87.0a-g
Kontrol	0	83.0e-1	88.5a-d
Önemlilik		<0.01	<0.01

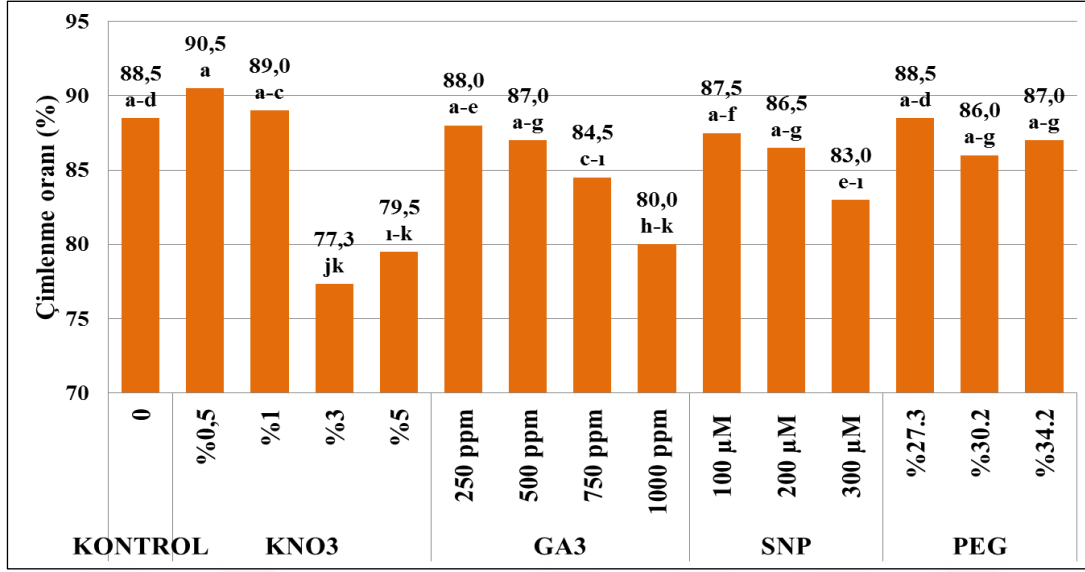
Tez çalışmasında AS4XLH F<sub>1</sub> anaç tohumlarında uygulanan farklı kimyasal uygulamalar sonrasında; çimlenme oranları sonuçları yönünden karşılaştırıldığında, genel olarak kontrol uygulamasına göre uygulama ve dozlara göre çok önemli düzeyde farklılıklar gösterdikleri saptanmıştır (Çizelge 4.3). İslahçı firma tarafından AS4XLH F<sub>1</sub> anaç tohumlarında çimlenme oranlarının fidelikler tarafından istenilen çimlenme performanslarının altında gerçekleştiği tarafımıza sözlü olarak bildirilmiştir. Çalışmada kontrol uygulamasında da bu genotipe ait çimlenme oranı (%83), Yavuz F<sub>1</sub> anacına göre daha düşük oranlarda gerçekleşmiştir. Kimyasal uygulamalar arasında; %0.5, %1 ve %3'lük KNO<sub>3</sub>, 250 ppm ve 500 ppm GA<sub>3</sub>, 100 µM ve 200 µM SNP ile %27.3'lük PEG 6000 uygulamalarının kontrole göre çimlenme oranlarını istatistiksel olarak önemli düzeyde artırdığı belirlenmiştir (Şekil 4.7). Bütün uygulamalar birlikte dikkate alındığında en düşük çimlenme oranı %75.5 ile AS4XLH F<sub>1</sub> anaç tohumlarında %34.2'lik PEG 6000 uygulamasından elde edilmiştir. Araştırma sonuçları bir bütün olarak değerlendirildiğinde; uygulanan farklı kimyasal uygulamaların domates anaç tohumlarına göre değişen sonuçlar verdiği belirlenmiştir. Ayrıca, başlangıç çimlenme oranı daha düşük olan AS4XLH F<sub>1</sub> anacı tohumlarında tohum kalitesini iyileştirmek amacıyla yapılan kimyasal

uygulamaların Yavuz F<sub>1</sub> domates anacı tohumlarına göre tohum kalitesini iyileştirme yönünden daha olumlu sonuçlar verdiği tespit edilmiştir.



Şekil 4.7. AS4XLH F<sub>1</sub> anaç tohumlarına uygulanan kimyasalların çimlenme oranı (%) üzerine etkisi (p<0.01)

Yavuz F<sub>1</sub> anaç tohumlarında %0.5 ve %1'lik KNO<sub>3</sub> uygulamalarından en yüksek çimlenme oranları elde edilmiştir (Şekil 4.8). Çalışmada, aynı zamanda en düşük çimlenme oranı da doz artışına bağlı olarak %3'lük KNO<sub>3</sub> uygulamasında %77.3 olarak tespit edilmiştir. GA<sub>3</sub> ve SNP uygulamalarının bütün dozlarında, kontrole göre daha düşük çimlenme oranları elde edilmiştir. PEG uygulamalarında ise istatistiksel olarak aynı önemlilik grubu içerisinde olmakla birlikte kontrole göre daha düşük çimlenme oranları gerçekleşmiştir (Şekil 4.8).



Şekil 4.8. Yavuz F<sub>1</sub> anaç tohumlarına uygulanan kimyasalların çimlenme oranı (%) üzerine etkisi (p<0.01)

Çalışma sonucunda her iki anaç birlikte değerlendirildiğinde %0.5 KNO<sub>3</sub> ve %1'lik KNO<sub>3</sub> uygulamalarının çimlenme oranlarını istatistiksel olarak önemli düzeyde iyileştirdiği saptanmıştır. Saleh vd (1996), Gedeon F<sub>1</sub> tatlı biber çeşidinin tohumlarında farklı çözeltilerle 144 saat süreyle priming uygulamışlardır. Çalışma sonucunda; Gedeon F<sub>1</sub> tohumlarında, KNO<sub>3</sub>'le yapılan priming uygulamasının, diğer kimyasal uygulamalardan ve kontrol uygulamasından daha yüksek çimlenme oranına ulaştığını belirlemişlerdir. Biber tohumlarında yapılan diğer bir çalışmada ise Mavi vd (2013), kontrol tohumlarında %65 olan çimlenme oranının, KNO<sub>3</sub> uygulamasında %92'ye arttığını ve tohum kalitesinde önemli düzeyde iyileştirmeler sağlandığını bildirmişlerdir. Zhanhui vd (2001), patlıcan tohumlarında KNO<sub>3</sub>'la yapılan ozmotik priming uygulamasının çimlenme potansiyeli yönünden en iyi etki yapan kimyasal uygulama olduğunu belirtmişlerdir.

Tez çalışmasında diğer kimyasallar ve dozlarının etkisi ise her iki anaç tohumunda tam olarak benzer yönde belirgin etkiler oluşturmamıştır. Yapılan literatür taramasında; domates, biber ve patlıcan tohumlarında kimyasal ve doz uygulamalarının genotiplere göre seçicilik gösterdiği belirlenmiştir. Argerich ve Bradford (1989) domates tohumlarında 120 mol m<sup>-3</sup> K<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>+150 mol m<sup>-3</sup> KNO<sub>3</sub> çözeltilisinde, 20°C sıcaklıkta 5 gün süreyle priming uygulamışlardır. Priming uygulanan tohumlarda çimlenme oranının, %98 ve üzerinde meydana geldiğini bildirmiştir. Liu vd (1996) ise domates tohumlarında -1.1 MPa PEG 6000, GA<sub>4+7</sub> ve

bunların birlikte kullanıldığı çözeltilerle gerçekleştirilen ozmotik priming uygulamaları neticesinde; PEG uygulamasının, kontrol tohumlarında %90 olan çimlenme oranını %94.7 seviyesine çıkararak tohum kalitesini iyileştirdiğini belirtmişlerdir. Amjad vd (2007), acı biber tohumlarında priming uygulamalarının tohum gücü ve tuz toleransı üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışma sonucunda; kontrol tohumlarında %70 olan çimlenme oranının, KNO<sub>3</sub>, salisilik asit, asetil salisilik asit ve askorbik asit uygulamaları ile %100'e ulaştığını bildirmişlerdir. Özden ve Demir (2016), *Solanum torvum* tohumlarında görülen düşük ve yavaş çimlenme oranını iyileştirmek amacıyla farklı dozlarda GA<sub>3</sub> (250, 500, 1000 ppm) uygulamışlardır. Farklı sıcaklıklarda (15-30°C) yapılan çalışmada; 28 günlük çimlenme testi sonucunda, 1000 ppm GA<sub>3</sub> dozu için 15°C/7 gün - 30°C/7 gün uygulamasından %81 oranında en yüksek çimlenme oranı elde edilmiştir. Bu sonuçlar her bir anaç için en uygun kimyasal ve doz uygulamasının yüksek ve üniform çimlenme üzerine etkili olduğunu göstermektedir.

#### **4.4. Domates Anaçlarına Ait Tohum Partilerinde Kimyasal Uygulamaların Çıkış Performansı Üzerine Etkilerinin İncelenmesi**

Domates anaç tohumlarında uygulanan farklı kimyasal madde ve dozları ile yürütülen denemede; tohum uygulamalarından sonraki aşamada çimlenme testleri ile aynı zamanda yürütülen çıkış testleri sonucunda elde edilen çıkış hızı, %50 çıkış süresi ve çıkış oranlarına ait veriler alt başlıklar halinde incelenmiştir.

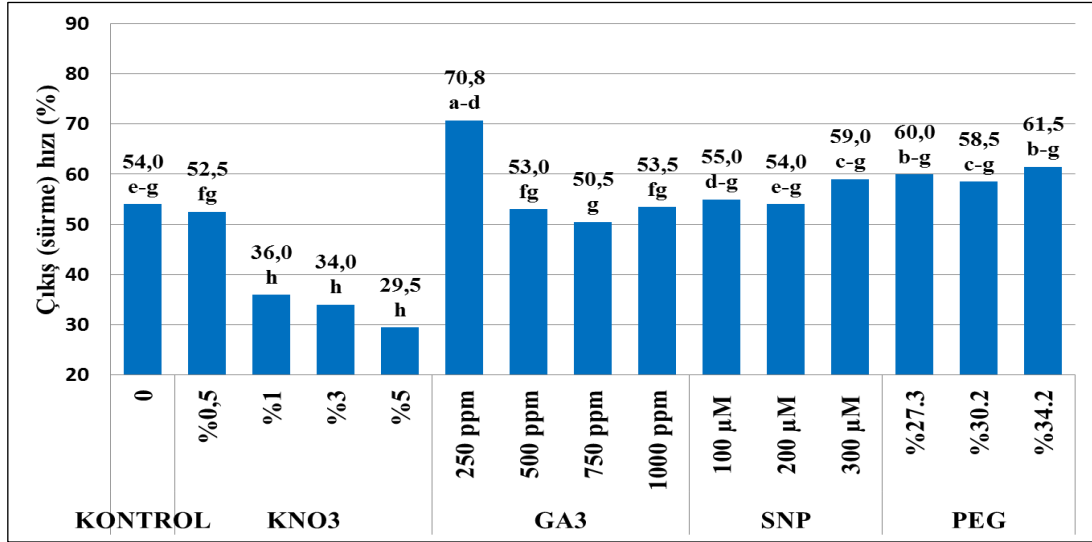
##### **4.4.1. Domates anaçlarına ait tohum partilerinde kimyasal uygulamaların çıkış (sürme) hızı üzerine etkilerinin belirlenmesi**

Tez çalışmasında, kontrol uygulamasında AS4XLH F<sub>1</sub> anaç tohumlarında çıkış hızınının %54 ve Yavuz F<sub>1</sub> anacında ise %81 olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.4). Çıkış hızı sonuçlarının; anaçlara uygulanan kimyasallara ve dozlarına göre istatistiksel olarak çok önemli düzeyde farklılıklar gösterdiği saptanmıştır (Çizelge 4.4). Ayrıca, araştırmada her iki domates anaç tohumlarında da kimyasal uygulamalara ait dozların doğrusal olarak artışıyla birlikte çıkış hızı değerlerinin belirgin olarak azalış gösterdiği belirlenmiştir. Çalışmada azalış miktarları, tüm uygulamalarda benzer şekilde gerçekleşmemiştir.

Çizelge 4.4. Domates anaç tohumlarına uygulanan kimyasalların çıkış (sürme) hızı (%) üzerine etkisi

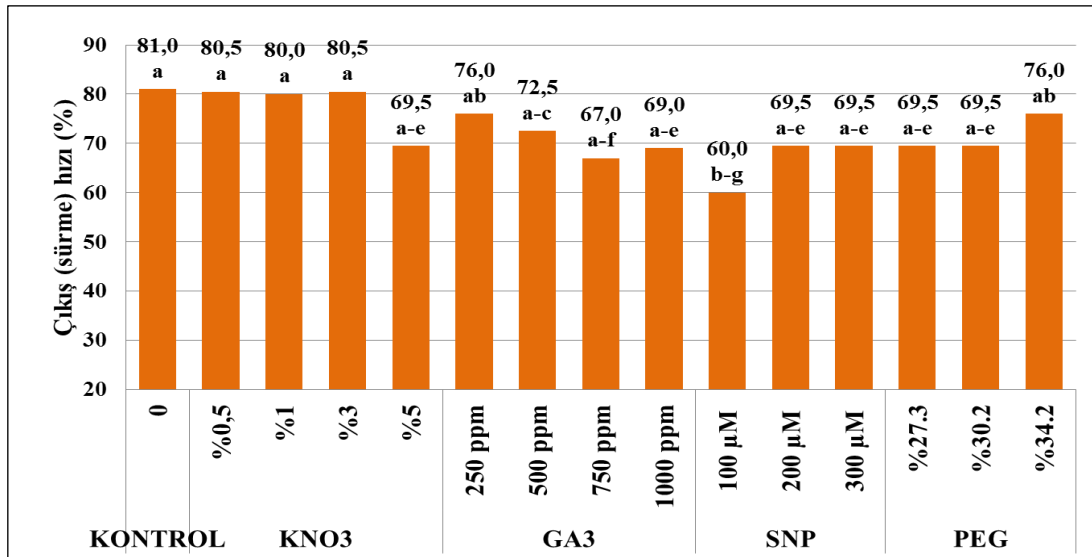
Kimyasallar	Doz	Anaçlar	
		AS4XLH F <sub>1</sub>	YAVUZ F <sub>1</sub>
KNO <sub>3</sub> (%)	0.5	52.5fg	80.5a
	1.0	36.0h	80.0a
	3.0	34.0h	80.5a
	5.0	29.5h	69.5a-e
GA <sub>3</sub> (ppm)	250	70.8a-d	76.0ab
	500	53.0fg	72.5a-c
	750	50.5g	67.0a-f
	1000	53.5fg	69.0a-e
SNP (µM)	100	55.0d-g	60.0b-g
	200	54.0e-g	69.5a-e
	300	59.0c-g	69.5a-e
PEG 6000 (%)	27.3	60.0b-g	69.5a-e
	30.2	58.5c-g	69.5a-e
	34.2	61.5b-g	76.0a-e
Kontrol	0	54.0e-g	81.0a
Önemlilik		<0.01	<0.01

Çalışmada AS4XLH F<sub>1</sub> anaç tohumları çıkış hızı değerleri yönünden karşılaştırıldığında, kimyasalların ve dozlarının kontrol uygulamasına göre genel olarak belirgin düzeylerde farklılıklar gösterdikleri saptanmıştır. Kimyasal uygulamalar arasında; 250 ppm GA<sub>3</sub> uygulamasından en yüksek çıkış hızı oranı (%70.8) elde edilmiştir (Şekil 4.9). Bu uygulamayı, %34.2 ve %27.3'lük PEG 6000 dozlarında sırasıyla %61.5 ve %60 oranları izlemiştir. SNP kimyasal uygulamasının tüm dozlarında, kontrol uygulaması ile benzer çıkış hızı değerleri elde edilmiştir. Araştırma sonuçları birlikte incelendiğinde; en düşük çıkış hızı değerinin %29.5 oranı ile %5'lik KNO<sub>3</sub> uygulamasından elde edildiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.4).



Şekil 4.9. AS4XLH F<sub>1</sub> anaç tohumlarına uygulanan kimyasalların çıkış (sürme) hızı (%) üzerine etkisi (p<0.01)

Yavuz F<sub>1</sub> anaç tohumlarında ise kimyasal uygulamalardaki çıkış hızı oranlarının kontrol uygulamasına göre tohum kalitesi üzerine iyileştirici bir etkisinin oluşmadığı belirlenmiştir (Şekil 4.10). Kimyasal uygulamalar içerisinde; %0.5 KNO<sub>3</sub>, %1 KNO<sub>3</sub> ve %3'lük KNO<sub>3</sub> uygulamalarının istatistiksel olarak kontrol uygulaması ile aynı harf grubu içerisinde yer aldığı tespit edilmiştir. Ayrıca Yavuz F<sub>1</sub> domates anacında en düşük çıkış hızı değeri, %60'lık oranla 100 µM SNP uygulamasından elde edilmiştir.



Şekil 4.10. Yavuz F<sub>1</sub> anaç tohumlarına uygulanan kimyasalların çıkış (sürme) hızı (%) üzerine etkisi (p<0.01)

Araştırma sonucunda; çıkış hızı değerleri yönünden incelenen kimyasallar ve dozlarının tohum kalitesinin iyileştirilmesi yönünden etkisinin her iki anaç genotipinde de benzer şekilde oluşmadığı tespit edilmiştir. Bu durumun tam olarak anlaşılabilmesi için farklı domates anaçları için değişik dozlarda yeniden denenmesi ve fizyolojik çalışmalara devam edilmesi yararlı olacaktır. Literatürde, birçok sebze türünde çıkış hızı üzerine farklı sonuçların elde edildiği ve araştırmacılar tarafından farklı önerilerin yapıldığı belirlenmiştir (Kurtar, 1998; Mavi vd. 2006; Khan vd. 2009; Reis vd. 2012). Bu durum araştırma sonuçlarını destekler nitelikte olmuştur.

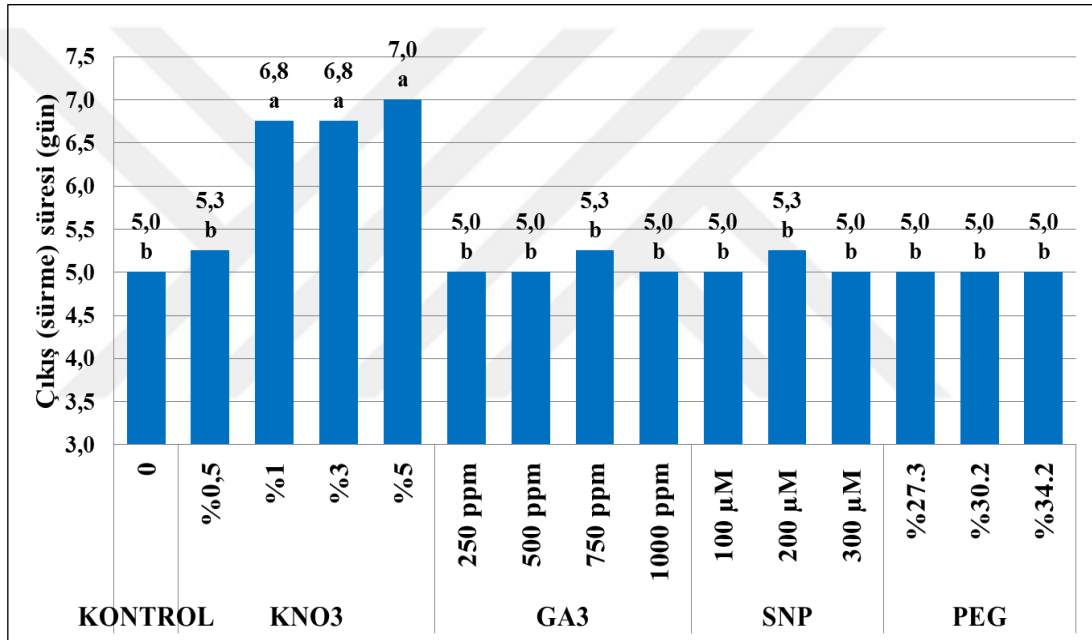
#### 4.4.2. Domates anaçlarına ait tohum partilerinde kimyasal uygulamaların %50 çıkış süresi üzerine etkisinin belirlenmesi

Çalışmada; domates anaçlarında fide çıkış testleri sonucunda, %50 çıkış hızı için geçen gün sayısı ve kademeli çıkışı önlemek için denenilen kimyasallar ve dozlarının etkileri ayrıntılı olarak incelenmiştir. Araştırmada kontrol uygulamasında %50 çıkış hızı sürelerinin, AS4XLH F<sub>1</sub> ve Yavuz F<sub>1</sub> anaç tohumlarında 5.0 gün olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Domates anaç tohumlarına uygulanan kimyasalların %50 çıkış süresi (gün) üzerine etkisi

Kimyasallar	Doz	Anaçlar	
		AS4XLH F <sub>1</sub>	YAVUZ F <sub>1</sub>
KNO <sub>3</sub> (%)	0.5	5.3b	5.0b
	1.0	6.8a	5.0b
	3.0	6.8a	5.0b
	5.0	7.0a	5.0b
GA <sub>3</sub> (ppm)	250	5.0b	5.0b
	500	5.0b	5.0b
	750	5.3b	5.0b
	1000	5.0b	5.0b
SNP (µM)	100	5.0b	5.0b
	200	5.3b	5.0b
	300	5.0b	5.0b
PEG 6000 (%)	27.3	5.0b	5.0b
	30.2	5.0b	5.0b
	34.2	5.0b	5.0b
Kontrol	0	5.0b	5.0b
Önemlilik		<0.01	<0.01

Araştırma sonuçlarına göre; %50 çıkış süresi değerlerinin, anaç tohumlarındaki kimyasal ve doz uygulamaları neticesinde istatistiksel olarak olumlu yönde farklılıklar göstermediği saptanmıştır (Çizelge 4.5). Yavuz anacında tüm kimyasal uygulamalarda %50 çıkış süresinin 5.0 gün olarak gerçekleştiği tespit edilmiştir. AS4XLH F<sub>1</sub> domates anaç tohumlarında ise kontrol uygulamasına göre sadece %1'lik KNO<sub>3</sub>, %3'lük KNO<sub>3</sub> ve %5'lik KNO<sub>3</sub> uygulamalarında sırasıyla 6.8, 6.8 ve 7.0 günlük çıkış süreleri farklılık göstermiştir. KNO<sub>3</sub> uygulaması, kontrol uygulamasına göre çıkış hızını geciktirmiştir (Şekil 4.11). Gelecekte yapılacak çalışmalarda, KNO<sub>3</sub>'ün farklı yetiştirme ortamları ve domates anaç genotiplerinde de etki mekanizmasının incelenmesi yararlı olacaktır.



Şekil 4.11. AS4XLH F<sub>1</sub> anaç tohumlarına uygulanan kimyasalların %50 çıkış (sürme) süresi (gün) üzerine etkisi (p<0.01)

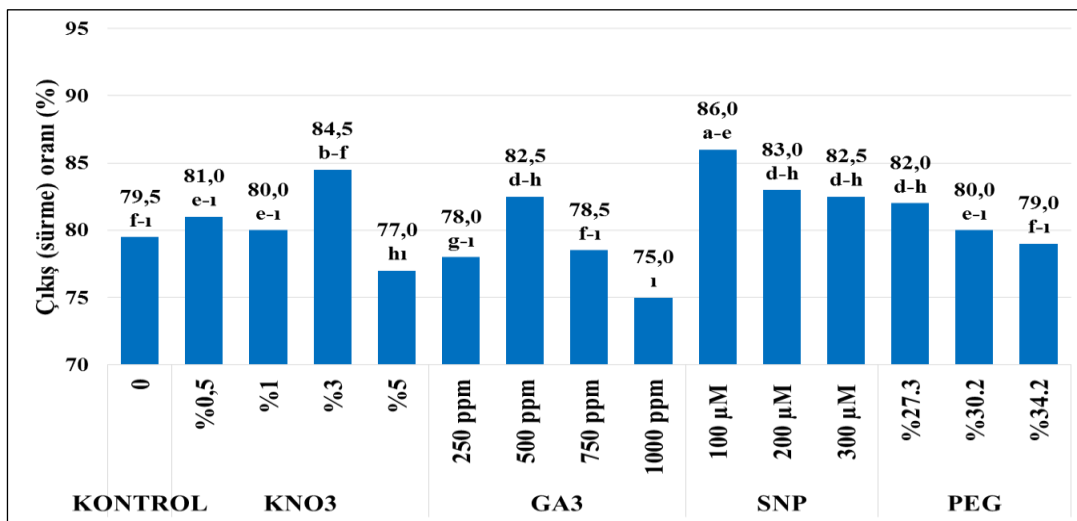
#### 4.4.3. Domates anaçlarına ait tohum partilerinde kimyasal uygulamaların çıkış (sürme) oranı üzerine etkisinin belirlenmesi

Araştırmada çıkış oranı sonuçlarının; anaçlara, uygulanan kimyasallara ve dozlarına göre istatistiksel olarak çok önemli düzeyde farklılıklar gösterdiği saptanmıştır (Çizelge 4.6). Kontrol uygulamasında çıkış oranı değerlerinin, AS4XLH F<sub>1</sub> anaç tohumlarında % 79.5 ve Yavuz F<sub>1</sub> anaç tohumlarında ise %89.5 olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6. Domates anaç tohumlarına uygulanan kimyasalların çıkış (sürme) oranı (%) üzerine etkisi

Kimyasallar	Doz	Anaçlar	
		AS4XLH F <sub>1</sub>	YAVUZ F <sub>1</sub>
KNO <sub>3</sub> (%)	0.5	81.0e-1	92.0a
	1.0	80.0e-1	90.0ab
	3.0	84.5b-f	88.0a-d
	5.0	77.0h <sub>1</sub>	80.5e-1
GA <sub>3</sub> (ppm)	250	78.0g-1	87.5a-d
	500	82.5d-h	81.5d-h
	750	78.5f-1	77.0h <sub>1</sub>
	1000	75.0 <sub>1</sub>	77.5g-1
SNP (µM)	100	86.0a-e	86.0a-e
	200	83.0d-h	83.5c-g
	300	82.5d-h	82.5d-h
PEG 6000 (%)	27.3	82.0d-h	84.5b-f
	30.2	80.0e-1	87.5a-d
	34.2	79.0f-1	87.5a-d
Kontrol	0	79.5f-1	89.5a-c
Önemlilik		<0.01	<0.01

Tez çalışmasında, AS4XLH F<sub>1</sub> domates anaç tohumlarında en yüksek çıkış oranı %86 ile 100 µM'lük SNP uygulamasından elde edilmiştir. Çıkış oranı değerleri yönünden karşılaştırma yapıldığında %0.5, %1, %3'lük KNO<sub>3</sub>, 500 ppm GA<sub>3</sub>, 100 µM, 200 µM ve 300 µM SNP ile %27.3 ve %30.2'lik PEG 6000 kimyasal uygulamalarının kontrole göre tohum kalitesinde değişen düzeylerde iyileştirmeler sağladığı ve daha yüksek ve üniform çıkış oranlarının elde edildiği saptanmıştır (Şekil 4.12).

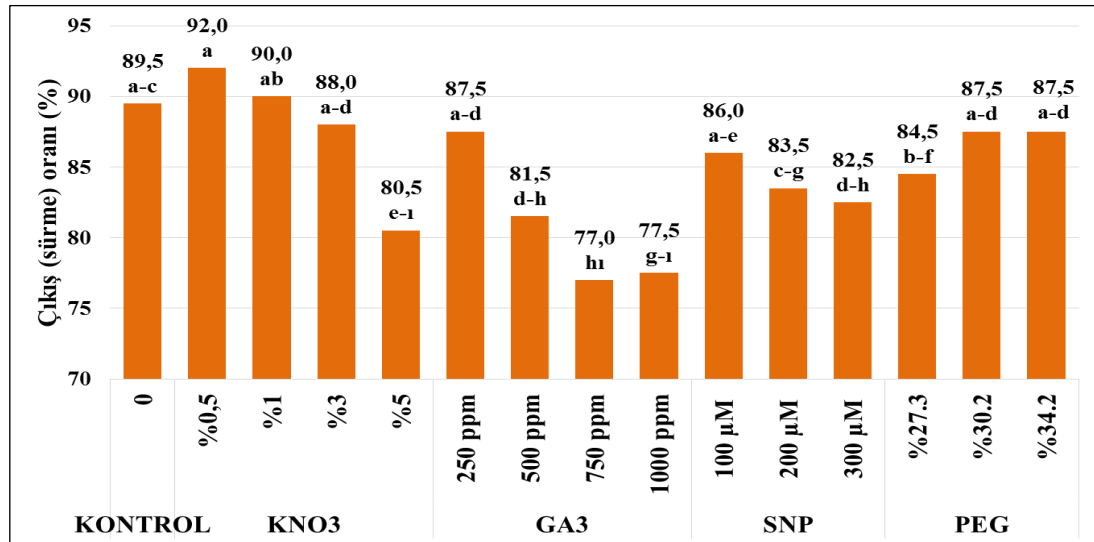


Şekil 4.12. AS4XLH F<sub>1</sub> anaç tohumlarına uygulanan kimyasalların çıkış (sürme) oranı (%) üzerine etkisi (p<0.01)

Mavi vd (2006), iki farklı hibrit domates anaç tohumunda (Kemerit F<sub>1</sub>, Yedi F<sub>1</sub>) %2'lik KNO<sub>3</sub> ve 500 mg L<sup>-1</sup> GA<sub>3</sub> ile yürüttükleri priming çalışmasında, GA<sub>3</sub> uygulamasının Kemerit F<sub>1</sub> tohumlarında çıkış oranını önemli seviyede artırdığını, Yedi F<sub>1</sub> tohumlarında ise kontrolle aynı değerlerde çıkış oranı elde edildiğini bildirmişlerdir. Tez araştırma sonuçları, literatürü destekler nitelikte olmuştur.

Yavuz F<sub>1</sub> anaç tohumlarında ise sadece %0.5 ve %1'lik KNO<sub>3</sub> uygulamasında kontrol uygulamasının üzerinde çıkış oranı değerleri elde edilmiştir. Çalışmada en yüksek çıkış oranı, %0.5'lik KNO<sub>3</sub> uygulamasında %92 olarak tespit edilmiştir. Araştırma sonuçları incelendiğinde, giberellin uygulamalarında doz artışıyla birlikte çıkış oranlarının belirgin olarak azalış gösterdiği belirlenmiştir. En düşük çıkış oranı, 750 ppm GA<sub>3</sub> uygulamasında %77 olarak tespit edilmiştir.

Araştırma sonuçları birlikte değerlendirildiğinde; %0.5 ve %1'lik KNO<sub>3</sub> uygulamasının, her iki domates anaç tohumunda da kontrol uygulamasının üzerinde çıkış oranları elde edilmesini sağladığı ve sürme kabiliyetini teşvik ettiği saptanmıştır. Literatürde KNO<sub>3</sub> uygulamasının tohum kalitesini iyileştiren bir kimyasal olduğu birçok araştırma sonucu ile ortaya konulmuştur. Saleh vd (1996), Gedeon F<sub>1</sub> tatlı biber çeşidi tohumlarının çıkış oranını ve homojenliğini arttırmak amacıyla priming uygulamışlardır. Araştırma sonucunda; biber tohumlarında CaCl<sub>2</sub> ve KNO<sub>3</sub> uygulamalarında sırasıyla %100 ve %98.8 çıkış oranı elde etmişlerdir.



Şekil 4.13. Yavuz F<sub>1</sub> anaç tohumlarına uygulanan kimyasalların çıkış (sürme) oranı (%) üzerine etkisi (p<0.01)

Reis vd (2012), patlıcan tohumlarında ozmoprining uygulamasının fide kalitesi üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Araştırma sonucunda; kontrol tohumlarından elde edilen fidelerde %66 olan çıkış oranı, 15°C'de gerçekleştirilen su ve KNO<sub>3</sub> uygulamaları ile (sırasıyla %84, %78) çıkış oranlarına yükselmiştir. Çalışmada, 25°C'de ise su ve PEG+KNO<sub>3</sub> uygulamalarından en yüksek çıkış oranları ortalaması (sırasıyla %89, %85) elde edilmiştir. Mavi vd (2013), organik asitler ve diğer bazı priming ajanları ile biber tohumlarında yapılan priming uygulamalarının tuz stresi altında etkisini incelemek için yürüttükleri çalışmada kontrol tohumlarında %22 olan çıkış oranı, atık çay uygulaması ile en yüksek %73 oranına çıkararak artış göstermiştir. Bunu, %70 oran ile KNO<sub>3</sub> uygulaması izlemiştir. Özbay ve Süslüoğlu (2016), tatlı biber tohumlarında, düşük dozlarda Prohexadione-Calcium (Pro-Ca) içeren farklı priming solüsyonları uygulamasının, düşük sıcaklıktaki çıkış performansına etkilerini inceledikleri çalışmada kontrol tohumlarında çıkış oranının %64 iken, KNO<sub>3</sub> + 50 mg.L<sup>-1</sup> Pro-Ca uygulaması ile %95 çıkış oranının elde edildiğini bildirmişlerdir. Tez çalışmasında elde edilen sonuçlar, belirtilen literatürleri genel olarak destekler nitelikte olmuştur.

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Günümüzde birçok ülkede son yıllarda insan nüfusu artışına bağlı olarak gıda ihtiyaçlarının karşılanması hususunda önemli düzeylerde sorunlar meydana gelmeye başlamıştır. Ayrıca, şehirleşme ve endüstrileşme nedeniyle tarım alanlarının sürekli azalış göstermesi de beslenme sorununun gelecekte ciddi bir problem olacağına sinyallerini göstermektedir. Bu sorunun çözümüne yönelik olarak tohum endüstrisi gelişmiş olan ülkelerde, mevcut çeşitlerden daha verimli ve biyotik, abiyotik stres faktörlerine daha dayanıklı olan yeni çeşitlerin geliştirilmesi çalışmalarına daha fazla önem vermeye başlanmıştır. Son yıllarda bu çalışmalara ilave olarak sebzeçilikte, aşılı fide kullanımı ile organik tarımında özüne uygun olacak şekilde hem daha dayanıklı bitkilerin yetiştirilmesi ve hem de daha yüksek verim potansiyeline ulaşılması mümkün olmuştur. Ülkemizde aşılı fide kullanımı yaklaşık yirmi yıldır kullanılmaktadır. Fidecilik sektöründe aşılı fidenin üretim miktarı yönünden payı artmış ve daha fazla önem kazanmaya başlamıştır. Aşılı fide kullanımının en fazla yapıldığı sebze türlerinden birisi de domatestir. Aşılı domates üretiminde kullanılan anaçlara bağlı olarak düşük ve düzensiz çimlenme ile çıkış problemleri meydana gelebilmektedir. Bu kapsamda, domates anaçlarında tohum çimlenme fizyolojisi ile ilgili yaşanan sorunların çözümü amacıyla, tohumlara kaliteyi iyileştirici uygulama olarak ekim öncesinde farklı dozlarda değişik kimyasalların etkileri bu çalışmada ayrıntılı olarak incelenmiştir. Bu araştırmadan elde edilen bazı önemli sonuçlar ve öneriler, aşağıda maddeler halinde sıralanmıştır.

- a) Araştırma sonuçlarının tümü bir bütün olarak değerlendirildiğinde; domates anaçlarında uygulanan farklı kimyasal maddelerin ve dozlarının etki mekanizmalarının değişen düzeylerde farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir. *Solanaceae* grubu sebze türlerinde yapılan çalışmalarda, tohum kalitesinin iyileştirilmesine yönelik olarak uygulanan farklı kimyasal ve dozlarının genotiplere göre seçicilik gösterdiği literatürde birçok araştırma sonuçları ile ortaya konulmuştur. Çalışmamızda elde edilen sonuçlar, bu yönüyle birçok araştırma sonucu ile büyük oranda benzerlik göstermiştir.

- b) Çalışmada, çimlenme kapasitesi yönünden daha düşük performansı olan AS4XLH F<sub>1</sub> domates anacı tohumlarında, tohum kalitesini iyileştirmek amacıyla yapılan kimyasal uygulamaların Yavuz F<sub>1</sub> domates anacı tohumlarına göre genellikle daha olumlu ve iyi sonuçlar verdiği tespit edilmiştir.
- c) Tez çalışmasında, AS4XLH F<sub>1</sub> domates anacı tohumlarında incelenen kimyasal uygulamalar arasında; %0.5, %1 ve %3'lük KNO<sub>3</sub>, 250 ppm ve 500 ppm GA<sub>3</sub>, 100 µM ve 200 µM SNP ile %27.3'lük PEG 6000 uygulamalarının kontrole göre çimlenme oranlarını istatistiksel olarak önemli düzeyde artırarak tohum kalitesinde iyileşmeler sağladığı belirlenmiştir.
- d) AS4XLH F<sub>1</sub> ve Yavuz F<sub>1</sub> anaç tohumları birlikte değerlendirildiğinde her ikisinde de %0.5'lik KNO<sub>3</sub> ve %1'lik KNO<sub>3</sub> uygulaması ile çimlenme oranı değerlerinin istatistiksel olarak önemli seviyede arttığı saptanmıştır. Bu oranlar, kimyasallara göre sırasıyla AS4XLH F<sub>1</sub> anaç tohumlarında %90.5 ve %86.0 ve Yavuz F<sub>1</sub> anaç tohumlarında ise %90.5 ve %89.0 olarak gerçekleşmiştir.
- e) Her iki anaç tohumlarında da, kimyasalların uygulama dozlarının artışıyla birlikte, (AS4XLH F<sub>1</sub> anaç tohumlarına uygulanan GA<sub>3</sub> uygulaması hariç) çimlenme oranı değerlerinin istatistiksel olarak önemli seviyede azalışlar gösterdiği belirlenmiştir. Bu nedenle, domates anaçlarında belirlenen bu etkili dozun üzerindeki dozların kullanılmaması gerekir.
- f) Çalışmada; %27.3'lük PEG 6000 uygulaması, AS4XLH F<sub>1</sub> ve Yavuz F<sub>1</sub> anaç tohumlarının her ikisinde de en kısa %50 çimlenme süresini sağlamış ve bu süre sırasıyla 5.0 gün ve 4.8 gün olarak belirlenmiştir. Her iki anaç tohum partisinde de kimyasal uygulamalara ait dozlar arttıkça %50 çimlenme süreleri daha fazla gecikmiştir.
- g) Araştırmada, %27,3'lük PEG 6000 uygulaması domates anaç tohumlarının her ikisinde de kontrol uygulamasına göre çimlenme hızını artırmıştır. Çimlenme hızı değerleri sırasıyla anaçlarda %52.0 ve %65.5 olarak belirlenmiştir. Yavuz F<sub>1</sub> anaç tohumları için GA<sub>3</sub> ve PEG 6000 uygulamalarının tüm dozlarında çimlenme hızı yönünden önemli iyileştirmeler sağlanmıştır. En yüksek çimlenme hızı değeri %77.0 ile Yavuz F<sub>1</sub> anaç tohumlarındaki 250 ppm ve 500 ppm'lik GA<sub>3</sub> uygulamasından elde edilmiştir.
- h) Çalışmada, 250 ppm GA<sub>3</sub> uygulaması AS4XLH F<sub>1</sub> tohumlarında %70.8'lik en yüksek çıkış hızı oranı sağlanmıştır. Yavuz F<sub>1</sub> tohumlarında ise hiçbir uygulama

kontrol uygulamasının üstünde istatistiksel olarak önemli düzeyde çıkış hızı sağlamamıştır.

- i) Tez çalışmasında, %50 çıkış süresi yönünden tüm kimyasal uygulamaların hem AS4XLH F<sub>1</sub> hem de Yavuz F<sub>1</sub> domates anaç tohumlarının her ikisinde de olumlu yönde etkisi olmamış kontrol uygulamalarıyla aynı yada daha uzun sürelerde %50 çıkış süreleri gerçekleşmiştir.
- j) Araştırmada çıkış oranı yönünden; AS4XLH F<sub>1</sub> tohumları için bir çok uygulama kontrol uygulamasının üzerinde çıkış oranı sağlarken en yüksek çıkış oranı ise %86.0 ile 100 µM'lük SNP uygulamasından elde edilmiştir. Bu sonuç özellikle fideliklerde çıkış problemi gösteren bu anaç için önemli düzeyde bir iyileşme sağlamıştır. Yavuz F<sub>1</sub> anaç tohumlarında ise sadece %0.5'lik KNO<sub>3</sub> ve %1'lik KNO<sub>3</sub> uygulamasında kontrolün üstünde çıkış oranları elde edilmiştir.

Araştırma sonucunda genel olarak her iki domates anacında da kontrol uygulamasına göre kimyasal madde uygulaması ile tohum kalitesinde belirgin düzeylerde iyileşmelerin sağlanarak çimlenme ve çıkış performansının artmasını sağladığı belirlenmiştir.

Ülkemizde aşılı fide üretiminde kullanılan domates anaçlarının tohum kalitesinin iyileştirilmesine yönelik yapılan çalışma sayısı yok denecek kadar azdır. Buna yönelik olarak ülkemizde daha çok sayıda çalışmaların yapılmasına gereksinim duyulmaktadır. Bu kapsamda tez çalışmasında domates anaçlarında tohum çimlenme fizyolojisi ile ilgili yaşanan sorunların çözümü amacıyla, tohumlara kaliteyi iyileştirici uygulama olarak ekim öncesi farklı dozlardaki değişik kimyasalların etkileri incelenmiştir. Araştırma sonuçlarıyla, ülkemizdeki fide üretim tesislerinin yaygın olarak kullandıkları domates anaçlarında, çimlenme performanslarının ayrıntılı olarak ortaya konulması ile pratik değeri olan önemli kazanımlar sağlanmıştır. Bu verilerin ışığında yakın gelecekte domates anaçlarında, tohum kalitesini iyileştirmeye yönelik olarak fizyolojik çalışmaların yürütülmesi planlanmaktadır.



## KAYNAKLAR

- Abak, 2016. Türkiye’de domatesin dünü bugünü ve yarını. *TÜRKTOB Türkiye Tohumcular Birliği Dergisi*, 5:17, 8-13.
- Afzal, I., Munir, F., Ayub, C.M., Basra, S.M.A., Hameed, A. and Nawaz, A. 2009. Changes in antioxidant enzymes, germination capacity and vigour of tomato seeds in response of priming with polyamines. *Seed Science and Technology*, 37, 765-770.
- Ahmed, Z., Anwar, S., Baloch, A.R., Ahmed, S., Muhammad, F., Alizai, N.A., Ahmed, M., Khan, S. and Faisal, S. 2017. Effect of halopriming on seed germination and seedling vigor of *solanaceous* vegetables. *Journal of Natural Sciences Research*, 7:9, 1-9.
- Amjad, M., Ziaf, K., Iqbal, Q., Ahmad, I., Riaz, M.A. ve Saqib, Z.A. 2007. Effect of seed priming on some characteristic of seedling and seed vigor of tomato. *Pakistan Journal of Agricultural Sciences*, 44:3, 408-416.
- Anonim, 2015. Fidecilik Sektörü, katalog. (FİDEBİRLİK) Türkiye Fide Üreticileri Alt Birliği,
- Anonim, 2017. Türkiye İstatistik Kurumu Bitkisel Üretim İstatistikleri. [http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt\\_id=1001](http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001) (Erişim tarihi: 10.12.2018)
- Anonymous, 2015. Food and Agriculture Organization of the United Nations Classifications and Standards. <http://www.fao.org/faostat/en/#data> (Erişim tarihi: 10.12.2018)
- Argerich C.A. and Bradford K.J. 1989. The effects of priming and ageing on seed vigour in tomato. *Journal of Experimental Botany*, 40:214, 599-607.
- Balkaya, A. 2009. Türk tarımında tohumculuk, *Türk Tarım Dergisi*, (188), 39-45.
- Balkaya, A. 2014. Aşılı sebze üretiminde kullanılan anaçlar, *TÜRKTOB Türkiye Tohumcular Birliği Dergisi*, 3:10, 4-7.
- Balkaya, A., Kandemir, D. ve Sarıbaş, Ş. 2015. Türkiye sebze fidesi üretimindeki son gelişmeler, *TÜRKTOB Türkiye Tohumcular Birliği Dergisi*, 4:13, 4-8.
- Başay, S., Sürmeli, N. ve Uysal, E. 2004. Biber tohumlarında ozmotik koşullandırmanın depolama süresince tohum canlılığı, yağ ve protein kapsamı üzerine etkisi, *Bahçe Dergisi*, 33:(1-2), 85-94.
- Beligni, M.V. and Lamattina L. 2000. Nitric oxide stimulates seed germination and de-etiolation and inhibits hypocotyl elongation, three light inducible responses in plants. *Planta*, 210, 215-221.
- Bradford K.J., Steiner, J.J. and Trawatha, S.E. 1990. Seed priming influence on germination and emergence of pepper seed lots, *Crop Science*, 30:3, 718-721.

- Cantliffe D.J. and Abebe Y. 1993. Priming "Solarset" tomato seeds to improve germination at high temperature, *Proceedings of the Florida State Horticultural Society*, (106), 177-183.
- Castellanos, M.F.Q., Gonzalez, M.L.G., Castillo, O.G., Sanchez, J.M., Sanchez, P.D. and Palomino, M.G. 2017. Osmo-priming improves germinability on piquin chili seeds. <https://www.researchgate.net/publication/320735109> (Erişim tarihi: 26.07.2018)
- Cutti, L. and Kulczynski, S.M. 2016. Treatment of *Solanum torvum* seeds improves germination in a batch-dependent manner. *Pesquisa Agropecuaria Tropicana*, 46:4, 464-469.
- Demirkaya, M. 2006. Polietilenglikol ile ozmotik koşullandırma ve hümidifikasyon uygulamalarının biber tohumlarının çimlenme hızı ve oranı üzerine etkileri. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 22:(1-2), 223-228.
- Devisetty, B. N., Warrior, P., Menendez, R., Beach, M. and Heiman, D. 2007. Development of fast dissolving concentrated gibberellin water soluble granular formulations. *Journal of ASTM International*, 4:3, 1-8.
- Duman, İ. 2002. Soğan (*Allium cepa* L.) tohumlarının çimlenmesini iyileştirici farklı osmotik uygulama yöntemlerinin karşılaştırılması. *Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 39:2, 1-8.
- Duman, İ. ve Gökçöl, A. 2018. Ekim öncesi tohum uygulamaları: "Priming", *TÜRKTOB Türkiye Tohumcular Birliği Dergisi*, 7:26, 4-7.
- Ely, P.R. and Heydecker, W. 1981. Fast germination of parsley seeds. *Scientia Horticulturae*, 15, 127-136.
- Ermiş, S., Özden, E., Njie, E.S. ve Demir, İ. 2016. Pre-treatment germination percentages affected the advantage of priming treatment in pepper seeds. *American Journal of Experimental Agriculture*, 13:1, 1-7.
- Farooq, M., Basra, S.M.A., Saleem, B.A., Nafees M. and Chishti, S.A. 2005. Enhancement of tomato seed germination and seedling vigor by osmopriming. *Pakistan Journal of Agricultural Sciences*, 42:3/4, 36-41.
- Feng-hua, L. 2011. Effect of chemical substances on seed germination of wild eggplant tolubamu. [http://en.cnki.com.cn/Article\\_en/CJFDTTotal-NMGN201102024.htm](http://en.cnki.com.cn/Article_en/CJFDTTotal-NMGN201102024.htm) (Erişim tarihi: 26.07.2018)
- Ghoohestani, A., Gheisary, H., Zahedi, S.M. and Dolatkahahi, A. 2012. Effect of seed priming of tomato with salicylic acid, ascorbic acid and hydrogen peroxide on germination and plantlet growth in saline conditions. *International journal of Agronomy and Plant Production*.3:(S), 700-704.
- Gondwe, D.S.B., Berjak, P., Pammenter, N.W., Serphen, N. and Varghese, B. 2016. Effect of priming with cathodic water and subsequent storage on invigoration of *Pisum sativum*, *Cucurbita maxima* and *Lycopersicon esculentum* seeds. *Seed Science and Technology*, 44, 1-12.

- Guirong, B. and Baoli, Z. 2005. Effects of chemical treatments on the germination of *Solanum torvum* seeds. [http://en.cnki.com.cn/Article\\_en/CJFDTOTAL-ZHZI200507007.htm](http://en.cnki.com.cn/Article_en/CJFDTOTAL-ZHZI200507007.htm) (Erişim tarihi: 26.07.2018)
- Ismail, A.I., El-Araby, M.M., Hegazi, A.Z.A. and Moustafa S.M.A. 2005. Optimization of priming benefits in tomato (*lycopersicon esculentum* m.) and changes in some osmolytes during the hydration phase. *Asian Journal of Plant Sciences*, 4:6, 691-701.
- ISTA, 1993. International rules for seed testing. *Seed Science and Technology*, 21, 25-30.
- ISTA, 2003. Handbook of vigour test methods (Second edition). International Seed Testing Association, Zürich, Switzerland, 49-56.
- ISTA, 2017. International rules for seed testing. International Seed Testing Association (ISTA) Zürichstr. 50, CH-8303 Bassersdorf, Switzerland, Chapter 9, 1-12.
- İşeri, Ö.D., şahin F.İ. ve Haberal M. 2014. Sodium chloride priming improves salinity response of tomato at seedling stage. *Journal of Plant Nutrition*, 37, 374–392. doi: 10.1080/01904167.2013.859699.
- Kaya, G., Demir, İ., Tekin, A., Yařar, F. ve Demir, K. 2010. Priming uygulamasının biber tohumlarının stres sıcaklıklarında çimlenme, yağ asitleri, şeker kapsamı ve enzim aktivitesi üzerine etkisi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 16, 9-16.
- Khan, H.A., Ayub, C.M., Pervez M.A., Bilal, R.M., Shadid, M.A. and Ziaf, K. 2009. Effect of seed priming with NaCl on salinity tolerance of hot pepper (*Capsicum annuum* L.) at seedling stage. *Soil & Environ*, 28:1, 81-87.
- Kurtar E.S. 1998. PEG (Polyethyleneglychol) ve KNO<sub>3</sub> uygulamalarının bazı sebze ve yem bitkileri tohumlarında çimlenme ve çıkış üzerine etkileri, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 13:1, 93-104.
- Lara,T.S., Lira, J.M.S., Rodrigues, A.C., Rakocevic, M. and Alvarenga, A.A. 2014. Potassium nitrate priming affects the activity of nitrate reductase and antioxidant enzymes in tomato germination. *Journal of Agricultural Science*, 6:2, 72-80.
- Liu Y., Bino R.J., Vanderburg W.J., Groot S.P.C. and Hilhorst H.W.M. 1996. Effect of osmotic priming on dormancy and storability of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) seeds, *Seed Science Research*, (6), 49-55.
- Mavi, K., Atak, M. ve Atış, İ. 2013. Effect of organic priming on seedling emergence of pepper under salt stress. *Soil-Water Journal*, 2:2(1), 401-408.
- Mavi, K., Ermiş, S. ve Demir, İ. 2006. The effect of priming on tomato rootstock seeds in relation to seedling growth. *Asian Journal of Plant Sciences*, 5:6, 940-947.
- Mirabi, E. and Hasanabadi, M. 2012. Effect of seed priming on some characteristic of seedling and seed vigor of tomato (*Lycopersicon esculentum*). *Journal of Advanced Laboratory Research in Biology*, 3:3, 237-240.

- Nakaune, M., Tsukazawa, K., Uga, H., Asamizu, E., Imanishi, S., Matsukura, C. and Ezura, H. 2012. Low sodium chloride priming increases seedling vigor and stress tolerance to *Ralstonia solanacearum* in tomato. *Plant Biotechnology*, 29, 9–18. doi: 10.5511/plantbiotechnology.11.1122a.
- Neto, C.K., Fabiane, K.C., Tadaelli, J.C., Junior, A.W. and Moura, G.C. 2015. Methods to overcome dormancy in tree tomato (*Solanum betaceum*) seeds. *Pesquisa Agropecuaria Tropicana*, 45:4, 420-425.
- Özbay, N. ve Süslüoğlu Z. 2016. Assessment of growth regulator prohexadione calcium as priming agent for germination enhancement of pepper at low temperature. *The Journal of Animal & Plant Sciences*, 26:6, 1652-1658.
- Özden, E. ve Demir, İ. 2016. GA<sub>3</sub> enhanced seed germination of *Solanum torvum*. *Works of the Faculty of Agriculture and Food Sciences, University of Sarajevo*, 61:66/1, 316-320.
- Pandita, V.K., Nagarajan, S., Sinha, J.P. and Modi B.S. 2003. Physiological and biochemical changes induced by priming in tomato seed and its relation to germination and field emergence characteristics. [Special issue]. *Indian Journal of Plant Physiology*, 249-254.
- Pradhan, N., Prakash, P., Manimurugan, C., Tiwari, S.K., Saharma, R.P. and Singh, P.M. 2015. Screening of tomato genotypes using osmopriming with PEG 6000 under salinity stress. *Research in Environment and Life Sciences*, 8:2, 245-250.
- Reis, R.G.E., Guimaraes, R.M., Vieira A.R., Gonçalves, N.R. and Costa V.H. 2012. Physiological quality of osmoprimed eggplant seeds. *Ciencia e Agrotecnologia*, 36:5, 526-532. Doi: 10.1590/51413-70542012000500005
- Saleh M.M., Abou-Hadid A.F. and El-Beltagy A.S. 1996. Sweet pepper emergence seedling growth after seed pre-germination, *Acta Horticulturae*, (434). doi: 10.17660/ActaHortic.1996.434.41.
- Sarath, G., Bethke, P.C., Jones, R., Baird, L.M., Hou, G. and Mitchell R.B. 2006. Nitric oxide accelerates seed germination in warm-season grasses. *Publications from USDA-ARS / UNL Faculty*, 47.
- Sivritepe, Ö. ve Şentürk, B. 2011. Biber tohumlarının fizyolojik olarak iyileştirilmesi için su ve tuz çözeltileri ile yapılan priming ve kurutma uygulamalarının karşılaştırılması, *U. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 25:1, 53-64.
- Smith, P.T. and Cobb, B.G. 1991. Accelerated germination of pepper seed by priming with salt solutions and water, *Horticultural Science*, 26:4, 417-419.
- Sönmez, 2016. Domatesin besin içeriği ve gıda olarak değerlendirilmesi. *TÜRKTOB Türkiye Tohumcular Birliği Dergisi*, 5:17, 32-35
- Şehirli, S. ve Yorgancılar, Ö. 2011. *Tohumluk ve teknolojisi* (Düzeltilmiş Dördüncü Baskı), İzmir.
- Venkatasubramanian, A. and Umarani, R. 2007. Evaluation of seed priming methods to improve seed performance of tomato (*Lycopersicon esculentum*), eggplant (*Solanum melongena*) and chilli (*Capsicum annum*). *Seed Science and Technology*, 35, 487-493.

- Venkatasubramanian, A. and Umarani, R. 2010. Storability of primed seeds of tomato (*Lycopersicon esculentum*), egg plant (*Solanum melongena*) and chilli (*Capsicum annum*). *Madras agricultural journal*, 9.7(4-6), 117-124.
- Yiğit, Ü. ve Balkaya, A. 2018. Domates Anaçlarında Farklı Kimyasal Uygulamaların Tohum Çimlenme Oranı Üzerine Etkileri. Uluslararası Katılımlı 6. Tohumculuk Kongresi, 10-13 Eylül, Bildiriler Kitabı, 182-187, Niğde, Türkiye
- Zdravkovic, J., Ristic, N., Girek, Z., Pavlovic, S., Pavlovic, N. and Zdravkovic, M. 2013. Understanding and overcoming seed dormancy in eggplant (*Solanum melongena* L.) breeding lines. *SABRAO journal of breeding and genetics*, 45:2, 211-221.
- Zhanhui, W., Zhikui, G., Shuxin, X. and Xinyan, W. 2001. Studies on effects of various osmotic primer in aubergine. [http://en.cnki.com.cn/Article\\_en/CJFDTOTAL-ZHZI200105009.htm](http://en.cnki.com.cn/Article_en/CJFDTOTAL-ZHZI200105009.htm) (Erişim tarihi: 26.07.2018)
- Zong-wei, Q., Zhen, W., Hai-li, C., Ming-hui, Y. and Yan-ling, C. 2009. Effects of different priming treatments on germination of wild eggplant rootstock *Solanum torvum* seeds. [http://en.cnki.com.cn/Article\\_en/CJFDTOTAL-ZHZI200906003.htm](http://en.cnki.com.cn/Article_en/CJFDTOTAL-ZHZI200906003.htm) (Erişim tarihi: 26.07.2018)





## ÖZGEÇMİŞ

Adı ve Soyadı : Üzeyir YİĞİT  
Doğum Yeri : Çankırı  
Doğum Tarihi : 07.06.1978  
Yabancı Dili : İngilizce

### Eğitim Durumu

Lise : Çankırı Ziraat Meslek Lisesi  
Lisans : Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi - Bahçe Bitkileri  
Bölümü (2015)  
Yüksek Lisans : Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü - Bahçe  
Bitkileri Anabilim Dalı (Eylül 2015 - Şubat 2019)

### Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl

Gökçebey İlçe Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü (1998 - 2012)  
Ondokuz Mayıs İlçe Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü (2012 – 2015)  
Samsun Tohum Sertifikasyon Test Müdürlüğü (2015- Çalışıyor)

### Yayımlar

Yiğit, Ü., Sarıbaş, H.Ş. ve Balkaya, A. 2018. Sebze tohumlarında uygulanan tohum işleme teknikleri, *TÜRKTOB Türkiye Tohumcular Birliği Dergisi*, 7:26, 14-17.  
Yiğit, Ü. ve Balkaya, A. 2018. Domates Anaçlarında Farklı Kimyasal Uygulamaların Tohum Çimlenme Oranı Üzerine Etkileri. Uluslararası Katılımlı 6. Tohumculuk Kongresi, 10-13 Eylül, Bildiriler Kitabı, 182-187, Niğde, Türkiye