



T.C.
MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**MELİS F1 DOMATES ÇEŞİDİNE Pro-Ca ve FARKLI GÜBRE
UYGULAMALARININ FİDE GELİŞİMİ ve KALİTESİNE ETKİLERİ**

Zeyni AKTAŞ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

HATAY
Aralık-2017



T.C.
MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**MELİS F1 DOMATES ÇEŞİDİNE Pro-Ca ve FARKLI GÜBRE
UYGULAMALARININ FİDE GELİŞİMİ ve KALİTESİNE ETKİLERİ**

Zeyni AKTAŞ

**BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**HATAY
Aralık-2017**

T.C.
MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MELİS F1 DOMATES ÇEŞİDİNE Pro-Ca ve FARKLI GÜBRE
UYGULAMALARININ FİDE GELİŞİMİ ve KALİTESİNE ETKİLERİ

Zeyni AKTAŞ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Doç. Dr. Tamer SERMENLİ danışmanlığında hazırlanan bu tez 08/12/2017 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından oy birliği ile kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Tamer SERMENLİ
Başkan

Prof. Dr. Kazım MAVİ
Üye

Yrd. Doç. Dr. Bekir Bülent ARPACI
Üye

Prof. Dr. Erdal SERTKAYA
Enstitü Müdürü

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

08/12/2017

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını ve tez üzerinde Yükseköğretim Kurulu tarafından hiçbir değişiklik yapılamayacağı için tezin bilgisayar ekranında görüntülendiğinde asıl nüsha ile aynı olması sorumluluğunun tarafıma ait olduğunu beyan ederim.

Zeyni AKTAŞ

ÖZET

MELİS F1 DOMATES ÇEŞİDİNE Pro-Ca ve FARKLI GÜBRE UYGULAMALARININ FİDE GELİŞİMİ ve KALİTESİNE ETKİLERİ

Fidelerin aşırı boylanması ve şaşırtma sırasında çevre koşullarına adaptasyonu konusundaki olumsuzluklar sebze yetiştiriciliğinde önemli bir sorundur. Bu araştırma; 2013 yılında domates Melis F1 domates çeşidine Prohexadione-calcium (Pro-Ca) ve farklı NPK gübre dozları uygulamasının fide gelişimi ve kalitesine olan etkilerini araştırmak üzere iki aşamalı olarak yürütülmüştür. Birinci aşama olan fide dönemi Mersin Fide A.Ş. seralarında, ikinci aşama olan dikim ve sonrası dönem ise Alata Bahçe Kültürleri Araştırma İstasyonu Müdürlüğü'nün araştırma ve deneme seralarında yürütülmüştür. Denemede Melis F1 domates çeşidinde optimum doz, %50 azaltılmış ve %50 artırılmış olmak üzere 3 farklı gübre dozu ile 5 farklı (0, 30, 60, 90, 120 ppm) Pro-Ca dozu uygulanmıştır. Deneme, tesadüf parsellerinde faktöriyel deneme desenine göre kurulmuştur. Deneme Gübre uygulamaları 1.faktör, Prohexadione-calcium (Pro-Ca) konsantrasyonları ise 2.faktör, olacak şekilde 3 tekerrürlü oluşturulmuştur. Her bir uygulama 3 kez yinelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre uygulanan bütün Pro-Ca dozları NPK gübreleri ile birlikte kullanılmadığı durumlarda domates fidelerinin ölçülen parametrelerinde özellikle aşırı boylanmayı yavaşlatığı; ancak NPK gübre Pro-Ca ile birlikte uygulandığı zaman Pro-Ca'nın etkisini azalttığı tespit edilmiştir. Fakat yüksek dozda uygulanan P gübresi; NK gübrelerinin Pro-Ca'ya olan maskeleye etkisini azaltarak Pro-Ca'nın etkisinin ortaya çıkmasına yardımcı olduğu düşünülmektedir. Ayrıca Pro-Ca domates fidelerinin kısalmasına rağmen fidelerin kuru made ağırlığına önemli derecede etkisi olmamıştır. Bu yüzden Pro-Ca uygulamaları bitkinin boylanmada kullandığı enerjiyi bitkinin yatay gelişmesine yönlendirdiği düşünülmektedir. Bütün Pro-Ca dozları fide gelişmesini etkilemekle birlikte 120 ppm den daha düşük dozlarda elde edilen sonuçlar değişkenlik gösterdiğinden Pro-Ca'nın 120 ppm dozunda kullanılması gerekir.

2017, 56 sayfa

Anahtar Kelimeler: Fide pişkinliği, sebze, fide, domates, Prohexadione-calcium

ABSTRACT

THE EFFECTS OF PRO-CA AND DIFFERENT FERTILIZER APPLICATIONS ON THE QUALITY AND GROWTH OF MELIS F1 TOMATO VARIETY SEEDLING

Excessive seedling growth and sensitivity to the environmental conditions during seedling transplantation is a major issue for the vegetable production system. This research was conducted in two phases in 2013 to determine effect of Prohexadione-calcium (Pro-Ca) in combination with 3 levels of NPK fertilizers and 5 levels of Pro-Ca on tomato seedling growth and quality. The first stage “seedling stage” was conducted in the greenhouses of Mersin Seedling Inc. while the second phase of the study was conducted in the greenhouses of Alata Horticultural Research Station Directorate. In this study, 3 levels (a-recommended rate, b-50% increased recommended rate and c-50% decreased recommended rate) of a NPK fertilizer and 5 rates (0, 30, 60, 90, 120 ppm) of Pro-Ca were applied to Melis F-1 tomato cultivar. Trial was designed according to randomized factorial design with three replications. NPK were the 1. factor while while levels of Pro-Ca concentrations were the 2. factor. Results of the study showed that Pro-Ca applications alone in the highest applied rate had repressive effect on most of tomato properties (height, leaf size, petiole, nodes etc.) and particularly plant height was reduced while NPK fertilizer applications, when applied with Pro-Ca, reduced the repressive effect of Pro-Ca. However, higher concentration of P fertilizer reduced the masking effect of NK fertilizers. Although Pro-Ca applications reduced tomato plant height, plant dry-weight was not significantly affected by the applications. Therefore, it is likely that energy saved due to the reduced vertical plant growth by Pro-Ca was directed toward plant horizontal growth. Although all the applied Pro-Ca dosages affected seedling growth but the results with exception of the highest Pro-Ca concentration (120 ppm) were inconsistent. Therefore, Pro-Ca application at 120 ppm concentration is recommended. Further studies are needed to clarify the effect of Pro-Ca application on tomato plant growth and especially the interaction between Pro-Ca and P fertilizer.

2017, 56 pages

Key Words: Harden off seedling, vegetable, seedling, tomato, Prohexadione-calcium

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tez konusunun belirlenmesinde, araştırılması ve yazımı sırasında sahip olduğu bilgi birikimi ve tecrübesi ile çalışmayı yönlendiren ve her türlü yardımı esirgemeyen saygıdeğer danışman hocam Doç. Dr. Tamer SERMENLİ'ye sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Araştırmanın yürütülmesinde varlıklarını her zaman yanımda hissettiğim, Alata Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü Müdürü Dr. Davut KELEŐ, Su Yönetimi bölümü çalışanlarından Dr. Yeşim BOZKURT ÇOLAK, Laboratuvar sorumlusu Havva AKÇA, istatistik analizi konusunda yardımlarını esirgemeyen Ziraat Yüksek Mühendisi Orhan KARA ile tezin yazımında yardımlarını esirgemeyen Şanlıurfa Gıda Tarım ve Hayvancılık il Müdürlüğünde görevli Dr. Mahmut DOĞRAMACI, Şanlıurfa-GAPTAEM'deki Ziraat Yüksek Mühendisleri Ümran ATAY, Halil HATİPOĞLU ve Servet ABRAK arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

<u>ÖZET</u>	I
<u>ABSTRACT</u>	II
<u>TEŞEKKÜR</u>	II
<u>İÇİNDEKİLER</u>	IV
<u>ŞEKİLLER DİZİNİ</u>	V
<u>ÇİZELGELER DİZİNİ</u>	VII
<u>SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ</u>	VIII
<u>1. GİRİŞ</u>	1
<u>2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR</u>	3
<u>3. MATERYAL VE YÖNTEM</u>	9
<u>3.1. Materyal</u>	9
<u>3.2. Yöntem</u>	11
<u>3.3. Araştırmada Yapılan Fenolojik Gözlem ve Değerlendirmeler</u>	14
<u>3.3.1. Fide Döneminde Yapılacak Ölçümler</u>	14
<u>3.3.2. Dikim Sonrası Yapılan Ölçümler</u>	16
<u>3.4. İstatistiki Model ve Değerlendirme Yöntemi</u>	17
<u>4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA</u>	19
<u>4.1. Fide Dönemi Sonuçları</u>	19
<u>4.2. İlkbahar Sera Yetiştiriciliği Sonuçları (15 gün sonraki ölçümler)</u>	38
<u>4.3. İlkbahar Sera Yetiştiriciliği Sonuçları (30 gün sonraki ölçümler)</u>	48
<u>5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER</u>	59
<u>KAYNAKLAR</u>	62
<u>ÖZGEÇMİŞ</u>	66

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3. 1. Melis F1 hibrit domates çeşidi fideleri.....	10
Şekil 3.2. Araştırmanın 1. aşamasında domates tohumları viyollere ekilmiş ve sonrasında uygulama aşamasına gelen fidelerin görünümü	3
Şekil 3.3. Araştırmanın 2. aşamasında domates fidelerinin sera koşullarındaki görünümleri ve verilerin toplanması	13
Şekil 3.4. Torf vermikulit ve perlit karışımı ile tohum ekim sonrasında viyollerin görünümü.....	14
Şekil 3.5. Gözlem ve ölçümlerin yapılması için hazırlanan fidelerde gövde ve köklerin görünümü.....	15
Şekil 3.6. Fide dikiminden sonra sera koşullarında bitki büyüme parametrelerinin incelenmesi.....	16

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3. 1. Torf materyaline ait analiz sonuçları.....	9
Çizelge 3. 2. Yüksek tünel plastik seraya ait toprak analiz sonuçları.....	9
Çizelge 4. 1. Kotiledon uzunluğu varyans analiz tablosu	19
Çizelge 4. 2. Kotiledon çoklu karşılaştırma testi (LSD)	20
Çizelge 4. 3. Kotiledon genişliği varyans analiz tablosu	21
Çizelge 4. 4. Kotiledon genişliği çoklu karşılaştırma testi (LSD)	21
Çizelge 4. 5. Hipokotil uzunluğu varyans analiz tablosu.....	22
Çizelge 4. 6. Hipokotil uzunluğu çoklu karşılaştırma testi (LSD).....	23
Çizelge 4. 7. Fide boyu varyans analiz tablosu.....	24
Çizelge 4. 8. Fide boyu çoklu karşılaştırma testi (LSD).....	24
Çizelge 4. 9. Yaprak sapı uzunluğu varyans analiz tablosu.....	25
Çizelge 4. 10. Yaprak sapı uzunluğu çoklu karşılaştırma testi (LSD).....	25
Çizelge 4. 11. Yaprak uzunluğu varyans analiz tablosu	26
Çizelge 4. 12. Yaprak uzunluğu çoklu karşılaştırma testi (LSD)	27
Çizelge 4. 13. Yaprak genişliği varyans analiz tablosu	28
Çizelge 4. 14. Yaprak genişliği çoklu karşılaştırma testi (LSD).....	28
Çizelge 4. 15. Boğum sayısı varyans analiz tablosu	29
Çizelge 4. 16. Gübre Uygulamaları boğum sayısı çoklu karşılaştırma testi (LSD) ...	29
Çizelge 4. 17. Pro-Ca uygulamaları boğum sayısı çoklu karşılaştırma testi (LSD).....	30
Çizelge 4. 18. Fide gövde yaş ağırlığı çoklu varyans analiz tablosu	30
Çizelge 4. 19. Gübre uygulamaları fide gövde yaş ağırlığı karşılaştırma (LSD).....	31
Çizelge 4. 20. Pro-Ca uygulamaları fide gövde yaş ağırlığı karşılaştırma testi (LSD)...	31
Çizelge 4. 21. Fide gövde kuru ağırlığı varyans analiz tablosu	31
Çizelge 4. 22. Fide gövde kuru ağırlığı ortalamaları	32
Çizelge 4. 23. Kök yaş ağırlığı varyans analiz tablosu	32
Çizelge 4. 24. Gübre uygulamaları kök yaş ağırlığı karşılaştırma testi (LSD)	33
Çizelge 4. 25. Kök kuru ağırlığı varyans analiz tablosu	33
Çizelge 4. 26. Kök kuru ağırlığı ortalamaları	34
Çizelge 4. 27. Gerçek yaprak sayısı varyans analiz tablosu	34
Çizelge 4. 28. Gübre uygulamaları yönünden fide gövde çapı karşılaştırma testi (LSD)	35
Çizelge 4. 29. Pro-Ca Uygulamaları fide gövde çapı karşılaştırma testi (LSD).....	35
Çizelge 4. 30. Gerçek yaprak sayısı varyans analiz tablosu.....	36
Çizelge 4. 31. Gerçek yaprak sayısı çoklu karşılaştırma testi (LSD)	36
Çizelge 4. 32. Fide boğum arası uzunluğu varyans analiz tablosu	37
Çizelge 4. 33. Fide boğum arası uzunluğu çoklu karşılaştırma testi (LSD)	37
Çizelge 4. 34. Kök bağazı çapı varyans analiz tablosu	38
Çizelge 4. 35. Kök bağazı çapı çoklu karşılaştırma testi (LSD)	39
Çizelge 4. 36. Bitki boyu varyans analiz tablosu	40
Çizelge 4. 37. Bitki boyu çoklu karşılaştırma testi (LSD).....	40
Çizelge 4. 38. Boğum sayısı varyans analiz tablosu	41
Çizelge 4. 39. Boğum sayısı çoklu karşılaştırma testi (LSD).....	41
Çizelge 4. 40. Yaprak sapı uzunluğu varyans analiz tablosu.....	42
Çizelge 4. 41. Yaprak sapı uzunluğu çoklu karşılaştırma testi (LSD).....	43
Çizelge 4. 42. Yaprak uzunluğu varyans analiz tablosu	44
Çizelge 4. 43. Yaprak uzunluğu çoklu karşılaştırma testi (LSD)	44
Çizelge 4. 44. Yaprak genişliği varyans analiz tablosu	45

Çizelge 4. 45. Yaprak genişliği çoklu karşılaştırma testi (LSD).....	46
Çizelge 4. 46. Bitki boğum arası uzunluğu varyans analiz tablosu	46
Çizelge 4. 47. Bitki boğum arası uzunluğu çoklu karşılaştırma testi (LSD)	47
Çizelge 4. 48. Kök boğazı çapı varyans analiz tablosu.....	48
Çizelge 4. 49. Kök boğazı çapı çoklu karşılaştırma testi (LSD).....	49
Çizelge 4. 50. Bitki boyu varyans analiz tablosu	49
Çizelge 4. 51. Bitki boyu çoklu karşılaştırma testi (LSD)	50
Çizelge 4. 52. Boğum sayısı varyans analiz tablosu	51
Çizelge 4. 53. Boğum sayısı çoklu karşılaştırma testi (LSD)	51
Çizelge 4. 54. Yaprak sapı uzunluğu varyans analiz tablosu.....	52
Çizelge 4. 55. Yaprak sapı uzunluğu çoklu karşılaştırma testi (LSD).....	52
Çizelge 4. 56. Yaprak uzunluğu varyans analiz tablosu	53
Çizelge 4. 57. Yaprak uzunluğu çoklu karşılaştırma testi (LSD)	54
Çizelge 4. 58. Yaprak genişliği varyans analiz tablosu	54
Çizelge 4. 59. Gübre uygulamaları yaprak genişliği karşılaştırma testi (LSD).....	55
Çizelge 4. 60. Pro-Ca uygulamaları yaprak genişliği karşılaştırma testi (LSD).....	55
Çizelge 4. 61. Bitki boğum arası uzunluğu varyans analiz tablosu	56
Çizelge 4. 62. Bitki Boğum arası uzunluğu çoklu karşılaştırma testi (LSD).....	56

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

SİMGELER

°C	: Santigrad derece
%	: Yüzde
Ec	: Elektriksel iletkenlik
pH	: Toprak reaksiyonu
cm	: Santimetre
mm	: Millimetre
g	: Gram

KISALTMALAR

N	: Azot
P	: Fosfor
K	: Potasyum
Ca	: Kalsiyum
HCl	: Hidroklorik asit
Pro-Ca	: Prohexadione-calcium
Mg	: Magnezyum

1. GİRİŞ

Türkiye toplam sebze üretimi bakımından dünyada önemli bir konumdadır. Dünyada sebze üretiminde Türkiye; Çin, ABD ve Hindistan ile birlikte ilk dört sıradadır (Anonim, 2014). Ekonomik değeri yüksek olan domates, biber, patlıcan, kavun ve karpuz, üretim miktarları bakımından ülkemiz ekonomisinde önemli bir yer tutmaktadır (TÜİK 2015).

Ülkemizde yetiştirilen sebzeler serin iklim ve sıcak iklim sebzeleri şeklinde sınıflandırılmaktadır. Serin iklim sebzeleri arasında başta lahanaya, karnıbahar, brokoli pırasa, kereviz ve salata-marul, sıcak iklim sebzeleri arasında ise domates, biber, patlıcan, hıyar ve karpuz ilk sıraları oluşturmaktadır. Ülkemizde bu sebzeler genellikle fide dikimi şeklinde yetiştirilmektedir. Bazı yörelerimizde ise tohum ekimi ile yetiştiricilik yapılabilmektedir.

Bitkiler tarla koşullarında veya tünel altında yetiştirilecekse fidelerin yetiştirildiği sıcak ve nemli ortama göre daha soğuk ve kısmen kuru olan dış ortama ve tünel altı ortamına uyabilmeleri için şaşırılmadan önce fide pişkinleştirilmesinin yapılması önemlidir. Fidelerin dış koşullara dayanmalarının artırılması, hastalık ve zararlılara karşı kuvvetlendirilmesi işlemlerine fide pişkinleştirme veya fide odunlaştırma işlemi, elde edilen fideye de “pişkin fide” denir. Bu bağlamda bitkilerin kuru madde miktarlarını arttırarak şaşırılacak ortamlara hazırlamak için fide pişkinliğine ihtiyaç duyulmaktadır (Günay, 2005).

Ülkemizde hızla artan örtü altı yetiştiriciliğinin yanı sıra gelişmekte olan fidecilik sektörü son yıllarda büyük bir hızla gelişmiştir. Bu gelişmenin sebebi, kullanılan tohumların hibrit ve çok pahalı olması, üreticilerin üretime başlarken daha kaliteli üretim materyali kullanmak istemeleri ve sera hazırlığı sırasında aynı anda fide üretimine vakit ayırmak istememeleri şeklinde sıralanabilir.

Son yıllarda Türkiye de sebze üretim miktarında ve üretici firma sayısında çok hızlı artış meydana gelmiş ve fide üretimi geniş alanlara yayılmıştır. 1996 yılında Türkiye de fide üretimi yapan işletme sayısı 3 iken 2012 yılında fide üretimi yapan firma sayısı ise 123'e yükselmiştir. İşletme sayısına bağlı olarak üretim alan 30 dekardan 1350 dekara yükselmiş ve üretilen fide adedi 30 milyondan 3.2 milyar fide adedine çıkmıştır (Balkaya ve Kandemir, 2015).

Sebze yetiştiriciliğinde üreticilerinin karşılaştıkları sorunların başında kış ve ilkbahar dönemlerinde yetiştirilen fideler düşük sıcaklık ve yaz dönemindeki yüksek sıcaklıklar sebze fidelerinin aşırı boylanmalarına ve bu yüzden kalitesiz fidelerin kullanılmak zorunda kalınması gelmektedir (Şeniz, 1998). Fidecilik sektöründe firmaların artmasıyla, fide kalitesinin artması ve fiyatların düşürülmesi ön plana çıkmaktadır. Fide kalitesi olarak; bitki boyu, yaprak sapı uzunluğu, yaprak sayısı, boğum sayısı, boğum arası uzunluğu, gövde kalınlığı, kök miktarı vb. parametrelerin sağlanabilmesi için yeni üretim teknikleri ve uygulamalar fidecilik sektöründe kullanılmaya başlanmıştır. Kullanılan bu teknikler ve uygulamalar bazen olumsuz sonuçlar doğurabilmektedir. Bu uygulamaların bazılarında en çok zararı hızlı bir gelişim göstermekte olan domates ve hıyar gibi türler görmektedir. Bilindiği üzere domates fideleri uygun koşullarda hızlı büyüme ve gelişme eğilimi gösterdiğinden, fide üretiminde kaliteli fide eldesi için büyümenin baskı altına alınması gerekmektedir. Bunun için bazı gübre ve kimyasallar uygulandığı bilinmektedir. Bu uygulamaların etkileri, kısa sürede bitki bünyesinden atılamadığından, bu baskı sera ya da tarla şartlarında da devam etmekte ve üreticiler için erkenci ve toplam verimde kayıp, meyve kalitesinde düşüş, bitki yeşil aksam oluşturmada aşırı derecede yavaşlama olarak kendini göstermektedir (Greene, 1986; Pasian ve Bennett, 2001; Ilias ve Rajapakse, 2005).

Son dönemlerde bitki gelişimini yavaşlatma konusunda önemli sayıda araştırma yürütülmüştür. Bu araştırmalarda genelde bitkilerin gerek fide döneminde gerekse daha ileri büyüme aşamalarında kimyasal yöntemlerle boy kontrolünde, prohexadione-calcium (Pro-Ca), paclobutrazol (Brigard ve ark 2006), (2-chloroethyl)-trimethylammonium-chloride ya da diğer adıyla chlormequat chloride, uniconazole, ethephon, absizik asit, flurprimidol, ancymidol gibi farklı kimyasal maddeler kullanılmaktadır. Bu kimyasallar hem tek yıllık hem de çok yıllık bitkilerde boylanmanın ve sürgün uzamasının kontrolünde etkili olduğu görülmüştür. (Ergun, 2007; Ergun ve ark, 2007). Gerek bitki bünyesinde kısa süreli kalması ve bitkiler üzerinde istenmeyen yan etkilerinin az olması nedeniyle bitki büyüme kontrolünde kullanılan bu kimyasallardan, Pro-Ca öne çıkmaya başlamıştır (Davies ve ark, 1991; Ergun ve ark, 2007).

Bu çalışma ile domates fide üretiminde kullanılan bitki gelişim geciktiricilerden

Pro-Ca ve kompoze gübrelerin, fide kalitesi ve yetiştirme serasındaki bitki gelişimi üzerine etkilerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla

Pro-Ca uygulamalarının; 1) Domates fide büyümesi ile sera koşullarında bitki büyüme üzerine etkileri, 2) Fide döneminde bitki gelişimi için en uygun gübre uygulaması ve bitki gelişim geciktirici (Pro-Ca) için optimum dozunun tespit edilmesi hedeflenmiştir.



2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Montague (1975), a-cyclopropyl- a-(4-methoxyphenyl) -5-pyrimidine methanol (EL-531) nın yulafta gibberellinin başlattığı bitki boyundaki gelişmeye etkisini araştırmak üzere yürüttüğü bir çalışmada söz konusu kimyasalın 1 mM konsantrasyonda yulafta bitki boyunun kısa kalmasına önemli derecede etki yaptığını belirlemişlerdir. EL-531 ayrıca bitkide boğum arasının kısalmasına ve yatay gelişmesinin teşvik edilmesine bağlı olarak bitki çapında genişlemeye neden olduğu tespit etmiştir.

Yamaçi ve ark. (1991), domates fidelerindeki aşırı boylanmanın uniconazole ve prohexadione-Ca gibi bazı kimyasallarla kontrol altına alınmasının mümkün olabileceğini belirlemişlerdir. Gibberellik asit ve benzer bitki uzamasını sağlayan doğal hormonların bastırılmasında uniconazole ve prohexadione-Ca çalışma mekanizmalarının farklılık arz ettiğini belirlemişlerdir.

Uğur ve Eser, (2000). bakır oksiklorid, CCC, paclobutrazol ve etephonun domates fidelerine etkisini araştırmak üzere alçak plastik tünelde veya açıkta viyoller içerisinde yetiştirilen domates fidelerinde uygulanmışlardır. Alçak plastik tünel ortamında bakır oksiklorid etkili olmazken, diğer kimyasallar fide boylarında % 32 ile % 49 oranında bir azalmaya neden olmuştur, açıkta yetiştirilen fidelerde bütün uygulamaların domates fidelerin boylarında % 44 ile % 69 oranlarında değişen azalmalara neden olmuştur.

Tatineni ve ark. (2000), değişen yoğunluktaki kızılötesi ışınların bitki gelişim düzenleyicisine olan etkileşimini incelemek üzere bitki gelişim düzenleyicilerinden daminozide, paclobutrazol, prohexadione-Ca, GA₁ ve GA₃ kimyasalları kasımpatı, *Chrysanthemum morifolium* Ramat, bitkisinin büyümesine olan etkileri kızılötesi ışınları engelleyebilen sera koşullarında denemişlerdir. Kızılötesi ışınların yoğunluğu 0.72 den 0.83 doğru artıkça bitki boyunda doğrusal oranda kısalma meydana gelmiştir. Ancak diaminozide ve GA₃ bitkilerdeki boy kısalmasının önemli olmadığı görülmüştür. Paclobutrazol ve Pro-Ca her ikisi de bitki boyunda kısalmaya neden olmuş ancak birlikte uygulandıklarında kısalmaya olan etkisi kızılötesi ışın yoğunluğundan bağımsız olarak daha fazla etkili oldukları tespit edilmiştir. Meydana gelen gelişim yavaşlaması GA₁ uygulandığında geri döndürüldüğü (etkisinin azaldığı) ve geri dönüşün GA₁ ve prohexadione-Ca birlikte uygulandığında daha belirgin olduğu bildirilmiştir. Kızılötesi

ışınlar yüksek oranda engellendiğinde bitki gelişim düzenleyicilerinden bağılı olmadan bitki boyunda kısalmaya neden olduğu belirlenmiştir.

Pasian ve Bennett (2001), domates (*Lycopersicon esculentum* Mill) ve diğer iki süs bitkisi olan *Tagetes patula* L. ve *Pelargonium hortorum* LH Bailey fide boylarının gelişmesini düzenlemek üzere tohumlar 6, 16 veya 24 süreyle paclobutrazol'ün 0, 500 veya 1000 mg.L⁻¹ dozundaki solüsyonlarında bekletilerek fide boylarında meydana gelen gelişme ölçülmüştür. Ekimden 16, 26 ve 36 gün sonra ortaya çıkan fidelerin yüksekliğinin yüzdesi ölçülmüştür. Tohumların laboratuvar koşullarında çimlenmesinde solüsyona tabi tutulan tohumların çimlenme oranında düşüşün meydana geldiği tespit edilmiştir. Uygulanan bitki gelişim düzenleyicisinin dozuna ve tohumların solüsyonda bekletme süresine bağılı olarak etkisinin artığı ancak tohumların çimlenmesinde azalma meydana geldiği bildirilmiştir. Domates tohumlarında meydana gelen gelişim yavaşlaması tohumların suda bekletilme sürelerine bağılı olarak sırasıyla % 61, % 37 ve % 76 olarak ölçülmüştür. Alınan sonuçlara göre söz konusu bitkilerin tohumlarının 6 veya 16 saat süreyle paclobutrazol'ün 500 mg.L⁻¹ solüsyonunda bekletmenin uygun olacağı rapor edilmiştir.

Uslu ve Özgür (2002), hıyar fidelerinde aşırı ve sağlıksız gelişmenin yerine daha kısa boylu ancak çevre koşullarına dayanıklı fideleri elde etmek için bitki gelişim düzenleyicisi olan paclobutrazol ve uniconazole 250 ve 500 mg.L⁻¹ dozlarında hazırlanan çözeltilerde hıyar tohumları 12 ve 24 saat bekletildikten sonra çimlendirmişlerdir. Alınan sonuçlarda, paclobutrazol uygulandığı dozlara göre, sırasıyla %58.71 ile %62.52 oranında fide boylarında kısalmaya neden olmuştur. Ancak uniconazole 250 mg.L⁻¹ dozunda uygulandığında, hıyar fidelerinde fide boylarını %67.45 ve %67.58 arasında değişen oranlarında azaltmıştır. Uniconazole'ün 500 mg.L⁻¹ dozunun ise hıyar tohumlarının çimlenmesini engellediği rapor edilmiştir.

Rodriguez ve ark. (2003), yürüttükleri bir çalışmada prohexadione-Ca'nın farklı büyüme özelliği gösteren iki domates varyetesinin apikal meristem hücrelerinde giberellik asit ve sitokinin seviyelerine etkisini araştırmışlardır. Pro-Ca uygulaması apikal meristemlerdeki giberellik asit seviyelerini azaltırken, sitokinin miktarını ise artırdığını bildirilmişlerdir.

Mahesaniya (2003), bitki büyüme düzenleyicisi olan paclobutrazol ve bitki savunma mekanizmasını harekete geçiren s-metil'in bitki gelişmesine ve bakteriyel leke

hastalığına karşı etkinliğini değerlendirmek için domates fidelerine çıkış sonrası püskürtme şeklinde ayrı ayrı ve karışım halinde uygulanmıştır. Paclobutrazol'ün fidelerde boy kısılmasına, yaprak alanı, yaş gövde ve kök ağırlığının azalmasına, gövde çapının genişlemesine ve yine yapraklarda yeşil renk artışına önemli etkisinin olduğunu tespit etmiştir. Acibenzolar-s-methyl'in ise alt yapraklarda solgunluk hariç başka önemli etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Her iki kimyasal birlikte uygulandığı zaman yine solgunluk hariç sonuçlar paclobutrazol'ün göstermiş olduğu sonuçlara benzer olmuştur. Ancak daha önceki denemede acibenzolar-s-methyl'in alt yapraklarda neden olduğu solgunlukta azalmanın meydana geldiği fark edilmiştir. Bakteriyel leke hastalığının belirtilerinde ve leke büyüklüğünde acibenzolar-s-methyl'in ayrı uygulanmasında veya paclobutrazol ile birlikte uygulanmasında azalma olduğu tespit edilmiştir. Acibenzolar-s-methyl'in 30 mg.L⁻¹ ve paclobutrazol 5 mg.L⁻¹ dozunda karışım halinde uygulanmasının, bitki gelişme düzenlenmesinde ve bakteriyel leke hastalığının kontrol edilmesi için en uygun karışım olduğu bildirilmiştir.

Alvarez ve Leon (2004), bitkilerde çiçeklenme zamanına etkisi olduğu bilinen paclobutrazol, uniconazole ve ethephon'un fasulyede çiçeklenme zamanı üzerine etkisini belirlemek üzere yaptıkları çalışmada, fasulye fidelerini paclobutrazol (100, 250 ve 500 mg.L⁻¹), uniconazole (10, 50 ve 100 mg.L⁻¹) ve ethephon (100, 250 ve 500 mg.L⁻¹) ile muamele etmişlerdir. Paclobutrazolün bütün dozları, ethephonun 100 ve 500 mg.L⁻¹ dozları, uniconazolenin ise 100 mg.L⁻¹ dozunun boğum arası ve bitki boyunu kısalttığını belirlemişlerdir.

Black (2004), yürüttüğü bir araştırmanın neticesine göre Pro-Ca çilek bitkisine püskürtme şeklinde uygulandığında, kol sayısını azalttığını ve kollarda kısılmaya neden olduğunu tespit etmiştir.

Brigard ve ark. (2006), Paclobutrazolün domates gelişmesine olan etkilerini ortaya çıkarmak amacıyla 0, 250, 500, 750 ve 1000 mg.L⁻¹ dozda tohuma yaptıkları uygulamaların sonucuna göre, 250 mg.L⁻¹ yeterli oranda domates fidesinde büyüme kontrollü sağladığını ve tohumların solüsyonda bekleme süresinin etkisinin önemli olmadığını tespit etmişlerdir. Aynı çalışma 50 ile 250 mg.L⁻¹ arasında değişen dozlarda tekrarlanmış ve en ideal sonuçların 100 mg.L⁻¹ dozunda elde edildiğini belirlemişlerdir. Yine aynı çalışmada değişen ışık yoğunluğunda (0.09, 50, 70, or 120 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$) araştırılmış ve paclobutrazol'ün 0.09 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ ışık yoğunluğunda etkisinin

görülmediği ancak $50 \mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ ışık yoğunluğunda bitki gelişmesinin en etkili şekilde kontrol altına tutulduğu tesbit edilmişlerdir.

Ergun ve ark. (2007), Pro-Ca'nın hıyarda bitki boyuna etkisi $100 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ konsantrasyonda en uzun süreli olduğunu, diğer konsantrasyonların bitkilerdeki etkisinin 4 hafta gibi kısa bir süre sonra ortadan kalktığını belirtmişlerdir. Ayrıca $2.5 - 50 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ Pro-Ca'nın diğer bitki büyüme geciktiricilerinin aksine hıyar bitkisinin şaşırtma sonrası gelişimini engelleyecek herhangi bir etkiye sebep olmayacağını bildirmişlerdir.

Ramirez ve ark. (2008), tarafından yürütülen bir çalışmada Pro-Ca'nın domates ve dolmalık biberin gelişme uçlarında bulunan doğal giberellinlerin seviyeleri üzerine olan etkisi araştırılmıştır. Uygulamalar her iki bitkiye $125, 175$ ve $200 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ dozlarında 6 gerçek yaprak döneminde uygulanmıştır. Sonuçlara göre uygulamaların yapıldığı domates ve biberlerde giberellinlerden GA_4 ve GA_7 nin oranlarında önemli azalmaların olduğunu belirlemişlerdir.

Bekheta ve ark. (2009), oksidatif enzimleri, bitki hormonu, indol asetik asit, absisik asit, fotosentez pigmentleri ve benzerlerinin aktiviteleri ile bitki gelişme parametrelerini gösterge olarak kullanarak Pro-Ca'nın ekimden 40 gün sonra 30 gün tuzluluk stresine maruz bırakılan bakla fidelerinde gelişimi engelleyici fonksiyonun fizyolojik mekanizmasını açıklamayı amaçlamışlardır. Elde edilen sonuçlara göre bakla tohumları ekimden önce Pro-Ca'nın değişik konsantrasyonları (0, 10, 20 ve 30 ppm) ile ıslatılan tohumlarda indol asetik asit oksidaz (IAA-oxidase) ve peroksidaz enzimin aktivitelerini artırırken katalitik enzimlerin aktivitesini önemli oranda azaltmıştır. Pro-Ca'nın uygulaması giberellin ve indol asetik asit (IAA)'i önemli oranda azaltırken doğal gelişim engelleyicileri absisik asit (ABA) ve sitokinin oranını arttırmıştır. Uygulamalar fide boyu ve yaş ağırlığı azaltırken kuru ağırlığı artırmıştır.

Baninasab (2009), paclobutrazollun karpuzda biyotik ve abiyotik (biyolojik ve çevre) faktörlerin meydana getirdiği olumsuzluklara etkisini araştırmıştır. Bu amaçla, tohum ıslatma veya yapraklara püskürtme yoluyla çeşitli konsantrasyonlarda (0, 25, 50 ve $75 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$) soğutma stresine maruz kalan karpuz fidelerine uygulamıştır. Otuzbeş günlük bitkiler 5 gün boyunca 4°C 'de 5 saat/gün soğutmaya maruz bırakılmıştır. Soğutma stresine maruz kalan karpuz fidelerinin klorofil içeriği (RLCC) ve klorofil floresans oranının (Fv/Fm) arttığını, ayrıca soğutma stresine maruz kalan fidelerinin

büyüme hızının yükseldiğini belirlemiştir. Ayrıca prolin ve yaprak elektrolit sızıntısındaki artışları engelleyerek, stresin neden olduğu yaralanmayı iyileştirdiğini belirtilmiştir.

Orabi ve ark. (2010), salisilik asit ve paclobutrazolun düşük sıcaklık stresine maruz kalan hıyar bitkilerindeki etkilerini araştırmak üzere sera koşullarında yetiştirilen fidelere salisilik asit (2 ve 4 mM) ve paclobutrazol (25 ve 50 mgL⁻¹) uygulamışlardır. Hem salisilik asitin 2 mM konsantrasyonda hemde paclobutrazollün 25 mgL⁻¹ oranında uygulanmasında düşük sıcaklık stresi altındaki bitkilerde soğuktan dolayı meydana gelen zararın engellendiği ve karotenoid, klorofil a ve klorofil b içeriğinde artışa neden olduğu bildirmişlerdir. Salisilik asit 4 mM konsantrasyonda en yüksek etkiyi gösterirken, paclobutrazolun 25 mgL⁻¹ dozunda en yüksek etkiyi gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Wang ve Zhang (2010), farklı konsantrasyonlarda paclobutrazol'un tuz stresine maruz kalmış turp fidelerinin büyüme ve gelişmesine etkisini, % 0.8 NaCl stres altında incelemişlerdir. Yapılan çalışmada 600 mgL⁻¹, 400 mgL⁻¹ ve 200 mgL⁻¹ paclobutrazol solüsyonlarına batırılan turp fideleri söz konusu tuz konsantrasyonunda yetiştirildiğinde paclobutrazol yoğunluğuna paralel olarak tuzun etkisini belli dereceye kadar azaltabildiği ve yapraklardaki yaprak bağıl su içeriği, sırasıyla % 94.10, % 93.45 ve % 91.03 olarak kontrol (% 90.04) fidelerinin yapraklarındaki bağıl su miktarından yüksek olduğu saptanmıştır. Ayrıca yaprak toplam klorofil ve malondialdehide içeriğinin yine paclobutrazol konsantrasyonuna paralel olarak arttığı tespit edilmiştir. Ayrıca turp fidelerinde tuz stresinin meydana getirdiği olumsuz etkinin, paclobutrazol artışına bağlı olarak azaldığı bildirilmiştir.

Altıntaş (2011)'in prohexadione-calcium (Pro-Ca) (100 mgL⁻¹) ve chlormequat chloride (2000 mgL⁻¹)'in domatesin gelişmesi ve verimine etkilerini araştırmak üzere yürüttüğü bir çalışmanın sonuçlarına göre, uygulamanın domates fide boylarında meydana getirdiği etkiler, kontrol bitkilerle karşılaştırıldığında boylanmada önemli derecede kısalmaya neden olduğu, chlormequat chloride'nin bitki boyunda %56 ve Pro-Ca uygulamasının ise % 46–55 oranlarında kısalmaya neden olduğu tespit edilmiştir.

Çakırbay ve Dursun (2014)'un yaptıkları bir çalışmada, giberillin inhibitörü olan Pro-Ca uygulamalarının domates bitkisindeki elementlere olan etkisini araştır

mış; Pro-Ca'un, domates yapraklarındaki bitki besin elementi içeriği analizlerine göre P ve K oranını azalttığını, Ca, Cu, Fe ve Mn oranını ise arttırdığını, ancak Zn oranında önemli bir değişikliğe neden olmadığını saptamışlardır.

Balkaya ve Kandemir (2015)'in bildirdiğine göre son yıllarda Türkiye'de sebze üretim miktarında ve üretici firma sayısında çok hızlı artış meydana gelmiş ve fide üretimi geniş alanlara yayılmıştır. 1996 yılında Türkiye de fide üretimi yapan işletme sayısı 3 iken 2012 yılında fide üretimi yapan firma sayısı 123'e yükselmiştir. İşletme sayısına bağlı olarak üretim alanı 30 dekardan 1350 dekara yükselmiş ve üretilen fide adedi 30 milyondan 3,2 milyar fide adedine çıkmıştır.

Özbay ve Ergun (2015), Pro-Ca'un patlıcan gelişmesi ve kalitesine etkisini araştırmak üzere yürüttükleri bir çalışmada, 50, 100 ve 150 mgL⁻¹ dozlarında yapılan uygulamaların sırasıyla patlıcan fidelerinde % 27, 32 ve 38 oranında kısalmaya neden olduğunu, 100 ve 150 mgL⁻¹ dozlarının yaprak klorofil oranını artırdıkları, ama çiçeklenme zamanına ve meyve sayısına etkisinin önemli olmadığını tespit etmişlerdir. Ancak Pro-Ca'un 50 mgL⁻¹ dozdaki uygulaması hariç, diğer yüksek dozdaki uygulamaların önemli derecede verim düşüklüğüne neden olduğunu bildirmişlerdir. Bu nedenle verim düşüklüğünün engellenmesi için Pro-Ca'nın 50 mgL⁻¹ dozunda güvenle kullanılabilceği, ancak daha yüksek dozda Pro-Ca'nın uygulanmasından kaçınılması gerektiğini bildirmişlerdir.

Altuntaş (2016) tarafından Pro-Ca uygulamalarının domateste bitki büyümesi, besin element alımı ve meyvelerde kalite kriterlerine etkisinin saptanması için yapılan araştırmada, Pro-Ca dozlarının bitki gelişimi ve meyve kalitesi üzerine olumlu etkiler yaptığı belirlenmiştir. Farklı dozlarda uygulanan Pro-Ca uygulamaların sonuçları dikkate alındığında en uygun sonucun 15 mgL⁻¹ doz uygulamasında elde edildiği belirlenmiştir. Pro-Ca uygulamasının domates bitkisinin gelişmesine olan olumlu etkisinin yanında meyve kalitesini de olumlu etkilediği saptanmıştır.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Araştırma, Mersin fide üretim ve pazarlama şirketi fide yetiştirme seraları ile Alata Bahçe Kültürleri Araştırma İstasyonu Müdürlüğü plastik sebze seraları ve laboratuvarlarında yürütülmüştür.

Deneme Alanı İklim Özellikleri: Bölgede tipik Akdeniz iklimi görülür. Çukurova ve Torosların yakın eteklerinden oluşan kıyı kesiminde yazlar sıcak ve kurak, kışlar ılık ve yağışlıdır.

Çizelge 3.1. Fidelerin yetiştirileceği torf materyalin içeriğine ait sonuçlar

Analiz Adı	Sonuç w/v
Azot (N)	140 mg/l
Fosfor Pentaoksit (P ₂ O ₅)	160 mg/l
Potasyum (K ₂ O)	180 mg/l
Magnezyum (Mg)	100 mg/l
Kükürt (S)	120 mg/l
pH	5.5

Çizelge 3.2. Bitkilerin dikileceği plastik seraya ait toprak analiz sonuçları

Toprak Analizi Sonuçları		
Lab. No.	360	
pH (1:2,5)	8.0	Alkali
Kireç (%)	4.7	Kireçli
ECX10 ⁶ (25°C)	300	Tuzsuz
Kum %	57	
Kil %	18	Kumlu-tınlı
Mil %	25	
Org. Madde (%)	2.0	
P ppm (Olsen)	128	
K ppm	167	
Ca ppm	4693	
Mg ppm	1072	

Melis F1 Hibrit Domates çeşidi; Güçlü ve yarı kapalı bitki yapısına sahip güzel yetiştiricilik dönemine uygun domates çeşididir. Nematod'a dayanıklıdır. Her salkımda ortalama 5 meyve olup her biri 170-180 gram ağırlığındadır. Çeşidin meyvesi mükemmel derecede parlak ve kırmızı renktedir (Şekil 3.1.).

Gübreleme; Domates fidelerinin gübrelemesinde optimum gübre dozları Wolfgang HORN (1996)'a göre (150:40:220 ppm NPK) belirlenmiştir. Optimum gübrelemenin %50'si azaltılıp (75:20:110 ppm) ve %50 arttırarak (225:60:330 ppm) üç farklı gübre formu oluşturulmuştur.

Azot kaynağı olarak kalsiyum nitrat ($\text{Ca}(\text{NO}_3)$), Fosfor kaynağı olarak fosforik asit (H_3PO_4) %85 ve potasyum kaynağı olarak Potasyum sülfat (K_2SO_4) kullanılmıştır.



Şekil 3. 1. Melis F1 hibrit domates çeşidi fideleri.

Dikimden sonra; Dikim yapıldıktan sonra damla sulama ile 1 dekara; 3 günde bir, toplam 10 defa aşağıdaki gübre miktarları bütün parsellere eşit şekilde verilmiştir.

Fide dönemi (ilk çiçeğe kadar); Dekara 3 günde bir 750 g Potasyum nitrat (% 13 N - % 46 K₂O) 300 g Mono amonyum fosfat (% 12 N - % 61 P₂O₅) 500 g Amonyum nitrat (% 33 N) uygulanmıştır.

Solüsyon (Bitki gelişim düzenleyici)= (%10 Prohexadione-calcium); Calcium3-oxido-5oxo-propionylcylohex-3-enecarboxylate Ammoniumsulphate, salisilik asit, calcium salt, sakaroz, Kaolinite (Al₂(OH)₄(Si₂O₅)) Prohexadione-calcium kullanarak 1 lt suya 30-60-90-120 mg Prohexadione-calcium ile uygulama konsantrasyonu belirlenmiştir.

Su: Hazırlanan solüsyonda kullanılan suyun saf olmasına dikkat edilmiş ve pH'sının 4.5-5 olması için hidroklorik asit (HCl) ile hedeflenen değerlerde dengelenmesi sağlanmıştır.

Prohexadione-calcium (Pro-Ca) hazırlanışı; Pülverizatör deposuna 0.5 L su doldurulmuş, üzerine başka bir kaptaki Pro-Ca dozları ilave edilmiş ve karıştırılmış, 0.5 L'lik karışım eklenerek her bir doz ayrı ayrı hazırlanmıştır.

Fide yetiştirme ortamı; Fideler 2:1:1 oranında torf, vermikulit ve perlit karışımı şeklinde hazırlanan ortamlarda yapılmıştır. Tohumlar hazırlanan bu harç karışımı doldurulmuş 128 (43 cc) gözlü viyollere ekilmiştir.

3.2. Yöntem

Deneme, tesadüf blokları faktöriyel deneme desenine göre kurulmuştur. Denemede gübre uygulamaları 1. faktör, Prohexadione-calcium (Pro-Ca) konsantrasyonları ise 2. faktör, olacak şekilde oluşturulmuştur. Her bir uygulama 3 kez tekrarlanmış ve her tekerrürde 30 bitki yer almıştır. Her yinelemedeki 30 bitkiden 5 tanesi fide döneminde, 5 tanesi dikim sonrasında fide kalitesi ölçümleri için ayrılmış, geriye kalan 20 tanesi dikim sonrası bitkisel gelişimin takibi için dikilerek kullanılmıştır.

Bütün uygulamalar püskürtme şeklinde yapılmıştır. Araştırmada kullanılan gelişim geciktiriciler ve uygulama dozları aşağıda sunulmuştur.

Prohexadione-calcium ve Gübre Dozları

- 1) **Kontrol(0+0):** Kontrol (Gübre ve Prohexadione-calcium uygulanmamış). Fidelerin yetiştirilmesi için kullanılan torfun içerikleri çizelge 3.1. de verilmiştir.

Bütün uygulamalar için aynı torf (Klasman TS1-Deilmann, Potground H, Germany) kullanılmıştır.

- 2) **0+30** : 30 mg Prohexadione-calcium
- 3) **0+60** : 60 mg Prohexadione-calcium
- 4) **0+90** : 90 mg Prohexadione-calcium
- 5) **0+120** : 120 mg Prohexadione-calcium
- 6) **75N20P110K+0** : (75:20:110 ppm) N, P, K
- 7) **150N40P220K+0** : (150:40:220 ppm) N,P,K
- 8) **225N60P330K+0** : (225:60: 330 ppm) N,P,K
- 9) **75N20P110K +30** : 30 mg Prohexadione-calcium + (75:20:110 ppm) N, P, K
- 10) **150N40P220K +30** : 30 mg Prohexadione-calcium + (150:40:220 ppm) N, P, K
- 11) **225N60P330K +30** : 30 mg Prohexadione-calcium + (225:60:330 ppm) N, P, K
- 12) **75N20P110K +60** : 60 mg Prohexadione-calcium + (75:20:110 ppm) N, P, K
- 13) **150N40P220K +60** : 60 mg Prohexadione-calcium + (150:40:220 ppm) N, P, K
- 14) **225N60P330K+60** : 60 mg Prohexadione-calcium + (225:60:330 ppm) N, P, K
- 15) **75N20P110K +90** : 90 mg Prohexadione-calcium + (75:20:110 ppm) N, P, K
- 16) **150N40P220K +90** : 90 mg Prohexadione-calcium + (150:40:220 ppm) N, P, K
- 17) **225N60P330K+90** : 90 mg Prohexadione-calcium + (225:60:330 ppm) N, P, K
- 18) **75N20P110K +120** : 120 mg Prohexadione-calcium + (75:20:110 ppm) N, P, K
- 19) **150N40P220K+120**: 120 mg Prohexadione-calcium + (150:40:220 ppm) N, P, K
- 20) **225N60P330K+120** : 120 mg Prohexadione-calcium + (225:60:330 ppm) N,P,K

Araştırma iki aşamalı olarak planlanmıştır; birinci aşamada fide kalitesi ve bitki boyunun kontrolü ile ilgili çalışmalar serada yürütülmüştür (Şekil 3.2.). İkinci aşamada ise serada yetiştirilen fideler plastik seraya dikilerek ve Pro-Ca ve kompoze gübrelerin bitkilerin daha sonraki gelişimi üzerine etkileri belirlenmeye çalışılmıştır (Şekil 3.3.).

Tohumlar serada, içerisinde **2:1:1** oranında torf, vermikulit ve perlit karışımı bulunan ve her bölmesi **43** cc hacime sahip olan **128**'lik viyollere 08.01.2014 tarihinde ekilmiştir. Her bölmeye 1'er tohum gelecek şekilde ekim yapılmış ve tohumların üzeri 0.5 - 1 cm kalınlık oluşturacak şekilde harç karışımı ile örtülmüştür (Şekil 3.4.). Bu deneme için toplam 1500 adet domates bitkisi yetiştirilmiştir. Fidler gelişip gerçek yapraklarını vermeye başladıklarında, yaprakları birbirine değmeyecek şekilde birer

boşluk bırakılarak yeni viyollere aktarılmıştır. Prohexadione-calcium (Pro-Ca) ve gübre uygulamalarına hazır duruma getirilmiştir.



Şekil 3.2. Araştırmanın 1. aşamasında domates tohumları viyollere ekilmiş ve sonrasında uygulama aşamasına gelen fidelerin görünümü.



Şekil 3.3. Araştırmanın 2. aşamasında domates fidelerinin sera koşullarındaki görünümleri ve verilerin toplanması

Araştırmada, domates fidelerinde boy kontrolü için gübre uygulamaları ve Prohexadione-calcium'un en uygun konsantrasyonu saptanması amacıyla 5 farklı konsantrasyon ve 3 farklı gübre formu denenmiştir. Tohum ekiminden 2 hafta sonra Pro-Ca ve gübre uygulamaları yapılmıştır. Pro-Ca uygulaması kotiledon yapraklarının

tam açması ile birlikte bir defada belirtilen dozlarda uygulanmıştır. Gübre uygulamaları ise her sulamayla birlikte toplam 4 kez yapılmıştır.



Şekil 3.4. Torf vermikulit ve perlit karışımı ile tohum ekim sonrasında viyollerin görünümü

3.3. Araştırmada Yapılan Fenolojik Gözlem ve Değerlendirmeler

3.3.1. Fide Döneminde Yapılan Ölçümler

Denemede Pro-Ca ve gübre uygulanan ve uygulanmayan (kontrol) domates fidelerinde fide gelişimi ve fide kalite parametrelerini belirlemek amacı ile tohum ekiminden 30 gün sonra kök ve gövde birbirinden ayrılarak aşağıda belirtilen ölçüm ve analizler yapılmıştır (Şekil 3.5.).



Şekil 3.5. Gözlem ve ölçümlerin yapılması için hazırlanan fidelerde gövde ve köklerin görünümü

Her uygulama için 5'er fidede aşağıda belirtilen ölçümler yapılmıştır;

- **Kotiledon uzunluğu ve genişliği (cm):** Her uygulamadaki 5'er adet fidede dikim aşamasında cetvel ile ölçülmüştür.
- **Hipokotil uzunluğu (cm):** Dikim aşamasında kök boğazı ile kotiledon yaprakları arasında kalan kısım cetvel ile ölçülmüştür.
- **Fide boyu (cm):** Viyollerden çıkarılan fidelerde toprak hizasından başlayarak cetvel yardımıyla ana gövde boyları ölçülmüştür.
- **Boğum sayısı (adet):** Fidelerin ana gövde üzerinde bulunan tam açmış yaprakların bağlı olduğu boğumların sayılması ile elde edilmiştir.
- **Fide gövde çapı (mm):** Parsellerden çıkarılan fidelerin dijital kumpas yardımıyla kök boğazının hemen üzerindeki ana gövdenin çapları ölçülmüştür.
- **Gerçek yaprak sayısı (adet/bitki):** Tohum ekiminden itibaren 30 gün sonra deneme parselindeki fide gerçek yaprakları adet olarak sayılmıştır.
- **Bitki boğum arası (cm):** Boğum arası uzunlukları cetvel ile ölçülmüştür.
- **Yaprak sapı uzunluğu (cm):** Fidelerde ilk gerçek yapraklarda yaprak saplarının gövdeye bağlandıkları nokta ile yaprak arasında kalan kısmın cetvel ile ölçülmesiyle elde edilmiştir.
- **Yaprak uzunluğu (cm):** Fidelerde ilk gerçek yaprakta yaprak sapının aya ile birleştiği nokta ile ayanın en uç kısmı arasında kalan kısım cetvel yardımı ile ölçülmüştür.
- **Yaprak genişliği (cm):** Fidelerde ilk gerçek yaprakta yaprağın en geniş kısmından cetvel yardımıyla ölçülmüştür.
- **Fide gövde yaş ağırlığı (g):** Fidelerde gövdelerin yaş ağırlıkları hassas terazi ile ölçülmüştür.
- **Fide gövde kuru ağırlığı (g):** Yaş ağırlığı saptanan fidelerin gövdelerinin kese kâğıtlarına yerleştirilerek, sıcaklığı 65 °C'ye ayarlı etüvde sabit ağırlığa gelinceye kadar bekletilmesi sonrasında terazide ölçülerek kuru ağırlıkları belirlenmiştir.
- **Kök yaş ağırlığı (g):** Fide köklerinin yaş ağırlıkları hassas terazide (0.0001 g hassasiyetinde) tartılarak belirlenmiştir.
- **Kök kuru ağırlığı (g):** Yaş ağırlığı saptanan fide köklerinin, sıcaklığı 65 °C'ye ayarlı etüvde sabit ağırlığa gelinceye kadar bekletilmesi sonrasında terazide

ölçülerek kuru ağırlıkları belirlenmiştir.

3.3.2. Dikim Sonrası Yapılan Ölçümler



Şekil 3.6. Fide dikiminden sonra sera koşullarında bitki büyüme parametrelerinin incelenmesi

Dikimden 15 gün sonra başlamak üzere aşağıda verilen bitki büyüme parametreleri incelenmiştir (Şekil 3.6.). Bu ölçümler 15'er gün aralıklarla ilkbahar döneminde 2 kez yapılmıştır;

- **Kök boğazı çapı (mm):** Serada yetiştirilen bitkilerde, ana gövdede kotiledon yaprakların hemen üstünden, her uygulamanın her tekrarlamasından 5'er adet bitkide dijital kumpas ile ölçülmüştür.
- **Bitki boyu (cm):** Serada yetiştirilen bitkilerde her uygulamanın her tekrarlamasından 5'er adet bitkide ana gövde uzunluğu, kotiledon yapraklardan itibaren şeritmetre yardımı ile ölçülmüştür.
- **Boğum sayısı (adet):** Serada yetiştirilen bitkilerde her uygulamanın her tekrarlamasından 5'er adet bitkide ana gövde üzerindeki boğum sayısı kotiledon yapraklardan itibaren sayılarak tespit edilmiştir.
- **Yaprak sapı uzunluğu (cm):** Serada yetiştirilen bitkilerde her uygulamanın her tekrarlamasından 5'er adet bitkide büyüme ucundan itibaren 5. yaprakta cetvel ile ölçülmüştür.

- **Yaprak ayası uzunluğu (cm):** Serada yetiştirilen bitkilerde her uygulamanın her tekrarlamasından 5'er adet bitkide büyüme ucundan itibaren 5. yaprakta, yaprak sapının aya ile birleştiği nokta ile ayanın en uç kısmı arasında kalan kısım cetvel yardımı ile ölçülmüştür.
- **Yaprak genişliği (cm):** Serada yetiştirilen bitkilerde her uygulamanın her tekrarlamasından 5'er adet bitkide büyüme ucundan itibaren 5. yaprakta yaprağın en geniş kısmından cetvel yardımıyla ölçülmüştür.
- **Bitki boğum arası uzunluğu (cm):** Araziye şaşırtılan bitkilerin tohum ekiminden itibaren 50. ve 75. günlerinde ölçülen boğum arası uzunluklarının ortalaması alınarak hesaplanmıştır.
- **İlk çiçeklerin açmasına kadar geçen süre (gün):** Araziye dikilen domates bitkilerinde (5 adet) ilk çiçeklerin açtığı tarihlerin tohum ekiminden itibaren geçen gün sayısı olarak ifade edilmiştir. Her bitki için sadece ilk çiçeğin açtığı gün veri olarak kayıt edilmiştir.

3.4. İstatistik Model ve Değerlendirme Yöntemi

Deneme, tesadüf bloklarında faktöriyel deneme desenine göre; Melis F-1 domates çeşidinde 3 farklı gübre formu ile 5 farklı (0, 30, 60, 90, 120 mgL⁻¹) Pro-Ca uygulamaları yapılmıştır. Denemede NPK Gübre uygulamaları 1.faktörü, Prohexadione-calcium (Pro-Ca) konsantrasyonları ise 2. faktörü oluşturmuştur. Her bir uygulama 3 kez tekrarlanmış ve her tekerürde 30 bitki denemeye tabi tutulmuş. Denemedeki 30 bitkiden 5 tanesi fide döneminde ve 5 tanesinde dikim sonrasında fidelerde meydana gelen değişimlerin ölçümleri için ayrılmış, geriye kalan 20 tanesi dikim sonrası bitkisel gelişimin takibi için dikilerek kullanılmıştır. Araştırmada elde edilen veriler Jump istatistik paket programından yararlanılarak varyans analizine tabi tutulmuş ve değerlendirilmiştir. Ortalamaların karşılaştırılmasında Least Significant Difference Test (LSD) çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Fide Dönemi Sonuçları

Çizelgelerde Fide dönemi denemesinde Pro-Ca ve NPK uygulamalarının fide büyümesi üzerine etkilerinin önemli olduğu görülmektedir. Elde edilen sonuçlara göre fide döneminde uygulanan Pro-Ca ve NPK gübrelerinin fidelerin gelişme parametrelerine önemli oranda etki yaptığı tespit edilmiştir. Ayrıca uygulanan Pro-Ca ve gübreler arasında da etkileşme olduğu görülmektedir.

4.1.1. Kotiledon Uzunluğu (cm):

Çizelge 4.1. de gösterildiği üzere Pro-Ca uygulamasının kotiledon uzunluğuna önemli derecede etkili olduğu ($F=2,9260$; $P<0,0333$) ve etkilemeden dolayı domates fidelerinin kotiledon boyları uygulamanın yapılmadığı domates bitkileri ile karşılaştırıldığında daha kısa olduğu tespit edildi. Ayrıca Pro-Ca ve gübre uygulamalarının arasındaki etkileşimin önemli olduğu tespit edilmiştir. Uygulanan NPK gübrelerinde Pro-Ca'nın fide gelişmesine etkisinin ortaya çıkmasında belirleyici olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.1. Kotiledon uzunluğu varyans analiz tablosu

Kaynaklar	SD	KT	KO	F Ratio	Prob > F
Tekerrür	2	0.3103		2.5603	0.0905
Gübre Uygulaması	3	1.2645		6.9548	0.0008**
Pro-Ca Uygulaması	4	0.7093		2.9260	0.0333*
Gübre*Pro-Ca Uygulaması	12	1.7946		2.4677	0.0170*
Hata	38	2.3030	0.0606		
Toplam	59	6.3818			0.0009**

Cv (%)=10.19 P<0.01* (%1 düzeyinde önemli) P<0.05 * (% 5 düzeyinde önemli) P>0.05 öd (önemsiz)

Ayrıca yapılan çoklu karşılaştırma testinde en uzun kotiledon uzunluğu NPK ve kontrol uygulamalarında görülürken Pro-Ca uygulamaları kotiledon uzunluğunu önemli düzeyde azaltmıştır. En uzun kotiledon uzunluğu 2,80 cm ile 75N 20P 110K+60 uygulamasında tespit edilmiştir. En kısa kotiledon uzunluğu ise 1.80 cm ile 225N 60P 330K+120 ve 0 + 120 Pro-Ca uygulamalarından elde edilmiştir (Çizelge 4.2.). Pro-

Ca'nın etkisinin ortaya çıkmasında uygulanan NPK gübrelerin belirleyici olduğu, özellikle fosfor oranının etkili olduğu görülmektedir. Yüksek oranlarda uygulanan P gübresinin NK gübrelerinin Pro-Ca'nın etkisini maskeleyen özelliklerini azalttığı görülmüştür (Çizelge 4.2.).

Çizelge 4.2. Kotiledon uzunluğu çoklu karşılaştırma testi (LSD)

Gübre*Pro-Ca Uygulaması	Kotiledon Uzunluğu					Gübre Ortalaması
	0	30	60	90	120	
0	2.67ac	2.60ac	2.43ae	2.07ef	2.40ae	2.43
75N20P110K	2.73ab	2.53ad	2.80a	2.67ac	2.53ad	2.65
150N40P220K	2.07ef	2.60ac	2.60ac	2.27ce	2.33be	2.37
225N60P330K	2.33be	2.53ad	2.47ae	2.13df	1.80f	2.25
Pro-Ca Ortalama	2.45	2.57	2.58	2.29	2.27	

LSD(0.05)= 0.40

4.1.2. Kotiledon Genişliği (cm):

Uygulanan gübre ve Pro-Ca'nın fide kotiledon genişliği üzerine etkisi (F=24,4055; P<0,0001; F=14,2898; P<0,0001) önemli bulunmuştur. Ayrıca gübre ve Pro-Ca arasındaki etkileşiminde önemli (F=2,7171; P<0,0094) olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.3.).

Çizelge 4.3. Kotiledon genişliği varyans analiz tablosu

Kaynaklar	SD	KT	KO	F Ratio	Prob > F
Tekerrür	2	0.4563		2.6245	0.0856
Gübre Uygulaması	3	6.3653		24.4055	0.0001**
Pro-Ca Uygulaması	4	4.9693		14.2898	0.0001**
Gübre*Pro-Ca Uygulaması	12	2.8347		2.7171	0.0094*
Hata	38	3.3037	0.0869		
Toplam	59	17.9293			0.0001**

Cv (%)= 4.16 P<0.01* *(%1 düzeyinde önemli) P<0.05 * (% 5 düzeyinde önemli) P>0.05 öd (önemsiz)

Yapılan ölçümlerde en geniş kotiledon NPK ve kontrol uygulamalarında bulunmuş ve bu bulgular kotiledon uzunluğu ile paralellik göstermiştir. Pro-Ca uygulamaları kotiledon genişliğini önemli ölçüde azaltmıştır. En geniş kotiledon 7.87

cm ile 225N 60P 330K+0 uygulamasının (Pro-Ca'nın uygulanmadığı) yapıldığı domates fidelerinde tespit edilmiştir. En dar kotiledon ise 5.80 cm ile (0+120) Pro-Ca uygulamasının en yüksek dozda ve yalnız uygulandığı domates fidelerinde elde edilmiştir (Çizelge 4.4.).

Çizelge 4.4. Kotiledon genişliği çoklu karşılaştırma testi (LSD)

Gübre*Pro-Ca Uygulaması	Kotiledon Genişliği					Gübre Ortalaması
	0	30	60	90	120	
0	7.40 ad	6.63 ef	6.57 ef	6.33 f	5.80 g	6.55
75N20P110K	7.23 cd	7.30 bd	7.20 cd	7.30 bd	7.30 bd	7.27
150N40P220K	7.73ab	7.50 ac	7.43 ad	7.20 cd	7.13cd	7.40
225N60P330K	7.87 a	7.13 cd	7.23 cd	6.97de	6.47 f	7.13
Pro-Ca Ortalama	7.56	7.14	7.11	6.95	6.68	

LSD(0.05)=0.48

4.1.2. Hipokotil Uzunluğu (cm)

Yapılan hipokotil ölçümlerde Pro-Ca ve NPK uygulamalarının hipokotil uzunluğuna değişen oranlarda etkisinin olduğu ve yapılan varyans analiz sonuçlarına göre etki istatistiki olarak hem gübre (F=49.2435; P<0.0001) hemde Pro-Ca (F=6.1835; P<0.0001) uygulamalarında önemli bulunmuştur. NPK gübre ile Pro-Ca uygulamaları arasındaki etkileşiminde (F=6.8165; P<0.0001) önemli olduğu tespit edilmiştir. NPK gübresi Pro-Ca'nın etkisini genelde azaltmıştır. Ancak yüksek dozda uygulanan P gübresinin NK gübrelerinin Pro-Ca etkisini baskılama özelliğini azalttığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.5.).

Çizelge 4.5. Hipokotil uzunluğu varyans analiz tablosu

Kaynaklar	SD	KT	KO	F Ratio	Prob > F
Tekerrür	2	0.1523		1.5387	0.2277
Gübre Uygulaması	3	7.3127		49.2435	0.0001**
Pro-Ca Uygulaması	4	1.2243		6.1835	0.0006**
Gübre*Pro-Ca Uygulaması	12	4.0490		6.8165	0.0001**
Hata	38	1.8810	0.0495		
Toplam	59	14.6193			0.0001**

CV(%)= 5.71 P<0.01* *(%1 düzeyinde önemli) P<0.05* (% 5 düzeyinde önemli) P>0.05 öd (önemsiz)

Hipokotil uzunluğu üzerine uygulamaların etkisi de, kotiledon boyutlarında olduğu gibi, Pro-Ca'nın baskılayıcı etkisini daha net bir şekilde ortaya koymuştur. Hipokotil uzunluğu açısından uygulamaların etkisi önemli bulunmuştur. Yapılan ölçümlerde en uzun hipokotil NPK ve kontrol uygulamalarında görülmüş, Pro-Ca uygulamaları ise hipokotil uzunluğunu önemli ölçüde azaltmıştır.

En uzun hipokotil 4.33 cm ile 225N 60P 330K+60 ve kontrol uygulamasında bulunmuştur. En kısa hipokotil 2.63 cm ile Pro-Ca'nın yalnız uygulandığı 0+120 uygulamasında tespit edilmiştir. Pro-Ca'nın yalnız uygulandığı 0+120 hipokotil uzunluğunu kontrol uygulamasına göre % 39.26 oranında kısaltmıştır (izelge 4.6.).

Çizelge 4.6. Hipokotil uzunluğu çoklu karşılaştırma testi (LSD)

Gübre*Pro-Ca Uygulaması	Hipokotil Uzunluğu					Gübre Ortalaması
	0	30	60	90	120	
0	4.33 a	3.23 d	3.17 d	3.13 d	2.63 e	3.30
75N20P110K	3.87 c	3.97 ac	4.10 ac	4.10 ac	4.03 ac	4.01
150N40P220K	4.03 ac	3.97 ac	4.30 ab	4.13 ac	4.07 ac	4.10
225N60P330K	4.17 ac	4.27 ab	4.33 a	4.17 ac	3.93 bc	4.17
Pro-Ca Ortalama	4.10	3.86	3.98	3.88	3.67	

LSD(0.05)= 0.37

4.1.3. Fide Boyu (cm)

Fide yetiştirme döneminde Pro-Ca ve NPK uygulamalarının fide boyu üzerine etkisi de hem gübrelerin (F=39.0019; P<0.0001) hemde Pro-Ca (F=13.0964; P<0.0001) uygulamasının istatistik olarak önemli olduğu tespit edilmiştir (izelge 4.7.).

Çizelge 4.7. Fide boyu varyans analiz tablosu

Kaynaklar	SD	KT	KO	F Ratio	Prob > F
Tekerrür	2	0.3743		1.0260	0.3682
Gübre Uygulaması	3	21.3453		39.0019	0.0001**
Pro-Ca Uygulaması	4	9.5567		13.0964	0.0001**
Gübre*Pro-Ca Uygulaması	12	13.9047		6.3516	0.0001**
Hata	38	6.9323	0.18243		
Toplam	59	52.1133			0.0001**

Cv (%)= 5.00 P<0.01* *(%1 düzeyinde önemli) P<0.05 * (% 5 düzeyinde önemli) P>0.05 öd (önemsiz)

En uzun fide boyu NPK ve kontrol uygulamalarında ölçülmüş, en kısa boylu fideler ise Pro-Ca uygulamalarında tespit edilmiştir. En uzun fide boyu 10.23 cm ile 225N 60P 330K+0 uygulamasında bulunurken, bunu 9.53 cm ile Kontrol(0+0) uygulaması takip etmiştir. En kısa boylu fideler 6.43 cm ile Pro-Ca'nın yalnız uygulandığı 0+120 uygulamasında görülmüştür. Pro-Ca uygulamaları fidelerde boy kontrolünde son derece önemli olurken, kontrol uygulamasına göre fide boyunu % 37.14 oranında azaltmıştır (Çizelge 4.8.).

Çizelge 4.8. Fide boyu çoklu karşılaştırma testi (LSD)

Gübre*Pro-Ca Uygulaması	Fide Boyu					Gübre Ortalaması
	0	30	60	90	120	
0	9.53 ab	7.07 hı	7.83 fg	7.43 gh	6.43 ı	7.66
75N20P110K	9.13 bc	7.87 fg	9.00 bd	8.53 cf	8.73 ce	8.65
150N40P220K	9.03 bd	9.17 bc	8.03 eg	8.60 ce	8.74 ce	8.71
225N60P330K	10.23 a	9.17 bc	9.13 bc	8.63 ce	8.40 df	9.11
Pro-Ca Ortalama	9.48	8.32	8.50	8.30	8.08	

LSD(0.05)= 0.70

4.1.5. Yaprak Sapı Uzunluğu (cm)

Fide dönemi ölçümlerinde uygulamaların etkisi yaprak sap uzunluğu açısından değerlendirildiğinde varyans analizine göre yaprak sapı boyunda hem gübrelerin (F=39.0019; P<0.0001) hemde Pro-Ca (F=13.0964; P<0.0001) uygulamalarının önemli farkların oluşmasına neden olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca gübre ve Pro-Ca birlikte uygulandığı zaman arasında etkileşimin (F=2.0443; P<0.0469) önemli olduğu görülmektedir (Çizelge 4.9.).

Çizelge 4.9. Yaprak sapı uzunluğu varyans analiz tablosu

Kaynaklar	SD	KT	KO	F Ratio	Prob > F
Tekerrür	2	0.0373		0.5833	0.5630
Gübre Uygulaması	3	0.1725		1.7969	0.1642
Pro-Ca Uygulaması	4	1.2190		9.5234	0.0001**
Gübre*Pro-Ca Uygulaması	12	0.7850		2.0443	0.0469*
Hata	38	1.2160	0.0320		
Toplam	59	3.4298			0.0007**

Cv (%)= 5.00 P<0.01* * (%1 düzeyinde önemli) P<0.05 * (% 5 düzeyinde önemli) P>0.05 öd (önemsiz)

Diğer ölçümlerde olduğu gibi NPK ve kontrol uygulamalarında en uzun yaprak sapı uzunlukları LSD çoklu karşılaştırma testinde tespit edilmiştir. En uzun yaprak sapı uzunluğu 2.83 cm ile 225N 60P 330K+0 uygulamasında bulunmuştur. En kısa yaprak sapı uzunluğu ise diğer ölçümlerde olduğu gibi 1.97 cm ile Pro-Ca uygulamasının yapıldığı 0+120 uygulamasında görülmüştür (Çizelge 4. 10.).

Çizelge 4.10. Yaprak sapı uzunluğu çoklu karşılaştırma testi (LSD)

Gübre*Pro-Ca Uygulaması	Yaprak Sapı Uzunluğu					Gübre Ortalaması
	0	30	60	90	120	
0	2.67 ac	2.27 ef	2.37 df	2.23 fg	1.97 g	2.30
75N20P110K	2.60 ad	2.40 cf	2.50 bf	2.43 cf	2.33 df	2.45
150N40P220K	2.53 be	2.77 ab	2.53 be	2.50 bf	2.37 df	2.54
225N60P330K	2.83 a	2.60 ad	2.43 cf	2.33 df	2.33 df	2.50
Pro-Ca Ortalama	2.66	2.51	2.46	2.37	2.25	

LSD(0.05)= 0.29

4.1.6. Yaprak Uzunluğu (cm)

Yaprak uzunluğu ile ilgili veriler değerlendirildiğinde yapılan uygulamaların yaprak uzunluğunda önemli farkların oluşmasına neden olduğu görülmüştür. Yaprak sapı uzunluğu ölçülen diğer fide parametrelerde olduğu gibi hem gübrelerin (F=12.1656; P<0.0001) hemde Pro-Ca (F=8.3599; P<0.0001) uygulamalarının önemli farkların oluşmasına neden olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca gübre ve Pro-Ca birlikte uygulandığı zaman arasında etkileşimin (F=2.3315; P<0.0236) önemli olduğu görülmektedir (Çizelge 4.11.).

Çizelge 4.11. Yaprak uzunluğu varyans analiz tablosu

Kaynaklar	SD	KT	KO	F Ratio	Prob > F
Tekerrür	2	0.0823		1.1355	0.3319
Gübre Uygulaması	3	1.3232		12.1656	0.0001**
Pro-Ca Uygulaması	4	1.2123		8.3599	0.0001**
Gübre*Pro-Ca Uygulaması	12	1.0143		2.3315	0.0236*
Hata	38	1.3777	0.0363		
Toplam	59	5.0098			0.0001**

Cv (%)=6.92 P<0.01* *(%1 düzeyinde önemli) P<0.05 * (% 5 düzeyinde önemli) P>0.05 öd (önemsiz)

Daha önceki ölçümlerde olduğu gibi yine en kısa yapraklar Pro-Ca uygulamalarında tespit edilmiştir. En uzun yapraklar 3.13 cm ile kontrol uygulamasında tespit edilirken,

en kısa yapraklar 2.17 cm ile Pro-Ca'nın 0+120 uygulamasında görülmüştür. (Çizelge 4.12.).

Çizelge 4.12. Yaprak uzunluğu çoklu karşılaştırma testi(LSD)

Gübre*Pro-Ca Uygulaması	Yaprak Uzunluğu					Gübre Ortalaması
	0	30	60	90	120	
0	3.13 a	2.70 df	2.43 fh	2.37 gh	2.17 h	2.56
75N20P110K	2.80 be	2.60 eg	2.46 fh	2.63 dg	2.73 cf	2.64
150N40P220K	3.10 ab	2.87 ae	2.93 ad	2.70 df	2.80 be	2.88
225N60P330K	3.03 ac	2.90 ae	2.87 ae	2.93 ad	2.80 be	2.91
Pro-Ca Ortalama	3.02	2.77	2.67	2.66	2.63	

LSD(0.05)= 0.31

4.1.7. Yaprak Genişliği (cm)

Yaprak genişliği açısından da diğer ölçümlere paralel sonuçlar ortaya çıkmıştır. Yaprak genişliği ölçümleri de istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Yine fidede meydana gelen diğer değişimlere benzer şekilde hem gübrelerin (F=11.6405; P<0.0001) hemde Pro-Ca (F=10.7285; P<0.0001) uygulamalarının önemli farkların oluşmasına neden olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca gübre ve Pro-Ca birlikte uygulandığı zaman arasında etkileşimin de (F=2.8528; P<0.0069) önemli olduğu görülmektedir. (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.13. Yaprak genişliği varyans analiz tablosu

Kaynaklar	SD	KT	KO	F Ratio	Prob > F
Tekerrür	2	0.0823		0.4463	0.6433
Gübre Uygulaması	3	1.3232		11.6405	0.0001**
Pro-Ca Uygulaması	4	1.2123		10.7285	0.0001**
Gübre*Pro-Ca Uygulaması	12	1.0143		2.8528	0.0069**
Hata	38	1.3777	0.0363		
Toplam	59	5.0098			0.0001

CV(%)=11.0 P<0.01** (%1 düzeyinde önemli) P<0.05 * (% 5 düzeyinde önemli) P>0.05 öd (önemsiz)

En geniş yapraklar 3.60 cm ile Kontrol (0+0) uygulamasında tespit edilirken, bunu 2.83 cm ile 150N 40P 220K+0 uygulaması takip etmiştir. En dar yapraklar ise

1.87 cm ile Pro-Ca'nın yalnız uygulandığı 0+120 uygulamasında belirlenmiştir (Çizelge 4.14.).

Çizelge 4.14. Yaprak genişliği çoklu karşılaştırma testi (LSD)

Gübre*Pro-Ca Uygulaması	Yaprak Genişliği					Gübre Ortalaması
	0	30	60	90	120	
0	3.60 a	2.07 gh	2.17 eh	2.10 gh	1.87 h	2.36
75N20P110K	2.77 bc	2.27 dh	2.17 fh	2.23 dh	2.27 dh	2.34
150N40P220K	2.83 b	2.63 be	2.37 cg	2.37 cg	2.57 bf	2.55
225N60P330K	2.77 bc	2.67 bd	2.67 bd	2.40 bg	2.30 dh	2.56
Pro-Ca Ortalama	2.99	2.41	2.35	2.28	2.25	

LSD(0.05)= 0.44

4.1.8. Boğum Sayısı (adet)

Fideler boğum sayısı bakımında karşılaştırıldığında boğum sayısı yapılan uygulamalardan önemli oranda etkilendiği görülmüştür. Fide boğum sayısı hem gübrelerin (F=2.9664; P<0.0440) hemde Pro-Ca (F=9.2330; P<0.0001) uygulamalardan önemli oranda etkilendiği tespit edilmiştir. Ancak gübre ve Pro-Ca birlikte uygulandığı zaman aralarındaki etkileşimin yukarıda belirtilen fide parametrelerinin aksine (F=1.6686; P<0.1136) önemli olmadığı görülmektedir (Çizelge 4.15.).

Çizelge 4.15. Boğum sayısı varyans analiz tablosu

Kaynaklar	SD	KT	KO	F Ratio	Prob > F
Tekerrür	2	0.0173		0.5785	0.5656
Gübre Uygulaması	3	0.1333		2.9664	0.0440*
Pro-Ca Uygulaması	4	0.5533		9.2330	0.0001**
Gübre*Pro-Ca Uygulaması	12	0.3000		1.6686	0.1136 öd
Hata	38	0.5693	0.0150		
Toplam	59	1.5733			0.0009**

Cv (%)=9.6 P<0.01 ** (% 1 düzeyinde önemli) P<0.05 * (% 5 düzeyinde önemli) P>0.05 öd (önemsiz)

Çizelge 4.16. da belirtildiği üzere gübreler boğum sayısını artırmıştır. Ancak artan boğum sayısı uygulanan gübre dozu ile paralellik göstermemiştir.

Çizelge 4.16. Gübre uygulamaları yönünden boğum sayısı çoklu karşılaştırma testi (LSD)

Gübre Uygulaması	Boğum Sayısı
150N40P220K	1.35 a
225N60P330K	1.25 b
75N20P110K	1.24 b
0	1.2 b

LSD(0.05)= 0.090

Pro-Ca'nın boğum sayısına olan etkisi incelendiğinde uygulanan konsantrasyona bağlı olarak boğum sayısında önemli azalmalar olmuştur. Bütün Pro-Ca dozları fide boğum sayısını azaltmıştır. Ancak boğum sayısında en belirgin azalma Pro-Ca'nın en yüksek dozunda elde edilmiştir (Çizelge 4.17.).

Çizelge 4.17. Pro-Ca uygulamaları yönünden boğum sayısı çoklu karşılaştırma testi (LSD)

Pro-Ca Uygulaması	Boğum Sayısı
0	1.43 a
30	1.26 b
60	1.25 b
90	1.25 b
120	1.13 c

LSD (0.05)= 0.101

4.1.9. Fide Gövde Yaş Ağırlığı (g)

Fideler gövde yaş ağırlığı bakımında karşılaştırıldığında gövde yaş ağırlığı yapılan uygulamalardan önemli oranda etkilendiği görülmüştür. Gövde yaş ağırlığı hem gübrelerin ($F=7.1082$; $P<0.0007$) hemde Pro-Ca ($F=4.3493$; $P<0.0054$) uygulamalarından önemli oranda etkilendiği tespit edilmiştir. Ancak gübre ve Pro-Ca birlikte uygulandığı zaman aralarındaki etkileşimin gövde yaş ağırlığı bakımında fide boğum sayısı parametrelerinde olduğu gibi ($F=1.2810$; $P<0.2691$) önemli olmadığı görülmüştür (Çizelge 4.18.).

Gübre uygulamaları yönünden yapılan çoklu karşılaştırma testi sonucuna göre en çok fide gövde yaş ağırlığı 1.54 gr ile 150N 40P 220K uygulamasında elde edilirken en düşük fide gövde yaş ağırlığı ise 1.34 ile 0 gübre uygulamasında elde edilmiştir. Gövde yaş ağırlığının uygulanan gübre dozuna bağlı olarak arttığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.19.).

Çizelge 4.18. Fide gövde yaş ağırlığı varyans analiz tablosu

Kaynaklar	SD	KT	KO	F Ratio	Prob > F
Tekerrür	2	0.0443		1.2467	0.2990
Gübre Uygulaması	3	0.3792		7.1082	0.0007**
Pro-Ca Uygulaması	4	0.3093		4.3493	0.0054**
Gübre*Pro-Ca Uygulaması	12	0.2733		1.2810	0.2691 öd
Hata	38	0.6757	0.0178		
Toplam	59	1.6818			0.0038

Cv(%)= 9.33 P<0.01 ** (% 1 düzeyinde önemli) P<0.05 * (% 5 düzeyinde önemli) P>0.05 öd (önemsiz)

Çizelge 4.19. Gübre uygulamaları yönünden fide gövde yaş ağırlığı çoklu karşılaştırma testi (LSD)

Gübre Uygulaması	Fide Gövde Yaş Ağırlığı
150N40P220K	1.54 a
225N60P330K	1.46 a
75N20P110K	1.36 b
0	1.34 b

LSD(0.05)= 0.09

Pro-Ca uygulamaları yönünden yapılan çoklu karşılaştırma testi sonucuna göre fide gövde yaş ağırlığı 1.51 adet ile 0 Pro-Ca uygulamasında elde edilirken en düşük fide gövde yaş ağırlığı ise 1.32 ile 120 Pro-Ca uygulamasında elde edilmiştir. Gövde yaş ağırlığı artan Pro-Ca dozuna bağlı olarak azaldığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.20.).

Çizelge 4.20. Pro-Ca uygulamaları yönünden fide gövde yaş ağırlığı çoklu karşılaştırma testi (LSD)

Pro-Ca Uygulaması	Fide Gövde Yaş Ağırlığı
0	1.51 a
30	1.48 a
60	1.45 ab
90	1.36 bc
120	1.32 bc

LSD(0.05)=0.11

4.1.10. Fide Gövde Kuru Ağırlığı (g)

Fideler gövde kuru ağırlığı bakımından karşılaştırıldığında fidelerin kuru gövde ağırlığı yapılan uygulamalardan önemli oranda etkilenmediği görülmüştür. Gövde kuru ağırlığı bakımında hem gübrelerin (F=1.6407; P<0,1961) hemde Pro-Ca (F=0.7685; P<0.5524) uygulamalarının etkisinin önemsiz olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca Pro-Ca ve

gübreler birlikte uygulandığında fide gövde kuru ağırlığı bakımında etkileşmenin olmadığı görülmüştür (Çizelge 4.21.).

Çizelge 4.21. Fide Gövde kuru Ağırlığı varyans analiz tablosu

Kaynaklar	SD	KT	KO	F Ratio	Prob > F
Tekerrür	2	0.0012		0.8027	0.4556
Gübre Uygulaması	3	0.0037		1.6407	0.1961 öd
Pro-Ca Uygulaması	4	0.0023		0.7685	0.5524 öd
Gübre*Pro-Ca Uygulaması	12	0.0059		0.6612	0.7762 öd
Hata	38	0.0287	0.000756		
Toplam	59	0.0419			0.6640

Cv (%)=0.21 P<0.01* *(%1 düzeyinde önemli) P<0.05 * (% 5 düzeyinde önemli) P>0.05 öd (önemsiz)

Çizelge 4.22. de belirtildiği üzere uygulamaların fide gövde kuru ağırlığı olan etkisinin önemsiz olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.22. Fide Gövde Kuru Ağırlığı Ortalamaları

Gübre*Pro-Ca Uygulaması	Fide Gövde Kuru Ağırlığı					Gübre Ortalaması
	0	30	60	90	120	
0	0.14	0.12	0.116	0.116	0.106	0.12
75N20P110K	0.146	0.133	0.133	0.12	0.133	0.11
150N40P220K	0.17	0.136	0.138	0.12	0.13	0.14
225N60P330K	0.143	0.13	0.123	0.12	0.11	0.13
Pro-Ca Ortalama	0.15	0.13	0.13	0.12	0.12	

4.1.11. Kök Yaş Ağırlığı (g)

Fideler kök yaş ağırlığı bakımında değerlendirildiğinde fide kök yaş ağırlığının yapılan Pro-Ca uygulamalarından etkilenmediği (F=6.9862; P<0.5978) ancak gübre uygulamalarında önemli (F=6.9862; P<0.0007) oranda etkilendiği görülmüştür. Yine gübreler ve Pro-Ca birlikte uygulandığı zaman aralarındaki etkileşimin fide kök yaş ağırlığı bakımından (F=1.5095; P<0.1634) önemli olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.23.)

Diğer bir ölçüm olan kök yaş ağırlıkları gübre uygulamaları yönünden karşılaştırıldığında; en ağır kökler 0.38 g ile 225N60P330K gübre uygulamasında, en hafif kökler ise 0.30 g ile 75N20P110K uygulamasında tespit edilmiştir. Kök yaş

ağırlığı bakımından Pro-Ca uygulamalarının etkisi arasında sonuç itibariyle belirgin bir fark tespit edilememiştir (Çizelge 4.24.).

Çizelge 4.23. Kök yaş ağırlığı varyans analiz tablosu

Kaynaklar	SD	KT	KO	F Ratio	Prob > F
Tekerrür	2	0.0161		2.7742	0.0751
Gübre Uygulaması	3	0.0606		6.9862	0.0007**
Pro-Ca Uygulaması	4	0.0081		0.6984	0.5978 öd
Gübre*Pro-Ca Uygulaması	12	0.0524		1.5095	0.1634 öd
Hata	38	0.1099	0.002893		
Toplam	59	0.2471			0.0142

Cv (%)= 16.14 P<0.01* *(%1 düzeyinde önemli) P<0.05 * (% 5 düzeyinde önemli) P>0.05 öd (önemsiz)

Çizelge 4.24. Gübre uygulamaları yönünden kök yaş ağırlığı çoklu karşılaştırma testi (LSD)

Gübre Uygulaması	Kök Yaş Ağırlığı
225N60P330K	0.388 a
150N40P220K	0.320 b
0	0.316 b
75N20P110K	0.309 b

LSD(0.05)= 0.040

4.1.12. Kök Kuru Ağırlığı (g)

Varyans analiz sonucuna göre uygulamaların kök kuru ağırlığına etkisi önemsiz bulunmuştur. Buna göre kök yaş ağırlığı ortalamaları çoklu karşılaştırma testine tabi tutulmamış sadece kök kuru ağırlığı ortalamaları de verilmiştir (Çizelge 4.25.)

Çizelge 4.25. Kök kuru ağırlığı varyans analiz tablosu

Kaynaklar	SD	KT	KO	F Ratio	Prob > F
Tekerrür	2	0.0012		1.7327	0.1905
Gübre Uygulaması	3	0.0006		0.5858	0.6280 öd
Pro-Ca Uygulaması	4	0.0015		1.0934	0.3737 öd
Gübre*Pro-Ca Uygulaması	12	0.0092		2.2683	0.0275 öd
Hata	38	0.0128	0.0003		
Toplam	59	0.0253			0.0649

Cv (%)=42.72 P<0.01* *(%1 düzeyinde önemli) P<0.05 * (% 5 düzeyinde önemli) P>0.05 öd (önemsiz)

Çizelge 4.26. Kök kuru ağırlığı ortalamaları

Gübre*Pro-Ca Uygulaması	Kök Kuru Ağırlığı					Gübre Ortalaması
	0	30	60	90	120	
0	0.050	0.043	0.036	0.030	0.046	0.040
75N20P110K	0.053	0.066	0.036	0.026	0.046	0.050
150N40P220K	0.036	0.033	0.040	0.050	0.032	0.040
225N60P330K	0.030	0.043	0.086	0.036	0.033	0.050
Pro-Ca Ortalama	0.040	0.050	0.005	0.040	0.040	

4.1.13. Fide Gövde Çapı (mm)

Fideler gövde çapı bakımından değerlendirildiğinde uygulamaların etkisinin önemli olduğu saptanmıştır. Hem gübrelerin (F=3.1276; P<0.0369) hemde Pro-Ca (F=34.9198; P<0.0001) uygulamalarının gövde çapında önemli farkların oluşmasına neden olduğu görülmüştür. Ayrıca gübre ve Pro-Ca birlikte uygulandığı zaman aralarında önemli oranda etkileşimin (F=1.3066; P<0.2550) meydana gelmediği görülmüştür (Çizelge 4.27.).

Çizelge 4.27. Fide gövde çapı varyans analiz tablosu

Kaynaklar	SD	KT	KO	F Ratio	Prob > F
Tekerrür	2	0.1603		5.9383	0.0057
Gübre Uygulaması	3	0.1266		3.1276	0.0369*
Pro-Ca Uygulaması	4	1.8856		34.9198	0.0001**
Gübre*Pro-Ca Uygulaması	12	0.2116		1.3066	0.2550 öd
Hata	38	0.5130	0.0135		
Toplam	59	2.8973			0.0001

Cv (%)= 4.3 P<0.01* *(%1 düzeyinde önemli) P<0.05 * (% 5 düzeyinde önemli) P>0.05 öd (önemsiz)

Gübre uygulamaları yönünden yapılan çoklu karşılaştırma testinde en kalın gövde çapı değeri 2.76 mm ile 225N60P330K gübre uygulamasında tespit edilmiştir. En ince gövde çapı ise 2.64 mm ile 0 gübre uygulamasında bulunmuştur. Fide gövde çapı uygulanan gübre dozuna bağlı olarak artmıştır (Çizelge 4.28.).

Pro-Ca uygulaması yönünden en kalın gövde çapı değeri 2.95 mm ile Pro-Ca uygulanmayan fidelerde ölçülmüştür. Uygulanan Pro-Ca'nın en düşük dozu (30 ppm) fide gövde çapında önemli bir farklılığa neden olmadığı ancak yüksek dozdaki Pro-Ca

uygulamalarının fide gövde çapındaki kalınlaşmayı azaltığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.29.).

Çizelge 4.28. Gübre uygulamaları yönünden fide gövde çapı çoklu karşılaştırma testi (LSD)

Gübre Uygulaması	Fide Gövde Çapı
225N60P330K	2.76 a
75N20P110K	2.68 ab
150N40P220K	2.68 b
0	2.64 b

LSD(0.05)= 0.08

Çizelge 4.29. Pro-Ca Uygulamaları yönünden fide gövde çapı çoklu karşılaştırma testi (LSD)

Pro-Ca uygulaması	Fide Gövde Çapı
0	2.95a
30	2.85a
60	2.60b
120	2.53b
90	2.51b

LSD (0.05)= 0.096

4.1.14. Gerçek Yaprak Sayısı (adet)

Fideler gerçek yaprak sayısının bakımında değerlendirildiğinde uygulamaların etkisinin önemli olduğu saptanmıştır. Hem gübrelerin ($F=3.0654$; $P<0.0395$) hemde Pro-Ca ($F=12.0117$; $P<0.0001$) uygulamalarının gövde çapında önemli farkların oluşmasına neden olduğu görülmüştür. Ayrıca gübre ve Pro-Ca birlikte uygulandığı zaman aralarında önemli oranda etkileşimin ($F=3.4367$; $P<0.0018$) meydana geldiği görülmektedir (Çizelge 4.30.).

Çizelge 4.30. Gerçek yaprak sayısı varyans analiz tablosu

Kaynaklar	SD	KT	KO	F Ratio	Prob > F
Tekerrür	2	0.0853		0.6482	0.5287
Gübre Uygulaması	3	0.6053		3.0654	0.0395*
Pro-Ca Uygulaması	4	3.1627		12.0117	0.0001**
Gübre*Pro-Ca Uygulaması	12	2.7147		3.4367	0.0018*
Hata	38	2.5013	0.0658		
Toplam	59	9.0693			0.0001

Cv(%)=10.21 $P<0.01$ * (%1 düzeyinde önemli) $P<0.05$ * (% 5 düzeyinde önemli) $P>0.05$ öd (önemsiz)

En fazla gerçek yaprak sayısı NPK ve kontrol uygulamalarında ölçülmüş, en az gerçek yaprak sayısı ise Pro-Ca uygulamalarında tespit edilmiştir. En fazla gerçek yaprak sayısı 2.93 adet ile 75N20P110K uygulamasında bulunurken, bunu 2.73 adet ile 150N40P220K ve 225N60P330K uygulamaları takip etmiştir. En az gerçek yaprak sayısı 1.73 adet ile Pro-Ca'nın yalnız uygulandığı 0+120 uygulamasında görülmüştür. Pro-Ca uygulamaları gerçek yaprak sayısı kontrolünde son derece önemli olurken, kontrol uygulamasına göre gerçek yaprak sayısını % 59,04 oranında azaltmıştır (Çizelge 4.31.).

Çizelge 4.31. Gerçek yaprak sayısı çoklu karşılaştırma testi (LSD)

Gübre*Pro-Ca Uygulaması	Gerçek yaprak sayısı					Gübre Ortalaması
	0	30	60	90	120	
0	2.40 cd	2.33 de	2.33 de	1.93 ef	1.73 f	2.14
75N20P110K	2.93 ab	2.53 bd	2.66 bd	2.46 cd	2.33 de	2.58
150N40P220K	2.73 bd	2.53 bd	2.46 cd	2.40 cd	2.31 de	2.49
225N60P330K	2.73 bd	2.80 bc	2.66 bd	2.40 cd	2.53 bd	2.62
Pro-Ca Ortalama	2.70	2.55	2.53	2.30	2.23	

LSD(0.05)= 0.42

4.1.15. Fide Boğum Arası Uzunluğu (cm):

Fideler fide boğum arası uzunluğu bakımında değerlendirildiğinde yapılan uygulamalardan Pro-Ca uygulamalarından etkilendiği (F=5.6857; P<0.0011) ancak gübre uygulamalarında önemli (F=0.9745; P<0.4149) oranda etkilenmediği görülmüştür. Yine gübreler ve Pro-Ca birlikte uygulandığı zaman aralarındaki etkileşimin fide boğum arası uzunluğu bakımından (F=1.5095; P<0.1634) önemli olmadığı görülmektedir (Çizelge 4.32.).

Çizelge 4.32. Fide boğum arası uzunluğu varyans analiz tablosu

Kaynaklar	SD	KT	KO	F Ratio	Prob > F
Tekerrür	2	0.0443		0.6123	0.5474
Gübre Uygulaması	3	0.1058		0.9745	0.4149 öd
Pro-Ca Uygulaması	4	0.8233		5.6857	0.0011*
Gübre*Pro-Ca Uygulaması	12	0.6767		1.5576	0.1466 öd
Hata	38	1.3757	0.0362		
Toplam	59	3.0258			0.0185

Cv(%)= 18.86 P<0.01* *(%1 düzeyinde önemli) P<0.05 * (% 5 düzeyinde önemli) P>0.05 öd (önemsiz)

Çizelge 4.33. de görüldüğü üzere Pro-Ca uygulaması yönünden bitki boğum arası uzunluğu bakımında; en uzun boğum arası 1.16 cm ile 0 Pro-Ca uygulamasında, en kısa boğum arası ise 0.81 cm ile 120 Pro-Ca uygulamasında tespit edilmiştir. Boğum arası uzunluğu uygulanan Pro-Ca dozuna bağlı olarak azalmıştır.

Çizelge 4.33. Fide boğum arası uzunluğu çoklu karşılaştırma testi (LSD) tablosu

Pro-Ca Uygulaması	Bitki Boğum Arası Uzunluk
0	1.16 a
60	1.08 ab
30	1.00 b
90	0.97 b
120	0.81 c

LSD(0.05)= 0.155

4.2. İlkbahar Sera yetiştiriciliği Sonuçları (15 gün sonraki ölçümler)

Bu çalışmanın 2. evresi olan Pro-Ca'nın domates bitkisine olan etkisi araştırılmış ve fide döneminden sonra ilkbahar döneminde sera ortamında şaşırtılan domates fidelerinde 15 gün aralıklarla yapılan bitki ölçüm sonuçları için analizler yapılarak değerlendirilmelerde bulunulmuştur. İlk ölçüm tarihinde ölçülen parametrelerden kök boğazı çapı, bitki boyu, boğum sayısı, boğum arası uzunluğu, yaprak sapı uzunluğu, yaprak uzunluğu ve yaprak genişliği, aşağıda istatistiki değerlendirmeleri çizelge halinde verilen sonuçlardan da anlaşılacağı üzere, Pro-Ca'nın etkisi önemli bulunmuştur.

4.2.1. Kök Boğazı Çapı (mm)

Denemenin 2. aşamasının ilk döneminde (fideler seralara şaşırtıldıktan 15 gün sonra) toplanan verilere göre bitki kök boğazı kalınlığı bakımında yapılan uygulamaların, hem Pro-Ca (F=12.5110; P<0.0001) hem de gübre uygulamalarından önemli (F=31.6444; P<0.0001) oranda etkilendiği tespit edilmiştir. Yine gübreler ve Pro-Ca birlikte uygulandığı zaman aralarındaki etkileşimin, bitki kök boğazı kalınlığı bakımından (F=4.3149; P<0.0003) önemli olduğu görülmektedir (Çizelge 4.34.).

Çizelge 4.34. Kök boğazı çapı varyans analiz tablosu

Kaynaklar	SD	KT	KO	F Ratio	Prob > F
Tekerrür	2	0.0203		1.0176	0.3711
Gübre Uygulaması	3	0.9485		31.6444	0.0001**
Pro-Ca Uygulaması	4	0.5000		12.5110	0.0001**
Gübre*Pro-Ca Uygulaması	12	0.5173		4.3149	0.0003**
Hata	38	0.3797	0.0100		
Toplam	59	2.3658			0.0001**

Cv(%)= 3.04 P<0.01* *(%1 düzeyinde önemli) P<0.05 * (% 5 düzeyinde önemli) P>0.05 öd (önemsiz)

En kalın kök boğazı çapı 3.76 mm ile 225N 60P 330K+120 gübre+Pro-Ca uygulamasında tespit edilirken, en ince kök boğazı çapı 3.06 mm ile Kontrol (0+0), 0+30 ile 0+120 gübre+Pro-Ca interaksiyon uygulamasında tespit edilmiştir. Analizlerde de görüleceği üzere bitki gövde çapı Pro-Ca ve yüksek oranda uygulanan P gübresi ile artmıştır. Ancak Pro-Ca yalnız uygulandığında gövde çapı en düşük olmuştur. Bu sonuç Pro-Ca ile P arasındaki etkileşimin önemli olduğunu göstermektedir. Sağlıklı fidelerde gövde çapının kalın olması beklenir. Bunun da Pro-Ca ve P'un birlikte uygulandığında elde edilebileceği tespit edilmiştir (Çizelge 4.35.).

Çizelge 4.35. Kök boğazı çapı çoklu karşılaştırma testi (LSD)

Gübre*Pro-Ca Uygulaması	Kök boğazı çapı					Gübre Ortalaması
	0	30	60	90	120	
0	3.06 g	3.06 g	3.13 fg	3.16 eg	3.06 g	3.09
75N20P110K	3.36 cd	3.16 eg	3.30 de	3.30 de	3.56 b	3.34
150N40P220K	3.36 cd	3.26 df	3.16 eg	3.13 fg	3.46 bc	3.27
225N60P330K	3.26 df	3.33 cd	3.53 b	3.33 cd	3.76 a	3.44
Pro-Ca Ortalama	3.26	3.20	3.28	3.23	3.46	

LSD(0.05)= 0.16

4.2.2. Bitki Boyu (cm)

Uygulamaların seralara şaşırtılan fidelerin bitki boyu gelişmesine olan etkisinin önemli olduğu tespit edilmiştir. Fideler seralara şaşırtıldıktan 15 gün sonra toplanan verilere göre bitki boyu bakımından yapılan uygulamalardan hem Pro-Ca (F=159.8319; P<0.0001) hem de gübre uygulamalarından önemli (F=14.6125; P<0.0001) oranda etkilendiği tespit edilmiştir. Yine gübreler ve Pro-Ca birlikte uygulandığı denemelerde

aralarındaki etkileşimin bitki boyu bakımından (F=48.8196; P<0.0001) önemli olduğu görülmüştür (Çizelge 4.36.).

Çizelge 4.36. Bitki boyu varyans analiz tablosu

Kaynaklar	SD	KT	KO	F Ratio	Prob > F
Tekerrür	2	0.0103		0.0883	0.9157
Gübre Uygulaması	3	2.5645		14.6125	0.0001**
Pro-Ca Uygulaması	4	37.4006		159.8319	0.0001**
Gübre*Pro-Ca Uygulaması	12	34.2713		48.8196	0.0001**
Hata	38	2.2230	0.05850		
Toplam	59	76.4698			0.0001**

Cv(%)=1.37 P<0.01* *(%1 düzeyinde önemli) P<0.05 * (% 5 düzeyinde önemli) P>0.05 öd (önemsiz)

Bitki boyu ölçümleri değerlendirildiğinde; en uzun boylu bitkiler 225N 60P 330K+0, 150N 40P 220K+0 ile kontrol uygulamasında, en kısa boylu bitkiler ise Pro-Ca uygulamasında tespit edilmiştir. En uzun boylu fide 21.73 cm ile 225N 60P 330K+0 uygulamasında tespit edilirken, en kısa boylu bitkiler ise 15.66 cm ile 0+90 Pro-Ca uygulamasında belirlenmiştir. Pro-Ca baskılayıcı etkisinin bu ölçümde de devam ettiği açık bir şekilde görülürken, 0+90 interaksiyonunda Pro-Ca uygulama dozu kontrole göre boylanmayı % 14.56 azaltmıştır (Çizelge 4.37.).

Çizelge 4.37. Bitki boyu çoklu karşılaştırma testi(LSD)

Gübre*Pro-Ca Uygulaması	Bitki boyu					Gübre Ortalaması
	0	30	60	90	120	
0	18.33 b	18.06 bc	16.86 hı	15.66 j	16.80 ı	17.14
75N20P110K	18.20 bc	18.20 bc	17.86 cd	17.40 eg	17.46 ef	17.82
150N40P220K	18.33 b	17.60 de	17.20 fh	17.66 de	17.50 df	17.66
225N60P330K	21.73 a	18.26 b	17.60 de	17.06 gı	17.20 fh	18.37
Pro-Ca Ortalama	19.15	18.03	17.38	16.95	17.24	

LSD(0.05)= 0.40

4.2.3. Boğum Sayısı (adet)

Yine bitki boyunda olduğu gibi uygulamaların, seralara şaşırtılan fidelerin boğum sayısına olan etksi bakımından Pro-Ca uygulamalarından önemli oranda etkilenmediği (F=1.6227; P<0.1885), ancak gübre uygulamalarının önemli (F=31.7805; P<0.0001) oranda etkili olduğu tespit edilmiştir. Yine gübreler ve Pro-Ca birlikte uygulandığı

denemelerde aralarındaki etkileşimin bitki boğum sayısı bakımından (F=4.4694; P<0.0001) önemli olduğu görülmüştür (Çizelge 4.38.).

Çizelge 4.38. Boğum sayısı varyans analiz tablosu

Kaynaklar	SD	KT	KO	F Ratio	Prob > F
Tekerrür	2	0.2920		0.4953	0.6133
Gübre Uygulaması	3	28.1040		31.7805	0.0001**
Pro-Ca Uygulaması	4	1.9133		1.6227	0.1885öd
Gübre*Pro-Ca Uygulaması	12	15.8093		4.4694	0.0002**
Hata	38	11.2013	0.2947		
Toplam	59	57.3200			0.0001**

Cv(%)=5.27 P<0.01* *(%1 düzeyinde önemli) P<0.05 * (% 5 düzeyinde önemli) P>0.05 öd (önemsiz)

Boğum sayısı ölçümlerinde en çok boğum sayısı 11.53 adet ile 150N 40P 220K+0 uygulamasında bulunurken, en az boğum sayısı ise 8.26 adet ile sadece Pro-Ca'nın uygulandığı 0+120 uygulamasında sayılmıştır. Pro-Ca'nın bu dozu dışında kalan diğer dozların, boğum sayısı üzerine çok belirgin bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.39.).

Çizelge 4.39. Boğum sayısı çoklu karşılaştırma testi (LSD)

Gübre*Pro-Ca Uygulaması	Boğum sayısı					Gübre Ortalaması
	0	30	60	90	120	
0	10.93 ac	8.60 hı	8.93 gı	9.26fh	8.26 ı	9.20
75N20P110K	9.80 eg	10.80 ad	10.66 ae	10.66 ae	9.93 df	10.37
150N40P220K	11.53 a	10.93 ac	10.66 ae	10.20 ce	10.46 be	10.76
225N60P330K	11.20 ab	11.13 ab	10.73 ad	10.66 ae	10.60 be	10.86
Pro-Ca Ortalama	10.87	10.37	10.25	10.20	9.81	

LSD(0.05)= 0.90

4.2.4. Yaprak Sapı Uzunluğu (cm)

Sera koşullarında yaprak sapı uzunluğu bakımından, yapılan uygulamalardan hem NPK gübre uygulamalarının (F=128.6583; P<0.0001) hemde Pro-Ca uygulamalarının önemli oranda (F=17.1308; P<0.1885) yaprak sapı uzunluğunu etkilediği tespit edilmiştir. Ayrıca gübreler ve Pro-Ca'nın birlikte uygulandığı

denemelerde aralarındaki etkileşimin yaprak sapı uzunluğuna olan etkisinin önemli (F=5.9764; P<0.0001) olduğu görülmüştür (Çizelge 4.40.).

Çizelge 4.40. Yaprak sapı uzunluğu varyans analiz tablosu

Kaynaklar	SD	KT	KO	F Ratio	Prob > F
Tekerrür	2	0.0253		0.6007	0.5536
Gübre Uygulaması	3	8.1393		128.6583	0.0001**
Pro-Ca Uygulaması	4	1.4450		17.1308	0.0001**
Gübre*Pro-Ca Uygulaması	12	1.5123		5.9764	0.0001**
Hata	38	0.8013	0.0211		
Toplam	59	11.9233			0.0001**

CV (%)= 5.54 P<0.01* *(%1 düzeyinde önemli) P<0.05 * (% 5 düzeyinde önemli) P>0.05 öd (önemsiz)

Uygulamaların yaprak sapı uzunluğuna etkisi diğer parametrelerde (bitki boyu, boğum sayısı) olduğu gibi önemli bulunmuştur. En uzun yaprak sapı 11.53 mm ile 150N40P220K+0 uygulanmasından, en kısa yaprak sapı ise Pro-Ca'nın 0+90 uygulamasından elde edilmiştir(Çizelge 4.41.).

Çizelge 4.41. Yaprak sapı uzunluğu çoklu karşılaştırma testi(LSD)

Gübre*Pro-Ca Uygulaması	Yaprak sapı uzunluğu					Gübre Ortalaması
	0	30	60	90	120	
0	10.93 ac	8.60 hı	8.93 gı	9.26fh	8.26 ı	9.20
75N20P110K	9.80 eg	10.80 ad	10.66 ae	10.66 ae	9.93 df	10.37
150N40P220K	11.53 a	10.93 ac	10.66 ae	10.20 ce	10.46 be	10.76
225N60P330K	11.20 ab	11.13 ab	10.73 ad	10.66 ae	10.60 be	10.86
Pro-Ca Ortalama	10.87	10.37	10.25	10.20	9.80	

LSD(0.05)= 0.24

4.2.5. Yaprak Uzunluğu (cm)

Sera koşullarında yapılan uygulamalardan yaprak uzunluğuna hem NPK gübre uygulamalarından (F=128.6583; P<0.0001) hem de Pro-Ca uygulamalarından önemli oranda (F=17.1308; P<0.1885) etkilendiği tespit edilmiştir. Yine gübreler ve Pro-Ca birlikte uygulandığında, aralarındaki etkileşimin bitki yaprak uzunluğuna olan etkisi önemli (F=5.9764; P<0.0001) olmuştur(Çizelge 4.42.).

Çizelge 4.42. Yaprak uzunluğu varyans analiz tablosu

Kaynaklar	SD	KT	KO	F Ratio	Prob > F
Tekerrür	2	0.0573		0.8320	0.4430
Gübre Uygulaması	3	0.5746		5.5594	0.0029*
Pro-Ca Uygulaması	4	1.3493		9.7902	<.0001**
Gübre*Pro-Ca Uygulaması	12	0.9786		2.3669	0.0217*
Hata	38	1.3093	0.03445		
Toplam	59	4.2693			<.0001**

Cv (%)= 5.50 P<0.01* *(%1 düzeyinde önemli) P<0.05 * (% 5 düzeyinde önemli) P>0.05 öd (önemsiz)

Yaprak uzunluğu ölçümlerinde en uzun yaprak 3.90 cm ile Kontrol uygulamasında bulunurken, en kısa yaprak ise 2.80 cm ile sadece Pro-Ca'nın uygulandığı 0+120 uygulamasında belirlenmiştir. Pro-Ca'nın bu dozu dışında kalan diğer dozların boğum sayısı üzerine belirgin bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.43).

Çizelge 4.43. Yaprak uzunluğu çoklu karşılaştırma testi(LSD)

Gübre*Pro-Ca Uygulaması	Yaprak uzunluğu					Gübre Ortalaması
	0	30	60	90	120	
0	3.90 a	3.40 ce	3.26 ce	3.13 e	2.80 f	3.30
75N20P110K	3.50 bd	3.56 bc	3.50 bd	3.30 ce	3.43 ce	3.46
150N40P220K	3.76 ab	3.33 ce	3.46 bd	3.33 ce	3.36 ce	3.45
225N60P330K	3.33 ce	3.40 ce	3.46 bd	3.23 de	3.23 de	3.33
Pro-Ca Ortalama	3.62	3.42	3.42	3.25	3.21	

LSD(0.05)= 0.30

4.2.6. Yaprak Genişliği (cm)

Sera koşullarında yetiştirilen domates bitki yaprak genişliği bakımında yapılan değerlendirmelerde yapılan uygulamalardan hem NPK gübre uygulamalarının (F=156.7556; P<0.0001) hemde Pro-Ca uygulamalarının önemli oranda (F=7.8554; P<0.1885) bitki yaprak genişliğini etkilediği tespit edilmiştir. Ayrıca gübreler ve Pro-Ca'nın birlikte uygulandığı denemelerde aralarındaki etkileşimin bitki yaprak genişliğine olan etkisinin önemli (F=8.1050; P<0.0001) olduğu görülmüştür (Çizelge 4.44.).

Çizelge 4.44. Yaprak genişliği varyans analiz tablosu

Kaynaklar	SD	KT	KO	F Ratio	Prob > F
Tekerrür	2	0.1930		7.7417	0.0015
Gübre Uygulaması	3	5.8618		156.7556	0.0001**
Pro-Ca Uygulaması	4	0.3917		7.8554	0.0001**
Gübre*Pro-Ca Uygulaması	12	1.2123		8.1050	0.0001**
Hata	38	0.4737	0.0125		
Toplam	59	8.1325			0.0001**

Cv (%)= 2.70 P<0.01* *(%1 düzeyinde önemli) P<0.05 * (% 5 düzeyinde önemli) P>0.05 öd (önemsiz)

Yaprak genişliği ölçümlerinde en geniş yaprak 4.80 cm ile 225N 60P 330K+0 uygulamasında bulunurken, en dar yaprak ise 3.43 cm ile sadece 0+90 uygulamasında belirlenmiştir. Uygulamaların yaprak genişliği üzerine belirgin bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.45).

Çizelge 4.45. Yaprak genişliği çoklu karşılaştırma testi (LSD)

Gübre*Pro-Ca Uygulaması	Yaprak genişliği					Gübre Ortalaması
	0	30	60	90	120	
0	4.76 ab	4.10 de	3.76 ı	3.43 j	3.80 hı	3.97
75N20P110K	4.70 ab	4.00 dg	3.83 gı	3.86 fi	4.03 df	4.08
150N40P220K	4.40 c	3.86 fi	4.13 de	4.06 de	4.16 d	4.12
225N60P330K	4.80 a	4.60 b	3.96 eh	4.06 de	4.13 de	4.31
Pro-Ca Ortalama	4.67	4.14	3.92	3.85	4.03	

LSD(0.05)= 0.18**4.2.7.**

Bitki Boğum Arası Uzunluğu (cm)

Araştırmada yapılan uygulamaların daha önce belirtilen parametrelerde olduğu üzere bitki boğum arası uzunluğu hem NPK gübre uygulamalarından (F=156.7556; P<0.0001) hemde Pro-Ca uygulamalarından (F=7.8554; P<0.1885) önemli oranda etkilendiği tespit edilmiştir. Ayrıca gübreler ve Pro-Ca'nın birlikte uygulandığı denemelerde aralarındaki etkileşimin bitki boğum arası uzunluğa olan etkisinin önemli (F=8.1050; P<0.0001) olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.46.).

Çizelge 4.46. Bitki boğum arası uzunluğu varyans analiz tablosu

Kaynaklar	SD	KT	KO	F Ratio	Prob > F
Tekerrür	2	0.0022		0.1316	0.8771
Gübre Uygulaması	3	0.4006		15.5371	0.0001**
Pro-Ca Uygulaması	4	0.3068		8.9234	0.0001**
Gübre*Pro-Ca Uygulaması	12	0.6017		5.8332	0.0001**
Hata	38	0.3266	0.0085		
Toplam	59	1.6382			0.0001**

Cv(%)=3.9 P<0.01* *(%1 düzeyinde önemli) P<0.05 * (% 5 düzeyinde önemli) P>0.05 öd (önemsiz)

Çizelge 4.47'deki Bitki boğum arası uzunluğu çoklu karşılaştırmalı teste bakıldığında; en uzun boğum arası 2.46 cm ile 150N 40P 220K+30 uygulamasında, en kısa boğum arası ise 1.78 cm ile 75N 20P 110K+120 uygulamasında tespit edilmiştir. Boğum arası uzunluğu bakımından N,P,K, Pro-Ca ve kontrol uygulamalarının etkisi arasında sonuç itibariyle belirgin bir fark belirlenmemiştir.

Çizelge 4.47. Bitki boğum arası uzunluğu çoklu karşılaştırma testi (LSD)

Gübre*Pro-Ca Uygulaması	Bitki boğum arası uzunluğu					Gübre Ortalaması
	0	30	60	90	120	
0	2.46 ab	2.34 ac	2.37 ac	2.09 d	2.31 bc	2.31
75N20P110K	2.42 ac	2.39 ac	2.32 ac	2.27 c	1.78 e	2.24
150N40P220K	2.43 ab	2.46 a	2.36 ac	2.35 ac	2.39 ac	2.40
225N60P330K	2.38 ac	2.34 ac	2.38 ac	2.34 ac	2.28 c	2.34
Pro-Ca Ortalama	2.42	2.38	2.36	2.26	2.19	

LSD(0.05)=0.15

4.3. İlkbahar Sera Yetiştiriciliği Sonuçları (30 gün sonraki ölçümler)

Fide döneminden sonra sera ortamında yetiştirilen domateslerde 15 gün aralıklarla yapılan ikinci (30 gün sonra) bitki ölçüm sonuçları için analizler yapılarak değerlendirilmelerde bulunulmuştur. Ölçülen parametrelerden kök boğazı çapı, bitki boyu, boğum sayısı, boğum arası uzunluğu, yaprak sapı uzunluğu, yaprak uzunluğu ve yaprak genişliği istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

4.3.1. Kök Boğazı Çapı (mm):

Denemenin 2. aşamasının 2. dönemde (fideler seralara şaşırtıldıktan 30 gün sonra)

toplanan verilere göre bitki kök boğazı kalınlığı bakımından yapılan uygulamalardan hem Pro-Ca uygulamalarından (F=33.9199; P<0.0001) hem de NPK gübre uygulamalarından önemli (F=21.7396; P<0.0001) oranda etkilendiği tespit edilmiştir. Yine gübreler ve Pro-Ca birlikte uygulandığı zaman aralarındaki etkileşimin bitki kök boğazı kalınlığı bakımından etkisinin (F=6.4663; P<0.0001) önemli olduğu görülmüştür(Çizelge 4.48).

Çizelge 4.48. Kök boğazı çapı varyans analiz tablosu

KAYNAKLAR	SD	KT	KO	F Ratio	Prob > F
Tekerrür	2	0.0284		1.0043	0.3758
Gübre Uygulaması	3	0.9225		21.7396	0.0001**
Pro-Ca Uygulaması	4	1.9192		33.9199	0.0001**
Gübre*Pro-Ca Uygulaması	12	1.0976		6.4663	0.0001**
Hata	38	0.5375	0.0141		
Toplam	59	4.5053			0.0001

CV(%)=1.9 P<0.01* *(%1 düzeyinde önemli) P<0.05 * (% 5 düzeyinde önemli) P>0.05 öd (önemsiz)

LSD çoklu karşılaştırma testine göre; en kalın kök boğazı çapı 7.18 mm ile 225N 60P 330K+120 uygulamasında tespit edilirken, en ince kök boğazı çapı 5.76 mm ile kontrol(0+0) uygulamasında tespit edilmiştir. Burada da Pro-Ca ve P gübresi arasındaki etkileşimin bitki gövde çapına olan etkisinin önemli olduğu görülmektedir. Yine en kalın bitki gövde çapı Pro-Ca ve P'nin yüksek oranlarda birlikte kullanıldığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.49.).

Çizelge 4.49. Kök boğazı çapı çoklu karşılaştırma testi(LSD)

Gübre*Pro-Ca Uygulaması	Kök boğazı çapı					Gübre Ortalaması
	0	30	60	90	120	
0	5.76 g	6.22 ef	6.38 df	6.65 bc	6.53 bd	6.31
75N20P110K	6.23 ef	6.39 df	6.35 df	6.49 bd	6.50 bd	6.39
150N40P220K	6.20 f	6.34 df	6.36 df	6.43 d	6.46 cd	6.36
225N60P330K	6.41 de	6.52 bd	6.36 df	6.67 b	7.18 a	6.63
Pro-Ca Ortalama	6.15	6.37	6.36	6.56	6.67	

LSD(0.05)= 0.197

4.3.2 Bitki Boyu (cm)

Toplanan verilere göre gelişen domates bitkisinin boyunun yapılan uygulamalardan hem Pro-Ca uygulamalarından önemli oranda etkilendiği (F=28.6866; P<0,0001) hemde NPK gübre uygulamalarından önemli (F=6.5688; P<0,0001) oranda etkilendiği tespit edilmiştir. Yine gübreler ve Pro-Ca birlikte uygulandığı zaman aralarındaki etkileşimin bitki boyu uzunluğu bakımından (F=11.4173; P<0.0001) önemli olduğu görülmektedir (Çizelge 4.50.).

Çizelge 4.50. Bitki boyu varyans analiz tablosu

Kaynaklar	SD	KT	KO	F Ratio	Prob > F
Tekerrür	2	0.8843	0.4422	1.1366	0.3316
Gübre Uygulaması	3	7.6660	2.5553	6.5688	0.0011**
Pro-Ca Uygulaması	4	44.6373	11.1593	28.6866	0.0001**
Gübre*Pro-Ca Uygulaması	12	53.2973	4.4414	11.4173	0.0001**
Hata	38	14.7823	0.3890		
Toplam	59	121.2673			0.0001

CV(%)=1.62 P<0.01* *(%1 düzeyinde önemli) P<0.05 * (% 5 düzeyinde önemli) P>0.05 öd (önemsiz)

Bitki boyu ölçümleri değerlendirildiğinde; en uzun boylu bitkiler 225N 60P 330K+0 ve 150N 40P 220K+0 ile kontrol uygulamasında, en kısa boylu bitkiler ise Pro-Ca uygulamasında tespit edilmiştir. En uzun boylu fide 41.56 cm ile 225N 60P 330K+0 uygulamasında tespit edilirken, en kısa boylu bitkiler ise 35.23 cm ile 0+90 Pro-Ca uygulamasında belirlenmiştir. Pro-Ca baskılayıcı etkisinin bu ölçümde de devam ettiği açık bir şekilde görülürken, 0+90 ProCa uygulama dozu kontrole göre boylanmayı % 15.23 azaltmıştır (Çizelge 4.51.).

Çizelge 4.51. Bitki boyu çoklu karşılaştırma testi(LSD)

Gübre*Pro-Ca Uygulaması	Bitki boyu					Gübre Ortalaması
	0	30	60	90	120	
0	39.57 b	39.03 bd	37.00 gh	35.23 ı	36.67 h	37.5
75N20P110K	39.27 bc	39.10 bd	37.23 fh	38.20 df	38.30 ce	38.42
150N40P220K	39.60 b	38.90 bd	39.00 bd	38.93 bd	38.60 be	39.01
225N60P330K	41.56 a	39.57 b	38.87 bd	37.20 fh	37.70 eg	38.98
Pro-Ca Ortalama	40	39.15	38.03	37.39	37.82	

LSD(0.05)= 1.031

4.3.3. Boğum Sayısı (adet)

Fideler seralara şaşırtıldıktan sonra yapılan uygulamadan 30 gün sonra toplanan verilere göre bitki boğum sayısı yine yapılan uygulamalardan hem Pro-Ca uygulamalarından (F=33.4629; P<0.0001) hem de NPK gübre uygulamalarından önemli (F=35.0425; P<0.0001) oranda etkilendiği tespit edilmiştir. Yine gübreler ve Pro-Ca birlikte uygulandığı zaman, aralarındaki etkileşimin bitki boğum sayısı bakımından (F=10.4149; P<0.0001) önemli olduğu görülmektedir (Çizelge 4.52.).

Çizelge 4.52. Boğum sayısı varyans analiz tablosu

Kaynaklar	SD	KT	KO	F Ratio	Prob > F
Tekerrür	2	0.0693		1.1651	0.3228
Gübre Uygulaması	3	3.1280		35.0425	0.0001**
Pro-Ca Uygulaması	4	3.9827		33.4629	0.0001**
Gübre*Pro-Ca Uygulaması	12	3.7187		10.4149	0.0001**
Hata	38	1.1307	0.0298		
Toplam	59	12.0293			0.0001

CV(%)=6.94 P<0.01* *(%1 düzeyinde önemli) P<0.05 * (% 5 düzeyinde önemli) P>0.05 öd (önemsiz)

Boğum sayısı ölçümlerinde en fazla boğum sayısı 2.93 adet ile 150N 40P 220K+0 uygulamasında bulunurken, en az boğum sayısı ise 1.26 adet ile sadece Pro-Ca'nın uygulandığı 0+120 uygulamasında sayılmıştır. Pro-Ca'nın bu dozu dışında kalan diğer dozların boğum sayısı üzerine çok belirgin bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.53.).

Çizelge 4.53. Boğum sayısı çoklu karşılaştırma testi(LSD)

Gübre*Pro-Ca Uygulaması	Boğum sayısı					Gübre Ortalaması
	0	30	60	90	120	
0	2.93 a	2.33 de	2.06 e	1.73 f	1.27 g	2.06
75N20P110K	2.87 a	2.67 ac	2.53 bd	2.73 ac	2.67 ac	2.69
150N40P220K	2.93 a	2.87 a	2.73 ac	2.80 ab	2.33 de	2.73
225N60P330K	2.67 ac	2.80 ab	2.47 cd	2.26 de	2.06 e	2.45
Pro-Ca Ortalama	2.85	2.67	2.45	2.38	2.08	

LSD(0.05)= 0.28

4.3.4. Yaprak Sapı Uzunluğu (cm)

Sera koşullarında uygulamaların yaprak sapı uzunluğuna olan etkisi değerlendirildiğinde aynı şekilde, yapılan uygulamalardan önemli derecede etkilendiği tespit edilmiştir. Denemede hem Pro-Ca uygulamalarının (F=25.1562; P<0.0001) hemde gübre uygulamalarının (F=33.9888; P<0.0001) bitki sapı uzunluğuna olan etkisinin önemli olduğu görülmüştür. Yine gübreler ve Pro-Ca birlikte uygulandığı zaman, aralarındaki etkileşimin yaprak sapı bakımından (F=3.9270; P<0.0006) önemli olduğu görülmüştür (Çizelge 4.54.).

Çizelge 4.54. Yaprak sapı uzunluğu varyans analiz tablosu

KAYNAKLAR	SD	KT	KO	F Ratio	Prob > F
Tekerrür	2	0.0030		0.0474	0.9538
Gübre Uygulaması	3	3.2298		33.9888	0.0001**
Pro-Ca Uygulaması	4	3.1873		25.1562	0.0001**
Gübre*Pro-Ca Uygulaması	12	1.4927		3.9270	0.0006**
Hata	38	1.2037	0.0317		
Toplam	59	9.1165			0.0001

CV(%)=3.79 P<0.01* (%1 düzeyinde önemli) P<0.05 * (% 5 düzeyinde önemli) P>0.05 öd (önemsiz)

Çizelge 4.55. de gösterildiği üzere en kısa yaprak sapı 1.87 cm ile Pro-Ca ve yüksek dozda P gübresi birlikte kullanıldığı zaman elde edilmiştir. En uzun yaprak sapı ise yine Pro-Ca'nın uygulanmadığı bitkilerde ölçülmüştür.

Çizelge 4.55. Yaprak sapı uzunluğu çoklu karşılaştırma testi(LSD)

Gübre*Pro-Ca Uygulaması	Yaprak sapı uzunluğu					Gübre Ortalaması
	0	30	60	90	120	
0	2.50 ef	2.37 fg	2.33 fg	2.53 df	2.17 g	2.38
75N20P110K	3.13 a	2.97 ac	3.16 a	3.07 ab	2.80 bd	3.03
150N40P220K	2.93 ac	3.10 a	2.93 ac	2.73 ce	2.30 fg	2.80
225N60P330K	3.07 ab	2.97 ac	3.03 ab	2.73 ce	1.87 h	2.73
Pro-Ca Ortalama	2.91	2.85	2.86	2.77	2.29	

LSD(0.05)= 0.2944.3.5.

4.3.5. Yaprak Uzunluğu (cm)

Yapılan uygulamaların yaprak uzunluğuna olan etkisi değerlendirildiğinde uygulamalardan önemli derecede etkilendiği ve denemede hem Pro-Ca uygulamalarının

(F=58.2934; P<0.0001) hem de gübre uygulamalarının (F=54.6352; P<0.0001) yaprak uzunluğuna olan etkisinin önemli olduğu görülmüştür. Yine gübreler ve Pro-Ca birlikte uygulandığı zaman, aralarındaki etkileşimin yaprak uzunluğu bakımından (F=11.1887; P<0.0006) önemli olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.56.).

Çizelge 4.56. Yaprak uzunluğu varyans analiz tablosu

KAYNAKLAR	SD	KT	KO	F Ratio	Prob > F
Tekerrür	2	0.3253		1.9229	0.1601
Gübre Uygulaması	3	13.8658		54.6352	0.0001**
Pro-Ca Uygulaması	4	19.7257		58.2934	0.0001**
Gübre*Pro-Ca Uygulaması	12	11.3583		11.1887	0.0001**
Hata	38	3.2147	0.0846		
Toplam	59	48.4898			0.0001

CV(%)=3.79 P<0.01* *(%1 düzeyinde önemli) P<0.05 * (% 5 düzeyinde önemli) P>0.05 öd (önemsiz)

Yaprak uzunluğu ölçümlerinde en uzun yaprak 8.60 cm ile 225N 60P 330K+0 uygulamasında bulunurken, en kısa yaprak ise 5.16 cm ile 225N 60P 330K+120 uygulamasında belirlenmiştir. Pro-Ca'nın ve Pro-Ca ile birlikte NPK boğum sayısı üzerine belirgin bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.58). Ancak Pro-Ca'nın yaprak uzunluğuna olan etkisi en belirgin olarak yüksek dozda P gübresi ile kullanıldığı zaman elde edilmiştir (Çizelge 4.57.).

4.3.6. Yaprak Genişliği (cm):

Çizelge 4.57. Yaprak uzunluğu çoklu karşılaştırma testi(LSD)

Gübre*Pro-Ca Uygulaması	Yaprak uzunluğu					Gübre Ortalaması
	0	30	60	90	120	
0	8.33 ab	7.53 ef	7.20 fg	7.03 gh	6.20 ı	7.26
75N20P110K	8.33 ab	8.33 ab	8.50 ab	8.33 ab	7.73 ce	8.24
150N40P220K	8.30 ab	8.10 bd	8.17 ac	8.10 bd	7.67 df	8.07
225N60P330K	8.60 a	8.17 ac	7.23 fg	6.60 hı	5.17 j	7.15
Pro-Ca Ortalama	8.39	8.03	7.78	7.51	6.70	

LSD(0.05)= 0.48

Yapılan uygulamaların yaprak genişliğine olan etkisi değerlendirildiğinde yaprak genişliğinin uygulamalardan önemli derecede etkilendiği ve hem Pro-Ca uygulamalarının (F=7.9760; P<0.0001) hemde NPK gübre uygulamalarının

(F=26.9915; P<0.0001) yaprak uzunluğuna olan etkisinin önemli olduğu görülmüştür. Ancak NPK gübreleri ve Pro-Ca birlikte uygulandığı zaman aralarındaki etkileşimin yine yaprak uzunluğuna etkisi bakımından (F=1.8173; P<0.0803) önemsiz olduğu görülmüştür (Çizelge 4.58.).

Çizelge 4.58. Yaprak genişliği varyans analiz tablosu

Kaynaklar	SD	KT	KO	F Ratio	Prob > F
Tekerrür	2	0.3403333		1.5063	0.2347
Gübre Uygulaması	3	9.1480000		26.9915	0.0001**
Pro-Ca Uygulaması	4	3.6043333		7.9760	0.0001**
Gübre*Pro-Ca Uygulaması	12	2.4636667		1.8173	0.0803öd
Hata	38	4.293000	0.112974		
Toplam	59	19.849333			0.0001**

Cv (%)= 4.70 P<0.01* *(%1 düzeyinde önemli) P<0.05 * (% 5 düzeyinde önemli) P>0.05 öd (önemsiz)

Gübre uygulamaları için yapılan LSD testine göre en büyük yaprak genişliği 7.50 cm ile 150N40P220K gübre uygulamasında en küçük yaprak genişliğinide 6.50 cm ile 0 gübre uygulamasında elde edilmiştir (Çizelge 4.59.).

Çizelge 4.59. Gübre uygulamaları yönünden yaprak genişliği çoklu karşılaştırma testi(LSD)

Gübre Uygulaması	Yaprak Genişliği
150N40P220K	7.50 a
75N20P110K	7.36 a
225N60P330K	7.26 a
0	6.50 b

LSD(0.05)= 0.248

Pro-Ca uygulamaları için ise yapılan LSD testine göre en büyük yaprak genişliği 7.56 cm ile 0 Pro-Ca uygulamasında en küçük yaprak genişliğinide 6.84 cm ile 120 Pro-Ca uygulamasında elde edilmiştir. Burada da Pro-Ca uygulamaları yaprak genişliğini azaltırken NPK gübre uygulamaları yaprak genişliğini artırmıştır (Çizelge 4.60.)

Çizelge 4.60. Pro-Ca uygulamaları yönünden yaprak genişliği çoklu karşılaştırma testi (LSD)

Pro-Ca Uygulaması	Yaprak Genişliği
0	7.56 a
30	7.27 b
60	7.10 bc
90	7.00 bc
120	6.84 c

LSD(0.05)= 0.278

4.3.7. Bitki Boğum Arası Uzunluğu (cm)

Yapılan denemede uygulamaların bitki boğum arası uzunluğa olan etkisi değerlendirildiğinde bitki boğum arası uzunluğun uygulamalardan önemli derecede etkilendiği tespit edilmiştir. Denemede hem Pro-Ca uygulamalarının (F=28.9936; P<0.0001) hemde gübre uygulamalarının (F=24.6356; P<0.0001) yaprak uzunluğuna olan etkisinin önemli olduğu görülmüştür. Yine gübreler ve Pro-Ca birlikte uygulandığı zaman, aralarındaki etkileşimin bitki boğum arası uzunluğu bakımından (F=7.9637; P<0.0001) önemli olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.61.).

Çizelge 4.61. Bitki boğum arası uzunluğu varyans analiz tablosu

Kaynaklar	SD	KT	KO	F Ratio	Prob > F
Tekerrür	2	0.0790		1.1249	0.3353
Gübre Uygulaması	3	2.5952		24.6356	0.0001**
Pro-Ca Uygulaması	4	4.0723		28.9936	0.0001**
Gübre*Pro-Ca Uygulaması	12	3.3557		7.9637	0.0001**
Hata	38	1.3343	0.0351		
Toplam	59	11.4365			0.0001**

Cv (%)= 4.9 P<0.01* *(%1 düzeyinde önemli) P<0.05 * (% 5 düzeyinde önemli) P>0.05 öd (önemsiz)

Çizelge 4.62’de Gübre+Pro-Ca interaksiyonu yönünden bitki boğum arası uzunluğu ortalamaları için yapılan çoklu karşılaştırma testine bakıldığında; en uzun boğum arası 4.50 cm ile Kontrol(0+0) uygulamasında elde edilmiş; bunu 4.43 cm ile 150N 40P 220K+30 uygulaması takip etmiştir. En kısa boğum arası ise 2.80 cm ile 225N 60P 330K+120 uygulamasında tespit edilmiştir. Bitki boğum arası uzunluğu bakımından da Pro-Ca ve P gübresi birlikte kullanıldığı zaman, Pro-Ca’nın etkisi daha belirgin ortaya çıkmıştır.

Çizelge 4.62. Bitki Boğum arası uzunluğu çoklu karşılaştırma testi(LSD)

Gübre*Pro-Ca Uygulaması	Bitki Boğum arası					Gübre Ortalaması
	0	30	60	90	120	
0	4.50 a	3.43 h1	3.40 h1	3.53 gh	3.17 ı	3.61
75N20P110K	4.27 ac	3.83 dg	3.87 df	3.83 dg	3.87 df	3.93
150N40P220K	4.13 bd	4.43 ab	4.00 ce	4.27 ac	3.80 eg	4.13
225N60P330K	3.97 cf	4.03 ce	3.90 df	3.67 fh	2.80 j	3.67
Pro-Ca Ortalama	4.22	3.93	3.79	3.83	3.41	

LSD(0.05)= 0.31

Toplanan bütün parametreler birlikte değerlendirildiğinde, Pro-Ca uygulamaları domates fide ve bitkilerinin boylarında önemli derecede kısalırmaya, ancak gövde kalınlığında ise artışa neden olduğu tesbit edilmiştir. Daha önce yapılan çalışmaların sonuçlarına göre Pro-Ca'un giberellik asidin inhibitörü olarak etkili olduğu tesbit edilmiştir (Bekheta ve ark., 2009). Yine Pro-Ca uygulamalarının bitkide indolasetik asit ve peroksidaz enzimlerini önemli oranda artırırken, katalaz enzimini ise düşürdüğü görülmüştür (Bekheta ve ark., 2009). Giberellik asit (GA₃) veya giberellinler tohumların çimlenmesi için enzim üretilmesinde ve tohumda depolanan enerjinin harekete geçmesinde anahtar konumundadırlar (Bekheta ve ark., 2009).

Bu çalışmadaki Pro-Ca uygulamalarının daha önceki çalışmalarda olduğu gibi, domates fide ve bitkilerinde aşırı boylanmayı azaltarak, daha kaliteli ve çevre şartlarına dayanaklı fidelerin gelişmesine katkı sağladığı görülmüştür (Yamai ve ark., 1991; Rodriguez ve ark., 2003; Ergun, 2007; Ergun ve ark, 2007; Ramirez ve ark. 2008; Altıntaş, 2011; Özbay ve Ergun, 2015; Altıntaş, 2016). Her ne kadar yapılan bazı çalışmalarda Pro-Ca uygulamalarının domates meyve kalitesine olumlu etkisi bildirilmiş (Altıntaş, 2016). ise de bu çalışmada özellikle yüksek dozdaki Pro-Ca uygulamalarının domates meyvesine nasıl etki edeceği araştırılmamıştır.

Bu çalışmada uygulanan bütün Pro-Ca dozlarının fide ve domates bitkilerinin gövde kalınlığı hariç, diğer ölçülen parametrelerinde önemli oranlarda azalmaya neden olduğu görülmüştür. Ancak fide ve domates bitkilerinin kuru made ölçümleri dikkate alındığında Pro-Ca uygulamalarının toplam kuru made üzerindeki etkisinin önemli olmadığı tesbit edilmiştir (Altıntaş, 2011). Bu durum Pro-Ca uygulamalarının her ne kadar bitki boyunda kısalmaya neden olmuş ise de, bitkinin toplam vegetatif gelişmesini

azaltmadığı ve bitkinin boylanmak için kullandığı enerjiyi bitkinin yatay gelişmesine yönlendirdiği ve bu nedenle fide ve bitkilerin bodur ancak daha güçlü ve sağlıklı geliştiği düşünülmektedir (Montague, 1975). Yine Pro-Ca'nın uygulandığı başka bir çalışmada, uygulamanın bakla bitkisinde sürgünlerin kısa oluşmasını teşvik ederken, bitkilerin toplam kuru made ağırlığının artışına neden olduğu görülmüştür. (Bekheta ve ark, 2009). Dolayısıyla bu çalışmada da her ne kadar Pro-Ca uygulamaları domates bitkisinde kuru made ağırlığını önemli oranda artırmamış ise de, uygulamalar kuru maddenin azalmasına, daha önceki çalışmalarda da olduğu gibi sebep olmamıştır (Bekheta ve ark, 2009; Altıntaş, 2011).

Pro-Ca uygulamalarının domateste bitki boyunun kısa ve gövdenin de ince kalmasına neden olduğu bildirilmiş (Altıntaş, 2011), ancak bu çalışmadaki Pro-Ca uygulamaları, Altıntaş (2011) tarafından bildirilen sonuçlardan farklı olarak bitki gövdesinin, Pro-Ca uygulanmayan bitkilerle karşılaştırıldığında daha kalın olduğu tespit edilmiştir. Özellikle Pro-Ca, P gübresi ile yüksek oranlarda birlikte kullanıldığında, bitki gövde çapının önemli oranda kalınlaşmasına neden olmuştur. Kalın ve iyi gelişmiş bitki gövdesi sebzeçilikte arzu edilen bir durumdur. Dolayısıyla Pro-Ca bitkide giberelelik asidin aktivitesini engelleyerek bikti uzamasını önlerken, diğer bazı enzimlerin aktivitelerini artırarak bitkinin dikey gelişmesini yatay gelişmesine yönlendirerek, yatay gelişmeyi teşvik edebileceği düşünülmektedir (Montague, 1975).

Bu çalışmada uygulanan tüm Pro-Ca uygulamaları bitki boyunda kısalmaya neden olmakla birlikte, doz artışına paralel olarak yüksek dozdaki uygulamaların, bitki boyunda meydana gelen kısalmanın artmasına neden olduğu görülmüştür. Ancak bu çalışmada Pro-Ca uygulamalarının domateste verime etkisi araştırılmamakla birlikte yüksek dozda uygulanan Pro-Ca uygulamalarının patlıcanda verim düşüklüğüne neden olduğu bildirilmiştir (Özbay ve Ergun, 2015). Bu nedenle yüksek ($>50 \text{ mg.L}^{-1}$) dozdaki Pro-Ca uygulamalarının domateste de verim düşüklüğüne neden olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Aynı çalışmada 50 mg.L^{-1} dozundaki Pro-Ca uygulamalarının verim düşüklüğüne neden olmadığı ve güvenle kullanılabilenliği bildirilmiştir (Özbay ve Ergun 2015).

Daha önceki çalışmalarda olduğu gibi bu çalışmada da Pro-Ca ile uygulanan NPK gübrelerinin genelde Pro-Ca'nın etkisini azalttığı görülmüştür (Altıntaş, 2011). Yüksek dozdaki Pro-Ca uygulamaların verime olabilecek olumsuz etkisinin önüne geçmek için

Pro-Ca ile birlikte uygulanacak gübrelemede dikkatli olmak gerekebilir. NPK gübrelerin dozları azaltıldığı zaman, yüksek dozdaki Pro-Ca uygulamalarına ihtiyaç kalmayabilir. Özellikle düşük dozdaki 15 mgL⁻¹ (Altuntaş, 2016) ve 50 mgL⁻¹ (zbay ve Ergun, 2015) Pro-Ca uygulamalarda da gereksiz gübrelemeden kaçınmak koşuluyla, istenen sonuçların elde edilmesinin mümkün olabileceği tespit edilmiştir.



5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Çalışmada farklı dönemlerde ve farklı dozlarda uygulanan Pro-Ca, Pro-Ca+ gübre ve gübre uygulamalarının domates bitkisinin fide özelliklerine etkileri belirlenmeye çalışılmıştır. Denemede fide döneminde kotiledon uzunluğu bakımından en kısa kotiledon uzunluğu 1.80 cm ile 225N 60P 330K+120 uygulamasında, en uzun kotiledon uzunluğu ise 2.80 cm ile 75N 20P 110K+60 uygulamasında elde edilmiştir.

Kotiledon genişliği bakımından en geniş kotiledon 7.87 cm ile en yüksek değerdeki N,P,K uygulamasının ve Pro-Ca dozunun uygulanmadığı 225N 60P 330K+0 uygulamasında elde edilirken, en düşük kotiledon genişliği ise 5.8 cm ile 0+120 uygulamasında belirlenmiştir. Hipokotil uzunluğu bakımından; NPK'nın olmadığı Pro-Ca dozlarının yalnız başına uygulandığı 0+30, 0+60, 0+90 ve 0+120 dozlarında baskılayıcı etkinin net ortaya çıktığı saptanmıştır.

Fide dönemi ile İlkbahar sera yetiştiriciliği dönemlerinde bitki boyları Pro-Ca dozlarının yalnız uygulandığı (0+30, 0+60, 0+90, 0+120) uygulamalarda baskılandığı ve diğer uygulamalara göre bitki boyundaki kısalmanın belirgin bir şekilde ortaya çıktığı tespit edilmiştir. Yaprak sapı uzunluğu bakımından Pro-Ca'un yalnız kullanıldığı doz uygulamaları ve NPK ile Pro-Ca dozlarının birlikte kullanıldığı uygulamalarda, yaprak sapı uzunluğunda, diğer uygulamalara göre daha kısa olma gibi bir eğilim görülmüştür. Yaprak uzunluğunda ise tüm dönemlerde NPK ve kontrol uygulamalarında en uzun değerler, Pro-Ca'nın ve Pro-Ca + NPK'nın birlikte kullanıldığı uygulamalarda en kısa değerler ortaya çıkmıştır. Yaprak genişliğinde tüm dönemlerde Pro-Ca dozlarının yalnız kullanıldığı uygulamalarda baskılayıcı etki net bir şekilde ortaya çıkmıştır. 0+120 ile 0+90 dozlarındaki uygulamalarda en küçük değerlerde yaprak genişliği belirlenmiştir.

Denemede fide dönemi ile ilkbahar sera yetiştiriciliği dönemlerinde bitki boğum arası uzunluğuna bakıldığında ise, yalnız başına Pro-Ca dozları ile NPK'nın ve yüksek dozdaki Pro-Ca uygulamalarının baskılayıcı etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Boğum sayısı ele alındığında ise, yapılan uygulamalarda Pro-Ca dozlarının yalnız kullanıldığı uygulamalarda boğum sayısının düşük olduğu saptanmıştır. Ancak yüksek oranda kullanılan NK gübreleri Pro-Ca'nın etkilerini azaltırken, yüksek oranda kullanılan P gübresinin de NK'nın Pro-Ca üzerindeki etkisini azalttığı düşünülmektedir.

Fide dönemindeki gövde yaş ağırlığı ile gövde kuru ağırlığında en belirgin baskılayıcı etki 0+120 Pro-Ca uygulamasında belirlenmiştir. Pro-Ca ve NPK yüksek dozda Pro-Ca uygulamalarının kök yaş ağırlığı ile kök kuru ağırlığı üzerine baskılayıcı yönde etkisi olduğunu göstermiştir.

Çalışmada Pro-Ca dozlarının yalnız başına kullanıldığı uygulamaların (0+30, 0+60, 0+90, 0+120) tüm dönemlerde domates bitkisi parametrelerine baskılayıcı etki yaptığı ortaya konulmuştur. Bunun yanında bazı parametrelerde ise NPK'nın yüksek dozda, Pro-Ca uygulamalarını baskılayıcı yönde ön plana çıktığı belirlenmiştir.

Sonuç olarak ölçülen tüm parametrelere göre bitki kuru ağırlığı hariç, Pro-Ca uygulamalarının bitki gelişmesine önemli derecede baskılayıcı etki yaptığı görülmüştür. Etkinin Pro-Ca doz artışına paralel olarak arttığı tespit edilmiştir. Ancak yüksek dozdaki Pro-Ca uygulamalarının domates verimine olabilecek etkisi bu çalışmanın konusu olmadığı için Pro-Ca verim etkileşmesinin ayrıntılı araştırılması gerekir. Pro-Ca ile birlikte uygulanan NPK gübresinin Pro-Ca'nın etkisini azalttığı görülmüştür. Bu nedenle olumsuz çevre koşullarına dayanıklı fide yetiştirmek için Pro-Ca ile birlikte yüksek dozda NPK gübrelerin kullanılmasından kaçınmak gerekebilir. Ancak P gübresinin yüksek dozu, NK gübrelerinin Pro-Ca'ya olan etkisini azaltarak Pro-Ca'nın etkisinin daha belirginleşmesini sağladığı tespit edilmiştir. Pro-Ca ile P gübresinin etkileşiminin ayrıntılı olarak araştırılmalıdır.

Pro-Ca'nın düşük dozları yalnız kullanıldığı zaman domates bitkisinin uzaması yavaşlatılarak, sağlıklı domates fidelerinin elde edilmesi sağlanabilir. Ancak düşük dozdaki Pro-Ca uygulamalarının etkilerinin bazı parametrelerde istenen sonuçlara ulaşamadığı ve alınan sonuçların değişken olduğu görülmüştür. Fakat yüksek dozda (120 ppm) uygulanan Pro-Ca'nın etkisi her zaman belirgin olmuştur. Bu nedenle domates fidelerinin sağlıklı gelişmesini sağlamak için Pro-Ca'nın 120 ppm dozunda kullanılması önerilebilir.

KAYNAKLAR

- Altıntaş, S., 2011. Effects of prohexadione-calcium with three rates of phosphorus and chlormequat chloride on vegetative and generative growth of tomato. **African Journal of Biotechnology**. 10 (75): 17142-17151.
- Altıntaş, Ö., 2016. Prohexadione-Ca uygulamalarının domateste bitki büyümesi, besin element alımı ve meyve kalitesi üzerine etkileri. **YYÜ Tar Bil Derg.**, 26(1), 98-105
- Alvarez Leon, L.D., 2004. Control de la Floracion Produccion del Gandul Cajanus Cajan (L.) Millisp. Utilizando Reguladores de Crecimiento. **University of Puerto Rico**, PhD thesis, Mayaguez (Puerto Rico), 80 p.
- Anonim, 2014. Ekonomi Bakanlığı Yaş Meyve Sebze Sektör Raporu.
- Balkaya, A., ve Kandemir, D., 2015. Türkiye Sebze Fidesi Üretimindeki Son Gelişmeler. **TÜRKTOB Türkiye Tohumcular Birliği Dergisi**, Yıl:4, 4 - 8.
- Baninasab, B., 2009. Amelioration of chilling stress by paclobutrazol in watermelon seedlings. Department of Horticulture, College of Agriculture, **Isfahan University of Technology**. Isfahan 84156-83111, İran
- Bekheta, M.A., Abdelhamid, M.T. and El-Morsi, A.A. 2009. Physiological Response of Vicia Faba To Prohexadione-Calcium Under Saline Conditions. **Planta Daninha**. 27: 769-779.
- Black, B.L., 2004. Prohexadione-calcium Decreases Fall Runners and Advances Branch Crowns of Chandler' Strawberry in a Cold-Climate Annual Production System. **Journal of the American Society for Horticultural Science**. 129(4): 479-485.
- Brigard, j. P., Harkess, R. L., and Baldwin, B.S., 2006. Tomato early seedling height control using a paclobutrazol seed soak. **HortScience**. 41(3): 768-772
- Çakırbay, İ.F. ve Dursun A., 2014. Prohexadione-Ca Uygulamalarının Domateste Fide Kalitesi Üzerine Etkileri. **10. Sebze Tarımı Sempozyumu**. Tekirdağ.
- Davies, T.D. and Curry, E.A. 1991. Chemical Regulation of Vegetative Growth. **Critical Reviews in Plant Science**. 10: 151-188.
- Ergün, N., Çağlar, G., Özbay, N. ve Ergün, M., 2007. Hıyar fide kalitesi ve bitki gelişmesi üzerine prohexadione-calcium uygulamalarının etkileri. **Bahçe**. 36: 49 – 59.
- Ergün, N. 2007. Prohexadione-Calcium uygulamalarının hıyarda fide kalitesi ve bitki gelişimi üzerine etkileri. Kahramanmaraş **Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı.
- Günay, A., 2005, Sebze Yetiştiriciliği Cilt II.
- Greene, D.W. 1986. Effect of paclobutrazol and analogs on growth, yield, fruit quality, and storage potential of 'Delicious' apples. **Journal of the American Society for Horticultural Science**. 111:328-332.
- Horn, W. 1996. Süs bitkileri yetiştiriciliği(Almanca)Blackwell Wissenschafts-Verlag Berlin-Wien, s: 662
- Ilias FI, Rajapakse N (2005). Prohexadione-calcium affects growth and flowering of petunia and impatiens grown under photoselective films. **Scientia Horticulturae**. 106(2): 190-202.
- Mahesaniya, A. A., 2003. Paclobutrazol and acibenzolar-s-methyl induced tomato seedling growth response and resistance to bacterial speck (*Pseudomonas syringae* pv. *tomato*). **University of Guelph** (Canada), PhD thesis, 100 pp.

- Montague, M. J., 1975 Inhibition of Gibberellic Acid-induced Elongation in Avena Stem Segments by a Substituted Pyrimidine. **Plant Physiology**. 56: 167-170
- Orabi, S.A., Salman S.R., and Magda A.F., 2010. Increasing resistance to oxidative damage in cucumber (*Cucumis sativus* L.) plants by exogenous application of salicylic acid and paclobutrazol. **World Journal of Agricultural Sciences**, 6 (3): 252-259.
- Ozbay, N. and Ergun N., 2015. Prohexadione calcium on the growth and quality of eggplant seedlings. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília. 50: 932-938
- Pasian, C.C., and Bennett, M.A., 2001. Paclobutrazol soaked marigold, geranium and tomato seeds produce short seedlings. **HortScience**. 36 (4): 721-723.
- Ramírez, H.; Herrera-Gómez, B., Méndez-Quiroa, Y. H., Benavides-Mendoza, A., Cruz-Bretón, J. A. de la, Álvarez-Mares, V., Rancaño-Arriola, J. H., and Villareal-Quintanilla, J. A., 2008. Prohexadione Calcium Decreases The Content Of Endogenous Gibberellins In Shoot Apex of Tomato Saladette and Bell Pepper. *Revista Chapingo. Serie Horticultura*. 14 (2): 193-198.
- Rodriguez, H.M., Manjarrez, R.M.P., Adalberto Benavides Mendoza, A.B., Lopez, A.S., Valentin Robledo Torres, V.B., and Davila, J.H., 2003. Effects of Prohexadione-Ca on Gibberellins and Cytokinins Levels in Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). **XVIII Congreso de la Sociedad Mexicana de Agricultura**, Chihuahua, Mexico.
- Seniz, V., 1998. Sebzeçilikte Fide Yetistirciligi ve Sorunlari, T.A.V., Yalova, 47 s.
- Tatineni, A., Rajapakse, N.C., Fernandez, R.T., and Rieck, J.R., 2000. Effectiveness of plant growth regulators under photoselective greenhouse covers. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, 125 (6): 673-678
- TÜİK, 2015. Bitkisel Üretim İstatistikleri Veritabanı.
- Uğur, A., ve Eser, B., 2000. Domates fidelerinde büyümenin kontrolü. III. **Sebze Tarımı Sempozyumu**, 61-63, Süleyman Demirel Üniversitesi Basımevi, Isparta.
- Uslu, A., Özgür, M., 2002. Hıyar fidesi yetistirciliginde boylanmanın kontrolü üzerine bazı büyüme düzenleyici maddelerin etkisi. **VI. Sebze Tarımı Sempozyumu Bildiriler Kitabı**, 49-56, Uludağ Üniversitesi Basımevi, Bursa,
- Wang, Y., and Zhang W., 2010. Effect of seed soaking with paclobutrazol on adverse resistance of radish under salt stress (**Department of Life Science, Luoyang Normal University**, Luoyang, Henan 471022, China), 2010-10-15
- Yamaji, H., Katsura, N., Nishijima, T., and Koshioka, M. 1991. Effects of Soil- Applied Uniconazole and Prohexadione Calcium on The Growth and Endogenous Gibberellin Content of *Lycopersicon-Esculentum* Mill Seedlings. **Journal of Plant Physiology**, 138 (6):763-764.

ÖZGEÇMİŞ

Yazar, 1969 yılında Midyat'ta doğdu. İlkokul ve Ortaokulu Şenköy / Midyat'ta, Liseyi Midyat'ta tamamladı. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nü 1995 yılında kazandı. Üniversiteden 1998 yılında mezun oldu. 2002 yılında Tarım ve Köyişleri Bakanlığı-Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü'ne bağlı Şanlıurfa GAP Eğitim Yayım ve Araştırma Merkezi Müdürlüğünde Ziraat Mühendisi olarak göreve başladı. Aynı müdürlükte değişik kademelerde idarecilik görevinde bulundu. 2007 yılında Tarsus Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Enstitüsü Müdürlüğüne Müdür olarak atandı. 2013 yılında Şanlıurfa Gıda Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğüne İl Müdür Yardımcısı olarak atandı. Halen aynı görevde çalışmakta olup evli ve üç çocuk babasıdır.