

**T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI
2014-YL-077**

**FARKLI AZOT DOZLARININ RUBYGEM VE FORTUNA
ÇİLEK ÇEŞİTLERİNDE VERİM VE MEYVE KALİTE
KRİTERLERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

Veziñ AKÇAY

**Tez Danışmanı:
Prof. Dr. Mehmet AYDIN**

AYDIN

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi VEZİN AKÇAY tarafından hazırlanan Farklı Azot Dozlarının Rubygem ve Fortuna Çilek Çeşitlerinde Verim ve Meyve Kalite Kriterleri Üzerine Etkisi başlıklı tez, 24.11.2014 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

Ünvanı, Adı Soyadı	Kurumu	İmzası
Başkan : Prof. Dr. Mehmet AYDIN	ADÜ	
Üye : Yrd. Doç. Dr. Saime SEFEROĞLU	ADÜ	
Üye : Yrd. Doç. Dr. Nalan AKAROĞLU	ADÜ	

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu Yüksek Lisans tezi, Enstitü Yönetim KurulununSayılı kararıylatarihinde onaylanmıştır.

Prof. Dr. AYDIN ÜNAY

Enstitü Müdürü

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Bu tezde sunulan tüm bilgi ve sonuçların, bilimsel yöntemlerle yürütülen gerçek deney ve gözlemler çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce, sonuç ve bilgilere bilimsel etik kuralların gereği olarak eksiksiz şekilde uygun atıf yaptığımı ve kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

24/12/2014

İmza

Vezin AKÇAY

ÖZET

FARKLI AZOT DOZLARININ RUBYGEM VE FORTUNA ÇİLEK ÇEŞİTLERİNDE VERİM VE MEYVE KALİTE KRİTERLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Vezin AKÇAY

Yüksek Lisans Tezi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Mehmet AYDIN

2014, 94 sayfa

Bu çalışma, Aydın ili Sultanhisar ilçesinde, farklı azot dozlarının (0, 7, 14, 21, 28 ve 35 kg N/da) Fortuna (*Fragaria x ananassa* Duch. Fortuna) ve Rubygem (*Fargaria x ananassa* Duch. Rubygem) çilek çeşitlerinde verim ve meyve kalite kriterlerine olan etkisini araştırmak amacıyla 2013-2014 üretim yılında yürütülmüştür. Azot dozlarının 1/4'ü dikimde, 1/4'ü sonbaharda ve 2/4'ü ilkbaharda verilmiştir.

Araştırmanın sonuçlarına göre, Fortuna ve Rubygem çilek çeşitlerinin yaprak N, P, K değerleri tüm uygulamalarda yeterli düzeylerde bulunmuştur. Farklı azot dozları Fortuna ve Rubygem çeşitlerinde ilk çiçeklenme tarihi, tomurcuk sayısını açan çiçek sayısını kol sayısı ve verimi üzerine etkili olduğu belirlenmiştir. Meyve boyutları hasat zamanına paralel olarak azalma göstermiş ancak azot uygulamaları bunun üzerine etkili olmamıştır. Fortuna çilek çeşidinin ortalama verim, ortalama tomurcuk sayısı, ortalama açan çiçek sayısı ve ortalama toplam suda çözünür madde miktarının Rubygem çilek çeşidine göre yüksek olduğu saptanmıştır. Meyve verimi açısından en iyi sonuç ilk haftalarda 14 kg N/da uygulamasında, sonraki haftalarda ise 28 kg N/da ve 35 kg N/da azot dozlarında gerçekleşmiştir.

Genel olarak bakıldığında azot uygulamaları ürün kalitesi üzerine çok etkili olmamıştır. Ürün kalitesini koruyabilmek açısından daha serin koşullarda, gecikme olmaksızın depolanması gerekliliği ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Azot, Çilek, Çeşit, Verim, Kalite

ABSTRACT

EFFECTS OF DIFFERENT NITROGEN RATES ON YIELD AND FRUIT QUALITY OF FORTUNA AND RUBYGEM STRAWBERRY CULTIVARS

Vezin AKÇAY

Master Thesis, Department of Soil Science and Plant Nutrition

Thesis Advisor: Prof. Dr. Mehmet AYDIN

2014, 94 pages

This study has been carried out to examine effects of different nitrogen rates (0, 7, 14, 21, 28 and 35 kg N/da) on yield and fruit quality of Fortuna (*Fragaria x ananassa* Duch. Fortuna) and Rubygem (*Fargaria x ananassa* Duch. Rubygem) strawberry cultivars in 2013-2014 growing season in Aydın province, Sultanhisar. Nitrogen doses were applied $\frac{1}{4}$ at planting, $\frac{1}{4}$ during fall and $\frac{2}{4}$ during the spring.

This study has been carried out to examine effects of different nitrogen rates (0, 7, 14, 21, 28 and 35 kg N/da) on yield and fruit quality of Fortuna (*Fragaria x ananassa* Duch. Fortuna) and Rubygem (*Fargaria x ananassa* Duch. Rubygem) strawberry cultivars in 2013-2014 growing season in Aydın province, Sultanhisar. Nitrogen doses were applied $\frac{1}{4}$ at planting, $\frac{1}{4}$ during fall and $\frac{2}{4}$ during the spring.

Results revealed that the leaf N, P, K contents of Fortuna and Rubygem strawberry cultivars were sufficient quantities in the all of the treatments. First blooming date, number of buds, number of blossoming, number of stolon, and yield of Fortuna and Rubygem cultivars were positively affected by the nitrogen applications. Fruit dimensions were decreased during the harvesting period while nitrogen rates were not effective on that. Fortuna strawberry cultivar had higher mean values of fruit yield, number of bud, number of blossoming and total soluble solids compound compared to Rubygem. The highest fruit yield were held in 14 kg N/da rate in the first weeks. In the following weeks that yield was relatively, better results were taken from 28 kg N/da and 35 kg N/da rates.

In general, nitrogen rates were not effective on fruit quality. In terms of protecting product quality, our results suggest that strawberry fruit should be stored in cooler conditions without delaying

Keywords : Nitrogen, Strawberry, Cultivar, Yield, Quality

ÖNSÖZ

Çilek bitkisinin değişik iklim ve topraklardaki adaptasyon yeteneğinden dolayı ülkemizde üretimi giderek artmaktadır. Son yıllarda çilek çeşitlerinin artması ve gıda sektöründeki değişik tüketim imkanlarının yaygınlaşması sebebiyle ekonomik açıdan önem kazanmıştır.

Bölgemizde çilek üretim ve ihracat talebinin artmasıyla birlikte verimi ve meyve kalitesi yüksek çeşitler tercih edilmektedir. Çilek çeşitlerinin değişmesiyle birlikte gübreleme ve ürün kalitesi arasında eksiklikler ortaya çıkmıştır.

Bu tezin amacı; Bölgemizde üretim payı en yüksek Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinin verim ve meyve kalitesi açısından uygun azot dozlarını belirlemek ve meyvelerin pazar değerlerini arttıracak verilere ulaşmaktır.

Tezimin yürütülmesi sürecinde yol gösteren, bilgi ve tecrübelerini paylaşan tez danışmanım değerli Hocam Prof. Dr. Mehmet AYDIN'a, çalışmamda bana ışık tutan ve yardımlarını esirgemeyen kıymetli Hocam Yrd. Doç. Dr. Nalan AKAROĞLU'na, laboratuvar çalışmalarında yardımcı olan laborant Ersin KARADEMİR'e, tezim süresince sabır ve hoşgörü gösteren manevi babam Nihat Özyiğit'e, tezimin her aşamasında desteklerini esirgemeyen Özçil Tarım Ltd.Şti'nin tüm ekibine, çalışmanın gerçekleşmesi için maddi destek sağlayan ADÜ Bilimsel Araştırma Fonuna (ZRF 13032), tezimin yürütülmesi sırasında hep yanımda olan ve beni bu günlere getiren aileme sonsuz teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASI.....	iii
BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI.....	v
ÖZET.....	vii
ABSTRACT.....	ix
ÖNSÖZ.....	xi
SİMGELER DİZİNİ.....	xv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xvii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xix
EKLER DİZİNİ.....	xxiii
1. GİRİŞ.....	1
2. KONU İLE İLGİLİ ÇALIŞMALAR.....	6
2.1. Bitkilerin Azot Alımı.....	6
2.2. Bitki Metabolizmasına Azotun Etkileri.....	9
2.3 Azotun Bitki Gelişmesi Üzerine Etkileri.....	11
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	23
3.1. Araştırma Yeri ve Yılı.....	23
3.1.1. Araştırma Yerinin İklim Özellikleri	23
3.1.2. Araştırma Yerinin Toprak Özellikleri.....	24
3.2. Materyal.....	25
3.2.1. Araştırmada Kullanılan Çeşitler ve Özellikleri	25
3.3. Yöntem	26
3.3.1. Deneme Alanı Toprak Örneğine Uygulanan Fiziksel ve Kimyasal Analizler.....	28
3.3.2. Bitki Besin Elementi İçeriği Analizleri.....	29
3.3.3. Çilek Bitkilerinde Yapılacak Fenolojik, Pomolojik ve Kimyasal Parametreler.....	30
3.3.4. İstatistiksel Analizler.....	33

4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	35
4.1. Bitki Besin Elementi İçerikleri.....	35
4.1.1. Azot.....	35
4.1.2. Fosfor.....	36
4.1.3. Potasyum.....	37
4.2. Fenolojik, Pomolojik ve Kimyasal Parametreler.....	39
4.2.1. Bitki Başına Toplam Verim	39
4.2.2. Kol Sayısı.....	42
4.2.3. İlk Çiçeklenme İçin geçen Süre.....	43
4.2.4. Tomurcuk Sayısı.....	44
4.2.5. Açan Çiçek Sayısı.....	47
4.2.6. Meyve Ağırlığı.....	50
4.2.7 Maksimum Meyve Eni.....	53
4.2.8. Minimum Meyve Eni.....	56
4.2.9. Meyve Boyu.....	58
4.2.10. Meyve Eti Sertliği.....	61
4.2.11. Toplam Suda Çözünebilir Madde (TSEM) Miktarı	63
4.2.12. Titre Edilebilir Asitlik.....	64
4.2.13. pH.....	66
4.2.14 Raf Ömrü.....	67
4.2.14.1. Ağırlık Kaybı.....	67
4.2.14.2. Toplam Suda Çözünebilir Madde (TSEM) Miktarı.....	69
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	71
KAYNAKLAR.....	77
EKLER.....	89
ÖZGEÇMİŞ.....	93

KISALTMALAR VE SİMGELER

kg	Kilogram
da	Dekar
N	Azot
P	Fosfor
K	Potasyum
Na	Sodyum
Cl	Klor
NO ₃	Nitrat
NH ₄	Amonyum
O ₂	Oksijen
OH	Hidroksil
H ₂ SO ₄	Sülfirik Asit
ABA	Absisik Asit
İPA	İsopentenyl Adenosine
Ca	Kalsiyum
MG	Magnezyum
Mn	Mangan
Zn	Çinko
CaCO ₃	Kalsiyum Karbanat
Cu	Bakır
Fe	Demir
HCl	Hidroklorik Asit
PO ₄	Fosfat

NAOH	Sodyum Hidroksid
TSEM	Suda çözüdür toplam kuru madde miktarı
$^{\circ}\text{C}$	Derece Santigrad
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
NRA	Nitrat Redüktaz Aktivitesi
IAA	İndol Asetik Asit
ATP	Adenin Tri Fosfat
ADP	Adenin Mono Fosfat
ppm	Milyonda bir
m^2	Metrekare
m^3	Metreküp
m	Metre
mm	Milimetre
SÇKM	Suda çözüdür kuru madde
%	Yüzde
ha	Hektar
mg	Miligram
TA	Titre Edilebilir Asitlik

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Deneme alanına ait masura ölçüleri	26
Şekil.3.2. Deneme parsellerinin açıkta ve plastik örtü altındaki görüntüleri	27
Şekil 4.1. Rubygem çilek çeşidinde farklı azot dozlarının haftalık verime etkisi ..	39
Şekil 4.2. Fortuna çilek çeşidinde farklı azot dozlarının haftalık verime etkisi	40
Şekil 4.3 Rubygem çilek çeşidinde farklı azot dozlarının tomurcuk sayısına etkisi	45
Şekil 4.4. Fortuna çilek çeşidinde farklı azot dozlarının tomurcuk sayısına etkisi	46
Şekil 4.5. Rubygem çilek çeşidinde farklı azot dozlarının açan çiçek sayısına etkisi.....	48
Şekil 4.6. Fortuna çilek çeşidinde farklı azot dozlarının açan çiçek sayısına etkisi	48
Şekil 4.7 Rubygem çilek çeşidinde farklı azot dozlarının meyve ağırlığına etkisi	51
Şekil 4.8 .Fortuna çilek çeşidinde farklı azot dozlarının meyve ağırlığına etkisi ..	52
Şekil 4.9.Rubygem çilek çeşidinde farklı azot dozlarının maksimum meyve enine etkisi.....	54
Şekil 4.10 .Fortuna çilek çeşidinde farklı azot dozlarının maksimum meyve enine etkisi.....	54
Şekil 4.11.Rubygem çilek çeşidinde farklı azot dozlarının minumum meyve enine etkisi.....	56
Şekil 4.12. Fortuna çilek çeşidinde farklı azot dozlarının minumum meyve enine etkisi.....	57
Şekil 4.13. Rubygem çilek çeşidinde farklı azot uygulamalarının meyve boyuna etkisi.....	659
Şekil 4.14. Fortuna çilek çeşidinde farklı azot uygulamalarının meyve boyuna etkisi.....	60

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Dünya geneli 2011-2013 ortalama çilek üretim verileri(Anonim a, 2014).....	1
Çizelge 1.2. Dünya geneli 2011 Yılı çilek ihracatı (Anonim a, 2014).....	2
Çizelge1.3. Türkiye 2010-2013 yılları çilek üretim miktarları(Anonimb ,2013).....	2
Çizelge 1.4. Türkiye çilek üretiminin 2012 yılı illere göre dağılımı(Anonimb, 2012).....	3
Çizelge 1.5. Çileğin 100 g. besin değerleri (Kılıçel, 2005).....	4
Çizelge 3.1. Denemenin yürütüldüğü aylara ait iklim verileri (Anonimd,2014) ...	24
Çizelge 3.2. Denemenin yürütüldüğü 2013 yılına ait uzun yıllar ortalama iklim verileri (Anonimd, 2014).....	24
Çizelge 3.3. Denemede kullanılan arazi toprağının fiziksel ve kimyasal analiz değerleri.....	25
Çizelge 3.3. Deneme konularına göre uygulanan azotlu gübrelerin dönemlere göre dağılımı.....	27
Çizelge 3.4. Deneme parsellerine dönemsel uygulanan P ₂ O ₅ ve K ₂ O miktarları...28	
Çizelge 3.5. İki faktörlü, bölünmüş parseller tesadüf blokları deseni.....	34
Çizelge 4.1. Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde farklı azot dozlarında yaprak azot içeriği varyans analizi.....	35
Çizelge 4.2. Farklı N uygulamalarına göre Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerine ait yaprak N içeriği (%).....	35
Çizelge 4.3. Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde farklı azot dozlarında yaprak fosfor içeriği varyans analizi.....	36
Çizelge 4.4. Farklı N uygulamalarına göre Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde yaprak P içeriği.....	37
Çizelge 4.5. Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde farklı azot dozlarında yaprak potasyum içeriği varyans analizi.....	38
Çizelge 4.6. Farklı N uygulamalarına göre Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde yaprak K içeriği.....	38

Çizelge 4.7. Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde farklı N uygulamalarına göre bitki başına toplam verim (g/bitki)varyans analizi.....	41
Çizelge 4.8. Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde farklı N uygulamalarına göre bitki başına toplam verim.....	41
Çizelge 4.9. Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde farklı N uygulamalarına göre kol sayısı varyans analizi	42
Çizelge 4.10. Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde farklı N uygulamalarına göre kol sayısı (adet)	43
Çizelge 4.11. Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde farklı N uygulamalarına göre ait ilk çiçeklenme için geçen süre varyans analizi	43
Çizelge 4.12. Farklı N uygulamalarına göre Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde ilk çiçeklenme için geçen süre (dikimden itibaren gün sayısı)	44
Çizelge 4.13 Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde farklı N uygulamalarına göre tomurcuk sayısı varyans analizi	46
Çizelge 4.14. Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde farklı N uygulamalarına ait tomurcuk sayıları	47
Çizelge 4.15. Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde farklı N uygulamalarına göre açan çiçek sayısı varyans analizi.....	49
Çizelge 4.16. Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde farklı N uygulamalarına ait açan çiçek sayısı (adet/bitki).....	50
Çizelge 4.17. Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde farklı N uygulamalarına göre meyve ağırlığı varyans analizi	52
Çizelge 4.18. Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde farklı N uygulamalarına göre meyve ağırlığı (g).....	53
Çizelge 4.19. Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde farklı N uygulamalarına göre maksimum meyve eni varyans analizi	55
Çizelge 4.20. Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde farklı N uygulamalarına göre maksimum eni	55
Çizelge 4.21. Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde farklı N uygulamalarına göre minimum en varyans analizi	57

Çizelge 4.22. Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde farklı N uygulamalarına göre minumum meyve eni	58
Çizelge 4.23. Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde Farklı N uygulamalarına ait meyve boyu varyans analizi.....	60
Çizelge 4.24. Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde Farklı N uygulamalarına ait meyve boyu değerleri.....	61
Çizelge 4.25. Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde Farklı N uygulamalarına ait meyve eti sertliği varyans analizi.....	61
Çizelge 4.26. Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde Farklı N uygulamalarının meyve eti sertlik değerleri.....	62
Çizelge 4.27. Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde Farklı N uygulamalarına ait toplam suda çözünür madde varyans analizi	63
Çizelge 4.28. Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde Farklı N uygulamalarına ait toplam suda çözünür madde miktarı	64
Çizelge 4.29. Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde farklı N dozlarına ait titre edilebilir asitlik varyans analizi	65
Çizelge 4.30. Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde farklı N dozlarına ait titre edilebilir asitlik değerleri.....	65
Çizelge 4.31. Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde farklı N dozlarına ait pH varyans analizi	66
Çizelge 4.32. Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde farklı N dozlarının pH değerine etkisi.....	67
Çizelge 4.33. Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde farklı N dozlarına ait normal ve soğuk koşullar sıcaklık ağırlık kaybı varyans analizi.....	68
Çizelge 4.34. Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde farklı N dozlarına ait normal ve soğuk koşullar ağırlık kaybı değerleri.....	68
Çizelge 4.35. Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde farklı N dozlarına ait soğuk koşullar TSEM kaybı varyans analizi	69
Çizelge 4.36. Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde farklı N dozlarının soğuk koşullarda TSEM kaybına etkisi.....	70

EKLER DİZİNİ

Ek1. Ortalama Haftalık Verim Değerleri.....	89
Ek 2. Ortalama Haftalık Tomurcuk Sayısı	90
Ek.3. Ortalama haftalık Açan Çiçek Sayısı.....	91

1. GİRİŞ

Sistematikteki yerine göre, *Magnoliophyta* (çiçekli bitkiler) bölümünün, *Rosales* takımı, *Rosineae* alt takımı, *Rosaceae* familyası, *Rosoideae* alt familyasına ait olan *Fragaria* cinsine girmektedir. *Fragaria* cinsine ait yabani ve melez olarak 24 türün tanımlaması yapılmıştır. *Fragaria chiloensis* ve *Fragaria virginiana* türlerinin melezlenmesi sonucu, *Fragaria ×ananassa* kültür çileği elde edilmiştir (Ağaoğlu ve Gerçekçioğlu, 2013).

Çilek üzüksü meyveler grubuna ait çok yıllık ve otsu bir bitkidir. Yetiştiriciliği yapılan kültür çeşitlerinde yapraklar üç parçalı, 2/5 düzeninde spiral olarak dizilmiştir. Çiçek salkımları her boğumda tek ve demetler halindedir. Ticari çilek yetiştiriciliği yapılan nötr-gün ve kısa gün adı verilen bitki tipleridir (Türemiş ve Ağaoğlu, 2013).

Son yıllarda farklı çilek çeşitlerinin artması ve gıda sanayinde taze ve dondurularak kullanımının çeşitlenmesi nedeniyle dünyada ve ülkemizde üretimi giderek artmaktadır. Dünya geneli 2011-2013 ortalama çilek üretim verilerine göre en fazla çilek üreten ülke 1.339.905 ton ile Amerika Birleşik Devletleridir. Ülkemiz dünya çilek üretiminde 327.794.50 ton ile 2. sırada yer almaktadır. 3. sırayı 294.663.00 ton ile Meksika, 4. sırayı 276.315.00 ton ile İspanya ve son olarak 5. sırayı 241.290.50 ton ile Mısır izlemektedir (Çizelge1.1).

Çizelge 1.1. Dünya geneli 2011-2013 ortalama çilek üretim verileri (Anonim, 2014a)

Ülke	Üretim (ton)
ABD	1.339.905
Türkiye	327.794.50
Meksika	294.663.00
İspanya	276.315.00
Mısır	241.290.50

Dünya geneli 2011 yılı çilek ihracat verilerine bakıldığında en fazla çilek ihracatı yapan ülke 231.732 ton ile İspanya birinci sırada, 139.957 ton ile ABD ikinci sırada, 76.890 ton ile Meksika üçüncü sırada yer almaktadır. Türkiye 21.104 ton ihracat ile dokuzuncu sıraya yerleşmiştir (Çizelge1.2).

Çizelge 1.2. Dünya geneli 2011 yılı çilek ihracatı (Anonim, 2014a)

Ülke	Miktar (ton)
İspanya	231.732
ABD	139.957
Meksika	76.890
Mısır	74.976
Hollanda	51.151
Belçika	39.528
Fas	24.327
Yunanistan	22.413
Türkiye	21.104
Fransa	17.673

Ülkemiz çilek üretiminde, çilek yetiştiriciliğine oldukça elverişli bir ekolojije sahip olması, çilek çeşitlerinin artması ve gıda sanayinde taze ve dondurularak kullanımının çeşitlenmesi ve yetiştiriciliğinin küçük aile işletmeciliğine uygun olması nedenleriyle yıllara göre artış meydana gelmiştir. 2010 yılından 2013 yılına kadar birim alanda %16 oranında artış görülürken üretim miktarında % 24 oranında artış görülmüştür (Çizelge 1.3).

Çizelge1.3. Türkiye 2010-2013 yılları çilek üretim miktarları (Anonim, 2013a)

Yıllar	Alan (da)	Üretim (ton)
2010	116.792	299.940
2011	119.670	302.416
2012	127.928	351.834
2013	135.494	372.498

Türkiye çilek üretiminin 2012 yılında illere göre dağılımı incelendiğinde 4 il öne çıkmakta olup 37.536 dekarlık üretim alanı, 124.704 ton üretim ve 3.322 kg ortalama verim ile Mersin ilk sırada yer almaktadır.15.880 dekar üretim alanı 79.304 ton üretim ve 4.994 kg ortalama verimle Antalya ikinci sırada,12.644 dekar üretim alanı 46.757 ton üretim ve 3.698 kg ortalama verim ile Aydın üçüncü sırada, 28.371 dekar üretim alanı 35.788 ton üretim ve 1.261 kg ortalama verim ile Bursa dördüncü sırada yer almaktadır (Çizelge 1.4.)

Çizelge1.4. Türkiye çilek üretiminin 2012 yılı illere göre dağılımı (Anonim, 2012a)

Sıra No	İller	Alan (da)	Üretim (ton)	Ort. verim (kg/da)
1	Mersin	37.536	124.704	3.322
2	Antalya	15.880	79.304	4.994
3	Aydın	12.644	46.757	3.698
4	Bursa	28.371	35.788	1.261
5	Manisa	5.231	11.131	2.128
6	Konya	5.956	11.028	1.852
7	Elazığ	2.972	7.921	2.665
8	Sakarya	2.469	6.431	2.605
9	İzmir	1.474	4.424	3.001
10	Uşak	643	962	1.496
11	K.Maraş	1.860	3.109	1.672
12	Adana	635	2.209	3.479
13	Kocaeli	597	1.758	2.945
14	Bartın	840	1.040	1.238
15	Balıkesir	664	1.017	1.532
16	Diğer	10.156	14.251	1.403
	TOPLAM	127.928	351.834	2.750

Çilek içerdiği yüksek miktardaki C vitamini , B1 ve B2 vitaminleri, kalsiyum , fosfor ve potasyum bakımından insan sağlığı ve beslenme yönünden önemli bir meyvedir (Chien-Ying Ko vd., 2009). Ayrıca meyvelerinin yüksek antioksidan ve elajik asit içermesi nedeniyle kanseri önleyici etkiye sahip olduğu bilinmektedir (Koşar vd., 2004).

Çizelge 1.5. Çileğin (100 g) besin değerleri (Kılıçel, 2005)

Su	%89.9
Enerji	37 cal.
Protein	0.7 g
Yağ	0.5 g
Karbonhidrat (lifli)	1.3 g
Karbonhidrat (toplam)	8.4 g
Kül	0.5 g
Kalsiyum	21 mg
Fosfor	21 mg
Demir	1 mg
Sodyum	1 mg
Potasyum	164 mg
Vitamin A	60 IU
Thiamine	0.03
Riboflavin	0.07 mg
Niasin	0.6 mg
C vitamini	59 mg

Diğer yaş sebze ve meyvelere göre, üretimi zahmetli, girdi maliyetleri yüksek, üretimden tüketiciye çok hızlı ulaşması gerektiği için ihracatı riskli bir faaliyet kolu olarak görülen çilek, yapılan çeşit denemeleri sayesinde önemli bir ihracat ürünü haline gelmeye başlamıştır. Çilek meyve olarak hoş bir kokuya ve lezzete sahip olması sayesinde her yaş grubunun yaş meyve ya da işlenmiş ürün olarak tüketmeyi tercih ettiği geniş bir tüketici kitlesine sahiptir.

Çilek yetiştiriciliğinde yeni tekniklerin geliştirilmesi, erkenci ve verimi yüksek yeni çeşitlerin ıslah edilmesi, üreticileri çilek üretimine doğru yönlentmektedir. Çilek yetiştiriciliğinde bölgeye uygun erkenci ve verimli çeşitlerin tercih edilmesiyle birim alandan alınan verim artmaktadır. Çilekler fotoperiyot isteklerine göre kısa gün, uzun gün ve nötr gün çilekleri olarak sınıflandırılırlar. Günümüz modern çilek çeşitlerinin çoğu kısa gün çeşitleridir. Ancak derim periyodunu uzatmadaki önemleri nedeniyle son yıllarda nötr gün çeşitlerinin de ticari yetiştiricilikte kullanımı artmaya başlamıştır (Demirsoy vd., 2012).

Çilek, toprak özellikleri bakımından çok seçici olmamakla birlikte, kumlu –tınlı, milli ve süzek, organik maddece zengin, tuz içeriği düşük, mikro elementlerce zengin, pH sı 6.5 civarında, kireçsiz ve drenajı iyi topraklarda verimi ve ürün miktarı daha yüksek olmaktadır (Türemiş ve Ağaoğlu, 2013).

Azot, bitkilerin en fazla miktarda gereksinim duyduğu besin maddesidir. Aminoasitler ve nükleik asitleri de içeren birçok bitki hücre bileşeninin bir parçasını oluşturmaktadır. Bu nedenle, azot noksanlığı bitki gelişimini hızla engellemektedir. Bitki hücrelerinde bulunan birçok biyokimyasal bileşik azot içerir. Örneğin azot, sırasıyla nükleik asitlerin ve proteinlerin yapı taşlarını oluşturan nükleozit fosfatlar ve aminoasitlerin yapısında bulunur. Yalnızca oksijen, karbon ve hidrojen elementleri azottan daha bol miktarda bulunmaktadır. İnorganik azotla gübrelemeden sonra doğal ve tarımsal ekosistemlerin çoğunda görülen verimlilikteki önemli kazanımlar bu elementin önemini doğrulamaktadır (Taiz ve Zeiger, 2008).

Azot, çileğin meyve verimi ve kalitesini en çok etkileyen elementlerden biridir. Chandler çilek bitkisi ile verim ve kalite üzerine yaptıkları çalışmada, azotun yarısının sonbahar döneminde uygulanmasıyla çileğin pazar değeri arttığını saptamışlardır (Miner vd., 1997).

Halen çilek Türkiye’de yaş meyve ihracatında miktar olarak önemli bir paya sahip olamamasına karşın, bölgemizde çileğin kısa zamanda birim alandan fazla gelir getiren ürün olması ve ihracat şansının son yıllarda artması nedeniyle önemli bir ürün olarak değer kazanmıştır. Çilek yetiştiriciliğinde erkencilik, verim ve kaliteyi etkileyen faktörlerin başında çeşit seçimi, fide tipi ve dengeli gübreleme gelmektedir. Aydın ilinde çilek üretiminde verim ve meyve kalitesini olumlu etkileyecek uygun azot dozunun uygulanması konusunda daha önce bir çalışma yapılmamıştır. Mevcut uygulamalar daha çok gübre bayilerinin yönlendirmeleri doğrultusunda olmakta ve çoğunlukla da gereğinden fazla gübre kullanılmaktadır. Bu çalışma sonucunda bölgemizde çilek yetiştiriciliğinde verim, meyve kalitesini artıracak ve depo ömrünü uzatacak en uygun azot dozu önerilebilecektir. Böylece bölgemizdeki üreticilerin bu araştırma sonucunda elde edilecek bulgular ışığında bir üretim gerçekleştirme sağlanacaktır.

Bu çalışmanın amacı, bölgemizde iç piyasa ve ihracatta en fazla tercih edilen tescilli Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinin verim ve meyve kalitesi açısından uygun azot dozlarını belirlemek, fazla azot tüketiminden kaynaklanan yüksek girdi maliyetlerini düşürmek ve meyvenin pazar değerini arttıracak temel veriler elde etmektir.

2. KONU İLE İLGİLİ ÇALIŞMALAR

2.1. Bitkilerin Azot Alımı

Yüksek bitkiler topraktan azotu amonyum veya nitrat formunda alır, bitki çeşidi ve çevre şartlarına bağlı olarak bu iki formdan birini tercih eder (Kirkby ve Mengel,1967).

Bitkilerin azot alımı ortam pH' sı ile de ilgilidir. Nötr ya da nötre yakın pH' larda NH_4^+ alımı daha fazla olup, pH asit yöne doğru değıştikçe NH_4^+ alımı azalır. Nitrat, asit pH' larda daha fazla ve daha hızlı alınır. Yüksek pH' da ortamda fazla hidroksil (OH) iyonları taşıyıcılar tarafından kökün iç yöresinde taşımada yarışmaya girerek NO_3^- alınımını geriletirler (Rao ve Rains, 1976).

Bitkiler tarafından alınan en önemli azot formları nitrat (NO_3^-) ve amonyum (NH_4^+) azotudur (Mengel, 1984). Tabiatta azotun kaynağı; organik maddeler ve havanın serbest azotudur. Havanın serbest azotu ve organik maddelerin bünyesindeki azot bazı kimyasal olaylar (amonifikasyon, nitrifikasyon vs.) sonucunda bitkilerin faydalanabileceği amonyum (NH_4^+) ve nitrat (NO_3^-) formuna dönüşür (Aydemir ve İnce, 1988).

Azotlu gübreler azotun hem ürün veriminde ve hem de kalitesinde önemli bir rol oynadığı saptandığından tarımda kullanımı hızla yaygınlaşmıştır. Ancak son araştırmalar yüksek nitrat akümülyasyonunun, sırasıyla, bitkiye şiddetli toksitesi olan peroxynitritin (ONOO^-) içindeki nitrat redüktaz tarafından NO ve O_2^- nin hızla katalize edilebildiği, bitkilerde nitrit okside (NO) dönüştürülen nitrit üretimiyle sonuçlandığını ortaya koymuştur. Bu nedenle bitkilerdeki yüksek nitrat akümülyasyonu yüksek nitrat uygulamalarında sadece insan sağlığına zararlı değildir aynı zamanda bitki büyümesine de zararlı olduğu bildirilmiştir (Chen vd., 2004).

Nitrat redüktaz, bitkilerde nitrat asimilasyonundan sorumlu önemli bir enzimdir. Solomonson ve Barber'e göre bu enzimin aktivitesinin, bitkiler tarafından büyüme, gelişme ve protein sentezi için sınırlayıcı bir faktör olarak dikkate alınabileceğini bildirmişlerdir (Tokdam vd., 2004).

Tokdam vd. (2004), Selva çilek çeşidine ait bitkileri 7 mM/L azot konsantrasyonunda ve pH 5.8 'da dört farklı NO_3^- : NH_4^+ oranında (7: 0, 6.5: 0.5, 6:

1, 5.5: 1.5 mM) yetiştirmişlerdir. Diğer gerekli besin elementlerini de yeterli miktarlarda bitkilere verilmiştir. Farklı NO_3^- : NH_4^+ oranlarının verim, meyve sayısı, bitkilerin farklı bölgelerindeki toplam azot ve nitrat içerikleri üzerindeki etkilerini ve yaprak nitrat redüktaz aktivitesini saptamışlardır. Nitrat redüktaz (NR) aktivitesi, bitki gelişimi sırasında nitrojen kaynaklarına göre etkilenmiştir ve maksimum etkinlik 6:1 oranında gözlemlenmiştir. Çilek bitkileri de bu oranda amonyumsuz uygulama ile karşılaştırıldığında yüksek azot konsantrasyonu göstermiştir. Verim ve meyve sayısı hem nitrat hem de amonyum içeren besin çözeltilerinde daha yüksek olmuştur. Çilek bitkilerinin vejetatif safhada nitrattan daha fazla amonyuma ihtiyaçları olduğunu, ancak amonyumun besin çözeltisi içerisinde toplam azotun % 50'sinden fazlası olmaması gerektiğini bildirmişlerdir. Amonyum verimini ve çilek dokularında azot içeriğini artırdığını ifade etmişlerdir. En iyi amonyum nitrat oranının, bitki gelişim safhaları ve çevresel koşulların belirleyeceği sonucuna varmışlardır.

Chen vd. (2004), farklı azot dozlarında yetiştirilen Çin lahanası kolza, ve ıspanak bitkilerinde tohum ekiminden 9 hafta sonra bitki büyümesi üzerinde nitratın, nitrat akümülyasyonunun ve nitrat redüktaz aktivitesinin etkilerini araştırmışlardır. Bu amaçla Çin lahanası kolza, ve ıspanak tohumlarını içerisinde 5 kg toprak bulunan plastik saksılara ekmişlerdir. Çalışmalarında 0.00 (N_1), 0.15 (N_2), 0.30 (N_3), 0.45 (N_4) ve 0.60 (N_5) g N kg^{-1} olacak şekilde 5 farklı azot dozu kullanmışlardır. Optimum verim N_3 dozunda elde edilmiştir. N_4 üzerindeki dozlarda bitki büyümesinde şiddetli bir azalma saptanmıştır. Nitrat konsantrasyonu tüm bitkilerde ve N_4 ile karşılaştırıldığında N_5 uygulamasındaki nitrat konsantrasyonunun azaldığı kökler hariç bitkinin diğer organlarında nitrat seviyesi artmıştır. N_1 dozundan N_2 dozuna Nitrat Redüktaz Aktivitesi (NRA) çok hızlı artmıştır. En yüksek NRA konsantrasyonu N_4 dozunda elde edilmiştir. Nitekim NR aktivitesi NRA uyarılması için metabolizma havuzundaki nitrat konsantrasyonunun bir eşiğinin olduğu anlamına gelen, N_3 , N_4 ve N_5 dozları arasında önemli bir farklılık göstermemiştir. Yüksek nitrat uygulamaları ile bitki büyümesinde toksik simptomların ortaya çıktığı ve büyümenin engellediği saptanmıştır.

Bitkiler tarafından alınan NO_3^- ; bitkinin kök ve gövdesinde, NH_4^+ ; bitki köklerinde asimile edilerek organik bileşiklere dönüşür (Kacar ve Katkat, 2007).

Tokdam ve Babalar (2007), çilek bitkisinde, azot alımı ve nitrat redüktaz aktivitesi (NRA) üzerine nitrat kaynağının ve bitki büyüklüğünün etkisini belirlemek amacıyla büyüme kabini koşullarında Selva çilek çeşidini 0, 0.1, 0.25, 0.7 ve 4 mM nitrat içeren besin eriyiği içerisinde yetiştirmişlerdir. Kümülatif nitrat alımı nitrat kaynağı ile birlikte artmıştır. 0 dan 0.25 mM kadar olan nitrat konsantrasyonlarında yaprak NRA değeri azalmıştır. NR'a bağlı NADH ve NADPH'nın aktivitesi her bir ek nitrat konsantrasyonunda benzer olmuştur. NR aktivitesi küçük bitkilerde daha fazla olurken bitki iriliği artıkça azalmıştır. Nitekim artan azot konsantrasyonu nitrat alınımını artırırken aynı etki NRA aynı etkide olmamıştır. NRA aktivitesi ile nitrat alımının yakından ilişkili olmadığı saptanmıştır.

Azot bitkilerin en fazla miktarda gereksinim duydukları mineral elementtir. Aminoasitler ve nükleik asitleri de içeren birçok bitki hücre bileşeninin bir parçasını oluşturmaktadırlar. Azot biyosferde birçok şekilde bulunur. Atmosfer çok bol miktarda (hacimsel olarak yaklaşık %78) moleküler azot (N_2) içerir. Ancak bu büyük azot kaynağı canlı organizmalar tarafından doğrudan kullanılamaz. Atmosferden azotun kazanımı amonyak ve (NH_3) veya nitrat (NO_2^-) üretmek için, iki azot atomu ($N \equiv N$) arasında son derece kararlı üçlü kovalent bağın kırılmasını gerektirir (Taiz ve Zeiger, 2008).

Marschner'e göre birçok bitkide, kökler az miktarda nitrat aldığıında, nitrat öncelikle köklerde indirgenir. Nitrat talebi arttıkça alınan nitratın büyük bir kısmı gövdeye taşınır ve orada özümleir. Andrews'ya göre, nitrat talebinin benzer olduğu koşullar altında bile, kök ve gövde nitrat metabolizması arasındaki denge, odun özsuyundaki nispi nitrat konsantrasyonları ve indirgenmiş azot ile veya iki organın her birindeki nitrat redüktaz aktivitesinin oranına bağlı olarak türden türe değişir (Taiz ve Zeiger, 2008).

Bitki hücrelerinde nitrat indirgenmesi ile oluşan son derece reaktif ve toksik potansiyele sahip nitrit (NO_2^-) hızla sitosolden yapraklardaki kloroplastlara ve köklerdeki plastidlere gönderilir. Bu organellerde nitrit redüktaz enzimi nitriti amonyuma indirger. Bitki hücreleri amonyum toksitesinden nitrat özümlemesi veya ışık solunumu (fotorespirasyon) ile üretilen amonyumu hızla aminoasitlere dönüştürerek kaçınırlar. Bu dönüşüm için glutamin sentetaz ve glutemat sentazın ardışık aktiviteleri gerekir (Taiz ve Zeiger, 2008).

Bitki türü ve çevre koşullarına bağlı olarak NO_3 bitki gelişimi için çoğunlukla tercih edilen bir azot kaynağıdır. Toprakta amonyumun mikrobiyal oksidasyonu nedeniyle, toprağa NH_4 içeren gübreler uygulansa dahi bitkiler azotu NO_3 formunda alırlar. Bitkiler tarafından NO_3 formu tercih edilme nedenleri; nitrat azotunun hareketli olması ve toprak suyu ile birlikte kolayca bitki köklerine geçerek absorbe olmasıdır (Turan ve Horuz, 2012).

2.2. Bitki Metabolizmasına Azotun Etkileri

Azot bitkilerin temel yapı taşlarındandır. Aminoasitler, proteinler, nükleik asitler gibi organik bileşiklerin vazgeçilmez bileşenlerinden biridir. Azot bitkilerde vegetatif aksamın gelişmesini sağlar (Fırat, 1990).

Azot, oksin grubu hormonların en önemli temsilcisi indol asetik asitin (IAA) yapısında yer almaktadır. Azot IAA oluşumunu sağlayan triptofan amino asitinin yapısında bulunur (Ünsal, 1993).

Bitki bünyesinde azot; proteinler, aminoasitler, nükleik asitler, enzimler, klorofil, ATP ve ADP gibi birçok organik bileşiğin yapısında yer almaktadır. Karbonhidrat oluşumu ve fotosentez gibi fizyolojik faaliyetleri yönlendirmesinin yanı sıra etilen, absisik asit, oksin ve sitokinin gibi hormonların sentezini de etkiler. Azot noksanlığı durumunda sitokinin sentezinin azalması bitkinin erken yaşlanmasına neden olur. Sitokinin bitkinin kuvvetli büyümesini ve genç dönemde daha uzun süre kalmasını sağlayan bir hormondur (Aktaş, 1995).

Erdal vd. (1998), sera koşullarında değişik azot kaynakları (üre, amonyum nitrat) içeren besin çözeltileri ile domates bitkisine yapraktan seyreltik asit (% 0.1'lik H_2SO_4) uygulayarak bitkinin toplam demir, aktif demir, klorofil ve toplam azot içeriği ile kuru madde üzerine etkilerini araştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada, en fazla toplam azot içeriğinin üre ile en fazla kuru madde ve klorofil artışının amonyum ile yetişen bitkilerde olduğunu bildirmişlerdir.

Azot tüm bitkilerin önemli yapı unsuru olarak kabul edilen proteinin yapı taşı, klorofil, enzim ve vitaminlerin yapısında yer alan önemli bir besin elementidir. Bu nedenle bitkilerin azot seviyelerindeki artışlar protein miktarını ve dolayısıyla büyümeyi hızlandırır (Hermanson vd., 2000).

Bitkilerde azot noksanlığı durumunda, IAA sentezi geriler. Azot miktarı yüksek olan ortamlarda yetişen bitkilerde vegetatif gelişmenin fazla olmasının sonucu olarak azot, tane ve meyve verimini olumsuz etkiler (Kacar ve Katkat, 2007).

Tabatabaei vd. (2008), % 50 gölgelemenin ve besin solüsyonundaki $\text{NO}_3:\text{NH}_4$ oranının (0:100, 75:25, 50:50 ve 25:75) bitki büyümesi, verim, kalite ve N metabolizması üzerine etkilerini araştırmak amacıyla çilek bitkilerini (*Fragaria x ananassa* Duch. Camarosa) hidropnik kültürde yetiştirmişlerdir. Yaprakların hem taze ağırlığı hem de kuru ağırlığı besin eriyiğinde yüksek NO_3 (%100) ve NH_4 (%75) kullanıldığı zaman önemli olarak daha az olmuştur. Gölgelememiş bitkilerde artan NO_3 ve NH_4 oranları fotosentez oranını azaltırken, gölgelenen bitkilerde fotosentez oranı resmen besin eriyiğindeki yüksek NH_4 oranında meydana gelmiştir. Bitki başına düşen meyve yaş ve kuru ağırlığı açısından verim 75:25, 50:50 ($\text{NO}_3:\text{NH}_4$) oranlarında önemli derecede arttırmıştır. Meyve iriliği uygulamalardan önemli derecede etkilenmiştir. Bu yüzden en iri meyveler hem gölgelenen hem de gölgelemeyen bitkilerde 75:25 ve 50:50 ($\text{NO}_3:\text{NH}_4$) oranlarından elde edilmiştir. Gölgelemeyen bitkilerde TSEM (toplam suda erir kuru madde miktarı) besin eriyiğindeki artan NH_4 oranıyla artarken, gölgelenen bitkilerde besin eriyiğindeki en yüksek NH_4 oranıyla azalmıştır. Hem gölgelenen hem de gölgelemeyen bitkilerde yüksek NH_4 konsantrasyonu meyvenin hasat sonrası ömrünü azaltmıştır. Dokunun azot konsantrasyonunun artması besin eriyiğindeki NH_4 konsantrasyonunun oransal olarak artışı ile ilişkilidir. %0'dan %50'ye artan NH_4 nitrat redüktaz aktivitesini de arttırmıştır. Gölgelemeyen bitkiler yapraklarda yaklaşık iki kat daha fazla NH_4 konsantrasyonuna sahip olduğu için NH_4 konsantrasyonu artmıştır. Gölgeleme ile uyarılan NH_4 konsantrasyonunun artışı karbonhidrat kıtlığı nedeniyle kısmen NH_4 asimilasyonunun azalmasına neden olmuş olabilir.

Wang vd. (2009), çilek bitkilerinin kök büyümesi üzerine 4 farklı tipte N gübresinin etkilerini ve azotun köklerde önemli rol oynayan IAA (Indole-3-asetic acid), ABA (Absisik asit) ve IPA'nın (isopentenyl adenosine) endogen enzimlere etkisini incelemek amacıyla Nanjing Tarım Üniversitesinde, serada içerisinde kum bulunan saksılarda çilek bitkileri (*Fragaria x ananassa* Duch. Fengxiang) yetiştirmişlerdir. Araştırmada 3 farklı ticari tipte gübre ile 2 farklı organik gübre ve bunların karışımlarını kullanmışlardır. Azotlu gübrelerinin tüm türlerinin uygulaması dikimden 20 gün sonra kök büyümesini engellemiştir. Temel gübreleme olarak organik ve inorganik gübre uygulamasının kök büyümesine

negatif etkisi ($P \leq 0.05$) önemli bulunmuştur. Organik ve inorganik gübre ve üre uygulaması iki organik gübre uygulaması ve kontrol ile karşılaştırıldığında çilek bitkilerinde yan kök yoğunluğunu 60' ıncı günde azaltmıştır. Gübre uygulamalarıyla birlikte erken gelişme safhasında (20 inci günde) hem köklerin hem de yaprakların IAA ve ABA konsantrasyonları aynı olmuştur. IAA ve ABA nın en düşük konsantrasyonu geç gelişme safhasında (60 ıncı günde) olmuştur. Kontrol ile karşılaştırıldığında fide safhasında en yüksek IPA elde edilmiştir. Çilek bitkilerinde endogen hormonların konsantrasyonlarındaki değişimler gübrelemenin nedeniyle köklerin morfolojik olarak değişimlerinden kaynaklanabilir.

Marschner azot eksikliği durumunda ABA bir artış , sitokininlerde ise bir azalmanın ortaya çıktığını ve bunu köklerde sürgüne göre bir artışın izlediğini rapor etmiştir (Wang vd., 2009)

2.3. Azotun Bitki Gelişmesi Üzerine Etkileri

Yeni California' da yapılan bir çalışmada Lassen ve Solana çilek çeşitlerinde azotun verime etkileri araştırmak amacıyla dekara 8.5 kg, 17 kg, 34 kg azot uygulanmıştır. Araştırma sonunda bütün azot dozlarının verimi önemli ölçüde arttırdığını, en yüksek verimin 17 kg azot uygulamasında elde edildiği saptanmıştır (Voth vd., 1962).

Shoemaker (1978), meyve tomurcuğu oluşumunun başlangıcından hemen önce azot verilmesinin çileklerde verimi arttıracakını bildirmiştir. Çilekte çiçek tomurcuklarının oluşumu beslenme ile değişebilmekte ve uygulanan azot dozlarındaki artışa paralel olarak çiçek sayısında çeşitlere göre az veya çok artış sağlanabilmektedir (Patrick vd., 1981).

Kaşka ve Gezerel (1983), azotlu gübrelerin çilekte verim üzerine olumlu etkileri olduğunu, kireç ve pH düzeylerinin yüksek olduğu topraklarda amonyum sülfat gübresinin olumlu sonuçlar verdiğini bildirmişlerdir.

Neuman ve Kafkafi (1985), çilek bitkisinin azot alımının kök sıcaklığı 25 °C iken optimum olduğunu ve NO₃ alımının daha çok çiçeklenme ve meyve döneminde, NH₄ alımının ise vegetatif büyüme döneminde olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmada çilek bitkisi yetiştirme döneminin ilk aylarında (Mart ayında) yüksek miktarda azot topraktan kaldırdığı, bu değer 1 kg/da ürün için 6200 ppm'e kadar yükseldiği, daha sonraki dönemlerde bu değer 1200 ppm'e kadar düştüğü

saptanmıştır. Mayıs ayı azot alınımının en düşük olduğu ay olup alınım 1100 ppm'e kadar düştüğü belirtilmiştir.

Allbregts ve Howard (1986), çilekte verim artışı sağlamak amacıyla yapılan bir gübreleme çalışmasında en iyi sonuçların topraktan uygulama ile elde edileceğini bildirmişlerdir.

Paydaş ve Kaşka (1989), Çukurova Üniversitesinde yapmış oldukları araştırmada, çileklerin azotlu gübrelere iyi cevap vermesi nedeniyle ayırım periyodunda ve daha sonra değişik dozlarda verilen azotlu toprak ve yaprak gübrelere çilek tomurcuğu oluşumunu ve dolayısıyla verimi ne yönde etkilediğini araştırmak amacıyla Tufs ve Pocahontas çeşitlerinde saksı denemeleriyle topraktan 1.2 – 2.4 – 4.8 kg N / m³ ve yapraktan % 0.2 – 0.4' lük üre uygulamaları yapmışlardır. Denemede fazla azot çilek tomurcuğu oluşumunu engelleyerek verimi azaltmıştır. Bitki başına verim, erkencilik, ayırım ve farklılaşma dönemlerinde yapraktan % 0.2' lik dozda her hafta yapılan üre uygulamalarıyla olumlu, % 0.4' lük dozdaki üre uygulamalarıyla olumsuz yönde etkilendiğini bildirmişlerdir.

Pırlak (1990), 1988 ve 1989 yıllarında Erzurum şartlarında farklı azot*fosfor kombinasyonlarının Aliso ve Pocahontas çeşitlerinde verime ve bitki besin maddeleri miktarına etkilerini araştırmak üzere yapılan çalışmada; 0, 7, 14, 21(N0, N1, N2, N3) kg/da azot ve 0, 6, 12, 18 (P0, P1, P2, P3) kg/da fosfor kombinasyonları kullanılmıştır. Deneme sonucunda yapraklarda en fazla azot miktarı Aliso çeşidinde N3:P0, Pocahontas çeşidinde ise N3:P2 kombinasyonunda meydana geldiğini ve uygulanan azot dozlarının yapraktaki azot miktarını arttırdığını bildirmiştir.

Yoshida vd. (1991), 100 kg N/ha uygulama dozunun çileğin ilk çiçeklenme döneminde çiçek sayısını arttırdığını ancak düşük dozda uygulama yapılan çilekte ise meyvelerin ortalama 20 g daha küçük olduğunu ve verimin daha düşük olduğunu bildirmiştir.

Lamerre ve Lareau (1993), meyve verim ve ağırlığı üzerine yaptıkları çalışmada, azot ve potasyumun meyve verimi ve ağırlığını olumlu yönde etkilediğini ancak magnezyumun etkisi olmadığını belirlemişlerdir.

Himelrick ve Dozier (1994), ahududu bitkilerinin hidroponik ortamda (2.5, 5, 10, 15, 20 ve 25 meq N l⁻¹) gelişmelerini izlemişlerdir. Bitki gelişimi ve toplam şeker

ağırlığının bütün uygulamalarda benzer bulunduğunu; 2.5 meq l⁻¹ uygulamasında gelişimin azaldığını; en fazla yaprak, sürgün ve kök kuru ağırlığının 10 meq l⁻¹ uygulamasında, en fazla nodyum sayısının ise 5 meq l⁻¹, en fazla çiçek sayısının 10 meq l⁻¹N, en fazla salkım sayısının 20 meq l⁻¹ uygulamasında bulunduğunu ve solüsyondaki azotun çiçeklenme tarihi üzerine etkisinin bulunmadığını saptamışlardır.

Yüksek tünel altında torba kültürü yöntemiyle yetiştirilen çileklerde tam çiçeklenme ve derim sonunda yapraklardaki azot düzeylerini belirlemek ve azotlu gübrenin verim ile erkencilik üzerine olan etkilerini saptamak amacıyla bir çalışma yapılmıştır. Yapraklardaki azot düzeyleri tam çiçeklenme döneminde derim sonuna göre daha yüksek bulunmuştur. Azot düzeyleri, erken çiçeklenen çeşitlerden Cruz'da ve dikim sistemlerinden tüplü taze fide ve sonbahar dikiminde daha yüksek olmuştur. Verimle azot düzeyleri arasında doğrusal bir ilişki bulunamamıştır. Çeşitlerden Vista ve Tufts'in daha çok azot tükettikleri belirlenmiştir (Özdemir ve Kaşka 1995).

Farklı azot dozlarının Narince üzüm çeşidinin büyüme, verim ve kalitesi üzerine etkisi ile ilgili bir araştırmada, artan azot dozları ile birlikte verim, suda çözünür kuru madde (SÇKM) , asit ve salkım ağırlığının azaldığı, sürgün gelişim hızı ve sürgün uzunluğunun arttığı bildirilmektedir (Çelik vd., 1995).

Neuweler, açıkta torf paketlerinde yetiştirilen çilek bitkilerinin azot ihtiyacını belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada meyve veriminin azot gübrelemesiyle artmadığını ancak, artan azot alımının meyve eti sertliğini ve çileğin raf ömrünü azalttığını bildirmiştir.

Kazankaya vd. (1997), Van ekolojik şartlarında çilek yetiştiriciliği için en uygun azot ve fosfor dozlarını belirlemek için yaptıkları çalışmada, Selva ve Chandler çilek çeşitlerine 4 farklı azot dozu (0, 10, 20, 30 kg N/da) ve 4 farklı fosfor dozu (0, 7, 14, 21 kg P/da) uygulamışlardır. Çalışma sonucunda Chandler in azot ihtiyacının Selva'dan daha fazla olduğu, azot dozlarındaki artış meyve iriliğini etkilemezken fosfor dozlarındaki artışın meyve iriliğini azalttığını ve bunun sonucunda çeşitlere göre gübreleme yapılması gerektiği bildirilmişlerdir.

Aşırı azotlu gübreleme bitkinin vegetatif gelişme periyodunu uzatır, çiçeklenmeyi geciktirir. Vegetatif aksam yani dal, sürgün, yaprak miktarı fazla, iri, geniş ve

uzun olurken generatif gelişmesi zayıf kalır. Dolayısıyla azot fazlalığında başlangıçta bitkinin genel durumu iyi görünse bile ürün miktarı az olacaktır. Öte yandan azot fazlalığı şeker sentezini azaltmaktadır (Aktaş ve Ateş, 1998)

Ataoglu (1999), Chandler ve Fern çilek çeşitlerinde durgun su kültüründe farklı azot (amonyum nitrat) dozlarının (N0=0, N1=300, N2= 600 ve N3=1200 ppm) kol verimine etkilerini araştırmışlardır. Çilek bitkilerinin bitki boyu, kol sayısı, kol uzunluğu, boğum sayısı, toplam kuru ağırlığı, kök üstü kuru ağırlığı ve kök kuru ağırlığını inceledikleri çalışmada; N0 dozunda her iki çilek çeşidinde de gelişmenin çok düşük olduğu ve kol oluşumunun meydana gelmediğini saptamışlardır. N1 dozunda ise diğer dozlara göre her iki çeşit için kol oluşumu daha yüksek seviyede gözlenmiştir. N2 dozunda N1 dozuna göre daha az kol sayısı elde edilirken, N3 dozunda ise yüksek azot dozundan dolayı gelişme görülmemiştir.

Ceylan vd. (2001), sofralık domates çeşidinde tarlada yaptıkları azotlu gübre olarak NH_4NO_3 ve üre kullandıkları farklı azot dozlarının (0, 12, 24, 36 kg/da) verime olan etkilerini inceledikleri çalışmada, her iki gübre formu için artan oranlarda verilen azotlu gübrelerin domates verimini % 1 önem düzeyinde arttırdığını saptamışlardır. Her iki gübre formunda da en yüksek verimin 24 kg/ da azot dozunda olduğunu bildirmişlerdir.

Çilekler son derece hassas meyveler olup derim ve taşımada büyük titizlik gösterilmelidir. Çilekler derim sonrasında su kaybedince meyvelerin yüzeyindeki parlaklık kaybolarak matlaşma görülmektedir. Bu yüzden gerek taşımada gerekse depolamada, sıcaklık 0°C ile 2°C, bağıl nem %90-95 arasında olmalıdır (Cemeroğlu vd., 2001).

Strik (2003), Meeker ahududu çeşidi ile yürüttüğü bir araştırmada; farklı azot dozları (0, 45 kg/ha, 80 kg/ha ve 45 kg/ha+45kg/ha) ve uygulama zamanlarının verim ve kalite üzerine etkileri araştırılmıştır. En iyi verimi (split uygulaması) 45kg/ha+45kg/ha iki dönemde uygulamasından alındığını, en düşük verimi ise kontrol (sıfır) azot dozundan alındığını belirtmiştir.

Amik ovası koşullarında yüksek tünel ve açıkta beş çilek çeşidi (Dorit, Camarosa, Selva, Chandler ve Sweet Charlie) iki yıl süreyle yaz dikim yöntemiyle yetiştirilerek verim, erkencilik ve meyve kalite özellikleri incelenmiştir. Erkencilik

yönünden yetiştirme yerlerinden yüksek tünel, çeşitlerden Sweet Charlie ve Selva ön plana çıkmıştır. Bitki başına verimler açıkta yetiştiricilikte (ortalama 648.1 g/bitki) yüksek tünelden (ortalama 541.6 g/bitki) daha fazla bulunmuştur. Çeşitlerden Camarosa en yüksek verimi vermiştir. En iri meyveler Camarosa ve Selva çeşitlerinden alınmıştır. Camarosa çeşidi en sert etli meyveleri verirken, Dorit çeşidinden en yumuşak meyveler alınmıştır. Açıkta yetiştiricilikte meyveler daha sert etli bulunmuştur. C vitamini içerikleri çeşitler, yetiştirme yerleri ve aylara göre 41.40-67.80 mg/100 ml arasında değişim göstermiş, en yüksek C vitamini içeriği Chandler çeşidinde saptanmıştır (Gündüz, 2003).

Chandler vd. (2003), Queensland Nambour'da Maroochy Araştırma Enstitüsünde 2000 yılı üretim sezonu boyunca altı çilek çeşidi (Camarosa, Selva, Kabarla, Joy, Flame ve Sweet Charlie) tek yıllık tepe üretim sisteminde yetiştirme yataklarında yetiştirilmiştir. Her çeşitten olgun meyvelerde suda çözünebilir kuru madde ve titre edilebilir asit değerleri analiz edilmiştir. SÇKM (suda çözünebilir kuru madde) için hasat tarihleri arasında meyvelerin en iyileri seçilirken (TA) titre edilebilir asitlik analizlerinde bu yapılmamıştır. Flame ve Kabarla çeşitleri en yüksek titre edilebilir asit değerlerini verirken, Camarosa ve Selva orta değerlerde; Sweet Charlie ve Joy çilek çeşitleri ise en düşük titre edilebilir asit değerlerini vermiştir.

Koyuncu vd. (2003), Isparta koşullarında yetiştirilen Cavendish, Chandler, Camarosa, Selva ve Dorit çilek çeşitlerinin soğukta depolanma sırasındaki kalite değişimini incelemek amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Derilen meyveler delikli plastik kaplar içerisinde 0°C sıcaklık ve %90-95 nisbi neme sahip soğuk odada depolanmış ve muhafaza boyunca, 2., 5., 7. ve 10. günlerde depodan çıkartılan örneklerde ağırlık kaybı, meyve eti sertliği, renk değişimi, SÇKM içeriği, titre edilebilir asitlik ve pH değerleri belirlenmiştir. Denemede depolama boyunca meyveler duyusal olarak da incelenmiştir. Araştırma sonunda, Selva çeşidinin 10 gün; Camarosa, Dorit, Chandler ve Cavendish çeşitlerinin 7 gün belirtilen koşullarda kaliteli bir şekilde depolanabileceği ifade edilmiştir.

Cordenunsi vd. (2003), bir hafta süreyle düşük sıcaklıkta depoladıkları bazı çilek çeşitlerine ait meyvelerde çilek kalitesine ilişkin antosiyanin içeriği, titre edilebilir asitlik, pH, toplam askorbik asit ve toplam çözünebilir şeker gibi çeşitli parametreleri incelemişlerdir. Sonuçlar, araştırılan bazı parametrelerde az da olsa farklılıklar göstermiş olmasına karşın düşük sıcaklık da depolanan çileklerin raf

ömrünün arttığı gözlenmiştir. Çeşitlerin raf ömrü bazı parametreler bakımından farklılık göstermiştir. Doku raf ömrü açısından önemli bir parametre olarak değerlendirildiğinde Mazi çeşidinde doku değeri başlangıçta yüksek olmasına rağmen depolama esnasında dokusunda hiçbir değişiklik elde edilmemiştir. Bununla birlikte bu çeşidin raf ömrü kısa olmuştur. Antosiyanin içeriğindeki değişim depolama boyunca çeşitler arasında farklılık göstermiştir. Toyonoka çeşidi hariç, titre edilebilir asit ya da pH belirgin bir değişiklik gözlenmemiştir. Askorbik asit tüm çeşitlerde % 50 oranında azalmıştır. Çözünür şekerler açısından çeşitler farklılık göstermesine karşın sakkarroz miktarı tüm çeşitlerde 2 gün içerisinde azalmıştır.

Pelayo vd. (2003), Aromas, Diamante ve Selva çilek çeşitlerinin hasat sonrası ömrü ve tat kalitesini araştırmak amacıyla çeşitlere ait meyveleri 15 gün boyunca 5 ° C'de soğuk hava ve soğuk hava + 20 kPa CO₂ de muhafaza etmişlerdir. Diamante ve Selva, çeşitleri Aromas çeşidine göre titre edilebilir asit seviyeleri, toplam çözünebilir madde miktarı, organik asitler, şekerler ve bir takım aroma bileşikleri ile ve tüketici tercih testi ile belirlenen tat kalitesi bakımından daha iyi sonuç vermişlerdir. Meyve eti sertliğini depolama boyunca Aromas çeşidi muhafaza ederken, Selva ve Diamante çeşitlerinde hem soğuk hava hem de soğuk hava + 20 kPa CO₂ depolama esnasında arttığı saptanmıştır. Meyve rengi CO₂ ilavesinden etkilenmemiştir. Hasat sonrası ömür soğuk havada depolanan Aromas meyvelerinde 7 gün, Diamante ve Selva meyvelerinde 9 gün olmuştur. Sonuç olarak CO₂ gazı bakımından zenginleştirilmiş bir atmosferde depolanan Aromas ve Diamante çilek çeşitlerinde ömür 2 gün, Selva çeşidinde 4 gün uzamıştır.

Ayaz (2004), Adana koşullarında Festival ve Earlibrite çilek çeşitlerinin adaptasyon yeteneklerini incelemiştir. Strawberry Festival' in bitki başına ortalama verimi 713.58 gram/meyve bulunmuşken, bu değer Earlibrite çeşidinde 665.20 gram/meyve olarak saptanmıştır. Strawberry Festival'de ortalama meyve ağırlığı, 19.61 g, SÇKM %8.27, titre edilebilir asit içeriği ise % 0.67 olarak bulunmuştur. Bu değerler Earlibrite çeşidi için ortalama meyve ağırlığı 27.87 g, SÇKM % 8.10, asit içeriği %0.61 olarak bulunmuştur.

Oktay ve Doran (2005), Amonyum nitrat gübresinin farklı azot dozlarının (0,75, 150, 225 ve 300 kg/ha) Sürme karpuz çeşidinin verim, meyve iriliği ve suda çözünebilir kuru madde içeriğine etkilerini araştırmak için yaptıkları çalışmada, toplam verim, pazarlanabilir verim ve meyve iriliğinin amonyum nitrat dozlarına

paralel olarak arttığını saptamışlar. 225 kg/ha dozunda toplam verim ve pazarlanabilir verimin, 300 kg/ha dozunda ise meyve iriliğinin en yüksek seviyeye ulaştığını bildirmişlerdir.

Samsun ilinde Selva ve Camarosa çilek çeşitlerine uygulanan bitki aktivatörlerinin yapraklardaki azot ve bakır içerikleri üzerine olumlu etki yaptığı, ancak makro ve mikro besin elementi üzerine önemli etki yapmadığı saptanmıştır (Türkoğlu, 2005).

Azotun kaynağına göre, çilek ve diğer bitkilerde büyüme, verim, kalite ve bitki dokularının kimyasal bileşimini modifiye ettiği gözlenmiştir (Tabatabaei vd., 2006).

Sharma vd. (2006), çilek meyvesinde albino ile gölgeleme ve yaprak meyve besin ilişkileri üzerine yaptıkları bir çalışmada gölge altında yetişen bitkiler açık alanda yetişen bitkilere göre ve yüksek azot ve potasyum kullanılan bitkilerde daha fazla albino meyve gözlemişlerdir.

Çilek bitkilerinin büyüme ve gelişmesinde azot kaynaklarının etkileri üzerine yapılan bir çalışmada, hidroponik olarak yetiştirilen *Fragaria × ananassa* çileğinin gelişiminde ve meyve, kol ve yavru bitki veriminde, besin çözeltisindeki nitrat (NO_3) ve amonyum (NH_4) oranının etkisi araştırılmıştır. Çözeltideki NH_4 ve NO_3 oranları, beş farklı şekilde uygulanmıştır. Sabit 4 mol.m^{-3} olan azot (N) konsantrasyonunda, $\text{NH}_4:\text{NO}_3$ oranları $T_0 = 0:4$, $T_1 = 1:3$, $T_2 = 2:2$, $T_3 = 3:1$ ve $T_4 = 4:0$ şeklindedir. Bitkide büyüme kriterleri olarak, yaprak alanı artışı, çiçek sayısı, bitki başına meyve sayısı ve birinci ve ikinci generasyondaki yavru bitki sayısı incelenmiştir. Denemenin sonunda ana ve yavru bitki organlarındaki azot ve karbon (C) içeriği ölçülmüştür. Ana bitkiye bağlı gelişen çeşitlerin hiç birisi uygulamalardan etkilenmemiştir. Bununla birlikte, besin çözeltisindeki NH_4 oranına bağlı olarak meyve sayısı artmıştır. Üretilen yavru bitki sayısı sadece yüksek NH_4 oranından etkilenmiş olup, boyutu (her yavru bitki başına kuru madde miktarı) ve verimliliği (ikinci generasyondaki her bir yeni bitki sayısı) azalmıştır. Bitkilerdeki N ve C içeriği, uygulamalardan büyük oranda etkilenmemiştir, fakat ana bitkinin rozet gövdesindeki C/N oranı, çözeltinin %25 ve %50 NH_4 içeren uygulamalarında daha yüksek olmuştur (Cárdenas-Navarro vd., 2006).

Nam vd. (2006), topraksız tarımda N, P, K, Ca besin maddeleri ile farklı ortamlarda yetiştirilen çilek bitkisinde antraknozun (*Colletotrichum gloeosporioides*) şiddeti üzerine etkilerini gözlemek için yaptıkları çalışmada, yüksek N dozlarında hastalığın şiddeti arttığı gözlemlenmiştir. Antraknozun (*Colletotrichum gloeosporioides*), N-NO₃ ve N-NH₄ konsantrasyonlarında şiddetinin farklılık gösterdiği belirtilmiştir. N-NH₄, N-NO₃ göre antraknozun (*Colletotrichum gloeosporioides*) şiddetini daha fazla arttırmıştır.

Öz (2006), Rubin ahududu çeşidinin budama seviyeleri ve dikim sıklığının bitkisel özelliklere, verim ve meyve kalite kriterlerine etkilerini araştırmak için 2004-2005 yıllarında Tokat ekolojisinde yaptıkları çalışmada; meyve ağırlığı, meyve eni, meyve boyu, pH, SÇKM gibi pomolojik özelliklere etkilerini incelemiştir. Araştırma sonuçlarına göre denemenin ilk yılında ortalama meyve eni, boyu, ağırlığı ve üzümçük miktarı artış göstermiş, meyve eni sadece yıl*budama seviyesi interaksyonunda % 5 önemli bulunmuş, meyve boyu her iki yılda da uygulamaların tamamında önemsiz bulunmuştur.

Tokdam ve Babalar (2007), azotun çileğin büyümesinde ve veriminde önemli bir rol oynadığını belirtmişlerdir. Azot gübre uygulamasını optimize etmek için nitrojen kaynağına çileğin yanıtını anlamak gerektiğini vurgulamışlardır. Bu gereklilik çilekteki asimilasyonu ve azot alımını düzenleyen faktörlerin anlaşılmasını sağlayacaktır.

Cantliffe vd. (2007), serada, topraksız ortamda yetiştirilen çileklerin (*Fragaria ×ananassa*), azot gereksinimlerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, Çam talaşı ve kokopit olmak üzere iki topraksız ortam ve 40, 80, 120 ve 160 mg L⁻¹ N olmak üzere dört farklı azot seviyesi uygulamışlardır. Çilek bitkilerine sadece azot seviyeleri farklı olan çözeltiler, damla sulama sistemi şeklinde uygulanmıştır. Besin çözeltisindeki artan azot seviyeleri, kol sayılarını önemli ölçüde arttırmıştır. Hem erkencilik hem de pazarlanabilir toplam meyve verimi, azot seviyesi ya da ortamdaki etkilenmiştir. Ölçüm yapılan üç tarihin ikisinde, çözeltideki artan azot seviyelerinin, meyvedeki çözünebilir kuru madde miktarını azalttığı görülmüştür. Çözünebilir kuru madde miktarının daha yüksek seviyeleri, daha soğuk sezonda gözlemlenmiştir. Sıcaklık artışı, meyvedeki çözünebilir kuru madde miktarını azaltmıştır. Azot seviyeleri 40-80 mg.L⁻¹ N olan düşük azot seviyelerinde, gübreleme sisteminin, serada hem kokopit hem de çam talaşı ortamlarında çilek üretimi için kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

Özdemir vd. (2007), yüksek tünelde beş yeni çilek çeşidi (Cal Giant 2, Cal Giant 3 Cal Giant 4, Redlands Hope, Kabarla) ve iki standart çeşitle (Camarosa ve Sweet Charlie) yaz dikim yöntemi kullanarak yaptıkları çalışmada, verim, erkencilik ve bazı kalite özelliklerini incelemişlerdir. Çalışmada ilk derimlere kasım ayında Redlands Hope çeşidinde başlanmıştır. Bitki başına verimler en yüksek Camarosa ve Cal Giant 2 çeşitlerinde saptanmış, bunu Sweet Charlie veKabarla çeşitleri izlemiştir. Kalite özellikleri bakımından, en iri meyveler Cal Giant2 çeşidinden alınmıştır. Suda Çözünür Kuru Madde (SÇKM) içeriği en yüksek Camarosa, en düşük Kabarla veRedlands Hope çeşitlerinde saptanmıştır. Meyve eti sertliği en fazla Kabarla ve Camarosa çeşitlerinden alınmıştır. Meyve dış rengi bakımından en açık renkli meyveler Cal Giant 3 ve Redlands Hope, en koyu meyveler ise Camarosa çeşidinden elde edilmiştir.

Azot gübrelemesinin çilekte (*Fragaria* × *ananassa* cv. Aromas) kalite kriterlerine etkisini ölçmek amacıyla yapılan bir çalışmada, çilek bitkileri iki ayrı hasat döneminde, $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ formundan alınan azotun 0.3, 3 ve 6 mmol.L^{-1} konsantrasyonunda bulunduğu besin çözeltilerinde, hidroponik olarak yetiştirilmiştir. Meyvedeki toplam çözünebilir kuru madde, çözünebilir karbonhidrat, amino asit ve organik asitler ile uçucu bileşenler analiz edilmiştir. Azotun 3 ve 6 mmol.L^{-1} konsantrasyonunda bulunduğu besin çözeltilerinin uygulandığı meyvelerden, daha yüksek miktarda ester, çözünebilir karbonhidrat ve aminoasit elde edilmiştir. Ölçülen tüm kriterlerin içeriği, 6 mmol.L^{-1} konsantrasyonunda artış göstermiştir. Gübrelemenin etkisi daha çok ikinci hasat döneminde gözlemlenmiştir. Çilek bitkilerindeki mevcut azot, kalite kriterlerinin hepsinden etkilenmiştir. Meyvelerde en iyi tat ve aromanın, hem çözünebilir karbonhidrat ve esterlerin yüksek seviyelerinde, hem de 3 mmol.L^{-1} azot konsantrasyonunun bulunduğu çözeltilinin uygulandığı meyvedeki tüm kriterlerin düşük seviyelerinde elde edildiği belirlenmiştir (Ojeda-Real vd., 2008).

Walter vd. (2008), Camarosa ve Ventana çilek çeşitlerine Yeni Zellanda'da toprakta 2 farklı dozda uygulama yapmışlardır. Azotlu gübrelerden amonyum sülfat uygulamasının *Colletotrichum acutatum*'i, amonyum nitrat uygulamasının ise *Botrytis cinera*'i tetiklediği fakat kalsiyum nitratın her iki patojeni de azaltıcı bir azot kaynağı olduğunu bildirmişlerdir. Camarosa ve Ventana çilek çeşitlerine 2 farklı dozlarda uygulanan amonyum nitrat, amonyum sülfat ve kalsiyum nitrat gübrelerinden yüksek N konsantrasyonlarında uygulanan dozun bitkilerde çiçek

gelişimi, meyve verimi ve meyve kalitesinin olumlu etkilediği, fakat N kaynağının önemli olmadığını bildirmişlerdir.

Ferrante vd. (2008), kavun bitkilerinin hasat zamanı ve hasat sonrası depolama esnasında meyve kalitesi üzerine azot gübrelemesinin etkilerini araştırdıkları çalışmalarında Prodiogo kavun çeşidine (*Cucumis melo* var. *Reticulatus* cv. Prodiogo) 3 farklı azot dozu uygulamışlardır (0, 55, 110 ve 165 kg/ha). Hasat sonrası meyveler 8 gün 10°C de depolanmıştır. Toplam pazarlanabilir meyve verimi ve meyve azot içeriği linear olarak N seviyesiyle artmıştır. Pazarlanabilir meyve miktarı açısından en iyi sonuç 110 kg/ha azot uygulamasından elde edilmiştir. Azotun yüksek seviyesi ne hasat zamanına ne de depolama esnasında meyve kalitesini ve verimini önemli derecede arttırmamıştır. Antioksidant bileşikler depolama sonrası azalmıştır ancak bu azalışa azot gübreleme seviyeleri etki etmemiştir. Toplam karotenoidler, toplam fenoller ve Asa (askorbik asit) depolama boyunca azalmıştır.

Santos ve Chandler (2009), Festival (*Fragaria x ananassa* Duch. Festival) ve Winter Dawn (*Fragaria x ananassa* Duch Winter Dawn) çilek çeşitlerinin farklı azot oranlarına tepkilerini incelemek amacıyla 2 farklı zamanda deneme kurmuşlardır. Birinci deneme 2005-2006 yılı ve 2006-2007 yılı yetiştirme sezonlarında gerçekleştirilmiştir. Günlük olarak 0.5, 0.7 ve 0.9 kg/ha (75, 105 ve 135 kg/ha her sezonda) azot oranı uygulanmıştır. İkinci deneme ise 2006-2007 ve 2007-2008 yetiştirme sezonlarında yürütülmüş olup bu denemede de günlük azot oranları 0.9, 1.4 ve 2 kg/ha olarak uygulanmıştır. Her iki çeşidin bitki çapları N oranları ile doğrusal olarak bir artış göstermiştir. 6 ve 12 inci haftalarda Festivali çeşidinde Winter Dawn çeşidine göre birinci uygulamada %30 ve ikinci uygulamada %10 daha fazla bitki çap artışı saptanmıştır. Toplam pazarlanabilir meyve ağırlığı ile N oranı interaksiyonu çeşitlere göre önemli bulunmuştur. Festival çeşidinde 0.5 kg/ha gün başından 0.9 kg/ha gün başına artan N oranı toplam pazarlanabilir meyve ağırlığını doğrusal olarak artırırken, Winter Dawn çeşidinde N oranları sadece bitki çaplarını etkilememiştir, aynı zamanda erken ve toplam pazarlanabilir meyve ağırlığı ve sayısını da etkilemiştir. Ancak her iki çeşitte toplam pazarlanabilir meyve ağırlıkları arasında anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Çalışma sonucunda farklı çilek çeşitlerinin azot ile gübrelemeye tepkisi gübrelemede kullanılan N oranlarına bağlı olduğu bildirilmiştir.

Seferoğlu ve Kaplan (2010), yoğun olarak ilek yetiştiriciliği yapılan Aydın'ın Sultanhisar ilçesinde, yetiştirme sezonu boyunca belirli aralıklarla alınan yaprak örneklerinde, en uygun yaprak rneği alma zamanı ile yaprakların besin element konsantrasyonlarını belirlemişlerdir. Araştırcılar, yaprakların N, P, K konsantrasyonları ile Ca ve Mg konsantrasyonlarının meyve tutum döneminde (Mart ve Haziran-Temmuz) aylarında stabil olduğunu bulmuşlardır. Yapraklardaki mikro elementler sürekli artış gösterirken demir konsantrasyonu, ağustos ayına kadar azalmış, daha sonra artmıştır. Çalışma sonucunda, en uygun yaprak alma zamanının, Nisan ayından Haziran ayı sonuna kadar olan dönemde olmasını önermişlerdir.

Geçer ve Yılmaz (2011), ilekte fide kalitesini etkileyen önemli faktörlerden biri olan besin elementi içeriklerinin belirlenmesi amacıyla bir araştırma yapmışlardır. Bu amaçla açık arazi, alçak tünel ve yüksek tünel koşullarında üretilen Aromas, Camarosa, Sweet Charlie ve Selva ilek çeşitlerine ait fidelerin besin elementi içeriklerini tespit etmişlerdir. Çalışmada, açık arazi uygulaması sonucu elde edilen fidelerdeki azot (%0.59), kalsiyum (%0.76), magnezyum (%0.71), sodyum (%3.15) ve demir (%0.24) içerikleri daha yüksek belirlenmiştir. Yüksek tünel uygulamasından elde edilen fidelerde ise fosfor (%0.36) ve çinko (28.38 ppm) daha yüksek tespit edilmiştir. Besin elementi içeriği çeşitlere göre farklı oranlarda belirlenmiştir. Camarosa eşidinin demir (%0.18) içeriği daha yüksek belirlenmiştir. Selva eşidinde, fosfor (%0.36), mangan (233.49 ppm) ve çinko (30.13 ppm) içerikleri diğer çeşitlere göre daha yüksek tespit edilmiştir. Sweet Charlie eşidinde ise besin elementi içeriklerinde önemli bir farklılık gözlenmemiştir. Sonuçta; fide kalitesi bakımından önem arz eden besin elementi içeriklerinin örtü altı uygulamalarla kısmen de olsa olumlu yönde etkilendiği ortaya çıkmıştır.

Topraksız kültürde yetiştirilen çileklerde, besin çözeltisindeki azot konsantrasyonu, bitki büyümesi ve meyve verim ve kalitesini etkilemektedir. Yapılan bir çalışmada, besin çözeltisindeki azot konsantrasyonunun, bitki büyüme ve gelişmesinde ve meyve verim ve kalitesindeki etkisi belirlenmiştir. Azot konsantrasyonları 6.5 (T1), 8.0 (T2), 9.5 (T3), 11.0 (T4) ve 12.5 (T5) mmol.L⁻¹ olan beş ayrı çözelti, dört tekerrürlü tesadüf blokları deneme desenine göre uygulanmıştır. Olgun meyve verimi, 2009 yılının 6 Haziran-27 Kasım tarihleri arasındaki hasat periyodu zarfında belirlenmiştir. Daha sonraki tarihlerde yaprak sayısı, sürgün ve kök kuru ağırlığı ve rozet gövde çapı belirlenmiştir. Besin

çözeltisindeki azot konsantrasyonunun artmasıyla, yaprak sayısı, sürgün ve kök kuru ağırlığı ve rozet gövde çapı azalmıştır. Meyve verimi ve meyve iriliği, maksimum değerlerini $8.9 \text{ mmol N.L}^{-1}$ konsantrasyonunda göstermiş olmakla birlikte, değişken olmuştur. Topraksız kültürde yetiştirilen çileklerde, meyve veriminde herhangi bir azalma olmadan, azotun 8.9 mmol.L^{-1} konsantrasyonunda uygulanabileceği görülmüştür (Andriolo vd., 2011).

Sarıdaş, (2013), farklı dozlarda kalsiyum nitrat uygulamalarının beş çilek çeşidinde verim, meyve kalitesi ve yapraklardaki makro ve mikro besin element içerikleri üzerine etkilerini araştırmak amacıyla 2012-2013 yıllarında cam sera ve bitki besleme laboratuvarında bir çalışma yürütmüştür. Yapılan çalışmada ortalama meyve ağırlığı, pazarlanabilir meyve ağırlığı, pazarlanamaz meyve ağırlıkları ile pazarlanabilir meyve miktarının toplam verim içindeki payı gibi kalite kriterleri ile pH, sertlik, SÇKM, asitliğin uygulamalarından genel olarak etkilenmediğini bildirmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Araştırma Yeri ve Yılı

Araştırma 2013-2014 yılları arasında Aydın ili Sultanhisar İlçesi Hisar Mahallesi Fidanlık mevkideki çilek arazisinde yürütülmüştür. Araştırmada Aydın ili için önemli üretim miktarlarına sahip Rubygem ve Fortuna çilek çeşitleri kullanılmıştır.

3.1.1. Araştırma Yerinin İklim Özellikleri

Akdeniz iklimi hakim olan Sultanhisar ilçesi mikroklima özelliğe sahip çilek üretimi için uygun iklim yapısındadır. Toprak, iklim ve ekolojik özellikleri ile Sultanhisar polikültür tarıma elverişli bir ilçedir. Yıllık ortalama sıcaklık 17 °C, yıllık yağış miktarı 600 mm, rakımı 84 metredir. Akdeniz iklimi hüküm süren ve ekonomisi tarıma dayalı olan Sultanhisar ilçesi çilek yetiştiriciliğine çok uygundur. İlçesinin sahip olduğu tarım arazisinin tahmini % 10 ununda yoğun olarak yüksek tüneller altında çilek tarımı yapılmaktadır.

2013 ve 2014 yılı aylık iklim verileri çizelge 3.1. de verilmiştir. Denemenin başlangıcı ve dikim ayı olan ağustos ayının aylık maksimum sıcaklığı 39.4 °C ve minimum sıcaklığı 20° C olmuştur. Çilek bitkilerinin gelişmesini devam ettiği ve kardeşlenmesini tamamladığı diğer aylarda sıcaklıklar; eylül de maksimum 37.1 °C, minimum 13.5 °C, ekim ayında maksimum 31.5 °C, minimum 5.2 °C, kasım ayında maksimum sıcaklık 25.6 °C, minimum sıcaklık 3.1 °C olmuştur. Aralık ayında bitkinin dinlenmeye girdiği dönemde ise maksimum sıcaklık 18.2 °C ve minimum sıcaklık -1.9 °C olmuştur. Aylık toplam yağış verilerine bakıldığında dikim ayında yağış gözlenmeyip eylül ayında 6.2 mm, ekim ayında 71.8 mm, kasım ayında 110.6 mm ve aralık ayında 11.7 mm yağış ölçülmüştür.

Deneme alanının plastik yüksek tünel altına alındığı ocak ayında maksimum sıcaklık 13.2 °C, minimum sıcaklık 4.3 °C ve toplam yağış miktarı 107 mm olmuştur. Denemenin hasat yapıldığı aylara bakıldığında; mart ayında maksimum sıcaklık 17.9 °C, minimum sıcaklık 6.7 °C toplam yağış 70 mm, hasadın en yoğun olduğu nisan ayında maksimum sıcaklık 22.4 °C minimum sıcaklık 10 °C, toplam yağış 54.1 mm, mayıs ayında maksimum sıcaklık 28.1 °C minimum sıcaklık 14.1 °C, toplam yağış 34.3 mm ve haziran ayında maksimum sıcaklık 33.4 °C,

minimum sıcaklık 18.1 °C ve toplam yağış 12.6 mm olduğu ölçülmüştür (Anonim, 2014b)

Çizelge 3.1. Denemenin yürütüldüğü aylara ait iklim verileri (Anonim, 2014b)

Aylar	2013 YILI						2014 YILI					
	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
Max.Sic. °C	39.8	39.4	37.1	31.5	25.6	18.2	13.2	14.6	17.9	22.4	28.1	33.4
Min.Sic.°C	18.5	20	13.5	5.2	3.1	-1.9	4.3	4.9	6.7	10	14.1	18.1
Toplam Yağış mm	0	0	6.2	71.8	110.6	11.7	107	93.3	70	54.1	34.3	12.6

Deneme yerine ait uzun yıllar ortalama iklim verileri çizelge 3.2. de verilmiştir. Aylara göre maksimum sıcaklık uzun yıllar ortalamalarına bakıldığında ortalama sıcaklık en düşük aralık ayında 13.3 °C, en yüksek ise ağustos ayında 37.1 °C olmuştur. Aylara göre minimum sıcaklık uzun yıllar ortalamalarına bakıldığında ortalama sıcaklık en düşük aralık ayında 3.6 °C, en yüksek ise ağustos ayında 22.2 °C ölçülmüştür. Uzun yıllar ortalamalarının aylara göre toplam yağış miktarlarına bakıldığında da temmuz ve ağustos aylarında yağış gözlenmezken en yüksek toplam yağış ortalaması ocak ayında 121.8 mm olarak ölçülmüştür.

Çizelge 3.2. Deneme yerine ait uzun yıllar ortalama iklim verileri (Anonim, 2014b)

Uzun Yıllar Ortalaması (1981-2013)												
Aylar	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Max.Sic.Ort.(°C)	14.7	16.3	19.3	23.9	28.9	33.0	36.1	37.1	31.8	26.1	20.3	13.3
Min.Sic.Ort.(°C)	6.4	6.8	8.4	11.4	15.9	19.1	21.4	22.2	17.7	12.8	10.1	3.6
Toplam Yağış mm	121.8	99.9	80.0	63.6	31.7	28.2	0	0	5.6	57.6	55.3	5.9

3.1.2. Araştırma Yerinin Toprak Özellikleri

Deneme alanından araştırma öncesi alınan toprak örneği analiz sonuçları Çizelge 3.3 de verilmiştir. Araştırma yerinin bulunduğu bölge Sultanhisar ilçesinin tarımsal potansiyeli yüksek, verimli ve çilek yetiştiriciliğine uygun arazilerdir. Çizelge 3.3 görüldüğü üzere deneme alanı toprak özelliği kumlu tınlı bünyede, pH' sı alkali karakterli, organik maddece fakir ve kireç içeriği bakımından düşük

olduğu saptanmıştır. Deneme alanının makro ve mikro besin elementi değerlerine bakıldığında fosfor içeriği yüksek, potasyum içeriği orta, kalsiyum içeriği düşük, magnezyum içeriği çok yüksek, sodyum içeriği çok düşük, demir içeriği yüksek, çinko, mangan ve bakır içeriklerinin yeterli düzeyde olduğu saptanmıştır.

Çizelge3.3. Denemede kullanılan arazi toprağının fiziksel ve kimyasal analiz değerleri

Kum	Silt	Kil	Bünye	Su ile Doygunluk (ml)	Toplam Tuz (%)	pH	Kireç (%)	Org.Mad. (%)
61.11	28.78	10.11	SL	33,5	0,0089	7.95	0.63	0.78
			Kumlu tınlı		Tuzsuz	Alkali	Düşük	Çok Düşük

P ppm	K (ppm)	Ca (ppm)	Mg (ppm)	Na (ppm)	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)	Cu (ppm)
49,93	201	1103	433	31	15,22	3,34	13,58	15,88
Yüksek	Orta	Düşük	Çok Yüksek	Çok Düşük	Yüksek	Yeterli	Yeterli	Yeterli

3.2. Materyal

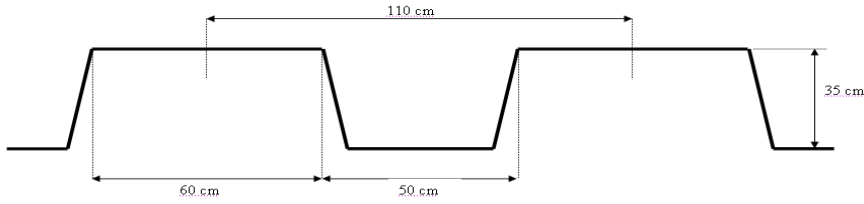
3.2.1. Araştırmada Kullanılan Çeşitler ve Özellikleri

RUBYGEM: Florida Üniversitesi araştırmacıları tarafından kısa gün bitkisi olarak ıslah edilmiştir. Çiçek sayısı çok, petallerin dizilişi üst üste, kaliks korolla'ya göre daha büyüktür. Meyveler orta ile büyük arasında, konik şekilli, parlak, iri, yüksek aromalı ve kırmızı renktedir. Külleme hastalığına duyarlı olup antraknoza karşı dayanıklıdır (Anonim, 2014c).

FORTUNA: Florida Üniversitesi araştırmacıları tarafından kısa gün bitkisi olarak ıslah edilmiştir. Çiçeklenmeye ve meyvenin olgunlaşmaya başlama zamanı erken gruptadır. Fortuna açık bitki özelliğine sahiptir. Meyvelerini uzun saplarda vererek, döllemeyi ve meyve hasatını kolaylaştırır. Meyveler büyük, konik şekilli, meyve yüzeyi orta kırmızı renktedir. Meyve kalitesi yüksek olduğundan ihracata yönelik bir çeşittir (Anonim, 2014c).

3.3. YÖNTEM

Araştırma, Temmuz-2013 ile Haziran-2014 ayları arasında Sultanhisar’da yürütülmüştür. Deneme, uzunluğu 100 metre her biri 110 cm genişlikte, 35 cm yükseklikte 5 adet masura olmak üzere toplam 550 m² lik alanda yürütülmüştür. Deneme alanında oluşturulan 5 adet masuraya dikimden önce 27.06.2013 tarihinde toprak dezenfeksiyonu amacıyla solarizasyon uygulaması yapılmıştır. İleriki dönemde plastik tünel ile kenardan oluşabilecek olumsuz etkiler nedeniyle ortadaki üç masura üzerinde deneme planlanmıştır. Kenardaki masuralar deneme harici üretim parseli olarak kullanılmıştır. Her ana parsel 15 m uzunluğunda çift sıradan oluşturulmuş, sıra arası ve sıra üzeri 30 cm*30 cm olarak frigo fide ile dikimi 18 Ağustos 2013 tarihinde yapılmıştır. Her ana parselde her iki baştan 0.5 m uzunluktaki alan kenar tesiri olarak değerlendirilmiş gerçek ana parsel uzunluğu 13 m, alt parseller 6.5 m olarak hesaplanmış ve her alt parsele 42 bitki dikimi yapılmıştır.



Şekil 3.1. Deneme alanına ait masura ölçüleri

Deneme bölünmüş parseller deneme deseninde üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Ana parseller azotlu gübre dozlarından (N0:0 kg/da, N1:7 kg/da, N2:14 kg/da, N3:21kg/da, N4:28kg/da, N5: 35 kg /da), alt parseller ise Rubygem ve Fortuna çeşitlerinden oluşmuştur.

Ele alınan azot dozlarının 1/4'ü dikimde, 1/4'ü sonbaharda ve 2/4'ü ilkbaharda uygulanmıştır. Çizelge 3.3. de görüldüğü üzere dikimde azot amonyum sülfat formunda tabana, sonbahar ve ilkbaharda ise amonyum nitrat formunda damla sulamayla uygulanmıştır. Tabandan uygulanan azota ilave olarak denemenin sağlıklı yürütülmesi için 10 kg/da P₂O₅ (TSP) ve 10 kg/da K₂O (K₂SO₄) ve 2 kg/da Zn (ZnSO₄.7H₂O) gübrelemesi yapılmıştır.



Şekil.3.2. Deneme parsellerinin açıkta ve plastik örtü altındaki görüntüleri

Dikimden sonra deneme desenine göre ana parsellerin dozlarına göre damla sulama sistemleri oluşturulmuş olup her doz için gübre tankları yerleştirilmiş ve masuralar siyah malç plastikle kaplanmıştır. Araştırma sürecinde deneme alanında görülen yabancı otlara kültürel mücadele yapılmıştır. Açıkta üç masura olarak yürütülen deneme 23 Ocak 2014 tarihinde 30 mikron kalınlığında plastik örtü altına alınmıştır.

Çizelge 3.3. Deneme konularına göre uygulanan azotlu gübrelerin dönemlere göre dağılımı

Azot konuları	Azot uygulamaları (kg N /da)		
	Taban	Sonbahar	İlkbahar
	NH ₄ SO ₄	NH ₄ NO ₃	NH ₄ NO ₃
N0	0	0	0
N1	1.75	1.75	3.50
N2	3.50	3.50	7.00
N3	5.25	5.25	10.50
N4	7.00	7.00	14.00
N5	8.75	8.75	17.50

Ana parseller 15 metre uzunluk ve 0.60 m genişlikte olup parsel alanı 9 m² olarak hesaplanmıştır. Parsel aralarında 0.5 m tesir aralığı bırakılmıştır. Sonbahar döneminde verilecek azot miktarı 5 eşit doza bölünerek, ilkbahar döneminde verilecek azot miktarı ise 10 eşit doza bölünerek birer hafta arayla uygulanmıştır.

Araştırmada farklı azot dozlarının etkilerini sağlıklı gözlemlemek için çilek bitkilerine taban, sonbahar ve ilkbahar döneminde dekar başına toplam 10 kg P₂O₅ ve 20 kg K₂O belli aralıklarla uygulanmıştır.

Çizelge 3.4. Deneme parsellerine dönemsel uygulanan P_2O_5 ve K_2O miktarları

P_2O_5 (KH_2PO_4) kg/da			K_2O ($KH_2PO_4 + K_2SO_4$) kg/da		
Taban	Sonbahar	İlkbahar	Taban	Sonbahar	İlkbahar
2.2	3.9	3.9	1.7	4.15	14.15

3.3.1. Denemede Kullanılan Arazi Toprağının Fiziksel ve Kimyasal Analizlerinde Uygulanan Yöntemler

Arastırmada deneme alanını temsil edecek şekilde 0-30 cm derinlikten kadar 1 kg toprak örneği alınmıştır. Örnekler laboratuvar ortamında kurutulduktan sonra 2 mm çaplı elekten elenerek analize hazır hale getirilmiştir.

pH: Havada kurutulmuş ve 2 mm'lik elekte elenmiş 10 g toprak örneği 1/2.5 oranında saf su sulandırılarak süspansiyon çalkalama makinesinde 30 dakika çalkalanmış cam elektrotlu pH metrede ölçüm yapılmıştır (Jackson,1967).

Toplam Eriyebilir Tuz: Elektriksel iletkenlik, toprak saturasyon ekstraktında Elektriki Conductivity aleti ile $mmhos\ cm^{-1}$ olarak ölçülmüş ve sonuçlar % tuza çevrilmiştir (Rhodes, 1982). Sınıflandırma Soil Survey Staff (1951)'a göre yapılmıştır.

Bünye : Hidrometre yöntemi kullanılarak toprak örneklerinin % kum, % mil ve % kil miktarları belirlenmiş, sonuçlar tekstür üçgeninde değerlendirilmiştir (Bouyoucos,1955).

Kireç ($CaCO_3$): (Volümetrik Yöntem)Toprak örneklerinin $CaCO_3$ içerikleri Scheibler kalsimetresi ile ölçülmüş sonuçlar % $CaCO_3$ olarak hesaplanmıştır (Çağlar,1958). Sınıflandırma Aeroboe ve Falke'ye göre yapılmıştır (Evliya,1964).

Organik Madde: Toprak örneklerinin organik madde içerikleri modifiye edilmiş Walkey-Black metoduna göre belirlenmiş ve sonuçlar % olarak hesaplanmıştır (Black, 1965). Sınıflandırma Thun (1955)'e göre yapılmıştır.

Total N : Toprak örneğinin toplam azot içeriği Kjeldahl yöntemi ile belirlenmiştir. Yöntemin esası sülfürik asit ile yaş yakılan toprak örneğindeki organik azotu NH_4-N u şekline dönüştürmek ve alkali ortamda yapılan destilasyon sonucu açığa

çıkan NH_3 miktarıyla toprağın toplam azot kapsamını belirlemeye dayanır (Bremner,1965).

Yarayışlı Fosfor: Analize hazır hale getirilmiş toprak örnekleri Olsen metoduna göre pH'sı 8.5'e ayarlı 0.5 M sodyum bikarbonat çözeltisi ile ekstrakte edilmiş ve elde edilen süzükteki fosfor (P) spektrofotometrede okunmuştur (Olsen ve Dean,1965).

Toprakta Değişebilir K, Ca, Na ve Mg: : Analize hazır hale getirilmiş toprak örnekleri pH'sı 7.0'ye ayarlı 1N Amonyum Asetat çözeltisi ile ekstrakte edilmiş ve elde edilen süzükte, potasyum (K), kalsiyum (Ca), sodyum (Na) değerleri flame fotometrede magnezyum (Mg) içerikleri atomik absorpsiyon spektrofotometrede okunmuştur (Kacar, 1996).

Yarayışlı Cu, Fe, Mn ve Zn: Toprak örneklerinin mikro element kapsamlarının belirlenmesi DTPA yöntemi ile yapılmıştır. pH'sı 7.3'e ayarlı 0.005 M DTPA çözeltisi ile ekstrakte edilmiş ve elde edilen süzükte demir (Fe), bakır (Cu), çinko (Zn) ve mangan (Mn) içerikleri atomik absorpsiyon spektrofotometrede okunmuştur (Lindsay ve Norvell, 1978).

3.3.2. Bitki besin elementi analizi

Yaprak örnekleri, deneme parsellerinden çiçeklenme döneminde 05.03.2014 tarihinde olgunlaşmış en genç yaprak ayaları arasından seçilmiştir (Benton vd.,1991). Alınan yaprak örnekleri delikli plastik poşetler içinde bekletilmeden laboratuara getirilmiş ve ilk olarak musluk suyu ile dikkatlice yıkanmış ve daha sonra üç kez saf sudan geçirilmiştir. Yaprak örneklerinin kurutma kağıdı ile fazla suyu alınmış, kurulanmış ve 65-70°C 'ye ayarlanmış etüvde 48 saat bekletilmiştir. Son olarak örnekler paslanmaz çelik Wiley değirmeninde öğütülmüş ve cam şişelere konulup etiketlenerek analize hazır hale getirilmiştir (Kacar ve İnal, 2008).

Toplam N: Bitki örneklerinde azot analizi Kjeldahl yöntemi ile yapılmıştır. Bu yöntem ile sülfürik asit ve hidrojen peroksit ile bitki dokusunda organik bileşikler parçalanmakta, NH_4 formuna dönüştürülen azot alkali ortamda destile edilerek, indikatörlü borik asit de NH_3 formunda toplanarak, HCl ile titre edilerek azot belirlenmektedir (Bremner,1965).

Toplam P : Bitki örneklerinde fosfor analizi Vanadomolibdo Fosforik Sarı Renk Yöntemi ile belirlenmiştir. Vanadat ve molibdat oksijenlerinin PO_4 iyonları ile yer değiştirerek asit ortamdaki renkli bir kompleks oluşturması ve renk intensitesi, PO_4 iyonlarının konsantrasyonuna bağlı olarak değişen bu kompleksdeki rengin kolorometrik olarak ölçülmesi esasına dayanır. Yaş yakma örneklerimizden 5ml alınıp üzerine 2 ml 1:1 oranında % 5'lik Amonyum molibdat ve % 0.25' lik Amonyum meta vanadat karışımı konulmuş ve spektrofotometrede okunmuştur (Kacar ve İnal, 2008).

Toplam K : Yaprak örneklerinde makro elementlerden toplam K içeriklerinin belirlenmesi için örnekler önce nitrik asit : perklorik asit ($HNO_3 : HClO_4$) (4:1) karışımında yakılmış ve 100 ml'ye saf su ile tamamlanmıştır. Daha sonra hazırlanan yaş yakma ekstraktında K fleym fotometrede okunmuştur. Sonuçlar makro besin elementlerinde % olarak değerlendirilmiştir (Kacar ve İnal, 2008).

3.3.3. Çilek Bitkilerinde Yapılacak Fenolojik, Pomolojik ve Kimyasal Analizler

İlk Çiçeklenme İçin Geçen Süre (gün)

Çilek fidelerinin parsellerde dikimden kaç gün sonra çiçeklenme görüldüğü tespit edilip kayıt tutulmuştur.

Tomurcuk Sayısı

Her parselden vegetatif gelişmesi homojen beş bitki önceden seçilip çiçek sayımı için işaretlenmiş, beş gün aralıklarla tomurcuk sayımı yapılmış ve bitki başına tomurcuk sayısı belirlenmiştir.

Açan Çiçek Sayısı

Her parselden vegetatif gelişmesi homojen beş bitki önceden seçilip çiçek sayımı için işaretlenmiş, beş gün aralıklarla açan çiçek sayılmış ve bitki başına açan çiçek sayısı belirlenmiştir.

Bitki başına toplam verim

Her parselden hasat edilen meyveler tartılıp, elde edilen parsel verimleri parseldeki bitki sayısına bölünerek bitki başına toplam verimler hesaplanmıştır.

Kol Sayısı

Fidelerin dinlenme dönemine girmeden önceki kol sayımları yapıp kayıt tutulmuştur.

Meyve Ağırlığı

Hasat süresi boyunca her parselden hasat edilen meyvelerden rastgele seçilen 10 adet meyve teker teker 0.01 g'a duyarlı hassas terazide tartılmıştır.

Maksimum Meyve Eni

Her parselden hasat edilen meyvelerden rastgele seçilen 10 adet meyve teker teker düşey düzlemde en geniş yeri dijital kumpas yardımı ile ölçülmüştür.

Minumum Meyve Eni

Her parselden hasat edilen meyvelerden rastgele seçilen 10 adet meyve teker teker düşey düzlemde en dar yeri dijital kumpas yardımı ile ölçülmüştür.

Meyve Boyu

Her parselden hasat edilen meyvelerden rastgele seçilen 10 adet meyve teker teker düşey düzlemde en uzun yeri dijital kumpas yardımı ile ölçülmüştür.

Meyve Eti Sertliği

Her parselden hasat edilen meyvelerden rastgele seçilen 10 adet meyve teker teker sezon ayları içinde üç kez (nisan, mayıs, haziran) olmak üzere penetrometre (3 mm) ile ölçülmüştür.

Toplam Suda Çözünebilir Madde Miktarı

Her parselden hasat edilen meyvelerden tesadüfî olarak seçilecek 5 meyve bir kap içinde el presi ile sıkılarak meyve suyu elde edilmiştir. Bu meyve suyunda Toplam Suda Çözünebilir Kuru Madde miktarı dijital el refraktometresi ile saptanmıştır.

Titre Edilebilir Asitlik

Her parselden hasat edilen meyvelerden tesadüfî olarak seçilecek 5 meyve bir kap içinde sıkılarak meyve suyu elde edilecektir. Bu meyve suyuna pH metrede 8.1 değeri okunana kadar 0.1 N NaOH ilavesi ile titrasyon yapılacaktır. Harcanan NaOH miktarı kullanarak % sitrik asit değerinden hesaplanacaktır. Meyve suyundan alınan 1ml'lik örnek 30 ml saf su ilave edildikten sonra 4-5 damla fenolftalein çözeltisi damlatılmış ve 0.1 N NaOH ile titre edilmiştir. Sitrik asit cinsinden aşağıdaki formüle göre g/100 ml olarak hesaplanmıştır (Altan 1989).

Asitlik (g/100 ml): $(S \times F \times N \times Me / \text{kullanılan örnek miktarı}) \times 100$ formülü ile hesaplanmıştır.

S: Titrasyonda kullanılan NaOH miktarı (ml)

F: NaOH çözeltisinin faktörü

N: NaOH'ın normalitesi (0.1 N)

Me: Meyve suyunda bulunan karakteristik asidin ml eşdeğer gramı (0.064)

pH

Hasat dönemi içerisinde üç kez (nisan, mayıs, haziran) olmak üzere her parselden hasat edilen meyvelerden, tesadüfî olarak seçilen 5 meyve bir kap içerisinde ezilerek meyve suyu elde edilmiş, bu meyve suyundan pH metre yardımı ile pH ölçümü yapılmıştır.

Raf Ömrü

N uygulamasının çilek meyvelerinde raf ömrü üzerine etkilerini araştırmak amacıyla her parselden rastgele seçilen 10'ar adet meyve 0.01 g'a duyarlı hassas terazide tartım yapılarak normal koşullarda +12 °C de ve Soğuk hava deposunda +1.5 °C de bir hafta bekletilmiştir. 7. günün sonunda normal koşullarda

+12 °C ve soğuk hava deposunda + 1,5 C deki meyve ağırlıkları tartılmıştır. Fakat normal koşullarda +12 °C tüm meyveler çürüdüğü için T.S.E.M saptanamamıştır.

Ağırlık kaybı

Depolamanın başlangıcında normal ve soğuk koşullar için her parselden rastgele seçilen 10'ar adet meyve 0.01 g'a duyarlı hassas terazide tartım yapılmıştır. Normal koşullarda +12 °C de ve Soğuk koşullarda +1.5 °C de bir hafta bekletilen meyveler 0.01 g'a duyarlı hassas terazide yeniden tartılmıştır. Ağırlık kaybı başlangıç ağırlığına göre % olarak hesaplanmıştır.

$$\text{Ağırlık Kaybı (\%)} = \frac{(\text{Başlangıç Ağırlığı} - \text{Son Ağırlığı}) \times 100}{\text{Başlangıç Ağırlığı}}$$

Toplam Suda Çözünür Madde Miktarı

N uygulamasının çilek meyvelerinde raf ömrü üzerine etkilerini araştırmak üzere her parselden rastgele seçilen 10' ar adet meyve den 5 tanesi alınarak el presi yardımıyla meyve suyu elde edilmiş ve TSEM dijital el refraktometresi ile saptanarak kayıt tutulmuştur. Kalan 5 adet meyve +1.5°C de 7 gün bekletilerek, el presi ile meyve suyu elde edilmiştir. Bu meyve suyunda 7 günün sonunda TSEM miktarı dijital el refraktometresi ile saptanmıştır.

3.3.4. İstatistiksel Analizler

Çalışmada, elde edilen verilerin varyans analizi bölünmüş parseller tesadüf blokları deneme desenine (Çizelge 3.10) uygun olarak "JUMP" istatistik analiz hazır paket programı kullanılarak $p < 0.05$ olasılık seviyesine göre yapılmıştır. Değerlendirmeler neticesinde varyans analiz tabloları, faktörlerin önem seviyeleri $p < 0.05$ olasılık değerine göre en küçük önemli fark (LSD) belirlenerek oluşturulmuştur.

Çizelge 3.5. İki faktörlü, bölünmüş parseller tesadüf blokları deseni

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi
Tekerrür	$r-1$
Faktör A	$a-1$
Hata	$(r-1)(a-1)$
Faktör B	$b-1$
Faktör A*Faktör B	$(a-1)(b-1)$
Hata	$a(r-1)(b-1)$

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1. Bitki Besin Elementi İçerikleri

4.1.1. Azot

Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde farklı N dozlarının yaprak N içeriği varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1’de verilmiştir. Kareler ortalaması değerlerinden görüldüğü gibi yaprak N içeriklerinin çeşit, azot ve azot *çeşit interaksyonu önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.1. Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde farklı azot dozlarında yaprak azot içeriği varyans analizi

Varyasyon kaynağı	SD	Kareler ortalaması
Çeşit	1	0.40111 öd
Azot	5	0.02492 öd
Çeşit*Azot	5	0.02378 öd
Hata	20	0.02842

** : $p \leq 0.01$, * : $p \leq 0.05$ düzeyinde önemli, öd: önemli değil

Farklı N uygulamalarına göre Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerine ait yaprak N içeriği değerleri Çizelge 4.2’de verilmiştir. Ortalama olarak Fortuna çeşidinin N değeri (% 2.82), Rubygem çeşidinin N değerine (% 2.61) göre daha yüksek olmuştur. Yaprak N içeriklerinin en yüksek değeri N0 dozunda (%3.00) Fortuna çeşidinde, en düşük değeri yine N0 dozunda (%2.51) Rubygem çeşidinde elde edilmiştir.

Çizelge 4.2. Farklı N uygulamalarına göre Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerine ait yaprak N içeriği (%)

N dozu kg/da	Yaprak azot içeriği (%)		
	Rubygem	Fortuna	Ortalama
Kontrol	2.51	3.00	2.75
N1	2.58	2.71	2.64
N2	2.57	2.64	2.61
N3	2.61	2.82	2.72
N4	2.73	2.85	2.79
N5	2.67	2.91	2.79
Ortalama	2.61	2.82	2.72

Pritss ve Handley (1998), yapraktaki toplam azotun yeterlilik düzeyini % 2.00-2.8 olarak bildirmişlerdir. Veriler değerlendirildiğinde her iki çeşitte de tüm uygulamalardaki azot miktarı yeterli bulunmuştur. Pırlak (1990), Erzurum şartlarında 1988 ve 1989 yılları ortalamalarına göre Aliso ve Pocahontas çilek çeşitlerinde azot ve fosfor uygulamalarının yapraklardaki azot miktarını istatistiksel olarak önemli ($p<0.01$) seviyede etkilediğini bildirmiştir. Albrechts ve Howard (1988) yaptıkları çalışmalar sonucunda azot uygulamalarının çilek yapraklarındaki azot miktarını arttırdığını bildirmişlerdir. Bulduk (2008), farklı çilek çeşitlerinin besin maddesi içeriklerine bakılarak beslenme düzeylerini belirlemek için yaptığı çalışmada çilek çeşitlerinin yaprak ve meyve azot içeriklerinin istatistiki olarak önemli ($p<0.001$) olduğunu bildirmiştir.

4.1.2. Fosfor

Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde farklı N dozlarının yaprak P içeriği varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3’de verilmiştir. Kareler ortalaması değerlerinden görüldüğü gibi, P içeriklerinin çeşit, azot ve azot*çeşit interaksiyonu önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.3. Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde farklı azot dozlarında yaprak fosfor içeriği varyans analizi

Varyasyon kaynağı	SD	Kareler ortalaması
Çeşit	1	0.0049 öd
Azot	5	0.0038 öd
Çeşit*Azot	5	0.0027 öd
Hata	20	0.0044

** : $p\leq 0.01$, * : $p\leq 0.05$ düzeyinde önemli, öd: önemli değil

Farklı N uygulamalarına göre Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerine ait yaprak P içeriği değerleri Çizelge 4.4’de verilmiştir. Ortalama olarak Rubygem çeşidinin P değeri (% 0.492) , Fortuna çeşidinin P değerine (% 0.469) göre daha yüksek olmuştur. Yaprak P değerlerinin N0 dozunda (% 0.539) en yüksek, N2 dozunda (%0.397) en düşük olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.4. Farklı N uygulamalarına göre Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde yaprak P içeriği

N dozu kg/da	Yaprak fosfor içeriği (%)		
	Rubygem	Fortuna	Ortalama
Kontrol	0.539	0.487	0.513
N1	0.513	0.498	0.506
N2	0.490	0.397	0.444
N3	0.446	0.480	0.463
N4	0.475	0.468	0.471
N5	0.486	0.484	0.485
Ortalama	0.492	0.469	0.480

Yapraktaki toplam fosforun yeterlilik düzeyini Pritss ve Handley (1998) ve İbrikçi vd. (1994) % 0.25-0.40 olarak bildirmişlerdir. Veriler değerlendirildiğinde fosfor miktarı her iki çeşitte de tüm uygulamalarda yeterli bulunmuştur. Kaşka ve Gezerel (1983), Adana'da yeni tesis edilmiş çilek bahçesinde, farklı azotlu gübrelerin yaprak bitki besin madde düzeyine ve verime etkisini araştırmak üzere yaptıkları çalışmada, farklı azot uygulamalarının çilek yapraklarındaki fosfor miktarını önemli seviyede etkilemediğini bildirmişlerdir. Pırlak (1990), yaptığı çalışmada, 1988 ve 1989 yılları ortalamalarına göre Aliso ve Pocahontas çilek çeşitlerinde azot uygulamalarının yapraktaki fosfor miktarını önemli seviyede etkilediğini bildirmiştir.

4.1.3. Potasyum

Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde farklı N dozlarının yaprak K içeriği varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5'de verilmiştir. Kareler ortalaması değerlerinden görüldüğü gibi yaprak K içeriklerinin çeşit, azot ve azot*çeşit etkileşimi önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.5. Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde farklı azot dozlarında yaprak potasyum içeriği varyans analizi

Varyasyon kaynağı	SD	Kareler ortalaması
Çeşit	1	0.04271 öd
Azot	5	0.05414 öd
Çeşit*Azot	5	0.0027 öd
Hata	20	0.03921

**: $p \leq 0.01$, *: $p \leq 0.05$ düzeyinde önemli, öd: önemli değil

Farklı N uygulamalarına göre Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerine ait yaprak K içeriği değerleri Çizelge 4.6’de verilmiştir. Ortalama olarak Fortuna çeşidinin K değeri (% 2.24) , Rubygem çeşidinin K değerine (% 2.17) göre daha yüksek olmuştur. Yaprak K değerlerinin N0 dozunda (%2.38) en yüksek, N5 dozunda (%2.02) en düşük olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.6. Farklı N uygulamalarına göre Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde yaprak K içeriği

N dozu kg/da	Yaprak potasyum içeriği (%)		
	Rubygem	Fortuna	Ortalama
Kontrol	2.23	2.38	2.30
N1	2.20	2.28	2.24
N2	2.33	2.28	2.31
N3	2.07	2.16	2.12
N4	2.19	2.22	2.20
N5	2.02	2.14	2.08
Ortalama	2.17	2.24	2.21

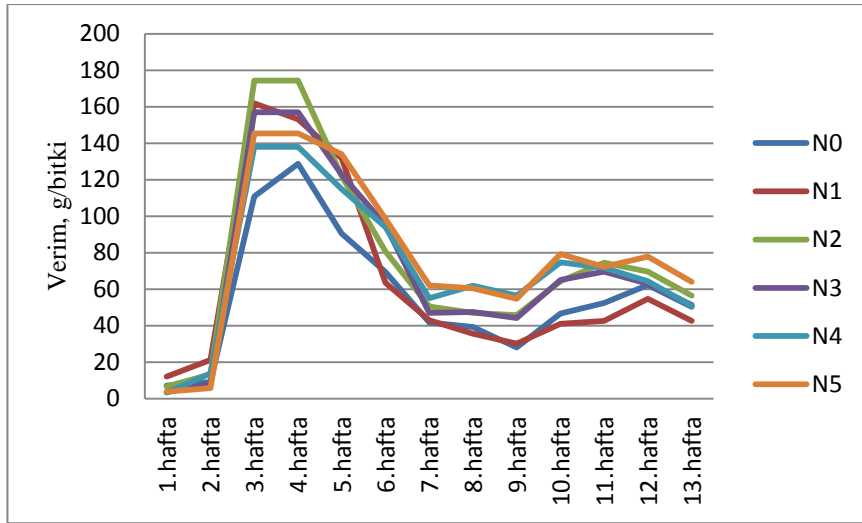
Yapraktaki toplam potasyumun yeterlilik düzeyini Pritss ve Handley (1998) ve İbrikçi ve ark. (1994) % 1.5-2.5 olarak bildirmişlerdir. Veriler değerlendirildiğinde potasyum miktarı her iki çeşitte de tüm uygulamalarda yeterli bulunmuştur. Kaşka ve Gezerel (1983), Adana ‘da yeni tesis edilmiş çilek bahçelerinde farklı azotlu gübrelerin verim ve yapraklarının bitki besin madde düzeylerine etkisini araştırmak üzere yaptıkları çalışmada farklı azot uygulamalarının çilek yapraklarındaki potasyum miktarını önemli seviyede etkilemediğini bildirmişlerdir. Çakıbey (2012) üç farklı organik gübrenin Maraline çilek

çeşidinde bitki ve meyve kalite özelliklerini araştırmak için Tokat'ta yaptıkları çalışmada yaprakta potasyum değerlerinde yıllar arasındaki fark önemli, uygulama ve uygulama*yıl interaksiyonunu önemsiz olduğunu bildirmişlerdir.

4.2. Fenolojik, Pomolojik ve Kimyasal Parametreler

4.2.1. Bitki Başına Toplam Verim

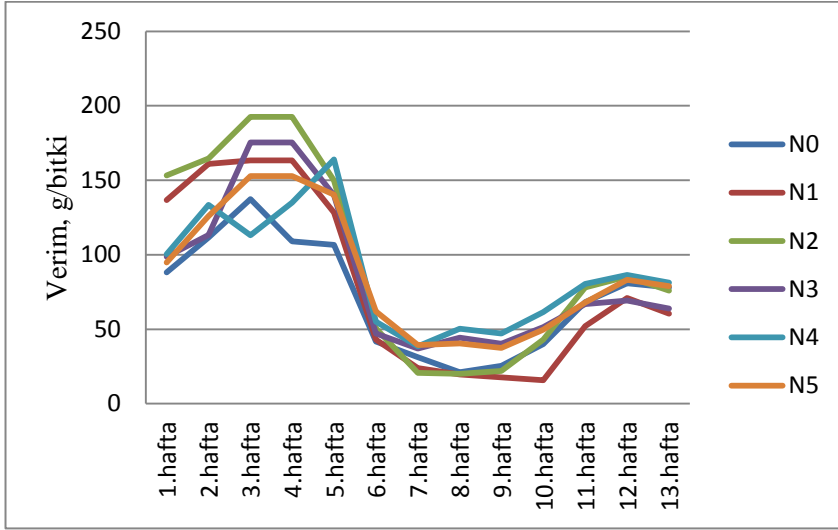
Çalışmada çilek hasadı 24.03.2014 tarihinde başlamış, 17.06.2014 tarihinde sona ermiştir. Hasat işlemleri birer haftalık arayla yapılmış olup sonuçlar Şekil 4.1 ve 4.2 de ve Ek 1'de verilmiştir. Rubygem çilek çeşidinde verimler 1. haftadan 3. haftaya doğru gidildikçe hızlı bir şekilde artmış, 3 ve 4. haftalarda maksimum düzeyde olmuştur. Daha sonra 7. Haftaya kadar düzenli bir şekilde azalmıştır. Dokuzuncu haftada minimum düzeye inmiş ve daha sonra çok az da olsa artarak dönem sonuna gelinmiştir. İlk iki hafta haricinde kontrol ve N1 dozları en düşük verim veren uygulamalar olmuştur. Verim en yüksek olduğu 3 ve 4. Haftalarda N3 dozu, bunu takip eden haftalarda ise N5 ve N6 uygulamaları en yüksek verim veren uygulamalar olmuştur.



Şekil 4.1. Rubygem çilek çeşidinde farklı azot dozlarının haftalık verime etkisi

Fortuna çeşidinde verimler Rubygem çeşidindeki gibi bir seyir izlemiştir. Verimler 1. haftadan 3. Haftaya doğru gidildikçe hızlı bir şekilde artmış, 3 ve 4. Haftalarda maksimum düzeyde olmuştur. Sonra 7. Haftaya kadar düzenli bir şekilde

azalmıştır. Dokuzuncu haftada minimum düzeye inmiş ve daha sonra çok az da olsa artarak dönem sonuna gelinmiştir. İlk 5 ve son 3 haftalarda N3 dozu en yüksek verim veren uygulamalar arasında yer almıştır. Kontrol ve N1 uygulamaları genellikle tüm hasat tarihlerinde en düşük sonuç vermiştir. İki hafta haricinde kontrol ve N1 dozları en düşük verim veren uygulamalar olmuştur. Fortuna çeşidinde ilk 5 haftadaki ortalama verimler Rubygem'e göre daha yüksek olmuş sonraki haftalarda ve tüm dönem toplamında ise daha düşük olmuştur.



Şekil 4.2. Fortuna çilek çeşidinde farklı azot dozlarının haftalık verime etkisi

Toplam verim üzerinden yapılan istatistiki değerlendirme sonucu elde edilen varyans analizi sonucu Çizelge 4.7'da verilmiştir. Kareler ortalaması değerlerinden görüldüğü gibi, bitki başına toplam verim bakımından çeşitler arasındaki fark önemli ($p < 0.01$), azot ve azot*çeşit interaksyonu ise önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.7. Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde farklı N uygulamalarına göre bitki başına toplam verim varyans analizi

Varyans kaynağı	SD	Kareler ortalaması
Çeşit	1	425057 **
Azot	5	62830.1
Çeşit*Azot	5	3718.07
Hata	<u>20</u>	13692.2

** : $p \leq 0.01$, * : $p \leq 0.05$ düzeyinde önemli, öd: önemli değil

Farklı N uygulamalarına göre Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerine ait bitki başına toplam verim (g/bitki) değerleri Çizelge 4.8’de verilmiştir. Genel olarak değerlendirildiğinde Fortuna çeşidi Rubygem’e göre daha yüksek verim vermiştir. Ortalama olarak Rubygem çeşidinden 923 g/bitki düzeyinde verim alınırken Fortunada bu değer 1140 g/bitki olmuştur. Artan azot dozları ile bitki başına düşen verimin arttığı tespit edilmiştir. Yapılan gruplandırmada kontrol uygulaması 861 g/bitki ile en düşük grupta yer almıştır. Diğer uygulamalar (N1, N2, N3, N4 ve N5) 970-1146 g/bitki aralığında verim ile daha yüksek grupta yer almış, ancak aralarındaki fark istatistiki düzeyde önemli bulunmamıştır. En yüksek verim N2 uygulamasında gerçekleşmiştir (1146 g/bitki).

Çizelge 4.8. Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde farklı N uygulamalarına göre bitki başına toplam verim

N dozu kg/da	Verim (g/bitki)		
	Rubygem	Fortuna	Ortalama
Kontrol	754	967	861 b
N1	862	1077	970 a b
N2	1013	1279	1146 a
N3	919	1170	1045 ab
N4	950	1186	1068 a b
N5	1038	1162	1100 a
Ortalama	923 B	1140 A	1032

Kazankaya vd. (1997) yaptıkları çalışmada, Selva ve Chandler çilek çeşitlerine 4 farklı azot dozu (0, 10, 20, 30 kg N/da) uygulamışlardır. Çeşitler arasında Chandler' in azot ihtiyacının Selva'dan daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Sweet Charlie ile Camarosa çeşitlerinin kullanıldığı farklı bir çalışmada yine besin elementi içeriğinin çeşitlere göre değişkenlik gösterdiği belirlenmiştir (Türkoğlu, 2005). Çalışmamızda Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde farklı azot dozlarının bitki başına toplam verim miktarını arttırdığı tespit edilmiş olup bu sonuç önceki çalışmalarla da uyumluluk göstermektedir.

4.2.2. Kol sayısı

Kol sayısı varyans analizi sonucu Çizelge 4.9 'de verilmiştir. Kareler ortalaması değerlerinden görüldüğü gibi, kol sayısı bakımından azot dozları arasındaki fark önemli ($p < 0.01$), çeşit ve azot*çeşit interaksyonu ise önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.9. Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde farklı N uygulamalarına göre kol sayısı varyans analizi

Varyans kaynağı	SD	Kareler ortalaması
Çeşit	1	423.674
Azot	5	1225.97**
Çeşit*Azot	5	291.874
Hata	20	87.040

** : $p \leq 0.01$, * : $p \leq 0.05$ düzeyinde önemli, öd: önemli değil

Farklı N uygulamalarına göre Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerine ait kol sayısı miktarları Çizelge 4.10'de verilmiştir. Fortuna çeşidinde Rubygem' e göre daha fazla kol sayısı tespit edilmiştir. Ortalama olarak Rubygem çeşidinde 52 adet, Fortuna çeşidinde ise 59 adet kol sayısı belirlenmiştir. Artan azot dozlarıyla birlikte kol sayısı artış göstermiştir. Kontrol ve N1 uygulaması en düşük grupta yer alırken, N2, N3, N4 ve N5 uygulamaları arasındaki fark istatistiki düzeyde önemli bulunmamıştır. Rubygem N4 dozunda, Fortuna N2 dozunda en yüksek kol sayısına ulaşmıştır.

Çizelge 4.10. Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde farklı N uygulamalarına göre kol sayısı (adet)

N dozu kg/da	Kol sayısı (adet/bitki)		
	Rubygem	Fortuna	Ortalama
Kontrol	25	36	31 c
N1	45	48	47 bc
N2	53	87	70 a
N3	64	60	62 ab
N4	65	64	65 a
N5	57	56	57 ab
Ortalama	52	59	55

Ataoğlu (1999), Chandler ve Fern çilek çeşitlerinde durgun su kültüründe farklı azot dozlarının kol verimine etkilerini araştırdıkları çalışmada; N0 dozunda her iki çilek çeşidinde gelişme çok düşük olmuş ve kol oluşumu görülmemiştir. N1 dozunda ise diğer dozlara göre her iki çeşit için kol oluşumu daha yüksek seviyede gözlenmiştir. Çalışmamızda Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde farklı azot dozlarının her iki çeşit için kol sayısını arttırdığı tespit edilmiş olup, önceki çalışmalarla uyumluluk göstermektedir.

4.2.3. İlk Çiçeklenme İçin Geçen Süre

Farklı N dozlarına göre Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde ilk çiçeklenme için geçen süre ile ilgili varyans analizi değerleri Çizelge 4.11' de verilmiştir. İstatistikî değerlendirmelerden görüldüğü gibi çeşit $p < 0.01$ düzeyinde, azot ve çeşit *azot interaksyonu ise $p < 0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.11. Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde farklı N uygulamalarına göre ait ilk çiçeklenme için geçen süre varyans analizi

Varyasyon kaynağı	SD	Kareler ortalaması
Çeşit	1	8458.71**
Azot	5	127.03*
Çeşit * Azot	5	884.31*
Hata	20	1505.27

** : $p \leq 0.01$, * : $p \leq 0.05$ düzeyinde önemli, öd: önemli değil

Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde fidelerin parsellere dikimden(18.08.2013) sonra ilk çiçeklenmeye kadar geçen süre Çizelge 4.12. de verilmiştir. Çiçeklenme için geçen süre bakımından çeşitler arasında ortalama 30 günlük bir farklılık meydana gelmiştir. Fortuna çeşidi ortalama olarak 30 gün daha erken çiçek açmıştır. Her iki çeşitte de N2 ve N3 dozlarında çiçeklenme daha erken olmuştur. Fortuna çilek çeşidinde en erken çiçeklenme N2 ve N3 dozlarında (dikimden 158 gün sonra) en geç çiçeklenme N0, N1, N4 ve N5 azot dozlarında (dikimden 163 gün sonra) meydana gelmiştir. Rubygem çilek çeşidinde ise en erken çiçeklenme N2, N3, N4 dozlarında (dikimden 188 gün sonra) en geç çiçeklenme N0, N1 ve N5 azot dozlarında (dikimden 193 gün sonra) meydana gelmiştir.

Çizelge 4.12. Farklı N uygulamalarına göre Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde ilk çiçeklenme için geçen süre (dikimden itibaren gün sayısı)

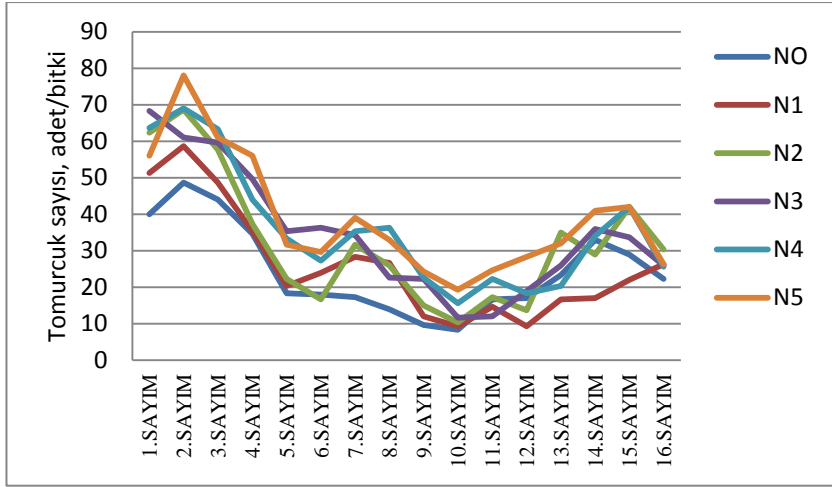
N dozu kg/da	Çiçeklenme için geçen süre (gün)		
	Rubygem	Fortuna	Ortalama
N0	193 a	163 a	178
N1	193 a	163 a	178
N2	188 b	158 b	173
N3	188.b	158 b	173
N4	188 b	163 a	176
N5	193 a	163 a	178
Ortalama	191 A	161 B	176

Kacar ve Katkat (1998)'a göre bitkilerde besin elementi noksanlık ve fazlalıkları çiçek açma ve hasat tarihini geciktirdiğini bildirmiştir. Bu durum, bizim çalışmamızda N2 ve N3 dozlarının ideal azot uygulamaları olabileceğine işaret etmektedir.

4.2.4. Tomurcuk Sayısı

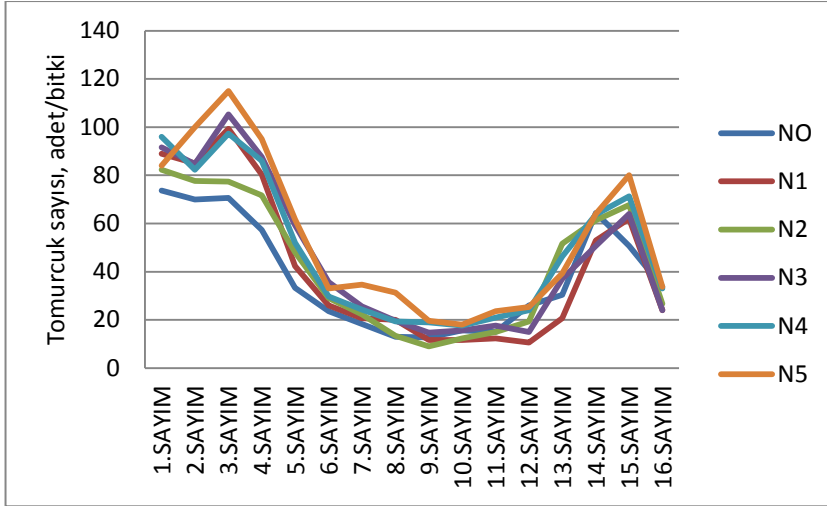
Çalışmada 27/02/2014 ile 29/05/2014 tarihleri arasında beş gün arayla her parselden seçilen beş bitkide tomurcuk sayımı yapılmış ve sonuçlar Şekil 4.3, Şekil 4.4 ve Ek.2de verilmiştir. Rubygem çeşidinde tomurcuk sayısı 2. sayımda

artmış, 3. haftadan 7. sayıma kadar azalmıştır. 7. sayımda çok az artarak 8. sayımdan itibaren tekrar azalmıştır. 11. sayımda çok az artmış ve 12. sayımda bu seviyeyi korumuştur. 13. sayımdan itibaren 15. sayıma kadar hızlı bir şekilde yükselmiş ve son sayımda bir düşüş meydana gelmiştir. Tomurcuk sayısı en yüksek 2. sayımda N5 ve N4 dozlarında, en düşük ise 10. sayımda N0 dozunda olduğu gözlenmiştir.



Şekil 4.3 Rubygem çilek çeşidinde farklı azot dozlarının tomurcuk sayısına etkisi

Fortuna çeşidinde, tomurcuk sayısı 1. sayımda Rubygem' e göre daha yüksek bir seviyeden başlamış, 2. sayımda en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Daha sonra 9. sayıma kadar azalmış, 10. sayımdan son sayıma kadar artarak devam etmiştir. İlk sayımda N4 dozu, 2. sayımdan 6. sayıma kadar N5 dozu en yüksek tomurcuk sayısının elde edildiği uygulamalardır. 9. sayıma kadar ve tüm sayım toplamında N0 dozu en düşük tomurcuk sayısı olan uygulama olmuştur.



Şekil 4.4. Fortuna çilek çeşidinde farklı azot dozlarının tomurcuk sayısına etkisi

Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinin tomurcuk sayısı varyans analizi Çizelge 4.13’de verilmiştir. Kareler ortalaması değerlerinden görüldüğü gibi, tomurcuk sayısında çeşitler ve azot dozları arasındaki fark önemli ($p < 0.01$), çeşit*azot etkileşimini ise önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.13 Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde farklı N uygulamalarına göre tomurcuk sayısı varyans analizi

Varyans kaynağı	SD	Kareler ortalaması
Çeşit	1	1578.74 **
Azot	5	182.817 **
Çeşit*Azot	5	4.72044 öd
Hata	20	22.71

** : $p \leq 0.01$, düzeyinde önemli, öd: önemli değil

Farklı N uygulamalarına göre Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerine ait tomurcuk sayıları Çizelge 4.14 ’da verilmiştir. Farklı azot uygulamaları tomurcuk sayısı bakımından çeşitler arasında farklılık göstermiştir. Ortalama olarak Fortuna çeşidinde 45.3 adet/bitki tomurcuk gözlenirken, Rubygem de 32.1 adet/bitki olmuştur. Artan azot dozları tomurcuk sayısını arttırmış ve bu artış istatistiksel düzeyde önemli bulunmuştur. N5 dozu ile Rubygem (38.9 adet/bitki) ve Fortuna

(53.6 adet/bitki) çeşitlerinde en yüksek tomurcuk sayısına ulaşılmıştır. Kontrol uygulaması her iki çeşitte en düşük seviyede sonuç vermiştir.

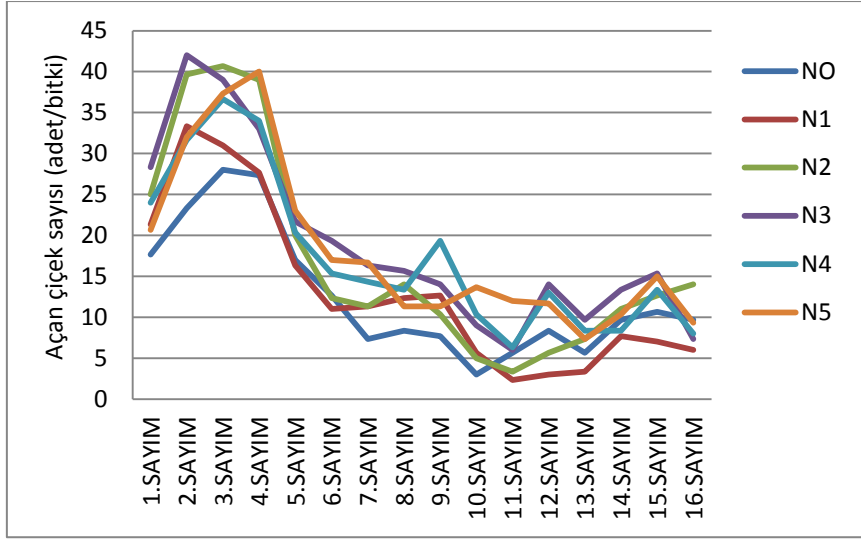
Çizelge 4.14. Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde farklı N uygulamalarına ait tomurcuk sayıları

N dozu kg/da	Tomurcuk sayısı (adet/bitki)		
	Rubygem	Fortuna	Ortalama
Kontrol	24.6	38.0	31.3 c
N1	26.3	41.8	34.0 bc
N2	32.2	42.8	37.5 bc
N3	34.6	46.8	40.7 ab
N4	35.8	48.9	42.4 ab
N5	38.9	53.6	46.3 a
Ortalama	32.1 A	45.3 B	38.7

Kaşka (1961), çilek tomurcuğu oluşumuna etki eden faktörlerin en önemlilerinden birinin azot olduğunu belirtmiştir. Shoemaker (1978), çilekte çilek tomurcuklarının oluşumunun beslenme ile değiştiğini, meyve tomurcuğu oluşumunun başlangıcından hemen önce azot verilmesinin verimde artış sağladığını bildirmiştir.

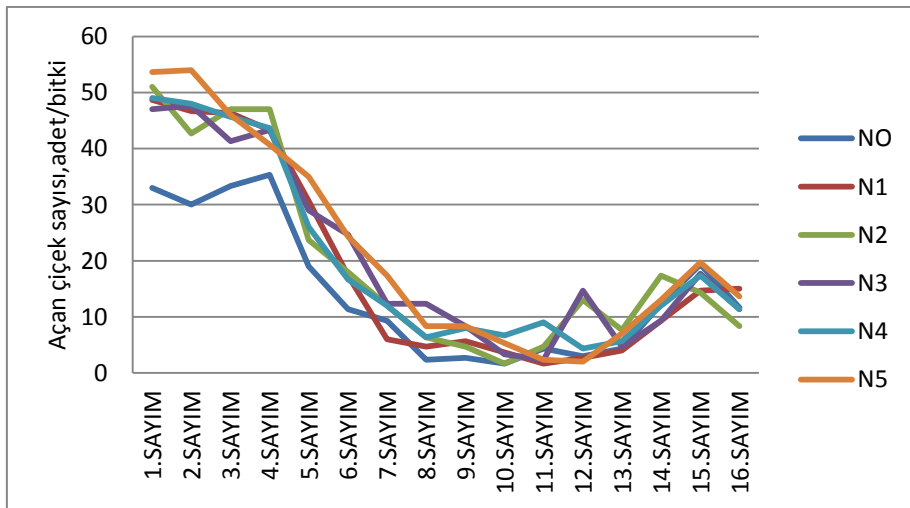
4.2.5. Açan Çiçek Sayısı

Çalışmada 27.02.2014 ile 29.05.2014 tarihleri arasında beş gün arayla her parselden seçilen beş bitkide açan çiçek sayımı yapılmış ve sonuçlar Şekil 4.5, Şekil 4. 6 ve Ek.'de verilmiştir. Rubygem çeşidinde açan çiçek sayısı genel olarak 4.sayıma kadar artmış, 4.sayımda başlayan düşüş 12.sayıma kadar devam etmiştir. Daha sonra sırasıyla 12, 14 ve 15.sayımlarda yükselmiş, 13. ve 16.sayımlarda ise azalmıştır. Açan çiçek sayısı en yüksek 2.sayımda N3 dozunda, 3.sayımda N2 dozunda ve en düşük 11.sayımda N1 dozunda olduğu gözlenmiştir.



Şekil 4.5. Rubygem çilek çeşidinde farklı azot dozlarının açan çiçek sayısına etkisi

Fortuna çeşidinde açan çiçek sayısı 1.sayımda en yüksek seviye ile başlamış ve daha sonra 11.sayıma kadar sürekli azalmıştır. Ancak bu azalma 4. sayıma kadar zayıf daha sonra ise sert olmuştur. 11. ve 12.sayımlarda hafif, 14. ve 15.sayımlarda hızlı yükselmiştir. 1. ve 2.sayımda N5 dozu, 3.ve 4.sayımda ise N2 dozu açan çiçek sayısı en fazla olan uygulamalar olmuştur. 8.sayımdan sonra N0 ve N1 dozları çiçek sayısı en az olan uygulamalar olarak belirlenmiştir.



Şekil 4.6. Fortuna çilek çeşidinde farklı azot dozlarının açan çiçek sayısına etkisi

Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinin açan çiçek sayısı varyans analizi Çizelge 4.15’de verilmiştir. Kareler ortalaması değerlerinden görüldüğü gibi, açan çiçek sayısında istatistiksel açıdan çeşitler arasındaki fark $p < 0.05$ düzeyinde, azot dozları arasındaki fark $p < 0.01$ düzeyinde önemli ve Çeşit*azot interaksiyonu ise önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.15. Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde farklı N uygulamalarına göre açan çiçek sayısı varyans analizi

Varyans kaynağı	SD	Kareler ortalaması
Çeşit	1	87.4225 *
Azot	5	37.1658 **
Çeşit*Azot	5	3.0565 öd
Hata	20	6.711

** : $p \leq 0.01$, * : $p \leq 0.05$ düzeyinde önemli, öd: önemli değil

Farklı N uygulamalarına göre Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerine ait açan çiçek sayıları Çizelge 4.16 ’de verilmiştir. Çeşitler, farklı azot uygulamalarında açan çiçek sayısı bakımından farklılık göstermiştir. Ortalama olarak Fortuna çeşidinde açan çiçek sayısı 19.3 adet/bitki olarak saptanırken, Rubygem de açan çiçek sayısı 16 adet/bitki olmuştur. Artan azot dozları açan çiçek sayısını arttırmış ve bu artış istatistiki düzeyde önemli bulunmuştur. Yapılan gruplandırmada kontrol uygulaması en düşük grupta yer almıştır. Diğer uygulamalar (N1, N2, N3, N4 ve N5) daha yüksek grupta yer almış, ancak aralarındaki fark istatistiki düzeyde önemli bulunmamıştır. N3 dozu Rubygem çeşidinde (19.0 adet/bitki), N5 dozu da Fortuna çeşidinde (21.9 adet/bitki) en fazla açan çiçek sayısı veren uygulamalar olmuştur.

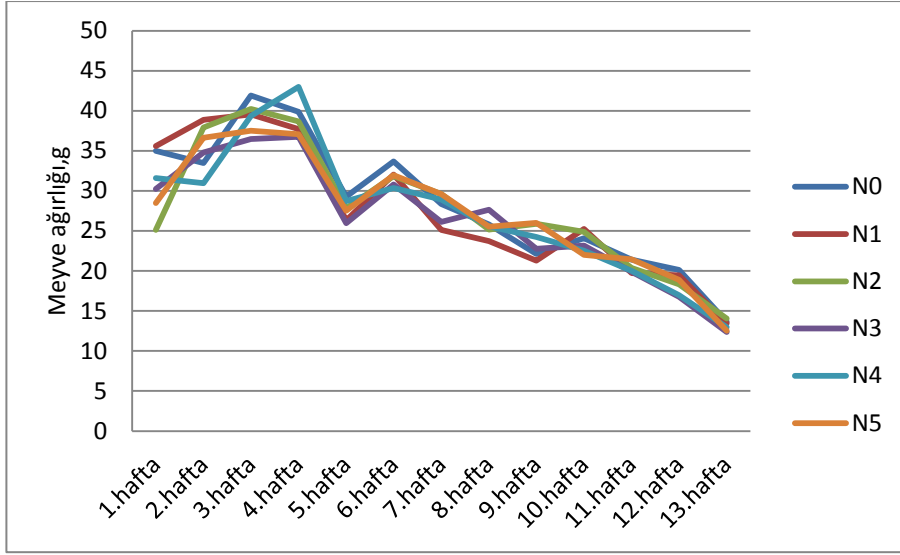
Çizelge 4.16. Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde farklı N uygulamalarına ait açan çiçek sayısı (adet/bitki)

N dozu kg/da	Açan çiçek sayısı (adet/bitki)		
	Rubygem	Fortuna	Ortalama
Kontrol	12.6	14.6	13.6 b
N1	12.3	18.8	16.0 a b
N2	17.0	20.0	18.5 a
N3	19.0	20.6	19.8 a
N4	17.3	20.1	18.7 a
N5	18.0	21.9	20.0 a
Ortalama	16.0	19.3	17.8

Özdemir ve Kaşka (1995), çiçeklenme döneminde dört ayrı çilek çeşidinin yapraklarındaki azot düzeylerini araştırdıkları çalışmada en yüksek azot düzeyini, en erken çiçeklenen çilek çeşidinde tespit ettikleri bildirmişlerdir. Cárdenas-Navarro vd. (2006), çilek bitkilerinin büyüme ve gelişmesinde azot kaynaklarının etkileri üzerine yaptıkları çalışmalarında, ana bitkiye bağlı gelişen çeşitlerin hiç birinin uygulamalardan etkilenmediğini bildirmişlerdir. Shoemaker (1978), çilekte, çiçek tomurcuklarının oluşumunun beslenme ile değiştiğini, meyve tomurcuğu oluşumunun başlangıcından hemen önce azot verilmesinin verimde artış sağladığını bildirmiştir.

4.2.6. Meyve Ağırlığı

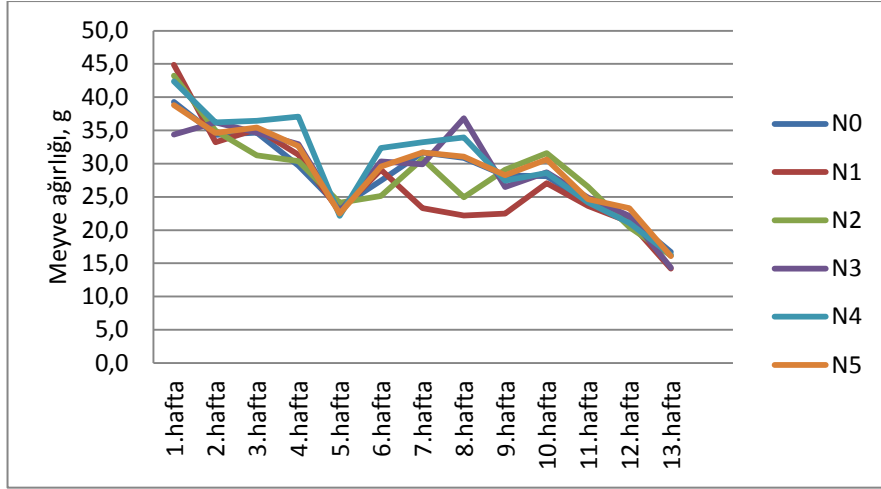
İlk hasat tarihinden itibaren her hasat gününde elde edilen meyve ağırlıkları Şekil 4.7 ve Şekil 4.8 de verilmiştir. Rubygem çilek çeşidinde meyve ağırlıkları 1. haftadan 3. haftaya doğru gidildikçe hızlı bir şekilde artmış, 3 ve 4. haftada maksimum düzeyde olmuştur. 5.hafta hızlı bir şekilde düşmüş, 6. Hafta az da olsa yükselmiş ve 13.Haftaya kadar sürekli azalmıştır.



Şekil 4.7. Rubygem çilek çeşidinde farklı azot dozlarının meyve ağırlığına etkisi

Fortuna çeşidinde meyve ağırlıkları Rubygem çeşidindeki biraz farklı bir seyir izlemiştir. Meyve ağırlıkları 1. hafta en yüksek düzeyde başlamış, 2. haftadan itibaren hafif düşüşler meydana gelmiştir ve 5. haftada hızlı bir düşüş görülmüştür. Sonra 8. haftaya kadar düzenli bir şekilde artmıştır. Son üç hafta minimum düzeye inmiştir. Meyve ağırlığı N4 dozunda en yüksek, N1 dozu ise en düşük olarak tespit edilmiştir.

İki çeşidin meyve ağırlık seyri birlikte incelendiğinde Fortuna çeşidinde meyve ağırlığı zamanın ilerlemesiyle sürekli azalma eğiliminde iken, Rubygem çilek çeşidinde ise ilk 4 haftaya kadar meyve ağırlığı sürekli artmış, bundan sonra ise sürekli düşme eğilimi içinde olmuştur.



Şekil 4.8 .Fortuna çilek çeşidinde farklı azot dozlarının meyve ağırlığına etkisi

Meyve ağırlığı üzerinden yapılan istatistiki değerlendirme sonucu elde edilen varyans analizi sonucu Çizelge 4.17 'de verilmiştir. Kareler ortalaması değerlerinden görüldüğü gibi, meyve ağırlığı bakımından çeşit, azot ve azot*çeşit interaksyonu önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.17. Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde farklı N uygulamalarına göre meyve ağırlığı varyans analizi

Varyans kaynağı	SD	Kareler ortalaması
Çeşit	1	13.0803 öd
Azot	5	1.74361 öd
Çeşit*Azot	5	2.64094 öd
Hata	20	2.15378

** : $p \leq 0.01$, * : $p \leq 0.05$ düzeyinde önemli, öd: önemli değil

Farklı N uygulamalarına göre Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerine ait meyve ağırlığı değerleri Çizelge 4.18'de verilmiştir. Genel olarak değerlendirildiğinde Rubygem çeşidinde Fortuna' ya göre daha fazla meyve ağırlığı saptanmıştır. Ortalama olarak değerlendirildiğinde ise 28.12 g ile Rubygem meyve ağırlığı ve 26.71 g Fortuna meyve ağırlığı olduğu görülmüştür. Azot dozlarına alınan karşılıklar açısından ise meyve ağırlığı ortalama 26.61g ile 28.26 g arasında değişmiştir. Ortalamalar arasında en düşük ve en yüksek meyve ağırlığı sırasıyla

26.61g, 28.26g ve 28.02 g olmuştur. Fortuna çeşidinde en yüksek değer N0 dozunda gözlemlenirken, Rubygem çeşidinde N1 dozunda gözlemlenmiştir.

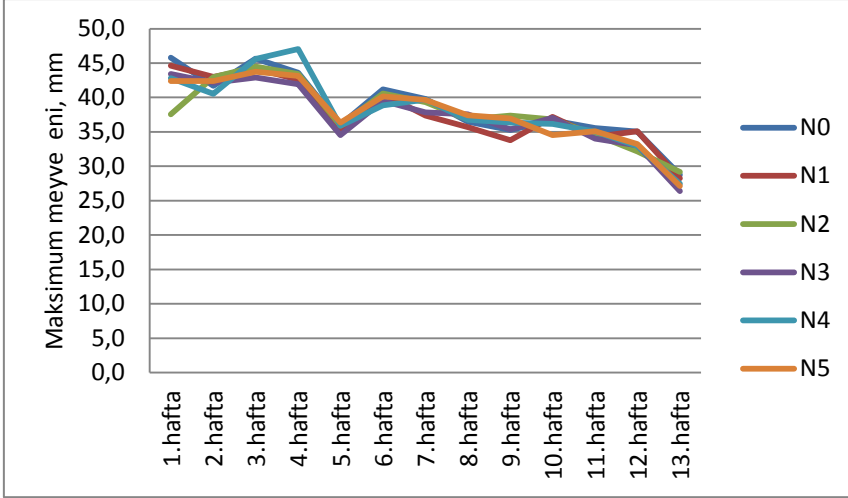
Çizelge 4.18. Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde farklı N uygulamalarına göre meyve ağırlığı (g)

N dozu kg/da	Meyve ağırlığı, g		
	Rubygem	Fortuna	Ortalama
Kontrol	28.36	27.69	28.02
N1	29.15	27.37	28.26
N2	28.42	26.34	27.38
N3	27.54	26.44	26.99
N4	27.51	25.71	26.61
N5	27.74	26.68	27.21
Ortalama	28.12	26.71	27.41

Sarıdaş (2013), farklı dozlarda Kalsiyum nitrat uygulamalarının beş çilek çeşidinde verim ve meyve kalitesi üzerine etkisini incelemek amacıyla yaptığı çalışmada, ortalama meyve ağırlık değerlerinin çeşitler arasında % 0.1 düzeyinde önemli olduğunu, ancak doz ve doz*çeşit interaksiyonunun önemsiz olduğunu bildirmiştir. Santos ve Chandler (2009), Festival çeşidinde N uygulamalarının günlük olarak 0.5 kg/ha'dan 0.9 kg/ha'a artırılmasıyla pazarlanabilir meyve miktarında artış olduğunu, buna karşın Winter Dawn çeşidinde bu açıdan herhangi bir etki bulamadıklarını belirtmişlerdir. Yapılan bu çalışmada ise hem çeşit hem de çeşit *doz interaksiyonu önemli bulunmuştur.

4.2.7. Maksimum Meyve Eni

İlk hasat tarihinden itibaren her hasat gününde ölçülen maksimum meyve eni haftalık değerleri Şekil 4.9 ve Şekil 4.10'de verilmiştir. Maksimum meyve enleri 1. haftadan 3. haftaya doğru gidildikçe hızlı bir şekilde artmış, 3 ve 4. haftalarda maksimum düzeyde olmuştur. 5. haftada azalmış ve 6. haftada yükselmiş daha sonraki haftalarda giderek azalmıştır. Maksimum meyve eni en yüksek N3 dozunda, en düşük ise N0 azot dozunda görülmüştür.



Şekil 4.9. Rubygem çilek çeşidinde farklı azot dozlarının maksimum meyve enine etkisi

Fortuna çeşidinde maksimum meyve eni Rubygem çeşidindeki gibi bir seyir izlemiştir (Şekil.4.12.) Meyveler 1. haftada en yüksek düzey ile başlamış, 2.haftada az bir düşüş yaşamış, sonra 5. haftaya kadar aynı düzeyde kalmıştır. 5.haftada düşüş görülmüş, fakat 6. haftada az da olsa artış göstermiştir. Daha sonra son haftaya kadar minimum düzeyde inişler görülmüştür. 8. haftada N5 dozu en yüksek, 5. haftada N2 dozu en düşük maksimum meyve eni gerçekleşen uygulamalar olmuştur.



Şekil 4.10 .Fortuna çilek çeşidinde farklı azot dozlarının maksimum meyve enine etkisi

Tüm hasatlar üzerinden elde edilen ortalama maksimum meyve eni üzerinden yapılan istatistiki değerlendirme sonucu elde edilen varyans analizi sonucu Çizelge 4.19 'da verilmiştir. Kareler ortalaması değerlerinden görüldüğü gibi, maksimum en bakımından çeşit, azot ve azot*çeşit interaksyonu önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.19. Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde farklı N uygulamalarına göre maksimum meyve eni varyans analizi

Varyans kaynağı	SD	Kareler ortalaması
Çeşit	1	0.16 öd
Azot	5	1.56644 öd
Çeşit*Azot	5	1.56644 öd
Hata	20	0.72239

** : $p \leq 0.01$, * : $p \leq 0.05$ düzeyinde önemli, öd: önemli değil

Farklı N uygulamalarına göre Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerine ait maksimum meyve eni değerleri Çizelge 4.20'de verilmiştir. Genel olarak değerlendirildiğinde Rubygem çeşidinin maksimum eni Fortuna'a göre daha yüksek olmuştur. Ortalama olarak maksimum en Rubygem çeşidinde 38.2 mm, Fortunada 37.4 mm olmuştur. Artan azot dozlarından maksimum meyve eni etkilenmemiştir. Ancak kontrol ve N1 uygulamalarından elde edilen değerlerin biraz daha yüksek olduğu gözlenmiştir.

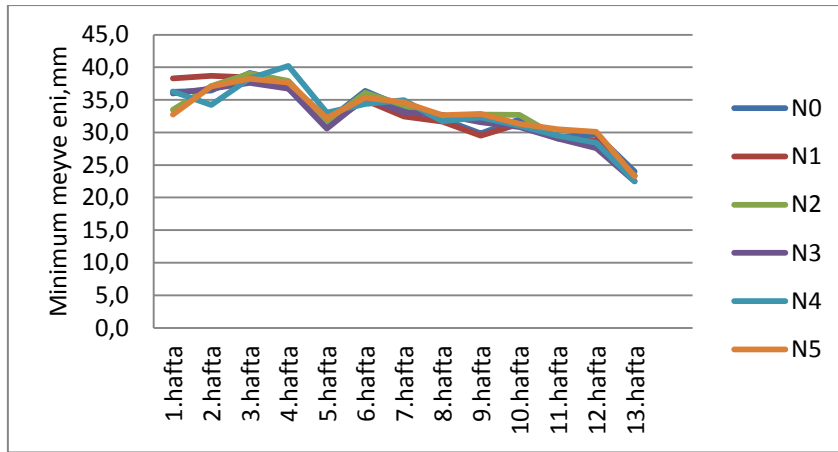
Çizelge 4.20. Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde farklı N uygulamalarına göre maksimum meyve eni

N dozu Kg/da	Maksimum meyve eni, mm		
	Rubygem	Fortuna	Ortalama
Kontrol	38.6	37.8	38.2
N1	38.7	37.5	38.1
N2	38.2	37.1	37.7
N3	37.8	37.4	37.6
N4	38.0	37.0	37.5
N5	38.0	37.6	37.8
Ortalama	38.2	37.4	37.8

Özkan (2014), farklı azot seviyelerine sahip besin çözeltilerinin Cristal, Sweet Ann ve Kabarla nötr gün çilek çeşitlerinin gelişimi ve verimine etkilerini araştırdığı çalışmada, ortalama meyve eni bakımından çözeltiler arasındaki fark istatistiki açıdan önemsiz, çeşitler arasındaki fark ise $p < 0,05$ önemli olduğunu bildirmiştir.

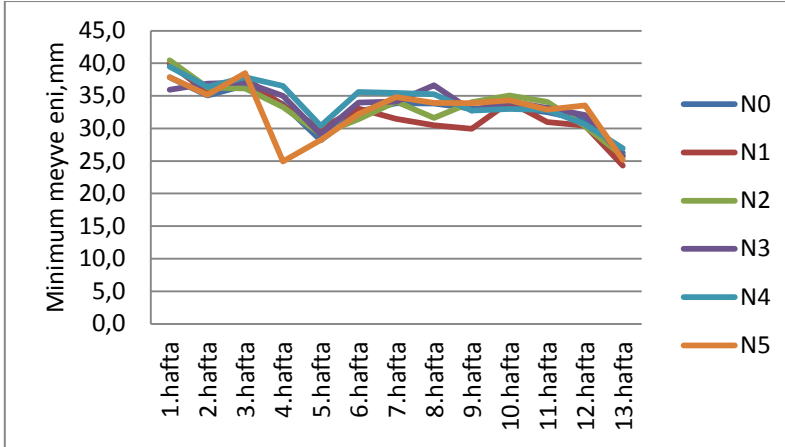
4.2.8. Minimum Meyve Eni

İlk hasat tarihinden itibaren her hasat gününde ölçülen minimum meyve enlerinin haftalık değerleri şekil 4.11 ve şekil 4.12 de verilmiştir. Minimum meyve enleri 1. haftadan 4. haftaya doğru gidildikçe hafif bir şekilde artmış, 4 ve 5. haftada azalmış, 6 ve 7. haftada az da olsa yükselmiş daha sonraki haftalarda giderek azalmıştır. 3. haftada minimum en N0 ve N2 dozuyla en yüksek, son haftada N0 dozunda en düşük düzeylerde gerçekleşmiştir.



Şekil 4.11. Rubygem çilek çeşidinde farklı azot dozlarının minimum meyve enine etkisi

Fortuna çeşidinde minimum en değerleri ilk hafta en yüksek seviyeden başlamış, 2. hafta hafif bir düşüş olmuştur. 3. hafta az da olsa yükselmiş, 3. haftadan 6. haftaya kadar düşerek devam etmiştir. 10. haftaya kadar seviyeyi korumuş ve 10. haftadan itibaren azalmıştır. Minimum en N4 dozunda en yüksek, N1 dozunda ise en düşük düzeylerde ölçülmüştür.



Şekil 4.12. Fortuna çilek çeşidinde farklı azot dozlarının minimum meyve enine etkisi

Minimum meyve eni üzerinden yapılan istatistikî değerlendirme sonucu elde edilen varyans analizi Çizelge 4.21’de verilmiştir. Kareler ortalaması değerlerinden görüldüğü gibi, minimum en bakımından çeşit, azot ve azot*çeşit interaksyonu önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.21. Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde farklı N uygulamalarına göre minimum en varyans analizi

Varyans kaynağı	SD	Kareler ortalaması
Çeşit	1	1,24694 öd
Azot	5	0,53361 öd
Çeşit*Azot	5	0,75894 öd
Hata	20	0,77744

** : $p \leq 0.01$, * : $p \leq 0.05$ düzeyinde önemli, öd: önemli değil

Farklı N uygulamalarına göre Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerine ait minimum en değerleri Çizelge 4.22’de verilmiştir. Genel olarak değerlendirildiğinde Fortuna ve Rubygem çeşidine ait değerler benzerlik göstermiştir. Ortalama olarak Rubygem çeşidinde 32.9 mm minimum en görülürken, Fortuna da bu değer 32.4 mm olmuştur. Artan azot dozlarından minimum meyve en etkilenmemiştir. Rubygem çeşidinde minimum en N1 dozunda, fortuna çeşidinde ise N0 dozu en yüksek olduğu gözlenmiştir.

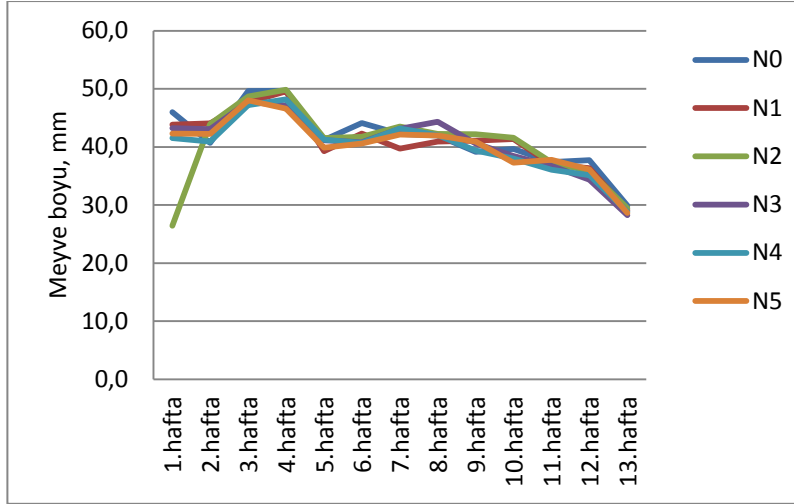
Çizelge 4.22. Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde farklı N uygulamalarına göre minimum meyve eni

N dozu kg/da	Minimum meyve eni, mm		
	Rubygem	Fortuna	Ortalama
Kontrol	33.0	32.9	32.9
N1	33.3	32.7	33.0
N2	33.0	32.3	32.7
N3	32.7	32.3	32.5
N4	32.6	32.0	32.3
N5	32.7	32.4	32.6
Ortalama	32.9	32.4	32.7

Özkan (2014), farklı azot seviyelerine sahip besin çözeltilerinin Cristal, Sweet Ann ve Kabarla nötr gün çilek çeşitlerinin gelişimi ve verimine etkilerini araştırdığı çalışmada, ortalama meyve eni bakımından çözeltiler arasındaki fark istatistikî açıdan önemsiz, çeşitler arasındaki fark ise $p < 0,05$ önemli olduğunu bildirmiştir. Çakibey (2007) üç farklı organik gübrenin Maraline çilek çeşidinde bitki ve meyve kalite özelliklerini araştırmak için Tokat'ta yaptıkları çalışmada meyve eninde yıllar arasındaki fark önemli, uygulama ve uygulama* yıl interaksyonunu önemsiz olduğunu bildirmişlerdir.

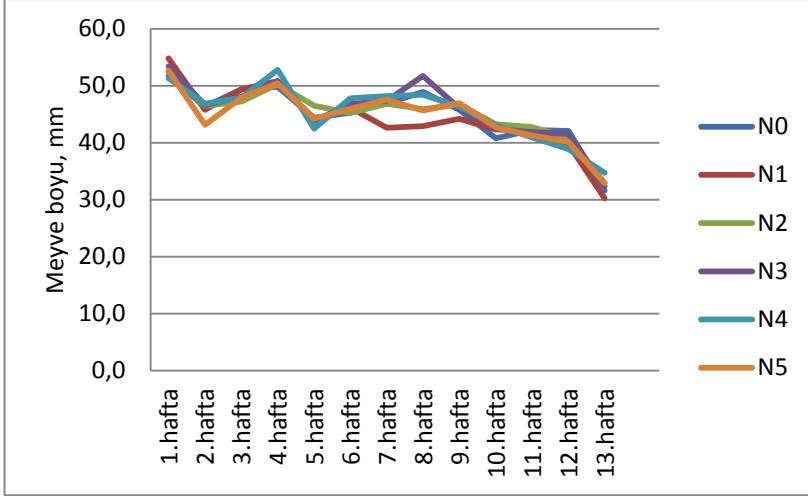
4.2.9. Meyve Boyu

İlk hasat tarihinden itibaren her hasat döneminde ölçülen meyve boyu haftalık değerleri Şekil 4.13 ve Şekil 4.14'de verilmiştir. Rubygem çilek çeşidinde meyve boyu 1. haftadan 2. haftaya kadar sabit kalmış, 2. haftadan itibaren 3. haftaya kadar sürekli artarak en üst düzeye ulaşmış ve 4. hafta sonunda tekrar düşüşe geçerek 2. hafta seviyelerine gerilemiştir. Daha sonra hasat bitene kadar sürekli küçülme göstermiştir. Meyve boyu ölçümlerinde dozlar arası çok bir fark görülmemiştir. Tüm dönemler itibarıyla, meyve boyu en yüksek 3. haftadaki ölçümlerden elde edilmiştir.



Şekil 4.13. Rubygem çilek çeşidinde farklı azot uygulamalarının meyve boyuna etkisi

Fortuna çilek çeşidinde meyve boyunda 2. haftada bir düşüş, sonra 4. haftaya kadar yükseliş meydana gelmiştir. Daha sonra ise önemli bir yükseliş görülmeyp hasat sonuna kadar meyve boyunda sürekli küçülme gerçekleşmiştir. Tüm hasat dönemlerinde Fortuna çeşidinde meyve boyu Rubygem çeşidine göre daha uzun olmuş, en yüksek değerler ise ilk haftada yapılan gözlemlerden elde edilmiştir. Her iki çeşitte de azot dozlarının yarattığı meyve boyu farkı %10 civarlarında gerçekleşmiştir.



Şekil 4.14. Fortuna çilek çeşidinde farklı azot uygulamalarının meyve boyuna etkisi

Meyve boyu üzerinden yapılan istatistiki değerlendirme sonucu elde edilen varyans analizi sonucu Çizelge 4.23’de verilmiştir. Kareler ortalaması değerlerinden görüldüğü gibi, meyve boyu bakımından çeşitler arasındaki fark önemli ($p < 0.01$), azot ve azot*çeşit interaksyonu ise önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.23. Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde Farklı N uygulamalarına ait meyve boyu varyans analizi

Varyans kaynağı	SD	Kareler ortalaması
Çeşit	1	172.047 **
Azot	5	0.50028 öd
Çeşit*Azot	5	0.92294 öd
Hata	20	0.9764

** : $p \leq 0.01$, * : $p \leq 0.05$ düzeyinde önemli, öd: önemli değil

Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde Farklı N uygulamalarına ait meyve boyu değerleri çizelge 4.24 da verilmiştir. Genel olarak değerlendirildiğinde meyve boyu Rubygem çeşidinde 41.29 mm, Fortuna çeşidinde 40.24 mm olmuştur. Artan azot dozları ile Rubygem çeşidinde meyve boyu azalmıştır. Ancak bu durum istatistiki düzeyde önemli bulunmamıştır. Ortalama olarak meyve boyu Rubygem çeşidinde en yüksek N1 dozu, Fortuna çeşidinde ise N3 dozu uygulamasında görülmüştür.

Çizelge 4.24. Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde Farklı N uygulamalarına ait meyve boyu değerleri

N dozu kg/da	Meyve boyu, mm		
	Rubygem	Fortuna	Ortalama
Kontrol	41.48	40.33	40.90
N1	41.85	40.39	41.12
N2	41.41	39.80	40.60
N3	40.93	40.68	40.81
N4	40.93	40.05	40.49
N5	41.16	40.16	40.66
Ortalama	41.29	40.24	40.76

Çakibey (2007) üç farklı organik gübrenin Maraline çilek çeşidinde bitki ve meyve kalite özelliklerini araştırmak için Tokat'ta yaptıkları çalışmada meyve boyunda yıllar arasındaki fark önemli, uygulama ve uygulama*yıl interaksyonunu önemsiz olduğunu bildirmişlerdir. Özkan (2014), üç farklı azot konsantrasyonuna sahip çözeltilerin üç nötr-gün çileklerinin gelişimi ve verimini araştırdıkları çalışmada; ortalama meyve boyuna etkisi bakımından çözeltiler arasındaki fark, istatistiki açıdan önemsiz, çeşitler arasındaki fark ($p<0,05$) önemli bulunmuştur.

4.2.10. Meyve Eti Sertliği

Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde farklı N dozlarının meyve eti sertliğine etkisi üzerine yapılan istatistiki değerlendirme sonucu elde edilen varyans analizi sonucu Çizelge 4.25'da verilmiştir. Kareler ortalaması değerlerinden görüldüğü gibi, meyve eti sertlik değerlerinin çeşitler, azot ve azot*çeşit interaksyonu önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.25 Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde farklı N uygulamalarına ait meyve eti sertliği varyans analizi

Varyasyon kaynağı	SD	Kareler ortalaması
Çeşit	1	0.00751 öd
Azot	5	0.00467 öd
Çeşit*Azot	5	0.00574 öd
Hata	20	0.009012

** : $p\leq 0.01$, * : $p\leq 0.05$ düzeyinde önemli, öd: önemli değil

Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde Farklı N uygulamalarının meyve eti sertlik değerleri Çizelge 4.26'de verilmiştir. Uygulamalar sonucu meyve eti sertliği 1.09 ile 1.21 kg arasında değişmiş, ortalama olarak Rubygem çeşidinde 1.14 kg, Fortuna çeşidinde 1.15 kg olmuştur. Rubygem çeşidinde meyve eti sertliği N0 dozunda en yüksek, N2 dozunda en düşük olduğu gözlenmiştir. Fortuna çeşidinde ise en yüksek N5 dozunda, en düşük N1 dozunda olduğu saptanmıştır. Azot dozları arasındaki fark istatistiki açıdan önemli olmamasına rağmen, N1, N2 ve N3 uygulamasında meyve eti sertliğinin benzer ölçülerde ve diğer uygulamalardan daha düşük seviyede olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.26 Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde farklı N uygulamalarının meyve eti sertlik değerleri

N dozu kg/da	Meyve eti sertliği, kg		
	Rubygem	Fortuna	Ortalama
Kontrol	1.21	1.17	1.19
N1	1.09	1.09	1.09
N2	1.08	1.14	1.11
N3	1.09	1.14	1.11
N4	1.18	1.18	1.18
N5	1.18	1.19	1.19
Ortalama	1.14	1.15	1.15

Atasay (2007), Camarosa çilek çeşidinde organik ve konvansiyonel yetiştiriciliğinin verim ve meyve kalite kriterlerini karşılaştırmak amacıyla yaptığı çalışmada; meyve eti sertlik değerleri istatistiksel açıdan uygulamalar ve yıllar arasındaki fark ve uygulamalar*yıl interaksiyonunun önemsiz olduğunu bildirmiştir. Keleş(2012), farklı yetiştirme lokasyonlarında dört çilek çeşidinin tüplü taze fidelerinde çiçek tomurcuğu ve meyve kalite etkilerini araştırmak amacıyla yaptığı çalışma sonucunda, ortalama olarak meyve eti sertliği Camarosa çeşidinde 0.733-0.995 kg, Festival çeşidinde ise 0.718-0.971 kg arasında değiştiğini saptamıştır. Neuweler (1997) açıkta torf paketlerinde yetiştirilen çilek bitkilerinin azot ihtiyacını belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada meyve veriminin azot gübrelenmesiyle artmadığını ancak artan azot alımının meyve eti sertliğini ve çileğin raf ömrünü azalttığını bildirmiştir.

4.2.11. Toplam Suda Çözünebilir Madde (TSEM) Miktarı

Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde farklı N dozlarının TSEM miktarına etkisi üzerine yapılan istatistiki değerlendirme sonucu elde edilen varyans analizi sonucu Çizelge 4.27 'da verilmiştir. Kareler ortalaması değerlerinden görüldüğü gibi, toplam suda çözünebilir madde bakımından çeşitler arasındaki fark önemli ($p < 0.01$), azot ve azot*çeşit etkileşimi ise önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.27. Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde farklı N uygulamalarına ait toplam suda çözünür madde varyans analizi

Varyans kaynağı	SD	Kareler ortalaması
Çeşit	1	24.0754**
Azot	5	0.3421 öd
Çeşit*Azot	5	0.1911 öd
Hata	20	0.41208

** : $p \leq 0.01$, * : $p \leq 0.05$ düzeyinde önemli, öd: önemli değil

Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde farklı N dozlarına ait TSEM miktarları Çizelge 4.28 de verilmiştir. Genel olarak değerlendirildiğinde Fortuna çeşidi Rubygem'e göre daha yüksek toplam suda çözünür madde içermektedir. Rubygem çeşidinde % 7.93, Fortuna çeşidinde % 8.08 ortalama en yüksek TSEM değerleri olmuştur. Artan azot dozları ile Rubygem çeşidinin TSEM miktarı azalırken, Fortuna çeşidinde ise artışlar tespit edilmiştir. Ancak bu artış istatistiki düzeyde önemli bulunmamıştır. Farklı N uygulamalarına göre Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinin en yüksek toplam suda çözünür madde miktarı ortalama olarak N5 doz uygulamasında (% 8.10) olmuştur.

Çizelge 4.28. Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde farklı N uygulamalarına ait Toplam Suda Çözünür Madde Miktarı

N dozu kg/da	Toplam suda çözünür madde miktarı (%)		
	Rubygem	Fortuna	Ortalama
Kontrol	8.20	7.96	8.08
N1	8.06	7.87	7.97
N2	8.25	7.94	8.09
N3	7.55	8.11	7.83
N4	7.66	8.26	7.96
N5	7.86	8.33	8.10
Ortalama	7.93	8.08	8.01

Çilek meyvesinin SÇKM miktarı önemli bir kalite kriteridir (John ve Yamaki,1994). Cantliffe vd. (2007) serada, topraksız ortamda yetiştirilen çileklerin (*Fragaria ×ananassa*), azot gereksinimlerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada ölçüm yapılan üç tarihin ikisinde, çözültedeki artan azot seviyelerinin, meyvedeki çözünebilir kuru madde miktarını azalttığını bildirmişlerdir. Kılıç (2004) Aydın yöresinde farklı kalsiyum uygulamalarının çileklerdeki verim ve meyve kalite kriterlerini araştırmak üzere yaptığı çalışmada tüm uygulamalarda meyve ağırlığına ters bir orantı göstererek, Nisan, Mayıs ve Haziran ayına gidildikçe SÇKM'nin arttığını bildirmiştir. Çakibey (2007) üç farklı organik gübrenin Maraline çilek çeşidinde bitki ve meyve kalite özelliklerini araştırmak için Tokat'ta yaptıkları çalışmada toplam suda çözünür madde miktarları yıl, uygulama ve uygulama*yıl interaksyonunda önemsiz olduğunu bildirmiştir.

4.2.12. Titre Edilebilir Asitlik

Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde farklı N dozlarının titre edilebilir asitlik miktarına etkisi üzerine yapılan istatistiki değerlendirme sonucu elde edilen varyans analizi Çizelge 4.29 'da verilmiştir. Kareler ortalaması değerlerinde görüldüğü üzere, titre edilebilir asitlik bakımından çeşitler, azot ve azot*çesit interaksyonu önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.29. Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde farklı N dozlarına ait titre edilebilir asitlik varyans analizi

Varyans kaynağı	SD	Kareler ortalaması
Çeşit	1	0.08604 öd
Azot	5	0.01503 öd
Çeşit*Azot	5	0.00772 öd
Hata	20	0.005949

** : $p \leq 0.01$, * : $p \leq 0.05$ düzeyinde önemli, öd: önemli değil

Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinin farklı N uygulamalarına ait titre edilebilir asitlik değerleri Çizelge 4. 30'de verilmiştir. Genel olarak değerlendirildiğinde titre edilebilir asitlik Rubygem çeşidinde % 0.22-0.30, Fortuna çeşidinde ise % 0.27-0.34 aralığında değişmiştir. Titre edilebilir asitlik Rubygem çeşidinde % 0.30 ile N5 dozunda, Fortuna çeşidinde ise % 0.34 ile N0 dozunda maksimum seviyeye ulaşmıştır. Artan N doz uygulamalarıyla Fortuna çeşidinde titre edilebilir asit değeri düşmüş, fakat bu düşüş istatistikî düzeyde önemli olmamıştır. Bu durum N5 dozu hariç Rubygem çeşidi için de geçerlidir.

Çizelge 4.30 Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde farklı N dozlarına ait titre edilebilir asitlik değerleri

N dozu kg/da	Titre edilebilir asitlik (%)		
	Rubygem	Fortuna	Ortalama
Kontrol	0.22	0.34	0.28
N1	0.26	0.32	0.29
N2	0.25	0.28	0.26
N3	0.27	0.28	0.27
N4	0.22	0.26	0.24
N5	0.30	0.27	0.28
Ortalama	0.25	0.29	0.27

Kepek vd (2002), Camarosa çilek çeşidinde titre edilebilir asitlik değerinin % 0.61-% 0.71 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Farklı azot dozlarının Narince üzüm çeşidinin büyüme, verim ve kalitesi üzerine etkisi ile ilgili bir araştırmada, artan azot dozları ile birlikte titre edilebilir asitlik değerinin azaldığı, sürgün gelişim hızı ve sürgün uzunluğunun arttığı bildirilmektedir (Çelik vd., 1995). Ünlü

ve Padem (2009), Joker F1 domates çeşidinde konvansiyonel yetiştirme sistemi ile organik yetiştirme sistemlerinin verim, kalite ve bitkisel özelliklerini inceledikleri çalışmada 4 farklı çiftlik gübre dozu, 2 farklı bitki aktivatörü ve 2 farklı mikrobiyal gübre uygulaması yapmışlardır. Domates meyvelerinin titre edilebilir asitliği % 0.232- % 0.428 arasında olduğu, 4 farklı çiftlik gübresi dozunun, uygulamaların ve uygulamalar*çiftlik gübresi interaksyonunun önemli (%1) olduğu saptanmıştır.

4.2.13. pH

Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde farklı N dozlarının pH üzerine yapılan istatistiki değerlendirme sonucu elde edilen varyans analizi Çizelge 4.31 'da verilmiştir. Kareler ortalaması değerlerinden görüldüğü gibi, pH bakımından çeşitler, azot ve azot*çeşit interaksyonu önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.31 Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde farklı N dozlarına ait pH varyans analizi

Varyasyon kaynağı	SD	Kareler ortalaması
Çeşit	1	0.02007 öd
Azot	5	0.0097 öd
Çeşit*Azot	5	0.00752 öd
Hata	20	0.005331

** : $p \leq 0.01$, * : $p \leq 0.05$ düzeyinde önemli, öd: önemli değil

Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde farklı N dozlarının pH değerine etkisi Çizelge 4.32'de verilmiştir. Genel olarak değerlendirildiğinde, pH 4.08 ile 4.19 arasında değişmiş, ortalama Rubygem çeşidinde 4.11, Fortuna çeşidinde 4.09 olmuştur. Azot uygulamalarının ortalama değerlerine bakıldığında, pH değerleri N3 uygulamasına kadar düzenli olarak artmış sonra azalmaya başlamıştır. Ancak elde edilen değerler istatistiki bakımından önemli bulunmamıştır. Çeşitlerin pH değerleri yaklaşık benzer çıkmıştır.

Çizelge 4.32 Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde farklı N dozlarının pH değerine etkisi

N dozu kg/da	pH		
	Rubygem	Fortuna	Ortalama
Kontrol	4.08	4.12	4.10
N1	4.12	4.10	4.11
N2	4.19	4.08	4.13
N3	4.11	4.09	4.10
N4	4.10	4.08	4.09
N5	4.08	4.09	4.09
Ortalama	4.11	4.09	4.10

Atasay ve Türemiş(2008), Eğirdir (Isparta) koşullarında organik çilek yetiştiriciliğinin uygulanabilirliği üzerine yaptıkları bir çalışmada meyvelerin pH değerleri istatistiksel açıdan yıllar arasındaki fark % 5 seviyesinde önemli bulunurken, uygulamalar ve yıl* uygulamalar interaksiyonu önemsiz çıkmıştır. Genç ve Konarlı (1977) tarafından Yalova'da yapılan bir çalışmada, değişik gübrelerin meyvede pH'yı çeşitlere göre değişmekle birlikte, genelde istatistiki olarak önemli seviyede etkilemediğini bildirmişlerdir.

4.2.14. Raf Ömrü

4.2.14.1. Ağırlık Kaybı

Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerine ait meyveler farklı N dozlarının raf ömrüne etkilerini saptamak amacıyla normal koşullarda (+12 °C) de ve soğuk koşullarda (+1.5 °C) yedi gün muhafaza edilmiş ve ağırlık kayıpları saptanmıştır. Normal koşullar ve soğuk koşullar ağırlık kayıpları üzerine yapılan istatistiki değerlendirmelerde elde edilen varyans analizi sonuçları Çizelge 4.33'de verilmiştir. Kareler ortalaması değerlerinden görüldüğü gibi, normal koşullar ve soğuk koşullar ağırlık kayıpları bakımından çeşit, azot ve azot*çeşit interaksiyonu önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.33. Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde farklı N dozlarına ait normal ve soğuk koşullar sıcaklık ağırlık kaybı varyans analizi

Varyasyon kaynağı	SD	Kareler ortalaması	
		Normal K	Soğuk K
Çeşit	1	0.002290 öd	0.00789 öd
Azot	5	0.000080 öd	0.01562 öd
Çeşit*Azot	5	0.000050 öd	0.01198 öd
Hata	20	0.000066	0.008786

** : $p \leq 0.01$, * : $p \leq 0.05$ düzeyinde önemli, öd: önemli değil

Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde farklı N dozlarına ait ağırlık kaybı değerleri Çizelge 4.34 de verilmiştir. Normal koşullarda ağırlık kaybı % 30.7 ile % 52.5 arasında değişmiş, Rubygem çeşidinin ağırlık kaybı (% 45.7) daha fazla olmuştur. Artan azot dozları Fortuna çeşidi ağırlık kayıplarını arttırmış fakat bu fark istatistiksel açıdan önemli olmamıştır. Soğuk koşullarda ise ağırlık kaybı % 4.9 ile % 7.7 arasında değişmiş, normal koşullara benzer Rubygem çeşidinin ağırlık kaybı (% 7.3) daha fazla olmuştur. Ortalamalara bakıldığında normal ve soğuk koşullarda Rubygem çeşidinin ağırlık kaybı yüksektir. Ancak bu farklılık soğuk koşullarda daha belirgin olmuştur.

Çizelge 4.34. Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde farklı N dozlarına ait normal ve soğuk koşullar ağırlık kaybı değerleri

N dozu kg/da	Ağırlık kaybı(%)					
	Normal koşullar(+12°C)			Soğuk koşullar (+1.5°C)		
	Rubygem	Fortuna	Ort.	Rubygem	Fortuna	Ort.
Kontrol	44.1	34.7	39.4	7.5	6.3	6.9
N1	47.6	30.7	39.2	6.0	4.9	5.4
N2	39.5	43.2	41.3	7.4	5.9	6.6
N3	49.9	46.2	48.1	7.7	5.6	6.6
N4	42.0	49.0	45.5	7.4	6.0	6.7
N5	51.0	52.5	51.7	7.6	5.4	6.5
Ortalama	45.7	42.7	44.2	7.3	5.7	6.5

Sıcak havalarda ve normal oda sıcaklığında uzun zaman korunamayan üzüm sü meyvelerin besin değerini ve diğer özelliklerini yitirmeksizin uzun süre korunmaları, bunların düşük sıcaklıklarda ve yüksek bağıl nemde depolanmasıyla sağlanabilmektedir (Süleymanoğlu 2009).

4.2.14.2. Toplam Suda Çözünbilir Madde (TSEM) Kaybı

Rubygem ve Fortuna meyvelerinde farklı azot dozlarının raf ömrüne etkilerini araştırmak için her parselden seçilen beş meyve soğuk koşullarda (+1.5 C°) bekletilmiş, 1. gün ve 7. gün ölçülen TSEM değerlerinden % TSEM kaybı elde edilmiştir.

Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerine ait soğuk koşullar da (+1.5 C°) TSEM kaybı üzerine yapılan istatistiki değerlendirmelerde elde edilen varyans analizi sonuçları Çizelge 4.35'de verilmiştir. Kareler ortalaması değerlerinde görüldüğü gibi, soğuk koşullar toplam suda çözünür madde kaybı bakımından çeşit, azot ve azot*çeşit etkisi önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.35 Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde farklı N dozlarına ait soğuk koşullar TSEM kaybı varyans analizi

Varyans kaynağı	SD	Kareler ortalaması
Çeşit	1	0.10422 öd
Azot	5	0.00664 öd
Çeşit*Azot	5	0.02186 öd
Hata	20	0.016786

** : $p \leq 0.01$, * : $p \leq 0.05$ düzeyinde önemli, öd: önemli değil

Farklı N uygulamalarının Rubygem ve Fortuna çeşitlerinde soğuk koşulda (+1.5 C°) bekletilen meyvelerin TSEM kayıplarına etkisi Çizelge 4.36'de verilmiştir. Fortuna çeşidinin TSEM kaybı Rubygem çeşidine göre daha yüksek olmuştur. Rubygem çeşidinde N1 (% 35.4) dozunda, Fortuna çeşidinde ise N4 (% 42.4) dozu en fazla TSEM kaybı olan uygulamalardır.

Çizelge 4.36. Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde farklı N dozlarının soğuk koşullarda TSEM kaybına etkisi

N dozu kg/da	TSEM kaybı (%)		
	Rubygem	Fortuna	Ortalama
Kontrol	32.4	31.7	32.1
N1	35.4	28.1	31.8
N2	19.8	31.8	25.8
N3	12.7	34.8	23.7
N4	20.6	42.4	31.5
N5	22.7	26.4	24.6
Ortalama	23.9	32.5	28.3

Aslantaş ve Gülyüz (2002), çilekde CaO uygulamalarının meyve kalitesi ve raf ömrü üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında; uygulamaların SÇKM içeriğine etkisi olmadığını bildirmişlerdir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma farklı azot dozlarının Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde verim ve meyve kalite kriterlerine olan etkisini araştırmak amacıyla yürütülmüştür. Ele alınan azot dozlarının (0, 7, 14, 21, 28 ve 35 kg N/da) 1/4'ü dikimde, 1/4'ü sonbaharda ve 2/4'ü ilkbaharda uygulanmıştır.

Araştırmada; farklı azot dozu uygulamalarının, Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde, bitki besin elementi (N, P, K) içeriği, ilk çiçeklenme tarihi, tomurcuk sayısı, açan çiçek sayısı, bitki başına verim, kol sayısı, meyve ağırlığı, meyve eni, meyve boyu, meyve eti sertliği, TSEM, titre edilebilir asitlik, pH, ağırlık kaybı ve TSEM kaybı üzerine etkileri incelenmiştir.

Fortuna ve Rubygem çilek çeşitlerinde yapılan tüm uygulamalardaki yaprak azot, fosfor ve potasyum miktarları yeterli bulunmuştur. Yaprak N içerikleri en yüksek değerini N0 dozunda (% 3.00) Fortuna çeşidinde, en düşük değerini yine N0 dozunda (% 2.51) Rubygem çeşidinde almıştır. Yaprak P değerlerinin N0 dozunda (% 0.539) en yüksek, N2 dozunda (% 0.397) en düşük olduğu gözlemlenmiştir. Yaprak K değerlerinin N0 dozunda (% 2.38) en yüksek, N5 dozunda (% 2.02) en düşük olduğu gözlemlenmiştir.

Rubygem çilek çeşidinde verimler 3 haftaya kadar artmış, 3. ve 4. haftalarda maksimum seviyeye ulaşmış, 4. haftadan 7.haftaya kadar hızla azalmıştır. Bu süreçte verim ortalama 896 g/bitki değerlerinden yaklaşık iki kattan daha fazla 299 g/bitki 'ye düşmüştür. Sonraki haftalarda verim yaklaşık benzerlik göstermiştir. Genel olarak değerlendirildiğinde Fortuna çeşidi Rubygem'e göre daha yüksek verim vermiştir. Ortalama olarak Rubygem çeşidinden 923 g/bitki düzeyinde verim alınırken Fortunada bu değer 1140 g/bitki olmuştur. Artan azot dozları ile bitki başına düşen verimin arttığı tespit edilmiştir. Verimin en yüksek olduğu 2-4 haftalarda N2 dozu en iyi sonuç verirken ilerleyen haftalarda N5 ve N6 dozları daha iyi sonuç vermiştir.

Fortuna çeşidinde Rubygem' e göre daha fazla kol sayısı tespit edilmiştir. Ortalama olarak Rubygem 52, Fortuna 59 adet kol sayısı belirlenmiştir. Artan azot dozlarıyla birlikte kol sayısı artış göstermiştir. Kontrol ve N1 uygulaması en düşük grupta yer alırken, N2, N3, N4 ve N5 uygulamaları arasındaki fark istatistik

düzye de önemli bulunmamıştır. Rubygem N4 dozunda, Fortuna N2 dozunda en yüksek kol sayısına ulaşmıştır.

Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde uygulanan farklı N dozlarının ilk çiçeklenme için geçen süre bakımından çeşitler arasında farklılık olduğu saptanmıştır. Fortuna çeşidi Rubygem çeşidine göre otuz gün erkencilik göstermiştir. Fortuna çilek çeşidinde en erken çiçeklenme N2 ve N3 dozlarında (dikimden 158 gün sonra), Rubygem çilek çeşidi için ilk çiçeklenme N2, N3 ve N4 dozlarında (dikimden 188 gün sonra) olmuştur.

Farklı azot uygulamaları tomurcuk sayısı bakımından çeşitler arasında farklılık göstermiştir. Her iki çeşitte tomurcuk sayısı 2.sayımda en yüksek seviyeye yükselmiş daha sonra azalmıştır. Artan azot dozları ile tomurcuk sayısını arttırmış ve bu artış istatistiki düzeyde önemli bulunmuştur. N5 dozu ile Rubygem (38.9 adet/bitki) ve Fortuna (53.6 adet/bitki) çeşitlerinde en yüksek tomurcuk sayısına ulaşılmıştır. Kontrol uygulaması her iki çeşitte en düşük seviyede sonuç vermiştir.

Açan çiçek sayısı farklı azot uygulamalarına tomurcuk sayısına paralellik göstermiş, artan azot dozları ile açan çiçek sayısı artmıştır. N3 dozu ile Rubygem çeşidinde (19.0 adet/bitki) ,N5 dozu ile Fortuna çeşidinde (21.9 adet/bitki) en fazla açan çiçek sayısına ulaşılmıştır.

İki çeşidin meyve ağırlık seyri birlikte incelendiğinde Fortuna çeşidinde meyve ağırlığı zamanın ilerlemesiyle sürekli azalma eğiliminde olurken, Rubygem çilek çeşidinde ise ilk 4 haftaya kadar meyve ağırlığı sürekli artmış, bundan sonra ise sürekli düşme eğilimi içinde olmuştur. Rubygem çeşidinde Fortuna' ya göre daha fazla meyve ağırlığı saptanmıştır. Fortuna ve Rubygem çeşitlerinin ortalama meyve ağırlıkları sırasıyla 28.12 g ve 26.71 g olmuştur. Azot dozlarına alınan karşılıklar açısından ise meyve ağırlıkları 26.61g ile 28.26 g arasında değişmiştir. Ortalamalar arasında en düşük, en yüksek meyve ağırlığı sırasıyla 26.61 g, 28.26 g ve 28.02 g olmuştur. Fortuna çeşidinde en yüksek değer N0 dozunda gözlemlenirken, Rubygem çeşidinde N1 dozunda gözlemlenmiştir.

İki çeşidin maksimum ve minimum meyve enleri seyri birlikte incelendiğinde ilk haftadan son haftaya doğru yavaş bir şekilde giderek azalan bir eğilim içinde oldukları görülmüştür. Maksimum ve minimum meyve enindeki azalmalar sırasıyla ortalama olarak maksimum en Rubygem çeşidinde 38.2 mm, Fortuna

çeşidinde 37.4 mm, minimum meyve enleri ise Rubygem çeşidinde 32.9 mm, Fortuna çeşidinde 32.4 mm olmuştur. Artan azot dozlarından maksimum ve minimum meyve enleri etkilenmemiştir.

Farklı azot uygulamaları sonucunda meyve boyu çeşitler arasında farklılık göstermiş, Rubygem çeşidinde meyve boyu 4. haftada, Fortuna çeşidinde ise ilk hafta da maksimum seviyeye ulaşmıştır. Fortuna çeşidinin meyve boyu uzunluğu Rubygem'e göre % 10 daha fazla olduğu gözlenmiştir. Azot dozlarına alınan karşılık açısından N1 dozunda meyve boyu en yüksek olmuştur.

Farklı azot uygulamaları sonucunda meyve eti sertliği çeşitlere göre ortalama 1.09 ile 1.21 kg arasında değişmiştir. En düşük meyve eti sertliği ortalama olarak Rubygem çeşidinde (1.14 kg) elde edilirken, Fortuna çeşidinde 1.15 kg olarak elde edilmiştir. Meyve eti sertliği Rubygem çeşidinde N0 dozunda en yüksek, Fortuna çeşidinde ise N4 ve N5 dozlarında en yüksek olduğu gözlenmiştir.

Toplam Suda Çözünür Madde miktarı (TSEM) bakımından çeşitler arasında önemli farklılıklar gözlenmemiştir. Ancak, Fortuna çeşidinde Rubygem'e göre daha yüksek TSEM miktarı saptanmıştır. Rubygem çeşidinde ortalama TSEM % 7.93 olarak elde edilirken, Fortuna çeşidinde ise ortalama %8.08 olarak elde edilmiştir. Artan azot dozları ile Rubygem çeşidinin TSEM miktarı azalırken, Fortuna çeşidinde ise artışlar tespit edilmiştir. Ancak bu artış istatistiki düzeyde önemli bulunmamıştır. Farklı N uygulamaların Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinin en yüksek toplam suda çözünür madde miktarı ortalama olarak N5 doz uygulamasında (% 8.10) olmuştur.

Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinin farklı N uygulamalarının titre edilebilir asitlik değerlerine olan etkisi incelendiğinde Rubygem çeşidinde % 0.22-0.30, Fortuna çeşidinde ise % 0.27-0.34 aralığında değiştiği saptanmıştır. Titre edilebilir asitlik Rubygem çeşidinde % 0.30 ile N5 dozunda, Fortuna çeşidinde ise %0.34 ile N0 dozunda maksimum seviyeye ulaşmıştır. Artan N doz uygulamalarıyla Fortuna çeşidinde titre edilebilir asit değeri düşüş göstermiş, fakat bu düşüş istatistiki düzeyde önemli olmamıştır. Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinin farklı N uygulamalarında en yüksek titre edilebilir asitlik değeri N0 (% 0.34) uygulamasında görülmüştür.

Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde farklı N dozlarının pH değerine etkisi değerlendirildiğinde çeşitlerin pH değeri benzerlik göstermiştir. Rubygem çeşidinde pH'nın 4.08 ile 4.19 arasında değiştiği saptanırken Fortuna çeşidinde pH 4.08 ile 4.12 arasında değiştiği saptanmıştır. Rubygem çeşidinde en yüksek pH değeri N2 (4.19) uygulamasında elde edilirken Fortuna çeşidinde N0 (4.12) uygulamasından elde edilmiştir.

Rubygem ve Fortuna çilek çeşitlerinde farklı N dozlarının hasat sonrası depolama koşullarında meyve ağırlık kaybına etkisi incelendiği zaman +12°C ağırlık kaybı Fortuna çeşidinde % 30.7 ile % 52.5 arasında değişirken, Rubygem çeşidinin ağırlık kaybı % 39.5 ile %51.0 arasında değişmiştir. Artan azot dozları Fortuna ve Rubygem çeşitlerinde ağırlık kayıplarını arttırmış ancak bu artış istatistiksel açıdan önemli olmamıştır. Soğuk koşullarında (+1.5°C) ise ağırlık kaybı Fortuna çeşidinde % 4.9 ile % 6.3 arasında değişirken Rubygem çeşidinin ağırlık kaybı % 6 ile %7.7 arasında olmuştur. +12°C ve soğuk koşullarda Rubygem çeşidinin ağırlık kaybı Fortuna çeşidine göre daha yüksek olmuştur. N1 doz uygulamasında hem Fortuna hem de Rubygem çeşidine ait meyvelerde soğuk koşullarda en düşük meyve ağırlığı kaybı elde edilirken en yüksek meyve kaybı Fortuna çeşidinde N0 uygulamasında (% 6.3) ve Rubygem çeşidinde N3 uygulamasından (%7.7) elde edilmiştir. Farklı azot dozu uygulamalarının raf ömrüne etkisi açısından soğuk koşullar meyve ağırlık kaybı +12°C meyve ağırlık kaybına göre daha düşük olmuştur.

Rubygem ve Fortuna çeşitlerinde soğuk koşullarında (+1,5°C) bekletilen meyvelerin TSEM kayıpları çeşitler ve uygulanan N dozları açısından farklılık göstermiştir. Soğuk koşullarında Fortuna çeşidinin TSEM kaybı Rubygem çeşidine göre daha yüksek olmuştur. Rubygem çeşidinde N1 % 35.4 dozunda, Fortuna çeşidinde ise N4 % 42.4 dozu uygulamasında en fazla TSEM kaybı meydana gelmiştir.

Aydın ili Sultanhisar ilçesi koşullarında yürütülen bu araştırmanın sonuçlarına genel olarak bakıldığında; Fortuna ve Rubygem çilek çeşitlerinin yaprak N, P, K değerleri tüm uygulamalarda yeterli düzeylerde bulunmuştur. Buna rağmen farklı azot dozları Fortuna ve Rubygem çeşitlerinde ilk çiçeklenme tarihi, tomurcuk sayısını, açan çiçek sayısını, kol sayısı ve verimi üzerine etkili olduğu belirlenmiştir. Meyve boyutları hasat zamanına paralel olarak azalma göstermiş ancak azot uygulamaları bunun üzerine etkili olmamıştır. Genel olarak

bakıldığında azot uygulamaları ürün kalitesi üzerine çok etkili olmamıştır. Ürünün kalitesini koruyabilmesi açısından daha serin koşullarda, gecikme olmaksızın depolanması gerekliliği net olarak ortaya konulmuştur.

Bölgemiz çilek yetiştiriciliğinde verim ve meyve kalitesini arttıracak uygun azot dozunu belirlemek amacıyla yaptığımız bu çalışmadan elde ettiğimiz değerler ışığında çeşitler arasında farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Fortuna çeşidinin Rubygem'e göre erkenci ve verimli olduğu saptanmıştır. Uygulanan azot dozları değerlendirildiğinde genel olarak N2 dozunun (14 kg/da) uygun doz olduğu saptanmıştır. Ancak hasat döneminin 6'ncı haftasından itibaren N5 ve N6 dozlarında verim daha yüksek bulunmuştur. Bu son dönemlerde daha yüksek N uygulamaları olsaydı belki de daha yüksek verim alınabilecekti. Bu konunun daha fazla açıklığa kavuşturulması bakımından hasat dönemlerini birkaç farklı gruba bölen ve her bir grup içinde farklı N seviyelerin test edildiği yeni araştırmaların planlanması yerinde olacaktır. Genel olarak bakıldığında azot uygulamaları ürün kalitesi üzerine çok etkili olmamıştır. Ürünün kalitesini koruyabilmesi açısından daha serin koşullarda, gecikme olmaksızın depolanması gerekliliği net olarak ortaya konulmuştur.

Çilek üreticilerine toprak ve yaprak analizlerine göre programlar oluşturulduktan sonra bitki besleme tavsiyelerinde bulunulması hem bölgemizde ve hem de ülkemizde çilek tarımına olumlu katkılar sağlayacaktır. Bu amaçla bu çalışmanın devamında çilek için gerekli azot ve diğer besin maddelerinin çeşitlere göre yeterlilik durumlarını belirleyecek yeni çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır. Böylelikle bitkinin ihtiyacı dışında besin maddesi verilmesiyle oluşan verim ve kalite kayıplarının önüne geçilmesi sağlanırken, girdi olarak gübre maliyetinin düşürülmesi de mümkün olacaktır.

KAYNAKLAR

- Ağaoğlu Y.S, Gerçekçioğlu R. (2013). Üzümsü Meyveler. Tomurcukbağ Ltd. Şti. Eğitim Yayınları No:1, 654s, Kalecik, Ankara.
- Aktaş, M., 1995. Bitki Besleme ve Toprak Verimliliği. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, Yayın No:142, Ders Kitabı:43, 345 S.
- Aktaş, M., Ateş, M.,1998. Bitkilerde Beslenme Bozuklukları, Nedenleri ve Tanınmaları. Engin Yayınevi. 247 s. Ankara.
- Albregts, E. E., Howard, C. M., 1986. Response Of Strawberries To Soil and Foliar Fertilizier Rates, **Hort Science** 21(S):1140-1142.
- Albertgs, E.E., And Howard, C.M.,1988. Fertilizier Rate and Method of Application of Fruting Strawberry. Proceeding of the Florida **State Horticultural Society**,100,198-200
- Altan, A. 1989. Labaratuvar tekniği. Çukurova Üniv. Zir. Fak. Yay. Ders kitabı No: 36, s.171, Adana.
- Andriolo JI, Erpen L, Cardoso FI, Cocco C, Casagrande GS, Jämisch DI 2011. Nitrogen Levels in the Cultivation of Strawberries in Soilless Culture. *Horticultura Brasileira* 29: 516-519.
- Anonim, 2012a.[www.tuik.gov.tr/pretablo.do], Erişim Tarihi:20.08.2013
- Anonim, 2013a.[www.tuik.gov.tr/pretablo.do], Erişim Tarihi:20.09.2014
- Anonim, 2014a. FAO Agricultural Production.[www.faostat.fao.org] Erişim Tarihi:20.09.2014
- Anonim, 2014b. Aydın iline ait 2013 ve 2014 yılı iklim verileri. [<http://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=AYDIN>], Erişim Tarihi:12.11.2014.
- Anonim, 2014c. Rubygem and Fortuna [[http:// www.emcocal.com](http://www.emcocal.com)] [[http:// www.yaltir.com.tr](http://www.yaltir.com.tr)] Erişim Tarihi:08.11.2014

- Aslantas R., Güteryüz M. 2002. Çilekte CaO Uygulamalarının Meyve Kalitesi ve Raf Ömrü Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Bahçe Bitkileri Bölümü 25240-ERZURUM. **Ulusal Kivi Ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu** s: 235 ORDU.
- Ataoglu,M.,1999. Su Kültürlerinde Yetiştirilen Bazı Çilek Çeşitlerine (Chandler ve Fern) Uygulanan Farklı Azot Dozlarının Kol Verimine Etkisi. (Yüksek lisans Tezi, Basılmamış).Atatürk Üniv.Fen Bil.Enst.Erzurum
- Atasay, A., Türemiş. N.,2008. Eğirdir(Isparta) Koşullarında Organik Çilek Yetiştiriciliğinin Uygulanabilirliği Üzerine Bir Araştırma. Ç.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü Yıl:2008 Cilt:18-3 Adana
- Atasay, A., 2007. Eğirdir (Isparta) Koşullarında Organik Çilek Yetiştiriciliğinin Uygulanabilirliği Üzerine Bir Araştırma.Çukurova Üniv. Fen Bilimleri Enstit. Doktora TeziAdana
- Ayaz, B., 2004.. Bazı Çilek Çeşitlerinin Adana Ekolojik Koşullarına Adaptasyonu. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fak.Bahçe Bitkileri Bölümü.(Bitirme tezi Yayınlanmamış). S: 19.
- Aydemir, O., İnce, F., 1988.Bitki Besleme. Dicle Üniversitesi Eğitim Fakültesi Yayınları No:2, Diyarbakır.653 S.
- Black,C.A.1965.,Methods of Soil Analysis. Part **2,Amer.Soc.of Agronomy Inc.**,Publisher,Madison,Wisconsin,U.S.A.,1372-1376.
- Bremner, J.M:, 1965. Method of Soil Analysis.Part 2.Chemical and Microbiological Methods.American **Society of Agronomy Inc.**Madison,Wise S-1149-1178,USA.
- Bouyoucos, G.J.1955., A Recalibration of the Hydrometer Method for Making Mechanical Analysis of the Soils.**Agronomy Journal**,4(9):434.
- Bulduk, E., 2008.Çilek Çeşitlerinin Besin Maddesi İçeriklerine Bakılarak Beslenme Düzeylerinin Belirlenmesi.Süleyman Demirel Üniv.Fen Bilim. Enst.Isparta/TÜRKİYE (Basılmamış yüksek lisans tezi)

- Cantliffe Dj, Castellanos Jz, Paranjpe A.V., 2007. Yield and Quality of Greenhouse-grown Strawberries as Affected by Nitrogen Level in Coco Coir and Pine Bark Media. Proc. Fla. State Hort. Soc. 120: 157–161.
- Cárdenas-Navarro R, López-Pérez L, Lobit P, Ruiz-Corro R, Castellanos-Morales V.C., (2006). Effects of Nitrogen Source on Growth and Development of Strawberry Plants. **Journal of Plant Nutrition**, 29: 1699–1707.
- Çağlar,K.Ü.,1958. Toprak Bilgisi.A.Ü.Yayımları,No:10.
- Çakıbey, B., 2007 Farklı Organik Gübre Uygulamalarının Maraline çilek (*fragaria spp.* l.) Çesidinde Bitki ve Meyve Özellikleri Üzerine Etkisi. GOP.Üniv.Fen Bil.Enst..Tokat
- Cemeroğlu, B., Yemencioğlu, M., Özkan, A., 2001. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi. Meyve ve Sebzelerin Bileşimi, Soğukta Depolanmaları.Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No:24 Ankara. 328 s.
- Ceylan,Ş., Mordoğan, N., Yoldaş, F.,2001. Azotlu Gübrelemenin Domates Bitkisinde Verim,Azot Birikimi ve Besin Elementi İçeriği Üzerine Etkisi. Ege Üniv. Ziraat Fak.,Derg.,2001,38(2-3):103-110
- Chandler, C.K., Herrington, M. And Slade, A., 2003. Effect of Harvest Date on Soluble Solids And Titratable Acidity in Fruit of Strawberry Grown in a Winter, Annual Hill Production System. Acta Hort. (ISHS) 626:345-346
- Chen B-M., Wang Z-H., Sheng X-L., Wang, G-X., Song, H-X., Wang, X-N., (2004) Effects of Nitrate Supply on Plant Growth, Nitrate Accumulation, Metabolic Nitrate Concentration and Nitrate Reductase Activity in Three Leafy Vegetables. **Plant Science** 167 (2004) 635-643
- Chien-Ying Ko, Al-Abdulkarim, A.M., Al-Jowıd, S.M., Al-Baiz,A.,2009. An effective disinfection protocol for plant regeneration from shoottip cultures of strawberry. **African Journal of Biotechnology** 8:2611-2615
- Çelik, H., E.E., Kara, F., Odabaş, 1995. Farklı Azot Dozlarının Narince Üzüm Çesidinin Büyüme, Verim ve Kalitesine Etkileri. **Anadolu, J. Of AARİ** 5(2),1995-84-93

- Cordenunsi, B.R., Nascimento, J.R.O., Lajolo F.M.,2003. Physico-Chemical Changes Related to Quality of Five Strawberry Fruit Cultivars During Cool-Storage. Food Chemistry Volume 83, Issue 2, November 2003, Pages 167–173
- Demirsoy L, Öztürk A, Serçe S (2012). Çileklerde (*Fragaria*) Çiçeklenme ile Fotoperiyot Arasındaki İlişkiler.. **Anadolu Tarım Bilim. Derg.**, 2012,27(2):110-119. **Anadolu J Agr Sci**, 2012,27(2):110-119. doi: 10.7161/anajas.2012.272.110.URL:http://dx.doi.org/10.7161/anajas.2012.272.110
- Erdal İ.,Gürbüz M.,Tarakçıoğlu,C., 1998. Besin Çözeltisinde Farklı Azot Kaynakları İle Beslenen Domates (*Lycopersicum Esculentum L.*) Bitkisine Yaprakdan H₂SO₄ Uygulamasının Bitkinin Toplam ve Aktif Demir ile Klorofil Kapsamı Üzerine Etkisi. **Mühendislik Bilimleri Dergisi** 1998 4 (1-2) 481-485
- Evliya, H., 1964., Kültür Bitkilerinin Beslenmesi. A.Ü.Z.F. Yayınları. No.10, Ankara.
- Ferrante, A., Spinardi, A., Maggiore, T., Testoni, A., Gallina, P.M.,2008. Effect of Nitrogen Fertilisation Levels on Melon Fruit Quality at the Harvest Time and During Storge. **Jornal of Science of Food and Agriculture**:88:707-713 (2008).
- Fırat, B., 1990. Bitki Besleme. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi.Yayın No.14, 341.S. Konya.
- Geçer M.K., Yılmaz H., 2011. Van Ekolojik Koşullarında Üretilen Çilek Fidelerinin
- Meyve Verim Özelliklerinin Belirlenmesi. Iğdır Üni. Fen Bilimleri Enst. Der. 1(2): 15-22. Iğdır
- Genç, C., Konarlı, O., 1977. Çileklerde Ticari Gübrelerin Verim, Kalite ve Yapraklardaki Bitki Besin Maddeleri Miktarlarına Etkileri. **TUBİTAK IV. Bilim Kongresi**, TUBİTAK Yayınları, Ankara.

- Gündüz, K., 2003. Bazı Çilek Çeşitlerinin Amik Ovası Koşullarında Açıkta ve Yüksek Tünel Altında Yetiştiriciliğinin Verim, Kalite ve Erkencilik Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tez). 106 s. Antakya.
- Hermanson, R., Pan, W., Perillo, C., Stevens, R., Stockle, C., 2000. Nitrogen Use by Crops and the Fate of Nitrogen in the Soil and Vadose Zone. Washington State Universty And Washington Demartment Of Ecology İnteragency Agreement.No.C9600177
- Himelrick, Dg. And W. A. Dozier, 1994. Effect of Nitrate Concentration on Hidroponically Grown Primocane Fruiting Red Raspberries. **Journal of Plant Nutrition**.17:1, 185-198.
- İbrikçi, H., Gülüt, K.Y., Ve Güzel, N., 1994. Gübrelemede Bitki Analiz Teknikleri. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Yay. No:95, Adana, 85s.
- Jackson,M.L.,1967.Soil Chemical Analysis. Prentice Hall of India Private Limited NewDelhi 1967,498 S.
- John, O. A. And S. Yamakı , 1994. Sugar Content, Compartmentation, and Efflux in Strawberry Tissue. **J. Amer. Soc.s Hort. Sci.** 119(5): 1024 – 1028.
- Kacar, B., 1972. Bitki ve Toprağın Analizleri, II. Bitki Analizleri, A.Ü. Zir. Fak. Yayınları.
- Kaçar, B. ve Katkat, A.V., 1998. Bitki Besleme. 3. Baskı. Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayın. No:127, S:168-175.
- Kacar, B., 1996. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri III Toprak Analizleri A.Ü. Zir. Fak. Vakfı Yayınları No.3.
- Kacar, B. ve A.V. Katkat. 1998. Gübreler ve Gübreleme Tekniği, U.Ü.G.Vakfı Y.No:27, Bursa
- Kacar, B., İnal, A., 2008. Bitki Analizleri. Nobel Yayınları, Ankara.
- Kacar, B., Katkat, V., 2007.Bitki Besleme. Nobel Yayınları Syf.145-147, Ankara.

- Kaşka,N.,1961. Ankara’da Yetişen Bazı Önemli Meyve Türlerinde Çiçek Tomurcuğu Teşekkülü Üzerinde Araştırmalar. A.Ü.Z.F.Yayınları 174. Çalışmalar 107.66.s
- Kaşka, N. Ve Gezerel, N.,1983. Yeni Tesis Edilmiş Çilek Bahçelerinde Kimyasal Bakımdan Değişik Yapıdaki Azotlu Gübrelerin Verim ve Yapraklarının Bitki Besin Madde Düzeylerine Etkisi, *Doğa Bilim Dergisi: Tarım Ve Ormancılık*: Cilt 7, 1983.
- Kazankaya, A., Yılmaz, H., Aşkın, M.A.,1997.Van Ekolojik Şartlarında Yetiştirilen Çileklere Uygulanan Farklı Azot ve Fosfor Dozlarının Verim Özelliklerine Etkisi Üzerinde Bir Araştırma. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilim.Enst.Van.
- Keleş,E.,2012. Farklı Lokasyonlarda Üretilen Tüplü Taze Çilek (*Fragaria ×Ananassa*) Fidelerinde Çiçek Tomurcuğu Oluşumu Ve Dikim Zamanlarının Erkencilik,Verim Ve Meyve Kalitesi Üzerine Etkileri Mustafa Kemal Üniv. Fen Bil.i Enstit.Antakya
- Kepenek, K., Koyuncu, M.A. Ve Koyuncu, F., 2002. Bazı Çilek Çeşitlerinin Isparta Koşullarında Adaptasyonu. Bahçe, 31 (1-2): 17-22
- Kılıç, İ., 2004. Aydın Yöresinde Yetiştirilen Çileklerde Farklı Kalsiyumlu Gübrelerin Verim Ve Kaliteye Etkilerinin Araştırılması. Adü.Üniv.Fen Bilim. Enst.Yüksek Lisans Tezi.Aydın
- Kılıçel, İ., 2005. Bazı Çilek Çeşitlerinin Van Ekolojik Koşullarında Fide Verim Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. (Yayınlanmamış)
- Kirkby, E. A. And Mengel, K. 1967. Ionic Balance in Different Tissues of the Tomato Plant in Relation to Nitrate, Urea, or Ammonium Nutrition. **Plant Physiol.** 42, 6-14.
- Koşar, M., Kafkas, E., Paydaş, S., Başer, K.H.C., 2004. Phenolic Composition of Strawberry Genotypes at Different Maturation Stages.**Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 52:1586-1589.

- Koyuncu, M.A., Kepenek, K., Savran, E., 2003. Isparta Koşullarında Yetiştirilen Bazı Çilek Çeşitlerinin Soğukta Muhafazası. **I. Ulusal Kivi ve Üzüm Sü Meyveler Sempozyumu**, Isparta.
- Lamerra, M., Lareau, M.J., 1993. Influence of Nitrogen ,Potassium and Magnesium Fertilization on Day-Neutral Strawberries in Quebec. ISHS. Acta Horticulturae 439: **III. International Strawberry Symposium**.
- Lindsay, W.L., And Norvell, W.A., 1978. Development of DTPA Soil Test Zinc, Iron, Manganese and Copper. *Soil. Sci. Soc. Am. J.* 42:421-428.
- Mengel K (1984). Bitkinin Beslenmesi ve Metabolizması. Beşinci baskıdan çeviri. Ed.: H. Özbek, Z. Kaya, M. Tamcı. Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara.
- Miner, G. S., Poling, E. B., Carroll, D. E., Nelson, L.A., Campbell, C.R., 1997. Influence Of Fall Nitrogen And Spring Nitrogen-Potassium applications on yield and fruit quality of Chandler strawberry. **J. American Hort. Science.** 122(2):290-295.
- Nam, M.H., Jeong, S.K., Lee, Y.S., Choi, J. M., Kim, H.G., 2006. Effect of Nitrogen, Phosphorus, Potassium and Calcium Nutrition on Strawberry Anthracnose. **Plant Pathology**. Volume 55, Issue 2, Pages: 246-249, 2006.
- Neuweiler, R., 1997. Nitrogen Fertilization In Integrated Outdoor Strawberry Production ISHS Acta Horticulturae 439: **III International Strawberry Symposium**
- Neumann, R.G., Kafkafi, U., 1985. The Effect of Root Temperature And Nitrate/Ammonium Ratio on Strawberry Plants. II. Nitrogen Uptake, Mineral Ions, Carboxylate Concentrations. **Agronomy Journal**. Vol. 77. No. 6. Pages: 823-840. 1984.
- Ojeda-Real La, Lobi P, Cárdenas-Navarro R, Grageda-Cabrera O, Farías-Rodríguez R, Valencia-Cantero, E, Macías-Rodríguez L (2008). Effect of Nitrogen Fertilization on Quality Markers of Strawberry (*Fragaria × ananassa* Duch. cv. Aromas). **J. Sci. Food Agric.** 2009; 89: 935–939.

- Okday, A., Doran, İ., 2005. Türkiye 'nin En İri Karpuzu Sürme Çeşidinin Meyve Verim ve Kalitesi Üzerine Azotlu Gübrelerin Etkileri. **Akdeniz Üniv. Ziraat Fak.Derg.**2005,18(3), 305-311
- Olsen, S.R., And Dean L.A., 1965. Phosphorus (Ed. C.A. Black) Methods of Soil Analysis. Part 2. **Amerikan Society of Agronomy. Inc.** Publisher Madison Wisconsin U.S.A. 1965, 1035-1049.
- Öz, Ö., 2006. Dikim Sıklığı ve Budama Seviyelerinin Rubus Ahududu (*Rubus idaeus l.*) Çeşidinde Bitki ve Meyve Özellikleri Üzerine Etkisi. GOP. Üniv. Fen Bil. Enst. Yüksek Lisans tezi. Tokat
- Özbek, S., 1987. Genel Meyvecilik. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı, No. 31. Adana.
- Özdemir E., Kaşka N. (1995). Alata koşullarında torba kültürü ve açıkta çilek yetiştiriciliğinde verim ve kalite üzerinde araştırmalar. **Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi.** 3-6 Ekim 1995. Cilt 1. Adana. s.331-335.
- Özdemir, E., Gündüz, K., Serçe, S., 2007. Yeni bazı çilek çeşitlerinin amik ovası koşullarına uyumu. **Türkiye V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi.** 4-7 Eylül, s:20-22. Erzurum
- Özkan, E., 2014. Farklı Azot Seviyelerine Sahip Besin Çözeltilerinin Perlitte Yetiştirilen Nötr Gün Çileklerinin (*Fragaria × Ananassa*) Gelişimi ve Verimi Üzerine Etkisi. . Namık Kemal Üniv. Fen Bilimleri Enst. Yüksek Lisans tezi. Tekirdağ
- Patrick, J. B. And Lloyd, Martin, W., 1981. Vegetative and Reproductive Growth Responses of Three Strawberry Cultivars to Nitrogen, **J. Amer. Soc. Hort. Sci.**, 106(3): 226-272, 1981
- Paydaş, S., Kaşka, N., 1989. Değişik Azot Düzeylerinin Çileklerde Çiçek Tomurcuğu Oluşumu, Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. **Doğa Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi**, 13(3A):689-704
- Pelayo, C Ebeler, S.E Kader A.A., (2003). Postharvest Life And Flavor Quality of Three Strawberry Cultivars Kept at 5°C in Air or Air+20 kPa CO₂

Postharvest Biology and Technology Volume 27, Issue 2, February 2003, Pages 171–183

- Pırlak,L.,1990. Farklı Azot*Fosfor Kombinasyonlarının Aliso ve Pochantos Çilek (*Fragaria ananassa* Duch.) Çeşitlerinde Verime ve Bazı Bitki Besin Madde Miktarlarına Etkisi. Atatürk Üniv. Fen Bilim.Enst.Yüksek Lisans tezi Erzurum/TÜRKİYE.
- Pritts, M.P., And Handley, D.,1998. Strawberry Production Guide for the Northeast, Midwest and Eastern Canada. Natural Resouce, Agriculture, and Engineering Service (NRAES), 162p.
- Rao,K.P. And Rains D.W.,1976.Nitrate Absorption by Barley, **Plant Physiol.**57:5-58
- Rhoades, J.D, 1982., Soluble Salts Methods of Soil Analysis. Part 2. Chemical and Mikrobiological Properties. Editors: R.H. Miller, D.R. Keeney, A.L, Winconsin Vol., 135:67-71 Page, 167-179
- Sarıdaş, M.A., 2013. Farklı Dozlarda Kalsiyum Uygulamalarının Bazı Çilek Çeşitlerinde Meyve Verim ve Kalite Kriterleri İle Yapraklardaki Besin Element Konsantrasyonları Üzerine Etkileri. Çukurova Üniv.Fen Bil. Enst.Adana
- Santos, M. B., Chandler, C.R., 2009. Influence of Nitrogen Fertilization Rates On The Performance of Strawberry Cultivars.International **Journal of Fruit Science**, 9:126-135, 2009, Florida
- Seferoğlu, S., ve Kaplan, M.A., 2010. Camarosa Çilek Çeşitinde Besin Maddelerinin Mevsimsel Değişimi. **5. Bitki Besleme ve Gübre Kongresi Bildirileri**. Sayfa:203-209.
- Sharma, R. R.; Patel, V. B., Krishna, H. 2006. Relationship Between Light, Fruit and Leaf Mineral Content With Albinizm İncidence İn **Strawberry. Scientia Horticulturae**. Volume 109, Issue1, 2006. Pages:66-70.
- Shoemaker, J.S., 1978. Small Fruit Culture. The AVI Publishing Company İnc. Wesport, Connecticut.

- Strik, B., 2003. Nitrogen Fertilization of Berry Crops. Oregon State University /Extension berry crops specialist .
- Süleymanoğlu, M., 2009. Bazı Büyüme Düzenleyici Maddelerin (Hormonların) ve Antitranspirant bir Maddenin (W. Pruf) Camarosa Çilek Çeşidinde Muhafaza Ömrü Üzerine Etkisi. Y.Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Tabatabaei SJ, Fatemi LS, Fallahi E (2006). Effect of ammonium: nitrate ratio on yield, calcium concentration, and photosynthesis rate in strawberry. **J Plant Nutr** 29: 1273–1285
- Tabatabaei, S.J., Yusefi, M., Hajiloo, J., (2008). Effects of shading and NO₃:NH₄ Ratio on Yield, Quality and N Metabolism in Strawberry. **Scientia Horticulturae** 116 (2008) 264-272
- Taiz L, Zeiger E (2008). Bitki Fizyolojisi. Üçüncü Baskıdan Çeviri. Ed.; G. Türkan. Palme Yayıncılık. Ankara.
- Toktam S., T., Babalar, M., Ebadi, A., Ebrahımzadeh, H., Asgarı M. A., 2004. Effects of Nitrate to Ammonium Ratio on Yield and Nitrogen Metabolism of Strawberry (*Fragaria x Ananassa* cv. Selva) **International Journal of Agriculture & Biology** 1560–8530/2004/06–6–994–997
- Toktam S., T., Babalar, M., 2007. The Effects of Nitrate and Plant Size on Nitrate Uptake and In Vitro Nitrate Reductase activity in Strawberry (*Fragaria x Ananassa* cv. Selva) **Scientia Horticulturae** 112 (2007) 393-398
- Turan M., A. Horuz, 2012. Bitki Beslemenin Temel İlkeleri. Bitki Besleme (Editör: M.R. Karaman). Gübretaş Rehber Kitapları Dizisi:2. 123-146, Ankara.
- Türemiş N., Y.S. Ağaoglu, 2013. Çilek Üzümü Meyveler (Editör: Y.S. Ağaoglu, R. Gerçekcioğlu). Tomurcukbağ Ltd. Şti. Eğitim Yayınları No:1 55-100, Ankara.
- Türkoğlu, Z., 2005. Selva ve Camarosa Çilek Çeşitlerinde Bazı Bitki Aktivatörlerinin Erkencilik, Verim, Kalite ile Yapraklardaki Besin Element

Düzeylerine Etkileri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.(basılmamış yüksek lisans tezi

- Ünlü H, Padem H (2009) Organik Domates Yetiştiriciliğinde Çiftlik Gübresi, Mikrobiyal Gübre ve Bitki Aktivatörü Kullanımının Verim ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri. Ekoloji 19, 73, 1-9
- Ünsal, P. N., 1993. Bitki Büyüme Maddeleri. İstanbul Teknik Üniversitesi. Üni. Yayın No: 3677, Enst. Yay. No:4, Isbn 975-404-254-3
- Voth,V.,Proebsting.E.L., Bringhurst,R.S.,1962. Response of Strawberries to Nitrogen is Southern California.Proc. of the **Amer. Soc. For. Hort. Sci.**,78,,270-274
- Walter, M., Braithwaite, B., Smith, B. J., Langford, G.I., 2008.Nutrient Nitrogen Management for Disease Control in Strawberry.Disease Control in Horticultural Crops. New Zealand Plant Protection 61:70-79.2008.
- Wang, B.,, Lai T., Huang, Q-W., Yang X-M., Shen Q-R., (2009). Effect of N Fertilizers on Root Growth and Endogenous Hormones in Strawberry. Pedosphere 19(1): 86-95.
- Yoshida. Y., Ohi, M., Fujimota, K., 1991. Fruits Malformation, Size and Yield in Relation to Nitrogen and Nursery Plants in Large Fruited Strawberry. **J. Japan. Soc. Hort.Sci.**59 (4):727-735

EKLER

Ek1. Ortalama Haftalık Verim Değerleri

		24.03.2014	31.03.2014	08.04.2014	14.04.2014	21.04.2014	29.04.2014	05.05.2014	12.05.2014	19.05.2014	26.05.2014	02.06.2014	09.06.2014	17.06.2014
Rubygem	N0	303	383	4653	5407	3802	2913	1750	1652	1180	1955	2203	2612	2110
	N1	503	889	6800	6430	5532	2667	1805	1495	1263	1720	1787	2293	1788
	N2	277	558	7322	7322	5127	3387	2123	1973	1922	2705	3130	2925	2370
	N3	143	328	6592	6592	5157	3988	1975	1997	1852	2730	2922	2640	2156
	N4	142	582	5795	5795	4825	3945	2310	2597	2370	3135	3012	2700	2138
	N5	160	245	6103	6103	5625	4135	2605	2543	2293	3330	3032	3268	2685
Fortuna	N0	3700	4689	5768	4580	4482	1750	1308	888	1072	1680	2862	3395	3280
	N1	5743	6760	6863	6863	5392	1805	1007	823	742	660	2190	2983	2540
	N2	6433	6910	8088	8088	6293	2123	872	843	922	1810	3282	3585	3184
	N3	4140	4762	7367	7367	5873	1975	1552	1858	1688	2157	2812	2905	2680
	N4	4215	5607	4750	5668	6888	2310	1620	2113	1983	2587	3373	3630	3417
	N5	3980	5293	6418	6418	5898	2605	1657	1697	1573	2087	2853	3497	3318

Ek 2. Ortalama Haftalık Tomurcuk Sayısı

	27.02.2014	04.03.2014	10.03.2014	15.03.2014	20.03.2014	26.03.2014	01.04.2014	07.04.2014	12.04.2014	17.04.2014	24.04.2014	30.04.2014	08.05.2014	15.05.2014	21.05.2014	29.05.2014	
rubygem	N0	40	49	44	35	18	18	17	14	10	8	17	17	23	33	29	22
	N1	51	59	49	35	20	24	28	27	12	9	15	9	17	17	22	26
	N2	62	69	58	37	22	17	32	26	15	10	17	14	35	29	42	30
	N3	68	61	60	50	35	36	34	23	22	12	12	19	26	36	34	26
	N4	64	69	63	44	33	27	35	36	23	16	22	18	20	34	42	26
	N5	56	78	61	56	32	30	39	33	24	19	25	28	32	41	42	26
fortuna	N0	74	70	71	57	33	24	18	13	13	16	15	26	30	64	51	34
	N1	89	85	99	80	42	26	21	20	12	12	12	11	21	53	62	24
	N2	82	78	77	72	48	29	22	13	9	12	15	19	52	61	68	27
	N3	92	85	105	88	59	36	26	20	15	16	18	15	37	51	64	24
	N4	96	82	97	86	52	30	24	19	19	18	21	24	46	64	71	33
	N5	84	100	115	95	62	33	35	31	20	18	24	25	39	64	80	34

Ek.3. Ortalama haftalık Açan Çiçek Sayısı

	27.02.2014	04.03.2014	10.03.2014	15.03.2014	20.03.2014	26.03.2014	01.04.2014	07.04.2014	12.04.2014	17.04.2014	24.04.2014	30.04.2014	08.05.2014	15.05.2014	21.05.2014	29.05.2014	
rubygem	N0	18	23	28	27	17	13	7	8	8	3	6	8	6	10	11	10
	N1	21	33	31	28	16	11	11	12	13	6	2	3	3	8	7	6
	N2	25	40	41	39	20	12	11	14	10	5	3	6	7	11	13	14
	N3	28	42	39	33	22	19	16	16	14	9	6	14	10	13	15	7
	N4	24	32	37	34	20	15	14	13	19	10	6	13	8	8	13	8
	N5	21	32	37	40	23	17	17	11	11	14	12	12	7	10	15	9
fortuna	N0	33	30	33	35	19	11	9	2	3	2	4	3	4	12	19	12
	N1	49	47	46	43	31	17	6	5	6	4	2	3	4	9	15	15
	N2	51	43	47	47	24	18	12	6	5	2	5	13	8	17	14	8
	N3	47	48	41	43	29	25	12	12	8	3	2	15	5	9	18	11
	N4	49	48	46	44	26	17	12	6	8	7	9	4	6	12	17	11
	N5	54	54	46	41	35	24	17	8	8	5	2	2	7	13	20	14

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Vezin AKÇAY

Doğum Yeri ve Tarihi : 08.04.1975

EĞİTİM DURUMU

İlkokul ve Orta Öğretim :Yenipazar Efeler İlköğretim Okulu

Lise Öğrenimi :Yenipazar Lisesi

Lisans Öğrenimi :Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü

Yüksek Lisans Öğrenimi :Adnan Menderes Üniversitesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü

Bildiği Yabancı Diller :İngilizce

BİLİMSEL FAALİYETLERİ

Akaroğlu, Ş.N., Ş., Yaylagül, M. Erden, V. Akçay. 2012. Aydın ili Sultanhisar ilçesi çilek üretim projeksiyonu. **IV. Üzümsü Meyveler Sempozyumu**. Antalya, 451-457

Akaroğlu, Ş.N., Yaylagül, Ş., Erden, M., Akçay, V., 2012. Aydın ili Çilek Sektörünün GZFT Analizi. **IV. Üzümsü Meyveler Sempozyumu**,Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 3-5 Ekim 2012 ANTALYA, s:458-464 (Poster)

Akaroğlu, Ş.N., Akçay, V., 2010. Farklı yetiştirme ortamlarının festival çilek çeşidinin (*Fragaria xananassa duch. Festival*) Bitki Gelişimi Üzerine Etkilerinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma . **I. Ulusal Toprak ve Su Kaynakları Kongresi**. 1-4 Haziran 2010 Eskişehir

Akçay, V. ,Akaroğlu, Ş.N., 2009. Sultanhisar Koşullarında Camarosa, Sweet Charlie ve Festival Çilek Çeşitlerinin Adaptasyonu Üzerine Araştırmalar **III. Üzümsü Meyveler Sempozyumu**, Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Kahramanmaraş 10-12 Haziran 2009

İŞ DENEYİMİ

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl : Özçil Tarım Ürünleri Ltd.şti. 2002-halen

İLETİŞİM

E-posta Adresi :vezinakcay@hotmail.com