



**TRABZON İLİ BROKKOLİ YETİŞTİRİCİLİĞİNDE
FARKLI DİKİM ZAMANLARININ BİTKİ
GELİŞİMİ VE VERİMİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

Ayfer GEDİK

**Yüksek Lisans Tezi
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı
Prof. Dr. Ertan YILDIRIM**

2017

Her hakkı saklıdır

**ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**TRABZON İLİ BROKKOLİ YETİŞTİRİCİLİĞİNDE FARKLI
DİKİM ZAMANLARININ BİTKİ GELİŞİMİ VE VERİMİ
ÜZERİNE ETKİLERİ**

Ayfer GEDİK

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**ERZURUM
2017**

Her hakkı saklıdır



T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



TEZ ONAY FORMU

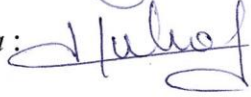
TRABZON İLİ BROKKOLİ YETİŞTİRİCİLİĞİNDE FARKLI DİKİM
ZAMANLARININ BİTKİ GELİŞİMİ VE VERİMİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Prof. Dr. Ertan YILDIRIM danışmanlığında, Ayfer GEDİK tarafından hazırlanan bu çalışma, 25/08/2017 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı - Bahçe Bitkileri Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak ~~oybirliği / oy çokluğu~~ (3/3) ile kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Ertan YILDIRIM

İmza : 

Üye : Prof. Dr. Hülya İLBİ

İmza : 

Üye : Doç. Dr. Melek EKİNCİ

İmza : 

Yukarıdaki sonuç;

Enstitü Yönetim Kurulu 14.09.2017 tarih ve 36. / 54 nolu kararı ile onaylanmıştır.



Prof. Dr. Cavit KAZAZ
Enstitü Müdürü

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

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

TRABZON İLİ BROKKOLİ YETİŞTİRİCİLİĞİNDE FARKLI DİKİM ZAMANLARININ BİTKİ GELİŞİMİ VE VERİMİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Ayfer GEDİK

Atatürk Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Ertan YILDIRIM

Bu çalışma, 2011-2012 yıllarında farklı dikim zamanlarının brokkoli çeşitlerinde bitki gelişimi ve verim üzerine etkisini belirlemek amacıyla Trabzon ekolojik koşullarında yürütülmüştür. Araştırmada, beş farklı brokkoli çeşidi (Monopoly F1, Jade F1, Beaumont F1, AG3317 F1 ve AG3307 F1) ve 3 ayrı dikim zamanı denenmiştir.

Araştırmada, brokkolide farklı dikim zamanı ve farklı çeşit uygulamalarının bitki ağırlığı, bitki boyu, yaprak sayısı, taç çapı, taç yüksekliği, gövde çapı, taç ağırlığı, verim, kuru madde oranı, C vitamini miktarı, bitki besin elementleri (N, P, K, Ca, Mg, Na, Fe, Cu, Mn ve Zn) içeriği tespit edilmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre, erken ve geç dönem dikimlerinde verimde önemli derecede azalma meydana gelmiştir. Araştırma sonunda en yüksek taç ağırlığı AG3307 çeşidinde (397,28g) 1. dikim zamanından elde edilmiştir. Taç yüksekliği ve çapının ise kullanılan çeşit ve dikim zamanına göre değişiklik gösterdiği tespit edilmiştir. Kuru madde miktarının geç dikimle arttığı ve çeşide bağlı olarak da değiştiği gözlemlenmiştir. Ayrıca C vitamini ise, çeşide ve dikim zamanına bağlı olarak değiştiği saptanmıştır.

Araştırmadan elde edilen bulgulara göre kullanılan brokkoli çeşitlerinin Trabzon koşullarında başarılı bir şekilde üretimi mümkündür. Çeşitler bakımından en başarılı çeşitler AG3317 ve AG3307'dir. Dikim zamanları açısından değerlendirildiğinde birinci dikim zamanının daha uygun olacağı görülmektedir.

2017, 72 sayfa

Anahtar Kelimeler: Brokkoli, farklı dikim zamanları, adaptasyon, bitki gelişmesi, verim

ABSTRACT

Master Thesis

THE EFFECTS OF DIFFERENT PLANTING TIME ON PLANT GROWTH AND YIELD IN BROCCOLI GROWING IN TRABZON PROVINCE

Ayfer GEDİK

Atatürk University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Horticulture

Supervisor: Prof. Dr. Ertan YILDIRIM

The study was conducted to determine effects of different planting times on plant growth and yield of broccoli cultivars in 2011 and 2012 under Trabzon ecological conditions. Five broccoli cultivars (Monopoly F1, Jade F1, Beaumont F1, AG3317 F1 and AG3307 F1) and three planting times were used in the study.

In the study, plant weight, plant height, leaf number, head diameter, head height, stem diameter, head weight, dry matter ratio, vitamin C, yield and plant nutrient element contents (N, P, K, Ca, Mg, Na, Fe, Cu, Mn and Zn) were determined.

According to results of the study, early and late planting times negatively affected yield and growth of broccoli in all cultivars investigated. The results of the study showed that the greatest head weight was obtained from AG3307 cultivar (397,28 g) in 1. planting time. Head height and diameter varied depending on cultivar and planting time. Dry matter increased with late planting and changed with cultivars. Similarly, Vitamin C content varied depending on cultivars.

In conclusion it can be suggested that broccoli cultivars can be cultivated in Trabzon conditions, AG3317 and AG3307 cultivar were the best cultivars. In regard to planting times, 1. planting time should be suggested.

2017, 72 pages

Key Words: Broccoli, different planting times, adaptation, plant growth, yield

TEŞEKKÜR

Araştırma konumu belirleyen ve araştırma aşamasında çok değerli bilgileri ile beni yönlendiren, destekleyen ve her aşamada sabır gösteren Danışman Hocam Sayın Prof. Dr. Ertan YILDIRIM'a (Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü) teşekkür ederim.

Çalışmalarım sırasında her türlü desteğini, anlayışını esirgemeyen, çok kıymetli mesai arkadaşlarım Ziraat Mühendisi Birgül ERDEN, Dr. Gülay ÇELİKEL ÇUBUKÇU, Ziraat Mühendisi Mustafa GEBİÇ ve Ziraat Mühendisi Sinan KILIÇ'a teşekkür ederim.

Bugünlere gelmemde büyük emekleri olan yaşamım boyunca maddi ve manevi desteklerini hiç esirgemeyen babam Paşa KAYA, annem Hanife KAYA'ya bana her aşamada destek olan eşim Süleyman GEDİK'e, ayrıca beni sabırla bekleyen kızım Esmâ Betül GEDİK'e teşekkür ederim. Yüksek lisans yapmamı teşvik eden ve destekleyen kayınpederim Aziz GEDİK ve kayınvalidem Nezahat GEDİK'e tezimin başlangıcından bitişine kadar bana destek olan tüm aileme ve arkadaşlarıma en içten teşekkürlerimi sunarım.

Ayfer GEDİK

Ağustos, 2017

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	vii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	x
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	6
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	15
3.1. Deneme Yeri Hakkında Genel Bilgiler	15
3.2. Deneme Yerinin İklim Özellikleri.....	15
3.3. Deneme Alanının Toprak Özellikleri	16
3.4. Materyal.....	17
3.5. Yöntem	18
3.5.1. Denemenin kuruluşu.....	18
3.5.2. Ölçüm, tartım ve gözlemler.....	22
3.5.2.a. Bitki ağırlığı (kg/bitki).....	26
3.5.2.b. Bitki boyu (cm)	26
3.5.2.c. Gövde çapı (mm)	26
3.5.2.d. Yaprak sayısı (adet/bitki)	26
3.5.2.e. Taç yüksekliği (cm)	26
3.5.2.f. Taç ağırlığı (kg/bitki)	27
3.5.2.g. Taç çapı (cm).....	27
3.5.2.h. Verim (kg/dekar)	27
3.5.2.i. Taçta kuru madde oranı (%).....	27
3.5.2.j. Makro ve mikro besin element düzeyi	28
3.5.2.k. Taçta C vitamini oranı (mg/100 gr).....	29
3.6. İstatistiksel Analizler	29
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	30

4.1. Bitki Gelişimi ve Verimlilik İle İlgili Bulgular.....	30
4.1.1. Bitki ağırlığı (kg/bitki)	30
4.1.2. Bitki boyu (cm)	32
4.1.3. Gövde çapı (mm).....	34
4.1.4. Yaprak sayısı (adet/bitki)	35
4.1.5. Taç çapı (cm).....	37
4.1.6. Taç yüksekliği (cm).....	38
4.1.7. Taç ağırlığı (g/bitki)	40
4.1.8. Verim (kg/dekar)	42
4.1.9. Kuru madde oranı (%).....	44
4.1.10. Bitki besin elementi içerikleri	46
4.1.10.a. N (%) içeriği	46
4.1.10.b. P (mg/kg) içeriği.....	47
4.1.10.c. K (mg/kg) içeriği	49
4.1.10.d. Ca (mg/kg) içeriği	50
4.1.10.e. Mg (mg/kg) içeriği.....	52
4.1.10.f. Na (mg/kg) içeriği	53
4.1.10.g. Fe (mg/kg) içeriği	55
4.1.10.h. Cu (mg/kg) içeriği	57
4.1.10.i. Mn (mg/kg) içeriği	58
4.1.10.j. Zn (mg/kg) içeriği	60
4.1.11. C vitamini içeriği.....	61
5. TARTIŞMA ve SONUÇ.....	64
5.1. Sonuç	68
KAYNAKLAR	69
ÖZGEÇMİŞ	73

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Brokkoli tohum ekimi yapıpı tezgah üzerine alınmış viyoller	19
Şekil 3.2. Dikime hazır brokkoli fideleri	19
Şekil 3.3. Dikimden hemen sonra cansuyu verilen brokkoli fideleri.....	20
Şekil 3.4. Parsellere dikilen brokkoli fideleri	21
Şekil 3.5. Brokkoli bitkileri parseli.....	21
Şekil 3.6. Pazarlanabilir hale gelmiş brokkoli tacı	22
Şekil 3.7. Brokkoli bitkilerinin hasat edilmesi	24
Şekil 3.8. Hasat edilen brokkoli taçları.....	24
Şekil 3.9. Ölçümü yapılan brokkoli taçları	25
Şekil 3.10. Bitki besin elementi tayini için hazırlanan brokkoli taçları.....	28
Şekil 3.11. Merc marka reflectometer seti	29
Şekil 4.1. Yıllar ortalamasının farklı brokkoli çeşitleri ve dikim zamanlarına göre bitki ağırlığı değerleri	32
Şekil 4.2. Yıllar ortalamasının farklı brokkoli çeşitleri ve dikim zamanlarına göre verim değerleri.....	44

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Brokkolinin besin maddeleri, vitamin ve mineral madde içerikleri	2
Çizelge 3.1. Trabzon ilinin 2011 ve 2012 yıllarına ait bazı iklim özellikleri	16
Çizelge 3.2. Deneme alanı toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri.....	17
Çizelge 3.3. Denemede kullanılan brokkoli çeşitlerinin bazı özellikleri.	17
Çizelge 3.4. Denemede kullanılan ekim-dikim zamanları.....	18
Çizelge 3.5. Brokkolide farklı dikim zamanı ve çeşitlerde hasat tarihleri.....	22
Çizelge 4.1. Brokkolide farklı dikim zamanları ve çeşitlerin bitki ağırlığı üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları	30
Çizelge 4.2 Farklı dikim zamanları ve brokkoli çeşitlerinin bitki ağırlığına etkisi (kg/bitki)	31
Çizelge 4.3. Brokkolide farklı dikim zamanları ve çeşitlerin bitki boyu üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları	33
Çizelge 4.4. Farklı dikim zamanları ve brokkoli çeşitlerinin bitki boyuna etkisi (cm).....	33
Çizelge 4.5. Brokkolide farklı dikim zamanları ve çeşitlerin gövde çapı üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları	34
Çizelge 4.6. Farklı dikim zamanları ve brokkoli çeşitlerinin gövde çapına etkisi (mm).....	35
Çizelge 4.7. Brokkolide farklı dikim zamanları ve çeşitlerin yaprak sayısı üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları.....	36
Çizelge 4.8. Farklı dikim zamanları ve brokkoli çeşitlerinin yaprak sayısına etkisi (adet)	36
Çizelge 4.9. Brokkolide farklı dikim zamanları ve çeşitlerin taç çapı üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları	37
Çizelge 4.10. Farklı dikim zamanları ve brokkoli çeşitlerinin taç çapına etkisi (mm)	38
Çizelge 4.11. Brokkolide farklı dikim zamanları ve çeşitlerin taç çapı üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları	39

Çizelge 4.12. Farklı dikim zamanları ve brokkoli çeşitlerinin taç yüksekliğine etkisi (mm).....	39
Çizelge 4.13. Brokkolide farklı dikim zamanları ve çeşitlerin taç ağırlığı üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları	40
Çizelge 4.14. Farklı dikim zamanları ve brokkoli çeşitlerinin taç ağırlığına etkisi (g/bitki)	41
Çizelge 4.15. Brokkolide farklı dikim zamanları ve çeşitlerin verim üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları	42
Çizelge 4.16. Farklı dikim zamanları ve brokkoli çeşitlerinin verime etkisi (kg/dekar)	43
Çizelge 4.17. Brokkolide farklı dikim zamanları ve çeşitlerin kuru madde oranı üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları	45
Çizelge 4.18. Farklı dikim zamanları ve brokkoli çeşitlerinin kuru madde oranına etkisi (%)	45
Çizelge 4.19. Brokkolide farklı dikim zamanları ve çeşitlerin N içeriği üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları	46
Çizelge 4.20. Farklı dikim zamanları ve brokkoli çeşitlerinin bitki N içeriğine etkisi (%)	47
Çizelge 4.21. Brokkolide farklı dikim zamanları ve çeşitlerin P içeriği üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları	48
Çizelge 4.22. Farklı dikim zamanları ve brokkoli çeşitlerinin bitki P içeriğine etkisi (mg/kg).....	48
Çizelge 4.23. Brokkolide farklı dikim zamanları ve çeşitlerin K içeriği üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları	49
Çizelge 4.24. Farklı dikim zamanları ve brokkoli çeşitlerinin bitki K içeriğine etkisi (mg/kg).....	50
Çizelge 4.25. Brokkolide farklı dikim zamanları ve çeşitlerin Ca içeriği üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları	51
Çizelge 4.26. Farklı dikim zamanları ve brokkoli çeşitlerinin bitki Ca içeriğine etkisi (mg/kg).....	51
Çizelge 4.27. Brokkolide farklı dikim zamanları ve çeşitlerin Mg içeriği üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları	52

Çizelge 4.28. Farklı dikim zamanları ve brokkoli çeşitlerinin bitki Mg içeriğine etkisi (mg/kg).....	53
Çizelge 4.29. Brokkolide farklı dikim zamanları ve çeşitlerin Na içeriği üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları	54
Çizelge 4.30. Farklı dikim zamanları ve brokkoli çeşitlerinin bitki Na içeriğine etkisi (mg/kg).....	55
Çizelge 4.31. Brokkolide farklı dikim zamanları ve çeşitlerin Fe içeriği üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları	56
Çizelge 4.32. Farklı dikim zamanları ve brokkoli çeşitlerinin bitki Fe içeriğine etkisi (mg/kg).....	56
Çizelge 4.33. Brokkolide farklı dikim zamanları ve çeşitlerin Cu içeriği üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları	57
Çizelge 4.34. Farklı dikim zamanları ve brokkoli çeşitlerinin bitki Cu içeriğine etkisi (mg/kg).....	58
Çizelge 4.35. Brokkolide farklı dikim zamanları ve çeşitlerin Mn içeriği üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları	59
Çizelge 4.36. Farklı dikim zamanları ve brokkoli çeşitlerinin bitki Mn içeriğine etkisi (mg/kg).....	59
Çizelge 4.37. Brokkolide farklı dikim zamanları ve çeşitlerin Zn içeriği üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları	60
Çizelge 4.38. Farklı dikim zamanları ve brokkoli çeşitlerinin bitki Zn içeriğine etkisi (mg/kg).....	61
Çizelge 4.39 Brokkolide farklı dikim zamanları ve çeşitlerin C vitamini içeriği üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları	62
Çizelge 4.40. Farklı dikim zamanları ve brokkoli çeşitlerinin bitki C vitamini içeriğine etkisi (mg/100g).....	62

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

°C	Derece Santigrad
Ca	Kalsiyum
cm	Santimetre
Cu	Bakır
FAO	Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü
Fe	Demir
g	Gram
g/m ²	Gram/metre kare
kg/dekar	Kilogram/dekar
ha	Hektar
İnch	2,54 cm
K	Potasyum
KO	Kuru madde oranı
K ₂ O	Potasyum Oksit
km ²	Kilometre kare
kg	Kilogram
kg/da	Kilogram/dekar
kg/ha	Kilogram/hektar
kg/m ²	Kilogram/metre kare
m	Metre
m ²	Metre kare
Mg	Magnezyum
mg	Miligram
mg/kg	Miligram/kilogram
mg/lt	Miligram/litre
Mg	Magnezyum
mm	Milimetre
Mn	Mangan
N	Azot

Na	Sodyum
P	Fosfor
pH	Asitlik derecesi
P ₂ O ₅	Fosfor pentaoksit
SPSS	Statistical Package for Social Sciences
TSP	Triplesüper fosfat
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
Zn	Çinko
%	Yüzde



1. GİRİŞ

Ülkemiz Avrupa, Asya ve Afrika arasında doğal bir köprü olması, jeolojik yapısının farklılığı, çeşitli iklim kuşaklarına ve ekolojik zenginliklere sahip olması nedeni ile biyolojik çeşitlilik açısından oldukça zengindir. Doğal kaynakların çeşitliliği ve zenginliği, Anadolu'nun dünya üzerinde ilk yerleşim merkezlerinden biri olmasına neden olmuş ve böylece kültürel zenginliğin artmasıyla birlikte doğal kaynaklarda da azalma süreci başlamıştır (Yücel ve Babuş 2005).

Sebzeler, insanların dengeli beslenmesinde vitamin ve mineral kaynağı olarak önemli bir yer tutar. İnsan sağlığı ve hastalıkları açısından sebze ve meyve tüketiminin etkileri birçok çalışma ile ortaya konulmuştur (Sürmeli 2002).

Bahçe bitkileri cenneti olan ülkemiz, sebze yetiştirme alan ve miktarı bakımından dünyanın önde gelen ülkeleri arasında yer almaktadır (Şalk vd 2008). 2012 yılı itibariyle dünya sebze üretim alanı 57,274 milyon ha ve sebze üretim miktarı yaklaşık olarak 1 milyar tondur (FAO 2014). Türkiye'de ise 2013 yılı itibariyle tarım alanı 38,5 bin ha olup bu alanın 808 bin ha'lık kısmını sebze bahçeleri oluşturmaktadır ve bu alandan yaklaşık 28,4 milyon ton sebze üretimi yapılmaktadır (TÜİK 2014).

Brokkoli (*Brassica oleracea* L.var. İtilaca) lahanagiller (*Cruciferae*) familyasında yer alan bir serin iklim sebzesidir. Brokkolinin anavatanının Akdeniz Bölgesi olduğu kabul edilmektedir. İtalya'nın Calabria bölgesinden yayıldığına inanılan brokkoliye, İtalya ve İngiltere'de calabrese de denmektedir. Brokkoli, Avrupa'da özellikle Akdeniz ülkelerinde (İtalya, İspanya gibi) ve kuzeyin ılıman iklimli sahil kesimlerinde üretilmektedir. İtalyan göçmenler tarafından Amerika'ya götürülen brokkolinin son yıllarda yetiştirme alanları ve tüketimi artış göstermektedir (Şalk vd 2008).

Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü'nün (FAO) 2012 yılı verilerine göre, dünya brokkoli üretim alanları 1,20 milyon ha ve brokkoli üretim miktarı yaklaşık 21,26

milyon tondur (FAO 2014). Türkiye’de ise kışlık sebzeler grubunda yer alan brokkolinin üretimi diğer ülkelere göre az olup, 2004 yılında 3.530 dekar alandan 6.500 ton brokkoli üretilirken yıllar içerisinde hızlı bir artış göstererek 2013 yılında 19.608 dekar alandan 34.649 ton üretime ulaşmıştır. Bu da üretimde yaklaşık 5 kat artış olduğunu göstermektedir (TÜİK 2014).

Brokkolinin zengin vitamin, mineral (Çizelge 1.1) ve antioksidan içeriğine bağlı yüksek besleyici değerinin yanı sıra kansere karşı koruyucu etkili bileşenleri olan glukosinolatlar ön plana çıkmaktadır. Yapılan deneysel çalışmalar ile antibiyotik (antifungal, antibakteriyel, anti-*Helicobacter pylori*), kalp ve damar sistemi (kardiyoprotektif, kalp krizini önleyici, kolesterol düşürücü, tansiyon düşürücü), şeker hastalığı komplikasyonlarını önleyici etkileri bulunduğu ortaya konulmuştur (Yeşilada 2013; Mateljan 2016).

Çizelge 1.1. Brokkolinin besin maddeleri, vitamin ve mineral madde içerikleri (Şalk vd 2008)

Besin Maddeleri (g/100g)							
	Kuru Madde	Enerji (Cal)	Su	Protein	Yağ	Toplam Şeker	Karbon Hidratlar
Baş	10.3	25	89.7	3.3	0.2	-	4.4-5.2
Vitaminler (mg/100g)							
	Vit.A IU*	B ₁	B ₂	Niacin	Vit C		
Baş	1542-2500	0.07-.0.1	0.12-0.23	0.64-0.9	93.2-114		
Mineral Maddeler (mg/100g)							
	Ca	Fe	Mg	P	K	Na	S
Baş	48-105	0.9-1.3	24	66-82	325-464	27	-

*Sadece A vitamini IU birimiyle verilmiştir.

Brokkoli fiziki özelliği itibari ile yeşil çiçek tomurcuğu ve kalın çiçek sapından oluşan bir tacımsı görünümü barındırmaktadır. Brokkoli bu özellikleri itibari ile lahanaya ve karnabahara benzer özellikler taşımaktadır. Ancak fide şeklinde üretildiği için kazık kökler çoğunlukla yok olmaktadır (Koske 2008). Brokkoli bitkisini lahanaya ve karnabahardan ayıran en önemli özellik gövde biçimidir. Bu bitkinin gövdesi 30-50 cm'ye kadar ulaşabilmektedir (Vural 2000). Brokkoli su tutma kapasitesi yüksek iyi drene edilmiş topraklarda yetiştirilmelidir (Kaiser *et al.* 2014; Orzolek 2016). Brokkolinin yetişmesinde önemli bir konuma sahip olan iklim koşulları onun kışlık besin grubu içinde yer almasını sağlamıştır (Şalk vd 2008). Brokkolinin fiziki özellikleri içinde yer alan olgunlaşma aşamasına girmemiş olan çiçeksi tomurcuklar yaz aylarının kurak ve sıcaklarından; kış aylarının ise aşırı yağış ve soğuktan olumsuz yönde etkilenmektedir (Vural 2000).

Brokkoli üzerine yapılan araştırmalar gelişim ve olgunlaşma döneminde güneş ışınlarının etkileri konusunda tam bir fikir birliğinde değildir. Ancak brokkoli bitkisinde taç oluşumundan sonra yükselen sıcaklık değerlerinin bitkide vejetatif gelişimi hızlandırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu ortamda çiçek sapları üzerindeki braktelerin büyüme hızı artmaktadır. Ayrıca sıcaklık artışı sonucunda meydana gelen brokkoli taçları ekonomik özellik taşımayan yaprakların meydana gelmesinde etkilidir. Brokkoli taçları olgunluk dönemlerinde 0°C'nin altında bir sıcaklık ile karşılaştığında taç yüzeyinde havlı bir yapı gözlemlenmektedir. Ayrıca düşük sıcaklığın devam etmesi taçların zamanla morarmasına dolayısıyla brokkolinin ekonomik değerinin düşmesine neden olmaktadır (Ozan ve Bilişli 2008). Sıcaklık aynı zamanda, taç oluşum başlangıç tarihini belirlediğinden dolayı bitki örtüsünün süresini etkilemektedir (Kałużewicz *et al.* 2010). Brokkolinin yetiştirilmesi için optimum hava sıcaklığının 17-25°C arasında olduğu bildirilmektedir (Krishkova and Todorova 2014).

Brokkolinin gelişimsel şartları incelendiğinde en önemli faktör taçlanma sırasında gözlemlenen su ihtiyacıdır. Brokkoli bu dönemde topraktaki suyun fazla olmasına ihtiyaç duymaktadır (Ozan ve Bilişli 2008; Atağ 2012). Yetersiz sulama verim ve kalitede ciddi kayıplara neden olmaktadır (Durak 2017).

Ülkemizdeki brokkoli üretiminin tamamı hâlen iç piyasada tüketilmektedir. Tarımsal istatistiki veriler incelendiğinde, mevcut kayıtlara göre brokkoli ihracat ve ithalat değerlerinin bulunmadığı saptanmıştır. Ülkemizde brokkoli 9.092 dekar alanda 17.438 ton üretimle en fazla Akdeniz bölgesinde 5.637 dekar alanda 10.607 tonla Ege bölgesi takip etmektedir. Trabzon’u da içine alan Doğu Karadeniz bölgesinde 2 dekar alanda 2 ton brokkoli üretimi yapılmakta ancak bu üretimin tamamı Giresun’da yapılmaktadır (TÜİK 2014). Aynı iklim koşullarına sahip olmasına rağmen Trabzon ilinde brokkoli üretimi bulunmamaktadır. Ülkemizde brokkoli taze, konserve ve dondurulmuş gıda olarak kullanımının yanı sıra konserve tipi turşuya da uygundur (Çolak 2005; Salman 2007). Brokkolinin dondurulmuş gıda sanayisinde en çok kullanılan sebzeler arasında ilk sırada yer aldığı bilinmektedir (Salman 2007).

Trabzon tarih boyunca önemli medeniyetlere ev sahipliği yapmış, jeopolitik açıdan oldukça önemli bir konuma sahip bir ilimizdir. Liman şehri olması ve büyük şehir olma özelliği nedeniyle ticaret oldukça geniştir. Bu nedenle yetiştirilecek olan sebzelerin çevre bölge ve illere ulaştırılması kolay olmaktadır. Bu nedenle brokkolinin bu gibi önemli bir merkezden yetiştiriciliğinin yapılıp iç piyasaya sunulması imkân ve şartlar bakımından daha kolay olacağından, Trabzon ilinde yetiştiriciliği yapılan sebze çeşitliliğinin artırılması için de daha uygun olacaktır.

Üretimin tüketime eşzamanlı olarak genişlemesi brokkoli üretim şartlarının incelenmesini gerekli kılmaktadır. Türkiye içinde gözlemlenen brokkoli talebinin tam anlamıyla karşılanabilmesi doğru ve bilimsel geçerliliği saptanmış üretim imkânlarının uygulanması ile mümkün olmaktadır. Ülkemizde tüketimi ve insan sağlığı üzerindeki etkileri düşünüldüğünde yeni yetiştirme alanlarının tespiti önem arz etmektedir.

Brokkoli genel özellikleri ile serin iklimsel şartlara ihtiyaç duyabilmektedir. Diğer bir açıdan ise brokkoli sert kış koşullarına da elverişli bir yapıya sahip değildir.

Trabzon ili, verimli iklim koşulları itibari ile brokkolinin yetiştirilme şartlarını karşılamaktadır. Bu durum Trabzon'da etkili brokkoli üretim sahalarının belirlenmesini zorunlu kılmaktadır. Çünkü brokkolinin yetiştiriciliğinde yapılan hatalar bu bitkinin ekonomik değerinin kayba uğramasında etkili olmaktadır. Bu nedenle araştırmamızda Trabzon ilinde brokkolinin yetiştiricilik imkanları incelenmiştir. Doğal kaynakların gün geçtikçe azalması, her alanda olduğu gibi tarımda da yeni arayışlar ortaya çıkarmaktadır. Sanayileşme ve kentleşme nedeniyle tarım alanları azalmakta, buna karşın bu alanlardan beslenecek insan sayısı hızlı bir biçimde artmaktadır. Trabzon'da sebze tarımı, verimliliğin ve üretim miktarının düşük olması yanında, ürün çeşitliliği bakımından da zengin değildir. Yörede ürün deseninin zengin olmayışı ve verimliliğin sınırlı olması üreticileri alternatif ürünlere yönlendirmektedir. Yaptığımız araştırmalarda ülkemizde brokkoli ilgili çalışmaların oldukça az olduğu, yörede konu ile ilgili çalışma yapılmadığı tespit edilmiştir.

Bitkisel üretimde başarı sağlanmasının gereklerinden birisi de ekim-dikim zamanının doğru olarak belirlenmesidir. Bölgelere uygun ekim ve dikim zamanlarının belirlenmesi, o bölgenin ekolojik potansiyelini değerlendirmek için çok önemlidir. Bitkisel üretimde bitkilerin büyüme ve gelişmeleri üzerine ekim zamanları arasındaki farklılıklar etkileri olmaktadır (Özbakır vd 2012). Bu çalışma ile Karadeniz Bölgesinde (Trabzon), alternatif bir ürün olarak brokkolinin yöreye adaptasyonunun değerlendirilmesi ve tanıtılması amaçlanmıştır. Araştırmada, Trabzon ekolojik koşullarında brokkoli yetiştiriciliği için kalite ve verim bakımından en uygun dikim zamanı ve çeşitlerin belirlenmesi hedeflenmiştir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Erken don tehlikesinin bulunduğu ve kısmen soğuk sonbaharın olduğu bölgelerde lahanagillerin hasadının önemli bir kısmı Eylül ve Ekim aylarında tamamlanmalıdır. Bu bölgelerde dikim Haziran ya da Temmuz ayında yapılarak erkenci çeşitlerin kullanımı önerilebilir. Don tehlikesinin daha az bulunduğu iklimlerde hasat biraz daha geciktirilebilir, erkenci çeşitlerin yanı sıra, orta erkenci çeşitler de kullanılabilir (Nieuwhof 1969).

Ukrayna ekolojik koşullarında dikim zamanının ve dikim sıklığının brokkolide baş karakterleri ve verim üzerine etkileri araştırılmıştır. Araştırmada üç farklı dikim sıklığı (20, 40 ve 100 bitki/m²) ve 30 Nisan, 8 Haziran ve 30 Haziran olmak üzere üç farklı dikim zamanı kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, erken dönemde dikimlerle karşılaştırıldığında, dikim zamanının gecikmesiyle başların küçülmesine paralel olarak verimin düştüğünü ve başların renk kalitesinin azaldığını belirlemişlerdir. Ayrıca, dikim sıklığının artmasıyla baş büyüklüğünün azaldığını ve başlarda morumsu rengin arttığı tespit edilmiştir (Salter *et al.* 1984).

Chung (1985) Avusturalya’da dikim sıklığının ve farklı dikim zamanlarının brokkoli verimi üzerine etkilerini araştırmıştır. Araştırmada, Ocak, Mart ve Aralık olmak üzere üç farklı dikim zamanı kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, dikim zamanının gecikmesiyle hem pazarlanabilir ana baş verimi hem de toplam kuru madde miktarının en düşük değerleri Mart ayı dikiminden elde edilirken, en yüksek değerler ise Aralık ayı dikimlerinden elde edilmiştir.

Japonya’da orta dağlık bir bölgede sonbahar brokkoli yetiştiriciliği üzerine yapılan bir çalışmada bir F₁ çeşit, ekim zamanı olarak da Haziran ortası ve Temmuz ortası kullanılmıştır. Temmuz ortasında yapılan ekimde en uygun ağırlık, çap ve toplam verimin elde edildiği saptanmıştır (Tone 1986).

Brokkoli çeşitlerinin yetiştirme yerlerine dikiminden hasada kadar geçen gün sayısının 59-74 gün arasında değiştiği ve iri başların hasadının 21-35 gün arasında değiştiği ifade edilmiştir (Hill 1989).

Yapılan bir çalışmada brokkolinin olgunlaşmasında dikim zamanı ve çeşidin etkisi araştırılmıştır. Araştırmada, üç farklı dikim zamanı (21 Temmuz, 22 Mayıs ve 18 Eylül) ve 4 F₁ çeşit kullanılmıştır. Bitkinin morfolojik yaşını ve yaprak sayısını farklı dikim tarihlerinin etkilediğini, ayrıca elde edilen verim miktarının da çeşide göre farklılık gösterdiği ifade edilmiştir. Düşük sıcaklık; düşük verim ve az ürüne neden olurken, optimal sıcaklıklar; yüksek verime neden olmuştur. Araştırma sonucunda en uygun ekim zamanı 21 Temmuz olarak belirlenmiştir (Diputado and Nichols 1989).

Brokkolinin soğuklara karşı oldukça hassas olduğunu, yetiştiriciliğinde dikim zamanına dikkat edilmesi gerektiğini ve erken dönemdeki ekimlerde 2 hafta düşük sıcaklığa maruz kalan brokkoli çeşitlerinin hızla çiçeklendiği; ekstrem sıcaklık stresinin brokkolide baş gelişimini engellediği belirtilmiştir. Ayrıca, başlarının tüketildiği düşünüldüğünde brokkolinin tek yıllık bir sebze olduğu ifade edilmektedir (Peirce 1987; Splittstoesser 1990).

Sterrett *et al.* (1990) brokkolide verim üzerine bir araştırma yapmışlardır. Araştırmada üç farklı dikim zamanı (10 Ağustos, 19 Ağustos ve 10 Eylül) ve 13 adet F₁ çeşit kullanılmıştır. Çeşitler 3-3,5 ayda çeşit özelliklerine göre hasada gelmişlerdir. Devamlı hasat yöntemi kullanıldığında 10 Ağustos dikiminden en yüksek verim alınmış, bunu 19 Ağustos ve 10 Eylül dikimleri takip etmiştir.

Kuzey Amerika'dan Meksika'ya kadar brokkoli ve kuşkonmazın üretiminin ekonomik sonuçları üzerine bir araştırma yapılmıştır. Ekonomik sonuçlar değerlendirildiğinde bu bölgelerde özel bir iş sahasının açıldığı, bu üretimleri yapanların kişisel gelirlerinde artış olduğunu bildirilmiştir (Gonzalez *et al.* 1991).

Griffith and Carling (1991), Alaska şartlarında dikim aralığının brokkolide verime ve gövde taç gelişmesine etkisini araştırmışlardır. Araştırmada 8 dikim aralığı kullanılmış, üretim potansiyeli, taç ağırlığı ve verim ölçümleri yapılmıştır. Sonuçlar yayınlanan çalışmalarla karşılaştırılmış ve enlemin brokkoli verimine veya taç ağırlığına hiçbir etkisinin olmadığı ve m²'deki bitki sayısı arttıkça ana taç ağırlığının azaldığı, toplam verimin ise artmakta olduğunu bildirmişlerdir.

Bracy and Constantin (1991), Louisiana'da brokkolinin üretim sezonunu genişletmek için yaptıkları bir araştırmada 3 adet F₁ çeşit ve iki ekim zamanı (Ağustos ortası, Eylül sonu) kullanmış, bitkilerin hasadını Kasım ve Ocak ortasında yapmışlardır. İstenilen baş çapına, ağırlığına, başın sıklığına ve verimine kullanılan her iki ekim zamanından da ulaşıldığını saptamışlardır.

Brokkolinin iklim istekleri bakımından seçici bir sebze olduğu, tacın olgunlaşmasına yakın dönemde 20°C'nin üzerindeki sıcaklıkların sürgünlerin çiçeklenmesine, düşük sıcaklıkların ise kahverengiye dönüşmesine, çürümüş ana ve yan sürgünlerin oluşmasına neden olduğunu bildirilmiştir (Eşiyok 1992).

Bornova koşullarında yetiştirilmeye uygun brokkoli çeşitlerinin belirlenmesi üzerine yürütülen bir araştırmada, 16 brokkoli çeşidi kullanılmış, çeşitler Temmuz ayında ekilmiş, Ağustos ayında fide dikimi yapılmış ve dikimden hasada 59-74 günde ulaşılmıştır. Çeşitlerin ortalama taç ağırlığının 204.2-389.6 g, ortalama yan sürgün ağırlığının ise 12.69-20.57 g arasında değiştiği saptanmıştır (Eşiyok 1996).

Dönmez (1998), Brokkoli üretiminde farklı yetiştirme dönemleri, farklı dikim sıklıkları ve tepe budamasının etkilerini araştırmıştır. Araştırmada, XPH 5608 hibrit çeşidi iki farklı dikim zamanı ve altı farklı dikim sıklığı kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, 1. ekim-dikim zamanında 45x40 dikim sıklığında, 2. ekim-dikim zamanında ise 45x30 dikim sıklığında en fazla toplam verim elde edildiği belirlenmiştir. Tepe budaması sonucunda, baş büyüklüğü daha küçük ve daha kaliteli başlar elde edildiği ifade edilmiştir.

Aktaş vd (1999), Çukurova koşullarında brokkoli yetiştiriciliğinde farklı ekim ve dikim zamanlarının verim ve taç iriliğine etkilerini araştırmışlardır. Araştırmada, brokkolinin bölgede yetiştirme takvimini belirlemek amacıyla biri erkenci (Sultan), diğeri geççi (Marathon) olmak üzere 2 farklı çeşitle ekim-dikim yapılmıştır. Haziran ayı ortalarında yapılan tohum ekimlerinin verim ve taç iriliği açısından en uygun zaman olduğu belirlenmiştir.

Eryılmaz (1999), Tekirdağ şartlarında farklı ekim zamanlarının brokkoli çeşitlerinde gelişme ve verim üzerine etkisini araştırmıştır. Araştırmada hangi dönemde hangi çeşit ya da çeşitlerin bölgeye uygun olduğunu bulmak ve adapte olan çeşitlerde tek hasat mı yoksa devamlı hasadın mı uygun olacağını belirlemek amacıyla her iki yılda da (1996-1997) 13 çeşit ve 4 ekim zamanı (Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül) kullanılmıştır. Çeşitlerin bitki başına ortalama toplam verim değerleri belirlenmiştir. Buna göre Ç₇ (Marathon F₁), Ç₁₀ (Shogun F₁) ve Ç₆ (Cathy F₁) çeşitleri bölge için en uygun çeşitler, sırasıyla Temmuz ve Haziran ayları en uygun ekim zamanları olarak tespit edilmiştir.

Kar (2000), brokkoli (Platini F₁) ve salatalık beyaz baş lahananın (Almanac F₁) Karadeniz bölgesinde yetiştirilme imkânlarını araştırmıştır. Araştırmada bölgenin iklim verilerinin (özellikle sıcaklık ve fotoperiyot), açık tarla şartları yanında alçak tünel ve dalgalanan örtü (agryl) uygulamasının, farklı dikim zamanlarında (Nisan, Mayıs ve Haziran) bitkilerin büyüme, gelişme ve verimi üzerine etkileri de belirlenmiştir. Brokkolide 1. dikim zamanında vejetasyon süresinin uzun olması ve yan sürgün sayısının fazlalığı diğer dikim zamanlarına göre (2. ve 3. dikim) toplam verimi artırdığını, salatalık beyaz baş lahanada 2. ve 3. dikim zamanlarında bitki baş ağırlığı 1. dikim zamanına göre yüksek olduğunu bildirmiştir.

Rekowska (2000) 1995 ve 1997 yıllarında Polonya'da yürüttüğü araştırmasında, beş dikim aralığının (50 × 20, 50 × 30, 50 × 40, 50 × 50 ve 50 × 60 cm), seçilmiş brokkoli çeşitlerinin (Sebastian, Cezar, Kermit F₁ ve Korvet F₁), verimliliği üzerine etkisini araştırmıştır. En yüksek verim, en büyük ağırlık ve çapa sahip başlar, Kermit F₁

çeşidinden elde edilirken en düşük verimi ise Cezar çeşidinden elde edilmiştir. Dikim aralığının azalması ile ana başların ağırlığı ve çapında bir artış olduğunu ifade etmiştir.

Daşgan (2000), Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) alanında brokkolide ekim zamanının etkilerini araştırmıştır. Araştırmada, Haziran ortasından Ağustos ayı ortasına kadar 15 günlük aralıklarla beş farklı ekim süresi, iki erken (Sultan ve SG1) ve bir geç (Maraton) melez çeşidi kullanılmıştır. En uygun ekim zamanı, Haziran ortasından Temmuz ayının başlangıcına kadar olan bitkilerin, kontrollü sulama şartları altında, Ağustos ayında en iyi nakli yapılan bitkilerin olduğunu saptamıştır. Ekim ve Mart ayları arasında beş aylık sürekli bir hasadın GAP Bölgesi'nde uygulanabilir olduğunu tespit etmiştir.

Kuzey-Batı Himalaya bölgesinin kurak koşullarında brokkolinin yetiştirilme imkânı araştırılmıştır. Araştırmada, bitkisel materyal olarak B1 80345, B1 80167 brokkoli çeşitleri kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, denemenin yürütüldüğü bölge şartlarının brokkoli çeşitleri için elverişli olmadığı saptanmıştır (Malhotra 2001).

Vartanlı (2001), Ankara Ayaş koşullarında dikim zamanlarının brokkolide verim ve kalite özelliklerine etkisini araştırmıştır. Araştırmada, üç brokkoli çeşidi ve 7 farklı dikim zamanı (5 Haziran, 30 Haziran, 15 Temmuz, 30 Temmuz, 15 Ağustos, 30 Ağustos ve 15 Eylül) kullanılmıştır. Denemede ana ve yan taçlar için taç oluşum tarihi, hasat tarihi, taç çapı, bitki başına taç ağırlığı, yan taç sayısı, taçlardaki sıklık ve yapraklık ve taç rengi belirlenmiştir. Araştırma sonucunda bitki başına düşen ortalama verim ve taçlardaki kalite yönünden yapılan değerlendirmelerde, kullanılan üç çeşit için de en uygun dikim zamanlarının 15 Haziran, 30 Haziran ve 15 Temmuz tarihleri olduğu saptanmıştır.

Polonya ekolojik koşullarında bitki sıklığının brokkolide verim ve kaliteye etkisinin araştırıldığı bir çalışmada, altı farklı dikim sıklığı (3, 4, 5, 6, 8 ve 10 bitki/m²) ve bitkisel materyal olarak Cruiser F₁ çeşidi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, bitkiler arasında mesafenin artmasıyla baş ağırlığının ve başlardaki kuru madde miktarının

arttığı tespit edilmiştir. En yüksek toplam verimin 8 ve 10 bitki/m² dikim sıklığından elde edildiği, en yüksek ana baş ağırlığının ise 3 bitki/m² dikim sıklığından elde edildiği belirtilmiştir (Knaflowski *et al.* 2002).

Mihov and Antonova (2002), Bulgaristan'da brokkolide farklı yetiştirme dönemlerinin gelişme ve verime etkisini araştırmışlardır. Araştırmada, ilkbahar (10 Mart), yaz (10 Haziran) ve sonbahar (10 Eylül) yetiştirme dönemi, bitkisel materyal olarak Kermit F₁ ve Fiesta F₁ brokkoli çeşitleri kullanılmıştır. Araştırmada, baş çapı, baş ağırlığı ve verim gibi özellikler belirlenmiştir. Araştırma sonunda, yetiştirme dönemleri arasında fark olduğu, en iyi verimin sonbahar yetiştirme döneminde meydana geldiği belirtilmiştir.

Yoldaş (2003), farklı ekim-dikim dönemleri, farklı dikim sıklıkları ve sıcaklığın vejetatif ve generatif gelişimleri üzerine etkilerini araştırmıştır. Araştırmada üç farklı brokkoli çeşidi (Green Dome, KY-110 F1 ve Marathon F1) ve üç farklı dikim sıklığı (70x30cm, 70x40cm ve 70x50cm) kullanılmıştır. Araştırma, 2001-2003 yılları arasında üç farklı deneme sahasında yürütülmüştür. Denemede çıkıştan ve çiçek taslaklarının gözlemlendiği tarihlerden sebze olarak değerlendirilen kısımların hasadına kadar geçen süredeki sıcaklık toplamları da belirlenmiştir. Deneme 1'de, Şubat, Mart ve Nisan aylarında, Deneme 2'de, Nisan, Mayıs, Haziran ve Temmuz aylarında ekim yapılırken Deneme 3 ise, Haziran-Ekim aylarında ekim yapılmıştır. Deneme 1'de en yüksek verim değeri Nisan ekiminde elde edilirken, Deneme 2'de ise ekim zamanı geciktikçe verimde düşüş gözlenmiştir Deneme 3'de ise, verimin ekim zamanı sonbahara kaydıkça düştüğü belirtilmiştir.

Demiröz (2003), Eşme koşullarında brokkoli yetiştiriciliğinin açıkta sulanabilir alanlarda tütüne alternatif, örtü altında ise boş geçen geç sonbahar ve kış dönemlerini değerlendirmek için uygun ekim- dikim zamanları ve çeşitlerini araştırmıştır. Araştırmada, iki deneme kurulmuştur. Deneme 1'de, açık tarla koşullarında Mayıs, Haziran ve Temmuz aylarında Green dome ve Platini F₁ çeşitleri kullanılmış sıcaklığın yüksek olduğu Temmuz ve Ağustos aylarında kaliteli ana baş ve yan kollar hasat edilmiştir. Deneme 2'de ise örtü altı koşullarında Ağustos, Eylül ve Ekim dönemlerinde

Green dome ve Platini F₁ çeşitleri kullanılmış Ağustos ayı ekiminde en yüksek ana baş verimi elde edilebilmiştir.

Yoldaş ve Eşiyok (2004a), Küçük Menderes Havzasında ova koşullarında farklı ekim-dikim dönemleri ve farklı dikim sıklıklarının (70x30cm, 70x40cm ve 70x50cm) generatif gelişime üzerine etkilerini araştırmışlardır. Araştırmada, Green Dome, KY-110 F₁ ve Marathon F₁ brokkoli çeşitleri ve 2 dikim zamanı, (Haziran-Ekim) kullanılmıştır. Uygulamaların toplam verime etkisi ile ilgili elde edilen değerler incelendiğinde, verimlerde ekim zamanı sonbahara kaydıkça düşüş eğilimine girdiği saptanmıştır.

Yoldaş ve Eşiyok (2004b), yayla koşullarında fide yaşı ve bitki sıklığının kalite ve verim üzerine etkilerini araştırmışlardır. Araştırmada, Marathon F₁, KY—110 F₁ ve Green Dome çeşitlerinin kalite ve verim üzerine fide yaşı (1, 2 ve 3 aylık) ve değişik sıra üzeri mesafelerinin (30, 40 ve 50 cm) etkilerini araştırmışlardır. Uygulamalar sonucunda, en yüksek ana baş veriminin bir aylık fidelerden elde edildiği tespit edilmiştir. Ayrıca, dikim mesafesinin brokkolide verimi etkileyen en önemli faktör olduğunu, dikim sıklığının azalmasıyla verimin arttığını ifade etmişlerdir.

Yaralı (2005), Erzurum koşullarında farklı dikim zamanlarında değişik brokkoli çeşitlerinde bitki gelişmesi ve verime etkisini araştırmıştır. Çalışmada üç farklı brokkoli çeşidi (Jade F₁, Monopoly F₁ ve Monaca F₁) ve dört ayrı dikim zamanı kullanılmıştır. Araştırma sonunda, en yüksek toplam verimin Jade F₁ (2. dikim zamanı) çeşidinden elde edildiği belirtilmiştir. Ana baş verimi bakımından çeşitler arasında önemli bir fark tespit edilmemiş, erken ve geç dönem dikimlerinde verimin daha da az olduğu da belirlenmiştir. Ancak, yetiştirme süresi uzun ve yan sürgün verimi de alınmak istendiğinde Jade F₁ çeşidinin kullanılması önerilmiştir.

Yaralı vd (2007), farklı fide yaşlarının değişik brokkoli çeşitlerinde ana ve sekonder sürgün verimine ve kuru madde miktarına etkisini araştırmışlardır. Araştırmada, üç farklı brokkoli çeşidi (Jade F₁, Monopoly F₁ ve Monaco F₁) ve üç ayrı fide yaşı (30, 40

ve 50 gün) kullanılmıştır. Araştırma sonunda, çalışmanın her iki yılında da ana başta belirlenen en yüksek kuru madde miktarının 40 günlük, en yüksek ana ve yan baş veriminin ise 30 günlük fidelerden elde edildiği saptanmıştır.

Kaymak vd (2009) 2003-04 yılları arasında fide yaşının hasat zamanı ve brokkoli verimine etkisi araştırmıştır. Araştırma üç farklı brokkoli çeşidinin (Jade F₁, Monopoly F₁ ve Monaco F₁), tohumları 24 Nisan 2003 ve 25 Nisan 2004'te ekilmiş ve 23 Mayıs 2003'ten başlamak üzere 10 gün aralıklarla tarlaya nakledilmiştir. Çalışma sonunda 30 günlük brokkoli fidelerinin nakil için en uygun olduğunu bildirmiştir.

Yaralı ve Güvenç (2010) farklı dikim zamanlarının değişik brokkoli çeşitlerinde ana baş verimi, sekonder sürgün verimi ve kuru madde miktarına etkisini araştırmışlardır. Araştırmada üç farklı brokkoli çeşidi (Jade F₁, Monopoly F₁ ve Monaco F₁) ve dört ayrı dikim zamanı kullanılmıştır. Araştırma sonunda en yüksek ana baş verimin 1. yılda Monopoly F₁ (3. dikim zamanı) çeşidinden, 2. deneme yılında ise Jade F₁ (2. dikim zamanı) çeşidinden elde edildiği, erken ve geç dönem dikimlerinde verimin daha az olduğu belirlenmiştir. Kuru madde miktarlarının ise; araştırmada kullanılan brokkoli çeşitleri için belirlenen dikim zamanına göre değiştiği ifade edilmiştir.

Kałużewicz *et al.* (2010) 1997- 1999 yılları arasında sıcaklığın brokkolide verim ve bitki gelişimi üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Araştırmada, dört ekim zamanı (Nisan, Mayıs, Haziran ve Temmuz) kullanılmıştır. En yüksek toplam verim Mayıs ve Haziran ekim tarihlerinden elde edilmiştir, en yüksek pazarlanabilir verim Mayıs dikim zamanında kaydedilmiştir. Isının verim taç kalitesini önemli derecede etkilediğini saptamıştır. Sıcaklığın baş başlangıç tarihini belirleyip böylece bitki örtüsünün süresini etkilediğini bildirmiştir.

Alan ve Sönmez (2012), Eskişehir ilinin içinde yer alan Batı Geçit Bölgesinde üreticiye alternatif bir ürün, bölgeye uygun yüksek verimli brokkoli çeşitleri araştırmışlardır. Araştırmada bitkisel materyal olarak, Agassi, Monopoly, Marathon, Roket, Tutku ve Topeka brokkoli çeşitleri kullanılmıştır. Denemede, ortalama ana taç ağırlığı, ana taç

çapı, ana taç yüksekliği, ortalama yan taç ağırlığı, yan taç çapı, yan taç yüksekliği, yan taç sayısı, bitki başına yan taç verimi, dekara ana taç verimi, yan taç verimi ve toplam verim değerleri belirlenmiştir. En yüksek ana taç ve yan taç verim değerlerinin Topeka ve Tutku çeşitlerinden elde edildiğini belirleyip, Eskişehir ve benzeri ekolojiler için bu çeşitleri önermişlerdir.

Dev (2012), kuzey Hindistan'da brokkolide ekim zamanı ve aralığını araştırmıştır. Araştırmada, üç ekim aralığı ve 4 farklı dikim zamanı (5 Ekim, 15 Ekim, 25 Ekim ve 5 Kasım) kullanılmıştır. Denemede ana ve yan taç ağırlığı, brüt verim, bitki başına verim, yan taç sayısı, bitki boyu ve taç oluşumundan hasada kadar geçen gün sayısı araştırılmıştır. En yüksek verimin Ekim ayında elde edildiği bildirilmiştir.

Kaiser and Ernst (2014), brokkolide sonbahar üretiminin ilkbahar üretimine göre daha uygun olduğunu, sonbaharda ekilen brokkolinin, daha serin havalarda olgunlaşacağı, hasattan sonra kalitesini daha uzun sürdürerek daha iyi baş ürettiği için, baharda dikilen brokkoliden daha kaliteli olacağını ifade etmiştir.

Krishkova and Todorova (2014), Bulgaristan'da yürütülen bir çalışmada farklı ekim ve dikim tarihlerinin ekonomik etkisini araştırmışlardır. Araştırmada, bitkisel materyal olarak Fiesta F1, Coronado F1, Maraton F1 ve Parthenon F1 çeşitleri kullanılmıştır. Araştırma sonucunda incelenen melezlerin en yüksek net geliri, bu melez bitkileri tarafından elde edilen yüksek verimin Parthenon F1'den elde edildiği rapor edilmiştir.

Tatar (2015), Çanakkale ilinde organik olarak yetiştirilen brokkolide farklı dikim zamanlarının tohum verimine ve kalitesine etkisini araştırmıştır. Araştırmada, altı farklı dikim zamanı (Temmuz 2013, Ağustos 2013, Kasım 2013, Aralık 2013, Mart 2014 ve Nisan 2014) kullanılmıştır. Tohum verimi ve pazarlanabilir taç veriminde en yüksek değerler 15 Ağustos dikiminden elde edilmiş, buna alternatif dikim zamanının 15 Temmuz dikimi olabileceği saptanmıştır. Amaç sadece kısa sürede tohum üretimi olur ise 15 Nisan dikiminin tercih edilebileceğini ve buna alternatif 15 Mart dikiminin uygulanabileceğini bildirmiştir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Deneme Yeri Hakkında Genel Bilgiler

Trabzon, Doğu Karadeniz Dağlarının oluşturduğu yaygın ortasındaki Kalkanlı dağlık kütesinin kuzeye bakan yamaçlarında 38° 30' – 40° 30' doğu meridyenleri ile 40° 30' – 41° 30' kuzey paralelleri arasında bulunmaktadır. Doğudan Rize, batıdan Giresun, güneyden Gümüşhane ve Bayburt illeriyle çevrili olan Trabzon'un kuzeyinde Karadeniz yer almakta olup genel sınırları içinde 4.685 km²'dir. Arazisinin %77'si dağlarla, %33'ü ise platolarla kaplıdır. İl topraklarının güneyinde uzanan dağlar, vadilerle yarılmış sırtlar halinde Karadeniz kıyısına kadar ulaşmakta ve yer yer iki bin metreyi de aşmaktadır (Anonim 2016 a, b).

3.2. Deneme Yerinin İklim Özellikleri

Deneme alanının bazı iklim özellikleri araştırmanın yürütüldüğü 2011 ve 2012 yılları dikkate alınarak ortalama değerler Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1 incelendiğinde, 2011 ve 2012 yılları arasında ortalama nispi nem ve ortalama sıcaklık değerlerinin uzun yıllar değerlerine yakın olduğu, toplam yağış miktarı bakımından ise her iki yılda da Haziran ayı hariç Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim, Kasım, Aralık aylarında uzun yıllar ortalamasına göre daha az yağış aldığı gözlemlenmiştir.

Çizelge 3.1. Trabzon ilinin 2011 ve 2012 yıllarına ait bazı iklim özellikleri (Anonim 2016c)

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)	Ortalama Nisbi Nem(%)	Toplam Yağış (mm)
2011			
Haziran	20.8	73.2	72.0
Temmuz	24.7	71.5	27.7
Ağustos	24.3	66.3	24.4
Eylül	21.7	64.4	36.6
Ekim	16.2	67.9	129.2
Kasım	8.9	63.8	85.2
Aralık	10.1	58.7	14.0
2012			
Haziran	22.7	74.5	69.4
Temmuz	25.5	69.4	18.8
Ağustos	24.7	70.9	14.0
Eylül	22.4	73.9	20.9
Ekim	20.2	71.2	57.7
Kasım	15.6	74.4	79.8
Aralık	10.9	69.3	55.6
1985-2010			
Haziran	20.4	76.6	55.7
Temmuz	23.6	76.4	36.6
Ağustos	23.8	76.7	54.9
Eylül	20.2	75.4	80.9
Ekim	16.6	75.3	134.4
Kasım	12.2	70.9	101.8
Aralık	9.2	69.2	88.6

3.3. Deneme Alanının Toprak Özellikleri

Deneme öncesi araziden alınan toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri, Araklı Gıda, Tarım ve Hayvancılık İlçe Müdürlüğü aracılığı ile Trabzon il özel idaresi laboratuvarlarında tespit edilmiştir. Yapılan analiz sonuçlarına göre deneme alanının toprak özellikleri Çizelge 3.2’de sunulmuştur. Bu incelemeler sonucu toprağın pH değerinin 5,46, organik madde içeriğinin 2,20 olduğu toprağın tekstürü siltli-tın sınıfına girmekte olup % tuz bakımından (0,010) tuzsuz sınıfında yer aldığı görülmektedir (Çizelge 3.2).

Çizelge 3.2. Deneme alanı toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Özellikler	Belirlenen Değerler	
Organik madde (%)	2,20	
Su ile doyumluk (%)	58	
Toplam tuz (%)	0,010	
pH	5,46	
P ₂ O ₅ (kg/da)	24,82	
K ₂ O (kg/da)	61,2	
% Kum	25,7	Siltli Tın
% Silt	60,51	
% Kil	15,24	

3.4. Materyal

Araklı Gıda, Tarım ve Hayvancılık İlçe Müdürlüğüne ait alanda 2011-2012 yıllarında yürütülen denemede bitkisel materyal olarak 5 farklı brokkoli (*Brassica oleracea* L. var. *italica*) çeşidi kullanılmıştır. Bunlar Beaumont F1, AG3307 F1, AG3317 F1, Jade F1, Monopoly F1 çeşitleridir. Bu çeşitlere ait bazı özellikler Çizelge 3.3'de verilmiştir. Azotlu mineral gübre olarak üre (%46 N), fosforlu gübre olarak triplesüper fosfat (TSP %39 P) ve potasyumlu gübre olarak potasyum sülfat (%51K) kullanılmıştır.

Çizelge 3.3. Denemede kullanılan brokkoli çeşitlerinin bazı özellikleri.

Çeşit	Bazı özellikler	Temin Edilen Firma
Jade F1	Çok erkenci Koyu yeşil baş rengi Sıkı ve üniform baş yapısı Taze pazar ve şoklama için uygunluk	MayAgro
Beaumont F1	Geççi Koyu yeşil baş rengi Büyük meyve ve çok sıkı baş yapısı Sanayi için uygunluk Soğuklara ve hastalıklara karşı dayanım	Metgen

Çizelge 3.3. (devam)

AG3317 F1	Orta geççi Yeşil baş rengi Sıcağa dayanım Taze tüketim ve sanayi için uygunluk	Agromar
AG3307 F1	Orta geççi Kubbemsi baş yapısı Yüksek yandal oranı İnce tomurcuk	Agromar
Monopoly F1	Orta geççi Koyu yeşil baş rengi Üniform kubbemsi baş yapısı Olumsuz şartlara dayanım	Syngenta

3.5. Yöntem

3.5.1. Denemenin kuruluşu

Araştırmada 15 günlük periyodlar halinde Ağustos başı ve Eylül ortasına kadar üç ayrı dikim zamanı kullanılmıştır. Brokkoli tohumları, fide yetiştirme amacıyla hazırlanan torf doldurulmuş 45 gözlü çoklu fide yetiştirme viyollerine ekimi yapılarak tezgahlar üzerine yerleştirilmiştir (Şekil 3.1). Fide çıkışından sonra gerekli bakım işlemleri yapıp yaklaşık 4-5 hafta sonra 3-4 gerçek yapraklı dönemde dikim büyüklüğüne gelen brokkoli fideleri (Şekil 3.2) Çizelge 3.4’de verilen tarihlerde hazırlanan parsellere dikilmiştir (Şekil 3.4).

Çizelge 3.4. Denemede kullanılan ekim-dikim zamanları

Dikim zamanı	Tohum ekim zamanı	Fide dikim zamanı
	2011	
1	06.07.2011	02.08.2011
2	21.07.2011	18.08.2011
3	09.08.2011	13.09.2011
	2012	
1	17.07.2012	17.08.2012
2	31.07.2012	28.08.2012
3	15.08.2012	12.09.2012



Şekil 3.1. Brokkoli tohum ekimi yapıp tezgah üzerine alınmış viyoller (Orijinal resim)



Şekil 3.2. Dikime hazır brokkoli fideleri (Orijinal resim)

Deneme, 5 çeşit ve 3 dikim zamanı olmak üzere 5x3 faktöriyel şansa bağlı tesadüf bloklar deneme planına göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Bu plana göre denemede toplam 45 parsel vardır. Deneme alanında parseller fide dikimi için 2x2,5 m ebadında tava şeklinde hazırlanmıştır. Hazırlanan tavalara brokkoli fideleri 45 parselin her birine

20 bitki gelecek şekilde dikilmişlerdir (Şekil 3.4 ve 3.5). Denemede brokkoli fideleri sıra arası ve sıra üzeri mesafe 60x40 cm olacak şekilde dikilmişlerdir. Tavalara fide dikiminden hemen sonra can suyu verilmiştir (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Dikimden hemen sonra cansuyu verilen brokkoli fideleri (orijinal resim)

Araştırmada, deneme alanı toprağının fiziksel ve kimyasal özellikleri belirlendikten sonra (Çizelge 3.2) ekim-dikim öncesi tarlaya dekara 20 kg N, 20 kg P₂O₅ ve 20 kg K₂O ve gelecek şekilde (Vural vd 2000) sırasıyla üre, TSP ve potasyum sülfat homojen olarak toprağa karıştırılmıştır. Azotun yarısı dikimden önce kalan yarısı ise baş bağlama döneminde, fosforlu ve potasyumlu gübrenin ise tamamı dikimden önce toprağa karıştırılmıştır (Şalk vd 2008).



Şekil 3.4. Parsellere dikilen brokkoli fideleri (orijinal resim)



Şekil 3.5. Brokkoli bitkileri parseli (orijinal resim)

Araştırmada sulama, iklim koşulları dikkate alınarak haftada bir ya da iki kez salma sulama şeklinde uygulanmıştır. Sulamadan sonra oluşan kaymak tabakasının kırılması,

toprağın havalanması ve yabancı otlarla mücadele için dikimden itibaren 2-3 kez çapa yapılmıştır.

3.5.2. Ölçüm, tartım ve gözlemler

Brokkolide hasat taçlar pazarlanabilir ebada gelip, olgunlaşmamış çiçek taslakları açılmadan sıkı olduğu dönemde (Şekil 3.6) yapılmıştır. Farklı çeşit ve dikim zamanlarının hasat tarihleri Çizelge 3.5’de görülmektedir.



Şekil 3.6. Pazarlanabilir hale gelmiş brokkoli tacı (orijinal resim)

Çizelge 3.5. Brokkolide farklı dikim zamanı ve çeşitlerde hasat tarihleri

Dikim zamanı	Çeşit	Hasat tarihi	Hasat süreleri (gün)
2011			
1	Jade	23.11.2011	111
	Beaumont	02.11.2011	90
	Monopoly	05.11.2011	93
	AG3317	08.11.2011	96
	AG3307	05.11.2011	93

Çizelge 3.5. (devam)

2	Jade	30.11.2011	102
	Beaumont	22.11.2011	110
	Monopoly	21.11.2011	109
	AG3317	30.11.2011	102
	AG3307	22.11.2011	110
3	Jade	20.12.2011	97
	Beaumont	25.12.2011	102
	Monopoly	27.12.2011	104
	AG3317	29.12.2011	106
	AG3307	22.12.2011	99
2012			
1	Jade	15.11.2012	118
	Beaumont	23.11.2012	126
	Monopoly	03.12.2012	136
	AG3317	03.12.2012	136
	AG3307	01.12.2012	134
2	Jade	01.12.2012	93
	Beaumont	16.12.2012	108
	Monopoly	16.12.2012	108
	AG3317	20.12.2012	112
	AG3307	14.12.2012	106
3	Jade	05.12.2012	83
	Beaumont	29.12.2012	107
	Monopoly	23.12.2012	101
	AG3317	28.12.2012	106
	AG3307	27.12.2012	105

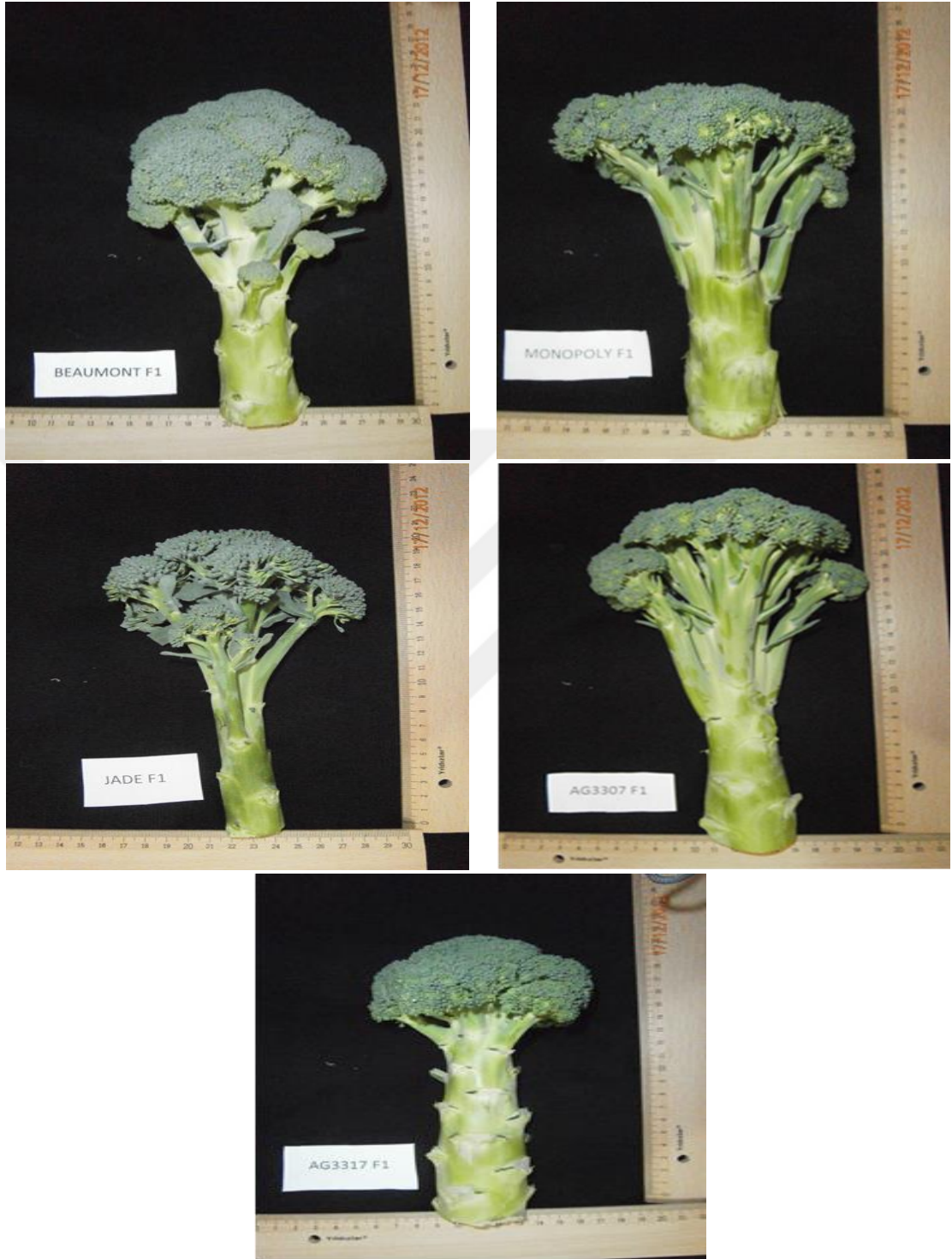
Yapılacak gözlemler için parsellerin kenar kısmındaki birer sıra kenar tesiri olarak bırakıldıktan sonra, parsellerin orta kısmında kalan 6 adet bitki topraktan sökülerek ölçümlerin yapılacağı tezgaha getirilmiştir (Şekil 3.7 ve 3.8). Araştırmada kullanılan bitkilerin tamamında bitki ağırlığı, bitki boyu, yaprak sayısı, gövde çapı, taç çapı, taç yüksekliği, taç ağırlığı, tahta kuru madde oranı, makro ve mikro besin elementi düzeyi belirlenmiştir (Şekil 3.9).



Şekil 3.7. Brokkoli bitkilerinin hasat edilmesi (orijinal resim)



Şekil 3.8. Hasat edilen brokkoli taları (orijinal resim)



Şekil 3.9. Ölçümü yapılan brokkoli taçları (orijinal resim)

3.5.2.a. Bitki ağırlığı (kg/bitki)

Yetiştirme periyodunun sonunda, hasat edilen brokkoli bitkileri ayrı ayrı tartılıp elde edilen rakamların ortalaması alınarak ortalama bitki ağırlığı kg olarak tespit edilmiştir.

3.5.2.b. Bitki boyu (cm)

Kenar tesirleri hariç her parselden alınan bitkiler toprak yüzeyinden kesilerek gövdenin en alt kısmı ile yaprakların en uç kısmı arasındaki mesafe metre ile ölçülüp elde edilen rakamların ortalaması alınarak ortalama bitki boyu cm olarak belirlenmiştir.

3.5.2.c. Gövde çapı (mm)

Belirlenen bitkilerin kök boğazının hemen üzerindeki gövde çapı dijital kumpasla (0,01 hassasiyetinde) ölçülmüştür. Elde edilen değerlerin ortalaması alınarak gövde çapı mm olarak belirlenmiştir.

3.5.2.d. Yaprak sayısı (adet/bitki)

Hasadı yapılan bitkilerin yaprakları gövde ile birleştiği yerden kesilerek sayılmıştır. Sayım sonucunda elde edilen rakamların ortalaması alınarak bitki başına düşen ortalama yaprak sayısı adet olarak belirlenmiştir.

3.5.2.e. Taç yüksekliği (cm)

Tacın en uç kısmının 20 cm aşağısından kesilerek elde edilen taçların alt ve üst kısımları arasındaki yükseklik dijital kumpas (0.01 hassasiyetinde) ile ölçülerek, taç yüksekliği cm olarak tespit edilmiştir.

3.5.2.f. Ta ağırlığı (kg/bitki)

Talar hassas terazide (0.5 g) tartılarak, her bitki için ta ağırlıkları alınıp ortalama ta ağırlığı kg olarak belirlenmiştir.

3.5.2.g. Ta apı (cm)

Ta ağırlığı ve yükseklığı ölçümünde kullanılan taların çapları, kumpas (0.01 hassasiyetinde) ile ölçülerek ortalama ta çapı cm olarak tespit edilmiştir

3.5.2.h. Verim (kg/dekar)

Her tekerrürde parsellerin kenar kısımlarında kalan bitkiler kenar tesiri olarak bırakılmıştır. Parsellerin orta kısmında kalan 6 bitkiden alınan talar hassas terazi ile tartılıp verim g olarak tespit edilmiştir.

3.5.2.i. Tata kuru madde oranı (%)

Kuru madde miktarını belirlemek amacıyla hasat edilen bitkilerden kesilen taşlardan rastgele seçilen örneklerin yaş ağırlıkları hassas terazi ile belirlendikten sonra kuru ağırlığı tespit etmek için 65°C (±5) de etüvde kuru madde ağırlıkları sabit oluncaya kadar bekletilmiştir. Daha sonra elde edilen bu yaş ve kuru ağırlıklardan yararlanılarak aşağıda belirtilen eşitlik yardımıyla % kuru madde oranı (KO) tespit edilmiştir.

$$\text{Kuru Madde Oranı (\%)} = \frac{\text{Kuru ağırlık (g)} \times 100}{\text{Yaş ağırlık (g)}}$$

3.5.2.j. Makro ve mikro besin element düzeyi

1. Azot tayini

Her parselden rastgele seçilen bitki örneklerinin azot içeriği salisilik + sülfürik asit + tuz karışımı ile yaş yakmaya tabi tutulduktan sonra mikroheldahl yöntemiyle tespit edilmiştir.

2. Bitki besin elementi (P, K, Ca, Mg, Na, Fe, Cu, Mn ve Zn) tayini

Brokkoli taçlarının P, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Mn, Zn ve Na içerikleri nitrik asit-hidrojen peroksit (2:3) asit ile 3 farklı adımda (1.adım; 145°C'de %75 mikrodalga gücünde 5 dakika, 2.adım; 180°C'de %90 mikrodalga gücünde 10 dakika ve 3.adım 100°C'de %40 mikrodalga gücünde 10 dakika) 40 bar basınca dayanıklı mikrowave yaş yakma ünitesinde (speedwave MWS-2 Berghof productts + Instruments Harresstr.1. 72800 Eien Gernmany) tabi tutulduktan (Mertens 2005a) sonra ICP OES spektrofotometresinde (Inductively Couple Plasma spectrophotometer) (Perkin-Elmer, Optima 2100 DV, ICP/OES, Shelton, CT 06484-4794, USA) okunmak suretiyle tespit edilmiştir. (Mertens 2005b)



Şekil 3.10. Bitki besin elementi tayini için hazırlanan brokkoli taçları (orijinal resim)

3.5.2.k. Taçta C vitamini oranı (mg/100 gr)

C vitamini oranı için her parselden seçilen bitki örnekleri Merc marka reflectometer seti (Şekil 3.11) ile askorbik asit olarak mg/100 gr taze ağırlık olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.11. Merc marka reflectometer seti

3.6. İstatistiksel Analizler

Deneme sonucunda elde edilen veriler varyans analizine tabi tutulup, ortalamalara ait farklılıklar Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılarak yorumlanmıştır (SPSS Inc. 2010). İnteraksiyonlar önemli çıkmakla birlikte çeşitler dikim zamanları bakımından kendi içerisinde değerlendirilmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. Bitki Gelişimi ve Verimlilik İle İlgili Bulgular

4.1.1. Bitki ağırlığı (kg/bitki)

Brokkolide farklı dikim zamanları ve çeşitlerin bitki ağırlığı üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1’de ve uygulamalara ait ortalamalar Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Brokkolide farklı dikim zamanları ve çeşitlerin bitki ağırlığı üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.O.	F	Ö.S.
2011				
Çeşit	4	0,59	37,48	0,000***
Dikim Zamanı	2	1,97	124,15	0,000***
Çeşit * Dikim Zamanı	8	0,13	8,27	0,000***
Hata	30	0,01		
Toplam	45			
2012				
Çeşit	4	0,62	79,24	0,000***
Dikim Zamanı	2	1,08	136,82	0,000***
Çeşit * Dikim Zamanı	8	0,16	20,29	0,000***
Hata	30	0,00		
Toplam	45			

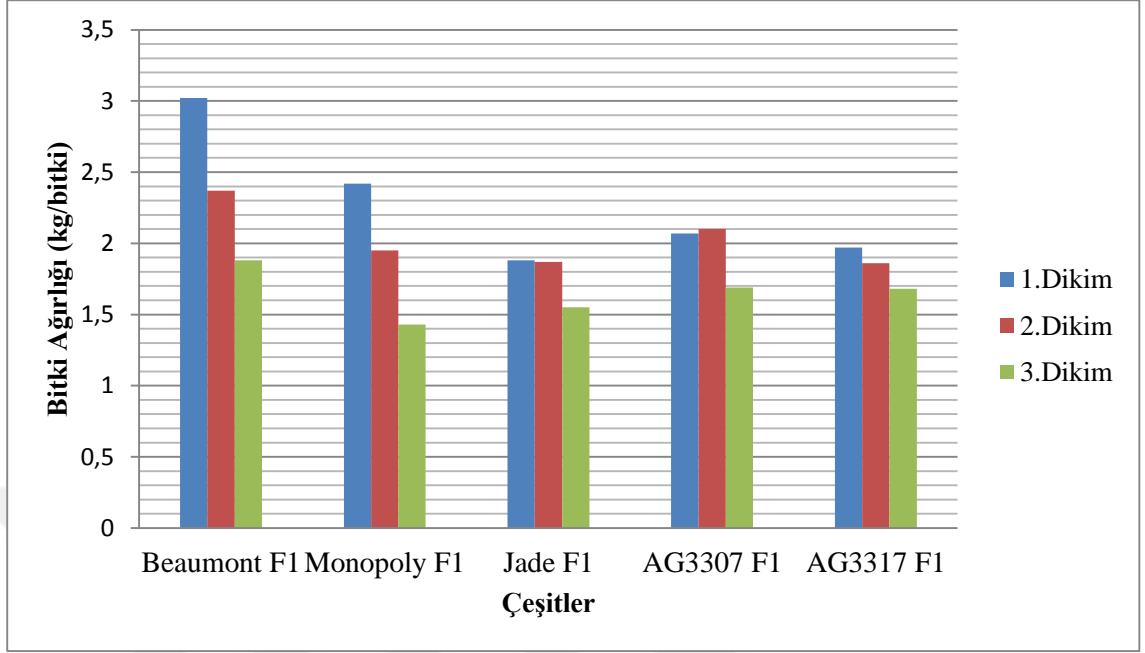
***p<0,001 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir

Çizelge 4.2 Farklı dikim zamanları ve brokkoli çeşitlerinin bitki ağırlığına etkisi (kg/bitki)

		Bitki Ağırlığı (kg/bitki)					
Dikim Zamanı	Çeşit	Beaumont	Monopoly	Jade	AG3307	AG3317	Ortalama
	2011						
1		3,15 a ^{***}	2,53 a ^{***}	2,07 a ^{***}	2,12 a [*]	2,07 a [*]	2,39 A ^{***}
2		2,38 b	2,05 b	2,01 a	2,15 a	1,97 a	2,11 B
3		1,99 c	1,46 c	1,58 b	1,64 b	1,67 b	1,67 C
Ortalama		2,51 A ^{***}	2,01 B	1,88 B	1,97 B	1,90 B	2,05
2012							
1		2,89 a ^{***}	2,32 a ^{***}	1,70 a [*]	2,03 a ^{**}	1,87 a ^{**}	2,16 A ^{***}
2		2,36 b	1,85 b	1,73 a	2,06 a	1,75 b	1,95 B
3		1,78 c	1,40 c	1,52 b	1,75 b	1,70 b	1,63 C
Ortalama		2,34 A ^{***}	1,86 B	1,65 B	1,95 B	1,77 B	1,91

***p<0,001 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir, **p<0,01 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir, *p<0,05 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir

Çalışmanın yürütüldüğü 2011-2012 yıllarında bitki ağırlığı bakımından çeşit ve dikim zamanları ve çeşitxdikim zamanı interaksyonu istatistiksel olarak ($p<0,001$) çok önemli fark olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.1). Bitki ağırlığının her iki yılda da Beaumont çeşidinde 1. dikim zamanında en yüksek (3,15 kg/bitki ve 2,89 kg/bitki sırasıyla) değerlerin elde edildiği; en düşük bitki ağırlığının ise her iki yılda da Monopoly çeşidinde 3. dikim zamanında ulaşıldığı tespit edilmiştir. (Çizelge 4.2) Ortalamalar dikkate alındığında en yüksek verim Beaumont çeşidinde elde edilmiş, bunu diğer çeşitler izlemiştir. Dikim zamanları bakımından ise en yüksek verim her iki yılda da 1. dikim zamanında belirlenmiş, bunu 2. ve 3. dikim zamanı takip etmiştir (Şekil 4.1).



Şekil 4.1. Yıllar ortalamasının farklı brokkoli çeşitleri ve dikim zamanlarına göre bitki ağırlığı değerleri

4.1.2. Bitki boyu (cm)

Brokkolide farklı dikim zamanları ve çeşitlerin bitki boyu üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3'te ve uygulamalara ait ortalamalar Çizelge 4.4'te verilmiştir.

Çizelge 4.3. Brokkolide farklı dikim zamanları ve çeşitlerin bitki boyu üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.O.	F	Ö.S.
2011				
Çeşit	4	96,97	14,97	0,000 ^{***}
Dikim Zamanı	2	422,28	65,18	0,000 ^{***}
Çeşit * Dikim Zamanı	8	15,78	2,43	0,037 [*]
Hata	30	6,47		
Toplam	45			
2012				
Çeşit	4	75,12	1,83	0,148 ^{NS}
Dikim Zamanı	2	58,63	1,43	0,254 ^{NS}
Çeşit * Dikim Zamanı	8	20,75	0,50	0,841 ^{NS}
Hata	30	40,91		
Toplam	45			

***p<0,001 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir, * p<0,05 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir, NS: p>0,05 önemsiz

Çizelge 4.4. Farklı dikim zamanları ve brokkoli çeşitlerinin bitki boyuna etkisi (cm)

		Bitki Boyu (cm)					
Dikim Zamanı	Çeşit	Beaumont	Monopoly	Jade	AG3307	AG3317	Ortalama
	2011						
1		82,31 a ^{**}	85,67 a ^{**}	74,79 a ^{**}	82,18 a [*]	84,75 a ^{***}	81,94 A ^{***}
2		78,53 a	77,58 b	76,80 a	78,67 ab	80,39 b	78,39 B
3		73,72 b	72,42 b	63,11 b	73,44 b	74,83 c	71,51 C
Ortalama		78,19 A ^{***}	78,56 A	71,57 B	78,10 A	79,99 A	77,28
2012							
1		70,88 ^{ns}	66,13 ^{ns}	70,83 ^{ns}	76,42 ^{ns}	71,89 ^{ns}	71,23 ^{NS}
2		69,49	69,33	68,03	74,67	75,00	71,30
3		68,50	69,50	61,07	70,10	70,05	67,84
Ortalama		69,62 ^{NS}	68,32	66,64	73,73	72,31	70,13

***p<0,001 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir, **p<0,01 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir, *p<0,05 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir, NS: p>0,05 önemsiz

Farklı dikim zamanlarının brokkolide bitki boyu üzerine etkisini gösteren uygulamalara ait ortalamalar Çizelge 4.4'te verilmiştir. Çizelge 4.4 incelendiğinde denemede bitki

boyunun 1. yılda Monopoly çeşidinde 2. yılda ise AG3307 çeşidinden her iki yılda da 1. dikim zamanından en yüksek değerlerde olduğu görülmektedir. En düşük bitki boyunun ise her iki yılda da Jade çeşidinde 3. dikim zamanında elde edildiği belirlenmiştir.

4.1.3. Gövde çapı (mm)

Brokkolide farklı dikim zamanları ve çeşitlerin gövde çapı üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5'te ve uygulamalara ait ortalamalar, Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.5. Brokkolide farklı dikim zamanları ve çeşitlerin gövde çapı üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.O.	F	Ö.S.
2011				
Çeşit	4	202,13	38,48	0,000 ^{***}
Dikim Zamanı	2	17,97	3,42	0,046 [*]
Çeşit * Dikim Zamanı	8	4,21	0,80	0,606 ^{NS}
Hata	30	5,25		
Toplam	45			
2012				
Çeşit	4	67,41	7,17	0,000 ^{***}
Dikim Zamanı	2	1,95	0,20	0,814 ^{NS}
Çeşit * Dikim Zamanı	8	3,59	0,38	0,922 ^{NS}
Hata	30	9,40		
Toplam	45			

*** p<0,001 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir; * p<0,05 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir, NS: p>0,05 önemsiz

Çizelge 4.6. Farklı dikim zamanları ve brokkoli çeşitlerinin gövde çapına etkisi (mm)

		Gövde Çapı (mm)					
Dikim Zamanı	Çeşit	Beaumont	Monopoly	Jade	AG3307	AG3317	Ortalama
	2011						
1		32,28 ^{ns}	37,36 ^{ns}	34,85 ^{ns}	41,78 ^{ns}	43,78 ^{ns}	38,01 A*
2		32,44	38,99	33,12	40,20	45,13	37,98 A
3		31,06	37,75	31,64	39,92	40,11	36,10 B
Ortalama		31,93 D***	38,03 C	33,21 D	40,63 B	43,01 A	37,36
2012							
1		33,07 ^{ns}	32,46 ^{ns}	30,36 ^{ns}	37,58 ^{ns}	34,54 ^{ns}	33,60 ^{ns}
2		32,19	35,13	31,56	37,95	33,33	34,03
3		33,87	32,33	30,78	39,50	35,10	34,32
Ortalama		33,04 BC***	33,31 BC	30,90 C	38,34 A	34,32 B	33,98

***p<0,001 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir, *p<0,05 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir, NS: p>0,05 önemsiz

Denemede, gövde çapı 1. yılda AG3317 çeşidinde 2. dikim zamanından 2. yılda ise AG3307 çeşidinde 3. dikim zamanında en yüksek değerler elde edilmiştir. En düşük değerler ise 1. yılda Beaumont çeşidinden 3. dikim zamanında 2. yılda ise Jade çeşidinde 1. dikim zamanlarında meydana geldiği belirlenmiştir.

4.1.4. Yaprak sayısı (adet/bitki)

Brokkolide farklı dikim zamanları ve çeşitlerin yaprak sayısı üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7’de ve uygulamalara ait ortalamalar Çizelge 4.8’de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Brokkolide farklı dikim zamanları ve çeşitlerin yaprak sayısı üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.O.	F	Ö.S.
2011				
Çeşit	4	678,23	138,61	0,000***
Dikim Zamanı	2	1346,02	275,10	0,000***
Çeşit * Dikim Zamanı	8	88,99	18,18	0,000***
Hata	30	4,89		
Toplam	45			
2012				
Çeşit	4	73,04	11,60	0,000***
Dikim Zamanı	2	13,43	2,13	0,136 ^{NS}
Çeşit * Dikim Zamanı	8	3,80	0,60	0,766 ^{NS}
Hata	30	6,29		
Toplam	45			

*** p<0,001 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir, NS: p>0,05 önemsiz

Çizelge 4.8. Farklı dikim zamanları ve brokkoli çeşitlerinin yaprak sayısına etkisi (adet)

		Yaprak sayısı (adet)					
Dikim Zamanı	Çeşit	Beaumont	Monopoly	Jade	AG3307	AG3317	Ortalama
		2011					
1		52,78 a***	58,50 a***	36,23 a***	25,52 a***	31,83 a***	40,97 A***
2		43,33 b	39,33 b	32,03 b	24,00 a	32,44 a	34,23 B
3		25,11 c	29,61 c	16,86 c	16,28 b	23,47 b	22,27 C
Ortalama		40,41 A***	42,48 A	28,38 B	21,93 C	29,25 C	32,49
2012							
1		28,05 ^{ns}	23,17 ^{ns}	21,17 ^{ns}	20,00 ^{ns}	25,22 ^{ns}	23,52 ^{NS}
2		25,70	23,11	20,98	16,78	23,67	22,05
3		24,28	21,56	19,32	19,84	23,78	21,76
Ortalama		26,01 A***	22,61 BC	20,49 CD	18,87 D	24,22 AB	22,44

***p<0,001 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir, NS: p>0,05 önemsiz

Çizelge 4.8 incelendiğinde, yaprak sayısının çeşit ve dikim zamanına göre değiştiği görülmektedir. Nitekim yaprak sayısının 2011 yılında Monopoly çeşidinde 1. dikim zamanından, 2012 yılında ise Beaumont çeşidinde 1. dikim zamanında en yüksek değerler elde edilmiştir. En düşük değerler ise 2011 yılında AG3307 çeşidinde 3. dikim zamanında, 2012 yılında ise yine Jade çeşidinde 3. dikim zamanlarında meydana geldiği belirlenmiştir.

4.1.5. Taç çapı (cm)

Brokkolide farklı dikim zamanları ve çeşitlerin taç çapı üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9'da ve uygulamalara ait ortalamalar Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Brokkolide farklı dikim zamanları ve çeşitlerin taç çapı üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.O.	F	Ö.S.
2011				
Çeşit	4	380,89	20,06	0,000 ^{***}
Dikim Zamanı	2	3065,97	161,53	0,000 ^{***}
Çeşit * Dikim Zamanı	8	83,37	4,39	0,001 ^{***}
Hata	30	18,98		
Toplam	45			
2012				
Çeşit	4	715,66	8,38	0,000 ^{***}
Dikim Zamanı	2	1,34	0,01	0,984 ^{NS}
Çeşit * Dikim Zamanı	8	249,81	2,92	0,015 [*]
Hata	30	85,40		
Toplam	45			

*** p<0,01 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir, * p<0,05 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir, NS: p>0,05 önemsiz

Çizelge 4.10. Farklı dikim zamanları ve brokkoli çeşitlerinin taç çapına etkisi (mm)

		Taç çapı (mm)					
Dikim Zamanı	Çeşit	Beaumont	Monopoly	Jade	AG3307	AG3317	Ortalama
	2011						
1		115,85 a ^{***}	117,74 a ^{***}	131,27 a ^{***}	121,48 a ^{***}	112,84 a ^{**}	115,85 A ^{***}
2		94,29 b	100,85 b	119,61 a	106,93 b	111,25 a	94,29 B
3		82,27 c	89,34 c	93,08 b	99,17 c	92,49 b	82,27 C
Ortalama		97,47 D ^{***}	102,64 C	114,65 A	109,20 B	105,52 BC	97,47
2012							
1		116,55 ^{NS}	104,83 ^{NS}	115,04 ^{NS}	105,83 b [*]	97,92 b [*]	108,03 ^{NS}
2		113,38	96,05	111,00	127,40 a	95,33 b	108,63
3		110,70	86,05	111,04	118,96 ab	114,91 a	108,33
Ortalama		113,54 A ^{***}	95,64 C	112,36 AB	117,40 A	102,72 BC	108,33

***p<0,001 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir, **p<0,01 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir, *p<0,05 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir, NS: p>0,05 önemsiz

Taç çapının 2011 yılında Jade (131,27mm) çeşidinden 1. dikim zamanında, 2012 yılında ise AG3307 (127,40mm) çeşidinden 2. dikim zamanında en yüksek değerler meydana geldiği belirlenmiştir. En düşük değerler ise 2011 yılında Beaumont çeşidinden, 2012 yılında ise yine Monopoly çeşidinden ve her iki yılda da 3. dikim zamanlarında meydana geldiği tespit edilmiştir.

4.1.6. Taç yüksekliği (cm)

Brokkolide farklı dikim zamanları ve çeşitlerin taç yüksekliği üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.11'de ve uygulamalara ait ortalamalar Çizelge 4.12'de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Brokkolide farklı dikim zamanları ve çeşitlerin taç yüksekliği üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.O.	F	Ö.S.
2011				
Çeşit	4	1944,09	20,68	0,000***
Dikim Zamanı	2	1537,11	16,35	0,000***
Çeşit * Dikim Zamanı	8	235,98	2,511	0,031*
Hata	30	93,98		
Toplam	45			
2012				
Çeşit	4	1220,27	25,41	0,000***
Dikim Zamanı	2	200,20	4,17	0,023*
Çeşit * Dikim Zamanı	8	608,20	12,66	0,000***
Hata	30	48,01		
Toplam	45			

*** p<0,001 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir , * p<0,05 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir.

Çizelge 4.12. Farklı dikim zamanları ve brokkoli çeşitlerinin taç yüksekliğine etkisi (mm)

		Taç Yüksekliği (mm)					
Dikim Zamanı	Çeşit	Beaumont	Monopoly	Jade	AG3307	AG3317	Ortalama
	2011						
1		78,34 a**	88,63 a***	97,80 ^{ns}	100,63 a**	75,07 ^{ns}	88,09 A***
2		73,16 b	50,10 b	91,73	93,93 a	68,35	75,45 B
3		70,90 b	51,05 b	90,50	80,79 b	47,15	68,08 C
Ortalama		74,13 B***	63,26 C	93,34 A	91,78 A	63,52 C	77,21
2012							
1		95,84 ^{ns}	89,14 a***	92,42 ^{ns}	97,00 ^{ns}	72,49 b***	89,38 AB*
2		102,04	90,17 a	100,15	101,79	71,00 b	93,03 A
3		96,85	44,33 b	95,58	98,21	93,64 a	85,72 B
Ortalama		98,24 A***	74,55 B	96,05 A	99,00 A	79,04 B	89,38

***p<0,001 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir, **p<0,01 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir, *p<0,05 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir, NS: p>0,05 önemsiz

Denemede, taç yüksekliği bakımından 2011 yılında AG3307 çeşidinde 1. dikim zamanında, 2012 yılında ise Beaumont çeşidinde 2. dikim zamanında en yüksek değerler elde edilmiştir. En düşük değerlere ise 2011 yılında AG3317 çeşidinde, 2012 yılında ise yine Monopoly çeşidinde ve her iki yılda da 3. dikim zamanlarında ulaşıldığı belirlenmiştir (Çizelge 4.12).

4.1.7. Taç ağırlığı (g/bitki)

Brokkolide farklı dikim zamanları ve çeşitlerin taç ağırlığı üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.13'te ve uygulamalara ait ortalamalar Çizelge 4.14'te verilmiştir.

Çizelge 4.13. Brokkolide farklı dikim zamanları ve çeşitlerin taç ağırlığı üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.O.	F	Ö.S.
2011				
Çeşit	4	10266,58	82,30	0,000***
Dikim Zamanı	2	30297,62	242,89	0,000***
Çeşit * Dikim Zamanı	8	1939,19	15,54	0,000***
Hata	30	124,73		
Toplam	45			
2012				
Çeşit	4	22402,79	139,19	0,000***
Dikim Zamanı	2	4380,92	27,21	0,000***
Çeşit * Dikim Zamanı	8	832,46	5,17	0,000***
Hata	30	160,95		
Toplam	45			

***p<0,001 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir

Çizelge 4.14. Farklı dikim zamanları ve brokkoli çeşitlerinin taç ağırlığına etkisi (g/bitki)

		Taç Ağırlığı (g/bitki)					
Dikim Zamanı	Çeşit	Beaumont	Monopoly	Jade	AG3307	AG3317	Ortalama
	2011						
1		298,74 a ^{***}	297,17 a ^{***}	322,83 a ^{***}	397,28 a ^{***}	396,76 a ^{***}	342,56 A ^{***}
2		279,72 b	262,22 b	257,80 b	287,50 b	361,94 a	289,84 B
3		237,75 c	238,42 c	245,00 b	282,50 b	262,08 b	253,15 C
Ortalama		272,07 C ^{***}	265,93 C	275,21 C	322,43 B	340,26 A	295,18
2012							
1		246,25 ^{ns}	253,53 a ^{**}	214,67 ^{ns}	355,00 a ^{***}	284,22 a [*]	270,73 A ^{***}
2		246,43	227,28 b	178,08	339,83 a	248,33 b	247,99 B
3		232,80	210,67 b	185,03	285,61 b	272,22 a	237,27 C
Ortalama		241,83 C ^{***}	230,49 C	192,59 D	326,82 A	268,26 B	252,00

***p<0,001 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir, **p<0,01 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir, *p<0,05 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir, NS: p>0,05 önemsiz

Her iki yılda da taç ağırlıkları bakımından çeşitler ve dikim zamanları arasında istatistiksel olarak (p<0,001) çok önemli fark olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.13). Taç ağırlığının her iki yılda da AG3307 çeşidinde 1. dikim zamanından en yüksek değere ulaştığı saptanmıştır. En düşük taç ağırlığının ise; denemenin 2011 yılında Beaumont çeşidinden 3. dikim zamanında, 2012 yılında ise Jade çeşidinden 2. dikim zamanlarında elde edildiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.14). Çeşit ortalamaları dikkate alındığında en yüksek taç ağırlığı çalışmanın yürütüldüğü 2011 yılında AG3317 çeşidinden, 2012 yılında ise AG3307 çeşidinde elde edilmiştir. Dikim zamanları karşılaştırıldığında en yüksek taç ağırlığı her iki yılda da 1. dikim zamanında gözlemlenmiştir.

4.1.8. Verim (kg/dekar)

Brokkolide farklı dikim zamanları ve çeşitlerin verim üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.15'te ve uygulamalara ait ortalamalar Çizelge 4.16'da verilmiştir.

Çizelge 4.15. Brokkolide farklı dikim zamanları ve çeşitlerin verim üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.O.	F	Ö.S.
2011				
Çeşit	4	4106694,28	3,88	0,014*
Dikim Zamanı	2	7258,83	0,00	0,99 ^{NS}
Çeşit * Dikim Zamanı	8	31184,94	0,03	1,000 ^{NS}
Hata	30	1055881,18		
Toplam	45			
2012				
Çeşit	4	8961020,66	35,42	0,000***
Dikim Zamanı	2	81284,63	0,32	0,712 ^{NS}
Çeşit * Dikim Zamanı	8	43591,07	0,17	0,99 ^{NS}
Hata	30	252967,91		
Toplam	45			

***p<0,001 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir, * p<0,05 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir, NS: p>0,05 önemsiz

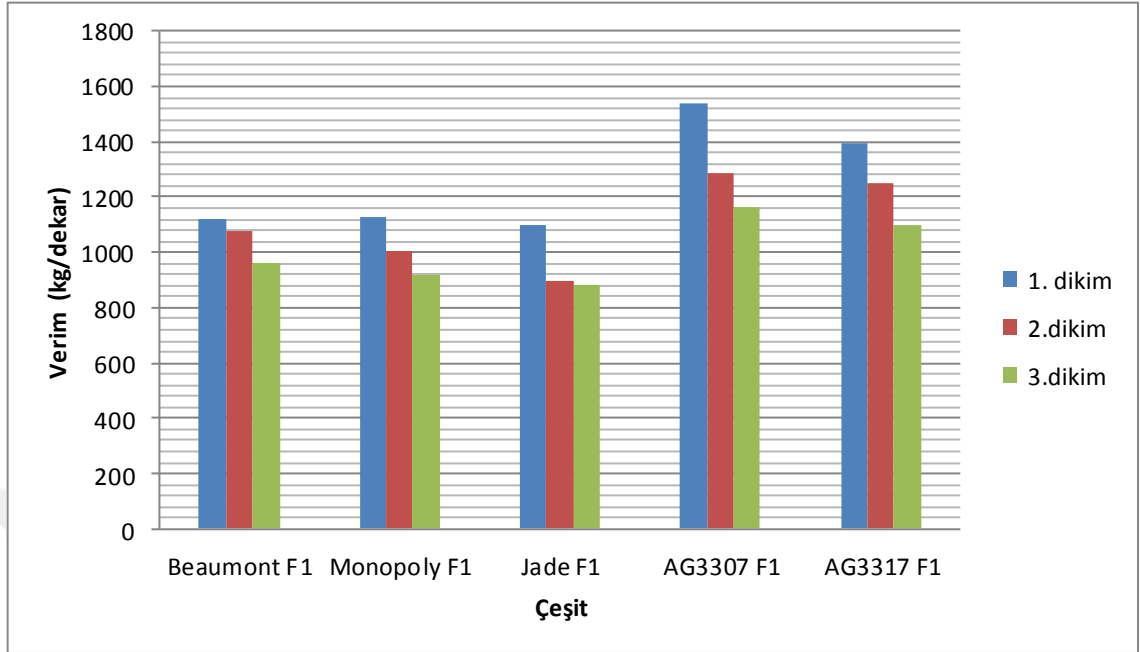
Verim bakımından 2011 yılında çeşitler arasındaki fark önemli, 2012 yılında ise çok önemli olduğu gözlemlenmiş, dikim zamanı ve çeşitxdikim zamanı etkileşimi önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.16. Farklı dikim zamanları ve brokkoli çeşitlerinin verime etkisi (kg/dekar)

		Verim (kg/dekar)					
Dikim Zamanı	Çeşit	Beaumont	Monopoly	Jade	AG3307	AG3317	Ortalama
	2011						
1		1224,83 a ^{***}	1218,39a ^{***}	1323,60a ^{***}	1628,84a ^{***}	1626,71a ^{***}	1404,47A ^{***}
2		1146,85 b	1075,10 b	1056,98 b	1178,75 b	1483,95 a	1188,32 B
3		974,77 c	977,52 c	1004,50 b	1158,25 b	1074,52 b	1037,91 C
Ortalama		1115,48 C ^{***}	1090,33 C	1128,36 C	1321,94 B	1395,06 A	1210,23
2012							
1		1009,62 ^{ns}	1039,47a ^{**}	880,14 ^{ns}	1455,50a ^{***}	1165,30a [*]	1110,00A ^{***}
2		1010,36	931,84 b	730,12	1393,30 a	1018,15 b	1016,75 B
3		954,48	863,74 b	758,62	1171,00 b	1116,10 a	972,78 C
Ortalama		991,48 C ^{***}	945,01 C	789,62 D	1339,93 A	1099,85 B	1033,17

***p<0,001 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir, **p<0,01 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir, *p<0,05 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir, NS: p>0,05 önemsiz

Çizelge 4.16 incelendiğinde, verim her iki yılda da AG3307 çeşidinde 1. dikim zamanında en yüksek olarak belirlenmiştir. En düşük değerler ise 2011 yılında Beaumont çeşidinde 3. dikim zamanında, 2012 yılında ise Jade çeşidinde 2. dikim zamanlarında meydana geldiği belirlenmiştir (Şekil 4.2).



Şekil 4.2. Yıllar ortalamasının farklı brokkoli çeşitleri ve dikim zamanlarına göre verim değerleri

4.1.9. Kuru madde oranı (%)

Brokkolide farklı dikim zamanları ve çeşitlerin kuru madde oranı üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.17’de ve uygulamalara ait ortalamalar Çizelge 4.18’te verilmiştir.

Çizelge 4.17. Brokkolide farklı dikim zamanları ve çeşitlerin kuru madde oranı üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.O.	F	Ö.S.
2011				
Çeşit	4	1,74	13,85	0,000***
Dikim Zamanı	2	17,16	136,33	0,000***
Çeşit * Dikim Zamanı	8	1,10	8,78	0,000***
Hata	30	0,12		
Toplam	45			
2012				
Çeşit	4	0,72	25,80	0,000***
Dikim Zamanı	2	2,73	97,51	0,000***
Çeşit * Dikim Zamanı	8	0,15	5,44	0,000***
Hata	30	0,02		
Toplam	45			

***p<0,001 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir

Çizelge 4.18. Farklı dikim zamanları ve brokkoli çeşitlerinin kuru madde oranına etkisi (%)

Kuru Madde Oranı (%)						
Dikim Zamanı \ Çeşit	Çeşit					Ortalama
	Beaumont	Monopoly	Jade	AG3307	AG3317	
2011						
1	6,62 a***	7,36 b***	7,20 b*	7,02 b**	7,64 a**	7,17 B***
2	6,31 b	7,26 b	7,21 b	7,40 b	7,65 a	7,16 B
3	9,32 b	10,24 a	7,90 a	8,20 a	9,43 b	9,02 A
Ortalama	7,42 B***	8,29 A	7,43 B	7,54 B	8,24 A	7,78
2012						
1	6,63 b***	6,95 b***	7,13 b*	7,08 c***	7,38 c***	7,04 B***
2	6,43 b	6,77 b	7,20 b	7,33 b	7,55 b	7,06 B
3	7,43 a	8,13 a	7,75 a	7,73 a	7,88 a	7,79 A
Ortalama	6,83 B**	7,28 A	7,36 A	7,38 A	7,61 A	7,29

***p<0,001 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir, **p<0,01 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir, *p<0,05 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir

Brokkolide farklı dikim zamanları ve çeşitlerin kuru madde oranı üzerine etkisinin her iki yılda da istatistiksel olarak çok önemli ($p < 0,001$) etkilendiği belirlenmiştir (Çizelge 4.17). Kuru madde miktarı her iki yılda da Monopoly çeşidinde ve 3. dikim zamanında elde edilmiştir. En az % kuru madde miktarı ise her iki yılda da Beaumont çeşidinde 2. dikim zamanında elde edildiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.18).

4.1.10. Bitki besin elementi içerikleri

4.1.10.a. N (%) içeriği

Brokkolide farklı dikim zamanları ve çeşitlerin N içeriği üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.19'da ve uygulamalara ait ortalamalar Çizelge 4.20'de verilmiştir.

Çizelge 4.19. Brokkolide farklı dikim zamanları ve çeşitlerin N içeriği üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.O.	F	Ö.S.
2011				
Çeşit	4	0,12	18,71	0,000 ^{***}
Dikim Zamanı	2	0,00	0,78	0,463 ^{NS}
Çeşit * Dikim Zamanı	8	0,00	1,04	0,425 ^{NS}
Hata	30	0,00		
Toplam	45			
2012				
Çeşit	4	0,23	21,73	0,000 ^{***}
Dikim Zamanı	2	0,00	0,28	0,752 ^{NS}
Çeşit * Dikim Zamanı	8	0,01	1,56	0,178 ^{NS}
Hata	30	0,01		
Toplam	45			

*** $p < 0,001$ olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir, NS: $p > 0,05$ önemsiz

Azot içeriği bakımından her iki yılda da çeşitler arasındaki fark çok önemli bulunmuşken (Çizelge 4.19) dikim zamanı ve çeşitxdikim zamanı etkisi önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.20. Farklı dikim zamanları ve brokkoli çeşitlerinin bitki N içeriğine etkisi (%)

		N (%)					
Dikim Zamanı	Çeşit	Beaumont	Monopoly	Jade	AG3307	AG3317	Ortalama
	2011						
1		3,21 ^{ns}	3,44 ^{ns}	3,15 ^{ns}	3,36 ^{ns}	3,19 ^{ns}	3,27 ^{NS}
2		3,09	3,38	3,22	3,26	3,21	3,23
3		3,11	3,42	3,13	3,35	3,25	3,25
Ortalama		3,14 D ^{***}	3,41 A	3,17 CD	3,32 B	3,22 C	3,25
2012							
1		3,23 ^{ns}	3,52 ^{ns}	3,47 ^{ns}	3,54 ^{ns}	3,16 ^{ns}	3,38 ^{NS}
2		3,18	3,49	3,47	3,43	3,26	3,37
3		3,15	3,51	3,65	3,38	3,27	3,40
Ortalama		3,19 B ^{***}	3,51 A	3,53 A	3,45 A	3,23 B	3,38

***p<0,001 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir, NS: p>0,05 önemsiz

Denemede, N içeriği bakımından 2011 yılında Monopoly çeşidinde ve 1. dikim zamanından, 2012 yılında ise Jade çeşidinde 3. dikim zamanından en yüksek değerler elde edilmiştir. En düşük değerler ise 2011 yılında Beaumont çeşidinde 2. dikim zamanında, 2012 yılında ise yine Beaumont çeşidinde 3. dikim zamanlarında meydana geldiği belirlenmiştir.

4.1.10.b. P (mg/kg) içeriği

Brokkolide farklı dikim zamanları ve çeşitlerin P içeriği üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.21'de ve uygulamalara ait ortalamalar Çizelge 4.22'de verilmiştir.

Çizelge 4.21. Brokkolide farklı dikim zamanları ve çeşitlerin P içeriği üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.O.	F	Ö.S.
2011				
Çeşit	4	862540,30	83,15	0,000 ^{***}
Dikim Zamanı	2	2486,86	0,24	0,788 ^{NS}
Çeşit * Dikim Zamanı	8	4657,20	0,44	0,881 ^{NS}
Hata	30	10372,62		
Toplam	45			
2012				
Çeşit	4	826625,44	72,60	0,000 ^{***}
Dikim Zamanı	2	5570,06	0,48	0,618 ^{NS}
Çeşit * Dikim Zamanı	8	14452,67	1,26	0,296 ^{NS}
Hata	30	11385,68		
Toplam	45			

***p<0,001 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir, NS: p>0,05 önemsiz

Çizelge 4.22. Farklı dikim zamanları ve brokkoli çeşitlerinin taç P içeriğine etkisi (mg/kg)

		P (mg/kg)					
Dikim Zamanı	Çeşit	Beaumont	Monopoly	Jade	AG3307	AG3317	Ortalama
	2011						
1		2438,67 ^{NS}	2881,00 ^{NS}	2537,33 ^{NS}	3272,33 ^{NS}	2806,00 ^{NS}	2787,07 ^{NS}
2		2455,67	2837,67	2594,00	3190,33	2736,00	2762,73
3		2432,67	2901,00	2487,33	3229,33	2787,67	2767,60
Ortalama		2442,33 C ^{***}	2873,22 B	2539,56 C	3230,67 A	2776,56 B	2772,47
2012							
1		2524,00 ^{NS}	2755,00 ^{NS}	2915,33 ^{NS}	2821,67 ^{NS}	3372,33 ^{NS}	2877,67 ^{NS}
2		2474,00	2918,00	3076,33	2816,00	3287,67	2914,40
3		2456,00	2899,33	2896,00	2850,00	3328,33	2885,93
Ortalama		2484,67 D ^{***}	2857,44 C	2962,56 B	2829,22 C	3329,44 A	2892,67

***p<0,001 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir, NS: p>0,05 önemsiz

Araştırmada, ortalama P içeriği üzerine çeşitlerin etkisi her iki yılda da çok önemli olduğu tespit edilmiştir. P içeriği dikkate alındığında dikim zamanı ve çeşitdikim zamanı etkisi önemsiz bulunmuştur. P içeriği, 2011 yılında AG3307 çeşidinden 1. dikim zamanından, 2012 yılında ise AG3317 çeşidinden 3. dikim zamanında en yüksek değerler elde edilmiştir. En düşük değerler ise her iki yılda da Beaumont çeşidinden 3. dikim zamanında meydana geldiği belirlenmiştir.

4.1.10.c. K (mg/kg) içeriği

Brokkolide farklı dikim zamanları ve çeşitlerin taç K içeriği üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.23’de ve uygulamalara ait ortalamalar Çizelge 4.24’te verilmiştir.

Çizelge 4.23. Brokkolide farklı dikim zamanları ve çeşitlerin K içeriği üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.O.	F	Ö.S.
2011				
Çeşit	4	40403075,85	6,60	0,001 ^{***}
Dikim Zamanı	2	1638081,48	0,26	0,767 ^{NS}
Çeşit * Dikim Zamanı	8	7427803,15	1,21	0,324 ^{NS}
Hata	30	6115865,08		
Toplam	45			
2012				
Çeşit	4	34571853,41	44,83	0,000 ^{***}
Dikim Zamanı	2	477790,15	0,62	0,545 ^{NS}
Çeşit * Dikim Zamanı	8	444805,87	0,57	0,788 ^{NS}
Hata	30	771020,31		
Toplam	45			

***p<0,001 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir, NS: p>0,05 önemsiz

Çizelge 4.24. Farklı dikim zamanları ve brokkoli çeşitlerinin bitki K içeriğine etkisi (mg/kg)

		K (mg/kg)					
Dikim Zamanı	Çeşit	Beaumont	Monopoly	Jade	AG3307	AG3317	Ortalama
	2011						
1		16808,67 ^{ns}	19965,00 ^{ns}	14843,67 ^{ns}	17862,00 ^{ns}	17500,67 ^{ns}	17396,00 ^{NS}
2		16990,00	21109,00	15076,00	12607,33	18216,67	16799,80
3		16631,67	20754,33	14979,67	17903,33	16455,67	17344,93
Ortalama		16810,11 B***	20609,44 A	14966,44 B	16124,22 B	17391,00 B	17180,24
2012							
1		15160,67 ^{ns}	18543,33 ^{ns}	19872,67 ^{ns}	16291,00 ^{ns}	16340,67 ^{ns}	17241,67 ^{NS}
2		15746,33	18735,00	19970,33	15796,67	17262,33	17502,13
3		15211,33	18553,00	20843,67	16521,33	16787,00	17583,27
Ortalama		15372,78 D***	18610,44 B	20228,89 A	16203,00 CD	16796,67 C	17442,36

***p<0,001 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir, NS: p>0,05 önemsiz

K içeriği 2011 yılında Monopoly çeşidinden 2. dikim zamanında, 2012 yılında ise Jade çeşidinde 3. dikim zamanında en yüksek değerler elde edilmiştir. En düşük değerler ise 2011 yılında AG3307 çeşidinde 2. dikim zamanında, 2012 yılında ise Beaumont çeşidinde 1. dikim zamanlarında meydana geldiği belirlenmiştir

4.1.10.d. Ca (mg/kg) içeriği

Brokkolide farklı dikim zamanları ve çeşitlerin Ca içeriği üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.25'de ve uygulamalara ait ortalamalar Çizelge 4.26'da verilmiştir.

Çizelge 4.25. Brokkolide farklı dikim zamanları ve çeşitlerin Ca içeriği üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.O.	F	Ö.S.
2011				
Çeşit	4	53430743,63	1,17	0,344 ^{NS}
Dikim Zamanı	2	45902980,06	1,00	0,378 ^{NS}
Çeşit * Dikim Zamanı	8	45915965,90	1,00	0,453 ^{NS}
Hata	30	45666616,91		
Toplam	45			
2012				
Çeşit	4	2841245,74	87,47	0,000 ^{***}
Dikim Zamanı	2	15993,80	0,49	0,616 ^{NS}
Çeşit * Dikim Zamanı	8	10515,07	0,32	0,950 ^{NS}
Hata	30	32480,13		
Toplam	45			

***p<0,001 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir, NS: p>0,05 önemsiz

Çizelge 4.26. Farklı dikim zamanları ve brokkoli çeşitlerinin bitki Ca içeriğine etkisi (mg/kg)

		Ca (mg/kg)					
Dikim Zamanı	Çeşit	Beaumont	Monopoly	Jade	AG3307	AG3317	Ortalama
		2011					
1		4648,33 ^{ns}	5394,33 ^{ns}	4866,00 ^{ns}	5131,67 ^{ns}	4595,67 a*	4927,20 ^{NS}
2		4725,67	5357,33	4796,33	8346,00	4510,00 a	7947,07
3		4762,67	5315,33	4885,33	5264,00	4308,33 b	4907,13
Ortalama		4712,22 ^{NS}	5355,67	4849,22	8247,22	4471,33	5927,13
2012							
1		4702,33 ^{ns}	5667,67 ^{ns}	6172,67 ^{ns}	5341,00 ^{ns}	5801,00 ^{ns}	5536,93 ^{NS}
2		4784,33	5661,00	6266,67	5352,33	5740,33	5560,93
3		4682,33	5763,00	6222,00	5407,33	5933,00	5601,53
Ortalama		4723,00 D ^{***}	5697,22 B	6220,44 A	5366,89 C	5824,78 B	5566,47

***p<0,001 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir, *p<0,05 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir, NS: p>0,05 önemsiz

Ca içeriği, 2011 yılında Monopoly çeşidinde 1. dikim zamanından, 2012 yılında ise Jade çeşidinde 2. dikim zamanında en yüksek değerler elde edilmiştir. En düşük değerler ise 2011 yılında AG3317 çeşidinde 3. dikim zamanında, 2012 yılında ise Beaumont çeşidinden 3. dikim zamanlarında meydana geldiği belirlenmiştir.

4.1.10.e. Mg (mg/kg) içeriği

Brokkolide farklı dikim zamanları ve çeşitlerin Mg içeriği üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.27'de ve uygulamalara ait ortalamalar Çizelge 4.28'de verilmiştir.

Çizelge 4.27. Brokkolide farklı dikim zamanları ve çeşitlerin Mg içeriği üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.O.	F	Ö.S.
2011				
Çeşit	4	280828,14	67,88	0,000 ^{***}
Dikim Zamanı	2	3550,46	0,85	0,434 ^{NS}
Çeşit * Dikim Zamanı	8	2913,57	0,70	0,685 ^{NS}
Hata	30	4136,88		
Toplam	45			
2012				
Çeşit	4	225600,81	34,90	0,000 ^{***}
Dikim Zamanı	2	9456,95	1,46	0,248 ^{NS}
Çeşit * Dikim Zamanı	8	4825,84	0,74	0,651 ^{NS}
Hata	30	6463,68		
Toplam	45			

***p<0,001 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir, NS: p>0,05 önemsiz

Çizelge 4.28. Farklı dikim zamanları ve brokkoli çeşitlerinin bitki Mg içeriğine etkisi (mg/kg)

		Mg (mg/kg)					
Dikim Zamanı	Çeşit	Beaumont	Monopoly	Jade	AG3307	AG3317	Ortalama
	2011						
1		1715,67 ^{ns}	1777,33 ^{ns}	1540,33 ^{ns}	1900,67 ^{ns}	1501,33 ^{ns}	1687,07 ^{NS}
2		1730,67	1870,67	1522,67	1922,33	1540,33	1717,33
3		1766,33	1804,33	1554,33	1904,00	1458,00	1697,40
Ortalama		1737,56 C ^{***}	1817,44 B	1539,11 D	1909,00 A	1499,89 D	1700,60
2012							
1		1427,00 ^{ns}	1718,00 ^{ns}	1635,00 ^{ns}	1714,00 ^{ns}	1774,00 ^{ns}	1653,60 ^{NS}
2		1354,67	1696,33	1652,00	1721,67	1723,67	1629,67
3		1368,00	1676,67	1702,33	1801,33	1851,00	1679,87
Ortalama		1383,22 D ^{***}	1697,00 BC	1663,11 C	1745,67 AB	1782,89 A	1654,38

***p<0,001 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir, NS: p>0,05 önemsiz

Mg içeriği, 2011 yılında AG3307 çeşidinde 2. dikim zamanından, 2012 yılında ise AG3317 çeşidinde yine 3. dikim zamanında en yüksek değerler elde edilmiştir. En düşük değerler ise 2011 yılında AG3317 çeşidinde 3. dikim zamanında, 2012 yılında ise Beaumont çeşidinde 2. dikim zamanlarında meydana geldiği belirlenmiştir.

4.1.10.f. Na (mg/kg) içeriği

Brokkolide farklı dikim zamanları ve çeşitlerin Na içeriği üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.29'da ve uygulamalara ait ortalamalar Çizelge 4.30'da verilmiştir.

Çizelge 4.29. Brokkolide farklı dikim zamanları ve çeşitlerin Na içeriği üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.O.	F	Ö.S.
2011				
Çeşit	4	74779,52	51,12	0,000 ^{***}
Dikim Zamanı	2	304,42	0,20	0,813 ^{NS}
Çeşit * Dikim Zamanı	8	1086,25	0,74	0,654 ^{NS}
Hata	30	1462,82		
Toplam	45			
2012				
Çeşit	4	2791,81	1,51	0,224 ^{NS}
Dikim Zamanı	2	2813,42	1,52	0,234 ^{NS}
Çeşit * Dikim Zamanı	8	2126,72	1,15	0,359 ^{NS}
Hata	30	1846,33		
Toplam	45			

***p<0,001 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir, NS: p>0,05 önemsiz

Çizelge 4.30. Farklı dikim zamanları ve brokkoli çeşitlerinin bitki Na içeriğine etkisi (mg/kg)

		Na (mg/kg)					
Dikim Zamanı	Çeşit	Beaumont	Monopoly	Jade	AG3307	AG3317	Ortalama
	2011						
1		485,67 ^{ns}	456,67 ^{ns}	546,67 ^{ns}	479,67 ^{ns}	644,67 ^{ns}	522,67 ^{NS}
2		439,33	445,33	532,33	465,67	695,00	515,53
3		480,33	437,67	554,67	476,67	670,00	523,87
Ortalama		468,44 C ^{***}	446,56 C	544,56 B	474,00 C	669,89 A	520,69
2012							
1		488,67 ^{ns}	511,67 ^{ns}	482,00 ^{ns}	532,67 ^{ns}	533,33 ^{ns}	509,67 ^{NS}
2		504,00	513,67	463,00	544,00	543,67	513,67
3		492,00	523,67	488,00	485,67	451,67	488,20
Ortalama		494,89 ^{NS}	516,33	477,67	520,78	509,56	503,84

***p<0,001 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir, NS: p>0,05 önemsiz

Na içeriği, 2011 yılında AG3317 çeşidinde, 2012 yılında ise AG3307 çeşidinde her iki yılda da 2. dikim zamanında en yüksek değerler elde edilmiştir. En düşük değerler ise 2011 yılında Monopoly çeşidinde 3. dikim zamanında, 2012 yılında ise AG3317 çeşidinde 3. dikim zamanlarında meydana geldiği belirlenmiştir.

4.1.10.g. Fe (mg/kg) içeriği

Brokkolide farklı dikim zamanları ve çeşitlerin Fe içeriği üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.31'de ve uygulamalara ait ortalamalar Çizelge 4.32'de verilmiştir.

Çizelge 4.31. Brokkolide farklı dikim zamanları ve çeşitlerin Fe içeriği üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.O.	F	Ö.S.
2011				
Çeşit	4	8044,86	39,29	0,000 ^{***}
Dikim Zamanı	2	95,97	0,46	0,634 ^{NS}
Çeşit * Dikim Zamanı	8	73,08	0,35	0,933 ^{NS}
Hata	30	204,73		
Toplam	45			
2012				
Çeşit	4	6626,93	114,58	0,000 ^{***}
Dikim Zamanı	2	32,52	0,56	0,571 ^{NS}
Çeşit * Dikim Zamanı	8	35,46	0,61	0,763 ^{NS}
Hata	30	57,83		
Toplam	45			

***p<0,001 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir, NS: p>0,05 önemsiz

Çizelge 4.32. Farklı dikim zamanları ve brokkoli çeşitlerinin bitki Fe içeriğine etkisi (mg/kg)

Fe (mg/kg)						
Çeşit Dikim Zamanı						
	Beaumont	Monopoly	Jade	AG3307	AG3317	Ortalama
2011						
1	152,23 ^{ns}	171,92 ^{ns}	207,47 ^{ns}	177,05 ^{ns}	223,25 ^{ns}	186,38 ^{NS}
2	149,25	150,86	204,94	180,34	224,11	181,90
3	151,20	159,90	204,23	176,50	218,73	182,11
Ortalama	150,89 D ^{***}	160,89 D	205,55 B	177,97 C	222,03 A	183,47
2012						
1	169,30 ^{ns}	211,03 ^{ns}	188,14 ^{ns}	233,84 ^{ns}	185,38 ^{ns}	197,54 ^{NS}
2	167,14	212,12	189,89	237,38	185,85	198,48
3	164,24	217,29	186,00	234,80	175,61	195,59
Ortalama	166,90 D ^{***}	213,48 B	188,01 C	235,34 A	182,28 C	197,20

***p<0,001 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir, NS: p>0,05 önemsiz

Araştırmada, ortalama Fe içeriği üzerine çeşitlerin etkisi her iki yılda da çok önemli olduğu tespit edilmiştir. Fe içeriği dikkate alındığında dikim zamanı ve çeşitdikim zamanı interaksyonu önemsiz bulunmuştur. Fe içeriği, 2011 yılında AG3317 çeşidinde, 2012 yılında ise AG3307 çeşidinde ve her iki yılda da 2. dikim zamanında en yüksek değerler elde edilmiştir. En düşük değerler ise 2011 yılında Beaumont çeşidinde 2. dikim zamanında, 2012 yılında ise yine Beaumont çeşidinde 3. dikim zamanlarında meydana geldiği belirlenmiştir.

4.1.10.h. Cu (mg/kg) içeriği

Brokkolide farklı dikim zamanları ve çeşitlerin Cu içeriği üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.33'de ve uygulamalara ait ortalamalar Çizelge 4.34'te verilmiştir.

Çizelge 4.33. Brokkolide farklı dikim zamanları ve çeşitlerin Cu içeriği üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları.

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.O.	F	Ö.S.
2011				
Çeşit	4	321,34	60,51	0,000 ^{***}
Dikim Zamanı	2	21,77	4,10	0,027 [*]
Çeşit * Dikim Zamanı	8	9,52	1,79	0,118 ^{NS}
Hata	30	5,31		
Toplam	45			
2012				
Çeşit	4	3,44	1,62	0,194 ^{NS}
Dikim Zamanı	2	3,59	1,69	0,200 ^{NS}
Çeşit * Dikim Zamanı	8	1,57	0,74	0,651 ^{NS}
Hata	30	2,11		
Toplam	45			

***p<0,001 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir, * p<0,05 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir, NS: p>0,05 önemsiz

Çizelge 4.34. Farklı dikim zamanları ve brokkoli çeşitlerinin bitki Cu içeriğine etkisi (mg/kg)

		Cu (mg/kg)					
Dikim Zamanı	Çeşit	Beaumont	Monopoly	Jade	AG3307	AG3317	Ortalama
	2011						
1		35,68 ^{ns}	26,97 ^{ns}	32,61 ^{ns}	25,38 ^{ns}	41,56 ^{b**}	32,44 ^{B*}
2		34,81	28,70	33,58	27,27	39,26 ^b	32,72 ^B
3		33,69	29,33	34,60	29,55	46,11 ^a	34,65 ^A
Ortalama		34,73 ^{B***}	28,33 ^C	33,60 ^B	27,40 ^C	42,31 ^A	33,27
2012							
1		25,05 ^{ns}	24,13 ^{ns}	23,72 ^{a**}	24,05 ^{ns}	23,66 ^{ns}	24,12 ^{NS}
2		25,65	23,94	22,55 ^b	24,96	23,66	24,15
3		25,17	23,95	24,86 ^a	25,16	25,79	24,98
Ortalama		25,29 ^{NS}	24,00	23,71	24,72	24,37	24,42

***p<0,001 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir, **p<0,01 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir, *p<0,05 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir, NS: p>0,05 önemsiz

Cu içeriği bakımından her iki yılda da AG3317 çeşidinde 3. dikim zamanından en yüksek değerler elde edilmiştir. En düşük değerler ise 2011 yılında AG3307 çeşidinde 1. dikim zamanında, 2012 yılında ise Jade çeşidinde 2. dikim zamanlarında meydana geldiği belirlenmiştir.

4.1.10.i. Mn (mg/kg) içeriği

Brokkolide farklı dikim zamanları ve çeşitlerin Mn içeriği üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.35'te ve uygulamalara ait ortalamalar Çizelge 4.36'da verilmiştir.

Çizelge 4.35. Brokkolide farklı dikim zamanları ve çeşitlerin Mn içeriği üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.O.	F	Ö.S.
2011				
Çeşit	4	4561,44	119,19	0,000 ^{***}
Dikim Zamanı	2	24,81	0,64	0,530 ^{NS}
Çeşit * Dikim Zamanı	8	40,11	1,04	0,424 ^{NS}
Hata	30	38,27		
Toplam	45			
2012				
Çeşit	4	1706,34	154,69	0,000 ^{***}
Dikim Zamanı	2	7,65	0,69	0,507 ^{NS}
Çeşit * Dikim Zamanı	8	12,55	1,13	0,367 ^{NS}
Hata	30	11,03		
Toplam	45			

***p<0,001 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir, NS: p>0,05 önemsiz

Çizelge 4.36. Farklı dikim zamanları ve brokkoli çeşitlerinin bitki Mn içeriğine etkisi (mg/kg)

		Mn (mg/kg)					
Dikim Zamanı	Çeşit	Beaumont	Monopoly	Jade	AG3307	AG3317	Ortalama
	2011						
1		52,14 ^{ns}	55,33 ^{ns}	67,40 ^{ns}	84,10 ^{ns}	107,43 ^{ns}	73,28 ^{NS}
2		51,31	57,96	71,96	81,51	112,97	75,14
3		48,53	59,30	68,10	87,12	100,33	72,68
Ortalama		50,66 E ^{***}	57,53 D	69,15 C	84,24 B	106,91 A	73,70
2012							
1		59,65 ^{ns}	62,67 ^{ns}	75,62 ^{ns}	85,41 a*	92,86 ^{ns}	75,24 ^{NS}
2		57,97	64,44	71,20	84,35 ab	92,87	74,17
3		61,09	67,51	73,22	81,14 b	94,63	75,52
Ortalama		59,57 E ^{***}	64,87 D	73,35 C	83,63 B	93,45 A	74,98

***p<0,001 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir, *p<0,05 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir, NS: p>0,05 önemsiz

Araştırmada, ortalama Mn içeriği üzerine çeşitlerin etkisi her iki yılda da çok önemli olduğu tespit edilmiştir. Mn içeriği dikkate alındığında dikim zamanı ve çeşitxdikim zamanı interaksyonu önemsiz bulunmuştur. Mn içeriği, 2011 yılında AG3317 çeşidinde 2. dikim zamanından, 2012 yılında ise AG3317 çeşidinde 3. dikim zamanında en yüksek değerler elde edilmiştir. En düşük değerler ise 2011 yılında Beaumont çeşidinde 3. dikim zamanında, 2012 yılında ise yine Beaumont çeşidinde 2. dikim zamanlarında meydana geldiği belirlenmiştir.

4.1.10.j. Zn (mg/kg) içeriği

Brokkolide farklı dikim zamanları ve çeşitlerin Zn içeriği üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.37'de ve uygulamalara ait ortalamalar Çizelge 4.38'de verilmiştir.

Çizelge 4.37. Brokkolide farklı dikim zamanları ve çeşitlerin Zn içeriği üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.O.	F	Ö.S.
2011				
Çeşit	4	759,00	51,19	0,000 ^{***}
Dikim Zamanı	2	7,63	0,51	0,601 ^{NS}
Çeşit * Dikim Zamanı	8	13,46	0,90	0,522 ^{NS}
Hata	30	14,82		
Toplam	45			
2012				
Çeşit	4	1245,65	152,72	0,000 ^{***}
Dikim Zamanı	2	4,62	0,56	0,572 ^{NS}
Çeşit * Dikim Zamanı	8	7,23	0,88	0,531 ^{NS}
Hata	30	8,15		
Toplam	45			

***p<0,001 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir, NS: p>0,05 önemsiz

Çizelge 4.38. Farklı dikim zamanları ve brokkoli çeşitlerinin bitki Zn içeriğine etkisi (mg/kg)

		Zn (mg/kg)					Ortalama
		Beaumont	Monopoly	Jade	AG3307	AG3317	
Dikim Zamanı	Çeşit						
	2011						
1		90,15 ^{ns}	80,08 ^{ns}	63,21 ^{ns}	77,78 ^{ns}	79,13 ^{ns}	78,07 ^{NS}
2		88,01	80,95	62,63	77,17	84,70	78,69
3		87,12	80,45	65,22	72,62	80,92	77,27
Ortalama		88,43 A ^{***}	80,49 B	63,68 D	75,86 C	81,58 B	78,01
2012							
1		104,23 ^{ns}	94,30 ^{ns}	90,08 ^{ns}	70,50 ^{ns}	85,14 ^{ns}	88,85 ^{NS}
2		101,97	92,87	93,55	71,26	86,04	89,14
3		101,16	92,49	93,21	71,23	82,25	88,07
Ortalama		102,45A ^{***}	93,22 B	92,28 B	71,00 D	84,48 C	88,69

***p<0,001 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir, NS: p>0,05 önemsiz

Zn içeriği, her iki yılda da Beaumont çeşidinde 1. dikim zamanından en yüksek değerler elde edilmiştir. En düşük değerler ise 2011 yılında Jade çeşidinde 2. dikim zamanında, 2012 yılında ise AG3307 çeşidinde 1. dikim zamanlarında meydana geldiği belirlenmiştir.

4.1.11. C vitamini içeriği

Brokkolide farklı dikim zamanları ve çeşitlerin C vitamini içeriği üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.39'da ve uygulamalara ait ortalamalar Çizelge 4.40'da verilmiştir.

Çizelge 4.39 Brokkolide farklı dikim zamanları ve çeşitlerin C vitamini içeriği üzerine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.O.	F	Ö.S.
2011				
Çeşit	4	11440,81	174,87	0,000 ^{***}
Dikim Zamanı	2	198,75	3,03	0,061 ^{NS}
Çeşit * Dikim Zamanı	8	337,97	5,16	0,00 ^{NS}
Hata	30	65,42		
Toplam	45			
2012				
Çeşit	4	18348,24	79,06	0,000 ^{***}
Dikim Zamanı	2	86,95	0,37	0,692 ^{NS}
Çeşit * Dikim Zamanı	8	264,09	1,13	0,361 ^{NS}
Hata	30	232,06		
Toplam	45			

***p<0,001 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir, NS: p>0,05 önemsiz

Çizelge 4.40. Farklı dikim zamanları ve brokkoli çeşitlerinin bitki C vitamini içeriğine etkisi (mg/100g)

C vitamini (mg/100g)						
Dikim Zamanı \ Çeşit						
	Beaumont	Monopoly	Jade	AG3307	AG3317	Ortalama
2011						
1	155,33 ^{ns}	187,67 ^{b**}	137,33 ^{a**}	197,00 ^{ns}	228,67 ^{ns}	181,20 ^{NS}
2	164,00	220,00 ^a	123,00 ^b	186,33	216,67	182,00
3	151,67	189,33 ^b	133,00 ^a	183,33	219,33	175,33
Ortalama	157,00 ^{D***}	199,00 ^B	131,11 ^E	188,89 ^C	221,56 ^A	179,51
2012						
1	162,33 ^{ns}	214,00 ^{ns}	127,33 ^{ns}	195,33 ^{ns}	245,00 ^{ns}	188,80 ^{NS}
2	151,67	236,67	138,67	198,33	242,67	193,60
3	141,67	218,67	148,00	204,33	241,67	190,87
Ortalama	151,89 ^{D***}	223,11 ^B	138,00 ^D	199,33 ^C	243,11 ^A	191,09

***p<0,001 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir, **p<0,01 olasılık düzeyinde istatistiki olarak önemlidir, NS: p>0,05 önemsiz

Araştırmada, ortalama C vitamin değeri üzerine çeşitlerin etkisi her iki yılda da istatistiksel anlamda önemli olduğu tespit edilmiştir. C vitamini değerleri dikkate alındığında dikim zamanı ve çeşitdikim zamanı interaksyonu önemsiz bulunmuştur. C vitamini içeriği, her iki yılda da AG3317 eşidinde 1. dikim zamanında sırasıyla 228,67 mg/100g- 245,00mg/100g ile en yüksek değerler elde edilmiştir. En düşük değerler ise 2011 yılında Jade eşidinde 2. dikim zamanında, 2012 yılında ise Jade eşidinde 1. dikim zamanlarında meydana geldiği belirlenmiştir.



5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Araştırmada, brokkolide farklı brokkoli çeşitlerinde farklı dikim zamanının verim ve bitki ağırlığı, bitki boyu, yaprak sayısı, taç çapı, taç yüksekliği, gövde çapı, taç ağırlığı, kuru madde oranı, C vitamini miktarı ve bitki besin elementleri (N, P, K, Ca, Mg, Na, Fe, Cu, Mn, Zn) içeriği üzerine etkisinin önemli düzeyde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.1, 4.3, 4.5, 4.7, 4.9, 4.11, 4.13, 4.15, 4.17, 4.19, 4.21, 4.23, 4.25, 4.27, 4.39, 4.31, 4.33, 4.35, 4.37, 4.39).

Araştırmada farklı dikim zamanlarının bazı brokkoli çeşitlerinde taç ağırlığı, taç yüksekliği ve çapı üzerine etkisi kullanılan çeşitlere ve dikim zamanlarına göre değişmektedir. Brokkoli de taç ağırlıkları her iki yılda da en yüksek değere 1. dikim zamanında (397,28g -355,00g) AG3307 çeşidinde meydana geldiği tespit edilmiştir. Taç ağırlığının en düşük değere 1.yılda Beaumont (237,75g) 2. yılda Jade çeşidinde (178,08g) ve her iki yılda da 3. dikim zamanının da ulaşmıştır (Çizelge 4.14). Taç yüksekliği ve çapı dikkate alındığında da genellikle 3. dikim zamanında en düşük değerler elde edildiği tespit edilmiştir. Benzer şekilde brokkolide dikim zamanının gecikmesiyle hem ana baş ağırlığı hem de ana baş ebadının olumsuz etkilendiği, sıcaklığın brokkoli gelişmesini olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir (Yaralı 2005). Eşiyok (1992), Brassicacea familyası türlerinde, özellikle karnabahar ve benzeri türlerde tohum ekim zamanının, baş oluşturmada etkili olduğunu, ekimde gecikildiği oranda baş büyüklüğünün azaldığını bildirmiştir. Kuzey Hindistan koşullarında dikim zamanının gecikmesi ana baş verimi önemli ölçüde düşmektedir (Dev 2012). Bu durum, geç dönemde düşük sıcaklıkların (Çizelge 3.1) etkisiyle ortaya çıkabilir. Adana koşullarında yapılan araştırmada dikim zamanının gecikmesi ile brokkolide baş iriliği ve çapının azaldığı belirlenmiştir (Aktaş vd 1999). Benzer şekilde, brokkoli yetiştiriciliğinde dikim zamanının başta kalite ve büyüklüğü etkilediğini; ekim ve dikim dönemlerinin gecikmesi ile ortalama baş ağırlığının azaldığı tespit edilmiştir (Salter *et al.* 1984). Eskişehir ekolojik koşullarında yapılan bir araştırmada taç ağırlığı, çapı ve yüksekliğinin çeşitlere göre değiştiği belirlenmiştir (Alan ve Sönmez 2012). Eşiyok (1996), yaptığı araştırmada bitki başına ortalama verimi 216.89-410.17 g olarak tespit

etmiş ve bu veriler çeşide göre değişmiştir. Araştırma sonucunda, baş ağırlığı, çapı ve yüksekliği ile ilgili elde edilen bulgular daha önce yapılan araştırmalar destekler nitelikte ve uyum içindedir.

Farklı dikim zamanlarının bazı brokkoli çeşitlerinde kuru madde miktarı, kullanılan çeşitlere ve dikim zamanına göre değişmektedir. Brokkolide kuru madde miktarı her iki yılda da en yüksek değere Monopoly çeşidinde 3. dikim zamanında en düşük değere ise Beaumont çeşidinde 2. dikim zamanında meydana geldiği tespit edilmiştir. (Çizelge 4.18). Bu verilere göre dikim zamanının gecikmesi ile kuru madde miktarında bir artış ortaya çıkmıştır. Benzer şekilde başka bir çalışmada da brokkolide dikim zamanının gecikmesiyle kuru madde miktarının arttığı belirlenmiştir (Chung 1985). Yaralı (2005) dikim zamanındaki gecikmelerin bitkide kuru madde miktarında artışa neden olduğunu bildirmiştir. Araştırma sonucu elde edilen bulgular önceki araştırmacıların elde ettikleri sonuçlarla paralellik göstermektedir.

Farklı dikim zamanlarının değişik brokkoli çeşitlerinde bitki boyu, bitki ağırlığı, yaprak sayısı ve gövde çapı üzerine etkisi kullanılan çeşitlere ve dikim zamanlarına göre değişmektedir. Brokkolide bitki boyu, ağırlığı ve yaprak sayısı incelendiğinde hepsinde her iki yılda da 1. dikim zamanında en yüksek, 3. dikim zamanında en düşük değerler elde edilmiştir. Bu da gösteriyor ki dikim zamanının gecikmesiyle bitkinin vejetatif gelişiminde bir düşüş meydana gelmektedir. Benzer şekilde bitki boyunun çeşitlere göre değiştiği, ekim zamanları dikkate alındığında bitkilerin morfolojik yaşında, yaprak sayısında ve bitki boyunda değişiklikler olduğu saptanmıştır (Eryılmaz 1999). Geç dikimlerde bitkinin kısa dönemde sıcaklık isteğinin karşılandığı ve erken baş oluşturduğu gözlenmiş ve bu bitkilerin diğer ekimlerdeki bitkilere oranla daha kısa boylu oldukları tespit edilmiştir (Yoldaş 2003). Chung (1985) Tasmania'da yaptığı bir çalışmada tohum ekim zamanının gecikmesi ile brokkolide bitki boyunda önemli düşüşlerin olduğunu belirlemiştir. Nieuwhof (1969), brokkoli bitkisinin, bitki boyunun çeşide göre değiştiğini ve diğer lahanagillere oranla daha fazla boy yaptığını belirtmiştir. Diputado ve Nichols (1989), bitkinin morfolojik yaşının geç dikimlerde

azaldığını, 21 Temmuz dikim tarihinde en ideal olduğunu bildirmişlerdir. Elde edilen bu bulgular araştırmamızı destekler niteliktedir.

Bu araştırmadan elde edilen bulgura göre, verim bakımından en yüksek değerler her iki yılda da 1. dikim zamanında, 1. yılda 1628,84 kg/dekar ile AG3307, 2. yılda ise 1455,50 kg/dekar ile AG3307 çeşidinden meydana geldiği belirlenmiştir. En düşük verim değerleri, 1.yılda 1. dikim zamanından 974,77 kg/dekar ile Beaumont çeşidi, 2. yılda ise 2. dikim zamanından 730,12 kg/dekar ile Jade çeşidinde meydana geldiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.16). 2012 yılında elde edilen verim değerleri genelde 2011 yılı verilerine göre daha düşük çıkmıştır (Çizelge 4.16). Bu farklılığın 2012 yılında sıcaklığın nispeten 2011 yılına göre daha yüksek, yağış miktarının ise daha düşük olmasından kaynaklanabileceğini düşünmekteyiz. Ayrıca verim değerlerimizin literatürle karşılaştırdığımızda daha düşük olmasının, araştırmamızda sadece ana taçların verime dahil edilmesinin sonucu olabilir. Tatar (2015) Çanakkale’de brokkolide bitki başına verim ve dekara verimin en iyi sonuçlarına 15 Ağustos dikim zamanında ulaştığını, 15 Kasım dikim zamanında bitki başına verim ve dekara verimin en düşük olduğu erken dikimlerde verimin arttığını belirlemiştir. Benzer şekilde, Yoldaş ve Eşiyok (2004) İzmir’de ana taç verimi ve toplam verim değerlerinin, çeşitlere ve bölgelere göre değişiklik gösterdiğini belirlemiştir. Önceki çalışmalarda, Demiröz (2003) en yüksek toplam verim değerini 1502 kg/da elde ettiklerini belirtirken, Karakaya (2006) en fazla ACN-085 F1 çeşidinde 4815 kg/da olarak toplam verime ulaştığını ifade etmiştir. Toplam verim erken ve geç dikimlerde azalmaktadır (Kałużewicz 2010). İyi ürün için brokolide geç dikimlerden kaçınılmalıdır (Kaiser and Matt 2014). Chung (1985); Hill (1985); Tone (1986), brokkoli yetiştiriciliğinde yüksek verim için en uygun ekim zamanının Temmuz ayı olduğunu, verimin çeşide göre değiştiğini bildirmiştir. Araştırmamızda bunu destekler niteliktedir. Diputado ve Nichols (1989), brokkoli yetiştiriciliğinde; en uygun ekim zamanının 21 Temmuz ekimi olduğunu ve optimal sıcaklıkların yüksek verime neden olduğunu belirtmişlerdir. Bu araştırmamızla uyum içerisinde (Çizelge 4.16). Sterrett *et all.* (1990), verim değerlerinin çeşide göre değiştiğini, en yüksek verimin 10 Ağustos dikimden alındığını belirtmiştir. Yaptığımız araştırmada da verim değerlerinin çeşide göre değiştiğini

gözlemekteyiz. Araştırmacıların ekim zamanları ile ilgili görüşleri araştırmamızla uyum içindedir (Çizelge 4.16). Damato and Bianco (1990), İtalya'da yaptıkları bir çalışmada tohum ekim tarihinin gecikmesi ile pazarlanabilir toplam verim değerlerinin düştüğünü belirtmişlerdir. Dönmez (1998), Bornova koşullarında yaptığı çalışmada bitki sıklığının ve ekim zamanını verime etkilerini araştırmış, erken dikimlere göre geç dikimlerde daha düşük toplam verim değerlerine ulaşmıştır. Nieuwhof (1969), brokkolide ana baş verimi ve toplam verim üzerinde dikim zamanının büyük etkisinin olduğunu bildirmiştir.

Araştırma kapsamında incelenen makro ve mikro besin element içeriğinin kullanılan çeşide bağlı olarak değiştiği göstermiştir. Araştırmada, farklı dikim zamanlarının makro ve mikro besin element içerikleri üzerinde etkili olmadığı tespit edilmiştir. Daha önce Erzurum (İspir)'da yapılan bir çalışmada lahanaya ve karnabaharda farklı bitki kombinasyonlarının fosfor ve potasyum içeriğine etkisinin önemli olmadığı saptanmıştır (Yıldırım 2003). Azot oranının en yüksek değeri 1. yılda Monopoly, 2. yılda Jade çeşidinden elde edilirken dikim zamanı dikkate alındığında, 1.yılda Beaumont F₁, AG3307 F₁ ve Monopoly F₁ çeşitlerinde 1. dikim zamanında, AG3317 F₁ çeşidinde 3. dikim zamanı, Jade F₁ çeşidinde 2. dikim zamanında, 2. yılda ise Beaumont F₁, AG3307 F₁ ve Monopoly F₁ çeşitlerinde 1. dikim zamanında, AG3317 F₁ ve Jade F₁ çeşitlerinde 3. dikim zamanında en yüksek seviye ulaştığı belirlenmiştir (Çizelge 4.20). Fosfor oranı 2011 yılında AG3307 F₁ çeşidinde 2012 yılında ise AG3317 F₁ çeşidinde, en yüksek değere ulaşmıştır (Çizelge 4.22). Potasyum oranı 2011 yılında Monopoly F₁ çeşidinde, 2012 yılında ise Jade F₁ çeşidinde, en yüksek değere ulaşmıştır (Çizelge 4.22). Bakır oranında her iki yılda da AG3317 F₁ çeşidinde en yüksek değere ulaşmıştır (Çizelge 4.34). Magnezyum oranı ise 2011 yılında AG3307 F₁ çeşidinde, 2012 yılında ise AG3317 F₁ çeşidinde, en yüksek değere ulaşmıştır (Çizelge 4.28). Çinko oranı ise, her iki yılda da Beaumont çeşidinde en yüksek değere ulaşmıştır (Çizelge 4.38). Brokkolide makro ve mikro besin elementleri incelendiğinde en yüksek değere sahip çeşitler AG3317 ve AG3307'dir. Dikim zamanı açısından değerlendirildiğinde, 1. dikim zamanında daha yüksek değerler elde edilmiştir. Beaumont çeşidinden 3. dikim zamanında en düşük değerler elde edilmektedir.

Araştırma kapsamında incelenen C Vitamini içeriği kullanılan çeşide bağlı olarak değişirken, dikim zamanı dikkate alındığında istatistiksel olarak etkili olmamıştır. C vitamini içeriği araştırmanın yürütüldüğü her iki yılda da AG3317 F₁ çeşidinde sırasıyla 228,67 mg/100g -245,00 mg/100g ile en yüksek değere ulaşmıştır. Rekowska (2000) C vitamini içeriğinin çeşide göre değiştiğini bildirmiştir. Bu araştırmamızı destekler niteliktedir (Çizelge 4.39 ve 4.40).

5.1. Sonuç

Araştırma sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde, denemede kullanılan brokkoli çeşitlerinin Trabzon koşullarında başarılı bir şekilde üretimi mümkündür. Dikim zamanları açısından değerlendirildiğinde özellikle yaz ortası dikimlerinin daha uygun olacağı saptanmıştır. Gerek dünya literatürü gerekse ülkemizde yapılan araştırma bulguları ile karşılaştırıldığında sonuçların diğer çalışma sonuçları ile uyum içerisinde. Özbakır vd (2012) ekim zamanlarının brokkolinin tüm çeşitlerinde kalite ve verim açısından önemli olduğunu vurgulamaktadır. Krishkova and Todorova (2014) brokkoli için uygun sıcaklık değerlerini 17-25°C olarak önermektedir. Trabzon şartlarının uygunluğu ve sonuçlarımız bu açıdan olumlu ve anlamlıdır.

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre Trabzon ekolojik koşullarında brokkoli yetiştiriciliğinin yapılabilmesi ve iyi verim alınabileceği belirlenmiştir. Bölgemiz ekolojik koşulları yaz aylarında taze tüketim için önem arz eden kaliteli ve iri ana taçların yetişmesine olanak sağlamıştır. Veriminin yüksek olduğu öncelikle AG3307 çeşidinin, onu takiben AG3317 çeşidinin önerilebileceği sonucuna varılmıştır. Ancak her geçen gün yeni çeşitlerin piyasaya girmesi nedeni ile bu ve buna benzer çalışmaların yeni çeşitler kullanılarak tekrar edilmesi gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Alan, Ö., Sönmez K., 2012. Eskişehir Ekolojik Koşullarında Bazı Brokkoli Çeşitlerinin (*Brassica oleracea* L. var. *italica*) Agronomik Özelliklerinin ve Yetiştirme Olanaklarının Belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi 26 (3): 29-35 ISSN:1309-0550
- Aktaş, H., Köksal, N., Sarı, N., 1999. Çukurova Koşullarında Brokkoli Yetiştiriciliğinde Farklı Ekim ve Dikim Zamanlarının Verim ve Taç İriliğine Etkileri. Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitk. Kongresi, 14-17 Eylül 1999, Ankara, 554-558.
- Anonim, 2016a. <http://www.trabzon.bel.tr/trabzon.aspx> (23.03.2016)
- Anonim, 2016b. <http://www.trabzon.gov.tr/> (23.03.2016)
- Anonim, 2016c. Meteoroloji 1.Bölge Müdürlüğü Trabzon (25.02.2016)
- Atağ, G., 2012. Brokoli Yetiştiriciliği Tarsus-2012, T.C Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü Alata Bahçe Kültürleri Araştırma İstasyonu Erdemli-Mersin Tarsus Toprak ve Su Kaynakları Lokasyonu.
- Bracy, R.P., Constantin R.J., 1991. Extending the Production Season of Broccoli in Southeast Louisiana. Hammond Research station, 5925 old Covington Highway, Hammond, LA 70403, USA. Journal of vegetable crop Production. 1995 1:1, 63-71; 19.
- Chung, B., 1985. The Effects of Sowing Time And Plant Density on The Once-Over Harvest Yields of Broccoli. Journal of Horticultural Science, 60(1); 57-64.
- Çolak, H., 2005. Brokolinin Konserve Tipi Turşuya Uygunluğunun Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trakya Üniversitesi, Tekirdağ.
- Daşgan, H.Y., 2000. Effects of sowing times on yield and head size of broccoli grown in the GAP Area, Turkey, Acta Horticulturae, no.533, pp.299-305.
- Demiröz, B.L., 2003. Eşme Koşullarında Brokkoli (*Brassica oleracea* var. *italica*) Yetiştiriciliğinin Geliştirilmesi Üzerine Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ege Üniversitesi, İzmir.
- Dev, H., 2012. Standardization of planting time and spacing in broccoli cv Green Head for lower hills of Northern India International Journal of Farm Sciences 2(1) : 36-42.
- Diputado, M.T., Nichols, M.A. 1989. The effect of sowing date and Cultuar on the maturity characteristics of broccoli (*Brassica oleracea* var. *italica*). Department of Horticultural Science, Massey University, Palmerston North, New Zealand. Acta-Horticulturae NO.247, 59-66.
- Damato, G., Bianco, V.V., 1990. Sowing Date and Plant Density on Two Early Cultivars of Broccoli raab (*Brassica rapa* L.). 23. International Horticultural Congress, Italy.
- Dönmez, A.İ., 1998. Brokkoli Üretiminde Ekim Zamanı Bitki Sıklığı ve Tepe Budamasının Gelişme ve Verim Üzerine Etkileri. Yüksek lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ege Üniversitesi, İzmir.
- Durak, E., 2017. Çanakkale Koşullarında Brokkoli Bitkisinin (*Brassicca Oleracea* L.Cv. Beaumont) Sulama Zamanının Planlanması. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale.

- Eryılmaz, F., 1999. Tekirdağ Şartlarında Yetiştirilen Bazı Brokkoli Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanları Hasat Şeklinin Gelişme ve Verim Üzerine Etkisi. Doktora Tezi, Trakya Üniversitesi.
- Eşiyok, D., 1992. Brokkoli Yetiştiriciliği. TYUAP Ege Marmara Dilimi Bahçe Bitkileri grubu ABAV Toplantısı. 3-6 Kasım 1992, Menemen İzmir.
- Eşiyok, D., 1996. Bornova Koşullarında Yetiştirilmeye Uygun Brokkoli Çeşitlerinin Belirlenmesi. E.Ü.Ziraat Fakültesi Dergisi, 33 (1):55-62.
- Eşiyok, D., Salman, M., Bozkalfa M.K., Şen F., Kaygısız Aşçıoğlu, T., 2010. Bazı Brokoli Çeşitlerinde Raf Ömrü Süresince Kalite Değişimlerinin Belirlenmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 47 (1): 79-86 ISSN:1018-8851.
- FAO, 2015. <http://www.fao.org/> (30.03.2016)
- Griffith, M., Carling, D.E., 1991. Effects Of Plant Spacing on Broccoli Yield and Hollow Stem in Alaska. Can. J. Plant Sci. 71: 579-585.
- Gonzales, R.A., Goldman, R.E., Ruiz, R., 1991. Broccoli Production Likely to Shift to Mexicali. California Agriculture. 45:5, 21-23; 3 tab., BLDS.
- Hill, D.E., 1989. Cauliflower and Broccoli Trials-1988. The Conn. Agr. Exp. Sta., New Haven, Bull.869.18 p
- Kaiser C., Matt E., 2014. Center for Crop Diversification Crop Profile, Cooperative Extension Service, University Of Kentucky College Of Agriculture, Food and Environment.
- Kar, H., 2000, Farklı Dikim Zamanları ve Yetiştirme Sistemlerinin Brokkoli ve Salatalık Beyaz Baş Lahananın Büyüme, Gelişme ve Verimine Kantitatif Etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Ondokuz Mayıs Üniversitesi. Samsun
- Karakaya, Z., 2006. Yaz Sezonunda Yetiştirilen Brokkolide (*Brassica oleracea* L. var. *italica*) Bazı Organik Maddelerin Bitki Gelişimi, Verim ve Kaliteye Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Kaymak H.Ç., Yaralı F., Güvenç İ., (2009). Effect Of Transplant Age on Growth and Yield of Broccoli (*Brassica oleracea* var *italica*.) Indian Journal of Agricultural Sciences 79 (12):972-5. December 2009.
- Knaflewski, M., Spizewski, T. 2002. Effect of Plant Density on Yield And Quality of Broccoli. Horticultural Abstracts, 72,(7): 918.
- Kałużewicz, A., Krzesiński, W., Knaflewski M., Lisiecka J., Spizewski T., Frąszczak B., 2010. The Effect Of Temperature On The Broccoli and Yield and Length of the Period from Head Initiation to Harvest. Acta Sci. Pol., Hortorum Cultus 9(3) 167-174
- Krishkova I., Todorova D., 2004. Economic Efficiency of Broccoli Production Depending on Sowing and Planting Dates. Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences, Special Issue (2): 1939-1943.
- Koske, J. T., (2008). Growing Cole Crops Broccoli, Brussels Sprouts, Cabbage and Cauliflower. School of Plant, Environmental and Soil Sciences. Vegetable gardening tips.
- Mataljan, G., 2016, <http://www.whfoods.com./index.php> (19.06.2016).
- Malhotra, S.K., 2001. Performance of Cole Crops Under Dry Temperature Conditions of North-Western Himalaya. Horticultural Abstracts, 71, (5):558

- Mertens D 2005a. AOAC Official Method 922.02. In: Horwitz W, Latimer GW, editors. Plants Preparation of Laboratory Sample. Official Methods of Analysis. 18th ed. Gaithersburg, MD, USA: AOAC International, pp. 1-2.
- Mertens D 2005b. AOAC Official Method 975.03. In: Horwitz W, Latimer GW, editors. Metal in Plants and Pet Foods. Official Methods of Analysis. 18th ed. Gaithersburg, MD, USA: AOAC International, pp. 3-4.
- Mihov, K., Antonova, G., 2002. Some Morphological Characteristic of Broccoli (*Brassica oleracea* var. *Italica* PI) Hybrids Grown as Spring, Summer and Autumn Crops (Under The Condition of Bulgaria). Horticultural Abstracts, 72(1):1273.
- Nieuwhof, M., 1969. The University Pres Aberdeen, London. Institute of Horticultural Plant Breeding Wageningen, Holland. p.87-91.
- Ozan, S., Bilişli A., 2008. Brokolinin (*Brassica oleracea*) Dondurularak Muhafazasında Meydana Gelen Değişmeler. Türkiye 10. Gıda Kongresi; 21-23 Mayıs 2008, Erzurum.
- Orzolek, M., 2016. <http://extension.psu.edu/business/ag-alternatives/horticulture/vegetables/broccoli-production#content> (20.06.2016)
- Özbakır, M., Balkaya, A., Uzun, S., 2012. Samsun Ekolojik Koşullarında Sonbahar Dönemi Alabaş (*Brassica oleracea* var. *gongylodes* L.) Yetiştiriciliğinde Değişik Tohum Ekim Zamanlarının Büyüme Üzerine Kantitatif Etkileri. Anadolu Tarım Bilim Dergisi, 27 (2).
- Peirce, L.C., 1987. Vegetables. Characteristics, Production and Marketing. John Willey and Sons Inc. USA, 433 p.
- Rekowska E., 2000. The Effect of Planting Density on The Quantity and Quality of Yield of Selected Cultivars of Broccoli. Department of Vegetable Crops Agricultural University Janosika 8, 71-424 Szczecin, Poland
- Splitstoesser, W.E., 1990. Vegetable Growing Handbook. An Avi Book Published by Von Nostrand Reinhold, Newyork, USA, 362 p.
- Salman, H.M., 2007. Bazı Brokkoli ve Karnabahar Çeşitlerinde Verim, Depolama ve Raf Ömrü Boyunca Kalite Değişimlerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ege Üniversitesi, İzmir.
- Salter, P.J., Andrews, D.J., Jayne, M., 1984. Effect of Plant Denstiy, Spatial Arrangement and Sowing Date on Yield and Head Characteristics of a New Form of Broccoli. Journal Horticultural Science, 59(1):79-85.
- Sterett, S.B., Mapp, J.W., Coale, C.W., 1990. Feasibility of Broccoli as New Enterprise A Systems Approach. Department of Horticulture, Eastern Shore Agricultural Experiment Station, Virginia Polytechnic Institute and State University, Painter, VA 23420, USA. Hort Science 1990, 25:6, 638-641; 18 ref.
- Sürmeli, N., 2002. Atatürk Bahçe kültürleri Araştırma Enstitüsü. Yalova. www.arastirma-yalova.gov.tr. (07.07.2005).
- Şalk, A., Arın, L., Deveci, M., Polat S., 2008. Özel Sebzecilik Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Tekirdağ, s:116-119.
- Tatar, İ., 2015. Organik Bokokli Yetiştiriciliğinde Farklı Dikim Zamanlarının Tohum Verimi ve Kalitesine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale.
- T.C. Tarım ve Köyşleri Bakanlığı, 2007. Lahanagiller Yetiştiriciliği, Ankara, s:16-20.

- TÜİK, 2014. Dış Ticaret İstatistikleri (<https://biruni.TÜİK.gov.tr/disticaretapp/menu.zul>) (23.07.2017)
- TÜİK, 2014. <http://www.tuik.gov.tr/> (23.07.2017).
- Tone, S., 1986. Production of Autumn Crops of Broccoli in the Intermediate Mountain Regions of Yamaguchi Prefecture, Japan Yamaguchi Agric. Exp.Sta., Ouchi-Mihari, Yamaguchi-shi, Yamaguchi-ken, Japan. Bulletin of the Yamaguchi Agricultural Experiment Station. No.38,51-59; 14 ref.
- Yaralı, F., 2005, Farklı Dikim Zamanlarının Değişik Brokkoli Çeşitlerinde Bitki Gelişmesi ve Verime Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Yaralı, F., Güvenç İ., Kaymak, H.Ç., 2007, Fide Yaşının Değişik Brokkoli Çeşitlerinde Kuru Madde Miktarı ve Verime Etkisi. Türkiye V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Fakültesi Bölümü. 2:140-143.
- Yaralı, F., Güvenç İ., 2010. Farklı Dikim Zamanlarının Yaşının Değişik Brokkoli Çeşitlerinde Kuru Madde Miktarı ve Verime Etkisi. Türkiye VII. Sebze Tarımı Sempozyumu. YYÜ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü. Sayfa 604-610
- Yeşilada, E., 2013. Brokoli ve Kanser. <http://www.pharmetic.org/pdf/brokoli-ve-kanser.pdf> (14.01.2015)
- Yıldırım, Ertan., 2003. Farklı Birlikte Yetistirme Sistemlerinin Bazı Sebze Türlerinde Bitki Gelişmesine, Mineral Madde Alımına, Alan Kullanımına, Ekonomik Dönüşüme ve Verime Etkisi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi. Erzurum.
- Yoldaş, F., 2003. Brokkoli’de Sıcaklık Dikim Sıklığı Ekim ve Dikim Zamanlarının Generatif Gelişim ve Kalite Kriterleri Üzerine Etkileri. Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ege Üniversitesi, İzmir.
- Yoldaş, F., Eşiyok, D., 2004a. Dikim Sıklığı, Ekim ve Dikim Zamanlarının Brokkoli’de Verim ve Kalite Parametreleri Üzerine Etkileri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 41 (2):37-48 ISSN 1018-8851
- Yoldaş, F., Eşiyok, D., 2004b. Yayla Koşullarında Yapılan Brokkoli (*Brassica Oleracea* var. *Italica*) Üretiminde Fide Yaşı ve Bitki Sıklığının Verim ve Kalite Üzerine Etkiler. Anadolu, 14 (2), 81 – 104.
- Yücel M., Babuş D., 2005. Doğa Korumanın Tarihçesi ve Türkiye’deki Geleşmeler. Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü Doğa Dergisi (Journal Of DOA), 11: 151-175.
- Vartanlı, E., 2001. Ayas Kosullarında Dikim Zamanlarının Brokkolide Verim ve Kalite Özelliklerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- Vural, H., Eşiyok, D. ve Duman, I., 2000. Kültür Sebzeleri (Sebze Yetiştirme) Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Bornova-İzmir Sayfa:23-30

ÖZGEÇMİŞ

1985 yılında Gümüşhane ilinde doğdu. İlk ve orta öğrenimini Gümüşhane’de, lise öğrenimini İstanbul’da tamamladı. 2005 yılında başlamış olduğu, yüksek öğrenimini 2009 yılında tamamlayarak Trakya Üniversitesi, Ziraat Fakültesinden mezun oldu. Ayrıca 2007 yılında başlamış olduğu Anadolu Üniversitesi, İşletme Fakültesi, İşletme bölümünden 2011 yılında mezun oldu. 2011 yılı bahar döneminde Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim dalında yüksek lisans öğrenimine başladı. 2011 yılında Trabzon ili Araklı ilçesi, Gıda Tarım ve Hayvancılık İlçe Müdürlüğüne Ziraat Mühendisi olarak atandı ve halen aynı yerde görevine devam etmektedir.