T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YAZ SEZONUNDA YETİŞTİRİLEN BROKKOLİDE (*Brassica oleracea L. var. italica*) BAZI ORGANİK MADDELERİN BİTKİ GELİŞİMİ, VERİM ve KALİTEYE ETKİLERİ

ZARİFE KARAKAYA

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BAHÇE BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI

KONYA,2006

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YAZ SEZONUNDA YETİŞTİRİLEN BROKKOLİDE (*Brassica oleracea L. var. italica*) BAZI ORGANİK MADDELERİN BİTKİ GELİŞİMİ, VERİM ve KALİTEYE ETKİLERİ

ZARİFE KARAKAYA

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BAHÇE BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI

Bu tez 11.07.2006 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği ile kabul edilmiştir.

Doç.Dr. Mustafa PAKSOY
(Danışman)

Prof.Dr. Lütfi PIRLAK
(Üye)

Doç.Dr. Önder TÜRKMEN
(Üye)

ÖZET
Yüksek Lisans Tezi

YAZ SEZONUNDA YETİŞTİRİLEN BROKKOLİDE (*Brassica oleracea L. var. italica*) BAZI ORGANİK MADDELERİN BİTKİ GELİŞİMİ, VERİM ve KALİTEYE ETKİLERİ

ZARİFE KARAKAYA

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı

Danışman: Doç.Dr. Mustafa PAKSOY
2006, 57 Sayfa

Jüri: Doç.Dr. MustafaPAKSOY
Prof.Dr. Lütfi PIRLAK
Doç.Dr. Önder TÜRKMEN

Bu çalışma, 2004 yaz sezonunda yetiştirilen üç brokkoli (*Brassica oleracea L. var. italica*) çeşidinde bazı organik maddelerin bitki gelişimi, verim ve kalitesine etkilerini belirlemek amacıyla Konya'nın Çumra ilçesinde yürütülmüştür.

Bitki materyali olarak ACN-055 F_1, ACN-085 F_1 ve ACN-120 F_1 hibrit brokkoli çeşitleri kullanılmıştır. Organik madde olarak tavuk gübresi (5 ton/da), sığır gübresi (5 ton/da), koyun gübresi (5 ton/da), humik asit (300 gr/da) ve azot, fosfor, potasyum (20 kg/da saf N, 20 kg/da saf P_2O_5 ve 20 kg saf K_2O) uygulaması yapılmıştır. Kontrol parsellerinde hiç gübre uygulaması yapılmamıştır.

Sonuçta ACN-085 F_1'in ortalama ana taç verimi (4558.2 kg/da) diğer çeşitlerden yüksek bulunmuştur. Bunu ACN-120 F_1 (4199.8 kg/da) ve ACN-055 F_1 (3353.6 kg/da) izlemiştir. Ana taç verimine ve toplam verime gübre uygulamalarının ve çeşit x gübre uygulama interaksiyonlarının etkisi önemli bulunmamıştır. ACN-085 F_1 çeşidinin toplam verimi (4815 kg/da) diğer çeşitlerden daha yüksek çıkmıştır. Bunu toplam verimde ACN-120 F_1 çeşidi (4199 kg/da) ve ACN-055 F_1 çeşidi (3835 kg/da) izlemiştir. Bitki gelişmesi ve taç kalitesi ile ilgili sonuçlar tezde sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Brokkoli, çiftlik gübresi, bitki gelişimi, verim, kalite

ABSTRACT
Master Thesis

THE EFFECTS OF SOME ORGANIC MATTERS ON THE PLANT GROWTH, YIELD AND QUALITY ON THE GROWN BROCCOLİ (*Brassica oleracea L. var. italica*) IN SUMMER SEASON

ZARİFE KARAKAYA

Selçuk University
Graduate School of Natural and Applied Science
Department of Horticulture

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Mustafa PAKSOY
2006, 57 Page

Jury: Assoc. Prof. Dr. Mustafa PAKSOY
Prof. Dr. Lütfi PIRLAK
Assoc. Prof. Dr. Önder TÜRKMEN

This study was carried out to determine the effects of some organic matters on the plant growth, yield and quality on the grown three broccoli (*Brassica oleracea L. var. italica)* cultivers in 2004 summer season in Çumra district of Konya.

As plant materials, ACN-055 F_1, ACN-085 F_1 and ACN-120 F_1 hybrid broccoli cultivers were used. As organic matters, chicken manure (5 tone/da), cow manure (5 tone/da), sheep manure (5 tone/da), humic acid (300 gr/da), nitrogen, phosphorus, potassium (20 kg/da pure N, 20 kg/da pure P_2O_5, 20 kg pure K_2O) were applied. No manure were applied in control parcels.

In results, The mean head yield of ACN-085 F_1 (4558.2 kg/da) cultiver were higher than the other cultivers. The mean head yield of ACN-120 F_1 (4558,2 kg/da) and ACN-055 F_1 (3353,6 kg/da) cultivers followed this mean head yield. The effects to mean head and total yield of applications, cultivers x application interactions were not found significant statisticaly. The total yield of ACN-085 F_1 (4815 kg/da) was higher than total yield of the other cultivers. The total yields of ACN-120 F_1 (4199 kg/da) and ACN-055 F_1 cultivers (3835 kg/da) followed this result. The results of plant growth and head quality were giwen in the thesis.

Key Words: Broccoli, farmyard manure, plant growth, yield, quality

TEŞEKKÜR

Bu çalışma süresince desteğini eksik etmeyen değerli hocam Doç. Dr. Mustafa PAKSOY'a, bölümümde bulunan diğer hocalarıma, özellikle Doç. Dr. Önder TÜRKMEN ve Prof Dr. Lütfi PIRLAK'a, sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca çalışmalarımda bana yardımcı olan babam M.Ali YAŞAR'a, eşim Adem KARAKAYA'ya ve beni sabırla bekleyen oğlum Hasan Hüseyin KARAKAYA'ya teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
TEŞEKKÜR	v
İÇİNDEKİLER	vi
KISALTMALAR	ix
ÇİZELGE LİSTESİ	x
ŞEKİL LİSTESİ	xii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	4
3. MATERYAL ve METOT	15
3.1. Materyal	15
3.1.1. Araştırma alanının iklim özellikleri	15
3.1.2. Araştırma alanının toprak özellikleri	16
3.1.3. Araştırmada kullanılan brokkoli çeşitleri	17
3.2. Metot	19
3.2.1. Araştırma alanının toprak hazırlığı	19
3.2.2. Tohum ekimi ve fide yetiştirme	19
3.2.3. Fidelerin dikilmesi ve denemenin kurulması	20
3.2.4. Yapılan gözlem ve ölçümler	22
3.2.4.1. Tohum ekiminden fide çıkışına kadar geçen süre	22
3.2.4.2. Fide dikiminden hasada kadar geçen süre	22
3.2.4.3. Bitki boyu	22
3.2.4.4. Gövde çapı	22
3.2.4.5. Yaprak sayısı	23
3.2.4.6. Yaprak çapı	23
3.2.4.7. Yaprak boyu	23
3.2.4.8. Kök boyu	23
3.2.4.9. Kök hacmi çapı	23
3.2.4.10. Ortalama taç çapı	23

3.2.4.11. Ortalama taç boyu 23
3.2.4.12. Ortalama taç ağırlığı 23
3.2.4.13. Yan taç sayısı 23
3.2.4.14. Yan taç ağırlığı 24
3.2.4.15. Ana taç verimi 24
3.2.4.16. Yan taç verimi 24
3.2.4.17. Toplam verim 24
3.2.4.18. Suda çözünebilir kuru madde 24
3.2.4.19. Meyve Suyundaki pH 24
3.2.4.20. Titre edilebilir asitlik 24
3.2.4.21. L-askorbik asit 24
3.2.5. Verilerin değerlendirilmesi 25
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI 26
4.1. Fide Dikiminden Hasada Kadar Geçen Süre 26
4.2. Vegetatif Gelişme 26
4.2.1. Bitki boyu 26
4.2.2. Gövde çapı 27
4.2.3. Yaprak sayısı 27
4.2.4. Yaprak çapı 29
4.2.5. Yaprak boyu 29
4.2.6. Kök boyu 31
4.2.7. Kök hacmi çapı 32
4.3. Verimlilik 34
4.3.1. Ana taç verimi 34
4.3.2. Yan taç verimi 35
4.3.3. Toplam verim 36
4.4. Ürün Kalitesi 37
4.4.1. Ortalama taç boyu 37
4.4.2. Ortalama taç çapı 38
4.4.3. Ortalama taç ağırlığı 39
4.4.4. Ortalama yan taç sayısı 40
4.4.5. Ortalama yan taç ağırlığı 41

4.4.6. Suda çözünebilir kuru madde 42
4.4.7. Meyve suyundaki pH 44
4.4.8. Titre edilebilir asitlik 45
4.4.9. L-askorbik asit 45
5. TARTIŞMA 47
6. SONUÇ VE ÖNERİLER 50
7. KAYNAKLAR 51

KISALTMALAR

Ç1	ACN-055 F_1
Ç2	ACN-085 F_1
Ç3	ACN-120 F_1
U1	Koyun Gübresi
U2	Sığır Gübresi
U3	Tavuk Gübresi
U4	Humik Asit
U5	NPK
U6	Kontrol

ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge 3.1. Araştırma alanına ait bazı iklim değerleri 16
Çizelge 3.2. Araştırma alanına ait toprak özellikleri 16
Çizelge 4.1. Fide dikiminden hasada kadar geçen süre 26
Çizelge 4.2. Çeşitler, uygulamalar ve çeşit x uygulama interaksiyonu ile ilgili yaprak sayısı (adet) 28
Çizelge 4.3. Çeşitler, uygulamalar ve çeşit x uygulama interaksiyonu ile ilgili yaprak boyu (cm) 30
Çizelge 4.4. Çeşitler, uygulamalar ve çeşit x uygulama interaksiyonu ile ilgili kök boyu (cm) 31
Çizelge 4.5. Çeşitler, uygulamalar ve çeşit x uygulama interaksiyonu ile ilgili kök çapı (cm) 33
Çizelge 4.6. Çeşitler, uygulamalar ve çeşit x uygulama interaksiyonu ile ilgili ana taç verimi (kg/da) 34
Çizelge 4.7. Çeşitler, uygulamalar ve çeşit x uygulama interaksiyonu ile ilgili yan taç verimi (kg/da) 35
Çizelge 4.8. Çeşitler, uygulamalar ve çeşit x uygulama interaksiyonu ile ilgili toplam verim (kg/da) 36
Çizelge 4.9. Çeşitler, uygulamalar ve çeşit x uygulama interaksiyonu ile ilgili ortalama taç boyu (cm) 38
Çizelge 4.10. Çeşitler, uygulamalar ve çeşit x uygulama interaksiyonu ile ilgili ortalama taç çapı (cm) 38
Çizelge 4.11. Çeşitler, uygulamalar ve çeşit x uygulama interaksiyonu ile ilgili ortalama taç ağırlığı (g) 39
Çizelge 4.12. Çeşitler, uygulamalar ve çeşit x uygulama interaksiyonu ile ilgili ortalama yan taç sayısı (adet) 41
Çizelge 4.13. Çeşitler, uygulamalar ve çeşit x uygulama interaksiyonu ile ilgili ortalama yan taç ağırlığı (g) 42

Çizelge 4.14. Çeşitler, uygulamalar ve çeşit x uygulama interaksiyonu ile ilgili suda çözünebilir kuru madde (%) 43
Çizelge 4.15. Çeşitler, uygulamalar ve çeşit x uygulama interaksiyonu ile ilgili pH 44
Çizelge 4.16. Çeşitler, uygulamalar ve çeşit x uygulama interaksiyonu ile ilgili titre edilebilir asitlik (mg/100ml) 45
Çizelge 4.17. Çeşitler, uygulamalar ve çeşit x uygulama interaksiyonu ile ilgili L-askorbik asit (mg/100g) 46

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 3.1. ACN-055 F_1 Çeşidinin hasat zamanında görünümü 17
Şekil 3.2. ACN-085 F_1 Çeşidinin hasat zamanında görünümü 18
Şekil 3.3. ACN-120 F_1 Çeşidinin hasat zamanında görünümü 18
Şekil 3.4. Deneme alanının genel görünümü 19
Şekil 3.5. Dikim büyüklüğüne gelmiş fidelerin görünümü 20
Şekil 3.6. Fidelerin dikilmesi 21
Şekil 3.7. Uygulamalardan sonra fidelerin görünümü 21
Şekil 3.8. Kültürel işlemlerden sonra fidelerin görünümü 22
Şekil 4.1. Çeşitlerin bitki boyları 27
Şekil 4.2 Çeşitlerin ortalama yaprak sayıları 28
Şekil 4.3 Uygulamaların ortalama yaprak sayılarına etkileri 28
Şekil 4.4. Çeşit x uygulama interaksiyonlarının ortalama yaprak sayılarına etkileri 28
Şekil 4.5 Çeşitlerin ortalama yaprak çapları 29
Şekil 4.6 Çeşitlerin yaprak boyları 30
Şekil 4.7 Uygulamaların yaprak boylarına etkileri 30
Şekil 4.8 Çeşit x uygulama interaksiyonlarının yaprak boyuna etkileri 30
Şekil 4.9 Çeşitlere ait kök boyları 32
Şekil 4.10 Uygulamaların kök boylarına etkileri 32
Şekil 4.11 Çeşit x uygulama interaksiyonlarının kök boylarına etkileri 32
Şekil 4.12 Çeşitlere ait kök hacmi çapları 33
Şekil 4.13 Uygulamaların kök hacmi çaplarına etkileri 33
Şekil 4.14 Çeşit x uygulama interaksiyonlarına ait ortalama kök hacmi çapları 33
Şekil 4.15. Çeşitlere ait ana taç verimi 35
Şekil 4.16. Çeşitlere ait yan taç verimi 36
Şekil 4.17. Çeşitlere ait toplam verim 37
Şekil 4.18. Çeşitlere ait ana taç çapı 39
Şekil 4.19 Uygulamaların ana taç çapına etkileri 39
Şekil 4.20. Çeşitlere ait ana taç ağırlığı 40
Şekil 4.21. Çeşitlere ait yan taç sayısı 41

Şekil 4.22. Uygulamaların yan taç sayısına etkileri 41
Şekil 4.23. Çeşit x uygulama interaksiyonlarına ait yan taç sayısı 41
Şekil 4.24. Çeşitlere ait yan taç ağırlığı 42
Şekil 4.25. Uygulamaların yan taç ağırlığına etkileri 42
Şekil 4.26. Çeşitlere ait SÇKM 43
Şekil 4.27. Uygulamaların SÇKM'ye etkileri 43
Şekil 4.28. Çeşit x uygulama interaksiyonlarına SÇKM 44
Şekil 4.29. Çeşitlere ait pH 45

1.GİRİŞ

Lahana grubu sebzeler *Brassicaceae* familyasındaki sebzeleri içine alır. Geniş bir aile olan *Brassicaceae* familyası baş lahanalar (beyaz, kırmızı), karnabahar, brokkoli, brüksel lahanası, yaprak lahana ve alabaş gibi türleri içine almaktadır. Baş lahanalar ve yaprak lahana tahminen batı Avrupa kökenli, karnabahar ve brokkoli ise Akdeniz havzası kökenlidir. Lahana grubu sebzelerin yabanilerine Akdeniz havzası ve Avrupa'nın Atlantik sahillerinde rastlanılmaktadır (Tindall 1992, Vural ve ark. 2000).

Brokkoli kelimesi İtalyanca'dır. Latince brakhium kelimesinden gelir. Kol ve dal anlamına gelen brokoli, yaprakları yerine çok iyi gelişmiş çiçek ve çiçek sapları için yetiştirilir (Oraman 1970). Birçok yerde karnabahara benzetilir. Hatta bazı yerlerde İtalyan karnabaharı veya karnabahar azmanı olarak bilinmektedir.

Brokoli, insan sağlığı üzerinde faydası olduğu söylenen birçok mineral ve vitamin ihtiva eden bir sebzedir.

Brokkolinin özel selülozik yapısı bağırsaklardaki zehirli maddeleri ve ağır metalleri uzaklaştırarak koruyucu tesir göstermektedir (Anonymous 2002).

Brokkoli bünyesinde selenyum ihtiva eder. Selenyum antioksidant bir vitamin olan E vitamini içerir. Antioksidant maddelerin vücuda alınmasıyla koroner kalp hastalığı sıklığının azaldığı ve kansere karşı olumlu yönde etkili olduğu bilinmektedir (Krauss ve ark. 1996).

Brokkoli, karnabahar ve lahana gibi kalsiyumca zengin sebzeler arasında yer almaktadır. Bu nedenle hem çocukların kemik gelişimini olumlu yönde etkilemekte hem de yaşlılarda görülen kemik erimelerine karşı koruyucu özelliğe sahiptir. Brokkoli potasyumca da zengin bir sebzedir. Bu özelliğinden dolayı yüksek tansiyon ve şişmanlığa karşı etkili besin maddelerini içeren bir sebze olarak bilinir.

Brokkoli (*Brassica oleracea var. italica*); yeşil sürgünleri yenilen karnabahara benzetilen, lahana grubu bir sebzedir. Bitki**,** yeşil tomurcukları ile kalın ve etli çiçek saplarından oluşan bir taçtanibarettir. Tacın çapı 5-25 cm, ağırlığı ise 100-400 g kadardır. Bitki oluşurken önce ortada bir taç meydana gelir. Tacın kesilmesi halinde ise yaprak koltuklarından çıkan sürgünler hızla gelişerek üzerinde yeşil çiçek tomurcukları bulunan etli sürgünleri meydana getirirler. Yan

sürgünlerin gelişmesi ile oluşan taçların çapları, ana taçtan daha küçük olup 5-10 cm, ağırlıkları ise l0-50 g'dır. Bitki büyüklüğü lahana ve karnabahardan daha fazladır. Yaprakları saplı ve oval şekillidir (Günay 1992) .

Genel olarak lahana grubu sebzeler serin iklim sebzeleridirler. Brokkoli iklim istekleri yönünden seçici bir sebzedir. Yenilen kısımları olan yeşil sürgünlerinin kalitesinin korunması açısından yaz aylarındaki kurak ve sıcak havalar uygun değildir. Sıcak havalarda sürgünlerdeki çiçek tomurcukları hem normal bir gelişme göstermez hem de gevşek yapılı olurlar. Aynı zamanda hasattan birkaç saat sonra sürgünlerde pörsüme görülür (Eşiyok 1996).

Brokkolinin optimum sıcaklık istekleri 18-24°C dir. Yüksek sıcaklıklar olgunluğu hızlandırmanın yanında erken çiçeklenmeyi de teşvik eder. Özellikle tropik bölgelerde 800 metrenin üzerindeki rakımlarda daha yüksek verim alınır (Tindall 1992). Ayrıca Brokkoliler karnabaharlardan daha fazla kuraklığa dayanırlar. Aylık ortalama 16°C sıcaklıklar ideal olup, büyüme periyodunca 4.4 ile 21.1°C arasındaki sıcaklıklarda en iyi şekilde yetişirler. Sıcaklığın 3.8°C nin altına düşmesi soğuk zararlarına ve ölümlere sebebiyet verebilir. Brokkoli serin iklim sebzesi olmasına rağmen çok düşük sıcaklıklara karşı hassastır. Özellikle taç büyüme döneminde düşük sıcaklıklar sürekli olduğu zaman bitkiler hayatlarını devam ettiremezler. Bitkiler -3.3°C ile 0°C sıcaklıklarda 30-36 saat kalırlarsa ölmektedirler. Ayrıca düşük sıcaklıklar, küçük merkezi taçların ve yan sürgün sayısının azalmasına da neden olmaktadır (Fujime ve ark. 1988; Anonymous 1999). Düşük sıcaklıkların olumsuz etkileri yanında çok yüksek sıcaklıklar (26.6°C üzeri) da olumsuz etki yapmaktadır. Bu durumda bitkinin olgunluğa hızla ulaşması, taçlarda yumuşama ile gevşeme, kalitede düşüklükler ve bitkilerin hemen çiçeğe kalkması gibi olumsuzluklar görülmektedir (Bjorkman ve Pearson 1998).

Brokkolide ilk önce tepedeki daha iri olan primer taç hasat olgunluğuna gelir. Brokkoli hasat edildiğinde tekrar sürgün verebilen ve böylece tekrar tekrar hasat edilebilen bir sebzedir. Hasat, küçük çiçek gözlerinin açılmasından önce, çiçek sürgünlerinin iyi geliştikleri dönemde yapılmalıdır. Ana taç ve yan sürgünler düzenli olarak hasat edilmelidir. Hiç bir zaman bitkinin tamamı hasat edilmemelidir. Eğer sürgünler çiçeklenirse odunlaşır (lif) ve lezzeti azalır. Hasat edilen sürgünler hemen değerlendirilmelidir (Eşiyok 1992).

Brokkoli hem taze tüketim hem de dondurulmuş gıda sanayi için uygun bir sebzedir. Bu sebze uzun bir süre muhafaza edilebilir. Keza kontrollü atmosferde muhafaza çalışmasında 84+7 gün muhafaza edilebileceği bildirilmektedir (Özer ve ark. 1999).

Brokkoli karnabahara göre topraktan daha fazla besin maddesi kaldırır. Çiçek tomurcukları hızla gelişir. Bu nedenle fakir topraklarda gübreleme yapmak gerekir. Aksi takdirde içi kof sürgünler meydana gelir. Brokkoli nemli topraklardan hoşlanır. Kuru topraklarda sürgünler lifli bir yapı kazanır (Nieuwhof 1969). Organik maddece zengin toprakları sever. Fakir topraklarda iyi bir gübreleme programı uygulanmalıdır (Hessayon 1985). Brokkoli yüksek toprak asitliğine karşı oldukça duyarlıdır. pH 5.5-6.6 da iyi sonuç alınır. Toprak reaksiyonu nötre yaklaştığında bor noksanlığı nedeniyle verimde düşme görülür. Düşük pH'larda ise manganezin toksik etkisinden ve molibden noksanlığından dolayı gövde çürümesi ortaya çıkar (Günay 1992).

Günümüzde insanların gelir durumunun ve eğitim seviyelerinin artması, sağlıklı yaşama bilincinin oluşması sebzelere olan eğilimi artırmıştır. Bilhassa sağlık açısından önemli oldukları bilinen sebzelerin tüketimi günden güne artmaktadır.

Organik gübre ve humik asit kullanımının brokkoliye etkileri konusunda yapılan kaynak taramasında yeterli araştırma sonucu bulunamamıştır. Bu nedenle araştırmamızda organik gübre ve humik asidin brokkoli gelişmesi, verim ve kalitesine nasıl bir etki yaptığını belirlemek amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Brokkoli (*Brassica oleracea var. İtalica*) *Brassicaceae* familyasının bir üyesidir. Brokkoli gelişmiş ülkelerde geniş alanlarda yetiştiriciliği yapılan ve tüketiciler tarafından çok sevilen bir sebze olarak bilinmektedir (Vural ve ark. 2000).

Brokkoli yetiştiriciliğinde verim üzerinde, çeşit seçiminin etkisi oldukça büyüktür. Brokkoli çeşitleri dikimden hasada kadar geçen gün sayıları dikkate alınarak sınıflandırılmaktadır (Nieuwhof 1969, Bessels 1980, Titley 1987).

Nieuwhof (1969) ve Titley (1987), çeşitleri; erkenci, orta ve geçci olarak gruplandırmaktadır. Bu şekildeki sınıflandırmada; 75-80 günlük bir gelişme döneminde hasadı yapılan çeşitler erkenci, 90 günlük bir gelişme döneminde hasadı yapılan çeşitler orta mevsim ve 100-105 günlük bir gelişme periyodunda olgunlaşan çeşitler ise geççidir ve kış yetiştirme döneminde olgunlaşarak hasat edilebilen çeşitlerdir.

Çeşitlerin karakterize edilmesinde bitki boyu, yaprak ve tomurcuk rengi, çiçek tomurcukları ve kümelerinin büyüklüğü, taçların sertliği gibi özellikler kullanılır. Bazı çeşitler büyük bir ana taç ve az sayıda yan taç oluştururken, bazıları küçük bir ana taç ve çok sayıda yan taç oluştururlar. Küçük ana taç ve çok sayıda yan koltuk oluşturan çeşitler erkenci, orta erkenci çeşitlerdir. Bu çeşitler dikimden 6-7 hafta sonra hasat edilebilirler, ancak arzu edilmeyen koşullar altında zayıf ana taç ve küçük yaprak geliştirirler. Sıcak yaz ayları brokkoli yetiştiriciliğine pek uygun olmadığından erkenci çeşitler kullanılır ve bunların hasadı Temmuz ayında yapılır. Devamlı hasatta primer sürgün hasat edildikten sonra ondan fazla sekonder sürgün hasadı yapılır. Ana taçların hasadı yan sürgünlerin gelişimini hızlandırır ve hasadın tamamlanması iki aydan fazla sürer. Bazı çeşitler sadece birkaç yan sürgün verirler ve bunların hasadında daha az iş gücü kullanımı olmaktadır. İşten tasarruf için bazen yan sürgünlerin hasadında sınırlandırma yapılabilir. Fakat bu verimi etkiler ve verimin düşmesine neden olabilir. Devamlı hasatta hasadın sonuna doğru pazarlanabilir ürün kalitesinde düşme gözlenir ve hasat daha çok zaman alır (Nieuwhof 1969)

Hill (1989), brokkoli çeşitlerinin yetiştirme yerlerine dikiminden hasadına kadar geçen gün sayısının 59-74 gün arasında değiştiğini bildirmiştir.

Kısmen soğuk sonbahar ve erken don tehlikesinin bulunduğu bölgelerde hasadın 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 çeşitlerde kullanılabilir. Her iki grubun fidelerinin dikimi yaz sonu ya da sonbaharda gerçekleştirilir, hasadı ise Ocak-Mayıs ayları arasında yapılır (Nieuwhof 1969).

Eşiyok (1996), Bornova koşullarında yetiştirilmeye uygun brokkoli çeşitlerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma yapmış, araştırmada 16 brokkoli çeşidi kullanmıştır. Çeşitler Temmuz ayında ekilmiş Ağustos ayında fide dikimi yapılmıştır. Dikimden hasada 59-74 günde ulaşılmıştır. Çeşitlerin ortalama taç ağırlığı 204.2-389.6 g, ortalama yan sürgün ağırlığı 12.69-20.57 g ve ortalama yan sürgün sayısının 6.19-27. 67 adet/bitki arasında değiştiğini bildirmiştir.

Günay (1992), brokkolide primer tacın 5-25 cm, ağırlığının 100-400 g, ve sekonder tacın çapının 5-10 cm, ağırlığının 10-50 g arasında değiştiğini bildirmiştir. Sekonder sürgün sayısının bitki boyu ile ilgili olduğunu, bitki boyunun 40-60 cm. arasında değişebilecegini ifade etmiştir. 20°C 'nin üzerindeki sıcaklıklarda brokkoli yetiştiriciliğinin ekonomik olmadığını, don tehlikesinin olduğu yerlerde ekimin Haziran-Temmuz aylarında yapılması gerektiğini bildirmiştir.

Chung (1985), Tasmania'da yaptığı bir çalışmada, tohum ekim zamanı olarak Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarını kullanmış, Temmuz ayının en uygun ekim zamanı olduğunu tespit etmiştir. Tohum ekim zamanın gecikmesi ile brokkolide pazarlanabilir sürgünlerin hem boyları hem de mahsul miktarında önemli düşüşler elde edilmiştir. Verimin ve ana taç ağırlığının çeşide göre değiştiği gözlenmiş, tek hasat uygulamasında bitkilere sık dikim yapılması önerilmiştir.

Sterrett ve ark. (1990), brokkolinin verimliliği üzerine araştırma yapmışlardır. Araştırmada 13 adet F_1 çeşit, 10 Ağustos, 19 Ağustos ve 10 Eylül olmak üzere üç dikim zamanı kullanılmıştır. Çeşitler 3-3.5 ayda çeşit özelliklerine göre hasada gelmişlerdir. Devamlı hasat yöntemi kullanıldığında en yüksek verim 10 Ağustos dikiminden alınmış bunu 19 Ağustos ve 10 Eylül dikimleri izlemiştir.

Tone (1986), Japonya'da orta dağlık bir bölgede sonbahar brokkoli yetiştiriciliği üzerine bir araştırma yapmıştır. Bir F_1 çeşit, ekim zamanı olarak da

Haziran ortası ve Temmuz ortasını kullanılmıştır. En uygun ekim zamanını Temmuz ortası olarak saptamıştır. Temmuz ortasında yapılan ekimde en uygun çap, ağırlık ve toplam verimin elde edildiğini bildirmiştir.

Hill (1995), brokkoli ve karnabaharda 2 farklı yerde deneme yapmıştır. Deneme alanlarından ilki teraslama yapılmış kumlu toprak, ikincisi ise tınlı ve düz bir alandır. Her iki alanda aynı yüksekliğe (rakım) sahiptir. Dikim tarihi olarak Temmuz ortası, Ağustos başı kullanılmıştır. En yüksek primer sürgün ağırlığı, çapı ve toplam verim Temmuz ortasında yapılan dikimden, kumlu ve teraslı araziden alınmıştır.

Damato ve Bianco (1990), İtalya'da yaptıkları bir çalışmada tohum ekim tarihinin gecikmesi ile pazarlanabilir toplam verim değerlerinin düştüğünü, yine tohum ekiminin gecikmesi ile ortalama ana sürgün ağırlığının azaldığını ve aynı çalışmada birim alanda bulunan bitki sayısı arttıkça pazarlanabilir ürünün arttığını bildirmişlerdir

Diputado ve Nichols (1989), brokkolinin olgunlaşmasında dikim zamanı ve çeşidin etkisi konulu bir araştırma yapmışlar, araştırmada 21 Temmuz, 22 Mayıs ve 18 Eylül dikim zamanları ve 4 Fı çeşit kullanmışlardır. Bitkinin morfolojik yaşını ve yaprak sayısını farklı dikim tarihlerinin etkilediğini, ayrıca elde edilen verim miktarınında çeşide göre farklılık gösterdiğini bildirmişlerdir. Düşük sıcaklık, az ürün ve düşük verime neden olurken, optimal sıcaklıklar, çok ürün ve yüksek verime neden olmuştur. Araştırma sonucunda en uygun ekim zamanı 21 Temmuz olarak tespit edilmiştir.

Fujime ve Okuda (1994), tarla koşullarında brokkolinin tomurcuklanma ve hasat zamanının tahmin yöntemi üzerine bir araştırma yapmışlar; araştırmada 2 F_1 çeşit, dikim zamanı olarak da Temmuz ortası ve Ağustos başı kullanmışlardır. Tomurcuklanma ve hasat zamanı çeşide ve dikim zamanına göre değişmiş en yüksek verim Temmuz ortası dikiminden alınmıştır. Dışarıya dikimde en düşük hava sıcaklığı 0-10°C, en yüksek hava sıcaklığı 20-30-40°C olmuştur. Dikim sonrası günlerde toprak sıcaklığının 20°C olması durumunda sürgün gelişimi ve tomurcuklanma görülmüştür. Hava ve toprak ısısının hasat zamanına etkili olduğunu gözlemişlerdir.

Heij (1989), brokkoli yetiştiriciliğinin kısa sürmesi ve tek hasadın karlılık üzerine etkisi adı altında yaptığı araştırmada, yetiştiricilik süresi uzun tutulduğunda yani devamlı hasat uygulamasında verimde artış gözlemiştir. Denemede 5 çeşit kullanılmış ve bunlar arasında karşılaştırma yapılmıştır. Dikim zamanı olarak 29 Ocak kullanılmış, ilk hasat 21 Nisanda yapılmıştır. İlk hasattan 2-3 hafta sonra diğer hasatlar birbirini izlemiştir. Çeşide bağlı olarak verimde değişiklikler gözlenmiş fakat her bir çeşitte tek hasat uygulamasına nazaran devamlı hasat uygulaması daha çok verim vermiştir.

Sorense ve Grevsen (1994), tek hasat için brokkolide bitki sıkılığının üniform sürgün üzerine etkileri konulu araştırmada 3 adet F_1 çeşit ve Mayısın ilk haftası ve Temmuzun ilk haftası olmak üzere iki dikim zamanı kullanılmıştır. Dikimler kumlu ve işlenmiş toprağa yapılmıştır. Dikim mesafeleri 40x50 cm, 30x50 cm, 20x50 cm, 10x50 cm ve 20x25 cm olarak denenmiştir. Genellikle olgunlukta yeknesaklık yüksek olmuştur. Tekdüzelikde dikim mesafesinin ve çeşidin etkisinin az olduğunu gözlemişlerdir. Tek hasatta tekdüzelik her iki dikim zamanında da sağlanmıştır. Birincil sürgün çapı ve sıkılığındaki en yüksek tekdüzelik Temmuzun ilk haftasında yapılan dikimden alınmıştır.

Kahn ve ark. (1991), sıra arası mesafe ve azot (N) gübrelemesinin brokkolinin verimine, sürgün çapına ve sap kesim gücüne etkileri konulu bir araştırma yapmışlardır. Araştırmada tek F_1 çeşit kullanılmış, 15 cm. ve 30 cm. olmak üzere sıra arası mesafe ve 37-74 kg/ha N gübrelemesi uygulaması yapmışlardır. Yetiştirilen fideler 15 cm. ve 30 cm. sıra arası mesafeler kullanılarak dikilmiştir. Sıra arası 30 cm'den 15 cm'ye düştüğünde sürgün çapında azalma gözlenmesine rağmen pazarlanabilir taçların çaplarında artış gözlenmiştir. Bununla beraber 15 cm'lik sıra arası standarda uymayan taçların meydana gelmesine, pazarlanabilen taçların ağırlıklarının düşmesine, olgunlaşmanın gecikmesine neden olmuştur. 30 cm'lik sıra arasında bu olumsuzluklara rastlanmamıştır. 74 kg/ha azot uygulaması 37 kg/ha azot uygulamasına nazaran vegetatif aksamda gelişmenin çok olmasına fakat sürgün çapının azalmasına neden olmuştur.

Griffîth ve Carling (1991), Kanada'da 90x40, 90x30, 90x40 (çift sıra), 90x30 (çift sıra), 45x40, 45x30, 45x40 (çift sıra). 45x30 (çift sıra) dikim sıklıkları

kullanarak yaptıkları çalışmada m^{2}'deki bitki sayısı arttıkça ana taç ağırlığının azalmakta, toplam verimin ise artmakta olduğunu bildirmişlerdir.

Nichols (1990), bitkiler arası mesafe ile taç çapı ve büyüklüğünün doğru orantılı olduğunu, mesafe arttıkça çapın arttığını, mesafe azaldıkça ise çapın azaldığını belirtmektedir.

Soto (1991), brokkoli yetiştiriciliğinde bitkiler arası mesafenin taç kalitesini ve verimi etkilediğini, bitkiler arası mesafe arttığında bazı çeşitlerde taç çapı ve büyüklüğünün arttığını, mesafe azaldığında ise taç çapı ve büyüklüğünün azaldığını bildirmiştir.

Bleasedale ve ark. (1991), brokkolide bitkiler arası mesafenin artması durumunda içi boş gövde oluşumunun görüldüğünü bildirmektedir.

Brokkolide hasat erken saatlerde yapılmalıdır. Sürgün güneşte kalmamalı kaldığı takdirde sürgünde solma ile karşılaşılabilir. Tarlada sandık veya sepetlerde toplanan ürün derhal demet haline getirilmeli ya da dondurulmalı, paketlenip muhafaza edilmelidir. Brokkolinin ana taçları çiçek tomurcukları açılmadan önce hasat edilmelidir. Eğer çiçek tomurcukları açılırsa sarı taç yapraklar görülmeye başlar. Bu taçlar pazar için uygun değildir. Ana taçların çapı 7-14 cm. olmalıdır. Ana taçlar kesildikten birkaç gün sonra küçük ikincil ve üçüncül taçlar gelişme gösterirler. Küçük taçların çapı 3.5-7.5 cm arasında olmalıdır. Ticari satış için yan sürgünlerin kalitesi önemlidir. 2-3 günde bir hasat yapılabilir (Sanders 1996).

Eşiyok (1992), brokkolinin iklim istekleri bakımından seçici bir sebze olduğunu, tacın olgunlaşmasına yakın dönemde 20 °C'nin üzerindeki sıcaklıklar sürgünlerin çiçeklenmesine, düşük sıcaklıklar ise pazar değeri olmayan kahverengiye dönüşmüş, çürümüş kalitesiz ana ve yan sürgünlerin oluşmasına sebep olduğunu bildirmektedir.

Sıcaklık, sadece sebzelerin büyüme, gelişme ve diğer fizyolojik olaylarının oluşmasında etki göstermekle kalmaz, ürünün kalitesine de etki eder. Kaliteyi meydana getiren şekil, büyüklük, renk, tat, koku ve aroma maddeleri sıcaklık derecelerine bağlı olarak değişmektedir, yazlar sıcak ve rutubeti az olan yerlerde sebzeler lifli yapılı olur. Koku ve aroma maddeleri azdır. Sıcaklığın biraz azaldığı ve rutubetin arttığı yerlerde gevrek, koku ve aroma maddelerince zenginleşme söz konusudur, koflaşma ve lifleşme azalır (Günay 1992).

Özellikle vegetatif devrede etkili olan uzun süreli sıcak ve kurak şartlarda çiçek tomurcukları, asıl rengini kaybetmekte ve çiçek sürgünleri lifli bir yapı kazanmaktadır(Nieuwhof 1969).

Hocking ve Murison (1989), brokkoli yetiştiriciliğinde minimum toprak işleme üzerine bir araştırma yapmışlar ve yetiştiricilik esnasında toprak işlemeyi minimuma indirgediklerinde ve plastik malç kullandıklarında gelişmede bir gerilemeye rastlamamışlar fakat vejetatif aksamda gelişme gözlemişlerdir.

Hopen (1989), brokkolide yabancı ot denetimi üzerine bir araştırma yapmıştır. Araştırma esnasında rutin aralıklarla yabancı ot temizliği yapılarak kültür bitkisi ile rekabete girmesi önlenmiş bu şekilde hastalık ve zararlıların önüne geçilmiş, hasat sırasında iş gücünde azalma, verimde ve taç ağırlığında artış gözlenmiştir.

Bitterlich ve Upadhyaya (1990), 1987-1988 yıllarında yaptıkları denemelerde brokkoli yetiştiriciliğinde; direk tohum ekimi ile yabancı otun brokkolinin büyüme ve gelişmesini engellediği, toplam verimde % 18-20, kullanılabilir verimde % 22-37 oranında azalma gözlemişlerdir. Yabancı ot tacın çapını ve kalitesini düşürmüştür. Ya yabancı ot ile iyi mücadele yapılmalı ya da çok gözlü saksı, yastık vb. materyallerde fide yetiştirmeye gidilmesi gerektiğini bildirmişlerdir.

Gonzalez ve ark. (1991), Kuzey Amerika'dan Meksika'ya kadar brokkoli üretiminin ekonomik sonuçları üzerine araştırma yapmışlardır. Ekonomik sonuçlar değerlendirildiğinde bu bölgelerde özel bir iş sahasının açıldığı, bu üretimi yapanların kişisel gelirlerinde artış olduğunu gözlemişlerdir.

Ana taç oluşumu fide dikim döneminin uygun seçiminin yanısıra, dikim sonrası makro ve mikro mineral beslenme koşullarının da etkisi altındadır. Bu makro besin maddelerinden azot, bitki gelişmesinde yaşamsal önemi olan bir bitki besin maddesidir. Azotlu bileşikler bitkilerin kuru ağırlıklarının önemli bir bölümünü oluşturur. Proteinlerin oluşmasındaki rollerinden başka klorofil moleküllerinin yapılarında yer alır. Yeterince azotun sağlanması ile bitkiler koyu yeşil renkli kuvvetli bir vegetatif gelişme gösterirler. Öte yandan azotun fazla olması bitkinin gevşek ve kuvvetsiz bir bünyeye sahip olmasına yol açar ki bu da bitkinin hastalıklara karşı direncini azaltır. Ortamda gereğinden fazla azotun bulunması halinde bitkinin gelişme devresi normalden daha uzun olacağı gibi, olgunlaşma da geriler. Artan azot miktarı ile daha yüksek vegetatif gelişme sağlanmakta, ana taç

çapı artmaktadır. Fakat artan azot seviyesi aynı zamanda boş gövdeliliğe olan eğilimi de arttırdığından uygun besin maddesi seviyesinin tespiti önem kazanmaktadır Mullins ve Straw (1990);Trembley (1989); Gorski ve Amstrong (1987).

Bracy ve ark. (1994), brokkoli üretiminde yandan N'lu gübreleme metodu üzerine yaptıkları araştırmada; tek çeşit üzerinde çalışılmış, tarlaya direk tohum ekim metodu kullanılmıştır. Ekimden sonra 45 kg. N + 59 kg. P + 112 kg. K/ha ve ekimden bir ay sonra 90 kg. N + 118 kg. P + 224 kg. K/ha uygulanmış, bunlara ek olarak ta sırasıyla 134 kg.+ 196 kg.+ 258 kg. N/ha ekimde, ekimden bir ay sonra ve ilk hasattan sonra uygulanmıştır. Pazarlanabilir verim, erkencilik, primer ve sekonder taç ağırlığı, taç çapı, taç sıkılığı ve toplam verim yüzdesine; uygulanan metot ve gübre oranlarının etkili olmadığı fakat vegetatif aksamın çok iyi geliştiğini gözlemişlerdir.

Arjona ve Greig (1985), Green Comet hibrid fideleri, düşük bir N içeriğine sahip toprakta; 22, 30, 38 ve 46 cm sıra üzeri ve sıra arası 30-60 cm olacak şekilde dikilmişlerdir. Dikimden sonra 5.6, 11.2, 16.8 kg N/da olacak şekilde azotlu gübreleme yapılmıştır. 5 cm'den büyük çaplı ana taçların dekar verimleri, büyük ve küçük ana taçların ağırlığı, yan taçların ağırlık ve sayıları ile N uygulamalarının 11,2 kg/da'a arttırılması ile yaprak klorofil içeriği ve nitrat reduktase aktivitesi artmıştır. Dekara verim ve büyük ana taçların sayısı bitki sıklığı azalırken artmasına karşın, küçük-büyük yan taçların ağırlığı artmıştır.

Brokkoli karnabahara göre topraktan daha fazla besin maddesi kaldırır. Brokkoli yetiştiriciliğinde bir dekar alana saf madde olarak 15-20 kg N, 20 kg P_2O_5 ve 20-22 kg K_2O verilmelidir. Azotlu gübrenin yarısı K_2O ve P_2O_5'in tamamı dikimle birlikte Disk-Harrow altına geri kalan azot ise olgunlaşmamış ana çiçek taslakları hasat edildikten sonra bitkinin yaprak izdüşümüne verilmelidir. Bor ve molibden eksikliği bitkilerin gelişmesini olumsuz yönde etkiler (Vural ve ark. 2000).

Brokkoli hızlı büyüyen bir bitkidir. Bu nedenle gübreleme programı toprak analiz sonuçlarına göre ayarlanmalıdır. Bu ihtiyaçlar ortalama saf madde olarak dekara 25 kg P_2O_5, 25 kg K_2O ve 40 kg N'tur. Bölge ve toprak durumuna göre kükürt, magnezyum ve bor gereklidir. Gübre, toprağa saçılarak, sıralara karıştırılarak veya bir şerit halinde verilir (Anonymous 2003).

Brokkolide gerek ana taç kalitesinde gerekse bir verim unsuru olarak ana tacın pazara satışa sunulacağı ya da hemen hasat edileceği devrede, çiçek tomurcuklarının kesime uygun olduğu dönemde taç büyümesinin de büyük seviyeye ulaşmış olması oldukça önemli bir kriterdir ki, bu da artan azot oranı ile sağlanmaktadır. Verim ve kaliteye ulaşmak, azotun yanı sıra diğer bitki besin maddelerinin de uygun seviyede olmasına bağlıdır. Taç gelişme dönemi, yüksek sıcaklığa oldukça duyarlı olan bitkide uygun vegetasyon periyodunun tespiti önem kazanmaktadır (Santamaria ve ark. 1994).

Fosfor dışında besin elementlerince yoğun beslenen bir ürün olan lahanada yeterli azot verilmesse taçlar oluşmaz. Aşırı azot ise taç oluşumunda kayıp ve iç çürüklüğüne neden olabilir. Lahana magnezyum ve bor noksanlıklarına hassastır (Anonymous 1992).

Dikimden önce dekara 2-3 ton çiftlik gübresine ilave olarak verilen fosforlu ve potasyumlu gübrelerin tamamı dikimde kök derinliğine verilir. Azotlu gübrenin ilk yarısı dikimden 10-15 gün sonra, ikinci yarısı ise taç bağlandıktan sonra köklerden 5-10 cm uzağa verilir ve toprağa karıştırılır. Değişik çeşitler üzerinde yapılan çalışmalarda azotun dekara saf madde olarak 24-30 kg, fosforun P_2O_5 olarak 8-12 kg uygulamalarından olumlu sonuçlar alındığı bildirilmektedir (Humadi ve Abdulhadi 1990, Lawande ve ark.1987).

Demchak ve Smith (1990), brokkoliye azot ile birlikte fosfor ve potasyum gübrelerini de uygulamışlar ve verim artışında fosforun da oldukça etkili bir besin elementi olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca, yeterli ve zamanında yapılacak sulama özellikle primordial doğuş döneminde ve sonrasında yüksek olmayan sıcaklıklar, düşük ışık intensitesi ve % 70-75 arasında değişen atmosfer nem seviyesi brokkoli için arzu edilen gelişme koşullarını sağlamaktadır.

Paksoy ve Babaoğlu (2004), 2002-2003 yıllarında yaptığı araştırmada açıkta yetiştirilen brokkoli çeşitlerinin vegetatif büyüme ve verim üzerine farklı organik maddelerin (Kippenmest olarak bilinen tavuk gübresi, çöp gübresi olarak bilinen OMG, humik asit olarak bilinen Delta-K Humate) etkilerini belirlemeyi amaçlamıştır. Bitkisel materyal olarak Platini F_1, ACN-055 F_1, ACN-065 F_1, ACN-085 F_1, ACN-090 F_1ve ACN-0120 F_1 brokkoli çeşitleri kullanılmıştır. Organik materyal olarak kippenmest (400 kg/da), OMG (200 kg/da), Delta-K Humate (20

kg/da) uygulaması yapılmıştır. Kullanılan organik maddeler brokkoli yetiştiriciliğinde verim açısından kullanılabilir bulunmuştur.

Toivonen ve ark (1994)'na göre taze pazarlama için optimal kabul edilebilecek bir taç büyüklüğünün 12.5-25.0 kg/da N seviyesi ile sağlanacağı ve bu seviyenin mutedil bir N uygulama dozu olduğu ileri sürmüşlerdir

Aydın ve ark. (1998), çiftlik gübresi uygulamalarının tarımsal üretimi artırdığını vurgulamışlardır.

Diez ve Weigelt (1980), ahır gübresinin %58-61, arıtma çamurunun %14-20 ve çöp kompostunun %10-32 arasında verim artışı sağladığını tespit etmişler ve toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerini etkilediğini domates verimini artırdığını ve meyve besin element içeriğini etkilediğini ortaya koymuştur.

Monaghan ve ark. (1994), Florida'da organik yetiştiricilik yapan çiftçilerin domates, hıyar, kabak, lahana, brokkoli gibi birçok sebze türünde, tavuk ve ahır gübresi, atık mantar kompostu ve bununla birlikte kaya fosfatı ile kan unu içeren organik gübreler kullandıklarını bildirmişlerdir.

Okur ve ark. (1999), ahır gübresi ve kompostun domates verim ve kalitesine olumlu etkide bulunduğunu saptamışlardır.

Padem ve Öcal (1998), salçalık domateslerde verim ve bazı meyve karakterleri üzerine humik asitlerin etkisini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda, humik asitlerin verim, salça verimi, meyve ağırlığı, meyve delinme direnci, gövde çapı ve askorbik asit üzerine olumlu yönde etki ettiklerini tespit etmişlerdir.

Tarımda kimyasalların kullanımının artmasıyla tarımda yüksek verim artışı sağlanmış ancak, çevre, gıda maddeleri ve tarımda çalışanlarla ilgili birçok problem beraberinde gelmiştir (Rehber 1991).

Tarımın neden olduğu kirliliğin kontrolüne yönelik çevre politikaları ve sürdürülebilir tarım yaklaşımları artmış ve bu kapsamda gıda maddeleri üretiminin miktar ve kalitesinin yanında, tüketici sağlığı yönünden de değerlendirilmesi gerektiğini ortaya çıkarmış ve böylece ekolojik ürün üretimi ve tüketimi önem kazanmıştır (Lampkin ve Padel 1994).

Ceylan ve ark. (2000), domateste farklı hayvansal gübrelerin verim ve kaliteye etkileri üzerine yaptığı bir çalışmada en yüksek verimi tavuk gübresi uygulamasından elde ettiğini, bunu koyun gübresinin takip ettiğini bulmuşlardır.

Ayrıca hayvan gübrelerinin meyve eni, meyve boyu, meyve et kalınlığı ve meyve ağırlığına etkisinin önemli olduğunu saptamışlardır.

Demir ve Polat (2001), Antalya'da domateste organik tarım koşulları ile geleneksel yetiştiricilikteki verim ve kalite özelliklerini karşılaştırmışlar ve bu çalışma sonucunda organik yetiştirme yöntemiyle, geleneksel N P K gübrelemesi ile yapılan yetiştiricilik arasında bitki gelişimi, meyve eni, boyu, meyve içi sertliği ve verim değerleri açısından bir farklılığın bulunmadığı, bitki besleme açısından alternatif organik gübrelerle de verim ve kaliteden ödün vermeden yetiştiricilik yapılabileceği sonucuna varmışlardır.

Beşirli (2002), 2000-2002 yılları arasında yaptığı çalışmada, domateste organik bitki besin maddesi uygulamalarının verim ve meyve kalitesine etkilerini araştırmıştır. Sonuç olarak; koyun gübresi (4.682 kg/da), sığır gübresi (4.300 kg/da), tavuk gübresi (4.242 kg/da) ve azot-fosfor (4.078 kg/da) etkileri ilk sıralarda yer alırken deniz yosunu (3.248 kg/da) ve bioenzim (3.148 kg/da) son sırada yer almıştır.

Yanmaz (2001), tarımsal faaliyetlerde özellikle 1970'li yıllardan itibaren üretimde verimliliğin artırılmasını ana ilke haline getiren uygulamaların yerine, insan ve çevre sağlığını ön plana çıkaran organik tarım tekniği uygulanmaya başlanmıştır.

Kacar ve Katkat (1999), organik tarımda kullanılabilecek en önemli bitki besin maddesi kaynakları; büyükbaş, küçükbaş ve kanatlı hayvan gübreleri ile bitkisel atıklardır.

Şensoy ve ark. (1996), Demir ve ark. (1996), kimyasal gübrelerin sağlığımız üzerine olumsuz etkileri yapılan araştırmalarla ortaya koymuştur. Nitekim aşırı kimyasal gübreleme insan sağlığına zararlı olan nitratı bitki bünyesinde biriktirecektir. Oysa organik kökenli gübreler bitkilerdeki nitrat içeriğini hiç gübre kullanılmamış olanlara göre fazla değiştirmediği görülmüştür.

Toprakların fiziksel özelliklerinin geliştirilmesi ürün verimini olumlu yönde etkilemektedir. Fiziksel özelliklerin geliştirilmesi ise toprağa organik madde uygulanması ile sağlanır (Demiralay 1977).

Olesen (1998), birim alandan elde edilen verimi artırmak amacıyla kullanılan sentetik gübreler tarımsal faaliyetlerde ana girdilerden biridir. Bu girdilerin, bilinçsizce kontrol dışı kullanımı doğal dengeyi ve insan sağlığını tehdit eder. Organik tarımla bu olumsuzluklar ortadan kalkar. Son yıllarda tüketicilerin

bilinçlenerek sağlık ve çevre konularındaki duyarlılıklarının artması organik tarım hareketlerini hızlanmıştır.

3.MATERYAL VE METOT

Bu çalışma Konya'nın Çumra ilçesinde 25 Haziran-25 Ekim 2004 tarihleri arasında gerçekleşmiştir. 3 farklı çeşit ve 5 farklı organik maddenin uygulandığı bu deneme tesadüf blokları faktoriyel deneme deseninde 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

3.1. Materyal

3.1.1. Araştırma alanının iklim özellikleri

Çumra ilçesi, 37° 34' kuzey enlemi ile 32° 47' doğu boylamları arasındadır. Meteoroloji İstasyon yüksekliği 1013 metredir. Çumra ilçesi; Karatay, Meram, Karapınar, Ereğli, Güneysınır, Bozkır, Akören ilçeleriyle ve Karaman iliyle komşudur. Bozkır, Güneysınır ilçeleri ile sınır olan toprakları dağlık, diğer yerleri ise ovalıktır. Çumra ilçesinin tek sulama kaynağı ise Beyşehir Gölünden beslenen Çarşamba kanalıdır. Bu kanal üzerinde sulama amaçlı Apa barajı kurulmuştur. Konya'ya bağlı istasyonlar arasında Çumra yıllık %67 ile en yüksek nispi nem ortalaması olan ilçedir. Ortalama yıllık bulut kapalılığında 3,6 ile en az olan ilçe Çumra'dır. Bulutsuz günlerde ise 146 günle Çumra 1. sıradadır. İlçeye kar yağışları genellikle Ekim ayında başlamakta Mart ayında sona ermektedir. Nadiren bu ayların dışında kar yağışı olsa da yerde örtü bırakmaz. Çumra'nın iklimi kurak iklimler kuşağı olan soğuk step iklimi veya soğuk yarı kurak iklim olarak değerlendirilir. Bu iklimde buharlaşma çoğunlukla yağıştan fazladır. Yazlar sıcak ve kurak, kışları soğuk ve yağışlı geçen karasal iklim hakimdir. Yaz mevsimi (Haziran-Temmuz-Ağustos) sıcaklık ortalaması 21,6 °C, kış mevsimi (Aralık-Ocak-Şubat) sıcaklık ortalaması 1,7 °C'dir. Kış aylarında yeryüzünün karla kaplı olduğu gün sayısı ortalaması 45 gündür. Kış ayları ortalama donlu gün sayısı 90'dır.Yıllık ortalama rüzgar hızı 0.6 m/s olup hakim rüzgar yönü N'dır. Araştırma alanına ait bazı iklim değerleri Çizelge 3.1.'de verilmiştir (Anonim 2004).

Çizelge 3.1. Araştırma alanına ait bazı iklim değerleri

İklim verileri	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım
Aylık ortalama sıcaklık, ºC	19,8	23,0	23,1	17,8	14,1	5,8
Toplam yağış miktarı,mm	14,4	12,8	0,0	-	1,6	72,3
Aylık ortalama min. sıcaklık, ºC	7,7	10,3	11,5	2,8	2,5	-11
Aylık ortalama mak. sıcaklık, ºC	31,5	36,1	36,2	31,8	30,6	22,3

3.1.2. Araştırma alanının toprak özellikleri

Araştırma alanının toprak özellikleri ile ilgili veriler Çizelge 3.2'de verilmiştir. Toprak örneklerini Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Araştırmalar Genel Müdürlüğü Konya Araştırma Enstitüsü'nde analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, deneme alanı killi (C) toprak sınıfında, organik maddesi %1.68, EC'si 1.08 milimhos/cm 25 ºC, pH'sı 7.7, tuz nispeti %0.05, $CaCO_3$ %19.78, P_2O_5 2.50 kg/da, K_2O 99.7 kg/da olduğu analizlerle belirlenmiştir.

Araştırma alanının mikro element içerikleride Çizelge 3.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Araştırma alanına ait toprak özellikleri

% Su ile doymuş	pH	EC 25^o 10^{-3} mmhos/cm	% Tuz	% $CaCO_3$	% Organik Madde	P_2O_5 Kg/da	K_2O kg/da
71.5	7.7	1.08	0.05	19.78	1.68	2.50	99.7
Fe ppm	**Cu ppm**	**Zn ppm**	**Mn ppm**	**% Kum**	**% Kil**	**% Silt**	**Sınıf**
9.054	4.134	0.794	4.364	18.70	58.74	22.56	C

3.1.3. Araştırmada kullanılan brokkoli çeşitleri

Denemede bitkisel materyal olarak 3 brokkoli çeşidi kullanılmıştır. Bunlar;

ACN-055 F_1: Çok erkenci (55 günlük) bir çeşittir. Erkenciliğine rağmen üniform bitki yapısı ile oldukça sıkı, kompakt ve albenili taçlar oluşturur. Koyu yeşil taç kısmındaki çiçeklerde soğuk şartlarda dahi renk değişimine uğramaz. Ana taçların hasadı sonrası ikincil taçlar oluşturur. Tüm ekim peryotlarında rahatlıkla kullanılabilir (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. ACN-55 F_1 çeşidinin hasat zamanında görünümü

ACN-085 F_1: Orta erkenci (85 günlük), üniform bitki yapısı ile kolay hasat şansı, mükemmel kalitede albenili taçlar oluşturur. Renk koyu yeşil, sıkı ve kompaktır. Ana taçların hasadı sonrası ikincil verimleri yüksektir. Tüm ekim peryotlarında kullanılabilir (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. ACN-085 F_1 çeşidinin hasat zamanında görünümü

ACN-120 F_1: Orta geç (110-120 günlük), çok güçlü bitki yapılı, kalın gövdeleri ile çok iri taçlar ve dolayısıyla çok yüksek verimlilik sağlarlar. Gövde üzerinde yüksekte duran taçlar hasat kolaylığı sağlar. Ana taçların hasadı sonrası ikincil taçların verimi erken ekimlerde makul fakat geç ekimlerde düşüktür. Serin bölgelerde yaz ve sonbahar, ılıman ve sıcak bölgelerde erken yaz, geç sonbahar ve erken kış hasatları için ekim ve dikimleri planlanabilir (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. ACN-120 F_1 çeşidinin hasat zamanında görünümü

3.2. Metot

3.2.1. Araştırma alanında toprak hazırlığı

Deneme alanı sonbaharda pullukla sürülmüş, ilkbaharda freze çekilerek arazi düzeltilmiştir. Daha sonra deneme planına göre alan işaretlenerek traktörün arkasına takılan sırt oluşturma aletiyle arazi, 120 cm eninde 12 parsele bölünmüştür. Her üç parsel bir tekerrür olmak üzere 4 tekerrürlü olarak deneme alanı hazırlanmıştır. Parseller arası mesafesi 150 cm tekerrürler arası ise 200 cm olarak işaretlenerek her bir küçük parsel 120-240 cm olarak işaretlenip bu parsellerde uygulamalar arası 100 cm olacak şekilde ayarlanmış ve işaret konulmuştur. Deneme alanının genel görünümü Şekil 3.4.'de verilmiştir.



Şekil 3.4. Deneme alanının genel görünümü

3.2.2. Tohum ekimi ve fide yetiştiriciliği

Denemeye alınan brokkoli çeşitlerinin tohumları kasalara 25 Haziran 2004 tarihinde ekilmişlerdir. Kasalara torf doldurulup sıkıştırıldıktan sonra tohumlar m^2 ye 1 g hesabıyla serpme olarak ekilmiştir. Kasaların üzerine nemi ve sıcaklığı ayarlı tutması için agryl örtülmüş ve her gün düzenli olarak fıskiyeli hortumla sulanmıştır.

Fide çıkışından sonra agryl kaldırılmıştır. Tohum ekiminden itibaren tüm çeşitlerde fideler 30 gün içinde dikim büyüklüğüne gelmiştir (Şekil 3.5.).



Şekil 3.5. Dikim büyüklüğüne gelmiş fidelerin görünümü

3.2.3. Fidelerin dikilmesi ve denemenin kurulması

Tohum ekiminden 30 gün sonra dikime hazır hale gelen fideler daha kasadayken köklerinin zedelenmemesi için iyice sulanmışlardır. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 4 yinelemeli olarak kurulmuştur. Her bir çeşit için işaretlenen parsellere 25 Temmuz 2004 tarihinde fideler 40x40 cm arayla her bir parsele 18 bitki dikilmiştir. Fidelerin dikiminden hemen sonra yağmurlama sulama şeklinde can suyu verilmiştir. Vegetasyon dönemi boyunca haftada 2 kere sulama yapılmıştır. Fide dikiminden 15 gün sonra, tavuk gübresi (5 kg/m^2), sığır gübresi (5 kg/ m^2), koyun gübresi (5 kg/m^2), humik asit (0.3 gr/m^2 Humi-Plus-K) ve N, P, K (0.2 kg/m^2 saf N, 0.2 kg/m^2 saf P_2O_5, 0.2 kg/m^2 saf K_2O) olacak şekilde işaretlenen parsellere verilmiştir. Dikimden 20 gün sonra birinci çapa ve birinci çapadan 20 gün sonra ikinci çapa yapılarak yabancı otlarla mücadele edilmiştir. Arada zaman zaman çıkan yabancı otlar elle yolunarak temizlenmiştir. Bitkilerin yetiştiriciliği sırasında yapılan kültürel işlemler, Günay (1992) ve Vural ve ark. (2000a)'a göre yapılmıştır.



Şekil 3.6. Fidelerin dikilmesi



Şekil 3.7. Uygulamalardan sonra fidelerin görünümü



Şekil 3.8. Kültürel işlemlerden sonra fidelerin görünümü

3.2.4. Yapılan gözlem ve ölçümler

3.2.4.1. Tohum ekiminden fide çıkışına kadar geçen süre: Tohum ekiminden fidelerin dikilmesine kadar geçen süre gün olarak kaydedilmiştir ve bu süre 30 gündür. Tohumlar 25 Haziran'da ekilmiş olup, fideler 25 Temmuz'da dikime hazır hale gelmiştir.

3.2.4.2. Fide dikiminden hasada kadar geçen süre: Fide dikiminden hasada kadar geçen süre gün olarak kaydedilmiştir. Bu süre çeşitler arasında farklılık göstermiştir.

3.2.4.3. Bitki boyu: Her parselde tesadüfen seçilen 5 adet bitkide, topraktan itibaren tacın sonlandığı yere kadar olan kısım cetvel ile ölçülerek bitki boyu (cm) belirlenmiştir.

3.2.4.4. Gövde çapı: Bitki boyunun tespitinde kullanılan bitkilerde hasadın yapıldığı kısmın hemen altından hasat döneminde kumpas ile gövde çapı (mm) ölçülmüştür.

3.2.4.5. Yaprak sayısı: Seçilmiş olan 5 bitkide hasat döneminde yapraklar sayılarak adet olarak kaydedilmiş ve ortalamaları alınmıştır.

3.2.4.6. Yaprak çapı: Rasgele seçilen 5 bitkiden 5'er tane yaprağın enine kesiti hasat döneminde cetvel ile ölçülmüş ve bunların ortalamaları yaprak çapı (cm) olarak bulunmuştur.

3.2.4.7. Yaprak boyu: Çapları ölçülen yaprakların yaprak sapı ve ucu arasındaki kısım hasat döneminde cetvel ile ölçülerek ortalama yaprak boyu (cm) bulunmuştur.

3.2.4.8. Kök boyu: Rasgele seçilen 5 bitki hasattan hemen sonra sökülerek toprak seviyesinin altındaki kısım cetvel ile ölçülerek kök boyu (cm) bulunmuştur.

3.2.4.9.Kök hacmi çapı: Kök boyları ölçülen bitkilerin toprak seviyesinin altındaki kök çapları cetvel ile ölçülerek, ortalama kök çapı (cm) bulunmuştur.

3.2.4.10. Ortalama taç çapı: Bitki boyunun tespitinde kullanılan 5 bitkide hasat edilen ana tacın (primer sürgün) çapı cetvel ile ölçülerek ortalamaları alınmış ve ortalama taç çapı (cm) olarak belirlenmiştir.

3.2.4.11. Ortalama taç boyu: Bitki boyunun tespitinde kullanılan 5 bitkide hasat edilen ana tacın kesilen kısmından itibaren tacın sonlandığı yere kadar olan kısım taç boyu (cm) olarak cetvel ile ölçülmüştür ve ortalamaları alınarak ortalama taç boyu saptanmıştır.

3.2.4.12. Ortalama taç ağırlığı: Bitki boyunun tespitinde kullanılan 5 bitkide hasat edilen taçlar ±1 g hassasiyetli terazi ile tartılarak ortalamaları alınmış ve ortalama taç ağırlığı (g) olarak kaydedilmiştir.

3.2.4.13. Yan taç sayısı: Rasgele seçilen 5 bitkide koltuklardan çıkan yan sürgünler (sekonder sürgün) sayılarak ortalamaları alınmış ve ortalama yan taç sayısı (adet) olarak ifade edilmiştir.

3.2.4.14. Yan taç ağırlığı: Rasgele seçilen 5 bitkinin koltuklarından çıkan yan taçlardan 5 tane tartılarak ortalamaları alınmış ve yan taç ağırlığı (g) bulunmuştur.

3.2.4.15. Ana taç verimi: 1000 m^2'lik deneme alanına 40 x 40 cm aralıklarla 6250 fidenin dikilebileceği düşünülerek ana taç verimi (kg/da) bulunmuştur.

3.2.4.16. Yan taç verimi: Ortalama yan taç ağırlıkları 6250 ile çarpılarak yan taç verimi elde edilmiştir.

3.2.4.17. Toplam verim: Ana taç verim değerleri ile yan taç verim değerleri toplamı toplam verim (kg/da) olarakbelirlemiştir.

3.2.4.18. Suda çözünebilir kuru madde (SÇKM): Hasat döneminde her parselden rasgele alınan 5 ana taç örneği meyve sıkma makinasında sıkılarak suyu çıkarılmış ve ince tülbent ile süzüldükten sonra elde edilen meyve sularına ait suda çözünebilir kuru madde (%) el refraktometresiyle ölçülerek belirlenmiştir (Cemeroğlu 1992).

3.2.4.19. Meyve Suyundaki pH: Elde ettiğimiz brokkoli sularının pH'sı, pH metre ile ölçülmüştür (Cemeroğlu 1992).

3.2.4.20. Titre edilebilir asitlik: pH tayininde kullanılan meyve suları kullanılmıştır. Meyve suyundan 25 ml alınarak üzerine 3-4 damla fenolftaleyn damlatıldıktan sonra 0.1 N NaOH ile pH 8.1 olana kadar titre edilmiş ve sonuç sitrik asit cinsinden (mg/100 ml) hesaplanmıştır (Cemeroğlu 1992).

3.2.4.21. L-askorbik asit (vitamin C): Her bir örnekten 20 ml su alınıp, 100 ml' lik balon jojeye konmuştur. %3 lük metafosforik asitle 100 ml'ye tamamlanmıştır. Hazırlanan örnek filtre edilmiştir. Hazırlanan filtrattan 10 ml alınıp 50 ml' lik erlenmayere aktarılmış ve 2,6 diklorofenolindofenol çözeltisiyle titre edilip harcanan miktar kaydedilmiştir. L-askorbik asit mg/100 g olarak bulunmuştur (Cemeroğlu 1992).

3.2.5 Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırma Tesadüf Blokları deneme desenine göre 4 yinelemeli olarak kurulmuştur. Deneme sonuna kadar toplanan veriler Minitab paket programı ile varyans analizi yapılmış ve her bir ölçüm için elde edilen ortalamalar Mstat-C programında Tukey testi ile karşılaştırılmıştır.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI

4.1. Fide Dikiminden Hasada Kadar Geçen Süre

Araştırmada kullanılan çeşitlerin fide dikiminden hasada kadar geçen süre gün olarak kaydedilmiş ve Çizelge 4.1.'de verilmiştir. Çizelge 4.1 incelenecek olursa, ACN-055 F_1'in fide dikiminden hasat tarihine kadar geçen süre 62 gün, ACN-085 F_1'in 94 gün, ACN-120 F_1'in ise 118 gün olmuştur. Fide dikiminden hasada kadar geçen gün sayısına uygulanan gübrelerin etkisi olmamıştır.

Çizelge 4.1. Fide dikiminden hasada kadar geçen süre

Çeşitler	Fide Dikiminden Hasada Kadar Geçen Süre (gün)
ACN-055 F_1	62
ACN-085 F_1	94
ACN-120 F_1	118

4.2. Vegetatif Gelişme

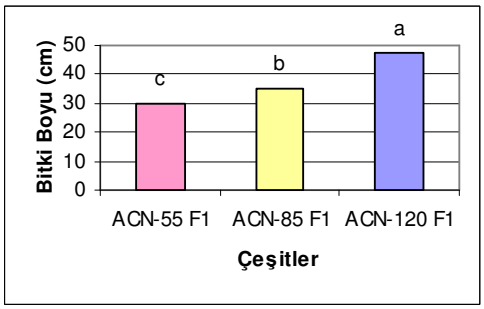
Araştırma materyalini oluşturan brokkoli çeşitlerinde farklı organik maddelerin uygulanmasına bağlı olarak gösterdikleri gelişme durumlarını belirlemek amacıyla bitki boyları (cm), gövde çapı (mm), yaprak sayısı (adet), kök boyu (cm), kök çapı (cm), yaprak çapı (cm) ve yaprak boyu (cm) ölçülerek incelenmiştir.

4.2.1. Bitki boyu

Ortalama bitki boylarına (cm) uygulanan varyans analizi sonucunda çeşitler %5 düzeyde önemli bulunmuştur. Uygulamalar ve çeşit x uygulama interaksiyonu ise önemli çıkmamıştır.

Çeşitlere ait bitki boy ortalamaları Şekil 4.1'de gösterilmiştir. Buna göre en uzun bitki boyları ACN-120 F_1 (47.35cm) çeşidinde, en kısa boylu bitkiler ise ACN-

055 F_1 (30.14 cm) çeşidinde kaydedilmiştir. ACN-85 F_1 çeşidinin bitki boyları ise ara grubu oluşturmuştur.



Şekil 4.1. Çeşitlerin bitki boyları ($S_{\bar{x}\ 0,05\ (çeşit)} = 0,64$)

4.2.2.Gövde çapı

Ortalama gövde çapları (mm) değerleri üzerinde yapılan varyans analizleri sonucunda çeşit, uygulama ve çeşit x uygulama interaksiyonu önemsiz bulunmuştur.

4.2.3.Yaprak sayısı

Bitkilerde yaprak sayımından elde edilen ortalama değerlerle yapılan varyans analizi sonuçlarına göre çeşitler, uygulamalar ve çeşit x uygulama interaksiyonu %5 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çeşit, uygulama ve çeşit x uygulama interaksiyonu ile ilgili yaprak sayısı değerleri Çizelge 4.2, Şekil 4.2, 4.3 ve 4.4'de verilmiştir.

Çizelge 4.2 incelendiğinde, ACN-055 F_1 çeşidinde en fazla sayıda yaprak (15,7 adet) bulunurken, en az yaprak (9.9 adet) ACN-120 F_1 çeşidinde bulunmuştur.

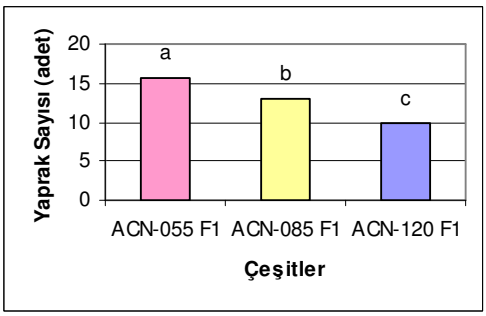
Ortalama yaprak sayısı tavuk gübresi uygulamasında en fazla (14,5 adet), sığır gübresi uygulamasında ise en az (11,6 adet) olduğu tesbit edilmiştir.

Ortalama yaprak sayısı ACN-055 F_1 x tavuk gübresi interaksiyonunda en fazla (19.5 adet), ACN-120 F_1 x koyun gübresi interaksiyonunda ise en az (8.2 adet) çıkmıştır.

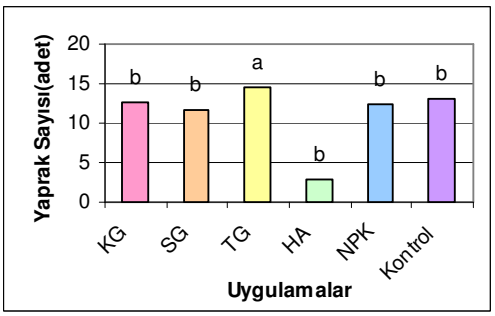
Çizelge 4.2. Çeşitler, uygulamalar ve çeşit x uygulama interaksiyonu ile ilgili yaprak sayısı (adet)

Çeşitler	Uygulamalar						Ortalama
	Koyun Gübresi	Sığır Gübresi	Tavuk Gübresi	Humik Asit	NPK	Kontrol	
ACN - 055 F_1	15.0±1.8 cd	13.2±1.2 fg	19.5±1.2 a	16.5±1.2 b	14.5±1.2 de	15.7±0.9 bc	15.7±2.3 a
ACN - 085 F_1	14.7±1.2 d	12.7±2.5 g	11.2±0.9 hı	10.5±1.2 ı	13.7±1.7 ef	14.7±1.2 d	12.9±2.1 b
ACN - 120 F_1	8.2±0.9 k	9.0±1.1 jk	13.0±0.8 fg	11.5±1.2 h	9.5±1.2 j	8.5±2.0 k	9.9±2.1 c
Ortalama	12.6±3.4 b	11.6±2.5 b	14.5±3.8 a	12.8±2.9 b	12.5±2.6 b	13.0±3.6 b	

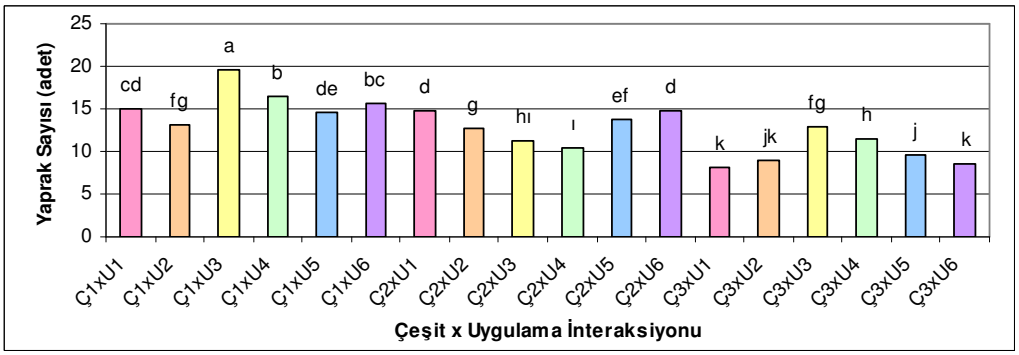
$S\bar{x}_{0,05\ (Çeşit)} = 0.33$ $S\bar{x}_{0,05\ (Uygulama)} = 0.33$ $S\bar{x}_{0,05\ (Çeşit\ x\ Uygulma)} = 0.16$



Şekil 4.2 Çeşitlerin ortalama yaprak sayıları



Şekil 4.3 Uygulamaların ortalama yaprak sayılarına etkileri

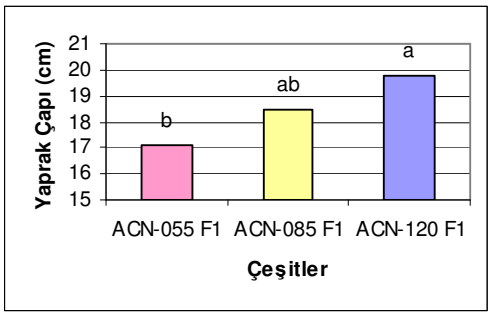


Şekil 4.4. Çeşit x uygulama interaksiyonlarının ortalama yaprak sayılarına etkileri

4.2.4. Yaprak çapı

Hasat zamanında yaprak örnekleri alınarak çapları ölçülmüştür. Bulunan ortalama yaprak çapları değerleri ile yapılan varyans analizi sonucunda çeşitler % 5 düzeyde önemli bulunmuştur. Uygulama ve çeşit x uygulama interaksiyonu ise önemsiz çıkmıştır.

Çeşitlere ait ortalama yaprak çapları Şekil 4.5'te gösterilmiştir. Buna göre, en büyük yaprak çapı ACN-0120 F_1 çeşidinde (19.8 cm), en küçük yaprak çapı ise ACN-055 F_1 çeşidinde (17.1 cm) bulunmuştur.



Şekil 4.5 Çeşitlerin ortalama yaprak çapları

4.2.5. Yaprak boyu

Yaprak boyları hasat esnasında ölçülmüş ve bulunan ortalama yaprak boyu (cm) değerleri ile yapılan varyans analizi sonucunda çeşitler, uygulamalar ve çeşit x uygulama interaksiyonu % 5 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çeşit, uygulama ve çeşit x uygulama interaksiyonuna ait yaprak çapı değerleri Çizelge 4.3, Şekil 4.6, 4.7 ve 4.8'de verilmiştir. Buna göre; En uzun yaprak boyu ortalaması (37.5cm) ACN-120 F_1 çeşidinde, en kısa yaprak boyu ortalaması ise ACN-055 F_1 (27.1cm) çeşidinde bulunmuştur (Çizelge 4.3, Şekil 4.6)

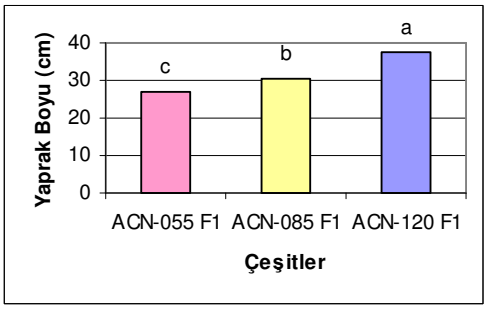
Koyun gübresi uygulamasında en uzun yaprak boyu ortalaması (33.6 cm), humik asit uygulamasında ise en kısa yaprak boyu ortalaması (29.8 cm) ölçülmüştür (Çizelge 4.3, Şekil 4.7). Diğer uygulamaların yaprak boyları bu iki uç değer arasındadır.

Çeşit x uygulama interaksiyonlarında en uzun yaprak boyu (40.8cm) ACN-120 F_1 x sığır gübresi interaksiyonunda, en kısa yaprak boyu (25.6 cm) ACN-055 F_1 x koyun gübresi interaksiyonunda bulunmuştur (Çizelge 4.3, Şekil 4.8).

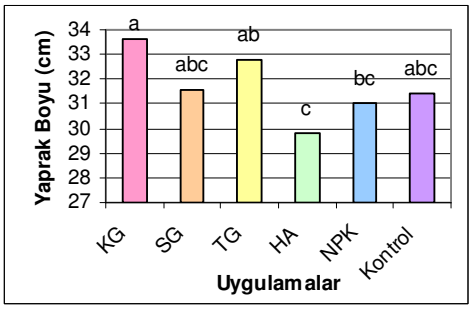
Çizelge 4.3. Çeşitler, uygulamalar ve çeşit x uygulama interaksiyonu ile ilgili yaprak boyu (cm)

Çeşitler	Uygulamalar						Ortalama
	Koyun Gübresi	Sığır Gübresi	Tavuk Gübresi	Humik Asit	NPK	Kontrol	
ACN - 055 F_1	25.6±1.8 j	26.4±2.0 ıj	28.8±1.6 efg	26.4±4.2 ıj	28.4±1.1 fgh	27.0±1.5 hıj	27.1±2.4 c
ACN - 085 F_1	37.8±1.9 bc	27.6±2.0 ghı	30.4±1.1 e	28.4±3.2 fgh	29.2±1.3 efg	29.4±1.1 ef	30.4±3.8 b
ACN - 120 F_1	37.4±2.0 c	40.8±3.7 a	39.2±2.7 ab	34.8±3.1 d	35.4±3.2 d	37.8±1.6 bc	37.5±3.3 a
Ortalama	33.6±6.1 a	31.6±7.2 abc	32.8±5.0 ab	29.8±4.9 c	31.0±3.7 bc	31.4±4.9 abc	

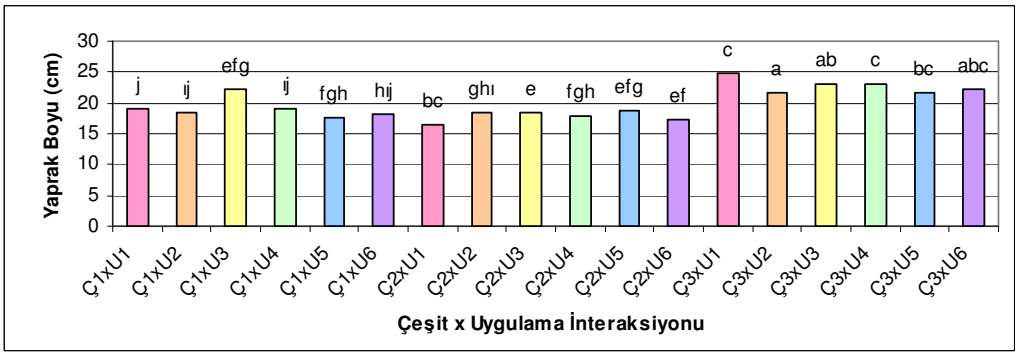
$S\bar{x}_{0,05\ (Çeşit)} = 0.5647$ $S\bar{x}_{0,05\ (Uygulama)} = 0,5647$ $S\bar{x}_{0,05\ (Çeşit\ x\ Uygulma)} = 0.3260$



Şekil 4.6 Çeşitlerin yaprak boyları



Şekil 4.7 Uygulamaların yaprak boylarına etkileri



Şekil 4.8 Çeşit x uygulama interaksiyonlarının yaprak boyuna etkileri

4.2.6. Kök boyu

Kök boyları ölçülmüş ve bulunan ortalama değerler ile yapılan varyans analizi sonucunda çeşitler, uygulamalar ve çeşit x uygulama interaksiyonu %5 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çeşit, uygulama ve çeşit x uygulama interaksiyonuna ait kök boyu değerleri Çizelge 4.4, Şekil 4.9, 4.10 ve 4.11'de verilmişir.

Çizelge 4.4 ve şekiller incelenecek olursa, kök boyu en uzun olan çeşit ACN-120 F_1 (11.8 cm), en kısa olan çeşit ise ACN-085 F_1 (10.7 cm) olduğu görülmektedir (Çizelge 4.4, Şekil 4.9).

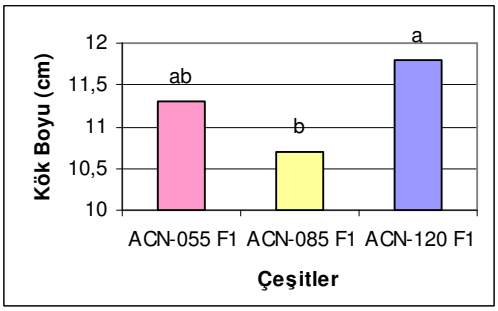
Koyun gübresi uygulamasında en uzun kök boyu (12.3 cm), kontrol uygulamasında en kısa kök boyu (10.6 cm) saptanmıştır (Çizelge 4.4, Şekil 4.10).

ACN-055 F_1 x koyun gübresi interaksiyonunda (13.8 cm) en uzun kök boyu, ACN-055 F_1 x kontrol interaksiyonunda en kısa (9.8 cm) kök boyu ölçülmüştür (Çizelge 4.4, Şekil 4.11).

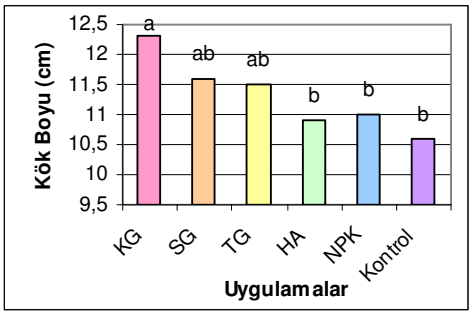
Çizelge 4.4. Çeşitler, uygulamalar ve çeşit x uygulama interaksiyonu ile ilgili kök boyu (cm)

Çeşitler	Uygulamalar						Ortalama
	Koyun Gübresi	Sığır Gübresi	Tavuk Gübresi	Humik Asit	NPK	Kontrol	
ACN - 055 F_1	13.8±1.3 a	12.8±1.3 b	11±1.5 cdef	11±1.1defg	10.2±1.3 fg	9.8±2.5 g	11.3±2.8 ab
ACN - 085 F_1	11.8±0.8 c	10.2±1.4 fg	10.4±1.5 efg	11±1.5 cdef	11±1.5 cdef	10.2±1.3 fg	10.7±1.4 b
ACN - 120 F_1	11.4±0.8 cd	11.8±0.8 c	13.2±0.8 ab	11.2±0.8 cde	11.8±0.8 c	11.8±0.8 c	11.8±1 a
Ortalama	12.3±1.4 a	11.6±1.5 ab	11.5±1.7 ab	10.9±1.1 b	11.0±1.3 b	10.6±1.8 b	

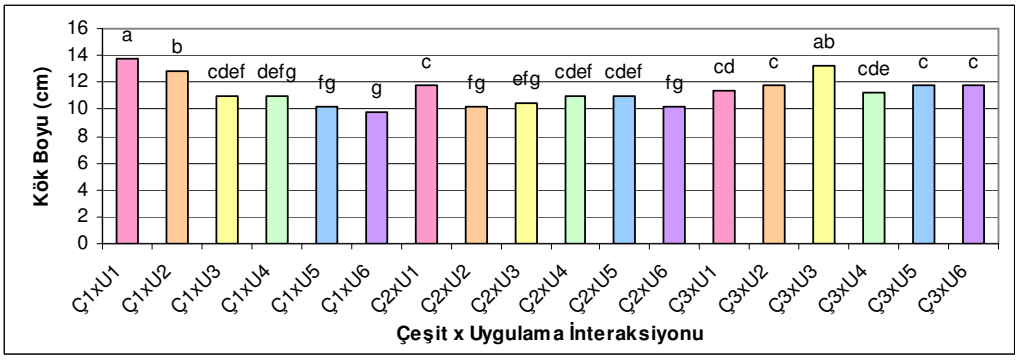
$S\bar{x}_{0,05\ (Çeşit)} = 0,3133$ $S\bar{x}_{0,05\ (Uygulama)} = 0,3133$ $S\bar{x}_{0,05\ (Çeşit\ x\ Uygulma)} = 0.1809$



Şekil 4.9 Çeşitlere ait kök boyları



Şekil 4.10 Uygulamaların kök boylarına etkileri



Şekil 4.11 Çeşit x uygulama interaksiyonlarının kök boylarına etkileri

4.2.7. Kök Hacmi Çapı

Kök çapları ölçülerek bulunan ortalama kök çapı (cm) değerleri ile yapılan varyans analizi sonucunda çeşitler, uygulamalar ve çeşit x uygulama interaksiyonu %5 düzeyde önemli bulunmuştur.

Çeşit, uygulama ve çeşit x uygulama interaksiyonuna ait kök çapı değerleri Çizelge 4.5, Şekil 4.12, 4.13 ve 4.14'te gösterilmiştir. İncelenecek olursa en büyük kök hacmi çapı ACN-120 F_1 çeşidinde (22.7 cm), en küçük kök hacmi çapı ise ACN-085 F_1 çeşidinde (17.9 cm) olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.5, Şekil 4.12).

Uygulamalara göre kök hacmi çapı incelendiğinde en büyük kök hacmi çapı tavuk gübresinde (21.3 cm), en küçük kök hacmi çapı ise kontrol uygulamasında (19.2 cm) görülmüştür (Çizelge 4.5, Şekil 4.13).

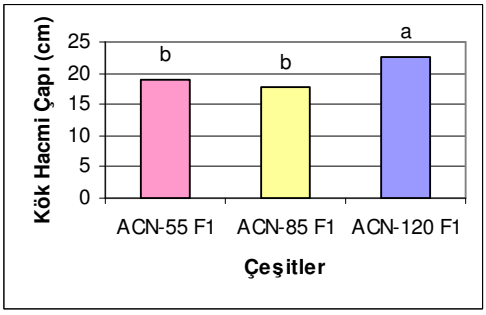
İnteraksiyonlar incelenecek olursa, ACN-120 F_1 x koyun gübresi interaksiyonu en büyük kök hacmi çapını (24.8 cm) oluşturmuş, ACN-085 F_1 x koyun gübresi

interaksiyonu ise en küçük kök hacmi çapını (16.4 cm) oluşturmuştur. (Çizelge 4.5, Şekil 4.14).

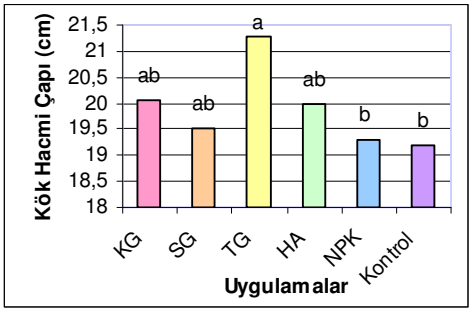
Çizelge 4.5. Çeşitler, uygulamalar ve çeşit x uygulama interaksiyonu ile ilgili kök çapı (cm)

Çeşitler	Uygulamalar						Ortalama
	Koyun Gübresi	Sığır Gübresi	Tavuk Gübresi	Humik Asit	NPK	Kontrol	
ACN - 055 F_1	19±1.6 d	18.4±2 de	22.2±4 bc	19±1.6 d	17.6±1.6 def	18.2±1.9 de	19.0±2.6 b
ACN - 085 F_1	16.4±2.4 f	18.6±1.1 de	18.6±3.3 de	18±2.2 de	18.8±1.6 de	17.4±1.8 ef	17.9±2.1 b
ACN - 120 F_1	24.8±0.8 a	21.6±2.1 c	23.2±0.8 b	23.2±1.4 b	21.6±1.5 c	22.2±0.8 bc	22.7±1.6 a
Ortalama	20.6±3.6 ab	19.5±2.2 ab	21.3±3.4 a	20.0±2.8 ab	19.3±2.2 b	19.2±2.6 b	

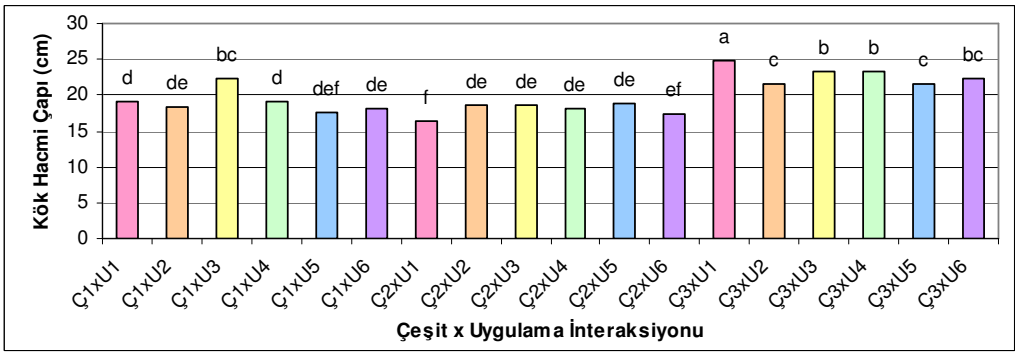
$S\,\bar{x}_{0,05\ (Çeşit)} = 0{,}4691$ $S\,\bar{x}_{0,05\ (Uygulama)} = 0{,}4691$ $S\,\bar{x}_{0,05\ (Çeşit\ x\ Uygulma)} = 0.2708$



Şekil 4.12 Çeşitlere ait kök hacmi çapları



Şekil 4.13 Uygulamaların kök hacmi çaplarına etkileri



Şekil 4.14 Çeşit x uygulama interaksiyonlarına ait ortalama kök hacmi çapları

4.3. Verimlilik

Brokoli çeşitlerinin farklı gübre uygulamalarına karşı verimliliklerini belirlemek amacıyla ana taç verimi (kg/da),yan taç verimi (kg/da), toplam verim (kg/da) değerleri hesaplanmıştır.

4.3.1. Ana taç verimi

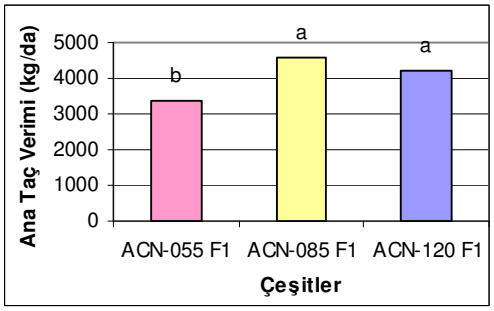
Ana taç ağırlıkları ölçülerek hesaplanan ana taç verimi değerleri ile yapılan varyans analizi sonucunda çeşitler %5 düzeyde önemli bulunmuştur.

Çeşit, uygulama ve çeşit x uygulama interaksiyonuna ait ana taç verimi değerleri Çizelge 4.6, Şekil 4.15'te gösterilmiştir. İncelenecek olursa en büyük ana taç verimi ACN-085 F_1 çeşidinde (4558.2kg/da), en düşük ana taç verimi ise ACN-055 F_1 çeşidinde (3353.6kg/da) olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.6, Şekil 4.15).

Çizelge 4.6. Çeşitler, uygulamalar ve çeşit x uygulama interaksiyonu ile ilgili ana taç verimi (kg/da)

Çeşitler	Uygulamalar						Ortalama
	Koyun Gübresi	Sığır Gübresi	Tavuk Gübresi	Humik Asit	NPK	Kontrol	
ACN - 055 F_1	2760,3±863	3610.3±1850	3368,5±957	3250,3±1254	3484±580	3648,5±1312	3353,6±1109 b
ACN - 085 F_1	4760,8±1287	4818,5±1232	5127,0±1093	3839,8±1418	4114,3±408	4688,8±502	4558,2±1044 a
ACN - 120 F_1	3871,8±712	4413,8±837	4357,5±688	4185,5±943	4149,8±303	4220,5±793	4199,8±679 a
Ortalama	3797,6±1234	4280,8±1347	4284,3±1127	3758,5±1175	3916±313	4185,9±952	

$S\,\bar{x}_{0,05\ (Çeşit)}$ = 240,9 $S\,\bar{x}_{0,05\ (Uygulama)}$ = Ö.D $S\,\bar{x}_{0,05\ (Çeşit\ x\ Uygulma)}$ = Ö.D



Şekil 4.15. Çeşitlere ait ana taç verimi

4.3.2. Yan taç verimi

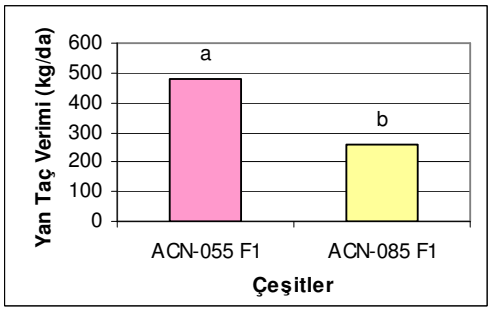
Yan taç ağırlıkları ölçülerek hesaplanan yan taç verimi değerleri ile yapılan varyans analizi sonucunda çeşitler %5 düzeyde önemli bulunmuştur.

Çeşit, uygulama ve çeşit x uygulama interaksiyonuna ait yan taç verimi değerleri Çizelge 4.7, Şekil 4.16'da gösterilmiştir. İncelenecek olursa en büyük yan taç verimi ACN-055 F_1 çeşidinde (481.54 kg/da), en düşük yan taç verimi ise ACN-085 F_1 çeşidinde (257.58 kg/da) olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.7, Şekil 4.16). havaların soğumasıyla ACN-120 F_1 çeşidinde yan taçlar hasat edilememesinden yan taç verimi elde edilememiştir.

Çizelge 4.7. Çeşitler, uygulamalar ve çeşit x uygulama interaksiyonu ile ilgili yan taç verimi (kg/da)

Çeşitler	Uygulamalar						Ortalama
	Koyun Gübresi	Sığır Gübresi	Tavuk Gübresi	Humik Asit	NPK	Kontrol	
ACN - 055 F_1	499,75±67,8	437,25±91,7	523,25±64,7	500±25,31	476,25±77,9	452,75±82,4	481,54±70,1 a
ACN - 085 F_1	234,25±64,9	257,50±69,2	289±53,29	304,50±39,3	273±59,17	187,25±25,7	257,58±61,9 b
Ortalama	367±154,6	347,38±122	406,13±136	402,25±108	374,63±126	320±152,7	

$S\bar{x}_{0,05\ (Çeşit)}$ = - $S\bar{x}_{0,05\ (Uygulama)}$ = Ö.D $S\bar{x}_{0,05\ (Çeşit\ x\ Uygulma)}$ = Ö.D



Şekil 4.16. Çeşitlere ait yan taç verimi

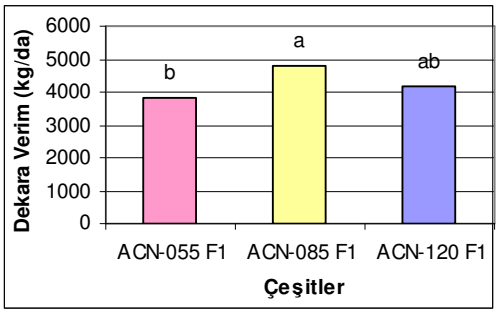
4.3.3. Toplam verim

Her parselde hasat edilen ana ve yan taç verimleri toplamı toplam verimi vermiştir. Elde edilen toplam verim değerleri ile yapılan varyans analizi sonucunda çeşitler %5 seviyesinde önemli bulunmuştur. Uygulamalar ve çeşit x uygulama interaksiyonu önemsiz çıkmıştır. Çeşit, uygulama ve çeşit x uygulama interaksiyonuna ait verim değerleri Çizelge 4.8. ve Şekil 4.17'de verilmiştir. Çizelgeden görülebileceği gibi en yüksek verim ACN-085 F_1 çeşidinde 4815,8 kg/da, en düşük verim ise ACN-55 F_1 çeşidinde 3835,2 kg/da olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.8. Çeşitler, uygulamalar ve çeşit x uygulama interaksiyonu ile ilgili toplam verim (kg/da)

Çeşitler	Uygulamalar						Ortalama
	Koyun Gübresi	Sığır Gübresi	Tavuk Gübresi	Humik Asit	NPK	Kontrol	
ACN - 055 F_1	3260±820	4047,5±1820	3891,8±985	3750.3±1273	3960,3±573	4101,3±1252	3835,2±1089 b
ACN - 085 F_1	4995±1350	5076±1250	5416±1128	4144±1428	4387±374	4876±478	4815,8±1055 a
ACN - 120 F_1	3871,8±712	4413,8±837	4357,5±687	4185,5±943	4149,8±303	4220,5±792	4199,8±679 ab
Ortalama	4042,3±1175	4512,4±1311	4555,1±1088	4026,7±1132	4165,8±431	4399,3±887	

$S\,\bar{x}_{0,05\ (Uygulama)}$ = Ö.D $S\,\bar{x}_{0,05\ (Çeşit\ x\ Uygulma)}$ = Ö.D



Şekil 4.17. Çeşitlere ait toplam verim

4.4.Ürün Kalitesi

Brokoli çeşitlerinin farklı gübre uygulamalarına karşı elde edilen ürün kalitesini belirlemek amacıyla ortalama taç boyu (cm), ortalama taç çapı (cm), ortalama taç ağırlığı (kg), ortalama yan taç sayısı (adet), ortalama yan taç ağırlığı (kg), suda çözünür kuru madde (%), meyve suyundaki pH, titre edilebiir asitik (mg/100ml), L-askorbik asit (mg/100g) ölçümleri yapılmıştır.

4.4.1. Ortalama taç boyu

Taç boyu (cm) ölçümleri sonucu bulunan ortalama değerler ile yapılan varyans analizi sonucunda çeşit, uygulama ve çeşit x uygulama interaksiyonunun önemsiz çıkmıştır.

Çeşit, uygulama ve çeşit x uygulama interaksiyonu ile ilgili taç boyu değerleri Çizelge 4.9'da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Çeşitler, uygulamalar ve çeşit x uygulama interaksiyonu ile ilgili ortalama taç boyu (cm)

Çeşitler	Uygulamalar						Ortalama
	Koyun Gübresi	Sığır Gübresi	Tavuk Gübresi	Humik Asit	NPK	Kontrol	
ACN - 055 F_1	11.7±2.19	13.1±3.4	12±1.7	11.8±2.8	12±1.3	11.4±1.3	12±2.1
ACN - 085 F_1	11.6±1.3	12.1±1.4	11.7±1.5	11.6±2.0	11.5±0.9	12±0.8	11±1.2
ACN - 120 F_1	11±0.4	12±0.9	10±0.4	11±1.2	11±1.4	9±1.3	11±1.2
Ortalama	11.5±1.3	12.6±2.0	11.5±1.3	11.7±1.9	11.7±1.1	11.1±1.4	

$S\,\bar{X}_{0,05\ (Çeşit)}$ = Ö.D $S\,\bar{X}_{0,05\ (Uygulama)}$ = Ö.D $S\,\bar{X}_{0,05\ (Çeşit\ x\ Uygulma)}$ = Ö.D

4.4.2. Ortalama taç çapı

Ortalama taç çapları (cm) ölçüm değerleri ile yapılan varyans analizi sonucunda çeşitler ve uygulamalar %5 düzeyde önemli çıkmıştır. Çeşit x uygulama interaksiyonu ise önemsiz bulunmuştur.

Çeşit, uygulama ve çeşit x uygulama interaksiyonu ile ilgili taç çapı değerleri Çizelge 4.10'da sunulmuştur.

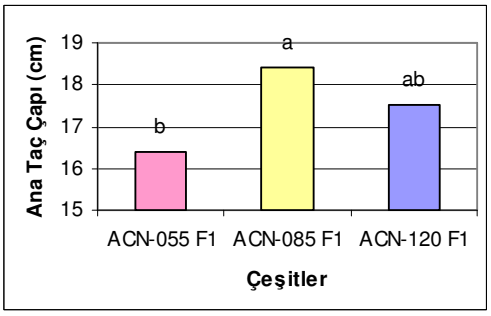
En büyük ortalama taç çapı (18.4 cm) ACN-085 F_1 çeşidinde, en küçük taç çapı ise (16.4 cm) ACN-055 F_1 çeşidinde bulunmuştur.

Sığır gübresi uygulamasında en büyük ortalama taç çapı elde edilirken (18.8 cm), humik asit uygulamasında en küçük ortalama taç çapı (15.7 cm) ölçülmüşür.

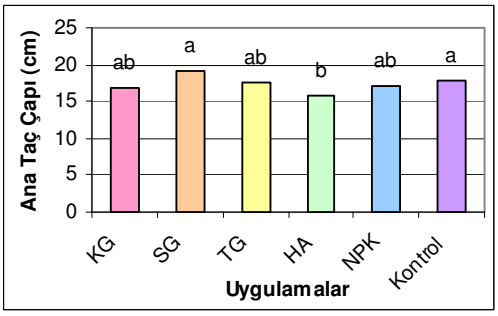
Çizelge 4.10. Çeşitler, uygulamalar ve çeşit x uygulama interaksiyonu ile ilgili ortalama taç çapı (cm)

Çeşitler	Uygulamalar						Ortalama
	Koyun Gübresi	Sığır Gübresi	Tavuk Gübresi	Humik Asit	NPK	Kontrol	
ACN - 055 F_1	15.8±1.9	16.8±3	16.7±2.0	14.4±2.0	16.8±1.8	17.0±2.6	16.2±2.2 b
ACN - 085 F_1	18.5±2.4	19.8±3.3	18.8±1.9	15.5±2.2	18.0±1.0	19.8±1.2	18.4±2.4 a
ACN - 120 F_1	16.5±2.0	19.7±1.9	17.3±1.7	17.3±2.0	16.9±0.7	17.0±2.8	17.5±2.0 ab
Ortalama	16.9±2.2 ab	18,8±2.9 a	17.6±1.9 ab	15.7±2.2 b	17.2±1.2 ab	17.9±2.5 a	

$S\,\bar{X}_{0,05\ (Çeşit)}$ = 0,50 $S\,\bar{X}_{0,05\ (Uygulama)}$ = 0,50 $S\,\bar{X}_{0,05\ (Çeşit\ x\ Uygulma)}$ = Ö.D



Şekil 4.18. Çeşitlere ait ana taç çapı



Şekil 4.19 Uygulamaların ana taç çapına etkileri

4.4.3. Ortalama taç ağırlığı:

Denemede yer alan bitkilerin ortalama taç ağırlığı değerlerine uygulanan varyans analizi sonucunda çeşit %5 seviyesinde önemli bulunurken, uygulamalar ve çeşit x uygulama interaksiyonu önemsiz çıkmıştır.

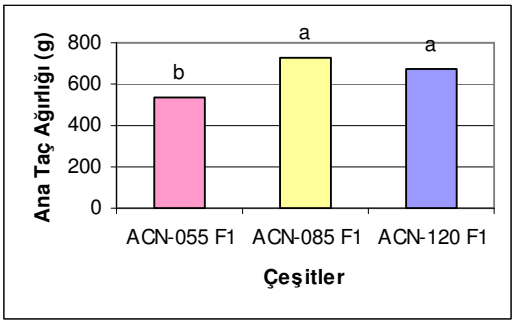
Çeşit, uygulama ve çeşit x uygulama interaksiyonu ile ilgili taç ağırlığı değerleri Çizelge 4.11'da verilmiştir

Çizelge 4.11'de görüleceği gibi en büyük taç ağırlığı 729.3g ile ACN-085 F_1 çeşidinde, en düşük taç ağırlığı ise 536.6g ile ACN-055 F_1 çeşidinde bulunmuştur.

Çizelge 4.11. Çeşitler, uygulamalar ve çeşit x uygulama interaksiyonu ile ilgili ortalama taç ağırlığı (g)

Çeşitler	Uygulamalar						Ortalama
	Koyun Gübresi	Sığır Gübresi	Tavuk Gübresi	Humik Asit	NPK	Kontrol	
ACN - 055 F_1	441.7±138.0	577.7±296.0	539.0±153.1	520.1±200.7	557.4±92.7	583.8±209.9	536.6±177.4 b
ACN - 085 F_1	761.8±206.0	771.0±197.2	820.4±174.8	614.4±226.9	658.3±65.33	750.2±80.2	729.3±167.0 a
ACN - 120 F_1	615.5±109.0	70.2±133.9	697.2±109.9	669.7±150.8	664.0±48.5	675.3±126.7	671.3±108.2 a
Ortalama	606.3±196.7	684.9±215.5	685.5±180.3	601.4±188.1	626.6±82.2	669.8±152.3	

$S\,\bar{x}_{0,05\ (Çeşit)}$ = 38.5 $S\,\bar{x}_{0,05\ (Uygulama)}$ = Ö.D $S\,\bar{x}_{0,05\ (Çeşit\ x\ Uygulma)}$ = Ö.D



Şekil 4.20. Çeşitlere ait ana taç ağırlığı

4.4.4. Ortalama yan taç sayısı

Denemede birincil taçlar hasat edildikten sonra oluşan yan taçlar sayılmış ve bulunan ortalama yan taç sayısı değerleri ile yapılan varyans analizi sonucunda çeşitler, uygulamalar ve çeşit x uygulama interaksiyonu % 5 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çeşit, uygulama ve çeşit x uygulama interaksiyonu ile ilgili yan taç sayısı değerleri Çizelge 4.12'de verilmiştir.

Buna göre, en fazla yan taç sayısı ACN-055 F_1'de (9.3 adet), en az yan taç sayısı ACN-120 F_1 çeşidinde (6.7 adet) bulunmuştur.

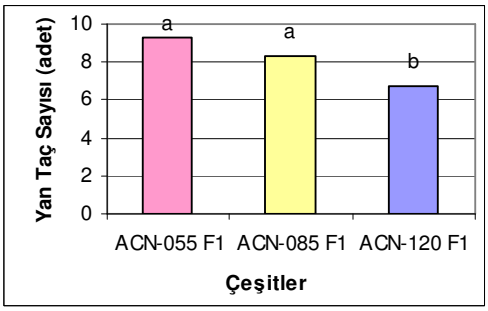
En fazla yan taç sayısı tavuk gübresi uygulamasında (9 adet), en az yan taç sayısı koyun gübresi uygulamasında (7.1 adet) bulunmuştur.

Çeşit x uygulama interaksiyonunda ise en fazla yan taç sayısı ACN-085 F_1 x Tavuk gübresi interaksiyonunda (11.4 adet) bulunmuştur. En az yan taç sayısı ise ACN-085 F_1 x koyun gübresi interaksiyonunda (6.2 adet) bulunmuştur.

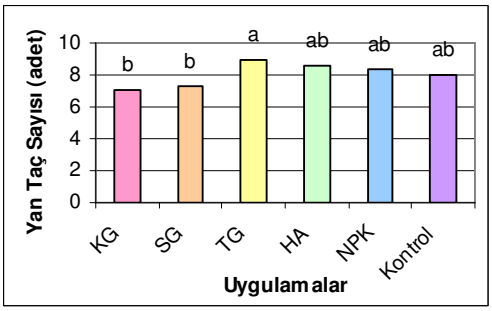
Çizelge 4.12. Çeşitler, uygulamalar ve çeşit x uygulama interaksiyonu ile ilgili ortalama yan taç sayısı (adet)

Çeşitler	Uygulamalar						Ortalama
	Koyun Gübresi	Sığır Gübresi	Tavuk Gübresi	Humik Asit	NPK	Kontrol	
ACN - 055 F_1	8.6±2.3 c	8.2±2.3 cd	8.8±1.9 c	10±1.6 b	10±1.6 b	10±1.6 b	9.3±1.9 a
ACN - 085 F_1	6.2±0.8 f	7±0.7 ef	11.4±2.9 a	9.2±1.9 bc	8.6±1.8 c	7.4±1.1 de	8.3±2.3 a
ACN - 120 F_1	6.6±1.1 ef	6.8±0.8 ef	6.8±0.8 ef	6.8±1.3 ef	6.8±0.8 ef	6.6±1.1 ef	6.7±0.9 b
Ortalama	7.1±1.8 b	7.3±1.4 b	9±2.7 a	8.6±2.0 ab	8.4±1.9 ab	8±1.9 ab	

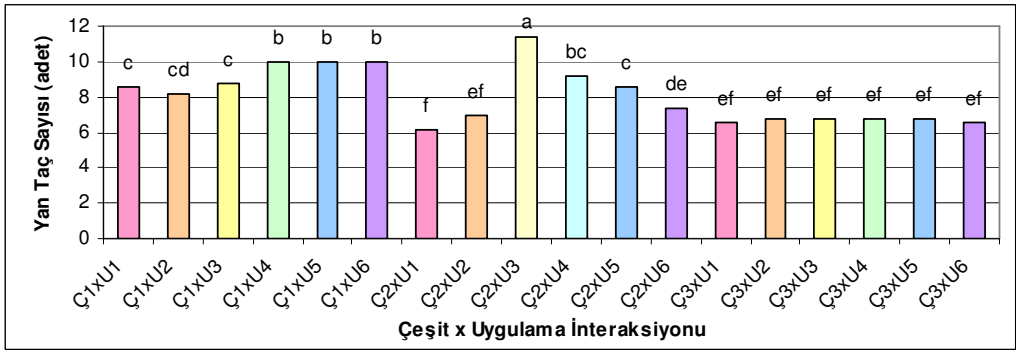
$S\bar{X}_{0,05\ (Çeşit)} = 0,3764$ $S\bar{X}_{0,05\ (Uygulama)} = 0,3764$ $S\bar{X}_{0,05\ (Çeşit\ x\ Uygulma)} = 0.2173$



Şekil 4.21. Çeşitlere ait yan taç sayısı



Şekil 4.22. Uygulamaların yan taç sayısına etkileri



Şekil 4.23. Çeşit x uygulama interaksiyonlarına ait yan taç sayısı

4.4.5. Ortalama yan taç ağırlığı

Araştırmada birincil taçlar hasat edildikten sonra ACN-055 F_1 ve ACN-085 F_1 çeşitlerinde yan taç oluşurken ACN-120 F_1 çeşidinde yan taç oluşmuş ancak düşük sıcaklıklardan dolayı büyümesini tamamlayamadığı için hasat edilememiştir. ACN-

055 F_1 ve ACN-085 F_1 çeşitlerinde oluşan yan taçlar tartılmış ve bulunan ortalama yan taç ağırlığı değerleri ile yapılan varyans analizi sonucunda çeşitler ve uygulamalar %5 düzeyde önemli bulunmuş, çeşit x uygulama interaksiyonu ise önemsiz çıkmıştır.

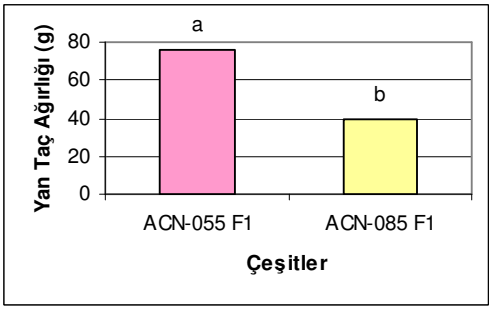
Çeşit, uygulama ve çeşit x uygulama interaksiyonu ile ilgili yan taç ağırlığı değerleri Çizelge 4.13.'da verilmiştir. Ortalama yan taç ağırlığı ACN-055 F_1 çeşidinde 76g, ACN-085 F_1 çeşidinde 40g bulunmuştur.

Ortalama yan taç ağırlığı tavuk gübresi uygulamasında 65g, kontrol uygulamasında ise 49g bulunmuştur.

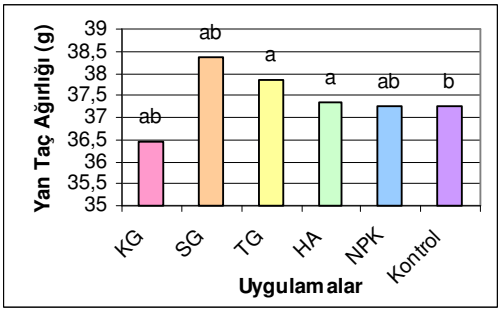
Çizelge 4.13. Çeşitler, uygulamalar ve çeşit x uygulama interaksiyonu ile ilgili ortalama yan taç ağırlığı (g)

Çeşitler	Uygulamalar						Ortalama
	Koyun Gübresi	Sığır Gübresi	Tavuk Gübresi	Humik Asit	NPK	Kontrol	
ACN - 055 F_1	81±9.6	72±13.5	84±8.9	77±7.5	74±11.9	70±12.7	76±11.1 a
ACN - 085 F_1	39±9.6	39±10	46±7.4	46±8.2	40±11.7	28±5.7	40±10.3 b
Ortalama	60±24 ab	55±21 ab	65±21 a	61±18 a	57±21 ab	49±24 b	

$S\bar{x}_{0,05\ (Çeşit)} = 2,91$ $S\bar{x}_{0,05\ (Uygulama)} = 2,91$ $S\bar{x}_{0,05\ (Çeşit\ x\ Uygulma)} = Ö.D$



Şekil 4.24. Çeşitlere ait yan taç ağırlığı



Şekil 4.25. Uygulamaların yan taç ağırlığına etkileri

4.4.6. Suda Çözünür Kuru Madde:

Denemede brokkoli taçlarından elde edilen brokkoli sularındaki suda çözünür kuru madde miktarı değerleri refraktometre ile ölçülmüş ve bulunan ortalama

değerler üzerinde yapılan varyans analizinde çeşitler, uygulamalar ve çeşit x uygulama interaksiyonu %5 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çeşit, uygulama ve çeşit x uygulama interaksiyonuna ait suda çözünür kuru madde miktarı değerleri çizelge 4.14.'de verilmiştir.

Suda çözünür kuru madde miktarı en fazla (% 6.32) olan çeşit ACN-120 F_1, en az (% 4.80) olan çeşit ACN-085 F_1 olarak bulunmuştur.

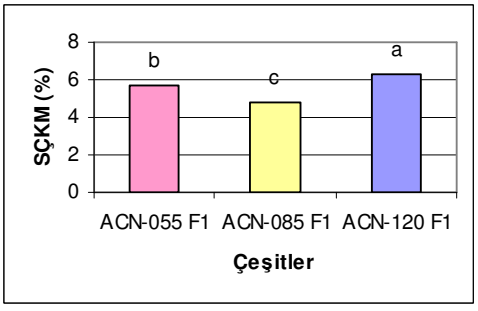
Sığır gübresi uygulamasında suda çözünür kuru madde miktarı en fazla (% 6.10), NPK uygulamasında suda çözünür kuru madde miktarı en az (% 5.11) bulunmuştur.

ACN-120 F_1 x tavuk gübresi interaksiyonunda suda çözünür kuru madde miktarı en fazla (% 7.33), ACN-085 F_1 x koyun gübresi interaksiyonunda suda çözünür kuru madde miktarı en az (% 4.33) bulunmuştur.

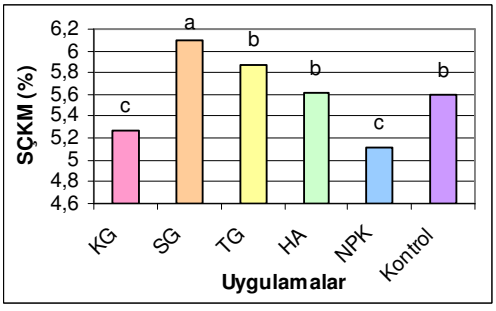
Çizelge 4.14. Çeşitler, uygulamalar ve çeşit x uygulama interaksiyonu ile ilgili suda çözünür kuru madde (%)

Çeşitler	Uygulamalar						Ortalama
	Koyun Gübresi	Sığır Gübresi	Tavuk Gübresi	Humik Asit	NPK	Kontrol	
ACN - 055 F_1	5,50±0,50 d	6,00±0,0 c	5,66±0,57 d	5,66±0,28 d	5,50±0,0 d	5,66±0,28 d	5,66±0,34 b
ACN - 085 F_1	4,33±0,28 h	5,16±0,57 e	4,66±0,28 g	4,83±0,28 fg	4,83±0,28 fg	5,00±0,0 ef	4,80±0,38 c
ACN - 120 F_1	6,00±0,0 c	7,13±0,11 a	7,33±0,28 a	6,36±0,23 b	5,00±0,0 ef	6,23±0,05 bc	6,32±0,80 a
Ortalama	5,27±0,80 c	6,10±0,90 a	5,88±1,21 b	5,62±0,70 b	5,11±0,33 c	5,60±0,51 b	

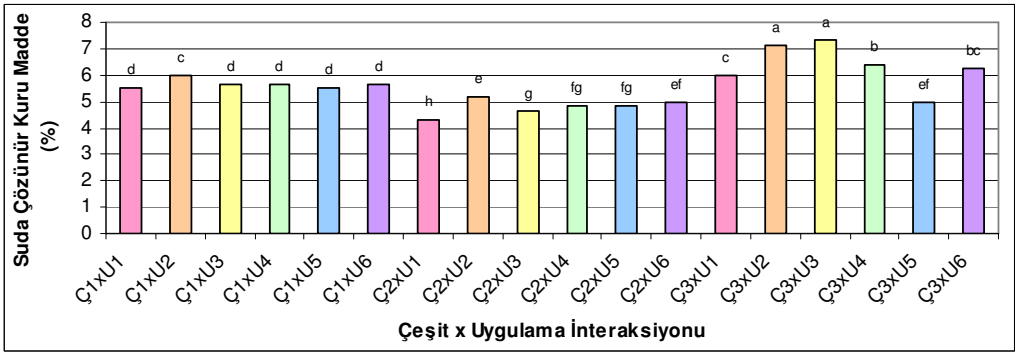
$S\bar{x}_{0,05\ (Çeşit)} = 0,069$ $S\bar{x}_{0,05\ (Uygulama)} = 0,069$ $S\bar{x}_{0,05\ (Çeşit\ x\ Uygulma)} = 0,040$



Şekil 4.26. Çeşitlere ait SÇKM



Şekil 4.27. Uygulamaların SÇKM'ye etkileri



Şekil 4.28. Çeşit x uygulama interaksiyonlarına SÇKM

4.4.7. Meyve suyundaki pH

Brokkoli taçlarından elde edilen brokkoli sularındaki pH değerleri pHmetre ile ölçülmüş ve bulunan ortalama değerler üzerinde yapılan varyans analizinde çeşitler %5 seviyesinde önemli bulunmuştur. Uygulamalar ve çeşit x uygulama interaksiyonu ise önemsiz bulunmuştur.

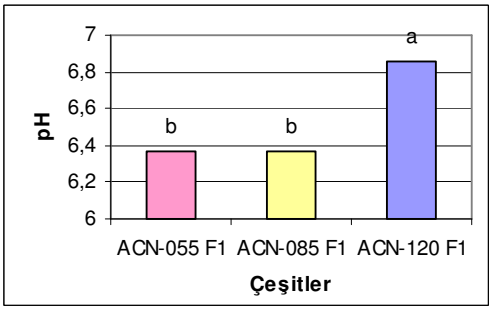
Çeşit, uygulama ve çeşit x uygulama interaksiyonuna ait pH değerleri çizelge 4.15.'de verilmiştir.

En yüksek pH değeri (6.86) ACN-120 F_1 çeşidinde, en düşük pH değeri (6.37) ileACN-055 F_1 ve ACN-085 F_1 çeşidinde bulunmuştur.

Çizelge 4.15. Çeşitler, uygulamalar ve çeşit x uygulama interaksiyonu ile ilgili pH

Çeşitler	Uygulamalar						Ortalama
	Koyun Gübresi	Sığır Gübresi	Tavuk Gübresi	Humik Asit	NPK	Kontrol	
ACN - 055 F_1	6,063±0,15	6,50±0,36	6,43±0,28	6,30±0,26	6,63±0,20	6,30±0,43	6,37±0,31 b
ACN - 085 F_1	6,66±00,11	6,10±0,64	6,34±0,16	6,43±0,08	6,34±0,17	6,36±0,14	6,37±0,29 b
ACN - 120 F_1	6,86,±0,5	6,76±0,11	6,83±0,05	6,83±0,11	6,83±0,05	7,06±0,05	6,86±0,11 a
Ortalama	6,53±0,37	6,45±0,47	6,53±0,28	6,52±0,28	6,60±0,25	6,57±0,43	

$S\,\bar{x}_{0,05\,(Çeşit)} = 0,058$ $S\,\bar{x}_{0,05\,(Uygulama)} = Ö.D$ $S\,\bar{x}_{0,05\,(Çeşit\ x\ Uygulma)} = Ö.D$



Şekil 4.29. Çeşitlere ait pH

4.4.8. Titre edilebilir asitlik

Brokkoli taçlarından elde edilen brokkoli sularındaki titre edilebilir asitlik değerleri ölçülmüş ve bulunan ortalama değerler üzerinde yapılan varyans analizinde çeşitler uygulamalar ve çeşit x uygulama interaksiyonu önemsiz çıkmıştır

Çeşit, uygulama ve çeşit x uygulama interaksiyonuna ait titre edilebilir asitlik değerleri çizelge 4.16'da verilmiştir.

Çizelge 4.16. Çeşitler, uygulamalar ve çeşit x uygulama interaksiyonu ile ilgili titre edilebilir asitlik (mg/100ml)

Çeşitler	Uygulamalar						Ortalama
	Koyun Gübresi	Sığır Gübresi	Tavuk Gübresi	Humik Asit	NPK	Kontrol	
ACN - 055 F_1	0,09±0,01	0,08±0,0	0,12±0,0	0,18±0,34	0,15±0,01	0,10±0,0	0,14±0,13
ACN - 085 F_1	0,11±0,04	0,12±0,05	0,11±0,02	0,14±0,04	0,13±0,01	0,14±0,04	0,13±0,03
ACN - 120 F_1	0,09±0,0	0,10±0,0	0,13±0,0	0,11±0,0	0,13±0,0	0,11±0,0	0,11±0,01
Ortalama	0,10±0,02	0,10±0,03	0,12±0,01	0,18±0,19	0,14±0,01	0,11±0,02	

$S\,\bar{x}_{0,05\ (Çeşit)}$ = Ö.D $S\,\bar{x}_{0,05\ (Uygulama)}$ = Ö.D $S\,\bar{x}_{0,05\ (Çeşit\ x\ Uygulma)}$ = Ö.D

4.4.9 L-Askorbik asit (C Vitamini):

Brokkoli taçlarından elde edilen brokkoli sularındaki L-askorbik asit değerleri üzerinde yapılan varyans analizinde çeşitler uygulamalar ve çeşit x uygulama interaksiyonu önemsiz çıkmıştır.

Çeşit, uygulama ve çeşit x uygulama interaksiyonuna ait L-askorbik asit değerleri çizelge 4.17'de verilmiştir.

Çizelge 4.17. Çeşitler, uygulamalar ve çeşit x uygulama interaksiyonu ile ilgili L-askorbik asit (mg/100g)

Çeşitler	Uygulamalar						Ortalama
	Koyun Gübresi	Sığır Gübresi	Tavuk Gübresi	Humik Asit	NPK	Kontrol	
ACN - 055 F_1	69,5±11	66,0±5,8	57,4±3,8	68,4±6,8	53,4±4,2	77,0±14,3	65,3±10,8
ACN - 085 F_1	67,8±0,8	62,5±11,7	52,0±10,5	52,8±2,9	63,5±12,7	57,1±14,9	59,3±10,5
ACN - 120 F_1	58,1±22,7	63,2±21,2	62,4±19,1	44,9±0,7	74,1±18,1	47,6±5,5	58,4±17,5
Ortalama	65,19±11,8	63,9±10,9	57,3±11,6	55,4±10,0	63,6±14,2	60,6±14,5	

$S\bar{x}_{0,05\ (Çeşit)}$ = Ö.D $S\bar{x}_{0,05\ (Uygulama)}$ = Ö.D $S\bar{x}_{0,05\ (Çeşit\ x\ Uygulma)}$ = Ö.D

5. TARTIŞMA

Araştırma, Çumra koşullarında geleneksel gübrelemeye alternatif değişik gübre uygulamalarının (20 kg/da NPK, 5 ton/da tavuk gübresi, 5 ton/da koyun gübresi, 5 ton/da sığır gübresi ve 300 gr/da humik asit) ACN-055 F_1, ACN-085 F_1 ve ACN-120 F_1 çeşitlerinde verim ve bazı verim usurlarına etkileri araştırmak amacıyla yürütülmüştür. Elde edilen veriler aşağıda maddeler halinde tartışılmıştır.

1. **Vegetasyon süresi** ACN-055 F_1 çeşidinde 62 gün, ACN-085 F_1 çeşidinde 94 gün ve ACN-120 F_1 çeşidinde 118 gün olarak belirlenmiştir. Gübre uygulamalarının ve çeşit x uygulama interaksiyonlarının etkisi vegetasyon süresinde önemsiz bulunmuştur. Bu farklılık çeşit özelliğinden kaynaklanmaktadır.

2. **Bitki boyu** çeşide göre değişmiş, gübre uygulamalarının bitki boyuna etki etmediği görülmüştür. Bitki boyları 47.35 cm (ACN-120 F_1)-30.14cm (ACN-055 F_1) arasında bulunmuştur. Nitekim bitki boyunun bir çeşit özelliği olduğu pek çok araştırmada da vurgulanmaktadır (Nieuwhof 1969, Eryılmaz 1999, Yoldaş 2003, Paksoy ve Babaoğlu 2004).

3. **Yaprak sayısı** ACN-055 F_1 çeşidinde (15.7 adet/bitki), tavuk gübresi uygulamasında (14.5 adet/bitki) ve ACN-055 F_1 x tavuk gübresi interaksiyonunda (19.5 adet/bitki) bulunmuştur. Bu değerler Yoldaş (2003)'la uyum gösterirken, Paksoy ve Babağlu (2004)'na göre az, Eryılmaz (1999)'ın sonuçlarından fazla bulunmuştur. Toprak ve iklim farklılıklarından ve çeşit özelliğinden dolayı bazı literatür bildirişleriyle bizim bulgularımızın uyuşmaması oldukça doğaldır.

4. **Yaprak çapı** ACN-120 F_1 çeşidinde 19.8 cm ile ilk çoklu karşılaştırma grubunu oluşturmuştur. Nitekim bu özellikte bir çeşit özelliğidir.

5. **Yaprak boyu** ACN-120 F_1 çeşidinde 37.5 cm, koyun gübresi uygulamasında 33.6cm, ACN-120 F_1 x sığır gübresi interaksiyonunda 40.8 cm olarak ölçülmüştür.

6. **Kök boyu** ACN-120 F_1 çeşidinde 11.8 cm, koyun gübresi uygulamasında 12.3 cm ve ACN-055 F_1 x koyun gübresi interaksiyonunda 13.8 cm ölçülmüştür.

7. **Kök hacmi çapı** ACN-120 F_1 çeşidinde 22.7 cm, tavuk gübresi uygulamasında 21.3 cm, ACN-120 F_1 x koyun gübresi interaksiyonunda ise 24.8 cm çıkmıştır. Paksoy ve Babaoğlu (2004), yaptıkları çalışmada kök hacmi çapıyla ilgili

bulduğu sonuçlar bu sonuçlarla paralel olmasına rağmen, kök boyuyla ilgili bulduğu değerler daha yüksek çıkmıştır. Bu farklılıklar denemenin yürütüldüğü alanın toprak ve iklim özelliklerinden kaynaklanabilecektir.

8. **Ortalama ana taç verimi** çeşitlere göre farklı çıkmıştır. En büyük ana taç verimini ACN-085 F_1 çeşidi (4558,2 kg/da) oluşturmuştur. Araştırmamız Eryılmaz (1999), Açıkgöz ve Şalk (2000) Vartanlı (2001)'in yaptıkları çalışmalarla paraleldir. Araştırmamızı Bitterlich ve Ubadhyaya (1990) ve Hopen (1989), desteklemektedir. Bizim bulduğumuz değerler, Eşiyok (1996), Nieuwhof (1969), Kar (2000)'ın buldukları değerlerden fazla çıkmıştır.

9. **Yan taç ağırlığı** ACN-055 F_1 çeşidi 481.54 kg/da ile ilk çoklu karşılaştırma grubunu oluşturmuştur. Bulgularımız Nieuwhof (1969), Tone (1986), Hill (1995); Damato ve Bianco (1985), bulduğu değerlerle paraleldir. Eryılmaz (1999), Açıkgöz ve Şalk (2000), Eşiyok (1996), Kar (2000)'in bulduğu değelerden fazla çıkmıştır.

10. **Toplam verim** en fazla ACN-085 F_1 çeşidinde 4815 kg/da olarak bulunmuştur. Sonuçlar Paksoy ve Babaoğlu (2004), ve Vartanlı (2001)'nın sonuçlarıyla paralel, Sarı ve ark. (1997), Açıkgöz ve Şalk (2000), Dönmez (1998), Eryılmaz (1999) ve Eşiyok (1996)'nın bulduğu değerlerden yüksek çıkmıştır.

11. **Ortalama taç boyuna** çeşitlerin ve gübrelerin etkisi önemsiz bulunmuştur.

12. **Otalama taç çapı** en yüksek 18.4 cm ile ACN-085 F_1 çeşidinden elde edilmiş, gübre uygulamalarından 18.8 cm ile sığır gübresiden en yüksek değer elde edilmiştir. Bulgularımız Nieuwhof (1969), Vartanlı (2001), Yoldaş (2003), Vural ve ark. (2000a), Eryılmaz (1999), Sanders (1996)'ya benzer çıkmıştır.

13. **Ortalama yan taç sayısına** çeşit, gübreleme ve çeşit x gübreleme interaksiyonu etkili olmuştur. Ortalama yan taç sayısı ACN-055F_1 çeşidinde 9.3 adet/bitki, tavuk gübresi uygulamasında 9 adet/bitki, ACN-085 F_1 x tavuk gübresi interaksiyonunda 11.4 adet/bitki olarak en fazla sayıda bulunmuştur. Bu sonuçlar Eryılmaz (1999), Açıkgöz ve Şalk (2000), Eşiyok (1996) Vartanlı (2001) ve Kar (2000) ile paralellik arzetmektedir.

14. **Suda çözünebilir kuru madde** miktarı % 4.8-7.33 arasında çıkmıştır. Hayoğlu (1999), yaptığı çalışmada suda çözünebilir kuru madde miktarını % 8.5-8.4

arasında bulmuştur. Bu değerlerin bizim bulduğumuz değerlerden yüksek çıkmasının nedeni çeşit ve ekolojik koşulların farklılığından kaynaklanabilir.

15. ACN-120 F_1 çeşidinde **pH** 6.86, ACN-055 F_1 ve ACN-085 F_1 çeşidinde ise 6.37 olarak bulunmuştur. Bu sonuçlar Hayoğlu (1999)'nun sonuçları ile paralellik göstermektedir.

16. **Titre edilebilir asitlik** değeri % 0.08-0.18, **L-askorbik asit** değeri % 44.9-77 arasında çıkmıştır. Bu sonuçlar; Hayoğlu (1999) ile benzerlik göstermektedir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma yaz sezonunda yetiştirilen üç brokoli çeşidinde bazı organik gübrelerin bitki gelişimi, verim ve kaliteye etkilerini belirlemek amacıyla 2004 yılında Konya'nın Çumra ilçesinde yürütülmüştür. Sonuçlar aşağıda gösterilmiştir.

1. Çeşitlerin vegetasyon süreleri erkencilik veya geççilik durumuna göre diğişmiştir. Buna göre ACN-055 F_1 çeşidinin vegetasyon süresi dikimden itibaren 62 gün, ACN-085 F_1 çeşidinde 94 gün ve ACN-120 F_1 çeşidinde ise 118 gün olarak belirlenmiştir.

2. Ortalama ana taç veriminde ACN-085 F_1 çeşidi 4558.2 kg/da ile en verimli çeşit bulunmuştur. Uygulamaların ana taç verimine etkisi istatistik anlamda önemli bulunmamıştır.

3. Toplam verim uygulamalara çeşit x uygulama interaksiyonlarında istatistik anlamda önemli çıkmamış, çeşitlerde ise önemli bulunmuştur. Buna göre en verimli çeşit 4815 kg/da ile ACN-085 F_1 çeşidi olmuştur.

4. Hayvan gübrelerinin ve humik asitin brokkoli verim ve kalitesine etkisi istatistik anlamda önemli bulunmamıştır. Bu durumda istenilen hayvan gübresi ya da humik asitin ticari gübrelere alternatif olarak brokkoli yetiştiriciliğinde kullanılabilmesi mümkündür.

Tüm bu sonuçlara göre Konya'da yaz döneminde brokkoli başarılı bir şekilde yetiştirilebilir. Ürün çeşitlendirmesi bakımından brokkoli yetiştiricilere bir alternatif olarak sunulabileceği düşünülmektedir.

7. KAYNAKLAR

Açıkgöz, E.F., Şalk, A., 2000. Tekirdağ şartlarında yetiştirilen bazı brokoli çeşitlerinde farklı ekim zamanlarının gelişme ve verim üzerine etkisi. 3. Sebze Tarımı Sempozyumu. 11-13 Eylül 2000- Isparta,356-360.

Anonymous 1992. IFA Wolrd fertilizer use manual. International Fertilizer Industry Association. Paris. 298-300 p.

Anonymous 1999. http:// 5aday.com/encyclopedia/broccoli/broccoli-facts.html.

Anonymous 2002. Brokkolinin ülsere etkisi. Hasat Dergisi, Kasım 2002 s:27.

Anonymous 2003. Brokkoli yararları ve bitkisel üretimi. Hasat Dergisi, Haziran 2003 s:19.

Anonymous 2004. 2004 yılına ait meteorolojik veriler. Çumra Meteoroloji İstasyonu. Çumra/ Konya

Arjona, D. ve Greig, T. 1985. Study of the effect of your planting distances and four levels of nitrogen fertilization on yields, chlorophyll content and nitrate reductase activity in broccoli. Agronomia Colombiana (1984).

Aydın, A., Turan, M. ve Sezen, Y. 1998. Effects of farmyard manure application Zn and Cu uptake of corn under greenhouse conditions. M. Şefik Yeşilsoy International Symposium on Arid Region Soil. Menemen-İzmir. 21-24 September.668-672.

Bessels, M. 1980. Broccoli A Quide for Producers of Broccoli. Royal Sluis Seed Co. Publ. 5209.

Beşirli, G. 2002. Domateste organik bitki besin maddesi uygulamalarının verim ve meyve kalitesine etkileri. Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Yayınları.

Bitterlich, I. ve Upadhyaya, M.K. 1990. Lamb's quarters interference with direct seeded broccoli. Department of Plant Science, University of British Columbia, Vancouver, BCV6T 2A2, Canada. Canadian Journal of Plant Science. 70:4 1215-1221.

Bjorkman, T. ve Pearson, K.J. 1998. High temperature arrest of inflorence development in broccoli (Brassica oleracea var. İtalica L.). Journal-of Experimental-Botany. 49;318 101-106.

Bleasedale, J.K.A., P.J. Salter ve ark. 1991. The complete know and grow vegetable, Oxford Universty Pres.407p.

Bracy, R.P. Parish, R.L. veBergeron, P.E. 1994. Sidedress N application methods for broccoli production. Hemmond research station, Louisiana Agriculture Experiment Station, Lousiana State University Agricultural Centre, 21549 old Covington Highway, Hammond, LA70403, USA. Journal of Vegetable Crop Production. 1:1 63-71.

Cemeroğlu, B. 1992. Meyve ve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel Analiz Metotları. Biltav Yayıncılık No:02–2, Ankara.

Ceylan, Ş., Yoldaş, F. Mordoğan, N. ve Çakıcı, H. 2000. Domates yetiştiriciliğinde farklı hayvansal gübrelerin verim ve kaliteye etkisi.lll. Sebze Tarımı Sempozyumu. Isparta. 11-13 Eylül. 51-55.

Chung, B. 1985. The effects of soving time and plant density on the once-over harvest yields of broccoli. Journal of Horticultural Science 60;1 57-64.

Damato, G. ve Bianco, V. V. 1990. Sowing date and plant density on two early cultivars of broccoli raab. 23. International Horticultiral Congress.

Demchak, K.T. ve Smith, C.B. 1990. Yield responses and nutrient uptake of broccoli as effected by lime type and fertilizer. J.Amer.Soc.Hort.Sci.115 (5) :737-740.

Demir, H. ve Polat, E. 2001. Organik olarak yetiştirilen domateste bazı verim ve kalite özellikleri. Türkiye II. Ekolojik Tarım Sempozyumu 266-275.14-16 Kasım 2001, Antalya.

Demir, K., Yanmaz, R., Özçoban, M. ve Kütük, A.C. 1996. Ispanakta farklı organik gübrelerin verimlilik ve nitrat birikimi üzerine etkileri.GAP. I. Sebze Tarımı Sempozyumu 7-10 Mayıs 1996. Şanlıurfa.

Demiralay, İ. 1977. Toprak Fiziği Ders Notları, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, Erzurum, 232s.

Diez, Th. ve Weigelt, H. 1980. Zur Düngewirkung von Müllkompost und Klarschlamm. Land. Forschung. 33(1):47-66

Diputado, M.T. ve Nichols, M.A. 1989. The effect of sowing date and cultuar on the maturity characteristics of broccoli (Brassica oleracea var. italica). Deparment of Horticultural Science, Massey University, Palmerston North, New Zealand. Acta Horticulture. 1989, 247,59-66;9 ref.

Dönmez, A.İ. 1998. Brokoli üretiminde ekim zamanı bitki sıklığı ve tepe budamasının gelişme verim üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Eşiyok, D. 1992. Brokoli yetiştiriciliği. Ege tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Basımı. Menemen, İzmir.

Eşiyok, D. 1996. Bornova koşullarında yetiştirilmeye uygun brokkoli çeşitlerinin belirlenmesi. E.Ü.Ziraat Fakültesi Dergisi cilt 33 Sayı:1 Sayfa:55-62.

Eryılmaz, F. 1999. Tekirdağ şartlarınada yetiştirilen bazı brokkoli çeşitlerinde farklı ekim zamanları hasat şeklinin gelişme ve verim üzerine etkisi. Doktora Tezi Trakya Üniversitesi 2003.

Fujime, Y., Saito, Y. ve Nokayama, Y. 1988. Photermal induction of flower head formation in broccoli plants. Journal of the Japanese Society for Horticulturel Science. 57:1, 70-77;21 ref.

Fujime, Y. ve Okuda, N. 1994. Method for the prediction and harvest time of broccoli under field condition. Acta Hort. 371, 355-362.

Griffith, M. ve Carling, D.E. 1991. Effects of plant spacing on broccoli yield and hollow stem in Alaska. Can. J. Plant Sci. 71: 579-585.

Günay, A. 1992. Özel Sebze Yetiştiriciliği. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Cilt II., 2. baskı, Ankara.

Hayoğlu, G. 1999. Çukurova bölgesi koşullarında yetiştirilen Marothon ve Sultan çeşidi brokolilerin konserveye işlemeye uygunluğunun belirlenmesi üzerine bir araştırma. Harran Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi 1999 Şanlıurfa.

Heij, G. 1989. A Shorter duration of culture and once-over harvesting do not maket he crop profitable. Proefstation voor tuinbouw onder Glas, Nooldwijk, Netherland.Groentenen-fruit. 1989, US;23,42-43; 2 pl.

Hill, D.E. 1989. Cauliflower and Broccoli Trials – 1988. The Conn. Arg. Exp. Sta., New Haven, Bull. 869.18p.

Hill, D.E. 1995. Broccoli and Cauliflower trials 1993-1994.Connecticut Agricultural Experiment Station, Box 1106 New Haven, CT 06504, USA. Bulletin-Connecticut Agricultural Experiment Station.1995, No.930, 16 pp., 10 ref.

Hocking, D.F. ve Murison, J.A. 1989. Minumum tillage of vegetable crops. NSW Agriculture & Fişheries, Gasfort, NSW, Australia, Acta Horticulture. No.247,263-266:Research and development coference on vegetables, the market and producer, Richmond, Australia 11-15 July, 1998.

Hopen, H.J. 1989. Weed management in cabbage and broccoli. University of Wisconsin, Madison, WI 53706 USA. Transactions-of the Illion's state horticultural society. 1989,123, 36-37.

Humadi, F.M., H.A. Abdulhadi. 1990. Effect of different sources and rates of nitrogen and phosphorus fertilizer on the yield and quality of cabbage. Hort. Abst. Vol: 60. No:10.

Kacar, B. ve A.V. Katkat. 1999. Gübreler ve Gübreleme Tekniği Ders kitabı Bursa 1999.

Kahn, B.A., Shilling, P.G., Brusewitz, G.h. ve McNew R.W. 1991. Force to shear the stalk diameter, and yield of broccoli in response to nitrogen fertili 2 ation and withinrow spacing. Department of Horticulture and Landscape Architecture, Oklahoma state University, stillwater, OK 74078, USA. Journal of the American Society for Horticultural Science, 1991, 116;2, 222-227; 21 ref.

Kar, H., 2000. Farklı dikim zamanları ve yetiştirme sisteminin brokoli ve salatalık beyaz baş lahananın büyüme,gelişme ve verime kantitatif etkileri.Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi Samsun 2000.

Krauss, R.M., Deckelbaum, R.J., and Ernst N. 1996. Dietary guidelines for healthy American adults. A statement for health professionals from the Nutrition Committees American Heart Association,Circulation, 94;1795-1800.

Lampkin, N.H. ve Padel, S. 1994. The Economics of Organic Farmin An International Perspective, CAB International, UK.

Lawande, K.E., Bhore D.D., Kale P.N. ve Palit J.D. 1987. Effect of Nitrogen Fertilizer Rates on the Yield and Qualty Head cabbage. Hort. Abst. 5:354.

Lorenz, O.A. 1988. Knott's Handbook for Vegetable Growers. 3rd edition. New York:John Wiley and Sons.

Monaghan, P.F., Brinen, G.H. ve Kostewicz, S.R. 1994. Organic Vegetable Production İn Florida. Proc. Fla. State. Hort. Soc. 107:377-380.

Mullins, C.A. ve Straw, R.A. 1990. Broccoli cultivar and spacing trials.Tennessee Farm and Home Science.156:11-15.

Nichols, M. A. 1990. Cauliflower and Broccoli, Agribuziness World-Wide, 12(2) :11-17. U.S.A.

Nieuwhof, M. 1969. Cole Crops. The University Pres Aberdeen, London. İnstitute of Horticultural Plant Breeding Wageningen, Holland.p.87-91.

Okur, B.,Tüzel,Y., Ongun, A.R. ve Anaç, D. 1999. Ekolojik sera domates yetiştiriciliğinde organik gübrelerin verim ve meyve kalitesine etkisi.Türkiye 1. Ekolojik Tarım Sempozyumu. 21-23 Haziran İzmir.

Olesen, R.K. 1998. Expenting Organic Foods İnternational Trade Forum 3/1998, pp:6-9, ITC UNCTAD/WTO

Özer, M. H., Akbudak, B. ve Eriş, A. 1999. Brokkolinin (Brassica oleraceae L. var. İtalica) kontrollu atmosfer koşularında muhafazası. Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi.14-17 Eylül 1999. Ankara. 147-151 s.

Padem, H. ve Ocal, A. 1998. Effect of humıc acid applications on yield and some characteristics of processing tomato. ISHS 6th International Symposium on The Processing Tomato Pomplana, navaro, Spain, 25-28 May 1998 Acta Horticulture.

Paksoy, M. ve Babaoğlu, D. 2004. Organik materyallerin bazı brokkoli çeşitlerinde Bbtki gelişimi üzerine etkileri. V.Sebze Tarımı Sempozyumu 21-24 Eylül 2004 Çanakkkale

Rehber, E. 1991. Alternatif tarım üzerine bir tartışma, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi: 8: 153-160.

Sanders, D.C. 1996. Broccoli. Extension Horticultural Specialist Department of Horticultural science North Carolina Cooperative Extention service. North Carolina State University.

Sarı, N. Daşgan, Y. Ve Abak, K. 1997. Effect of soving times on yield and crown size of broccoli grown in GAP area of Turkey. 8 th international Symposium on Timingof field Production in vegetable crops. İt is in printing on Acta Horticulturae.

Soto, J.A. 1991. Effect of nitrogen fertilization and spacing on the yield and quality of broccoli (Brassica oleracea var. İtalica) during two groving cycles in Cartago,Costa Rica.Agronomia Costar Ricense(1991), 15(1-2):19-27(Es) Hort. Abst. 1994, 64(9):7016.15:1-2.

Sorense, L. ve Grevsen, K. 1994. Effects of plant spacing on Uniformity in broccoli for once-over harvest. Department of vegetables, Danish Institute of plant and Soil Science. 5792 Arslev, Denmark. Gartenbauwissenschaft. 1994, 59:3, 102-105; 7 ref.

Sterett, S.B., Mapp, J.W. ve 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.

Şensoy, S., Abak, K. ve Daşgan, H. 1996. Eşdeğer miktarda mineral ve organik gübre uygulamalarının marulda nitrat birikimi, verim ve kaliteye etkileri. GAP. I. Sebze Tarımı Sempozyumu 2000, 11-13 Eylül Isparta.

Toivonen, P. M. A., Zebarth, B.J. ve Bowen, P.A. 1994.Effect of nitrogen fertilization on head size,vitamin C content and storage life of broccoli .Can.J.Plant Sci.74(3):607-610.

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. 1986, No.38,51-59; 14 ref.

Tremblay, N. 1989. Effect of nitrogen sources and rates on yield and hollow stem development in broccoli.Can.J.Plant Sci.69(3):1049-1053.

Tindall, H.D. 1992. Vegetables in the tropics. The Macmillan Piress ltd. London and Basingstoke.

Titley, M.E. 1987. The Scheduling of fresh market broccoli in Southeast Queens. Land for Exporting to Southeast Asian Markets from May to September. Acta Horticulture 198: 235-242.

Vartanlı, E. 2001. Ankara Ayaş koşullarında dikim zamanlarının brokolide verim ve kalite özelliklerine etkisi. Ankara Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi Ankara 2001

Vural, H., Eşiyok,D. ve Duman, İ. 2000 Kültür Sebzeleri;(142) Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Bornova-İzmir.

Yoldaş. F. 2003. Brokkolide sıcaklık dikim sıklığı ekim ve dikim zamanlarının generatif gelişim ve kalite kriterleri üzerine etkileri Doktora Tezi. Ege Üniversitesi 2003.

Yanmaz, R. 2001. Organik Tarım. Ekin (Türk Koop). Yıl:5 Sayı,16, Nisan-Haziran, Sa:41-46, ISNN-1301-5/5x