

T.C.
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

ORGANİK BROKOLİ YETİŞTİRİCİLİĞİNDE
FARKLI DİKİM ZAMANLARININ TOHUM
VERİMİ VE KALİTESİNE ETKİSİ

İkbal TATAR

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Tezin Sunulduğu Tarih: 16/02/2015

Tez Danışmanı:

Prof. Dr. Kenan KAYNAŞ

ÇANAKKALE

İkbal TATAR tarafından Prof. Dr. Kenan KAYNAŞ yönetiminde hazırlanan ve **16/02/2015** tarihinde aşağıdaki jüri karşısında sunulan “**Organik Brokoli Yetiştiriciliğinde Farklı Dikim Zamanlarının Tohum Verimini ve Kalitesine Etkisi**” başlıklı çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı**’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak oybirliği ile kabul edilmiştir.

JÜRİ

Prof. Dr. Kenan KAYNAŞ

.....

Başkan

Prof. Dr. Harun BAYTEKİN

.....

Üye

Yrd. Doç. Dr. Canan ÖZTOKAT KUZUCU

.....

Üye

Sıra No:.....

Bu tez çalışması, TÜBİTAK tarafından 111G055 no’lu projeden desteklenmiştir.

İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI

Bu tezde görsel, işitsel ve yazılı biçimde sunulan tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uyularak tarafımdan elde edildiğini, tez içinde yer alan ancak bu çalışmaya özgü olmayan tüm sonuç ve bilgileri tezde kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

İkbal TATAR

TEŞEKKÜR

Bu tezin gerçekleŐtirilmesinde, çalıŐmam boyunca benden bir an olsun yardımlarını esirgemeyen saygı değer danışman hocam Prof. Dr. Kenan KAYNAŞ'a, katkılarından dolayı tez jüri üyeleri Prof. Dr. Harun BAYTEKİN ve Yard. Doç. Dr. Canan ÖZTOKAT KUZUCU' ya en içten sevgi ve saygımı sunar, teşekkür ederim.

ÇalıŐmamı sürdürdüğüm TUBİTAK projesinde görev alma Őansı tanıyan Dr. Gülay BEŞİRLİ ve Dr. İbrahim SÖNMEZ'e çalıŐmam süresince tüm olanakları sunup, maddi manevi her desteği sağladıkları için ayrıca bilgi ve tecrübelerini tereddütsüz paylaşıp gösterdikleri hoşgörü, anlayıŐ ve sabır için teşekkür eder sevgi ve saygılarımı sunarım.

Tez çalıŐmam sırasında yardımlarını esirgemeyen değerli proje alıŐanları Doğan YETİMOğLU ve Nurcan BÜYÜK'e ve son olarak hayatımın her döneminde maddi manevi desteğini eksik etmeyen biricik anneme, babama ve kardeŐlerime sonsuz teŐekkürlerimi sunarım.

İkbal TATAR

anakkale, Şubat 2015

SİMGELER VE KISALTMALAR

kg/da	Kilogram/dekar
ha	Hektar
mg/L	Miligram/litre
g/L	Gram/litre
ml	Mililitre
cm	Santimetre
t	Ton
kg	Kilogram
g	Gram
mg	Miligram
%	Yüzde
°C	Santigrat Derece
ppm	Milyonda bir
T-22	Trichoderma harzianum
UPOV	Uluslararası Çeşitleri Koruma Birliği
ÖD	Önemli Değil
CV	Varyasyon Katsayısı

ÖZET

ORGANİK BROKOLİ YETİŞTİRİCİLİĞİNDE FARKLI DİKİM ZAMANLARININ TOHUM VERİMİ VE KALİTESİNE ETKİSİ

İkbal TATAR

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Prof. Dr. Kenan KAYNAŞ

16/02/2015, 54

Çalışma, organik olarak yetiştirilen brokolide farklı dikim zamanlarının tohum verimine ve kalitesine etkisini belirlemek amacıyla Temmuz 2013 ve Nisan 2014 tarihleri arasında Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü organik üretim parselinde yürütülmüştür. Denemede altı farklı dikim zamanı (Temmuz 2013, Ağustos 2013, Kasım 2013, Aralık 2013, Mart 2014, Nisan 2014) uygulanmıştır. Çalışma 4 tekerrürlü olarak tesadüf blokları deneme planına göre kurulmuş ve her parselde 40 bitki kullanılmıştır. Yapılan çalışmada organik brokoli yetiştiriciliğinde tohum verimi ve kalitesine etki eden parametrelerden; Bir gramda bulunan tohum sayısı (adet), Bin tane ağırlığı (g), Çimlenme oranı (%), Bitki başına tohum verimi (g/bitki) ve Dekara verim (kg/da) değerlendirilmiştir. Morfolojik olarak; Ana baş ağırlığı (g), Ana baş çapı (cm), Bitki yüksekliği (cm), Ana baş yüksekliği (cm) ve UPOV özellikleri tespit edilmiştir. Fenolojik gözlemlerin (Baş bağlamaya kadar geçen gün sayısı, Çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısı, Bakla oluşumuna kadar geçen gün sayısı, Hasada kadar geçen gün sayısı) sonuçları da değerlendirilmiştir. Bulgulara göre Temmuz 2013 ve Nisan 2014 tarihleri arasındaki dikimlerde tohum verimi ve pazarlanabilir taç veriminde en iyi sonuçlar 15 Ağustos dikiminden elde edilmiş, buna alternatif dikim zamanının 15 Temmuz dikimi olabileceği saptanmıştır. Amaç sadece kısa sürede tohum üretimi olur ise 15 Nisan dikiminin tercih edilebileceğini ve buna alternatif 15 Mart dikiminin uygulanabileceği saptanmıştır.

Anahtar sözcükler: Organik, Brokoli, Tohum, Farklı dikim zamanı, Kalite, Verim.

ABSTRACT

DIFFERENT PLANTING TIME OF GROWING ORGANIC BROCCOLI EFFECTS ON SEED YIELD AND QUALITY

İkbal TATAR

Çanakkale Onsekiz Mart University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Master of Science Thesis in Horticulture

Supervisor: Prof. Dr. Kenan KAYNAŞ

16/02/2015, 54

The study, Atatürk Garden Culture in planting seeds of different organically grown broccoli yield and quality in order to determine the effect until July 2013, and in April 2014 was conducted at the Central Research Institute for organic production plots. Six different planting time in the trial (July 2013, August 2013, November 2013, December 2013, March 2014, April 2014) was applied to study 4 was established according to the randomized block scheme replicates and used 40 plants in each plots. Made of organic broccoli seed cultivation in operating efficiency and the parameters affecting the quality; Number of seeds in a gram (unit), 1000-grain weight (g), Germination rate (%), Seed yield per plant (g/plant) and Dekar yield (kg/ha) were evaluated. Morphologically; The main Head weight (g), Head diameter (cm), Plant height (cm), Head height (cm) and UPOV characteristics have been identified. Phenological observations (Head up to connect the number of days, Number of days until flowering, Number of days until the Bean formation, Number of days until harvest), the results were evaluated. Seed yield in planting dates between July 2013 and April 2014 according to the findings and crown the best results in marketable yield was obtained from 15 August plantings, it was found that alternative planting July 15 planting possible. The aim is not only the production would be preferred as soon as April 15th seed planting and determined can be applied alternatively March 15 planting.

Keywords: Organic, Broccoli, Seed, Planting time, Quality, Yield.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
TEZ SINAV SONUÇ FORMU	ii
İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR	v
ÖZET	vi
ABSTRACT.....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
ÇİZELGELER DİZİNİ	xii
BÖLÜM 1 - GİRİŞ	1
BÖLÜM 2 - ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	8
BÖLÜM 3 - MATERYAL VE YÖNTEM	17
3.1. Materyal.....	17
3.2. Yöntem	17
3.2.1. Dikim öncesi deneme parseline uygulanan işlemler	18
3.2.1.1. Bakla ekimi	18
3.2.1.2. Dikim öncesi toprak analizi	18
3.2.2. Dikim öncesi hazırlıklar	19
3.2.2.1. Tohum hazırlığı.....	19
3.2.2.2. Fide yastıklarının hazırlığı	20
3.2.2.3. Arazi hazırlığı ve parselasyon.....	20
3.2.2.4. Dikim öncesi fidelerin hazırlanması	20
3.2.3. Yetiştiricilik dönemi	21
3.2.3.1. Tohum ekimi ve fide gelişimi	21
3.2.3.2. Arazi çalışmaları	22
3.2.3.3. Tohum hasadı	23
3.2.3.4. Tohum kurutma ve çıkartma	23
3.2.3.5. Tohum depolama	24
3.2.4. Yetiştiricilik sonrası uygulamalar.....	24
3.2.5. Denemede tanımlanan morfolojik özellikler	25
3.2.5.1. Ana baş (sürgün) ağırlığı (g).....	25
3.2.5.2. Ana baş çapı (cm)	25

3.2.5.3. Ana baş yüksekliği (cm)	25
3.2.5.4. Baş ve yaprakta UPOV kriterleri	25
3.2.5.5. Bitki yüksekliği (cm)	26
3.2.6. Tohum olumuna bırakılan bitkilerde yapılan gözlem ve ölçümler.....	26
3.2.6.1. Ana baş bağlama tarihinin belirlenmesi.....	26
3.2.6.2. Çiçeklenme tarihinin belirlenmesi	26
3.2.6.3. Bakla olum tarihinin belirlenmesi.....	27
3.2.6.4. Tohum hasat tarihinin belirlenmesi	27
3.2.6.5. Bitki başına düşen ortalama tohum verimi (g/bitki)	27
3.2.6.6. Dekara tohum verimi (kg/da).....	28
3.2.6.7. Tohumların bin tane ağırlığı (g).....	28
3.2.6.8. Tohumda çimlenme oranı (%)	28
3.2.6.9. Bir gramdaki tohum miktarı (Adet)	39
3.2.7. İstatistiksel değerlendirme	39
BÖLÜM 4 - ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	30
4.1. Organik Brokoli Yetiştiriciliğinde Tohum Verimi ve Kalite Özellikleri	30
4.2. Organik Brokoli Yetiştiriciliğinde Brokolilerin Morfolojik Olarak Değerlendirilmesi	34
4.3. Organik Brokoli Yetiştiriciliğinde Fenolojik Gözlemler	39
BÖLÜM 5 - SONUÇ VE ÖNERİLER.....	45
KAYNAKLAR	47
ÖZGEÇMİŞ	I

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa No
Şekil 1.1. Türkiye organik ürün ihracat verilerinin yıllara göre değişimi	6
Şekil 3.1. Sıcak su (50 ⁰ C) uygulaması (a) ve T-22 uygulanmış brokoli tohumları (b)	19
Şekil 3.2. Fide harcının buharla sterilizasyonu	20
Şekil 3.3. Brokoli denemesinin parselasyonu	20
Şekil 3.4. Dikime hazır brokoli fidelerine T-22 uygulanması	21
Şekil 3.5. Brokoli tohum ekimi (a) ve çimlenen fideler (b).....	21
Şekil 3.6. Fidelerin saksılara şaşırtılması.....	22
Şekil 3.7. Brokolide <i>Aphis gossypii</i> (a) ve <i>Sclerotium rolfsii</i> (b) hastalığı.....	23
Şekil 3.8. Brokolide tohum hasadı (a) ve bitkilerin araziden uzaklaştırılması (b)	23
Şekil 3.9. Baklaların ayrılması, tohum eldesi (a) tohumların kurutulması (b)	24
Şekil 3.10. Hasat edilen tohumların depo koşulları (a) ve depo görüntüsü (b)	24
Şekil 3.11. Brokoli başlarının tartılması	25
Şekil 3.12. Brokolide UPOV özelliklerinin belirlenmesi	26
Şekil 3.13. Henüz çiçeklenmemiş (a) ve çiçek açmış (b) brokoli bitkileri.....	26
Şekil 3.14. Çiçeklenme sonu ve bakla bağlamaya başlamış brokoli bitkisi	27
Şekil 3.15. Aynı dikim zamanında gelişim farkı gösteren brokoli bitkileri	27
Şekil 3.16. Tohum sayma makinesi (a) denemeye ait tohumlardan bir görüntü (b).....	28
Şekil 3.17. Çimlenme testlerine alınan brokoli tohumları	28
Şekil 3.18. Hassas terazide ağırlıkları tartılan brokoli tohumları	29
Şekil 4.1. Organik brokoli tohum veriminde bir gramdaki tohum sayısı (adet).....	31
Şekil 4.2. Organik brokoli tohum veriminde bin tane ağırlığı (g)	31
Şekil 4.3. Organik brokoli tohumlarında çimlenme oranı (%)	32
Şekil 4.4. Farklı dikim zamanlarında bitki başına tohum ağırlığı (g/bitki)	33
Şekil 4.5. Farklı dikim zamanlarının dekara tohum verimi(kg/da).....	33
Şekil 4.6. Brokoli bitkisinde dikim zamanlarına göre ana baş çapı (cm)	38
Şekil 4.7. Brokoli bitkisinde dikim zamanlarına göre ana baş ağırlığı (g)	38
Şekil 4.8. Brokoli bitkisinde dikim zamanlarına göre ana baş yüksekliği (cm)	39
Şekil 4.9. Brokoli bitkisinde dikim zamanlarına göre bitki yüksekliği (cm).....	42
Şekil 4.10. Farklı dikim zamanlarının dikimden baş bağlamaya kadar geçen gün sayısına etkileri	42
Şekil 4.11. Farklı dikim zamanlarının dikimden çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısına etkileri	43

Şekil 4.12. Farklı dikim zamanlarının dikimden baklaya geçişine kadar geçen gün sayısına etkileri	43
Şekil 4.13. Farklı dikim zamanlarının dikimden hasada kadar geçen gün sayısına etkileri	44

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 1.1. Organik tarımda ürün sayısı, üretici sayısı, alan ve üretim değerleri	5
Çizelge 2.1. Türkiye toplam sebze ve brokoli üretimi.....	16
Çizelge 3.1. Denemede ele alınan tohum ekim ve fide dikim zamanları	18
Çizelge 3.2. Deneme alanının dikim öncesi toprak analiz sonuçları	18
Çizelge 3.3. Deneme alanının üretim sonrası toprak analiz sonuçları.....	38
Çizelge 4.1. Organik brokoli yetiştiriciliğinde tohum verimi ve kalite özellikleri.....	30
Çizelge 4.2. Organik brokolilerin morfolojik olarak değerlendirilmesi	34
Çizelge 4.3. Brokoli baş ve yaprak özelliklerinin UPOV kriterlerine göre değerlendirilmesi.....	38
Çizelge 4.4. Organik brokoli yetiştiriciliğinde elde edilen fenolojik değerler	39
Çizelge 4.5. Organik brokoli yetiştiriciliğinde elde edilen fenoloji bilgileri.....	40
Çizelge 4.6. Yetiştiricilik dönemindeki aylık, sıcaklık ve nem ortalama değerleri.....	41

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Brokoli, ülkemiz iklim şartlarında kışlık sebzeler içerisinde üretimi yapılan, sağlıklı yaşam denildiğinde sebze tüketiminde akla gelen ilk ürünler arasındadır. Günümüzde fonksiyonel gıda olarak adlandırılan, Amerika, Hindistan ve bazı Avrupa ülkelerinde gıda takviyesi olarak tablet şeklinde satılan, çok yeni olmasa da yeni yeni tanınan ve insanların sağlıklı yaşam adına tükettikleri gıdalar arasında yerini almış alternatif gıda destekleri yaygınlaşmaktadır. Bunlar çimlendirilmiş Nohut, Karabuğday, Yonca, Lupin, Arpa, Yulaf gibi buğdaygiler familyasının yanı sıra çimlendirilmiş Brokoli tohumlarının filizleridir. Brokoli filizleri sebze olarak tüketilen Brokoliye göre ortalama 50 kat daha fazla sulforafen içerirler ve Sulforafen Phase II enzimlerini aktive ederek kansere, mutasyona ve serbest radikallere karşı harekete geçirirler. Amerika'da çimlendirilmiş Brokoli filizlerinden (Broccoli sprouts) tabletler satılmaktadır (Yetim ve ark., 2009).

Brokolinin insan sağlığına önemli yararları vardır. Brokoli, A, C, E ve Karotin vitaminleri bakımından oldukça zengindir. Brokoli, klinik deneylerle kanıtlanmış özellikle prostat ve meme kanserine karşı etkin 5 farklı koruyucu madde içermektedir. Bunlardan en güçlü olanı sulforafendir. Prostat rahatsızlıklarının kansere dönüşmesinde brokoli güçlü bir önleyicidir. Bu görevini içerdiği myrosinaz enzimi yardımıyla sağlamaktadır. Brokoli bitkisel hormon olan indol bakımından oldukça zengindir. Brokolide bulunan bazı indollerin özelliği, hormon dengesini sağlamaktır. Meme kanserinin oluşumunda hormon dengesizliğinin rol oynadığı gerçeği klinik deneylerle kanıtlanmıştır. Ayrıca brokoli bağışıklık sistemlerini güçlendiren etkin maddeler içermektedir.

Brokoli aynı zamanda güçlü bir antioksidandır. Hücre zarlarına ve hücre DNA'sına zarar veren serbest radikalleri nötralize etmektedir. Hücre DNA'sını bozabilen serbest radikaller bu özelliklerinden dolayı kanserojendirler. Brokoliye antioksidan olma özelliğini kazandıran quercetin ve kaempferol maddelerini içermesidir. Quercetin, prostat tedavisinde kullanılan ve bitkilerden elde edilen bir maddedir. Brokoli lifli bir yapıya sahip olduğundan, bağırsaklardaki ağır metalleri, safra asidi fazlasını sünger gibi emerek oldukça hızlı bir biçimde dışarıya atılmasını sağlar. Brokoli, bu özelliğinden dolayı hem toksin atıcı hem de bağırsak sistemini düzenleyicidir (Saraçoğlu, 2002).

Brokoli bitkisinin ortalama kuru madde içeriği ise % 10,3'dür. 100 gramında 25 cal içeren brokolinin bünyesinde; %89,7'si su, %3,3'ü protein, %0,2'si yağ ve %4,4–5,2 arasında değişen karbonhidratlar bulunmaktadır. Yine 100 g brokolide 1542–2500 IU vitamin A, 0.07–0,1 mg B₁, 0.12–0.23 mg B₂, 0.64–0,9 mg Niacin ve 93,4–114 mg vitamin C bulunmaktadır. Aynı zamanda mineral madde olarak 48–105 mg Ca, 0,9–1,3 mg Fe, 24 mg Mg, 66–82 mg P, 325–464 mg K ve 27 mg Na bulunmaktadır (Vural ve ark., 2000).

İnsanların sağlıklı beslenme ve sağlıklı yaşam arayışları hızla devam etmekte olup artan dünya nüfusunun 2020 yılında 8,5 milyar, 2030 yılında 9,6 milyar, 2040 yılında 10,3 milyar ve 2050 yılında 12 milyara ulaşacağı tahmin edilmektedir (Anonim, 2014a). Bu varsayımına göre insan beslenmesi ile ilgili sorunların çözümleri önem arz etmektedir. Teknolojideki ilerleme ile nüfus artışına bağlı olarak, tarımsal üretimi artırmak amacıyla tarımda kullanılan kimyasallar miktar ve çeşit olarak artmaya başlamıştır. İvmesi artan nüfusa yeteri miktarda gıda işleyebilme, tarımsal verimi artırma ve dış görüntüsü çekici ürünler elde etmek amacıyla kontrol dışı insektisit, fungusit ve herbisit gibi toksik maddelerin kullanımı yaygınlaşmıştır. Toprak ve bitki test sonuçları dikkate alınmaksızın kimyasalların ve gübrelerin uygunsuz kullanımı besin dengesizliğine neden olmuş; toprak tahribatı, tuzluluk ve toprak kirliliğine yol açmıştır. Bununla beraber besin zinciri aracılığıyla flora ve faunada ciddi problemler ortaya çıkmıştır. Geçen yüzyıl içerisinde büyük bir hızla gerçekleşen teknolojik gelişmeler, etkilerini tarımsal sistemler üzerinde göstermiş, en az girdi ile en fazla ürün alabilmek için her türlü teknolojik gelişme tarımsal sistemlere uyarlanmıştır (Gök, 2008).

Teknolojik değişimlerin sebep olduğu ve tarımı direk etki altına alan gerçeklerin en büyüğü küresel ısınmadır. Küresel ısınmanın tahribatı sayısal olarak vurgulandığında korkutucu boyutlarda olduğu görölmektedir. Tarım dendiğinde akla gelen sıcaklık, su ve toprak üçlüsünün durumunu küresel ısınmadan kaynaklanan sorunlar dâhilinde değerlendirildiğinde sonuçlar şu şekilde olmaktadır;

Sıcaklık: Dünyanın ortalama yüzey sıcaklığı 15°C'dir. Geçtiğimiz yüzyılda bu sıcaklığın 0.6C°'lik bir artış gösterdiği ve kıtalar üzerindeki sıcaklığın okyanuslar ve denizlere oranla daha fazla arttığı, gece sıcaklıklarında da her 10 yılda ortalama 0.2°C artış görüldüğü saptanmıştır. IPCC (Inter Governmental Panel On Climate Change)'nin 2001 yılında yayımlanan üçüncü değerlendirme raporunda 2100 yılına kadar dünyamızdaki ortalama sıcaklığın 1.4-5.8°C arasında artacağı belirtilmektedir. Bu artışın 1990-2025

yılları arasında 0.4-1.1°C, 1990-2050 yılları arasında 0.8-2.6°C civarında seyredeceği kurgulanmaktadır.

Su: Dünyadaki toplam su tüketiminin %73'ü sulamada kullanılmaktadır ve 1995 yılı itibarıyla dünyada sulanan tarım alanları 253 milyon hektar iken, 2010 yılında 290 milyon hektara çıkmış, 2025 yılında ise 330 milyon hektara ulaşması beklenmektedir.

Toprak: Dünyada toplam işlenebilir tarım arazisi 3,2 milyar hektardır. Son yıllarda kişi başına düşen tarım arazisi gelişmiş ülkelerde % 14.3 azalırken, gelişmekte olan ülkelerde %40 oranında azalmıştır. FAO verilerine göre kişi başına düşen tarım arazisi 0.23 hektar olup, 2050 yılında bu miktarın 0.15 hektara kadar düşeceği tespit edilmiştir (Atalık, 2014).

Yapılan araştırmalar ekosistemin ve insanların büyük tehdit altında olduğunu göstermektedir. Günümüze değin uygulanan tarımsal faaliyetlerin meydana getirdiği değişimlerin büyük ölçekte olumsuz olduğunu ortaya koymaktadır. Toprak sisteminin verimliliğini kaybetmesi, erozyona duyarlı hale gelmesi, çoraklaşma, denetimsiz gübre ve tarım ilacı kullanımı, aşırı su tüketimi, toprak sisteminin özelliklerini etkilemesi yanında su sistemi ve biyolojik çeşitliliğe de zarar vermektedir. Bilinçsiz, kontrolsüz, insan sağlığı düşünülmeden sürdürülebilirliği olmayan ve kar amacı güden üretim sisteminde; kimyasal gübre kullanımı, tarımsal mücadele ilaçları, yoğun girdili üretim, genetiği değiştirilmiş organizmalar, transgenik ürünler gibi sorunlar ekosistemlerin korunması ve gıda arzı güvenliğinin sağlanmasını güçleştirmektedir (Haktanır, 2014). Buna paralel olarak insanların artan sağlık sorunları yanında tükettikleri gıdanın da nüfus artışıyla ters orantılı olduğu dikkate alınırse tarımda sürdürülebilirliğin önemi, doğal kaynakları ve çevreyi en iyi şekilde kullanarak doğanın dengesini bozmak ve doğayı bilinçsizce tüketmek yerine, doğa dostu üretim yöntemlerine geçişin hızlandırılması gerektiği ortaya çıkmaktadır.

Sürdürülebilir tarım kavramı, doğa dostu, çevre dostu üretim modelini tanımlamaktadır. Gerek sürdürülebilir tarım ve gerekse iyi tarım uygulamalarını ifade edenler, alternatif tarım, dinamik tarım, ekolojik tarım ve organik tarım kavramlarını birbiri yerine kullanmaktadır. Ekolojik tarım, ekolojik sistemde hatalı uygulamalar sonucunda kaybolan doğal dengeyi yeniden kurmaya yönelik, insana ve çevreye dost üretim sistemlerini içermekte olup, esas itibarıyla sentetik kimyasal ilaçlar ve gübrelerin kullanımının yasaklanmasının yanında, organik ve yeşil gübreleme, münavebe, toprağın muhafazası, bitkinin direncini artırma, parazit ve predatörlerden yararlanmayı tavsiye

eden, bütün bu olanakların kapsamlı bir sistemde oluşturulmasını talep eden, üretimde miktar artışını değil ürünün kalitesinin yükseltilmesini amaçlayan üretim şeklidir (Altındışli ve İlter, 1998). Konvansiyonel tarım ise, üretimde kar marjının düşünöldüğü, modern teknolojiden her işlem basamağında faydalanıldığı, birim alandan fazla ürün almaya odaklı, kültürel işlemlerden çok kimyasal uygulamaların tercih edildiğı, sürdürülebilirliğin göz ardı edildiğı, çoğunluk tarafından kabul görmüş üretim şeklidir.

Er (2009), organik tarımın diğler tarım sistemlerinden amaç olarak farklılıklarını aşğıdaki şekilde sıralamıştır;

- Doğal kaynakları toprak, su, hava, bitki ve diğler kıt kıymetleri geliştirerek ve kalitelerini-yükselterek muhafaza etmek,
- Başta toprak olmak üzere her türlü canlı erozyonunu (aşınıp taşınmasını ve kaybolmasını) önlemek için önlemler almak,
- Toprakların bünyesindeki her türlü canlı ve organik madde oranını artırmak ve tarımı zenginleştirmek,
- Su ve enerji tasarrufunu sağlamak, her türlü israftan kaçınmak,
- Organik tarıma uygun projelerle kapama olarak küçük çiftçi işletmelerinden başlayarak ve yapılan desteklerle çiftçileri buldukları yerde hayata devam ettirmek, göçü ve yok olmalarını önlemek, fakat ürünlerinin değler fiyatla para etmesini sağlamak,
- Organik tarım, bir yerde aynı zamanda da sözleşmeli tarım olduğı için, çiftçilerin yetiştirdikleri organik ürünler alınıp pazarlaması yapılarak pazarlama sorunu da çözülmüş olur. Bu şekilde üretici ile tüketici arasındaki mesafe kısaltılmış olur. Hem üretici emeğinin ve ürününün değler fiyatını almış, hem de tüketici taze ve kaliteli malı değler pahasına almış olur.
- Yerel ve bölgesel üretimler organik tarım sayesinde desteklenmiş olacak ve çoğı yok olmaya yüz tutmuş bitkisel, hayvansal ve su ürünleri üretimleri teşvik edileceğı için biyolojik çeşitlilik ve endemik türler geliştirilmiş olacaktır.
- Organik tarımın en önemli hedeflerinden biri de üretim materyali olarak hiçbir şekilde Genetiğı Değıştirilmiş Organizmaları (GDO) kullanmamaktır. Bu şekilde insan ve hayvanlarımız için temiz, sağlıklı ve güvenli ürünler ortaya konulmuş olacaktır.

Organik tarımın insan sağlığına ve çevreye olan yararlarına ilişkin bilgiler 100 yıl öncesine kadar uzanmaktadır. Amerikalı bilim adamı F.H. King'in, 1900'lü yıllarda Çin, Kore, Japonya gibi ölkelerde tarımı inceleyerek yazmış olduğı ve 1911'de yayımlanan

“40. Yüzyılın Çiftçileri” adlı kitap, organik tarımla ilgili birçok çalışmaya kaynak teşkil etmiştir (Babaoğlu, 2006). Bunu Albert Howard’ın “Tarımsal Vasiyetname”sinin 1940 yılında yayımlanması izlemiştir. II. Dünya savaşından sonra artan dünya nüfusu ve hızla gelişen teknolojinin getirdiği yeniliklerin (Yeşil devrim ve DDT kullanımı) yan etkileri ortaya çıkmaya başlayınca birbirinden kopuk devam eden organik tarım girişimleri 1972 yılında IFOAM (Uluslararası Organik Tarım Hareketleri Federasyonu) ile başlamıştır. 1973 yılında ise İsviçre’de devlet öncülüğünde halen dünyanın en büyük araştırma enstitüsü olan Organik Tarım Araştırma Enstitüsü (FiBL) kurulmuştur. Bu gelişmelerin paralelinde, 1975 yılında Japon Fukuoka’nın 35 yıllık çalışmalarının yer aldığı ‘One Straw Revolution’ adlı kitabı yayımlanmış, aynı yıl, Almanya’da Ekoloji ve Tarım Vakfı (SOEL) kurulmuştur (Gök, 2008).

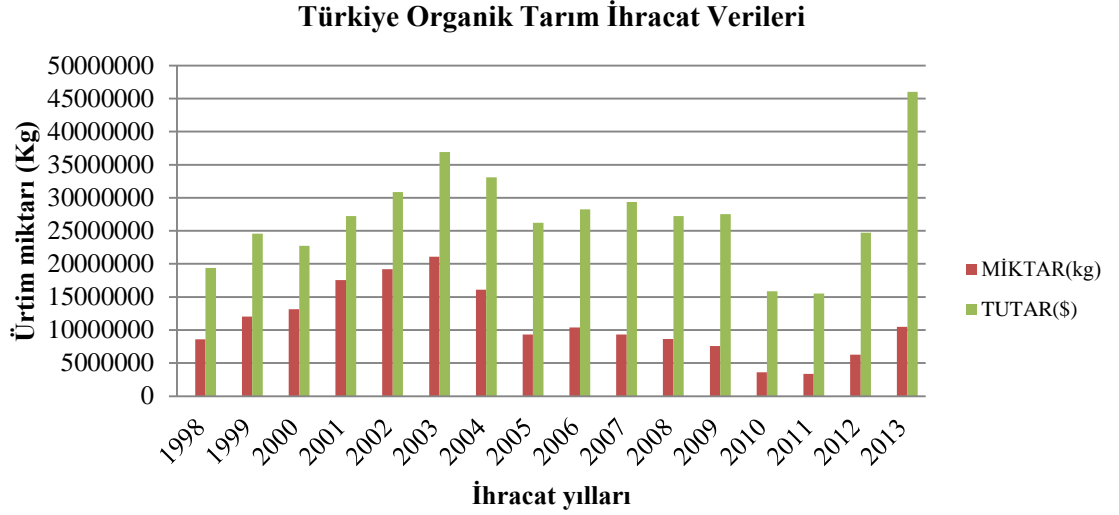
Türkiye’de ise organik tarım 1984 yılında yabancı alıcıların talepleri ile başlamıştır. Üretilen ilk organik ürünler kuru üzüm, kuru incir olmuş daha sonra kuru kayısı ve fındık üretimine geçilmiştir. 1990’lı yıllara kadar organik ürün çeşidi 8 adet olmuş, daha sonraki yıllarda yurt dışı taleplerine bağlı olarak ürün çeşitliliği gelişmiştir. Günümüzde organik ürün çeşidi işlenmiş ürünler dâhil artış göstererek 200 adet ürünü geçmiştir (Anonim, 2013).

Çizelge 1.1. Organik tarımda ürün sayısı, üretici sayısı, alan ve üretim değerleri

Yıllar	Ürün Sayısı (adet)	Üretici Sayısı (adet)	Alan (hektar)	Üretim (ton)
2005	205	14.401	203.811	421.934
2006	203	14.256	192.789	458.095
2007	201	16.276	174.283	568.128
2008	247	14.926	166.883	530.224
2009	212	35.565	501.641	983.715
2010	216	4.097	510.033	1.343.737
2011	225	42.460	614.618	1.659.543
2012	204	54.635	702.909	1.750.127
2013	213	60.797	769.014	1.620.466

Son verilere göre ürün sayısı ile beraber, üretim yapan çiftçi sayısı, yetiştiricilik yapılan alan ve üretim miktarı artmıştır. Organik üretim yapan çiftçi sayısı 2005 yılında 14.401 iken 2013 yılında 60.797 kişi olmuştur. 2007 yılında 201 ürün var iken 2013 yılında bu sayı 213 olmuş, 2008 yılında 166.883 hektarlık alan içinde yetiştiricilik

yapılıyorken 2103 yılında 769 014 hektarlık alanda yetiştiricilik yapılmaktadır (Çizelge 1.1). Ülkemizde organik yetiştiricilikte ürün çeşitliliğinin artmasıyla beraber ihracat miktarlarında da artış görülmüştür (Şekil 1.1). 1998 yılında 8.616.887 kg, ürün ihracatı ve 19.370.599\$ gelir elde edilmişken, 2012 yılında 6.258.314 kg, ürün 24.703.607\$ ve 2013 yılında ihraç edilen toplam ürün 10.495.217 kg ve elde edilen kazanç 46.020.389\$'lık değere ulaşmıştır (Anonim, 2014).



Şekil 1.1. Türkiye organik ürün ihracat verilerinin yıllara göre değişimi

Organik tarıma geçişle birçok düzenleme ve çalışma yapılmıştır. "Organik Tarımın Esasları ve Uygulamasına İlişkin Yönetmelik" 10 Haziran 2005 tarih ve 25841 sayılı Resmi Gazetede yayınlanarak yürürlüğe konulmuştur. 17 Ekim 2006 tarih ve 26322 sayılı Resmi Gazetede yayınlanıp yürürlüğe giren "Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına ilişkin Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik" ile uygulamaya sokulmuştur (Er, 2009).

Tarımda en büyük girdiyi oluşturan tohum, yürürlükte olan "Organik Tarım Esasları ve Uygulamasına İlişkin Yönetmeliğin 10. maddesine göre, "Tohum; genetik olarak yapısı değiştirilmemiş, döllenenmiş hücre çekirdeği içindeki DNA dizilimine dışarıdan müdahale edilmemiş, sentetik pestisitler, radyasyon veya mikrodalga ile muamele görmemiş biyolojik özellikte ve yönetmelik hükümlerine uygun olarak üretilmiş olmalıdır" şeklinde tanımlanmıştır (Anonim, 2013). Söz konusu yönetmeliğin 10. maddesinde "Organik bitkisel üretimde kullanılacak çoğaltım materyali de organik tarım koşullarında üretilmiş olmalıdır" ibaresi yer almaktadır. Yönetmeliğin bu maddesi ülkemizde organik tarım

konusunda çalışan araştırmacıların dikkatini çekmiş ve eksikliği giderme yolunda organik tohum üretilmesi çalışmaları başlatılmıştır.

Ülkemizde ilk organik sebze tohumu üretimi, Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsünde 2002 yılında tek türde başlamışken bu sayı 2012 yılında 12 farklı sebze türüne ulaşmıştır. Bu türler ve türler içerisinde organik tohum üretilen çeşitler; Domates (Invictus Lot 335, Rio Grande ve Şencan 9), Biber (Yalova Yağlık 28, Yalova Çarliston 341, Sürmeli Biberi, Yalova Tatlı Sivri ve Kandil Dolma), Patlıcan (Pala 49 ve Balıkesir 76), Lahana (Yalova Sarmalık, Yalova 1 ve Mohrenkoph), Ispanak (Matodor), Pırasa (İnegöl 92), Karpuz (Y. Yuvarlak Alaca 18, Y. Washington 26), Bamyaya (Yalova Akköy 41, Marmara 1 ve Yalova Kabaklı 11), Kereviz (Çanakkale Kerevizi), Sarımsak (Taşköprü 56), Soğan (Beşirli 77 ve Akgün 12), Marul-Salata (Greenwave ve Grise Maraichere)' dir (Beşirli ve ark, 2013).

Çalışmamızda organik brokoli tohumu üretiminin yapılabilirliğini araştırarak organik koşullarda yetiştirilmiş brokoli için en uygun ekolojik dönemin saptanması amaçlanmıştır. Brokolide organik tohum üretiminde başların kış ayları süresince korunması oldukça zordur ve tohum üretim devrelerinde yağış, yüksek nem başların çürümesine, verimin düşmesine neden olmaktadır. Çiçeklenme için yüksek sıcaklıklara ihtiyaç duyarken yüksek sıcaklıklar verimi olumsuz yönde etkilemektedir. Bu nedenle farklı dönemlerde dikimler yapılarak hem tohum üretimi hem de tohum kalitesi tespiti yapılmıştır. Bu amaçla altı farklı dikim zamanı uygulanmış ve organik brokoli tohum üretiminde en uygun dikim zamanı/zamanları belirlenmiştir.

BÖLÜM 2

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Brokoli'de çeşitler değerlendirilirken erkenci, orta ve geççi olarak gruplandırılır. Erkenci çeşitlerin 75-80 gün, orta erkenci çeşitlerin 85-90 gün, geççi çeşitlerin 100-105 gün içinde hasat olgunluğuna geldiği görülmüştür (Nieuwhof, 1969; Titley, 1987).

Günay (1984), Brokolide taçların ve çiçeklerin morfolojik özelliklerinin aynı familyayı paylaşan karnabaharla benzer özellik göstermekte olduğunu ve çiçek taslaklarının çiçeklenmeden önce bileşik salkımlardaki normal tomurcuklar içinde geliştiğini belirtmiştir. Bu salkımların yapraksız ve yeşil renkli olduğunu, olgunlaşmamış ana çiçek tomurcuklarının (taç) büyüklüğü ekim-dikim zamanı dikim sıklığı ve çeşit özeliğine bağlı olarak değişmekte olduğunu tespit etmiştir. Brokoli bitkisinde hasat edilen ana başların ve ikincil başların hasat sonrası uygulamalarında ve yeme kalitesinde brokoli fidelerin dikim aralıklarının kaliteye etkili olduğunu belirtmiştir.

Chung ve Strickland (1986), Yeni Zelanda'nın kuzey batı Tazmanya bölgesinde Kasım ve Mayıs ayları arasındaki dikim zamanlarının brokoli verimi üzerine etkilerini incelemiş ve Aralık ayı içerisinde yapılan dikimin verim üzerine etkisinin çok olmadığı yüksek verim için Şubat ayındaki dikimin tercih edilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Şimşek ve Sürmeli (1992), Marmara Bölgesi için karnabahar çeşitlerinin seçimi ve tohum üretiminde en uygun dikim zamanının belirlenmesi ile ilgili yaptıkları çalışma sonucunda; erkenci çeşitlerde bitkilerin kışı küçük bitki veya fide halinde geçirdiklerini en uygun dikim tarihinin Kasım ve Mart dönemleri olduğunu, geççi çeşitlerde ise, Ağustos dikiminin uygun olduğunu saptamışlardır. Araştırma sonucunda en yüksek tohum verimi Mart dikiminde Brioosenia çeşidinde 37 g/bitki (70.3 kg/da), Ağustos dikiminde ise Walcheren Winter çeşidinde 55.1 gr/ bitki (109.9 kg/da) olarak saptanmıştır.

Brokolinin anavatanının Akdeniz Bölgesi olduğu kabul edilmektedir. Yeşil renkli olgunlaşmamış çiçek taslakları oluşturan çeşitlerine Calabrese adı verilmektedir. Calabrese sözcüğü İtalya'da bir bölgenin adı olup birçok araştırmacı, brokolinin anavatanının İtalya olduğunu belirtmektedir. Brokoli (*Brassica oleracea* var. *italica*) *Brassicaceae* (*Cruciferae*) familyasının bir üyesidir (Vural, 2000).

Yurtseven ve Baran (2000), sulama suyunun mineral madde içeriği ve sulama suyu miktarının brokolide verime etkisini inceledikleri çalışmalarında; 5 farklı tuzluluk seviyesi ve 3 farklı sulama suyu seviyesini denemişlerdir. Yapılan çalışma sonucunda her iki uygulamanın verim üzerine etki ettiği bulunmuştur.

Türk ve Celbiş (2001), organik tarım koşullarında bazı önemli sebze türlerinin derim sonrası fizyolojilerini inceledikleri çalışmada, yazlık ve kışlık sebze türlerinden, Domates, Biber, Hıyar ve Patlıcanın organik yöntemlerle yetiştirilebileceğinin ekonomik olduğunu saptamışlar ve bu sebzelerin yetiştirilmesi sırasında herhangi bir kimyasal gübre ve ilaca gereksinim duyulmadan başarılı sonuçlar elde etmişler. Organik olarak yetiştirilmiş domates, hıyar, ve patlıcan meyvelerinin 26 gün gibi bir süre yeme kalitesini yitirmeden MA'de uzun süre muhafaza edilebileceğini saptamışlardır. Biberde ise 21 gün yeme kalitesi kaybına uğramadan muhafaza edilebileceğini bu üründe organik ya da inorganik olmasının fark yaratmadığını tespit etmişlerdir.

Polat ve ark. (2001), farklı organik gübre uygulamalarının marulda verim, kalite ve bitki besin maddeleri alınımına etkisini incelemiş ve çalışmada kontrole göre gerek verim ve kalitede gerekse topraktan kaldırılan bitki besin maddeleri miktarları üzerine tüm uygulamaların etkin olduğunu görmüşlerdir. Ancak en iyi sonucu KT2+ST uygulamasının verdiğini belirtmişlerdir. Kimyasal gübrelerde olduğu gibi organik gübrelerde de denge zorunluluğunun söz konusu olduğunu organik gübrelerin etkinliklerini arttırmak için hazırlanmalarında ideal karışımların geliştirilmesi gerektiği sonucuna varmışlardır.

Thompson ve ark. (2002), tarafından Arizona' da yapılan çalışmada, brokolide sızdırma sulama yöntemi ile farklı miktar ve farklı zamanlarda azotlu gübrelemenin (günlük, haftalık, 2 haftalık ve aylık) verim ve kaliteye etkilerini araştırmış. Üründeki nitrat içeriklerinin azot dozlarındaki artıştan yüksek oranda etkilendiğini, gübre uygulama zamanlarının ise etkisinin önemli bulunmadığını saptamış. Kalitesi yüksek brokoli veriminin, gübre miktarındaki artışa paralel olarak 1 250–1 500 kg/da arasında değiştiğini belirtmiştir.

Eşiyok ve ark. (2003), Bornova koşullarında 1999-2001 yılları arasında yürüttükleri çalışmada, karnabahar çeşitleri arasında bitki boyu, yaprak eni ve boyu, minimum ve maksimum taç ağırlıkları, ortalama taç ağırlığı ve verim gibi özellikler yönünden çeşitler arasında önemli farklılıklar olmadığını tespit etmişlerdir. Araştırmacılar, verim değerleri ile yaprak sayıları arasında ilişkinin bazı çeşitlerde doğru orantılı bazı çeşitlerde ters orantılı

olduğunu, pazarlanabilir taçların hasat dönemleri dikkate alındığında Barcelona F1, Memphis F1 ve Smilla F1 çeşitlerinin orta erkenci, Pelikan F1 ve Matra çeşitlerinin ortanca, KR-1, KR-3, KR-4, Midar F1 ve Vidoke F1 çeşitlerinin ise geççi çeşitler olduğu tespit etmişlerdir.

Yoldaş ve Eşiyok (2004), Green Dome, KY-110 F1 ve Marathon F1 brokoli çeşitlerini kullanmışlar ve farklı ekim-dikim dönemleri (Haziran-Ekim) ve farklı dikim sıklıklarının (70x30cm, 70x40cm ve 70x50cm) generatif gelişim üzerine etkilerini araştırmışlardır. Uygulamaların toplam verime etkisi ile ilgili elde edilen değerler incelendiğinde denemede, verimlerin ekim zamanı sonbahara kaydıkça düşüş (5003 kg/da-1390 kg/da) eğilimine girdiğini saptamışlardır.

Bandurska (2004), su stresi altında yetiştirilen bitkilerin yapraklarındaki prolin miktarlarının değişimlerini izlediği araştırmasında; birbirinden farklı bitkiler arasında oransal su kapsamındaki düşüşün en yüksek olduğu durumda brokoli yapraklarında prolinin oluştuğunu; en az oransal su kapsamında ise arpa yapraklarında olduğunu saptamıştır.

Brokoli için uygun depolama koşulları 0°C' sıcaklık ve % 95 oransal nem olup, hasat edilen brokoliler bu koşullarda 2-3 haftadan fazla tutulmamalıdır. Uzun süre depolanırsa, çiçek taslaklarının rengi bozulur ve tomurcukları dökülür (Sağlam, 2005).

Delen ve ark. (2005), Türkiye'de tarım ilacı (pestisit) tüketiminde, etkili madde olarak, 1979'a göre 2002 yılında %45.29'luk bir artış olduğunu, bu artışa karşın ülkemizde pestisit tüketimi gelişmiş ülkelere göre oldukça düşük olduğunu ancak, entansif tarım yapılan Akdeniz, Ege gibi bölgelerin tüketiminin Türkiye ortalamasının çok üzerinde olduğunu, belirtmişlerdir. Türkiye'de genel olarak az pestisit tüketilmesine karşın, en yoğun tüketilen pestisitlerin çevre ve sağlık açısından önemli riskler taşımakta olduğunu pestisit kalıntıları açısından yapılan çalışmaların, gelişmiş ülkelere oranla Türkiye'de oldukça az olduğunu vurgulamışlardır. Elde ettikleri sonuçlara göre, bitkisel ürünlerimizde tolerans üstü pestisit kalıntısı içerenlerin sayısının az olmasına karşın, AB ülkelerine giden ürünlerimizin uygun bulunmayan partilerinde pestisit kalıntısının önemli bir sorun olarak görüldüğünü, pestisit kalıntıları konusunda olduğu gibi, organizmaların pestisitlere duyarlılıklarının azalışıyla ilgili çalışmalarda yetersiz düzeyde olduğunu saptamışlardır.

Duman ve ark. (2006), organik bahçe bitkileri üretimine yönelik model geliştirme çalışmasında organik sebze üretimini ele almış ve çalışmaların küresel sonuçlar yerine yöreye özgü koşullara ilişkin uygulanabilir sonuçlar verdiğiinden, organik tarımın gelişmesinde doğrudan alanda gerçekleştirilen bilimsel çalışmaların payının önemli olduğunu vurgulamışlardır.

Erdoğan ve ark. (2006), farklı besin maddesi uygulamalarının organik olarak yetiştirilen İnegöl 92 pırasa çeşidinde nitrat birikimi üzerine etkilerini inceledikleri çalışmada sonucunda, inorganik NPK ile gübreleme yapılan parsellerde yetiştirilen pırasaların nitrat içeriğinin (146.38 mg/kg), organik gübreleme ile yetiştirilen bitkilerin nitrat içeriğinden daha fazla olduğunu ancak bu miktarın pırasa için belirlenen 200-600 mg/kg değerinin altında kaldığını tespit etmişlerdir.

Beşirli ve ark. (2006), organik olarak yetiştirilen pırasada verim ve kalite özelliklerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada İnegöl 92 çeşidini kullanmışlardır. Bitki besin maddesi olarak yeşil gübre (YG), YG + sığır gübresi (SG), YG+SG+ deniz yosunu özü (DYÖ), YG+NPK ve YG+Zeytin pırasası kompostu (ZPK) kombinasyonlarını ele almışlar ve elde edilen bulgular ile maliyet analizi yapılmıştır. Araştırma sonunda, YG ve YG+ZPK uygulamaları dışındaki uygulamalarda çeşidin optimum verimine (4750 kg/da) ulaştığını saptamışlardır. Maliyet analizi sonuçlarına göre YG+SG+DYÖ ve YG+SG+BİO uygulamaları hariç diğer tüm uygulamaların kabul edilebilir düzeyde olduğunu belirlemişlerdir.

Farklı ekim – dikim zamanlarının verim ve kaliteye etkileri farklı türlerde değişik araştırmacılar tarafından saptanarak, ekim – dikim zamanının önemi vurgulanmıştır (Karataş ve ark.,2008; Sarı ve ark., 2006).

Beşirli ve ark. (2006), farklı besin maddesi uygulamalarının organik pırasa tohum verimi ve kalitesi üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışma sonucunda tüm uygulamalarda, 1000 tohum ağırlığının 3.2 g, 1 gramdaki tohum sayısının 304.0-319.6 adet ve tohum veriminin 76.5-91.5 kg/da arasında değişim gösterdiği saptamış ve özellikler yönüyle uygulamalar arasında farklılığın bulunmadığı belirlemişlerdir. Ekonomik analiz sonucunda en yüksek maliyet YG+SG+DYÖ uygulamasında, en düşük maliyet ise YG+NPK ve YG uygulamalarında olduğunu tespit etmişlerdir

Sönmez ve Dursun (2006), farklı dikim zamanlarının Brüksel lahanası çeşitlerinde gelişme ve verime etkisini incelemişler. Farklı dikim zamanlarının verim üzerine etkisinin çok önemli olduğu, dikimin geç dönemde yapılmasıyla özellikle denemenin ilk yılında verimde önemli derecede azalma meydana geldiğini saptamışlardır. Araştırma sonunda en yüksek verimi (15.38 kg/parsel - 1.7 ton/da) Oliver F₁ (II. dikim zamanı) çeşidinden elde etmişlerdir.

Tan ve ark. (2006), Avustralya'nın Güneydoğusunda yapılan çalışmada 8 farklı dikim zamanı ve 3 farklı brokoli (Fiesta, Greenbelt ve Marathon) çeşidi ile kurdukları denemede 8°C üzerinde yapılan yetiştiricilikte en iyi verim ve kaliteye Fiesta çeşidinde ulaşılmıştır.

Sakaldaş ve ark. (2007), brokolide modifiye atmosfer paket uygulamalarının depolama süresince bazı biyokimyasal ve kalite özelliklerine etkilerini incelemişler ve 0°C -1°C sıcaklık %90-%95 oransal nem koşullarında 15-30 gün süreyle depolama sonuçlarına göre; depolama süresince kalite ve biyokimyasal özelliklerin birçoğunun korunumu, mikro gözenekli düşük yoğunluklu polietilen bazlı ambalaj materyali ile modifiye atmosfer uygulamasına tabi tutulan brokolilerde en üst düzeyde olduğunu, bu uygulamayı polivinilklorid bazlı ambalaj materyali ile modifiye atmosfer uygulamasına tabi tutulmuş ürünler izlediğini tespit etmişlerdir.

Yaralı ve Güvenç (2010), 2003 ve 2004 yıllarında yaptıkları çalışmada 24 Mayıs, 15 Haziran, 2 Temmuz ve 16 Temmuz tarihlerinde; F1, Monopoly F1 ve Monaco F1 çeşitleri ile dört farklı zaman ve üç farklı çeşitle yaptığı verim çalışmasında en iyi baş veriminin 2003 yılında Monopoly F1 (2 Temmuz) çeşidinden elde ettiklerini, 2004 yılında ise Jade F1 (15 Haziran) çeşidinde elde edildiğini belirtmişlerdir.

Erdem ve ark. (2010), damla sulama yöntemi ile azot uygulamalarının ilkbahar ve sonbahar dönemlerinde brokolide verim ve kalite üzerine etkisini değerlendirmek için yürüttükleri araştırma sonuçlarına göre; mevsimlik evapotranspirasyonun ilkbahar döneminde 233 ile 328 mm arasında, sonbahar döneminde 276 ile 344 mm arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. İlkbahar döneminde en yüksek brokoli verimi 11.02 tha⁻¹, sonbahar döneminde 4.55 tha⁻¹ olarak saptamışlardır.

Drust ve Johnson (2010), serin iklim bitkisi olan brokolinin iyi drenajlı toprağı ve güneşli iklimi tercih ettiğini, bitki dikiminden önce dikim yerinin gübrenmesi gerektiği

ve tohum dikiminin 1/4 -3/4 inch derinliğe dikilmesi gerektiği, fideler arasında (sıra üzeri) 12-18 inch, sıralar arası 2-3 feet arasında dikilmesinin uygun olduğunu belirtmişlerdir. Gelişim sırasında yaz sıcaklarının kaliteyi düşürdüğünü ana taç hasadından sonra ikincil başlar için gübreleme yapılması gerektiğini ve damla sulama ile sulama yapılması gerektiğini belirtmişlerdir. Yabancı ot kontrolü için malçlama yapılabileceğini ve hasadın başlar sıkıyken yapılmasının uygun olduğunu açıklamışlardır.

Brokoli, yeşil renkli olgunlaşmamış çiçek taslakları ile kalın ve etli çiçek sapları yenilen bir sebze türü olup Lahana, Karnabahar, Brüksel Lahanası, Alabaş ve Şalgam ile aynı familyada yer alır. Brokoli karnabahara oldukça benzemektedir, karnabaharla arasındaki esas farklılık, her iki sebze de yenen kısım olan olgunlaşmamış çiçek taslaklarının karnabaharda genellikle beyaz olmasına karşılık brokolide grimsi veya mavimsi yeşil renkte olmasıdır. Brokoli bitkisi kök özellikleri bakımından da lahana ve karnabahara benzemektedir. Kazık kök özelliği gösterir fakat üretim şekli fide ile olduğundan genellikle kazık köklerin kaybolduğu görülür. Toprak yüzeyine yakın bölgelerde bol miktarda saçak kök oluşturur. Brokolinin gövdesi 30–50 cm arasında boy alabilir. Brokolinin yaprakları saplı ve oval olup bazı türlerde yaprak ayaları parçalı da olabilmektedir (Anonim, 2011).

Brokoli bitkisinde yetiştiricilik döneminde görülen hastalık ve zararlılar *Brassicaoleracea* familyasında zarara neden olan etmenlerden farklılık göstermez. Bunlar: *Alternaria* yaprak lekesi (*Alternaria brassicae*, *A. brassicicola*, *A. raphan*), Lahana kökuru (*Plasmodiophora brassicae*), Lahana mildiyösü (*Prenospora brassicae*), Beyaz çürüklük (*Sclerotinia sclerotiorum*), Bakteriyel yaprak lekesi (*Pseudomonas syringaepv. Maculicola*), Lahana siyah damar çürüklüğü (*Xanthomonas campestrispv. Campestris*), Lahana göbek kurdu (*Hellulaundalis*), Lahana gal böceği (*Ceutorrhynchus pleurostigma*), Lahana kelebeği (*Pieris brassicae*), Lahana kokulu böceği (*Eurydemaornatum*), Lahana sineği (*Delia brassicae*), Lahana yaprak güvesi (*Plutellaxylostella*, *P. maculipennis*), Kök ur nematodları (*Meloidogyne spp.*), Pamuk yaprak biti (*Aphisgossypii*), Bakla yaprak biti (*Aphisfabae*), Şeftali yaprakbiti (*Myzuspersicae*), Patates yaprak biti (*Macrosiphumeuphorbiae*)'dir (Anonim, 2011).

Aydın ve ark. (2012), brokoli bitkisinin verim parametreleri ile klorofil içeriği ve stoma geçirgenliğinin, farklı dozlarda humik asit, PGPR ve kimyasal gübre uygulamalarına bağlı olarak artışlar gösterdiği, en fazla kök ağırlığı kimyasal gübre uygulanmayan 1000

ppm humik asit uygulaması ile C26 bakterisi uygulanmasında, en fazla bitki ağırlığı ve bitki klorofil içeriği kimyasal gübre uygulanmayan 2000 ppm humik asit uygulaması ile Osu-142 bakterisi uygulanmasında, en yüksek stoma geçirgenliği ise kimyasal gübre uygulanmayan 1000 ppm humik asit uygulaması ile Osu-142 bakterisi uygulanmasıyla elde etmişlerdir.

Erken (2012), değişik gelişme dönemlerinde, farklı derecede su stresi uygulamalarının, brokolide verim, morfolojik ve biyokimyasal değişimlere etkisini incelediği çalışmada brokoli bitkisinin su stresine karşı en hassas döneminin çiçeklenme olduğunu ortaya koymuştur. Yürütülen üç yıllık deneme sonuçlarına bakıldığında sulama suyu miktarlarındaki değişimlere göre yıllara göre sırasıyla 667.84–101.68 g/bitki, 775.87–109.29 g/bitki ve 514.5–97.27 g/bitki arasında verim elde etmiştir. Brokoli yapraklarındaki içsel prolin birikimleri değerlendirildiğinde ise bitkilerde stres arttıkça prolin birikiminin arttığını saptamıştır.

Altındışli ve ark. (2012), brokolide azotlu gübre ihtiyacının belirlenebilmesi amacıyla yaptıkları çalışmada farklı dozlardaki azot uygulamalarının brokolide verim ve taç çapı üzerine etkileri ile yaprak ve taçta toplam azot içeriğinin değişimini incelemişlerdir. Araştırmada bitkisel materyal olarak Marathon brokoli çeşidi ve 0, 6, 12, 18, 24, 30 ve 36 kg/da N dozları kullanılmıştır. Çalışma sonucunda taç çapında meydana gelen değişimlerin istatistiksel olarak önemsiz olduğu, en yüksek verimin ise azotun 30 kg/da dozundan elde edildiği saptanmışlardır.

Brokolinin yetiştirilmesi için en uygun hava sıcaklığı 15-17°C olup, 24°C'den sonra gelişmesinde bozukluklar meydana gelmeye başlar. Sıcak havalar sürgünlerdeki çiçek taslaklarının normal gelişme göstermesini engeller. Taçlar gevşek yapılı olur ve hasattan birkaç saat sonra sürgünlerde pörsüme görülür. Yüksek sıcaklıklar çiçek tomurcuklarının gelişmesini engeller ve gevşek yapılı olmalarına neden olur (Atağ, 2012).

Sönmez ve ark. (2013), farklı malç kullanımının organik biber yetiştiriciliğinde tohum verim ve kalitesi üzerine etkisini incelemişler ve tohum veriminde; siyah-beyaz örtü malzemesi uygulaması 14.2 kg/da ile ilk sırada yer alırken, TYVEK örtü malzemesi 9.42 kg/da ile siyah plastik malç 5.7 kg/da ikinci sırada, kontrol uygulamasının ise 2.94 kg/da ile son sırada yer aldığını, bu farklılığın en önemli nedeni olarak hastalık etmeninin rol oynadığını saptamışlardır.

Aslan ve ark. (2013), brokoli + gübreleme (T1), fiğ + buğday + gübreleme (T2) ve fiğ + buğday (T3) ekim nöbeti uygulamalarının yazlık sebzelerin (domates, kabak) verim ve kalite özellikleri üzerine etkisini önemsiz bulurlarken, hem kabakta hem de domateste en yüksek verim T2 uygulamasından elde etmişlerdir. Rotasyon süresince toprak organik maddesi önemli değişiklikler göstermiş ve her üç uygulamadan da olumlu etkilenmiştir. Ancak, yazlık sebze yetiştiriciliği sonrası T2 uygulaması diğer iki uygulamaya oranla toprağa daha fazla organik madde kazandırdığını tespit etmişlerdir.

Özer ve Uzun (2013), Samsun ekolojik koşullarında açıkta yetiştirilen Sümela F1 domates çeşidinde verim ve kalite üzerine farklı organik gübrelerin (çeltik kavuzu kompostu, bakla ve şalgam artığı) etkilerinin belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada; en yüksek ortalama meyve ağırlığı (111.5 g) bakla uygulamasından elde ederlerken, en yüksek verim (12 922 kg/da), çeltik kavuzu uygulamasından elde etmişlerdir. Meyve kalitesi parametrelerinden yüksek meyve eti sertliği ve C vitamini içeriğinde ise şalgam artığı uygulamasından elde etmişler.

Özyazıcı ve ark. (2013), organik biber yetiştiriciliğinde ön bitki ve organik gübrelerin toprakların bazı biyolojik özelliklerine etkisini inceledikleri çalışmada; en yüksek verim ön bitkisi brokoli olan parsellerden (3.933 kg da-1) elde edilmekle birlikte, fiğ+arpa parselleri (3671 kg da-1) ile aralarında istatistiki olarak farklılık bulunmamıştır. En düşük verim ise ön bitkisi pırasa olan parsellerde (3.155 kg da-1) tespit etmişler. Organik gübreler içerisinde ise 3822 kg da-1 ile en yüksek yağlık biber verimi kompost uygulamasından elde etmişlerdir.

Balkaya ve Aslan (2013), ülkemizde organik tohum üretiminin oldukça düşük düzeyde olduğunu, bu konuda çalışan bazı kamu kurumları yanında sadece 1-2 özel kuruluşun bu konudaki çalışmaları dikkate alındığında bu konuda yapılacak birçok araştırmaya ihtiyaç duyulduğunu vurgulamaktadırlar. Ülkemizde ve birçok ülkede organik tohum talebinin karşılanamaması nedeniyle organik üretimde, konvansiyonel olarak üretilen ancak ilaçsız şekilde paketlenen tohumların kullanımına izin verilmekte olduğunu, bu nedenle özel sektörde organik ıslah programlarının teşvik edilerek desteklenmesinin gelecek adına büyük bir öneme sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Yılmaz ve Şahin (2014), yaptıkları çalışmada bakla bitkisinin yeşil gübre olarak kullanılmasının bir sonra yetiştirilen ürün üzerine etkisinin olup olmadığını belirlemek için yapmış oldukları araştırma sonuçlarında; bakla bitkisine bakteri uygulamasının baklanın

genel özellikleri üzerine pozitif bir etki gerçekleştirdiğini ortaya koyduğunu yeşil gübreleme olarak kullanıldığında bir sonraki ürünün verim ve diğer özelliklerini arttırdığını saptamışlardır.

Lahanagiller familyasında yer alan brokoli üretimi Türkiye’de 2004 yılında kayıt altına alınmaya başlanmış ve gelişen dünya koşullarında üretimi artarak devam eden sebzeler içinde yerini almıştır. Çizelge 2.1’ de toplam sebze ve brokoli üretiminin yıllara göre değişimi verilmiştir (Anonim, 2014).

Çizelge 2.1. Türkiye toplam sebze ve brokoli üretimi

Yıllar	Toplam Sebze Üretimi (ton)	Brokoli Üretimi (ton)
2007/2008	23.742.082	19.890
2008/2009	25.130.131	20.541
2009/2010	24.847.679	26.493
2010/2011	24.020.259	29.076
2011/2012	25.326.886	30.807
2012/2013	26.004.917	34.649

Brokolinin derin bünyeli, su tutma kapasitesi yüksek ve pH değeri 6.5’den yukarı olan topraklarda yetiştiriciliğin yapılması uygundur. Yetiştiricilik için uygun dikim aralıkları, sıra arası 75–100 cm ve sıra üzeri 50–75 cm şeklindedir. Fakat bu değerlerde maksimum verim alınacak anlamına gelmez, 25–35 cm aralıklarla yapılan dikimlerde de verim artışı sağlanır. Ancak kültürel işlemlerin yapılması ve hasat açısından uygun olmayan koşullar yaratılmış olur (Anonim, 2014e).

Brokolide dekara verim, hasat şekline, çeşide, dikim sıklığına ve yetiştirme şartlarına bağlı olarak ortalama 2000-3000 kg arasında değişmektedir. Tohum verimi ise; çeşide, birim alanda bulunan bitki sayısına, yetiştirme dönemindeki iklim koşulları ile yetiştirme dönemindeki bakım koşullarına bağlıdır. Bitki başına tohum verim 5-30 gramdır. Dekardan 30-100 kg arasında değişen miktarlarda tohum alınabilir. Elde edilen tohumların optimum çimlenme sıcaklığı 20°C’dir. Tohumlar optimum koşullarda 3-4 günde çimlenerek toprak yüzeyine çıkabilirler (Anonim, 2014).

BÖLÜM 3

MATERYAL VE YÖNTEM

Deneme; 2013-2014 yıllarında Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, C-6 organik tarım parselinde Yalova koşullarında yürütölmüştür.

3.1. Materyal

Çalışmada, bitkisel materyal olarak Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü tarafından geliştirilen Turaç-77 çeşidi kullanılmıştır. Söz konusu çeşit açık tozlanmakta olup orta erkencidir. Hem ana baş (sürgün) hem de yan sürgün oluşturmakta olup, başları lezzeti, tüketiciler tarafından beğenilen bir çeşittir. Sürgünlerin rengi koyu yeşildir. Ana baş ağırlığı 250–450 g arasında değişirken, yan sürgün ağırlığı 10–100 g arasında değişim gösterir. Söz konusu çeşit özellikle organik tarım koşullarında üretim yapan üreticilere yönelik olarak geliştirilmiştir.

3.2. Yöntem

Deneme tesadüf blokları deneme planına göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Her bir uygulamada 40 bitki kullanılmıştır. 6 dikim zamanı, 4 tekerrür, her tekerrürde 40 bitki (6x4x40) olarak toplam 960 bitki kullanılmıştır. Bu bitkilerin 20 tanesinde morfolojik karakterizasyon yapılmış, 20 tanesinde ise tohum verim ve kalitesi özellikleri belirlenmiştir. Morfolojik karakterizasyon Uluslararası Çeşitleri Koruma Birliği (UPOV) tarafından kabul edilen kriterler doğrultusunda gerçekleştirilmiştir.

Denemede 6 farklı dikim zamanı uygulanmıştır. Çalışma kapsamında ele alınan dikim zamanlarına uygun olarak uygulanan tohum ekim zamanları ve fide dikim tarihleri Çizelge 3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Denemede ele alınan tohum ekim ve fide dikim zamanları

No	Tohum Ekim Zamanı	Fide Dikim Zamanı
1	10 Haziran 2013	15 Temmuz 2013
2	04 Temmuz 2013	15 Ağustos 2013
3	17 Eylül 2013	15 Kasım 2013
4	20 Ekim 2013	15 Aralık 2013
5	15 Ocak 2014	15 Mart 2014
6	30 Ocak 2014	15 Nisan 2014

3.2.1 Dikim öncesi deneme parseline uygulanan işlemler

3.2.1.1. Bakla ekimi

Deneme parselinde bir yıl önce yeşil gübreleme uygulaması yapılmıştır. Yeşil gübreleme bitkisi olarak baklagiller familyası türlerinden bakla (*Vicia faba* L.) kullanılmıştır. Ereser-87 çeşidine ait bakla tohumları 2012 Ekim ayında ekilmiş 2013 Nisan ayında %25-40 oranında çiçeklenmeye ulaştınca biçilerek toprağa karıştırılmıştır.

3.2.1.2. Dikim öncesi toprak analizi

Deneme parseline ait toprak analizi 0-30 cm derinliğindeki toprak profilini temsil edecek şekilde alınan toprak örneklerinde yapılmıştır (Çizelge 3.2). Toprak analiz laboratuvarında yapılan toprak analiz sonuçları ile ilgili laboratuvar yetkilileri tarafından yapılan öneriler doğrultusunda gübreleme yapılmıştır.

Çizelge 3.2. Deneme alanının dikim öncesi toprak analiz sonuçları

Derinlik(cm)	İşba	EC ₂₅ (1:2.5) (mmhos/cm)	pH (1:2.5)	Kireç (%)	Organik Madde (%)	Alınabilir Fosfor (ppm)	Değişebilir Potasyum (ppm)
0-30	48	0,09	7,5	0,4	2,28	41	180
	Tınl 1	Tuzsuz	Hafif Alkali	Çok az	Orta	Yüksek	Orta

Parsel toprağı hafif bir bünyeye sahip olup toprak geçirgenliği, toprak profil derinliği yeterlidir. Yapılan saturasyon çamurunda deneme toprağının bünye bakımından tınlı bünyeye sahip olduğu belirlenmiştir (Gedikoğlu, 1990). Toprağın tuzluluk problemi

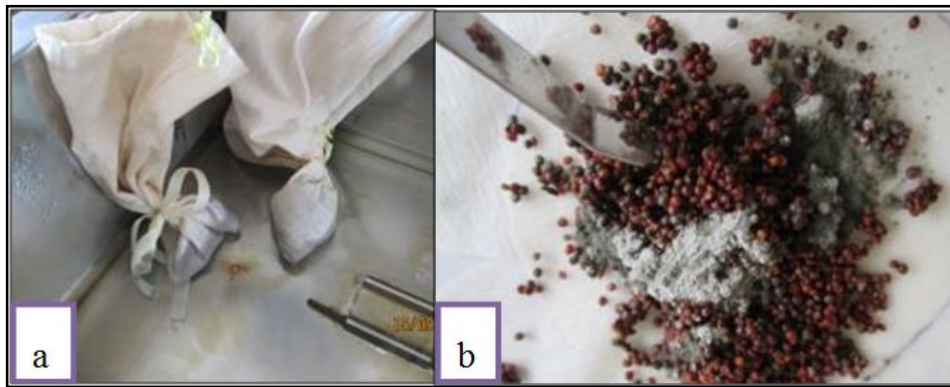
yoktur, 1:2,5 toprak:su karışımında yapılan ölçüm neticesinde toprak tuzsuz sınıfa girmiştir (Dellavalle, 1992). Aynı toprak:su karışımında yapılan pH okumalarında ise deneme toprağının hafif alkali karakterde olduğu belirlenmiştir (Kellog, 1952). Topraktaki kireç ölçümleri kalsimetre ile Çağlar (1949)'a göre yapılmıştır. Yapılan analiz neticesinde topraktaki kireç içeriği çok az olarak belirlenmiştir. Deneme toprağının organik madde içeriği modifiye edilmiş Walkley-Black yöntemine göre belirlenmiş ve sınıf değeri olarak orta sınıfta yer almıştır (Anonim, 1985). Toprak alınabilir fosfor içeriği Olsen ve ark. (1954)'na göre spektrofotometrik olarak belirlenmiştir. Yapılan değerlendirmede alınabilir fosfor içeriği bakımından parsel toprağı yüksek sınıfa girmiştir. Parsel toprağı değişebilir potasyum bakımından da orta sınıfa girmiştir (Pizer, 1967).

Parsel toprağına yapılan gübre uygulamaları IFA (1992) verileri ile topraktan bitki tarafından kaldırılan bitki besin maddeleri ve topraktaki bitki besin maddelerinin var olup olmama ve yarayışlılık durumları dikkate alınarak yapılmıştır.

3.2.2. Dikim öncesi hazırlıklar

3.2.2.1. Tohum hazırlığı

Tohum ekim işlemlerinden önce tohumlar 50⁰C' de sıcak su banyosunda 15 dakika süreyle bekletilmiş ve T-22 (*Trichoderma harzianum*) (BİOGLOBAL A.Ş.) uygulanmıştır (Şekil 3.1). Bu uygulama her dikim zamanında tekrarlanmıştır. Tohumla taşınabilecek ve gelişebilecek hastalık etmenleri için önemli olduğu gibi çimlenmeyi de teşvik eden bir uygulamadır.



Şekil 3.1. Sıcak su (50⁰C) uygulaması (a) ve T-22 uygulanmış brokoli tohumları (b)

3.2.2.2. Fide yastıklarının hazırlığı

Denemede kullanılacak fideler organik sertifika kapsamında olan sebze fideliğinde üretilmiştir (Şekil 3.2). Fide harcı olarak 1.1.1 oranında toprak, hayvan gübresi ve torf karışımı kullanılmıştır. Yastıklarda bulunan toprak karışımı buhar makinesinde sterilize edilmiştir.



Şekil 3.2. Fide harcının buharla sterilizasyonu

3.2.2.3. Arazi hazırlığı ve parselasyon

Baklaların toprağa pullukla karıştırılmasından sonra çapa makinesiyle kesekler parçalanmış ve ardından tırmıkla düzeltme yapılmıştır (Şekil 3.3). Denemede bitkiler 50 cm sıra üzeri ve 70 cm sıra arası mesafelerde dikilmiştir. Çalışmanın yürütüldüğü parsel büyüklüğü 14 m² 'dir.



Şekil 3.3. Brokoli denemesinin parselasyonu

3.2.2.4. Dikim öncesi fidelerin hazırlanması

Dikim zamanının gelen fidelere dikimden önce T-22 uygulaması yapılmıştır. Uygulama dozu 15 litre suya 9 gram olarak ayarlanmıştır. Fide yastıklarında geliştirilen fideler dikimden en az 1 saat önce sökülüp ve hazırlanmış T-22 suyunda 1 saat kadar bekletilmiştir. Viollerden saksılara şaşırtılmış fidelere ise 1 gün önce T-22 uygulanmıştır (Şekil 3.4).

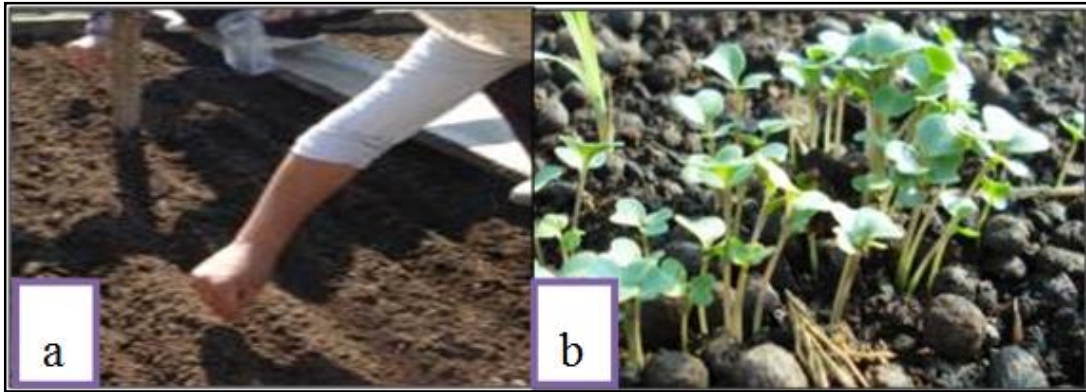


Şekil 3.4. Dikime hazır brokoli fidelerine T-22 uygulanması

3.2.3. Yetiştiricilik dönemi

3.2.3.1. Tohum ekimi ve fide gelişimi

Yastık içinde açılan çizgilere ekilen tohumlar sıraya serpmeye şeklinde yapılmış ve kotiledon yaprakların çıkışından sonra seyreltme işlemi yapılmıştır. Yastık yetiştiriciliği boyunca yabancı ot olma, sulama ve ilaçlama işlemleri düzenli olarak yapılmıştır. Dikim zamanı gelen ve 3 gerçek yaprağa ulaşan fideler araziye şaşırtılmıştır (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Brokoli tohum ekimi (a) ve çimlenen fideler (b)

Ekim ve Ocak aylarına gelen tohumların ekimleri viollere yapılmıştır. Violler üzerine tohum ekiminden sonra vermikülit serpilmiş ve tohum çıkışından sonra seyreltme yapılmıştır. Sulama iki günde bir yapılmıştır (Şekil 3.6). Seralarda bakımı yapılan fideler belli büyüklüğe ulaştıklarında ise, her fide ayrı saksıya şaşırtılmıştır. Saksılara alınan fidelerde organik yetiştiriciliğe uygun toprak kullanılmıştır. Saksılara alınan fideler fide yastıklarına sıralanmış ve yastıkların kapakları kapatılmıştır. Sulama ve ilaçlama işlemi bu aşamada da düzenli olarak takip edilmiştir.



Şekil 3.6. Fidelerin saksılara şaşırtılması

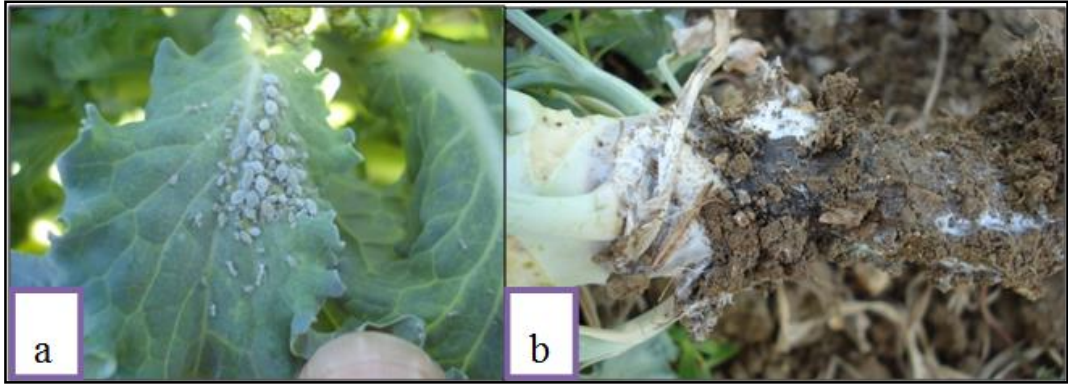
3.2.3.2. Arazi çalışmaları

Dikim zamanı gelen fideler parselasyonu yapılmış ve sıra üzeri 50 cm olacak şekilde araziye dikilmiştir. Violde yetiştiriciliğine başlanan ve saksılara şaşırtılan fideler için çapalar ile ocaklar açılmış ve fide dikimleri ocaklara yapılmıştır. Deneme alanında dikimden önce toprağa organik gübre verilmiştir (Biofarm ve Ormin K.). Sulama damla sulama sistemi ile gerçekleştirilmiştir. Yetiştiricilik süresince *Sclerotium rolfsii* ve yaprak biti *Aphis gossypii* en sık rastlanan hastalık ve zararlı olmuştur (Şekil 3.7).

Yetiştiricilik süresince tüm deneme zamanlarında aşağıdaki kültürel işlemler yapılmıştır;

- ✓ Yabancı otların uzaklaştırması
- ✓ Dikimden önce toprağın bellenmesi
- ✓ Çapalama
- ✓ Boğaz doldurma
- ✓ Hastalıklı yaprak ve bitkinin araziden uzaklaştırılması
- ✓ Karga zararını önlemek için alınan önlemler
- ✓ Bitkilerin rüzgârdan devrilmesini engellemek için çakılan kazıklar
- ✓ Hastalık, zararlı mücadelesi (Delfin, Laser, Neemazal, Mastercop, Arapsabunu (%5), T-22, Serenade, KS Solur)
- ✓ Gübreleme (Biofarm, Ormin K)

Araştırmada tüm uygulamalar ve kültürel işlemler 5262 sayılı Organik Tarım Kanunu (03.12.2004 tarih ve 25659 sayılı Resmi Gazete) ve Organik Tarım Kanunu Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik (18.08.2010 tarih ve 27676 sayılı Resmi Gazete) esaslarına uygun olarak yapılmıştır.



Şekil 3.7. Brokolide *Aphis gossypii* (a) ve *Sclerotium rolfsii* (b) hastalığı

3.2.3.3. Tohum hasadı

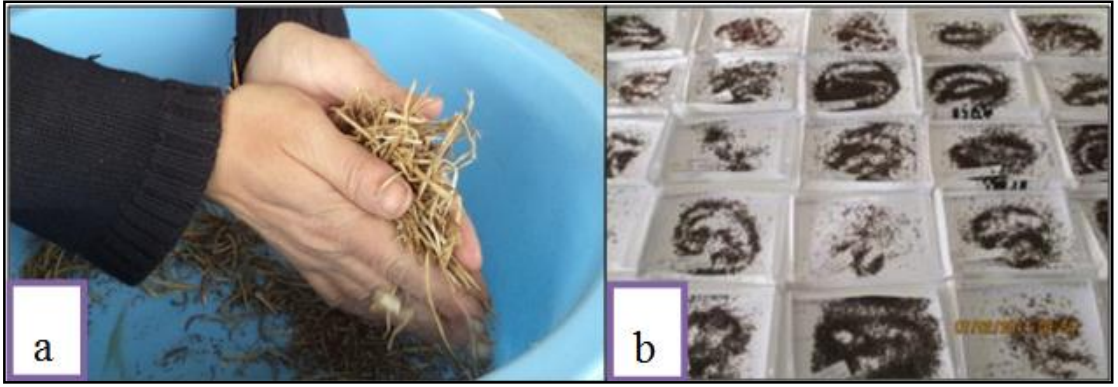
Denemede uygulanan 6 farklı dikim zamanı nedeniyle tohum hasatları farklı zamanlarda gerçekleştirilmiştir. İklim koşullarından dolayı homojen olmayan olgunlaşma, tek bitkiden tek seferde hasadı engellemiş ve bir bitkide birden fazla hasat yapılmıştır. Baklaların rengi yeşilden kahverengiye döndüğü zaman tohum hasadı yapılmıştır. Hasadı biten bitki sökülerek araziden uzaklaştırılmıştır (Şekil 3.8). Her hasat farklı toplama materyali içinde kurutulmuştur. Bitkiler ayrı ayrı hasat edilmiştir. Baklaların kurutulması süresince karışıklığı önlemek adına etiketleme yapılmıştır.



Şekil 3.8. Brokolide tohum hasadı (a) ve bitkilerin araziden uzaklaştırılması (b)

3.2.3.4. Tohum kurutma ve çıkartma

Kurutma işlemi kapalı anbar içinde gölgede yapılmıştır. Kuruyan tohumların baklalardan ayrılması elle yapılmış ve yabancı maddelerden (taş, kabuk, sap vb.) arındırılmıştır (Şekil 3.9).



Şekil 3.9. Baklaların ayrılması, tohum eldesi (a) tohumların kurutulması (b)

3.2.3.5. Tohum depolama

Mevcut tohumlar ayrı ayrı ambalajlarda organik tohumlara ait depolarda % 45 nem ve 12°C sıcaklıkta muhafaza edilmiştir (Şekil 3.10).



Şekil 3.10. Hasat edilen tohumların depo koşulları (a) ve depo görüntüsü (b)

3.2.4. Yetiştiricilik sonrası uygulamalar

Arazideki bitkilerden tohum hasadı yapıldıktan sonra arazi sürümü yapılmadan önce her tekerrürden deneme alanını temsil edecek şekilde tekerrür başına dört toprak örneği alınarak toprak analizleri yapılmıştır (Çizelge 3.3) .

Çizelge 3.3. Deneme alanının üretim sonrası toprak analiz sonuçları

Derinlik(cm)	İşba	EC ₂₅ (1:2.5) (mmhos/cm)	pH (1:2.5)	Kireç (%)	Organik Madde (%)	Alınabilir Fosfor (ppm)	Değişebilir Potasyum (ppm)
0-30	48	0.15	7.7	0.4	2.65	28	220
	Tınlı	Tuzsuz	Hafif Alkali	Az	Orta	Yüksek	Orta

Araziden toprak örneği alındıktan sonra tüm deneme alanı (Sağlıklı bitki artıklarını toprağa karıştırılmıştır) sürülmüş, çapa makinesiyle parçalanmış ve tırmıkla düzeltilmiştir. Deneme sonrası araziye yeşil gübreleme amacıyla bakla ekimi yapılmıştır.

3.2.5. Denemede tanımlanan morfolojik özellikler

3.2.5.1. Ana baş (sürgün) ağırlığı (g)

Pazarlanabilir ortalama, min. ve max. taç ağırlığı (g), 0.01 gr duyarlılıkta Scaltec tartım aletiyle bulunmuştur (Şekil 3.11).



Şekil 3.11. Brokoli başlarının tartılması

3.2.5.2. Ana baş çapı (cm)

Başa üstten bakıldığı zaman başı temsil eden iki nokta arasındaki uzunluk (cm) dijital kumpas ile ölçülerek belirlenmiştir.

3.2.5.3. Ana baş yüksekliği (cm)

Başın kesim noktası ile en üst noktası arasında kalan yüksekliği (cm) dijital kumpas ile ölçülerek belirlenmiştir.

3.2.5.4. Baş ve yaprakta UPOV kriterleri

Farklı dikim zamanlarında hasat edilen ana başlarda ve yapraklarda UPOV karakterleri incelenmiştir (Şekil 3.12).



Şekil 3.12. Brokolide UPOV özelliklerinin belirlenmesi

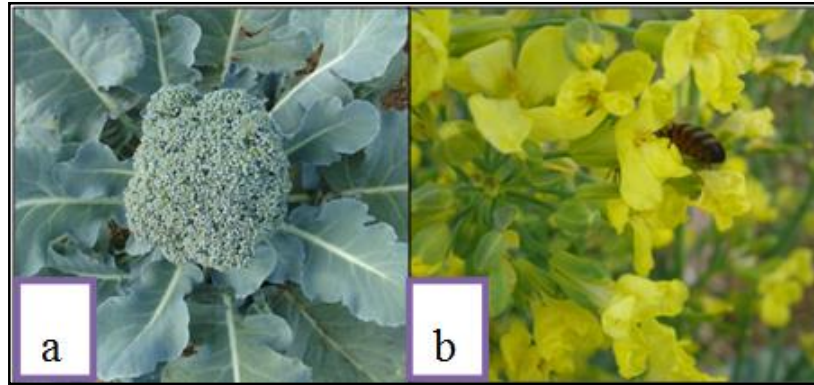
3.2.5.5. Bitki yüksekliği (cm)

Bitkinin toprak üzerinden ana baş yüksekliğinin bittiği yere kadarki mesafenin ölçülmesi ile bulunmuştur.

3.2.6. Tohum olumuna bırakılan bitkilerde yapılan gözlem ve ölçümler

3.2.6.1. Ana baş bağlama tarihinin belirlenmesi

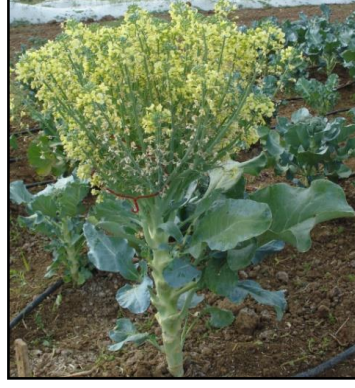
Taçlanma vegetatif dönemin tamamlandığı generatif dönemin başladığı aşama olup, gözlemle taçların oluşmaya başladığı tarih dikkate alınarak saptanmıştır. Her dikim dönemi kendi içerisinde değerlendirilmiştir (Şekil 3.13).



Şekil 3.13. Henüz çiçeklenmemiş (a) ve çiçek açmış (b) brokoli bitkileri

3.2.6.2. Çiçeklenme tarihinin belirlenmesi

Çiçeklenme tarihi dikim zamanlarına göre taçların %50'sinin çiçeklenmeye başladığı tarih olarak saptanmıştır. Her dikim zamanı kendi içinde ve dört tekrürde değerlendirilmiştir (Şekil 3.14).



Şekil 3.14. Çiçeklenme sonu ve bakla bağlamaya başlamış brokoli bitkisi

3.2.6.3. Bakla olum tarihinin belirlenmesi

Brokoli bitkisinde çiçeklenme döneminden sonra bakla olum tarihlerinin belirlenmesi, altı farklı dikim zamanı ve dört tekerrür kendi içinde değerlendirilmesiyle tespit edilmiştir.

3.2.6.4. Tohum hasat tarihinin belirlenmesi

Altı farklı dikim zamanı ve altı farklı hasat tarihi tespit edilmiştir. Altı farklı zamanında tohum hasat tarihleri farklılık göstermektedir ki aynı dikim zamanında bile farklı gelişim gözlemlenmiştir (Şekil 3.15). Bakla bağlayan, çiçek açan ve yeni taç yapan bitki aynı tarihte farklı gelişim göstermiştir.



Şekil 3.15. Aynı dikim zamanında gelişim farkı gösteren brokoli bitkileri

3.2.6.5. Bitki başına düşen ortalama tohum verimi (g/bitki)

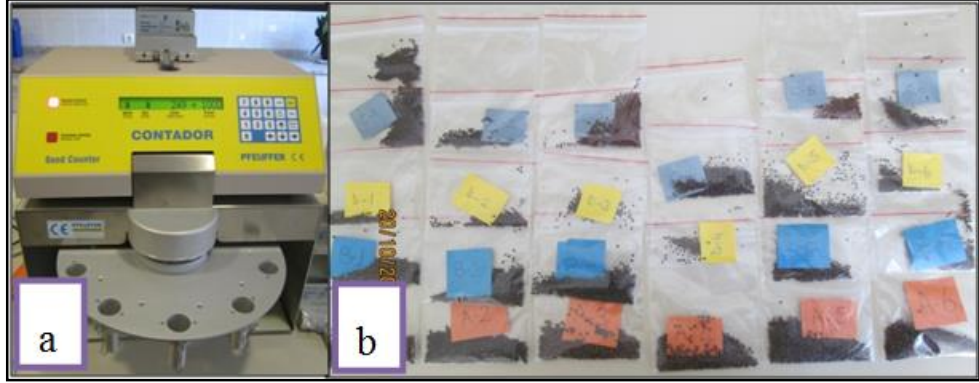
Deneme parselindeki her bitki hasat edilirken tek tek toplanmış ve çıkarılan tohumlar ayrı ambalajlanmıştır. Tohumların tartım işlemi 0.01 gr hassasiyetli terazide yapılmıştır. Tekerrür içinde genel ortalama alınmış ve bitki sayısına bölünmüştür.

3.2.6.6. Dekara tohum verimi (kg/da)

Parsel büyüklüğüne göre saptanan tohum veriminden hesaplama yoluyla saptanmıştır.

3.2.6.7. Tohumların bin tane ağırlığı (g)

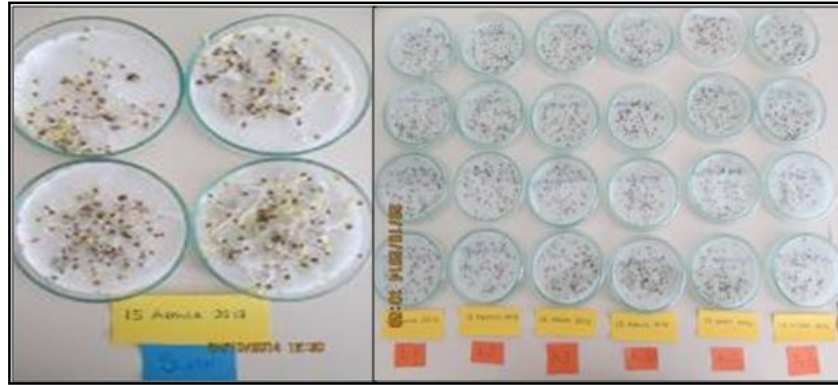
Her uygulamadan alınan tohumların bin tane ağırlıkları tohum sayma makinesiyle (Contador) 4 tekerrürlü olarak 1000'er tane saydırılmış ve 0.001 g hassasiyetli tartıda tartılarak belirlenmiştir (Şekil 3.16).



Şekil 3.16. Tohum sayma makinesi (a) denemeye ait tohumlardan bir görüntü (b)

3.2.6.8. Tohumda çimlenme oranı (%)

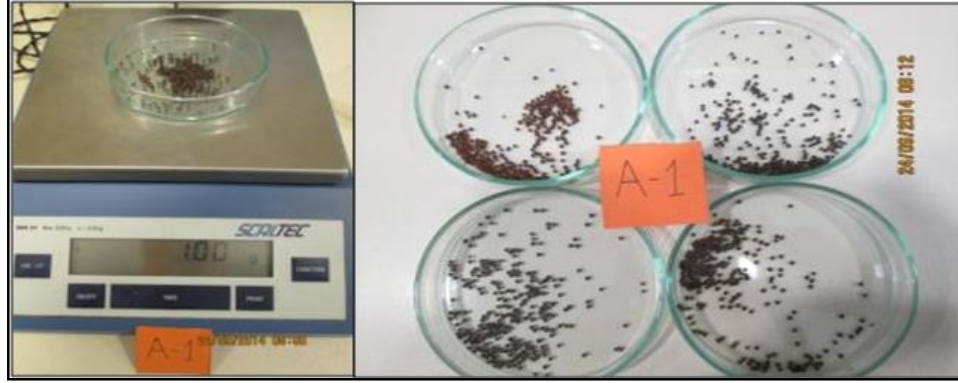
Çalışmada 6 farklı dikim zamanında dikilen bitkilerden elde edilen tohumlarda çimlenme testi yapılmıştır. Bu kapsamda tohumlar 100'er adet tohum sayma makinesinde sayılmıştır. Petriler içerisinde %0,02'lik potasyum nitrat ile ıslatılmış filtre kağıtları üzerine yerleştirilen tohumlar ES 110 marka inkübatörde 20°C'de 5 ve 10 gün sayımları yapılarak çimlenme oranı saptanmıştır (Şekil 3.17).



Şekil 3.17. Çimlenme testlerine alınan brokoli tohumları

3.2.6.9. Bir gramdaki tohum miktarı (Adet)

Dikim zamanlarında tekerrür bazında alınan tohumlardan bir gram tohum 0.01 g duyarlıklı terazide tartılmış ve tohum sayma makinesinde saydılarak adet belirlenmiştir (Şekil 3.18).



Şekil 3.18. Hassas terazide ağırlıkları tartılan brokoli tohumları

3.2.7. İstatistiksel değerlendirme

Çalışmadan elde edilen veriler tesadüf blokları deneme planına göre, JUMP 7.0 istatistik paket programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Farklılık gösteren ortalamalara TUKEY çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (Kalaycı, 2005).

BÖLÜM 4

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Organik Brokoli Yetiştiriciliğinde Tohum Verimi ve Kalite Özellikleri

Organik brokoli yetiştiriciliğinde farklı dikim zamanlarının tohum kalitesine ve tohum verimine etkisi incelenmiştir. Elde edilen bulgular Çizelge 4.1’de verilmiştir. Dikim zamanları arasında bir gramdaki tohum sayısı (adet), bin tane ağırlığı (g) ve çimlenme (%) değerleri yönünden istatistiki olarak önemli fark bulunmamışken, bitki başına tohum verimi (g) ve dekara tohum verim (kg/da) değerleri yönünden istatistiki olarak önemli farklar bulunmuştur.

Çizelge 4.1. Organik brokoli yetiştiriciliğinde tohum verimi ve kalite özellikleri

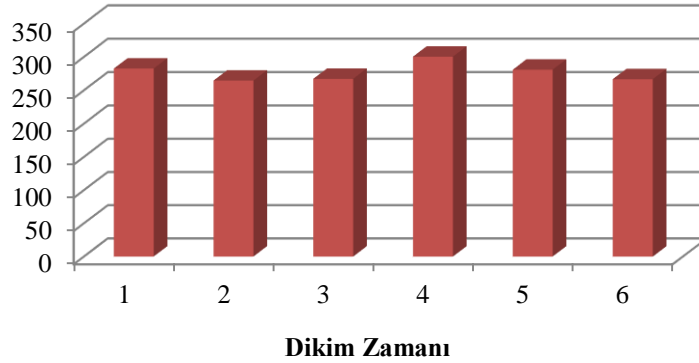
Dikim Zamanı	Bir Gramdaki Tohum Sayısı (adet)	Bin Tane Ağırlığı (g)	Çimlenme Oranı (%)**	Bitki Başına Tohum Ağırlığı (g/bitki)*	Dekara Tohum Verim (kg/da)
15 Temmuz	282.55	3.41	96.25	30.29ab	84.80ab
15 Ağustos	264.56	3.80	96.50	34.44a	96.44a
15 Kasım	267.19	3.77	97.50	16.31c	45.67c
15 Aralık	300.42	3.39	96.75	20.58bc	57.62bc
15 Mart	280.88	3.72	94.50	22.73abc	63.65abc
15 Nisan	266.63	3.67	96.75	21.54bc	60.31bc
CV %	12	12	1	17	17
	Ö.D	Ö.D	Ö.D		

* Ortalamalar arasında 0.05 önemlilik düzeyinde farklılıklar vardır

** Çimlenme oranlarına (%) açı transformasyonu yapılmıştır

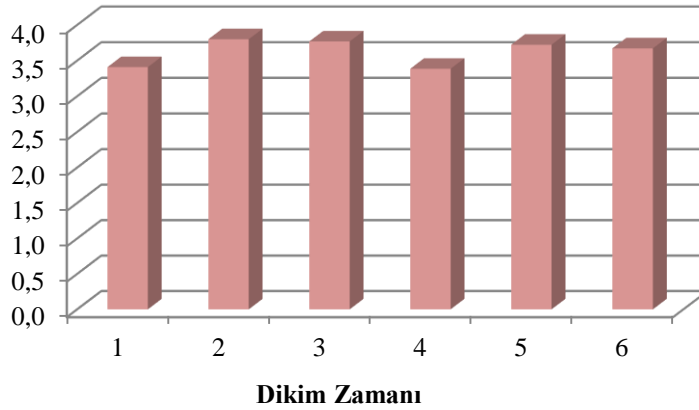
Çizelge 4.1 incelendiği gibi 1 gramdaki tohum sayısı 264.56-300.42 adet arasında değişim göstermektedir. Sürmeli ve Kasım (2003), brokolide 1 g da ki tohum sayısının 300-350 arasında değişebileceğini belirtmiştir. Sönmez ve ark. (2013), organik biber yetiştiriciliğinde farklı malç kullanımının tohum verimine etkisini incelediği çalışmada kontrol grubu organik biber tohumlarının 1 g da ki tohum sayısını 186.5 adet olarak bulmuştur. Beşirli ve ark. (2013), organik soğan tohumunda 1g da ki tohum sayısını 213.50 adet, organik marulda 1146.50 adet, organik bamyada ise 16.70 adet olarak belirtmiştir. Çetin (1989), Çin lahanasında yaptığı çalışmada ise Victory 60 çeşidinde 1 g da ki tohum

miktarını 539.39 adet, Victory 70 çeşidinde 485.54 adet, Spectrum da ise 416.00 adet olarak bulmuştur.



Şekil 4.1. Organik brokoli tohum veriminde bir gramdaki tohum sayısı (adet)

Bin tohum ağırlığı yönünden altı farklı zamanda istatistiki olarak fark yaratmamıştır (Şekil 4.2). Bin tane'deki tohum ağırlığı ikinci zamanda (15.08.2013) en yüksek tohum ağırlığı sonucuna ulaştırırken 4. zaman (15.12.2013) uygulaması bize 1000 g' daki en az tohum ağırlığına ulaştırmıştır (Çizelge 4.1). Bin tohum ağırlığı 3.39-3.80 g arasında değişim göstermiştir. Çetin (1989), Çin lahanasında yaptığı çalışmada Victory 60 çeşidinde bin tane ağırlığını, 1.81 g, Victory 70 çeşidinde 2.13 g, Spectrum çeşidinde ise 2.37 g olduğunu saptamıştır.

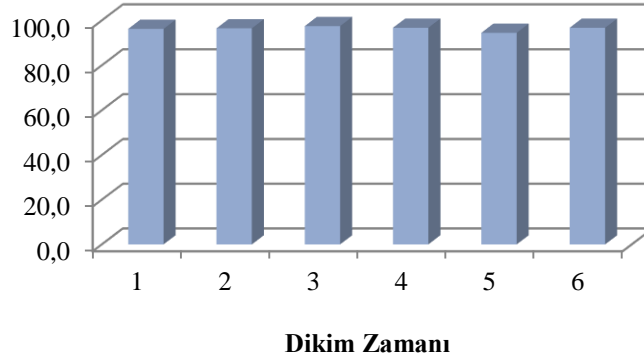


Şekil 4.2. Organik brokoli tohum veriminde bin tane ağırlığı (g)

Değişen dikim zamanlarında elde edilen tohumların çimlenme yüzdeleri arasında istatistiki anlamda farkların olmadığı saptanmıştır (Çizelge 4.1). Bu oranlara açılı transfarmosyonu uygulandığında da sonuçların değişmediği görülmüştür (Şekil 4.3). Altı farklı dikim zamanı arasında 15 Kasım dikiminde en çok, %97.50 oranında çimlenme

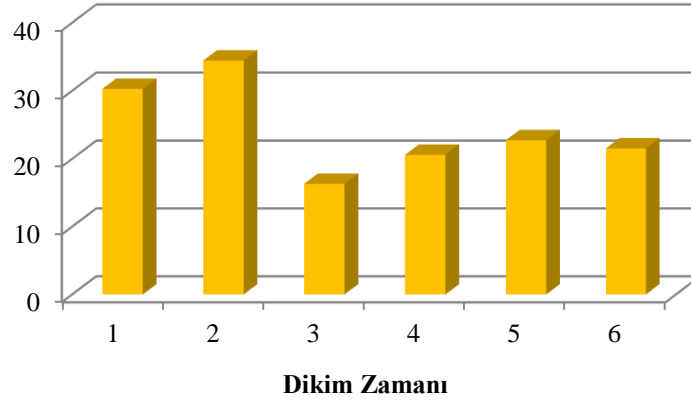
gösterirken 15 Mart dikiminde en az %94.50 çimlenme oranı göstermiş diğer dört zamanda yaklaşık aynı değerlere ulaşılmıştır.

Akın ve ark. (2013), Porsuk Çayı, Kocasu ve Emet Çayı'ndan alınan su örnekleri ile sulanan lahanalar bitkisine ait tohumların çimlenme yüzdelere karşılaştırdıkları denemede, su örneklerinin % çimlenme üzerine etkisi olmadığını istatistiksel olarak tespit etmişlerdir. Başak (2006), biber tohumlarında yaptığı çimlendirme testinde 13 farklı biber çeşidinde %98 oranla Yağlık-3 biber çeşidinde çimlenme oranının en yüksek olduğunu ve istatistiki anlamda fark olmadığını vurgulamıştır. Sönmez ve ark. (2013), organik biber tohumunun %84.00 çimlenme oranı gösterdiğini saptamıştır. Beşirli ve ark. (2013), organik yetiştiricilikte ürettikleri Soğan (Akgün 12) ortalama çimlenme oranı %97, bamyada (Marmara 1) %98.25 ve marulda (Grise Maraichere) %98.56 olduğunu bildirmişlerdir.



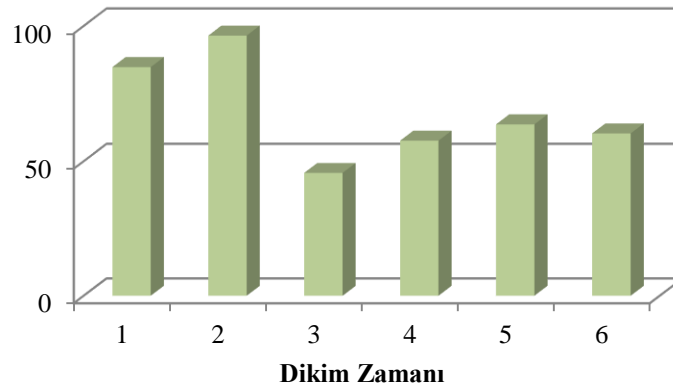
Şekil 4.3. Organik brokoli tohumlarında çimlenme oranı (%)

Bitki başına verim bulgularına göre gerçekleştirilen altı farklı dikim zamanı ortalamaları arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.1). Bitki başına verimde en iyi sonucu 15 Ağustos dikiminde 34.44 g, değeri verirken, 15 Temmuz dikiminde 30.29 g, 15 Mart dikiminde 22.73 g, 15 Nisan dikiminde 21.54 g, 15 Aralık dikiminde 20.58 g, ve en düşük değer 15 Kasım dikimine ait olup 16.31 g olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.4). Vural ve ark. (2000), brokolide bitki başına verimin 5-30 g arasında olabileceğini tespit etmişlerdir. Bu verim aralığı bizim yetiştiricilik zamanlarımızın tümü ile paralel sonuçlar vermektedir. Yegül (2007), 10 farklı kabak hattı üzerinde yaptığı çalışmada bitki başına tohum verimini 57.6 g olarak saptamıştır.



Şekil 4.4. Farklı dikim zamanlarında bitki başına tohum ağırlığı (g/bitki)

Dekara tohum verime baktığımızda en iyi verimin 15 Ağustos dikiminde 96.44 kg/da, olduğunu ve bunları izleyen dikim zamanlarının 15 Temmuz 84.80 kg/da, 15 Mart 63.65 kg/da olarak bulunmuştur (Çizelge 4.1). Dekara verimin en düşük olduğu zamanın 15 Kasım olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.5). Vural ve ark. (2000), brokoli tohumu üretiminde tohumun dekara verimin 30-100 kg arasında olabileceğini vurgulamışlardır ki bu değer aralığı bizim tüm zamanlarımıza paralellik göstermektedir. Sönmez ve ark. (2013), organik biber yetiştiriciliğinde dekara verimi 2.94 kg/da olarak tespit etmişlerdir. Beşirli ve ark. (2013) organik yetiştiricilikte dekara verimde soğanda 62.00 kg/da, bamyada 72.00 kg/da ve marulda 22.00 kg/da bulmuşlardır.



Şekil 4.5. Farklı dikim zamanlarının dekara tohum verimi(kg/da)

4.2. Organik Brokoli Yetiştiriciliğinde Brokolilerin Morfolojik Olarak Değerlendirilmesi

Tohum olumundan önce bitkilerde yapılan ölçümlerde; ana baş çapı (cm), ana baş ağırlığı (g), ana baş yüksekliği (cm), bitki yüksekliği (cm), dikim zamanlarına göre farklılık göstermiştir (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Organik brokolilerin morfolojik olarak değerlendirilmesi

Dikim Zamanı	Ana Baş Çapı (cm)	Ana Baş Ağırlığı (g)	Ana Baş Yüksekliği (cm)	Bitki Yüksekliği (cm)
15 Temmuz	12.99 b	190.25 b	13.83 b	25.84 b
15 Ağustos	17.93 a	448.71 a	16.57 a	27.87 b
15 Kasım	6.88 c	79.14 c	9.15 c	31.10 a
15 Aralık	6.53 c	63.18 d	9.12 c	26.27 b
15 Mart	7.22 c	70.53 cd	9.04 c	28.10 b
15 Nisan	5.30 d	46.40 e	7.72 d	27.44 b
CV %	4	3	3	3
Ö.D				

Ana baş çapında en iyi sonuçlara 15 Ağustos dikiminde (17.93 cm) ulaşılmışken bunu takip eden zamanlar 15 Temmuz, 15 Mart, 15 Kasım, 15 Nisan, ve 15 Aralık olmuştur (Şekil 4.6). Vural ve ark. (2000), brokoli üretiminde ana taç çapının 5-25 cm arasında değişebileceğini yan taç gelişiminin ise 5-10 cm arasında değişebileceğini vurgulamıştır. Bizim çalışmamızda tüm zamanlarda ulaştığımız değerlerin ana taç çapı için verilen değer aralığına girdiğini fakat 15 Temmuz. ve 15 Ağustos yetiştiriciliğinin standarda daha yakın olduğunu diğer zamanların ise yan taç gelişimine daha uygun olduğunu görülmektedir. Sürmeli ve Kasım (2003), brokolide ana taç çapının 5-25 cm arasında olduğunu belirtmişlerdir.

Bianco ve ark. (1996), İtalya’da Quarantina, Sessantinaidi Gennaio ve di Febbraio-Marzo brokkoli çeşitlerinde 4 farklı ekim zamanının (25 Eylül, 21 Ekim, 4 Aralık, 19 Ocak) verim ve hasat zamanı üzerine etkileri araştırmışlardır. Yapılan çalışmada ekim tarihindeki gecikmenin verimi azalttığını, 19 Ocak ve 25 Eylül ekimlerinin karşılaştırıldığında, erken ekimin pazarlanabilir verimi %57 ile %96 oranlarında artırdığı tespit edilmişlerdir. Karataş ve ark. (2006), beyaz baş lahanasında 3 Mayıs 2002 de

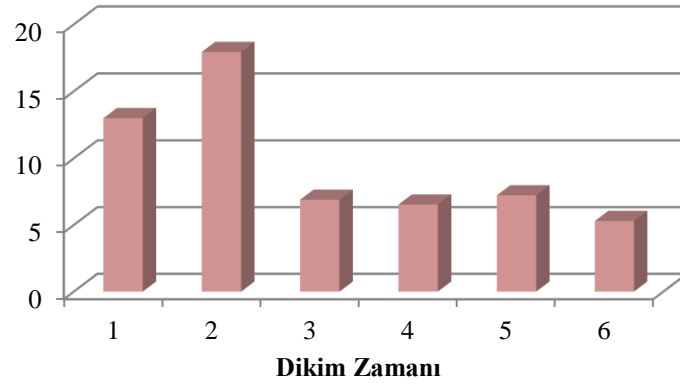
(73cm), 20 Mayıs 2002, (86 cm), 27 Haziran 2002, (87 cm) olarak bulmuşken karnabahar da ise aynı zamanlarda (15cm, 17cm, 15cm) olarak bulmuşlardır. Zıdarcı ve ark. (2007) bitki sıklığının karnabahar verimine etkisini inceledikleri çalışmada 2001 yılında 11.4 cm, 2002 yılında ise 13.0 cm olarak bulmuşlardır.

Gözlemlenen diğer değerler Çizelge 4,3'te farklılık, yeknesaklık ve durulmuşluk testleri için hazırlanan UPOV özellik belgesine göre değerlendirilmiştir (Anonim 2001). Farklı dikim zamanları UPOV belgesine göre değerlendirildiğinde baş sıklığı 15 Aralık, 15 Mart, 15 Nisan dikimlerinde gevşek yapı aralığında değerlendirilmiştir. İkincil baş oluşumu 15 Aralık, 15 Mart, 15 Nisan dikimlerinde görülmemiştir. İncelenen diğer özellikler tek çeşit olduğundan farklılık göstermemiştir. Baş sıklığı, ikincil baş oluşumu ve antosiyonin oluşumu yetiştirilme dönemindeki iklim koşullarının etkisiyle farklılık göstermiştir.

Şimşek ve Sürmeli (1992), karnabaharda farklı dikim zamanlarını incelediği çalışmalarında 66 çeşit için karnabaharda tartılı derecelendirmeye esas alınan özellikleri ve görece puanlarını değerlendirmiştir.

Çizelge 4.3. Brokoli baş ve yaprak özelliklerinin UPOV kriterlerine göre değerlendirilmesi

UPOV Kriterleri	15 Temmuz	15 Ağustos	15 Kasım	15 Aralık	15 Mart	15 Nisan
Başın Boyuna Kesit Şekli	Enine Eliptik	Enine Eliptik	Enine Dar Eliptik	Enine Eliptik	Enine Dar Eliptik	Enine Dar Eliptik
Baş Renk	Yeşil	Yeşil	Yeşil	Yeşil	Yeşil	Yeşil
Baş Renk Yoğunluğu	Orta	Orta	Koyu	Koyu	Koyu	Koyu
Baş Antosiyonin Yoğunluğu	Yok	Yok	Çok Hafif	Çok Hafif	Çok Hafif	Çok Hafif
Baş Antosiyonin Oluşumu	Yok	Yok	Var	Var	Var	Var
Baş Yumrulaşma	Hoş	Hoş	Hoş	Çok Hafif	Orta	Orta
Baş Yapısı	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta
Baş Sıklık	Sık	Sık	Orta	Gevşek	Orta	Gevşek
Brakte Oluşumu	Var	Var	Var	Var	Var	Var
İkincil Baş Görünümü	Zayıf	Zayıf	Zayıf	Yok	Yok	Yok
Yaprak Duruş	Yarı Dik	Yarı Dik	Yarı Dik	Yarı Dik	Yarı Dik	Yarı Dik
Yaprak Rengi	Yeşil	Yeşil	Yeşil	Yeşil	Yeşil	Yeşil
Yaprak Ayası Rengin Yoğunluğu	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta
Yaprak Ayası Antosiyonin Oluşumu	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok
Yaprak Kenarında Dallanma	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta
Yaprak Kenarında Dişlilik	Az	Az	Az	Az	Az	Az
Yaprakta Kabarcıklanma	Az	Az	Az	Az	Az	Az
Yaprak Sapında Antosiyon. Oluşumu	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok

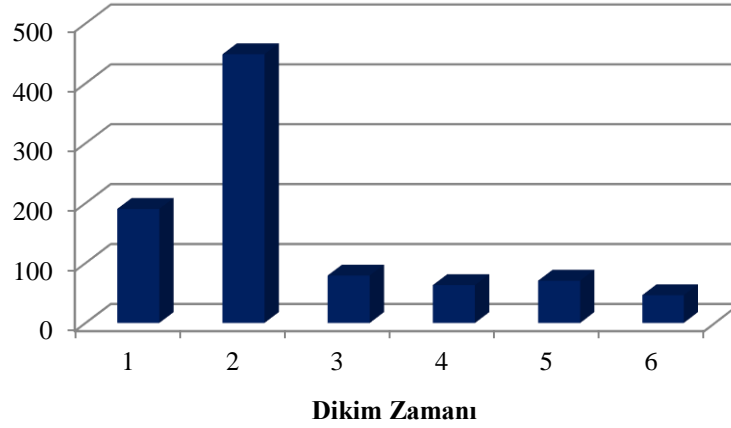


Şekil 4.6. Brokoli bitkisinde dikim zamanlarına göre ana baş çapı (cm)

Ana baş ağırlığı dikim zamanlara göre önemli farklılıklar göstermiştir. En iyi baş ağırlığını 448.71 g, 1. zamanda (15.08.2013) ulaşılmışken en ufak taç ağırlığı 46.40 g, 6. zamanda (15.04.2014) elde edilmiştir (Şekil 4.7). Vural ve ark. (2000), brokolide ana taç ağırlığının 100-750 g arasında olabileceğini vurgularken, Sürmeli ve Kasım (2003), brokolide ana taç ağırlığının 100-750 g. arasında değiştiğini vurgulayarak bizim çalışmamız sonuçlarını destekler sonuçlar saptamışlardır.

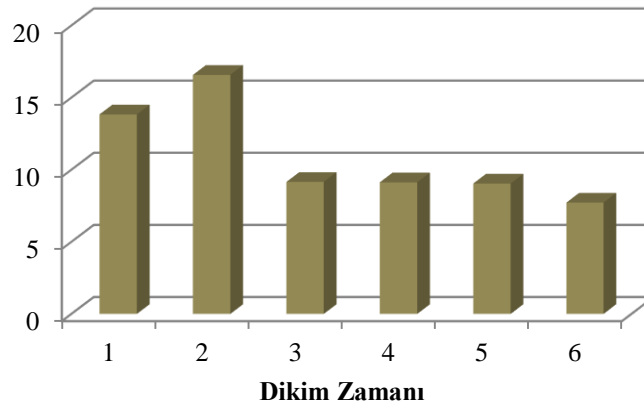
Alan ve Sönmez (2012), altı farklı çeşitte Eskişehir koşullarında yaptıkları brokoli denemesinde, 2008 yılında ortalama 597 g taç ağırlığı elde ederken, 2009 yılında ortalama taç ağırlığını 613 g olarak bulmuşlardır. Karataş ve ark. (2006), brokolide taç ağırlığını 484 g olarak bulmuştur. Meydan (2012), on farklı karnabahar çeşidinde taç ağırlığının en iyi sonucu Deltiz çeşidinde 2222.89 g olarak bulurken en az verimi ise Melis çeşidinde 957.07 g olarak bulmuştur.

Zındarcı ve ark. (2007) bitki sıklığının karnabahar verimine etkisini inceledikleri çalışmada, 2001 yılında 562.4 g, 2002 yılında ise 783.7 g olarak tespit etmişlerdir. Abou El-Magd ve ark. (2014), mısırdaki yaptıkları çalışmada brokolide ana taç ağırlığını ilk sezon (2010/2011) 320.39 g, ikinci sezon ise (2011/2012) 318.30 g olarak saptamışlardır.



Şekil 4.7. Brokoli bitkisinde dikim zamanlarına göre ana baş ağırlığı (g)

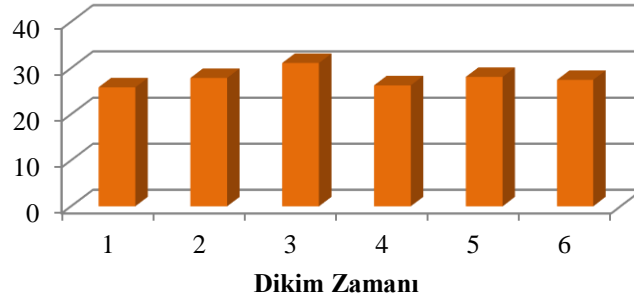
Dikim zamanları arasında ana baş yüksekliği istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Ana baş yüksekliği 15 Ağustos dikiminde 16.57 cm, 15 Temmuz dikiminde 13.83 cm, 15 Kasım, 15 Aralık. ve 15 Mart dikiminde sırasıyla 9.15 cm, 9.12 cm ve 9.04 cm ölçülerek benzer sonuçlar vermişken en az gelişim 15 Nisan dikimiyle 7.72 cm olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.8). Karakaya ve Paksoy (2008), brokolinin yaz döneminde yetiştiriciliğinde verimini incelediği çalışmada Mentor çeşidinin 12 cm, Cardinal çeşidinin 11 cm, ACN-0120 F çeşidinin 11 cm taç yüksekliğine ulaştığını tespit etmişlerdir. Yoldaş ve Eşiyok (2004), yaptıkları çalışmalarında, brokolide ana taç yüksekliğinin benzer şekilde 11.2-16.8 cm arasında değiştiğini belirtmişlerdir.



Şekil 4.8. Brokoli bitkisinde dikim zamanlarına göre ana baş yüksekliği (cm)

Bitki yüksekliği dikim zamanlarına göre önemli farklılıklar göstermiştir. 15 Kasım dikiminde 31.10 cm bitki yüksekliği ile en yüksek bitkiler elde edilirken, diğer dikim zamanları istatistiki olarak aynı sınıf içerisinde yer almışlardır (Çizelge 4.2). 15 Temmuz, 15 Ağustos, 15 Aralık, 15 Mart ve 15 Nisan dikimlerinde bitki yüksekliği değerleri

sırasıyla 25.84 cm, 27.87 cm, 26.27 cm, 28.10 cm ve 27.44 cm olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.9). Gad ve Abd El-Moe (2011), brokolide kobaltın verime etkisini inceledikleri çalışmada kontrol grubunda bitki boyunu 54.7 cm olarak, Abou El-Magd ve ark. (2014), brokolide bitki boyunu 48.87 cm olarak tespit etmişlerdir.



Şekil 4.9. Brokoli bitkisinde dikim zamanlarına göre bitki yüksekliği (cm)

4.3. Organik Brokoli Yetiştiriciliğinde Fenolojik Gözlemler

Fenolojik gözlemler doğa olaylarının ilk gözlemlenmeye başladığı zamanları belirlemek için kullanılır (Anonim, 2015).

Çizelge 4.4. Organik brokoli yetiştiriciliğinde elde edilen fenolojik değerler

Dikim Zamanı	Baş Bağlamaya Kadar Geçen Gün Sayısı	Çiçeklenmeye Kadar Geçen Gün Sayısı	Baklaya Kadar Geçen Gün Sayısı	Hasada Kadar Geçen Gün Sayısı
15 Temmuz	42.00b	49.25d	71.50d	172.75c
15 Ağustos	24.00c	77.50c	99.23c	227.00a
15 Kasım	46.00b	95.50b	119.50b	192.00b
15 Aralık	154.00a	169.78a	177.25a	199.75b
15 Mart	21.25c	50.75d	60.50e	111.50d
15 Nisan	7.50d	31.25e	47.75f	88.50e
CV %	3	1	1	2

Ö.D

Çalışmamızda fenolojik özellikler yönünden dikimden itibaren geçen gün sayıları saptanmıştır. Bu kapsamda bulgularımıza göre dikimden baş bağlamaya kadar geçen gün sayısı, dikimden çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısı, baklaya kadar geçen gün sayısı ve hasada kadar geçen gün sayısı yönünden ortalamalar arasındaki farklılık istatistiki anlamda önemli bulunmuştur (Çizelge 4.4).

Baş bağlamaya kadar geçen gün sayısı en fazla 154 gün ile 4. zamanda (15.12.2013) fide dikiminden 154 gün sonra 15.05.2014 tarihinde baş bağlamaya başlamıştır (Çizelge 4.5). Taçlanmaya geçişin en kısa olduğu dönem 6. zamanda (15.04.2014) bitkiler fide dikiminden 7.5 gün sonra 22.05.2014 tarihinde baş bağlamaya başlamıştır (Şekil 4.10).

Trotta ve Damato (2000), brokolide 3 çeşit (GranVert, XPH 4142 ve ML 423) üzerinde yaptıkları bir çalışmada 4 farklı dikim tarihi (6 Ağustos, 19 Ağustos, 2 Eylül ve 16 Eylül) denenmişlerdir. Deneme sonucunda dikim tarihinin gecikmesinin verim ve baş ağırlık değerlerinde düşmeye sebep olduğu saptayarak bizim çalışmamızla paralel sonuçlara ulaşmışlardır.

Çizelge 4.5. Organik brokoli yetiştiriciliğinde elde edilen fenoloji bilgileri

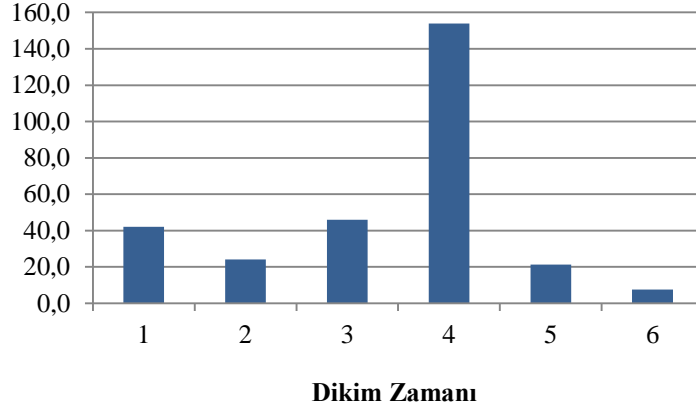
Zamanlar	Tohum Ekimi	İlk Tohum Çıkışı	Fide Dikimi	İlk Taç Oluşumu	İlk Çiçek Açımı	İlk Bakla Oluşumu	İlk Hasat
15 Temmuz	10.06.2013	15.06.2013	15.07.2013	26.08.2013	02.09.2013	23.09.2013	25.12.2013
15 Ağustos	04.07.2013	07.07.2013	15.08.2013	07.09.2013	30.10.2013	22.11.2013	27.03.2014
15 Kasım	17.09.2013	25.09.2013	15.11.2013	30.12.2013	17.02.2014	14.03.2014	22.05.2014
15 Aralık	20.10.2013	01.11.2013	15.12.2013	15.05.2014	25.05.2014	08.06.2014	02.07.2014
15 Mart	15.01.2014	18.01.2014	15.03.2014	07.04.2014	05.05.2014	14.05.2014	01.07.2014
15 Nisan	30.01.2014	05.02.2014	15.04.2014	22.04.2014	16.05.2014	01.06.2014	10.07.2014

Çizelge 4.6. Yetiştiricilik dönemindeki aylık, sıcaklık ve nem ortalama değerleri

Tarihler	Ortalama Sıcaklık (°C)	Maksimum Sıcaklık (°C)	Minumum Sıcaklık (°C)	Ortalama Nem (%)
Temmuz 2013	23.8	29.4	18.8	65.5
Ağustos 2013	25.0	30.7	20.0	68.7
Eylül 2013	20.4	25.3	15.5	61.4
Ekim 2013	13.7	17.9	9.4	76.3
Kasım 2013	12.7	16.9	9.1	75
Aralık 2013	6.4	9.9	3.2	66.6
Ocak 2014	9.4	13.2	5.9	76.7
Şubat 2014	8.9	12.6	5.5	79.3
Mart 2014	10.5	15.0	6.3	76.5
Nisan 2014	14.1	18.7	10.0	76.1
Mayıs 2014	18.3	22.8	13.9	74.7
Haziran 2014	22.3	27	18.2	75.2
Temmuz 2014	25.2	30.7	20.4	73.1
Ağustos 2014	25.5	30.8	20.8	74.7

Vural ve ark. (2000), brokoli yetiştiriciliğinde yaz aylarında hava sıcaklığının 20°C' nin üzerinde olduğu yerlerde brokoli yetiştiriciliğinin ekonomik olmadığını, Sürmeli ve Kasım (2003), yetiştiricilik için en uygun sıcaklığın 15.5°-17°C olduğunu belirtmişlerdir. Denenmenin yürütüldüğü dönem içerisindeki iklim verileri belirtilen sıcaklık aralığının altında ya da üzerinde seyretmiştir (Çizelge 4.6) (Anonim, 2015).

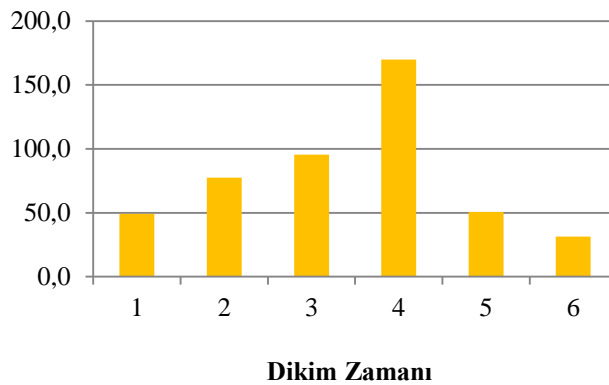
20-25 °C ve üzerindeki sıcaklıklarda, ana taçlarda yumuşama ve gevşeme, erken çiçek açımı gibi olumsuzluklar görülmektedir (Björkman ve Pearson, 1998). Bitki düşük sıcaklıklara minimum -10 °C'ye kadar dayanabilmekte, düşük sıcaklıkta kalma süresi arttıkça dayanıklılık azalmaktadır. Taçlanma zamanında meydana gelen düşük sıcaklıklar, taçlarda küçülmeye ve ana taç üzerindeki çiçeklenmenin birörnek olmamasına neden olmaktadır (Eşiyok, 1992)



Şekil 4.10. Farklı dikim zamanlarının dikimden baş bağlamaya kadar geçen gün sayısına etkileri

Farklı dikim zamanlarından çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısı yönünden ortalama değerler arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 4.4). Çiçeklenmeye geçişin en uzun olduğu dönem 169.78 gün ile 15 Aralık dikim zamanında görülmüştür. 15.05.2014 tarihindeki taç oluşumundan sonra ilk çiçeklenme 25.05.2014 tarihinde başlamıştır (Şekil 4.11).

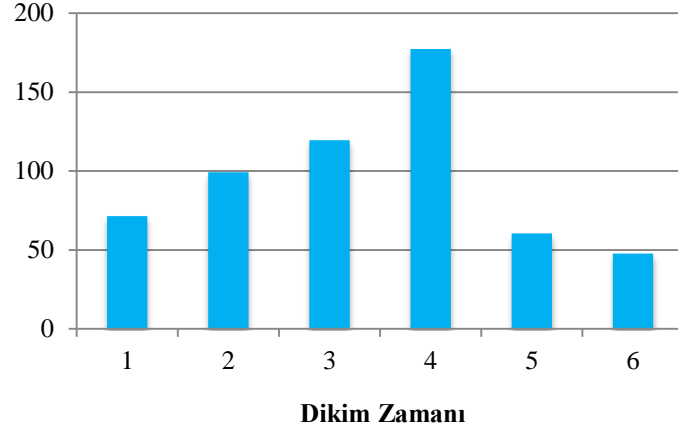
Kocabayoğlu ve Selçuk (1974), Ege Bölgesinde karnabahar üretimine Temmuz ayı başlarında başlaması gerektiği, Mayıs'ta tohumları ekilen üründe kalite bozulmaları olduğu tespit edilmişlerdir ve bu bizim sonuçlarımıza benzerlik göstermektedir. Ercan (1987), ise Erzurum ve Karadeniz bölgesinde yaprak lahanası ile gerçekleştirilen başka bir denemede, 26 Ağustos tohum ekiminden sonraki tarihlerde tohum veriminin düştüğünü tespit etmişlerdir.



Şekil 4.11. Farklı dikim zamanlarının dikimden çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısına etkileri

Brokolide bakla oluşumuna geçiş çiçeklerin döllenmesinden sonraki aşamadır. Baklaya geçiş süresi dikim zamanlarına göre istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.4). Baklaya geçişin en uzun sürdüğü dönem 15 Aralık ait olup, 15.12.2013'de fide

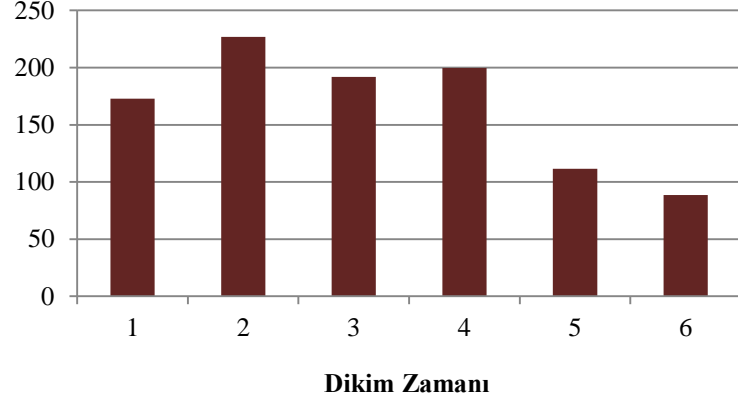
dikiminden 177.25 gün sonra 08.06.2014 de ilk baklayı oluşturmuştur (Çizelge 4.5). Baklaya geçişin en kısa olduğu dönem ise 47.75 gün ile 15 Nisan dikimine aittir (Şekil 4.12).



Şekil 4.12. Farklı dikim zamanlarının dikimden baklaya geçişine kadar geçen gün sayısına etkileri

Brokolide tohum hasadı baklaların renginin yeşilden kahverengine dönüşümü tamamladığında başlamaktadır. Denemede tohum hasadına geçişin en uzun olduğu dönemin 227 gün ile 15 Ağustos dikimine aittir (Çizelge 4.3). Fide dikiminden sonra en kısa hasat zamanı 88.50 gün ile 15 Nisan'da dikilen bitkilerde saptanmıştır. Çalışmada ilk hasat 15 Temmuz'da dikilen bitkilerde 25.12.2013 tarihinde, en geç hasat ise 15 Nisan'da dikilen bitkilerde, 10.07.2014 tarihinde gerçekleştirilmiştir (Çizelge 4.4).

Eta ve Ece (2003), Tokat koşullarında beyaz baş lahananın uygun ekim zamanı belirlemek için yaptıkları çalışmada 4 farklı ekim zamanı arasında en iyi ekim zamanını 20 Mayıs olarak tespit etmişlerdir. Suvandjiev ve Suvandjieva (1995), Bulgaristan'da Besepera ve Sprint erkenci lahana çeşitlerinin en uygun ekim zamanını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada; ekim tarihi geciktikçe çiçek oluşumunun azaldığı; erkenci lahana için en uygun ekim tarihinin 20 Eylül olduğu saptamışlardır. Brokkoli'nin 9 çeşidiyle yapılan bir çalışmada; brokoliler erkencilik açısından 2 gruba ayrılmışlardır. Çalışma sonucunda baş ağırlığı ve pazarlanabilir ürün miktarları erkenci çeşitlerde daha düşük seviyelerde bulmuşlardır (McCall ve Sorensen, 1995).



Şekil 4.13. Farklı dikim zamanlarının dikimden hasada kadar geçen gün sayısına etkileri

Polonya’da Brüksel lahanasında yapılan bir çalışmada 3 farklı ekim tarihi (2 Nisan, 15 Nisan ve 2 Mayıs) ile 3 farklı hasat zamanının (15 Ekim, 15 Kasım ve 15 Aralık) kalite ve verim üzerine olan etkileri araştırılmıştır. Araştırma sonucuna göre orta ve geççi çeşitlerin verimi, Nisan ekiminde Mayıs ekimine göre %80 civarında artırmış olduğunu vurgulamışlardır (Babik ve Rumpel, 1994).Pakistan’da brokkolide yapılan bir çalışmada 4 farklı ekim zamanının (20 Nisan, 5 Mayıs, 20 Mayıs ve 4 Haziran) gelişme ve verim üzerine olan etkileri araştırılmıştır. En yüksek verim 5 Mayıs ekim tarihinden elde etmişlerdir (Ahmed ve Siddique, 2004). Bu çalışma sonuçlarıyla bulgularımız arasındaki farklılıklar tür, çeşit farklılığı ve ekoloji farklılığından kaynaklanmaktadır.

BÖLÜM 5

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada organik koşullarda brokoli tohumu yetiştiriciliğinde farklı dikim zamanlarının tohum verimine etkisi incelenmiştir. Denemede yetiştiricilik amacına ve iklim koşullarına göre değişen, alternatifleri olan sonuçlar elde edilmiştir.

Dikim zamanlarının, bir gramdaki tohum sayısı (adet), 1000 tane ağırlığı (g) ve çimlenme oranı (%) açısından değerlendirildiğinde tohum kalitesini etkilemediği görülmüştür. Yapılan çimlenme analizinde çimlenmenin tüm dikim zamanlarında ilk günde çimlenmenin başlamış olduğu saptanmıştır. Çimlenme testinde 5. ve 10. gün sayımlarının yapılması gerekirken, 5. gün sayımında ekilen tohumların tamamının çimlenmesinden dolayı çimlenme denemesi 10. güne kalmadan sonuçlandırılmıştır. En uygun dikim zamanına karar verirken, sadece tohum kalite özellikleri değil aynı zamanda diğer morfolojik ve fenolojik kriterler de göz önünde bulundurulmuştur.

Bitki başına verim ve dekara verimin en iyi sonuçlarına 15 Ağustos dikim zamanında ulaşılmıştır. 15 Kasım dikim zamanında bitki başına verim ve dekara verimin en düşük olduğu saptanmıştır. Yetiştiricilik amacı eğer taze tüketime uygun brokoli başı ise 15 Ağustos dikim zamanın pazarlanabilir baş kalitesini yakaladığı görülmüştür. Ayrıca 15 Temmuz dikim zamanı, 15 Ağustos dikim zamanı ve 15 Kasım dikim zamanında ikincil baş oluşumunun görüldüğünü fakat 15 Aralık dikim zamanı, 15 Mart dikim zamanı ve 15 Nisan dikim zamanında ikincil baş oluşumunun olmadığını gözlemlenmiştir. Yetiştiricilik amacının tüketilebilir brokoli olduğu dikkate alındığında 15 Aralık, 15 Mart, 15 Nisan dikim zamanlarının Yalova koşullarında brokoli üretimine elverişli olmadığını göstermiştir. Taze tüketim için alternatif dikim zamanın 15 Temmuz olduğu, diğer zamanların taç kalitesinin pazarlamaya uygun olmadığı saptanmıştır.

Dikimden hasada kadar geçen süre göz önüne alındığında tohum veriminin ve pazarlanabilir baş gelişiminin en iyi olduğu, 15 Ağustos zamanına ait dikimin 227 günde tohum hasadına ulaştığını, 15 Nisan zamana ait dikimin 88.50 günde tohum hasadına ulaşıldığı saptanmıştır. 15 Nisan dikim zamanı tohum üretimine geçişin en kısa olduğu dönemdir. Eğer amaç kısa dönemde tohum elde etmek ise 15 Nisan dikim zamanının tohum yetiştiriciliğine uygun olduğu söylenebilir.

Temmuz 2013- Nisan 2014 yetiştiricilik döneminde iklim koşullarının elverişsizliği, arazi çalışmalarını ve yetiştiriciliği olumsuz etkilemiştir. Kış mevsiminin normallerin üzerinde sıcaklık değerlerinde sürmesi hastalık ve zararlı etkilerini arttırmış, tüketilebilir başların kalitesini düşürmüştür, tohum kalite ve verimini etkilemiştir. Mart ve Nisan aylarında sıcaklığın normal değerlerinin altında seyretmiş olması Nisan 2014 dönemindeki yetiştiricilikte fide dikiminden yedi gün sonra taç oluşumuna sebep olmuştur. Taçlanmaya kadar geçen sürede en sıkıntılı dönem 15 Aralık dikim zamanında gözlemlenmiştir. Fide dikiminden ortalama 154 gün sonra taçlanma gerçekleşmiştir. Halbuki denemede kullanılan Turaç-77 çeşidi orta erkenci çeşit özelliği göstermekte olup, ortalama 6-7 haftada taçlanma göstermektedir. Bu sürecin uzun olmasının bitki kaybının artmasına ve arazi koşullarında bitki muhafazasının zorlaşmasına neden olduğu saptanmıştır.

Çalışmada gözlemlenen ve değerlendirilen parametreler yetiştiricilik amacına ve iklim koşullarına göre farklılık göstermiştir. Pazarlanabilir taç üretimi ve tohum üretiminde Ağustos 2013 dikiminde en iyi sonuçlara ulaşılmıştır. Fakat tohum üretimi için sürenin uzun olması arazi çalışmalarını zorlaşması, kültürel işlemlerin aksaması, olumsuz hava koşullarının tohum kalitesini düşürmesi, hastalık-zararlı mücadelesinin artması, tohum olgunlaşmasının arazide ve bitki üzerinde homojen olmaması ve tohum hasadının uzun sürmesi tohum üretimini olumsuz etkilemiştir. Nisan 2014 dikiminde tohum hasadına ulaşılan sürenin kısa olması, kültürel işlemlerin kolay yapılabilir olması, hastalık-zararlı mücadelesinin kontrol edilebilir seviyede olması, arazide ve bitkide homojen olgunlaşma görülmesi, tohum hasat süresinin kısa olması tohum üretimini olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Yapılan çalışma ile organik koşullarda brokoli tohumu üretiminin yapılabileceği saptanmıştır. Tohum elde edilen dönemlerin farklılık gösterebileceği ve değişen iklim koşullarından dolayı tam olarak zaman aralığının tespiti için çalışmanın en az iki yıl daha tekrarlanması gerektiği ortaya çıkmıştır. Yürütülen denemede Temmuz 2013 ve Nisan 2014 tarihleri arasındaki sonuçlar değerlendirildiğinde; tohum ve pazarlanabilir baş veriminde en iyi sonuçların 15 Ağustos dikiminden elde edildiği, buna alternatif dikim zamanının 15 Temmuz dikimi olduğu saptanmıştır. Amaç sadece kısa sürede tohum üretimi ise 15 Nisan dikiminin tercih edilebileceği ve buna alternatif 15 Mart dikiminin uygulanabileceği sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

- Abou El-Magd M.M., Zaki M.F., AboSedera S.A., 2014. Effect of Bio-Nitrogen as a Partial Alternativeto Mineral-Nitrogen Fertilizer on Growth, Yield and Head Quality of Broccoli (*Brassica oleracea L. var. Italica*). *World Applied Sciences Journal*, 31(5): 681-691, ISSN 1818-4952.
- Ahmed M.J., Siddique W., 2004. Effect of Sowing Dates on Growth and Yield of Broccoli (*Brassica oleracea L.*) under Rawalakat Conditions. *Asian Journal of Plant Sciences*, 3(2):167-169.
- Akın B., Leblebici S., Bingöl N.A., 2013. Porsuk, Kocasu ve Emet Çayları'na (Kütahya) ait Suların Lahana (*Brassica oleracea var. capitata*) Bitkisinin Bazı Çimlenme Parametreleri ve Fide Gelişimi Üzerine Etkisi. *Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 31: 30-55.
- Alan Ö., Sönmez K., 2012. Eskişehir Ekolojik Koşullarında Bazı Brokkoli Çeşitlerinin (*Brassica oleracea L. var. italica*) Agronomik Özelliklerinin ve Yetiştirme Olanaklarının Belirlenmesi. *Selçuk Üniversitesi Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*. 26 (3):29-35. ISSN:1309-0550.
- Altındışlı G., Kuşvuran K., Şeytanlı İ., Kuşvuran Ş., Daşgan Y.H., 2012. Marathon Brokoli Çeşidinin Verimi ve Azot İçeriği Üzerine Farklı Azot Dozlarının Etkisi. *Ala Tarım Derg.*, 11 (1): 1-6.
- Altındışlı A., İlter E., 1998. Ekolojik Tarım ve İlkeleri. *Ekolojik (Organik, Biyolojik) Tarım*. Ekolojik Tarım Organizasyonu, İzmir, 24-29.
- Anonim, (2001). Farklılık, Yeknesaklık ve Durulmuşluk Testleri için Özellik Belgesi. *Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Tohum Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müd.*, Ankara, 1-4.
- Anonim, (1985). *Agricultural Analysis Handbook*. Hach Company 22546-08, p.2/65, 2/69.
- Anonim, (1992). *World Fertilizer Use Manual*. International Fertilizer Industry Association, Paris.
- Anonim, (2011a). *Brokoli Yetiştiriciliği*. Milli Eğitim Bakanlığı Bahçecilik Modülü 621EEH046, Ankara, 3-9.
- Anonim, (2011b). Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı. Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü. *Lahanagiller Hastalık ve Zararlıları*, Ankara, 1-4.
- Anonim, (2013a). Organik Tarım Yönetmeliği. *Resmi Gazete*, 20 Ocak 2013.

- Anonim, (2013). Organik Tarımda Yetiştirilen Ürün Sayısı. *Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Resmi Web Sitesi*. 20 Ocak 2013 (<http://www.tarim.gov.tr/Sayfalar///IceriklerDetay.aspx?rid=313&NodeValue=172&KonuId=133&ListName=Icerikler>).
- Anonim, (2014). Dünya Nüfusu ve Nüfus Artışı. *Vikipedia*. 4 Kasım 2014 (http://tr.wikipedia.org/wiki/D%C3%BCnya_n%C3%BCfusu).
- Anonim, (2014). Organik Tarımda Ürün Sayısı, Üretici Sayısı, Alan ve Üretim Değerlerindeki Değişimler. *TUİK Resmi Sitesi*. 30 Kasım 2014 (<http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist>).
- Anonim, (2014). Türkiye Organik Ürün Dışsatımı ve Elde Edilen Gelir Miktarının Yıllara Göre Değişimi. *Ege İhracatçılar Birliği*. 9 Aralık 2014. (<http://www.egebirlig.org.tr/Asp/Content.Asp?MS=1&Content=1&MN01=19&MN02=9&MN03=0&MN04=0&MN05=0&ID=254>).
- Anonim, (2014). Toplam Sebze ve Brokoli Üretimi. *TUİK Resmi Sitesi*. 30 Kasım 2014 (<http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist>).
- Anonim, (2014) Brokoli Yetiştiriciliği. *Genç Ziraat*. 18 Ekim 2014 (<http://www.gencziraat.com/Bahce-Bitkileri/Brokoli-yetistiriciligi->).
- Anonim, (2015). Fenoloji Tanımı. *Vikipedia*. 14 Ocak 2015. (<http://tr.wikipedia.org/wiki/Fenoloji>).
- Anonim, (2015). Yalova Meteoroloji Müdürlüğü. Resmi Sitesi. 20 Ocak 2015 (<http://www.mgm.gov.tr/tahmin/il-ve-ilceler.aspx?m=YALOVA>).
- Aslan B. H., Kaya S., Duman İ., Düzyaman E., Aksoy U., 2013. Organik Tarımda Uzun Dönem Ekim Nöbeti ve Yeşil Gübre Uygulamalarının Toprak İçeriğine ve Domates ile Kabağın Verim ve Kalite Özelliklerine Etkisi. *5. Organik Tarım Sempozyumu*, 25-27 Eylül 2013, Samsun. 20-26.
- Atağ A.G., 2012. *Brokoli Yetiştiriciliği*. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü Alata Bahçe Kültürleri Araştırma İstasyonu, Tarsus. 1-3.
- Atalık A., 2014. Küresel Isınma, Su Kaynakları ve Tarım Üzerine Etkileri. *TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Yayınları*. 1-7.
- Aydın A., Yıldırım E., Karaman M.R., Turan M., Demirtaş A., Şahin F., Güneş A., Esringül A., Dizman M., Tuta M., 2012. Humik Asit, PGPR ve Kimyasal Gübre Uygulamalarının Brokoli Bitkisinin Bazı Verim Parametreleri Üzerine Etkisi. *SAÜ Fen Edebiyat Dergisi*, (2012-1): 310-315.

- Babaoğlu M., 2006. Dünya’da Organik Tarım Uygulamaları. Sürdürülebilir Rekabet Avantajı Elde Etmede Organik Tarım Sektörü Sektörel Stratejiler ve Uygulamalar. *Uluslararası Rekabet Araştırmaları Kurumu Derneği (URAK) Yayınları*, İstanbul. 681-701.
- Babik I., Rumpel J., 1994. Effect of Different Sowing Dates on Timing of Brussels Sprouts. *Seventh International Symposium on Timing Field Production of Vegetables, Skierniewice, Poland, 23-27 Aug. 1993. Acta-Horticulturae. Cab. Abst. No: 950305868. 371, 201-207.*
- Balkaya A., Aslan İ., 2013. Organik Sebze Islahının Esasları ve Uygulamada Karşılaşılan Sorunlar. 5. *Organik Tarım Sempozyumu*, 25-27 Eylül 2013, Samsun. 379-384.
- Bandurska E., Rutkowska J., Klonowska B., Charemska D., Szymelfejnik E., 2004. Incidence of Type 1 Diabets Mellitus in 15-29 Age Grup in Warmizand Mazury Region Between 1994-2003. *Betalogia* 47, 614-621.
- Başak Ö., 2006. Kontrollü Yaşlandırma Testinin Biberde Tohum Partilerinin Düşük ve Yüksek Sıcaklıkta Fide Çıkışı ve Depo Ömrünün Tahmininde Kullanılması. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi, Türkiye.
- Beşirli G., Soyergin S., Sönmez İ., Fezikoğlu F., 2006. Farklı Besin Maddesi Uygulamalarının Organik Pırasa Tohum Verimi ve Kalitesi Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi. *Türkiye 3. Organik Tarım Sempozyumu*, 1-4 Kasım 2006, Yalova, 557-565.
- Beşirli G., Soyergin S., Sönmez İ., Hantaş C., Fezikoğlu F., 2006. Organik Olarak Yetiştirilen Pırasada Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlemesi. *Türkiye 3. Organik Tarım Sempozyumu*, 1-4 Kasım 2006, Yalova, 108-117.
- Beşirli G., Sönmez İ., Şimşek M., 2013. Organik Sebze Tohum Üretilirliğinin Araştırılması. 5. *Organik Tarım Sempozyumu*, 25-27 Eylül 2013, Samsun, 390-396.
- Bianco V.V., Damato G., Pomarici R., Dias J.S., Crute I., Monteiro A.A. 1996. Sowing and Transplant Dates in Four Cima Di Rapa (*Brassica rapa* L.) Cultivars. I. Sowing Dates. *International Symposium on Brassicas. Ninth Crucifer Genetics Workshop*, 15-18 Nov. 1994, Lisbon, Portugal. Acta-Horticulturae. 1996, No. 407, Cab. Abst. No: 970302655.
- Björkman T., Pearson K. J., 1998. High Temperature Arrest of Inflorescence Development in Broccoli. *Journal of Experimental Botany*, 49(318): 101-106.

- Chung B., Strickland H.L., 1986. Effect of Sowing Time on the Once-Over Harvest Yield of Broccoli Cultivars in North-West Tasmania. *Australian Journal of Experimental Agriculture* 26(4), 497-500.
- Çağlar K.Ö., 1949. *Toprak Bilgisi*. A.Ü.Z.F. Yayınları. Yayın No:10. 286s
- Çetin D.,1989. Victory 70, Victory 60, Spectrum F ve Hybrid Hakuoh Çin Lahanası Çeşitlerinde Kendileme, Melezleme ve Tohum Elde Edilmesi Üzerine Çalışmalar. Yüksek Lisans Tezi. Cumhuriyet Üniversitesi, Türkiye.
- Delen N., Durmuşoğlu E., Güncan A., Güngör N., Turgut C., Burça A., 2005. Türkiye' de Pestisit Kullanımı, Kalıntı ve Organizmalarda Duyarlılık Azalışı Sorunları. *Türkiye Ziraat Mühendisliği 6. Teknik Kongre*, 1-21.
- Dellavalle N.B., 1992. Determination of Specific Conductance in Supernatant 1:2 Soil:Water Solution In *Handbook of Reference Methods for Soil Analysis, Soil and Plant Analysis Council. Inc.*, Athens, GA, 44-50.
- Drost D., Johanson M., 2010. Broccoli in the Garden. Home Gardening. Utah State University. *Cooperative Extension*.1-3.
- Duman İ., Altındaşlı., Aksoy U., 2006. Organik Bahçe Bitkileri Üretimine Yönelik Model Geliştirme: I. Organik Sebze Üretimini Örneği. *Türkiye 3. Organik Tarım Sempozyumu*, 1-4 Kasım 2006, Yalova. 224-231.
- Er C., 2009. Organik Tarım Açısından Türkiye'nin Potansiyeli, Bugünkü Durumu ve Geleceği. *İstanbul Ticaret Odası Yayınları*, Yayın No: 2009-3 İstanbul. 14-20.
- Ercan N., 1987. Samsun Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Yaprak Lahanasında Farklı Tohum Ekim ve Fide Dikim Zamanlarının Bitkilerin Başlıca Morfolojik Özelliklerine ve Verime Etkileri Üzerinde Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi. EÜ, FBE, Türkiye.
- Erdem T., Arin L., Erdem Y., Polat S., Deveci M., Okursoy H., Gültas H.T., 2010. Yield and Quality Response of Drip Irrigated Broccoli (*Brassica oleracea* L. var. *italica*) under Different Irrigation Regimes, Nitrogen Applications and Cultivation Periods. *Agricultural Water Management* 97: 681–688.
- Erdoğan S. S., Beşirli G. Soyergin S., Sönmez İ., 2006. Farklı Besin Maddesi Uygulamalarının Organik Olarak Yetiştirilen Pırasada Nitrat Birikimi Üzerine Etkileri. *Türkiye 3. Organik Tarım Sempozyumu*, 1-4 Kasım 2006, Yalova. 551-556.
- Erken O., 2012. Değişik Gelişme Dönemlerinde, Farklı Derecede Su Stresi Uygulamalarının Brokolide Verim, Morfolojik ve Biyokimyasal Değişimlere Etkisi. (Doktora Tezi) Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Türkiye.

- Eşiyok D., 1992. Brokkoli Yetiştiriciliği. *TYUAP Ege Marmara Dilimi Bahçe Bitkileri Grubu ABAV Toplantısı*. 3-6 Kasım 1992. Menemen İzmir.
- Eşiyok D., Bozokalfa M. K., Ongun A., Tepecik M., Okur B., Kaygısız T., 2006. Farklı Organik Gübrelere Tere Yetiştiriciliğinde Verim ve Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi. *Türkiye 3. Organik Tarım Sempozyumu*, 1-4 Kasım 2006, Yalova. 323-331.
- Eta Z., Ece A., 2003. Bazı Beyaz Baş Lahana (*Brassica oleracea* var. *capitata*) Çeşitlerinin Tokat Yöresine Uygun Ekim Zamanları ve Verimliliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. *Alatırım Dergisi*, Cilt 2, Sayı 1, Haziran 2003. 33-39.
- Gad N., Abd El-Moez M.R., 2011. Broccoli Growth, Yield Quantity and Quality as Affected by Cobalt Nutrition. *Agriculture and Biology Journal of North America* ISSN Print: 2151-7517, ISSN Online: 2151-7525. 2(2) , 226-231.
- Gedikoğlu İ., 1990. Laboratuvar Analizlerinin Gübre Önerilerinde Kullanılması ve Halen Kullanılan Kriterler. *T.K.B. Köy Hiz. Gn. Müd. Yayınları*. Genel Yayın No: 57, Teknik Yayın No: 13, Şanlıurfa.
- Gök S.A., 2008. Genişleyen Avrupa Birliği Pazarında Türkiye'nin Organik Tarım Ürünleri Ticareti Açısından Değerlendirilmesi. *Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Dış İlişkiler ve Avrupa Birliği Koordinasyon Dairesi Başkanlığı*, Ankara, 2008. 1-13.
- Günay A., 1984. *Özel Sebze Yetiştiriciliği* Cilt-3. Ankara Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Ankara, 1984, 81s.
- Haktanır K., 2014. Çevresel Değişimlerde Tarımın Etkileri ve Yönetim Arayışları. *Ankara Üniversitesi Çevre Sorunları Araştırma ve Uygulama Merkez Müdürü, Çağrılı Makale*,1-4.
- IFA, (1992). World Fertilizer Use Manual. International Fertilizer Industry Association, Paris. <http://www.fertilizer.org/ifa/Home-Page/LIBRARY/World-Fertilizer-Use-Manual/by-type-of-crops>
- Kalaycı M., 2005. Örneklerle Jump Kullanımı ve Tarımsal Araştırma İçin Varyans Analiz Modelleri. *Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları*, Yayın No:21, Eskişehir, 2005. 100-290.
- Karakaya Z., Paksoy M., 2008. Yaz Sezonunda Yetiştirilen Brokkolide (*Brassica oleracea* var. *italica*) Bazı Organik Maddelerin Bitki Gelişimi, Verim ve Kaliteye Etkileri. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 22(44): 1-6. ISSN:1300-5774
- Karataş A., Ünlü H., Ünlü H., 2006. Isparta Ekolojisinde Bazı Cruciferae Türlerinin Uygun Yetiştirme Dönemlerinin Belirlenmesi. *KSÜ. Fen ve Mühendislik Dergisi*, 9(2). 7-9.

- Karataş A., Yıldırım E., Güvenç Y., 2008. Farklı Örtüaltı Yapılarda İlkbahar Dönemi Marul Yetiştiriciliğe Uygun Dikim Zamanlarının Belirlenmesi. *VII Sebze Tarımı Sempozyumu*, 26-29 Ağustos 2008, Yalova, 218-225.
- Kellog C.E., 1952. *Our Garden Soils*. The Mc Millan Company, Newyork.
- Kocabayoğlu H., Selçuk S., 1974. Ege Bölgesinde Ziraatı Yapılan Erkenci, Orta ve Geç Karnabahar Çeşitlerinde En Uygun Ekim ve Dikim Zamanlarının Tesbiti. *Köyışleri Bakanlığı. Topraksu Gen. Müd. Menemen Bölge Topraksu Araş. Enst. Genel Yay. No:45, Menemen*.
- Meydan F., 2012. İkinci Ürün Karnabahar Yetiştiriciliğinde Verim ve Kalite Özelliklerinde Genotip x Çevre İnteraksiyonu. Yüksek Lisans Tezi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Türkiye.
- Mccall D., Sorensen L., 1995. Broccoli Varieties for Early Season Crops. *SP-Rapport Statens Plantea vlsforsog*, No: 25, Cab. Abst. No: 961603010. 16 p.
- Nieuwhof M., 1969. Cole Crop. The University Pres Aberdeen, London. *Institute of Horticultural Plant Breeding Wageningen, Holland*. 87-91.
- Olsen S., Cole R., Watanabe V., Dean L.A., 1954. *Estimation of Available Phosphorus in Soils by Extraction with Sodium Bicarbonate*. U.S.D.A. Circularno. 939. Washington D.C.
- Özer H., Uzun S., 2013. Açıkta Organik Domates (*Solanum lycopersicum L.*) Yetiştiriciliğinde Farklı Organik Gübrelerin Bazı Verim ve Kalite Parametrelerine Etkisi. *5. Organik Tarım Sempozyumu*, 25-27 Eylül 2013, Samsun. 1-8.
- Özyazıcı G., Bayraklı B., Açı S., Pekin A., 2013. Organik Yağlık Biber Yetiştiriciliğinde Ön Bitki ve Organik Gübrelerin Verim Beslenme Durumu ve Toprakların Bazı Kimyasal Özelliklerine Etkisi. *5. Organik Tarım Sempozyumu*, 25-27 Eylül 2013, Samsun. 162-176.
- Pızern H., 1967. Some Advisory Aspect: Soil Potassium and Magnesium. *Teck.Bull. No:14:184p*.
- Polat E., Sönmez İ., Demir H., Kaplan M., 2001. Farklı Organik Gübre Uygulamalarının Marulda Verim, Kalite ve Bitki Besin Maddeleri Alımına Etkileri. *Türkiye 2. Ekolojik Tarım Sempozyumu*, 14-16 Kasım 2001, Antalya. 69-77.
- Sağlam F., 2005. *Brokoli Yetiştiriciliği*. Samsun Valiliği İl Tarım Müdürlüğü, No/05,1-2.
- Sakaldaş M., Akçal A., Kaynaş K., 2007. Brokolide Modifiye Atmosfer Paket Uygulamalarının Depolama Süresince Bazı Biyokimyasal ve Kalite Özelliklerine

- Etkilerinin İncelenmesi. *VII Sebze Tarımı Sempozyumu*, 26-29 Ağustos 2008, Yalova, 127-132.
- Saraçoğlu A.İ., 2002. *Bitkilerde Sağlık Mucizesi*. Boyut Matbaacılık, İstanbul, 1-124.
- Sarı N., Köksal N., Yetişir H., Ulutaş H., 2006. Çukurova Koşullarında Turp Yetiştiriciliği İçin Elverişli Ekim Zamanlarının Araştırılması. *Ala Tarım Derg.*, 5 (2) 31-36.
- Sönmez İ., Beşirli G., Şimşek M., Yıldırım K. Ç., 2013. Farklı Malç Kullanımının Organik Biber (*Capsicum annum L*) Yetiştiriciliğinde Tohum Verim ve Kalitesi Üzerine Etkisi. 5. *Organik Tarım Sempozyumu*, 25-27 Eylül 2013, Samsun, 385-395.
- Sönmez U., Dursun A., 2006. Farklı Dikim Zamanlarının Brüksel Lahana Çeşitlerinde Gelişme ve Verime Etkisi. *VII Sebze Tarımı Sempozyumu*, 26-29 Ağustos 2008, Yalova, 288-2953.
- Suvandjiev M., Suvandjieva P., 1995. Investigation of The Timing of Early Cabbage Sowing by Late Summer Sowing Under The Conditions of Gorna Oriahovitsa Region. *Rasteniiv"dni-Nauki*. Cab. Abst. No: 970303996. 32: 5, 239-241.
- Sürmeli N., Kasım U., 2003. *Brokoli yetiştiriciliği*. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova, Yayın no: 86, 1-9.
- Şimşek G., Sürmeli N., 1992. Marmara Bölgesi İçin Karnabahar Çeşitlerinin Seçimi ve Tohum Üretiminde En Yoğun Dikim Zamanının Belirlenmesi. *Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Yalova Proje Sonuç Raporu*. Yalova,1-15.
- Tan D.K.Y., Birch C.J., Wearing A.H., Rickert K.G., 2006. Modelling Broccoli Development, Yield and Quality. *Faculty of Agriculture, Food and Natural Resources*, The University of Sydney, Australia, 125p.
- Thompson T.L., Thomas A.D., Ronald E.G., 2002. Subsurface Drip Irrigation and Fertigation of Broccoli: I. Yield, Quality, and Nitrogen Uptake. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 66 186–192.
- Titley M.E., 1987. The Scheduling of Fresh Market Broccoli in South East Queens. *Land for Exporting to Southeast Asian Markets from May to September. Acta Horticulture* 198, 235–242.
- Trotta, L., Damato, G., 2000. Sowing Dates, Age of Transplants and Yield in Three Cultivars of Broccoli (*Brassica Oleracea Var. Italica Plenck*). *ISHS Acta Horticulturae: VIII International Symposium on Timing Field Production in Vegetable Crops*. 1 June 2000. 533p.

- Türk R., Celbiş Ö., 2001. Organik Tarım Koşullarında Bazı Önemli Sebze Türlerinin Derim Sonrası Fizyolojileri. *Türkiye 2. Ekolojik Tarım Sempozyumu*, 14-16 Kasım 2001, Antalya. 276-285.
- Vural H., Eşiyok D., Duman İ., 2000. *Kültür Sebzeleri (Sebze Yetiştirme) Ders Kitabı*. ISBN: 975-97190-0-2. 139-144.
- Yaralı F., Güvenç İ., 2010. Farklı Dikim Zamanlarının Değişik Brokkoli (*Brassica oleracea* L. var. *italica*) Çeşitlerinde Kuru Madde Miktarı ve Verime Etkisi. *VIII. Sebze Tarımı Sempozyumu*, 23-26 Haziran 2010, Van, 200-206.
- Yegül M., 2007. Kabuksuz Çekirdek Kabağı Hatlarında Tohum Verimi ve Kalitesi. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi, Türkiye.
- Yetim H., Öztürk İ., Tömük F., Sağdıç O., Hayta M., 2009. Yenilebilir Bitki ve Tohum Filizlerinin Fonksiyonel Özellikleri. *Gıda Dergisi 09029*, 1-6.
- Yılmaz M., Şahin S., 2014. Yeşil Gübrelemede Kullanılan Bakla (*Vicia faba* L.) Bitkisinin Brokoli Verimi Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergi.*, 31 (1): 85-93.
- Yoldaş F., Eşiyok D., 2004. Dikim Sıklığı, Ekim ve Dikim Zamanlarının Brokkoli'de Verim ve Kalite Parametreleri Üzerine Etkileri. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 41 (2):37-48.
- Yurtseven E., Baran H.Y., 2000. Sulama Suyu Tuzluluğu ve Su Miktarlarının Brokolide (*Brassica Oleracea* L.) Verim ve Mineral Madde İçeriğine Etkisi. *Turkish J. of Agric. and Forestry*, 24: 185-190.
- Žnidarčič D., Kacjan-Maršič N., Osvald J., Požrl T., Trdan S., 2007. Yield and Quality of Early Cabbage (*Brassica oleracea* L. var. *capitata*) in Response to with in-Row Plant Spacing. *Delo je Prispelo* 8: 15-23.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı: İkbal TATAR

Doğum Yeri: İstanbul

Doğum Tarihi: 01/06/1985

EĞİTİM DURUMU

Önlisans Eğitimi: Çanakkale 18 Mart Üniversitesi, Gıda Teknolojisi 2005-2007

Lisans Öğrenimi: Çanakkale 18 Mart Üniversitesi, Bahçe Bitkileri 2009-2012

Yüksek Lisans Öğrenimi: Çanakkale 18 Mart Üniversitesi, Bahçe Bitkileri 2012-2015

Bildiği Yabancı Diller: İngilizce

BİLİMSEL FAALİYETLERİ

- a) Yayınlar – SCI – Diğer
- b) Bildiriler – Uluslararası – Ulusal
- c) Katıldığı projeler: TUBİTAK 111G055 nolu “Organik Bitkisel Üretimde Değerlendirilmek Üzere Girdi Üretim Yöntemlerinin Geliştirilmesi” projesi

İŞ DENEYİMİ

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl: Yards Giyim 2002-2005

Sardunya Hazır Yemek 2007-2009

Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü – Yalova

TUBİTAK 111G055 nolu “Organik Bitkisel Üretimde Değerlendirilmek Üzere Girdi Üretim Yöntemlerinin Geliştirilmesi” Projesi 2013-2015

İLETİŞİM

E-posta Adresi: tatarikbal@gmail.com