

**SOĞAN (*Allium cepa* L.) TOHUMU ÜRETİMİNDE
KULLANILAN BAŞ SOĞANLARIN FARKLI DİKİM
SİSTEMLERİNİN TOHUM VERİMİNE ETKİLERİ**

AHMET CANDAR



T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SOĞAN (*Allium cepa* L.) TOHUMU ÜRETİMİNDE KULLANILAN BAŞ
SOĞANLARIN FARKLI DİKİM SİSTEMLERİNİN TOHUM VERİMİNE
ETKİLERİ**

AHMET CANDAR

Prof. Dr. Erdoğan BARUT
(Danışman)

Yrd. Doç. Dr. Ali Fuat GÖKÇE
(İkinci Danışman)
(Niğde Üniversitesi)

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

BURSA 2013

TEZ ONAYI

Ahmet CANDAR tarafından hazırlanan “Soğan (*Allium cepa* L.) tohumu üretiminde kullanılan baş soğanların farklı dikim sistemlerinin tohum verimine etkileri” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından **oy birliği** ile Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Erdoğan BARUT

İkinci Danışman: Yrd. Doç. Dr. Ali Fuat GÖKÇE, Niğde Üniversitesi

Başkan: Prof. Dr. Erdoğan BARUT
Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi,
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Üye: Prof. Dr. H. Özkan SİVRİTEPE
Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi,
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Üye: Doç. Dr. Himmet TEZCAN
Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi,
Fitopatoloji Anabilim Dalı

Üye: Doç. Dr. Nuray AKBUDAK
Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi,
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Üye: Yrd. Doç. Dr. Ali Fuat GÖKÇE
Niğde Üniversitesi
Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi,
Genetik ve Uygulamalı Islah Anabilim Dalı

Yukarıdaki sonucu onaylarım

Prof. Dr. Ali Osman DEMİR
Enstitü Müdürü
30/07/2013

U.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
 - görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
 - başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
 - atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
 - kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
 - ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı
- beyan ederim.**

17/08/2013

Ahmet CANDAR

ÖZET

Yüksek Lisans

SOĞAN (*Allium cepa* L.) TOHUMU ÜRETİMİNDE KULLANILAN BAŞ SOĞANLARIN FARKLI DİKİM SİSTEMLERİNİN TOHUM VERİMİNE ETKİLERİ

Ahmet CANDAR

Uludağ Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Erdoğan BARUT

İkinci Danışman: Yrd. Doç. Dr. Ali Fuat GÖKÇE (Niğde Üniversitesi)

Türkiye’de üretimi yapılan farklı gün uzunluklarına ait beş farklı soğan çeşidi (Bereket, Burgaz, Redambosta, Seç ve 102) bitki materyali olarak kullanılmıştır. Dört farklı boydaki (2-3 cm, 3-4 cm, 4-6 cm ve 6-8 cm) soğanların iki farklı dikim (açıkta ve toprak altına) sisteminde bitki gelişimi, tohum verimi ve tohum kalitesi üzerindeki etkisine bakılarak, uygun baş soğan boyu ve dikim sistemi belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre 2011-2012 üretim sezonunda Bandırma MTN Tohumculuk Ltd. Şti. AR-GE arazisinde kurulmuştur. İstatistiksel varyans analizleri Minitap16 programında, ortalamaların karşılaştırılması ise Tukey testine göre 0,05 hassasiyet derecesinde yapılmıştır.

Yapılan araştırmada soğan boyu ve dikim sisteminin bitki gelişimi, tohum verimi ve tohum kalitesine etkileri önemli bulunmuştur. En iyi bitki gelişimi, tohum verimi ve kaliteli tohumlar 4-6 cm ve 6-8 cm boyundaki soğanlarda gözlemlenmiştir. Soğan tohumu üretiminde depolama kolaylığı ve işleme kolaylığı bakımından 4-6 cm boyundaki soğanların kullanılması önerilmektedir.

Araştırmada kapalı dikim koşullarındaki soğanların açık dikim koşullarındaki soğanlardan daha iyi sonuçlar verdiği gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Tohum Üretimi, Yemeklik Soğanlar, *Allium cepa* L.

2013, viii + 63 Sayfa.

ABSTRACT

MSc Thesis

SEED YIELD EFFECTS OF VARYING PLANTING SYSTEM OF ONION (*Allium cepa* L.) BULBS USED IN ONION SEED PRODUCTION

Ahmet CANDAR

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

Supervisor: Prof. Dr. Erdoğan BARUT

Second Supervisor: Asst. Prof. Dr. Ali Fuat GÖKÇE (Nigde University)

The aim of this study was to determine the necessary bulb sizes and planting system to produce the highest and the best quality of onion seed. Five onion varieties produced in Turkey (Bereket, Burgaz, Redambosta Seç and 102) with different day length responses were used as plant materials. Four different bulb sizes (2-3 cm, 3-4 cm, 4-6 cm ve 6-8 cm), and two different planting systems (uncovered and covered with soil) were tested to determine effects on seed yield and seed quality. For this reason, onion bulbs were planted in completely randomized plots in 2011-2012 growing season in Bandırma MTN Seed Ltd. Research and Development field. Statistical analysis were done using Minitab 16 program and mean separations were done with Tukey test at 0.05 significance level.

In this research, bulb size and planting system effects on plant development, seed yield and quality were found significant. The best plant development, seed yield and quality seed were observed from the bulb sizes of 4-6 cm and 6-8 cm. Onion bulbs with a size of 4-6 cm are recommended for onion seed productions due to storage and processing convenience.

This research resulted in that onions covered with soil planting system conditions produced better results than the onion with uncovered planting system condition.

Key Words: Seed Production, Edible Onions, *Allium cepa* L.

2013, viii + 63 Pages.

ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR

Araştırmada soğan büyüklüğünün ve dikim sisteminin tohum verimine etkileri tespit edilmiştir. Daha önce soğan büyüklüğünün tohum verimine etkisi ile ilgili araştırmalar yapılmasına rağmen dikim şeklinin tohum verimine etkisi ile ilgili araştırma yapılmamıştır. Özellikle makineli ekim sırasında soğanlar açıkta kalmaktadır. Bu çalışmayla açıkta (toprakla örtülmeyen) kalan soğanların tohum verimine etkisi belirlenmiştir. Tez danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Ali Fuat Gökçe'nin 11.03.2013 tarihinde kurum değiştirmesinden dolayı Uludağ Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği gereği Anabilim Dalı başkanı Prof. Dr. Erdoğan Barut birinci danışman olarak atanmıştır.

Öncelikle yüksek lisansımı yapmama olanak sağlayan Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'na ve bana bu çalışma konusunu seçmemde ve tez çalışma sürem boyunca her türlü yardımı sağlayan yeri geldiğinde moral desteğini esirgemeyen çok değerli danışman hocalarım Sayın Yrd. Doç. Dr. Ali Fuat GÖKÇE ve Prof. Dr. Erdoğan BARUT'a en içten dileklerle teşekkürü bir borç bilirim.

Ayrıca yüksek lisans yapmam konusunda beni teşvik ederek maddi ve manevi desteğini esirgemeyen MTN Tohumculuk Ltd. Şirketine çok teşekkür ederim.

Araştırmam boyunca gerek arazi çalışmalarında, gerek laboratuvar çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen iş arkadaşlarım Nazife KEMİKLER, İlkay ODABAŞ ve arkadaşım Elif ÖZOKUTANOĞLU'na teşekkür ederim.

Son olarak da beni bugünlere getiren, desteklerini ve sevgilerini hiçbir zaman esirgemeyen değerli aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ahmet CANDAR
17/08/2013

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR.....	iii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ	viii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	6
2.1. Soğan Tohumu Üretiminde Baş Boyu ve Dikim Mesafeleri	6
2.2. Soğan Yetiştiriciliği	9
2.3. Soğan Tohumu Üretimi.....	24
3. MATERYAL VE YÖNTEM	30
3.1. Materyal	30
3.2. Yöntem.....	31
3.2.1. Soğanların boylanması	31
3.2.2. Açık ve kapalı dikim uygulamaları	33
3.2.3. Denemenin kuruluşu	33
3.2.4. Süren soğan adetlerinin belirlenmesi	34
3.2.5. Çiçek sapı oluşturmeyen soğan adetlerinin belirlenmesi	34
3.2.6. Toplam çiçek sapı adetlerinin belirlenmesi.....	34
3.2.7. Bitki başına çiçek sapı adetlerinin belirlenmesi.....	35
3.2.8. Çiçek sapı boyunun belirlenmesi	35
3.2.9. Tohumların hasadı, temizliği ve tartılması	35
3.2.10. Bitki başına tohum verimlerinin belirlenmesi.....	36
3.2.11. Tohum çimlenmelerinin belirlenmesi	36
3.2.12. Çimlenmeyen tohum miktarlarının belirlenmesi	37
3.2.13. Varyans analizleri.....	37
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	38
4.1. Farklı Dikim Şekillerinin Soğan Gelişimi, Tohum Verimi ve Tohum Kalitesine Etkileri	38
4.2. Farklı Çeşitlerin Soğan Gelişimi, Tohum Verimi ve Tohum Kalitesine Etkileri	43

4.3. Farklı Soğan Boylarının Soğan Gelişimi, Tohum Verimi ve Tohum Kalitesine Etkileri	48
4.4. Dikim × Baş Soğan Boyu İnteraksiyonunun Soğan Gelişimi, Tohum Verimi ve Tohum Kalitesine Etkileri	53
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	58
KAYNAKLAR	60
ÖZGEÇMİŞ	63

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

>	Büyük
P ₂ O ₅	Difosfor Pentaoksit
K ₂ O	Potasyum Oksit
°C	Santigrat Derece
%	Yüzde

Açıklama

Kısaltmalar

da	Dekar
g	Gram
kg	Kilogram
m	Metre
mg	Miligram
mL	Mililitre
mm	Milimetre
cm	Santimetre
TL	Türk Lirası
VAT	Varyans Analiz Tablosu

Açıklama

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 3.1.1. Araştırmada kullanılan soğan çeşitleri: Bereket (a), Burgaz (b), Redambosta (c), Seç (d), 102 (e).....	31
Şekil 3.2.1.1. Soğan kesim makinesi	32
Şekil 3.2.1.2. Denemede kullanılan soğan boyları.....	32
Şekil 3.2.3.1. Denemenin kurulumu	33
Şekil 3.2.4.1. Süren soğanlar.....	34
Şekil 3.2.8.1 Çiçek sapı boyu ölçümü.....	35
Şekil 3.2.9.1. Denemenin hasadı (a) ve tohumların yıkanması (b).....	36
Şekil 3.2.9.2. Tohumların kurutulması	36
Şekil 3.2.11.1. Çimlenme dolabında tohumların çimlendirilmesi (a) ve çimlenme sayımları (b)	37
Şekil 4.1.1. Farklı dikim sistemlerinin süren soğan adedine etkisi.....	38
Şekil 4.1.2. Farklı dikim sistemlerinin süren soğan yüzdesine etkisi	39
Şekil 4.1.3. Farklı dikim sistemlerinin çiçek sapı oluşturmaya soğan yüzdesi, toplam çiçek sapı ve bitki başına çiçek sapı adedine etkisi.....	40
Şekil 4.1.4. Farklı dikim sistemlerinin çiçek sapı boyuna etkisi.....	41
Şekil 4.1.5. Farklı dikim sistemlerinin bitki başına tohum verimi ve toplam tohum verimine etkisi	42
Şekil 4.1.6. Farklı dikim sistemlerinin tohum çimlenmesine etkisi.....	42
Şekil 4.1.7. Farklı dikim sistemlerinin çimlenmeyen tohum yüzdesine etkisi	43

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 4.2.1. Farklı çeşitlerin süren soğan adedi ve yüzdesi, çiçek sapı oluşturmeyen soğan yüzdesi, toplam ve bitki başına çiçek sapı adedi, çiçek sapı boyu, tohum ve bitki başına tohum verimi, çimlenen tohum ve çimlenmeyen tohum yüzdelerine etkileri.....	47
Çizelge 4.3.1. Farklı baş soğan boylarının süren soğan adedi ve yüzdesi, çiçek sapı oluşturmeyen soğan yüzdesi, toplam ve bitki başına çiçek sapı adedi, çiçek sapı boyu, tohum ve bitki başına tohum verimi, çimlenen tohum ve çimlenmeyen tohum yüzdelerine etkileri.....	52
Çizelge 4.4.1. Dikim × baş soğan boyu interaksyonunun süren soğan adedi ve yüzdesi, çiçek sapı oluşturmeyen soğan yüzdesi, toplam ve bitki başına çiçek sapı adedi, çiçek sapı boyu, tohum ve bitki başına tohum verimi, çimlenen tohum ve çimlenmeyen tohum yüzdelerine etkileri	57

1. GİRİŞ

Soğan 700'den fazla türü içinde barındıran *Allium* cinsinin önemli bir türüdür. Soğanın anavatanı değişik kaynaklarda farklılık göstermesine rağmen, Türkiye'nin de içinde bulunduğu Orta Asya Ülkeleri soğanın anavatanı kabul edilmektedir. Yakın Doğu Asya ve Akdeniz Bölgeleri olduğunu söyleyen yazarlar da bulunmaktadır (Shrestha 2007).

Soğan Türk mutfağında çok önemli bir yere sahiptir. Birçok yemeğin yapımında kullanılmakta ve taze olarak tüketilmektedir. Soğanın büyümesi sırasında asimilasyon fazlası maddeler, rezerve organ olan soğan başında toplanmaktadır. Soğanda bol miktarda eterik yağlar bulunur. Soğanın beslenme yönünden değeri incelendiğinde 100 g soğan %90 su, %10 kuru madde içermektedir. Bu kuru madde içinde 130 mg K₂O, 45 mg P₂O₅, 20 mg Ca, 15 mg Mg, 11 mg C vitamini ve 0,5 mg Fe bulunmaktadır (Günay 2005). Diğer taraftan insan sağlığı bakımından soğan, kükürtlü maddeler içerdiğinden dolayı antiseptik özellik kazanmakta, astım, bronşit, grip gibi hastalıklarla, bademcik iltihaplarına karşı dayanıklılığı arttırmaktadır. Yemeklerde çiğ olarak yenildiğinde zihne açıklık vermektedir. Fakat çiğ yenilmesi halinde depo yapraklar arasındaki zarin çıkarılarak yenilmesi mide rahatsızlığı çekenler için tavsiye edilmektedir (Şalk ve ark. 2008).

Normal şartlarda soğan tohumdan tohuma iki büyüme sezonuna ihtiyaç duymakta ve iki yıllık bitki olarak bilinmektedir. İklim şartlarından dolayı gün uzunluk şartları sağlanamayan bazı soğan çeşitlerinde ise tohumdan tohuma üç büyüme sezonu gerekebilmektedir. Bu tip soğanlarda birinci yılda tohum ekimini arpacık oluşumu izlemektedir. İkinci yılda arpacıklardan baş soğan elde edilmekte ve baş soğanların ertesi yıl dikiminden sonra meydana gelen bitkiler çiçeğe kalkarak yaz ayları başında tohumlarını meydana getirmektedir. Doğrudan tohumdan baş bağlamaya uygun iklimde yetiştirilen çeşitlerde bu süre iki yıla inmektedir.

Tohumlar toprağa ekildikten sonra ilk olarak kök oluşumu başlamaktadır. On ila on beş gün geçtikten sonra bitki çıkışları gerçekleşmektedir. Çıkıştan beş ila on gün sonra kotiledon yaprağın içinden gerçek yapraklar çıkmaktadır.

Yeni yapraklar devamlı birbiri içinden çıkarak, toprak üstünde yaprak kınlarından meydana gelen yalancı bir gövde oluşturmaktadırlar. Soğan çeşidinin gün uzunluk ve sıcaklık gereksiniminin sağlandığı gelişme döneminde kın gövdenin kökle birleştiği toprak altı gövdenin üst kısmı kalınlaşarak soğancık oluşumu başlamaktadır. Soğanın baş bağlaması karbonhidratları depolama gücüne bağlıdır. Soğan olgunlaşma döneminde yalancı gövde yatmaktadır. Kurumuş soğanın dış kısmında iki ila beş adet ölü ve kuru yaprak, iç kısmında beş ila on arası etli canlı yaprak halkası bulunmaktadır. Kabuk tabakasının asıl görevi etli yaprak halkalarını dış etkilerden korumaktır.

Soğan başı çeşitlere göre çok değişik şekillerde olabilmektedir. Bayraktar (1970), soğan şekillerinin armut, yuvarlak, basık yuvarlak, çok basık, yassı yuvarlak, uzunca yuvarlak, silindirik, konik veya topaç şeklinde olduğunu belirtmektedir. Başın kabuk rengi kahverengi, sarı, beyaz, mor veya kırmızı; iç etli kısım yaprakları beyaz, sarı, mor veya siyahımsı kırmızıdır. Soğan başlarının büyüklüğü olgunluğa da bağlı olarak 2-10 cm çap ve 3-8 cm uzunluk arasında değişmektedir. Ağırlık 20-30 g'dan başlamakta 300-500 g'a kadar değişkenlik göstermektedir. Et ve kabuk yapılarına göre, soğanlar yazlık ve kışlık olarak iki gruba ayrılmaktadır. Kışlık soğanlarda iki ila dört adet kabuk bulunmaktadır. Kabuklar oldukça serttir ve tam kurumuştur. Kışlık soğanların tadı genellikle acı ve kokusu sert olmaktadır. Başı oluşturan halkalar ince etli ve sıkı yapılı olup, fazla miktarda kuru madde içermektedir. Soğanın başı ne kadar sıkı ve su miktarı ne kadar az olursa, depolama süresi o kadar uzun olmaktadır. Yazlık soğanlarda dış kabuk sayısı daha azdır ve bir üç arasında değişen dış kabuk sayısına sahiptirler. Yazlık soğanlar daha gevşek yapıdadırlar ve depolama süreleri daha azdır.

Soğanlarda iki ya da üç sene sonunda çiçeklenme görülmektedir. Tohumdan direkt soğan elde edilen çeşitlerde iki yılda, tohumdan kısa, kıskadan ise soğan elde edilen çeşitlerde ise üç yılda çiçeklenme görülmektedir. Çiçek oluşumu için önce rozet gövdenin büyüme noktasından uzayarak çiçek sürgününü meydana getirmesi gerekmektedir. Gövdenin uzamasıyla meydana gelen bu sürgün üzerinde yaprak bulunmamaktadır. Bu sürgün enine kesitte yuvarlak şekillidir ve dip kısmı şişkindir. Çiçek sürgününün üzerinde huni şeklinde çiçek tablası bulunmaktadır. Bu huni şeklindeki çiçek tablasının üzeri iki veya dört parçalı bir zar ile örtülü durumdadır.

Çiçek tablası üzerinde ileride yüzlerce çiçeği oluşturacak tomurcukların primordiumları meydana gelmektedir. Çiçek tablasındaki çiçek tomurcukları büyüdükçe, onları örten zarda buna paralel olarak büyümekte ve genişlemektedir. Çiçeklerin açılma zamanında zar yırtılmakta ve toplu çiçekler bir top görünümünde ortaya çıkmaktadır.

Soğan çiçekleri erseliktir. En içte dişi organ bulunmakta ve ovaryumu üç karpelden oluşmaktadır. Her karpelde iki ovül bulunmaktadır. Bu sebeple bir soğan çiçeğinde normal şartlarda altı tohum meydana gelmektedir. Dişi organın etrafında iç içe iki halka üzerine dizilmiş altı erkek organ bulunmaktadır. Çiçeğin gelişmesi esnasında önce iç halkada bulunan üç erkek organ polen tozlarını olgunlaştırarak anterlerden dışarı vermektedir. Bundan sonra dış halkadaki üç erkek organ olgunlaşmakta ve poleni anterlerden dışarı vermektedir. Bu şekilde bir çiçekte polen bırakma iki üç gün devam etmektedir (Şalk ve ark. 2008). Çiçeğin açılması esnasında dişi organ henüz çok küçük durumdadır ve fazla gelişmemiştir. Çiçek açıldıktan sonra dişi organ uzaması başlamaktadır. Fakat çiçek üzerindeki son anterler polenlerini açtıktan sonra olgunluğa gelmektedir. Bu sebeple soğan çiçekleri yabancı döllendirler. Çiçeklerde tozlanma böcekler vasıtasıyla olmaktadır. Tozlanmada daha çok sinekler rol oynamaktadır. Tozlanma aynı çiçek topluluğu üzerindeki çiçekler arasında veya bitkiler arasında meydana gelmektedir.

Dünyada kuru soğan üretim alanı sürekli artmaktadır. 2008- 2009 yıllarında ortalama 3 707 339 hektar olan kuru soğan üretim alanı, 2009-2010 yılında 4 126 595 hektar, 2010-2011 yıllarında 4 290 645 hektara ulaşmıştır. 2009-2010 yıllarında dekara verimlilik 1 912 kg iken, 2010-2011 yıllarında dekara verimlilik 1 990 kg dır. 2009-2010 yıllarında dünyadaki toplam üretim 78 903 388 ton iken 2010-2011 yıllarında toplam üretim 85 375 125 tona ulaşmıştır (Anonim 2011a). Dünyada 2011 yılı soğan üretim miktarları incelendiğinde Çin, Dünya'daki soğan üretiminin %30'luk kısmını (24 763 445 ton) tek başına üretmektedir. Bunu 15 929 600 ton ile Hindistan izlemektedir. Türkiye, Dünya soğan üretiminde 2 141 370 ton ile 6'ncı sırada yer almaktadır (Anonim 2011a).

Türkiye farklı iklim koşullarına sahip olmasına rağmen Doğu Anadolu Bölgesi dışında birçok yerde soğan yetiştiriciliği yapılmaktadır. Ülkemizdeki soğan yetiştiriciliği İç

Anadolu, Akdeniz'in Doğusu, Orta Karadeniz ve Marmara Bölgesi'nde yoğunlaşmıştır. Türkiye'de önemli soğan üreten iller incelendiğinde, 2011 yılında Ankara 450 293 ton ile toplam soğan üretiminin %21'ini üretmektedir. Bunu Amasya (402 397 ton) ili izlemektedir. Ankara, Amasya, Eskişehir, Tokat, Çorum ve Yozgat illerinde uzun gün ve orta gün çeşitleri yetiştirilirken, Adana ve Hatay illerinde daha çok kısa gün çeşitleri yetiştirilmektedir (Anonim 2011b).

Türkiye soğan üretiminde olduğu kadar soğan tohumu üretiminde de önemli potansiyele sahip bir ülkedir. Özellikle Marmara Bölgesi'nin kıyı kesimleri soğan tohumu üretimi için çok elverişlidir. Balkanlar'dan gelen hava kütleleri Marmara Denizi üzerinden geçerken nem almaktadır. Bu nemi Güney Marmara kıyılarına taşımaktadır. Dolayısıyla bu gölge denizel iklime sahiptir. Türkiye soğan tohumu üretiminin en büyük kısmı Marmara Bölgesi'nde özellikle Balıkesir ve Bursa illerinde yapılmaktadır. Türkiye'de 2011 yılında 654 180 dekar soğan ekimi yapılmıştır. Dekara 0,60 ila 0,75 kg tohum hesabından Türkiye'nin yıllık soğan tohumu ihtiyacı 400 000 kg ila 500 000 kg arasında olup ortalama 50,00 TL/kg toptancı fiyatı ile 20 000 000 TL ila 25 000 000 TL pazar değerine sahiptir.

Türkiye'de standart soğan tohumu üretimi yapılmaktadır. Hibrit soğan tohumu üretiminde ise tamamen dışa bağımlılık söz konusudur. Mevcut çeşitlerin büyük kısmı dış kaynaklı hibrit tohumların muhafaza edilerek bunlardan tohum üretme yoluna gidilmesi ile elde edilen çeşitler veya yine dış kaynaklı anaç tohumlar alınarak bunlardan tekrar tekrar tohum üretilme yolu ile elde edilen çeşitler oldukları söylenilebilir. Az sayıda da olsa birkaç tane yerel kaynaklardan elde edilmiş soğan çeşitleri de mevcuttur. Ancak piyasada satılan soğan tohumları arasında yerel soğanlardan üretilen tohum kullanım oranı oldukça düşüktür.

Türkiye'de kullanılan iki farklı tohum kaynağından birincisi standart çeşitler olarak tanımlanan açık tozlanan soğan çeşitlerinden elde edilen tohumlardır. İkincisi ise belli bir ana ve baba çeşidin melezlenmesi sonucu elde edilen hibrit soğan tohumlarıdır. Ülkemiz soğan tohumu ihtiyacında hibrit soğan tohumlarının ana ve baba kaynakları

ülke dışından sağlanmaktadır. Standart çeşit tohumlarında ise bir kısmını ülke içerisinde karşılamakla birlikte orijinal tohumlar yine ülke dışından karşılanmaktadır.

Tohum verimi normalde dekardan 80-100 kg olmasına rağmen ülkemiz şartlarında zaman zaman dekara 20 kg'a kadar düşmektedir. Bu verim düşüşünün soğan tohumu üretiminde kuru tarım uygulanması, hastalık ve zararlılar, soğanın yeterli beslenememesi gibi sebeplerden ve gerek küçük soğan başları kullanılması gerekse derine ekim nedeni ile verim kayıplarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Bu tezde soğan yetiştiriciliği ve soğan tohumu üretiminde karşılaşılan düşük verimliliğin sebeplerinden tecrübeler ve bu konularda yapılan araştırmalara dayandırılarak bahsedilmektedir.

Soğan tohumu üretiminde değişik boylarda soğan kullanılmaktadır. Kullanılan bu değişik boydaki soğanların tohum verimine etkileri araştırılmış ve soğan tohumu üretimi için hangi soğan büyüklüklerinin kullanılması gerektiği belirlenmiştir.

Özellikle makineli soğan dikimi esnasında gerek arazide yeterli gevşek toprak bulunmaması gerekse makinenin yanlış ayarlanması gibi sebeplerden dolayı soğanlar açıkta kalmaktadır. Bu açıkta kalan soğanların tohum verimine etkisi tam olarak bilinmemektedir. Yapılan araştırmayla açık dikim (toprakla örtülmeden) ve kapalı dikim (toprakla örtülerek) sistemlerinin tohum verimine etkileri tespit edilmiştir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. Soğan Tohumu Üretiminde Baş Boyu ve Dikim Mesafeleri

Ali ve ark. (1998), soğan tohumu üretiminde en iyi tohum verimi için gerekli olan en uygun bitki sıklığı ve soğan büyüklüğünü belirlemişlerdir. Yapmış oldukları bir araştırmada 10, 15, 20, 25 ve 30 cm sıra üzeri mesafeler ile 3,5-4,5, 4,5-5,5 ve 5,5-7 cm büyüklüğündeki soğanların tohum verimine etkilerini araştırmışlardır. Yapılan araştırmada sıra üzeri 30 cm olarak dikilen soğanlarda mildiyö hastalığının daha az olduğu ve tohumun daha geç olgunlaştığı görülmüştür. Bitki başına tohum verimleri ve 1 000 dane ağırlıkları 30 cm sıra üzeri mesafede dikilen soğanlarda, 10 cm sıra üzeri mesafeye dikilen soğanlara göre daha iyi sonuçlar vermiştir. Toplam tohum verimi bakımından ise 10 cm sıra üzeri mesafeye dikilen soğanlar 30 cm sıra üzeri mesafeye dikilen soğanlara göre daha verimli olarak tespit edilmiştir. Yapılan araştırmada büyük boydaki soğanlardan (5,5-7 cm), küçük boydaki soğanlara (3,5-4,5 cm) göre bitki başına tohum verimi ve toplam tohum verimi bakımından daha iyi sonuçlar elde edilmiştir. Sonuç olarak soğan tohumu üretiminde yüksek tohum verimi için 10 cm sıra üzeri mesafe ile 5,5-7 cm büyüklüğündeki soğanların kullanılması önerilmektedir.

Aminpour ve Mortazavibak (2004), soğan tohumu üretimi için en uygun soğan boyu, sıra arası ve sıra üzeri mesafeleri araştırmıştır. Araştırmasında 50 cm, 60 cm ve 70 cm sıra arası mesafeler ve 15 cm, 25 cm ve 35 cm sıra üzeri mesafelerinde soğan dikimiyle 3-6 cm ve 6,5-9,5 cm boyundaki soğanların verim denemesi kurulmuştur. Araştırmada 50 cm ve 60 cm sıra arası mesafeler arasında istatistiksel farklılık bulunmazken, 70 cm sıra arası mesafelerde dikilen soğanlardan (metre karedeki çiçek topu sayısı ve tohum verimi) 50 ve 60 cm sıra arası mesafelerde dikilen soğanlara göre daha düşük sonuçlar alınmıştır. 15 cm sıra üzeri mesafelerde dikilen ve 6,5-9,5 cm boya sahip soğanlardan metre karedeki çiçek topu sayısı bakımından ve verimlilik bakımından en yüksek sonuçlar elde edilmiştir. 1 000 dane ağırlığı bakımından ise 35 cm sıra üzeri mesafelerde dikilen soğanlar daha olumlu sonuç vermiştir. Bitki sıklığı ve soğan büyüklüğünün tohum çimlenmesine etkisi saptanmamıştır.

Jilani (2004), yapmış olduğu bir araştırmada üç farklı soğan boyu (2,5-3,5 cm, 3,5 - 4,5 cm ve 4,5< cm) ve beş farklı çeşidin (Naurang, Panyalla, Phulkara, Shah ve Swat) soğan sürmesi, filiz sayısı, yaprak sayısı, yaprak uzunluğu, çiçeklenme başlangıcı, çiçeklenme bitimi, çiçek sapı uzunluğu, bitkideki ambel sayısı, tohum 1 000 dane ağırlığı ve verim üzerine etkilerini tespit etmiştir. Yapılan araştırmada 2,5-3,5 cm boyundaki soğanlar 3,5-4,5 cm boyundaki soğanlardan ve 3,5-4,5 cm boyundaki soğanlarda 4,5 cm'den büyük olan soğanlardan daha hızlı sürmüştür. Aynı zamanda soğan büyüklüğu arttıka soğandaki yaprak sayısında ve yaprak uzunluğuunda da artış gözlemlenmiştir.

Jilani'nin (2004) yapmış olduğu bu araştırmada soğan büyüklüğu arttıka çiçek sapı uzunluğuunda ve çiçek sapı sayısında da artış olduğu tespit edilmiştir. Soğan büyüklüğuünün tohum üretiminde verimi ve tohumun 1 000 dane ağırlığını arttıran önemli bir faktör olduğu tespit edilmiştir. Soğan tohumu üretiminde tohum verimi soğan büyüklüğu arttıka artış göstermiştir. 1 000 dane ağırlığı en fazla olan soğan tohumları yine 4,5 cm'den daha büyük soğanlardan elde edilmiştir.

Yapılan bir araştırmada ise tohum verimine dikim zamanının ve soğan büyüklüğuünün etkileri gözlemlenmiştir. Araştırmada soğanlar 7 Ekim, 23 Ekim, 5 Mart ve 20 Mart tarihlerinde dikilmiştir. Araştırmada dört farklı soğan boyu (3,5-4,5, 4,5-5,5, 5,5-6,5 ve 6,5 dan daha büyük soğanlar) ile üç farklı bitki sıklığı (14,3, 11,4 ve 9,5 bitki/m²) kullanılmıştır. Yapılan araştırmada, 20 Mart tarihinde yapılan dikim ile 6,5 cm'den büyük soğanlardan ve 14,3 bitki/m² bitki sıklığında yetiştirilen soğanlardan en iyi sonuçlar alınmıştır (Mirshekari ve Mobasher 2006) .

Deen (2008), soğan tohumu üretimi için en uygun soğan boyu ve dikim zamanı konulu araştırmasında 10 g, 15 g ve 20 g ağırlığındaki soğanlarla, 30 Ekim, 15 Kasım ve 30 Kasım tarihlerinde dikimi yapılan soğanların tohum verimine etkisini araştırmıştır. Yaptığı araştırmada 30 Ekim tarihinde dikimi yapılan soğanlarla 20 g ağırlığındaki soğanların en yüksek tohum verimini verdiği saptanmıştır.

Morozowska ve Hołubowicz (2009), yapmış oldukları bir araştırmada soğan büyüklüğünün; çiçek sapının morfolojik özelliklerine, tohum verimine ve tohum kalitesine etkilerini araştırmışlardır. Bir yıl önce vernalize olmuş baş soğanlar küçük (4.2-5.3 cm), orta (5.4-6.3 cm) ve büyük (6.4-8.5 cm) olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. Daha sonra her bir grubun baş soğanları araziye dikilmiştir ve soğan tohumu üretmek için rutin kültürel işlemler yapılmıştır. Çiçek sapının özellikleri ölçülmüştür. Bir soğandan oluşan çiçek saplarının sayısı ve boyu, yerden 10 cm yükseklikteki çiçek saplarının çapı, çiçek toplarının çapları, tüm bitki ve tek bir çiçek sapındaki tohum verimi, tohumların 1 000 dane ağırlıkları, 1 g'daki tohum sayısı, tohumların uzunlukları ve genişlikleri, embriyoların uzunlukları ve genişlikleri ve tohumların çimlenme enerjileri ile kapasiteleri belirlenmiştir.

Yapılan bu araştırmada soğan büyüklüğünün çiçek sapı sayısı ve çiçek topu çapına etkisinin önemli olduğu bulunmuştur. Büyük boydaki soğanların orta ve küçük boydaki soğanlardan daha fazla çiçek sapı oluşturduğu tespit edilmiştir. Küçük boydaki soğanların oluşturduğu çiçek toplarının çapları, orta ve büyük boydaki soğanların çiçek topu çaplarından daha dar olduğu tespit edilmiştir. Soğan büyüklüğünün çiçek sapı uzunluğuna ve 10 cm toprak üzerinden ölçülen çiçek sapı çapına etkisinin olmadığı bulunmuştur. Soğan büyüklüğünün her çiçek sapı için tohum verimine etkisi olmadığı ortaya çıkarken, her bitki için tohum verimini etkilediği tespit edilmiştir. Büyük soğanlardan yetiştirilen soğanların bitki başına tohum verimleri daha küçük soğanlardan yetiştirilen soğanların bitki başına tohum verimlerinden daha yüksek çıkmıştır. Soğan büyüklüğünün 1 000 dane ağırlığına ve 1 g'daki tohum sayısına etkisi olmadığı gözlemlenmiştir. Yine aynı şekilde soğan büyüklüğünün tohum ve embriyo uzunluğu ile genişliğine ve aynı zamanda tohum çimlenme enerjisi ile kapasitesine de etkisi olmadığı tespit edilmiştir (Morozowska ve Hołubowicz 2009)

Asaduzman ve ark. (2012)'nin yapmış olduğu bir araştırmada, soğan tohumu üretimi için en uygun sıra arası ve sıra üzeri mesafe ile soğan büyüklüğünü belirlemişlerdir. Yapılan araştırmada 5±2 g, 10±2 g ve 15±2 g olmak üzere üç boy soğan kullanılmıştır. Sıra üzeri mesafeler ise 25×15 cm, 25×20 cm, 30×15 cm ve 30×20 cm olacak şekilde deneme kurulmuştur. Araştırmada soğan boyu ve dikim sıklığının çiçek sapı sayısı,

çiçek sapı uzunluğu, bitki başına çiçek sapı sayısı, çiçek topundaki çiçek sayısı, her çiçek topundan elde edilen tohumların ağırlığı, tohum 1 000 dane ağırlığı ve tohum verimlerine etkileri araştırılmıştır. En yüksek tohum verimi 15 ± 2 g soğanlar ile 25-15 cm'ye dikilen soğanlardan elde edilmiştir. Her çiçek topu için çiçek sayısı, her çiçek topu için tohum ağırlığı, tohum 1 000 dane ağırlığı bakımından en olumlu sonuçlar en büyük soğanlar (15 ± 2 g) ile en geniş sıra arası ve sıra üzeri mesafelerden (30×20 cm) elde edilmiştir.

2.2. Soğan Yetiştiriciliği

İklim istekleri yönünden ışıklenme süresi ve sıcaklık, soğanın yetişmesine etki eden iki önemli etkidir. Baş soğan yetiştirebilmek için soğanın ihtiyaç duyduğu minimum sıcaklık ve gün uzunluğunun karşılanması gerekmektedir. Erken gelişim döneminde soğanın serin havaya ve kısa güne ihtiyacı vardır. Ancak baş bağlama ve başın büyümesi için yüksek sıcaklık ve yağışsız, kuru hava koşullarına ihtiyaç vardır. Erken gelişme döneminde sıcaklık ortalama $12,8^{\circ}\text{C}$ olmalıdır. Soğanın baş bağlama döneminde ortalama 21°C , olgunlaşma döneminde ise $24-27^{\circ}\text{C}$ arasında sıcaklıklara ihtiyaç duymaktadır. Soğan -10°C sıcaklıklara dayanabilen bir sebze olduğu için soğuğa dayanıklı sebzeler grubunda yer almaktadır (Butt 1968). Soğan gün uzunluğu istekleri bakımından incelendiğinde, erkenci çeşitlerin baş bağlayabilmesi için 10-12 saat gün uzunluğuna gereksinimleri vardır. Uzun gün çeşitleri 14 saatten daha fazla ışıklanmaya ihtiyaç duymaktadır. Bu iki ışıklenme isteğinin arasındaki soğanlar ise orta gün soğanları olarak gösterilmektedir (Steer 1980). Toprak nemi soğan tohumlarının çimlenmesi aşamasında asla tarla kapasitesini aşmamalı ve %80-85 olmalıdır. Soğan tohumunun minimum çimlenme sıcaklığının 0°C , optimum çimlenme sıcaklığının $20-25^{\circ}\text{C}$ ve maksimum çimlenme sıcaklığının $35-40^{\circ}\text{C}$ olduğu düşünüldüğünde toprak sıcaklığı $8-10^{\circ}\text{C}$ olmadan tohum ekimi yapılmamalıdır. Tohum ekimi için en ideal toprak sıcaklığı, toprak sıcaklığının $14-17^{\circ}\text{C}$ olduğu dönem olarak gösterilmektedir (Günay 2005). Çimlenmeden sonra kök sistemi gelişmektedir. Yeni köklerin oluşması baş soğanın olgunlaşmasına kadar sürmektedir. Yeni yaprak oluşumu ise baş bağlamada gerekli olan sıcaklık ve gün uzunluğu şartları oluşana kadar devam etmektedir. Baş oluşturma başladıktan sonra yeni yaprak oluşumu sonlanır ve o zamana kadar oluşan

yaprakların kınları şişkinleşerek soğanda başı oluşturmaktadır. Bu nedenle yeni yaprak oluşturma döneminde oluşan yaprak sayısı oluşacak soğanın büyüklüğünü etkileyen önemli bir faktördür.

Tohum üretiminin gerçekleştirilebilmesi için soğanların vernalizasyon isteklerinin karşılanması gerekmektedir. Bu süre çeşide göre değişmekle birlikte 8-13°C’de bir ila iki ay bekletilerek karşılanabilmektedir (Kimani ve ark. 1993). Çiçeklenme döneminde çiçek tozları neme ve yağmura karşı hassas olup, çiçeklenmeyi izleyen günlerde yağmur yağması tozlanmayı olumsuz yönde etkilemektedir. Bu dönemde havanın ılık ve nemin düşük olması istenmektedir.

Soğan, gelişimi için yeterli besin maddesi içeren hafif karakterli topraklardan başlayarak, tınlı ve hafif killi topraklarda yetişebilmektedir. Killi topraklarda soğan yetiştiriciliği yapılmak isteniyorsa arazi humusça beslenmelidir. Humus uygulaması soğan ekiminden bir yıl önce yapılmalıdır. Çünkü çiftlik gübresinin içinde bulunan hastalık ve zararlı etmenleri soğan gelişimini engellemektedir. Soğan ekimi daha önce hazırlanan yastıklar üzerine yapılırsa yastıkların yanlarında kalan karıklardan fazla su drene olmakta ve soğan kökleri için daha elverişli bir ortam hazırlanmış olmaktadır. Soğan, topraktaki yüksek asiditeye karşı duyarlıdır. Birçok araştırmacı soğan yetiştiriciliği için en uygun toprak reaksiyonunun pH 6,0-6,5 arasında olması gerektiğini söylemektedir (Yassen ve Khalid 2009).

Soğan yetiştiriciliğinde yıllık 450-550 mm yağışa ihtiyaç duyulmaktadır. Hasada bir ay kalmasına kadar sulama yapılmalıdır. Fazla sulamadan kaçınılmalı ve hiçbir zaman sulama tarla kapasitesini geçmemelidir. Soğan olgunlaşma döneminde sulanmamalıdır. Çünkü bu dönemde soğanın kuru ve sıcak hava koşullarına maruz bırakılarak sıkılaşması sağlanmalıdır. Bu dönemde yapılan sulamalar soğanın daha fazla irileşmesini sağlasa da içinin boş kalmasına ve çabuk çürümesine sebebiyet vermektedir (Günay 2005).

Soğan tohumu iki yılda elde edilmektedir. İlk yıl tohum ekilip baş soğan alınmakta ikinci yıl baş soğan dikilip tohum alınmaktadır. Soğan tohum, fide ve arpacıkla

yetiştirilmektedir. Fide ile yetiştiricilik vejetasyon döneminin kısa olduğu iklim şartlarında kullanılmaktadır. Soğan tohumları viyollerde alçak plastik tünel ya da sera koşullarında yetiştirilmektedir. Daha sonra bölgenin iklim şartlarına göre şubat, mart aylarında araziye şaşırtılarak üretim yapılmaktadır. Çeşit özelliğine uygun iklime ekilmeyen soğan çeşitlerinin tohumlarından o yıl baş soğan elde edilememektedir. Birinci yıl 1-3 cm çapında küçük baş soğanlar elde edilmektedir. Bunlara arpacık veya kıska denilmektedir. Bunlar ikinci yıl dikilerek baş soğan alınmaktadır. Bu üretim şekli genellikle küçük üretim alanlarında ve suyun az olduğu bölgelerde yapılmaktadır. Tohumla soğan üretimi en yaygın olarak yapılan üretim şeklidir. Tohumlar ekildiği yıl baş soğan elde edilmektedir. Tohumla üretim, maliyeti azaltan bir uygulamadır.

Soğan tohumları çok küçük olduğu için arazinin çok iyi hazırlanması gerekmektedir. Bunun için sonbaharda derin sürüm yapılmalıdır. Bu sürüm toprağın yapısına ve tav durumuna göre pulluk ya da patlatmayla yapılabilmektedir. Eğer toprakta geçirimsiz bir tabaka bulunuyorsa bu tabaka sürümden önce dip kazan ile kırılmaktadır. Derin sürüm toprak üzerinde olan ot tohumlarının ve zararlı mikroorganizmaların toprağı alt üst etmek suretiyle etkisiz hale getirilmesine yardımcı olmaktadır. Aynı zamanda soğanın gelişme döneminde daha sağlıklı bir kök yapısına sahip olmasını sağlamaktadır. Kökler rahat gelişmekte ve güçlü olmaktadır.

Ekim zamanı geldiğinde mutlaka toprak tavında işlenmelidir. Bu dönemde toprak çok derin sürülmemelidir. Amaç, tohum yatağı hazırlanmasıdır. İlk olarak toprak kültüvatörle karıştırılarak ufalanmaktadır. Bu işlem yapıldıktan sonra birkaç gün beklenerek toprağın üzerinin havalanması sağlanır. Eğer hemen ikinci sürüm yapılırsa toprağın üzeri nemli olduğu için toprak topaklanma yapmaktadır. Daha sonra yaylı kültüvatör ile sürüm yapılmalıdır. Böylece toprak biraz bastırılır ve yine toprağın ufalanması sağlanır. Soğan gibi ufak tohumlu bitkilerin ekiminde toprağın biraz sert olması istenmektedir. Eğer arazi kaba kalırsa tohum olması gerekenden daha derine gitmekte ya da tohum toprakla yeteri kadar temas edemediğinden dolayı çimlenememektedir. Yaylı kültüvatör ile sürüm yapıldıktan sonra gerekirse tırmık ile sürüm yapılarak toprak daha da inceltilenmektedir.

Soğan tohumu ekimi, erkenci çeşitlerde iklime göre eylül-kasım ayları arasında, geççi çeşitlerde ocak-mart ayları arasında yapılmaktadır. Toprak sıcaklığı 10-15°C'ler arasında olması istenmektedir. Ekimden sonra araziye pendimentalin gibi ot çıkışını geciktiren bir herbisit atılırsa ot kontrolü çıkış zamanında sağlanmış olur. Tohumlar 1-2 cm derinliğe ekilmelidir. Sıra arası 20 cm sıra üzeri 1,5-2 cm olacak şekilde havalı mibzerle ekim yapılmaktadır.

Drenajın kötü olduğu arazilerde 1,5-2,0 cm genişliğinde tahtalar yapılarak ekim yapılmaktadır. Tahtalar arasında 10 cm derinliğinde karıklar vardır. Çok yağmur yağdığına bu karıklardan fazla su drene olmaktadır. Dekara 600 ila 700 g arası tohum kullanılmaktadır. Bir dekarda çeşide göre 80 000 ila 150 000 adet bitki olmalıdır. Uygun hava şartlarında (15-20°C) yedi ila on gün içinde çıkış sağlanmaktadır.

Soğan kökleri yüzeysel olduğu için sulamanın geç kalmasından çok etkilenmektedir. Bu yüzden düzenli olarak sulama yapılmalıdır. Sulama, yağmurlama ya da damla sulama yöntemi ile yapılabilmektedir. Sulama sıklığı çevre, toprak ve soğanın büyüme dönemine göre değişiklik göstermektedir. Sıcak ve rüzgarlı havalarda sulamalar sıklaştırılmalı, serin ve nemli havalarda da sulamalar azaltılmalıdır. Soğan aşırı sulanmamalıdır. Suyun biraz fazla verilmesinde dahi soğan kök hastalıkları oluşmaya başlamaktadır (çökerten ve pembe kök çürüklüğü). Sulama sık sık ve azar azar yapılmalıdır. Bu şekilde sulama yapabilmek için damla sulama önerilmektedir. Aynı zamanda soğan yaprakları ıslanmadığı için hastalıklara karşı da etkili bir sulama yöntemi olarak gösterilmektedir. Soğan yetiştiriciliğinde, sulamada en kritik dönem baş bağlama dönemidir. Bu dönemde sulamada hata yapılmamalıdır. Toprak sulama eşiğinin %40 altına düştüğünde soğan strese girmeye başlamaktadır. Soğan hasadına yirmi ila otuz gün kaldığında sulama kesilmelidir. Soğanın kurumması ve kabuk yapması sağlanmalıdır (Bekele ve Tilahun 2007).

Soğan yetiştiriciliği yapılmadan önce toprağın soğan üretimi için uygun olup olmadığına bakılması gerekmektedir. Bunun için toprak analizi yaptırılmalıdır. Toprak analizi, toprağın soğan üretimi için uygun olup olmadığı, eğer uygun değilse hangi uygulamaların yapılması gerektiğini göstermektedir. Bir araştırmada soğandan 2 822 kg

ürün elde edebilmek için dekara 11,86 kg azot, 2,34 kg fosfor, 11,07 kg potasyuma ihtiyaç olduğu belirtilmiştir (Pire ve ark. 1997). Kimyasal gübre uygulama yöntemi de çok önemlidir. Gübre uygulamaları bir seferde değil birkaç uygulama ile verilmelidir. Bunun için en uygun yöntem damla sulama ile birlikte gübrenin verilmesidir (Shock ve ark. 2000). Toprak analizi kadar yaprak analizleri de soğan yetiştiriciliğinde önemlidir. Bitki sağlıklı görünse de gizli besin noksanlıkları görülebilir. Bunun için yaprak analizi yapılmalıdır (Boyhan ve Kelley 2007).

Soğan organik maddece zengin toprakları sevmektedir. Eğer toprakta organik madde %3'ün altında ise toprağa organik madde verilmelidir. Bunun için toprağa çiftlik gübresi uygulanmaktadır. Çiftlik gübresi uygulaması bir önceki yıl yapılarak toprakta iyice yanması ve hümik asitlerin oluşması sağlanmaktadır.

Azot uygulamasında özellikle nitrat formu topraktan yıkanarak gitmektedir. Bu nedenden dolayı taban gübresi olarak nitrat formu tavsiye edilmemektedir. Dolayısı ile azotlu gübreler üre ya da amonyum formunda uygulanmalıdır. Her ne kadar amonyum ve üre formunun topraktan yıkanması zor olsa da zamanla onlarda nitrat formuna dönüşmektedirler. Dolayısı ile toplam uygulanması gereken azot miktarının 1/3'ü taban gübresi olarak uygulanmalıdır. Azotun az uygulanması durumunda bitki bodur ve hastalıklara karşı hassas olmaktadır. Fazla azot uygulamaları da gevşek bünyeli bitki oluşturacağından soğanın donlardan zarar görmesine, depo ömrünün azalmasına ya da erken sapa kalkmasına sebebiyet vermektedir. Hasada yakın zamanda azot uygulamaları çift merkezli soğanlar oluşmasına ve soğanın şeklinin bozulmasına neden olmaktadır. Son azot uygulaması hasattan dört hafta önce yapılmalı ve bir daha azot verilmemelidir. Çok fazla amonyum formunda azot verilmesi soğanda toksik etkilere neden olmakta ve bu yüzden azot uygulamasının yarısı amonyum, yarısı nitrat formunda verilmelidir. Nitrat formu daha çok baş bağlama döneminde uygulanmaktadır (Boyhan ve Kelley 2007).

Fosfor hızlı kök gelişiminde önemlidir. Birçok toprakta yeterli miktarda bulunur fakat düşük hava sıcaklıklarında yararlı formda değildir. Bu sebeplerden dolayı toprakta

yeterli fosfor olsa dahi ekimden önce biraz fosfor uygulaması yapılmalıdır. Fosfor uygulamasının tamamı ekimden önce yapılmalıdır (Boyhan ve Kelley 2007).

Potasyum bitki su ilişkisinde, enerji reaksiyonlarında ve hücre duvarının yapısında kullanılan önemli bir elementtir. Potasyum da azot kadar olmasa da yıkanma özelliği olan bir elementtir. Bu yüzden bu gübrenin de %50'si ekimden önce %50'si ekimden sonra baş bağlama döneminde verilmelidir (Boyhan ve Kelley 2007).

Sülfat, soğan için önemli bir elementtir. Soğanın sertliği ve tadını etkilemekte, kendine özgü sert kokusunu arttırmaktadır. Sülfat, soğanı fungal ve bakteriyel hastalıklara karşı dayanıklı kılmaktadır. Aynı zamanda soğanın depo ömrünü de uzatmaktadır. Sülfür eksikliği verim ve kaliteyi olumsuz etkilemektedir (Boyhan ve Kelley 2007).

Soğanın kalsiyum ihtiyacı 6 kg/da'dır. Kalsiyum ve ürenin birlikte uygulanması verimi ve kaliteyi arttırmakta, soğanın depo ömrünü uzatmaktadır (Pire ve ark. 1997).

Başarılı bir soğan üretimi için ot mücadelesi çok önemlidir. Soğan yetiştiriciliğinde ot kontrolü diğer kültürlerden daha zor olmaktadır. Çünkü soğan fide döneminde diğer kültürlere göre daha yavaş büyür ve otlara rekabet gücü zayıftır. Soğanda herbisit çeşitliliği de azdır. Yabancı otlar soğanla ışık, bitki besin elementleri, alan ve su bakımından rekabete girmektedir. Aynı zamanda hasadı zorlaştırmaktadır. Yabancı otlar soğan için zararlı fungus ve böceklere de konukçuluk etmektedir. Otlara mücadele yöntemleri; arazide bulunan otun türüne, çeşidine, soğanın büyüme dönemine göre farklılık göstermektedir. Ürün rotasyonu ot kontrolü sağlamada önemli bir yöntemdir. Tek yıllık ve çok yıllık dar yapraklı ot kontrolü herbisit kullanılarak kolaylıkla sağlanabilse de, geniş yapraklı ot kontrolü bu kadar kolay sağlanamamaktadır. Ürün rotasyonu, arazi sürümü ve herbisit uygulamaları kombine olarak yapıldığında geniş yapraklı otların önüne geçilebilmektedir. Ürün rotasyonu araziye devamlı soğan ekmek yerine üç ila dört yılda bir soğan ekilmesiyle yapılmaktadır. Bu uygulamayla arazide her yıl değişik ürünler olduğu için uygulanan herbisitler de devamlı değişmekte, bu da ot popülasyonunda azalmaya sebep olduğu gibi otların herbisitlere dayanıklılık sağlamasını da engellemektedir. Elle ot alımı çevreye de zarar vermeyen etkili bir

mücadele şeklidir. Soğan, erken dönemde herbisit kullanımından etkilenmektedir. Bu dönemde arazide ot miktarı çok ise elle ot alımı yapılmalıdır.

Fümigasyon, etkili bir ot kontrol yöntemidir. Ama tehlikeli ve pahalı bir yöntemdir. Kalifiye elemanlar tarafından yapılmalıdır. Fümigasyonda başarılı olabilmek için toprağın üzeri deliksiz bir örtüyle kaplanmalıdır. Toprağa fümigant uygulama süresi yedi gündür. Yedi gün sonunda örtü kaldırılmalı ve toprak yedi ila yirmi gün havalandırılmalıdır. Fümigasyonla çoğu küçük ot tohumları öldürülebilmekte fakat büyük tohumlu otların hepsi öldürülememektedir. Fümigasyon hastalık ve nematod kontrolünü de sağlamaktadır (Boyhan ve Kelley 2007).

Kimyasal ot kontrolü en çok kullanılan yöntemdir. Yabancı otların üzerine bazı kimyasallar püskürtülerek yabancı otlar öldürülmektedir. Bromoxynil bir çok geniş yapraklı ot için etkilidir. Dar yapraklı otları öldürmemektedir. Soğan iki ila beş yapraklı olduğunda dekara 50 mL gelecek şekilde kullanılabilir. Yapıştırıcı kullanılmadan uygulanmalıdır. Haloxfob (R) methyl ester, dar yapraklı otların öldürülmesinde kullanılmaktadır. Her dönem dekara 100 mL'ye kadar uygulanabilmektedir. Yapıştırıcı kullanılmasında sakınca yoktur. Oxyfluorfen, birçok geniş yapraklı otların öldürülmesinde kullanılmaktadır. Soğan yeni çıktığında düşük dozajlı kullanılmalıdır. Dekara 25-30 mL gelecek şekilde kullanılabilir. Pendimethalin, ekimden hemen sonra kullanılan ve yabancı otların çıkmasını engelleyen bir etkili maddedir. Pendimethalinin, çok soğuk ve yağışlı havalarda; aşırı sıcak ve kuru havalarda yabancı otların çimlenmesi yavaş olduğu için etkinliği azalmaktadır. Dekara 500-600 mL gelecek şekilde ekimden hemen sonra uygulanmaktadır. Uygulamadan sonra yağmur yağmalı ve ilaç toprağa karışmalıdır. Eğer uygulamadan sonra yağmur yağmazsa beş gün içerisinde yağmurlama sulama yapılarak ilaç toprağa karıştırılır (Batts ve ark. 2008).

Soğanda hastalıklar, kaliteyi ve verimi ciddi biçimde düşürmektedir. Bu hastalıklar üretim alanında ve depoda görülebilmektedir. Soğanda hastalıklara karşı sistemli bir mücadele yapılmalıdır. Bu mücadele kültürel ve kimyasal yöntemleri kapsamaktadır. Kültürel mücadelede ürün rotasyonu, optimum bitki besleme, hasat zamanı, çeşit seçimi

önemli konulardır. Kimyasal yöntemlerde ise; doğru ilaç seçimi, ilacın uygulama zamanı ve yöntemi önemlidir (Black ve ark. 2012).

Pembe kök çürüklüğüne neden olan fungus (*Phoma terrestris*) toprakta bulunur ve soğan ekildiğinde köklerin çalışmasını engelleyerek bitkiyi strese sokmaktadır. İsminden de anlaşılacağı üzere bitkinin köklerini pembe, bazen de mor renge dönüştürmektedir. İlerleyen zamanlarda bitkinin kökleri kahverengileşmekte ve ölmektedir. Bitki yeni kökler çıkarsa da *Phoma terrestris* onlara da bulaşarak bitkinin su ve besin elementi alımını engellemekte ve bitkiyi sarartıp öldürmektedir. Erken dönemde enfeksiyon kapan soğanlar ölmekte, geç dönemde enfeksiyon kapan soğanlar ise pazar değeri düşük baş oluşturmaktadır.

Bu hastalıkla mücadele etmenin en iyi yolu eğer imkanlar el veriyorsa hastalıklı olan arazilere soğan ekilmemesi, ya da araziye uzun süre soğan ekilmesini önleyerek o arazinin pembe kök çürüklüğü etmeninden arınması sağlamaktır. Doğru toprak işleme, gübreleme ve sulama programları hastalığın etkisini azaltmaktadır. Bulaşık olan araziye asla çok su verilmemelidir. Pembe kök çürüklüğünün optimum yaşam sıcaklığı 24-26°C'dir. Bu yüzden bu sıcaklıklarda ekim yapılmamalıdır. Metan sodyum ile fümigasyon uygulaması hastalığın azalmasını sağlayan bir yoldur. Pembe kök çürüklüğüne dayanıklı çeşitlerin ekilmesi de önemli bir mücadele şeklidir. Soğanda, pembe kök çürüklüğü hastalığı için şu anda kayıtlı bir fungusit yoktur. Bu yüzden mücadelede kültürel yöntemler öne çıkmaktadır (Black ve ark. 2012).

Fusarium dip çürüklüğüne sebep olan etmen *Fusarium oxysporum* f. sp. *cepae*'dir. Bu hastalık arazide ve depolama sırasında görülmektedir. Pembe kök çürüklüğü gibi toprakta konuklayan bir hastalıktır ve sık sık soğan yetiştirilen alanlarda görülmektedir. Verimi ve kaliteyi düşürmektedir. İlk belirtiler yaprak uçlarında görülür, yapraklar sararır ve geriye doğru kahverengileşip ölmeye başlamaktadır. Köklerde ve soğanda ise beyaz küf tabakaları oluşmaktadır. Hastalık soğan köklerinin çıktığı merkezden başlamakta ve soğanın her yerine yayılarak yumuşamalara neden olmaktadır. Hava sıcaklığı 15-32°C arasında olduğunda zarar vermeye başlamaktadır. Fungusun optimum çalışma sıcaklığı 28-32°C'dir. Bu yüzden dip çürüklüğü hastalığı orta ve geç yaz

döneminde ortaya çıkmaktadır. Depolama sırasında depo sıcaklığının 7°C olması hastalığın yayılmasını ve soğanın çürümesini engellemektedir (Black ve ark. 2012). Hastalıkla mücadele için pembe kök çürüklüğünde olduğu gibi uzun süre rotasyon yapılmalı veya dayanıklı çeşitler kullanılmalıdır. İyi drene olmuş kumsal topraklara ekim yapılmalıdır. Bu hastalık için etkili bir fungusit şu anda bulunmamaktadır fakat pahalı bir yöntem olsa da fümigasyonla hastalığın önüne geçilebilmektedir (Black ve ark. 2012).

Pembe leke hastalığına *Alternaria porri* etmeni sebep olmaktadır ve Dünyada soğanda üretiminde en yaygın hastalıklardan birisini oluşturmaktadır. Bu fungus, kışı misel olarak soğan artıklarında geçirmektedir. yüzde doksan nem içeren bir ortamda 12 saatte spor oluşturabilmektedir. Rüzgarla taşınmakta ve yeni bitkilere zarar vermektedir. Hava sıcaklığı 25°C olduğunda optimum yayılma göstermektedir. Yaşlı yapraklar pembe leke hastalığına daha duyarlıdır. Pembe leke hastalığı ilk olarak küçük beyaz bronz lekeler oluşturmaktadır. Bu lekeler daha sonra morumsu kahverengiye dönmektedir. Lekelere dikkatli bakıldığında lekelerin üzerinde iç içe geçmiş halkalar oluştuğu görülmektedir. Pembe leke hastalığı ile mücadele etmek için ürün rotasyonuna önem verilmelidir. Toprak drenajı iyi olmalı ve yaprak üzerinde nem olmamalıdır. Bunun için soğan yetiştirilecek arazi rüzgar alabilen açık bir yer olmalıdır. Fungisit olarak mancozeb, chlorothalonil, and iprodione kullanılabilir (Boyhan ve Kelley 2007).

Soğan mildiyösüne *Peronospora destructor* etmeni sebep olmaktadır. Bütün dünyada etkili bir hastalıktır ve soğana ciddi zarar vermektedir. Tohumla taşınabilir ve toprakta soğan artıklarında kışlamaktadır. Serin ve nemli ortamları sevmektedir. 12°C'de nemli (%95) havada kolaylıkla ve çok hızlı yayılabilmektedir. Genellikle ilk olarak yaşlı yapraklarda görülmektedir. Sabah erken saatte araziye gidildiğinde hastalıklı bitkiler çok rahat fark edilebilmektedir. Enfeksiyon kapan bitkinin yaprakları solgun yeşil renk almaktadır. Daha sonra sararır ve kahverengileşip ölmektedir. Ölen bitki yapraklarının üzerine *Alternaria porri* fungusu gelmektedir.

Hastalıkla mücadele için soğan ekimi iyi havalanabilen bir araziye yapılmalı ve arazinin drenaj sistemi iyi olmalıdır. Böylece nemli hava dağıtılmak suretiyle hastalığın

gelişmesi durdurulabilmektedir. Hastalıklı bitkiler mutlaka araziden uzaklaştırılmalıdır. Fungisit uygulamalarına dikkat edilmeli, sık çiğ düştüğü günlerde ilaçlamalar sıklaştırılmalıdır. Mefenoxam, fosetyl-Al, chlorothanonil, mancozeb, metalaxil kullanılabilir etkili maddelerdir (Boyhan ve Kelley 2007).

Soğan üretiminde yüksek verim ve kaliteli soğan alabilmek için zararlı kontrolüne çok dikkat edilmelidir. Soğan tripsi, dünyada soğan üretimi yapılan birçok bölgede önemli bir zararlıdır. Soğan tripsi bitkinin yapraklarında delme ve törpüleme yaparak, klorofillere zarar vermekte ve soğanın yapraklarında beyaz ve gümüşi yaralar oluşturmaktadır. Genellikle genç soğan yapraklarında daha çok görülmektedir. Trips popülasyonu sıcak ve kuru havalarda hızla gelişerek, ekonomik zarara sebep olmaktadır. Soğan baş oluşturma döneminde bu zararlıya karşı çok duyarlıdır. Bitkinin yaprak yüzeyine zarar verdiği için bitkinin su kaybetmesine ve strese girmesine neden olmaktadır. Aynı zamanda bu yaralardan diğer fungal etmenler girmekte ve bitkinin ölümüne neden olmaktadır. Viral hastalıkların vektörüdür.

Haziran-ağustos ayları arasında hızlı gelişmektedirler ve bu dönemlerde trips mücadelesine önem verilmelidir. Trips mücadelesinde ilk olarak kültürel önlemler alınmalıdır. Hububatlar ve yoncalar tripslerin konukçularıdır. Bu yüzden soğan ekilen arazinin yakınında bu ürünler bulunmamalıdır. Tripslerin kuru ve sıcak havayı sevdiğinden daha önce bahsedilmiştir. Yağmurlama sulama yapmak tripslerin hoşnut olmadığı nemli hava koşulları oluşturduğundan tripslerin çoğalmasını engellemektedir. Bazı soğan çeşitleri trips zararından az etkilenmektedir. Trips probleminin olduğu alanlarda bu çeşitler kullanılmalıdır. Kimyasal mücadele trips mücadelesinde en çok kullanılan yöntemdir. Trips mücadelesini optimize etmek için trips popülasyonunun ekonomik zarar eşiğine gelmesi gerekmektedir. Bir soğan üzerinde on beş adet trips görüldüğünde ilaçlama yapılmalıdır. Azinphosmethyl, diazinon, methyl parathion, cypermethrin, permethrin etkili maddeli ilaçlar trips mücadelesinde kullanılabilir (Alston ve Drost 2008).

Soğan sineği ergini karasineklere benzer fakat onlardan daha küçüktür. Gri sarı renkli olup, mart ayı ortası ile nisan ayı başları arasında görülmeye başlamaktadır.

Yumurtalarını genellikle soğan ile sakın birleştiği yere, yaprak koltuklarına, yapraklara, yumru kabuğuna ve topraktaki çatlaklara bırakmaktadır. Yumurtadan üç ila altı gün sonra çıkan larvalar soğan ve sakın birleştiği yerden girerek bitkide zarar yapmaya başlamaktadırlar. Beraberinde taşıdıkları bakteriler bitkinin çürümesine sebep olmaktadır. Soğanda çürümeler sakın toprak altında kalan kısmında görülmektedir. Özellikle zarar genç soğanlarda daha fazla olmaktadır. Bitkide gelişme durur, sararır, tutulduğunda sakla soğanın birleştiği yerden kopmaktadır. Arpacıklarda daha fazla zarar yapmaktadır. Arpacıkların tohumluk değeri kaybolmakta ve çürümektedirler.

Soğan sineği mücadelesinde kültürel önlem olarak ürün rotasyonu yapılmalıdır. Araziye çok fazla organik madde uygulanmamalı, mümkünse soğan ekiminden bir yıl önce organik madde uygulanmalıdır. Toprak sonbaharda derin sürülmelidir. Soğan sineği yılda üç nesil vermektedir. Genellikle soğan sineği popülasyonu mayıs, temmuz ve ağustos aylarında artmaktadır. Bu nedenle bu dönemlerde ilaçlamalara dikkat edilmelidir. Gamma-cyhalothrin, lambda-cyhalothrin, malathion, permethrin, zeta-cypermethrin, etkili maddeli ilaçlar ekimden sonra püskürtme yoluyla, tohum uygulaması olarak da cyromazine etkili maddeli ilaçlar kullanılabilir (Delahaut 2000).

Yaygın olan iki önemli soğan akarı vardır. Bunlar *Rhizoglyphus echinopus* ve *Rhizoglyphus Robini*'dir. Genellikle koloniler halinde yaşamaktadırlar. 27°C'de yumurtadan ergine on iki günde erişmektedir. Ergin soğan akarı parlak beyaz renklidir. Ayakları ve diğer bölgeleri kırmızımsı kahverengidir. Soğanın büyümesini durdururlar ve *Fusarium* gibi fungusların bitkiye girmesini kolaylaştırmaktadırlar.

Kimyasal ilaç kullanarak soğan akarları ile mücadele etmek zordur. Araziye ekim yapıldıktan sonra yapılan ilaçlamalar etkili olmamaktadır. Tohum üretiminde ya da arpacıkla soğan üretiminde, ekim yapılacak olan arazide soğan akarı varsa soğanlar miticide dicofol etkili maddeli ilaçlı suda yarım saat bekletildikten sonra araziye ekilmelidir (Diaz ve ark. 2000).

Soğan-sak nematodu zararına özellikle ılıman bölgelerde çok rastlanmaktadır. Serin, rutubetli koşullar bu nematodun zararı için çok uygundur. Soğan-sak nematodu, yalancı gövde ve soğanların parankimatik dokularında iç parazit olarak beslenmektedir. Nematodun özellikle dördüncü dönem larvası, genç bitkiler henüz toprak altında iken, genç büyüme dokularında zarar oluşturmaktadır. Hassas bitkilerde hücrenin orta lamelinin bozulmasına neden olmaktadır. Orta lamelin bozulmasının, nematodun üremesi için gerekli olduğu düşünülmektedir. Ağır nematod bulaşığı, genç bitkilerin olgunlaşmadan hemen ölmesine neden olmaktadır. Bulaşık bitkiler, genellikle şişkin bodur ve kıvrımlıdır. Yapraklarda merdiven vari şekil bozukluğu görülmektedir. Ağır bulaşık bitkiler sonunda ölmektedir. Soğan yaprakları şişmiş, eğilmiş, bükülmüş bir görünüm arz etmektedir. Bulaşık soğanlar hasattan sonra çürümektedirler. Ülkemizde konukçularının yaşadığı her alanda bu zararlıya rastlamak mümkündür. Konukçu bitkileri arasında önemli familyalar; soğangiller, buğdaygiller, karabuğdaygiller, karanfiller, pathicangiller, baklagiller yer almaktadır.

Soğan-sak nematodu karantina listesinde bulunan çok önemli bir nematodtur. Mücadelesinde başarılı olmak için, bulaşık materyallerin temiz yerlere taşınmamasına özen gösterilmelidir. Zararlı araştırmalarında depo ve yetiştirme periyodunca konukçu bitkilerin incelenmesine önem verilmeli ve incelemelere yabancı otlarında dahil edilmesine dikkat edilmelidir. Nematodun temiz yerlere yayılmasını önlemek için, temiz sulama suları kullanılmalı, sel ve yağmur suları ile oluşabilecek bulaşmalar engellenmelidir. Bulaşık yerlerde kullanılan toprak işleme aletlerinin temizlenmeden kullanılmaması gerekmektedir. Normal suda bekletme yöntemi bulaşık materyallerin temizlenmesinde kullanılabilir. Bulaşık ya da bulaşık olduğundan şüphe edilen arpacıklar bir kap içinde her gün suyu değiştirilmek suretiyle iki gün suda bırakılmalıdır. Bu esnada arpacıkta bulunan soğan-sak nematodunun suya geçmesi sağlanmış olur (Beriş ve ark. 2007). Sıcak su ile muamele yöntemi de materyallerin temizlenmesinde kullanılabilir yöntemler arasındadır. Bu mücadele şekli çok etkili bir yöntem olmakla birlikte uygulama zorluğu vardır. Arpacıklar önce iki saat 15°C'deki suda bırakılarak nematodların aktif hale geçmesi sağlanmaktadır. Sonraki soğanlar 43,5°C'deki suda dört saat bekletilmelidir. İşlemin sağlıklı olabilmesi için, sıcaklığın termostat tarafından ayarlanması gerekmektedir. Aksi halde fazla ısı soğanların

çimlenme gücünü yok edebileceği gibi, düşük ısı da arpacıkların bünyesindeki nematodların bir kısmının canlı kalmasına neden olmaktadır. Sıcak su veya suda bekletme yöntemi ile muamele edilen üretim materyalleri ya hemen dikilmeli ya da geç dikilecekse iyice kurutulmalıdır. Boş saha şeklinde kimyasal mücadele yapılabilmektedir. Ancak geniş üretim alanlarında çok ekonomik ve etkili olmayan bir yöntemdir. 1,3-Dichloropropene ve Oxamyl etkili maddeleri kimyasal mücadelede kullanılabilir (Beriş ve ark. 2007).

Soğan hasadı Marmara Bölgesi'nde erkenci çeşitlerde haziran, orta erkenci çeşitlerde temmuz, geççi çeşitlerde ağustos ayından ekim ayına kadar yapılabilmektedir. Soğan olgunlaşma dönemine yaklaştığı zaman bel kırmakta ve yapraklar toprak üzerine yatmaktadır. Arazideki soğanların %70-80'i bel kırdığında hasat yapılmalıdır. Hasat el ya da makine ile yapılabilmektedir. Bu dönemde yağmurlu, nemli ve çok sıcak hava koşulları istenmemektedir. Soğan bel kırmaya başladığı zaman sulama ve gübreleme kesilmelidir. Bu dönemdeki sulama soğan büyüklüğünü arttırsa da soğan sıkılaşamadığı için depo ömrü kısa olmaktadır. Tohumluk soğan yetiştiriciliğinde ekim için soğanlar iki ila üç ay depoda bekletilmek zorundadır. Bunun için soğanlar doğru zamanda hasat edilmeli ve arazide iyi kurutulmalıdır. Hasattan sonra soğanları yedi ila on gün namlular halinde arazide kurutulması yeterlidir. Soğanlar daha fazla arazide kalırsa yapraklar kuruyacağı için soğanı koruyamaz ve soğanda güneş yanıkları oluşmaktadır. Erkenci çeşitlerde kabuk sayısı az olduğu için ve daha gevşek sulu yapıya sahip olduklarından dolayı el ile hasat edilmelidir. Makineli hasat erkenci çeşitlerde ezilmelere neden olabilmektedir.

Hasat edilen erkenci çeşitler namluda kuruduktan sonra çuvallanır. Daha sonra tip dışı ve çürük ayrımı yapılarak kasalanır. Tip dışı ayrımı soğan tohumu yetiştiriciliği için çok önemli bir işlemdir.

Soğan yabancı döllene açık bir bitki olduğu için gözden kaçan tip dışı ileriki dönemde elde edilecek soğan tohumlarının çeşit özelliğini kaybetmelerine neden olabilmektedir. Erkenci çeşitlerin hasadı haziran ayında yapılmaktadır. Tohum

yetiştiriciliği için baş soğanların araziye dikimi ise eylül sonu-ekim başı gibi yapılmaktadır. Bu nedenle soğanlar kasalı olarak dört ay depolanmak zorundadır.

Geççi çeşitler makineli hasada uygundur. Soğanların %70-80'i bel kırdıktan sonra hasat edilebilmektedir. Namlular halinde yedi ila on gün güneşte kurutulur. Daha sonra makineli olarak römorklara sarılır ve tip dışı, çürük ayrımı ve boylaması yapıldıktan sonra büyük çuvallarda (300 kg) depolanmaktadır. Boylama işlemi ileride makineli baş soğan dikimi için önemlidir. Soğan sıklığı açısından homojen dikim yapılmasını kolaylaştırmaktadır.

Baş soğanların en iyi depolama koşulları 0°C sıcaklıklarda ve nemin %60-65 olduğu koşullardır (Jaime ve ark. 2001). Fakat bu ortamı sağlamak için kontrollü depolar kurulmalıdır. Bu da maliyetli bir işlemdir. Genellikle soğanlar kışın depolandığı için sıcaklık düşüktür. Bir depoya iyi bir havalandırma sistemi kurulduğunda istenilen koşullar optimum olmasa da sağlanabilmektedir. Erkenci soğanlar depolamaya uygun olmadığı için çabuk bozulmaktadır. Bu yüzden bu soğanları kasalarda depolanmalıdır. Erkenci soğanlar 10-15 kg'lık kasalarda üç dört ay saklanabilmektedir. Geççi soğanlar normal koşullarda dört beş ay saklanabilmektedir. Bu yüzden bu soğanları depolamak daha kolaydır. Geççi soğanlar 300-350 kg'lık büyük çuvallarda saklanmaktadır. Çuvallar ahşap ızgaraların üzerine yerden 40 cm yükseklikte olacak şekilde konulmaktadır. Böylece soğanların altından ve üstünden hava sirkülasyonu sağlanmış olur. Nemli iklim koşullarında depolama yapılıyorsa kurulacak olan depoda fan sistemi bulunmalıdır. Hava nemi %80'i geçtiğinde fanlar çalıştırılarak nemli hava dışarı atılmaktadır.

Soğan yüksek oranda yabancı döllendiği için tohumda çeşit özelliklerini korumak zordur. Yıldan yıla üretim yapıldıkça çeşit özelliklerini kaybetmeye başlamaktadır. Bunun için tip dışı soğanlar katı bir seleksiyonla ayrılmalıdır. Tohum üretiminde bütün soğanları böyle katı bir seleksiyonla ayırmak zor ve masraflı bir işlemdir. Bu kontrollü sağlamak için anaç tohum üretimine gidilmelidir.

Soğan üretimi yapılan araziden istenilen çeşidin yaprak rengine, yaprak şekline, kabuk rengine, soğan şekline uygun olan soğanlar seçilmektedir. Bu soğanlar kasalara konularak anaç tohum üretilecek yere getirilmektedir. Soğan tohumu üretiminde tek merkez oranı da çok önemli bir konudur. Soğanlar enine kesildiğinde bir tane büyüme noktası olması istenmektedir. Birkaç tane büyüme noktası olan soğanlar ilerleyen yıllarda şekil deformasyonlarına ve ikiye yarılmalara neden olmaktadır. Bu da istenmeyen bir özelliktir.

Tek merkezli soğanların teşhisinde soğan büyüklüğü önemlidir. Çünkü küçük soğanlar yeteri kadar büyüyemedikleri için bir büyüme noktası oluşturmalarına rağmen diğer büyüme noktalarını oluşturamamaktadırlar. Bunun için araziden 4 cm çapından daha küçük soğanlar seçilmemelidir. Araziden seçilen soğanların hepsi enine kesilerek tek merkezli soğanlar seçilmektedir. Böylece tek merkezli ve diğer bütün özellikleri çeşit özelliğini yansıtan soğanlar elde edilmiş olur. Bu soğanlar kökleri toprağa gelecek şekilde dikilmektedir. Soğan tohumu üretiminde soğanlar mayıs ayında çiçek açmaya başlar. Bu dönemde soğanların dışarıdan çiçek tozu almasını önlemek amacıyla bitkilerin üzeri böcek girişini engelleyecek bir kafes örtüsüyle kapatılmaktadır. Soğanda tozlanma böcekler vasıtasıyla olduğu için örtü kapatıldıktan sonra içeriye sinek ya da arı kovanı konulmalıdır. Çiçek topları hasat olgunluğuna geldiğinde sabah erken saate kesilerek anaç tohumlar elde edilmektedir.

Yıllık tohum üretimine göre gerekli anaç tohum miktarları hesaplanarak anaç tohum üretimi yapılmalıdır. Örneğin 20 da arazide soğan tohumu üretimi yapmak için dekara 600 kg baş soğandan $20 \times 600 = 12\ 000$ kg baş soğana ihtiyaç vardır. Ülkemiz şartlarında dekardan ortalama 4 000 kg baş soğan alınmaktadır. Yirmi dekar arazide soğan tohumu üretimi için $12\ 000 / 4\ 000 = 3$ dekar alanda baş soğan üretimi gereklidir. Baş soğan üretimi için dekara ortalama 650 gr tohum kullanılmaktadır. $650\ g \times 3 = 1\ 950\ g$ anaç tohuma ihtiyaç vardır. Tohum üretiminde dekardan ortalama 45 kg tohum alınmaktadır. 2 kg anaç tohum elde etmek için $45\ m^2$ anaç soğan ekilmelidir. Bu şekilde gerekli anaç tohum miktarları hesaplanarak anaç tohum üretimi yapılmaktadır.

2.3. Soğan Tohumu Üretimi

Soğan tohumu ilk yıl elde edilen soğanların araziye dikilmesiyle yetiştirilmektedir. Soğan tohumu üretiminde ilk dönemlerde soğuk hava koşullarına gereksinim vardır. Çünkü soğanlar vernalizasyon gereksinimlerini karşılamalıdır. Bu gereksinimi karşılamak için soğanların çeşide göre değişmekle beraber 8-13°C'de bir ila iki ay kalmaları yeterlidir (Kimani ve ark. 1993). Vernalizasyon istekleri karşılanmayan soğanlarda tohum verimi ve kalitesi düşük olmaktadır. Soğanın sapa kalkması ilkbaharda havaların ısınmasıyla gerçekleşmektedir. Bunu çiçeklenme, tozlanma ve tohum oluşumu izlemektedir. İlkbahar ve yaz aylarında nem miktarının düşük ve hava hareketinin iyi olması istenmektedir. Çünkü bu dönemde soğan hastalıklara karşı çok hassastır. Çiçeklerin tozlanma ve döllenme döneminde yağışlar tohum tutumunu olumsuz yönde etkilemektedir (Voss ve ark. 1999).

Soğan tohumu üretiminde toprak koşulları da çok önemlidir. Baş soğan üretiminde hafif karakterli topraklar önemliyken, soğan tohumu üretiminde ise orta ve hafif ağır bünyeli, bitki besin maddelerince ve organik maddece zengin topraklar öne çıkmaktadır. Hafif bünyeli topraklarda üretim yapılmak isteniyorsa mutlaka sulama yapılmalıdır. Orta ve hafif ağır bünyeli toprakların su tutma kapasiteleri yüksektir. Bu da soğan tohumu üretiminde sulama yapılmadan üretim yapılabilmesine olanak sağlamaktadır. Optimum pH 6,5-6,8'dir. Soğan toprak tuzluluğuna hassas bir bitkidir. Toprak tuzluluğunun 1,4 dS/m civarında olması gerekmektedir (Voss ve ark. 1999).

Soğan tohumu üretimi için izolasyon mesafesi en az 1 km'dir. Bu nedenle üretim yapılmak istenen araziye 1 km den daha yakın başka bir soğan çeşidi dikilmiş olmamalıdır. Soğan %70-80 oranında yabancı döllendiği için yakın arazilerde dikilen diğer çeşitler tohumluğu bozmaktadır. Ekim yapılacak arazinin drenaj sistemi iyi olmalı ve rüzgar alabilen bir yerde olmalıdır. Aksi taktirde arazide su durması durumunda soğan kökleri iyi gelişemeyeceğinden verim kayıplarına neden olmaktadır. Aynı zamanda yeterince havalanmayan arazilerde bitkilerin mantari hastalıklara yakalanma riski yüksektir. Dikim yapılacak arazinin sulanabilir olması verimi arttıran bir etmendir.

Kuru koşullardaki üretimde dekardan 40-50 kg ürün alınırken, sulu koşullarda üretim yapıldığında 70-80 kg'a kadar tohum alınabilmektedir.

Tohumluk soğan dikilecek arazide eğer yeterli tav varsa temmuz-ağustos aylarında derin sürüm yapılmalıdır. Derin sürüm; bitki kök gelişimi, hastalık kontrolü, ot kontrolü gibi konularda fayda sağlayan önemli bir uygulamadır. Arazide yeterli tav yoksa araziyi hasta etmemek şartıyla arazi olabildiğince derin sürmek gerekmektedir. Temmuz-ağustos aylarında arazi kuru olduğu için bu dönemde yapılan derin sürümlerde arazide büyük toprak parçaları oluşmaktadır. Tohum üretimi için baş soğanların dikim tarihi eylül sonu ekim başıdır. Bu döneme kadar yeterli yağış alınamamasından dolayı bu büyük toprak parçalarını eritmek zorlaşmakta ve dikim için uygun arazi hazırlığı yapılamamaktadır. Dikim zamanı geldiğinde toprak 15 cm derinliğinde işlenmelidir. Toprak yeteri kadar ufalanmadıysa yaylı kültüvatör ya da tırmık gibi bir toprak işleme aletiyle toprak biraz daha inceltilerek arazi dikime hazır hale getirilebilmektedir.

Soğan tohumu üretiminde gübre gereksinimi dekara 20 kg azot, 15 kg fosfor ve 15 kg potasyumdur. Organik madde oranı %3'ün altına düştüğünde organik gübre uygulaması yapılmalıdır. Taban gübresi ile birlikte azotun 1/3'ü fosfor ve potasın hepsi verilmelidir. Bant uygulaması şeklinde verilen gübre hem daha ekonomik hem de daha etkilidir. Soğan dikimi için karıklar çekilirken gübre makineli olarak verilmektedir. İlkbahara girerken (mart başı) ikinci 1/3 azot uygulaması yapılmaktadır. Bu uygulama soğanın gelişimini hızlandırarak, çiçek sapı için bitkinin güçlenmesini sağlamaktadır. Tohum üretimi için dikilen soğanlar nisan ayında çiçek sapı çıkarmaya başlamaktadır. Nisan ortaları mayıs başı gibi yapılan üçüncü 1/3'lük azot uygulaması çiçeklenme ve tohum tutumunu olumlu etkilemektedir. Bu dönemde uygulanan kompoze mikro element içerikli yaprak gübreleri de herhangi bir mikro element eksikliğinde bitkinin strese girmesini önlemektedir (Jilani 2004).

Tohum üretimi için seleksiyonu yapılmış baş soğanların dikimi eylül sonundan kasım sonuna kadar yapılabilmektedir. Daha geç dikim yapıldığında düşük sıcaklıklardan dolayı soğan çıkış yapamadığı için toprak altında çürüyerek kaybolmaktadır. Dikilecek soğanların sağlıklı olması çok önemlidir. Çürük ya da hastalıklı soğanlar çıkış

kayıplarına neden olmaktadır. Dikim makineli ya da elle yapılabilir. Büyük arazilerde makineli dikim, maliyeti azaltan bir faktör olduğu için tercih edilmelidir. Soğanlar çok derine dikilmemelidir. Dikilen soğanların üzerinin 2-3 cm toprakla örtülmesi yeterlidir. Makineli dikimde arazinin durumundan dolayı açıkta kalan, üzeri toprakla örtülmeyen soğanlar kalabilmektedir. Bu soğanlar daha sonra işçi ile kapatılmalıdır. Soğanların kök kısmının altta kalacak şekilde dikilmesi çıkışı önemli ölçüde arttıran ve çıkış kayıplarını azaltan bir faktördür. Fakat bu şekilde dikim elle dikimde mümkün olmaktadır. Soğanın büyüklüğüne göre bir dekar araziye 400 kg ila 900 kg arası soğan kullanılmaktadır. Sıra arası 70 cm sıra üzeri 7-8 cm olacak şekilde dikim yapılmalıdır. Tohumluk soğan üretiminde bitki Mayıs-haziran aylarında 1-1,8 m uzunluğunda çiçek saplarına sahip olmaktadır. Bu dönemde ilaçlama ve gübreleme yapabilmek için, eldeki ilaçlama ve gübreleme makinesine göre 14-20 sırada bir, kullanılan traktöre göre 3-4 m ilaçlama yolu bırakılmalıdır. Dikilen soğanlar 10-15°C sıcaklıklarda on beş gün içerisinde çıkışı tamamlamaktadır. Dikim işçiliği, depolama maliyeti ve soğan maliyeti düşünülecek olursa, soğan tohumu üretiminde dikim en önemli safhalardan biridir. Bu dönemde yapılan hatalar ciddi ekonomik zarara neden olmaktadır.

Soğanlar çıkış yaptıktan sonra mart ayına kadar en önemli uygulama ot kontrolüdür. Çünkü bu dönemde havalar soğuk olduğu için fungal ve viral hastalıklar etkili olamamaktadır. Tohum üretiminde ot kontrolü için, soğan üretiminde bahsedilen uygulamalar (derin sürüm, ürün rotasyonu, fümigasyon) ve herbisitler kullanılabilir. Soğan tohumu üretiminde kullanılan herbisitler genellikle büyük otları öldürememektedir. Büyük otları öldürmek için yüksek dozajlı herbisit uygulamak gerekmektedir. Bu da soğana zarar verebilir. İyi bir ot kontrolü için arazi sık sık kontrol edilmeli ve yabancı otlar iki ila üç gerçek yapraklıyken herbisit uygulanmalıdır. Bu şekilde yabancı otlar daha küçükken yapılan uygulamalarla herbisit dozajları da düşürülebilir ve herbisit soğan bitkilerine fitotoksitesini azaltılmış olur.

Ot kontrolünü sadece herbisitlerle sağlamak da çok doğru bir uygulama değildir. Soğan tohumu üretimi boyunca arazi, en az iki defa çapalanması gerekmektedir. Bu uygulama öldürülemeyen yabancı otlarla mücadeleyi sağladığı gibi, toprak çapalamayla

kabartıldığı için soğan köklerinin havalanması sağlanarak kök gelişimi teşvik edilmiş olur. Soğan tohumu üretiminde ot kontrolü ve toprağı karıştırarak soğan köklerini havalandırmak amacıyla ara sürüm yapılmalıdır. Bu işlem hem maliyeti düşüren hem de verimi artıran bir uygulamadır. Soğan çiçek sapları, sıra aralarına traktör girmesini engelleyecek büyüklüğe gelene kadar uygulanabilmektedir. Özellikle ilkbaharda uygulaması gereken bir işlemdir.

Soğan tohumu üretiminde sulama, verimi ve kaliteyi arttıran bir uygulamadır. Sulama ile tohum verimi %30 oranında arttırılabilmektedir. Sulama, tohum üretiminde çiçek sapı oluşumu, çiçeklenme, dölleme ve tohumların süt olum dönemlerinde çok önemlidir. Damla ve salma sulama yöntemleri kullanılabilir. Damla sulama yöntemi eğimli arazilerde, suyla birlikte gübrenin de verilebilmesi gibi nedenlerden dolayı avantajlı bir yöntemdir.

Soğanda damla sulama uygulamasında mısırdaki olduğu gibi damla sulama boruları sıralara bir atlamalı serilebilmektedir. Soğan tohumu üretiminde yağmurlama sulama önerilen bir yöntem değildir. Çünkü soğan tohumu üretiminde sulama çiçeklenme döneminde çok önemlidir. Bu dönemde yapılan yağmurlama sulamalar çiçek tozlarına zarar vereceği için dölleme oranını düşürebilmektedir. Kumsal, hafif bünyeli arazilerde soğan tohumu üretmek isteniyorsa mutlaka sulama yapılmalıdır.

Soğan tohumu temmuz ortalarında hasat olgunluğuna gelmektedir. Soğan tohumu hasadında maksimum olgunlaşma ve minimum kayıp hedeflenmelidir. Arazideki tohumların %70-80'i hasat olgunluğuna geldiğinde hasat yapılmalıdır. Erken yapılan hasatlarda tohum kaybı az olmasına rağmen, tohumlar yeterince olgunlaşmadığı için tohumun çimlenme oranı ve çimlenme gücü düşüktür. Geç yapılan hasatlarda ise tohum dökümü çok olmaktadır. Makineli hasat çok fazla tohum dökümüne neden olduğu için ekonomik değildir. Bu yüzden hasat elle yapılmaktadır. Hasat sabahın erken saatlerinde başlar ve öğlene kadar devam etmektedir. Öğleden sonra sıcaklık arttığı için hasat sırasında dökümler fazla olmaktadır. Soğan çiçek sapları 10 cm uzunluğunda kalacak şekilde bıçakla hasat edilmelidir. Eğer tohumlar yeteri kadar olgunlaşmamışsa saplar biraz daha uzun kesilmelidir. Kesilen uzun saplar bir süre daha tohumu

besleyebildiği için tohumların olgunlaşmasına katkı sağlamaktadır. Kesilen çiçek toplarından tohumlar çıkartılmadan önce kurutulması gerekir. Çünkü bu dönemde tohum nemi %50-55 civarındadır (Voss ve ark. 1999). Çiçek topları yaygılar üzerine ince bir şekilde serilir. Eğer hasat edilen birkaç çeşit varsa bunların karıştırılmamasına dikkat edilmelidir. Bunun için çeşitler arasında en az 10 m boşluk bırakılmalı ve yayılmış bir çeşidin hakim rüzgar altına başka bir çeşit yayılmamalıdır.

Çiçek sapsarı, on ila on beş gün yaygılar üzerinde kurutulur. Bu kurutma esnasında sık sık karıştırılarak kızışması ve küflenmesi engellenir. Patozdan çıkmadan önce çiçek toplarının iyi kurutulması tohum ömrünü uzattığı gibi tohumların patozdan daha temiz çıkarılabilmesine olanak sağlamaktadır.

Tohumlar depoya getirildikten sonra ilk olarak selektörden geçirilerek temizlenmektedir. Eğer harmanda tohumlar iyi kurutulmuşsa tohumun içindeki yabancı maddeler selektör fanları tarafından çekilerek iyi bir tohum temizliği sağlanabilmektedir. Fakat kurutma sırasında tam kurumadan patozdan geçirildiyse tohum içindeki yabancı maddelerin tohum ağırlığıyla aynı olanlarını ya da tohumdan daha ağır, tohumla aynı büyüklükteki yabancı maddeleri ayırmak çok zor bir işlemdir.

Bu ayrımı gerçekleştirmek için gravite ve sorteks makinelerine ihtiyaç vardır. Gravite makinesi çok hassas bir makine olup tohum ağırlığına göre yabancı madde ve canlı tohum ağırlığından daha düşük ağırlıkta olan ölü tohumların ayrımında kullanılan bir makinedir. Fakat bu makine sadece ağırlığa göre ayrım yapabildiği için tohumla aynı ağırlık ve aynı büyüklükte olan yabancı maddelerin ayrımını yapamamaktadır. Bu ayrımı yapabilmek için sorteks makinesine ihtiyaç vardır. Sorteks makinesi renge göre ayrım yapabilen bir makinedir. Soğan tohumu siyah renklidir. Sorteks makinesine gerekli kodlar girilerek siyah rengin dışındaki yabancı maddeler ayrılabilir. Bu işlemler sonucunda safiyeti yüksek ve cansız tohumlar ayrıldığı içinde, çimlenme gücü ve oranı yüksek tohumlar elde edilmektedir.

Tohumların temizlendikten sonra zarar görmeden uzun süre saklanabilmesi için düşük (15°C) sıcaklık ve kuru hava koşullarına ihtiyaç vardır. Aynı zamanda tohum neminin

de %6-7 civarında olması istenmektedir. Bu şartlarda soğan tohumu zarar görmeden üç yıl saklanabilmektedir (Sukprakarn ve ark. 2005).

Tohumlar paketlenmeden önce ilaçlama ve boyama işlemi yapılmaktadır. Boyama işlemi, tohumların mibzerle ekim sırasında toprağa düşüşünü takip etmek amacıyla yapılmaktadır. Soğan tohumları siyah renkli olduğu için toprakta görülmeleri zordur. Soğan tohumları mavi, kırmızı gibi toprakta kolay ayırt edilebilen renklere boyanarak bu işlem gerçekleştirilir. Aynı zamanda tohumlar thiram ve captan gibi fungusitlerle ilaçlanarak ekim sonrasında soğanın, çökerten gibi hastalıklara yakalanma riski azaltılmış olur. Bu fungusit ve boya su ile karıştırılıp tohuma uygulandığı için tohumun nem miktarı olması gereken miktarın üzerine çıkmaktadır. Tohumu tekrar aynı nem oranına getirmek için tohumun kurutulması gerekmektedir. Bu işlem kurutma odalarında, kontrollü nem ve sıcaklıklarda yapılmaktadır. Kurutma odasında sıcaklığın 35°C, nemin %40-50 arasında olması istenmektedir. Eğer tohum nemi %18'in üzerinde ise kurutma sıcaklığı 32°C'yi geçmemelidir. Soğan tohumunu uzun süre saklayabilmek için tohumun nem oranını %6-7'lere kadar düşürmek gerekmektedir. Kurutulan tohumlar paketleme odasına taşınmaktadır.

Negaveni (2005), soğan tohumları için en iyi paketleme materyalinin alüminyum folyo olduğunu belirtmiştir. Uygun nem ve sıcaklık değerlerinde alüminyum folyo ile paketli tohumlar yedi yıla kadar saklanabilmektedir (Negaveni 2005). Nem oranları %6-7'ye kadar düşürülmüş ilaçlı ve boyalı tohumlar paketleme odasına getirilerek bir siloya boşaltılır. Daha sonra tohumlar silodan tartılarak 1 kg'lık paketlere konulur. Paketlerin ağzı ütü yardımıyla kapatılarak paketler kolilere yerleştirilir. Kolileri yağmur ya da herhangi bir sebepten dolayı ıslanmalara karşı korumak için streçfilm ile sarılarak sevkiyata hazır hale getirilmektedir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Araştırma, 2011-2012 yılında Bandırma Çepni köyü, MTN Tohumculuk Ltd. Şirketi'nin üretim arazisinde kurulmuştur. Materyal olarak MTN Tohumculuk Ltd. Şirketi tarafından tescilli Bereket, Burgaz, Redambosta, Seç, ve 102 olmak üzere beş soğan çeşidi kullanılmıştır. Denemede kullanılan çeşitlerin özellikleri:

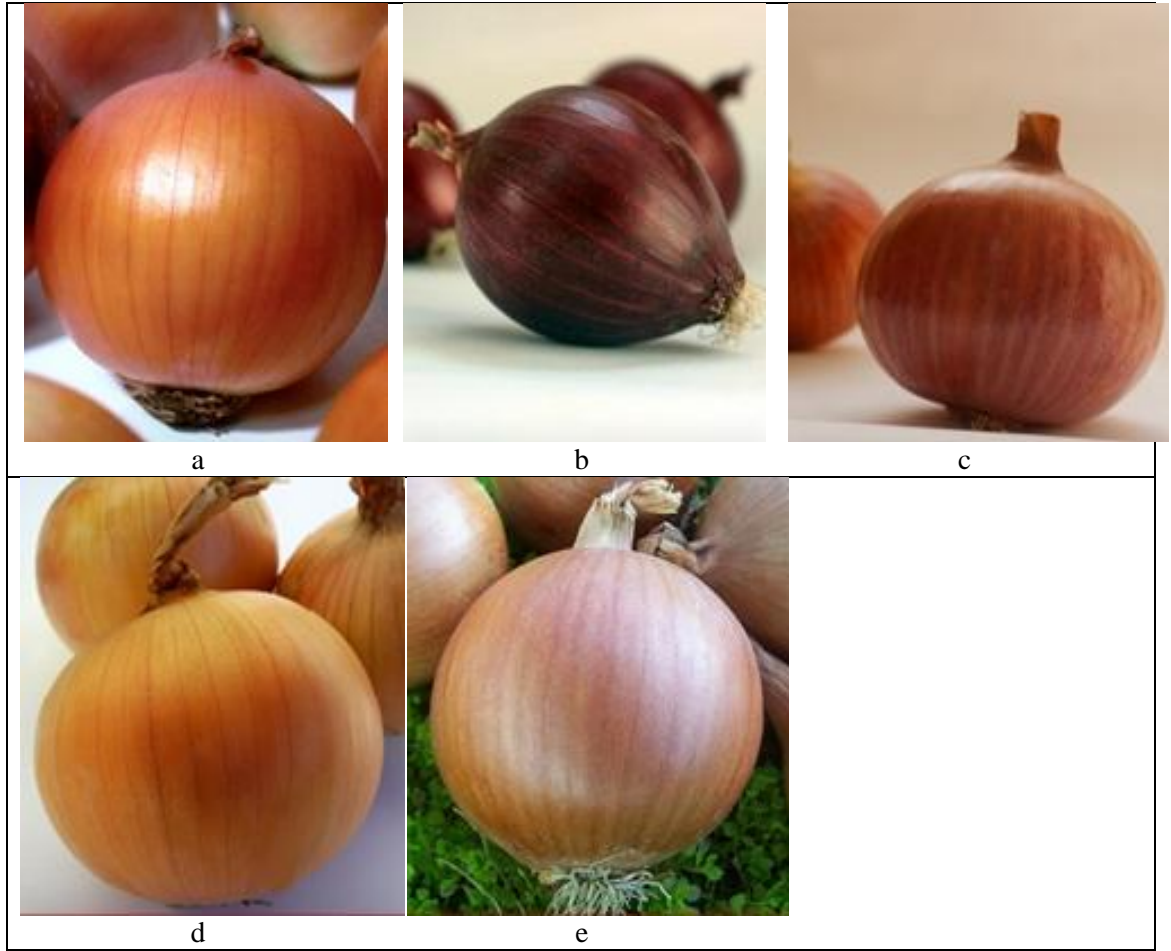
Bereket: Uzun gün soğan çeşididir. Kabuk rengi kahverengidir. Et rengi beyazdır. Ortalama dört, beş kat dış kabuk yapmaktadır. Şekli yuvarlaktır. Kışları sert geçen bölgelerde şubat-nisan aylarında ekimi yapılmaktadır. Güneydoğu Anadolu ve Akdeniz Bölgesinde yazları çok sıcak olduğu için yetiştirilememektedir. Depoya dayanıklıdır (Şekil 3.1.1.a).

Burgaz: Yurdumuzda halk arasında balık soğanı olarak tanınmaktadır. Orta erkenci soğan çeşididir. Kabuk rengi koyu kırmızıdır. Şekli üstten basık kök kısmına doğru sivridir. Kışları ılık geçen yerlerde ocak-şubat aylarında; kışları sert geçen yerlerde şubat-nisan aylarında ekimi yapılmaktadır (Şekil 3.1.1.b).

Redambosta: Orta erkenci soğan çeşididir. Bakır kırmızısı kabuk rengine sahiptir. Et rengi açık kırmızıdır. Şekli yuvarlaktır. Kışları ılık geçen yerlerde ocak-şubat aylarında; kışları sert geçen yerlerde şubat-nisan aylarında ekimi yapılmaktadır (Şekil 3.1.1.c).

Seç: Orta erkenci soğan çeşididir. Kabuk rengi saman sarısıdır. Et rengi beyazdır. Şekli yuvarlaktır. Kışları ılık geçen yerlerde ocak-şubat aylarında; kışları sert geçen yerlerde şubat-nisan aylarında ekimi yapılmaktadır (Şekil 3.1.1.d).

102: Uzun gün soğan çeşididir. Kabuk rengi koyu kahvedir. Şekil itibariyle hafif ovalimsidir. Et rengi beyazdır. Kışları sert geçen bölgelerde şubat-nisan aylarında ekimi yapılmaktadır. Güneydoğu Anadolu ve Akdeniz Bölgesinde yazları çok sıcak olduğu için yetiştirilememektedir. Depoya dayanıklıdır (Şekil 3.1.1.e).



Şekil 3.1.1. Araştırmada kullanılan soğan çeşitleri: Bereket (a), Burgaz (b), Redambosta (c), Seç (d), 102 (e)

3.2. Yöntem

3.2.1. Soğanların boylanması

Araştırmada her çeşit için dört farklı boy ve iki farklı dikim sistemi belirlenmiştir.

Soğanların boylama işlemi, Merzifon'da imal edilen ve soğan kesim makinesi ismi verilen makinede yapılmıştır (Şekil 3.2.1.1). Bu makineye soğanların ilk döküldüğü yerde, 2 cm aralıkta ızgaralar vardır ve bu ızgaraların altında soğan saplarını kesmek için bıçaklar bulunmaktadır. Buraya gelen 2 cm'den küçük soğanlar ızgaradan düşerek imha olmaktadır.

Sap kesim işlemi yapılan soğanlar sırasıyla 2-3 cm, 3-4 cm 4-6 cm ve 6-8 cm genişliklerinde ızgaralardan geçerek dört boya ayrılmıştır.



Şekil 3.2.1.1. Soğan kesim makinesi

Denemede kullanılacak beş soğan çeşidi (Bereket, Burgaz, Redambosta, Seç, ve 102) teker teker bu soğan kesim makinesinden geçirilerek dört farklı boya (2-3 cm, 3-4 cm, 4-6 cm, 6-8 cm) ayrılmıştır (Şekil 3.2.1.2).



Şekil 3.2.1.2. Denemede kullanılan soğan boyları

3.2.2. Açık ve kapalı dikim uygulamaları

Açık dikim: Soğanlar, toprağa kök kısmı alta gelecek şekilde ve toprakla örtülmeden dikilmiştir.

Kapalı dikim: Soğanlar, toprağa kök kısmı alta gelecek şekilde ve 2 cm toprakla örtülerek dikilmiştir.

3.2.3. Denemenin kuruluşu

Deneme, 15 Aralık 2011'de tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuştur. Her çeşidin, her boyu için üçer tekerrür oluşturulmuştur. Denemede sıra arası 70 cm, sıra üzeri ise 10 cm olacak şekilde dikim yapılmıştır. Her tekerrüre sekizer adet soğan dikilmiştir. Denemenin etrafına kenar etkisini azaltmak için soğan dikilmiştir. Toplamda deneme 120 parselden oluşmuştur. Bu 120 parselin 60 adedi açık dikim koşullarını, 60 adedi ise kapalı dikim koşullarını oluşturmuştur. Denemenin kurulu olduğu toplam alan 150 m² dir (Şekil 3.2.3.1).



Şekil 3.2.3.1. Denemenin kuruluşu

3.2.4. Süren soğan adetlerinin belirlenmesi

19 Nisan 2012 tarihinde, her parsele dikilen sekiz soğandan, sürenlerin sayıları belirlenmiş ve parsele dikilen baş soğan sayısına bölünerek süren soğan yüzdeleri hesaplanmıştır (Şekil 3.2.4.1).



Şekil 3.2.4.1. Süren soğanlar

3.2.5. Çiçek sapı oluşturmayan soğan adetlerinin belirlenmesi

Her parsel için süren soğanlardan kaç tanesinin çiçek sapı oluşturmadığı gözlemlenerek sayılmış ve not edilmiştir.

3.2.6. Toplam çiçek sapı adetlerinin belirlenmesi

Araştırmada 06 Haziran 2012 tarihinde her parselde toplam kaç adet çiçek sapı olduğu sayılmış ve parsel başına toplam çiçek sapı adetleri belirlenmiştir.

3.2.7. Bitki başına çiçek sapı adetlerinin belirlenmesi

Bitki başına çiçek sapı adetleri, toplam çiçek sapı adetlerinin toplam süren soğan adedine bölünmesiyle elde edilmiştir.

3.2.8. Çiçek sapı boyunun belirlenmesi

Araştırmada 21 Haziran 2012 tarihinde, her parselden tesadüfi olarak seçilen yedi çiçek sapının uzunlukları cetvel ile ölçülmüştür (Şekil 3.2.8.1).



Şekil 3.2.8.1 Çiçek sapı boyu ölçümü

3.2.9. Tohumların hasadı, temizliği ve tartılması

Soğan tohumlarının hasadı 20 Temmuz 2012 tarihinde sabah erken saatte el ile yapılmıştır. Her parseldeki çiçek topları ayrı ayrı çuvallara konularak güneşte kurutulmuştur (Şekil 3.2.9.1.a). Çiçek topları 01 Ağustos 2012 tarihinde patozdan geçirilerek tohumlar çıkartılmıştır. Patozdan çıkan tohumlar polietilen poşetlere konulmuştur. Tohumlar 20 Ekim 2012 tarihinde yıkanarak (Şekil 3.2.9.1.b), tohumun içindeki yabancı maddeler ve boş tohumlar temizlenerek önce güneşte (Şekil 3.2.9.2), sonra nem kontrollü kurutma odasında tohum nemi %9 olana kadar kurutulmuştur. Temiz tohumlar hassas terazide tartılarak her parsel için tohum verimleri belirlenmiştir.



Şekil 3.2.9.1. Denemenin hasadı (a) ve tohumların yıkanması (b)



Şekil 3.2.9.2. Tohumların kurutulması

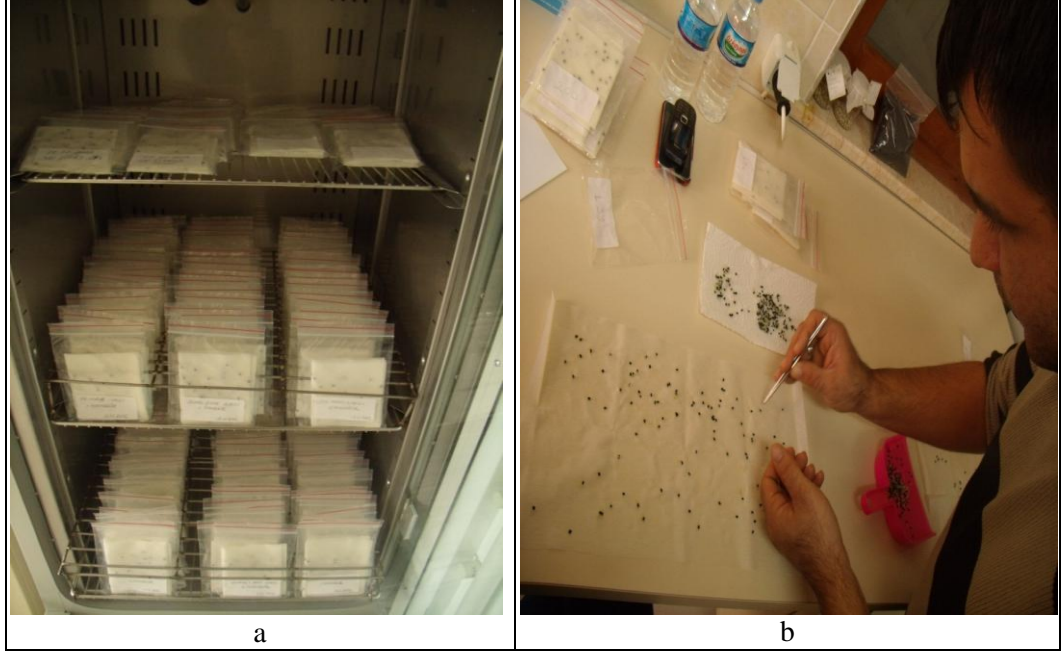
3.2.10. Bitki başına tohum verimlerinin belirlenmesi

Bitki başına tohum verimi, her parsel için elde edilen tohum verimlerinin, her parsel için süren soğan adedine bölünmesiyle elde edilmiştir.

3.2.11. Tohum çimlenmelerinin belirlenmesi

Tohumlar 14 Aralık 2012 tarihinde 24°C'de 14 gün süreyle ISTA kuralları'na göre çimlenme kağıtlarında, çimlenmeye alınmıştır. Her parselden elde edilen tohumlardan 100'er adet tohum sayılarak çimlenme kağıtları üzerine konulmuş, ıslatılmış daha

sonrada katlanarak polietilen torbalara konularak çimlenme dolabında çimlenmeleri sağlanmıştır. 7'inci günde ve 14'üncü günde çimlenme sayımı yapılarak kök ve üst aksamı tam ve şekil bozukluğu olmayanlar, çimlenen tohum olarak kabul edilerek miktarları tespit edilmiştir (Şekil 3.2.11.1.a ve b). Sayımlarda kök ve üst aksamda eksiklik yada şekil bozukluğu olan tohumlar ise anormal tohum olarak kaydedilmiştir



Şekil 3.2.11.1. Çimlenme dolabında tohumların çimlendirilmesi (a) ve çimlenme sayımları (b)

3.2.12. Çimlenmeyen tohum miktarlarının belirlenmesi

Çimlenmeye alınan yüz adet tohumdan çimlenen tohumlar sayıldıktan sonra hiç çimlenme görülmeyen tohumlar sayılarak çimlenmeyen tohum miktarları belirlenmiştir.

3.2.13. Varyans analizleri

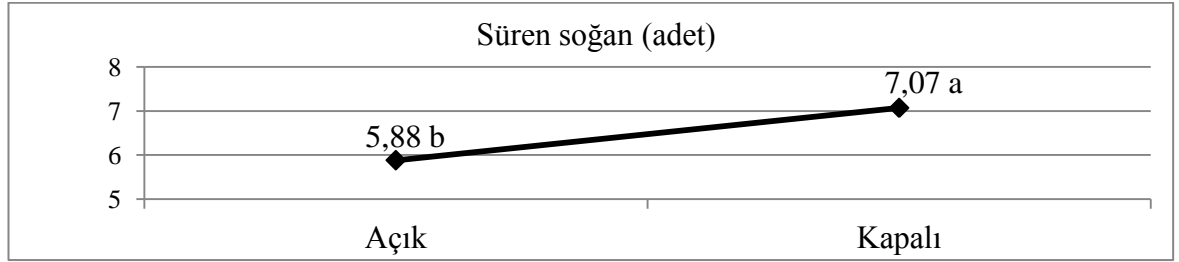
Varyans analizleri, Minitab16 paket programında ortalamaların karşılaştırılması ise Tukey testiyle 0.05 hassasiyet derecesinde yapılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Farklı Dikim Şekillerinin Soğan Gelişimi, Tohum Verimi ve Tohum Kalitesine Etkileri

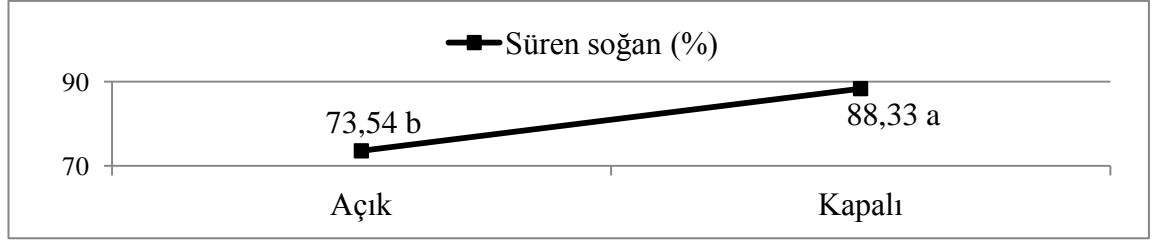
Yapılan araştırmada açık ve kapalı dikim sisteminin süren soğan adedi ve yüzdesine, çiçek sapı oluşturmeyen soğan yüzdesine, toplam ve bitki başına çiçek sapı adedine, çiçek sapı boyuna, toplam ve bitki başına tohum verimine, çimlenen ve çimlenmeyen tohum yüzdesine etkileri araştırılmıştır.

Araştırmada farklı dikim sistemlerinin soğan sürmesine etkisi %5 hassasiyet derecesinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Denemede her parselde dikilen sekiz soğandan kapalı dikim koşullarında ortalama 7,07 tanesi sürerken açık dikim koşullarında 5,88 tanesi sürmüştür (Şekil 4.1.1).



Şekil 4.1.1. Farklı dikim sistemlerinin süren soğan adedine etkisi

Yüzde süren soğan miktarları açısından kapalı dikimde yetiştirilen soğanların %88,33'ü sürerken açık dikim koşullarında bu oran %73,54 olmuştur (Şekil 4.1.2). Araştırmada kapalı dikimde çıkış kayıplarının daha az olduğu görülmektedir. Kapalı dikim koşullarında soğan toprakla örtüldüğü için toprak, soğanı güneş ve don zararı gibi olumsuz etkenlerden korumaktadır. Aynı zamanda soğan köklerinin toprağa tutunması daha iyi olmaktadır. Bu sebeplerden dolayı kapalı dikim koşullarında soğan sürmesi, açık dikim koşullarına göre daha yüksek olduğu düşünülmektedir.

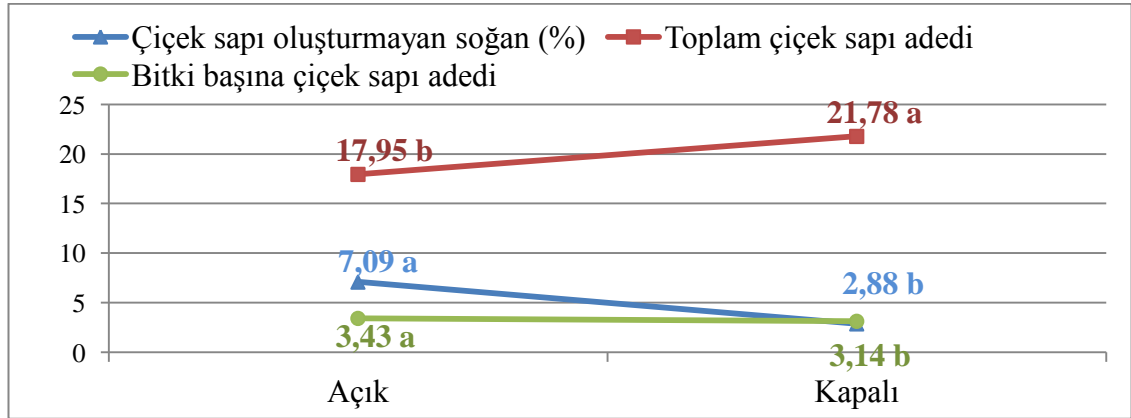


Şekil 4.1.2. Farklı dikim sistemlerinin süren soğan yüzdesine etkisi

Açık ve kapalı dikimin çiçek sapı oluşumuna etkisi incelendiğinde, açık dikim koşullarında yetiştirilen soğanların %7,09'u çiçek sapı oluşturmazken, kapalı dikim koşullarında yetiştirilen soğanların %2,88'i çiçek sapı oluşturmamıştır. Elde edilen bu değerler arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Şekil 4.1.3). Çiçek sapı oluşturmama genelde erkenci çeşitlerde sık görülen genetik bir özelliktir. Yapılan araştırmada çiçek sapı oluşturmamaya dikim şeklinin de etkisi olduğu tespit edilmiştir. Çiçek sapı oluşturmama durumu tohum verimini etkileyen bir faktördür. Kapalı dikimde oransal olarak daha fazla çiçek sapı oluşumunun görülmesi, kapalı dikim koşullarında soğanın dış etkenlerden daha az etkilenmesinden ve soğanın daha güçlü kalmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Araştırmada dikim şeklinin toplam çiçek sapı adedine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Kapalı dikimde toplam çiçek sapı 21,78 adet iken, açık dikimde toplam çiçek sapı 17,95 adet olarak belirlenmiştir (Şekil 4.1.3). Toplam çiçek sapı adedi, arazideki soğan sayısına veya soğanın tek ya da çok merkezli olmasına bağlıdır. Denemede kullanılan soğanlar her iki dikim sisteminde aynı çeşitlerden oluştuğu için kapalı dikimde yetiştirilen soğanların daha fazla çiçek sapı oluşturmamasının sebebinin çok merkezlilikten kaynaklanmadığı düşünülmektedir. Fakat açık dikimde süren soğan adedi kapalı dikimde süren soğan adedinden daha düşüktür. Kapalı dikimde toplam çiçek sapı adedinin daha yüksek olması kapalı dikim koşullarında çiçek sapı oluşturan bitki sayısının daha fazla olmasından kaynaklanmaktadır. Nitekim Aminpour ve Mortazavibak (2004) yapmış oldukları araştırmada 50 ve 60 cm sıra arası mesafelerde yetiştirilen soğanların 70 cm sıra arasında yetiştirilen soğanlara göre daha fazla çiçek sapı oluşturduğunu tespit etmişlerdir. Elde edilen bu sonuç Aminpour ve Mortazavibak (2004) yaptığı araştırmayla paralellik göstermektedir.

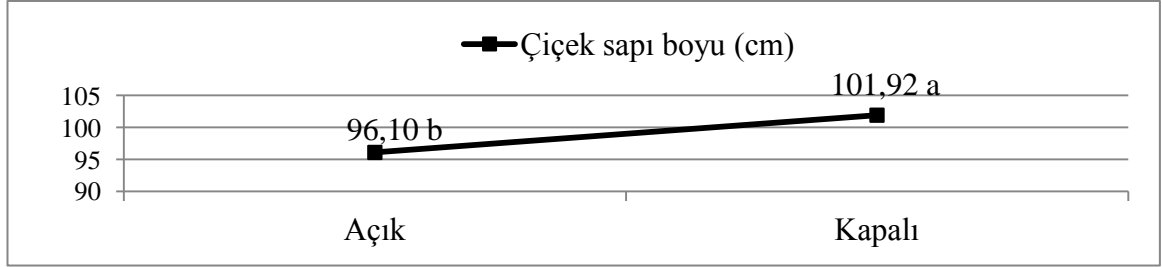
Şekil 4.1.3'deki sonuçlar incelendiğinde açık ve kapalı dikim sisteminin bitki başına çiçek sapı adedine etkileri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Açık dikimde yetiştirilen soğanlar bitki başına 3,43 adet çiçek sapı oluştururken, kapalı dikimde yetiştirilen soğanlar bitki başına 3,14 adet çiçek sapı oluşturmuştur (Şekil 4.1.3). Araştırmada açık dikim koşullarında, gözlemlenen toplam çiçek sapı adedi kapalı dikim koşullarına göre daha düşüktür. Fakat bitki başına çiçek sapı adedi, kapalı dikim koşullarında yetiştirilen soğanlardan daha yüksektir. Sadece bitki başına çiçek sapı adedi olarak değerlendirildiğinde toplam çiçek sapı adedinin de açık dikim koşullarında kapalı dikim koşullarına göre yüksek olması beklenmektedir. Fakat kapalı dikim koşullarında toplam çiçek sapı adedi açık dikim koşullarından daha yüksektir. Bu sonucun elde edilmesi süren soğan adedinden kaynaklanmaktadır. Açık dikim koşullarında süren soğan adedi kapalı dikim koşullarına göre daha düşüktür. Bu nedenden bitki sayısı kapalı dikim koşullarına göre daha düşüktür. Ali ve ark. (1998) 'nın yapmış oldukları araştırmada 30 cm sıra üzerine dikilen soğanların, 10 cm sıra üzerine dikilen soğanlardan bitki başına daha fazla çiçek sapı oluşturduklarını gözlemlemiştir. Yapılan araştırmada elde edilen sonuç Ali ve ark. (1998) yapmış oldukları araştırmayla paralellik göstermektedir.



Şekil 4.1.3. Farklı dikim sistemlerinin çiçek sapı oluşturmeyan soğan yüzdesi, toplam çiçek sapı ve bitki başına çiçek sapı adedine etkisi

Araştırmada açık ve kapalı dikim sisteminin çiçek sapı boyuna etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Açık dikimde yetiştirilen soğanlar 96,10 cm çiçek sapına sahip iken, kapalı dikim koşullarında yetiştirilen soğanlar 101,92 cm çiçek sapına

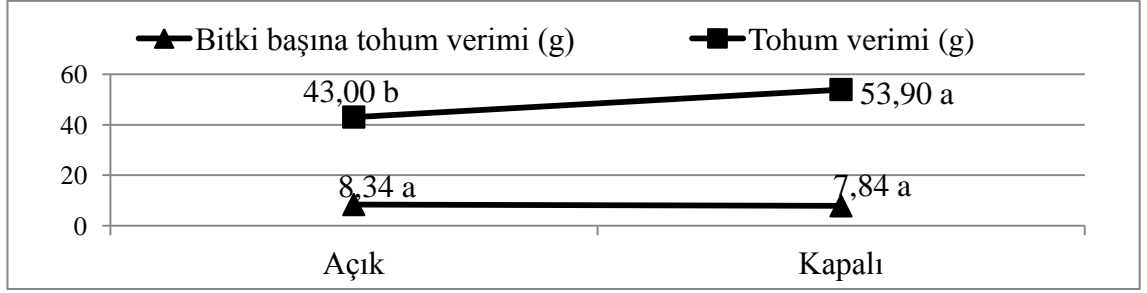
sahiptir (Şekil 4.1.4). Soğan tohumu üretiminde çiçek sapı boy uzunluğunun fazla olması istenmemektedir. Çünkü uzun çiçek saplı soğanlar rüzgarla çabuk devrilerek tohum hasadını zorlaştırmaktadır. Yapılan araştırmada kapalı dikim koşullarında çiçek sapı boyu açık dikime göre 5,82 cm daha uzun olduğu görülmektedir.



Şekil 4.1.4. Farklı dikim sistemlerinin çiçek sapı boyuna etkisi

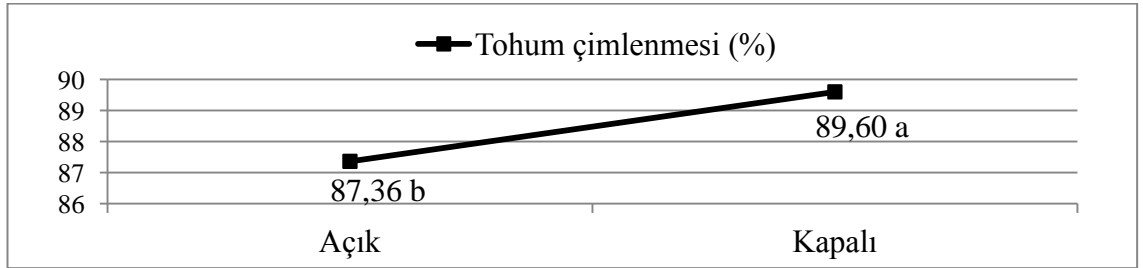
Yapılan araştırmada bitki başına tohum verimleri açısından açık ve kapalı dikim koşullarında elde edilen veriler arasında istatistiksel olarak farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Açık dikimde bitki başına tohum verimliliği 8,34 g iken kapalı dikim koşullarında tohum verimliliği 7,84 g olarak bulunmuştur (Şekil 4.1.5). Bu sonuç açık ve kapalı dikim uygulamaların bitki başına tohum verimini etkilemediğini göstermektedir. Ancak kapalı dikimde çiçek sapı oluşturmayan bitki sayısı (2,88) açık dikime göre (7,09) daha az olduğu için (Şekil 4.1.3), kapalı dikim toplam tohum verimi (53,90) açık dikim toplam tohum verimine (43,00) göre daha fazla olmuştur (Şekil 4.1.5).

Şekil 4.1.5 incelendiğinde açık ve kapalı dikim koşullarında elde edilen tohum verimleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Araştırmada kapalı dikim koşullarında yetiştirilen soğanlar 53,90 g tohum verirken, açık dikim koşullarında yetiştirilen soğanlar 43,00 g tohum vermiştir. Araştırmada kapalı dikilen soğanlardan açık dikilen soğanlara göre %25,35 daha fazla verim alınmıştır. Açık ve kapalı dikim şekillerinin bitki başına tohum verimine etkisinin olmaması, verim artışının kapalı dikim koşullarında toplam çiçek sapı adedi ve süren soğan adedi bakımından açık dikim koşullarından daha iyi sonuç vermesinden kaynaklanmaktadır.



Şekil 4.1.5. Farklı dikim sistemlerinin bitki başına tohum verimi ve toplam tohum verimine etkisi

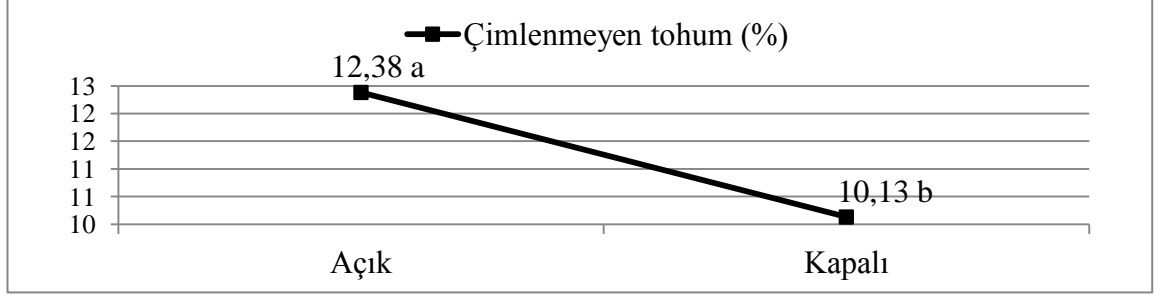
Farklı dikim sistemlerinin tohum çimlenmesine etkisinin incelenmesinde, açık dikimde yetiştirilen soğanların %87,36'sının çimlendiği, kapalı dikimde yetiştirilen soğanların %89,60'nın çimlendiği gözlemlenmiştir. Elde edilen bu değerler arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Şekil 4.1.6).



Şekil 4.1.6. Farklı dikim sistemlerinin tohum çimlenmesine etkisi

Şekil 4.1.7 incelendiğinde açık dikim koşullarında yetiştirilen soğanlardan elde edilen tohumların %12,38'i çimlenmezken, kapalı dikim koşullarında yetiştirilen soğanlardan elde edilen tohumların %10,13'ü çimlenmeyen tohum olarak tespit edilmiştir. Açık ve kapalı dikim koşullarının çimlenmeyen tohum yüzdelerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Çimlenen tohum yüzdeleri ve çimlenmeyen tohum yüzdeleri bakımından değerlendirildiğinde kapalı dikim koşullarında, açık dikim koşullarına göre daha olumlu sonuçlar elde edilmiştir (Şekil 4.1.7). Elde edilen bu sonuçlar kapalı dikimin tohum çimlenmesini arttıran önemli bir uygulama olduğunu göstermektedir.



Şekil 4.1.7. Farklı dikim sistemlerinin çimlenmeyen tohum yüzdesine etkisi

Bütün bu sonuçlar değerlendirildiğinde açık ve kapalı dikim koşullarında bitki başına tohum verimleri arasında bir fark olmadığı fakat kapalı dikimde soğan gelişimi açık dikime göre gerek soğan sürmesi gerekse toplam çiçek sapı adetleri bakımından daha iyi sonuçlar verdiği için soğan tohumu üretiminde kapalı dikim önerilmektedir. Çünkü toplam tohum verimi kapalı dikimde açık dikime göre %25,35, çimlenme oranı da %2,22 daha yüksek olduğundan açık dikime göre %27,57 daha iyi olduğu bulunmuştur.

Yapılan kaynak araştırmasında açık ve kapalı dikim şeklinin tohum verimine etkisiyle ilgili yayın bulunamamıştır.

4.2. Farklı Çeşitlerin Soğan Gelişimi, Tohum Verimi ve Tohum Kalitesine Etkileri

Araştırma verilerinin Çizelge 4.2.1'de sunulan istatistiksel sonuçlarına göre çeşitler arasında süren soğan adedi ve yüzdesi, çiçek sapı oluşturmeyen soğan yüzdesi, toplam ve bitki başına çiçek sapı adedi, çiçek sapı boyu, tohum ve bitki başına tohum verimi, çimlenen tohum ve çimlenmeyen tohum yüzdeleri bakımından istatistiksel farklılıklar belirlenmiştir.

Çizelge 4.2.1 incelendiğinde farklı çeşitlerin soğan sürmesine etkileri istatistiki olarak önemli bulunmuş ve istatistiki olarak iki gruba ayrılmıştır. En iyi soğan sürmesi Burgaz (7,21 adet), Seç (6,71 adet), 102 (6,46 adet) ve Bereket (6,33 adet) çeşitlerinde gözlemlenerek istatistiki olarak birinci grubu oluşturmuşlardır. Redambosta çeşidi 5,67 adet süren soğan ile ikinci gruba düşmüş ve birinci gruptaki Burgaz ile aralarındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunurken diğerleri ile önemli bir fark oluşturmamıştır.

Süren soğan yüzdeleri bakımından ise süren soğan adedinde olduğu gibi, en iyi süren soğanlar Burgaz (%90,10), Seç (%83,85), 102 (%80,73) ve Bereket (%79,17) çeşitlerinden elde edilerek istatistiki olarak birinci grubu oluşturmuşlardır. Redambosta çeşidi %70,83 süren soğan ile ikinci gruba düşmüş ve birinci gruptaki Burgaz ile aralarındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunurken diğerleri ile önemli bir fark oluşturmamıştır (Çizelge 4.2.1).

Araştırmada çıkış yapan soğanların çiçek sapı oluşturmayan soğan yüzdeleri incelendiğinde en fazla çiçek sapı oluşturmayan soğanlar Redambosta (%11,55) ve 102 (%6,93) çeşitlerinde tespit edilerek istatistiki olarak birinci grubu oluşturmuşlardır. En az çiçek sapı oluşturmayan soğanlar ise Seç (%0,6), Burgaz (%1,19) ve Bereket (%4,67) çeşitlerinden elde edilerek istatistiki olarak ikinci grubu oluşturmuşlardır (Çizelge 4.2.1).

Araştırmada çeşitler arasında toplam çiçek sapı adetleri arasındaki farkın istatistiki olarak önemli olduğu tespit edilmiştir. Toplam çiçek sapı adetleri bakımından farklılık Çizelge 4.2.1'de istatistiki olarak iki gruba ayrılmıştır. Burgaz (23,04 adet), Bereket (23,00 adet), 102 (19,33 adet) ve Seç (18,29 adet) çeşitleri istatistiki olarak birinci grubu oluştururken, Redambosta (18,29 adet) istatistiki olarak ikinci gruba düşmüş ve birinci gruptaki Burgaz ile aralarındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunurken diğerleri ile önemli bir fark oluşturmamıştır.

Çizelge 4.2.1 incelendiğinde bitki başına en fazla çiçek sapını Bereket çeşidinin (3,93 adet) oluşturduğu görülmekte, bunu 102 çeşidi (3,42 adet) izleyerek istatistiki olarak birinci grupta yer almıştır. Bitki başına en az çiçek sapı oluşturan çeşit ise Seç (2,72 adet) olmuştur.

Denemede çeşitler arasında çiçek sapı boyu açısından oluşan farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur. En uzun çiçek sapı boyuna sahip çeşit Burgaz (113,31 cm) çeşidi olup istatistiksel olarak tek başına birinci grubu oluşturmuştur. Bunu Seç çeşidi (100,94 cm) izleyerek ikinci grubu oluşturmuştur. En kısa çiçek sapı boyuna sahip çeşitler ise Bereket (92,98 cm), 102 (93,42 cm) ve Redambosta (94,38 cm) çeşitleridir (Çizelge 4.2.1).

Araştırmada çeşitler tohum verimliliği bakımından istatistiki olarak iki gruba ayrılmıştır. Çizelge 4.2.1 incelendiğinde en verimli çeşitlerin Bereket (59,42 g), Burgaz (56,46 g) ve Seç (51,25 g) çeşitleri olduğu ve istatistiki olarak birinci grubu oluşturduğu tespit edilmiştir. En düşük verimli çeşidin ise üçüncü gruba düşen Redambosta (33,96 g) olduğu ve ikinci grupta yer alan 102 (41,17 g) çeşidi ile aralarında fark bulunmazken diğerleri ile aralarında istatistiksel olarak önemli fark bulunmuştur.

Bitki başına tohum verimleri incelendiğinde en verimli çeşit Bereket çeşidi (10,37 g) olup, tek başına istatistiki olarak birinci grubu oluşturmaktadır. Diğer çeşitler ise bitki başına tohum verimliliği bakımından ikinci grubu oluşturmuşlardır (Çizelge 4.2.1).

Araştırmada çeşitler arasında tohum çimlenmeleri arasındaki farklılığın istatistiki olarak önemli olduğu ortaya çıkmıştır. Tohum çimlenmesi en yüksek çeşit Seç (%91,41) olmuştur, bunu Burgaz (%89,29) ve Redambosta (%89,18) çeşidi izleyerek istatistiki olarak birinci grubu oluşturmuşlar, ancak sadece Seç çeşidinin istatistiki olarak Bereket (%86,30) ve 102 (86,22) çeşitlerinden daha yüksek çimlenen tohum yüzdesine sahip olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.2.1).

Çizelge 4.2.1'deki istatistiksel verilere göre en az çimlenmeyen tohum grubunu Seç (%8,41), Burgaz (%10,37) ve Redambosta (10,74) oluştururken; sadece Seç çeşidinin çimlenmeyen tohum oranı istatistiksel olarak 102 (%13,14) ve Bereket (%13,62) çeşidinden daha az olduğu bulunmuştur. Seç hariç diğer dört çeşidin arasında çimlenmeyen tohum yüzdeleri açısından istatistiksel olarak bir fark bulunamamıştır (Çizelge 4.2.1).

Burgaz çeşidinin tohum verimi (56,46 g) Bereket çeşidiyle (59,42 g) aynı gruptadır (Çizelge 4.2.1). Burgaz'ın bitki başına tohum verimi (7,79 g) Bereket'e (10,367 gr) göre düşük olmasına rağmen Burgaz'ın soğan sürmesi (%90,10) Bereket çeşidinden (%79,17) daha iyidir. Çiçek sapı oluşturmayan soğan yüzdesi de (%11,90) Bereket ile aynı gruptadır. Burgaz diğer soğan çeşitleri arasında en uzun çiçek sapına (113,31 cm) sahip çeşittir. Bu nedenle hasat sırasında bitki yıkılmalarının çok görüleceği ve hasadı zorlaştıracağı öngörülmektedir.

Redambosta tohum verimi en düşük çeşit olarak tespit edilmiştir (33,96 g). Toplam çiçek sapı adedi (15,67 adet) ve süren soğan yüzdesi (%70,83) bakımından da diğer çeşitlere göre düşük kalmıştır. En fazla sapa kalkmayan soğan Redambosta çeşidinde (%11,55) görülmüştür. Bu nedenle tohum üretiminde verimlilik konusunda ve bu çeşidi yetiştirmede güçlüklerle karşılaşılacağı öngörülmektedir (Çizelge 4.2.1).

Çizelge 4.2.1'de 102 çeşidi (41,17 g) tohum verimi bakımından Redambosta (33,96 g) çeşidinden sonra en düşük verimli çeşittir. Bu sonucun oluşmasında 102'nin sapa kalkmayan soğan yüzdesinin (%6,93) fazla olmasından kaynaklanmaktadır. 102 ve Redambosta çeşitleri çiçek sapı boyu bakımından Bereket çeşidiyle aynı grupta yer almaktadır ve kısa sap oluşturan çeşitleri oluşturmaktadır. Bu nedenle bu çeşitlerde rüzgarla çiçek sapı yıkılmalarının az olacağı ve hasadının kolay olacağı öngörülmektedir. Diğer çeşitler arasında en yüksek çimlenme Seç çeşidinde (%91,41) gözlemlenmektedir. Aynı zamanda Seç çeşidinde süren soğanların %0,6'sı çiçek sapı oluşturmadığı için en iyi sapa kalkan çeşit olarak saptanmıştır. Seç çeşidinin çimlenmesi yüksek tohum oluşturmasının sebebi Seç çeşidinin dikili olduğu parsellerde süren soğan adedinin az olması ve çiçek sapı oluşturmayan soğan yüzdesinin az olmasından dolayı bitki popülasyonunun düşük olması sebebiyle bitkilerin daha iyi beslenmelerinin sonucu olduğu düşünülmektedir.

Çizelge 4.2.1. Farklı çeşitlerin süren soğan adedi, ve yüzdesi, çiçek sapı oluşturmeyen soğan yüzdesi, toplam ve bitki başına çiçek sapı adedi, çiçek sapı boyu, tohum ve bitki başına tohum verimi, çimlenen tohum ve çimlenmeyen tohum yüzdelere etkileri

Çeşit	Örnek sayısı	Süren soğan (adet)	Süren soğan (%)	Çiçek sapı oluşturmeyen soğan (%)	Toplam çiçek sapı adedi	Bitki başına çiçek sapı adedi
102	24	6,46 ab*	80,73 ab	6,93 ab	19,33 ab	3,42 ab
Bereket	24	6,33 ab	79,17 ab	4,67 b	23,00 a	3,93 a
Burgaz	24	7,21 a	90,10 a	1,19 b	23,04 a	3,18 bc
Redambosta	24	5,67 b	70,83 b	11,55 a	15,67 b	3,16 bc
Seç	24	6,71 ab	83,85 ab	0,60 b	18,29 ab	2,72 c

Çizelge 4 2.1. Farklı çeşitlerin süren soğan adedi, ve yüzdesi, çiçek sapı oluşturmeyen soğan yüzdesi, toplam ve bitki başına çiçek sapı adedi, çiçek sapı boyu, tohum ve bitki başına tohum verimi, çimlenen tohum ve çimlenmeyen tohum yüzdelere etkileri (Devam)

Çeşit	Örnek sayısı	Çiçek sapı boyu (cm)	Tohum verimi (g)	Bitki başına tohum verimi (g)	Çimlenen tohum (%)	Çimlenmeyen tohum (%)
102	24	93,42 c	41,17 bc	7,44 b	86,22 b	13,62 a
Bereket	24	92,98 c	59,42 a	10,37 a	86,30 b	13,14 a
Burgaz	24	113,31 a	56,46 a	7,79 b	89,29 ab	10,37 ab
Redambosta	24	94,38 c	33,96 c	7,22 b	89,18 ab	10,74 ab
Seç	24	100,94 b	51,25 ab	7,62 b	91,41 a	8,41 b

* Aynı sütundaki rakamlardan aynı harfe sahip olanlar istatistiksel olarak farkı değilken, farklı harfe sahip olanlar istatistiksel olarak 0,05 seviyesinde bir birinden farklıdır

4.3. Farklı Soğan Boylarının Soğan Gelişimi, Tohum Verimi ve Tohum Kalitesine Etkileri

Araştırma verilerinin Çizelge 4.3.1'de sunulan istatistiksel sonuçlarına göre farklı soğan boyları arasında süren soğan ve süren soğan yüzdesi yönünden istatistiksel olarak bir fark bulunmamıştır. çiçek sapı oluşturmeyen soğan, toplam çiçek sapı ve bitki başına çiçek sapı adedi, çiçek sapı boyu, tohum verimi, bitki başına tohum verimi, çimlenen ve çimlenmeyen tohum yüzdeleri, bakımından ise istatistiki olarak fark olduğu tespit edilmiştir.

Araştırmada farklı soğan boylarının süren soğan adedine ve yüzdesine etkileri istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.3.1).

Çizelge 4.3.1. incelendiğinde soğan boylarının çiçek sapı oluşturmeyen soğan yüzdesine etkilerinin istatistiki olarak önemli olduğu ve iki gruba ayrıldığı görülmektedir. En fazla çiçek sapı oluşturmeyen soğanlar 2-3 cm (%9,14) boyundakiler ile 6-8 cm boyundakiler (%6,13) olup istatistiki olarak birinci grubu oluşturmuştur. Bunu, 4-6 cm (%1,53) boyundakiler ve 3-4 cm (%3,14) boyundakiler izleyerek istatistiki olarak ikinci grubu oluşturmuştur. Fakat elde edilen sonuç soğan boyunun çiçek sapı oluşumunu etkilediğini tam olarak yansıtmamaktadır. Çünkü 2-3 cm boyundaki soğanlar ile 6-8 cm boyundaki soğanlar çiçek sapı oluşturmeyen soğan yüzdeleri bakımından aynı grupta yer almaktadır. Bu sonuç soğan boyunun, çiçek sapı oluşumunu olumlu ya da olumsuz etkilemesi ile ilgili bir yorum getirmemektedir.

Araştırmada soğan büyüklüklerinin toplam çiçek sapı adedine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Yapılan istatistiksel analiz sonuçlarına göre en fazla çiçek sapı oluşturan soğan boyları 4-6 cm (25,93 adet) ve 6-8 cm (25,83 adet) boyundaki soğanlar olmuş ve istatistiki olarak birinci grubu oluşturmuştur. Bunu 3-4 cm (17,40 adet) boyundaki soğanlar izleyerek istatistiksel olarak ikinci grubu oluşturmuştur. En az çiçek sapı oluşturan ise 2-3 cm (10,30 adet) boyundaki soğanlardır (Çizelge 4.3.1). Yapılan araştırmada toplam çiçek sapı adedi soğan boyu 4-6 cm olan soğanlara kadar istatistiksel olarak önemli artış göstermiştir. Fakat 4-6 cm boyundakilerden sonra toplam çiçek sapı adedindeki artış sabit kalmaktadır. Elde edilen bu sonuçlar Aminpour

ve Mortazavibak (2004), Jilani (2004) ile Morozowoka ve Holubowicz (2009)'in yapmış oldukları araştırmalarla paralellik göstermektedir.

Farklı soğan boylarının bitki başına çiçek sapı adedine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Soğan boyu arttıkça bitki başına çiçek sapı adedi de istatistiki önemlilik derecesinde artış göstermiştir. Bitki başına en fazla çiçek sapını 6-8 cm (4,65 adet) boyundaki soğanlar oluştururken, bunu 4-6 cm (3,90 adet) boyundakiler ve 3-4 cm (2,91 adet) boyundakiler izlemiştir. Bitki başına en az çiçek sapını ise 2-3 cm (1,67 adet) boyundaki soğanlar oluşturmuştur (Çizelge 4.3.1).

Çizelge 4.3.1 incelendiğinde farklı soğan boylarının çiçek sapı boyuna etkileri istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Yapılan araştırmada soğan boyunun çiçek sapı boyuna etkileri istatistiki olarak iki gruba ayrılmıştır. En uzun çiçek sapı 6-8 cm (101,80 cm) boyundaki soğanlardan elde edilmiştir. Bunu 4-6 cm (100,83 cm) ve 3-4 cm (98,26 cm) boyundaki soğanlar izleyerek ilk grubu oluşturmuştur. En kısa çiçek sapı boyu ise 2-3 cm (95,15 cm) boyundaki soğanlardan elde edilmiştir. Elde edilen bu sonuç Jilani (2004)'nin bulduğu sonuçlarla paralellik göstermektedir.

Araştırmada soğan boylarının tohum verimine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuş ve üç gruba ayrılmıştır. Araştırmada en verimli soğanlar 6-8 cm (63,03 g) ve 4-6 cm (61,57 g) boyundaki soğanlar olmuştur. Bunu 3-4 cm (42,30 g) boyundaki soğanlar izlemiştir. En düşük tohum verimi ise 2-3 cm (26,90 g) boyundaki soğanlardan alınmıştır (Çizelge 4.3.1). Tohum verimi, toplam çiçek sapı adedinde olduğu gibi 4-6 cm boyundaki soğanlara kadar istatistiksel olarak önemli artış gösterirken, 4-6 cm'den sonra sabit kalmıştır. Elde edilen bu sonuç Ali ve ark. (1998), Aminpour ve Mortazavibak (2004), Jilani (2004) ile Morozowska ve Holubowicz (2009)'un sonuçlarıyla paralellik göstermektedir.

Farklı soğan boylarının bitki başına tohum verimine etkisi ise istatistiki olarak çok önemli çıkmıştır. Soğan boyu arttıkça bitki başına tohum verimi de istatistiki olarak önemli artış göstermiştir. Bitki başına en fazla tohum verimi 6-8 cm (11,26 g) boyundaki soğanlardan alınırken bunu 4-6 cm (9,49 g) boyundaki soğanlar ve 3-4 cm

(7,08 g) boyundaki soğanlar izlemiştir. En az tohum verimi ise 2-3 cm (4,53 g) boyundaki soğanlardan alınmıştır (Çizelge 4.3.1). Elde edilen bu sonuç Ali ve ark. (1998) ile Morozowska ve Hołubowicz (2009)'un bulduğu sonuçlarla paralellik göstermektedir.

Yapılan araştırmada soğan boyunun tohum çimlenmesine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuş ve istatistiki olarak iki gruba ayrılmıştır. En iyi çimlenme %90,94 ile 4-6 cm boyundaki soğanlardan elde edilmiştir. Bunu 2-3 cm boyundaki soğanlar izleyerek birinci istatistik grubunu oluşturmuştur. En az çimlenme ise 6-8 cm ve 3-4 cm boyundaki soğanlardan elde edilmiştir (Çizelge 4.3.1). Fakat elde edilen sonuç soğan boyunun çimlenen tohum miktarını etkilediğini tam olarak yansıtmamaktadır. Çünkü 2-3 cm boyundaki soğanlar ile 6-8 cm boyundaki soğanlar çimlenen tohum yüzdeleri bakımından aynı istatistiksel grupta yer almaktadır. Bu sonuç soğan boyunun, tohum çimlenmesine olumlu ya da olumsuz etkisiyle ilgili bir yorum getirmemektedir. Araştırmada elde edilen bu sonuç Morozowska ve Hołubowicz (2009)'un yaptığı araştırmayla paralellik göstermektedir.

Yapılan araştırmada soğan boyunun çimlenmeyen tohum yüzdesine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Araştırmada 2-3 cm, 3-4 cm ve 6-8 cm boyundaki soğanlar istatistiksel olarak birinci grubu oluştururken, 4-6 cm boyundaki soğanlar son grubu oluşturmuştur (Çizelge 4.3.1).

Yapılan araştırmada elde edilen sonuçlar soğan boyunun tohum verimi bakımından çok önemli bir faktör olduğunu göstermektedir. Çizelge 4.3.1 incelendiğinde soğan boyu arttıkça tohum verimi ve toplam çiçek sapı adedinin 4-6 cm boyundaki soğanlara kadar artış gösterdiği fakat 4-6 cm soğanlardan sonra ise sabit kaldığı görülmektedir. Bu sonuçlar değerlendirildiğinde soğan boyunun soğan sürmesine etki etmeden tohum verimini ve toplam çiçek sapı adedini arttırması, tohum veriminin ve toplam çiçek sapı adedindeki artışın bitki sayısındaki artıştan değil, soğan boyu arttıkça soğanın içeriğindeki depo maddelerinin artışından dolayı soğan üretimini olumlu yönde etkilediği düşünülmektedir. Aynı zamanda bitki başına çiçek sapı adedi ve bitki başına tohum verimi soğan boyu arttıkça artış göstermiş ve her soğan boyu istatistiksel olarak

farklı grupları oluşturmuştur. Elde edilen bu sonuçta soğan boyu arttıkça soğanın daha fazla depo maddesi içerdiğinden dolayı tohum verimini ve çiçek sapı adedini arttırdığı düşüncesini güçlendirmektedir ve soğan boyunun tohum verimini direkt olarak etkileyen önemli bir ölçüt olduğunu ortaya koymaktadır.

Çizelge 4.3.1. Farklı baş soğan boylarının süren soğan adedi, ve yüzdesi, çiçek sapı oluşturmeyen soğan yüzdesi, toplam ve bitki başına çiçek sapı adedi, çiçek sapı boyu, tohum ve bitki başına tohum verimi, çimlenen tohum ve çimlenmeyen tohum yüzdelere etkileri.

Boy	Örnek sayısı	Süren soğan (adet)	Süren soğan (%)	Çiçek sapı oluşturmeyen soğan (%)	Toplam çiçek sapı adedi	Bitki başına çiçek sapı adedi
2-3 cm	30	6,63 a*	82,92 a	9,14 a	10,30 c	1,67 d
3-4 cm	30	6,27 a	78,33 a	3,14 b	17,40 b	2,91 c
4-6 cm	30	6,80 a	85,00 a	1,53 b	25,93 a	3,90 b
6-8 cm	30	6,20 a	77,50 a	6,13 ab	25,83 a	4,65 a

Çizelge 4.3.1. Farklı baş soğan boylarının süren soğan adedi, ve yüzdesi, çiçek sapı oluşturmeyen soğan yüzdesi, toplam ve bitki başına çiçek sapı adedi, çiçek sapı boyu, tohum ve bitki başına tohum verimi, çimlenen tohum ve çimlenmeyen tohum yüzdelere etkileri (Devam)

Boy	Örnek sayısı	Çiçek sapı boyu (cm)	Tohum verimi (g)	Bitki başına tohum verimi (g)	Çimlenen tohum (%)	Çimlenmeyen tohum (%)
2-3 cm	30	95,15 b	26,90 c	4,53 d	88,22 ab	11,61 ab
3-4 cm	30	98,26 ab	42,30 b	7,08 c	87,30 b	12,36 a
4-6 cm	30	100,83 a	61,57 a	9,49 b	90,94 a	8,93 b
6-8 cm	30	101,80 a	63,03 a	11,26 a	87,46 b	12,13 ab

*Aynı sütündeki rakamlardan aynı harfe sahip olanlar istatistiksel olarak farklı değilken, farklı harfe sahip olanlar istatistiksel olarak 0,05 seviyesinde bir birlerinden farklıdır.

4.4. Dikim × Baş Soğan Boyu İnteraksiyonunun Soğan Gelişimi, Tohum Verimi ve Tohum Kalitesine Etkileri

Araştırmada dikim × baş soğan boyu interaksiyonunun süren soğan adedi ve yüzdesi, çiçek sapı oluşturmeyen soğan yüzdesi, toplam ve bitki başına tohum adedi, çiçek sapı boyu, tohum ve bitki başına tohum verimi, çimlenen ve çimlenmeyen tohum yüzdelere etkileri araştırılmıştır.

Çizelge 4.4.1 incelendiğinde dikim × baş soğan boyu interaksiyonunun soğan sürmesine etkisi istatistiki olarak değerlendirilmiştir. Çizelge 4.4.1'deki sonuçlara göre süren soğan adetleri en yüksek 7,40 adet ile en düşük 5,40 adet arasında değişim göstermiştir. Elde edilen istatistiksel sonuçlar değerlendirildiğinde, kapalı dikim koşullarında yetiştirilen her soğan boyu kendi aralarında aynı istatistiksel grup içerisinde yer alırken, açık dikim koşullarında yetiştirilen her soğan boyu da kendi içerisinde aynı istatistiksel grupta yer almaktadır. Bu nedenden dolayı soğan boyunun soğan sürmesine etkisinden söz edilememektedir. Fakat kapalı dikim 4-6 cm, 6-8 cm, 2-3 cm ve 3-4 cm boyundaki soğanlar, açık dikim 2-3 cm ve 4-6 cm boyundaki soğanlar ile istatistiksel olarak aynı grupta yer alırken, açık dikim 3-4 ve 6-8 cm boyundaki soğanlarla farklı gruplarda yer almışlardır ve açık dikim 3-4 ve 6-8 cm boyundaki soğanlarda süren soğan miktarları istatistiksel olarak daha düşük görülmüştür (Çizelge 4.4.1). Elde edilen bu sonuca göre kapalı dikim koşulları açık dikim koşullarına göre süren soğan adedi bakımından daha iyi sonuçlar vermiştir.

Yüzde süren soğan miktarı bakımından da süren soğan adedinde elde edilen sonuçlara paralel sonuçlar elde edilmiştir (Çizelge 4.4.1).

Dikim × baş soğan boyu interaksiyonunun çiçek sapı oluşumuna etkileri Çizelge 4.4.1'de sunulmuştur. Çiçek sapı oluşturmeyen soğan yüzdeleri %12,83 ila %0,00 arasında değişim göstermiştir. Verilen istatistiksel analiz sonuçlarına göre açık dikim 2-3 cm, 6-8 ve 3-4 cm boyundaki soğanlar ile kapalı dikim 2-3 cm boyundaki soğanlar istatistiksel olarak birinci grubu oluşturmuşlardır ve en fazla çiçek sapı oluşturan soğan olmuşlardır. Kapalı dikim 4-6 cm, 6-8 cm, 3-4 cm ile açık dikim 4-6 cm boyundaki

soğan boyu ise en düşük çiçek sapı oluşturmeyen soğan olmuşlardır. Çizelge 4.4.1'de verilen sonuçlar incelendiğinde kapalı dikim koşullarında çiçek sapı oluşturmeyen soğan yüzdesi, açık dikim koşullarında çiçek sapı oluşturmeyen soğan yüzdesine göre istatistiksel olarak daha düşük olduğu görülmektedir. Kapalı dikim koşullarının çiçek sapı oluşumunu olumlu etkilediği ortaya çıkmıştır.

Çizelge 4.4.1'de verilen istatistiksel sonuçlara göre dikim \times baş soğan boyu interaksiyonunun toplam çiçek sapı adedine etkisi 28,93 adet ile 8,67 adet arasında değişim göstermiştir. Bu istatistiksel değerlerin karşılaştırılması sonucu kapalı ve açık dikim 4-6 ve 6-8 cm boyundaki soğanlar aynı gruba düşmelerine rağmen açık dikim 4-6 ve 6-8 cm boyundaki soğanlar kapalı dikim 3-4 cm ile ikinci grubu paylaşmışlardır. Kapalı dikim 4-6 ve 6-8 cm boyundaki soğanların toplam çiçek sapı adedi ile kapalı dikim 3-4 cm boyundaki soğanların toplam çiçek sapları arasında istatistiksel olarak fark bulunurken açık dikim 4-6 ve 6-8 cm boyundaki soğanların toplam çiçek sapları arasında istatistiksel bir fark gözlemlenmemiştir (Çizelge 4.4.1). Araştırmada açık dikim 6-8 cm ve 3-4 cm ile kapalı dikim 3-4 cm arasında da istatistiksel farklılık bulunmamaktadır. Açık dikim 2-3 cm ile kapalı dikim 2-3 cm boyundaki soğanlar ise toplam çiçek sapı adedi bakımından son grubu oluşturmuştur. Elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde soğan tohumu üretiminde 3-4 cm boyundaki soğanlardan daha küçük boydaki soğanlar soğan tohumu üretiminde kullanılmamalıdır. Eğer kullanılacaksa kapalı dikim tercih edilmelidir.

Dikim \times baş soğan boyu interaksiyonunun bitki başına çiçek sapı adedine etkileri Çizelge 4.4.1'de sunulmuştur. Bitki başına çiçek sapı adetleri 5,03 ile 1,57 arasında değişim göstermiştir. Bu istatistiksel değerlerin karşılaştırılması sonucu 6-8 cm boyundaki soğanların açık ve kapalı dikim koşulları istatistiksel olarak birinci sırada yer almaktadır. Açık dikim 6-8 cm boyundaki soğanlar, 4-6 cm boyundaki soğanların açık ve kapalı dikim koşullarıyla istatistiksel olarak farklı grupta yer almasına rağmen kapalı dikim 6-8 cm boyundaki soğanlar 4-6 cm boyundaki soğanların açık ve kapalı dikim koşullarıyla aynı istatistiksel grup içinde yer almaktadır. En az bitki başına çiçek sapı adedi ise 2-3 cm boyundaki soğanların açık ve kapalı dikim koşullarından elde

edilmiştir. Bu sonuçlar değerlendirildiğinde 3-4 cm boyundan daha küçük soğanlar soğan tohumu üretiminde kullanılmamalıdır.

Çizelge 4.4.1'de dikim × baş soğan boyu interaksiyonunun çiçek sapı boyuna etkileri verilmiştir. Dikim × baş soğan boyu intraksiyonunun etkileri sonucu çiçek sapı boyu 104,55 cm ile 92,18 cm arasında değişim göstermiştir. Elde edilen istatistiksel verilerin değerlendirilmesi sonucu, kapalı dikim 6-8 cm, 4-6 cm, 3-4 cm ve 2-3 cm boyundaki soğanlar ile açık dikim 6-8 cm, 4-6 cm boyundaki soğanların çiçek sapı boyları açık dikim 3-4 cm ve 2-3 cm boyundaki soğanlara nazaran istatistiksel olarak daha uzun bulunmuştur. Bu sonuç kapalı dikim koşullarının açık dikim koşullarına göre çiçek sapı boyunun daha fazla uzamasına sebep olduğunu göstermektedir. Açık dikim 3-4 cm ve 2-3 cm boyundaki soğanların çiçek sapları açık dikim 4-6 cm ve 6-8 cm boyundaki soğanlardan istatistiksel olarak daha kısadır. Bu da soğan boyunun çiçek sapı boyunu etkilediğini göstermektedir.

Dikim × soğan boyu interaksiyonunun tohum verimine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Tohum verimleri 68,67 g ile 22,53 g arasında değişim göstermiştir. Yapılan araştırmada dikim × soğan boyu interaksiyonunun tohum verimine etkileri, toplam çiçek sapı adedine etkileri ile istatistiksel olarak paralellik göstermektedir. Toplam çiçek sapı adedinde olduğu gibi tohum verimi açısından da soğan boyu bakımından 4 cm altı soğanların tohum verimi için 4-6 cm'den daha düşük çıktığından kullanılmaması, dikim sisteminden de kapalı dikimin açık dikime göre tohum verimini arttırdığından tercih edilmesi daha uygun görülmektedir (Çizelge 4.4.1).

Dikim × soğan boyu interaksiyonunun bitki başına tohum verimine etkileri Çizelge 4.4.1'de verilmiştir. Bitki başına tohum verimleri 12,53 g ile 4,05 g arasında değişim göstermiştir. 6-8 cm boyundaki soğanların açık ve kapalı dikim koşulları arasında bitki başına tohum verimleri bakımından istatistiki olarak farklılık bulunmamaktadır. Fakat 6-8 cm boyundaki soğanların açık dikim koşullarında yetiştirilen soğanlar, 4-6 cm boyundaki soğanların açık ve kapalı dikim koşulları ile açık dikim 3-4 cm boyundaki soğanlardan istatistiksel olarak farklı iken, kapalı dikim 6-8 cm boyundaki soğanlar istatistiksel olarak aynı grupta yer almaktadır. En düşük bitki başına tohum verimleri

kapalı dikim 3-4 cm ve 2-3 cm boyundaki soğanlar ile açık dikim 2-3 cm boyundaki soğanlarda gözlemlenmiştir. Elde edilen istatistiksel sonuçlara göre 4 cm'den daha küçük soğanlar soğan tohumu üretiminde kullanılmamalıdır.

Yapılan araştırmada dikim \times baş soğan boyu interaksiyonunun çimlenen tohum yüzdesine ve çimlenmeyen tohum yüzdesine etkisi olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.4.1).

Elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde toplam ve bitki başına çiçek sapı adedi, tohum verimi ve bitki başına tohum verimleri bakımından 4 cm'den daha küçük soğanların soğan tohumu üretiminde kullanılmamaları gerektiği ve süren soğan adedi ve yüzdesi ile çiçek sapı oluşturmayan soğan yüzdeleri bakımından kapalı dikim sisteminin tercih edilmesi gerektiği görülmektedir.

Çizelge 4.4.1. Dikim × baş soğan boyu interaksiyonunun süren soğan adedi, ve yüzdesi, çiçek sapı oluşturmeyen soğan yüzdesi, toplam ve bitki başına çiçek sapı adedi, çiçek sapı boyu, tohum ve bitki başına tohum verimi, çimlenen tohum ve çimlenmeyen tohum yüzdelere etkileri

Dikim	Boy	Örnek sayısı	Süren soğan (adet)	Süren soğan (%)	Çiçek sapı oluşturmeyen soğan (%)	Toplam çiçek sapı adedi	Bitki başına çiçek sapı adedi
Açık	2-3 cm	15	6,28 abc*	78,33 abc	12,83 a	8,67 e	1,57 e
Açık	3-4 cm	15	5,67 bc	70,83 bc	6,29 ab	16,00 cd	3,07 cd
Açık	4-6 cm	15	6,20 abc	77,50 abc	0,00 b	24,40 ab	4,03 b
Açık	6-8 cm	15	5,40 c	67,50 c	9,25 ab	22,73 abc	5,03 a
Kapalı	2-3 cm	15	7,00 ab	87,50 ab	5,46 ab	11,93 de	1,77 e
Kapalı	3-4 cm	15	6,87 abc	85,83 abc	0,00 b	18,80 bc	2,75 d
Kapalı	4-6 cm	15	7,40 a	92,50 a	3,06 b	27,47 a	3,77 bc
Kapalı	6-8 cm	15	7,00 ab	87,50 ab	3,02 b	28,93 a	4,26 ab

Çizelge 4.4.1. Dikim × baş soğan boyu interaksiyonunun süren soğan adedi, ve yüzdesi, çiçek sapı oluşturmeyen soğan yüzdesi, toplam ve bitki başına çiçek sapı adedi, çiçek sapı boyu, tohum ve bitki başına tohum verimi, çimlenen tohum ve çimlenmeyen tohum yüzdelere etkileri (Devam)

Dikim	Boy	Örnek sayısı	Çiçek sapı boyu (cm)	Tohum verimi (g)	Bitki başına tohum verimi (g)	Çimlenen tohum (%)	Çimlenmeyen tohum (%)
Açık	2-3 cm	15	92,18 c	22,53 d	4,05 e	88,36 ab	11,43 ab
Açık	3-4 cm	15	94,91 bc	37,47 cd	7,27 bcd	84,98 b	14,81 a
Açık	4-6 cm	15	98,26 abc	54,60 ab	9,50 bc	90,57 ab	9,43 ab
Açık	6-8 cm	15	99,04 abc	57,40 ab	12,53 a	85,53 ab	13,86 ab
Kapalı	2-3 cm	15	98,12 abc	31,27 cd	5,00 de	88,09 ab	11,79 ab
Kapalı	3-4 cm	15	101,61 ab	47,13 bc	6,89 cde	89,62 ab	9,89 ab
Kapalı	4-6 cm	15	103,41 a	68,53 a	9,47 bc	91,30 a	8,43 b
Kapalı	6-8 cm	15	104,55 a	68,67 a	9,98 ab	89,39 ab	10,40 ab

*Aynı sütundaki rakamlardan aynı harfe sahip olanlar istatistiksel olarak farklı değilken, farklı harfe sahip olanlar istatistiksel olarak 0,05 seviyesinde bir birlerinden farklıdır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmada beş farklı çeşidin, dört farklı soğan boyunun ve iki farklı dikim şekli ile bunlar arasındaki interaksiyonların süren soğan adedi ve yüzdesi, çiçek sapı oluşturmeyen soğan yüzdesi, toplam ve bitki başına çiçek sapı adedi, çiçek sapı boyu, tohum ve bitki başına tohum verimi, çimlenen tohum ve çimlenmeyen tohum yüzdelilerine etkileri araştırılmıştır.

Araştırmada kapalı dikim koşullarında yetiştirilen soğanların açık dikim koşullarına göre daha iyi sonuçlar verdiği gözlemlenmiştir. Kapalı dikim uygulaması, soğan tohumu üretiminde dikilen soğanlar için daha uygun koşullar oluşturduğu düşünülmektedir. Kapalı dikimde özellikle, soğan kökleri toprakla daha iyi temas ettiğinden, düşük hava sıcaklıklarından ve güneşin olumsuz etkilerinden daha az etkilenebileceğinden dolayı, açık dikim koşullarına göre daha iyi sonuçlar verdiği düşünülmektedir.

Araştırmada açık ve kapalı dikim şekillerinin tohum verimine etkisinin araştırılmasının amacı, özellikle makineli soğan dikimi esnasında gerek arazide toprak azlığından gerekse dikim makinesinin doğru ayarlanmaması gibi nedenlerden dolayı dikilen soğanların açıkta kalmasıdır. Yapılan araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, bu açıktaki kalan soğanların mutlaka daha sonra kapatılması gerektiği sonucu çıkmıştır. Zira kapalı dikilen soğanlardan açık dikilen soğanlara oranla yaklaşık %25 daha fazla tohum verimi alınmıştır. Tohum kalitesi açısından da kapalı dikim koşullarında yetiştirilen soğan tohumlarından yaklaşık %2 daha yüksek tohum çimlenmesi elde edilmiştir. Toplamda ise kapalı dikimin açık dikime göre yaklaşık %27 daha avantajlı olduğu bulunmuştur.

Araştırmada kullanılan çeşitlerden Bereket, Burgaz ve Seç en verimli çeşitleri oluşturmuştur. Bitki başına tohum verimliliği açısından ise Bereket en verimli çeşittir. Çiçek sapı boyu en uzun çeşit Burgaz'dır. En fazla çiçek sapı oluşturmeyen çeşitler Redambosta ve 102 çeşitleri olmuştur.

Yapılan araştırmada 2-3 cm'den 4-6 cm'ye kadar tohum verimi %228 oranında artış göstermiştir. 4-6 cm'den daha büyük soğanlardan ise tohum verimi sabit kalmıştır. Bitki başına tohum verimleri ise en yüksek 6-8 cm boyundaki soğanlardan elde edilmiştir. Araştırmada soğan boyunun süren soğan adedine etkisi olmadığı ortaya çıkmıştır. Süren soğan adedine daha çok dikim şeklinin etkisi vardır. Tohum imlenmesine etkisi olmadığından dolayı soğan boyunun tohum kalitesine etkisi tespit edilememiştir.

Dikim \times boy interaksiyonunun toplam iek sapı adedi, bitki başına iek sapı adedi, tohum verimi ve bitki başına tohum verimleri bakımından 4 cm'den daha küçük soğanların soğan tohumu üretiminde kullanılmamaları gerektiği ve süren soğan adedi ve yüzdesi ile iek sapı oluşturmayan soğan yüzdeleri bakımından kapalı dikim sisteminin tercih edilmesi gerektiği öngörülmektedir.

Elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde:

- Kapalı dikimde özellikle; soğan kökleri toprakla daha iyi temas ettiğinden, düşük hava sıcaklıklarından ve güneşin olumsuz etkilerinden daha az etkilendiğinden dolayı, açık dikim koşullarına göre daha iyi sonuçlar verdiği düşünülmektedir.
- Soğan tohumu üretiminde kapalı dikim sistemi önerilmektedir
- Soğan tohumu üretiminde kullanılan 6-8 cm ve 4-6 cm boyundaki soğanlardan 3-4 cm ve 2-3 cm boyundaki soğanlara daha iyi sonuçlar alınmıştır.
- 6-8 cm ve 4-6 cm boyundaki soğanlar benzer sonuçlar vermiştir.
- Soğanı işleme ve depolama kolaylı nedeniyle soğan tohumu üretiminde 4-6 cm boyundaki soğanların kullanılması nerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Ali, N., Baloch, M.A., Hussain, S.A. 1998.** Study on the effects of planting space and bulb size on seed production in onion crop. *Sarhad Journal of Agriculture*, 14(6): 563-568.
- Alston, D.G., Drost, D. 2008.** Onion Thrips (*Thrips tabaci*), Utah State University Extension and Utah Plant Pest Diagnostic Laboratory 2008. Publication: ENT-117-08, USA.
- Aminpour, R., Mortazavibak, A. 2004.** Mother bulb size and planting pattern effects on seed quality and quantity of onion (*Allium Cepa* L.) Cv. Texas early grano 502. *Seed and Plant Improvement*,. 20(1): 39-48.
- Anonim, 2011a.** Statistics Division. FAO ,
<http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx#ancor> (Erişim tarihi 10.04.2013).
- Anonim, 2011b.** TÜİK, Bitkisel üretim istatistikleri. TÜİK,
<http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul> (Erişim tarihi 10.04.2013).
- Asaduzman, M., Mainul, H., Mahmudul, H. 2012.** Effect of bulb size and plant spacing on seed production of onion (*Allium cepa* L.). *Bangladesh Journal. of Agriculture*, 37(3): 405-414.
- Batts, R.B., Monks, D.W., Mitchem, W.E., Jennings, K.M. 2008.** Onion weed management in North California, NC State University Horticulture Department. Publication: AG-700-05W.
- Bayraktar, K. 1970.** Sebze yetiştirme Cilt II. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, İzmir, 169s.
- Bekele, S., Tilahun, K. 2007.** Regulated deficit irrigation scheduling of onion in a semiarid region of Ethiopia. *Agricultural Water Management*, 89(2-1):148–152.
- Beriş, G., Sönmez, İ., Albayrak, B., Ruşen, M. 2007.** Soğan yetiştiriciliği. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Yayın Dairesi Başkanlığı, Ankara, 49s.
- Black, L., Conn, K., Gabor, B., Kao, J., Lutton., J. 2012.** Onion desiese guide. Seminis, <http://www.seminis.com/sitecollectiondocuments/onion-disease-guide.pdf> (Erişim tarihi: 18.05.2013).
- Boyhan, G.E., Kelley, W.T. 2007.** Onion production guide. The University of Georgia. Cooperative Extension. <http://www.docstoc.com/docs/97769573/2007-Onion-Production-Guide> (Erişim tarihi: 15.05.2013).
- Butt, A.M. 1968.** Vegetative growth, morphogenesis and carbohydrate Content of the onion plant as a function of light and Temperature under field- and controlled conditions. *PhD Thesis*, Shams Univ., Horticulture, Netherlands. 220 s.
- Deen, M. 2008.** Effect of mother bulb size and planting time on growth, bulb and seed yield of onion. *Bangladesh Journal of Agriculture*, 33(3): 531-537.
- Delahaut, K. 2000.** Onion Maggot, University of Wisconsin Extension 2000. Publication: X1021, USA.

- Diaz, A., Okabe, K., Eckenrode, C.J., Villani, M.G., Oconnor, B.M. 2000.** Biology, ecology, and management of the bulb mites of the genus *Rhizoglyphus* (Acari: Acaridae). *Springer Link*, 20 (2): 85-113.
- Günay, A. 2005.** Sebze Yetiştiriciliği cilt I. Meta Basım Evi, İzmir, 403 s.
- Jaime, L., Cabrecas, M.A., Molla, E., Esteban, R.M. 2001.** Effect of Storage on Fructan and Fructooligosaccharide of Onion (*Allium cepa* L.). *Journal Agricultural Food Chemistry*, 49 (2): 982–988.
- Jilani, M.S. 2004.** Studies on the management strategies for bulb and seed production of different cultivar of onion. *MSc Thesis* Department of Horticulture Faculty of Agriculture Gomal University, Pakistan, 353 s.
- Kimani, P.M., Kariuki, J.L.W., Peters, R., Rabinowitch, H.D. 1993.** Potential of onion seed production in a tropical environment. *ISHS Acta Horticulturae* 358, International Symposium on Alliums for the Tropics.
- Mirshekari, B., Mobasher, M. 2006.** Effect of sowing date, plant density and onion size on seed yield of azarshahr red onion variety in Tabriz. *Journal of Agricultural Sciences*, 12(2):397-405.
- Morozowska, M. Holubowicz, R. 2009.** Effect of bulb size on selected morphological characteristics of seed stalks, seed yield and quality of onion (*Allium cepa* L.) seeds. *Folia Horticulture*, 21(1):27-38.
- Negaveni, P.K. 2005.** Effect of storage consitions, packing material and seed treatment on viability and vigour of onion seeds. *MSc Thesis*, Department of Seed Science and Technology College of Agriculture, Dharwad, India. 42 s.
- Pire, R., Ramizel, H., Riera, N., Gomez, T. 1997.** Removal of N, P, K and Ca by an onion crop (*Allium cepa* L.) In a silty-clay soil, in a semiarid region of venezuela. *ISHS Acta Horticulturae* 555, II International Symposium on Edible Alliaceae, 2000, Australia.
- Shock, C.C., Saunders, L.D., Feibert, E.B.G. 2000.** Irrigation criteria for drip irrigated onions. *HortScience*, 35:63-66.
- Shrestha, H. 2007.** A plant monograph on onion (*Allium cepa* L.). The School of Pharmaceutical and Biomedical Sciences Pokhara University Simalchaur, Pokhara, Nepal, 6s.
- Stearn, W.T. 1944.** Notes on the genus *Allium* in the Old World: Its distribution, names, literature, classification and garden-worthy species. *Herbertia*, 11:11-34.
- Steer, B.T. 1980** The bulbing response to day length and temperature of some Australasian cultivars of onion (*Allium cepa* L.). *Australian Journal of Agricultural Research*, 31(3) 511-518.
- Sukprakarn, S., Juntakool, S., Huang, R. 2005.** Saving your own vegetable seeds, 2005. AVRDC The World Vegetable Center, Yayın No: 05-647. Taiwan.
- Şalk, A., Arın, L., Devenci, M., Polat, S. 2008.** Özel Sebzeçilik. Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Tekirdağ, 488s.

Voss, R.E., Murray, M., Bradford, K., Marberry, K.S., Miller, I. 1999. Onion seed production in California. *Division of Agriculture and Natural Resources*, Publication: 8008, ISBN-13: 978-1-60107-188-0.

Yassen, A.A., Khalid, A. 2009. Influence of organic fertilizers on the yield, essential oil and mineral content of onion. *Int. Agrophysics*, 23:183-188.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Ahmet CANDAR

Doğum Yeri ve Tarihi: Mustafakemalpaşa/Bursa 1985

Yabancı Dili: İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise: Mustafakemalpaşa Anadolu Öğretmen Lisesi - 2003

Lisans: Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü - 2008

Yüksek Lisans:

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl:

İletişim (e-posta): ahmet_candar@windowlive.com

Yayınları: