

Eskişehir Koşullarında Yetiştirilen Farklı Büyüklükteki Safran (*Crocus sativus* L.)
Soğanlarının Verim Üzerine Etkisi

Tuğba Betül Taşçı Salkım

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Aralık 2024

The Effect of Different Sizes of Saffron (*Crocus sativus* L.) Corms on Yield Grown under
Eskişehir Conditions

Tuğba Betül Taşçı Salkım

MASTER OF SCIENCE THESIS

Department of Field Crops

December 2024

Eskişehir Koşullarında Yetiştirilen Farklı Büyüklükteki Safran (*Crocus sativus* L.)
Soğanlarının Verim Üzerine Etkisi

Tuğba Betül Taşçı Salkım

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü

Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği Uyarınca
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı
Endüstri Bitkileri Bilim Dalında
YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak hazırlanmıştır.

Danışman: Prof. Dr. Ahmet Gümüşçü

Aralık 2024

ONAY

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi **Tuğba Betül Taşçı Salkım**'ın YÜKSEK LİSANS tezi olarak hazırladığı “Eskişehir Koşullarında Yetiştirilen Farklı Büyüklükteki Safran (*Crocus sativus* L.) Soğanlarının Verim Üzerine Etkisi” başlıklı bu çalışmayı jürilerimizce, lisansüstü yönetmeliğinin maddelerine uygun değerlendirilerek oy birliği ile kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Ahmet GÜMÜŞÇÜ

İkinci Danışman: -

Yüksek Lisans Tez Savunma Jürisi:

Üye: Prof. Dr. Ahmet GÜMÜŞÇÜ

Üye: Doç. Dr. Zehra AYTAÇ

Üye: Doç. Dr. Sibel DAY

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun tarih ve sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Fatma TÜMSEK
Enstitü Müdürü

ETİK BEYAN

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre, Prof.Dr. Ahmet Gümüşçü danışmanlığında hazırlamış olduğum “Eskişehir Koşullarında Yetiştirilen Farklı Büyüklükteki Safran (*Crocus sativus* L.) Soğanlarının Verim Üzerine Etkisi” başlıklı YÜKSEK LİSANS tezimin özgün bir çalışma olduğunu; tez çalışmamın tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; tezimde verdiğim bilgileri, verileri akademik ve bilimsel etik ilke ve kurallara uygun olarak elde ettiğimi; tez çalışmamda yararlandığım eserlerin tümüne atıf yaptığımı, kaynak gösterdiğimi, bilgi, belge ve sonuçları bilimsel etik ilke ve kurallara göre sunduğumu beyan ederim. 09/12/2024

TUĞBA BETÜL TAŞÇI SALKIM

İmza

ÖZET

Eskişehir şartlarında yetiştirilen safran (*Crocus sativus* L.) bitkisinde, farklı iriliklere sahip soğanların, verim üzerine etkisini gözlemlemek ve karşılaştırmak amacıyla yapılan bu çalışma, Türkmentokat köyünde yürütülmüştür.

Farklı boylardaki safran soğanları, 2023 yılında 15x15 cm sıklıkta ve 5 cm derinlikte dikimi yapılmış olup, Eskişehir’de tescillenen Karaarslan safran çeşidi kullanılmıştır. Tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlı kurulan parsellerde; büyük boy olarak 5-5.5 cm, orta boylar için 3-3.5 cm ve küçük boy için ise 1.5 cm çaplarında safran soğanları kullanılmıştır.

Araştırmada farklı soğan iriliklerine sahip safranların çiçeklenme dönemleri gözlemlenmiş, hasatı yapılmış yaş ve kuru çiçek ağırlıkları, yaprak uzunlukları, yaş ve kuru stigma verimleri, soğan hasadıyla elde edilmiş yavrulama miktarları ve soğan ağırlıkları ölçülmüştür. Gözlemlenen sonuçlarda bitki başına çiçek sayısı, en fazla büyük boy soğanlardan (1.28 adet/bitki), bitki başına en az çiçek sayısı ise küçük boy soğanlardan (0,31 adet/bitki) alınmıştır. Hasat edilen safranların sonbahar yaprak uzunlukları ortalama değerleri, en yüksek büyük boy safran soğanlarında 16.4 cm, en düşük ise küçük boy safran soğanlarında 11.4 cm şeklinde ölçülmüş ve stigma uzunlukları ortalama değerlerinde en çok büyük boy soğanda 4.1 cm, en az ise yine küçük çaplı soğanlarda 3.2 cm olarak ölçülmüştür. Yumru hasatında ise en çok büyük boy safran soğanlarında 7.0 adet yavru soğan elde edilmiş olup, en düşük ise küçük boy safran soğanlarında 2.2 adet yavru soğan ortalaması alınmıştır. Verim değerlerinin soğan iriliğinden etkilendiği açıkça görülmüştür. Büyük boy soğan parselinin verimleri orta ve küçük boy soğanlara oranla daha yüksek çıkmıştır.

Araştırma sonucunda, Eskişehir şartlarında safran bitkisinin verimli yetiştiriciliğinin olacağını ve safranın korm çapının, çiçeklenme sayısına ve diğer verimler üzerinde etkileri olduğu bulunmuştur. Ayrıca safranda dikim öncesi soğanların boylara ayrılmasının önemli olduğu, bu durumun direkt olarak stigma verimine ve sonraki yıllar için yavru soğan üretimine olumlu yansıtacağı da anlaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Crocus sativus* L., safran, soğan büyüklüğü, Eskişehir safran verimi

SUMMARY

This study, conducted in the village of Türkmentokat in Eskişehir, aimed to observe and compare the effects of different corm sizes on the yield of saffron (*Crocus sativus* L.) plants grown under Eskişehir conditions.

In 2023, saffron corms of different sizes were planted at a density of 15x15 cm and a depth of 5 cm, using the Karaarslan saffron variety registered in Eskişehir. The experimental plots were established in a randomized block design with three replications; corms with diameters of 5-5.5 cm for large, 3-3.5 cm for medium, and 1.5 cm for small corms were selected.

During the study, the flowering periods of saffron corms of different sizes were observed, and the fresh and dry flower weights, leaf lengths, fresh and dry stigma yields, corm harvests, the number of new corms produced, and corm weights were measured. The results showed that the number of flowers per plant was highest for large corms (1.28 flowers/plant) and lowest for small bulbs (0.31 flowers/plant). The average autumn leaf lengths of the harvested saffron showed the highest values in large bulbs at 16.4 cm and the lowest in small bulbs at 11.4 cm. The average stigma lengths were 4.1 cm in large bulbs and 3.2 cm in small bulbs. At bulb harvest, the highest number of new bulbs (7.0 bulbs/plant) was obtained from large bulbs, while the lowest (2.2 bulbs/plant) was from small bulbs. It was clearly observed that yield values were affected by bulb size. The yield of large bulb plots was higher compared to medium and small bulb plots.

The study concluded that under Eskişehir conditions, saffron can be cultivated efficiently, and the corm diameter has an impact on the number of flowers and other yield parameters. Additionally, it was found that separating the corms by size before planting is important as this directly affects stigma yield and new corm production in subsequent years.

Keywords: *Crocus sativus* L., saffron, corm size, Eskişehir saffron yield

TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmasının yürütülebilmesinde, değerli bilgileri doğrultusunda, bana zamanını ayırıp, sabırla ve ilgiyle meslek hayatım boyunca verdiği kıymetli bilgilerden faydalanabileceğim, değerli hocam Prof. Dr. Ahmet GÜMÜŞÇÜ' ye sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Teşekkürlerin yetersiz kalacağı diğer üniversite hocalarıma da 6 yıllık üniversite hayatım boyunca bana kazandırdıkları önemli bilgiler için ayrı ayrı teşekkür ediyorum.

Çalışmamın yürütülmesinde bana yardımcı olan değerli Ebru ERDEM ve Osman TAŞKIRAN'a, hep beni destekleyen ve yanımda olan sevgili eşim ve aileme de teşekkürlerimi sunarım.

Tuğba Betül Taşçı Salkım

İÇİNDEKİLER**Sayfa**

ÖZET	vi
SUMMARY	vii
TEŞEKKÜR	viii
İÇİNDEKİLER	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xiv
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI	5
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	8
3.1 Materyal	8
3.2 Deneme Parselinin Özellikleri	8
3.2.1. Araştırma Yeri	8
3.2.2. Araştırma Yerinin İklim Özellikleri.....	9
3.3. Yöntem	10
3.3.1. Bakım.....	12

	<u>Sayfa</u>
3.3.2. Hasat	13
3.3.3 Verilerin Elde Edilmesi	15
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	17
4.1. Çıkış Tarihleri	17
4.2. Bitki Başına Çiçek Sayısı.....	19
4.3. Sonbahar Yaprak Uzunlukları.....	22
4.4. Yaş Çiçek Ağırlığı	25
4.5. Kuru Çiçek Ağırlığı	27
4.6. Stigma Uzunluğu	30
4.7. Yaş Stigma Ağırlığı.	33
4.8. Kuru Stigma Ağırlığı	35
4.9. İlbahar Yaprak Uzunlukları	37
4.10. Yavru Soğan Sayısı.....	40
4.11. Soğan Verimi	44
5.SONUÇ VE ÖNERİLER.....	48
KAYNAKLAR DİZİNİ	51

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Sekil</u>	<u>Sayfa</u>
3. 1. Deneme yeri ve hazırlığı.....	11
3.2. Büyük boy safran soğanları	11
3.3. Safran soğanları	12
3.4. Dikimden sonraki görüntü	13
3.5. Hasat edilmiş safran kısımları.....	14
3.6. Hasat sonrası yavru safran soğanları.....	14
4.1. İlk safran sürgünlerinin çıkışı ve çiçek tomurcuğunun açma durumu	21
4.2. Sonbaharda ölçülen yaprak uzunlukları	24
4.3. Soğan görünümü	24
4.4. Çiçek görünümü.....	27
4.5. Laboratuvar görüntüleri	30
4.6. Stigma ve stamen görüntüsü	33
4.7. Denemede dikilmiş olan büyük çaplı ana safran soğanından oluşan yavru soğanlar ..	41
4.8. Farklı soğan boylarına ait parsellerden ölçülen soğanlar	42

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Cizelge</u>	<u>Sayfa</u>
3.1. Deneme parsellerinin toprak özellikleri	9
3.2. 2023 yılları arası Eskişehir iklim değişim tablosu	10
4.1. Farklı soğan iriliklerinden alınan çiçek sayısı ortalamalarının değişkenliği	19
4.2. Farklı soğan iriliklerinden alınan çiçek sayısı ortalamalarının duncan grupları	20
4.3. Farklı soğan iriliklerine sahip safran bitkisindeki sonbahar yaprak uzunluğunun gruplar arası varyansı.....	22
4.4. Farklı soğan iriliklerinden alınan sonbahar yaprak uzunluğu ortalamalarının duncan grupları.....	23
4.5. Safranın yaş çiçek ağırlığına ait grup içi varyansı	25
4.6. Farklı soğan iriliklerinden alınan yaş çiçek ortalamalarının duncan grupları.....	26
4.7. Safranın kuru çiçek ağırlığının gruplar arası varyasyonu	28
4.8. Farklı soğan iriliklerinden alınan kuru çiçek ortalamalarının duncan grupları.....	28
4.9. Farklı soğan iriliklerinden alınan stigma uzunluğuna ait ortalama kare sapması.....	31
4.10. Farklı soğan iriliklerinden alınan stigma uzunluğu ortalamalarının duncan grupları...	31
4.11. Safranın yaş stigma ağırlığına ait gruplar içi varyansı	34

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Cizelge</u>	<u>Sayfa</u>
4.12. Farklı soğan iriliklerinden alınan yaş stigma ağırlıklarının ortalamalarının duncan grupları.....	34
4.13. Safranın kuru stigma ağırlığına ait varyans analizi.....	36
4.14. Farklı soğan iriliklerinden alınan kuru stigma ağırlığı ortalamalarının duncan grupları	36
4.15. Farklı korm iriliklerine sahip safran bitkisindeki ilkbahar yaprak uzunluğunun gruplar içi varyansı	38
4.16. Farklı soğan iriliklerinden alınan ilkbahar yaprak uzunluğu ortalamalarının duncan grupları	38
4.17. Hasat edilen safran soğanlarının yavru soğan sayılarının farkı	40
4.18. Hasat edilen safran soğanlarının oluşturduğu yavru soğan ortalamalarının duncan grupları	40
4.19. Hasat edilen safran soğanlarının parsellerden ölçülen ağırlıkları	42
4.20. Hasat edilen safran soğanların yavru soğan ağırlıkları ortalama kare sapması.....	43
4.21. Hasat edilen safran soğanlarının oluşturduğu yavru soğan ağırlığı ortalamalarının duncan grupları	44
4.22. Hasat edilen safran soğanları veriminin gruplar arası farkı	45
4.23. Hasat edilen safran soğanlarının oluşturduğu yavru soğan ortalamalarının duncan grupları.....	45

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ**Simgeler****Açıklama**

%

Yüzde

cm

Santimetre

da

Dekar

gr

Gram

kg

Kilogram

m²

Metrekare

mg

Miligram

Ort.

Ortalama

S.B.

Soğan Boyu

F

F Değeri

K.O.

Kareler Ortalaması

K.T.

Kareler Toplamı

S.D.

Serbestlik Derecesi

V.K

Varyasyon Kaynakları

1. GİRİŞ VE AMAÇ

İridaceae familyasının bir üyesi olan *Crocus sativus* L. bitkisine ait stigmasının kurutulmasıyla oluşan safran, dünya genelinde en pahalı baharat olarak bilinir (Caballero-Ortega vd.2007). Bu nedenle, en pahalı baharat olarak kabul edilmekte ve "kırmızı altın" adıyla anılmaktadır (Leone vd., 2018).

Tarihte safran, 3.000 senedir boya ve gıda endüstrisinde yaygın olarak kullanılmakta, geleneksellik ve klinik deneylerine bakıldığında, etkileri yüksek fazla kullanım alanı bulunmaktadır (Çoban, 2010). Korm çok senelik olup; 15-30 cm uzayan, dar-koyu yeşil yapraklı, mor çiçeklere sahiptir. Sonbaharda çiçeklenmektedir. Safran kormları bölge ekolojisine ve iklimsel koşullara göre değişiklik göstermekte, Ağustos-Eylül aylarında toprağa dikimleri yapılmaktadır. 3-4 sene iyi bir bakım ile güzel verimler alınabilmektedir. Bu bitki yarı ışık alanları ve ılık geçen mevsimleri tercih etmektedir. Kumlu, verimi yüksek, drenajı olan, organik maddeli ve nemi bulunan toprakları seçmektedir (Yıldırım vd. 2016).

Bu çok yıllık otsu bitki, Akdeniz kıyılı ülkelerde, (Türkiye, İtalya, İsrail, Yunanistan, Fas, İspanya, Mısır vb.) Pakistan, Japonya, Çin, İran, Hindistan ve Azerbaycan'da kültüre alınarak yetiştirilmektedir (Rezaeieh ve Vaziri, 2012). Türkiyemizde ise, Karabük'ün (Safranbolu) ilçesine bağlı köyü olan Davutbaşı'nda 650 m²'lik arazide (Vurdu vd.,2002) ve Harran Ovası'nda (Şanlıurfa) Kuruyer Köyü'nde 800 m²'lik bir alandarazide yetiştiriciliği yapılmaktadır (Çavuşoğlu ve Erkel, 2005).

Eskişehir GKTAEM, safran üzerine araştırmalar yürütmektedir. 2002 yılında Kuzey-Batı "Geçit Bölgesi Önemli Bazı Baharat Bitkileri Entegre Ürün Yönetimi Araştırmaları Projesi"ni kapsayan, "Safran Soğanının Hızlı Çoğaltılması Projesi" ile 2005 yılında deneme uygulamaları yapılmıştır. Bu çalışmaların sonucunda, 2014 yılında tescili alınmış ilk safran çeşidini yani Karaarslan'ı ön plana çıkarışlardır. Çeşidin kültürel olarak yetiştirilmesine ise

Seyitgazi ilçesinde başlatılmış olup, Tokat OKTAM'da da safran yetiştiriciliğini teşvik etmek istenmiştir.2012 yılında ilk küçük çapta arazi çalışmaları ile başlatılmış bu tarımsal faaliyeti zamanla genişletilerek 500 m²'lik alanda dikimleri gerçekleştirilmiştir (Şahin, 2021).

Türkiye'de 2019 – 2020 sezonunda ticari manada safran yetiştiriciliği yapılan il sayısı 31'e yükselmiştir. Türkiye'nin batı yarısında yoğunluk kazanmıştır. İller ölçeğinde ise Denizli, Muğla, Hatay, Isparta ve Ankara'da ise safran yetiştiriciliğinin birkaç merkezde birden başladığı görülmektedir. Doğuda ise bu anlamda Gümüşhane, Van ve Şanlıurfa başarılı safran üretimleriyle dikkat çekmektedirler. Bilecik (Merkez)'te de deneme dikimleri yapılmıştır (Şahin,2021). Bahis konusu 31 il dışında diğer illerde de safran yetiştiriciliği denemeleri yapılmış olması veya faaliyetin geçmişte yapılmış fakat sonradan terkedilmiş olduğu yerler de vardır (Yalova, Diyarbakır, Iğdır gibi).

2022 yılında Safran ihracatında, ithalatından daha büyük ticaret hacmine sahip ülkeler; İran (121 milyon dolar), Afganistan (18,3 milyon dolar), İspanya (7,61 milyon dolar), Nijerya (4,39 milyon dolar) ve Yunanistan (3,02 milyon dolar) olmuştur .

2022 yılında Safran ithalatında, ihracatından daha büyük ticaret hacmine sahip olan ülkeler; ABD (19 milyon dolar), Hindistan (16,9 milyon dolar), Çin (15,2 milyon dolar), Kuveyt (13,4 milyon dolar) ve İtalya (13,2 milyon dolar) olmuştur .

2021-2022 yılları arasında safran ihracatı en hızlı Birleşik Arap Emirlikleri'nde (8,04 milyon dolar), İspanya'da (6,19 milyon dolar), Nijerya'da (3,4 milyon dolar), Hollanda'da (984 bin dolar) ve Çin'de (726 bin dolar) olara artmıştır.

2021-2022 yılları arasında safranın en hızlı büyüyen ithalatçıları İspanya (15,7 milyon dolar), Kuveyt (10,2 milyon dolar), Amerika Birleşik Devletleri (2,95 milyon dolar), İtalya (2,48 milyon dolar) ve İsveç (2,17 milyon dolar) olmuştur.

Türkiye 2022 yılında ihracat değeri 281 bin dolar, ithalat değeri ise 379 bin dolar olmuştur. (<https://oec.world/en/profile/hs/saffron?yearSelector2=2021>)

2023 yılında “Türkiye'nin en büyük, Safranbolu'daki safran tarlasının 5 katı büyüklüğünde ve bu zamana kadar ülkemizdeki safran yetiştirilen toplam alandan daha büyük safran tarlası Eskişehir'de kurulmuştur. 2023 Ekim ayında da ilk hasat yapılmıştır. Cumhuriyetin 100. Yılında Eskişehir'in adı artık "Safranşehir" olarak anılmaya başlanacağı bildirilmektedir. ([eskişehir "safranşehir" olarak anılacak \(tarimorman.gov.tr\)](http://eskişehir.safranşehir.olarak.anilacak.tarimorman.gov.tr))

Yeni bir gelişme olarak da; 17/01/2024 tarihinde AB tarafından coğrafi işaret kazanan Safranbolunun Safranı, 19. Türk ürünü olmuştur. Safranbolu Safranı aynı zamanda tescilli ilk baharat olma özelliğini taşımaktadır. ([Karabük'ün “Safranbolu Safranı” AB tarafından tanındı | EEAS \(europa.eu\)](http://karabükün.safranbolu.safranı.ab.tarafından.tanıdı.eeas.europa.eu))

Safranın kokusunu ‘safranal’, tadını ‘pikrokrosin’ ve rengini de ‘krosin’ maddeleri vermektedir (Negbi vd., 1989). Safranal, safran aromasının yaklaşık %70'ini temsil eder ve safran yağının önemli bir bileşenidir. Safranalin kanıtlanmış antioksidan, kanser hücrelerini öldürücü (sitotoksik), öksürük kesici (antitüsif), merkezi sinir sistemini seçici olarak deprese ilaçlar (antikonvülsan), ağrı kesici (antinosiseptif), nöron koruyucu (nöroprotektif), antidepresan ve birçok farmakolojik etkileri bulunmaktadır. Krosetin, krosinin doğal lipofilik karotenoid dikarboksilik asit öncüsüdür. Krosetin, safranın farmasötik bir parçasıdır. Antioksidan aktivite, kardiyovasküler iyileştirici, antidepresan ve anti-kanser gibi birçok etkiye sahiptir (Asil, 2021).

Safran bitkisi; astım olmak üzere solunum sistemi hastalıklarının hafifletilmesinde kullanımı bulunur. Sindirim sisteminde ve midede rahatlatıcı, iştah açıcı antispazmodik etkiye sahiptir. Kalbi kuvvetlendirir, göz rahatsızlıkları, yüksek kolesterol ve tansiyona karşı, adet bozukluklarında - ağrılarında, genital hastalıklarda ve afrodisyak etkili kullanımı da bulunmaktadır. (Arslan, 2007; İpek vd., 2009; Yıldırım vd., 2017; Andabjadid vd., 2015; Taşçı ve Gümüüşü 2024)

Safran, yaşlılık döneminde retinadaki kan dolaşım sisteminin düzenlenmesine yardım eder ve dokulara kan akışının azalması (iskemik) tedavisinde, sarı nokta (makula lutea) ve göz hasarları (retinopati) tedavisinde destekleyici bir rol oynar (Moghaddasi, 2010). Birkaç kanser türlerinde, önleyici olarak geniş kapsamlı deneylerde kullanıldığından, kanser araştırmalarında önemli bir madde konumundadır (McGimpsey ve Douglas, 1997). Kanserin tedavi süresinde kemoterapi ilaçlarının, kandaki beyaz kan hücrelerinin miktarının azalmasına sebep olur. Tıbbi araştırmalar, safranın depresyon tedavisinde de etkili olabileceğini göstermektedir (Kamalipour vd., 2010).

Safran, boya amaçlı olarak, kumaşların vs. boyanmasında ve doğal olarak gıdalarda renk vermek amacıyla kullanılmaktadır. Kozmetikte de yaygın bir şekilde kullanılan safran bitkisi, saç toniklerinde ve halk hekimliğinde de yer almaktadır. Ayrıca modern tıpta da çeşitli kullanım alanları bulunmaktadır (İpek vd., 2009).

Bu çalışmada; ekonomik değeri yüksek olan safran bitkisinin Eskişehir'e bağlı Türkmentokat köyü koşullarında yetiştiriciliğinin yapılabilirliğini ortaya koymak, verimliliğini ölçmek ve farklı boyuttaki safran soğanlarının stigma, soğan, yaprak gibi verimleri ne derece etkileyebileceğini araştırmak amacıyla yapılmış olup, sonucunda da olumlu veriler elde edilmiş olmasıyla beraber üretim alanını genişletip, kullanılmayan arazileri değerlendirerek, bu değerli bitkinin çoğaltılmasının arttırılması hedeflenmiştir.

2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Hemmati vd. (2003), Tahran'da (İran) değişik soğan kütlelerinin safran bitkisinin randımanına tesirini gözlemlemiştir. Yüksek bulguları 10 g soğanlardan almışlar ve büyük soğanlardan ilk yılda 2-2,5 kg/ha kuru safran hasatını yapmışlardır. Araştırmacılar, büyük soğanların ilerideki senelerde de verimi çoğalttığını belirtmişlerdir.

Arslan vd. (2007), 2004-2006 yılları arasında, Ankara şartlarında, üç tekrar parselli, dört değişik soğan büyüklüğü (3.00 - 4.99, 5.00-6.99, 7.00-8.99 ve 9.00-11.00 cm) ve iki farklı soğan hasatının, safran bitkisinin çoğalması adına yaptıkları araştırmada, bitki başına korm sayısı değerlerinin 1.10-8.34 adet/bitki, korm değerinin 103.3-1605.2 kg/da, kuru stigma değerinin 0-215 g/da olduğunu belirtmişlerdir.

Gresta vd. (2009), Sicilya ve Sardinya'da 2 değişik aralığını (55-75 korm/m²) test ettiği araştırmada ekolojinin ve bitki aralığının safran bitkisindeki çiçek verimi, stigma ağırlığı ve kalitesinin etkilerini gözlemlemiştir. İtalyada yapılan araştırma bitiminde; ekolojik faktörlerin safranda çiçek sayısını ve stigma verimini değiştirdiğini, soğuk hava şartlarında çiçek sayısının arttığını fakat stigmaların kalitesinin düştüğünü, çiçek sayısı ile stigma verimi arasında olumlu ilişki olduğunu belirlemişlerdir. Çiçek ortalamasının 123-146 adet/m², kuru stigma verimini 0.61-118.0 g/da olarak tespit etmişlerdir.

İpek vd. (2009), Ankara şartlarında ayrı soğan boylarının ve dikim derinliklerinin safran bitkisinin (*Crocus sativus* L.) çiçeklenme ve çoğalmasına tesirini incelemiştir. Üç yıl süren bu denemede sekiz cm'den büyük, 7-8 cm, 6-7 cm, 5-6 cm, 4-5 cm, 3-4 cm ve 3 cm'den küçükler olmak üzere 6 farklı boyuta ayrılmış kormlar, 20 x10 cm uzaklık, 5- 10 - 15 cm derinliğinde dikilmiştir. Araştırmacılar safran kormlarının büyütülmesinde soğan ağırlığı, soğan çapı gibi nitelikleriyle birlikte, soğan satışında kullanılan birim çevre genişliği olduğundan bu boyutun yeğlendiğini bildirmişlerdir. Bu çalışmada, boyu 25.7-35.2 cm, yaprak sayısı 1.13-13.48 adet, stigma verimi 77.7-583.1 g/da, soğan verimi 63.8-1724.4 kg/da, bitki başına soğan sayısı 1-13.8 adet/bitki, soğan ağırlığı 2.38- 14.22 g olarak tespit edilmiştir. Denemede en çok çiçek, yaprak ve yavru soğan verimi 8 cm ve 8 cm'den büyük

çevre uzunluğundaki soğanlardan alınmıştır. Ayrıca dikim derinlikleri çoğaldıkça hem stigma veriminde çoğalma, hem de yavru soğan sayısında düşüş olduğunu belirlemişlerdir.

Çavuşoğlu vd. (2009), safran bitkisinin sera şartlarında stigma verimi, soğanların çoğaltılması ve hasatını gözlemek üzere araştırma yapmışlardır. Araştırmada 2 değişik (A:10-24 mm, B:25-40 mm) korm çapından yararlanılmıştır. Çalışmadan elde edilen verilere göre; 2005 yılında küçük (A:10-24 mm) ve büyük (B:25-40 mm) safran soğanlarında yaş stigma verimini 2005 yılında büyük ve küçük yumrulara sırası ile 1.09-23.22 kg/ha, 2006 yılında 17.38-20.83 kg/ha, 2007 yılında 12.74-8.66 kg/ha; kuru stigma verimi 2005 senesinde sırasıyla 0.19-4.11 kg/ha, 2006 senesinde 3.36-4.19 kg/ha, 2007 yılında 2.56-1.53 kg/ha; olarak ölçülmüştür. Soğan hasadı verilerinde, yavru korm sayısını küçük boydaki safran soğanlarında 2.71 adet, büyük boyuttaki soğanlarda 2.71 adet halinde belirlemişlerdir.

Erden (2010), Harran Ovası'nda safran bitkisinde üretim tekniklerinin verim ve kaliteye etkisini anlamak amacıyla; safranda uygun dikim zamanı, diurnal varyabilite ve hasat döneminin belirlenmesi, şeklinde üç ayrı arazi çalışması yapmıştır. Çalışmada, dikim zamanı denemesinde bitkinin boyu (14.67 - 31.67 cm), bitkide yaprak sayısı (8.67 – 15.33 adet/bitki), stigma ağırlığı (0-7.50 mg/adet), stigma boyu (0-2.77 cm), çiçeklenme sayısı (0 – 2.37 adet/bitki), stigma verimi (0-1808 g/da), yumru sayısı (2.20-4.33 adet/bitki) ve yumru randımanı (787-3103 kg/da); hasat zamanının belirlenmesi çalışmasında bitki boyu (31.93 - 32.00 cm), stigma boyu (2.70-3.06 cm), stigma ağırlığı (6.91-7.40 mg/adet), stigma verimi (1600.8-1710.2 g/da), bitki başına yavru soğan sayısı (2.93-3.00 adet/bitki) ve soğan verimi (2903.8-2907.0 kg/da); diurnal varyabilitenin belirlenmesi çalışmasında bitki boyu (50.47 - 50.73 cm), stigma uzunluğu (3.44 – 3.47 cm), stigma ağırlığı (7.55-7.57 mg/adet), stigma verimi (1958.7-1959.5 g/da), bitki başına yumru sayısı (4.77-4.87 adet/bitki) ve soğan verimi (3663.0-3669.0 kg/da) belirlenmiştir.

Bakhtavari (2010), Ankara'da değişik korm boyutlarının ve sıklığının *Crocus sativus* L.'nin verim ve başka kısımların etkisini belirlemek gayesiyle yaptığı 2 senelik çalışmada, çevre uzunluklarına göre 3 farklı soğan boyu (büyük: 8-10cm, orta: 6-7cm ve küçük: 4-5cm) ve 4 bitki sıklığı (20x5 cm her ocakta bir soğan, 20x10 cm her ocakta bir soğan, 20x10 cm her ocakta iki soğan ve 20x15cm her ocakta üç soğan) olmak üzere 2 faktör ele almıştır. Çalışma bulgularında; değişik soğan boyları ve bitki sıklığının hem safranın çiçeklenmesi, çiçek verimi, stigma verimi, hem de soğan verimi ve yaprak uzunluğunda etkili olduğu

bulunmuştur. Safran soğanlarında boyutun, 2007 yılında yaprak boylarının 8.78- 12.81 cm; 2008 yılında ise 14.89- 19.01cm olarak değişmiştir. Kuru stigma verimi, soğan boyuna göre 1. senede (11.63- 32.73 g/da), 2. senede de (80.72- 493,27 g/da) arasında değişmiştir. Kuru stigma verimi, bitki sıklığına göre ilk senede 18.65-25.07 g/da, ve ikinci senede de 168.91- 405.60 g/da arasında değişmiştir. Soğan verimi soğan boyuna göre 710.04- 1288.41 kg/da; bitki sıklığına göre 759.55-1084.33 kg/da olarak farklı çıkmıştır.

Kara (2012), 2005 senesinde Safranbolu ve Eskişehir’de gübreli ve talaşlı deneme çalışmaları yapmıştır. Hayvan gübresine karşılık, ince talaşların yabancı otların gelişimini engelleyebileceğini, safran verimini etkilememiş olsa da, rakamsal olarak belli oranda azaldığını gözlemlemişlerdir.



3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışma 2023 yılında Eskişehir'in merkez köylerinden olan Türkmentokat köyünde yürütülmüştür. Ölçümlerin yapılabilmesi ise Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tarla Bitkileri Bölümü Tıbbi-Aromatik Bitkiler Laboratuvarı ve Eskişehir Yeni Toprak Su Analiz Laboratuvarında gerçekleştirilmiştir.

3.1. Materyal

Denemede kullanılacak olan safran soğanları, yıllar önce Eskişehir'de tescillenen Karaarslan çeşidini, Amasya'da çoğaltıp, tarımını yapan bir işletmeden temin edilmiştir. Temin edilen safran soğanlarını boylandırma ve çevre adaptasyonu için 5 ay toprakta beklettikten sonra, soğanları büyük, orta ve küçük boy olacak şekilde ayırıp, Eylül ayının sonunda parselleri oluşturarak dikimleri gerçekleştirilmiştir.

3.2. Deneme Parselinin Özellikleri

3.2.1. Araştırma Yeri

Bu çalışma; 2023 yılında Eskişehir ili Odunpazarı ilçesine bağlı olan, Türkmentokat Köyü'nde bulunan 4715/12 parselli arazide yürütülmüştür.

Çizelge 3.1. Deneme Parselinin Toprak Özellikleri

ANALİZ ADI	BİRİMİ	ANALİZ METODU	ANALİZ SONUCU
pH	-	Satürasyon	7,64
Tuzluluk	%	Satürasyon	0,058
Kireç	%	Kalsimetrik	3,61
Organik madde	%	Walkley Black	2,30
Fosfor (p2O5)	Kg/da	Olsen-SFM	6,84
Potasyum (K20)	Kg/da	Flame fotometre (AA)	252,00
Tekstür (Bünye 1:2,5)	%	Satürasyon	84,70

Deneme alanından alınmış numune sonucu yapılan analize göre toprağın bünyesi; %84,70 değeriyle killi bulunmuştur. Killi topraklar; ince yapılı ve küçük gözenekli olduğundan su ve havanın hareketi güçtür. Toprak sıkı, ıslandıktan sonra havalanması güç, ısınmaları geç ve süzek olmayan topraklardır.

Fakat analiz sonucuna göre toprak %3,61 değeri ile kireçli çıkmıştır. Kireçli-killi topraklar daha fazla hava alan ve suyun aşağılara belli miktarda sızdırılabildiği topraklardır. Yine sonuca baktığımızda toprak; ph 7,64 ile hafif alkali, %0,058 ile tuz bakımından zararsız, %2,30 ile organik maddesi orta derecede, potasyum ve fosfor oranları ise 252,0 - 6,84 kg/da ölçüde yeterli olduğu görülmektedir.

3.2.2. Araştırma Yerinin İklim Özellikleri

2023' ait Eskişehir-Merkez'de yürütülen araştırmanın ortalama aylar arası sıcaklığı, ortalama oransal nemi ve ortalama yağış miktarları aşağıdaki Çizelge 3.2' de gösterilmektedir.

Çizelge 3.2. 2023 yılları arası Eskişehir İklim Değişim Tablosu

Yıl 2023 Aylar	Ortalama (°C)	Maksimum (°C)	Minimum (°C)	Yağış (mm)	Oransal Nem (%)
01 Ocak	2.9	8.6	-1.8	0.6	78.0
02 Şubat	2.8	13.2	-3.6	1.5	73.7
03 Mart	7.5	13.7	-0.4	7.8	74.8
04 Nisan	10.6	15.4	5.4	1.4	72.9
05 Mayıs	14.4	18.1	10.3	2.9	75.6
06 Haziran	19.3	22.3	15.9	4.3	73.7
07 Temmuz	23.9	27.5	16.6	0.5	70.9
08 Ağustos	25.8	30.5	22.0	0.6	71.9
09 Eylül	20.0	24.2	17.2	2.0	68.9
10 Ekim	15.0	18.8	11.8	2.6	70.6
11 Kasım	10.1	18.3	0.4	5.7	76.0
12 Aralık	6.1	11.1	0.7	3.3	80.1

Meteoroloji G.M.K.

Çizelge 3.2.' de, 2023 yılında bulunan her ayın ortalama yağış miktarı 2.77 mm olmuştur. 2023 yılı oldukça kurak geçmiştir. Safran dikimi yapılan Eylül ayında çıkış sulaması yapıldıktan sonra, yağışlar sebebiyle yetiştirme dönemi boyunca hiç sulama yapılmamıştır. Hasat dönemi yani Kasım ayı yüksek yağış alması sebebiyle araziye giriş ve ot kontrolünde bazı zorluklar yaşanmıştır. Araştırmanın bulunduğu bölge en yüksek yağış ortalamasını; Mart ve safran hasatına denk gelen Kasım ayında almıştır.

3.3. Yöntem

Deneme parselleri, kenar etkileri hariç tutulduğunda, parsellerin her biri 1 m²' lik alana sahip olup, 7 sıra ile oluşmaktadır. Denemede sıra aralığı 15 cm ve sıra üzerleri de 15 cm olarak

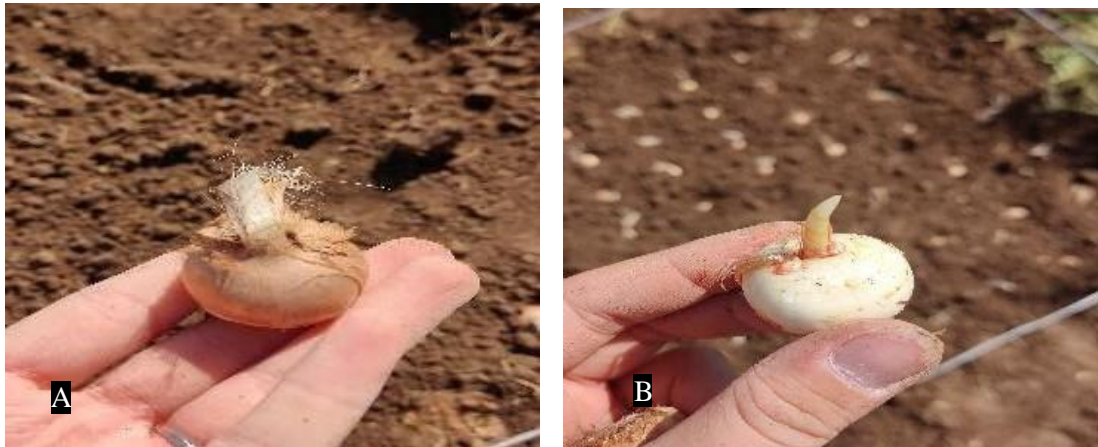
belirlenmiştir. Kenar tesiri olarak parsel etrafında 10'ar cm boşluklar bırakılmıştır. Dikim 2023 yılında deneme parselinde adapte edilmiş ve 23 Eylül 2023 tarihinde tasarlanıp boyut farkları içeren parsellere 5cm derinliğinde dikilmiştir.

Çalışmanın istatistiki analizleri Mstat-C'da yapılmış olup, değerler arasındaki ortalama farklılıklar Duncan testiyle belirlenmiştir. Araştırma, bloklar halindeki parsellerde, 3 tekrarlı olarak oluşturulmuştur. Üç değişik korm çapı olmak üzere de tek faktörlüdür.



Şekil 3.1. Deneme Yeri ve Hazırlığı

A: Parselin hazırlanması B: Parsel görünümüleri



Şekil 3.2. Büyük Boy Safran Soğanları

A: Büyük boy soğan B: İlk uzantısı

Deneme parselleri (soğanların çapları) ;

1: Büyük: (çapı 5-5,5 cm - ort. ağırlık 4.8 gr)

2: Orta: (çapı 3-3,5 cm - ort. ağırlık 2.1 gr)

3: Küçük: (çapı 1,5 cm - ort. ağırlık 1 gr)



Şekil 3.3. Safran Soğanları

Yapılan hasat sonrası safran çiçeklerinden stigmaları, stamenleri ve taç yaprakları ayrılıp tartımları yapılarak, 70 C° - 35 dakika kurutma yöntemi uygulanmıştır. Kurumuş droglar tekrar tartılarak elde edilmiş 3 farklı kısım ayrı ayrı cam kavanozlarda karanlık ve nemli olmayan bir alanda saklanmıştır.

2023-2024 yılları arası, Eskişehir koşullarında yürütülen bu çalışmada gözlemlenmiş ve elde edilmiş olan bulguların ölçüm değerleri varyans analizi ile yapılmıştır.

3.3.1. Bakım

Soğan dikimi yaptıktan daha sonra, parsellerin üzerleri 1cm iyi yanmış karışık (inek-koyun) hayvan gübresi ve 1 cm saman ile örtülmüştür. Çıkış sulaması ise, süzgeçli sulama

bidonu ile 1 kez, eşit dağılacak şekilde, parsel başına 10 lt su verilmiştir. İlk çiçeklenmeden sonra elle yabancı ot kontrolü yapılmış, bunun dışında başka gübreleme, sulama veya bir bakım işlemi yapılmamıştır. Çiçeklenme döneminde parsellerin bulunduğu alan, şehir merkezine göre daha çok yağış almış olup, yabancı otların kontrolü 1 defa yapılabilmektedir.



Şekil 3.4. Dikimden Sonraki Görüntü

A: Parsele dikilen soğanlar B: Saman ve Gübre ile kapama

3.3.2 Hasat

23 Eylül 2023 tarihinde dikilen soğanlar, bir sezonda belli aralıklarla çok kez çiçeklendiği için ilk çiçeklenme 8-10 Kasım tarihlerinde, ikinci çiçeklenme ise 13-15 Kasım tarihleri arasında gerçekleşmiş olup, çiçekler bu tarihlerde hasat edilmiştir.

Bu çalışmada ise diğer literatürlerden (Erden,2010) elde edilen sonuçlara bakılarak, akşam üstü 17:00 ve tam çiçeklenme dönemi tercih edilmiştir.



Şekil 3.5. Hasat Edilmiş Safran Kısımları

A: Parsellerden elde edilen safran çiçekleri, B:Stigma, stamen ve petal yaprakların ayrılmış hali



Şekil 3.6. Hasat Sonrası Yavru Safran Soğanları

A:Yavrulmuş soğan B:Büyük boy soğan yavruları C: Yavru soğan adedi

3.3.3. Verilerin elde edilmesi

Denemenin 2023 yılında incelenen özellikleri;

○ Sürgün çıkış tarihleri: Her parseldeki soğanların sürgünlerinin %50'si çıkış yaptığında belirlenmiştir. Kademeli sürgün çıkışı alındığından, iki farklı çıkış tarihi oluşmuştur.

○ Çıkış yüzdesi : Tüm parsellerde açan toplam çiçek miktarının, parsellerde toplam dikimi yapılan korma oranlanması ile elde edilir.

○ Çiçeklenme tarihleri: Her parselde kademeli çiçeklenme görüldüğünden, iki farklı çiçeklenme tarihi kaydedilmiştir.

○ Çiçek sayısı (adet/bitki): Her parselde açmış olan çiçeklerin, soğanlardan çıkış yapanlara oranlanması ile belirlenmiştir.

○ Yaprak uzunlukları (cm): Sonbahar ve ilkbaharda rastgele seçilmiş 10 bitkinin yaprak uzunlukları cm olarak ölçülmüştür.

○ Yaş - kuru çiçek verimi (gr/parsel): Her parselden toplanan safran çiçeklerinin ağırlıkları ölçülmüştür.

○ Stigma boyu (cm): Her parselden rastgele toplanmış on adet safran çiçeklerinden ayrılan stigma kısmı tabanından ucuna kadar cetvel ile (cm) ölçülmüştür.

- Yaş ve kuru stigma ağırlığı (mg/parşel): Her bir parselden toplanmış stigmalar tartılarak bulunmuştur.
- Yavru soğan miktarı (adet): Her parselden rastgele seçilmiş 10 adet safran soğanında görülen yavru soğan miktarlarının ortalamasıyla bulunmuştur.
- Korm adeti (adet/bitki): Tüm parşelde hasatı yapılan korm sayılarının, dikimi yapılmış korm adetinin oranlanmasıyla bulunmuştur.
- Soğanların verimi (kg/da): Her parselden hasat edilmiş kormların ağırlıkları ölçülüp elde edilen sayıları dekar hesaplaması olarak yapılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Eskişehir şartlarında 2023 senesinde gerçekleştirilen bu çalışmada, gözlemlenen niteliklere ait bulgular ve bu bulguların teşhisi için varyans analizi uygulanmıştır.

4.1 Çıkış Tarihleri

Bu çalışmada; 23 Eylül 2023 tarihinde dikilen safran soğanlarından ilk yaprak çıkışları 15-17 Ekim tarihinde görülmüş ve büyük (5-5,5 cm) boy soğanda tam çiçeklenme; 8 Kasım-13 Kasım, orta (3-3,5 cm) boy soğanlarda tam çiçeklenme; 9-15 Kasım, küçük (1,5cm) boy soğanlarda ise 10-15 Kasım tarihleri arasında tam çiçeklenme olmuştur.

Soğan boyları farklı olmasına rağmen; çiçeklenme tarihleri arasında pek fark görülmemiştir. Küçük boy soğan parselindeki çiçeklenme, büyük ve orta boy soğanların çiçeklenme dönemine yakın olup, aralarındaki farkın birer gün olduğu görülmüştür. Çalışma sonucunda safrandaki çiçeklenme dönemini, safran soğanlarının boyu etkilememiştir.

Yapılan farklı çalışmalardan elde edilmiş verilere bakıldığında;

Bakhtavari (2010) 1. yılda (2007) ilk çiçek açımını, büyük boyuttaki kormlarında 26 Ekim– 5 Kasım tarihleri arasında, orta boyuttaki kormlarda 5- 11 Kasım zamanında almış; küçük (3-4 cm) boy kormlarda çiçeklenme olmamıştır. Çalışmasında soğan boyları daha büyük olmasına rağmen bu çalışma ile aynı dikim tarihli (23-25 Eylül 2007/ 23 Eylül 2023) safran soğanlarından yakın çiçeklenme dönemi olduğu görülmüştür.

Çavuşoğlu vd. (2005), Kocaeli şartlarında yapılan araştırmada, Ağustos ayının 3. Haftası dikimleri yapılan büyük boy (2,8-4,5 cm) soğanlarda 17 Kasım 2003, orta boy (1-2,7 cm) soğanlarda ise 24 Kasım 2003'de çiçek açtığı gözlemlenmiştir.

İpek vd. (2009), Ankara ekolojisinde yapılan çalışmada farklı dikim derinliğinde, küçük çaplı soğanlar (3-5cm) ilk senede çiçek açmamıştır. 4 Ekim dikimli çalışmada, büyük çaplı (8cm) kormların 04-12 Kasım 2002'de, orta çaplı (7-8cm) kormlarda 07-16 Kasım 2002'de çiçek açtıkları gözlemlenmiştir.

Mashayekhi ve Latifi (1997), Gonbadekavosun (İran) şartlarında başka boylarda kormların, safran bitkisinin çiçeklenme oranına ve verim üzerindeki tesirini gözlemledikleri bu araştırmada, korm ağırlığının çiçeklenme dönemiyle ilişkisini ortaya koymaya çalışmıştır. Yapılan çalışmada çiçek açma zamanında bulunan sonuçlarda soğan boyu ile ağırlığının çiçeklenme tarihini etkilemediği görülmüştür.

Bu çalışmada; çiçeklenme - çıkış zamanı ve verim olarak; Bakhtavari (2010), İpek vd. (2009), Çavuşoğlu vd. (2005), ve Mashayekhi vd. (1997) çalışmalarının sonuçlarına kıyasla, Eskişehir koşullarında safran yetiştiriciliğinde, daha küçük boy soğanların kullanılmasına rağmen daha kısa sürede çiçeklenme ve yüksek verimlerin elde edildiği görülmüştür. Buna sebep olarak ise Karaaslan çeşidinin Eskişehir'de tescillenmiş, toprak ve iklim özelliklerinin bu bölgeye daha uygun olmasının etkili olduğu düşünülmektedir.

4.2 Bitki Başına Çiçek Sayısı

Her deneme parseline dikilmiş farklı boy soğanlardan; büyük boy olanlardan ilk çiçeklenme döneminde 45 adet çiçek toplanmıştır. İkinci çiçeklenme döneminde ise henüz açmayan çiçeklerde açmış durumda 18 adet çiçek, 13 Kasım tarihinde toplanmıştır. Orta boy soğanlarda, ilk çiçeklenmelerinde 26 çiçek, ikinci çiçeklenmelerinde 4 çiçek açmış, küçük boy soğanlarda, ilk çiçeklenmelerinde 11 çiçek, ikinci çiçeklenmelerinde ise 4 adet çiçek toplanmıştır.

Çizelge 4.1. Farklı soğan iriliklerinden alınan çiçek sayısı ortalamalarının değişkenliği

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F
Genel	8	3600		
Tekrar	2	0,667	0,333	
Soğan iriliği	2	3552,667	1776,333	152,2571*
Hata	4	46,667	11,667	
Varyasyon katsayısı (%)	9,49			

*İstatistiki açıdan ortalamalar arasında %5 seviyesinde farklı

Çizelge 4.1.'e dikkat edilirse, farklı soğan iriliklerine sahip bitkilerin çiçek sayılarının grup ortalama değerleri ile yapılan varyans analizinde soğan iriliği faktöründeki farklar %9,49 olarak hesaplanmıştır. Bu farkın, istatistiksel olarak çiçek sayısı üzerinde anlamlı bir etkisi olduğu görülüyor.

Çizelge 4.2. Farklı soğan iriliklerinden alınan çiçek sayısı ortalamalarının duncan grupları

Soğan Boyu	Ortalama	Grup
Büyük	62,67	A
Orta	30,33	B
Küçük	15,00	C
AÖF (aşgari önemli fark)	12,00	

Çizelge 4.2.'de, farklı soğan iriliklerine sahip bitkilerin çiçek sayıları değişmekte olup, büyük boyutlu soğanların parselinden alınan çiçek sayısının ortalaması 62,67'dir ve "A" grubudur. Orta boyutlu soğanların parselinden toplanan çiçek sayısının ortalaması 30,33'tür ve bu grup "B"dir. Küçük boy soğan parselindeki çiçek sayısının ortalaması ise 15,00'dir ve "C" grubundadır. Sonuç olarak, büyük boyutlu soğanların daha fazla çiçek ürettiği ve gruplar arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür.

Çalışmadaki verilere bakıldığında; bitki başına çiçek sayısı en fazla büyük boy soğan dikiminden (1,28 adet/bitki), orta boy soğanlardan (0,61 adet/bitki), bitki başına en az çiçek sayısı ise küçük boy soğanlardan (0,31 adet/bitki) alınmıştır.

Bakhtavari (2010), 2007 yılında soğan boyuna göre bitki başına çiçek sayısı, en fazla büyük boy soğan dikiminden (0,073 adet/bitki), bitki başına en az çiçek sayısı ise orta boy soğan dikiminden (0,031 adet/bitki) alınmış ve aradaki fark önemli olmuştur. 2008 yılında soğan boyuna göre bitki başına en fazla çiçek sayısı büyük boy soğan dikiminden (0,67 adet/bitki), bitki başına en az çiçek sayısı ise, küçük boy soğan dikiminden (0,17 adet/bitki) alındığı incelenmiştir. Bu çalışmada daha yüksek oranda bitki başına çiçek elde edilmiştir.

İpek vd. (2009), çapı 5-6 cm'den küçük kormların, 2 yılda da kesinlikle çiçeklenmemişlerdir. 5 cm dikim derinliğindeki kormlarda da tek büyük çapa sahip

kormlarda çiçeklenme olmuştur. Çiçek açılımı Kasım'ın birinci haftasında görülmüştür. 2. Yılda, 5 cm derinlikte, 5-6 cm ve daha büyük çaptaki kormlarda çiçekler açmıştır. Öteki küçük boylu kormlarda çiçek oluşmamıştır.

Eskişehir koşullarında yürütülen bu çalışmada ise yine aynı derinlikte (5cm), 1,5- 3- 3,5 cm arasında değişen soğanlarda dahi çiçeklenme görülmüştür. Bunun sebebi; yapılan çalışmadaki diğer verimlerin de yüksek olmasıyla beraber, çeşidin Eskişehir'de tescillenmiş ve bu ekolojiye yatkın olmasından kaynaklı, iklimsel uyumunun erken çiçek açmasında, toprak uyumunun ise küçük boy soğanların çiçek açabilmesinde etkili olduğu düşünülmektedir.



Şekil 4.1. İlk safran sürgünlerinin çıkışı ve çiçek tomurcuğunun açma durumu

A: İlk sürgünlerin çıkışı, B: Gövdeden çıkan taze yapraklar ve çiçek tomurcuğu, C: Açmak üzere olan safran çiçeği

4.3. Sonbahar Yaprak Uzunlukları

Eskişehir koşullarında yürütülen çalışmada; safran bitkisinin yaprakları sonbaharda hasattan sonra ölçülmüş ve elde edilmiş verilere göre en uzun gözlenen yaprak uzunluğu büyük boy soğanlardan 25-26 cm, orta boy soğanlardan 19 cm ve küçük boy soğanlardan ise 17 cm olarak gözlenmiştir. Çizelge 4.3.'e bakıldığında ise ortalama değerleri şöyledir;

Çizelge 4.3. Farklı soğan iriliklerine sahip safran bitkisindeki sonbahar yaprak uzunluğunun gruplar arası varyansı

V.K	S.D.	K.T.	K.O.	F
Genel	8	81709		
Tekrar	2	15.416	1.1166	
Soğan iriliği	2	38.682	2.8019	0.1735*
Hata	4	27.611		
Varyasyon katsayısı (%)	19,19			

*İstatistiki açıdan ortalamalar arasında %5 seviyesinde farklı

Çizelge 4.3.'e dikkat edilirse, farklı soğan iriliklerine sahip bitkilerin oluşturduğu sonbahar yaprak uzunluklarının ortalama değerleri ile yapılan varyans analizinde soğan irilikleri arasındaki farklılıklar % 19,19 olarak hesaplanmış ve istatistiksel olarak %5 seviyesinde önemli çıkmıştır. Ortalama değerler arasında oluşan farklı gruplarda Çizelge 4.4.'de gösterilmiştir.

Yaprakların boyları ilkbahar ve sonbahar zamanlarında gözlemlenmiştir. Yaprak uzunluğu ile bitkinin boyu aynı anlamlıdır.

Çizelge 4.4. Farklı soğan iriliklerinden alınan sonbahar yaprak uzunluğu ortalamalarının duncan grupları

İrilik	Ortalama	Grup
İri	16.40	A
Orta	13.30	B
Küçük	11.37	C
AÖF (asgari önemli fark)	9.230	

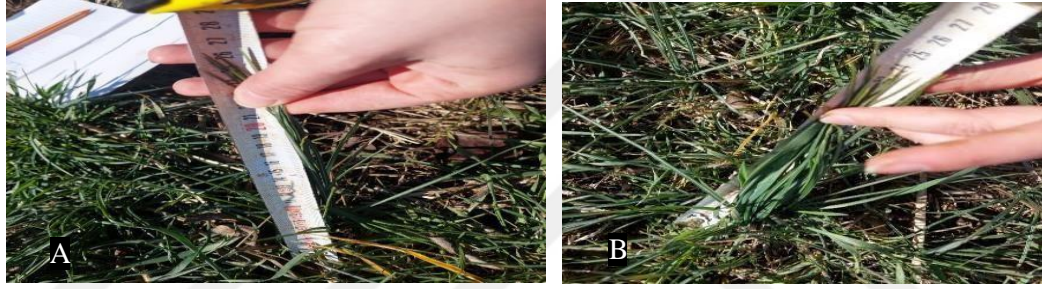
Çizelge 4.4. 'den anlaşılacağı üzere, farklı soğan iriliklerine sahip bitkilerin yaprak uzunlukları da değişmekte olup, en büyük yaprak uzunluğu ortalama değeri 16,40 ile büyük boy soğanlardan, en düşük ortalama yaprak uzunluğu değeri de 11,37 ile küçük boy soğanlardan alınmıştır. Bu değişim, "İri", "Orta" ve "Küçük" grupları arasındaki sonbahar yaprak uzunluğu farkı istatistiksel olarak %5 seviyesinde anlamlıdır. Yani soğan iriliklerinin, sonbaharda yaprak uzunlukları üzerine belirgin etkiye sahip olduğu sonucuna varılmıştır.

Nassiri Mahallati vd. (2008), İran'ın (Maşhad) şehrinde çalışmalarında, 1. yıl sonbahar döneminde en uzun yaprak boyunu büyük çaplı (12-15 g) soğanlardan (23.57 cm) elde ederken, en kısa yaprak boyunu ise küçük çaplı (3-6 g) kormlardan (20.78 cm) ölçmüştür. 2. yılda da en yüksek yaprak boyunu büyük çaptaki kormlardan (18.41 cm), en kısa yaprak boyunu ise küçük boy (3-6 g) soğanlardan (16.86 cm) gözlemlemişlerdir.

İpek vd. (2009), Ankara'da gerçekleştirdikleri araştırmada, 1. sene sonbahar döneminde en uzun yaprak boyunu büyük çaplı (8 cm'den büyük) kormlardan (9.2 cm) elde ederken, en kısa yaprak boyunu ise küçük boy (3 cm'den küçük) kormlardan (1.3 cm) ölçmüşlerdir. 2. yıl da en uzun yaprak boyunu büyük çaplı (7-8 cm) kormlardan (10.2 cm), en kısa yaprak boyunu ise küçük çaptaki (3 cm'den küçük) kormlardan (6.1 cm) gözlemlemişlerdir.

Bakhtavari (2010) 2007-2008 yılında yaptığı ölçümlerinde yaprak uzunlukları sonbaharda yaprak uzunlukları soğan boyları bakımından; Büyük (8-10cm) soğanlarından en yüksek 13.05-18.80 cm, Orta (5-7cm) boy soğanlarından en yüksek 10.18-17.09cm, Küçük (3-4cm) boy soğanlardan ise 8.97-15.60 cm almıştır.

Gözlemler incelendiğinde Eskişehir koşullarında daha küçük korm çaplarıyla yetiştirilmiş olan safranların yaprak uzunlukları; Bakhtavari (2010), İpek vd. (2009), Nasiri Mahallati vd. (2008) çalışmalarına göre daha uzun olduğu gözlemlenmiştir. Sonuçların daha uzun çıkmasının sebebi ise, çevre faktörlerinin etkisinin kuvvetli olduğu düşünülmektedir.



Şekil 4.2. Sonbaharda ölçülen yaprak uzunlukları

A: Büyük boy soğanlar arasında rastgele seçilen safran yaprağı, B: Küçük boy safran soğanlarından seçilmiş safran yaprağı



Şekil 4.3. Soğan Görünümü

A: Büyük boy soğan parselinden sökülmüş safranın kökleri, B: Bitkinin tüm boyu, C: Soğan çapı

4.4. Yaş Çiçek Ağırlığı

Bu çalışmada (2023) alınan yaş çiçek ağırlıkları; büyük boy soğanların parselden 17730 mg/parsel, orta boy soğanlardan alınan verim 7700 mg/ parsel, küçük boy soğanlardan alınan verim ise 4100 mg/parsel olarak gözlemlenmektedir. Soğan boyları farklı olduğundan elde edilmiş veriler istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.5. Safranın yaş çiçek ağırlığına ait grup içi varyansı

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F
Genel	8	303.482		
Tekrar	2	1.069	0.534	
Soğan iriliği	2	299.496	149.748	205.2901*
Hata	4	2.918	0.729	
Varyasyon katsayısı (%)	8.68			

*İstatistiki açıdan ortalamalar arasında %5 seviyesinde farklı

Çizelge 4.5. incelendiğinde; farklı soğan iriliklerine sahip safran bitkisinden elde edilmiş çiçeklerin yaş ağırlıkları arasındaki fark %8.68 olarak hesaplanmıştır. Bu fark istatistiksel olarak %5 seviyesinde önemli çıkmıştır. Verilerin ortalaması arasında bulunan farklı kümeler Çizelge 4.6.' da gösterilmiştir. Burada, soğan iriliği faktörünün yaş çiçek ağırlığı üzerinde anlamlı bir etkisi olduğu sonucuna varılmaktadır.

Çizelge 4.6. Farklı soğan iriliklerinden alınan yaş çiçek ortalamalarının duncan grupları

İrilik	Ortalama	Grup
İri	17.73	A
Orta	7.700	B
Küçük	4.100	C
AÖF (asgari önemli fark)	3.000	

Çizelge 4.6. 'dan anlaşılacağı üzere, farklı iriliklere sahip safran soğanlarından hasat edilmiş yaş çiçeklerin ağırlıkları 17.73 g ile en yüksek olarak büyük boy safran soğanlarından, 4.10 g ile de en az küçük boy safran soğanlarından alınmıştır.

Bakhtavari (2010), ilk senede (2007) soğan boyuna göre yaş çiçek ağırlığı en fazla büyük boy soğan dikiminden (410.66 mg), orta boy soğandaki yaş çiçek ağırlığı ise (337.58 mg) alınmıştır. Küçük boy safran soğanları çiçek açmamıştır. İkinci yılda soğan boylarına göre, en fazla yaş çiçek ağırlığı büyük boy soğan dikiminden (425.08 mg), en düşük yaş çiçek ağırlığı ise, küçük boy soğan dikiminden (342.08 mg) almıştır. Bakhtavari (2010) çalışmasına kıyasla bu çalışmadan, daha küçük soğanlar kullanılmasına rağmen daha yüksek yaş çiçek ağırlığı alınmıştır.

Yıldız (2017) 2014 yılında Tekirdağ koşullarında en yüksek büyük boy safran soğanlarından alınan yaş çiçek ağırlığını Karaarslan safran çeşidinde (440,16 mg) olarak ölçülmüştür. En düşük ise orta boy safran soğanlarında (402,56 mg) olarak ölçülmüş, küçük boy safran soğanlarından çıkış alınamamıştır. 2015 yılında ise Karaarslan safran çeşidinde en yüksek büyük oy soğanlardan 451,66 mg olarak belirlenmiştir. En düşük orta boy soğanlardan 403,66 olarak alınarak, küçük boy safran soğanlarından 419,66 mg yaş çiçek

ağırlığı gözlemlenmiştir. Soğan boyları yine bu çalışmaya kıyasla, Eskişehir koşullarında kullandığım soğanlardan büyük olmasına rağmen düşük sonuç almıştır.

Yapılan bu çalışmada alınan yaş safran çiçeklerinin ağırlıkları; Yıldız (2017), Nehvi vd., (2007) (172-355 mg) ve Bakhtavari (2010) sonuçlarından yüksek bulunmuştur. Değerlerin yüksek çıkmış olmasındaki sebepler arasında; toprak yapısı, soğan kalitesi ve çevresel faktörler etkili olduğu düşünülmektedir. Beklentiden daha fazla oranda çiçek açmış olmasında bir etken sayılabilir.



Şekil 4.4. Çiçek Görünümü

11a: Üç adet çiçekli safran, 11b: Tek çiçekli safran, 11c:İki adet çiçek açmış safran bitkisi

4.5. Kuru çiçek ağırlığı

2023 yılında yapılan bu çalışmada; hasat edip kurutulan çiçek verimleri büyük boy soğanlarda, 2.130 mg, orta büyüklükteki soğanlardan elde edilen kuru çiçek miktarı ise 930 mg ve küçük boy soğanlardan alınan kuru çiçek miktarı 500 mg'dır.

Çizelge 4.7. Safranın kuru çiçek ağırlığının gruplar arası varyasyonu

V.K	S.D.	K.T.	K.O	F
Genel	8	4.336		
Tekrar	2	0.015	0.007	
Soğan iriliği	2	4.277	2.138	194.7885*
Hata	4	0.044	0.011	
Varyasyon katsayısı (%)	8.82			

Çizelge 4.7. 'den anlaşılabilirdiği üzere F değeri yüksek ve safrandaki soğan iriliği çoğu verimi olumlu etkilediği gibi elde edilen kuru çiçeklerin ağırlığını da olumlu yönde etkilemiştir. Soğan boyutlarına göre elde edilmiş değerler arası istatistiksel fark %5 olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.8. Farklı soğan iriliklerinden alınan kuru çiçek ortalamalarının duncan grupları

İrilik	Ortalama	Grup
İri	2.130	A
Orta	0.9333	B
Küçük	0.5000	C
AÖF (asgari önemli fark)	0.3685	

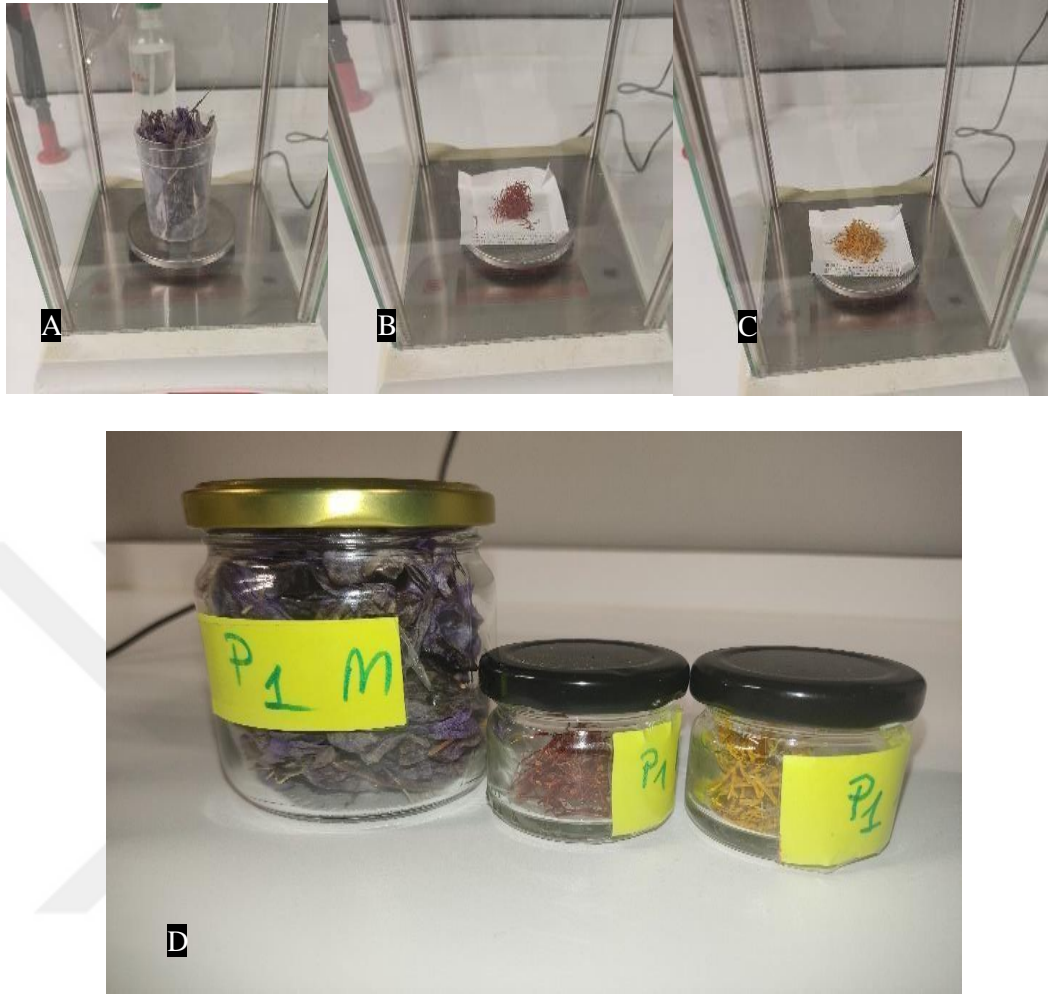
Çizelge 4.8.' den anlaşılacağı üzere farklı soğan boylarından elde edilmiş çiçeklerin kuru ağırlıkları en yüksek büyük boy safran soğanlarından 2.130 mg/parsel, en düşük ise küçük boy safran soğanlarından 500 mg/parsel olarak alınmıştır.

Ölçülen değerler, farklı boylardaki safran soğanlarından açmış çiçeklerin miktarına bağlı değişiklik göstermesinden kaynaklı olduğu, çapın genişledikçe verimlerin de arttığı kanısına varılmayı sağlamıştır.

Bakhtavari (2010) çalışmasında, ilk yılda (2007) soğan boyuna göre, en fazla kuru çiçek ağırlığı, büyük boy soğan dikiminden (54.40 mg), en düşük kuru çiçek ağırlığı ise, orta boy soğan dikiminden (49.98 mg) alınmıştır. İkinci yılda (2008) soğan boyuna göre, en fazla kuru çiçek ağırlığı, büyük boyu soğan dikiminden (48.21 mg), en düşük kuru çiçek ağırlığı ise, küçük boy soğan dikiminden (40.40 mg) alınmış ve iki ayrı grup oluşmuştur. Dikim sıklıklarına göre kuru çiçek ağırlıkları 43.57-44.62 mg arasında değişmiştir.

Yıldız (2017) çalışmasında, 2014 yılında büyük boy soğanlardan 52,23 mg, orta boy soğanlardan 45,70 mg kuru çiçek ağırlığı almıştır. Küçük boy soğanlarda çıkış olmadığından bu değeri belirleyememiştir. 2015 yılında ise büyük boy soğanlardan 54,36 mg, orta boy soğanlardan 50,96 mg, küçük boy safran soğanlarından ise 51,33 mg kuru çiçek ağırlığı almıştır.

Bu çalışmada; Bakhtavari (2010) ve Yıldız (2017) çalışmasına göre daha küçük boyutta soğanların kullanılmasına kıyasla, Eskişehir koşullarında yetişmiş safran çiçeklerinin hasatı sonucu kuru ağırlıkları daha yüksek olarak gözlemlenmiştir.



Şekil 4.5. Laboratuvar Görüntüleri

A: Kurumuş safran petalleri, B: Stigmaları, C: Stamenleri, D: Büyük çaplı safran soğanlarından toplanıp kurutulmuş kısımlar

4.6. Stigma uzunluğu

Bu çalışmada (2023) Eskişehir koşullarında yetiştirilen safran bitkisinin stigma uzunlukları büyük boy soğanlarda 4.1 cm, orta boy soğanlarda 3.4 cm ve küçük boy soğanlarda ise 3.2 cm olarak görülmüştür.

Çizelge 4.9. Farklı soğan iriliklerinden alınan stigma uzunluğuna ait ortalama kare sapması

Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler Toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Genel	8	1.580		
Tekrar	2	0.107	0.053	
Soğan iriliği	2	1.340	0.670	20.100*
Hata	4	0.133	0.033	
Varyasyon katsayısı (%)	5.12			

Çizelge 4.9.'da farklı çaplardaki soğanlardan elde edilmiş stigmaların uzunluklarının ortalama değerleri arasındaki değişim %5.12 olarak bulunmuştur. Yapılan analizlerde değişimin %5 önem seviyesinde anlamlı olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.10. Farklı soğan iriliklerinden alınan stigma uzunluğu ortalamalarının duncan grupları

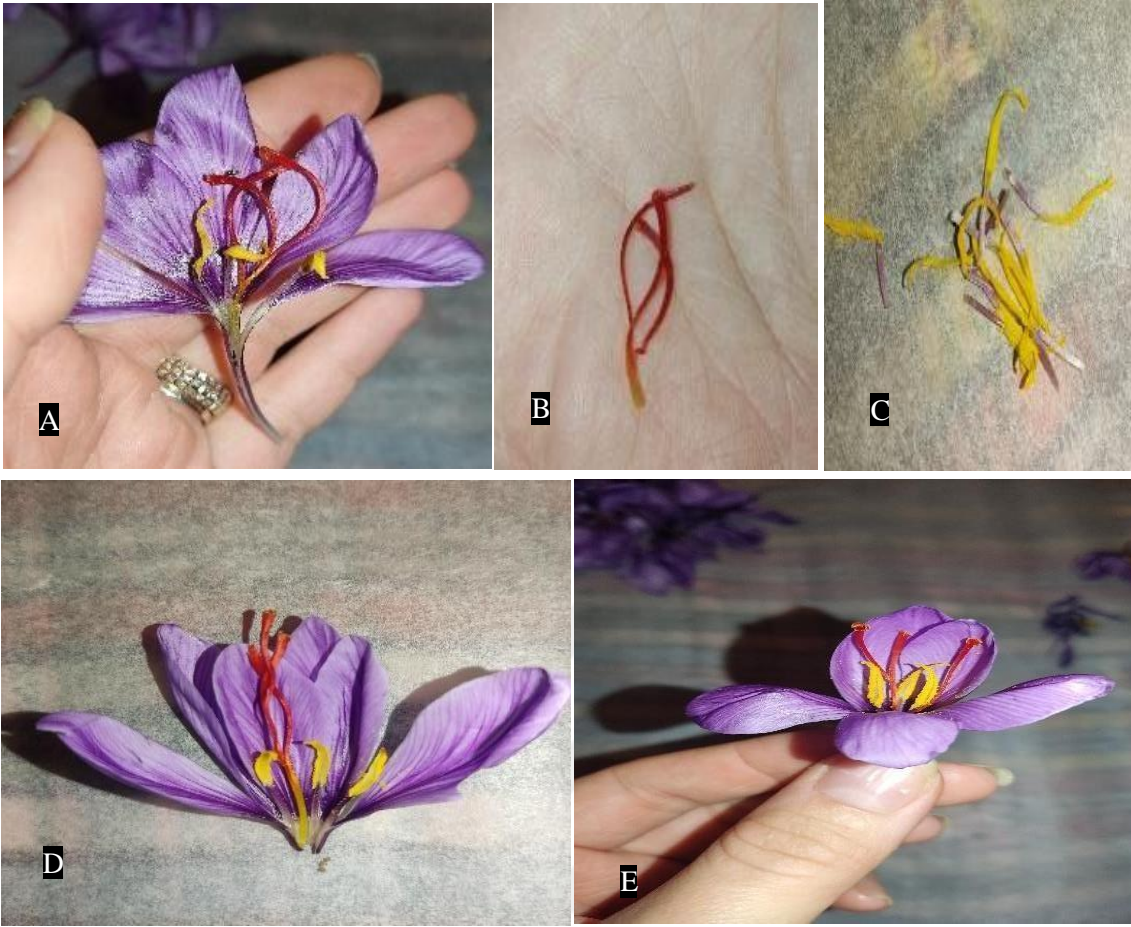
İrilik	Ortalama	Grup
İri	4.100	A
Orta	3.400	B
Küçük	3.200	C
AÖF (asgari önemli fark)	0.6382	

Çizelge 4.10. incelendiğinde farklı soğan iriliklerinden toplanmış safran çiçeklerinde bulunan stigmalardan en uzun büyük boy soğanlarda 4.1cm olarak, en kısa stigma ise küçük boy soğanlardan 3.2 cm olarak ölçülmüştür. Farklı gruplar oluşması ise soğan boyutunun, stigma uzunluğu ile ilişkili olduğunu anlamamıza yardımcı olmaktadır.

Bakhtavari (2010) araştırmasında; stigma boyutu 2007 senesinde korm çaplarının ortalaması 3.68-3.96 cm olarak değişiklik göstermiştir. 2008'de stigma boyunun en yüksekini kormların çapları arasında büyük olan kormdan (4.01 cm); en az stigma boyunu ise, küçük çaplı kormdan (3.52 cm) olarak ölçülmüş, 2 farklı takım meydana gelmiştir.

Bu çalışmada orta ve küçük boy safran soğanlarından elde edilen çiçeklerdeki stigma boyu 3.4-3.2 cm olarak farklılık göstermiştir fakat birbirine fazla benzer bulunmuştur. Stigma boyu, Kafi vd. (2006) 2.5-3.5 cm, Bahktavari (2010) 4,0 - 3,5 cm, Mathew (1988) 2.5-3.2 cm, Yıldız (2017) 1,96-3,01 cm, Özel ve Erden (2005) en yüksek stigma uzunluğu olarak 2,77 cm, Nehvi vd., 2007 yılında Keşmir popülasyonunda toplanan safran bitkisinin genetik yapısı etkisine bakıldığı araştırmada stigma boyunu 1,75-3,72 cm uzunluğunda gözlemlemişlerdir.

Bu çalışmada stigma uzunluklarına bakıldığında, diğer çalışmalara kıyasla kısmen daha uzun olarak ölçülmüştür. Nedenleri arasında soğanın çeşit farkı ve çalışmanın yapıldığı bölgesel değişiklikler olabileceği düşünülmektedir. Soğan boyutları, stigma uzunluğunu etkileyen bir faktör olduğundan, bu bölgede daha iri soğan kullanıldığında verim ve uzunluk bakımından değişikliklerin olacağı düşünülmektedir.



Şekil 4.6. Stigma ve stamen görüntüsü

A:Çiçeğin bir kesiti, B:Stigma, C:Stamen, D:Kesitin yakın görüntüsü, E: Safran çiçeğinin petal yaprak, stigma ve stamenlerinin görüntüsü

4.7. Yaş Stigma Ağırlığı

Bu çalışmada; büyük boy soğanların çiçeklerinden elde edilen yaş stigma ağırlığı, bir m² alanda 1300 mg, orta boy soğanlardan elde edilen çiçeklerin yaş stigma ağırlıkları 595.3 mg, en az olarak gözlemlenen, küçük boy soğanlardan elde edilen yaş stigma miktarı ise 329.0 mg'dır.

Çizelge 4.11. Safranın yaş stigma ağırlığına ait gruplar içi varyansı

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F
Genel	8	1511806.222		
Tekrar	2	128.222	64.111	
Soğan iriliği	2	1511446.889	755723.444	13079.8288*
Hata	4	231.111	57.778	
Varyasyon katsayısı (%)	1.03			

Çizelge 4.11. 'de görüldüğü üzere, elde edilen yaş stigma ağırlıkları ortalamalarının farkları %5 değerinde önemli çıkmış olup, soğan iriliği faktörünün verim üzerinde anlamlı bir etkisi olduğu sonucuna varılmıştır.

Çizelge 4.12. Farklı soğan iriliklerinden alınan yaş stigma ağırlığı ortalamalarının duncan grupları

İrilik	Ort.	Grup
İri	1300	A
Orta	595.3	B
Küçük	329.0	C
AÖF (asgari önemli fark)	26.70	

Çizelge 4.12.'de, aralarında yaş stigmaların ortalama ağırlıklarından en yüksek büyük çaplı soğanlardan 1300 mg, en düşük ortalama ise küçük çapa sahip olan soğanlardan 329.0 mg olarak alınmıştır. "İri", "Orta" ve "Küçük" boyuttaki safran soğanları gruplarının arasındaki yaş stigma ağırlığı farkı istatistiksel olarak anlamlıdır.

Arslan vd. (2007), yürüttükleri araştırmada 2 sene boyunca yalnızca 7-9 ve 9-11 cm çapındaki kormların çiçek açtığını gözlemlediğini; stigma ağırlıklarını ise 1. sene 6.0-215.0, 2. sene ise 49-448 g/da olarak farklılık gösterdiğini vurgulamışlardır.

McGimpsey vd. (1997), iki yıl süren ve çeşitli ağırlıklardaki kormları tohumluk olarak değerlendirdikleri bir deneyde, 3.5 gr'dan düşük kormlarda çiçek açımı meydana gelmediğini bildirmişlerdir.

Bakhtavari (2010), 2007 senesinde safran bitkisindeki stigmasının yaş kütesini korm çaplarına bakarak 24.86-31.19 mg arasında değişiklik gösterdiğini ve bu farkın önemli olduğunu belirlemiştir. Bitkilerin dikim yoğunluğunda, yaş ağırlıkları ise 26.81–28.71 mg arasında farklılık göstermiştir. 2008 senesinde, farklı korm çaplarında en yüksek yaş stigma kütesini büyük kormlardan 36.15 mg, en düşük olarak küçük çaplı kormlardan 27.46 mg ölçülmüştür. Bitki yoğunluğuna bakıldığında yaş stigmanın kütesinin 31.07–32.51 mg arasında değişiklik gösterdiği görülmüştür.

Yıldız (2017) 2014 ve 2015 yılında Karaarslan çeşidinden yaş stigma ağırlığı olarak ortalama 34,53 mg- 39,13 mg ölçümlerini gözlemlemiştir.

Yukarıdaki diğer çalışmalara göre; yapılan bu çalışmada, daha yüksek yaş stigma verimi elde edilmiştir. Çalışma sayesinde Eskişehir ekolojisinde almış olduğumuz yüksek verimler, tüm kısımlardan ölçülen verimleri olumlu yönde etkilemiş olup, üretimin doğru çeşit ve doğru bölgede yapıldığını düşündürmektedir.

4.8. Kuru stigma ağırlığı

2024 yılında farklı boyuttaki safran soğanlarına ait parsellerde hasattan sonra kurutulan stigmaların tartılmış ve varyans analizleri Çizelge 4.13' de özetlenmiştir.

Çizelge 4.13. Safranın kuru stigma ağırlığına ait varyans analizi

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F
Genel	8	38604.222		
Tekrar	2	96.222	48.111	
Soğan iriliği	2	38406.222	19203.111	754.7074*
Hata	4	101.778	25.444	
Varyasyon katsayısı (%)	2.54			

Çizelge 4.13.'e bakarak soğan iriliği faktörünün kuru stigma ağırlığı üzerinde (%5 düzeyinde) anlamlı bir etkisi olduğu sonucuna varıyoruz.

Çizelge 4.14. Farklı soğan iriliklerinden alınan kuru stigma ağırlığı ortalamalarının duncan grupları

İrilik	Ortalama	Grup
İri	289.3	A
Orta	138.7	B
Küçük	74.6	C
AÖF (asgari önemli fark)	17.72	

Çizelge 4.14.'de farklı soğan iriliklerinden alınan kuru stigma ağırlığı ortalamalarının duncan gruplarını göstermektedir.

İri Soğanlar (Grup A): Ortalama 289.3 mg kuru stigma ağırlığına sahiptir. Orta Boy Soğanlar (Grup B): Ortalama 138.7 mg kuru stigma ağırlığına sahiptir. Küçük Soğanlar

(Grup C): Ortalama 74.6 mg kuru stigma ağırlığına sahiptir. Bu sonuçlar, soğan iriliğinin kuru stigma verimini etkilediğini göstermektedir. Daha büyük irilikteki soğanlar daha yüksek kuru stigma ağırlığına sahipken, küçük irilikteki soğanlar daha düşük ağırlığa sahiptir. Yani korm boyu ve stigma verimi arasında doğru orantı bulunmaktadır. Bu verilerin sonuçları üretim ve verimi arttırmak için olumlu etkiye sahiptir.

Yıldız (2017) yaptığı çalışmada 2014-2015 yıllarında farklı boy safran soğanlarından almış olduğu ortalama kuru stigma ağırlığında en yüksek verimi ikinci yıl küçük boy soğanlardan 7,76 mg, en düşük ağırlığı ise ilk yıl orta boy safran soğanlarından 6,03 mg olarak almıştır.

Bakhtavari (2010) 2007-2008 yılları arasında kuru stigma ağırlığını en yüksek ikinci yıl büyük boy safran soğanlarından 8,52 mg, en düşük ise ilk yıl orta boy safran soğanlarından 5,14 mg olarak almıştır. Küçük boy safran soğanları ilk yıl çiçek açmadığından bu veriyi kullanamamıştır.

Çalışmamızda elde edilen yaş stigma veriminin diğer yapılmış çalışmalara göre yüksek çıkmasıyla beraber, orantılı olarak kuru stigma verimi de yüksek çıkmıştır. Verimlerin yüksek oluşunda verimden ziyade, kurutmanın düzgün ve olması gerektiği gibi yapılmış olmasında göz önünde bulundurulmalıdır.

4.9. İlkbahar Yaprak Uzunlukları

2024 yılında farklı boy safran soğanlarına ait parsellerde ilkbahar dönemi safranların yaprak uzunlukları ölçülmüştür, gruplar arası varyansı Çizelge 4.15.'de özetlenmiştir.

Çizelge 4.15. Farklı korm iriliklerine sahip safran bitkisindeki ilkbahar yaprak uzunluğunun gruplar içi varyansı

V.K.	S.D	K.T.	K.O.	F sayısı
Genel	8	278.649		
Tekrar	2	0.842	0.1603	
Soğan iriliği	2	267.296	50.8596	0.0014*
Hata	4	10.511		
Varyasyon katsayısı (%)	5.57			

Çizelge 4.15.' e dikkat edilirse, farklı soğan irilikleri ve ilkbahar yaprak uzunluklarının interaksiyonu sonucu ortalama değerleri ile yapılan varyans analizinde soğan iriliklerinin değişiklikleri %5 düzeyinde istatistik değerleri olarak önemi yüksek çıkmıştır. Yani, soğan boyut farklılığı, ilkbahardaki yaprak uzunlukları üzerinde fark yaratmıştır. Ortalama değerler arasında oluşan farklı gruplarda Çizelge 14.16.' da gösterilmiştir.

Çizelge 4.16. Farklı soğan iriliklerinden alınan ilkbahar yaprak uzunluğu ortalamalarının duncan grupları

İrilik	Ort.	Grup
İri	36.70	A
Orta	26.33	B
Küçük	24.23	B
AÖF (asgari önemli fark)	5.695	

Çizelge 4.16. 'dan anlaşılacağı üzere, farklı soğan iriliklerine sahip bitkilerin yaprak uzunlukları da değişmekte olup, en yüksek yaprak uzunluğu ortalama değeri 36.70 cm ile

büyük soğanlardan, en düşük ortalama yaprak uzunluğu değeri de 24.23 cm ile küçük soğanlardan alınmıştır.

Bakhtavari (2010), Ankara şartlarında gerçekleştirdiği çalışmada, yaprak boylarının 2. senesinde ilkbahardaki yaprak yüksekliğini büyük çaplı kormlarda (8 cm) 38.86 cm, en düşük yüksekliğide küçük çaplı kormlarda (3 cm) 22.88 cm olarak saptamıştır.

İpek vd. (2009), Ankara şartlarında yürüttükleri çalışmada, değişik dikim yoğunluğunun ve korm çaplarının safran bitkisindeki ölçüm farklılıklarını ve üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. 1. senede ilkbahar dönemi ölçümlerinde, en uzun yaprak boyunu orta çaplı kormlardan (35.2 cm), en kısa yaprak boyunu ise küçük çaplı kormlardan (25.7 cm) tespit etmişlerdir.

Asil (2015), hormonsuz ve kesim uygulanmamış dikiminde, küçük çaplı soğanlar (4-7 cm) için yaprak uzunluğunu 1. sene 28.0 cm, 2. sene ise 22.0 cm olarak ölçmüştür. Aynı şekildeki büyük çapa sahip olanların (8-12 cm) dikiminde ise uzunluk 1. sene 23.5 cm, 2. sene 18.3 cm olarak gözlemlenmiştir.

Yıldız (2017) yaptığı çalışmada farklı boyuttaki safran soğanlarından en uzun ilkbahar yaprak uzunluğunu ikinci yıl büyük boy safran soğanından 35,36 cm, en kısa yaprak uzunluğunu ise ilk yıl orta boy safran soğanından 32,76 cm almıştır.

Bu araştırmada, Bakhtavari (2010), Asil (2015) ve İpek vd. (2009) sonuçlarına benzer, Yıldız (2017)'nin sonuçlarından orta ve küçük boy soğan boyları düşük kalmaktadır. İlkbaharda bitkideki yaprak uzunluğu değişimi, çok farklı sonuçlarda kalmamış, bu dönemde safran tüm enerjisini soğan çapına ve yumruları geliştirmeye verdiği için, daha fazla yaprak uzunluğunu arttırmaya harcamadığı düşünülmektedir.

4.10. Yavru Soğan Sayısı

Safran yumrularının hasadı 2024 yılında Mayıs ayının sonunda yapılmıştır. Oluşturulmuş parseller tek tek hasat edilip, yavrulama sayıları ve ağırlıklarına bakılmıştır. Ağırlık ve oluşan yeni yumrular soğan boylarından etkilenmiş, en yüksek verim büyük boy safran soğanlarından alınmıştır.

Çizelge 4.17. Hasat edilen safran soğanlarının yavru soğan sayılarının farkı

Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	KT	KO	F değeri
Genel	8	35.540		
Tekrar	2	0.240	2.0000	0.2500
Soğan iriliği	2	35.060	292.1665*	0.0000
Hata	4	0.240		
Varyasyon katsayısı (%)	5.53			

Çizelge 4.17.' deki bu analiz, soğan iriliğinin varyasyon üzerindeki etkisini, istatistiksel olarak anlamlı ve tekrarların da varyasyon üzerinde anlamlı bir etkisi olduğunu ortaya koyar.

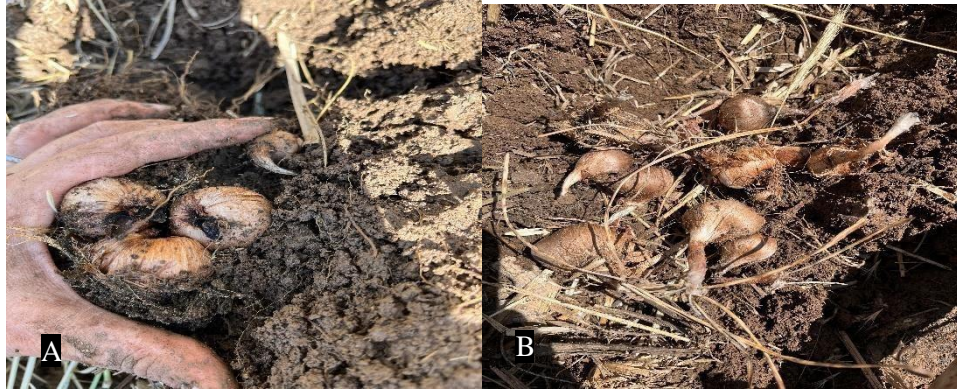
Çizelge 4.18. Hasat edilen safran soğanlarının oluşturduğu yavru soğan ortalamalarının duncan grupları

İrilik	Ortalama	Grup
İri	7.000	A
Orta	4.100	B
Küçük	2.200	C
AÖF (asgari önemli fark)	0.8605	

Çizelge 4.18.' de gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmaktadır, soğan iriliğinin, oluşan yavru soğanlar üzerinde %5 seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gösterdiğini ve her bir grubun diğerlerinden farklı olduğu görülmüştür.

Çavuşoğlu ve Erkel (2005) korm çapı 1.0- 2.7 cm olan soğanlarda yavru sayısını 1.6-1.7, çapı 2.8-4.5 cm olan soğanlarda ise 3.54- 4.01 adet arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Vurdu (2002&2004) iki farklı korm genişliğinde (3.0-5.0 cm ve 2.0-2.9 cm) 2.07 ve 1.58 adet soğan, değişik iki dikim derinliğinde ise (5-8 cm ve 9-12 cm) korm adetini 3.90 ve 3.88 adet olarak tespit etmişlerdir. Galavi vd. (2008), soğan dikimi derinleştikçe, oluşan korm yavrularının sayısının azaldığını bildirmişlerdir. Aynı veriler bu çalışmada da gözlemlenmiştir.



Şekil 4.7. Denemede dikilmiş olan büyük çaplı ana safran soğanından oluşan yavru soğanlar

A: Büyük yavru soğanlar, B: 8 adet yavrulamış soğan



Şekil 4.8. Farklı soğan boylarına ait parsellerden ölçülen soğanlar.

A: Büyük çaplıdaki 15 gr soğan, B: Küçük çaplıdaki 3 gr soğan, C: Orta çaplı 6 gr soğan görseli.

Çizelge 4.19. Hasat Edilen Safran Soğanlarının Parsellerden Ölçülen Ağırlıkları

Soğan Boyları	Parseldeki soğanların toplam ağırlıkları	Bitki başına soğan sayısı ortalaması (adet)	Farklı boy soğanların ortalama ağırlıkları (g)
Büyük (5-5,5 cm)	2,650 gr	7,57	13.20 gr
Orta (3-3,5 cm)	1,842 gr	4,71	5.83 gr
Küçük (1-1,5 cm)	6,34 gr	2.1	2.64 gr
Ortalama		4,59	9,25 gr

Çizelge 4.19.'da safran soğanlarının boyutlarına göre parsellerden toplanmış ağırlıkları gözlemlendiğinde;

Asil (2015), hormon uygulanmamış ve kesilmemiş küçük çaptaki kormların (4-7 cm) dikiminde bitki başına 10.5 adet yavru korm elde etmişken, büyük çaplı kormlardan da (8-12 cm) bitki başına 43.3 adet yavru korm almıştır. Çavuşoğlu vd. (2005), gerçekleştirdikleri

safran çalışmasında (Kocaeli), en yüksek kormu (bitki başına) büyük çaplı kormlardan (28-45 mm) (4.01 adet/bitki) almıştır.

İpek vd. (2009), safran bitkisinde yürüttükleri araştırmada, bitki başına korm adetinin korm çapına ve farklı derinliklerde değiştiğini ve ortalamaları 1,00-8,22 adet olduğunu rapor etmişlerdir. Bakhtavari (2010), korm boyuna göre bitki başına en yüksek korm sayısının büyük çaplı korm dikilişinden (2,63 adet/bitki) elde edildiğini belirtmiştir. Özel ve Erden (2005), İnan Şartlarında safran bitkisinin, ana kormdan 7,07 adet yavru korm alınmıştır. Nehvi vd. (2007) ise Keşmir Şartlarında 2,37-7,05 adet ana soğanlardan yavru korm elde etmiştir.

Ortaya çıkan veriler, Nehvi vd. (2007), avuşoğlu vd. (2005), Bakhtavari (2010) alışmalarında bildirilen değerlerden daha yüksek, İpek vd. (2009) ile özel vd. (2005) sonuçlarına benzer, ancak Asil'in (2015) tespit ettiği bitki başına korm adetinden daha az çıkmıştır. Bu da, safran bitkilerindeki genetik çeşitlilik, yetiştirme yöntemleri ve tohumluk soğan boyutlarındaki değişikliklerden meydana gelmiştir.

Çizelge 4.20. Hasat edilen safran soğanlarının yavru soğan ağırlıkları ortalama kare sapması

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F
Genel	8	203.260		
Tekrar	2	0.187	0.4375	
Soğan iriliği	2	202.220	473.9530*	0.0000
Hata	4	0.853		
V.K. (%)	6.96			

Çizelge 4.20.'de, soğan iriliğinin, yavru soğan ağırlıkları üzerinde güçlü bir etkisi olduğunu göstermektedir. Sonuç %5 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. Soğan iriliği yavru soğan ağırlıkları üzerinde önemli bir etkiye sahipken, tekrarlar arasındaki varyasyon çok düşük ve ihmal edilebilir düzeydedir. Bu analiz, soğan iriliğinin yavru soğan ağırlıkları üzerindeki etkisini anlamak için önemli bir bulgu sunmaktadır.

Çizelge 4.21. Hasat edilen safran soğanlarının oluşturduğu yavru soğan ağırlığı ortalamalarının duncan grupları

İrilik	Ortalama	Grup
İri	13.17	A
Orta	4.667	B
Küçük	2.067	C
AÖF (asgari önemli fark)	1.621	

Çizelge 4.21.'de, iri soğanlar en yüksek ortalama ağırlığa sahipken, orta boy ve küçük soğanlar sırasıyla daha düşük ağırlıklara sahiptir. Gruplar arasındaki farklar, soğan boyunun yavrulama oranı ve oluşan yeni kormların ağırlığı üzerinde büyük etkiye sahiptir.

4.11. Soğan Verimi

Çizelge 4.22'de, farklı korm çapları ve bitkinin yoğunluğuna uygulanan safran örneklerinin toplamdaki korm ağırlığı, büyük çaplı, orta çaplı ve küçük çaplı korm verimlerine ait gruplar arası farklılıklarının özetleri verilmiştir.

Çizelge 4.22. Hasat edilen safran soğanları veriminin gruplar arası farkı

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F değeri
Genel	8	2946788.889		
Tekrar	2	11888.222	8.6804	0.0351
Soğan iriliği	2	2932161.556	2140.9585*	0.0000
Hata	4	2739.111		
Varyasyon katsayısı (%)	1.74			

Çizelge 4.22.'de; farklı soğan boyutlarının hasattan sonraki verimleri istatistiksel olarak %5 seviyesinde anlamlıdır ve soğan boyutu verimde büyük bir etki göstermiştir.

Çizelge 4.23. Hasat edilen safran soğanlarının oluşturduğu yavru soğan ortalamalarının duncan grupları

İrilik	Ortalama	Grup
İri	2153	A
Orta	1597	B
Küçük	764.3	C
AÖF (asgari önemli fark)	91.93	

Çizelge 4.23.'de Eskişehir koşullarında korm çaplarına bakıldığında, en fazla korm eldesi büyük çaplı kormdan 2153 kg/da, en az korm eldesi ise küçük çaplı olanlardan 764.3 kg/da alınmıştır ve üç ayrı grup oluşmuştur.

Bakhtavari (2010), dekara safran soğanını en fazla büyük çaplı korm dikilişinden (1288.41 kg/da), en azı küçük çaplı safran kormundan (710.04 kg/da) elde etmiştir.

Erden'in (2010) araştırmasında, farklı zaman dikilişlerinde, korm verimleri üzerinde etkili olduğu ve bu verimlerin 787-3103 kg/da arasında değiştiği görülmüştür. En yüksek yumru verimi, 1 Kasım'da yapılan dikimden elde edilirken, en düşük elde ise 15 Şubat'ta yapılan dikimden alınmıştır. Ayrıca, 15 Eylül'de gerçekleştirilen dikimde korm eldesini 2880 kg/da olduğunu bildirmiştir.

Yıldız (2017), Karaarslan çeşitinde ortalama soğan veriminin 1709.22 kg/da olduğunu bildirmiştir. Soğanların boyutlarına bakıldığında, büyük boyutlu kormlardan en fazla verim 2682.16 kg/da olarak elde edilirken, küçük boyutlu kormlardan en az olarak 955.00 kg/da kaydetmiştir.

Sadeghi (1994), İran'da (Horasan bölgesinde) yaptıkları araştırmada, en yüksek korm eldesini büyük çaplı soğanlardan (1702 kg/da), en az elde ise küçük çaplı kormlardan (262 kg/da) ettiğini rapor etmiştir.

İran'ın Meşhed bölgesinde yaptıkları araştırmada, Mahallati vd. (2008), en yüksek korm verimini büyük çaplılardan (12-15 g - (1830 kg/da) elde ederken, en düşük korm verimini ise küçük çaplı kormlardan (3-6 g- (930 kg/da) elde etmişlerdir.

Arslan vd. (2007), Ankara bölgesindeki araştırmalarında, en yüksek korm verimini büyük çaplıdan (9-11 cm- (1605 kg/da), en az korm ise orta çaplı kormlardan (7-8 cm- (103.3 g/da) elde ettiklerini rapor etmişlerdir.

İpek vd. (2009), Ankara bölgesinde yaptıkları araştırmada, en yüksek korm değerini büyük çaplı (>8 cm- (1391 kg/da), en azı da küçük çaplı soğanlarından (<3 cm- (101 kg/da) elde ettiklerini rapor etmişlerdir.

Naderi vd. (2008), İran (İsfahan) bölgesinde yaptıkları çalışmada, en yüksek korm verimini dar aralıklı dikim yöntemiyle (177,000 adet/da), en az korm verimini, geniş aralıklı dikim yöntemiyle (44,000 adet/da) elde etmişlerdir.

Sadeghi (1994), İpek vd. (2009), Mahallati vd. (2008), Arslan vd. (2007) Naderi vd. (2008) sonuçları ile uyumlu olan bu araştırmada elde edilen korm verimleri, büyük çaplı kormlarda Sadeghi (1994), Mahallati vd. (2008), Arslan vd. (2007), bulgularından daha az, İpek vd. (2009) sonuçları ile tamamen uyumlu bulunmuştur. aplı küçük kormlarda ise, Mahallati vd. (2008) sonuçları ile aynı olup, Sadeghi (1994), İpek vd. (2009), Mahallati vd. (2008) ve Arslan vd. (2007) bulgularına göre daha fazla verim elde edilmiştir.

Bu değişiklikler; korm çapları ve dikim sıklıklarındaki farklılıklardan, yıl boyunca oluşmuş iklim değişikliklerinden, bölgenin ekolojik özellikleri ve toprak yapılarından kaynaklanıyor olabilir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Eskişehir'e bağlı Türkmentokat köyü koşullarında yürütülen çalışma sonucu elde edilmiş verilerde soğan büyüklükleri; çiçek sayısını etkilemiş, fakat çiçeklenme dönemini fazla etkilememiştir.

Çalışmada gözlemler sonucu çiçeklenme zamanı; 23 Eylül dikimli olarak ilk yaprak çıkışları 15-17 Ekim tarihinde görülmüş ve büyük (5-5,5 cm) boy soğanda çiçeklenme 8 Kasım-13 Kasım, orta (3-3,5 cm) boy soğanlarda 9-15 Kasım, küçük (1,5cm) boy soğanlarda ise 10-15 Kasım tarihleri arasında olmuştur. Soğan boyları farklı olmasına rağmen; çiçeklenme zamanları arasında pek fark görülmemiştir. Geç açması beklenen küçük soğan ile büyük ve orta boy soğanların çiçeklenme döneminde fark birer gün olduğu görülmektedir.

Yaş çiçek ağırlıkları; büyük boy soğandan alınan 17730 mg/parsel, orta boy soğanlardan alınan verim 7700 mg/parsel, küçük boy soğanlardan alınan verim ise 4100 mg/parsel olarak gözlemlenmektedir.

Bitki başına çiçek sayısı ise, en fazla büyük boy soğan dikiminden (1.28 adet/bitki), orta boy soğanlardan (0,61 adet/bitki), bitki başına en az çiçek sayısı ise küçük boy soğanlardan (0,31 adet/bitki) alınmıştır.

Bu araştırmada stigma uzunlukları, diğer çalışmalara göre 4,1-3,2cm olarak görülmüş ve diğer çalışmalara kıyasla kısmen daha yüksek bulunmuştur.

Büyük boy soğanların çiçeklerinden elde edilen yaş stigma ağırlığı bir m² alanda, 1300 mg, orta boy soğanlardan elde edilen çiçeklerin yaş stigma ağırlıkları 595.3 mg, en az

olarak gözlemlenen küçük boy soğanlardan elde edilen yaş stigma miktarı ise 329.0 mg olarak alınmıştır.

Hasat edip kurutulan çiçek verimleri büyük boy soğanlarda, 2.130 mg/parşel, orta büyüklükteki soğanlardan elde edilen kuru çiçek miktarı ise 930 mg/parşel ve küçük boy soğanlardan alınan kuru çiçek miktarı 500 mg/parşel'dir.

Bu çalışma da soğan boyları diğler çalışmalarda kullanılan soğan boylarına göre daha küçüktür, kullanılan büyük (5-5,5cm) boy soğanlardan ölçülen sonbahar yaprak uzunluklarında en yüksek 21.0 cm, orta (3-3,5) boy soğanlardan 19.5 cm , küçük (1,5 cm) boy soğanlardan ise 15.2 cm en yüksek yaprak uzunlukları alınmıştır. Ortalamaları ise büyük boy soğanlarda, 16.4 cm, orta boy soğanlarda 13.25 cm, küçük boy soğanlarda ise 11.4 cm olarak gözlemlenmiştir. Soğan büyüklüğü sonbahardaki yaprak uzunluğunu etkilemiştir.

Safranın yumru hasatında büyük boy soğanlardan 2153 kg/da, orta boy soğanlardan 1597 kg/da, küçük boy soğanlardan ise 764.3 kg/da olarak alınmıştır. Farklı soğan boyları hasat edilen safran soğanlarının ağırlığı ve oluşan yeni yumrular üzerine etkili bulunmuştur.

Eskişehir'de safran bitkisinin yetiştirileceğı alanlarda dikkat edilmesi gereken hususlar ise; önemli bir sorun olan köstebek zararına karşı alınması gereken önlemler, genellikle dikimden-hasat zamanına kadar alınan yağış etkisiyle araziye girilemeyip, ot mücadelesi yapılamamasıdır. Toprak hazırlığında don, yağış ve köstebek gibi dış etkenlerden korunması gerektiğinden, tümsek şeklinde işleme, derin sürüm yapılmalıdır. Derin sürüm ile yabancı ot çıkışı engellenmelidir. Engellenmediğı takdirde verim düşüşü ve hasat sırasında zorluklar yaşanabilir.

Mekanizasyon sistemine elverişli olmayan bu değerli bitkiyi üretmek ve çoğaltmak için, istekli olunmalıdır. Zorluklarla başa çıkmayı bilmeli ve takım çalışmasıyla kolay bir

şekilde, tatmin edici kazancı sağlayarak üretiminin yapılabileceğini, risk almaya değer bir ürün olduğunu böyle çalışmalar yaparak gösterilmelidir.

Diğer iller ve ülkelerde yapılmış çalışmalar arasında boyut olarak daha küçük kormların kullanılmasına karşın, iyi çıkış ve verimli olduğu ve yetiştiriciliğinin yapılabileceği görülmüştür. İlerideki yapılacak veya yapılmakta olan diğer benzer çalışmalara, yapılan bu çalışmadaki verilerin bir ışık tutması beklenmektedir.

Üretimde yüksek verim elde edilmek isteniyor ise 5 cm'den daha büyük safran soğanlarıyla üretime ve çoğaltmaya başlanmalıdır. İlk yılda çiçeklenme sağlanmalı ve diğer yıllarda da soğan üretimi arttırılmalıdır.

Ayrıca sabah erken saatlerde hasat edilmesi gerektiği algısını yıkararak, daha kolaylaştırılmış yöntem ve yüksek verim alabilmeye yönelik özverili çalışmalar ile insanları üretime teşvik etmek amaçlarımız arasında olmalıdır.

KAYNAKLAR DİZİNİ

Andabjadid, S.S., Eslam, B.P., Bakhtavari, A.R.S. and Hamid, M. (2015). Effects of corm size and plant density on Saffron (*Crocus sativus* L.) yield and its components. International Journal of Agronomy and Agricultural Research (IJAAR). ISSN: 2223-7054 (Print) 2225-3610 (Online).

Anonim. (2023). Erişim: [eskisehir "safranşehir" olarak anılacak \(tarimorman.gov.tr\)](http://eskisehir.safran.gov.tr)
Erişim Tarihi: 20.12.24

Arslan, N., Gürbüz, B., İpek, A., Özcan, S. and Sarihan, E. (2007). The effect of Corm Size and Different Harvesting Times on Saffron Regeneration. Acta horticulturae, 749: 113- 117.

Asil, H. (2015). Farklı Hormon Uygulamalarının ve Soğan Kesme Yöntemlerinin Safran (*Crocus sativus* L.) Bitkisinde Verim ve Verim Ögeleri Üzerine Etkisi. Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Tezi, 80 s. Hatay.)

Asil, H. (2021). Farklı Depolama Sürelerinin Safranın (*Crocus sativus* L.) Farmakolojik Ajanlarına (Safranal, Crocin ve Crocetin) Etkisi ve Kalite Özellikleri Bakımından Değerlendirilmesi. Araştırma Makalesi Research Article Cbu-Sbed, 8(2): 263-269.

Bakhtavari, A.S., (2010). Farklı Soğan (korm) Boylarının ve Bitki Sıklığının Safran (*Crocus sativus* L.)'nın Verim ve Diğer Bazı Özellikleri Üzerine Etkisi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Tezi, 79 s. Ankara.

Caballero-Ortega, H., Pereda-Miranda, R., and Abdullaev, F.I. (2007). HPLC Quantification Of Major Active Components From 11 Different Saffron (*Crocus Sativus* L.) Sources. Food Chemistry, 100(3):1126-1131.

KAYNAKLAR DİZİNİ

Çavuşoğlu, A., ve Erkel, E.İ. (2005). Kocaeli İli Koşullarında Safran (*Crocus sativus* L.) Yetiştiriciliğinde Yetiştirme Yeri ve Korm Çapının Verim ve Erkencilik Üzerine Etkisi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 18(2), 179-184.

Çavuşoğlu, A., ve Erkel, E.İ., (2009), Saffronn (*Crocus Sativus* L.) Growing Without Removing Of Mother Corms Under Greenhouse Condition, Turkish J. Of Field Crops 14(2):170- 180, 2009

Çoban, A. (2010). Yalancı Safran (*Carthamus Tinctorius* L.) bitkisinden doğal pigment eldesi. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 90s.

EEAS.EUROPA.(2024).Erişim:https://www.eeas.europa.eu/delegations/t%C3%BCrkiye/co%C4%9Fraf-i-%C5%9Faretli-%C3%BCr%C3%BCnler_tr?s=230 Erişim Tarihi: 15.10.24

Erden, K., (2010). Harran Ovası Koşullarında Safran (*Crocus sativus* L.) 'da Verim ve Kalite Üzerine Agronomik Çalışmalar. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Tezi, 108 s. Şanlıurfa.

Galavi, J.Mİ, Soloki,M., Mousavi, ZS. R. and Ziyaie, M. (2008). Effect of planting depth and soil summer temperature control on growthand yield of saffron (*Crocus sativus* L.) Asian Journal of Plant Sciences 7 (8): 747-751.

Gresta,F., Avola,G., Lombardo,G.M., Siracusa, L., and Ruberto,G. (2009). Analysis of flowering, stigmas yield and qualitative traits of saffron (*Crocus sativus* L.) as affected by environmental conditions. Elsevier, Scientia Horticulturae,119, 320-324.

Hemmati-Kakhki., A., and Hoseyni, M. (2003). A. Review of fifty years research on saffron in Khorasan research center for technology development. Ferdowsi university of Mashhad pres, İran. 125pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ

İpek. A., Arslan, N., ve Sarihan, E. (2009). Farklı dikim derinliklerinin ve soğan boylarının safranın (*Crocus sativus* L.), verim ve verim kriterlerine etkisi. Tarım Bilimleri Dergisi, 15 (1): 38-46.

Kafi, M., Heminati Kakhki, A., and Karbasi, A., (2006). “Historical Background, Economy, Acreage, Production, Yield and Uses”, Saffron (*Crocus sativus* L.) Production and Processing, (Ed. M. Kafi, A. Koocheki, M.H. Rashed, M. Nassiri), Chapter 1, pp. 1 – 11, CRC Press / USA.

Kamalipour, M., Jamshidi, AH., Akhondzadeh, S. (2010). Antidepressant effect of *Crocus sativus*: An evidence based review. J Med Plant, 9: 35-38.

Kara, İ., (2012). Safran Yetiştiriciliğinde Ahır Gübresi Yerine Hızır Talaşı Kullanılmasının Verime Olan Etkisinin Araştırılması, Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu, 13-15 Eylül 2012, Tokat.

Leone, S., Recinella, L., Chiavaroli, A., Orlando, G., Ferrante, C., Leporini, L., Brunetti, L., and Menghini, L. (2018). Phytotherapeutic use of the *Crocus sativus* L. (Saffron) and its potential applications: a brief overview. Phytotherapy Research, 32(12), 2364-2375.

Mashayekhi, K., and Latifi, N. (1997). Effect of corm mass on saffron flowering. Iranian Journal of Agricultural Science 28 (1): 135-144 (In Persian with English abstract).

Mathew, B. (1988). [*Crocus* L.] In: Davis, P.H., Mill, R.R. & Tan, K. (Eds.). Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol. 10. Edinburgh University Press, Edinburgh, pp. 228.

McGimpsey, J. A., Douglas, M.H., and Wallace, A.R. (1997). Evaluation of saffron (*Crocus sativus* L.) production in New Zealand. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science, 25: 159-168.

KAYNAKLAR DİZİNİ

Moghaddasi, M.S. (2010). Saffron chemicals and medicine usage. Journal of medicinal plants research, 4(6), 427-430.

Naderi Darbaghshahi, M.R., Khajebashi, S.M., Bani Taba, S.A. and Dehdashti, S. M. (2008). Effects of planting method, density and depth on yield and production period of saffron (*Crocus sativus* L.)

Nassiri Mahallati, M., Koocheki, A., Rezvani Moghaddam, P. (2008). Models to predict flowering time in the main Saffron production regions of Khorasan province. Journal of Applied Sciences, 8.

Negbi, M., Dagan, B., Dror, A. and Basker, D. (1989). Growth, flowering, vegetative reproduction and dormancy in the saffron crocus (*Crocus sativus* L.). Israel Journal of Botany, 38: 95- 113

Nehvi, F. A., Wani, S. A., Dar, S. A., Makhdoom, M. I., Allie, B. A., and Mir, Z. A., (2007). Biological Interventions for Enhancing Saffron Productivity in Kashmir. Proceedings of The Second International Symposium on Saffron Biology and Technology, Eds:A. Koocheki et al., Acta Horticulturae: 739. P. 25-31.

OEC. (2022). Safran Ticaret Verileri 2021-2022. Erişim: <https://oec.world/en/profile/hs/saffron?yearSelector2=2021> Erişim Tarihi: 30.11.24

Özel, A.ve Erden, K., (2005). Harran Ovası Koşullarında Yerli ve İran Safran (*Crocus sativus* L.)'ının Verim ve Bazı Bitkisel Özelliklerinin Belirlenmesi. GAP IV. Tarım Kongresi, S. 793-798. 21-23 Eylül Şanlıurfa, 2005.

Rezaeieh, K.A.P., and Vaziri, P. (2012). Safran (*Crocus sativus* L.)'ın farklı eksplantlarından in vitro koşullarda bitki çoğaltımı hakkında derleme ve beklentiler. Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi, 5(2), 29-31.

KAYNAKLAR DİZİNİ

Sadeghi,B. (1994). Horasan’ın koşullarında farklı soğan boylarının, safranın (*Crocus sativus* L.), verimine etkisi (Farsça). İran’ın Bilim ve Sanayi araştırma merkezi, Horasan Müdürlüğü, İran. 73 sayfa

Şahin,G. (2021). Tarihsel süreçte safran (*Crocus sativus* L.) ve Safran’ın günümüzdeki durumu. Uluslararası Anadolu Sosyal Bilimler Dergisi, 5(1), 173-214. F

Taşçı, B.T., ve Gümüşçü, A. (2024). Eskişehir Koşullarında Yetiştirilen Farklı Büyüklükteki Safran (*Crocus sativus* L.)Soğanlarının Verim Üzerine Etkisi. 9th International Aegean Congress on Innovation Technologies & Engineering Proceedings Book, 191-199.

Vurdu, H., Şaltu, Z., ve Ayan, S. (2002). Safran (*Crocus sativus* L.)’un Yetiştirme Tekniği. Gazi Üniversitesi, Kastamonu Orman Fakültesi Dergisi. Cilt 2 No:2.

Vurdu, H. ve Güneş,K. (2004). Safran Kırmızı Altın. Gazi Üniversitesi, Kastamonu Orman Fakültesi.

Yıldırım, M.U., Özdemir, F.A., Kahriz, P.P. (2016). Safran (*Crocus sativus* L.) Bitkisinde Farklı Hormon Ön Muamele ve Sürelerinin Korm Çoğaltımı Üzerine Etkileri. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Dergisi, 25(özel sayı-2): 301-305. Araştırma Makalesi.

Yıldırım, M.U., Hajyzadeh, M., Küçük, G. ve Sarıhan, E.O. (2017). Farklı Hayvansal Gübrelerin Safran (*Crocus sativus* L.) Bitkisinin Gelişimine ve Bazı Özelliklerine Etkisi. KSÜ Doğa Bil. Derg., 20 (Özel Sayı), 327-331.

Yıldız, Y., (2017). “Tekirdağ Koşullarında Safran (*Crocus sativus* L.)’ın Verim ve Bazı Bitkisel Özelliklerinin Belirlenmesi”, Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, s. 51, Tekirdağ.