

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Duaa Ahmed Ali ALİ

**ÇUKUROVA KOŞULLARINDA FARKLI EKİM
ZAMANLARININ KİŞNİŞ (*Coriandrum sativum* L.)
POPÜLASYONLARININ VERİM VE KALİTESİNE ETKİSİ**

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ADANA-2022

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÇUKUROVA KOŞULLARINDA FARKLI EKİM ZAMANLARININ KIŞNIŞ (*Coriandrum sativum* L.) POPÜLASYONLARININ VERİM VE KALİTESİNE ETKİSİ

Duaa Ahmed Ali ALİ

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Danışman : Prof. Dr. L. Sezen TANSI
: Yıl: 2022, Sayfa: 83
Jüri : Prof. Dr. L. Sezen TANSI
: Prof. Dr. Özlem TONÇER
: Doç. Dr. Cemal Kurt

Kişniş Umbelliferae familyasına ait bir bitki olup yüzyıllardır tıpta tedavide ve gıda sanayinde baharat olarak yetiştirilmektedir. Serin iklim bitkisi olan kişnişin en uygun ekim zamanının belirlenmesi önem arz etmektedir. Bu çalışma, 2020-2021 ve 2021-2022 yetiştirme dönemlerinde Çukurova Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Alanında Bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüş, farklı populasyonların (Mardin ve Irak) ve ekim zamanlarının (1 Kasım, 15 Kasım, 1 Mart, 15 Mart) kişnişin tohum verimleri ve kalitesine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. İklim koşullarına bağlı olarak yıllara göre 2021-2022 sezonunda daha yüksek tohum verimleri (297.3 kg/da) elde edilmiştir. En yüksek tohum verimleri (sırasıyla 265.6-338.2 kg/da) 1 Kasım ve 15 Kasım ekim zamanlarında elde edilmiştir. Mardin ve Irak populasyonlarının ortalama tohum verimleri (sırasıyla 191.7-192.0 kg/da) ve yağ oranları (sırasıyla %9.7-9.8) arasında farklılık bulunmamıştır.

Anahtar Kelimeler: Kişniş, *Coriandrum sativum* L., populasyon, ekim zamanı

ABSTRACT

MSc THESIS

THE EFFECT OF DIFFERENT SOWING TIMES ON THE YIELD AND QUALITY OF CORIANDER (*Coriandrum sativum* L.) POPULATIONS UNDER ÇUKUROVA CONDITIONS

Duaa Ahmed Ali ALİ

ÇUKUROVA UNIVERSITY
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
DEPARTMENT OF FIELD CROPS

Supervisor : Prof. Dr. L. Sezen TANSI
: Year: 2022, Pages: 83
Jury : Prof. Dr. L. Sezen TANSI
: Prof. Dr. Özlem TONÇER
: Assoc. Prof. Dr. Cemal KURT

Coriander, is a plant belonging to the Umbelliferae family and has been grown as a spice in medicine, treatment and food industry for centuries. It is important to determine the most suitable planting time of coriander, which is a cool climate plant. This study was conducted in three replications according to the split plot experimental design in Çukurova University Research and Application Area in the growing seasons of 2020-2021 and 2021-2022, and different populations (Mardin and Iraq) and sowing times (1 November, 15 November, 1 March, 15 March) were determined. It was aimed to examine the effect of coriander on seed yield and quality. Depending on the climatic conditions, higher seed yields (297.3 kg/da) were obtained in the 2021-2022 growing season. The highest seed yields (265.6-338.2 kg/da) were obtained on 1 November and 15 November sowing times, respectively. There was no difference between the average seed yield (191.7-192.0 kg/da) and oil ratios (9.7-9.8%, respectively) of the Mardin and Iraq populations.

Keywords: Coriander, *Coriandrum sativum* L., population, sowing time

GENİŞLETİLMİŞ ÖZET

Kişniş (*Coriandrum sativum* L.) şemsiyegiller (Umbelliferae) familyasına ait otsu yapıda tek yıllık bir bitkidir. Tıpta, kozmetikte peyzajda ve gıda sanayisinde kullanılmaktadır. Tohumları yoğun tada sahiptir ve çorbalarda, keklerde, içeceklerde ve pişmiş ürünlerde baharat olarak tüketilmektedir.

Tropik ve yarı tropik bölgelerde kışlık üretimi yapılmaktadır. Kişniş uçucu yağına en fazla talep Amerika'dan gelmektedir. Dünyada en fazla uçucu yağ üretiminin nerdeyse tamamı da Rusya tarafından yapılmaktadır.

Ekimde herhangi bir erken veya geç kalma, ürünün büyümesini, verimini ve kalitesini bozabilmektedir. Kişniş, erken ekilirse erken çiçeklenir, aşırı soğuk ve don durumunda ise hasara uğrayabilir. Öte yandan geç ekim, verimi ve kaliteyi olduğu kadar büyümeyi de olumsuz etkilemektedir. Erken dönemdeki kuru ve soğuk hava, kuru ve nispeten yüksek sıcaklık tohum üretimini teşvik ettiğinden vejetatif büyümeyi daha iyi desteklemektedir.

Çalışmamızda, küresel ısınma ve iklim değişikliğinin etkilerinin yoğun olarak hissedildiği Akdeniz bölgesinde, serin mevsim bitkisi olan kişnişin 2 farklı popülasyonunun sonbahar ve ilkbahar ekimlerindeki tohum verimleri ile kalite özellikleri saptanmıştır.

Kişniş popülasyonlarının tohum verimleri ile kalitelerini saptamak amacıyla Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü Araştırma alanında, 2020-2021 ve 2021-2022 yetiştirme döneminde tarlaya her iki yılda 1 Kasım, 15 Kasım, 1 Mart ve 15 Mart tarihlerinde Mardin ve Irak popülasyonları ile 25x10 cm mesafesinde ekim yapılmış ve gerekli görüldükçe yağmurlama sulama ve yabancı ot kontrolü gerçekleştirilmiştir. Çalışma tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Ekimden önce her iki deneme alanına 2.5 kg/da 20-20-0 taban gübresi uygulanmıştır.

İlk çıkışlar her iki yılda da benzer tarihlerde olmasına karşın; ikinci yıl daha serin geçen iklim koşullarına bağlı olarak daha uzun bir vegetatif devre geçiren bitkilerde alttan dallanmayı takiben oluşan kuvvetli dallar üst kısımlarından çok sayıda ikincil, üçüncül ve hatta dördüncül yan dallar oluşturarak verime önemli katkı sağlamışlardır.

İlk yıl sonuçlarında, ortalama ilk dallanma yüksekliği (17.3 cm), bir bitkideki tohum ağırlığı (2.2 g), tohum verimi (86.3 kg/da) ve yağ oranı (%9.58) ve yağ verimi (8.96 kg/da) değerleri ekim zamanlarına göre, bitki boyu (60.71 cm), bir bitkideki şemsiye sayısı (26.51 adet/bitki), bir bitkideki şemsiyecik sayısı (109.2 adet/bitki), bir bitkideki tohum sayısı (304.38 adet/bitki), ana dal sayısı (5.2 adet/bitki), populasyonlar ve ekim zamanlarının ana etkileri ile ekim zamanı×populasyon interaksiyonlarına göre önemli derecede farklılıklar göstermişlerdir. İkinci yıl sonuçlarında, ilk dallanma yüksekliği (2.4 cm), bir bitkideki tohum ağırlığı (7.4g), tohum verimi (297.3 kg/da), bitki boyu (66.7 cm), bir bitkideki şemsiye sayısı (79.3 adet/bitki), bir bitkideki şemsiyecik sayısı (413.3 adet/bitki), bir bitkideki tohum sayısı (883.7 adet/bitki), olarak elde edilmiştir. Birleştirilmiş yıllarda, ilk dallanma yüksekliği (9.8cm), bir bitkideki tohum ağırlığı (4.8 g), tohum verimi (191.8 kg/da) ekim zamanlarına göre, bitki boyu (63.7 cm), bir bitkideki şemsiye sayısı (52.7 adet/bitki), bir bitkideki şemsiyecik sayısı (261.2 adet/bitki), bir bitkideki tohum sayısı (594.0 adet/bitki) olarak elde edilmiştir.

Deneme sonuçlarına göre, 2020-2021 yetiştirme sezonunda ekim sonrası çıkışları takip eden sonbahar ve kış aylarındaki yüksek sıcaklıklarda bitkiler yeterli vejetatif büyümeyi oluşturmada sapa kalkma eğilimi göstermişler ancak çiçek açmamışlardır. İlerleyen süreçteki ilkbaharın sıcaklık artışları ile bitkilerde generatif devreye geçiş hızlanmış, ancak yeterli dallanma gerçekleşmemiş ve bu durum ikincil ve üçüncül yan dalların ve bu dalların uç kısımlarındaki çiçek şemsiyelerinin oluşumunu engellemiş ve sonuçta tohum büyüklüğü, sayısı ve verimlerinde azalmalar görülmüştür. Oluşan az sayıdaki şemsiyelerdeki çiçeklerde

de yüksek sıcaklıkların etkisiyle uçan böcek popülasyonundaki azalmalara bağlı olarak az sayıda tohum meydana gelmiştir.

2021-2022 yetiştirme sezonunda ise ekim sonrası çıkışları takip eden sonbahardaki kışniş tarımı için uygun sıcaklıklarda bitkiler yeterli vejetatif büyümeyi oluşturmuştur. Ancak Ocak ve Mart aylarındaki düşük sıcaklıkların etkisiyle bitkilerin büyüme ve gelişmesinde kısa süreli yaşanan durgunluk sonrasında bitkiler alttan dallanmış ve bu durum daha fazla ikincil ve üçüncül yan dalların ve bu dalların uç kısımlarındaki çok sayıda çiçek şemsiyelerinin oluşumunu teşvik etmiş ve sonuç olarak tohum verimlerinde artışlar görülmüştür. Özellikle sonbahar ekimlerinde oluşan çiçeklerde izlenen çok yoğun arı ziyaretinin tohum verimine olumlu katkıları gözlenmiştir.

Her iki yılda da, ilkbahar ekimlerinde çıkışları takip eden yüksek sıcaklıklar, kışnişin büyüme ve gelişmesini sınırlandığı 29 °C'nin üzerinde seyrettiği için bitkiler yeterince büyümeden dallanmış ve üst kısımlardan yan dalların oluşumuna izin vermeden çiçeklenme dönemine geçmiştir. Buna ilaveten yüksek sıcaklıklar sonucu bitkilerde daha küçük ve az sayıda çiçek oluşumu gözlenmiştir.

Her iki yılda da, Mardin ve Irak popülasyonlarının adaptasyonlarında farklılıklar gözlenmiş olup, tohumların çimlenme ve ilk gelişme döneminde Irak popülasyonu daha zayıf bir büyüme göstermiştir. Buna karşın Irak popülasyonu daha yüksek bindane ağırlığı, Mardin ise daha yüksek tohum sayısı içermesi ile benzer tohum verimlerine sahip olmuşlardır.

Çalışmamızın sonuçları, gerek tohum verimleri gerekse yağ oranları yönünden Çukurova koşullarında her iki popülasyon içinde en uygun ekim zamanının sonbahar ekimleri olduğunu göstermektedir. İleriki çalışmalarda, erken çiçeklenen farklı çeşitlerin bölgemiz koşullarındaki sonbahar ekimlerindeki performanslarının saptanması çiçeklenmeyi teşvik edici uygulamalar ile ekim ve hasat için mekanizasyon çalışmalarının yapılması, dölleme için böcek popülasyonunun incelenmesi önerilmektedir.



TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimime başladığım günden itibaren tezimin konu seçimi, planlanması ve yürütülmesi ve sonuçlandırılmasında bilgisi ve tecrübesinden yararlanmamı sağlayan, sorularımı sabır ve güler yüzle cevaplayan, desteğini esirgemeyen danışman hocam sayın Prof. Dr. L. Sezen TANSI' ya, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı olanaklarından yararlanmamı sağlayan Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Celaleddin BARUTÇULAR'a ve çalışmamın her aşamasında yardımcı olan Arş. Gör. Muzaffer BARUT'a, değerli arkadaşım yüksek lisans öğrencisi Asiye Sena ÇAVDAR'a tez çalışmasını FYL-2021-13311 nolu proje ile destekleyen Çukurova Üniversitesi Rektörlüğü Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi'ne sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca, hayatımın her döneminde maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen değerli aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

SAYFA

ÖZ	I
ABSTRACT.....	II
GENİŞLETİLMİŞ ÖZET	III
TEŞEKKÜR.....	VII
İÇİNDEKİLER	VIII
ÇİZELGELER DİZİNİ	X
ŞEKİLLER DİZİNİ	XIV
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	XVI
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	7
3. MATERYAL VE METOD	31
3.1. Materyal.....	31
3.2. Metod.....	31
3.2.1. Araştırma Yerinin İklim Özellikleri	32
3.2.2. Araştırma Yerinin Toprak Özellikleri	34
3.2.3. Araştırmada İncelenen Özellikler ve İnceleme Yöntemleri	35
3.2.3.1. Bitki Boyu (cm).....	35
3.2.3.2. İlk Dallanma Yüksekliği (cm).....	35
3.2.3.3. Bitki Başına Ana Dal Sayısı (adet/bitki)	35
3.2.3.4. Bir Bitkideki Şemsiye Sayısı (adet/bitki).....	35
3.2.3.5. Bir Bitkideki Şemsiyecik Sayısı (adet/bitki).....	35
3.2.3.6. Bir Bitkideki Tohum Sayısı (adet/bitki).....	35
3.2.3.7. Bir Bitkideki Tohum Ağırlığı (g/bitki).....	35
3.2.3.8. Tohum Verimi (kg/da)	36
3.2.3.9. Bin Dane Ağırlığı (g)	36
3.2.3.10. Tohum Yağ Oranı (%).....	36
3.2.3.11. Yağ Verimi (kg/da)	36

3.2.4. Verilerin değerlendirilmesi:.....	36
4. BULGULAR VE TARTIşMA	41
4.1. Bitki Boyu (cm).....	41
4.2. İlk Dallanma Yüksekliği (cm)	44
4.3. Bir Bitkideki Ana Dal Sayısı (adet/bitki)	46
4.4. Bir Bitkideki şemsiye Sayısı (adet/bitki)	49
4.5. Bir Bitkideki şemsiyecik Sayısı (adet/bitki)	52
4.6. Bir Bitkideki Tohum Sayısı (adet/bitki)	54
4.7. Bir Bitkideki Tohum Ağırlılığı (g/bitki).....	56
4.8. Tohum Verimi (kg/da).....	59
4.9. Bin Dane Ağırlılığı (g).....	61
4.10. Yağ Oranı (%)	63
4.11. Yağ Verimi (kg/da).....	66
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	69
KAYNAKLAR	71
ZGEÇMİř	83

ÇİZELGELER DİZİNİ

SAYFA

Çizelge 3.1	Çukurova Koşullarında Kışniş Poluasyonlarına İlişkin 2020-2021 Yetiştirme Dönemine Ait Çıkış, Sapa Kalkma, Çiçeklenme ve Hasat Tarihleri.....	33
Çizelge 3.2.	Çukurova Koşullarında Kışniş Poluasyonlarına İlişkin 2021-2022 Yetiştirme Dönemine Ait Çıkış, Sapa Kalkma, Çiçeklenme ve Hasat Tarihleri.....	34
Çizelge 3.3.	Denemenin Yürütüldüğü Çukurova Bölgesine Ait Toprak Özellikleri	34
Çizelge 4.1.	Kışniş Bitkisinin Bitki Boyu Değerlerine İlişkin Varyans Analizi.....	41
Çizelge 4.2.	Kışniş Bitkisinde Farklı Ekim Zamanları, Populasyonlar ve Yıllara Göre Elde Edilen Ortalama Bitki Boyu Değerleri (cm).....	42
Çizelge 4.3	Kışniş Bitkisinin İlk Dallanma Yüksekliği Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	45
Çizelge 4.4.	Kışniş Bitkisinde Farklı Ekim Zamanları, Populasyonlar ve Yıllara Göre Elde Edilen Ortalama İlk Dallanma Yüksekliği Değerleri (cm).....	46
Çizelge 4.5.	Kışniş Bitkisinin Bir Bitkideki Ana Dal Sayısı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	47
Çizelge 4.6.	Kışniş Bitkisinde Farklı Ekim Zamanları, Populasyonlar ve Yıllara Göre Elde Edilen Ortalama Bir Bitkideki Ana Dal Sayısı Değerleri (adet/bitki).....	48
Çizelge 4.7	Kışniş Bitkisinin Bir Bitkideki Şemsiye Sayısı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	49
Çizelge 4.8.	Kışniş Bitkisinde Farklı Ekim Zamanları, Populasyonlar ve Yıllara Göre Elde Edilen Ortalama Bir Bitkideki Şemsiye Sayısı Değerleri (adet/bitki).....	51

Çizelge 4.9. Kışniş Bitkisinin Bir Bitkideki Şemsiyecik Sayısı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	52
Çizelge 4.10 Kışniş Bitkisinde Farklı Ekim Zamanları, Populasyonlar ve Yıllara Göre Elde Edilen Ortalama Bir Bitkideki Şemsiyecik Sayısı Değerleri (adet/bitki).....	53
Çizelge 4.11 Kışniş Bitkisinin Bir Bitkideki Tohum Sayısı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	54
Çizelge 4.12. Kışniş Bitkisinde Farklı Ekim Zamanları, Populasyonlar ve Yıllara Göre Elde Edilen Ortalama Bir Bitkideki Tohum Sayısı Değerleri (adet/bitki).....	56
Çizelge 4.13. Kışniş Bitkisinin Bir Bitkideki Tohum Ağırlığı Değerlerine İlişkin Varyans Analizi	57
Çizelge 4.14. Kışniş Bitkisinde Farklı Ekim Zamanları, Populasyonlar ve Yıllara Göre Elde Edilen Ortalama Bir Bitkideki Tohum Ağırlığı Değerleri (g/bitki).....	58
Çizelge 4.15 Kışniş Bitkisinin Tohum Verimi Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	59
Çizelge 4.16 Kışniş Bitkisinde Farklı Ekim Zamanları, Populasyonlar ve Yıllara Göre Elde Edilen Ortalama Tohum Verimi Değerleri (kg/da).....	61
Çizelge 4.17 Kışniş Bitkisinin Bin Dane Ağırlığı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	62
Çizelge 4.18. Kışniş Bitkisinde Farklı Ekim Zamanları, Populasyonlar ve Yıllara Göre Elde Edilen Ortalama Bin Dane Ağırlığı Değerleri (g).....	63
Çizelge 4.19. Kışniş Bitkisinin Yağ Oranı Değerlerine İlişkin Varyans Analizi.....	64

Çizelge 4.20 Kışniş Bitkisinde Farklı Ekim Zamanları, Populasyonlar ve Yıllara göre Elde Edilen Ortalama Yağ Oranı Değerleri (g/bitki)	65
Çizelge 4.21. Kışniş Bitkisinin Yağ Verimi Değerlerine İlişkin Varyans Analizi.....	66
Çizelge 4.22. Kışniş Bitkisinde Farklı Ekim Zamanları, Populasyonlar ve Yıllara Göre Elde Edilen Ortalama Yağ Verimi Değerleri (kg/da).....	67





ŞEKİLLER DİZİNİ

SAYFA

Şekil 3.1.	Adana İlinin Denemenin Yürütüldüğü 2020-2021 ve 2021-2022	
	Yıllarına ait İklim Verileri	33
Şekil 3.2.	Çıkış Sonrası Denemeden Görünüm	37
Şekil 3.3.	Sapa Kalkma Dönemi Denemeden Görünüm.....	37
Şekil 3.4.	Çiçeklenme Sırası Denemeden Görünüm.....	38
Şekil 3.5.	Çiçeklenme Sırası Denemeden Yakın Görünüm	38
Şekil 3.6.	2021-2022 yılına ait Çiçek ve Meyve Görünümü	39
Şekil 3.7.	Çiçeklenme Sonrası Görünümü	39
Şekil 3.8.	Tohum Olgunlaşma Dönemi Görünümü	40



SİMGELER VE KISALTMALAR

°C	: Santigrat derece
%	: Yüzde
cm	: Santimetre
m ²	: Metrekare
da	: Dekar
g	: Gram
ha	: Hektar
kg	: Kilogram
m	: Metre
mm	: Milimetre
mg	: Miligram
µl	: Mikrolitre
mL	: Mililitre
mmhos	: Milimhos
N	: Azot
P	: Fosfor
K ₂ O	: Potasyum oksit
P ₂ O ₅	: Fosfor pentoksit
CaCO ₃	: Kalsiyum karbonat
pH	: Toprak reaksiyonu
Ort.	: Ortalama
EGF	: En küçük güvenilir fark
ÖD	: Önemli değil
EZ	: Ekim zamanı
SD	: Serbestlik derecesi
KO	: Kareler ortalaması

F	: F değeri
V.K.	: Varyasyon kaynakları
VK (%)	: Varyasyon katsayısı
POP	: Populasyon
EZ1	: 1 Kasım
EZ2	: 2 Kasım
EZ3	: 1 Mart
EZ4	: 15 Mart



1. GİRİŞ

Kişniş (*Coriandrum sativum* L.) Apiaceae familyasından tek yıllık bir bitkidir. Türkiye’de *Coriandrum sativum* ve *Coriandrum tordylium* olmak üzere 2 farklı türü doğal olarak, çorak alanlarda step bölgelerde bulunmaktadır. *Coriandrum sativum*, kuzey-batı Türkiye, güney ve doğu Anadolu’da 320-1300 m yüksekliklerde, *Coriandrum tordylium* ise karasal Anadolu, Lübnan, Suriye Çölünde 900 m yüksekliklerde yaygın bir şekilde bulunmaktadır (Tubives, 2020).

MÖ 1800 yıllarındaki, "Ebers Papyrus" el yazmalarından, bitki türlerinin ilaç olarak kullanıldığı bilinmektedir (Jones, 1996). Sarımsak, soğan, aloe vera, nar, kişniş ve ardıç dahil olmak üzere 700 bitkiden alıntılanan yaklaşık 800 reçeteden oluşan bir koleksiyon bilinmektedir (Glesinger, 1954).

Tohumları, genellikle baharat ve tıbbi bitki olarak kullanılmakla birlikte, yaprakları da Akdeniz bölgelerine özgü salata ve yemeklere katılabilen önemli bir kültür bitkisidir (Purselove ve ark, 1981; Abdollahi ve ark, 2016). Cilantro olarak da bilinen kişniş yaprakları hem taze hem de kurutulmuş olarak kullanılmakla birlikte, yaprakları kişniş tohumlarından tamamen farklı bir lezzet profiline sahiptir (Anonymous, 2020; Şhoko ve ark, 2022; Gonzales-Perez ve ark, 2022). Bir uçucu yağ bileşeni olan linalool (%80-85) bakımından zengin kişniş meyvelerinin, tıbbi bir bitki olarak ağrı kesici, gaz giderici, sindirimi kolaylaştırıcı, antiromatizmal ve antispazmodik, antioksidan etkileri ile tıpta, güzel kokusu ile parfümeride, yemekleri tatlandırmak için baharat olarak ve şekerlemelere ilavesi ile gıda sanayinde yaygın bir şekilde kullanımı bulunmaktadır (Arganosa ve ark, 1998; Pratama ve ark, 2022). Tohumlarındaki sabit yağın içerdiği petroselik asit kalp ve karaciğer sağlığı açısından önem arz etmektedir (Richter, 1996).

Tropik ve yarı tropik bölgelerde kışlık üretimi yapılmaktadır. Kişniş uçucu yağına en fazla talep Amerika’dan gelmektedir. Dünyada en fazla uçucu yağı üretiminin nerdeyse tamamı da Rusya tarafından yapılmaktadır (Bayrak, 2006).

Avrupa, dünyanın toplam kişniş tohumu ithalatının yaklaşık %15'ini oluşturmaktadır. Avrupa'nın kişniş tohumu ithalatı, Güney ve Güneydoğu Asya'daki ülkelerden daha azdır, ancak Avrupa talebi istikrarlı ve büyümektedir. Ana tedarik sağlayan ülkelerdeki değişken üretim nedeniyle ithalat hacimleri bazen dalgalanmaktadır. Kişniş tohumları tarlada üretildiği ve verimi iklim koşullarına karşı bağlı olduğu için, ithalattaki düzenli dalgalanmalar üretim varyasyonlarından etkilenmektedir. Üretim dalgalanmalarının bu etkilerine rağmen, Avrupa talebi oldukça istikrarlı olup, genellikle Bulgaristan, Romanya ve İspanya'nın ürünü az olduğunda, Avrupa Birliği dışındaki ülkelerden yapılan daha büyük ithalat, bunu telafi etmektedir. Avrupa Birliği'nde baharat endüstrisi için kişniş tohumu üretimi kendi kendine yeterli değildir. Kişniş için önde gelen AB üreticisi, baharat yerine uçucu yağ üretiminde önemli miktarların kullanıldığı Bulgaristan'dır. İspanya, Avrupa'nın en büyük ikinci üretici ülkesidir, ancak baharat endüstrisini Bulgaristan'dan daha fazla hedeflemektedir. Üçüncü en büyük AB üreticisi Romanya'dır, ancak Bulgaristan'a benzer şekilde, Romanya'nın kişniş tohumu üretiminin büyük bir kısmı uçucu yağlar için kullanılmaktadır. Polonya aynı zamanda önemli bir AB ihracatçısıdır, ancak esas olarak Rusya Federasyonu veya Ukrayna'dan ithal edilen kişniş tohumlarının yeniden ihracatında yer almaktadır. İtalya aslında Bulgaristan'dan sonra en büyük ikinci Avrupalı kişniş tohumu üreticisi ve ihracatçısıdır, ancak İspanya ve Romanya'dan farklı olarak, İtalyan şirketleri uçucu yağlar veya baharatlar için tohum üretmeye değil, daha çok ekime odaklanmaktadır. İtalyan kişniş tohumları, iyi kaliteleri ve yüksek çimlenme oranları ile tarımı amaçlı tohumluk özellikleri ile tanınmaktadır. İtalya, Asya ülkelerine ekim için 14-15 bin ton kişniş tohumu ihraç etmektedir. İtalya'nın kişniş tohumları için ana üretim bölgesi Le Marche olup, onu Apulia, Emilia-Romagna ve Umbria izlemektedir. Avrupa'nın ana kişniş tohumu ithalatçısı olan Birleşik Krallık, ilgi çekici bir odak pazarıdır. Birleşik Krallık, tüm Avrupa ithalatının yaklaşık %30'unu oluşturan kişniş tohumu için Avrupa'nın en büyük pazarıdır. 2019'da İngiltere'nin kişniş tohumu ithalatının %55'lik payı Hindistan'dan gelmiş

olup, onu Bulgaristan (%9), Rusya Federasyonu (%9), Polonya (%5, çoğunlukla yeniden ihracat) ve Arjantin (%4) izlemiştir. İngiltere'nin diğer yükselen tedarikçileri arasında ise Fas, Suriye ve Türkiye yer almaktadır. İngiltere pazarında ithal edilen kişniş tohumlarının en büyük payı köri sos endüstrisinde kullanılmaktadır. Tarihsel olarak, Birleşik Krallık'ta köri yemekleri pazarı Güney Asyadan göç edenler tarafından kurulmuştur. Birleşik Krallık şu anda Hindistan kökenli yaklaşık 1.4 milyon kişiye, 1.1 milyon Pakistan kökenli ve kendini Bangladeşli olarak tanımlayan 450.000 kişiye ev sahipliği yapmaktadır. Zamanla, köri yemekleri birçok İngiliz tüketicinin diyetinin düzenli bir parçası haline gelmiştir. Birleşik Krallık'taki İngiliz (Jamie Oliver gibi), Hintli veya karışık kökenli (Maunika Gowardhan veya Vivek Singh gibi) ünlü şefler, yemeklerde köri ve kişniş tohumu kullanımını teşvik etmeye yardımcı olmuştur.

Almanya, özellikle ülkenin büyük gıda işleme endüstrisi olmak üzere önemli bir tüketim pazarıdır. Hollanda, Fransa ve Avusturya artan ithalat ve tüketimin olduğu diğer pazarlardır. Polonya, Rusya ve diğer Doğu Avrupa ülkelerinden kişniş tohumu tedariki için bir ticaret merkezi olarak hizmet vermektedir (Anonim, 2020). Avrupa'da kişniş tohumları, gıda endüstrisi ve perakende satışlar için baharat olarak değil, aynı zamanda farklı baharat karışımlarında bir bileşen olarak satılmaktadır. Önemli Avrupalı kullanıcılar arasında soslar (özellikle köri) ve et işleme endüstrileri de bulunmaktadır. Tüm kişniş tohumları ithalatın %68'ini oluştururken, kalan %32'lik kısım ise ezilmiş veya öğütülmüş olarak ithal edilmiştir. Önümüzdeki beş yıl içinde, Avrupa kişniş tohumu ithalatının yıllık %1 ile %2 arasında bir büyüme oranında artması muhtemeldir. İthalat ve tüketim artışının, sağlıklı beslenme eğilimi, Avrupa dışı mutfaklara olan ilginin artması (farklı Asya körileri ve güveçleri gibi) ve gıda işleme ve uçucu yağ endüstrilerinde bir bileşen olarak kişniş tohumunun önemli kullanımından kaynaklandığı tahmin edilmektedir. Diğer bir tüketim faktörü, kişniş tohumu ve uçucu yağların doğal ilaçlar olarak kullanıldığı geleneksel tıp (Ayurveda gibi) ve aromaterapiye olan ilginin artmasıdır (Anonim,2020).

Türkiye’de de üretimi yapılan ve ticari değeri olan kişnişin ekim alanı ve üretim miktarları, 2012 yılından itibaren istatistiklere kaydedilmiştir. 2012 yılında 11 da üretim alanı ve 1 ton olan üretim iken, 2016 yılında ekim alanı 503 da’a ve üretim 42 ton’a yükselmiştir. Ancak bu artışa karşın, aynı yıllarda (2016-2017) dolar bazında kişniş ithalatımız artmış, ihracatımızın yaklaşık 4 katı kadar fazla ithalat gerçekleşmiştir. Sonraki yıllarda bu rakamlarda az miktarlarda düşüşler görülmekle birlikte, 2019 yılında 155 da ekim alanı ve 12 ton üretim ile hızlı bir azalış kaydetmiştir (Tuik, 2019). Üretimimiz azalırken, 2018 yılında tam tersi bir durumla ihracatımız, ithalatımızın yaklaşık 5 katı bir değer (\$), oluşturmuştur. 2020 yılında ise ekim alanları artarak 2455 da’a yükselmiş ve üretim 188 tona artmıştır. 2021 yılında bu artışlar devam etmiş ekim alanı 2612 da’a ve üretim 253 tona yükselmiştir (Comtrade, 2020; Tuik, 2021). Kişniş tohumunun üretimi ve ticaretindeki yıllara göre oluşan bu dalgalanmalar iç tüketimde ürün çeşitliliğinin yeterince değerlendirilememesinden, iklimsel değişikliklerden ve farklı kaynaklı tohumlardan oluşan ürün azalmaları ve ülkelerarası ticari ilişkilerden kaynaklanabiliyor olsa da, son iki yıldaki istikrarlı yükselen eğilim, kaliteli ürünün her zaman için bir pazar değeri bulunabileceğini göstermektedir.

Ticari öneminin artmasından itibaren bölgemizde de son yıllarda geliştirilen kişniş çeşitleri ile gübre uygulamaları ve ekim sıklığı üzerine çalışmalar yapılmıştır (Gül ve Tansı,1997; İnan ve ark, 2014).

Kişniş tohumlarının verimi üzerine çok fazla etkisi olan sıcaklık ve su isteklerinin bitkinin ihtiyacı olduğu gelişme dönemlerinde sağlanması çok önemlidir. Çimlenme büyüme ve gelişme için sıcaklık isteklerinin sağlanması gerekmektedir. Kişniş tohumları 20-23 °C toprak sıcaklığında çimlenmekte ve çiçeklenmenin başlaması için, günlük hava sıcaklıklarının en az 15 °C' ve daha yüksek değerlere çıkması gerekmektedir. Sıcaklığın 30 °C' den yükseklerle çıkması ise daha erken olgunlaşmaya neden olmaktadır (Carrubba ve ark, 2006).

Ekimde herhangi bir erken veya geç kalma, ürünün büyümesini, verimini ve kalitesini bozabilmektedir. Kişniş, erken ekilirse erken çiçeklenir, aşırı soğuk ve

don durumunda ise hasara uğrayabilir. Öte yandan geç ekim, verimi ve kaliteyi olduğu kadar büyümeyi de olumsuz etkilemektedir (Sharangi ve Roychowdhury 2014a). Erken dönemdeki kuru ve soğuk hava, kuru ve nispeten yüksek sıcaklık tohum üretimini teşvik ettiğinden daha iyi vejetatif büyümeyi desteklemektedir. Sıcaklık, nem, yağış ve diğer meteorolojik faktörlerin yarattığı ortam, büyüme, biyokütle oluşumu ve nihayetinde bitkiyi tek tek veya toplu olarak sınırlandırabilen kışniş verimi üzerinde önemli etkiye sahiptir (Sharangi ve Roychowdhury, 2014b).

Kışlık erken ekimlerde, daha uzun bir süre vejetatif aksamın yeterince gelişmesi için uygun olduğundan, verimler daha yüksek olmaktadır (Pan ve ark, 2003; Khah, 2009). Daha geç ekim tarihlerindeki verimde azalma, bitkiler üreme aşamasına daha hızlı girdiklerinden vejetatif büyüme için yeterli zaman olmamasından kaynaklanmaktadır (Bhadkariya ve ark, 2007).

Kışnişin çiçeklenmeye kadar su isteği fazladır. Ancak çiçeklenmeden sonra kuru ve güneşli havalar istenmektedir. Kışlık ara ürün olarak ve erken ilkbaharda bölgemizde yetiştirilmesi planlanan çalışmamızda, kış ve ilkbahar yağışlarından faydalanarak vejetatif aksamı geliştirmesi ve tohum olgunlaşma döneminin ise yağışın az olduğu aylara rastlaması için ekim zamanının belirlenmesi önem arz etmektedir. Bölgemiz koşullarında ilk kez denenecek olan Irak'tan temin edilen kışnişin özellikleri ile ilgili bilgi ve yayınlanmış literatür bulunmamaktadır. Ancak uluslararası istatistikler incelendiğinde, anason+yıldız anasonu+rezene+kışniş toplamı 2009 yılında 49 ton ve 2010 yılında 499 ton Afganistan'dan Irak'a ihraç edildiği ve benzer şekilde İran içinde Afganistan'dan ihracat olduğu görülmektedir (Fao, 2020).

Bu durum, komşu ülkelere de ihracat olanağı bulunan kışniş üzerindeki çalışmaların yoğunlaştırılarak devam etmesi gerektiğini ortaya çıkarmaktadır.

Bu nedenle çalışmamızda, farklı ekim zamanlarının Mardin ve Irak popülasyonlarından elde edilen kışnişlerin verim ve kalitesi üzerine etkisi incelenmiştir.



2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Karadoğan ve Oral (1994), Erzurum iklim şartlarında 1992-1993 yetiştirme sezonunda Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi uygulama alanında 10, 20, 30, 40, 50 cm'lik mesafelerle ekimi yapılan küçük ve büyük taneli kişniş çeşitleri ile yaptıkları çalışmalarında, farklı sıralarla ekilen küçük ve büyük taneli kişniş çeşitlerine ait bitki boylarını sırasıyla (66.6-36.2 cm), 1000 tohum ağırlıklarının (6.53-11.56g), ham protein oranlarının (%11.81-16.18), ham yağ oranlarının (%10.8-11.21), tane verimlerinin (52.0-66.3 kg/da) ve uçucu yağ verimlerinin ise sırasıyla (0.30-0.32 kg/da) değerlerini aldığını ayrıca en yüksek dane veriminin küçük taneli kişniş çeşidinde 70.5 kg/da ile 20 cm aralıklı ekimden, büyük tanelide ise 96 kg/da ile 10 cm sıra ile ekimden, en fazla uçucu yağ verimlerinin ise küçük taneli çeşitte, 0.42 kg/da ile 20 cm, büyük taneli kişniş çeşidinde ise 0.49 kg/da ile 10 cm sıra mesafesi ile ekilen parsellerden elde edildiğini tespit etmişlerdir.

Luayza ve ark. (1996), Arjantin'de Igarzabal ve aşağı Colorado vadisinde sırasıyla pH 7.15 ve 7.00 toprak dokusuna sahip verimli kumlu arazilerde altı farklı ekim tarihi ve büyüme mevsimi boyunca sulamanın kişnişin verim ve biyolojik yetiştirme özellikleri üzerine etkisini inceledikleri çalışmalarında 1 Temmuz -15 Temmuz arası ekilen kişnişin ilk filizlenmesinin 100 gün, olgunlaşma süresinin 170 gün, bitki boyunun 68 cm, şemsiye sayısının 12.5 adet/bitki, 1000 tohum tohum ağırlığının 12.1g ve verim oranının 173.1 kg/da, 16 Temmuz-31 Temmuz ekilen kişnişin ilk filizlenmesinin 87 gün, olgunlaşma süresinin 153 gün, bitki uzunluğunun 64 cm, şemsiye sayısının 12,1 adet/bitki, 1000 tohum ağırlığının 12.1g ve verim oranının 141.5 kg/da, 1 Ağustos -15 Ağustos tarihleri arası ekilen kişnişin ilk filizlenmesinin 77 gün, olgunlaşma süresinin 142 gün, bitki uzunluğunun 66 cm, şemsiye sayısının 11,7 adet/bitki, 1000 tohum ağırlığının 12.3 g ve verim oranının 149.5kg/da, 16 Ağustos-31 Ağustos tarihleri arası ekilen kişnişin ilk filizlenmesinin 59 gün, olgunlaşma süresinin 122 gün, bitki

uzunluğunun 59 cm, şemsiye sayısının 10 adet/bitki, 1000 tohum ağırlığının 11.7g ve verim oranının 103.2kg/da, 1 Eylül -15 Eylül tarihleri arası ekilen kişnişin ilk filizlenmesinin 55 gün, olgunlaşma süresinin 118 gün, bitki uzunluğunun 63 cm, şemsiye sayısının 9.7 adet/bitki, 1000 tohum ağırlığının 11.8g ve verim oranının 85.3 kg/da, 16 Eylül – 30 Eylül tarihleri arası ekilen kişnişin ilk filizlenmesinin 42 gün, olgunlaşma süresinin 100 gün, bitki uzunluğunun 53 cm, şemsiye sayısının 8,8 adet/bitki, 1000 tohum ağırlığının 11,8g ve verim oranının 80.5kg/da,olduğunu saptamışlardır. Ayrıca 0,15, 0,30, 0,45 ve 0,70 m'lik sıra aralıkları ile ekimde sırasıyla kişnişin bitki boyunun, 55 cm, 54 cm, 57 cm, 62 cm, şemsiye sayısının 12,8 adet/bitki, 12,5 adet/bitki, 13,4 adet/bitki,13,8 adet/bitki, 1000 tohum ağırlığının 12g, 12,3g, 12,5g, 12g verim oranının 186.2 kg/da, 243.5 kg/da, 250.4 kg/da, 260.5 kg/da, olduğunu tespit etmişlerdir. Geç ekim tarihinin kişnişin bitki boyu yüksekliği, şemsiye sayısı, verim oranı, olgunlaşma süresi ve filizlenme sürelerinde azalmaya yol açtığı, en yüksek verimin dar aralıklı ekimden elde edildiği ve bitki boyu ve şemsiye sayısının ise geniş aralıklı ekimde daha yüksek olduğunu bulmuşlardır. Araştırmacılar en yüksek kişniş verimi elde etmek için sonbahar-kış ekiminin en uygun olması gerektiğini belirtmişlerdir.

Tonçer ve ark. (1998), Kişniş (*Coriandrum sativum* L.) ile GAP bölgesinde en uygun kişniş ekim zamanını tespit etmek üzere yürüttükleri çalışmalarında, 5 farklı ekim zamanı (15 Kasım, 15 Aralık, 15 Ocak, 15 Şubat, 15 Mart) uygulaması sonuçlarına göre en yüksek tohum verimini (66.77 kg/da) ve en yüksek uçucu yağ oranını (%0.34) 15 Kasım'da ekilen bitkilerden elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Kaya ve ark. (2000), Tokat koşullarında yürüttükleri denemelerinde Mardin popülasyonunun, ilkbahar ve sonbahar ekimlerinde, vejetatif aksam özelliklerinin sonbahar ekiminde daha iyi görülmekle birlikte, tohum verimleri yönünden ilkbahar ekimlerinden daha yüksek verimler elde ettiklerini, Mardin popülasyonu kişniş bitkilerinin sırasıyla kış ekimlerinden ilkbahara doğru, bitki boyunun 39.6-71.4 cm, dal sayısının 4.0-5.3 adet/bitki, şemsiye sayısının 4.9-7.0

adet/bitki, bin dane ağırlığının 9.47-9.17g, tohum verimlerinin 72.4-78.2 kg/da olduğunu belirtmişlerdir.

Karaca ve Kevseroğlu (1999), Samsun koşullarında, Erzurum (büyük ve küçük), Burdur, Tokat, Hatay, Uşak, Çarşamba ve Kıbrıs orijinli kişnişlerinin incelendiği çalışmalarında, orijinler arasında en yüksek uçucu yağ oranı Çarşamba orijinli kişnişlerden (% 0.89), meyve verimi (197.9 kg/da) elde etmişlerdir.

Rubatzky ve ark. (1999), Kişnişin tipik kademeli çiçeklenme davranışı sergilediğini, bu durumun meyve oluşumu ve kişniş tohumlarında yavaş ve düzensiz çimlenmeye yol açtığını bildirmişlerdir.

Carrubba ve ark. (2002), Yarı kurak Akdeniz iklim koşullarında İtalya'nın Sicilya adasında yer alan Sparacia'da 1998/99 ve 1999/2000 yıllarında 50 cm sra aralığında yetiştirdikleri kişniş bitkilerinde bitki boyu (86.4-104.8 cm), şemsiye sayısı (19.8-25.7 adet/bitki), tohum sayısı (36.6-55. 2 adet/bitki), tohum ağırlığı (0.30-0.50 g), 100 kuru tohum ağırlığının (0.70-0.90 g), bitki yoğunluğu 74 n/m², 68,7n/m², hasat endeksi %36.5, %37.4 ve kuru verim oranı 58.13 kg/da, 97.06kg/da değerlerini, sabit yağ oranı %12-12.3 değerlerini tespit etmişlerdir, Uçucu yağ bileşenlerini ise 1998/99 ve 1999/2000 ekim yıllarında sırasıyla α -pinene %27.52, %26.14, canphene %2.82, %2.52, sabinene %1.28, %1.03, β -pinene %2.48, %2.32, myrcene %2.69, %1.98, α -terpinene %0.14, %0.13, p-cymene %4.55, %1.34, limonene %7.06, %4.99, γ -terpinene %21.91, %23.04, terpinolene %1.20, %0.90, linalool %24.76, %31.75, camphor %3.35, %3.65 olarak saptamışlardır.

Düşük yağışlara oranlarına rağmen her iki yılda da gerek verim gerekse elde edilen değerlerin tatmin edici bulunması nedeniyle yarı kurak kuşak Akdeniz iklim koşullarının kişniş yetiştirilmesi için uygun olduğu sonucuna varmışlardır.

Carrubba ve ark. (2006), daha önceleri orta Avrupa ülkelerinde yazlık olarak üretilen kişnişi, yarı kurak Akdeniz koşullarında İtalya'nın Sicilya adasında kışlık olarak yetiştirmişlerdir Kişniş tohumları Aralık'tan Nisan'a kadar 5 ay boyunca her ay 50 cm aralıklarla ekilerek meyveler Haziran ortasından Temmuz

ortasına kadar hasat edilmiştir. Ekimden hasada kadar geçen süre büyük ölçüde ekim tarihine bağlı olmuştur. Aralık ekimleri için bu süre 193 ila 195 gün, Nisan ekimleri için 91 ila 100 gündür. 3 yılın tamamında en verimli ekim zamanı Aralık ayı olup, bu tarihten sonra yapılan ekimler daha düşük verimle sonuçlanmıştır. Araştırmacılar, ayrıca yarı kurak Akdeniz bölgesinde, erken ilkbaharda 90-120 gün içerisinde Kişniş (*Coriandrum sativum*)'in bitki boyunun 60-90 cm'e kadar uzayabildiğini, geciken ekimlerde nem stresi nedeniyle yeterince bitki büyümesini tamamlamak için yeterli zamana sahip olmayan bitkiler çiçek açmakta ve yetiştirme süresinin azaldığını, bunlara ilaveten çalışmada bitki başına şemsiye sayısı ve 1000 tohum ağırlığı en çok ekim zamanlarına göre, şemsiye çapının ise yıllar arasındaki değişkenlikten en fazla etkilendiği ekim zamanının uçucu yağların bileşimi üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığını bildirilmişlerdir.

Ramadan ve Mörsel (2002), kişniş tohumlarının chloroform/methanol ile ekstraksiyonunda %28.4 oranında sabit yağ elde ettiklerini ve yağın iyi bir fitosterol içerdiğini belirtmişlerdir.

Telci ve ark. (2006), ilkbaharda Tokat ve Diyarbakır koşullarında *Coriandrum sativum microcarpum* ve *Coriandrum sativum vulgare* varyeteleri ile yürüttükleri çalışmalarında *C. sativum vulgare* her iki lokasyonda da daha erkenci özellikler sergilediğini, Tokat koşullarında *vulgare* varyetesinin don karşı daha hassas olduğunu, Diyarbakır'da daha uzun vejetasyon sürelerinedeniyle en yüksek biyokütle veriminin 836.0 kg/ha ile *C. microcarpum*'da elde edildiğini ve bunu 779.0 kg/ha ile *vulgare* varyetesinin izlediğini, yıllara göre *Coriandrum sativum vulgare* tohum verimleri 86.7-93.7 kg/da ve uçucu yağ oranlarının %0.25-0.22 değerleri arasında değişirken, *Coriandrum sativum microcarpum* tohum verimleri 88.5-105.4 kg/da ve uçucu yağ oranlarının %0.40-0.36 arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir.

Tunçtürk (2006), Van koşullarında, kişnişin farklı tohumluk miktarlarını incelendiği denemede, en yüksek bitki boyu (41.2 cm) 2.5 kg/da, en yüksek dal sayısı (6.5 adet/bitki) ve şemsiye sayısı (16.9 adet/bitki) 1 kg/da'lık tohumluk

miktarı uygulamasından, saptanmıştır. En yüksek tohum verimi (129.5 kg/da) ve uçucu yağ veriminin (0.48 kg/da) ise 2 kg/da'lık tohumluk miktarından elde edilmiştir.

Meena ve ark. (2006), Ekim tarihi ve azot uygulamasının kişnişin verim ve büyüme üzerine etkisini incelemişlerdir. 2003-2004 ve 2004-2005 yetiştirme sezonlarında Hindistan Maharana Pratep Tarım ve Teknoloji Üniversitesi Tarım Koleji bahçecilik araştırma ve uygulama alanında 15 Ekim, 30 Ekim ve 15 Kasım tarihlerinde gerçekleştirdikleri çalışmalarında en yüksek bitki boyunun 70.19 cm, bitki başı şemsiye sayısının 28.50 adet/bitki, şemsiyede şemsiyecik sayısının 6.45 adet/bitki, şemsiyede tohum sayısının (36.60 adet/bitki) ve tohum veriminin 125.7 kg/da değerleri ile 75 kg/ha azot uygulamasıyla 15 Ekim tarihinde ekilen kişnişten elde edildiğini tespit etmişlerdir.

Kan (2007), 2002-2003 yetiştirme sezonlarında Konya Çumra Tarım Meslek Lisesi deneme sahasında Burdur popülasyonu (*Coriandrum sativum* L. var. *vulgare* Alef.) ile iki yıl süreyle kuru koşullarda yürütülen çalışmada, ekimler Mart ayında hasatlar temmuz ayında yapılmıştır. En yüksek bitki boyunun 53.31cm ile 2000 kg/da organik gübre uygulamasından, en düşük bitki boyunun ise 45.28 cm ile kontrol uygulamasından, en yüksek dal sayısının 5.20 adet/bitki ile 2000 kg/da organik gübre uygulamasından, en düşük dal sayısı ise 4.07 adet/bitki ile 20 kg/da DAP uygulamasında elde edildiği tespit edilirken, en fazla 1000 tohum ağırlığı ve veriminin sırasıyla (11.01g) 1000 kg/da ve 71.30 kg ile 2000 kg organik gübre uygulamasından, en az ise (9.17 g) ve 52.98 kg ile kontrol uygulamasından, uçucu yağ oranının ise en yüksek (%0.28) 10 kg/da DAP gübre uygulamasından, en düşük ise (%20) 1500 kg/da organik gübre uygulamasından elde edildiğini tespit etmiştir.

Tunçtürk ve Tunçtürk (2008), 2004-2005 yetiştirme yıllarında Burdur, Erzurum ve Van kişniş popülasyonlarında 0, 4 ve 8 kg/da azot dozu uygulamalarının kişnişin bazı temel özellikleri ve yağ bileşenleri üzerindeki etkisini Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanında

araştırdıkları çalışmalarında her iki deneme yılında da Erzurum popülasyonundan en yüksek bitki boyunun (60.7-65.0 cm), ana dal sayısının (5.9 adet/bitki) elde edildiğini, şemsiyede tohum sayısının (36.1-38.5 adet/şemsiye), şemsiye sayısının (15.6- 18.5 adet/bitki), uçucu yağ oranının (%0.52-0.53), yağ veriminin 0.57-0.65 l/da arasında değiştiğini, Burdur popülasyonunun 1000 tohum ağırlığı (12.9 - 13.1g) ve tohum verimi (129.6-134,2 kg/da) yönünden en yüksek değerleri oluşturduğunu tespit etmişlerdir. Uçucu yağ oranı bakımından deneme yıllarında en düşük değerler Van (%0.33-0.38), en yüksek ortalama değerler Erzurum popülasyonundan (%0.52-0.53), en düşük uçucu yağ verimi Van (0.28-0.36 l/da), en yüksek uçucu yağ verimi (0.57-0.65 l/da) Erzurum popülasyonundan elde edilmiştir.

Matasyoh ve ark. (2009), Kenya'da Egerton üniversitesinde yetiştirdikleri kişniş bitkilerinin yaprak uçucu yağında, yağın %92,7'sini oluşturan 24 bileşen tespit etmişlerdir. Araştırmacılar, ayrıca, kişniş uçucu yağında sırasıyla yağın 46.3'ünü oluşturan alkollerin ve %56.1'ini oluşturan aldehitlerin hakim olduğunu, ana bileşenlerinin 2E-dekanal (%15.9), dekanal (%14.3), 2E-deken-1-ol (%14.2) ve n-dekanol (%13.6), 2E-tridecen-1-al (%6.75), 2e-dodekenal (%6.23), dodekanal (%4.36), undekanol (%3.37) ve undekanal (%3.23) olduğunu ve kişniş yağının yağa direnç gösteren gram negatif bakterilerinden olan *Pseudomonas aeruginosae* hariç test edilen tüm mikroplara karşı önemli antibakteriyel ve antifungal etkisinin olduğunu bildirmişlerdir.

Msaada ve ark. (2009), kişniş tohumunun oluşumundan itibaren olgunlaşmasına kadarki farklı hasat dönemlerindeki yağ oranları ve yağ bileşenlerini incelemişler ve en yüksek yağ oranının %26.4 ile tamamen olgunlaşan kahverengi tohumlardan, en düşük yağ oranının (%9.6) ise olgunlaşmamış yeşil tohumlardan elde edildiğini, ayrıca olgunlaşmamış yeşil-kahverengi tohumlarda %20.8, yarı olgun yeşil-kahverengi tohumlarda %21.8-25.8 arasında yağ oranlarını bildirmişlerdir. En yüksek uçucu yağ oranı, olgunluğun son aşamalarında (%0.324 $\pm$ 0.09) ve Menzel Temime ve Borj El Ifaa'da (%0.327 $\pm$ 0.08) gözlenmiştir.

Omidbaigi ve ark. (2009), İran'daki Paykan Tarbiat Modares Üniversitesindeki çalışmalarında kişniş uçucu yağ oranının %0.143 (CA16) ile %1.142 (CA14) arasında değiştiğini ve olgunluğun son devresinde tohumların hidrodistilasyonu sonucu uçucu yağ oranının %0.181 (CA12) ile %0.631 (CA6) arasında değiştiğini, hem bitki hem de tohum kısımlarının yerel suşları arasında uçucu yağ oranları açısından yüksek düzeyde çeşitlilik saptandığını, Küme analizi ile yapılan incelemede ise farklı orjinlerin göreceli genetik mesafesi ile coğrafi uzaklığı arasında anlamlı bir ilişki bulunamazken, Tebriz (CA6) bölgesine ait popülasyonun genetik olarak diğerlerinden daha farklı olduğunu bildirmişlerdir.

Özel (2009), Ekim ayı başından itibaren 15 gün arayla 14 kez yaptığı kişniş ekimlerinde, Şanlıurfa koşullarında ekim zamanı geciktikçe tane verimlerinin azaldığını, en yüksek tane verimi (321.9-312.2 kg/da) ve uçucu yağ veriminin (1.21-1.13 l/da), bitki boyunun (111.63-99.47 cm), dal sayısının (6.17 - 6.63 adet/bitki), şemsiye sayısının (14.93-21.33 adet/bitki), ana şemsiyedeki tane sayısının (40.07-40.47adet/bitki), 15 Ekim zamanında yapılan ekimlerden elde edildiğini, ekimlerde sıra arası mesafesinin 30 cm olarak belirlendiğini bildirmiştir.

Ghobadi ve Ghobadi (2010), İran-Kermanşah Razi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama sahasında 2009 yetiştirme sezonunda 4 farklı ekim zamanının (5 Mayıs, 20 Mayıs, 4 Haziran ve 19 Haziran) kişniş verimi üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında en yüksek bitki boyunun (81.2 cm), 1000 tohum ağırlığının (10.05 g), şemsiye başı tohum sayısının (10.3 adet/bitki), bitki başı şemsiye sayısının (24.8 adet/bitki), bitki başı dal sayısının (4.6 adet/bitki), tohum veriminin (129.96 kg/da) ile 19 Haziran ekiminden elde edildiğini tespit etmişlerdir.

Tunçtürk (2011), Arslan ve Gürbüz kişniş çeşitlerinde 20, 30, 40 ve 50 cm sıra arası mesafelerinin verim üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında, ekim mesafesi arttıkça ana dal sayısı, şemsiye sayısı, şemsiyede meyve sayısı, bin tane ağırlığı ve uçucu yağ oranı gibi özelliklerde artışın olduğu; bitki boyu, meyve verimi, uçucu yağ verimi ve biyolojik verim değerlerinde ise azalmanın olduğu

tespit edilmiştir. Çalışmada, meyve verimi 89.3-121.6 kg/da arasında değişmiştir. Meyve veriminde ekim mesafesi ve çeşit bakımından en iyi sonuçlar 20 cm sıra aralığında Arslan çeşidinden elde edilmiştir.

Ghobadi ve Ghobadi (2012), İran' da Razi Üniversitesi, Kermanshah Tarım ve Doğal Kaynaklar Kampüsünde Kişniş (yerel tip) ile yürüttükleri çalışmalarında, ilkbaharın sonlarında (5 ve 20 Mayıs) ve Haz (4 ve 19) tarihlerinde ve farklı bitki yoğunluklarında (10, 30, 50 ve 70 bitki/ m) yetiştirdikleri kişnişleri, ekimden 83.5-106.5 gün sonra hasat etmişler ve uçucu yağ ve yağ içeriğini sırasıyla Clevenger ve Soxhlet aparatları ile çıkarmışlardır. Araştırmacılar, ayrıca ekim tarihindeki gecikmenin yağ içeriğini artırdığını, ayrıca bitki yoğunluğunun artmasıyla yağ içeriği ve uçucu yağın azaldığını belirtmişlerdir.

Şanlı ve ark. (2012), Burdur' da tarımı yapılan bazı Umbelliferae türlerinin uçucu yağ oranı ve bileşenlerinin belirledikleri çalışmalarında kişniş uçucu yağ oranı ve bileşenlerinin tespit edilmesi ve uluslararası standartlara uygunluğu ölçmek amacıyla tohumları öğütmeden Clevenger tipi hidro-distilasyon cihazı ile yaptıkları uçucu yağ analizinde, kişniş tohumu uçucu yağ oranının %0.32 olduğunu ve uçucu yağın linalool (%95.56), geranyl acetate (%2.92) içerdiğini tespit etmişlerdir.

Dyulgerov ve Dyulgerova (2013), 2008-2010 döneminde Bulgaristan'da Karnobad Tarım Enstitüsünde 15x30 cm mesafesinde ekim yaptıkları 81 kişniş hatları ile yaptıkları çalışmalarında, bitki boyunun 48.67-101.67 cm arasında değişim gösterdiğini, bitki başına dal sayısının 5-12 adet/bitki, şemsiye sayısının ortalama 22.55 olup, 11-40.67 adet/bitki, şemsiye başı tohum sayılarının 17-58 adet/bitki arasında değiştiğini, bitki başına tohum ağırlığının 1.19-7.08 g, 1000 tohum ağırlıklarının 3.52-13.13 g değerleri arasında değişim gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Nayak ve ark. (2013), 2005-2006 yetiştirme yılında Pencap Üniversitesi Ziraat Fakültesi uygulama alanında tınlı ve kumlu topraklarda farklı miktarlardaki çiftlik gübresi ve azot uygulamasının kişnişin büyüme ve verim özellikleri üzerine

etkisini inceledikleri çalışmalarında 20 t/ha çiftlik gübresi uygulaması ile bitki boyunun 109.4 cm, toplam dal sayısının 36.49 adet/bitki, bitki başı şemsiye sayısının 16.81 adet/bitki, şemsiyede tohum sayısının 26.51 adet/bitki, tohum ağırlığının 4.07g, 1000 tohum ağırlığının 9.26 g tohum veriminin 98 kg/da ve uçucu yağ veriminin 0.183 kg/da olduğunu 20 t/ha çiftlik gübresi uygulamasının kışnişin büyüme ve verim özelliklerini önemli ölçüde arttırdığını, azot seviyesindeki artışa paralel olarak ise bitki boyunun 103,4 cm ile 111.1 cm, toplam dal sayısının 32.73 adet/bitki ile 38.20 adet/bitki, bitki başı şemsiye sayısının 13.83 adet/bitki ile 18.60 adet/bitki, şemsiyede tohum sayısının, 24.04 adet/bitki ile 27.84 adet/bitki, tohum ağırlığının 3.04-4.70 g, 1000 tohum ağırlığının 9.14-9.31 g, tohum veriminin 75.6-107.3 kg/da ve uçucu yağ verimlerinin ise 0.124-0.208 kg/da değerleri arasında değiştiği en yüksek bitki boyunun, en çok toplam dal sayısının, en fazla bitki başı şemsiye sayısının, şemsiyede tohum sayısının, tohum ve 1000 tohum ağırlığının, tohum verimi, uçucu yağ verimlerinin 75 kg/ha azotlu gübre uygulaması ile en düşük değerlerin ise azotlu gübre uygulaması olmaksızın yapılan uygulamadan elde edildiğini tespit etmişlerdir.

Guha ve ark. (2014), Kışniş yapraklarının yöresel alanlarda kullanımında, yaprak verimi için Ekim ayında kışlık ekimler yapıldığında, 2 kez hasat olanağı bulunduğunu bildirmişlerdir.

İnan ve ark. (2014), Çukurova koşullarında 6 kışniş çeşidi (Arslan, Erbaa, Gamze, Gürbüz, Kudret-K and Pel-Mus) ile 2 yıl süreyle yürüttükleri çalışmalarında 12 Kasım'da ekim 16 haziranda hasat yapmışlardır. En yüksek tohum verimi Arslan, en yüksek uçucu yağ oranı Erbaa ve Kudret-K çeşitlerinden elde edilmiştir. Uçucu yağ ana bileşeni linalol (%84-90) çeşitler ve yıllara göre benzer sonuçlar göstermiştir. Çalışmada çeşitlere göre bitki boyları Arslan 109.2 cm, Erbaa 120.1 cm, Gamze 120.4 cm, Gürbüz 114.3 cm, Kudret-K 121.9 cm, Pelmus 114.5 cm, bir bitkideki şemsiye sayısı Arslan 8.78 adet, Erbaa 18.99 adet, Gamze 15.64 adet, Gürbüz 9.91 adet, Kudret-K 15.74 adet, Pel-Mus 19.29 adet, bir

şemsiyedeki meyve sayısı Arslan 22.49 adet, Erbaa 28.13, Gamze 26.73 adet, Gürbüz 28.10 adet, Kudret-K 28.42 adet, Pel-Mus 28.75 adet, bin dane ağırlıkları Arslan 14.89 g, Erbaa 8.37 g, Gamze 9.55 g, Gürbüz 9.82 g, Kudret-K 7.36 g, Pel-Mus 9.29 g, meyve verimleri Arslan 4696.2 kg ha⁻¹, Erbaa 2924.4 kg ha⁻¹, Gamze 2465.7 kg ha⁻¹, Gürbüz 3198.1 kg ha⁻¹, Kudret-K 2285.0 kg ha⁻¹, Pel-Mus 2998.7 kg ha⁻¹, uçucu yağ oranları Arslan %0.23, Erbaa %0.49, Gamze 0.40, Gürbüz %0.34, Kudret-K %0.47, Pel-Mus %0.40 olarak saptanmıştır.

Nowak ve Szemplinski (2014), Polonya’da 3 yıl süreyle yürüttükleri çalışmalarında, ilkbahardaki farklı ekim zamanlarının (7 ve 14 gün geç ekimler) verim üzerine önemli etkilerinin olmamakla birlikte, erken ekimlerde (19 Nisan) en yüksek meyve veriminin elde edildiğini, yıllara göre hava sıcaklığı ve yağışlardaki değişimin kişniş meyve verimi ve bileşenini vermesi üzerinde belirleyici etkisi olduğunu, 2007'deki hava koşullarının, kişnişin büyümesi ve gelişmesi için en uygun yıl olup en yüksek meyve veriminin (1.54 t ha⁻¹) bu yıl elde edildiğini, ancak ekimdeki herhangi bir gecikmenin, verimin düşmesine neden olduğunu, ekim zamanlarının kişniş yağının kimyasal profilini değiştirmediğini, ortalama bitki başına meyve ağırlığının (1.26-2.41 g) yıllara göre değişmekle birlikte verimi olumlu yönde etkilediğini, bin dane ağırlığının hem yıllar hem de ekim zamanlarından önemli derecede etkilendiğini (9.6-10.6 g), uçucu yağın yıllara göre önemli derecede değişim gösterdiğini, ekim tarihi geciktikçe kişniş meyvelerindeki uçucu yağın çok az arttığını, kişniş uçucu yağının bileşiminin ekim zamanlarından ziyade araştırma yılları ile (2007 yılı, %0.98-1.05; 2008 yılı %1.31-1.42) farklılaştığını, uçucu yağın ana bileşeninin linalol olduğunu bildirmişlerdir.

Sharangi ve Roychowdhury (2014a), Ekim tarihlerinin kişnişin (*Coriandrum sativum* L.) fenolojisi ve verimi üzerindeki etkilerini incelemek için 2010-2012 yılları arasında Hindistan’ da 6 ekim tarihini (5 Kasım, 12 Kasım, 19 Kasım, 26 Kasım, 3 Aralık ve 10 Aralık) incelediği çalışmasında, 5 Kasım'dan 10 Aralık'a kadar ekimdeki bir gecikmenin, bitki boyunu, bitki başına ana dal sayısını, bitki başına şemsiye sayısını, şemsiyedeki şemsiyecik sayısını, 1 bitkideki

tohum ağırlığı (g) ve hektardaki tohum verimini, %50 çimlenme günlerini, çiçeklenme günlerini, %50 çiçeklenme günlerini ve meyve olgunluğunu önemli ölçüde azalttığını, 5 Kasım ekimlerinde, bitki başına şemsiye sayısı (25.58 adet/bitki), şemsiye başına şemsiyecik sayısı (6.85 adet), şemsiye başına tohum sayısı (30.55 adet), tohum ağırlığı (12.61 g) gibi verim özelliklerinde önemli bir gelişme gösterdiğini belirtmiştir. Ayrıca tohum verimini 559.67-1340 kg/ha olarak saptamışlardır.

Ali ve ark. (2015), Pakistan’da farklı ekim zamanlarının (20 Ekim, 5 Kasım, 20 Kasım) kişnişin verimine etkisini incelediği çalışmasında, en yüksek verimleri 5 Kasım ekim zamanında elde etmiştir. Araştırmacılar ayrıca, en erken çimlenmenin 7 gün ile 20 kg/ha azotlu gübre uygulaması ile en yüksek bitki boyunun 133.66 cm ile 60 kg/ha azot uygulaması ve 5 Kasım ekiminden en kısa bitki boyunun ise 92 cm ile azot uygulaması olmaksızın 20 Ekim tarihli ekimden, en erken ilk şemsiye olgunlaşmasının 66.33 gün ile azot uygulaması olmaksızın 20 Ekim, en geç şemsiye olgunlaşmasının ise 72.33 gün ile 60 kg/ha azot uygulaması ile 20 Ekim tarihli ekimden, en fazla tohum veriminin 170 kg/ha ile 60 kg/ha azot uygulamasıyla 5 Kasım ekiminden en az ise 126 kg/ha ile azot uygulaması olmaksızın 20 Kasım tarihinde ekilen kişnişten elde edildiğini tespit etmişlerdir.

Doğan (2015), Eskişehir koşullarında 20, 30 ve 40 cm sıra arası mesafelerinin Arslan, Erbaa, Gamze, Gürbüz, Kudret-K ve Pel-Mus kişniş çeşitlerine etkilerini incelediği araştırmasında bitki boyunu 51.70-74.71 cm, dal sayısını 3.94-6.78 adet bitki-1, 13.89-33.17 adet şemsiye bitki-1, tohum verimi 62.86-140.01 kg da-1, uçucu yağ oranı %0.47-0.75, uçucu yağ verimi 36.05-84.46 L da-1 değerlerini saptamış olup, dekara meyve veriminde en uygun sıra aralığı mesafesini 20 cm olarak; en yüksek meyve verimine sahip çeşiti ise Erbaa, en yüksek uçucu yağ oranını %0,69 ile Pel-mus çeşidinden elde etmiştir.

Kaium ve ark. (2015). Bangladeş ekolojik koşullarında 20 x 10 cm (S1), 25 x 10 cm (S2), 30 x 10 cm (S3), 20 x 15 cm (S4), 25 x 15 cm (S5), 30 x 15 cm (S6) gibi altı farklı ekim aralığı ve Bari Dhonia ve Local (Faridpur) gibi iki farklı kişniş

çeşidi ile Shere-e Bangla Tarım Üniversitesi Çiftliğinde 2011-2012 sezonunda yürüttükleri çalışmalarında Bari Dhonia ve Local Faridpur çeşitlerinin bitki boylarının sırasıyla 81.85 cm ve 80.36 cm, ana dal sayısının 7.06 ve 6.99 adet/bitki, şemsiye sayısının 32.17 ve 31.64 adet/bitki, şemsiyedeki tohum sayısının 37.58 ve 35.29 adet/bitki, 1000 tohum ağırlığının 10.74 g ve 8.92 g, meyve veriminin 1.903 t/ha ve 1.949 t/ha olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca verim parametrelerinin çoğunda tohum verimi açısından analize dahil edilen iki kişniş çeşidi arasında önemli bir fark olmadığı, Bari Dhonia çeşidinin yerel Faridpur türüne kıyasla daha yüksek değerler ürettiği ve ekim aralığının azalmasının bitki boylarını kısalttığını saptamışlardır.

Katar (2015), Arslan ve Gürbüz çeşitleri ile 2011 yılında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri uygulama alanında farklı ekim normlarının kişniş türlerinin verim ve verim bileşenleri üzerindeki etkisini araştırdığı çalışmasında, bitki boylarının Arslan (45.40-53.93 cm) ve Gürbüz çeşidinde (47.16-56.70 cm) değişim gösterdiği ve ortalama boylarının 48.76-53.50 cm olduğu, ana dal sayılarının sırasıyla 4,37-5.83-adet/bitki, 3.53 -6.50 adet/bitki arasında değiştiği ve ortalama dal sayılarının sırasıyla 5.14 adet/ bitki ve 4.90 adet/bitki olduğu, şemsiye sayılarının sırasıyla 8.73-11.67adet/bitki, 7.07-13.0adet/bitki arasında değişim gösterdiği ve ortalama şemsiye sayılarının 10.28-9.80 adet/bitki, 1000 tohum ağırlıklarının sırasıyla 12.8-11.89 g), 9.44-9.54 arasında değiştiği ve ortalama 1000 tohum ağırlıklarının ise sırasıyla 9.61-12.68 g, tohum verimlerinin sırasıyla 75.07-93.53 kg/da, (69.73-92.30 kg/da arasında değişim gösterdiği ve ortalama tohum verim değerlerinin 88.09- 93.27 kg/da, uçucu yağ oranlarının ise %0.23-0.24, %0.33- 0.37arasında değiştiği ve ortalama değerlerinin %23-34 arasında olduklarını tespit etmiştir.

Nguyen ve ark. (2015). Kişnişte yağ birikiminin erken aşamalarda, çiçeklenmeden iki gün sonra başladığını, Doymuş ve çoklu doymamış asitlerin, daha önceki aşamalarda (çiçeklenme sonrası 2-12 gün) baskın yağ asitleri olduğunu, ancak bu tarihten sonra azaldığını, bu aşamadan sonra petroselinik asitin

en yüksek miktarına (çiçeklenmeden 18 gün sonra) ulaştığını, tersine, palmitik asitin ise azaldığını. meyve olgunlaşması sırasında doymuş ve çoklu doymamış yağ asitlerinin belirgin şekilde azaldığı ve tekli doymamış yağ asitleri arttığını, bu sonuçların kişniş meyvesinin tam olgunlaşmadan önce hasat edilebileceğini gösterdiğini belirtmişlerdir. Meyve olgunlaşmasının farklı aşamalarında yağ verimi %4.6-25.1 arasında değişmiştir. Yağ içeriği çiçeklenmeden olgunluğa kadar kademeli olarak artmıştır. Yağ verimi, çiçekli örnekleme döneminden sonra 10. günden 34. güne kadar hızla arttı ve yağ veriminin maksimum olduğu ve değerinin olgun kişniş meyvesini tanımlayan diğer raporlara benzer olduğu olgunlukta maksimum seviyesine ulaştı. En yüksek petroselinik asit miktarına, çiçeklenmeden sonra 18 ila 35 günler arasında ulaşıldı. Araştırmacılar, ayrıca Kişniş meyvelerinin hasat olgunluğu için çiçeklenmeden sonra 32 gün süresinin yeterli olduğunu vurgulamışlardır.

Katar ve ark. (2016), Gamze, Kudret, Erbaa, Arslan ve Pel-mus kişniş çeşitleri ile Burdur, Antalya ve Tokat genotipleri, 2013 ve 2014 yıllarında, Isparta ve Eskişehir ekolojik koşullarında denenmiş, artan yağışlarla tohum veriminde artış ve uçucu yağ içeriğinde azalma meydana gelmiştir. Sonuçlar Eskişehir lokasyonunda Arslan çeşidinin, Isparta lokasyonunda ise Kudret çeşidinin en yüksek tohum verimine sahip olduğunu ortaya koymuştur. En yüksek tohum verimi Kudret çeşidi ve Gamze çeşidinde saptanmıştır. Lokasyonlar göz önüne alındığında ise Eskişehir lokasyonu daha yüksek tohum verimine sahip olmuştur.

Araştırmacılar çalışmalarında, çeşitlere göre bitki başına ortalama dal sayılarını; Kudret 5.48 adet, Burdur 5.22 adet, Gamze 5.96 adet, Erbaa 5.35 adet, Tokat 5,19 adet, Pel-mus 5.22 adet, Antalya 5.75 adet, Arslan 6.63 adet, bir bitkideki şemsiye sayılarını Kudret 8.83 adet, Burdur 8.78 adet, Gamze 10.38 adet, Erbaa 9.26 adet, Tokat 9.88 adet, Pel-mus 8.2 8adet, Antalya 8.68 adet, Arslan 9.60 adet, bin tohum ağırlığını Kudret 7,01 g, Burdur 6,90 g, Gamze 7.27 g, Erbaa 7.18 g, Tokat 8.23 g, Pel-mus 6,83 g, Antalya 7.45 g, Arslan 9,98 g, tohum verimleri Kudret 1.31 t ha-1, Burdur 1.02 t ha-1, Gamze 1.33 t ha-1, Erbaa 1.00 t

ha-1, Tokat 0.88 t ha-1, Pel-mus 0.97 t ha-1, Antalya 0.90 t ha-1, Arslan 1.21 t ha-1, uçucu yağ oranlarını Kudret %0.61, Burdur %0.51, Gamze %0.57, Erbaa %0.69, Tokat %0.62, Pel-mus %0.75, Antalya %0.62, Arslan %0.58 olarak saptamışlardır.

Kozłowska ve ark. (2016), (%20-22), Folk metodu ile kişniş tohumlarından %22.10 oranında sabit yağ elde ederken bu oranın Soksalet metodu ile %20'ye düştüğünü belirtmişlerdir.

Ünlükara ve ark. (2016), Farklı sulama uygulamalarının sonbaharda ekilen kişnişin verim ve yağ bileşenleri üzerine etkilerini, 2011-2012 ve 2012-2013 yetiştirme dönemlerinde Kayseri Erciyes Üniversitesi Araştırma ve Eğitim Merkezi Refik Saydam Araştırma alanında inceledikleri çalışmalarında, Gürbüz çeşidinin bitki boyunun birinci yetiştirme yılında 0.51-0.61 m ikinci yetiştirme yılında ise 0.55-0.83 m arasında değiştiğini, Arslan çeşidinde ise birinci yetiştirme yılında 0.46-0.56m ikinci yetiştirme yılında ise 0.66 m ile 0.94 m arasında değiştiğini en yüksek bitki boyunun ikinci yetiştirme yılında Arslan çeşidinde gözlemlendiği, Gürbüz ve Arslan türlerine ait tohum verimlerinin birinci yetiştirme yıllarında sırasıyla (920kg/ha ve 2355kg/ha, 641kg/ha ve 1898kg/ha) ve ikinci yetiştirme yıllarında sırasıyla (975 kg/ha ve 1725kg/ha, 644kg/ha ve 1777kg/ha) arasında değiştiği en yüksek tohum veriminin 2355 kg/ha ile birinci yetiştirme yılında Gürbüz çeşidinden en düşük tohum veriminin ise yine 641kg/ha ile ikinci yetiştirme yılında Gürbüz çeşidinden elde edildiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar So uygulamasının en düşük S1 ve S2 uygulamalarının ise en yüksek uçucu yağ verimi sağladıkları Gürbüz çeşidinde So uygulamasından 1.66 L/ha, S1 uygulamasından 4.56 L/ha, Arslan türünde ise So uygulamasından 1.43 L/ha, S2 uygulamasında ise 4.35 L/ha uçucu yağ verimi elde edildiği Gürbüz çeşidinde So uygulamasına göre sırasıyla S1, S2, S3, S4 uygulamalarından %185, %142, %82 ve %37 daha fazla uçucu yağ verimi, Arslan çeşidinde ise So uygulamasına göre S1, S2, S3, S4 uygulamalarından sırasıyla %203, %195, %94 ve %73 daha yüksek uçucu yağ

verimi elde edildiğini ve sulamanın uçucu yağ verimini artırdığını tespit etmişlerdir.

Yaldız ve ark. (2016), Hindistan, Gürcistan (Batum), Irak (Kerkük) ve Pakistan'dan iki olmak üzere 24'ü Türkiye'deki farklı kaynaklardan elde edilen toplam yirmi dokuz kişniş genotipinin (*Coriandrum sativum* L.) tohumlarındaki depo proteinleri ile mevcut kişniş germplazmasının genetik çeşitliliği ve popülasyon yapısı hakkında bilgi edinmeyi amaçladıkları çalışmalarında, sonuçlar çalışmadaki örnekleme stratejisinin uygun olmadığını da göstermiştir. Araştırmacılar, örnekleme stratejisindeki bir değişiklik izlenmesi ve özellikle kişnişin doğal yaşam alanlarından örnekler alınması ve farklı kaynaklardan bitki girişinin yapılması gerektiğini ayrıca, genel olarak örneklerin öncelikli olarak yaygın olarak yetiştirilen alanlardan alınmasının uygun olduğunu, popülasyonlar içinde daha fazla birey yerine daha az birey içeren daha fazla popülasyonun genetik çeşitliliği değerlendirmek, korumak ve koruma stratejilerini oluşturmak için değerlendirilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Abd El-Aziz ve Mohammad (2017), 2014 yetiştirme mevsiminde Suriye'nin Akdeniz kıyısında bulunan Tartus vilayetinde, ekim yoğunluğu ve fosfat gübresinin kişnişin bazı kimyasal özellikleri üzerine etkisini inceledikleri çalışmalarında, 10.00, 13.33, 20.00 ve 33.33 bitki/m² gibi dört bitki yoğunluğu ve 107.2, 160.8 ve 214.4 kg/ha gibi üç fosfat (P₂O₅ %46) gübre dozu uygulamalarında en yüksek performansın en yüksek yoğunluk olan 33,33 bitki/m² gözlemlendiğini tespit etmişlerdir.

Bajad ve ark. (2017), Hissar, Sughand, Pant Haritima, Sadhana, Swathi, CO-4, Hissar Anand, CO-2 ve Rajendra Swathi kişniş çeşitlerinin tohum verimi performansını ve en uygun çeşidi belirlemek için 2013-2014 yetiştirme sezonunda Akola Bahçecilik Kolejinde gerçekleştirdikleri çalışmalarında incelenen kişniş çeşitleri arasında bitki boylarının ekimden 90 gün sonra 62.9 cm ile 73.9 cm, birincil dal sayısının 4.8-7.7 adet/bitki, ikincil dal sayısının 8.3-24 adet/bitki, bitki başı şemsiye sayısının 16.3-20.5 adet/bitki, şemsiye başı şemsiyecik sayısının 4.3

adet/bitki ile 5.7 adet/bitki, şemsiye başı tohum sayısının 18.7 adet/bitki ile 30.4 adet/bitki, bitki başı tohum veriminin 7.1-13.4g, 1000 tohum ağırlığının 7.3-12.3 g, parsel başına tohum ağırlığının 0.2-0.5 kg, tohum veriminin 42-133 kg/da değerleri arasında değiştiği, en uzun bitki boyunun Sadhana, en fazla şemsiye başı tohum sayısının, 1000 tohum ağırlığının, bitki başına tohum ağırlığı ve tohum verimlerinin, bitki başı şemsiye ve şemsiyedeki tohum sayılarının Pant Haritima çeşidinden, en az şemsiye başı tohum sayısı, bitki başına tohum ağırlığı ve tohum verimlerinin Hissar Anand, en kısa bitki boyu, şemsiyede şemsiyecik sayısı, 1000 tohum ağırlığının ise Rajendra Swathi, CO-2 ve CO-4 çeşitlerinden elde edildiğini tespit etmişlerdir. Çalışma sonucunda verim açısından en uygun ve en iyi performans gösteren kişniş çeşidinin Pant Haritma, en kötü performans gösterenin ise Hissar Anand çeşidi olduğu sonucuna varılmıştır.

İzgi (2017), Arslan ve Erbaa Kişniş çeşitleri ve Suriye kişnişi olarak bilinen Mardin popülasyonu kişnişi ile Mardin ili ova şartlarında Kasım-Haziran ayları arasında iki farklı sıra arası (17-34 cm) mesafesinin verim ve verim bileşenlerine etkisini incelediği çalışmasında, yağ oranları hariç, çeşitler arasında farklılık saptamamıştır. En yüksek sabit yağ oranı (%27.41) Mardin popülasyonunda saptanmıştır. Mardin popülasyonuna (Suriye kaynaklı) ait bitkilerde bitki boyu 92 cm, ana dal sayısı değerleri (6.8 adet/bitki), şemsiye sayısı (39.7 adet/bitki), meyve verimi (159.3 kg/da) olarak saptanmıştır.

Lal ve ark. (2017), 2014 yılı boyunca Rajasthan'da kış mevsimi farklı ekim tarihlerinin (13 Ekim, 23 Ekim, 2 Kasım, 12 Kasım ve 22 Kasım) kişniş çeşidi Ajmer Green Coriander-1 (AGCr-1)'in bitki büyümesi ve tohum verimi üzerindeki etkisini görmek için yaptıkları araştırmalarında, 23 Ekim tarihinde ekilen bitkilerde çimlenme başlangıcına kadar geçen minimum günler (7.33 gün), çimlenmeyi tamamlamak için minimum günler (10.50 gün) olarak gerçekleşmiştir. Bitki boyunun, ekimden 60 gün sonra (26.88 cm), ekimden 90 gün sonra (108.93 cm) ve hasatta (128.43 cm) olduğunu, maksimum birincil dal sayısı (8,95), ikincil dallar (30.23), en yüksek ilk yaprak uzunluğu (25.76 cm), ikinci yaprak uzunluğu (24.32

cm), maksimum bazal yaprak sayısı (16.88), bitkideki şemsiye sayısı (42.33), şemsiyedeki ışın sayısı (8.0) sayısı, parsel tohum verimi (1188.33 g) ve tohum verimi (198.5 kg/ da) en yüksek elde edildiğini ve en düşük tohum verimlerinin ise 22 Kasım'da ekilen kişnişlerde (221.33 g parsel-1 ve 36.89 kg/da) elde edildiğini 23 Ekim'de ekilen kişnişlerde tüm parametrelerin en yüksek değerleri oluşturduğunu belirtmişlerdir.

Özyazıcı (2017), Siirt Koşullarında Kişniş Genotiplerinin Bazı Tarımsal Özelliklerinin Belirlenmesi adlı çalışmasında Siirt iklim koşullarında Kudret K, Gamze, Pelmus, Erbaa, Irak ve Siirt gibi farklı kişniş çeşit ve genotiplerinin verim ve kalite özelliklerini araştırmıştır. Siirt Üniversitesi Ziarat Fakültesi Araştırma ve Uygulama sahasında 2016 yılında yaptığı çalışmasında Kudret K, Pelmus, Gamze, Erbaa, Irak ve Siirt türlerinin sırasıyla bitki boylarının 56, 71.70, 55.75, 67.10, 52.22, 59.79 cm, sap kalınlıklarının 2.26, 2.22, 2.34, 2.22, 1.98, 2.03 mm, dal sayılarının 7.14, 6.94, 7.49, 7.76, 4.92, 5.93 adet/bitki, şemsiye sayılarının 8.4, 7.35, 9.52, 7.96, 5.6, 6.4 adet/bitki, şemsiyedeki tohum sayılarının 35.80, 35.80, 37.66, 34.32, 30.21, 33.37 adet/bitki, 1000 tohum ağırlıklarının 8.39g, 7.32g, 9.34g, 8.47g, 6.45g, 7.81g, biyolojik verimlerinin 599.2, 477.5, 604.9, 614.2, 338.0, 421.6 kg/da, tohum verimlerinin 109.9, 110.1, 119.8, 112, 76.9, 107.5 kg/da ve hasat endekslerinin %18.53, %23.17, %19.92, %18.69, %22.70, %23.36 değerlerini aldıkları tespit edilmiştir. Çalışmasında en fazla sap kalınlığı, şemsiye sayısı, şemsiyedeki tohum sayısı, 1000 tohum ağırlığı ve tohum veriminin Gamze çeşidinde, en uzun bitki boyunun Pelmus genotipinde ve en fazla biyolojik verim ve dal sayısının ise Erbaa çeşidinde olduğu ve Irak genotipinin ise bitki boyu, sap kalınlığı, dal sayısı, şemsiye sayısı, şemsiyedeki tohum sayısı, 1000 tohum ağırlığı, biyolojik verim ve tohum verimi bakımından en düşük değerlere sahip olduğunu saptamıştır.

Sanwal ve ark. (2017), Hindistan'da 2009-2010 ve 2010-2011 yetiştirme sezonlarında SKRAU Bikaner Ziraat Fakültesi Agronomi Çiftliğinde kurak iklim koşulları altında kontrol, 2.5 ve 5.0 t/ha vermicompost, kontrol, 40 ve 80 kg/ha azot

ve kontrol, 20 ve 40 kg P₂O₅ /ha fosfor kullanımlarının kışnişin verim ve kalitesi üzerine etkisini inceledikleri çalışmalarında 2.5 ve 5 t/ha vermicompost uygulamaları ile maksimum tohum verimini sırasıyla 101.1kg/da ve 104.8 kg/da elde ederken, kontrol, 40 kg/ha ve 80 kg/ha azot uygulamalarında sırasıyla tohum veriminin 60.9 kg/da, 107.7 kg/da ve 111.2 kg/da, yağ içeriğinin %0,26, %0,28 ve %0,29, protein içeriğinin %11.79, %13.36 ve %13,62 ve lif içeriğinin %21.06, %20.87 ve %20.17 elde edilirken, kontrol, 20 kg ve 40 kg/ha fosfor uygulamalarından ise sırasıyla tohum veriminin 81 kg/da, 98 kg/da ve 100.9 kg/da, yağ içeriğinin %0.268, %0.284 ve %0.287, protein içeriğinin %12.40, %13.15 ve %13.21 ve lif içeriğinin %20.77, %20.72 ve %20.61 olduğunu tespit etmişlerdir.

Erdoğan ve Esenal (2018), 2011-2012 yetiştirme sezonunda Namık Kemal Üniversitesi Ziraat fakültesi uygulama alanında 0, 3, 6, 9, 12 kg/da azot dozu uygulamalarının Arslan ve Gürbüz kışniş çeşitlerinin bazı argonomik özellikleri ve tohum verimi üzerindeki etkisini araştırdıkları çalışmalarında en yüksek bitki boyu 111.30 cm, şemsiyede tohum sayısı 30 adet/şemsiye ve birinci dal yüksekliğinin 13.70 cm ile 12 ve 9 kg/da azot dozu uygulamasıyla Gürbüz çeşidinden, en fazla bitki başı şemsiye sayısı, en yüksek bitki başı tohum verimi, en yüksek tohum verimi ve en fazla 1000 tohum ağırlığının sırasıyla 27.10 adet/bitki, 10.50 g, 164.20 kg/da ve 15.90 g ile 3 ve 12 kg/da azot dozu uygulamasıyla Arslan çeşidinden, en düşük bitki boyunun, bitki başı şemsiye sayısının, şemsiyede tohum sayısının, bitki başı tohum veriminin ve 1000 tohum ağırlığının sırasıyla 87.80 cm, 17.30 adet/bitki, 27.10 adet/bitki, 5.50 g ve 12.20 g ile 0. 6 ve 9 kg/da azot dozu uygulaması ile Gürbüz çeşidinden en düşük birinci dal yüksekliği ve tohum veriminin ise sırasıyla 6.50 cm ve 92.70 kg/da azot dozu uygulaması olmaksızın Arslan çeşidinden elde edildiğini tespit etmişlerdir.

Gökdoğan ve Telci (2018), 2017 yetiştirme sezonunda Isparta Süleyman Demirel Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama alanında Arslan, Erbaa, Pelmus, Kudret K. Gamze ve Gürbüz ve Mardin kışniş çeşitlerinin Isparta iklim

şartlarına uyumu, verimi ve kalite özelliklerini inceledikleri çalışmalarında, Mart ayındaki ekimlerde, Kışniş çeşitlerine ait ortalama tohum veriminin (47.6-113.2) kg/da arasında değiştiği, en fazla tohum veriminin 113.2 kg/da ile Erbaa çeşidinden, en az tohum veriminin ise 47.6 kg/da ile Mardin çeşidinden elde edildiğini bildirmişlerdir. Farklı çeşitlere ait sabit yağ (%18.64-22.16) ve uçucu yağ oranlarının ortalama değerlerinin ise (%0.17-0.33) arasında değişiklik gösterdiği, en yüksek sabit yağ veriminin %22.16 ile Tokat-K ve %22.53 ile Mardin çeşidinden, en düşük sabit yağ veriminin ise %18.64 ile Gamze türünden, en fazla uçucu yağ veriminin %0.33 ile Erbaa türünden, en az ise %0.17 ile Arslan ve Gürbüz çeşitlerinden elde edildiğini, Mardin çeşidinin ise %0.22 oranında uçucu yağ içerdiğini belirtmişlerdir.

Kassu ve ark. (2018), Etiyopya’da kışniş ile yapılan bir çalışmada, farklı ekim zamanlarının ve yılların bitki boyu üzerine önemli etkilerde bulunduğu, erken ekimlerin daha uzun boylu kışniş bitkilerinin oluşmasına yol açtığı (112-115 cm), geç ekimlerde daha kısa boylu bitkiler elde edildiğini (48-66 cm) ayrıca yıllar ve ekim zamanları olarak zamansal değişkenliklerin tüm lokasyonlarda hem verim hem de verim bileşenlerini önemli derecede etkilediği, meyve verimlerinin yıllara göre Arsi Robe bölgesinde 2012 (2028 kg ha-1) ve 2011 (696 kg ha-1), Kulumsa’da, 2011 (2006 kg ha-1) ve 2014 (1928 kg ha-1), Sagure’de 1331, 837 ve 78 kg ha-1 olarak gerçekleştiğini, meyve verimlerindeki farklılıkların meyve büyüklükleri ile ilişkili olduğu bildirilmişlerdir. Kışnişin üstün verim ve verim özelliklerinin, maksimum sıcaklıklarının en düşük olduğu ekim tarihleriyle bağlantılı olduğu bulunmuştur. Genel olarak, kışniş gibi kış mahsulleri, özellikle üreme aşamalarında yüksek sıcaklığa karşı savunmasızdır. Geç ekimlerin erken olgunlaşmaları nedeniyle büyüme dönemini ve asimile oluşturma sürecini kısaltmıştır.

Reiter ve ark. (1998), Kışniş tohumlarının koyu kahverengimsi yeşil renkli %19-21 oranında yağ içerdiğini belirtmişlerdir.

Sani ve Farahani (2019), Kuraklık stresinin kişnişin uçucu yağ verimleri üzerindeki etkisini araştırmışlardır. 2006 yılında İran Orman Araştırma Enstitüsünde gerçekleştirdikleri çalışmalarında en yüksek uçucu yağ veriminin (0.61 kg/da), tohum veriminin (161 kg/da) değerleri ile kuraklık stresi olmaksızın gerçekleşen uygulamadan elde edildiği ayrıca mikoriza ve fosforlu gübre uygulamalarının uçucu yağ verimi ve tohum verimi üzerinde önemli etkileri olduğu 70 kg/ha fosforlu gübre uygulamasında uçucu yağ veriminin (0.59 kg/da), tohum veriminin (124.9 kg/da), mikoriza uygulamasında ise en yüksek uçucu yağ veriminin (0.59 kg/da), tohum veriminin (124.7 kg/da), değerlerini aldığını tespit etmişlerdir.

Delibaltova (2020), Bulgaristan'da 6 ekim zamanının (Ekim, Kasım, Aralık, Şubat, Mart ve Nisan) Alekseevski kişniş çeşidinin verimi ve uçucu yağ kalitesi üzerindeki etkisini incelediği 3 yıllık çalışmada, en yüksek tohum ve uçucu yağ verimleri (sırasıyla 2302 kg ha-1 ve 26,8 kg ha-1) Ekim ayındaki ekimlerden, en düşük tohum ve uçucu yağ verimleri (1582 kg ha-1 ve 11,8 kg ha-1) Nisan ayındaki ekimlerden elde edilmiştir. Kişniş meyvelerindeki uçucu yağ oranı, geç ekim zamanlarında daha düşüktür. Uçucu yağ bileşimi yıllar ve ekim zamanlarına göre değişmiştir.

Emirlioğlu ve Yıldız (2020), Bolu koşullarında farklı kişniş çeşit ve populasyonlarının verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi adlı çalışmalarında Bolu şartlarında Türkiye'nin çeşitli illerinden getirilen 28 farklı kişnişin verim ve uçucu yağ bileşenlerini Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Araştırma ve Uygulama sahasında inceledikleri çalışmalarında tohum verimi, bitki boyu, 1000 tane ağırlığı, dal sayısı, biyolojik verim ve hasat endeksinin ise sırasıyla 12,2-73.4 kg/da, 40.2-69 cm, 5.14-16.8 g, 3.6-9.6 adet/bitki, 41.59-343.75 kg/da ve %6.3-60 değerleri arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Ayrıca en erken olgunlaşmanın Erzurum B.T, en uzun bitki boyunun Pelmus, en çok dal sayısının Denizli-2, en fazla tohum verimi Erzurum K.T, en yüksek sabit yağ oranının Batum ve en

yüksek uçucu yağ oranının ise K.T. Pop-2 popülasyonlarında bulunduğunu saptamışlardır.

Özyazıcı (2020), Siirt koşullarında, farklı fosfor gübre dozlu uygulamalarında kışnişin bitki boyunun 66.86-84.78 cm, dal sayısının 5.32-9.03 adet/bitki-1, ana şemsiyedeki şemsiyecik sayısının 4.79-5.67 adet, ana şemsiyede tohum sayısının 20.33-35.18 adet, biyolojik verimin 317.3-516.7 kg da⁻¹, tohum veriminin 98.9-174.3 kg da⁻¹, bin tane ağırlığının 6.99-7.45 g, uçucu yağ oranının %0.30-0.42 ve sabit yağ oranının %15.59-17.24 arasında değişim gösterdiğini ve Siirt ili yarı kurak iklim koşullarında, toprakta çok az ve/veya az düzeyde alınabilir fosfor varlığında, kışnişin kışlık ve tohum verimi amacıyla yetiştiriciliğinde, saf 8.7 kg/da P₂O₅ hesabıyla fosforlu gübreleme yapılmasının gerektiğini bildirmiştir.

İsmailoğlu ve Özkan (2021), Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanında 2018 ve 2019 yetiştirme sezonlarında Nisan ayında Arslan, Gürbüz ve Kudret kışniş türlerinin verim ve verim bileşenleri üzerinde yabancı otların etkilerini tespit etmek için yaptıkları çalışmalarında en uzun bitki boyunun 69.92 cm ile 2018 yetiştirme sezonunda Kudret türünde otlı uygulamadan, en fazla şemsiyecik sayısının 67.87 adet/bitki, şemsiye sayısının 17.91 adet/bitki ile 2018 yetiştirme sezonunda Kudret türünde otsuz uygulamalardan, en fazla bitki başı tohum ve meyve verimlerinin sırasıyla 3.25g ve 146 kg/da ile 2019 yetiştirme sezonunda Gürbüz türünde otsuz uygulamadan, en fazla 1000 tohum ağırlığının 16.37g, ana dal sayısının 10.52 adet/bitki ile 2018 yetiştirme sezonunda Arslan çeşidinde otsuz uygulamadan elde edildiğini tespit etmişlerdir.

Tekin ve ark. (2021), Diyarbakır iklim şartlarında kışniş için en elverişli ekim normu ve zamanını tespit etmek için GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi deneme alanında 2015-2016 ve 2017 yetiştirme sezonlarında yaptıkları çalışmalarında birinci yetiştirme sezonun ekim zamanları (24 Kasım, 3 Ocak, 11 Şubat, 01 Mart), ikinci, üçüncü yetiştirme sezonun ekim zamanları ise sırasıyla (24 Kasım, 11 Ocak, 11 Şubat, 10 Mart) (18 Ekim, 17 Kasım, 15 Ocak, 04

Mart) en uzun bitki boyunun 92.7 cm ile üçüncü yetiştirme sezonunda birinci ekim zamanında, en fazla toplam dal sayısının 113.9 adet/bitki ile ikinci yetiştirme yılı dördüncü ekim zamanında, en fazla 1000 tohum ağırlıklarının 6.8 g ile ikinci yetiştirme sezonu birinci ve dördüncü ekim zamanlarında, en fazla tohum veriminin 62.9 kg/da ile birinci yetiştirme sezonunda tespit etmişlerdir.

Balbino ve ark. (2021), Apiaceae tohumları - acı rezene (*Foeniculum vulgare* Mill. var. *vulgare*), anason (*Pimpinella anisum* L.), kimyon (*Carum carvi* L.) ve kişnişin (*Coriandrum sativum* L.) potansiyelini inceledikleri araştırmalarında, farklı ekstraksiyon yöntemlerinin tohum yağı verimi ve biyoaktif bileşik içeriği üzerindeki etkinliğini değerlendirmek için, tohumlar hem geleneksel yöntemlerle (Oda sıcaklığında Soxhlet ekstraksiyonu ve ajitasyon destekli ekstraksiyon), hem de 25 ve 100 °C' de basınçlı sıvı ekstraksiyonu (PLE) ile ekstrakte etmişler ve kişnişte en yüksek tohum yağının %12.30 olarak saptandığını ve bütün bitkilerin tohum yağlarının yüksek seviyede sterol içerdiğini belirtmişlerdir.

Gazwi ve ark. (2022), Farklı konsantrasyonlarda *Coriandrum sativum* ve *C. intybus* ekstraktlarının etlik piliçlerin kan parametreleri, büyüme ve karkas özellikleri, biyokimyasal parametreler ve antioksidan aktivitesi üzerindeki etkilerini incelemişler ve *Coriandrum sativum* 'un sulu ekstraktının, *C. intybus* sulu ekstraktından nispeten daha yüksek toplam flavonoid ve toplam fenolik asit içeriğine sahip olduğunu, her iki öz de yüksek mineral elementler, özellikle demir, potasyum ve sodyum bulunduğunu bu nedenle, *C. sativum* tohumu ve *C. intybus* kök ekstraktlarının diyet takviyesi, etlik piliç büyüme performansını, karkas özelliklerini, karaciğer fonksiyonunu, lipid profilini ve antioksidan durumunu iyileştirebileceğini, bu özlerin, doğal yem katkı maddeleri olarak kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

González-Pérez ve ark. (2022). Kişniş bitkisini yeşil aksamının yüksek verimi için incelemişlerdir. Orta ve güney Meksika'nın farklı üretim bölgelerinden toplanan 31 popülasyondan seçilen 7 hat arasından, yarı dik bazal yapraklı, uzun

boyu, orta yoğunlukta yeşillik rengine, orta uzunlukta yapraklara ve ortalama lobülasyon derecesine sahip INI-17 hattını seçmişlerdir. Ayrıca, bu kişniş hattının yaprakları antosiyanli olup, yüksek uçucu yağ (linalool) içeriğine sahiptir ve geç çiçek açmaktadır.

Meradi ve ark. (2022). Farklı bitki türlerinin (*Coriandrum sativum* L. (kişniş), *Pimpinella anisum* L. (yeşil anason) ve *Trigonella foenum-graecum* L. (çemen otu)) birlikte kullanılmasının, gıdaları, antioksidanlar ve biyoaktif antimikrobiyal bileşiklerle zenginleştirdiği ve böylece etlik piliş üretiminin güvenliğini ve üretkenliğini koruduğunu belirtmişlerdir.

Pratama ve ark. (2022), Kişniş çekirdeği ekstresinin antioksidan aktivitesinin, özütün konsantrasyonunun azalmasıyla birlikte (en düşük konsantrasyonda (6.25 µg)) arttığını belirtmişlerdir.

Şhoko ve ark. (2022), *Coriandrum sativum*' un ticari sebze olarak kullanımında hasat sonrası depolama için, yapraklarını polietilen tereftalat ile paketleyip ve 9 güne kadar 5°C ve %85 RH'de saklama sırasında 2 saat boyunca kırmızı LED veya mavi LED ışıklarına ayrı ayrı maruz bırakmışlar ve 9 gün Mavi LED ışığına (2 saat) maruz bırakılan ve kişniş yaprakları, panelistler tarafından daha yüksek bir antioksidan kabul düzeyi gösterdiğini belirtmişlerdir. Bu nedenle, kişniş yapraklarının antioksidan özelliğini korumak için hasat sonrası depolama sırasında mavi ışıklı LED uygulamasını önermişlerdir.



3. MATERYAL VE METOD

3.1. Materyal

Çalışmanın materyalini, Irak Duhok şehrinden elde edilen yerli kişniş tohumları ve Mardin popülasyonu oluşturmaktadır. Mardin popülasyonları *Coriandrum sativum* L. var. *vulgare* Alef. olarak tanımlanmıştır (Zeybek ve Zeybek, 1994).

Kişniş, tek yıllık otsu bir bitkidir. Bitki boyu 20-40 cm arasında değişmektedir (Lebaschi ve Sharifabadi, 2004; Mohammad Mahdi Jamali 2013). Apiaceae, şemsiye çiçek durumu ve şizokarp meyveleriyle bilinen bir familyadır. Yaprakları alternatif dizilişli, genellikle parçalı, çiçekler küçük, basit veya bileşik şemsiye durumundadır. Kaliks küçük 5 dişli, korolla 5 petalli, erkek organ 5 tane, yumurtalık 2 karpelden oluşmuş ve alt durumludur. Meyve tipi, olgunlukta her biri tek tohum taşıyan 2 merikarpa ayrılan şizokarptır, merikarplar birbirine ince bir sap (karpofor) ile bağlıdır. Çiçekler bir çiçekteki erkek ve dişi organların farklı zamanda olgunlaşması nedeniyle, kendine uyumsuzluk gösterip, şemsiye içindeki diğer çiçeklerden veya farklı bitkilerdeki çiçeklerden polen tozu ile döllenabilmektedir. Meyvelerin üzerinde değişik sayı ve şekillerde girinti ve çıkıntılar bulunur. Meyvelerde sabit yağ ve az miktarda da uçucu yağ bulunmaktadır.

3.2. Metod

Deneme Çukurova Üniversitesi Tarla Bitkileri Bölümü Araştırma Alanında, Bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Farklı ekim tarihleri (1 Kasım 2020, 15 Kasım, 2020 ve 1 Mart 2021, 15 Mart 2021) ve 1 Kasım 2021, 15 Kasım, 2021 ve 1 Mart 2022, 15 Mart 2022) ve 2 farklı kişniş popülasyonunun (Mardin ve Irak) verim ve kalite

özelliklerinin incelendiği araştırmada, ekim sıklıkları 25x10 cm olarak belirlenmiştir. Her parselde 6 sıra bulunmaktadır.

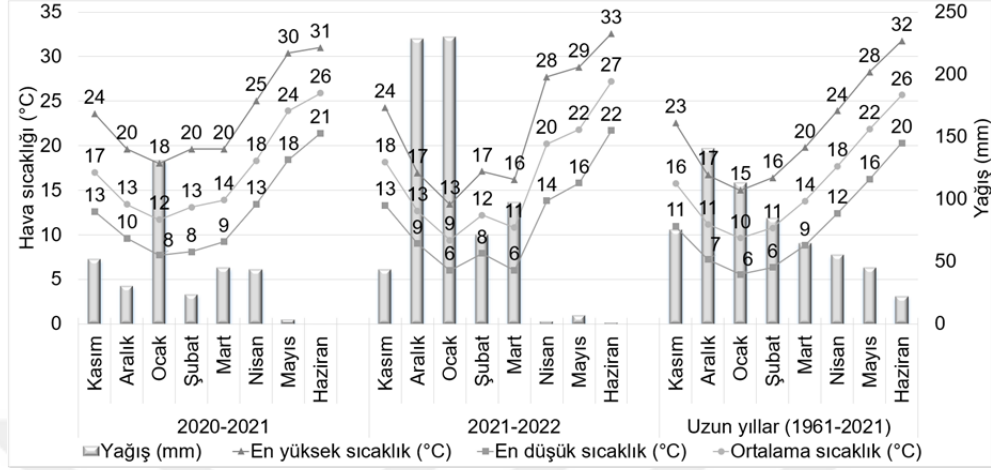
Önceden sürülerek ekim için hazırlanmış tarlaya aynı gün çizilmiş olan sıralara elle ekim yapılmış ve ekimle birlikte 2.5 kg Amonyum Nitrat gübrelemesi uygulanarak, ardından can suyu verilmiştir.

Tohumlar sararıp kahverengiye dönüşüp olgunlaştığında hasat elle yapılmıştır. Her parselden kenar tesirler çıkarıldıktan sonra seçilen 10 bitkide özellikler incelenmiştir.

3.2.1. Araştırma Yerinin İklim Özellikleri

2022 yılı Ocak ve Mart aylarında 2 kez sıfırın altında düşük sıcaklıklar gerçekleşmiştir. Aynı aylardaki benzer eğilim maksimum ve ortalama sıcaklıklarda da görülmektedir. Mart ayındaki düşük sıcaklıklar ilkbahar ekimlerindeki çıkışları etkilemiştir. 2022 yılı Nisan ayı maksimum sıcaklıkları 2020 ve 2021 yıllarından daha yüksek olup sonraki aylarda mevsim normalleri civarında seyretmiştir (Şekil 3.1.)

2022 yılı Ocak, ayındaki 250 mm' ye yaklaşan yüksek miktardaki yağışlar Şubat ve Mart aylarında 50-100 mm düşmekle birlikte bitkiler için çok elverişli olmuştur. Çukurova Bölgesi sıcak ve ılıman iklim olarak nitelendirilmektedir. Kış aylarında yaz aylarından çok daha fazla yağış düşmektedir Çukurova bölgesinin uzun yıllara göre yıllık ortalama sıcaklığı 17.1 °C 'dir. Uzun yıllar yıllık toplam yağış miktarı ise 617.7 mm dolaylarında değişim göstermektedir.



Şekil 3.1. Adana İlının Denemenin Yürütüldüğü 2020-2021 ve 2021-2022 Yıllarına ait İklim Verileri (Meteoroloji 6. Bölge Müdürlüğü, 2022)

Kışniş Populasyonlarına İlişkin 2020-2021 ve 2021-2022 Yıllarına Ait Çıkış, Sapa Kalkma, Çiçeklenme ve Hasat Tarihleri Çizelge 3.1 ve Çizelge 3.2' de verilmiştir.

Çizelge 3.1 Çukurova Koşullarında Kışniş Poluasyonlarına İlişkin 2020-2021 Yetiştirme Dönemine Ait Çıkış, Sapa Kalkma, Çiçeklenme ve Hasat Tarihleri

	Mardin				Irak			
	Çıkış Tarihi	Sapa Kalkma	Çiçek Tarihi	Hasat Tarihi	Çıkış Tarihi	Sapa Kalkma	Çiçek Açma	Hasat Tarihi
1 Kasım 2020	16.11	25.01	20.03	1.05	20.11	3.01	15.03	9.05.2021
15 Kasım 2020	30.11	02.02	1.04	15.05	1.12	31.01	25.03	16.05.2021
1.Mart 2021	15.03	6.05	14.05	6.06	17.03	1.05	9.05	3.06.2021
15 Mart 2021	1.04	15.05	20.05	14.06	3.04	10.05	15.05	11.06.2021

Çizelge 3.2. Çukurova Koşullarında Kışniş Poluasyonlarına İlişkin 2021-2022 Yetiştirme Dönemine Ait Çıkış, Sapa Kalkma, Çiçeklenme ve Hasat Tarihleri

	Mardin				Irak			
	Çıkış Tarihi	Sapa Kalkma	Çiçek Tarihi	Hasat Tarihi	Çıkış Tarihi	Sapa Tarihi	Çiçek Kalkma	Hasat Tarihi
1 Kasım 2021	15.11	15.03	10.04	18.05	18.11	07.03	05.05	13.05.2022
5 Kasım 2021	01.12	19.03	14.04	25.05	03.12	12.03	12.04	20.05.2022
1.Mart 2022	20.03	9.05	13.05	11.06	21.03	7.05	10.05	6.06.2022
15 Mart 2021	03.04	10.05	16.05	13.06	04.04	8.05	10.05	8.06.2022

Çizelge 3.1 ve Çizelge 3.2 birlikte incelendiğinde Irak popülasyonunun çıkış tarihlerinin her iki yılda da mardin popülasyonundan daha geç olduğu görülmektedir. 2022 yılında Mart ayında görülen sıfır altındaki düşük sıcaklıklar çıkışların bir önceki yıla göre 5 gün daha geç olmasına yol açmıştır. Ancak bu gecikmeler hasat tarihlerine yansımamıştır.

3.2.2. Araştırma Yerinin Toprak Özellikleri

Çizelge 3.3.'de görüldüğü üzere, denemenin yürütüldüğü toprağın tekstürü killi-siltli olup, hafif alkali toprak pH (7.55)'ına sahiptir. Ayrıca, toprakta düşük miktarda tuz (0.21 mmhos/cm), orta seviyede kireç (%27.45), düşük seviyede organik madde (%1.26), az miktarda yarıyışlı fosfor (3.60 kg/da) ve yüksek miktarda yarıyışlı potasyum (70.50 kg/da) bulunmaktadır.

Çizelge 3.3. Denemenin Yürütüldüğü Çukurova Bölgesine Ait Toprak Özellikleri

Derinlik (cm)	Tekstür (%)			Organik Madde (%)	Tuz (mmhos/cm)	pH	Kireç (CaCO ₃) %	P ₂ O ₅ (kg/da)	K ₂ O (kg/da)
	Kum	Silt	Kil						
0-30	16.55	31.14	52.31	1.26	0.21	7.55	27.45	3.60	70.50

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Laboratuvar Analiz Sonuçları

3.2.3. Araştırmada İncelenen Özellikler ve İnceleme Yöntemleri**3.2.3.1. Bitki Boyu (cm)**

Her parselden rastgele alınan 10 bitkide, bitkilerin toprak seviyesinden itibaren en yüksek noktasına kadar olan kısmı ölçülüp ortalaması alınmıştır.

3.2.3.2. İlk Dallanma Yüksekliği (cm)

Toprak yüzeyinden itibaren ilk dallanmanın görüldüğü yere kadar olan mesafe ölçülerek ortalaması alınmıştır.

3.2.3.3. Bitki Başına Ana Dal Sayısı (adet/bitki)

Her parselden rastgele alınan 10 bitkide, ana dallar sayılıp ortalaması alınarak bitki başına ana dal sayısı hesaplanmıştır.

3.2.3.4. Bir Bitkideki Şemsiye Sayısı (adet/bitki)

Her parselden rastgele alınan 10 bitkide, şemsiyeler sayılıp ortalaması alınarak bitki başına şemsiye sayısı hesaplanmıştır.

3.2.3.5. Bir Bitkideki Şemsiyecik Sayısı (adet/bitki)

Her parselden rastgele alınan 10 bitkide, şemsiyecikler sayılıp ortalaması alınarak bitki başına şemsiyecik sayısı hesaplanmıştır.

3.2.3.6. Bir Bitkideki Tohum Sayısı (adet/bitki)

Her parselden rastgele alınan 10 bitkide, tohumlar sayılıp ortalaması alınarak bitki başına tohum sayısı hesaplanmıştır.

3.2.3.7. Bir Bitkideki Tohum Ağırlığı (g/bitki)

Her parselden rastgele alınan 10 bitkide, tohumlar tartılıp ortalaması alınarak bitki başına tohum ağırlığı hesaplanmıştır.

3.2.3.8. Tohum Verimi (kg/da)

Bir bitkiden elde edilen tohum ağırlığından, verimler kg/da olarak hesaplanmıştır.

3.2.3.9. Bin Dane Ağırlığı (g)

Her parselden rastgele alınan 10 bitkideki tohumlardan 4 tekrarlamalı 100'er adet tohumun 0.001 g duyarlı terazide tartılarak ortalaması alınmış olup 10 ile çarpılarak gram cinsinden hesap edilmiştir.

3.2.3.10. Tohum Yağ Oranı (%)

Kişiş tohumları öğütölüp 5 g örneğe 117 ml hekzan eklenerek, Çukurova Üniversitesi Ziraat Faköltesi Tarla Bitkileri Bölümü Tıbbi Bitkiler Analiz Laboratuvarında ultrasonik banyo yardımıyla 55 °C'de 45 dk ekstrakte edilip elde edilen değerler % olarak hesaplanmıştır.

3.2.3.11. Yağ Verimi (kg/da)

Analiz sonucunda elde edilen yağ oranları, dekara tohum verimiyle çarpılarak hesaplanmış ve kg/da cinsinden ifade edilmiştir.

3.2.4. Verilerin değerlendirilmesi:

Elde edilen bulgular JMP® (version 14.0, SAS Institute Inc., Cary, NC, 1989-2019) istatistiksel analiz programı kullanılarak Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller deneme desenine göre analiz edilmiş, ortalamalar arası farklılıklar için çoklu karşılaştırma testleri uygulanmıştır.



Şekil 3.2. Çıkış Sonrası Denemeden Görünüm



Şekil 3.3. Sapa Kalkma Dönemi Denemeden Görünüm



Şekil 3.4. Çiçeklenme Sırası Denemeden Görünüm



Şekil 3.5. Çiçeklenme Sırası Denemeden Yakın Görünüm



Şekil 3.6. 2021-2022 yılına ait Çiçek ve Meyve Görünümü



Şekil 3.7. Çiçeklenme Sonrası Görünümü



Şekil 3.8. Tohum Olgunlaşma Dönemi Görünümü

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Bitki Boyu (cm)

Kışniş bitkisinin bitki boyu değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1.'de, bitki boyu ortalama değerleri ile EGF testine göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Kışniş Bitkisinin Bitki Boyu Değerlerine İlişkin Varyans Analizi

Varyasyon Kaynağı	SD	2020-2021		2021-2022		Birleştirilmiş Yıllar		
		KO	F	KO	F	SD	KO	F
Yıl	-	-	-	-	-	1	433.7	3.5
Blok	2	101.7	-	22.7	-	4	62.2	0.5
EZ	3	5108.2	22.4**	2351.9	109.8**	3	6940.2	55.5**
Yıl × EZ	-	-	-	-	-	3	520.0	4.2*
Hata 1	6	228.5	-	21.4	-	12	125.0	-
POP	1	862.0	22.8**	1313.5	58.9**	1	2151.8	71.5**
Yıl × POP	-	-	-	-	-	1	23.7	0.8
EZ × POP	3	70.8	1.9	87.8	3.9	3	111.1	3.7*
Yıl x EZ x POP	-	-	-	-	-	3	47.5	1.6
Hata 2	8	37.9	-	22.3	-	16	30.1	-
Genel	23					47		
CV (%)		10.1		7.1			8.6	

*: Farklılıklar %5 düzeyinde önemlidir, **: Farklılıklar %1 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.1.'de görüldüğü üzere, 1. 2. ve birleştirilmiş yıllarda bitki boyu değerleri yönünden ekim zamanları ve farklı kışniş populasyonların ana etkileri arasında, %1 düzeyinde ve birleştirilmiş yıllarda EZ×POP interaksyonu yönünden %5 düzeyinde önemli farklılıklar saptanmıştır.

Bitki boyu yönünden popülasyonlar incelendiğinde, Mardin kışnişinde her iki yılda (sırasıyla (66.7 cm,74.1 cm) ve birleştirilmiş yıllarda (70.4 cm) en yüksek

değerler elde edilmiştir. En düşük bitki boyu değeri (54.7 cm) ise Irak popülasyonundan 1. yılda elde edilmiştir (Çizelge 4.2).

İnan ve ark. (2014) (109.2-120.4 cm); Doğan, (2015) (51.70-74.71 cm)'da çalışmalarında, bitki boyu değerlerinin kişniş çeşitlerine göre önemli farklılıklar gösterdiğini belirtmişlerdir. (Çizelge 4.2.). Bulgularımız Irak popülasyonunun diğer kişniş çeşitlerine göre daha kısa boylu olduğunu belirten Özyazıcı (2017)'nin sonuçlarıyla (55.2 cm) benzerlik göstermektedir. Mardin popülasyonu yönünden elde edilen ortalama bitki boyu değerlerimiz (70.4 cm), Kaya ve ark. (1999)'nın Mardin kişnişi için belirttiği sınırlar içerisinde (39.6-71.4 cm) iken İzgi (2017)'nin değerlerinden (92 cm) daha düşüktür.

Çizelge 4.2. Kişniş Bitkisinde Farklı Ekim Zamanları, Populasyonlar ve Yıllara Göre Elde Edilen Ortalama Bitki Boyu Değerleri (cm)

Yetiştirme Dönemi	2020-2021			2021-2022			Birleştirilmiş Yıllar		
Populasyon	Mardin	Irak	Ort.	Mardin	Irak	Ort.	Mardin	Irak	Ort.
Ekim Zamanı									
EZ1	97.9	87.4	92.6A	91.9	67.8	79.8B	94.9a	77.6b	86.2A
EZ2	89.2	67.3	78.2A	95.6	79.0	87.3A	92.4a	73.2b	82.8A
EZ3	39.1	29.4	34.2B	58.5	45.9	52.2C	48.8c	37.7d	43.2B
EZ4	40.7	34.8	37.8B	50.5	44.6	47.5C	45.6cd	39.7cd	42.6B
Ort.	66.7A	54.7B	60.7	74.1A	59.3B	66.7	70.4A	57.0B	63.7
EGF _{EZ} (%5)			21.4			6.5			9.9
EGF _{POP} (%5)			5.8			4.4			3.4
EGF _{EZ × POP} (%5)			ÖD			ÖD			9.1
EGF _{YIL} (%5)									ÖD
EGF _{YIL × EZ} (%5)									14.1
EGF _{YIL × POP} (%5)									ÖD
EGF _{YIL × EZ × POP} (%5)									ÖD

Aynı harfle bağlanmayan değerler, en küçük güvenilir fark testine göre önemli ölçüde ($p < 0.05$) farklıdır.

Çalışmamızdaki, 1. Yıl 1 Kasım ekiminden elde edilen Mardin Popülasyonu bitki boyu değeri (97.9 cm), Kaya ve ark. (1999) ile İzgi (2017)'nin Mardin çeşinin bitki boyu değerlerinden daha yüksektir.

Ekim zamanlarına göre bitki boyu değerleri incelendiğinde, her iki yılda ve birleştirilmiş yıllarda en yüksek bitki boyu değerlerinin Kasım ayı ekimlerinde elde edildiği görülmektedir (Çizelge 4.2). Çukurova Koşullarında sonbahar ekimlerinden (sırasıyla 86.2 cm, 82.8 cm) elde edilen bitkilerin ilkbahar ekimlerine (43.2 cm, 42.6 cm) göre daha iyi bir gelişme gösterdiği ve dolayısıyla daha yüksek bitki boyu oluşturdıkları saptanmıştır. Sonbahar ekimlerindeki vejetasyon süresinin uzunluğu bitki boyu değerleri üzerine olumlu katkıda bulunmuştur. Bulgularımıza benzer şekilde, Luayza ve ark. (1996) (53-6 cm), Tonçer ve ark. (1997), Meena ve ark. (2006) (70.2 cm), Özel (2009) (99.47-111.6 cm), İnan ve ark. (2014) (109.2-120.4 cm), Ali ve ark. (2015) (133.7 cm), Ünlükara ve ark (2016) (51-61 cm), Lal ve ark (2017) (128.4 cm), Kassu ve ark. (2018) (112-115 cm), Tekin ve ark (2021) (92.7 cm) sonbahar ekimlerinde daha yüksek değerler elde etmişlerdir.

2021 yılı ocak ayı minimum sıcaklık ortalaması 8 °C iken 2022 yılı 5.9 °C ile uzun yıllar ortalamasından daha düşük gerçekleşmiştir (Şekil 3.1). Sonbahar 1. Ekim zamanı olan 1 Kasım'da daha erken gelişen ve rozet devrede daha uzun boylu olan bitkiler Ocak ayında içerisindeki gerçekleşen 0 °C'nin altındaki düşük sıcaklıklarda (-1.4 °C) tepe kısımlarından zarar görmekle birlikte ilerleyen zamanda toparlanmışlar ancak bu durum Mardin ve Irak kişnişlerinin bitki boyu üzerine olumsuz etki yapmış, 15 kasım ekimleri daha uzun boylu bitkiler oluşturmıştır.

Ekim zamanı yönünden elde edilen değerlerimiz, ilkbahara göre erken ekim olan sonbahar ekimlerindeki yüksek değerler ile Kassu ve ark. (2018)'nin erken ekimlerin daha uzun boylu (112-115 cm) kişniş bitkilerinin oluşmasına yol açtığı geç ekimlerde daha kısa boylu bitkiler elde edildiği (48-66 cm) ayrıca, yıllar ve ekim zamanları olarak zamansal değişkenliklerin hem verim hem de verim bileşenlerini önemli derecede etkilediğini belirten sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Öte yandan geç ekim, verimi ve kaliteyi olduğu kadar büyümeyi de olumsuz etkilemektedir (Sharangi ve Roychowdhury 2014a).

Serin iklim bitkisi olan kişniş -12 °C gibi düşük sıcaklıklara dayanıklı olması nedeniyle kış aylarında uygun yağış alması durumunda yaşamını sürdürebilmekte ve ilkbahar aylarında sapa kalkıp çiçek açmaktadır. Tohumlarının en uygun çimlenme sıcaklığı 18-20 °C olup bitki 29 °C'den yüksek sıcaklıklardan hoşlanmamaktadır. Bölgemiz koşullarında ilkbahar ekimlerindeki çıkışları takip eden yüksek sıcaklıklar bitki gelişimini olumsuz etkilemiştir. Dolayısıyla ilkbahar ekimlerinden elde edilen bitkiler en düşük bitki boyu değerlerine (43.2-42.6 cm) sahip olmuşlardır (Çizelge 4.2.). Kış ayları soğuk geçen bölgelerde, ilkbahar aylarında yapılan ekimlerde üretimi yapılabilmektedir (Kan, 2007) (53.31 cm), (Ghobadi ve Ghobadi, 2010) (81.20 cm).

1 Kasım ekiminden elde ettiğimiz bitkiler, 9-13 Mayıs tarihleri arasında hasat edilirken, 1 Mart tarihinde ekimi yapılan bitkiler, bu tarihte yeni sapa kalkmaya başlamıştır. 15 Kasım ekiminden elde ettiğimiz bitkiler hasat edilirken ise 1 Mart tarihinde ekimi yapılan bitkiler çiçeklenme döneminde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3.1 ve Çizelge 3.2.). Çalışmamızda sonbahar ekimlerinde ilkbahar ekimlerine göre daha yüksek bitki boyu değerleri elde edilmesine karşın, daha soğuk bölgelerde yapılan ilkbahar ekimlerinde Mardin ve Irak popülasyonunda daha yüksek değerler elde edilmiştir (Kan, 2007).

4.2. İlk Dallanma Yüksekliği (cm)

Kişniş bitkisinin ilk dallanma yüksekliği değerlerine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.3.'de, ilk dallanma yüksekliği ortalama değerleri ile EGF testine göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.4'de verilmiştir.

Çizelge 4.3.'de görüldüğü gibi, 2021 yılında ilk dallanma yüksekliği değerleri arasında ekim zamanlarına göre %1 düzeyinde, 2022 yılında popülasyonların ana etkisi ve ekim zamanı×popülasyon interaksyonuna göre %1 düzeyinde, birleştirilmiş yıllarda ise yıllar ve ekim zamanlarının ana etkileri ile Yıl×EZ interaksyonu yönünden %1 düzeyinde önemli derecede farklılıklar bulunmuştur.

Çizelge 4.3 Kışniş Bitkisinin İlk Dallanma Yüksekliği Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	2020-2021		2021-2022		Birleştirilmiş Yıllar		
		KO	F	KO	F	SD	KO	F
Yıl	-	-	-	-	-	1.0	2645.7	97.2**
Blok	2	26.8	-	1.8	-	4.0	14.3	0.5
EZ	3	1362.4	28.9**	3.3	0.5	3.0	658.4	24.2**
Yıl × EZ	-	-	-	-	-	3.0	707.3	26.0**
Hata 1	6	47.2	-	7.2	-	12.0	27.2	-
POP	1	0.8	0.0	2.9	6.7*	1.0	3.4	0.2
Yıl × POP	-	-	-	-	-	1.0	0.3	0.0
EZ × POP	3	30.7	0.9	2.4	5.6*	3.0	11.6	0.6
Yıl x EZ x POP	-	-	-	-	-	3.0	21.5	1.2
Hata 2	8	36.0	-	0.4	-	16.0	18.2	-
Genel	23					47		
CV (%)		34.8		27.2		43.4		

*: Farklılıklar %5 düzeyinde önemlidir, **: Farklılıklar %1 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.4. incelendiğinde, 2021 yılında, ilk dallanma yüksekliğinin (17.3 cm), 2022 yılına göre daha yüksek (2.4 cm) olduğu görülmektedir. Bu durum yıllar arasındaki iklim farklılıklarından kaynaklı olarak daha uzun rozet devreye sahip olan bitkilerin daha fazla büyümesine bağlı olarak gerçekleşmiştir.

Bitkilerin çıkış sonrası aşırı sıcak veya aşırı soğuk havalarla karşılaşmaları ilk dallanma yüksekliğine etkili olmuştur. 2022 yılında sonbaharda çıkış sonrası görülen iyi gelişme bir önceki yıla göre gerçekleşen daha düşük kış ayları sıcaklıkları sonucu bitkilerin uç kısımlarının zarar görmesi ile belirli bir süre gelişmeyi durdurmalarına ve daha sonra alt kısımdan dallanmalarına yol açmıştır.

İlkbaharda ise, çıkış sonrası, kısa sürede sıcaklıkların 15 °C'nin üzerine çıkmasının çiçeklenme teşvik etmesi rozet devreyi kısaltmış ve bitkiler yeterince büyümeden sapa kalkıp çiçek açtıklarından toprak yüzeyine çok yakın dallanmışlardır.

Cinarlidere ve Senkal (2019)'ın ilkbahar ekimlerine (15 cm) göre sonbahar ekimlerinde (23 cm) daha yüksek bulduğu İlk dallanma yüksekliği değerleri ile bulgularımız 2021 yılı değerleri ile benzer eğilim göstermektedir.

Çizelge 4.4. Kışniş Bitkisinde Farklı Ekim Zamanları, Populasyonlar ve Yıllara Göre Elde Edilen Ortalama İlk Dallanma Yüksekliği Değerleri (cm)

Yetiştirme Dönemi	2020-2021			2021-2022			Birleştirilmiş Yıllar		
Populas. Ekim Zamanı	Mardin	Irak	Ort.	Mardin	Irak	Ort.	Mardin	Irak	Ort.
EZ1	37.7	31.7	34.7Aa	1.0D	3.2AB	2.1c	19.3	17.5	18.4A
EZ2	24.2	25.7	25.0Bb	2.5AB	2.1BCD	2.3c	13.3	13.9	13.6B
EZ3	2.6	7.4	5.0Cc	1.2CD	2.3BC	1.8c	1.9	4.9	3.4C
EZ4	3.8	4.9	4.4Cc	3.6A	3.3AB	3.5c	3.7	4.1	3.9C
Ort.	17.1	17.4	17.3A	2.1B	2.7A	2.4B	9.6	10.1	9.8
EGF _{EZ} (%5)	9.7			ÖD			4.6		
EGF _{POP} (%5)	ÖD			0.6			ÖD		
EGF _{EZ × POP} (%5)	ÖD			3.9			ÖD		
EGF _{YIL} (%5)							3.3		
EGF _{YIL × EZ} (%5)							6.6		
EGF _{YIL × POP} (%5)							ÖD		
EGF _{YIL × EZ × POP} (%5)							ÖD		

Aynı harfle bağlanmayan değerler, en küçük güvenilir fark testine göre önemli ölçüde ($p < 0.05$) farklıdır. Önemli Çıkan YIL × EZ interaksyonu küçük harfler ile gruplandırılmıştır.

Çukurova koşullarında, yıllara göre (17.3-2.4 cm) ilk dallanma yüksekliği ortalama 9.8 cm olup, Erdoğan ve Esenal (2018)'in Tekirdağ şartlarında elde ettikleri ilk dallanma yüksekliğinden (13.70 cm)daha düşük olmuştur

4.3. Bir Bitkideki Ana Dal Sayısı (adet/bitki)

Kışniş bitkisinin bir bitkideki ana dal sayısı değerlerine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.5.'de, bir bitkideki ana dal sayısı ortalama değerleri ile EGF testine göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.5.'de görüldüğü gibi, bir bitkideki ana dal sayısı değerleri yönünden 2021 yılında populasyonlar arasında ve EZ×Populasyon interaksyonunda %5 düzeyinde, 2022 yılında ekim zamanının ana etkisi ve EZ×POP

intereaksiyonu ve birleştirilmiş yıllarda ekim zamanı ve popülasyonların ana etkileri ile, Yıl × EZ intereksiyonu, Yıl×EZ×POP intereksiyonları yönünden %1 düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur.

Çizelge 4.5. Kışniş Bitkisinin Bir Bitkideki Ana Dal Sayısı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	2020-2021		2021-2022		Birleştirilmiş Yıllar		
		KO	F	KO	F	SD	KO	F
Yıl	-	-	-	-	-	1.0	0.2	0.9
Blok	2	0.1	-	0.1	-	4.0	0.1	0.4
EZ	3	0.6	1.3	3.5	34.1**	3.0	2.3	8.5**
Yıl × EZ	-	-	-	-	-	3.0	1.8	6.9**
Hata 1	6	0.4	-	0.1	-	12.0	0.3	-
POP	1	3.0	13.5**	4.5	30.6**	1.0	7.4	40.2**
Yıl × POP	-	-	-	-	-	1.0	0.1	0.4
EZ × POP	3	1.5	6.8*	1.1	7.2*	3.0	0.8	4.6*
Yıl x EZ x POP	-	-	-	-	-	3.0	1.7	9.4**
Hata 2	8	0.2	-	0.1	-	16.0	0.2	-
Genel	23					47		
CV (%)		9.0		7.2		8.1		

*: Farklılıklar %5 düzeyinde önemlidir, **: Farklılıklar %1 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.6. popülasyonlara göre incelendiğinde, her iki yılda (sırasıyla 5.6, 5.8 adet/bitki) ve birleştirilmiş yıllarda (5.7 adet/bitki) en yüksek dal sayısı değerlerinin Mardin popülasyonundan elde edildiği, ekim zamanlarına göre ise birleştirilmiş yıllarda en yüksek değerlerin sonbahar ekimlerinde (sırasıyla 5.8-5.47 adet/bitki) elde edildiği görülmektedir.

EZ×Populasyon intereksiyonunda, 2021 yılında 15 Mart ekiminde (6.1 adet/dal sayısı), 2022 yılında 1 Kasım ekimlerinde (6.8 adet/bitki) ve birleştirilmiş yıllarda 1 kasımda (6.0 adet/bitki) en yüksek dal sayısı değerleri elde edilmiştir.

Çizelge 4.6. Kişniş Bitkisinde Farklı Ekim Zamanları, Populasyonlar ve Yıllara Göre Elde Edilen Ortalama Bir Bitkideki Ana Dal Sayısı Değerleri (adet/bitki)

Yetiştirme Dönemi	2020-2021			2021-2022			Birleştirilmiş Yıllar		
Populas. Ekim Zamanı	Mardin	Irak	Ort.	Mardin	Irak	Ort.	Mardin	Irak	Ort.
EZ1	5.4ABCcdef	5.9ABbcd	5.6ab	6.8Aa	5.2Cdefg	6.0A	6.1A	5.5B	5.8A
EZ2	5.1ABCDefgh	4.9BCDfghi	5.0bc	6.1ABab	5.8bcde	6.0A	5.6AB	5.3B	5.5A
EZ3	5.7ABbcde	4.2Di	5.0bc	5.8BCbcde	4.3j	5.1BC	5.8AB	4.3C	5.0B
EZ4	6.1Aabc	4.5CDghi	5.3b	4.4Dhi	4.4Dhi	4.4C	5.3B	4.5C	4.9B
Ort.	5.6A	4.9B	5.2	5.8	4.9	5.4	5.7A	4.9B	5.3
EGF _{EZ} (%5)			ÖD			0.5			0.5
EGF _{POP} (%5)			0.4			0.4			0.3
EGF _{EZ × POP} (%5)			1.1			0.7			0.5
EGF _{YIL} (%5)									ÖD
EGF _{YIL × EZ} (%5)									0.6
EGF _{YIL × POP} (%5)									ÖD
EGF _{YIL × EZ × POP} (%5)									0.7

Aynı harfle bağlanmayan değerler, en küçük güvenilir fark testine göre önemli ölçüde ($p < 0.05$) farklıdır. Önemli Çıkan YIL × EZ × POP interaksiyonları küçük harfler ile gruplandırılmıştır.

Yetiştirme yeri özellikleri, iklim ve toprak özellikleri, çeşitler ve farklı uygulamalara göre kişniş bitkisinin ana dal sayıları değişiklik göstermektedir

Ana dal sayıları yönünden değerlerimiz Kaya ve ark (1999) (4.0-5.3 adet/bitki), Kan (2007) (4.1-5.2 adet/bitki), Ghobadi ve Ghobadi (2010) (4.6 adet/bitki), Katar (2015) (4.9-5.1 adet bitki, Doğan (2015) (3.9-6.8 adet/bitki), Tunçtürk ve Tunçtürk (2008) (5.9 adet/bitki)'ün sonuçlarıyla benzerlik gösterirken, Tunçtürk (2006), (6.5 adet/bitki), Özel (2009), (6.7 6.6 adet/bitki), İzgi (2017) (6.8 adet/bitki), İsmailoğlu ve Özkan (2021), 10.5 (adet/bitki), Kaium ve ark. (2015) (6.9-7.1 adet/bitki), Katar ve ark. (2016) (5.2-6.6 adet/bitki), Lal ve ark (2017) (8.95 adet/bitki)'nın değerlerinden ve Dyulgerov ve Dyulgerova (2013) (5-12 adet/bitki), Bajad ve ark (2017) (4.8-7.7 adet/bitki), Özyazıcı (2017) (4.9-7.8 adet/bitki). Emiralioğlu ve Yıldız (2020) (3.6-9.6 adet/bitki) Özyazıcı (2020) (5.3-9.0 adet/bitki)'nın belirttiği değerlerin üst sınırlarından daha düşük olmuştur.

4.4. Bir Bitkideki Şemsiye Sayısı (adet/bitki)

Kışniş bitkisinin bir bitkideki şemsiye sayısı değerlerine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.7.'de, bir bitkideki şemsiye sayısı ortalama değerleri ile EGF testine göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.8'de verilmiştir.

Çizelge 4.7 Kışniş Bitkisinin Bir Bitkideki Şemsiye Sayısı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	2020-2021		2021-2022		Birleştirilmiş Yıllar		
		KO	F	KO	F	SD	KO	F
Yıl	-	-	-	-	-	1.0	34024.1	109.6**
Blok	2	62.4	-	220.0	-	4.0	141.2	0.5
EZ	3	604.6	2.9	12538.6	30.7**	3.0	9198.3	29.6**
Yıl x EZ	-	-	-	-	-	3.0	3944.9	12.7**
Hata 1	6	212.1	-	408.6	-	12.0	310.3	-
POP	1	440.8	12.2**	5224.5	67.1**	1.0	4350.1	76.2**
Yıl x POP	-	-	-	-	-	1.0	1315.1	23.0**
EZ x POP	3	111.1	3.1	1685.6	21.6**	3.0	689.3	12.1**
Yıl x EZ x POP	-	-	-	-	-	3.0	1107.4	19.4**
Hata 2	8	36.3	-	77.9	-	16.0	57.1	-
Genel	23					47		
CV (%)		23.1		11.1		14.3		

*: Farklılıklar %5 düzeyinde önemlidir, **: Farklılıklar %1 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.7.'de görüldüğü gibi, 2021 yılında popülasyonlar yönünden bir bitkideki şemsiye sayısı değerleri arasında %5 düzeyinde, 2022 yılında popülasyonlar ve ekim zamanının ana etkisi ve EZ×POP interaksiyonu %1 düzeyinde ve birleştirilmiş yıllarda, popülasyonlar, ekim zamanı ve yılların ana etkileri ile EZ×POP interaksiyonu, Yıl×EZ interaksiyonu, Yıl×POP interaksiyonu ve Yıl×POP×EZ interaksiyonu %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.8. popülasyonlara göre incelendiğinde, en yüksek şemsiye sayısının (62.2 adet/bitki) Mardin popülasyonundan elde edildiği, Irak popülasyonunun (43.2 adet/bitki) ise daha az şemsiye sayısına sahip olduğu görülmektedir.

Ekim zamanlarına göre şemsiye sayısı değerleri önemli derecede değişiklik göstermiştir. 1 Kasım'dan, 15 Mart ekimlerine doğru gidildikçe şemsiye sayısı değerlerinde azalmalar görülmüştür (Çizelge 4.8.). Benzer sonuçlar, bitki başına şemsiye sayısının 5 Kasım'dan 10 Aralık'a kadar ekimdeki bir gecikme ile, azaldığını belirten Sharangi ve Roychowdhury (2014)a tarafından da bildirilmiştir,

İlk bahar ekimlerinde çıkış sonrası hızlı bir şekilde artan sıcaklıklar serin iklim bitkisi olan kişnişin yeterli kök gelişimi ve vejetatif aksamını tam olarak geliştirmesine izin vermeden strese girmesi sonucu sapa kalkıp çiçeklenmesine neden olmuş daha az sayıda ve daha kısa ana dal oluşturmaya neden olmuş ve böylece şemsiyelerin oluştuğu ikincil ve üçüncül dallanmaları önlemiş ve dolayısıyla az sayıda ve daha küçük şemsiye elde edilmiştir.

Yıllar göz önüne alındığında, en yüksek şemsiye sayısı (79.3 adet/bitki) 2021 yılı şemsiye sayılarından (26.1 adet/bitki) 3 kat fazla olarak 2022 yılında elde edilmiştir (Çizelge 4.8).

Yıl×EZ interaksyonu yönünden en yüksek şemsiye sayısı değeri (129.9 adet/bitki) 2022 yılında 1 Kasım ekiminden, en düşük değer (15.9 adet/bitki) ise 2021 yılındaki 1 Mart ekiminden elde edilmiştir.

Yıl×POP interaksyonu yönünden en yüksek şemsiye sayısı (94.01 adet/bitki)2022 yılında Mardin popülasyonundan, en düşük değer (21.8 adet/bitki) ise, 2021 yılında Irak popülasyonundan elde edilmiştir.

Bir bitkideki şemsiye sayısı yönünden 2021 yılı bulgularımız, Carrubba ve ark. (2002) (19.8-25.7 adet/bitki), Luayza ve ark. (1996) (12.8-13.8 adet/bitki), Kaya ve ark (1999) (7.0-4.9 adet/bitki), Tunçtürk (2006) (16.9 adet/bitki), Tunçtürk ve Tunçtürk (2008) (15.6-18.5 adet/bitki), Özel (2009) (14.93-21.33 adet/bitki), Nayak ve ark. (2013) (16.8 adet/bitki), İnan ve ark (2014)(8.8-19.3 adet/bitki), Katar (2015) (9.8-10.3 adet/bitki), Katar ve ark. (2016)(8.3-10.4 adet/bitki), Özyazıcı (2017)(5.6-9.5 adet/bitki), Bajad ve ark (2017) (16.3-20.5 adet/bitki)Erdoğan ve Esendal (2018)(17.3 adet/bitki), İsmailoğlu ve Özkan (2021)(17.9 adet/bitki)'ın değerlerinden daha yüksek, Ghobadi ve Ghobadi (2010)

24.8 adet/bitki), Dyulgerov ve Dyulgerova (2013)(22.6 adet/bitki), Kaium ve ark. (2015) (32.2 31.7 adet/bitki), İzgi (2017) (39.7 adet/bitki), Lal ve ark (2017) (42.3 adet/bitki)'nin değerlerinden ise daha düşük, Doğan (2015)(13.9-33. adet/bitki)'nin belirttiği sınırlar içerisinde.

Carrubba ve ark. (2002) (19.8-25.7 adet/bitki), Meena ve ark. (2006) (28.5 adet/bitki)'nin bir bitkideki şemsiye sayısı değerleri ise Mardin popülasyonundan az, Irak popülasyonundan daha yüksektir (Çizelge 4.8).

2022 yılında elde edilen yüksek şemsiye sayısı (168.4 adet/bitki), literatürlerde (Kumar ve ark. 2015) belirtilen (57.0-60.5 adet/bitki) en yüksek şemsiye sayısından daha yüksektir (Çizelge 4.8).

Şemsiye sayıları oldukça yüksek olmakla birlikte şemsiye sayısı arttıkça şemsiyelerin küçüldüğü gözlenmiştir.

Çizelge 4.8. Kışniş Bitkisinde Farklı Ekim Zamanları, Populasyonlar ve Yıllara Göre Elde Edilen Ortalama Bir Bitkideki Şemsiye Sayısı Değerleri (adet/bitki)

Yetiştirme Dönemi	2020-2021			2021-2022			Birleştirilmiş Yıllar		
Populas.	Mardin	Irak	Ort.	Mardin	Irak	Ort.	Mardin	Irak	Ort.
Ekim Zamanı									
EZ1	37.9	39.0	38.4cd	168.4A	91.4C	129.9Aa	103.1A	65.2C	84.2A
EZ2	38.5	20.8	29.7cde	118.2B	93.4C	105.8Ab	78.4B	57.1C	67.7B
EZ3	22.7	9.1	15.9e	54.3D	36.6E	45.5Bc	38.5D	22.9E	30.7C
EZ4	22.3	18.3	20.3de	35.4E	36.8E	36.1Bcde	28.9E	27.6E	28.2C
Ort.	30.4Ac	21.8Bd	26.1B	94.1Aa	64.6Bb	79.3A	62.2A	43.2B	52.7
EGF _{EZ} (%5)			ÖD			28.6			15.7
EGF _{POP} (%5)			5.7			8.3			4.6
EGF _{EZ × POP} (%5)			ÖD			30.9			9.2
EGF _{YIL} (%5)									11.1
EGF _{YIL × EZ} (%5)									22.2
EGF _{YIL × POP} (%5)									6.5
EGF _{YIL × EZ × POP} (%5)									13.1

Aynı harfle bağlanmayan değerler, en küçük güvenilir fark testine göre önemli ölçüde ($p < 0.05$) farklıdır. 2022 yılında önemli çıkan EZ × POP interaksyonU büyük harfler ile gruplandırılmıştır. Birleştirilmiş yıllarda önemli çıkan YIL × EZ × POP interaksyonları YIL × EZ interaksyonları YIL × POP interaksyonları küçük harfler ile gruplandırılmıştır.

4.5. Bir Bitkideki Şemsiyecik Sayısı (adet/bitki)

Kişniş bitkisinin bir bitkideki şemsiyecik sayısı değerlerine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.9.'da, bir bitkideki şemsiyecik sayısı ortalama değerleri ile EGF testine göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Kişniş Bitkisinin Bir Bitkideki Şemsiyecik Sayısı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	2020-2021		2021-2022		Birleştirilmiş Yıllar		
		KO	F	KO	F	SD	KO	F
Yıl	-	-	-	-	-	1	1109676.0	130.1**
Blok	2	2221.0	-	6641.0	-	4	4431.0	0.5
EZ	3	18094.2	3.6	255559.0	21.3**	3	202435.0	23.7**
Yıl × EZ	-	-	-	-	-	3	71218.0	8.4**
Hata 1	6	5058.5	-	12007.0	-	12	8533.0	-
POP	1	8072.2	10.1*	206276.0	64.5**	1	147980.0	74.0**
Yıl × POP	-	-	-	-	-	1	66369.0	33.2**
EZ × POP	3	1205.3	1.5	44908.0	14.1**	3	21428.0	10.7**
Yıl x EZ xPOP	-	-	-	-	-	3	24685.0	12.4**
Hata 2	8	801.4	-	3197.0	-	16	1999.0	-
Genel	23					47		
CV (%)		25.9		13.7		17.1		

*: Farklılıklar %5 düzeyinde önemlidir, **: Farklılıklar %1 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.9.'da görüldüğü gibi, 2021 yılında kişniş popülasyonları arasında bir bitkideki şemsiyecik sayısı değerleri arasında %5 düzeyinde, 2022 yılında ekim zamanı, popülasyonların ana etkileri ve ekim zamanı×POP interaksyonu ve birleştirilmiş yıllarda, yıl, ekim zamanı ve popülasyonların ana etkileri ile Yıl×EZ, Yıl×POP ve EZ×POP interaksyonu yönünden %1 düzeyinde önemli farklılıklar saptanmıştır.

Bir bitkideki şemsiyecik sayısı yönünden birleştirilmiş yıllarda popülasyonlar incelendiğinde, en yüksek değer Mardin (316.7 adet/bitki) en düşük değerin ise Irak popülasyonundan (205.7 adet/bitki) elde edildiği görülmektedir (Çizelge 4.10.).

Ekim zamanlarına göre şemsiyecik sayısındaki eğilimler şemsiye sayıları ile aynı yönde olup, sonbahar ekimlerinden (342.3 adet/bitki) ilkbahar ekimlerine 136.7 adet/bitki) doğru azalma göstermiştir.

Çizelge 4.10 Kışniş Bitkisinde Farklı Ekim Zamanları, Populasyonlar ve Yıllara Göre Elde Edilen Ortalama Bir Bitkideki Şemsiyecik Sayısı Değerleri (adet/bitki)

Yetiştirme Dönemi	2020-2021			2021-2022			Birleştirilmiş Yıllar		
Populas. Ekim Zamanı	Mardin	Irak	Ort.	Mardin	Irak	Ort.	Mardin	Irak	Ort.
EZ1	180.7e	171.6ef	176.2bcd	831.7Aa	417.5CDc	624.6Aa	506.2A	294.6C	400.4A
EZ2	168.7ef	95.0fg	131.8cd	653.2Bb	452.3Cc	552.8Aa	410.9B	273.6C	342.3A
EZ3	82.0g	39.2g	60.6d	332.4Dd	208.1Ee	270.3Bb	207.2D	123.7E	165.4B
EZ4	78.6g	57.5g	68.1d	206.6Ee	204.2Ee	205.4B	142.6E	130.9E	136.7B
Ort.	127.5Ac	90.8Bc	109.2B	506.0Aa	320.5Bb	413.3A	316.7A	205.7B	261.2
EGF _{EZ} (%5)	ÖD			154.8			82.2		
EGF _{POP} (%5)	26.7			53.2			27.4		
EGF _{EZ × POP} (%5)	ÖD			172.1			54.7		
EGF _{YIL} (%5)							58.1		
EGF _{YIL × EZ} (%5)							116.2		
EGF _{YIL × POP} (%5)							38.7		
EGF _{YIL × EZ × POP} (%5)							77.4		

Aynı harfle bağlanmayan değerler, en küçük güvenilir fark testine göre önemli ölçüde ($p < 0.05$) farklıdır. Önemli Çıkan EZ × POP interaksiyonları büyük harfler ile gruplandırılmıştır. Birleştirilmiş yıllarda önemli çıkan YIL × EZ interaksiyonu ve YIL × POP interaksiyonları küçük harfler ile gruplandırılmıştır. Birleştirilmiş yıllarda önemli çıkan EZ × POP interaksiyonları büyük harfler ile gruplandırılmıştır. Birleştirilmiş yıllarda önemli çıkan YIL × EZ × POP interaksiyonları küçük harfler ile gruplandırılmıştır.

Yıllar arasındaki iklim farklılıklarına bağlı olarak en yüksek şemsiyecik sayısı değeri (316.7 adet/ bitki) Mardin popülasyonundan en düşük değeri ise (205.7 adet/bitki) Irak popülasyonundan elde edilmiştir.

Şemsiyedeki şemsiyecik sayısını, Meena ve ark. (2006), (6.5 adet/şemsiye), Sharangi ve Roychowdhury (2014b) (6.85 adet/şemsiye), Bajad ve ark (2017) 4.3 adet/şemsiye, Özyazıcı (2020) 4.8-5.7 adet/şemsiye olarak, Bir bitkideki şemsiyecik sayısını ise İsmailoğlu ve Özkan (2021) 67.9 adet/bitki olarak

saptamışlardır. Hem Mardin hemde Irak popülasyonuna ait bir bitkideki şemsiyecik sayısı değerleri İsmailoğlu ve Özkan (2021)'nın değerlerinden daha yüksektir.

Şemsiyecik sayılarındaki artışlar şemsiyedeki artıştan ziyade, şemsiye sayısına bağlı olarak 2022 yılında daha yüksek elde edilmiştir.

4.6. Bir Bitkideki Tohum Sayısı (adet/bitki)

Kışniş bitkisinin bir bitkideki tohum sayısı değerlerine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.11.'de, bir bitkideki tohum sayısı ortalama değerleri ile EGF testine göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.12'de verilmiştir.

Çizelge 4.11 Kışniş Bitkisinin Bir Bitkideki Tohum Sayısı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	2020-2021		2021-2022		Birleştirilmiş Yıllar		
		KO	F	KO	F	SD	KO	F
Yıl	-	-	-	-	-	1.0	4027294.0	67.0**
Blok	2	13682.0	-	76474.0	-	4.0	45078.0	0.8
EZ	3	148195.0	4.3	1911914.0	22.4**	3.0	1558265.0	25.9**
Yıl × EZ	-	-	-	-	-	3.0	501843.0	8.3**
Hata 1	6	34882.0	-	85423.0	-	12.0	60152.0	-
POP	1	51384.0	8.2*	300944.0	15.4**	1.0	300517.0	23.3**
Yıl × POP	-	-	-	-	-	1.0	51811.0	4.0
EZ × POP	3	6931.0	1.1	176894.0	9.1**	3.0	76135.0	5.9**
Yıl x EZ x POP	-	-	-	-	-	3.0	107690.0	8.4**
Hata 2	8	6279.0	-	19517.0	-	16.0	12898.0	-
Genel	23					47		
CV (%)		26.0		15.8		19.1		

*: Farklılıklar %5 düzeyinde önemlidir, **: Farklılıklar %1 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.11.'de görüldüğü gibi, 2021 yılında popülasyonlar yönünden bir bitkideki tohum sayısı değerleri arasında %5 düzeyinde, 2022 yılında ekim zamanları, popülasyonların ana etkileri ile, EZ×POP interaksyonu ve birleştirilmiş yıllarda, yıl, ekim zamanı, popülasyonların ana etkiler ile Yıl×EZ interaksyonu,

EZ×POP interaksyonu Yıl×EZ×POP interaksyonu yönünden %1 düzeyinde önemli farklılıklar saptanmıştır.

Çizelge 4.12. populasyonlar yönünden incelendiğinde, en yüksek bir bitkideki tohum sayısı değerinin Mardin (673.2 adet/bitki), en düşük değerin ise Irak (514.9 adet/bitki) populasyonlarından elde edildiği görülmektedir.

Ekim zamanları geciktikçe tohum sayılarında azalmalar saptanmıştır. 1 Kasım (999.5 adet/ bitki)'dan 15 Mart'a doğru (248.1 adet/bitki) ekim zamanı geciktikçe bir bitkideki tohum sayılarında 4 kat azalma meydana gelmiştir (Çizelge 4.12). Bu durum 1 Kasım'dan 15 Mart'a doğru ekimlerdeki bitkilerin vejetasyon sürelerinin kısalması sıcaklık artışlarının bitki boyunun yeterince büyüyüp dallanmasına olanak tanımadan çiçeklenmenin başlaması ve yüksek sıcaklıklarda polenlerin dölleme yeteneklerini kaybetmeleri ve geç ekimlerdeki sıcaklık artışları ile birlikte görülmeye başlayan yaprak bitlerinin etkileri ile yakından ilişkilidir. Meena ve Malhotra (2002); Sharangi ve Roychowdhury (2014)'nin sonuçlarında bulgularımızı desteklemektedir. Ayrıca kışnişte bir çiçek kendini dölleyememekte ancak bir şemsiyedeki diğer çiçeklerin veya diğer bitkilerden gelen çiçek tozları ile döllenebilmektedir. Bu nedenle çiçek sayısının çokluğundan ziyade çiçeklenme dönemindeki tozlayıcı etmenlerin (rüzgar, arılar gibi) varlığı da tohum sayılarındaki artışları etkilemektedir. Sıcak günlerde uçan böceklerinde sayılarında azalma görülmektedir.

Yıllar arasındaki iklim değişiklikleri tohum sayıları üzerine etkili olmuştur. 2022 yılında (999.5 adet/bitki), serin geçen ilkbahar aylarında çiçeklenen sonbahar ekimlerinde 2021 yılına göre (304.4 adet/bitki) daha yüksek tohum sayıları elde edilmiştir.

Çizelge 4.12. Kışniş Bitkisinde Farklı Ekim Zamanları, Populasyonlar ve Yıllara Göre Elde Edilen Ortalama Bir Bitkideki Tohum Sayısı Değerleri (adet/bitki)

Yetiştirme Dönemi	2020-2021			2021-2022			Birleştirilmiş Yıllar		
Popula. Ekim Zamanı	Mardin	Irak	Ort.	Mardin	Irak	Ort.	Mardin	Irak	Ort.
EZ1	489.6cd	466.6cde	478.1cd	1879.8Aa	1162.1Bb	1521.0Aa	1184.7A	814.4B	999.5A
EZ2	467.6cde	325.8defgh	396.7cd	1226.5Bb	1148.0Bb	1187.2Ab	847.0B	736.9B	792.0A
EZ3	252.3fghi	93.1i	172.7d	584.8Cc	416.0CDcdef	500.4Bc	418.6C	254.6D	336.6B
EZ4	193.1ghi	147.0hi	170.1d	291.6Defgh	360.7CDdefg	326.2Bcd	242.4D	253.9D	248.1B
Ort.	350.7A	258.1B	304.4B	995.7A	771.7B	883.7A	673.2A	514.9B	594.0
EGF _{EZ} (%5)			ÖD			412.9			218.2
EGF _{POP} (%5)			74.6			131.5			69.5
EGF _{EZ × POP} (%5)			ÖD			452.7			139.0
EGF _{YIL} (%5)									154.3
EGF _{YIL × EZ} (%5)									308.5
EGF _{YIL × POP} (%5)									ÖD
EGF _{YIL × EZ × POP} (%5)									196.6

Aynı harfle bağlanmayan değerler, en küçük güvenilir fark testine göre önemli ölçüde ($p < 0.05$) farklıdır. Birleştirilmiş yıllarda önemli çıkan YIL × EZ interaksyonu ve YIL × EZ × POP interaksyonları küçük harfler ile gruplandırılmıştır. 2022 yılında önemli çıkan EZ × POP interaksyonu büyük harfler ile gruplandırılmıştır.

4.7. Bir Bitkideki Tohum Ağırlığı (g/bitki)

Kışniş bitkisinin bir bitkideki tohum ağırlığı değerlerine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.13.'de, bir bitkideki ortalama tohum ağırlığı değerleri ile EGF testine göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.14'de verilmiştir.

Çizelge 4.13.'de görüldüğü gibi, 2021 yılında ekim zamanları yönünden bir bitkideki tohum ağırlığı değerleri arasında %5 düzeyinde, 2022 yılında ekim zamanları, populasyonların ana etkileri ile, EZ×POP interaksyonu ve birleştirilmiş yıllarda, ekim zamanları arasında %1 düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur.

Çizelge 4.13. Kışniş Bitkisinin Bir Bitkideki Tohum Ağırlığı Değerlerine İlişkin Varyans Analizi

Varyasyon Kaynağı	SD	2020-2021		2021-2022		Birleştirilmiş Yıllar		
		KO	F	KO	F	SD	KO	F
Yıl	-	-	-	-	-	1	333.9	54.4**
Blok	2	0.7	-	12.8	-	4	6.7	1.1
EZ	3	10.7	4.6	164.3	16.6**	3	128.7	21.0**
Yıl x EZ	-	-	-	-	-	3	46.2	7.5**
Hata 1	6	2.3	-	9.9	-	12	6.1	-
POP	1	0.0	0.0	0.0	0.0	1	0.0	0.0
Yıl x POP	-	-	-	-	-	1	0.0	0.0
EZ x POP	3	1.2	1.7	6.2	2.5	3	1.9	1.2
Yıl x EZ x POP	-	-	-	-	-	3	5.5	3.5*
Hata 2	8	0.7	-	2.5	-	16	1.6	-
Genel	23					47		
CV (%)		38.6		21.1			26.2	

*: Farklılıklar %5 düzeyinde önemlidir, **: Farklılıklar %1 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.14. incelendiğinde, yıllar arasındaki iklim farklılıklarına bağlı olarak farklı büyüme ve gelişmeye sahip olan bitkilerdeki bu farklılıklar tohum ağırlıklarına da yansımıştır. En yüksek bir bitkideki tohum ağırlığı değerinin (7.4 g/bitki) 2022 yılında, en düşük değerin ise (2.2 g/bitki) 2021 yılında elde edildiği görülmektedir.

Geç ekim tarihleri ile verimdeki düşüş, geç ekimlerde bitkilerin artan sıcaklıkların etkisiyle generatif devreye daha hızlı girmesi ve vejetatif büyüme için yetersiz zamanları olmasından kaynaklanabilir (Çizelge 4.14). Bulgularımızı destekler nitelikte Pan ve ark. (2003), erken ekilen bitkilerde, kışniş bitkisinin uygun koşullar altında büyümesi için yeterli zamana sahip olmasından dolayı daha yüksek tohum ağırlığına sahip olduğunu bildirmektedir. En yüksek tohum ağırlığı 1 Kasım ekiminde (8.5 g/bitki), en düşük tohum ağırlığı (1.7 g/bitki) 15 Mart ekiminde elde edilmiştir.

Bitkideki tohum ağırlığı değerleri bakımından farklı sonuçlar diğer araştırmacılar tarafından da; Carrubba ve ark. (2002) (7-9 g), Dyulgerov ve Dyulgerova (2013) (1.2-7.1 g), Nayak ve ark. (2013) (4.07 g), Nowak ve Szemplinski (2014) (1.3-2.4 g), Sharangi ve Roychowdhury, (2014) (12.6 g), Bajad ve ark (2017) (7.1-13.4 g), Erdoğan ve Esenal (2018) (5.5-10.5 g), İsmailoğlu ve Özkan (2021) (3.3g) belirtilmiştir.

Çizelge 4.14. Kışniş Bitkisinde Farklı Ekim Zamanları, Populasyonlar ve Yıllara Göre Elde Edilen Ortalama Bir Bitkideki Tohum Ağırlığı Değerleri (g/bitki)

Yetiştirme Dönemi	2020-2021			2021-2022			Birleştirilmiş Yıllar		
Popula. Ekim Zamanı	Mardin	Irak	Ort.	Mardin	Irak	Ort.	Mardin	Irak	Ort.
EZ1	2.9defg	4.1d	3.5c	14.8a	12.1b	13.4Aa	8.8	8.1	8.5A
EZ2	3.2def	3.0defg	3.1c	9.1c	11.2b	10.1Ab	6.1	7.1	6.6A
EZ3	1.5efgh	0.6h	1.0c	3.8d	3.6de	3.7Bc	2.7	2.1	2.4B
EZ4	1.1fgh	0.9gh	1.0c	2.0defgh	2.8defg	2.4Bc	1.6	1.8	1.7B
Ort.	2.2	2.2	2.2B	7.4	7.4	7.4A	4.8	4.8	4.8
EGF _{EZ} (%5)	ÖD			4.5			2.2		
EGF _{POP} (%5)	ÖD			ÖD			ÖD		
EGF _{EZ × POP} (%5)	ÖD			ÖD			ÖD		
EGF _{YIL} (%5)							1.6		
EGF _{YIL × EZ} (%5)							3.1		
EGF _{YIL × POP} (%5)							ÖD		
EGF _{YIL × EZ × POP} (%5)							2.2		

Aynı harfle bağlanmayan değerler, en küçük güvenilir fark testine göre önemli ölçüde ($p < 0.05$) farklıdır. Birleştirilmiş yıllarda önemli çıkan YIL × EZ interaksyonu ve YIL × EZ × POP interaksyonları küçük harfler ile gruplandırılmıştır.

4.8. Tohum Verimi (kg/da)

Kişniş bitkisinin tohum verimi değerlerine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.15.'de, tohum verimi ortalama değerleri ile EGF testine göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.16'da verilmiştir.

Çizelge 4.15 Kişniş Bitkisinin Tohum Verimi Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	2020-2021		2021-2022		Birleştirilmiş Yıllar		
		KO	F	KO	F	SD	KO	F
Yıl	-	-	-	-	-	1	534215.0	54.4**
Blok	2	1163.6	-	20401.0	-	4	10782.0	1.1
EZ	3	17108.8	4.6	262808.0	16.6**	3	205954.0	21.0**
Yıl x EZ	-	-	-	-	-	3	73963.0	7.5**
Hata 1	6	3745.4	-	15880.0	-	12	9813.0	-
POP	1	0.9	0.0	5.0	0.0	1	1.0	0.0
Yıl x POP	-	-	-	-	-	1	5.0	0.0
EZ x POP	3	1908.3	1.7	9989.0	2.5	3	3037.0	1.2
Yıl x EZ x POP	-	-	-	-	-	3	8861.0	3.5*
Hata 2	8	1112.0	-	3934.0	-	16	2523.0	-
Genel	23					47		
CV (%)		38.6		21.1			26.2	

*: Farklılıklar %5 düzeyinde önemlidir, **: Farklılıklar %1 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.15.'de görüldüğü gibi, 2021 yılında ekim zamanları yönünden tohum verimi değerleri arasında %1 düzeyinde, 2022 yılında ekim zamanları yönünden %1 düzeyinde, birleştirilmiş yıl ve ekim zamanlarının ana etkileri ile Yıl×EZ interaksyonu yönünden %1 Yıl×EZ×POP interaksyonu yönünden %5 düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur.

Çalışmamızda, birleştirilmiş yıllarda Irak (191.96 kg/da) ve Mardin (191.70 kg/da) populasyonlarının ortalama verimleri arasında farklılıklar saptanmazken populasyonların ekim zamanlarına verdikleri tepkilerin farklı olduğu görülmektedir sonbahar ekimleri tohum verimleri (338.2-265.6 kg/da) ilkbahar ekimlerinden önemli derecede daha yüksektir (95.30-68.17 kg/da) (Çizelge 4.16).

Yıl×EZ interaksionunda, en yüksek tohum verimi değerinin 2022 yılında 1 Kasım'da (537.2 kg/da) elde edildiği ve bunu 15 Kasım ekimi değerin (405.86 kg/da) izlediği, en düşük tohum veriminin ise 2021 yılında 15 Mart ekiminden elde edildiği görülmektedir (Çizelge 4.16).

Katar (2016) ise yıllara göre tohum verimlerinin farklılık gösterdiğini, 1. yılda 92.0-189.8 kg/da verim elde edilirken 2. yılda 97-177.7 kg/da verim elde edildiğini, her iki yılda da çeşitler arasında en yüksek değerleri Gürbüz çeşidinin (64.1-235.5 kg/da) sağladığını belirtmiştir.

Bulgularımıza benzer şekilde tohum verimleri bakımından farklı sonuçlar diğer araştırmacılar tarafından da; Telci ve ark. (2006) (86.7-93.7 kg/da), Tunçtürk (2006) (129.5 kg/da), Meena ve ark. (2006) (125.7 kg/da), Tunçtürk (2008) (129.6-134.2 kg/da), Özel (2009) (321.9-312.2 kg/da), Ghobadi ve Ghobadi (2010) (129.96 kg/da), Tunçtürk (2011) (89.3-121.6 kg/da), Nayak ve ark (2013) (98 kg/da), İnan ve ark (2014) (228.5-469.6 kg/da), Nowak ve Szemplinski (2014) (154 kg/da), Sharangi ve Roychowdhury, (2014), (55.97-134.0 kg/da), Doğan (2015) (62.9-140.0 kg/da), Kaium ve ark. (2015) (190.3-194.9 kg/da), Katar (2015) (93.3-88.1 kg/da), Katar (2016) (80-133 kg/da), Bajad ve ark (2017)(42-133 kg/da), İzgi (2017)(159.3 kg/da), Lal ve ark (2017)(36. 9-198.5 kg/da), Özyazıcı (2017)(76.9-119.8 kg/da), Sanwal ve ark (2017)(60-111.2 kg/da), Erdoğan ve Esendal (2018)(164.2 kg/da), Delibaltova (2020)(158.2-230.2 kg/da), Emiralioğlu ve Yaldız (2020) (12.2-73.4 kg/da), Özyazıcı (2020)(98.9-174.3 kg/da), İsmailoğlu ve Özkan (2021) (146 kg/da), Tekin ve ark. (2021) (62.9 kg/da) belirtilmiştir.

Gökdoğan ve Telci (2018) 7 kişniş çeşidi arasında en fazla tohum veriminin 113.2 kg/da ile Erbaa çeşidinden, en az tohum veriminin ise 47.6 kg/da ile Mardin çeşidinden elde edildiğini bildirmişlerdir.

2022 yılı tohum verimi değerlerimiz literatür sonuçlarından oldukça yüksektir. Bu durum, uygun iklim koşulları, yüksek şemsiye sayıları ve tohum bağlama oranlarıyla yakından ilişkilidir.

Çizelge 4.16 Kışniş Bitkisinde Farklı Ekim Zamanları, Populasyonlar ve Yıllara Göre Elde Edilen Ortalama Tohum Verimi Değerleri (kg/da)

Yetiştirme Dönemi Ekim Zamanı	2020-2021			2021-2022			Birleştirilmiş Yıllar		
	Mardin	Irak	Ort.	Mardin	Irak	Ort.	Mardin	Irak	Ort.
EZ1	114.6defg	163.9d	139.3c	590.4a	484.0b	537.2Aa	352.5	323.9	338.2A
EZ2	129.1def	121.7defg	125.4c	362.2c	449.5b	405.9Ab	245.6	285.6	265.6A
EZ3	59.1efgh	23.3h	41.2c	153.5d	145.3de	149.4Bc	106.3	84.3	95.3B
EZ4	43.3fgh	35.7gh	39.5c	81.4defgh	112.3defg	96.9Bc	62.3	74.0	68.2B
Ort.	86.5	86.1	86.3B	296.9	297.8	297.3A	191.7	192.0	191.8
EGF _{EZ} (%5)	ÖD			178.0			88.1		
EGF _{POP} (%5)	ÖD			ÖD			ÖD		
EGF _{EZ × POP} (%5)	ÖD			ÖD			ÖD		
EGF _{YIL} (%5)							62.3		
EGF _{YIL × EZ} (%5)							124.6		
EGF _{YIL × POP} (%5)							43.5		
EGF _{YIL × EZ × POP} (%5)							86.9		

Aynı harfle bağlanmayan değerler, en küçük güvenilir fark testine göre önemli ölçüde ($p < 0.05$) farklıdır. Birleştirilmiş yıllarda önemli çıkan YIL $\times$ EZ interaksyonu ve YIL $\times$ EZ $\times$ POP interaksyonları küçük harfler ile gruplandırılmıştır.

4.9. Bin Dane Ağırlığı (g)

Kışniş bitkisinin bin dane ağırlığı değerlerine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.17.'de, bin dane ağırlığı ortalama değerleri ile EGF testine göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.18'de verilmiştir.

Çizelge 4.18 incelendiğinde, 2021 yılında ekim zamanları ile EZ $\times$ POP interaksyonunun %5, populasyonların ana etkilerin %1, 2022 yılında ekim zamanı ve populasyonların ana etkileri %1, birleştirilmiş verilerde, yıl, ekim zamanı ve populasyonların ana etkileri ve Yıl $\times$ EZ $\times$ POP interaksyonları yönünden %1 düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur.

Çizelge 4.17 Kışniş Bitkisinin Bin Dane Ağırlığı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	2020-2021		2021-2022		Birleştirilmiş Yıllar		
		KO	F	KO	F	SD	KO	F
Yıl	-	-	-	-	-	1	38.2	65.5**
Blok	2	0.2	-	2.9	-	4	1.5	2.6
EZ	3	6.0	10.0**	6.6	11.7**	3	12.1	20.8**
Yıl x EZ	-	-	-	-	-	3	0.5	0.9
Hata 1	6	0.6	-	0.6	-	12	0.6	-
POP	1	7.9	19.7**	17.4	24.2**	1	24.3	43.4**
Yıl x POP	-	-	-	-	-	1	0.9	1.7
EZ x POP	3	2.7	6.7*	1.5	2.1	3	3.1	5.5**
Yıl x EZ x POP	-	-	-	-	-	3	1.1	1.9
Hata 2	8	0.4	-	0.7	-	16	0.6	-
Genel	23					47		
CV (%)		9.3		9.9			9.8	

*: Farklılıklar %5 düzeyinde önemlidir, **: Farklılıklar %1 düzeyinde önemlidir.

En yüksek bindane ağırlığı değeri (8.4 g) Irak popülasyonundan en düşük ise Mardin popülasyonundan (6.9 g) elde edilmiştir. Irak popülasyonunun tohum sayısı daha az olmasına karşın bin dane ağırlığının fazlalığı popülasyonların tohum verimleri arasındaki farklılığı ortadan kaldırmıştır.

Bin dane ağırlığı değerleri bakımından farklı sonuçlar diğer araştırmacılar tarafından da Meena ve ark. (2006) (12.9 -13.1g), Nayak ve ark. (2013) (9.2 g), İnan ve ark (2014) (7.36-14.8), Nowak ve Szemplinski (2014) (9.6-10.6 g) Kaium ve ark. (2015) (8.9-10.4g), Katar (2015) (9.61-12.6 g), Katar (2016) (6.9-9.9 g), Bajad ve ark (2017), (7.3-12.3 g), Özyazıcı (2017) (6.45-9.34 g), Erdoğan ve Esendal (2018) (12.2 -15.9 g), Emirlioğlu ve Yıldız (2020) (5.1-16.8 g), Özyazıcı (2020) (6.9 -7.5 g), İsmailoğlu ve Özkan (2021) (16.3 g), Tekin ve ark. (2021) (6.8 g) bildirilmiştir.

Çizelge 4.18. Kışniş Bitkisinde Farklı Ekim Zamanları, Populasyonlar ve Yıllara Göre Elde Edilen Ortalama Bin Dane Ağırlığı Değerleri (g)

Yetiştirme Dönemi	2020-2021			2021-2022			Birleştirilmiş Yıllar		
Populasyon Ekim Zamanı	Mardin	Irak	Ort.	Mardin	Irak	Ort.	Mardin	Irak	Ort.
EZ1	5.7D	8.8A	7.3AB	8.4	10.7	9.6A	7.1BCD	9.7A	8.4A
EZ2	7.3BC	8.5AB	7.9A	8.1	10.5	9.3A	7.7B	9.5A	8.6A
EZ3	6.3CD	6.3CD	6.3BC	6.8	8.7	7.7B	6.5D	7.5BC	7.0B
EZ4	5.5D	5.9D	5.7C	7.4	7.7	7.6B	6.4D	6.8CD	6.6B
Ort.	6.2B	7.3A	6.8B	7.7B	9.4A	8.6A	6.9B	8.4A	7.7
EGF _{EZ} (%5)	1.1			1.1			0.7		
EGF _{POP} (%5)	0.6			0.8			0.5		
EGF _{EZ × POP} (%5)	1.4			ÖD			0.9		
EGF _{YIL} (%5)							0.5		
EGF _{YIL × EZ} (%5)							ÖD		
EGF _{YIL × POP} (%5)							ÖD		
EGF _{YIL × EZ × POP} (%5)							ÖD		

Aynı harfle bağlanmayan değerler, en küçük güvenilir fark testine göre önemli ölçüde ($p < 0.05$) farklıdır. 2021 yılında önemli çıkan $EZ \times POP$ interaksyonu büyük harfler ile gruplandırılmıştır. Birleştirilmiş yıllarda önemli çıkan $EZ \times POP$ interaksyonu büyük harfler ile gruplandırılmıştır.

4.10. Yağ Oranı (%)

Kışniş tohumlarının yağ oranlarına ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.19.'da, yağ oranı ortalama değerleri ile EGF testine göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.20'de verilmiştir.

Çizelge 4.19. Kişniş Bitkisinin Yağ Oranı Değerlerine İlişkin Varyans Analizi

Varyasyon Kaynağı	SD	2020-2021		2021-2022		Birleştirilmiş Yıllar		
		KO	F	KO	F	SD	KO	F
Yıl	-	-	-	-	-	1	1.26	0.3
Blok	2	1.6	-	4.8	-	4	3.2	0.9
EZ	3	12.6	2.0	12.0	2.9	3	21.3	6.3**
Yıl × EZ	-	-	-	-	-	3	3.3	0.9
Hata 1	6	2.7	-	4.0	-	12	3.3	-
POP	1	1.4	0.04	0.4	0.3	1	0.1	0.07
Yıl × POP	-	-	-	-	-	1	1.6	0.7
EZ × POP	3	9.1	1.3	3.4	2.9	3	2.3	1.0
Yıl x EZ x POP	-	-	-	-	-	3	10.1	4.5*
Hata 2	8	3.3	-	1.2	-	16	2.2	-
Genel	23					47		
CV (%)		19.0		10.9			15.3	

*: Farklılıklar %5 düzeyinde önemlidir, **: Farklılıklar %1 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.19 incelendiğinde, birleştirilmiş yıllarda ekim zamanda %1 düzeyinde ve EZ×POP×Yıl interaksyonunun %5 düzeyinde önemli farklılıklar bulunduğu görülmektedir.

Her iki yılda da Mardin Populasyonu yönünden elde edilen en yüksek yağ oranları (%10.1 ve %12.25), Gökduman ve Telci (2018)'nin Mardin Populasyonu için belirttiği %18.64 -22.16 değerlerinden daha düşüktür.

Ancak bulgularımız, Carrubba ve ark. (2002) tarafından belirtilen farklı kişniş çeşidi tohumlarının yağ oranı değerleri (%12.0-12.3), Albino ve ark. (2021) (%12.30) ve Nair ve ark. (2013) (%8.8-19) alt sınırı ile benzerlik göstermekte olup, Khalid (2012) (%2.5-6.8), Khalid (2013) (2.5-6.8)'in değerlerinden daha yüksektir.

Çizelge 4.20 Kışniş Bitkisinde Farklı Ekim Zamanları, Populasyonlar ve Yıllara göre Elde Edilen Ortalama Yağ Oranı Değerleri (g/bitki)

Yetiştirme Dönemi	2020-2021			2021-2022			Birleştirilmiş Yıllar		
Popula. Ekim Zamanı	Mardin	Irak	Ort.	Mardin	Irak	Ort.	Mardin	Irak	Ort.
EZ1	9.8bc	10.2abc	10.0	12.3ab	10.6abc	11.4	11.0	10.4	10.7A
EZ2	10.1abc	12.6a	11.4	10.4abc	10.3abc	10.4	10.3	11.5	10.9A
EZ3	9.7bcd	8.1cde	8.9	9.3cd	10.2abc	9.7	9.5	9.1	9.3AB
EZ4	9.6cd	6.4e	8.0	7.1de	9.0cde	8.0	8.4	7.7	8.0B
Ort.	9.8	9.3	9.6	9.8	10.0	9.9	9.8	9.7	9.7
EGF _{EZ} (%5)			ÖD			ÖD			1.6
EGF _{POP} (%5)			ÖD			ÖD			ÖD
EGF _{EZ × POP} (%5)			ÖD			ÖD			ÖD
EGF _{YIL} (%5)									ÖD
EGF _{YIL × EZ} (%5)									ÖD
EGF _{YIL × POP} (%5)									ÖD
EGF _{YIL × EZ × POP} (%5)									2.6

Aynı harfle bağlanmayan değerler, en küçük güvenilir fark testine göre önemli ölçüde ($p < 0.05$) farklıdır

Mengesha ve ark. (2011) (%13.8-15.4), Coskuner ve Karababa (2006) (%13-18), 2006), Reicher ve ark. (1998) (%19-21), Kozłowska ve ark. (2016) (%20-2), Keskin ve Baydar (2016) (%24.6), Ramadan ve Mörsel (2002) (%26-29)'da kışniş çeşitlerinde daha yüksek sabit yağ oranları tespit etmişlerdir. Yağ oranları yönünden bu farklı sonuçlar, çeşitlere, yetiştirme koşullarına, ekstraksiyon yöntemlerindeki farklılıklar ile değişik agronomik uygulamalara ve tohum olgunlaşma devrelerine de bağlı olarak ortaya çıkabilmektedir (Chemat, 2011; Flamini ve ark. 2007; Msaada ve ark. 2009; Fine ve ark. 2016; Kozłowska ve ark. 2016). Kışnişte farklı zamanlarda kademeli oluşan çiçeklerde olgunlaşma eş zamanlı olmamaktadır (Rubatzky ve ark. 1999). İlk yıl ilkbaharda (1 Mart ve 15 Mart) yüksek sıcaklıkların etkisiyle iyi bir gelişme göstermeyen bitkilerde eş zamanlı çiçeklenme ve tohum olgunlaşmasının olmaması nedeniyle, hasatta olgun ve olgunlaşmamış tohumlar birarada elde edilmiş ve yağ oranlarında farklılıklar görülmüştür (Çizelge 4.20). Benzer sonuçlar Msaada ve ark. (2009) tarafından da olgunlaşmamış tohumlarda (%9.6), olgunlaşmamış yeşil-kahverengi tohumlarda

%20.8, yarı olgun yeşil-kahverengi tohumlarda %21.8-25.8 olarak belirtilmiştir. İlk yıl yüksek sıcaklıklar tohum olgunlaşma döneminde tohum büyüklüklerini olumsuz etkilemiştir. Serin iklim bitkisi olan kışniş 2020-2021 sonbahar ve kış aylarında bile Adana ili uzun yıllar ortalamasından daha yüksek değerlere sahip olmuştur. İlkbahardaki sıcaklık artışları ise dane dolumunu olumsuz etkilemiştir. Kışniş tarımı için daha uygun iklim koşullarının gerçekleştiği ikinci yıl sonbahar ekimlerindeki bitkiler daha yüksek habitusa ve tohum verimine sahip olup bu olumlu gelişmeler yağ oranlarında yansımıştır. 2020-2021 ve 2021-2022 yetiştirme sezonunda, hem Irak hemde Mardin popülasyonlarında en yüksek yağ oranları sonbahardaki 1 Kasım (%10.7) ve 15 Kasım (%10.9) ekimlerinden elde edilmiştir.

4.11. Yağ Verimi (kg/da)

Kışniş tohumlarının yağ verimine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.21.'de, yağ verimi ortalama değerleri ile EGF testine göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.22'de verilmiştir.

Çizelge 4.21.'de görüldüğü gibi, ekim zamanları yönünden yağ verimi değerleri arasında %5 düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur.

Çizelge 4.21. Kışniş Bitkisinin Yağ Verimi Değerlerine İlişkin Varyans Analizi

Varyasyon Kaynağı	SD	2020-2021		2021-2022		Birleştirilmiş Yıllar		
		KO	F	KO	F	SD	KO	F
Yıl	-	-	-	-	-	1	6250.9	32.8**
Blok	2	78.1	-	212.4	-	4	145.2	0.7
EZ	3	245.3	3.9*	3826.2	11.1**	3	2954.7	15.5**
Yıl × EZ	-	-	-	-	-	3	1116.8	5.8*
Hata 1	6	37.8	-	343.2	-	12	190.5	-
POP	1	5.0	0.2	21.0	0.3	1	2.7	0.05
Yıl × POP	-	-	-	-	-	1	23.3	0.4
EZ × POP	3	34.4	2.2	232.8	2.9	3	67.0	1.2
Yıl x EZ x POP	-	-	-	-	-	3	200.2	3.6*
Hata 2	8	31.5	-	79.0	-	16	55.2	-
Genel	23					47		
CV (%)		62.5		27.9		36.4		

*: Farklılıklar %5 düzeyinde önemlidir, **: Farklılıklar %1 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.22 incelendiğinde 1. Yılda yağ oranları ve tohum verimleri ile ilişkili olarak en yüksek yağ verimleri sonbahar ekimlerinde elde edilmiştir. İlkbahar ekimlerinde yeterli gelişme gösteremeyen kışnişin dane dolum dönemine rastlayan yüksek sıcaklıklar her iki populasyonunda verim ve yağ oranlarını dolayısıyla da yağ verimlerini olumsuz etkilemiştir.

En Yüksek yağ verimleri ilk yılda tohum verimlerinin azlığına paralel olarak 1 Kasım ve 15 Kasım ekimlerinden (sırasıyla, 14. 6 ve 14. 5 kg/da) elde edilmiştir. En düşük verimler 1 Mart ve 15 Mart ekimlerinden (sırasıyla, 3.8-3.3 kg/da) elde edilmiştir.

2. yılda daha yüksek elde edilen tohum verimlerine bağlı olarak, yağ verimlerinde daha yüksek olmakla birlikte 1. yıla benzer şekilde en yüksek yağ verimleri (sırasıyla, 62.4-42.3 kg/ da) yine sonbahar ekimlerinde saptanmıştır.

Çizelge 4.22. Kışniş Bitkisinde Farklı Ekim Zamanları, Populasyonlar ve Yıllara Göre Elde Edilen Ortalama Yağ Verimi Değerleri (kg/da)

Yetiştirme Dönemi	2020-2021			2021-2022			Birleştirilmiş Yıllar		
Populasyon Ekim Zamanı	Mardin	Irak	Ort.	Mardin	Irak	Ort.	Mardin	Irak	Ort.
EZ1	11.0def	18.3d	14.7Ac	72.3a	52.5b	62.4a	41.7	35.4	38.5A
EZ2	13.5def	15.2de	14.4Ac	38.1c	46.5bc	42.3b	25.8	30.8	28.3A
EZ3	5.4ef	1.9f	3.6Bc	14.4def	14.5def	14.4c	9.9	8.2	9.0B
EZ4	4.2ef	2.3f	3.2Bc	6.1def	10.0def	8.0c	5.1	6.1	5.6B
Ort.	8.5	9.4	9.0B	32.7	30.9	31.8A	20.6	20.1	20.4
EGF _{EZ} (%5)	8.7			26.1			12.2		
EGF _{POP} (%5)	ÖD			ÖD			ÖD		
EGF _{EZ × POP} (%5)	ÖD			ÖD			ÖD		
EGF _{YIL} (%5)							8.6		
EGF _{YIL × EZ} (%5)							17.3		
EGF _{YIL × POP} (%5)							ÖD		
EGF _{YIL × EZ × POP} (%5)							12.8		

YIL × EZ × POP interaksyonu küçük harfler ile gruplandırılmıştır. YIL*EZ interaksyonu küçük harfler ile gruplandırılmıştır.



5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Küresel ısınma ve iklim değişikliğinin etkilerinin yoğun olarak hissedildiği Akdeniz bölgesinde, serin mevsim bitkisi olan kişnişin sonbahar ve ilkbahar ekimlerinde Mardin ve Irak Populasyonlarındaki tohum verimleri ile kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada; Benzer iklim ve toprak koşullarına sahip (Güneydoğu Anadolu bölgesi) Mardin ve Irak (Duhok) populasyonlarının, Akdeniz iklim koşullarındaki performansları incelenmiştir.

Populasyonların adaptasyonlarında her iki yılda değişen iklim koşullarına bağlı olarak farklılıklar gözlenmiş olup, tohumların çimlenme ve ilk gelişme döneminde Irak popülasyonu daha zayıf bir büyüme göstermiştir.

İlkbahar ekimlerinde çıkışları takip eden yüksek sıcaklıklarda, bitkiler kısa kalmakta ve üstten dallanmaları azaltmaktadır. Her dalın ucunda çiçek oluşturan ve dallardan ikincil dallanma göstererek çiçek açan bir bitki olarak kişniş, bu durumdan olumsuz etkilenmektedir. Hem azalan çiçek sayısı, hemde sıcaklıkların çiçeklerin döllenmesini olumsuz etkilemesi nedeniyle az sayıda tohum oluşumu ve oluşan tohumlarında bir kısmının olgunlaşamaması nedeniyle, ilkbahar ekimlerinde sonbahar ekimlerine göre daha düşük tohum verimleri elde edilmiştir.

Irak popusyonu daha yüksek bindane ağırlığı, Mardin ise daha yüksek tohum sayısı içermesi ile benzer tohum verimlerine sahip olmuşlardır.

Hem Irak hemde Mardin populasyonlarında en yüksek yağ sabit oranları (%10) sonbahardaki 1 Kasım ve 15 Kasım ekimlerinden elde edilmiştir.

Mardin ve Irak kişniş popülasyonları Çukurova koşullarında ilk kez kültüre alınmış olup, deneme sonuçları sonbahar ekimlerinin bölgemiz koşullarındaki ekim zamanı için daha uygun olduğunu göstermektedir.

İleriki çalışmalarda, yüksek verimli çeşitlerin ekimi ve hasatı için uygun mekanizasyon çalışmalarının yapılması ve açan çiçeklerde döllenmeyi artıracak böcek popülasyonunun artırılması yönündeki çalışmaların yapılması önerilmektedir.



KAYNAKLAR

- Abdollahi F., Salehi A., Shahabi R. ve Rahimi A., 2016. Effect of different nitrogen sources on vegetative traits, grain yield and essential oil yield of coriander (*Coriandrum sativum*) Cercetări Agronomice în Moldova Electronic ISSN 2067-1865
- Abd El-Aziz M. ve Mohammad H., 2017. Effect of Plant Density and Phosphate Fertilizer on Some Chemical Characteristics of Coriander (*Coriandrum sativum* L.) ;Syrian Journal ofAgricultural Research 5(4):29-41.
- Ali H., Ayub G., Elahi E., Shahab M., Ahmed S. ve Ahmed N., 2015. Response of coriander (*Coriandrum sativum* L.) To different nitrogen levels and sowing dates. Asian J Agri Biol, 3(4): 140-144.
- Anonymous, 2010. Yearbook of Agricultural Statistics of Bangladesh. Bangladesh Bureau of Statistics. 22nd Ed. Ministry of Planning, Govt. Of the People's Republic of Bangladesh. P. 121.
- Anonymous, 2020. The European market potential for coriander seeds. <https://www.cbi.eu/market-information/spices-herbs/coriander-seeds/market-potential>.
- Arganosa GC, Sosulski FW, Slinkard AE. Seed yields and essential oil of northern grown coriander (*Coriandrum sativum* L.). J Herbs, Spices & Medicinal Plants 1998;6(2):23-32
- Bajad.G.B., Dahale, M.H.,Nandeshwar,V.N.,2017.Performance of Different Coriander Varieties for Seed Yield, J Krishi Vigyan 2017, 5(2) : 132-137.
- Balbino S., Repaji' M., Obranovi'c M., Medved A.M., Tonkovi'c P., Dragovi'c-Uzelac V.,2021. Characterization of lipid fraction of Apiaceae family seed spices: Impact of species and extraction method. Journal of Applied Research on Medicinal and Aromatic Plants. 25. 100326

- Baydar, H., 2013. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bilimi ve Teknolojisi (Genişletilmiş 4. Baskı). Süleyman Demirel Üniversitesi Yayın No: 51 (ISBN: 975-7929-79-4).
- Bayrak, A., 2006. Gıda Aromaları. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No.32, Ankara.497s,
- Bhadkariya, S. K., Gupta, A., Bobade, A., Kasana, B. S. and Tomar, L. S., 2007. Effect of different times of sowing on growth, yield and seed quality of coriander (*Coriandrum sativum* L.) cv. Cimpso S-33. Bhartiya Krishi Anusandhan Patrika. 22: 229-232.
- Carrubba, A., R., Torre. L., Calabrese, I., 2002. Cultivation Trials Of Coriander (*Coriandrum sativum* L.) in A Semi-Arid Mediterranean Environment. ISHS Acta Horticulturae International Conference on Medicinal and Aromatic Plants. Possibilities and Limitations of Medicinal and Aromatic Plant Production in the 21st Century, Proc. Int. Conf., Budapest. 8-11 July 2001. 237-242.
- Carrubba A., Torre R., Saiano F. ve Alonzo G., 2006. Effect of sowing time on Coriander performance in a semi-arid Mediterranean environment,” Crop Science.(46):437-447.
- Chemat F., 2011, Techniques for oil extraction M. Sawamura (Ed.), *Citrus essential oils: Flavor and fragrance*, Wiley, New Jersey. pp. 9-20.
- Cinarlidere, H., Senkal, B.C.,2019. Evaluation of some agronomical characteristics and essential oil ratio of coriander (*Coriandrum sativum* L.). cultivars cultivated by applying different humic acid doses. International Advanced Researches and Engineering Journal. Sayı 1. (3):14-19.
- Comtrade, 2019. International Trade Statistics Yearbook - UN Comtrade. <https://comtrade.un.org/>.
- Coskuner, Y., Karababa, E., 2006. Physical properties of coriander seeds (*Coriandrum sativum* L.). Journal of Food Engineering 80: 408-416.

- Delibaltova,V., 2020. Effect of sowing period on seed yield and essential oil composition of coriander (*Coriandrum sativum* L.) in south-east Bulgaria condition. Scientific Papers. Series A. Agronomy, Vol. LXIII, No. 1, 2020 ISSN 2285-5785; ISSN CD-ROM 2285-5793; ISSN Online 2285-5807; ISSN-L 2285-5785
- Doğan, A., 2015. Farklı kışniş (*Coriandrum sativum* L.) çeşitlerinde değişik ekim mesafelerinin verim ve kalite üzerine etkisi (ESOGÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, 12.
- Dyulgerov, N., Dyulgerova, B., 2013. Variation Of Yield Components in Coriander (*Coriandrum sativum* L.), Agricultural Science And Technology. 2 (5):160-163
- Emiralioglu, O., Yaldiz.G., (2020). Bolu Koşullarında Farklı Kışniş (*Coriandrum sativum* L.) Çeşit Ve Popülasyonlarının Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi, Akademik Ziraat Dergisi 9(2):307-316.
- Erdoğan.Y., Esenal, E., (2018). The Effects Of Nitrogen Doses On The Seed Yield And Some Agronomic Characteristics Of Coriander Cultivars, Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi. 15 (1).95-102.
- Fao, 2020. Anise, badian, fennel, coriander (Item) info_outlineDetailed trade matrix (Trade) <http://www.fao.org/faostat/>
- Fine F., Brochet C. , Gaud M., Carre P., Simon N. , Ramli F. , Joffre F., 2016, Micronutrients in vegetable oils: The impact of crushing and refining processes on vitamins and antioxidants in sunflower, rapeseed, and soybean oils. European Journal of Lipid Science and Technology, 118. pp. 680-697.
- Flamini G., Tebano M., Cioni P. , Ceccarini L., Ricc A.i, Longo I., 2007, Comparison between the conventional method of extraction of essential oil of *Laurus nobilis* L. and a novel method which uses microwaves applied in situ, without resorting to an oven. Journal of Chromatography A, 1143. pp. 36-40.

- Gazwi, H.S.S., Mahmoud, M.E , Toson, E.M.A.,2022. Analysis of the phytochemicals of *Coriandrum sativum* and *Cichorium intybus* aqueous extracts and their biological effects on broiler chickens. Sci Rep 12, 6399. Nature potrfolio. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-10329-2>
- Ghobadi, M., Ghobadi M., 2012. Effects of late sowing on quality of coriander (*Coriandrum sativum*). World Academy of Science, Engineering and Technology, 6: 340-348.
- Ghobadi, M.E, ve Ghobadi,M., 2010. The Effects of Sowing Dates and Densities on Yield and Yield Components of Coriander (*Coriandrum sativum* L.), World Academy of Science, Engineering and Technology International Journal of Agricultural and Biosystems Engineering. 10 (4):725-728.
- Glesinger, L., 1954. Natural Remedies against Multi-Drug Resistant *Mycobacterium tuberculosis*. Medicine through Centuries. Zora, Zagreb.21-38.
- González-Pérez, E.,Villalobos-Reyes, S., González Chavira, M. M., Díaz-Huacuz, R.S., Canul-Ku, J., 2022. INI-17, New Variety of Coriander (*Coriandrum sativum* L.). Agro Productividad. Agro Productividad, 15(2). pp: 67-72.
- Gökdoğan, G. ve Telci, İ., 2018. Bazı Kışniş (*Coriandrum sativum* L.) Genotiplerinin Isparta Koşullarında Verim Ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi. 3: (22) 1165-1168,
- Guha S., Sharangi A. B., Depnath, S., 2014. Phenology and green leaf yield of coriander at different sowing dates and harvesting times. Journal of Food Agriculture and Environment. 12(3 & 4):251-254.
- Gül, Ö.ve Tansı, S.,1997. Kışniş (*Coriandrum sativum* L.)’de Farklı Ekim Sıklığının Verim ve Uçucu Yağ Oranına Etkisi. Çukurova Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi.12 (2), 155-162.
- Jones, F.A., 1996. Herbs-useful plants. Their role in history and today. Eur. J. Gastroenterol. Hepatol. 8, 1227-1231.

- İsmailoğlu, M. ve Özkan, R.Y., 2021. Yabancı Otların Farklı Kışniş (*Coriandrum sativum* L.) Çeşitlerinde Verim Ve Verim Unsurlarına Etkisi, Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi Sayı 21.543-548.
- İnan, M., Kirici S.,Giray S., Turk M. ve Taghikhani H., 2014. Determination of suitable coriander (*Coriandrum sativum* L) Cultivars for eastern mediterranean region Turkish Journal of Field Crops. 19(1): 1-6.
- İzgi, M. N., 2017. Farklı Kışniş (*Coriandrum sativum* L.) Popölasyon ve Çeşitlerinde Sıra Arası Mesafesinin Tarımsal Özellikleri ve Sabit Yağ Oranına Etkisi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Tarım ve Doğa Dergisi. 20:318-322.
- Jamali, M. M., 2013. Investigate the effect of drought stress and different amount of chemical fertilizers on some physiological characteristics of coriander (*Coriandrum sativum* L.) Arminia ISSN 2322-4134.
- Kaium, A., Islam, M., Sultana, S., Hossain, E., Shovon, S.C. & Mahjuba, A., 2015. Yield and Yield Contributes of Coriander (*Coriandrum sativum* L.) As Influenced by Spacing and Variety, International Journal of Scientific and Research Publications, Issue 3 (5) 1-5.
- Kan,Y., 2007. Konya Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Kışniş (*Coriandrum sativum* L.)’de Uygulanan Organik ve İnorganik Gübrelerin Verim ve Uçucu Yağ Oranı Üzerine Etkileri Selçuk Üniversitesi Ziraat Faköltesi Dergisi 21 (42): 36-42.
- Karaca A. Kevseroğlu K.,1999. Farklı orijinli kışniş (*Coriandrum sativum* L.) ve rezene (*Foeniculum vulgare* Mill.) bitkilerinin önemli tarımsal özellikleri üzerine bir araştırma. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Faköltesi Dergisi (Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi). 2 (14):65 – 77.
- Karadoğan, T. ve Oral, E., 1994. Farklı Sıra Aralıkları Uygulanan Kışniş Varyetelerinin Verim ve Verim Unsurları ve Kalitesi Üzerine Bir Araştırma, Atatürk Üniversitesi Ziraat .Fak.Der. 25 (3).311-318

- Katar, D., 2015. Ankara Ekolojik Koşullarında Farklı Ekim Normlarının Kişniş (*Coriandrum sativum*) Çeşitlerinin Verim Ve Verim Öğeleri Üzerine Etkisi, Biological Diversity and Conservation, 8/3.173-180
- Katar D., Kara N., Katar N., 2016. Yields and quality performances of coriander (*Coriandrum sativum* L.) genotypes under different ecological conditions. Turkish Journal of Field Crops, (21) 1.79-87.
- Kassu, K., Dawit, H., Wubengeda, A., Almaz, A., Asrat, M., 2018. Yield and yield components of coriander under different sowing dates and seed rates in tropical environment. Advances in Horticultural Science, 32(2), 193–203.
- Kaya N., Yılmaz G., Telci İ., 2000. Farklı Zamanlarda Ekilen Kişniş (*Coriandrum sativum* L.) Populasyonlarının Agronomik ve Teknolojik Özellikleri Turk J Agric For. 24. 355-364.
- Khah, E. M. 2009. Effect of sowing date and cultivar on leaf yield and seed production of coriander (*Coriandrum sativum* L.). J. Food, Agriculture and Environment. 7: 332-334.
- Khalid, K. A., 2012. Effect of phosphorous fertilization on anise, coriander and sweet fennel plants growing under arid region conditions. Med. Aromat. Plant Sci. Biotechnol. 6: 127-131.
- Khalid, K. A., 2013. Effect of nitrogen fertilization on morphological and biochemical traits of some Apiaceae crops under arid regions in Egypt. – Nusantara Biosci. 5: 15-21.
- Keskin, S., Baydar, H., 2016. Agricultural and technological properties of some important culture species within the family Umbelliferaein Isparta ecological conditions. – Süleyman Demirel Univ. J. Nat. Appl. Sci. 20: 133-141.
- Kozłowska M. , Gruczyńska E., Scibisz, I., Magdalena, R., 2016. Fatty acids and sterols composition, and antioxidant activity of oils extracted from plant seeds. Food Chemistry. (213)15. 450-456.

- Kumar,R.,Singj, M.K.,Kumar,V.,Verma,R.K.,Kushwah,J.K.,Pal, M.,2015., Effect of nutrient supplementation through organic sources on growth, yield and quality of coriander (*Coriandrum sativum* L.). Indian J. Agric. Res., 49 (3) 2015: 278-281.
- Lal G., Metha R. S., Singh R., Choudhary M. K. ve Maheria S. P., 2017. Effects of sowing dates on plant growth and seed yield of ajmer green coriander-1 in winter season. International J. Seed Spices 7(2):14-18
- Lebaschi M.H., Ashurabadi S.A., 2004. Growth indices of some medicinal plants in different levels of drought stress. Researches of medicinal and aromatic plants of Iran, 20(3): 249-261.
- Luayza, G., Brevedan, R. Palomo, R.,1996. Coriander Under Irrigation in Argentina.. In J. Janick (ed.) Progress in New Crops, ASHS Press, Arlington, VA. pp.590-594. <https://hort.purdue.edu/newcrop/proceedings1996/V3-590.html>
- Msaada, K., K. Hosni, M.B. Taarit, M. Hammami ve Marzouk, B., 2009a. Effects of growing region and maturity stages on oil yield and fatty acid composition of coriander (*Coriandrum sativum* L.) fruit. Scientia Horticulturae, 120: 525-531.
- Matasyoh J.C., Maiyo Z.C., Ngure R.M., Chepkorir R., 2009. Chemical composition and antimicrobial activity of essential oil of *Coriandrum sativum*. Food Chem. 113: 526–529.
- Meena, S., Sen, N.L., Malhotra, K., 2006. Influence of Sowing Date, Nitrogen And Plant Growth Regulators On Growth And Yield of Coriander (*Coriandrum sativum* L.), Research Gate Journal of Spices and Aromatic Crops, 15(2), 88-92.
- Meena, P. C., Sharma, J. K. and Noor, A. 2002. Varietal reaction of coriander (*Coriandrum sativum* L.) and impact of date of sowing on incidence of aphid (*Hyadaphis coriandari* Das). Indian J. Entomology.64: 58-62.

- Mengesha, B., Alemaw, G., Tesfaye, B., 2011. Genetic Divergence In Ethiopian Coriander Accessions And Its Implication In Breeding of Desired Plant Types. *African Crop Science Journal*. 19(1), 39-47.
- Meradi S., Messai A., Aouachria M., 2022. The effect of spices *Coriandrum sativum* L., *Trigonella foenum-graecum* L., *Pimpinella anisum* L., and their combinations on growth performance, carcass trait, and hematobiochemical parameters in broiler chicken, *Veterinary World*, 15 (7):1821–1826.
- Nayak, B.R., Dash, S.A., Swain, S.K., 2013. Growth And Yield Of Coriander (*Coriandrum sativum* L.) As Influenced By Different Levels Of Farm Yard Manure, Nitrogen And Plant Spacings, *An Asian Journal of Soil Science*. 8 (2)198-201.
- Nair, B., Sengupta, S.K., Singh, Krishna Pal and Naidu, A.K., 2013. Association and path co-efficient analysis among seed yield and its components in coriander (*Coriandrum sativum* L.). *Asian J. Hort.*, 8(2) : 403-408.
- Nguyen Q.H., Talou T., Cerny M., Evon P., Merah O., 2015. Oil and fatty acid accumulation during coriander (*Coriandrum sativum* L.) fruit ripening under organic cultivation. *The Crop Journal*. 3. 366-369.
- Nowak J and Szemplinski W., 2014. Influence of Sowing date on yield and fruit quality of coriander (*Coriandrum sativum* L.). *Acta Scientiarum Polonorum Horticulture*, 13(2): 83-96.
- Omidbaigi, R., Rahimi, S., Naghavi, M.R., 2009. Evaluation of molecular and essential oil diversity of coriander (*Coriandrum sativum* L.) landraces from Iran. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 12(1), 46-54.
- Özel A, Güler İ, Erden K., 2009. Harran Ovası koşullarında farklı ekim zamanlarının *Coriandrum sativum* L.)' in verim ve bazı bitkisel özelliklerine etkisi. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 13 (4): 41-48.

- Özyazıcı. G., 2017. Siirt Koşullarında Kışniş Genotiplerinin Bazı Tarımsal Özelliklerinin Belirlenmesi, KSÜ Doğa Bilimleri. Dergisi., 20 (Özel Sayı), 346-350.
- Özyazıcı, G., 2020. Farklı Fosfor Dozlarının Kışniş (*Coriandrum sativum* L.) Bitkisinde Verim ve Bazı Tarımsal Özelliklere Etkisi. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi. 7(2):192-200.
- Pan, S., Chatterjee, R., Datta, S., Bhattacharya, M., Pariari, A., Sharangi, A. B. and Chattopadhyay, P. K. 2003. Response of some cultivars of coriander (*Coriandrum sativum* L.) to different dates of sowing. South Indian Hort. 51: 249-253.
- Pratama I.H., Girsang E., Suyono T., 2022. Coriander Seed Extract (*Coriandrum sativum* L) as an antioxidant. International Journal of Health and Pharmaceutical (IJHP), 2(1), 65–69.
- Purseglove, J.W., Brown, E.G., Green, C.L. ve Robbins, S.R.J., 1981. Spices, Cilt. 2, Longman, New York, NY. 736-788.
- Ramadan M.F., Mörsel J. T., 2002. Oil composition of coriander (*Coriandrum sativum* L.) fruit-seeds. Eur. Food Res. Technol.215:204-209.
- Reiter B., Lechner M., Lorbeer E., 1998. The fatty acid profiles including petroselinic and cis-vaccenic acid of different Umbelliferae seed oils. Eur. J. Lipid Sci. Technol. 100: 498-502.
- Richter K. -D., Mukherjee K. D., Weber N.,1996. Fat infiltration in liver of rats induced by different dietary plant oils: high oleic-, medium oleic- and high petroselinic acid-oils. European Journal of Nutrition.(09) 35; Issue. 3
- Rubatzky, V.E., Quiros, C.F., Simon, P.W., 1999. Carrots and Related Vegetable Umbelliferae. CABI, UK. 294 p.
- Sani, B. ve Farahani,H.A., 2019. Effect Of P₂O₅ On Coriander Induced By AMF Under Water Deficit Stress, International Scholars Journals Full Length Research Paper, African Journal of Eecology and Ecosystems, Vol.6(5),pp.1-9.

- Sanwal, R.C., Sharma.Y., Singh, A., Reager, Dayanand M.L., 2017. Impact of vermicompost, nitrogen and phosphorus on yield, quality and uptake of coriander (*Coriandrum sativum* L.) under arid condition, International Journal of Chemical Studies, International Journal of Chemical Studies 2017; 5(6): 1698-1702.
- Sharangi, A.B., Roychowdhury, A., 2014a. Phenology and Yield of Coriander (*Coriandrum sativum* L.) at Different Sowing Dates. Journal of Plant Sciences. 9(2)32-42.
- Sharangi, A.B., Roychowdhury, A., 2014b. Phenology and yield of coriander as influenced by sowing dates and irrigation. N Save Nature to Survive.9(4): 1513-1520.
- Shoko T, Manhivi VE, Mtlhako M, Sivakumar D. Changes in Functional Compounds, Volatiles, and Antioxidant Properties of Culinary Herb Coriander Leaves (*Coriandrum sativum*) Stored Under Red and Blue LED Light for Different Storage Times. Front Nutr. 2022 May 12;9:856484. doi: 10.3389/fnut.2022.856484. PMID: 35634386; PMCID: PMC9134111.
- Şanlı, A., Karadoğan, T., Daldal. H., 2012. Burdur’da Tarımı Yapılan Bazı Umbellifera Türlerinin Uçucu Yag Oranı ve Bileşenlerinin Belirlenmesi, Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 7 (1):pp.27-31.
- Telci, I., Tonçer O.G., Sahbaz N., 2006. Yield, Essential Oil Content and Composition of *Coriandrum sativum* varieties (var. *vulgare* Alef and var. *microcarpum* DC.) Grown in Two Different Locations. Journal of Essential Oil Research 18(2)189-193.
- Tekin.F., Eryiğit.T.,Tunçtürk.M., 2021. Diyarbakır Ekolojik Koşullarında Kışniş (*Coriandrum sativum* var. *microcarpum* DC.) için Uygun Ekim Zamanı ve Ekim Normunun Belirlenmesi, Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi (UTYHBD), , 7(2): 276 - 285

- Tonçer G., Tansı S. ve Kızıl S., 1998. The effect of different sowing time on essential oil of coriander in gap region. Anadolu, J. of AARI. 8 (2),101-105.
- Tubives, 2020. Türkiye Bitkileri Veri Servisi. <http://www.tubives.com/>.
- Tunçtürk R., 2011. Kişniş (*Coriandrum sativum* L.) eşitlerinde Değişik Ekim Mesafelerinin Verim ve Kalite zerine Etkisi YY Tar. Bil. Derg. (YYU J AGR SCI), 21(2): 89-97.
- Tunçtürk, M., Tunçtürk, R., 2008. Farklı Azot Dozu Uygulamalarının Bazı Kişniş Popülasyonlarında Verim ve Verim zellikleri Uzerine Etkisi, YY. Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi. Cilt: 13, Sayı: 1. 39-44.
- Tunçtürk, M., 2006. Kişniş (*Coriandrum sativum* L.) Bitkisinde Farklı Tohumluk Miktarlarının Verim, Verim zellikleri Ve Uçucu Yağ Oranı zerine Etkisi. Selseuk Journal of Agriculture and Food Sciences, 20(39), 58-62.
- Tik, 2020. Türkiye İstatistik Kurumu. Meyve, iecek ve Baharat Bitkileri.www.tuik.gov.tr.
- nlukara, A., Beyzi, E., İpek, Gurbuz. B.,2016. Effects Of Different Water Applications On Yield And Oil Contents Of Autumn Sown Coriander (*Coriandrum sativum* L.), Turkish Journal of Field Crops. 21(2).200-209.
- Yaldız,G., Sameeullah M., amlıca,M., Baloch, F.S.,2016. Lack of Population Structure in Coriander Populations Based on SDS (Seed Storage Protein) Page Analysis. Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology, 4(8): 656-661.
- Zeybek, N., Zeybek, U.,1994. Kişniş, Farmasötik Botanik, Ege ., Eczacılık Fak. Yayın No: 2, İzmir, 436.



ÖZGEÇMİŞ

Duaa Ahmed Ali ALİ, İlk, orta ve lise öğrenimini Duhok'ta tamamladı. 2013 yılında başladığı Irak Duhok Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri lisans programından 2016-2017 yılında mezun oldu. 2018-2019 yılında Çukurova Üniversitesi Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalında Yüksek Lisans eğitime başladı. 01/02/2022 tarihinde Irak Duhok Üniversitesi araştırma görevlisi olarak atandı. Halen buradaki görevine devam etmektedir.

