

İlknur KUŞ<sup>1a</sup>

Osman GEDİK<sup>1b\*</sup>

<sup>1</sup>Kahramanmaraş Sütçü İmam  
Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla  
Bitkileri Bölümü, Kahramanmaraş

<sup>1a</sup>ORCID: 0000-0002-7953-7913

<sup>1b</sup>ORCID: 0000-0002-4816-3154

\*Sorumlu yazar (Corresponding  
author):

ogedik@ksu.edu.tr

DOI

<https://doi.org/10.5281/zenodo.69634>

84

Alınış (Received): 15/03/2022

Kabul Tarihi (Accepted): 24/04/2022

#### Anahtar Kelimeler

Rezene, *Foeniculum vulgare*, azot,  
verim özellikleri

#### Keywords

Fennel, *Foeniculum vulgare*, nitrogen,  
yield characteristics

### Kahramanmaraş Koşullarında Artan Azot Dozlarının Rezene'nin (*F. vulgare* Mill. var. *dulce*) Bitkisel ve Verim Özellikleri Üzerine Etkisinin Belirlenmesi

#### Özet

Bu çalışmada, Kahramanmaraş koşullarında bazı rezene (Konya ve Tokat-1) popülasyonlarında, artan azot dozlarının; bitkisel ve verim özelliklerini ne şekilde etkileyeceğinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma 2019-2020 kışlık vejetasyon döneminde Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama arazisinde, bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Çalışma sonucunda farklı azot dozları uygulanan rezene popülasyonlarında; bitki boyu 59.06-75.03 cm, bitkide dal sayısı 6.83-7.07 adet/bitki, bitkide şemsiye sayısı 33.53-34.35 adet/bitki, bitkide şemsiyecik sayısı 233.961-256.817 adet/bitki, bitkide tohum sayısı 1949.23-2376.89 adet/bitki, bin meyve ağırlığı 9.56-9.58 g, tohum verimi 226.24-257.50 kg/da, biyolojik verim 836.99-1058.06 kg/da, hasat indeksi %24.49-27.82 değerleri arasında bulunmuştur. Yürütülen bu çalışmada tohum verimi bakımından kontrolün dışındaki dozlar (3, 6, 9, 12, 15 kg/da N) istatistiki olarak aynı grupta olmasına rağmen, popülasyon x doz interaksyonuna göre en yüksek değer Tokat-1 popülasyonunun 9 kg/da N dozunda saptanmıştır.

### Determination of the Effect of Increasing Nitrogen Doses on Vegetative and Yield Properties of Fennel (*F. vulgare* Mill. var. *dulce*) in Kahramanmaraş Conditions

#### Abstract

In this study, increasing nitrogen doses in some fennel (Konya and Tokat-1) populations in Kahramanmaraş conditions; It is aimed to determine how it will affect the vegetative and yield characteristics. The study was established in the research and application land of Kahramanmaraş Sütçü İmam University Faculty of Agriculture, Field Crops Department, in the 2019-2020 winter vegetation period, according to the divided plots trial design with 3 replications. As a result of the study, plant height 59.06-75.03 cm, number of branches per plant 6.83-7.07 pieces/plant, number of umbrellas per plant 33.53-34.35 pieces/plant, number of umbrellas per plant 233.961-256.817 pieces/plant, number of seeds per plant in fennel populations applied different nitrogen doses. 2376.89 pieces/plant, thousand fruit weight 9.56-9.58 g, seed yield -226.24-257.50 kg da<sup>-1</sup>, biological yield 836.99-1058.06 kg da<sup>-1</sup> and harvest index were found between 24.49 and 27.82 values. In this study, although the doses out of control (3, 6, 9, 12, 15 kg da<sup>-1</sup> N) were statistically in the same group in terms of seed yield, according to the population x dose interaction, the highest value was found in the 9 kg da<sup>-1</sup> N dose of the Tokat-1 population.

## GİRİŞ

İnsanlar, nesiller boyunca aktarılan bilgilerle “ faydalı bitkilerden” değişik şekillerde yararlanmıştır. Yiyecek ve içeceklerde tatlandırıcı, yem, boya, gıda koruyucu, kozmetik, yakacak, barınma, tütsü, adak ve izolasyon malzemesi gibi değişik şekillerde kullanılmaktadır. Bu çeşitli kullanım alanlarının yanı sıra tedavi amacı ile ilaç olarak günümüze kadar bitkilerden faydalanılmış ve faydalanılmaya devam edilmektedir (Ayırtman, 2015). İlaç endüstrisi, dünya üzerinde yapılan Ar-Ge harcamalarında en büyük payı almaktadır. Bunun yanında sentetik kimyasalların sağlık yönünden etkilerine bakıldığında, günümüzde kullanılan ilaçların birçoğunun etken maddesini oluşturan tıbbi ve aromatik bitkilerin önemi görülmektedir (Anonim, 2015). Rezene, Umbelliferae familyasına ait olup baharat, ilaç ve uçucu yağ olarak kullanılan önemli bir bitkidir. Akdeniz ve Batı Asya kökenli rezene dünya üzerinde birçok bölgede bulunmaktadır. Tatlı rezene olarak adlandırılan *F. vulgare* var. *dulce* genellikle tek yıllıktır (bazen iki yıllık) ve meyveleri baharat olarak kullanılmaktadır (Muckensturm ve ark., 1997). Rezene yemeklerde güzel koku ve lezzet verdiği için baharat olarak kullanılmaktadır. Halk hekimliğinde mide rahatlatıcı, gaz giderici ve süt artırıcı özelliklerinden dolayı geleneksel olarak kullanılmaktadır. Rezenenin tohumlarının çeşitli kullanımının yanı sıra yaprakları yara iyileştirici, kökleri de idrar söktürücü olarak kullanılmaktadır. Tohumlarından elde edilen uçucu yağın eczacılıkta, parfümeri ve kozmetikte yaygın bir kullanım alanına sahiptir. Uçucu yağın başlıca bileşeni trans-anetol olup, östrojenik, anti-tümör, lokalanestezik ve anti-genotoksik etkilerinin bulunduğu saptanmıştır. Türkiye’de rezene bitkisi ve yağı; gıda sanayinde, şekerleme, et üretimi, turşu, salatalar ile alkollü-alkolsüz içeceklerde tat verici olarak kullanılmaktadır. Rezene; zengin bir uçucu yağ bitkisi olup meyvelerinin farklı kültür koşullarına göre

bileşenleri; anisaldehit %6.1-21.3, estragol %3.2-11.7, trans-anetol %60.6-87.0, limonen %0.3-2.5, karvon %0.3-1.0,  $\alpha$ -fenkon %0.7-3.2, ve cis-anetol %0.2-0.9 miktarında bulunmaktadır (Kan ve ark., 2006). Gübreleme, diğer geleneksel ürünlerde olduğu gibi tıbbi ve aromatik bitkilerde de verim ve kaliteyi etkileyen temel faktörlerden biridir (Tunçtürk, 2008). Azot eksikliği en çok hissedilen bitki besin maddesi olup, baklagiller dışındaki bitkiler için tarımsal üretimde önemli bir yere sahiptir (Aras ve Uygun, 2017). Chatzopoulou et al. (2006)’a göre topraktaki N seviyesi minimum %0,1 altında olmadığı sürece, rezenede yeterli kalitede kabul edilebilir miktarda uçucu yağ üretmek için ilave azota gerek olmadığını bildirmiştir. Yıldırım ve Kan (2006) yürüttüğü çalışmada azotlu gübrenin artan dozda uygulanmasının uçucu yağ oranını bir miktar arttırdığını ve rezene bitkisinin su ihtiyacının yağışlarla karşılanmazsa bunun sonucu olarak bitkilere uygulanan azot ve çinko gübrelemesinden yararlanmadığını bildirmişlerdir. Kültürel uygulamalardan azotlu gübreleme vegetatif ve generatif gelişme üzerinde etkili olmaktadır. Azotun uygulama zamanı, miktarı ve şekli çeşitlere ve bölge ekolojik koşullarına göre farklılık göstermektedir. Benzer şekilde Kılılı (2004) azot oranlarının incelenen bölgeye özgü olduğunu ve çevresel koşullardan etkilendiğini bildirmiştir. Bu nedenle farklı çeşit ve bölge koşulları için uygun azot dozlarının belirlenmesi yüksek verim ve kaliteye olumlu katkılar sağlayacaktır. Kahramanmaraş ekolojik koşullarında bazı rezene popülasyonlarında, artan azot dozlarının; bitkisel, verim ve kalite özelliklerini ne şekilde etkileyeceği belirlenecektir.

## MATERYAL ve YÖNTEM

Bu çalışma; Kahramanmaraş ekolojik koşullarında 2019-2020 kışlık ürün yetiştirme sezonunda yürütülmüştür. Araştırmanın yürütüldüğü 2019-2020 ürün yılı ile uzun yıllar ortalamasına ait bazı iklim verileri Çizelge 1’de verilmiştir.

**Çizelge 1.** Kahramanmaraş ili 2019-2020 yılı ve 1980-2018 arası uzun yıllara (U.Y.) ait sıcaklık-yağış-nem değerleri\*

İklim Verileri	Year	Aylar								Toplam ya da Ortalama
		Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	
Yağış miktarı (mm)	2019-20	39.10	198.50	88.00	72.70	173.40	61.80	18.50	0.30	652.30
	Uzun yıllar	87.50	116.60	125.40	108.30	93.40	69.80	41.20	8.40	650.80
Ortalama Sıcaklık (°C)	2019-20	13.50	8.40	6.30	6.10	12.50	15.90	15.90	24.50	13.25
	Uzun yıllar	11.50	6.80	4.90	6.40	10.60	15.50	20.30	25.30	12.60
Nispi Nem (%)	2019-20	56.20	81.90	69.30	68.30	67.30	58.20	47.20	46.90	61.91
	Uzun yıllar	66.68	79.85	69.99	65.62	60.00	57.59	54.95	49.67	63.04

\*Kaynak: Meteoroloji İşleri İl Müdürlüğü 1980-2020 Meteorolojik Yılları Raporu

Çizelge 1'de görüldüğü gibi, Kahramanmaraş'ta uzun yıllar ortalamasına ait aylık toplam yağış miktarı 650.8 mm olmuştur. Çalışmanın yapıldığı dönemde bu değer 652.3 mm olarak gerçekleşmiş, uzun yıllar yağış ortalamasından daha yüksek olduğu görülmektedir. Uzun yıllar sıcaklık ortalaması 12.6 °C'dir. Çalışmanın

yapıldığı dönemde ortalama sıcaklık 13.25 °C olup, uzun yıllar ortalamasından daha yüksek olmuştur. Kahramanmaraş'ta uzun yıllar ortalamasına göre ortalama nispi nem %63.04 olurken, çalışmanın yapıldığı dönemde %61.91 olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 1).

**Çizelge 2.** Deneme alanı toprağının kimyasal ve fiziksel özellikleri (\*)

Suya doygunluk (%)	Organik madde (%)	Kireç (%)	Tuzluluk (%)	pH	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg da <sup>-1</sup> )	K <sub>2</sub> O (kg da <sup>-1</sup> )
<b>Killi tınlı (69.96)</b>	1.58	6.09	0.05	7.71	2.84	55.51

(\*) Toprak Analizleri Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi ÜSKİM Toprak Analiz Laboratuvarında yapılmıştır

Deneme alanı toprağında; organik madde %1.58, kireç %6.09, suya doygunluk %69.96, pH 7.71, tuzluluk %0.05, fosfor 2.84 kg da<sup>-1</sup> ve potasyum 55.51 kg da<sup>-1</sup> olarak belirlenmiştir (Çizelge 2). Deneme bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Denemede ana parsellere popülasyonlar alt parsellere azot dozları gelecek şekilde parselizasyon yapılmıştır. Denemede parsel boyu 3 m parsel eni 2 m ve her parselde 5 sıra olacak şekilde ekim yapılmıştır. Parsel arası mesafeler 0.5 m, blok arası mesafe ise 2.5 m olarak düzenlenmiştir. Çalışmada fosfor olarak Triple Süper Fosfat (%43-45) ve N dozu için Amonyum sülfat (%21) kullanılmıştır. Denemede 0, 3, 6, 9, 12 ve 15 kg da<sup>-1</sup> olmak üzere 6 azot dozu uygulanmıştır. Fosfor 6 kg da<sup>-1</sup> olacak şekilde tüm parsellere ekimden önce

uygulanmıştır. Azot ise belirlenen dozların yarısı ekim sırasında kalan yarısı ise baharda sapa kalkma döneminde elle serme yöntemiyle verilmiştir. Ekim 21.11.2019 tarihinde beş sıra olacak şekilde elle yapılmıştır. Rezene yetiştirme süreci boyunca gerek görüldükçe yabancı ot temizliği ve çapalama işlemi yapılmıştır. Dört defa damlama sulama yapılmıştır. 15.07.2020 tarihinde parsellerin kenar tesirleri hesaplanarak çıkarılmış ve hasat işlemi yapılmıştır.

#### Verilerin değerlendirilmesi

Çalışmada incelenen özellikler SAS 9.1 paket programı kullanılarak bölünmüş parseller deneme desenine göre varyans analizi yapılmıştır. Önemli bulunan farklılıklar LSD çoklu karşılaştırma testine tabi tutulmuştur.

**BULGULAR ve TARTIŞMA**

21 Kasım 2019 tarihinde ekimi yapılan rezene popülasyonlarının 28 günlük (19 Aralık 2019) sürede çıkışların gerçekleştiği görülmüştür. 17-20 Mayıs 2020 tarihleri arasında rezene parsellerinde ilk çiçeklenme başlangıcı görülmüştür. Ekimden 176 gün sonra çiçeklenme görülmüştür. 2 Haziran 2020 tarihinde rezene parsellerinde ilk meyve bağlama görülmüştür. 21. 11. 2019 tarihinde ekilen rezene 237 gün sonra hasat olgunluğuna gelmiştir.

**Bitki boyu**

Çizelge 3'e bakıldığında farklı azot dozlarının rezene popülasyonlarında bitki boyu üzerine etkisi bakımından popülasyonlar %1 düzeyinde önemli bulunurken, doz ve popülasyon x doz interaksyonu istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Konya popülasyonunun bitki boyu değeri (75.03 cm) Tokat 1 popülasyonunun bitki boyu değerinden (59.06 cm) daha yüksek bulunmuştur.

Dozlar ve popülasyon x doz interaksyonu değerlerine göre en düşük bitki boyu kontrol uygulamalarından elde edilmiştir. Yapılan benzer çalışmalara bakıldığında; Ayup ve ark. (2015) Pakistan ekolojik koşullarında N ve P uygulamalarında bitki boyunu 106.9-154.3 cm olarak belirlemişlerdir. Ayup ve ark. (2011) bitki boyunu birinci yıl 152.73-169.09 cm, ikinci yıl 105.70-124.43 cm olarak, Ehsanipour ve ark. (2012) bitki boyunu 182.69-201.85 cm olarak, Ağca (2021) 64.81-76.12 cm, Yıldırım (2005) 51.7-64.0 cm, Dirican (2013) 184.3 cm, Telci (2016) 100-235 cm, Özyılmaz (2015) 83.27-94.83 cm, Bahmani ve ark. (2011) 64-180 cm ve Tunçtürk (2008) bitki boyunu 49.8-59.3 cm olarak bildirmiştir. Çalışmalarda elde edilen veriler arasında benzerlik ve farklılıklar görülmektedir. Bu farklılıklar; farklı ekim zamanları, kullanılan genotip yada popülasyon farklılıkları ve farklı tarımsal uygulamalardan kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

**Çizelge 3.** Farklı azot dozlarının rezenede bitki boyu, dal sayısı, şemsiye sayısı, şemsiyecik sayısı ve tohum sayısına ait değerler

		Bitki boyu (cm)	Dal sayısı (adet/ bitki)	Şemsiye sayısı (adet/ bitki)	Şemsiyecik sayısı (adet/ bitki)	Tohum sayısı (adet/ bitki)
Popülasyon (P)	Konya (P <sub>1</sub> )	75.03 a	6.83	33.53	256.81 a	2376.89
	Tokat 1 (P <sub>2</sub> )	59.06 b	7.07	34.35	233.96 b	1949.23
	LSD (P)	2.34**	0.34	2.17	14.44*	204.04
Dozlar (D)	0 (D <sub>1</sub> )	64.20	6.78	32.16 b	228.33 bc	2017.7 bc
	3 (D <sub>2</sub> )	65.75	6.73	30.88 b	214.05 c	1871.9 c
	6 (D <sub>3</sub> )	68.81	7.13	31.80 b	240.85 ba	2151.8 abc
	9 (D <sub>4</sub> )	66.78	7.01	37.48 a	264.40 a	2420.1 a
	12 (D <sub>5</sub> )	68.50	6.73	32.81 b	261.82 a	2270.6 ba
	15 (D <sub>6</sub> )	68.26	7.31	38.51 a	262.88 a	2246.2 ba
	LSD (D)	4.06	0.59	3.76**	25.01**	353.41*
P x D İnteraksyonu	P <sub>1</sub> x D <sub>1</sub>	72.83	6.80	30.00	247.03	2297.00
	P <sub>1</sub> x D <sub>2</sub>	72.36	6.83	30.26	214.23	1958.67
	P <sub>1</sub> x D <sub>3</sub>	75.23	7.10	33.70	261.37	2370.07
	P <sub>1</sub> x D <sub>4</sub>	75.60	6.60	36.86	273.03	2566.53
	P <sub>1</sub> x D <sub>5</sub>	76.10	6.26	30.63	257.97	2342.87
	P <sub>1</sub> x D <sub>6</sub>	78.06	7.40	39.73	287.27	2726.20
	P <sub>2</sub> x D <sub>1</sub>	55.56	6.76	34.33	209.63	1738.50
	P <sub>2</sub> x D <sub>2</sub>	59.06	6.63	31.50	213.87	1785.17
	P <sub>2</sub> x D <sub>3</sub>	62.40	7.16	29.90	220.33	1933.50
	P <sub>2</sub> x D <sub>4</sub>	57.96	7.43	38.10	255.77	2273.67
	P <sub>2</sub> x D <sub>5</sub>	60.90	7.20	35.00	265.67	2198.40
	P <sub>2</sub> x D <sub>6</sub>	58.46	7.23	37.30	238.50	1766.17
	LSD (PxD)	5.05	0.89	6.29	33.34	538.52
CV	5.03	7.08	9.20	8.46	13.56	
Ortalama	67.04	6.92	33.94	245.38	2163.06	

**Bitkide dal sayısı**

Artan azot dozlarının bitkide dal sayısı üzerine etkisi bakımından popülasyon, doz ve popülasyon x doz interaksyonu istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Sayısal değer olarak bakıldığında Konya popülasyonunun dal sayısı değeri (6.83 adet) Tokat 1 popülasyonunun dal sayısı değerinden (7.07 adet) daha düşük bulunmuştur. Popülasyon x doz interaksyonunda istatistiki olarak fark görülmemekle birlikte dal sayısı 6.26 - 7.43 adet aralığında değişmektedir (Çizelge 3). Yıldırım (2005), bitki başına dal sayısını 3.1-4.8 adet, Ağca (2021) 7.65-8.33 adet olarak, Karataylı (2020) dal sayısını 7.56-12.26 adet, Dirican (2013) dal sayısını 9.7 adet olarak bildirmiştir. Ayırtman (2015) dal sayısını 5.35-6.60 adet olarak belirlemiş olup en yüksek dal sayısı istatistiki olarak aynı grupta yer alan 8, 12 ve 16 kg da<sup>-1</sup> N dozlarından elde etmiştir. Özyılmaz (2015) dal sayısını 4.66-6.68 adet, Telci (2016) dal sayısını 6.5-14.5 adet ve Tunçtürk (2008) ise ortalama dal sayısını 5.3-6.1 adet olarak belirlemiştir. Çalışmadaki dal sayısı değerleri literatür verileri ile uyum içinde olduğu görülmektedir.

**Bitkide şemsiye sayısı**

Farklı azot dozlarının bitkide şemsiye sayısı üzerine etkisi bakımından dozlar istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli olup, popülasyon ve popülasyon x doz interaksyonu istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Konya popülasyonunda bitkide şemsiye sayısı 33.53 adet/bitki, Tokat 1 popülasyonunda bitkide şemsiye sayısı değeri ise 35.34 adet/bitki olarak belirlenmiştir. Dozlar bakımından en yüksek bitkide şemsiye sayısı değeri istatistiki olarak aynı grupta yer alan 9 kg da<sup>-1</sup> ve 15 kg da<sup>-1</sup> N dozunda, en düşük şemsiye sayısı değeri ise istatistiki olarak aynı grupta yer alan 0, 3, 6 ve 12 kg da<sup>-1</sup> N dozlarından elde edilmiştir (Çizelge 3). Ehsanipour ve ark. (2012)'nin İran koşullarında; 0, 40, 80, 120, 160 kg ha<sup>-1</sup> N dozlarında bitki başına şemsiye sayısını 47.01-67.91 adet/bitki arasında, Ayub ve ark. (2011) Pakistan koşullarında şemsiye

sayısını 21.60-28.00 adet/bitki olarak, Tunçtürk (2008) şemsiye sayısını 8.60-10.98 adet/bitki olarak, Ayırtman (2015) şemsiye sayısını 12.47-14.12 adet/bitki olarak, Ayub ve ark. (2015) şemsiye sayısını 8.9-16.0 adet/bitki olarak, Ağca (2021) şemsiye sayısını 29.23-36.99 adet/bitki olarak, Özyılmaz (2015) şemsiye sayısını 20.14-36.52 adet/bitki olarak bildirmiştir. Bu çalışmadaki şemsiye sayısına ait olan veriler literatürdeki benzer çalışmaların verileri ile uyumludur.

**Bitkide şemsiyecik sayısı**

Çizelge 3'e göre farklı azot dozlarının bitkide şemsiyecik sayısı üzerine etkisi bakımından popülasyonlar istatistiki olarak %5 düzeyinde, dozlar %1 düzeyinde önemli bulunurken, popülasyon x doz interaksyonu istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Konya popülasyonunda şemsiyecik sayısı değeri (256.817 adet/bitki), Tokat 1 popülasyonunda şemsiyecik sayısı değerinden (233.961 adet/bitki) daha yüksektir. Dozlar bakımından en yüksek bitkide şemsiyecik sayısı değeri istatistiki olarak aynı grupta yer alan 9, 12 ve 15 kg da<sup>-1</sup> N dozlarından elde edilirken, en düşük şemsiyecik sayısı değeri ise 3 kg da<sup>-1</sup> N dozundan elde edilmiştir. Özyılmaz (2015)'in yürütmüş olduğu çalışmada üç yıllık ortalama şemsiyecik sayısını 106.40-325.57 adet/bitki olarak, Dirican (2013)'a göre ana şemsiyede şemsiyecik sayısı 21.2 adet/şemsiye olarak, Telci (2016)'ye göre ana şemsiyedeki şemsiyecik sayısı 15.0-30.5 adet/şemsiye olarak, Ağca (2021)'ya göre şemsiyecik sayısı 173.08-253.28 adet/bitki olarak belirlemiştir. Çalışmalar arasında şemsiyecik sayısı bakımından farklılıklar; çeşit farklılığından, yetiştirilen ekolojilerden yada yapılan ölçümlerdeki farklılıklardan kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

**Bitkide tohum sayısı**

Farklı azot dozlarının bitki tohum sayısı üzerine etkisi bakımından dozlar %5 düzeyinde önemli bulunurken, popülasyonlar ve popülasyon x doz interaksyonu istatistiki olarak önemsiz

bulunmuştur. Konya popülasyonunda tohum sayısı değeri (2376.89 adet/bitki), Tokat 1 popülasyonundaki tohum sayısı değerinden (1949.23 adet/bitki) daha yüksektir. Dozlar bakımından en yüksek tohum sayısı değeri 9 kg da<sup>-1</sup> N dozundan elde edilirken, en düşük tohum sayısı değeri ise 3 kg da<sup>-1</sup> N dozundan elde edilmiştir (Çizelge 3). Yıldırım (2005) bitki başına tohum sayısını 98-194 adet/bitki olarak, Ayırtman (2015) şemsiyedeki tohum sayısı 184 adet/bitki olarak, Karataylı (2020)

tohum sayısını 45.0-1350.8 adet/bitki olarak, Ağca (2021) tohum sayısını 1538.75-1638.17 adet/bitki olarak, Özyılmaz (2015) tohum sayısını 650.0-1307.3 adet/bitki olarak belirlemiştir. Literatür verileri arasındaki tohum sayısı bakımından farklılıklar; çeşit farklılığından, yetiştirilen ekolojilerden, farklı ekim zamanlarından ve sulama gibi tarımsal faaliyetlerden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

**Çizelge 4.** Farklı azot dozlarının rezenede bin meyve ağırlığı, tohum verimi, biyolojik verim ve hasat indeksine ait değerler

		Bin meyve ağırlığı (g)	Tohum verimi (kg/da)	Biyolojik verim (kg/da)	Hasat indeksi (%)
Popülasyon (P)	Konya (P <sub>1</sub> )	9.58	257.50 a	1058.28 a	24.49 b
	Tokat 1 (P <sub>2</sub> )	9.56	226.24 b	836.99 b	27.82 a
	LSD (P)	0.51	15.34*	71.53**	1.76*
Doz (D)	0 (D <sub>1</sub> )	9.50	207.89 b	878.75	26.77
	3 (D <sub>2</sub> )	9.44	251.39 a	986.18	25.99
	6 (D <sub>3</sub> )	9.65	254.03 a	1018.61	25.04
	9 (D <sub>4</sub> )	9.65	252.50 a	931.18	27.34
	12 (D <sub>5</sub> )	9.63	246.94 a	955.00	25.95
	15 (D <sub>6</sub> )	9.57	238.47 a	915.42	25.80
P x D İnteraksiyonu	LSD (D)	0.89	26.57**	86.69	3.57
	P <sub>1</sub> x D <sub>1</sub>	9.22	240.00 cde	1085.28 ab	22.40 d
	P <sub>1</sub> x D <sub>2</sub>	9.36	270.00 a-d	1156.25 a	28.50 cd
	P <sub>1</sub> x D <sub>3</sub>	9.81	260.83 a-d	1099.16 a	23.68 cd
	P <sub>1</sub> x D <sub>4</sub>	9.80	214.72 ef	926.52 cd	23.44 cd
	P <sub>1</sub> x D <sub>5</sub>	9.52	276.11 abc	1073.05 abc	25.86 bc
	P <sub>1</sub> x D <sub>6</sub>	9.79	283.33 ab	1008.05 abc	28.05 ab
	P <sub>2</sub> x D <sub>1</sub>	9.79	175.78 g	672.22 e	31.15 a
	P <sub>2</sub> x D <sub>2</sub>	9.52	232.78 de	816.11 de	28.50 ab
	P <sub>2</sub> x D <sub>3</sub>	9.48	247.22 b-e	938.05 bcd	26.41 bc
	P <sub>2</sub> x D <sub>4</sub>	9.50	290.28 a	935.83 bcd	31.25 a
	P <sub>2</sub> x D <sub>5</sub>	9.73	217.78 ef	836.94 d	26.05 bc
	P <sub>2</sub> x D <sub>6</sub>	9.34	193.61 fg	822.77 de	23.54 cd
	LSD (P x D)		1.43	37.30**	157.25**
CV		7.44	9.12	9.55	9.16
Ortalama		9.57	241.87	753.27	32.42

### Bin meyve ağırlığı

Çizelge 4'e bakıldığında azot dozlarının rezenede bin meyve ağırlığı üzerine etkisi bakımından popülasyonlar, dozlar ve popülasyon x doz interaksiyonu istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Konya popülasyonunda bin meyve ağırlığı 9.58 g, Tokat 1 popülasyonunda bin meyve ağırlığı değeri ise 9.56 g olarak

belirlenmiştir. Bin meyve ağırlığı bakımından popülasyon x doz interaksiyonuna bakıldığında 9.22- 9.81 g aralığında değişmektedir. Ayırtman (2015) bin meyve ağırlığını 4.76-5.82 g arasında, Yıldırım (2005) bin meyve ağırlığını 8.0-9.2 g arasında, Ayub ve ark. (2011) bin meyve ağırlığını ilk yıl 11.00-13.13 g, ikinci yıl ise 10.70-12.70 g olarak, Dirican

(2013) bin meyve ağırlığını 5.4 g olarak, Özyılmaz (2015) bin meyve ağırlığını 3.92-4.43 g olarak, Tunçtürk (2008) bin meyve ağırlığını 7.75-8.16 g olarak, Telci (2016) bin meyve ağırlığını 2.9-8.3 g olarak, Ağca (2021) bin meyve ağırlığı 9.18-9.88 g olarak, Ayub ve ark. (2015) bin meyve ağırlığı 7.13-10.20 g olarak, Bahmani ve ark. (2011) bin meyve ağırlığı 1.8-7.2 g olarak, Ehsanipour (2012) bin meyve ağırlığının en yüksek değeri 40 kg ha<sup>-1</sup> N dozunda 4.01 g olarak ve en düşük değeri 160 kg ha<sup>-1</sup> N dozunda 3.69 g olarak elde edilmiştir.

### **Tohum verimi**

Farklı azot dozlarının rezenenin tohum verimi üzerine etkisi bakımından popülasyonlar istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli bulunurken, dozlar ve popülasyon x doz interaksyonu istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Konya popülasyonunun tohum verimi değeri (257.500 kg da<sup>-1</sup>), Tokat 1 popülasyonunun tohum verimi değerinden (226.240 kg da<sup>-1</sup>) daha yüksektir. Dozlar bakımından en yüksek tohum verimi değeri istatistiki olarak aynı grupta yer alan 3, 6, 9, 12 ve 15 kg da<sup>-1</sup> N dozlarından elde edilirken, en düşük tohum verimi değeri ise 0 kg da<sup>-1</sup> N dozundan elde edilmiştir. Popülasyon x doz interaksyonuna bakıldığında tohum verimi bakımından en yüksek değer Tokat 1 popülasyonunun 9 kg da<sup>-1</sup> N uygulamasından elde edilirken, en düşük tohum verimi değeri yine Tokat 1 popülasyonunun 0 kg da<sup>-1</sup> uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4). Ayırtman (2015) tohum verimini 95.68-128.75 kg da<sup>-1</sup> olarak, Yıldırım (2005) tohum verimini 15-25.4 kg da<sup>-1</sup> olarak, Tunçtürk ve ark. (2011) iki yıl yürüttüğü çalışmanın birinci yılında en yüksek tohum verimi 90 kg ha<sup>-1</sup> azot dozunda (73.3 kg da<sup>-1</sup>), ikinci yılında ise 60 kg ha<sup>-1</sup> azot dozu (50.6 kg da<sup>-1</sup>) uygulamasından elde edilmiştir. Ehsanipour ve ark. (2012) tohum verimini 636.01-1047.35 kg ha<sup>-1</sup> olarak, Şahin (2013) tohum verimini 3.96-23.81 kg da<sup>-1</sup> olarak, Bahmani ve ark. (2011) tohum verimini 52.3-395 kg da<sup>-1</sup> olarak, Kalkan (2015)

tohum verimini 139.48 kg da<sup>-1</sup> olarak, Ağca (2021) tohum verimini 151.18-175.58 kg da<sup>-1</sup> olarak, Delfieh (2016) tohum verimini 55.1-74.9 kg da<sup>-1</sup> olarak, Ayub ve ark. (2015) tohum verimini 131.9-517.4 kg da<sup>-1</sup> olarak, Özyılmaz (2015) tohum verimini 149.3-261.6 kg da<sup>-1</sup> olarak ve Tunçtürk (2008) tohum verimini 484.8-665.0 kg da<sup>-1</sup> olarak bildirmiştir. Tohum verimi bakımından daha önceki çalışmaların sonuçları arasında benzerlik ve farklılıklar görülmektedir. Bu farklılıklar; farklı ekim zamanları, kullanılan popülasyon farklılıkları, yetiştirilen ekoloji farklılıkları ve farklı tarımsal uygulamalardan kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

### **Biyolojik verim**

Çizelge 4'e bakıldığında farklı azot dozlarının biyolojik verim üzerine etkisi bakımından popülasyon x doz interaksyonu istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli, popülasyonlar %1 düzeyinde önemli ve dozlar istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Biyolojik verim bakımından Konya popülasyonu (1058.06 kg da<sup>-1</sup>), Tokat 1 popülasyonundan (836.99 kg da<sup>-1</sup>) daha yüksek bir değere sahip olmuştur. Dozlar bakımından en yüksek biyolojik verim değeri 6 kg da<sup>-1</sup> N dozundan elde edilirken, en düşük biyolojik verim değeri ise 0 kg da<sup>-1</sup> N dozundan elde edilmiştir. Popülasyon x doz interaksyonuna bakıldığında biyolojik verim bakımından en yüksek değer Konya popülasyonunun 3 kg da<sup>-1</sup> N ve 6 kg da<sup>-1</sup> N uygulamasından elde edilirken, en düşük biyolojik verim değeri Tokat 1 popülasyonunun 0 kg da<sup>-1</sup> N uygulamasından elde edilmiştir. Literatür verilerine göre; Pakistan'da Ayub ve ark. (2015)'nin yürütmüş olduğu çalışmada biyolojik verimi 1.59-2.39 t ha<sup>-1</sup> olarak, Özyılmaz (2015) Tokat ekolojik koşullarında biyolojik verimi 1367.7-2063.8 kg da<sup>-1</sup> olarak, Ağca (2021) biyolojik verimi 942.99-1161.82 kg da<sup>-1</sup> olarak bildirmiştir.

### **Hasat indeksi**

Farklı azot dozlarının bitkide hasat indeksi üzerine etkisi bakımından

popülasyonlar %5, popülasyon x doz interaksiyonu %1 düzeyinde önemli bulunurken, dozlar istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Konya popülasyonunun hasat indeksi değeri (%24.49), Tokat 1 popülasyonunun hasat indeksi değerinden (2.82) daha düşüktür. Popülasyon x doz interaksiyonuna bakıldığında hasat indeksi bakımından en yüksek değer Tokat 1 popülasyonunun 9 kg da<sup>-1</sup> N uygulamasından elde edilirken, en düşük hasat indeksi değeri yine Konya popülasyonunun 0 kg da<sup>-1</sup> N uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4). Yıldırım (2005) hasat indeksini %3.4-7.9 olarak, Karataylı (2020) hasat indeksini %5.46-8.47 olarak, Bahmani ve ark. (2011) hasat indeksini %6.3-22 olarak ve Ayub ve ark. (2015) hasat indeksini %7.99-21.69 olarak bildirmiştir.

## SONUÇLAR

Yürütülen bu çalışmada; tatlı rezene olarak bilinen *F. vulgare var. dulce*'nin bitkisel ve verim unsurları üzerine azotlu gübrelemenin etkisi araştırılmıştır. Bitki boyu, şemsiye sayısı, tohum verimi ve biyolojik verim bakımından Konya popülasyonu Tokat 1 popülasyonundan daha yüksek değerlere sahip olmuştur. Tohum verimi bakımından kontrolün dışındaki dozlar (3, 6, 9, 12, 15 kg da<sup>-1</sup> N) istatistiki olarak aynı grupta yer almasına rağmen, popülasyon x doz interaksiyonuna bakıldığında en yüksek değer Tokat-1 popülasyonunun 9 kg da<sup>-1</sup> N dozunda saptanmıştır.

## AÇIKLAMA

Bu makale kullanılan veriler İlknur Kuş'un yüksek lisans tezinden elde edilmiştir.

## KAYNAKLAR

Ağca, F. 2021. Kahramanmaraş şartlarında rezene (*Foeniculum vulgare var. dulce*) Popülasyonlarında farklı sıra arası mesafelerin verim, verim unsurları ve bazı kalite özellikleri üzerine etkisinin belirlenmesi.

Yüksek Lisans Tezi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi. Kahramanmaraş.

- Anonim, 2015. Tıbbi ve aromatik bitkiler sektör raporu. Orta Anadolu Kalkınma Ajansı Kayseri.
- Aras, B., Uygun, S. 2017. Nitrogen fertilization principles and nitrogen fertilization in barley. *Journal of Agricultural Engineering*, 364: 18-29.
- Ayırtman, S. 2015. Farklı azot seviyelerinin rezene (*Foeniculum vulgare Mill. var. dulce*)'nin verim, verim özellikleri ve uçucu yağ oranı üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Erzurum.
- Ayub, M., Maqbool, R., Tahir, M., Aslam Z., Nadeem, M.A., Ibrahim, M. 2015. Improved Growth, Seed Yield and Quality Of Fennel (*Foeniculum Vulgare Mill.*) Through Soil Applied Nitrogen And Phosphorus. *Pakistan J. Agric. Res.*, 28(1): 70-75.
- Ayub, M., Naeem, M., Nadeem, M. A., Tanveer, A., Tahir, M., Alam, R. 2011. Effect of nitrogen application on growth, yield and oil contents of Fennel (*Foeniculum vulgare Mill.*). *Journal of Medicinal Plants Research*, 5(11): 2274-2277.
- Bahmani, K., Izadi-Darbandi, A., Noori, S.A.S., Jafari, A. A., Moradi, N. 2012. Determination of interrelationships among phenotypic traits of Iranian fennel (*Foeniculum vulgare Mill.*) using Correlation, stepwise regression and path analyses. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 15(3): 424-444.
- Chatzopoulou, P.S., Koutsos, T.V., Katsiotis, S.T. 2006. Study of Nitrogen Fertilization Rate on Fennel Cultivars for Essential Oil Yield and Composition. *Journal of Vegetable Science*. 12(2): 85-93.



- Delfieh, M., Modarres-Sanavy, S., Farhoudi, R. 2016. Effects of organic, biologic and chemical nitrogen fertilizers on fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.) yield and essential oil. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 19: 339-348.
- Dirican, A. 2013. Tokat florasında doğal yayılış gösteren yabancı rezene (*Foeniculum vulgare* Mill.) populasyonlarının morfolojik ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Tokat.
- Ehsanipour, A., Razmjooa, J., Zeinali, H. 2012. Effect of nitrogen rates on yield and quality of fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.) accessions. *Industrial Crops and Products*, 35: 121-125.
- Kalkan, F. 2015. Sıra aralığı mesafelerinin rezene (*Foeniculum vulgare* Mill. var. *ducle*) bitkisinin verim, verim unsurları ve bazı kalite özelliklerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Erzurum.
- Kan, Y., Kartal, M., Aslan, S., Yıldırım, N. 2006. Farklı koşullarda yetiştirilen rezene meyvelerinin uçucu yağ bileşenleri. *Ankara Eczacılık Fakültesi Dergisi*, 35(2): 95-101.
- Karataylı, K. 2020. Kahramanmaraş ekolojik koşullarında bazı rezene (*Foeniculum vulgare* Mill. var. *dulce*) genotiplerinin tarımsal ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi. Kahramanmaraş.
- Kıllı, F. 2004. Influence of different nitrogen levels on productivity of oil seed and confection sunflowers (*Helianthus annuus* L.) under varying plant populations. *International Journal of Agriculture & Biology*, 6: 594-598.
- Muckensturm, B., Foechterlen, D., Reduron, J.P., Danton, P., Hildenbrand, M. 1997. Phytochemical and chemotaxonomic studies of *Foeniculum*. *Biochemical systematics and Ecology*, 25(4): 353-358.
- Özyılmaz, B. 2007. Farklı sıra aralığı ve ekim normlarının rezene (*Foeniculum vulgare* mill. var. *dulce*)' de verim, verim unsurları ve bazı kalite özelliklerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Tokat.
- Özyılmaz, B. 2015. Farklı yörelerden temin edilen tatlı rezene (*Foeniculum vulgare* var. *dulce*) populasyonlarının karakterizasyonu. Doktora Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi. Tokat.
- Şahin, B. 2013. Farklı ekim zamanlarında yetiştirilen bazı tıbbi bitkilerin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Konya.
- Telci, İ., Dirican, A. 2016. Tokat florasında doğal yayılış gösteren rezene populasyonlarının morfolojik ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 53(3): 293-299.
- Tunçtürk, M. 2008. Effects of different nitrogen doses on the agricultural and chemical properties of fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.). *Asian Journal of Chemistry* 20(4): 3209-3217.
- Tunçtürk, R., Tunçtürk, M., Türközü, D. 2011. Van ekolojik koşullarında değişik azot ve fosfor dozlarının rezene (*Foeniculum vulgare* Mill.)' de verim ve kalite üzerine etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 21(1): 19-27.

Yıldırım, N. 2005. Farklı dozlarda uygulanan azot ve çinkonun rezene (*Foeniculum vulgare Mill. var. dulce*)'de verim ve verim ögeleri üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi. Konya.

Yıldırım, N., Kan, Y. 2006. Farklı dozlarda uygulanan azot ve çinkonun rezene (*Foeniculum vulgare mill. var. dulce*)'de verim ve verim ögeleri üzerine etkisi. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 20(40): 94-101.