

Kahramanmaraş Şartlarında Rezene (*Foeniculum vulgare* var. *dulce*) Populasyonlarında Sıra Arası Mesafelerinin Verim, Verim Unsurları ve Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi

Ferhat AĞCA^{1a} Osman GEDİK^{1b*}

¹Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Kahramanmaraş, TÜRKİYE

^a<https://orcid.org/0000-0002-4646-1721> ^b<https://orcid.org/0000-0002-4816-3154>

*Sorumlu yazar: ogedik@ksu.edu.tr

ÖZET

Bu araştırma Kahramanmaraş ekolojik koşullarında bazı rezene (*Foeniculum vulgare* Mill. var. *dulce*) populasyonlarının ve sıra arası mesafelerinin verim, verim unsurları ve kalite özellikleri üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla 2019-20 yetiştirme sezonunda yürütülmüştür. Deneme tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Çalışmada; Konya, Tokat 1, Urfa rezene populasyonları ana parsellere ve 20, 30, 40, 50 cm sıra arası mesafeler ise alt parsellere gelecek şekilde yerleştirilmiştir. Araştırma bulgularına göre rezene populasyonlarına ait bitkisel, verim ve kalite özellikleri incelenmiştir. Araştırmada; bitki boyu 62.00-82.50 cm, bitki başına dal sayısı 6.77-9.90 adet, bitki başına şemsiye sayısı 23.12-38.83 adet, bitki başına şemsiyecik sayısı 173.08-253.28 adet, bitki başına tohum sayısı 1114.46-1911.80 adet, bin tohum ağırlığı 8.36-10.43 g, tohum verimi 111.44-216.72 kg da⁻¹, protein oranı %12.01-13.94, sabit yağ oranı %12.71-16.12, sabit yağ verimi 14.15-31.45 kg da⁻¹, uçucu yağ oranı %1.58-1.87 ve uçucu yağ verimi 7.59-16.70 L da⁻¹ olarak belirlenmiştir. Dekara tohum verimi açısından sıra arası mesafelerin 40 cm ye kadar artması olumlu yönde etki etmiştir. Tohum verimi göz önünde bulundurulduğunda Konya populasyonunun 40 cm sıra arası mesafede en yüksek tohum verimine sahip olduğu görülmüştür.

MAKALE BİLGİSİ

Araştırma Makalesi

Geliş : 28.03.2021

Kabul: 04.05.2021

Anahtar kelimeler:

F. vulgare var. *dulce*,
Rezene, Sıra arası
mesafe, Tohum verimi

Determination of The Effect of Fennel (*Foeniculum vulgare* var. *dulce*) Genotypes and Row Distance on Yield, Yield Components and Some Quality Traits in Kahramanmaras Conditions

ABSTRACT

This research was carried out in 2019-2020 growing season, in order to define the effects of inter-row distances on yield and yield factors on quality traits of some fennel (*Foeniculum vulgare* Mill. var. *dulce*) populations in Kahramanmaras ecological conditions. In this study, which was conducted according to the split plots in randomized blocks experimental design with three replications. In the study, Konya, Tokat 1 and Urfa fennel populations were placed in the main parcels, and the 20, 30, 40, 50 cm inter-row distances were placed in the sub parcels. In the study, plant, yield and quality characteristics of fennel populations were examined.

Due to the findings of the research, plant height was 62.00-82.50 cm, number of branches per plant was 6.77-9.90, number of umbels per plant was 23.12-38.83, number of umbellets per plant was 173.08-253.28, number of seeds per plant was 1114.46-1911.80, thousand seed weight was 8.36- 10.43 g, seed yield was 111.44-216.72 kg da⁻¹, protein ratio was 12.01-13.94%, fixed oil ratio was 12.71-16.12%, fixed oil yield was 14.15-31.45 kg da⁻¹, volatile oil ratio was 1.58-1.87%, and volatile oil yield was 7.59-16.70 L da⁻¹. In terms of seed yield per decare, increasing the inter-row distances up to 40 cm had positive effect Regarding seed yield, Konya population was observed with the highest seed yield at 40 inter-row distance..

ARTICLE INFO

Research article

Received: 28.03.2021

Accepted: 04.05.2021

Keywords:

Fennel, *F. vulgare* var. *dulce*, Row spacing, Seed yield

GİRİŞ

Rezene (*Foeniculum vulgare* Mill.) aroma verici ve tedavi edici özelliklerinden dolayı başta gıda, ecza ve baharat olmak üzere birçok alanda geniş çapta kullanılmaktadır. Rezenenin *Foeniculum* adı Latince’de kuru ot anlamına gelen foenum sözcüğünden türemiş ve bitkiye görünüşü nedeniyle verilmiştir (Mete 2009). Apiaceae familyasında yer alan 300 cinsten biridir (Davis 1978). Avrupa, Ön Asya, Çin, Japonya, Yeni Zelanda, Amerika ve Afrika’da tarımı yapılmakta ve yabani olarak da yetişmektedir (Mete 2009). Ülkemizde Güney, Batı ve Kuzey bölgelerinde doğal olarak yetişmekle birlikte, kültürel yetiştiriciliği de yapılmaktadır (Özkan ve Gürbüz 2000). Türkiye’de rezenenin kültürel yetiştiriciliği başlıca İç Anadolu’da Konya, Akdeniz’de ise Burdur ve Antalya illerinde yapılmaktadır (Anonim 2020a). Rezenenin tek yıllık, iki yıllık ve çok yıllık türleri olup *piperitum* ve *vulgare* olmak üzere başlıca iki alt türü bulunmaktadır. *Piperitum*; çok yıllık ve meyveleri küçük olup anethol içermemektedir. *Vulgare* ise; daha yaygın olarak kültüre alınan alt türdür. Bu alt türün *azoricum*, *vulgare* ve *dulce* olmak üzere üç önemli varyetesi bulunmaktadır (Muckensturm ve ark. 1997; Damjanovic et al., 2005; Özyılmaz, 2015). Rezenenin kültüre alınan en önemli iki varyetesi, acı rezene (*F. vulgare* var. *vulgare*) ve tatlı rezene (*F. vulgare* var. *dulce*)’dir (Baydar, 2016). Acı rezene olarak bilinen *vulgare* varyetesi, yetiştiriciliği yapılan çok yıllık bir varyetedir. Tatlı rezene olarak bilinen *dulce* varyetesi ise genellikle tek yıllık (bazen iki yıllık) olarak yetiştiriciliği yapılarak meyveleri baharat olarak, *azoricum* varyetesi de yumru oluşturma özelliğinden dolayı daha çok sebze olarak değerlendirilmektedir (Muckensturm et al. 1997; Özyılmaz 2015). Rezene bitkisinin gaz giderici, emziren annelerde süt arttırıcı, idrar söktürücü ve yara iyileştirici özelliğinden dolayı kökleri ve meyveleri halk arasında bitkisel ilaç olarak kullanılır. Tek başına ya da farklı ürünlerle birlikte de kullanılmaktadır (Davis 1978; Tamkoç 1984; Tabata et al. 1993; Baytop 1999). Rezene; antienflamatuvar, antimikrobiyal, antimutajenik, antioksidan, antispazmotik, antitrombotik, aperitif, dijestif, diüretik, emmenagog, galaktogog, gastroprotektif, hepatogrotektif, hipotansif, karminatif, özellikleri ile birlikte çocuklarda kolik tarzı ağrıları azaltıcı, korizit, sedatif, iştahı hafifçe baskılayıcı, laksatif, litolitik, metabolizmayı hızlandırıcı tıbbi etkilere sahiptir. İçeriğinde aromatik yağlar, mineraller (özellikle potasyum) ve vitaminler (özellikle A, B, C, E, K) barındırır (Alpınar 2015). Bu çalışma, bölgede ekonomik açıdan üretim yapacak çiftçilere pratik katkılar sağlaması amacıyla, Kahramanmaraş ekolojik koşullarında farklı sıra arası mesafelerinin rezene popülasyonlarının bitkisel, verim ve kalite özellikleri üzerine etkisi incelenmiştir.

MATERYAL VE METOD

Bu çalışma 2019-20 vejetasyon döneminde Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama arazisinde kışlık olarak ekimi yapılarak yürütülmüştür. Deneme Tesadüf Bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Ana parsellere popülasyonlar (Konya, Tokat 1, Urfa), alt parsellerde ise sıra arası mesafeler (20, 30, 40 ve 50 cm) uygulanmıştır. Denemede parsel boyu 3 m eni sıra arası mesafeye göre değişiklik göstermekle beraber parsel ara mesafesi 0.5 m, blokların ara mesafesi 2 m olmak üzere her parselde 5 sıralı olacak şekilde ekim yapılmıştır. Bitkilerin yetiştirme süreleri boyunca yabancı ot temizliği ve çapalama işlemi gerek görüldükçe yapılmıştır. Sulama işlemi, yetiştirme süresi boyunca damla sulama yöntemiyle yapılmıştır. Çizelge 1’de görüldüğü gibi Kasım-Haziran ayları arasındaki 2019-20 yılı kışlık yetiştirme döneminde aylık sıcaklık ve yağış değerleri; uzun yıllar ortalaması ile değerlendirildiğinde uzun yıllar ortalamasının üzerinde gerçekleşmiştir. Aylık nispi nemin ise uzun yıllar ortalamasının altında seyrettiği görülmüştür.

Çizelge 1. Kahramanmaraş ili meteoroloji istasyonu 2019-2020 yılları ve uzun yıllara ilişkin iklim verileri (Anonim 2020b)

İklim verileri	Yıl	Aylar								Toplam veya Ortalama
		Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	
Yağış (mm)	2019-2020	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
Sıcaklık Ortalama	2019-2020	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 (%)	2019-2020	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

Çizelge 2. Deneme alanı toprağının kimyasal ve fiziksel özellikleri (Anonim 2020c)

Suya Doğunluk	Organik madde (%)	Kireç (%)	Tuzluluk (%)	pH	Fosfor (kg da ⁻¹)	Potasyum (kg da ⁻¹)
69.96	1.58	6.09	0.05	7.71	2.84	55.51

Deneme alandaki toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 2’de verilmiştir. Deneme alanının toprak yapısı, killi tınlı (69.96), tuzsuz (%0.05), düşük kireçli (%6.09), organik madde bakımından az seviyede (%1.58), potasyum (K_2O) oranı yeterlilik seviyesinin üzerinde (55.51 kg da^{-1}) ve fosfor (P_2O_5) bakımından çok az (2.84 kg da^{-1}) seviyededir (Çizelge 2). Parselasyon işleminden sonra dekara 6 kg da^{-1} saf azot (N) ve 6 kg da^{-1} fosfor (P_2O_5) düşecek şekilde gübreleme yapılmıştır. Fosforun (P_2O_5) tamamı ekimle beraber verilirken, azot (N)’un yarısı (3 kg da^{-1}) ekim sırasında verilmiş, diğer yarısı (3 kg da^{-1}) dallanma döneminde verilmiştir. Bitkisel, verim ve kaliteyle ilgili karakterlere ait gözlemlerden elde edilen bulgular tesadüf blokları bölünmüş parseller deneme desenine göre varyans analizi SAS 9.1 paket programı kullanılarak yapılmıştır. Önemli bulunan farklılıklar LSD çoklu karşılaştırma testine (önemli bulunan olasılık sınırına göre $P < 0.05$) tabi tutulmuştur.

BULGULAR VE TARTIŞMA

15 Kasım 2019 tarihinde ekimi yapılan rezene popülasyonlarında 25 gün sonra çıkışlar görülmüştür. 9-13 Mart 2020 tarihlerinde dallanmalar görülmeye, dallanma başlangıcından yaklaşık 66 gün sonra (16 Mayıs 2020) şemsiye oluşumu ve çiçeklenme görülmeye başlamıştır. Çiçeklenmeye başlayan rezene popülasyonları 18 gün sonra 3 Haziran’da meyve bağlamaya başlamıştır. 20 Temmuz 2020 tarihinde hasadı yapılmıştır. Rezene bitkisinin morfolojik ve verimle ilgili özellikleri ile elde edilen veriler aşağıda verilmiştir.

Çizelge 3. Farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen rezene (*Foeniculum vulgare var. dulce*) popülasyonlarında bitki boyu, bitki başına dal sayısı, bitki başına şemsiye sayısı, bitki başına şemsiyecik sayısı, bitki başına tohum sayısına ait ortalama değerleri

		Bitki Boyu (cm)	Dal Sayısı (Adet/bitki)	Şemsiye Sayısı (Adet/bitki)	Şemsiyecik Sayısı (Adet/bitki)	Tohum Sayısı (Adet/bitki)				
Popülasyonlar	Konya	76.12	7.65	29.32	C	1638.17				
	Tokat 1	64.81	7.98	32.23	B	1566.34				
	Urfa	65.93	8.33	36.99	A	1583.75				
	öd	öd	*	öd	öd					
Sıra Arası	20	66.21	C	7.86	28.78	B	186.15	C	1346.59	C
	30	70.24	AB	8.08	32.91	A	207.25	B	1571.29	B
	40	71.36	A	8.22	35.25	A	226.43	A	1762.37	A
	50	68.00	BC	7.80	34.45	A	229.25	A	1704.12	A
	*	öd	** α	**	** α					
Popülasyon x Sıra Arası İnteraksiyonu	Konya x 20	68.60	bcd	7.70	b	23.12	173.08	g	1114.46	e
	Konya x 30	77.17	ab	6.77	b	31.48	203.85	c-f	1644.83	abc
	Konya x 40	82.50	a	8.23	ab	32.07	232.50	ab	1911.80	a
	Konya x 50	76.20	ab	7.90	b	30.63	253.28	a	1881.61	a
	Tokat 1 x 20	62.00	d	8.17	b	26.54	187.98	fg	1337.67	de
	Tokat 1 x 30	69.17	bc	7.57	b	32.66	217.41	bcd	1512.58	bcd
	Tokat 1 x 40	64.83	cd	8.67	ab	35.81	226.29	bc	1688.37	abc
	Tokat 1 x 50	63.23	cd	7.53	b	33.89	210.01	b-e	1726.76	ab
	Urfa x 20	68.03	cd	7.70	b	36.68	197.39	ef	1587.63	bc
	Urfa x 30	64.40	cd	9.90	a	34.60	200.48	def	1556.44	bc
	Urfa x 40	66.73	cd	7.77	b	37.86	220.19	bc	1686.94	abc
	Urfa x 50	64.57	cd	7.97	b	38.83	224.47	bc	1504.00	cd
	** α	** α	öd	** α	** α					
Mean	68.95	7.99	32.85	212.24	1596.09					
LSD (P)	öd	öd	2.47	öd	öd					
LSD (SA)*	3.16	öd	2.86	8.99	24.07					
LSD (Px SA)**	9.50	2.25	öd	26.98	335.29					
CV	4.64	9.49	8.79	4.27	7.07					

Öd: Önemli değil; α: Aynı sütundaki aynı büyük harfler ve aynı sütünde aynı küçük harfler arasındaki fark önemli değildir; *:LSD 0,05 düzeyinde önemli; **: LSD 0,01 düzeyinde önemli

Bitki boyu (cm)

Çizelge 3’e göre bitki boyu bakımından popülasyonlar arasındaki istatistiksel olarak fark olmadığı, sıra arası mesafe farklılıklarının %5’e göre ve popülasyon x sıra arası interaksiyonun ise %1’e göre önemli olduğu görülmüştür. Kullanılan rezene popülasyonlarında ortalama bitki boyları 64.81-76.12 cm aralığında değişmektedir. En düşük bitki boyu ortalaması (66.21 cm) 20 cm sıra aralığında, en yüksek bitki boyu ortalaması ise 71.36 cm ile 40 cm sıra

aralığında ölçülmüştür. En düşük bitki boyu 20 cm aralıklarla ekimi yapılan Tokat 1 popülasyonunda, en yüksek bitki boyu 40 cm aralıklarla ekimi yapılan Konya popülasyonundan tespit edilmiştir (Şekil 1A). Karataylı (2020)'nin 77.03-89.66 cm, Kalkan (2015)'nin 63.46-65.87 cm, Özyılmaz (2007)'in (sıra aralığı 30, 40 ve 50 cm) sırasıyla 76.7-74.5-75.9 cm, Özkan ve Gürbüz (2000)'ün 88.1-94.1 cm arasında değiştiği bildirilmiştir.

Bitki başına dal sayısı (adet/bitki)

Bitki başına dal sayısı bakımından popülasyonlar ve sıra arası mesafeler arasında fark görülmezken, popülasyon x sıra arası interaksyonu %1 düzeyinde önemli olduğu görülmüştür (Çizelge 3). Popülasyonlarda dal sayısı 7.65-8.33 adet aralığındadır. Sıra arası mesafelerdeki bitkide dal sayısı ortalamaları ise 7.86-8.08 adet aralığında belirlenmiştir. En düşük dal sayısı ortalaması 30 cm aralığında Konya popülasyonunda, en yüksek dal sayısı ortalaması 30 cm aralığında Urfa popülasyonunda görülmüştür (Şekil 1B). Karataylı (2020), en düşük Konya ve en yüksek Urfa genotipinde sırası ile 7.56 ve 12.26 adet, Kalkan (2015), en düşük değerlerini 20 ve 50 cm ekim mesafelerinde sırasıyla 4.80-4.93 adet, en yüksek değeri (5.10 adet) 40 cm sıra aralığından elde etmiştir. Özyılmaz (2007), en yüksek dal sayısı ortalamasını (4.3 adet) 40 cm sıra aralığında bildirmiştir. Dirican (2013), ortalama 9.7 adet/bitki, Özkan ve Gürbüz (2000), 6.20-8.7 adet, Arabacı (2005), 8-9.3 adet, Yıldırım ve ark. (2008), 3.1-4.1 adet olarak belirlemiştir.

Bitki başına şemsiye sayısı (adet/bitki)

Bitki başına şemsiye sayısı bakımından popülasyonlar %5 düzeyinde, sıra arası mesafe %1 düzeyinde önemli bulunurken, popülasyon x sıra arası interaksyonu istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Popülasyonlarda bitki başına şemsiye sayısı 29.32-36.99 adet aralığında değişmektedir.

En düşük şemsiye sayısı (28.78 adet) 20 cm sıra aralığında, en yüksek şemsiye sayısı istatistiki olarak aynı grupta yer alan 30, 40 ve 50 cm sıra arası mesafelerde sırasıyla 32.91, 35.25 ve 34.45 adet olarak belirlenmiştir (Çizelge 3). Karataylı (2020), en düşük ortalama şemsiye sayısı 28.70 adet ile Konya genotipinde, en yüksek şemsiye sayısı ortalaması istatistiki olarak aynı grupta yer alan Tokat-I genotipi (57.30 adet) ile Urfa genotipinde (54.20 adet) bulunduğunu, Kalkan (2015) en düşük şemsiye sayısını 20 cm sıra aralığından (9.53 adet), en yüksek 40 cm sıra aralığından (11.29 adet), Özyılmaz (2007), 30, 40 ve 50 cm sıra arasından elde edilen şemsiye sayısı sırasıyla 6.6, 7.2 ve 7.7 adet olduğunu, Yıldırım ve ark. (2008), 2.6-4.5 adet aralığında değiştiği bildirilmiştir.

Bitki başına şemsiyecik sayısı (adet/bitki)

Bitki başına şemsiyecik sayısı bakımından popülasyonlar önemli bulunmazken, sıra arası ve popülasyon x sıra arası interaksyonun istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Rezene popülasyonlarında şemsiyecik sayısı değerleri 210.50-215.68 adet arasında belirlenmiştir. Sıra arasında en düşük şemsiyecik sayısı 186.15 adet ile 20 cm sıra aralığında gözlemlenirken, en yüksek şemsiyecik sayısı istatistiki olarak aynı grupta yer alan 229.25 adet ile 50 cm ve 226.43 adet ile 40 cm sıra aralığında bulunmuştur (Çizelge 3). Popülasyon x sıra arası interaksyonunda şemsiyecik sayısı en düşük (173.08 adet) 20 cm sıra aralığında, en yüksek (253.28 adet) 50 cm sıra aralığında Konya popülasyonunda görülmüştür (Şekil 1C). Çalışma verilerine göre; sıra arası mesafeler arttıkça bitki başına şemsiyecik sayılarının da önemli derecede ($P<0.01$) arttığı tespit edilmiştir. Karataylı (2020), 112.70-143.33 adet arasında ve en yüksek değer Konya genotipinde (143.33 adet) belirlenmiştir. Özyılmaz (2015)'in yaptığı çalışmada şemsiyecik sayıları, 2012'de 55.2-501.2 adet arasında, 2013 yılında 165.6-499 adet arasında ve 2014 yılında ise ortalama 115.85 adet olduğu, Özkan ve Gürbüz (2000), 15.53-18.21 adet arasında, en düşük 30 cm sıra aralığında, en yüksek 45 cm aralığında, Dirican (2013), 21.2 adet olarak bulunmuştur.

Bitki başına tohum sayısı (adet/bitki)

Rezene popülasyonlarının tohum sayısı açısından istatistiki olarak önemsiz, sıra arası mesafe farklılıkları ve popülasyon x sıra arası interaksyonu ise %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Popülasyonlarda tohum sayısı ortalamalarının 1566.34-1638.17 adet aralığında olduğu, sıra arası mesafelerdeki tohum sayısı en düşük 1346.59 adet ile 20 cm sıra aralığında, en yüksek ise istatistiki olarak aynı grupta yer alan 1704.12 adet tohum sayısı ile 50 cm sıra aralığında ve 1762.37 adet ile 40 cm sıra aralığından elde edilmiştir. En düşük ve en yüksek tohum sayısı ortalamaları Konya popülasyonunun farklı sıra arası mesafelerinde görülmüştür (Şekil 1D). Sıra arası mesafeler arttıkça bitki başına tohum sayılarının da önemli derecede ($P<0.01$) arttığı tespit edilmiştir (Çizelge 3). Karataylı (2020), 945.0-1350.7 adet arasında, Kalkan (2015), en düşük 125.68 adet ile 40 cm sıra aralığından elde ederken, en yüksek 143.78 adet ile 30 cm sıra aralığından elde etmiştir. Yıldırım ve ark. (2008), en düşük 22.6 adet ile 20 cm aralıklarında, en yüksek 109.6 adet ile 40 cm sıra aralığından elde etmiştir.

Bin tohum ağırlığı (g)

Popülasyon ve sıra arası mesafeler bin tohum ağırlığı bakımından istatistiki olarak önemsiz ($P>0.05$) bulunurken, popülasyon x sıra arası interaksyonu %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Çalışılan popülasyonlar arasında bin tohum ağırlığı 9.18-9.88 g aralığında, sıra arası mesafelerde bin tohum ağırlığı ise 9.44-9.84 g aralığında olduğu görülmüştür (Çizelge 4). En düşük bin tohum ağırlığı 8.36 g ile 20 cm Konya popülasyonunda, en yüksek bin tohum ağırlığı 10.43 g ile 20 cm sıra aralığında Tokat 1 popülasyonunda bulunmuştur (Çizelge 4, Şekil 1E). Karataylı (2020), en düşük değeri

(5.93 g) Konya genotipinde, en yüksek değeri ise (7.85 g) Tokat-II genotipinde, Özkan ve Gürbüz (2000), 7.49-9.13 g, Kalkan (2015), 7.78-8.52 g aralığında, Yıldırım ve ark. (2008), 6.2-10.8 g, Ayırtman (2015) 4.78-5.82 g, Makukha (2019), 5.31 g olarak bildirmişlerdir. Çalışmada elde edilen verilen literatürde bulunan diğer çalışmalar ile benzerlik göstermektedir.

Çizelge 4. Farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen rezene (*Foeniculum vulgare var. dulce*) popülasyonlarında bin tohum ağırlığı, dekara tohum verimi ve protein oranına ait ortalama değerleri

		Bin Tohum Ağırlığı (g)		Tohum Verimi (kg da ⁻¹)		Protein Oranı (%)	
Popülasyon	Konya	9.18		165.13	B	12.78	B
	Tokat 1	9.88		151.18	C	12.31	C
	Urfa	9.65		175.58	A	12.99	A
	öd			*		**	
Sıra Arası	20	9.44		130.26	C	12.96	A
	30	9.45		184.97	A	12.39	C
	40	9.84		183.70	A	12.78	B
	50	9.55		156.92	B	12.65	B
	öd			** α		** α	
Popülasyon x Sıra Arası İnteraksiyonu	Konya x 20	8.36	c	111.44	g	13.94	a
	Konya x 30	9.12	bc	189.00	abc	12.15	d
	Konya x 40	9.80	ab	216.72	a	12.80	bc
	Konya x 50	9.45	abc	143.33	ef	12.21	d
	Tokat 1 x 20	10.43	a	133.33	fg	12.01	d
	Tokat 1 x 30	9.58	ab	169.93	cd	12.20	d
	Tokat 1 x 40	9.77	ab	153.54	de	12.95	b
	Tokat 1 x 50	9.76	ab	147.93	ef	12.08	d
	Urfa x 20	9.52	ab	146.00	ef	12.93	b
	Urfa x 30	9.67	ab	195.99	ab	12.81	bc
	Urfa x 40	9.94	ab	180.85	bc	12.59	c
	Urfa x 50	9.45	abc	179.49	c	13.65	a
		* α		** α		** α	
	Mean	9.57		163.96		12.69	
	LSD (P)	öd		8.23		0.12	
	LSD (SA)*	öd		9.51		0.14	
	LSD (P x SA)**	1.33		28.53		0.44	
	CV	4.67		5.85		1.19	

Öd: Önemli değil; α: Aynı sütündeki aynı büyük harfler ve aynı sütünde aynı küçük harfler arasındaki fark önemli değildir; *:LSD 0,05 düzeyinde önemli; **: LSD 0,01 düzeyinde önemli

Dekara tohum verimi (kg da⁻¹)

Dekara tohum verimi açısından popülasyonlar ve sıra arası mesafeler %5 düzeyinde, popülasyon x sıra arası interaksiyonu ise %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Rezene popülasyonlarında dekara tohum verimi 151.18-175.58 kg da⁻¹ aralığında değişmektedir. Sıra aralıklarında en düşük verim 130.26 kg da⁻¹ ile 20 cm sıra aralığından, en yüksek verim istatistiksel olarak aynı gruplandırılmadığı 40 cm (183.70 kg da⁻¹) ve 30 cm (184.97 kg da⁻¹) sıra aralıklarından elde edilmiştir (Çizelge 4). Popülasyon x sıra arası interaksiyonunda en düşük dekara tohum verimi 111.44 kg da⁻¹ ile 20 cm aralığında, en yüksek verim ise 216.72 kg da⁻¹ ile 40 cm aralığındaki Konya popülasyonundan elde edilmiştir (Şekil 1F). Karataylı (2020), en düşük tohum verimini (134.75 kg da⁻¹) Tokat 1, en yüksek (256.67 kg da⁻¹) Konya popülasyonundan, Kalkan (2015), sıra arası mesafelerinde (20, 30, 40 ve 50 cm) elde edilen tohum verimleri sırasıyla 127.97, 139.48, 136.40 ve 110.72 kg da⁻¹ olarak tespit etmiştir. Özyılmaz (2007), 30 cm sıra arası mesafede 205.5 kg da⁻¹ verim elde edilirken, 40 ve 50 cm sıra aralıklarında sırasıyla 158.4 ve 135.4 kg verim elde edilmiştir. Ahmad et al. (2004), 40, 50, 60 ve 70 cm mesafelerinden sırasıyla 369.7, 299.2, 211.5 ve 192.5 kg da⁻¹ verim elde ettiklerini ve en yüksek verimi 40 cm sıra aralığından, en düşük verimi ise 70 cm sıra aralığından elde etmişlerdir. Özkan ve Gürbüz (2000), tohum verimini 63.8-86.0 kg da⁻¹ aralığında belirlemiştir. Sharma ve Prasad (1990), rezenede en yüksek tohum verimini (2980 kg ha⁻¹) 30 cm aralıklarından, Ayub et al. (2008), en yüksek verimi (906.58 kg ha⁻¹) 45 cm aralıklarında, Yıldırım ve ark. (2008), en yüksek verimi (22.7 kg da⁻¹) 40 cm sıra arasından, Mehta et al. (2011), en yüksek verimi (1676 kg ha⁻¹) 60 cm sıra aralığından, Tunçtürk (2011), 40 cm aralıklarda en yüksek tohum verimini 73.3 kg da⁻¹ olarak, Soleymani (2012), 50 cm aralıklarda verimi 574.1 kg ha⁻¹ olarak, Al-Dalain et al. (2012), tohum verimini 4136 kg ha⁻¹ olarak, Avcı (2013), tohum veriminin 230.35-790.96 kg ha⁻¹ arasında değiştiğini, Şahin (2013), 3.96-23.81 kg da⁻¹ aralığında olduğunu, Tamboli et al. (2020), 1423 kg ha⁻¹ olarak belirtmiştir. Singh ve Amin (2015),

45 cm sıra aralığında, 30 ve 60 cm sıra aralıklarına göre daha yüksek tohum verimi (1521 kg ha⁻¹) elde edildiği bildirilmiştir. Waskela (2017), 45 cm sıra aralığında en yüksek verimi (1106 kg ha⁻¹) elde edilmiştir. Özel ve ark. (2019), en yüksek tohum verimini 1666.3 kg ha⁻¹ ile 15 cm sıra aralığından, Makukha (2019), 45 cm sıra aralığında en yüksek verimi 1320 kg ha⁻¹ elde etmiştir.

Protein oranı (%)

Rezene popülasyonlarında protein oranı bakımından; popülasyon, sıra arası mesafe ve popülasyon x sıra arası interaksyonu istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Popülasyonlar arasında protein oranı %12.31-12.99 aralığında değişmektedir. Sıra arası mesafelerde en düşük protein oranı (%12.39) 30 cm sıra aralığında, en yüksek protein oranı ise %12.96 ile 20 cm aralığında görülmüştür. En düşük değerler istatistiki olarak aynı gruplandırılmada yer alan 20 cm sıra aralığındaki Tokat 1 popülasyonunda (%12.01) ve onu takiben (Tokat 1 x 50 cm) %12.08, (Konya x 30 cm) %12.15, (Tokat 1 x 30 cm) %12.20 ve (Konya x 50 cm) %12.21 görülmüştür (Şekil 1G). En yüksek değerler ise istatistiki olarak aynı gruplandırılmada bulunan 50 cm sıra aralığında Urfa popülasyonundan (%12.65) ve 20 cm sıra aralığındaki Konya popülasyonlarından (%12.94) elde edilmiştir. Karataylı (2020) ise protein oranını %9.77-10.93 aralığında değiştiğini belirtmiştir.

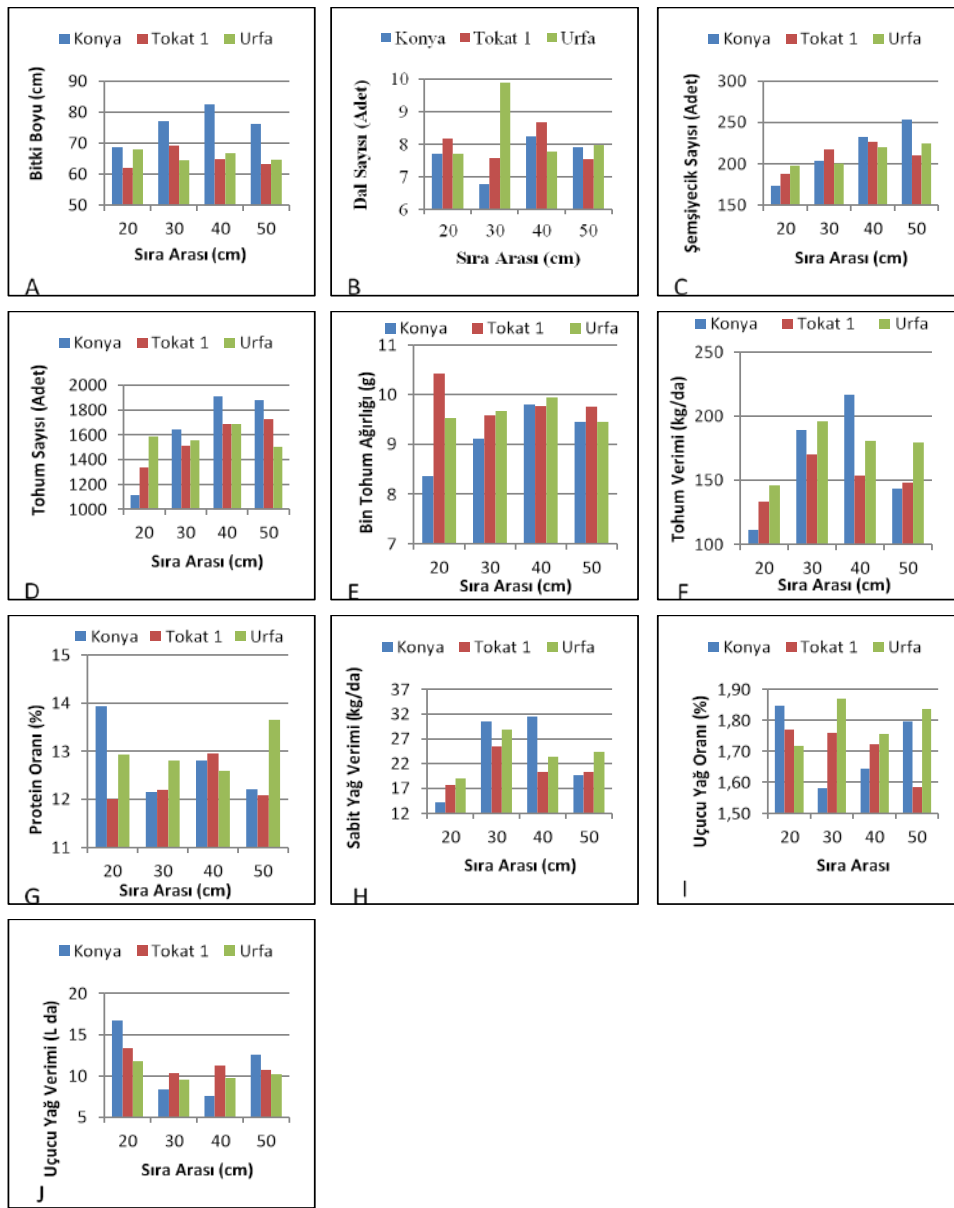
Sabit yağ oranı (%)

Çalışılan rezene popülasyonlarında sabit yağ oranları sıra arası mesafelerde %1 düzeyinde önemli, popülasyon ve popülasyon x sıra arası interaksyonu ise önemsiz çıkmıştır. Popülasyonlar bakımından sabit yağ oranlarının %13.56-14.28 aralığında, sıra arası mesafelerde en düşük sabit yağ oranı %12.95 ile 20 cm sıra aralığında, en yüksek sabit yağ oranı ise %15.31 ile 30 cm sıra aralığında bulunmuştur (Çizelge 5). Karataylı (2020), sabit yağ oranını %12.69-16.30, Kalkan (2015), %13.67-14.58, Özyılmaz (2007), %6.5-10, Özyılmaz (2015), %3.91-13.0, Dirican (2013), %3.0-20.6 aralığında olduğunu ve sabit yağın bitkilerde acılaşıma ve renklerinin mat olmasına neden olduğu için fazla olması arzu edilen bir içerik olmadığını belirtmiştir. Sıra arası mesafelerde en düşük sabit yağ verimi 21.42 kg da⁻¹ ile 50 cm sıra aralığından, en yüksek sabit yağ verimi 28.27 kg da⁻¹ ile 30 cm sıra aralığından elde edilmiştir (Çizelge 5).

Çizelge 5. Çalışılan rezene popülasyonlarının kalite özelliklerine ait ortalama değerleri

		Sabit Yağ Oranı (%)		Sabit Yağ Verimi(kg/da)		Uçucu Yağ Oranı (%)		Uçucu Yağ Verimi (L/da)	
Popülasyon	Konya	14.28		23.95		1.72		11.31	
	Tokat 1	13.78		20.93		1.71		11.42	
	Urfa	13.56		23.88		1.80		10.33	
		öd		öd		öd		öd	
Sıra Arası	20	12.95	B	16.93	D	1.78	A	13.93	A
	30	15.31	A	28.27	A	1.74	AB	9.45	C
	40	13.57	B	25.05	B	1.71	B	9.52	C
	50	13.66	B	21.42	C	1.74	AB	11.18	B
		**		**		*		**	
Popülasyon x Sıra Arası İnteraksyonu	Konya x 20	12.71		14.15	c	1.85	ab	16.70	a
	Konya x 30	16.12		30.54	a	1.58	e	8.40	gh
	Konya x 40	14.55		31.45	a	1.64	de	7.59	h
	Konya x 50	13.73		19.65	bc	1.80	abc	12.57	bc
	Tokat 1 x 20	13.19		17.67	c	1.77	bc	13.33	b
	Tokat 1 x 30	15.04		25.45	ab	1.76	bcd	10.37	d-g
	Tokat 1 x 40	13.21		20.32	bc	1.72	cd	11.25	cde
	Tokat 1 x 50	13.70		20.28	bc	1.58	e	10.73	c-f
	Urfa x 20	12.97		18.96	c	1.72	cd	11.77	bcd
	Urfa x 30	14.78		28.83	a	1.87	a	9.58	fgh
Urfa x 40	12.94		23.39	b	1.76	bcd	9.73	efg	
Urfa x 50	13.55		24.34	b	1.84	ab	10.24	efg	
		öd		**		**		**	
Mean		13.87		22.91		1.74		11.02	
LSD (P)		Öd		Öd		Öd		Öd	
LSD (SA)*		1.27		2.50		0.04		0.81	
LSD(P x SA)**		Öd		7.52		0.14		2.44	
CV		9.25		11.05		2.72		7.48	

Öd: Önemli değil; α: Aynı sütündeki aynı büyük harfler ve aynı sütünde aynı küçük harfler arasındaki fark önemli değildir; *:LSD 0,05 düzeyinde önemli; **: LSD 0,01 düzeyinde önemli



Şekil 1. Farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen rezene popülasyonlarında; A: Bitki boyu, B: Bitkide dal sayısı, C: Bitkide şemsiyecik sayısı, D: Bitkide tohum sayısı, E: Bin tohum ağırlığı, F: Tohum verimi, G: Protein oranı, H: Sabit yağ verimi, I: Uçucu yağ oranı, J: Uçucu yağ verimine ait ortalamalar

Popülasyon x sıra arası etkileşiminde en düşük sabit yağ verimi tüm popülasyonlarda 20 cm sıra aralığında görülürken, en yüksek sabit yağ verimi ise Konya popülasyonunun 30 cm ve 40 cm sıra aralıklarından elde edilmiştir (Şekil 1H). Karataylı (2020), 18.49-41.85 kg da⁻¹, Özyılmaz (2015), 7.38-30.37 kg da⁻¹ arasında olduğunu belirtmiştir.

Uçucu yağ oranı (%)

Uçucu yağ oranı bakımından popülasyonlar arasında fark görülmezken, sıra arası mesafe %5 düzeyinde, popülasyon x sıra arası etkileşiminde ise %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Popülasyonların uçucu yağ oranları %1.71-1.80 aralığında bulunmuştur. Sıra arası mesafelerde en düşük uçucu yağ oranı %1.71 ile 40 cm sıra aralığında bulunurken, en yüksek ise %1.78 ile 20 cm sıra aralığında bulunmuştur (Çizelge 5). Uçucu yağ oranlarında en düşük değer (%1.58) aynı grupta yer alan (Tokat 1 x 50 cm) ve (Konya x 30 cm) etkileşimlerinde, en yüksek değer ise %1.87 ile 30 cm aralığında Urfa popülasyonunda bulunmuştur (Şekil 1I). Karataylı (2020), %1.60-2.01, Ayırtman (2015), %1.05-1.44, Şanlı ve ark. (2008), %2.35-4.95 aralığında bildirmiştir. Kalkan (2015), en düşük (%1.39) 20 cm, en yüksek ise 50 cm sıra aralığında (%1.46) bildirmiştir.

Uçucu yağ verimi (L da⁻¹)

Uçucu yağ verimi bakımında popülasyonlar arasında fark görülmezken ($P>0.05$), sıra arası ve popülasyon x sıra arası interaksiyonu istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Popülasyonların uçucu yağ verimi 10.33-11.42 L da⁻¹ arasında değişmektedir. Sıra arası mesafelerde en düşük uçucu yağ verimi aynı gruplandırma da yer alan 30 cm (9.45 L da⁻¹) ve 40 cm (9.52 L da⁻¹), en yüksek verim ise (13.93 L da⁻¹) 20 cm sıra aralığında bulunmuştur (Çizelge 5). En düşük uçucu yağ verimi (7.59 L da⁻¹) 40 cm, en yüksek verim ise (16.70 L da⁻¹) 20 cm sıra aralığında Konya popülasyonundan elde edilmiştir (Şekil 1J). Karataylı (2020), 6.24-14.65 L da⁻¹ arasında, Uzun ve ark. (2011), 2.83-4.22 L da⁻¹, Kalkan (2015), 1.62-2.06 L da⁻¹ arasında olduğunu belirtmiştir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmada kullanılan rezene popülasyonları ve farklı sıra arası mesafelerde en yüksek dekara tohum verimi 216.72 kg da⁻¹ ile 40 cm sıra arası mesafelerle ekimi yapılan Konya popülasyonunda, en düşük dekara tohum verimi ise yine Konya popülasyonunda 111.44 kg da⁻¹ ile 20 cm sıra aralığından elde edilmiştir. Uçucu yağ ve sabit yağ verimi açısından değerlendirildiğinde yine Konya popülasyonu öne çıkmıştır. Sabit yağ verimi değerlerine bakıldığında en yüksek verim (31.45 kg da⁻¹) 40 cm mesafe aralığında, en düşük verim (14.15 kg da⁻¹) 20 cm sıra aralığındaki Konya popülasyonunda görülmüştür. Çalışma sonuçlarına göre Kahramanmaraş koşullarında verim açısından optimum değerleri elde etmek için Konya popülasyonunun uygun olduğu ve 40 cm sıra arası mesafede ekimi yapıldığında daha verimli olacağı söylenebilir.

ÇIKAR ÇATIŞMASI

Yazarlar bu yazı ile ilgili herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

YAZAR KATKISI

Yazarlar makale üzerinde eşit katkı hakkına sahiptir.

TEŞEKKÜR

Bu makale Ferhat AĞCA'nın yüksek lisans tezinden üretilmiş ve Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından (Proje No: 2020/6-10 YLS) desteklenmiştir.

KAYNAKLAR

- Ahmad M, Hussain SA, Zubair M, Rab A 2004. Effect of sowing and row spacing on seed production of fennel (*Foeniculum vulgare*). Pakistan Journal of Biological Sciences. 7(7):1144-1147.
- Al-Dalain SA, Abdel-Ghani AH, Al-Dala'een JA, Thalaen HA 2012. Effect of planting date and spacing on growth and yield of fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.) under irrigated conditions. Pakistan Journal of Biological Sciences. 15(23): 1126-1132.
- Alpınar K 2015. Zeytinburnu Tıbbi Bitkiler Bahçesi. Zeytinburnu Belediyesi Kültür Yayınları. İstanbul.
- Anonim 2020a. Türkiye İstatistik Kurumu. (Türkiye, iller bazında) Rezene Ekim Alanı, Üretim ve Verimi. <http://www.tuik.gov.tr/Start.do>. (Erişim Tarihi: 20.12.2020)
- Anonim 2020b. <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tarlabitkileri/Sayfalar/Detay.aspx?SayfaId=55>.
- Anonim 2020c. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi. ÜSKİM Toprak Analiz Sonuçları. Kahramanmaraş.
- Arabacı O, Bayram E 2005. Rezenede (*Foeniculum vulgare* Mill.) Farklı ekim zamanı ve tohumluk miktarının verim ve bazı önemli özellikler üzerine etkisi. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi 5 – 9 Eylül 2005, Antalya, Türkiye, pp. 529-534.
- Avcı AB 2013. Effect of seeding rate on yield and quality of non-chemical fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.) cultivation. Turkish Journal of Field Crops. 18(1): 27-33.
- Ayırman S 2015. Farklı azot seviyelerinin rezene (*Foeniculum vulgare* var. *dulce*)'nin verim, verim özellikleri ve uçucu yağ oranı üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Erzurum. 49s.
- Ayub M, Nadeem MA, Tanveer A, Tahir M, Saqib MTY, Nawaz R 2008. Effect of different sowing methods and times on the growth and yield of fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.), Pak. J. Bot. 40(1): 259-264.
- Baydar H 2016. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bilimi ve Teknolojisi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:51, Isparta.
- Baytop T 1999. Türkiye'de Bitkilerle Tedavi. Nobel Tıp Kitapevleri, 2. Baskı.
- Damjanovic B, Lepojevic Z, Zivkovic V, Tolic A 2005. Extraction of fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.) seeds with supercritical CO₂: Comparison with hydrodistillation. Food Chemistry, 92:143-149.
- Davis PH 1978. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. vol. 4. Edinburgh University Press, Edinburgh. 352-377.
- Dirican A 2013. Tokat florasında doğal yayılış gösteren yabancı rezene (*Foeniculum vulgare* Mill.) popülasyonlarının morfolojik ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Tokat. 63s.

- 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. 44s.
- 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 Fen Bilimleri Enstitüsü. Kahramanmaraş. 52s.
- Makukha O 2019. The impact of row spacing on the productivity of common fennel varieties (*Foeniculum vulgare* Mill.) under the conditions of the southern steppe of Ukraine. Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences, 10(2): 582-591.
- Mehta RS, Anwer MM, Aishwath OP 2011. Growth and yield of fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.) as influenced by irrigation, nutrient levels and crop geometry. Journal of Spices and Aromatic Crops, 20(2): 77-80.
- Mete O 2009. Kabalıcı Şifalı Bitkiler Ansiklopedisi. Kabalıcı Yayınevi, İstanbul.
- Muckensturm B, Foechterlen D, Reduron JP, Danton P, Hildenbrand M 1997. Phytochemical and chemotaxonomic studies of *Foeniculum*. Biochemical systematics and Ecology, 25(4): 353-358.
- Özel A, Koşar İ, Demirbilek T, Erden K 2019. Changes in yields and volatile oil composition of fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.) in high plant populations. Italian Journal of Agronomy, 14(3):147-152.
- Özkan F, Gürbüz B 2000. Tatlı rezene (*Foeniculum vulgare* Mill. var. *dulce*)'de bitki sıklığının verim ve verim özellikleri üzerine etkileri. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 9(1-2), 61-67.
- 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 Fen Bilimleri Enstitüsü. Tokat.
- Sharma RN, Prasad R 1990. Effect of seed rates and row spacing on fennel cultivars. Indian Journal of Agronomy, 35(4): 455-456.
- Singh A, Amin AU 2015. Response of drilled rabi fennel (*Foeniculum vulgare* Mill) to spacing under varying levels of nitrogen. International J. Seed Spices, 5(1): 102-104.
- Soleymani A, Shahrajabian MH 2012. Response of different cultivars of fennel (*Foeniculum vulgare*) to irrigation and planting dates in Isfahan, Iran. Research on Crops, 13(2): 656-660.
- Şahin B 2013. Farklı ekim zamanlarında yetiştirilen bazı tıbbi bitkilerin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Konya.
- Şanlı A, Karadoğan T, Baydar H 2008. Doğal olarak yetişen tatlı rezene (*Foeniculum vulgare* Mill. var. *dulce*)'nin farklı büyüme ve gelişme dönemlerinde uçucu yağ miktarı ile bileşenlerinin belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 3(2): 17-22.
- Tabata M, Honda G, Sezik E, Yeşilada E 1993. A report on traditional medicine and medicinal plants in Turkey. Faculty of Pharmaceutical Sciences Kyoto University.
- Tamboli YA, Amin AU, Patil JK, Birla J 2020. Growth, yield attributes and yield of rabi fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.) as influenced by different time of sowing, variety and spacing. International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences, 9(4): 339-35.
- Tamkoç A 1984. Tıbbi Bitkilerimizi Değerlendirelim. Akgün Yayınevi, 365s.
- 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 Ziraat Fakültesi Dergisi, 21(1): 19-27.
- Uzun A, Kevseroğlu K, Yılmaz S 2011. Orta Karadeniz Bölgesi için geliştirilen rezene (*Foeniculum vulgare* Mill. var. *dulce*) hatlarının bazı tarımsal özellikleri bakımından incelenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 28(2): 1-8.
- Yıldırım B, Tunçtürk M, Okut N, Türközü D 2008. Farklı sıra arası mesafeleri ve fosfor dozlarının rezene (*Foeniculum vulgare* Mill.) bitkisinde bitki gelişimi ve verime etkisi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 13(2): 69-72.
- Waskela P, Naruka IS, Shaktawat RPS 2017. Effect of row spacing and level of NPK on growth and yield of fennel (*Foeniculum vulgare*). Journal of Krishi Vigyan, 6(1): 78-82.