

Farklı Zamanlarda Ekilen Kişniş (*Coriandrum sativum* L.) Populasyonlarının Agronomik ve Teknolojik Özellikleri

Nermin KAYA

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, İzmir-TÜRKİYE

Güngör YILMAZ, İsa TELCI

Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Tokat-TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 27.01.1999

Özet:Bu çalışma Mardin, Denizli ve Erzurum yörelerinde tarımı yapılan yerel kişniş populasyonlarının Tokat koşullarında yetiştirilebilme potansiyeli ve uygun ekim zamanının belirlenmesi amacıyla 1996 -1997 ve 1997-1998 vegetasyon dönemlerinde yürütülmüştür. Araştırmada biri kışlık (1 Kasım) ve üçü yazlık (1 Mart, 15 Mart ve 1 Nisan) olmak üzere 4 farklı ekim zamanı incelenmiştir. Denemede en yüksek tohum verimi 90.8 kg/da ile Erzurum, en yüksek uçucu yağ oranı ise % 0.39 ile Denizli orjinal bitkilerden elde edilmiştir. Uçucu yağdaki ana bileşen olan linalool oranlarının % 50.52-92.52 arasında değiştiği belirlenmiştir.

Araştırmada incelenen özelliklerden bitki boyu (48.5-73.2 cm), dal sayısı (4.5-6.2), şemsiye sayısı (4.7-7.9), biyolojik verim (228.3-347.3 kg/da) ve tohum verimi (67.8-91.1 kg/da) değerleri ekim zamanı geciktikçe azalmıştır. Ekim zamanının 1000 tohum ağırlığı (7.46-7.66), uçucu yağ oranı (% 0.29-0.33), protein oranı (% 14.1-14.8) ve kül oranı (% 6.28-6.78)'na etkisi önemsiz bulunmuştur.

Anahtar Sözcükler: Kişniş, *Coriandrum sativum* L., ekim zamanı, tohum verimi, uçucu yağ, linalool.

Agronomic and Technological Properties of Coriander (*Coriandrum sativum* L.) Populations Planted on Different Dates

Abstract: This research was conducted to determine suitable sowing dates and the potential productivity of coriander (*Coriandrum sativum* L.), grown in the Mardin, Denizli and Erzurum districts, at Tokat ecological conditions in 1997 and 1998 vegetation periods. Three local populations from Mardin, Denizli and Erzurum were sown on four different dates (1 November, 1 March, 15 March and 1 April). The highest seed yield was obtained from the Erzurum population as 908 kg/ha. The greatest essential oil ratio was recorded from the Denizli population with 0.39%. Linalool which is main component of coriander essential oil varied from 50.52-92.52.

Plant height (48.6-73.2 cm), number of branches per plant (4.5-6.2), number of umbels per plant (4.7-7.8), biological yield (228.3-347.3 t/ha) and seed yield (0.678-0.911 t/ha) were decreased by later sowing dates. The effect of sowing dates was insignificant on 1000 seed weight (7.46-7.66 g), essential oil (0.28-0.33 %), protein ratio (14.1-14.8 %) and ash ratio (6.28-6.78 %).

Key Words: Coriander, *Coriandrum sativum* L., sowing dates, seed yield, essential oil, linalool.

Giriş

Coriandrum sativum L. ülkemizde kişniş, aşotu, kuzbere (1) gibi isimlerle bilinen ve *Umbelliferae* familyasına ait bir baharat bitkisidir. *Coriandrum* L. cinsi Türkiye Florasında 2 tür (2) ve 2 varyete (3) ile temsil edilmektedir. *Coriandrum sativum* L. var. *vulgare* Alef. büyük taneli, *C. sativum* L. var. *microcarpum* DC. küçük taneli kişniş olarak bilinmekte (3,4) ve Mardin, Gaziantep, Burdur, Erzurum, Denizli gibi illerde tarımı yapılmaktadır (5).

Kişnişin yeşil herbaları sebze ve baharat olarak kullanılmasının yanısıra (1,6) asıl kullanılan kısmı

meyve (Fructus Coriandri T.K.)'leridir. Meyveleri direk baharat olarak kullanıldığı gibi, meyvelerden çıkarılan uçucu yağ gıda, içki ve parfümeri sanayinde de kullanılmaktadır (7,8,9). Doğal olarak sadece *Umbellifera* familyası türlerinin sabit yağında bulunan petroselinik asit, kişnişte % 60-70 arasındadır (10). Petroselinik asit, antimikrobiyal etkilerinden dolayı parfümeri ve gıda sanayinde geniş kullanım alanına sahiptir (11,12). Halk hekimliğinde iştah açıcı, gaz söktürücü ve hazmettirici özelliklerinden dolayı uzun yıllardan beri kullanılmaktadır. (7,8).

Meyvelerinde uçucu yağ oranı % 0.03-2.60 arasında değişir (13). Uçucu yağın ana bileşeni olan

linalool % 50-70 arasındadır (4,8). Bu madde parfüm ve kozmetik ürünlerinde son derece önemli bir hammaddedir (8,9).

Dünya uçucu yağ üretimi 45.000 ton dolayında olup, yaklaşık 700 milyon dolara karşılık gelmektedir. Yıllık üretimi 500 tonun üzerindeki 15 bitkiden elde edilen uçucu yağ miktarı dünya uçucu yağ üretiminin % 90'ını karşılamaktadır. Kişniş, uçucu yağ üretimi 750 ton ile, yıllık 500 tonun üzerinde olan 15 uçucu yağ bitkisi içerisinde yer almaktadır. Türkiye 1994 yılında 20.000 dolar karşılığında 29 ton kişniş tohumu ihracatı gerçekleştirmiştir (14).

Baharat bitkilerinde verim kadar kalite de önemlidir. Ekolojik faktörlerin baharat bitkilerinin kalitesi üzerine etkisi diğer kültür bitkilerine oranla daha fazladır. Ülkemiz özellikle ilaç ve baharat bitkileri üretimi bakımından önemli bir potansiyele sahiptir. Dünya piyasalarında söz sahibi olmak, standartlara uygun ürün yetiştirmeyi gerektirir. Bu da uygun ekolojilerin belirlenmesi, üstün çeşitlerin ıslahı ve agroteknik uygulamaların iyileştirilmesi ile mümkündür.

Bu çalışmada, farklı yörelerden temin edilen yerel kişniş populasyonlarının Tokat-Kazova koşullarında yetiştirilebilme potansiyeli ile yüksek verim ve kaliteli ürün elde edilmesi için uygun ekim zamanlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metod

Materyal

Deneme materyali olarak Mardin, Denizli ve Erzurum illerinden elde edilen yerel kişniş populasyonlarına ait tohumlar kullanılmıştır. Mardin populasyonları *Coriandrum sativum* L. var. *vulgare* Alef., Denizli ve Erzurum ili bitkileri *Coriandrum sativum* L. var. *microcarpum* DC. varyatesine ait olduğu belirlenmiştir (3).

Deneme, Orta Anadolu ile Orta Karadeniz Bölgesi arasındaki Orta Kuzey Geçit Bölgesinde yer alan Tokat-Kazova koşullarında yürütülmüştür (15). Çalışmanın yapıldığı yıllar arasındaki en belirgin fark toplam yağışta görülmüştür. Tokat Kazova bölgesine denemelerin yürütüldüğü 1996-1997 ve 1997-1998 vejetasyon periyodunda deneme süresince sırasıyla 288.5 mm ve 363.4 mm yağış düşmüştür. Bu dönemdeki uzun yıllar ortalaması ise 352.7 mm olmuştur (16). Deneme alanlarına ait toprakların bünyesi killi tınılıdır. Denemelerin kurulduğu alan nötr, tuzsuz ve kireçli, alınabilir fosfor miktarı az, organik madde bakımından zayıf ve potasyum bakımından iyi düzeydedir.

Metod

Denemeler, Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Deseni'ne göre 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Ana parsellerde populasyon, alt parsellerde ekim zamanları olacak şekilde planlanmıştır. Ekim zamanlarının biri sonbaharda diğerleri ilkbaharda yapılmıştır. Yıllara göre ekim tarihleri Tablo 1'de verilmektedir. Parsel uzunlukları 5 m sıra aralıkları 20 cm olup parsel büyüklüğü 6 m² olarak düzenlenmiştir. Hasatta parsellerin dışta bulunan birer sıraları ile parsel başlarından 50 cm'lik alan kenar tesiri bırakılarak 3.2 m²'lik alan hasat edilmiştir. Dekara 1 kg hesabıyla her parselde 6 g (her sraya 1 g) tohum atılmıştır.

Ekimden önce gerekli toprak hazırlığı yapılarak dekara 5 kg P₂O₅ hesabıyla TSP (% 46) gübresi verilmiştir. Dekara verilecek toplam 5 kg N (Amonyum sülfat % 20.5' lik)'un yarısı ekimle kalan yarısı sapa kalkma döneminde uygulanmıştır.

Denemede incelenen bitkisel ve agronomik özellikler Arslan ve Bayrak (17), Kırıcı ve ark. (18), Bayram (19) ve Karadoğan ve Oral (20)'dan faydalanılarak, teknolojik özellikler ise aşağıda açıklandığı şekilde yapılmıştır.

Protein tayini (%): Kjeldahl azot tayin yöntemiyle saptanmıştır (21).

Kül oranı (%): Kacar (22)'e göre yapılmıştır.

Uçucu yağ oranı: Uçucu yağ oranı meyvelerde Neoclevenger apareyi ile volumetrik olarak bulunmuş, hava kuruşu üzerinden ml/100g (%) olarak hesaplanmıştır (23).

Uçucu yağ bileşenleri: Gaz-kromatografik yöntem ile saptanmıştır (24). Uçucu yağ bileşenleri Erba-Fractovap Series 2350 model gaz kromatografi cihazı ile aşağıdaki şartlar altında yapılmıştır. Klon: cam 3 m; sabit faz: % 3 OV1; destek madde: gaz chrom Q; klon sıcaklığı: 110 °C; dedektör sıcaklığı: 250 °C; enjektör sıcaklığı: 250 °C; taşıyıcı fazlar: N (25 ml/da), H₂ (1.5 kg/cm²), kuru hava (1.5 kg/cm²); dedektör: FID; yazıcı: beckmen; entegratör: spectra physics; kağıt hızı: 0.5 cm/da; enjekte örnek: 0.5 µl; çözücü: kloroform.

Mineral madde tayini (%): Kacar (22), yağ yakma yöntemine göre belirlenmiştir.

Tablo 1. Yıllara Göre Ekim Zamanları.

Vejetasyon Dönemleri	Ekim zamanları			
1996-1997	1 Kasım	1 Mart	15 Mart	1 Nisan
1997-1998	5 Kasım	3 Mart	18 Mart	2 Nisan

Denemede elde edilen veriler, kuruluş yöntemine uygun olarak MSTAT bilgisayar paket programıyla varyans analizine tabi tutularak, ortalamalar Duncan çoklu karşılaştırma testine göre gruplandırılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Bitki Boyu

Bitki boyuna ait veriler Tablo 2'de verilmiştir. Tablonun incelenmesinden de anlaşılacağı gibi bitki boyu

Tablo 2. Yerel Kişniş Populasyonlarında Farklı Ekim Zamanlarının Bitki Boyu, Dal Sayısı ve Şemsiye Sayısı Üzerine Etkileri.

Populas-yonlar	EZ	Bitki Boyu (cm)			Dal Sayısı (adet/bitki)			Şemsiye Sayısı (adet/bitki)		
		1997	1998	Bir.Yıl	1997	1998	Bir.Yıl	1997	1998	Bir.Yıl
Mardin	1	71.4	71.3	71.4 b	4.8	5.7	5.3	7.8	6.2	7.0 bcd
	2	49.3	61.7	55.5 d	4.2	5.9	5.0	7.0	8.3	7.7 b
	3	38.2	49.0	43.6 e	3.8	4.9	4.4	3.5	6.9	5.2 fg
	4	39.3	40.0	39.6 e	3.7	4.3	4.0	3.8	6.0	4.9 fg
Ort.		49.5	55.5	52.5 B	4.1c	5.2 b	4.7 B	5.5 b	6.9 a	6.2
Denizli	1	74.0	82.0	78.0 a	6.0	7.6	6.8	8.9	9.3	9.1 a
	2	51.4	74.3	62.9 c	4.9	7.2	6.1	5.6	6.3	5.9 dg
	3	51.2	61.0	56.1 d	6.1	5.6	5.9	6.2	6.5	6.3 cde
	4	50.8	56.3	53.5 d	5.2	4.6	4.9	4.9	4.3	4.6 g
Ort.		56.8	68.4	62.6 A	5.6 ab	6.3 a	5.9 A	6.4 ab	6.6 ab	6.5
Erzurum	1	69.3	71.3	70.3 b	5.7	7.7	6.7	7.2	7.7	7.5 bc
	2	57.8	69.7	63.8 c	5.8	6.3	6.1	6.5	5.7	6.1 def
	3	49.5	61.0	55.3 d	5.9	4.3	5.1	6.5	5.3	5.9 def
	4	50.4	54.7	52.5 d	5.5	3.7	4.6	5.7	3.7	4.7 g
Ort.		56.8	64.2	60.5 A	5.7 ab	5.5 b	5.6 A	6.5 ab	5.6 b	6.0
Ort.Yıl		54.4	62.7		5.1	5.7		6.1	6.4	
Ort.Ekim Z	1	71.6 ab	74.9 a	73.2 A	5.5 b	7.0 a	6.2 A	8.0	7.7	7.9 A
	2	52.8 cd	68.0 b	60.7 B	5.0 b	6.5 a	5.7 B	6.4	6.8	6.6 B
	3	46.3 e	57.0 c	51.6 C	5.3 b	4.9 b	5.1 C	5.4	6.2	5.8 C
	4	46.8 e	50.3 de	48.5 C	4.8 bc	4.2 c	4.5 D	4.8	4.7	4.7 D
LSD _{Yıl}			**		**			n.s.		
LSD _{populasyon}			3.53**		0.49**			n.s.		
LSD _{yıl x popul.}			n.s		0.69**			1.09*		
LSD _{e,z}			3.67**		0.46**			0.71**		
LSD _{e,z,x yıl}			5.19**		0.66**			n.s		
LSD _{popul x e,z}			6.36**		n.s.			1.23**		
LSD _{yıl x pop.x ez}			n.s		1.14**			1.75**		
c.v %			6.93		9.57			12.64		

E. Z. Ekim zamanları, *P<0.05, **P<0.01, n.s.: önemli değil.

1997 yılında 38.2-74.0 cm, 1998 yılında 40.0-82.0 cm arasında değişmiştir. İki yıl ortalamasında populasyonlar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli olup ($p<0.01$) en yüksek değer 62.6 cm ile Denizli populasyonundan elde edilmiştir. Bunu 60.5 cm ile Erzurum, 52.5 cm ile Mardin populasyonları izlemiştir.

Ekim zamanlarının bitki boyuna etkisi çok önemli olup, her iki yılda da Kasım ayı ekimlerinde bitki boyu en yüksek bulunmuştur. Ekim zamanı geciktikçe bitki boyu da azalmıştır. İlk ekimlerde bitkilerin yüksek boylu olması, ilkbahar yağışlarını daha etkin değerlendirmesinden kaynaklanmıştır. Geciken ekimlerde sıcakların yükselmesi bitkinin daha erken generatif döneme geçmesi nedeniyle bitki daha kısa boylu olmuştur (25).

Denemede bitki boyu değerleri bakımından yıl x ekim zamanı ve populasyon x ekim zamanı etkileşimleri önemli bulunmuştur. 1997 yılında ekim zamanına göre bitki boyu sırasıyla 71.6, 52.8, 46.3 ve 46.8 cm; 1998 yılında ise 74.9, 68.6, 57.0 ve 50.3 cm olmuştur. 1998 yılında bu değerlerin yüksek olması ilkbahardaki yağışların daha fazla olmasından kaynaklanmıştır. Kışnişte bitki boyu yetiştirildiği yer ve genotipe göre değişiklik göstermektedir. Nitekim bitki boyları Kaushalya ve ark. (26)'na göre 134-135 cm, Jansen (27)'e göre 130 cm, Arslan ve Gürbüz (28)'e göre 68.8-87.4 cm ve Karadoğan ve Oral (20)'a göre 36.2-66.6 cm arasında değişir. Büyük taneli kışniş bitkisi küçük tanelilerden daha kısa boyludur. Karadoğan ve Oral (20) büyük tanelilerde bitki boyunun 36.2 cm, küçük tanelilerde ise 66.6 cm, Arslan ve Gürbüz (28)'de Bulgaristan orjinli büyük tanelilerde bitki boyunun 68.8 cm, Erzurum orjinli küçük tanelilerde 87.4 cm olduğunu bildirmişlerdir.

Dal Sayısı

Dal sayıları 1997 yılında 3.7-6.1, 1998 yılında 3.7-7.7 arasında değişmiştir. İki yılın ortalamasında populasyonların dal sayıları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli olup ($p<0.01$), en fazla dal 5.9 ile Denizli populasyonundan elde edilmiş ve 5.6 adet dal sayısına sahip Erzurum populasyonu ile aynı grupta yer almıştır. En düşük dal sayısı 4.7 ile Mardin populasyonundan elde edilmiştir (Tablo 2).

İki yıl ortalamasında ekim zamanlarına göre en yüksek dal sayısı 6.2 ile sonbahar ekimlerinden elde edilmiş, bunu 5.7 ile 2., 5.1 ile 3. ve 4.5 ile 4. ekim zamanları izlemiştir. 1998 yılında ekim zamanlarına göre dal sayıları arasındaki fark 1997 yılından daha fazla olmuştur. İki yıl içerisinde en fazla dal 1998 yılında Sonbahar ve İlkbahar ilk ekimlerinden alınmıştır. Ekim zamanları bakımından yıllar arasındaki bu farklılık değişen yağış miktarları ve dağılımlarından kaynaklanabilir.

Dal sayısı ile ilgili elde ettiğimiz bulgular Kırıcı ve ark. (18)'nin bildirdiği değerlere yakın, Sharma ve ark. (29)'nin değerlerinden düşük olmuştur. Sharma ve ark. (29) ile Mahurya (30) bulgularımıza benzer olarak kışnişte ekim zamanının gecikmesiyle bitki başına dal sayısının azaldığını bildirmişlerdir.

Şemsiye Sayısı

Şemsiye sayıları 1. yıl 3.5-8.9, 2. yıl 3.7-9.3 arasında değişmiş iki yıl ortalamasında populasyonlar arasındaki fark önemsiz olmuştur (Tablo 2). Yıl x populasyon etkileşimi önemli olup, 1997 yılında en yüksek şemsiye sayısı 6.5 ile Erzurum, 1998 yılında 6.9 ile Mardin populasyonlarından elde edilmiştir. Daha kısa boylu olan Mardin populasyonu daha az sayıda dal oluşturduğu için şemsiyedeki çiçeklerin meyve oluşturma oranı daha fazla olmuştur. Diğer iki populasyonun daha fazla dal oluşturması, döllemeyi ve şemsiyelerde meyve oluşumunu güçleştirmiş, buna bağlı olarak şemsiye sayısını da azaltmıştır.

Ekim zamanlarının şemsiye sayısına etkisi çok önemli olup, iki yıl ortalamasına göre en yüksek şemsiye sayısı 7.9 ile sonbahar ekimlerinden elde edilmiştir. Bunu sırayla ilkbaharda yapılan ilk ekim izlemiş ve ekim zamanı geciktikçe şemsiye sayıları azalmıştır. Populasyon x ekim zamanı etkileşimi önemli olup, Denizli ve Erzurum kökenli populasyonlarda en yüksek dal sayılarına Kasım ayında yapılan ekimlerde, Mardin populasyonunda ise Mart'ın ilk haftasındaki ekimlerde ulaşılmıştır.

Şemsiye sayılarına ait bulgular Kırıcı ve ark. (18)'nin değerlerinden biraz düşük olmuştur. Ekim zamanı geciktikçe şemsiye sayısının azalması literatür verileri ile desteklenmektedir (25, 29).

1000 Tohum Ağırlığı

1000 tohum ağırlığı 1. yıl 6.40-9.90 g, 2. yıl 6.37-9.90 g arasında değişmiştir (Tablo 3). İki yılın ortalaması 7.46-7.72 g arasında olup, farklı ekim zamanlarının 1000 tohum ağırlığına etkisinin istatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir.

1000 tohum ağırlığı bakımında populasyon x ekim zamanı ve yıl x populasyon x ekim zamanı etkileşimlerinin istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir. Değişik zamanlarda ekilen ve olgunlaşma dönemleri farklı olan populasyonlar yıllara göre farklı tepki vermiştir. Bunda yıllara göre yağış miktarındaki farklılığının etkisi görülmektedir. Ekim zamanına göre en yüksek 1000 tohum ağırlığı 1997 yılında 7.81 g ile 1 Mart, 1998 yılında 7.85 g ile Mart'ın ortasında yapılan ekimlerden elde edilmiştir. İki yıl ortalamasına göre en yüksek değer 7.72 g ile Mart'ın ortasında yapılan

Tablo 3. Çeşitli Yerel Kışniş Populasyonlarında Farklı Ekim Zamanlarının 1000 Tane Ağırlığı, Biyolojik Verim ve Tohum Verimi Üzerine Etkileri.

Populas- yonlar	EZ	1000 tane ağı. (g)			Biyolojik verim (kg/da)			Tohum verimi (kg/da)		
		1997	1998	Bir.Yıl	1997	1998	Bir.Yıl	1997	1998	Bir.Yıl
Mardin	1	9.03	9.90	947 a	246.5	250.0	248.3 def	94.9	50.0	72.4 cd
	2	9.90	8.90	9.40 a	170.8	242.7	206.8 cf	102.4	77.0	89.7 abc
	3	8.90	9.85	9.38 a	155.3	218.7	187.0 f	86.3	78.7	82.5 bc
	4	9.13	9.20	9.17 a	205.6	205.0	205.3 cf	86.7	69.7	78.2 c
Ort.		9.24	9.46	9.35 A	194.6	229.1	211.8 B	92.6	68.8	80.7
Denizli	1	7.17	7.03	7.10 bc	396.5	430.3	413.4 a	125.4	62.7	94.0 abc
	2	7.00	7.07	7.03 bc	263.0	377.3	320.2 bc	74.6	93.0	83.8 abc
	3	6.60	6.70	6.65 bcd	289.8	279.3	284.6 cd	81.8	91.3	86.6 abc
	4	6.40	6.64	6.52 cd	211.0	236.0	223.5 def	49.5	60.7	55.1 d
Ort.		6.79	6.86	6.83 B	290.1	330.7	310.4 A	82.8	76.9	79.9
Erzurum	1	6.40	6.40	6.40 d	360.5	399.7	380.1 ab	120.2	93.3	106.8 a
	2	6.53	6.37	6.45 d	328.5	368.3	348.4 b	119.3	87.3	103.3 ab
	3	7.23	7.00	7.12 b	327.3	321.7	324.5 bc	88.8	77.0	82.9 bc
	4	6.47	6.92	6.69 bcd	264.3	247.7	256.0 de	81.1	59.0	70.1 cd
Ort..		6.66	6.67	6.67 B	320.1	334.3	327.2 A	102.4	79.2	90.8
Ort. Yıl		7.56	7.67		268.3	298.1		92.6	75.0	
Ort.Ekim Z	1	7.53	7.78	7.66	334.5	360.0	347.3 A	113.5 a	68.7 c	91.1 A
	2	7.81	7.45	7.63	254.1	329.4	291.8 B	98.8 ab	85.8 bc	92.3 A
	3	7.58	7.85	7.72	257.5	273.2	265.4 BC	85.6 bc	82.4 bc	84.0 A
	4	7.33	7.59	7.46	226.9	229.6	228.3 C	72.4c	63.1 c	67.8 B
LSD _{yıl}			ns		**		**			
LSD _{populasyon}			0.43**		37.18**		n.s.			
LSD _{yıl x popul.}			n.s.		n.s.		n.s.			
LSD _{e.z}			n.s.		43.65**		16.10**			
LSD _{e.z.x yıl}			n.s.		n.s.		22.78**			
LSD _{popul x e.z}			0.52*		19.66*		20.80*			
LSD _{yıl x pop.x ez}			0.74*		n.s.		n.s.			
c.v %			5.82		17.01		21.21			

E. Z. Ekim zamanları, *P<0.05, **P<0.01, n.s.: önemli değil.

ekimlerden elde edilmiştir. Erken ekimlerde şemsiye sayısının fazla olması tohumların cılız ve 1000 tohum ağırlığının düşük olmasına neden olmuştur. Tohum olgunlaştırma döneminde nisbi nem oranının yüksek olması meyvelerin olgunlaşmasını olumsuz etkileyen diğer bir nedendir (31). Son ekimlerde 1000 tohum ağırlığının düşük olmasına, yazı doğru sıcaklıkların artmasıyla

tohum olgunlaşmasının hızlanması ve tohumların fizyolojik olarak tam olgunlaşması için gerekli sürenin kısalması neden olmuştur (25).

Populasyonlar arasındaki fark önemli olup, iki yıl ortalamasına göre en yüksek 1000 tohum ağırlığı 9.35 g ile Mardin populasyonundan elde edilmiştir. Denizli ve

Erzurum populasyonlarında ortalama 1000 tohum ağırlığı sırayla 6.83 g ve 6.67 g olmuş ve aradaki fark istatistiksel olarak önemsiz çıkmıştır. Mardin kökenli yerel populasyon büyük tohumlu bir varyetedir. Büyük taneli kışniş tohumlarında 1000 tohum ağırlığı 10.35-11.56 g arasında, küçük tanelilerde 5.01-6.53 g arasında değiştiği bildirilmektedir (20,32).

Biyolojik Verim

Biyolojik verim 1997 yılında dekara 155.3-396.5 kg, 1998 yılında ise 205.0-430.3 kg arasında değişmiştir. İki yılın ortalamasında populasyonlar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli olmuştur ($p<0.01$). Her iki yılda da en yüksek verim Erzurum populasyonundan elde edilmiştir. İki yılın ortalamasında biyolojik verim Erzurum populasyonunda 327.2 kg/da, Denizli populasyonunda 310.4 kg/da, Mardin populasyonunda ise 211.8 kg/da olmuştur.

Ekim zamanlarının biyolojik verime etkileri çok önemli olup ($p<0.01$), en yüksek değer 347.3 kg/da ile sonbahar ekimlerinden elde edilmiştir. Ekim zamanları geciktikçe biyolojik verim azalmış ve en düşük verim 228.3 kg/da ile en son ekim zamanından elde edilmiştir (Tablo 3). Kışlık ekimlerde biyolojik verimin yüksek olması, erken ekilen bitkilerin iyi bir kök gelişimi sağlayarak ilkbahar yağışlarını iyi değerlendirmesi ve vejetasyon süresinin uzun olması ile açıklanabilir (25). Arslan ve Gürbüz (28) kışnişte biyolojik verimin 442.9-551.0 kg/da arasında değiştiğini bildirmiştir. Bulgularımızda elde edilen değerler bu değerlerden düşüktür. Bunun nedeni çeşit ve ekolojik faktörlerin farklılığı yanında, ekimlerin farklı zamanlarda yapılmasıdır.

Tohum (Meyve) Verimi

Tohum verimi 1997 yılında populasyon ve ekim zamanlarına göre 49.5-125.4 kg/da, 1998 yılında ise 50.0-93.3 kg/da arasında değişmiştir. Her iki yılda da en yüksek tohum verimi Erzurum populasyonundan elde edilmiştir. İki yıl ortalamasında en yüksek tohum verimi Erzurum populasyonunda 90.8 kg/da, Mardin populasyonunda 80.7 kg/da, Denizli populasyonunda 79.9 kg/da olarak belirlenmiştir. İki yıl ortalamasında populasyonlar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz olmuştur.

Ekim zamanlarının tohum verimine etkisi önemli olup ($p<0.01$), iki yılın ortalamasına göre en yüksek tohum verimi 92.3 kg ile ilkbaharda yapılan ilk ekimlerden elde edilmiştir. Bunu 91.1 kg/da ile sonbahar ve 84.0 kg/da ile ilkbahar ikinci ekimleri izlemiştir. Bu ekim zamanları istatistiksel olarak aynı grupta, Nisan ayı başındaki ekim zamanı (67.8 kg/da) ise farklı grupta yer almıştır. Yıl x

ekim zamanı interaksiyonu önemli olup ($p<0.01$), 1997 yılında en yüksek verim 113.5 kg/da ile 1 Kasım, 1998 yılında ise 85.8 kg/da ile 1 Mart ekiminden alınmıştır. Elde edilen bulgularda diğer kökenlerin aksine Mardin yöresine ait populasyonların kışlık ekilmeleri halinde; diğer ekim zamanlarına göre daha düşük tohum verimi alındığı, ilkbaharda erken ekilmesi durumunda en yüksek verimin alınabileceği görülmüştür.

1997 yılında tüm populasyonlarda biyolojik verimin aksine tohum verimi 1998 yılından daha yüksek olmuştur. Yıllar arasındaki bu farklılıklar, 2. yıldaki fazla yağışların biyolojik verimi teşvik etmiş fakat tohum verimini düşürmüş olmasından kaynaklanabilir. Ayrıca 1998 yılındaki yağışlar ilk ekimlerde çiçeklenme dönemine rastlamış ve buna bağlı olarak nisbi nem oranı yüksek olmuştur. Nisbi nem oranının yüksek olması yabancı tozlanan kışnişte böcek faaliyetlerini sınırlandırmış (33), bunun sonucunda tohum verimi düşmüştür. Karadoğan ve Oral (20) kışnişte tohum veriminin 52.0-66.3 kg/da, Gül ve Tansı (32) 182.0-184.0 kg/da, Kırıcı ve ark. (18) 142.-178 kg/da, Esendal ve ark. (34) 85.95-166.71 kg/da arasında değiştiğini bildirmektedirler. Elde ettiğimiz veriler Karadoğan ve Oral (20)'ın verilerinden yüksek, Gül ve Tansı (32), Kırıcı ve ark. (18)'nin değerlerinden düşük olmuştur. Özellikle yetiştirme yöreleri bu farklılıklar üzerinde önemli rol oynamıştır.

Protein Oranı

1987 yılında protein oranları %14.9-17.2 arasında, 1998 yılında ise 11.3-14.8 arasında değişmiştir. Protein oranı bakımından populasyonlar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli olup, her iki yılda da en yüksek değer Denizli populasyonundan elde edilmiştir. İki yılın ortalamasına göre protein oranları Denizli populasyonunda % 15.1, Erzurum populasyonunda % 14.4 ve Mardin populasyonunda % 14.0 olarak belirlenmiştir. Protein oranı bakımından populasyon x ekim zamanı interaksiyonu önemli olmuştur. Buna göre ekim zamanlarının etkileri populasyonlara göre değişmektedir. Protein oranı Mardin populasyonu için sonbahar, Denizli ve Erzurum populasyonları için Mart ekimlerinde en yüksek olmuştur. İki yıl ortalamasında ekim zamanlarına göre protein oranı % 14.1-14.8 arasında değişmiş ve bu değişim arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz olmuştur.

Kışniş meyvelerinde Jansen (27) % 11-12, Karadoğan ve Oral (20) %11-15, Akgül (5) %15, Halva (35) % 17, Bayrak ve Korkut (10) % 19.55-21.30, Bayrak ve Caner (36) % 11.86-17.10 oranında protein bulunduğunu bildirmişlerdir. Bulgularımızdaki ortalama değerler literatür sınırları içerisinde. Bayrak ve Caner (36),

Tablo 4. Çeşitli Yerel Kışniş Populasyonlarında Farklı Ekim Zamanlarının Protein Oranı, Kül Oranı ve Uçucu Yağ Oranı Üzerine Etkileri.

Populas- yonlar	EZ	Protein Oranı (%)			Kül Oranı (%)			Uçucu Yağ Oranı (ml/100 g)		
		1997	1998	Bir.Yıl	1997	1998	Bir.Yıl	1997	1998	Bir.Yıl
Mardin	1	16.9	13.2	15.1 ab	5.29	7.22	6.26	0.22	0.17	0.19
	2	14.9	12.5	13.6 b	4.98	7.14	6.06	0.25	0.21	0.23
	3	15.4	11.6	13.5 b	4.24	8.11	6.17	0.14	0.24	0.19
	4	15.4	12.1	13.7 b	5.31	7.25	6.28	0.23	0.19	0.21
Ort.		15.7	12.3	14.0 B	4.96 b	7.43 a	6.19	0.21	0.20	0.21 B
Denizli	1	15.9	12.9	14.4 ab	6.69	6.06	6.37	0.44	0.41	0.43
	2	16.6	13.8	15.2 ab	7.38	6.41	6.89	0.38	0.27	0.33
	3	17.0	14.8	15.9 a	7.44	6.62	7.03	0.54	0.33	0.44
	4	16.6	12.9	14.8 ab	7.46	7.45	7.45	0.44	0.26	0.35
Ort.		16.5	13.6	15.1 A	7.24 a	6.64 a	6.94	0.45	0.32	0.39 A
Erzurum	1	15.9	12.3	14.0 b	5.40	7.00	6.20	0.29	0.21	0.25
	2	16.3	13.8	15.1 ab	7.54	6.27	6.90	0.39	0.34	0.37
	3	17.2	12.9	15.1 ab	7.25	6.41	6.83	0.44	0.32	0.38
	4	15.8	11.3	13.5 b	6.89	6.34	6.61	0.46	0.32	0.39
Ort.		16.3	12.6	14.4 AB	6.77 a	6.51 a	6.64	0.40	0.30	0.35AB
Ort. Yıl		16.1	12.8		6.32	6.86		0.35	0.27	
Ort.Ekim z.	1	16.2	12.8	14.5	5.79	6.76	6.28	0.32	0.26	0.29
	2	15.9	13.3	14.6	6.63	6.61	6.62	0.34	0.27	0.31
	3	16.5	13.1	14.8	6.31	7.05	6.68	0.36	0.30	0.33
	4	15.9	12.1	14.1	6.55	7.01	6.78	0.38	0.26	0.32
LSD _{yıl}			ns		n.s.			*		
LSD _{populasyon}			0.85*		n.s.			0.16**		
LSD _{yıl x popul.}			n.s.		n.s.	1.31**		n.s.		
LSD _{e.z}			n.s.		n.s.			n.s.		
LSD _{e.z.x yıl}			n.s.		n.s.			n.s.		
LSD _{popul x e.z}			1.48**		n.s.			n.s.		
LSD _{yıl x pop.x ez}			n.s.		n.s.			n.s.		
c.v %			6.52			12.72			24.16	

E. Z. Ekim zamanları, *P<0.05, **P<0.01, n.s.: önemli değil.

Mardin örneklerinde % 15.32, Denizli örneklerinde % 16.57 arasında protein bulunduğunu bildirmişlerdir.

Toplam Kül Oranı (%)

Kül oranları 1997 yılında % 4.24-7.54; 1998 yılında % 6.06-8.11 arasında değişmiştir. Populasyon ve ekim

zamanları arasındaki farklılıklar önemsiz olup, iki yıl ortalamaları populasyonlarda % 6.19-6.94, ekim zamanlarında ise 6.28-6.78 olarak bulunmuştur. Kül oranları bakımından sadece populasyon x yıl interaksyonu önemli olup 1997 yılında Mardin populasyonundaki kül oranı oldukça düşük bulunmuştur. Kışnişte ekim

zamanlarının kül oranına etkisi üzerinde literatür bulunmamaktadır. Kışnişte kül oranlarının Jansen (27) % 4.6-5.3, Bayrak ve Caner (36) % 4.12-7.35, Bayrak Korkut (10) 6.82-7.60 arasında değiştiğini bildirmektedir.

Uçucu Yağ Oranı (ml/100 g)

Deneme sonuçlarına göre uçucu yağ oranları 1. yıl % 0.14-0.54, 2. yıl 0.17-0.41 arasında değişmiştir. Ekim zamanlarının uçucu yağ oranlarına etkisi istatistiksel olarak önemli olmayıp, ekim zamanlarına göre uçucu yağ oranı % 0.29-0.33 arasında değişmiştir. Uçucu yağ oranları bakımından sadece populasyonlar arasındaki farklılıklar önemli ($p < 0.01$) olmuştur. İki yıl ortalamasında uçucu yağ oranları Mardin populasyonunda % 0.21, Denizli populasyonunda % 0.39 ve Erzurum populasyonunda % 0.35 olarak bulunmuştur. Mardin populasyonu büyük taneli olduğundan, uçucu yağ oranı daha düşüktür (4). Kışnişte uçucu yağ oranı Diederichsen (13)'e göre 0.03-2.60, değişmiştir. Doğan ve ark (8) ülkemizin değişik yerlerinden temin ettikleri kışniş örneklerinde uçucu yağ oranlarının % 0.27-0.50 arasında değiştiğini, en düşük uçucu yağ oranının Mardin'den elde edilen örneklerde (% 0.27) bulunduğunu bildirmişlerdir. Maurya (30) ekim zamanı geciktikçe uçucu yağ oranının azaldığını bildirirse de, ülkemizde diğer *Umbellifera* familyası bitkileri üzerinde yapılan çalışmalarda, ekim zamanları uçucu yağ oranlarını etkilememiştir (17,19).

Linalool Oranları (%)

İki yıl verilerinde uçucu yağdaki linalool oranları % 50.50-92.52 arasında olmuştur (Tablo 5). İki yıl ortalamasında ekim zamanlarına göre linalool oranları % 79.86-80.54 arasında değişmiştir. Bu değerler birbirine yakın olup, farklı ekim zamanlarının linalool oranına etki etmediği söylenebilir. Populasyonlar arasındaki ortalamaları incelediğimizde her iki yılda da en yüksek linalool oranına Denizli populasyonunda ulaşılmıştır. Denizli populasyonunda ortalama linalool oranı 1997

yılında % 79.35, 1998 yılında % 91.35 olmuştur. Bu değerler Erzurum populasyonunda sırayla % 77.05 ve 89.42, Mardin populasyonunda % 56.23 ve % 87.75 olarak bulunmuştur.

Kışniş uçuğu yağındaki anabileşen linalool % 50-60 arasında değiştiği bildirilse de (4,5,9); Doğan ve ark. (8) % 78.40-84.67, Diederichsen (13) % 19.8-83.0, arasında bulunduğunu bildirmişlerdir. Bulgularımızdaki linalool oranları özellikle ikinci yıl daha yüksek bulunmuştur. Yıllar arasındaki bu farklılık, tohumların olgunlaşma dönemlerindeki yağış ve nisbi nem bileşenlerin sentezinde önemli rol oynamasından kaynaklanabilir (37).

Besin Elementleri

Kışniş meyvelerinde bitki besin elementlerinin değerlerini incelediğimizde N % 1.81-2.75, P % 1.14-1.54, K % 0.72-1.51, Mg % 0.19-0.74 ve Ca % 0.13-0.91 arasında değişmiştir (Tablo 6). Bitki besin elementleri genel olarak bitkilerde N % 1.50-6.00, P % 0.15-1.00, K % 1.00-5.00, Mg % 0.15-1.00 ve Ca % 0.20-3.00 arasında değişmektedir. Kışniş tohumlarında P değerleri yüksek olup, diğer değerler literatür sınırları içerisinde. Kışnişte besin elementleri ile ilgili literatür oldukça sınırlıdır. Bayram (19) Anason meyvelerinde % 2.57-3.74 N, % 0.39-0.68 P, % 1.23-1.82 K, 0.12-0.38 Mg ve % 0.71-1.42 Ca bulunduğunu bildirmiştir. Kışniş meyvelerinde fosfor oranları anasonda bulunan değerlerden fazla, diğer elementler birbirine yakındır.

Sonuç ve Öneriler

1. Kışniş pazarı bulunduğu takdirde Tokat ve yöresi için alternatif bir ürün olarak yetiştirilebilir.

2. Bu çalışmada incelenen populasyonlar içerisinde en yüksek tohum verimi Erzurum, uçucu yağ ve linalool oranı ise Denizli kökenli yerel populasyonlardan elde edilmiştir.

Tablo 5. Farklı Ekim Zamanlarına Göre Linalool Oranlarının Değişimi (%).

Ekim Zamanları	1997			Ortalama 1997	1998			Ortalama 1998	Genel Ort.
	Mardin	Denizli	Erzurum		Mardin	Denizli	Erzurum		
1 Kasım	62.15	80.15	75.19	72.49	82.81	92.52	89.60	88.31	80.40
1 Mart	52.14	82.91	72.19	69.08	91.02	90.32	90.61	90.65	79.86
15 Mart	50.50	79.15	80.14	69.93	89.56	92.41	88.04	90.00	79.96
1 Nisan	60.14	75.19	80.70	72.01	87.61	90.15	89.45	89.07	80.54
Ort. var.	56.23	79.35	77.05	70.87	87.75	91.35	89.42	89.51	

Tablo 6. Farklı Ekim Zamanlarına Göre Kışniş Meyvesindeki Besin Elementleri Oranları (%).

Populas- yonlar	EZ	N		P		K		Mg		Ca	
		1997	1998	1997	1998	1997	1998	1997	1998	1997	1998
Mardin	1	2.71	2.11	1.51	1.24	1.16	0.85	0.39	0.38	0.66	0.15
	2	2.26	2.00	1.46	1.33	1.26	0.86	0.74	0.30	0.89	0.16
	3	2.47	1.85	1.34	1.26	1.05	0.73	0.59	0.39	0.91	0.13
	4	2.46	1.97	1.54	1.39	1.22	0.77	0.47	0.31	0.71	0.16
Ortalama		2.47	1.98	1.46	1.31	1.17	0.80	0.55	0.35	0.79	0.15
Denizli	1	2.54	2.06	1.43	1.14	1.51	0.72	0.31	0.53	0.56	0.75
	2	2.65	2.21	1.15	1.20	1.17	0.79	0.34	0.56	0.67	0.75
	3	2.72	2.37	1.24	1.15	1.16	0.78	0.35	0.37	0.65	0.79
	4	2.66	2.06	1.20	1.36	1.26	0.82	0.40	0.39	0.81	0.83
Ortalama		2.64	2.18	1.26	1.21	1.28	0.78	0.35	0.46	0.67	0.78
Erzurum	1	2.54	1.97	1.23	1.42	1.04	0.72	0.29	0.19	0.49	0.13
	2	2.61	2.21	1.20	1.29	0.77	0.83	0.33	0.39	0.59	0.81
	3	2.75	2.06	1.33	1.33	0.87	0.79	0.32	0.31	0.56	0.72
	4	2.52	1.81	1.25	1.17	0.92	0.83	0.33	0.29	0.59	0.72
Ortalama		2.61	2.01	1.25	1.30	0.90	0.79	0.32	0.29	0.56	0.59

3. Populasyonların kışlık olarak ekilmeleri halinde, bu yörenin kışlarına dayanmakta ve verimleri de yazlık ekimlerden daha yüksek olmaktadır.

4. Mardin kökenli iri meyveli populasyonun ekimi sözkonusu olursa kışlık ekilmemeli, ilkbaharda (Mart'ın ilk

haftası) ekilmesi halinde daha yüksek tohum verimi alındığı belirlenmiştir.

5. Tokat yöresi, kışnişte kaliteli ve standartlara uygun ürün yetiştirilmesi için elverişli olup, ilkbahar ekimlerinde uçucu yağ oranı daha yüksek olmaktadır.

Kaynaklar

1. Baytop, T., Türkçe Bitki Adları Sözlüğü, Türk Dil Kurumu Yayınları, No: 578, Ankara, 508, 1994.
2. Davis, P.H., Flora of Turkey and The East Aegean Islands, Vol: 4, Edinburgh University Press, 1984.
3. Zeybek, N., Zeybek, U., Farmasötik Botanik, Ege Ü., Eczacılık Fak. Yayın No: 2, İzmir, 436, 1994.
4. Wanger, H., Blatt, S., Zgainsk, E.M., 1992. Plant Drug Analysis 'A thin Layer Chromatography Atlas' (Translated Scott, T.A.), Dep. of Biochemistry Univ. of Leeds GB, 1992.
5. Akgül, A., Baharat Bilimi ve Teknolojisi, Gıda Tek. Der. Yayınları, No: 15, Ankara, 1993.
6. Loaiza, J., Cantwell, M. Postharvest Physiology and Quality of Cilantro (*Coriandrum sativum* L.) Hort Science, 32 (1), 104-407, 1997.
7. Ceylan, A. Tıbbi Bitkiler II (Uçucu Yağ İçerenler), Ege Ü., Ziraat Fak. Yayınları No: 481, İzmir, 188, 1987.
8. Doğan, A., Bayrak, A., Akgül, A., Türk Kışnişlerinin Uçucu Yağ Verimi Ve Uçucu Yağların Bileşenleri, Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yıllığı: 34, 213-220, 1984.
9. Doğan, A., Akgül, A., Kışniş Üretimi, Bileşimi ve Kullanımı. Doğa Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi, 11, 2, 326-333, 1987.
10. Bayrak, A., Korkut H., Bazı Tohum Baharatların (*Umbelliferae*) Yağ Asidi Kompozisyonu ve Özellikle Petroselinik Asit Miktarları Üzerinde Araştırmalar II, Standart Der., 400, 120-126, 1995.
11. Novak, A., Antimicrobial Activity of Some Risinoleic and Oleic Acid Derivates, Journal of the American Oil Chemists Society, 38, 321-324, 1961.

12. Meter, Z., Robbelen, G., Calendula and Coriandrum- New Potential Oil Crops for Industrial Uses, Fettwissenschaft- Tec. 89, 6, 227-230, 1987.
13. Diederichsen, A., Results of Characterization of Germplasm Collection of Coriander (*Coriandrum sativum* L.) in the Gatersleben Genebank. Inter. Symp. Breeding Res. on Med. And Aromatic Plants, June 30-July 4, Quedlinburg, Germany, 45-48, 1996.
14. Başer, K.H.C. İlaç ve Baharat Bitkilerin İlaç ve Alkollü İçki Sanayilerinde Kullanımı. İstanbul Ticaret Odası, Yayın No: 39, İstanbul, 113, 1997.
15. Tuğay, M.E., Akdağ, C. Türkiye İklim ve Tarım Bölgeleri , Sivas Yöresinde Tarımın Geliştirilmesi Simpozyumu, Sivas Hizmet Vakfı Yayınları No:1, 37-75, 1989.
16. Anonim, Tokat İli İklim Verileri, Devlet Meteoroloji İşleri Gen. Müd., 1998.
17. Arslan, N., Bayrak, A., Farklı Ekim Zamanlarının Kimyonun (*Cuminum cyminum* L.) Verimine ve Bazı Özelliklerine Etkisi. Doğa Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi D. 11, 2, 275-280, 1987.
18. Kıncı, S., Mert, A., Ayanoğlu, F., Hatay Ekolojisinde Azot ve Fosfor'un Kışniş (*Coriandrum sativum*) 'de Verim Değerleri İle Uçucu Yağ Oranlarına Etkisi. II. Tarla Bitkileri Sempozyumu (22-25 Eylül, 1997), 347- 351, Samsun, 1997.
19. Bayram, E. Türkiye Kültür Anasonları (*Pimpinella anisum* L.) Üzerinde Agronomik ve Teknolojik Araştırmalar, Ege Ü. Fen Bil. Ens., Doktora Tezi, İzmir, 1992.
20. Karadoğan, T., Oral, E. Farklı Sıra Aralıkları Uygulanan Kışniş Varyetelerinin Verim ve Verim Unsurları ve Kalitesi Üzerine Bir Araştırma. Atatürk Üniv. Ziraat Fak Der. 25 (3), 311-318, 1994.
21. Anonim, A.O.A.C. Official Methods of Analysis. Washington D.C. 124 Edition Section 31. 042-31-0.43Thes. W. 1977.
22. Kacar, B., Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri II, Ank. Ü. Zir. Fak. Yayınları, No: 453, Uygulama Klavuzu: 155. Ankara, 1972.
23. Wichtl, M., Die Pharmakognostichemische Analys. Band 2, Frankfurt/M, 1971.
24. Hışıl Y. Enstrümental Gıda Analizleri-II (Gaz, İncetabaka, Klon, Kağıt Kromatografileri ve Elektroferez). Ege Ü. Müh. Fak. Yayınları No: 30, İzmir, 192, 1994.
25. Baswana, K. S., Pandita, M. L., Sharma, S. S., Response of Coriander to Dates of Planting and Row Spacing. India Journal of Agronomy. 34, 3, 355-357. 1989.
26. Kaushalya, G., Thakral, K.K., Jarora, S.K.D., Wagle, D.S. Studies on Growth Structural Carbohydrate and Phytate in Coriander (*Coriandrum sativum* L.) During Seed Development. Journal of the Science of Food and Agr. 54, 1, 43-46, 1951.
27. Jansen, P.C.M., 1981. Spices, Condiments and Medicinal Plants in Ethiopia, Their Taxonomy and Agricultural Significance. Centre For Agricultural Publishing and Documentation Wageningen, 1981.
28. Arslan, N., Gürbüz, B., Değişik Bölgelerden Toplanan Kışniş (*Coriandrum sativum* L.) Populasyonlarında Verim ve Diğer Karakterler Üzerine Bir Araştırma. Tarla Bitkileri Kongresi 25-29 Nisan, Cilt 1, Agronomi Bildirileri, İzmir, 132-136, 1994.
29. Sharma, R. N., Israel, S., Effect of Date of Sowing and Level of Nitrogen and Phosphorus on Growth and Seed Yield of Coriander (*Coriandrum sativum* L.). Indian Journal of Agronomy, 36, Supplement, 180-184, 1991.
30. Maurya, K.R., Effect of Dates of Sowing on Yield and Essential Oil Content of Coriander (*Coriandrum sativum* L.). Indian Perfumer, 34, 2, 160-163, 1990.
31. Navata, E., Itanai, J., Masanaga Y., The Distribution and Dessemination Pathway of Coriander in Asia. Acta Horticulture, 390, 167-175. 1995.
32. Gül, Ö., Tansı, S., Kışniş (*Coriandrum sativum* L.)'de Farklı Ekim Sıklığının Verim ve Uçucu Yağ Oranına Etkisi. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Der 12 (2), 155-162, 1997.
33. Gladis, T., Diagne, O., Spahillari, M., Hammer, K., Reproduction of Medicinal and Aromatic Plants in The Gatersleben Genebank. Inter. Symp. Breeding Res. on Med. And Aromatic Plants, June 30-July 4, Quedlinburg, Germany, 25-28, 1996.
34. Esendal, E., Kevseroğlu, K., Yalçıntaş, G. Farklı Ekim Zamanları ve Sıra Aralığının Kışniş (*Coriandrum sativum* L.) Bitkisinin Bazı Morfolojik Özellikleri İle Meyve Verimine Etkisi. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Workshop (25-26 Mayıs 1995) Bildiri Özetleri, sy 58-59, İzmir, 1995.
35. Halva, S., Seed and Volatile Oils of Coriander Fruit. Journal of Agricultural Science in Finland 58, 4, 163-167, 1986.
36. Bayrak, A., Caner C., Kışnişin Kalite Kriterlerinin Belirlenmesi, Karınca, 61, 701, 56-62, 1995.
37. Clark, R.J., Menary, R.C., Environmental and Cultural Factors Affecting the Yield and Composition of Peppermint Oil (*Mentha piperita*). VII. Congres of Essential oils Oct. 1980, Fedarum. 74-79, 1982.