



KİMYON (*Cuminum cyminum* L.) TOHUMLARINA YAPILAN FARKLI KİMYASAL UYGULAMALARIN VERİM VE BAZI KARAKTERLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ¹

Ümit POLAT²

Yüksel KAN²

²Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Konya/Türkiye

ÖZET

Bu araştırma 2003 yılında Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme tarlası ve Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi laboratuvarlarında yürütülmüştür. Araştırmanın amacı; Konya koşullarında kimyon tohumlarına ekim öncesi yapılan farklı kimyasal uygulamaların verim ve kaliteye etkisinin belirlenmesidir. Çalışmada on farklı kimyasal uygulama yapılmış ve deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak kurulmuştur.

Çalışmada çıkış süresi, bitki boyu, dal sayısı, bitki başına tohum sayısı, bitki başına tohum verimi, bin tohum ağırlığı, tohum verimi, hasat indeksi, uçucu yağ oranı, uçucu yağ verimi gibi karakterler incelenmiştir. Çıkış sürelerinin uygulamalara bağlı olarak 13.00 gün ile 28.33 gün arasında değişim göstermiştir. Bitki boyu 20.04-24.94 cm, dal sayısı 12.12-15.49 adet, bitki başına tohum sayısı 114.32-198.62 adet, bitki başına tohum verimi 1.15-1.50 g, bin tohum ağırlığı 4.17-4.74g, tohum verimi 54.06-69.41 kg/da, hasat indeksi %44.38-46.78, uçucu yağ oranı %2.26-2.66 ve uçucu yağ verimi 1.39-1.76kg/da. arasında değişim göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Kimyon, *Cuminum cyminum* L., kimyasal uygulama, uçucu yağ, tohum verimi

THE EFFECT OF DIFFERENT CHEMICAL APPLICATIONS ON SOME CHARACTERS AND YIELD OF SEED CUMIN (*Cuminum cyminum* L.)

ABSTRACT

This research has been conducted under Konya ecological conditions to determine the effect of different chemical applications on some characters and yield of seed cumin (*Cuminum cyminum* L.) in experimental farm of field crop department, Agriculture Faculty, Selcuk Universty. Experiment was designed in randomized complete plot design with three replications in the year of 2003. Ten different chemical applications were used on this research to analyse charaters of cumin sprout period, plant height, number of branches, seed number per plant, seed yield per plant, thousand seed weight, seed yield, harvest index, essential oil ratio, essential oil yield.

According to results of this researh sprout period, plant height, number of branches per plant, seed number per plant, seed yield per plant, thousand seed weight, seed yield, harvest index, essential oil rate, essential oil yield between 13-28 days, 20.04-34.94cm, 12.12-15.49 pieces/plant, 114.32-198.62 pieces/plant 1.15-1.50g, 2.54-5.27g, 54.06-69.41kg/da, %44.38-46.78, %2.26-2.66, 1.39-1.76kg/da respectively.

Keys Words: Cumin, *Cuminum cyminum* L. chemical application, essential oil, seed yield

GİRİŞ

Kimyon kelimesi *Cuminum cyminum* L. için kullanıldığı gibi *Carum carvi* L.(Frenk kimyonu) içinde kullanılmaktadır. Doğru olan *Cuminum cyminum* L.' un kimyon olarak adlandırılmasıdır ve ülkemizde tarımı yapılan tür de budur. Frenk kimyonu *Carum carvi* L. (*Umbelliferae*) türünün olgun tohumlarıdır. Doğu Anadolu'nun sulak arazilerinde yabancı olarak bulunmaktadır. Diğer isimleri karaman kimyonu, Keraviye, Kimyon-u berri, Ermeni kimyonu, Nemse kimyonu'dur. Bazı kitaplarda rastlanan "Karaman Kimyonu" isminin Karaman şehri ile bir ilgisi yoktur (Arslan ve Ekim 1987, Otoran 1984, Zeybek 1985).

Kefe kimyonu (*Fructus laseri*), *Laser trilobum* L. Borkh (*Umbelliferae*) türünün olgun meyveleridir. Kimyonu andırır bir kokusu vardır. Bitki Trakya ve Anadolu da oldukça yaygındır. Bilhassa Kastamonu, Zonguldak, Eskişehir, Konya ve Adana illerinde doğal alanlardan toplanır. Kefe kimyonu veya Dağ kimyonu

adı altında baharat olarak kullanılmaktadır (Baytop 1984, 1994).

Kimyonun (*Cuminum cyminum* L.) anavatanı yu-karı Mısır, Türkistan ve Doğu Akdeniz dir. M.Ö 1550 yıllarında Mısır'da kullanılan tıbbi bitkiler listesinde kimyon adına rastlanmıştır. Bugün dünyada İran, Hindistan, Fas, Çin, Güney Rusya, Endonezya, Japonya ve Türkiye'de yetiştirilmektedir. Yetiştirilen kimyon kalite bakımından yetiştirildiği bölgelere göre farklılık arz eder (Hornok 1992, Rosengarten 1969).

Ülkemizde her yıl 5-6 milyon hektara yakın tarla arazisinin nadasa bırakıldığı gerçeğinden dolayı bu alanların daraltılması çalışmaları sürdürülmektedir. Son yıllarda nadas alanlarının azaltılmasına yönelik çalışmaların başarısında nadas alanında ekonomik bir verim sağlayacak bitki tür ve çeşitlerinin belirlenmesi hedeflenmiştir. Bu konuda yapılan çalışmalar yetiştirme süresinin kısalığı, su ve bitki besin maddesi isteğinin azlığı nedeniyle diğer bazı bitkiler gibi kimyon bitkisinin de nadas alanlarında başarıyla yetiştirilebileceği-

¹Ümit POLAT'ın Yüksek Lisans Tezinden Özetlenmiştir

ni ve ekim nöbetine girebileceğini göstermektedir. Son yıllarda üzerinde en fazla durulan konulardan biri de nadas alanlarının daraltılması çalışmalarında tahıllarda ekim nöbetine girebilecek bitkilerin üretime alınmasıdır. Bu amaçla yurdumuzda kimyon üretimi hızlı bir şekilde artmış olup özellikle İç Anadolu'da tahıl ve nadas alanları zaman zaman yerini kimyona bırakmaya başlamıştır. Ülkemizde kimyonun 1990-2003 yılları arasındaki ekim alanı üretimi ve verimi Çizelge 1.'de verilmiştir.

Çizelge 1. 1990 – 2004 Yılları Arası Türkiye'nin Kimyon Ekim Alanı, Üretimi ve Verimi*

Yıl	Ekilen Alan (Ha)	Üretim (Ton)	Verim (kg/da)
1990	11.000	5.200	47.3
1991	8.850	4.400	49.7
1992	15.400	7.000	45.5
1993	21.000	9.750	46.4
1994	18.600	7500	40.3
1995	17.160	7100	41.4
1996	16.000	7000	43.8
1997	17.400	7500	43.1
1998	24.500	11.000	44.9
1999	18.658	7000	37.5
2000	13.530	6900	51.0
2001	30.000	11.000	36.7
2002	60.000	50.000	83.3
2003	30.000	20.000	66.7

* DİE Kayıtları(2004)

Çizelge 1. incelendiğinde yıllara göre ekim alanlarının devamlı değişkenlik gösterdiği, buna paralel olarak üretiminde de farklılık olduğu görülmektedir. Ekim alanlarındaki bu değişiklik kimyon fiyatlarının iç ve dış piyasalarda rekabetten dolayı değişkenlik arz etmesinden kaynaklanmaktadır. Ülkemizde kimyon ekimi Orta Anadolu Bölgesi'nde nadas alanlarda yapılmakta olup mevcut üretimin % 90'ından fazlası başta Konya ili olmak üzere sırasıyla Ankara ve Eskişehir illerinde gerçekleşmektedir. İllere göre kimyon ekimi ülkemizde kimyon üretiminde yukarıdaki illerin dışında sırasıyla Niğde, Denizli ve Afyon illeri gelmektedir. Geleneksel ihraç ürünlerimiz arasında yer alan kimyonun (*C. cyminum* L.) son yıllarda üretimine paralel olarak ihracatı da önemli artışlar göstermiştir.

Son yıllarda baharat kullanımında büyük artış görülmektedir. Artan talep kimyon gibi bitkilerin üretimini de hızlandırmıştır. Günümüzde tıbbi bitkilerin kullanım alanı sadece ilaç hammaddeleri olmayıp gıda sanayinin çeşitli kollarında sabun ve deterjan sanayiinde ve daha birçok sanayii dallarında ana ve yan girdi olarak kullanılmaktadır. Ülkemizde halen yürürlükte olan gıda maddeleri tüzüğünde baharatın tanımı aşağıdaki şekilde yapılmaktadır, "Çeşitli nebatların tohum, çekirdek, meyve, çiçek, kabuk, kök, yaprak gibi muhtelif kısımlarında mevcut olan, kendilerine mahsus koku ve lezzeti içeren ve yemeklere tat-koku vermek için kullanılan hardal, karabiber, kim-

yon, kekik, safran, anason, vanilya, karanfil, tarçın, zencefil gibi maddelere baharat" denilmektedir

Kimyonun çeşitli şekillerde faydalanılan kısımları botanik anlamda meyve olup, pratikte tohum olarak nitelendirilmektedir. Kimyon tohumlarının (meyvelerinin) birçok kullanım alanları vardır. Kimyonun tohumlarının uçucu ve sabit yağlarından faydalanılır. Kimyon tohumları öğütüldüğünde yalnız başına baharat olarak kullanıldığı gibi "Curry", "Şili" ve diğer meşhur baharat karışımlarının içerisinde de girer. Et ve sos sanayisinde kullanılan çeşitli baharat karışımlarında da yer alır Ülkemizde kimyon daha çok pastırma ve sucuk imalinde kullanılmaktadır. Pasta yapımında ve bazı yemeklerde baharat olarak kullanılır. Kimyon, İsviçre, Norveç ve Hollanda'da aromalı peynirlerin, Fransa ve Almanya'da kek ve ekmek yapımında ve ayrıca turşularda çeşni olarak kullanılmaktadır. Kimyon meyveleri %2-4 ortalama %3 uçucu yağ ihtiva etmektedir. Kimyon uçucu yağının kullanım alanı çok geniştir. Sabun ve deterjan sanayinde kimyonun sabit ve uçucu yağından özellikle koku verici olarak faydalanılmaktadır. Kimyon uçucu yağı, bazı ilaçların ter kibine koku verici veya aktif madde olarak girmektedir. Yine ağızla ilgili antiseptik mamullerin hazırlanmasında, ameliyat ipliklerinin sterilizasyonunda, bazı veteriner ve ziraat ilaçlarının yapımında, parfümeri, boya ve plastik sanayinde kullanılmaktadır (Kan ve ark. 1998, 2002).

Kimyon halk hekimliğinde, mide ve bağırsak rahatsızlıklarında kramp çözücü olarak kullanılmaktadır. Kimyon tozu iltihaplı yaralara konursa, antiseptik etki yapar ve yarayı iyileştirir. Ayrıca kaynatılıp içilmesi halinde sinirleri gevşetir. Kimyon suyunun yüze sürülmesi halinde cildi güzelleştirdiği de belirtilmektedir (Baytop 1984, Bozkurt 1987). Kimyon tohumlarının Asya'da şeker hastalığına karşı kullanılan geleneksel bir halk ilacı olduğu, kimyon tohumlarından elde edilen uçucu yağın bazı böcek türlerine karşı bir insektisid olarak kullanılabileceği belirtilmektedir (Prohit ve ark. 1983). Kimyonun sabit ve uçucu yağı alındıktan sonra arta kalan posası bazı ülkelerde hayvan yemi olarak kullanılmaktadır. Tohumun kaynatılması ile elde edilen suyun, birçok ağrılara özellikle de bel ağrılarına iyi geldiği ileri sürülmektedir. Baharat bitkilerine karakteristik özelliklerini veren esas madde bünyelerinde bulunan uçucu yağlardır. Genel olarak uçucu yağlar yoğun bir metabolizma faaliyeti sonunda oluşan yan ürünlerdir. Kimyonda uçucu yağlar tohum kabuğunda bulunur (Dikmen 1985, Doğan ve Dikmen 1986).

Tat çoğunlukla uçucu olmayan bileşikler tarafından oluşturulurken, koku uçucu yağlardan kaynaklanır. Uçucu yağların kimyasal bileşimi çok karmaşıktır. Bu karmaşıklık bitkinin yetişme şartlarına, hasatta, damıtma şekline ve bunun gibi birçok faktöre bağlıdır. Tipik tat ve kokusu içerdiği uçucu yağlar (%2-6) vermektedir. Yağın önemli bileşenleri ise küminalkol,

perilalkol, küminaldehit, perilaldehit ve diğer aldehitlerdir (Akgül 1993).

Bitkisel üretimde verimi etkileyen en önemli faktörlerin başında, uygun çeşit seçimi ve iyi bir tohumluk kullanılması gelmektedir. Ülkemizde kimyon üretimi, bir baharat bitkisi için küçümsenmeyecek derecede fazla olmasına rağmen bugün, çiftçiye verilebilecek tescilli bir kimyon çeşidi yoktur. Çiftçi tohumluğunu kendi ürettiği kimyondan ayırmaktadır. Çiftçinin elindeki kimyon bir populasyon olup, bu populasyonun özellikleri de tam olarak bilinmemektedir. Kimyonun çiçeklenme döneminde ortaya çıkan önemli verim düşüşlerine sebep olan bazı mantari hastalık etmenlerinin tohumla mı taşındığı yoksa başka faktörlerden mi oluştuğu net olarak bilinmeyenlerdir.

Bu araştırma ile son yıllarda üretimi ve kullanım alanı yaygınlaşmaya başlayan ve ihraç ettiğimiz tarımsal ürünler içerisinde yer alan kimyon bitkisinde Konya yöresinde ekimi yapılan kimyon tohumlarına farklı kimyasal uygulamaların verim ve bazı verim öğelerine etkileri belirlenmeye çalışılmıştır.

MATERYAL VE METOD

Materyal

Bu araştırma 2003 yılında Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme tarlası ve laboratuvar çalışmaları Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi laboratuvarlarında yürütülmüştür. Deneme de materyal olarak kullanılan kimyon tohumları kimyonun yaygın olarak tarımının yapıldığı Konya'nın yöresel populasyonudur.

Metod

Denemeler tesadüf parselleri deneme deseninde üç tekerrürlü olarak yürütülmüş olup, her tekerrürde 4.2 m² büyüklüğünde 10 parsel bulunmaktadır. Kimyon yetiştiriciliğinde en çok karşılaşılan sorunlardan biride yetiştiricilikte kullanılan tohumların sertifikalı yada tescilli çeşit olmayışıdır. Yetiştiricilikte köy çeşidi olarak bilinen populasyon kullanılmaktadır. Tohum olarak populasyon olmasından kaynaklanan hastalık ve zararlılara karşı tohumu ekimden önce ari hale getirmek gerekmektedir. Tohuma farklı kimyasal uygulamaların kimyon verimine ve diğer karakterleri üzerine etkilerini belirlemek gayesiyle yürütülen bu çalışmada tohumlara aşağıdaki uygulamalar yapılmıştır.

- 1.Uygulama: Kontrol(Tohuma hiçbir uygulama yapılmamıştır. Normal tohum kullanılmıştır.)
2. Uygulama: Tohum 24 saat su(+20⁰C) içinde bekletilip ekilmiştir.
3. Uygulama: Tohum 24 saat suda(+20⁰C) bekletilip fungusid ile muamele edildikten sonra ekilmiştir.
4. Uygulama: Tohum su(+40⁰C) içinde 24 saat bekletilip ekilmiştir.
5. Uygulama: Tohum su(+40⁰C) içinde 24 saat bekletilip fungusid ile muamele edildikten sonra ekilmiştir.

6. Uygulama: Tohum su(+60⁰C) içinde 24 saat bekletildikten sonra ekilmiştir.

7. Uygulama: Tohum su(+60⁰C) içinde 24 saat bekletilip fungusid ile muamele edildikten sonra ekilmiştir.

8. Uygulama: Tohum Sodyum Hipoklorür içinde 24 saat bekletildikten sonra ekilmiştir.

9. Uygulama: Tohum 24 saat buzdolabında(+4⁰C) bekletildikten sonra ekilmiştir.

10. Uygulama: Tohum 24 saat buzdolabında(+4⁰C) bekletilip fungusid ile muamele edildikten sonra ekilmiştir.

2003 yılı Mart ayı başında ekim, Temmuz sonunda ise hasat yapılmıştır. Toplam yetiştirme süresi yaklaşık 150 gün olmuştur. 10 farklı uygulamanın kimyonda "bitki çıkış süresi, bitki boyu, bitki başına dal sayısı, bitki başına tohum sayısı, bitki başına tohum verimi, bin tohum ağırlığı, tohum verimi, hasad index, uçucu yağ oranı, verimi gibi bazı karakterleri incelenmiştir. Deneme kuru şartlarda yapıldığı için yağışların dışında hiçbir sulama yapılmamıştır. Bitki su ihtiyacını yağışlarla karşılamıştır. Hasatta kenarlardan 1'er sıra, parsel başlarından 50 cm kenar tesiri olarak atılmıştır. Hasat bitki gelişmesinin yavaşladığı dallardaki meyvelerin esmerleştiği bitki aksamının kahverengi ve sarı kahverengi renk aldığı dönemde yapılmıştır.

Araştırma sonuçları istatistikî değerlendirmeleri SPSS paket programından yararlanılarak yapılmıştır. Analiz sonucuna göre a: 0,05 düzeyinde istatistikî açıdan önemli bulunan karakterler üzerine farklılığın nerden geldiğini bulmak amacı ile çoklu karşılaştırma yöntemlerinden LSD Testi uygulanmıştır

Kimyonun yetiştirme dönemindeki en düşük hava sıcaklığının uzun yıllar ortalaması ile 2003 yılı karşılaştırıldığında uzun yıl Mart ayı ortalama hava sıcaklığı 5.5 °C olarak tespit edilmiştir. Bu sıcaklık verileri 2003 Mart ayı için 6.2 °C olarak tespit edilmiştir. Kimyonun yetiştirme dönemi için uzun yıllar ortalaması Sıcaklık 15.1 °C olur iken, 2003 yılı aynı devresi için bu değer 11.2 °C bulunmuştur. Yetiştirme döneminde uzun yıllara göre farklılık olmasına rağmen ortalama sıcaklık bakımından önemli bir farklılığın olmadığı görülmektedir. Uzun yıllar ile 2003 yılı aylara göre ortalama yağış miktarları arasında da fazla bir farklılık görülmemektedir. Kimyonun yetiştirme dönemine rastlayan Mart ve Temmuz aylarındaki uzun yıllar toplamı ortalaması 141.6 mm'dir. Yine aynı devrede 2003 yılı Mart ve Temmuz aylarında yağış toplamı 121.8mm'dir. 2003 yılının nispi nem oranı uzun yıllar ortalaması kimyonun yetiştirme devresi olan Mart – Temmuz devresinde 2003 yılı için aynı devre ile karşılaştırıldığında, 2003 yılı kimyon yetiştirme devresinde nispi nem oranının daha düşük olduğu görülmüştür (Anonymous 2004 a).

Araştırmanın yapıldığı Selçuk Ün. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümü deneme arazisine ait toprak analizlerine göre topraklar killi-tınlı bir bünyeye sahip

olup, organik madde muhtevası 0-30 cm. derinlikte orta seviyede (%2.25). Kireç muhtevası bakımından yüksek olan topraklar (%37.6, %34.4), alkali reaksiyon göstermekte (pH=8.05-8.00) olup tuzluluk problemi yoktur. Toprakta elverişli fosfor (1.79-1.34kg/da) ve çinko (0.32-0.34ppm.) seviyesi düşüktür. Analiz sonuçlarına göre deneme toprakları demir (14.74-8.74ppm), bakır (1.70- 1.74ppm) ve mangan (7.50-5.76ppm) yönünden ise yeterli seviyededir (Anonymous 2004b).

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Çıkış Süresi

Farklı uygulamalarla yetiştirilen kimyonda çıkış sürelerine ait ortalama çıkış süresi değerleri ve LSD grupları Çizelge 2.'de verilmiştir. Yapılan varyans analizinde bitki boyu bakımından %5 seviyesinde istatistiki olarak önemli çıkmıştır. LSD gruplarına bakıldığında çıkış sürelerinin uygulamalara bağlı olarak 13.00 gün ile 28.33 gün arasında değişim göstermektedir. En erken çıkış 7'inci uygulamadan elde edilmiştir(13.00gün). En geç çıkış ise 28.33 gün ile 1ve 9'uncu uygulamadan elde edilmiştir.

Çizelge 2. Kimyonda Farklı Uygulamalar Sonucu Belirlenen Çıkış Sürelerine Ait Ortalama Değerler(gün) ve LSD Grupları

Tohum Uygulamaları	Ortalama± Standart Hata	Gruplar
1- kontrol	28,33±0,876	A
2- 24h. 20 ⁰ C	14,00±0,876	B
3- 24h. 20 ⁰ C+fungusid	14,33±0,876	B
4-24h. 40 ⁰ C	14,00±0,876	B
5-24h. 40 ⁰ C+fungusid	14,33±0,876	B
6-24h. 60 ⁰ C	13,33±0,876	B
7-24h. 60 ⁰ C+fungusid	13,00±0,876	B
8- 24h.Sodyum Hipoklörür	26,66±0,876	A
9-24h. 4 ⁰ C	28,33±0,876	A
10-24h. 4 ⁰ C+fungusid	27,00±0,876	A
D.K. (%)	36,1772	

$\alpha : 0,05$ ve $t : 2,0860$

Tohumların su içinde bekletilip ekilmesi kimyon bitkisine yaklaşık iki haftalık bir erkencilik sağlamaktadır. Bu uygulama ile bitkinin kontrole göre daha hızlı bir gelişme avantajı sağlayacağını göstermektedir.

Bitki Boyu

Farklı uygulamalarla yetiştirilen kimyonda bitki boylarına ait değerlerin ortalama bitki boyu değerleri ve LSD grupları Çizelge 3.'de verilmiştir. Yapılan varyans analizinde bitki boyu bakımından %1 seviyesinde istatistiki olarak önemli çıkmıştır. LSD gruplarına bakıldığında en yüksek bitki boyu 24.94 cm ile 5'inci uygulamadan elde edilmiştir. En düşük bitki boyu ise 20.04cm ile 10'uncu uygulamadan elde edildiği görülmektedir.

Bu sonuçlardan anlaşılacağı üzere tohumların ısıtılıp ekilmesinin bitkiye yetiştirme süresini değerlendirmeye bakımından avantaj sağladığı görülmektedir. Bu uygulama daha yüksek bitki boyunun elde edilmesine

sebebi olmuştur. Bulduğumuz bu sonuçlar Arslan ve Bayrak (1987) tarafından yapılan bir çalışmada bulunan sonuçlarla büyük benzerlik göstermektedir. Araştırmacılar, kimyon bitkisinde bitki boyunun erken ekim yapıldığında daha uzun olduğunu belirtmektedirler. Mathur ve ark.(1971), yaptıkları bir araştırmada bitki boyunun 32,69 –41,00 cm arasında değiştiğini bulmuşlardır. Araştırmamızda elde edilen sonuçlara göre de farklılığı sebebi yetiştirme ortamının farklılığından kaynaklandığı söylenebilir.

Çizelge 3. Kimyonda Farklı Uygulamalar Sonucu Belirlenen Bitki Boylarına Ait Ortalama Değerler (cm)ve LSD Grupları

Tohum Uygulamaları	Ortalama± Standart Hata	Gruplar
1- kontrol	20,68±0,4528	CD
2- 24h. 20 ⁰ C	24,10±0,4528	AB
3- 24h. 20 ⁰ C+fungusid	24,83±0,4528	A
4-24h. 40 ⁰ C	24,40±0,4528	AB
5-24h. 40 ⁰ C+fungusid	24,94±0,4528	A
6-24h. 60 ⁰ C	24,87±0,4528	A
7-24h. 60 ⁰ C+fungusid	23,35±0,4528	B
8- 24h.Sodyum Hipoklörür	21,44±0,4528	C
9-24h. 4 ⁰ C	20,08±0,4528	D
10-24h. 4 ⁰ C+fungusid	20,04±0,4528	D
D.K. (%)	9,212334	

$\alpha : 0,05$ ve $t : 2,0860$

Dal Sayısı

Farklı uygulamalarla yetiştirilen kimyonda dal sayılarına ait ortalama dal sayıları değerleri ve LSD grupları Çizelge 4.'de verilmiştir. Yapılan varyans analizinde dal sayısı %1 seviyesinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4. Kimyonda Farklı Uygulamalar Sonucu Belirlenen Meyveli Dal Sayısına Ait Ortalama Değerler(adet) ve LSD Grupları

Tohum Uygulamaları	Ortalama± Standart Hata	Gruplar
1- kontrol	13,26±0,4352	BC
2- 24h. 20 ⁰ C	14,81±0,4352	A
3- 24h. 20 ⁰ C+fungusid	15,29±0,4352	A
4-24h. 40 ⁰ C	15,49±0,4352	A
5-24h. 40 ⁰ C+fungusid	14,98±0,4352	A
6-24h. 60 ⁰ C	14,32±0,4352	AB
7-24h. 60 ⁰ C+fungusid	14,72±0,4352	A
8- 24h.Sodyum Hipoklörür	12,23±0,4352	C
9-24h. 4 ⁰ C	12,34±0,4352	C
10-24h. 4 ⁰ C+fungusid	12,12±0,4352	C
D.K. (%)	10,265	

$\alpha : 0,05$ ve $t : 2,0860$

Dal sayısı bakımından bütün uygulamalar incelendiğinde 2, 3, 4, 5, 6, ve 7.uygulama lardan (sulu uygulamalar) sırasıyla 14.81, 15.29, 15.49, 14.98, 14.32 ve 14.72 adet ile daha yüksek 1, 8, 9 ve 10.uygulamalardan (susuz uygulamalardan) sırasıyla 13.26, 12.23, 12.34 ve 12.12 adet daha düşük dal sayısı elde edilmiştir. Bu sonuçlara göre çıkış ne kadar

erken olursa bitkide dal sayısında da o kadar artışın olacağı görülmektedir.

Benzer bir diğer araştırmada Kan ve ark.(1998), bitkinin erken ekimle daha çok dallanma gösterdiklerini belirtmektedirler. Bu değerler ile araştırma sonucunda bulduğumuz değerler arasında büyük bir benzerlik görülmektedir.

Turan (1989), Ankara şartlarında yaptığı araştırmada meyveli dal sayısını 9.75 ile 24.50 adet arasında bulunduğunu belirtmektedir. Araştırmacının yaptığı çalışmada üzerinde araştırma yapılan kimyonların ekim zamanları çok geniş aralık içinde olduğu için bulgularımızda farklılık göstermektedir.

Bitki Başına Tohum Sayısı

Kimyonda bitki başına tohum sayısına ilişkin ortalama değerler ve LSD grupları Çizelge 5.'de verilmiştir.

Yapılan varyans analizlerine göre kimyon ekilmeden önce tohumlarına yapılan farklı kimyasal uygulamalar bitki başına tohum sayısı üzerine etkisi istatistiki olarak %5 seviyesinde önemli bulunmuştur. Bitki başına ortalama tohum sayısı 114.32- 198.62 adet arasında değişmiştir. En düşük tohum sayısı 9 ve 8. uygulamalardan elde edilirken, en yüksek tohum sayısı 4. uygulama ile elde edilmiştir.

Bu sonuçlardan anlaşılacağı üzere tohum sayısı üzerinde ekim öncesi tohuma yapılan su uygulaması bitkinin kısa sürede toprak üzerine çıkıp vejetasyon süresini iyi değerlendirecek bitki başına tohum sayısını artırdığı görülmektedir. Bulduğumuz bu sonuçlar Arslan ve Bayrak (1987) tarafından bulunan sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

Çizelge 5. Kimyonda Farklı Uygulamalar Sonucu Belirlenen Bitki Başına Tohum Sayısına Ait Ortalama Değerler(adet/bitki) ve LSD Grupları

Tohum Uygulamaları	Ortalama± Standart Hata	Gruplar
1- kontrol	134,50±18,097	CD
2- 24h. 20 ⁰ C	182,75±18,097	ABC
3- 24h. 20 ⁰ C+fungusid	191,94±18,097	AB
4-24h. 40 ⁰ C	198,62±18,097	A
5-24h. 40 ⁰ C+fungusid	189,23±18,097	AB
6-24h. 60 ⁰ C	147,19±18,097	ABCD
7-24h. 60 ⁰ C+fungusid	144,87±18,097	BCD
8- 24h.Sodyum Hipoklörür	117,82±18,097	D
9-24h. 4 ⁰ C	114,32±18,097	D
10-24h. 4 ⁰ C+fungusid	133,68±18,097	CD
D.K. (%)	26,02549	

α : 0,05 ve t : 2,0860

Bitki Başına Tohum Verimi

Kimyonda bitki başına tohum verimi ilişkin ortalama değerler ve LSD grupları Çizelge 6.'da verilmiştir.

Yapılan varyans analizlerine göre kimyonda tohumlara yapılan farklı uygulamalar bitki başına meyve

verimine etkisi istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Bitki başına meyve verimleri 1.15- 1.50 arasında değiştikleri görülmektedir. En düşük bitki başına meyve verimi 9. ve 10. uygulamalardan elde edilirken en yüksek meyve verimi 4. uygulama ile elde edilmiştir.

Çıkış zamanı ile bitki verimi arasında bir korelasyon olması nedeniyle ekim zamanı geciktikçe bitki verimi de düşmektedir. Nitekim, Arslan ve Bayrak (1987), bitki verimini 0,5816 – 1,132gr arasında bulmuşlardır. Bu araştırmacıların bulunduğu en fazla bitki verimi arasında da araştırmamızda bulduğumuz en fazla bitki verimi bir benzerlik varken en düşük bitki verimleri arasında farklılıklar vardır. Bu farklılığın da popülasyon ve çevre farklılıklarından ileri geldiği söylenebilir.

Kızıl ve ark (2003) bitki verimini 0.49-0.86 Turan (1989), 0,5375 – 1,8553gr arasında olduğunu bildirmektedirler. Bu araştırmacılar ile araştırma sonucu elde edilen değerler arasında farklılığın ekim zamanlarının, popülasyonların ve çevre faktörlerinde ileri geldiği söylenebilir.

Çizelge 6. Kimyonda Farklı Uygulamalar Sonucu Belirlenen Bitki Başına Tohum Verimine Ait Ortalama Değerler(g/bitki) ve LSD Grupları

Tohum Uygulamaları	Ortalama± Standart Hata	Gruplar
1- kontrol	1,19±0,0686	BC
2- 24h. 20 ⁰ C	1,44±0,0686	A
3- 24h. 20 ⁰ C+fungusid	1,48±0,0686	A
4-24h. 40 ⁰ C	1,50±0,0686	A
5-24h. 40 ⁰ C+fungusid	1,42±0,0686	A
6-24h. 60 ⁰ C	1,34±0,0686	ABC
7-24h. 60 ⁰ C+fungusid	1,38±0,0686	AB
8- 24h.Sodyum Hipoklörür	1,16±0,0686	C
9-24h. 4 ⁰ C	1,15±0,0686	C
10-24h. 4 ⁰ C+fungusid	1,15±0,0686	C
D.K. (%)	12,86146	

α : 0,05 ve t : 2,0860

1000 Tohum Ağırlığı

Kimyonda 1000 tohum ağırlığına ilişkin ortalama değerler Çizelge 7.'de verilmiştir.

Yapılan varyans analizine göre kimyonda farklı kimyasal uygulamaların bin tohum ağırlığı üzerine etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Ekim öncesi kimyon tohumlarına yapılan farklı kimyasal uygulamalar ile bin tohum ağırlıkları 4.17-4.74g arasında değişmiştir.

Araştırmamızda bulduğumuz sonuçlar ile diğer araştırmacıların bulunduğu sonuçlar karşılaştırıldığında; Özel ve Demirbilek (2000), 2.74-3.34gr arasında değiştiğini belirtmektedirler. Bulunan bu sonuçlar, Kan ve ark. (1997), Arslan ve Bayrak (1987), Gürbüz (1994) tarafından bulunan sonuçlarla benzerlik göstermektedir. Arslan ve Bayrak (1987), birinci ekim zamanında (1 Mart) bin dane ağırlığını en yüksek 5,1375gr ve dördüncü ekim zamanında (15 Nisan) bin

dane ağırlığını en düşük 4,0800gr olarak bulduklarını belirtmektedirler.

Turan (1989), bin dane ağırlığını 2,543 – 5,278gr arasında, Mathur ve Ark. (1971) bin dane ağırlığını 3,12 – 8,21gr arasında değiştiğini ifade etmektedirler. Bu sonuçlar ile araştırmamızın sonuçları bazı benzerlikler yanında farklılık da göstermekte olup bunun sebebi bu araştırmacılarla, bizim araştırmamızdaki deneme yerlerinin farklılığı ekim zamanlarının ve çevre faktörlerinin farklı olmasından ileri geldiği söylenebilir.

Çizelge 7. Kimyonda Farklı Uygulamalar Sonucu Belirlenen 1000 Tohum Ağırlığına Ait Ortalama Değerler(g)

Tohum Uygulamaları	Ortalama± Standart Hata
1- kontrol	4,24±0,279
2- 24h. 20 ⁰ C	4,54±0,279
3- 24h. 20 ⁰ C+fungusid	4,58±0,279
4-24h. 40 ⁰ C	4,74±0,279
5-24h. 40 ⁰ C+fungusid	4,22±0,279
6-24h. 60 ⁰ C	4,57±0,279
7-24h. 60 ⁰ C+fungusid	4,24±0,279
8- 24h.Sodyum Hipoklörür	4,74±0,279
9-24h. 4 ⁰ C	4,17±0,279
10-24h. 4 ⁰ C+fungusid	4,34±0,279
D.K. (%)	12,86146

$\alpha : 0,05$ ve $t : 2,0860$

Tohum Verimi

Kimyonda tohum verimlerine ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar Çizelge 8’de verilmiştir.

Yapılan varyans analizlerine göre kimyonda farklı kimyasal uygulamaların tohum verimi üzerine etkisi istatistiki olarak %5 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Ekim öncesi kimyon tohumlarına yapılan farklı kimyasal uygulamalar sonucunda 54.06-69.41 kg/da arasında değişen tohum verimleri alınmıştır. En düşük tohum verimi 10. uygulama ile elde edilirken en yüksek tohum verimi 4. uygulamadan elde edildiği görülmektedir. Tohumların ekim öncesi su içerisinde bekletilmesi suretiyle tohumların bir miktar su aldığı taktirde tavlı toprağa ekim yapılırsa, yaklaşık on beş günlük bir çıkış erkenciliği sağladığı; buda sonuç olarak bitkinin daha çok dallanmasını ve bitki başına daha yüksek tohum verimi eldesini sağlamaktadır. Bitki başına tohum veriminin yüksek olması sonucu dekara tohum verimini yükselttiği görülmüştür.

Konuyla ilgili yapılan diğer araştırmalarda Kan ve ark. (1997) tohum verimini 53.8 – 62.6, Kızıl ve ark (2003), 56.80-120.80, Özel ve Demirbilek (2000) 54.98 kg/da olarak belirtmektedirler. Bu çalışmada bulunan değerlerle diğer araştırmacıların buldukları değerler benzerlik göstermektedir. Aradaki farklılık araştırma konularının farklılığı ve ekolojik faktörlerden kaynaklandığı söylenebilir.

Çizelge 8. Kimyonda Farklı Uygulamalar Sonucu Belirlenen Tohum Verimine Ait Ortalama Değerler(kg/da) ve LSD Grupları

Tohum Uygulamaları	Ortalama± Standart Hata	Gruplar
1- kontrol	57,19±1,5188	C
2- 24h. 20 ⁰ C	64,15±1,5188	B
3- 24h. 20 ⁰ C+fungusid	68,86±1,5188	A
4-24h. 40 ⁰ C	69,41±1,5188	A
5-24h. 40 ⁰ C+fungusid	68,62±1,5188	AB
6-24h. 60 ⁰ C	67,45±1,5188	AB
7-24h. 60 ⁰ C+fungusid	67,14±1,5188	AB
8- 24h.Sodyum Hipoklörür	56,52±1,5188	C
9-24h. 4 ⁰ C	55,64±1,5188	C
10-24h. 4 ⁰ C+fungusid	54,06±1,5188	C
D.K. (%)	10,23928	

$\alpha : 0,05$ ve $t : 2,0860$

Hasat İndeksi

Kimyonda hasat indekslerine ilişkin ortalama değerler ve LSD grupları Çizelge 9’da verilmiştir.

Yapılan varyans analizlerine göre kimyonda yapılan farklı kimyasal uygulamaların hasat indeksi üzerine etkisi istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Ekim öncesi tohuma yapılan bütün uygulamalar sonucunda hasat indeksi % 44.38 – 46.96 arasında dağılım göstermiştir. En düşük hasat indeksi 9. uygulamadan elde edilirken, en yüksek hasat indeksi 6.uygulamadan elde edilmiştir. Hasat indeksinin tohum veriminin toplam biyolojik verim içindeki payı olduğuna göre, hasat indeksi bakımından tohumların ekim öncesi suda bekletilip ekilmesinin hasat indeksini artıracığı sonucuna varılmıştır.

Çizelge 9. Kimyonda Farklı Uygulamalar Sonucu Belirlenen Hasat İndeksine Ait Ortalama Değerler(%) ve LSD Grupları

Tohum Uygulamaları	Ortalama± Standart Hata	Gruplar
1- kontrol	44,54±0,282	B
2- 24h. 20 ⁰ C	46,62±0,282	A
3- 24h. 20 ⁰ C+fungusid	46,78±0,282	A
4-24h. 40 ⁰ C	46,32±0,282	A
5-24h. 40 ⁰ C+fungusid	46,28±0,282	A
6-24h. 60 ⁰ C	46,96±0,282	A
7-24h. 60 ⁰ C+fungusid	46,58±0,282	A
8- 24h.Sodyum Hipoklörür	44,76±0,282	B
9-24h. 4 ⁰ C	44,38±0,282	B
10-24h. 4 ⁰ C+fungusid	44,82±0,282	B
D.K. (%)	2,3642	

$\alpha : 0,05$ ve $t : 2,0860$

Yaptıkları araştırmada, kimyon için hasat indeksini Kan (1998) % 45.50-47.25, Arslan ve Bayrak (1987) 46.45 – 48.80 olarak bulmuşlardır. Bu araştırmacıların bulunduğu sınırlar bizim bulduğumuz sınırlara yakındır. Bir başka araştırmacı Turan (1989) hasat indeksini 16,55 – 53.03 arasında değiştiğini belirtmektedir. Bu araştırmacının bulunduğu değerler ile bu araştırmada elde edilen değerler arasındaki farklılık ekim

zamanları, çevre faktörleri ve popülasyonlardan kaynaklanmakta olduğu şeklinde özetlenebilir.

Uçucu Yağ Oranları

Kimyonda uçucu yağ oranlarına ait ortalama değerler Çizelge 10'da verilmiştir.

Yapılan varyans analizlerine göre kimyon tohumlarına ekim öncesi yapılan farklı kimyasal uygulamaların uçucu yağ oranı üzerine etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Uçucu yağ oranları bütün uygulamalarda % 2.26-2.66 arasında değişmiştir. En düşük uçucu yağ oranı(% 2.26) 3. uygulama dan elde edilirken en yüksek uçucu yağ oranı(%2.66) ise 2. ve 8. uygulamalardan elde edilmiştir.

Konuyla ilgili yapılan benzer araştırmalarda Kan (1998) uçucu yağ oranını % 2.42 – 3.13 arasında olduğunu belirtirken, Arslan ve Bayrak (1985) uçucu yağ oranlarını 2.9 ile 3.2 arasında değiştiğini Turan (1989) 2.9 – 3.5 arasında değiştiğini belirtmektedirler. Bu sonuçlarla araştırmada bulunduğumuz sonuçlar benzerlik göstermekle birlikte yapılan araştırmaların materyal ve metotlarının farklı olması ile birlikte çevre faktörlerinden dolayı değişkenliğin normal sınırlar içerisinde kaldığı kabul edilebilir.

Çizelge 10. Kimyonda Farklı Uygulamalar Sonucu Belirlenen Uçucu Yağ Oranlarına Ait Ortalama Değerler(%)

Tohum Uygulamaları	Ortalama± Standart Hata
1- kontrol	2,43±0,118
2- 24h. 20 ⁰ C	2,66±0,118
3- 24h. 20 ⁰ C+fungusid	2,26±0,118
4-24h. 40 ⁰ C	2,46±0,118
5-24h. 40 ⁰ C+fungusid	2,56±0,118
6-24h. 60 ⁰ C	2,50±0,118
7-24h. 60 ⁰ C+fungusid	2,36±0,118
8- 24h.Sodyum Hipoklörür	2,66±0,118
9-24h. 4 ⁰ C	2,53±0,118
10-24h. 4 ⁰ C+fungusid	2,60±0,118
D.K. (%)	8,3775

Uçucu Yağ Verimi

Kimyonda uçucu yağ verimlerine ilişkin ortalama değerler ve LSD grupları Çizelge 11'de verilmiştir.

Yapılan varyans analizlerine göre kimyonda tohum ekilmeden öne tohumlara yapılan farklı kimyasal uygulamaların uçucu yağ verimleri üzerine etkisi istatistiki olarak % 5 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Tohumlara yapılan bütün kimyasal uygulamalar sonucunda uçucu yağ verimleri 1.39 – 1.76 kg/da arasında bir varyasyon gösterdiği Çizelge 11.' de görülmektedir. Uçucu yağ verimleri bakımından en düşük verim 1. uygulama (kontrol) ile, en yüksek verim 5.uygulamadan elde edilmiştir. Uçucu yağ verimi tohum verimi ile doğrudan ilişkili olduğu için yapılan uygulamaların tohum vermeye etkisi önemli olduğu için uçucu yağ verimine de etkisinin önemli olduğu söylenebilir.

Çizelge 11. Kimyonda Farklı Uygulamalar Sonucu Belirlenen Uçucu Yağ Verimlerine Ait Ortalama Değerler(kg/da.) ve LSD Grupları

Tohum Uygulamaları	Ortalama± Standart Hata	Gruplar
1- kontrol	1,39±0,081	B
2- 24h. 20 ⁰ C	1,71±0,081	A
3- 24h. 20 ⁰ C+fungusid	1,56±0,081	AB
4-24h. 40 ⁰ C	1,71±0,081	A
5-24h. 40 ⁰ C+fungusid	1,76±0,081	A
6-24h. 60 ⁰ C	1,68±0,081	A
7-24h. 60 ⁰ C+fungusid	1,59±0,081	AB
8- 24h.Sodyum Hipoklörür	1,50±0,081	AB
9-24h. 4 ⁰ C	1,40±0,081	B
10-24h. 4 ⁰ C+fungusid	1,40±0,081	B
D.K. (%)	11,42204	

$\alpha : 0,05$ ve $t : 2,0860$

SONUÇ VE ÖNERİLER

Uçucu yağ içeren bitkiler üzerinde yapılan çalışmaların en önemli amacı, uçucu yağ oranı ve bileşenleri bakımından çeşitli sanayi kollarına uygun tıbbi ve aromatik bitkilerin verim ve kalitesini, artırmaktır. Ancak uçucu yağ oranı büyük ölçüde ekolojik faktörlere bağlı olduğundan bitkiler her bölgede değişik oranlarda uçucu yağ taşımaktadır. Bu nedenle bitkileri doğadan toplamak yerine, bitkilerin en uygun şartlarda ve ekolojide yetiştiriciliğinin yapılması gerekmektedir. İhracatımıza da katkısı olan uçucu yağ bitkilerine gereken önem verildiği takdirde dünya piyasalarında istenilen düzeye ulaşılacağı göz önünde bulundurulmalıdır. Kimyonun tohumları ve uçucu yağları çeşitli amaçlar için kullanılmakla beraber en önemli faydalanan kısmı tohumları ve tohumlarından elde edilen uçucu yağlardır. Bu nedenle üzerinde durulması gereken en önemli özellik tohum verimi ve uçucu yağ oranıdır.

Konya koşullarında kimyon yetiştirme döneminde (Mart – Temmuz) düzenli olarak toplam 100 mm'nin üzerindeki yağış bitkinin iyi verim alınabilmesi için yeterli miktarda olmaktadır. Özellikle, çiçeklenme dönemi olan Mayıs - Haziran aylarında bitkilerin su stresine girmeleri tohum verimini olumsuz etkilemektedir. Buna karşılık çiçeklenme dönemindeki aşırı yağışlarda mantari hastalıklara sebep olabilmektedir. Dolayısı ile çiçeklenme döneminde fazla yağış istenilen bir özellik değildir. Sulama olanağının bulunmadığı kırıç koşullar için kimyon nadas alanlarının daraltılmasında özellikle tavsiye edilebilecek önemli tıbbi ve aromatik bitkilerimizdendir.

Bu araştırmanın sonuçlarına göre özellikle de tohum verimi dikkate alınarak, Konya gibi uzun yıllar yıllık yağış toplamı ortalaması 350 mm nin altında olan bölgelerimiz için kimyon tarımının sulama yapılmadığı takdirde tohumların ekim öncesi su içinde 24 saat bekletilerek ekilmesinin çıkışta avantaj sağladığından dolayı tohumlara su uygulamasının verimi ve bazı kalite özelliklerini artıracığı söylenebilir. Denemelerin yürütüldüğü yıl deneme alanındaki bitkilerin

hiçbirinde hastalık belirtisi görülmediğinden dolayı kimyasal olarak tohumlara ilaç içerikli uygulanan maddelerle ilgili sonuç ve öneride bulunabilmek için benzer çalışmaların daha detaylı ve daha uzun süreçli yapılması gerektiği söylenebilir.

KAYNAKLAR

- Anonymous, 2004a. Konya Meteoroloji Bölge Müdürlüğü Kayıtları.
- Anonymous, 2004b. S.Ü. Ziraat Fakültesi, Labaratuvar Kayıtları
- Akgül, A. 1993. Baharat Bilimi ve Teknolojisi. Gıda Teknolojisi Derneği Yayın No:15, s. 451.
- Arslan, N., Bayrak, A., (1985). Farklı Dozlardaki Azotlu Gübrenin Kimyonun Uçucu Yağ Miktarına ve Uçucu Yağ Bileşenlerine Etkisi., Ank. Üniv. Zir.Fak.Yılığ, C:35, S:1-2-3-4(145-149).
- Arslan, N. ve Ekim, T. 1987. Hangi Bitki Kimyondur? Doğa Tarım ve Ormancılık Dergisi. CiltII(2), 269-274.
- Arslan, N. Bayrak, A. (1987) Farklı Ekim Zamanlarının Kimyonun Verimine ve Bazı Özelliklerine Etkisi, J. Turkish Agric. 11 (2) 38 – 43.
- Baytop, T.(1994) Türkçe Bitki Adları Sözlüğü. Türk Dil Kurumu Yayınları No:578, s.508.
- Baytop, T.(1984) Türkiye de Bitkilerle Tedavi(Geçmişte ve Bugün). Nobel Tıp Kitap Evleri Yayınları, s. 332.
- Bozkurt, İ. (1987) Değişik Yörelere Sağlanan Kimyon (*Cuminum cyminum* L.) Tohumlarının Biyolojik ve Fiziksel Özellikleri Üzerine Araştırmalar. A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yük.Lisans Tezi(Basılmamış).
- Dikmen, B. 1985.Kimyonun Tarımı ve Önemi. Orta Anadolu Zirai Arş Enst. Yayınları No:12. s.32.
- Doğan, A. ve Dikmen, B. 1986. Kimyon ve Uçucu Yağın Özellikleri VI. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı Bildiriler Kitabı 301 – 309.
- Gürbüz, B. 1994. Değişik Bölgelerden Toplanan Kimyon Populasyonlarında Verim ve Diğer Karakterler Üzerine Bir Araştırma. Tarla Bitkileri Kongresi (25-29 Nisan 1994, İzmir), Agronomi Bildiriler Kitabı, 127 – 131.
- Hornok, L. 1992. The Cultivation of Medicinal Plants.Cultivation and Processing of Medicinal Plants (Ed. L.Hornok Budapest, pp 289 – 290.
- Kan, Y, AkınErdem, F. ve Sade, B. 1997. Konya – Sarayönü Kırış Şartlarında Nadas Yılında Farklı Azot ve Fosfor Dozlarının Kimyon Populasyonlarının Tohum Verimi Üzerine Etkileri. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi (22-25 Eylül1997, Samsun) Bildiriler Kitabı, 381-385.
- Kan, Y. Mülayim, M. Arslan, N. (1998) Farklı Ekim Zamanlarının Konya Yöresi Kimyon(*Cuminum cyminum* L.) Populasyonlarının Verim ve Bazı Özelliklerine Etkisi Üzerine Araştırmalar. Proceedings Of XII'th International Symposium On Plant Originated Curude Drugs (May 20-22,1998 Ankara, Turkey) Bildiri Kitabı(132-137).
- Kan, Y.(2002) Kimyonun Önemi ve Üretimi.Konya Tic. Bor. Derg., S:8(18-23), Konya
- Kızıl, S, Arslan, N, Ipek, A. 2003. Farklı Kimyon Hatlarının Diyarbakır Ekolojik Koşullarında Adaptasyon İle İlgili Bir çalışma, Tarım Bilimleri Dergisi 2003 9 (3) 340-343.
- Mathur, S.C., Mathur, P.K, Chandola, R,P., 1971. Genetic Variability in Cumin (*Cuminum cyminum* L.) Indian J.Agric.Sci.41 (6): 513 – 515.
- Otoran, G. 1984. Kimyon Pazar Araştırması. İhracatı Geiştirme Merkezi Yayınları No: 82, Ankara.
- Özel, A., Demirbilek, T. 2000.Harran Kuru Koşullarında Bazı Tek Yıllık Baharat Bitkilerinin Verim ve Bazı Agronomik Özelliklerinin Belirlenmesi. Harran Ü. Z.F. Derg.4(3-4):21-23
- Prohit, P.,Mustafa, M. ve Osman, Z. 1983. Insecticidal Properties of Plant – extract of *Cuminum cyminum* L.Science and Culture. 49 (4). Regional Research Laboratory. Hyderabad, India.
- Rosengarten, F.J. 1969 The Book of spices. Livingston Puplicing comp. Pennsylvania 489.
- Turan ,M., 1989. Farklı Yörelere temin edilen seleksiyon kriteri olabilecek bazı özellikleri üzerine araştırmalar. A.Ü Fen Bilm. Enst. , Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış)
- Zeybek, N. 1985. Farmasötik Botanik. Ege Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi Yayınları, No:1, İzmir.