

Farklı Dozlardaki Fosforlu Gübrenin Kimyonun (*Cuminum cyminum L.*) Uçucu Yağ Verimine ve Bileşenlerine Etkisi

Dr. Ali BAYRAK — Doç. Dr. Neşet ARSLAN — Doç. Dr. Ferhan HATIPOĞLU
Doç. Dr. Mehmet AKTAŞ

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi — ANKARA

ÖZET

Bu araştırmanın amacı fosforlu gübrenin kimyon bitkisinin tohum ve uçucu yağ verimi ile uçucu yağ bileşenlerine etkisinin tesbitidir.

Denemede fosfor 0, 3, 6, 9, 12 kg P₂O₅/da düzeylerinde uygulanmıştır.

Gübrenin kimyon bitkisinin tohum verimine etkisi olmamış, uçucu yağ verimini artırmış ve uçucu yağın bileşenlerinin oranlarını etkilemiştir.

EINFLUSS DER PHOSPHORDÜNGUNG AUF DER FRUCHTERTRAG ÖL - GEHALT UND DIE BILDUNG DES AETHERISCHEN ÖLS VON KREUZKÜMMEL (*Cuminum cyminum L.*).

ZUSAMMENFASSUNG : Der Zweck dieser Arbeit war es, Einfluss der Phosphordüngung auf der Fruchtertrag, Öl - Gehalt und die Bildung des Aetherischen Öls von Kreuzkümmel, die auf den Brachfeldern von Polatlı Staatsgut in Mittelanatolien angebaut wird, festzustellen. Beim Versuch wurde der Phosphor 0, 30, 60, 90 und 120 kg/ha P₂O₅ gegeben.

Nach den Ergebnissen von Feldversuch wurde es keine Wirkung von Phosphordüngung auf den Ertrag der Kreuzkümmelpflanzen festgestellt. P. Düngung steigerte den Gehalt der aetherischen Öle von Kreuzkümmel und wirkte die Bildung des aetherischen Öls von Kreuzkümmelfrüchte.

GİRİŞ

Kimyon geleneksel ihraç maddelerimiz arasında yer alan ancak yakın zamanlara kadar fazla üretimi olmayan bir baharat bitkisidir. 1979 yılından itibaren kimyon ekiliş ve üretiminde önemli artışlar olmuş, 1978 yılında 2500 hektar olan ekim alanı 1979 da 7000 hektara, 1983 de ise 81.000 hektara yükselmiştir. Üretim, 1978 de 1000 ton iken, 1979 da 2000 ton, 1983 de de 33 bin ton olmuştur. Üretim tamamına yakın bir kısmı Ankara, Konya ve Es-

kışehir illerinde gerçekleştirilmektedir. Buralarda buğday ile ekim nöbetine girerek alanlarının azalmasında önemli bir pay almaktadır (1 - 4).

Üretim artışına paralel olarak kimyon ihracatında da önemli artışlar olmuş ve 1978 de 637.6 ton olan ihracat miktarı, 1983 de 16.568 tona yükselmiştir. 1983 yılı ihracat değeri ise 18.468.567 dolardır (5).

Botanik anlamda meyve olan tohumları öğütülmüş halde, Curry, Şili ve Chutneys gibi meşhur baharat karışımlarının içerisine girmektedir. Bizde özellikle pastırma çemeninde ve sucuk imalinde kullanılır (3, 4, 6). Kimyon uçucu yağı parfümeride ve diğer türevlerle beraber et, peynir, undan yapılan mamuller ve diğer gıda maddelerinde aromayı düzeltici olarak kullanılır (7).

Tüm uçucu yağ taşıyan bitkilerde olduğu gibi kimyonda da uçucu yağ miktarı kalite özelliklerinden birisidir. Bilim ve teknikteki ilerlemeler neticesinde uçucu yağların bileşenlerinin kolay bir şekilde belirlenebilmesi ile uçucu yağ miktarı yanında, uçucu yağın kompozisyonunda önemli kalite faktörü olduğu ortaya konulmuştur.

Bitkilerin uçucu yağ oranlarının ve verimlerinin artırılması için değişik kültürel önlemler uygulanmakta ve bu önlemlerin uçucu yağın bileşenlerine olan etkileri de araştırılmaktadır.

Kimyonun gübrenmesi ile ilgili bazı çalışmalar varsada (9, 10) gübremenin uçucu yağın kompozisyonu üzerine etkisini araştıran bir çalışma bulunmamıştır. Bu çalışmada fosforlu gübremenin kimyon tohumlarındaki uçucu yağ oranına, uçucu yağın bileşenlerine olan etkisi araştırılmıştır.

LİTERATÜR ÖZETİ :

Kirsnyte ve Kavalhauskiene (11), Nane bitkisinde yaptıkları gübrelleme denemelerinde, gübrelere uçucu yağın fiziksel özelliklerini et-

kilemediklerini, fosfor hariç diğerlerinin uçucu yağ oranını azalttıklarını ve azotun uçucu yağdaki mentol miktarını düşürdüğünü tesbit etmişlerdir.

Varo ve Heinz (12) yaptıkları bir çalışmada bütün haldeki kimyon tohumu uçucu yağın da % 1.3 α - pinen, % 20.1 P - Pinen, % 0.2 mirsen, eser miktarda α - fellandren, % 11.1 P - s imen, limonen, β - fellandren, 1-8 - Sineol ve α - terpinen, % 18.5 δ - terpinen, % 0.1 α - terpineol, % 16.4 kuminaldehit, % 31.5 1.3 - p - mentadien - 7 - al ve 1.4 - p - mentadien - 7 - al, eser miktarda kuminil alkol, % 0.1 β - karyofililen ve % 0.1 farnesen tesbit etmişlerdir.

Halosova ve Busova (13) papatya kültür varyetesi Bohemica'nın altı lokasyondaki denemelerde uçucu yağ oranını % 0.93 - 1.17 arasında değiştiğini, çok ağır asitli ve fosfor muhtevası çok düşük olan yedinci lokasyonda bu oranın % 0.59 a düştüğünü belirtmektedirler.

Tassan ve Russel (14), kimyon tohumu uçucu yağının aromasının tohumun menşesine göre değişmekle beraber, mevcut aldehitler özelikle kumin, 1.3 - p - mentadien - 7 - al, 1.4 - p - mentadien - 7 - al aldehitlerinin aroma üzerinde büyük rol oynadıklarını belirtmişlerdir.

Karım ve Ark. (14), Pakistan'ın Peshawar ve Quetta bölgelerinde yetiştirilen kimyon tohumlarının uçucu yağın da % 0.7 - 1.1 α - pinen, % 14 - 19.7 β - pinen, % 0.4 - 1.5 limonen, % 2.7 - 6.0 p - simen, % 11.5 - 16.3 δ - terpinen, % 20.0 - 22.4 kumin aldehit, % 23.6 - 24.3 1.4 - p - mentadien - 7 - al, % 11.5 - 13.5 1.3 - p - mentadien - 7 - al ve % 3.7 - 7.2 kuminil alkol tesbit etmişlerdir.

MATERYAL VE METOD

Denemede tohumluk olarak kullanılan materyal Polatlı ilçesinden temin edilmiş ve deneme 1983 yılında Polatlı Devlet Üretim Çiftliği'nde yürütülmüştür.

Polatlı ilçesinin 50 km güneyinde olan çiftliğin yıllık yağış ortalaması 402.6 mm dir. Denemenin yapıldığı yıl vajatasyon dönemindeki (nisan - temmuz) yağış 245.2 mm olup, en fazla yağış haziran ayında (108.2 mm) düşmüştür (16).

Deneme, buğday anızı üzerine kurulmuştur. 0.20 cm derinlikten alınan toprak numunesinin analiz sonuçlarına göre deneme toprağı % 49.7 kil, % 38.8 silt ve % 11.5 kum içermektedir. Toprak pH sı hafif alkalidir (7.37). Toprak ta % 3.28 organik madde, 10.71 ppm P_2O_5 , 350 ppm K ve % 0.24 N bulunmuştur.

Deneme 3 x 5 m = 15 m² lik parsellerde 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Fosfor artan dozlarda ve sırasıyla 0, 3, 6, 9, 12 kg P_2O_5 /da olarak triple süper fosfat halinde ekimden önce toprağı karıştırılarak verilmiştir. Ekim, 30.3.1983 de 20 cm aralıkla ve dekara 1000 g tohum hesabıyla yapılmıştır. Bir çapa ile açılan çizilere her sıra için ayrı ayrı tartılan gerekli miktardaki tohumlar elle ekilmiştir. Bitkilerin azot ihtiyacını karşılayabilmek için tüm parsellere ekimden sonra serpmeye olarak dekara 8 kg N hesabıyla % 26 lık amonyum nitrat verilmiştir. Çimlenme muntazam ve normal olmuş, mayıs, haziran ve temmuz aylarında fenolojik gözlemler yapılmış, yabancı otlar eile yolunarak yok edilmiştir.

Hasat ve harmandan sonra alınan tohum örneklerinden su buharı distilasyonu ile Clevevenger uçucu yağ tayin aperiğinde uçucu yağ elde edilmiş ve uçucu yağ verimleri % de olarak hesaplanmıştır (Guenther 1955, Baytop 1972).

Elde edilen uçucu yağlar ayrı ayrı renkli şişelere konarak buz dolabında gaz kromatografisi yapıncaya kadar muhafaza edilmiştir.

Uçucu yağların bileşenlerinin kalitatif ve kantitatif teşhisi Varian 3700 Gaz Kromatografisi ile yapılmıştır. Çalışma şartları aşağıdaki gibidir.

Sabit faz : % 10 Carbowak 20 M

Destek madde : Chromasorb W/AW, 80 - 100 mesh

Kolon : Paslanmaz çelik, 4 m ve 1/8 inç

Sıcaklıklar

Kolon : 70°C 2°/dak, 195°C de 5 dakika

Enjektör : 200°C

Dedektör : 200°C

Gaz alışı :
 N₂ : 15 ml/dak.
 H₂ : 40 ml/dak.
 Hava : 300 ml/dak.
 Dedektör : FID
 Yazıcı : Varian model 9176
 Kağıt hızı : 0.25 cm/dak.
 Entegratör : Varian model CDS 111
 Range : 10⁻⁹
 Attenuation : 8

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

1. Fosforlu gübrenin tohum ve uçucu yağ verimine etkisi

Artan miktarlarda fosforlu gübre verilerek yetiştirilen kimyon bitkisinin ortalama tohum ve uçucu yağ verimi, uçucu yağ oranı tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1'den de anlaşılacağı gibi fosforlu gübreler kimyonun tohum verimi üzerine belirgin bir etki yapmamış, uçucu yağ oranına ise etkili olmuştur. Yapılan istatistikî analizlerde Duncan testine göre (19) tüm fosforlu gübrelerde kontrole nazaran uçucu yağ oranı % 5 seviyesinde önemli olmuştur. Bu durum dekar-dan elde edilen uçucu yağ miktarında yansı-mış, kontrol parsellerinin relativ olarak 100 kabul edilen tohum ve uçucu yağ verimine karşılık, fosforlu gübre verilen parsellerde tohum verimleri 96.8 - 104.7 iken, uçucu yağ verimleri relativ olarak 102.9 - 112.2 arasında değişmiştir. Böylece fosforlu gübreleme yapılan tüm parsellerde uçucu yağ verimi daha fazla olmuştur. Bulgularımız Kırsnyte ve Kavaliauskiene (11) ve Halosava ve Busova (13)'nin buluşlarına uyum göstermektedir.

Fosforlu gübrelerin tohum verimine etkili olmayışını büyük ölçüde bitkilerin azot ihtiyacını karşılamak için verilen azotun dozunun (10 kg/da) yüksek tutulmasının sebep olduğu söylenebilir. Aynı şekilde denemelerin yürütüldüğü tarla toprağında uygulanan yöntem için bildirilen 11 ppm'lik düşük düzey sınırına çok yakın bulunan (10.71 ppm) elverişli fosfor kapsamının da önemli payı olabilir (10).

2. Fosforlu gübrenin uçucu yağın bileşenlerine etkisi

Artan miktarlarda fosforlu gübrelerin kimyon uçucu yağının bileşenlerine etkisinin tesbiti için yapılan gaz kromatografisinin sonuçları tablo 2 de gösterilmiştir.

Tablo 2 den de anlaşılacağı gibi yapılan gaz kromatografisi sonunda uçucu yağda bulunan 16 bileşenin fosforlu gübrelemeye bağlı olarak farklılık gösterdiği anlaşılmaktadır.

Kontrolün uçucu yağında genel olarak terpen hidrokarbonlu bileşenler az olmasına rağmen, tüm fosfor dozlarında bu oran bir artış göstermiştir. Toplam oksijenli bileşenlerde ise bunun aksine kontrolda artış varken, gübrelerde bir azalma olmuştur.

Hidrokarbonlu bileşenlerden β - pinen kontrolda % 10.82 iken, 12 kg/da P₂O₅ dozunda % 17.77'ye, d - limonen, p - simen, β - fellandren, 1 - 8 - sineol % 2.16 iken, 3 kg/da P₂O₅ dozunda % 16.77'ye yükselirken, 8 - terpinen kontrolda % 21.30 iken, 6 kg/da P₂O₅ de % 6.13'e düşmüştür. Oksijenli bileşiklerden Kumin aldehit % 42.28 den 6 kg/da P₂O₅ de % 11.21'e düşmüştür. Perilaldehit ise % 12.63 den % 36.55 (3 kg P₂O₅ de) yükselerek aksi bir durum göstermiştir.

Tablo 1. Fosforlu gübrelemenin kimyonun tohum uçucu yağ verimi ve uçucu yağ oranına etkisi *.

P ₂ O ₅ kg/da	Tohum verimi		Uçucu yağ verimi		Uçucu yağ % si
	kg/da	%	kg/da	%	
0	81.0	100.0	2.834	100	3.75 a**
3	83.0	102.5	3.113	109.8	4.02 b
6	82.6	102.0	3.098	109.3	4.02 b
9	78.4	96.8	2.916	102.9	4.00 b
12	84.8	104.7	3.180	112.2	4.02 b

*) Değerler 4 tekrerrüt ortalamasıdır.

***) Aynı harfle gösterilen değerler % 5 seviyesinde önemli değildir.

Tablo 2. Fosforlu gübrelemenin kimyonun uçucu yağ bileşenlerine etkisi

Uçucu yağ Bileşenleri	P ₂ O ₅ dozları (kg/da)				
	0	3	6	9	12
	Uçucu yağın bileşenlerinin % si				
α - Pinen	0.47	1.06	1.10	1.13	1.00
Kamfen	—	—	0.32	0.01	0.05
β - Pinen	10.82	16.25	16.40	16.60	17.77
Mirsen	0.54	0.96	0.92	1.01	0.98
α - Fellandren	0.22	1.69	1.74	0.98	0.34
Terpinolen	0.18	0.35	0.37	0.35	0.34
α - Terpinen	—	0.54	0.54	0.50	0.29
d - Limonen	—	—	—	—	—
p - Simen	2.16	16.77	14.41	12.71	7.48
β - Fellandren	—	—	—	—	—
1.8 - Sineol	—	—	—	—	—
δ - Terpinen	21.30	6.28	6.13	10.68	16.21
α - Terpeneol	0.43	0.36	1.07	0.42	0.31
Kuminaldehit	42.28	14.54	11.21	17.66	29.35
Perilaldehit	12.63	36.55	32.43	28.95	18.97
Kumünilalkol	0.26	—	2.68	0.64	0.35

Değişik fosfor dozları ile gübrelenen parsellerden elde edilen uçucu yağın hem hidrokarbonlu, hemde oksijenli bileşenlerinin miktarlarında da önemli farklılıklar görülmüştür. Limonen, p - simen, β - fellandren ve 1.8 - sineol miktarı 3 kg/da P₂O₅ dozunda % 16.77 iken, 12 kg/da P₂O₅ dozunda % 7.48'e düşmüştür.

δ - Terpinen miktarı 3 kg/da P₂O₅ dozunda % 6.28 iken, 12 kg/da P₂O₅ dozunda % 16.21'e; Kuminaldehit miktarı 3 kg/da P₂O₅ dozunda % 14.24 iken, 12 kg P₂O₅ dozunda % 29.35'e yükselmiştir. Perilaldehit miktarı ise % 36.55 den (3 kg/da P₂O₅) % 18.97'ye (12 kg/da P₂O₅) düşmüştür.

Bulduğumuz sonuçlar Varo ve Heinz (12) ile Karım ve Ark. (15) bulduğu sonuçlara bazı bileşenlerde benzerlik ve yakınlık gösterirken, bazı bileşenlerde önemli farklılıklar görülmüştür. Kontrol parselin uçucu yağındaki kumin aldehit oranı (% 42.28), heriki araştırmacının verdiği değerlerden çok yüksek 6 kg P₂O₅/da gübre dozundaki uçucu yağın kumin aldehit oranı (% 11.21) düşük olmuştur. Toplam hidrokarbonlu bileşenler denememizde % 14.39 - 37.62 arasında değişirken, bu bileşenleri Varo ve Heinz (12) % 32.70, Karım ve Ark. (16)

% 17.8 - 28.30 arasında bildirmişlerdir. Toplam oksijenli bileşenler denememizde % 53.52 - 76.90 arasında değişirken, bu bileşenleri Varo ve Heinz (12) % 66.70, Karım ve Ark. (19) % 70.30 - 83.70 arasında bildirmişlerdir. Uçucu yağın bileşenlerindeki değişimleri Tassan ve Russel'in (14) de belirttiği gibi tohumun menşesindeki farklılıklara ve bu araştırmada ortaya konulduğu gibi gübreleme veya diğer agroteknik önlemlere bağlamak mümkündür.

Bu sonuçlara göre Türk kimyonlarının kaliteli olduğunu söyleyebiliriz.

KAYNAKLAR

1. Anonymous, Devlet İstatistik Enstitüsü Kayıtları (basılmamış 1983).
2. Anonymous, T.O.K. Bakanlığı Ziraat İşleri Gn. Md. lüğü kayıtları (basılmamış 1983).
3. Arslan, N. Kreuzkümmelanbau in der Türkei, Hgk Mitteilungen 28: 139 - 141. 1983.
4. ———, Kimyon Tarımı ve İhracatı (tebliğ) V. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı Ankara, 1984.
5. Anonymous, Ticaret ve Sanayi Bakanlığı Kayıtları 1983.
6. Göock, R. Das Buch der Gewurze. Heyne München 1981.
7. Huria, E.T, N. Bellanca Fenaroli's Handbook of Flavor Ingredients, Chemical Rubber co. Cleveland, Ohio, 1972.
8. Fageria N.K. Bajpa M.R., Panbar, R.M. Effect of nitrogen, phosphorus and potassium fertilization on yield and yield attributing Characters of Cumin Crop (Cuminum cyminum L.) Zeit. Pfl. Düng. und Boden 132: 30 - 34. 1972.
9. Niazi M.H., Anees, S.M. Irrigation - cum - fertilizer trials on white zeera (Cuminum cyminum L.) West Pakistan J. of Agricul. Res. 8: 79 - 89. 1970.
10. Hatipoğlu F, M. Aktaş, N. Arslan. Orta Anadolu Nadas Alanlarında yetiştirilen Kimyon Bitkisinin (Cuminum cyminum L.) Azotlu ve Fosforlu Gübre Gereksinmesi A.Ü. Z.F. Yılığ (Baskıda) 1984.
11. Kirsnyte, B. and Kavalauskiene. The effect of mineral nutrition on the accumulation and quality of essential oil in peppermint and on the incidence of rust. Liet T.S.R. Uuks, Mokyk. Mokslo Darbai Biologifa 5. 93 - 105. (From Ret Z. (Rasten), Abstr. 18.55.359) 1965.
12. Varo, P.T. and D.E. Heinz 1970. Identification and Characterization of 1,4 - P - Mentadien - 7 - al isdated From Cumin Seeds J. Agri. Food Chem. Vol. 18. 239 - 242.
13. Halasova J., D. Busova. Ecological Factors and their influence on the essential oil content of chamomile in eastern slovakia. Nase liecive Rastliny 11 (4) 99 - 103, 1974. From Horticultural Abst. Von 45 (4) 236. Abst. No. 2708. 1975.
14. Tassan, C.G. and G.F. Russel, Chemical and Sensory Studies 1975 on Cumin Journal Food Science Vol 40. 1185 - 1188.
15. Karim, A., Pervez, M. and Bhatti M.K. Studies on the Essential oils of the family Umbelliferae Part III, Pakistan Z. Sci, Ind Res. Vol 19. 239 - 242. 1976.
16. Anonymous Devlet Meteoroloji Gn. Md. lüğü kayıtları. 1983.
17. Guenther, E. The Essential Oils Vol 3 van Nostrand Company Inc. New York. 1955.
18. Baytop T. Farmakognozi Cilt 1. İst. Uni. Yay, No. 1810 İstanbul, 1972.
19. Düzgüneş, O, Kesici, T, Gürbüz, F. İstatistik Metodları I.A.Ü.Z.F. Yayınları No. 861, Ankara. 1983.