



ÇEMEN (*Trigonella foenum graecum* L.) TOHUMLARININ BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ORGANİK VE İNORGANİK GÜBRELERİN ETKİLERİ¹

Yüksel KAN²

Murat KARTAL³

Mahmut ABUATAKER³

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

³ Ankara Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Ankara/Türkiye

ÖZET

Bu Araştırma Konya kuru koşullarında 2002 ve 2003 yetiştirme dönemlerinde yapılmıştır. Organik (500, 1000, 1500, 2000 kg/da) ve inorganik gübrelerin (5, 10, 15, 20 kg/da DAP ve 0.5, 1, 1.5, 2kg/da ZnSO₄·7H₂O) verim ve kalite üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada ham yağ, ham protein oranı oranı ve alkaloid (trigonellin) oranı incelenmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre; ham yağ oranları % 5.41–10.52, ham protein oranları % 25.25–32.08 ve trigonellin oranları % 0.86–1.26 arasında değişmiştir. En yüksek ham yağ oranı (% 10.52) 2 kg/da çinkosulfat gübre uygulamasından elde edilmiştir. En yüksek ham protein oranı (% 32.08) 15 kg/diamonyumfosfat uygulamasından elde edilirken en yüksek alkaloid (trigonellin) oranı (% 1.26) 5 kg/da diamonyumfosfat uygulamasından elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çemen, *Trigonella foenum graecum*, kalite, trigonellin, ham yağ, ham protein

THE EFFECT OF ORGANIC AND INORGANIC FERTILIZER ON SOME QUALITY CHARACTERS OF FENUGREEK SEEDS (*Trigonella foenum graecum* L.)

ABSTRACT

This research was conducted to determine the effects of different organic (500, 1000, 1500, 2000 kg/da) and inorganic fertilizer (5, 10, 15, 20 kg/da DAP and 0.5, 1, 1.5, 2 kg/da ZnSO₄·7H₂O) on yield and quality of fenugreek at Konya ecological conditions in 2002 and 2003 growing seasons. In the research, crude oil and protein rate, alkaloid (trigonelline) rate were investigated. According to the results obtained from this research; crude oil rate varied between 5.41–10.52 %, crude protein rate between 25.25–32.08 %. alkaloid (trigonelline) rate between 0.86–1.26 %. The heighest crude oil rate (% 10.52) was obtained from 2 kg/da zincsulfate fertilizer applied dose. While the heighest crude protein rate (% 32.08) was obtained from 15 kg/da diamonyumphosphate fertilizer applied dose, the heighest alkaloid (trigonelline) rate (% 1.26) was obtained from 5 kg/da diamonyumphosphate fertilizer applied dose.

Keywords: Fenugreek, *Trigonella foenum graecum*, quality, trigonelline, crude oil, crude protein

GİRİŞ

Çemen (*Trigonella foenum graecum* L.) baklagiller (*Fabaceae*) familyasına ait tek yıllık bir bitkidir. Halk arasında “buy otu” ismi ile de tanınan bu bitkinin dünyada geniş alana yayılmakla birlikte *trigonella* cinsi çoğunlukla Akdeniz çevresinde yayılış gösteren 50 kadar tür içermekte bu türlerden de 45’i ülkemizde doğal olarak yetişmektedir. Ülkemizde bunlardan *T. foenum graecum* L. türünün kültürü yapılmaktadır (Arslan ve ark. 1989, Davis 1982). Çemen bitkisi ılıman bölgeleri tercih etmekle birlikte soğuk iklime sahip bölgelerde yazlık, sıcak iklim bölgelerinde ise kışlık olarak yetiştirilmektedir.

Çemen bitkisinin tohumlarının bileşiminde % 27 protein, % 7–10 sabit yağ, azotlu bileşikler, alkaloid (trigonellin) %1, flavonoid gibi maddeler bulunmaktadır (Akgül 1993; Gruenwald ve ark. 2004). Çemen tohumlarında ayrıca fosforlu bileşikler, fitin, kolin, uçucu yağ ve nikotin amit içerir (Kızıl ve Arslan 2003). Bitkinin kalıcı ve kuvvetli bir kokusu vardır. Koku trigonellin alkaloidinden ileri gelmektedir.

¹ Bu araştırma S.Ü. BAP (2002/133) tarafından desteklenmiştir.

Tohumların embriyosunda diosgenin adı verilen saponozitin varlığının saptanması sonucu bitkinin Avrupa, Amerika ve Doğu Afrika’da kültürü yaygınlaşmaya başlamıştır. Diosgenin kortikosteroidlerin sentezinde yararlanılan değerli bir bileşiktir (Tanker ve ark. 1998). Çemenin dünyada Türkiye’nin dışında Hindistan, Mısır, Fas, Cezayir, İtalya, İspanya, Fransa ve Yunanistan gibi ülkelerde tarımı yapılmaktadır. Ülkemizde Konya, Kayseri, Çankırı, Ankara, G. Antep, K. Maraş, Afyon, Urfa, Hatay ve Tokat gibi illerde yetiştirilmektedir. Ülkemizde yıllara göre değişmekle birlikte yıllık ortalama 2.000 ha alanda 2.000 ton kadar üretimi vardır. Konya ilinde çemen yetiştiriciliği diğer illerimize göre daha yüksek oranda yapılmaktadır. Ülkemiz üretiminin yarısına yakını Konya iline aittir. Konya ilinin son yıllarda(1998-2005) ekim alanı yıllık ortalama 8200 da verimi ise ortalama 110 kg/da dır (Anonim 2004a). Çemen tohumları aynı zamanda az miktarda da olsa ihracatı yapılan ilaç ve baharat bitkilerimizdendir (Anonim 2004b).

Halk arasında çemen tohumları tahriş giderici, bağırsak yumuşatıcı, gaz giderici, balgam söktürücü olarak faydalanılmaktadır. Bundan başka bronşit, ateş düşürücü, kan şekerini düşürücü özelliğinden dolayı şeker hastalığında son yıllarda giderek artan oranlarda

kullanılmaktadır. Tedavide alkaloit (trigonellin) lerin önemli bir katkısının olduğu bilinmektedir (Baytop 1984, Nikravesh ve Jajali 2003). Çeşitli amaçlar için halk hekimliğinde kullanılan çemenin tohumlarından elde edilen yağ çeşitli kozmetiklerde ve saç preparatlarında kullanılmaktadır (Küçük ve Gürbüz (1999). Gerek insan gerekse hayvan beslemede iyi bir protein kaynağı olan çemen bitkisi aynı zamanda bitkinin yeşil yaprakları C Vitamini bakımından ıspanak yaprakları kadar zengindir (Tapadia ve ark. 1995).

Çemen bitkisi ile yapılmış bazı çalışmalarda; Küçük ve Gürbüz (1999), ham yağ oranlarının % 4.01-5.89, Yılmaz ve Telci (1999), çemende ham protein oranının % 29.6–32.0 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Çemen bitkisinin kalite özellikleri ile azot ve fosforlu gübreler arasında belli bir ilişki vardır. Düşük dozlarda uygulanan azotlu gübrelerin verim ve verim öğelerine etkisi daha yüksek oranlarda olmaktadır. Çemende N ve P uygulamalarının ekim zamanlarından daha etkili olduğu, tohumların protein oranlarını ve bitki başına nodül sayılarını artırdığı ifade edilmektedir (Yılmaz ve Akdağ 1994). Çemen bitkisine yaygın olarak kullanılan ticari gübrelerin dışında çinko uygulaması ile yapılmış literatürlerle karşılaşılmamakla birlikte; çinko uygulamaları ile bazı endüstri bitkilerinde yapılan çalışmalardan farklı sonuçların alındığı dikkat çekmektedir. Çinkonun moleküler bazda organizmanın çeşitli fonksiyonlarına eşlik ettiğini, çinkonun en önemli fonksiyonunun enzim sistemleri üzerine olan etkisinden kaynaklandığını belirtmektedir (Arcasoy 1998).

Bu çalışmada çemen tohumlarının bazı kalite özellikleri üzerine azot ve fosfor içerikli kombine mineral gübre dozları ile birlikte çinko ve organik gübre dozlarının etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Çizelge 2. Konya İlinde Uzun Yıllar (1956-2003) ve 2002-2003 Yılı Yetiştirme Dönemine Ait Bazı Meteorolojik Değerleri*

Aylar	Yağış (mm)			Uzun Yıllar	Sıcaklık(C)		Nispi Nem(%)		
	Uzun Yıllar	2002 Yılı Yet Dönemi	2003 Yılı Yet. Dönemi		2002 Yılı Yet. Dönemi	2003 Yılı Yet Dönemi	Uzun Yıllar	2002 Yılı Yet. Dönemi	2003 Yılı Yet. Dönemi
Mart	27.6	24.2	24.6	5.5	7.7	1.8	64.0	55.8	62.7
Nisan	32.2	70.0	50.2	11.0	9.7	9.5	58.2	67.2	57.4
Mayıs	45.5	22.9	30.9	15.6	15.2	17.2	56.0	53.9	47.0
Haziran	24.1	15.3	2.3	20.0	19.8	21.2	48.4	47.5	34.9
Temmuz	6.8	27.1	0.0	23.4	24.1	23.6	41.6	39.8	32.6
Ağustos	2.7	8.7	0.0	25.9	22.2	23.6	40.6	42.0	32.4
Toplam	138.9	168.2	108.0						
Ortalama				16.9	16.5	16.2	51.5	51.1	44.5

*Konya Meteoroloji Bölge Müdürlüğü Kayıtları

Çizelge 1'in incelenmesinden de anlaşılacağı gibi topraklar killi-tınlı bir bünyeye sahip olup, organik madde muhtevası 0-30cm.derinlikte orta seviyede (% 1.80), 30-60cm. derinlikte ise daha düşük seviyededir (%1.20). Kireç muhtevası bakımından yüksek olan topraklar (% 21.27), alkali reaksiyon göstermekte (pH=7.70) olup tuzluluk problemi yoktur.

MATERYAL VE YÖNTEM

Konya ekolojik koşullarında 2002 ve 2003 yıllarında olmak üzere iki yıl süreyle yürütülen bu çalışmada Konya'da yaygın olarak yetiştirilen çemen populasyonları tohumluk olarak kullanılmıştır.

Araştırma yerinin toprak özellikleri ve uygulanan organik (sığır) gübrelerin özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Araştırma Yerinin Toprak ve Uygulanan Organik Gübrenin Özellikleri*

İncelenen Özellikler	Toprak Özellikleri 0-30cm	Organik Gübrenin Özellikleri
PH	7.70	8.39
Organik madde %	1.80	-
Organik karbon %	-	29.84
N(%)	-	1.49
C/N	-	18.20
P ₂ O ₅ (kg/da)	1.79	-
Zn (ppm)	0.57	52.62
Fe(ppm)	14.74	-
Cu(ppm)	1.70	-
Mn(ppm)	7.50	-
Ca CO ₃ (%)	21.27	-
Ca (g/kg ⁻¹)	-	30.30
Mg (g/kg ⁻¹)	-	9.11
Na (g/kg ⁻¹)	-	3.70
K (g/kg ⁻¹)	-	25.61
P (g/kg ⁻¹)	-	7.08
Fe (g/kg ⁻¹)	-	5.65
Kum (%)	42	-
Kil (%)	36	-
Silt (%)	22	-
Bünye sınıfı	Killi/Tınlı	-

*Toprak ve gübre analizleri S.Ü. Zir. Fak. Laboratuvarlarında yapılmıştır.

Araştırma yapıldığı Konya ili genellikle yazları sıcak ve kurak, kışları yağışlı ve soğuk geçmektedir. Denemeler kuru koşullarda yürütüldüğü için sulama yapılmamıştır. Denemenin yürütüldüğü 2002–2003 yılına ait iklim verileri ile bunların uzun yıllara ait olan iklim verileri ve bazı yılların değerleri de Çizelge 2' de verilmiştir.

Tarla denemeleri

“Tesadüf Blokları Deneme Deseni”ne göre üç tekerürlü olarak her bir gübre konusu için yan yana kurulmuştur. Organik gübre (O.G.) olarak tam yanmış sığır gübresi verilmiştir. Kuru madde hesabı ile 0, 500, 1000, 1500, 2000 kg/da 5 farklı dozda organik gübre kıştan önce parsellere karıştırılmıştır. İnorganik gübre olarak iki ayrı özellikte gübre kullanılmış olup bu gübrelerden birincisi DAP(%18N-%46P₂O₅), diğeri ise çinko sülfat (ZnSO₄7H₂O) tır. DAP gübresi 5 farklı dozda 0, 5, 10, 15, ve 20 kg/da uygulanmıştır. DAP gübresinin tamamı ekimle birlikte uygulanmıştır. Çinko uygulamalarında çinko sülfat (%21 Zn)m (toz) 5 farklı dozu (0, 0.5, 1, 1.5, 2 kg/da) ekimden 15 gün önce toprağa uygulanmıştır. Parsel uzunlukları 3 m, genişliği 1.4 m, sıra aralığı 17.5 cm olup ve her parselde 8 sıra olacak şekilde dizayn yapılmıştır. Gübrelerin birbirini etkilememesi için parseller arasında 1m. ve bloklar arasında 2m. mesafe bırakılmıştır. Dekara 4 kg hesabıyla tohumlar parsel alanına göre hesaplanarak ekilmiştir. Ekim birinci yıl 8 Mart 2002, ikinci yıl 14 Mart 2003 tarihlerinde; hasat ise birinci yıl 08 Ağustos 2002, ikinci yıl ise 1 Ağustos 2003 tarihlerinde yapılmıştır. Hasatta parsellerin dışında bulunan birer sıraları ile parsel başlarından 50 cm' lik alan kenar tesiri bırakılarak 2,1 m² lik alan hasat edilmiştir.

Tohumlarda aşağıdaki analizler yapılmıştır.

Ham protein tayini (%) Kjeldahl azot tayin yöntemiyle yapılmıştır.

Ham yağ tayini (%) Soxhlet tipi ekstraktörlerde çözücü olarak hekzan kullanılarak ham yağ elde edilmiş, sonuçlar kuru madde üzerinden % olarak tayin edilmiştir.

Alkaloid (Trigonellin) tayini (%) HPLC yöntemi

Solvan sistemi: izokartik (metanol, su 2:8)

Kolon: ACE5 C18

PH: 3,63

Akış hızı: 1ml/dk

Enjeksiyon süresi: 15 dk her bir numune 3 defa enjekte edilmiştir.

Sıcaklık: 20°C

UV: 254 nm

Basınç: 0-400 bar

Kalibrasyon çözeltileri: 5 tane farklı konsantrasyonlarda standart çözeltileri hazırlanmıştır;

1. çözelti kons. : 1106µg	alan : 7943,85
2. çözelti kons. : 110,6µg	alan : 852,16
3. çözelti kons. : 11,06µg	alan : 95,57
4. çözelti kons. : 2,21µg	alan : 21,9
5. çözelti kons. : 1,106µg	alan : 14,8

$y = mx + n$

eğim : 7,166661

kesişim: 21,2553

R₂ : 0,999959 15 farklı çemen numunesi tartıldıktan sonra, 25 ml'lik balonjojelerde suda çözünüp 25 ml'ye suyla tamamlanmıştır. Piklerin alanları hesaplanarak içerdikleri trigenolline konsantrasyonu hesaplanmıştır.

İstatistikî Analizler; tesadüf blokları deneme desenine göre varyans analizleri yapılmış ve bu analize göre istatistikî olarak önemli çıkan uygulamaya ait ortalama değerler “Asgari Önemli Fark” (LSD) ye göre gruplandırılmıştır. İstatistikî değerlendirmeler SPSS paket programından yararlanılarak yapılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Ham Yağ Oranı (%):

Çemen tohumlarının içerdikleri ham yağ oranları her yıl için ayrı yapılmamış olup iki yıl birleştirilerek analizler yapılmıştır. Yağ oranları üzerine denemede uygulanan gübrelerin (DAP, ZnSO₄ ve O.G) etkisi istatistikî olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Ham yağ oranlarına ait iki yılın ortalamaları ve istatistikî olarak oluşan gruplar Çizelge 3 verilmiştir. Uygulanan DAP dozlarına göre en düşük ham yağ oranı % 5.41 ile 20 kg/da DAP uygulamasından elde edilirken, en yüksek ham yağ oranı % 8.38 ile 5 kg/da DAP uygulanan parsellerden elde edilmiştir. Bununla birlikte uygulanan diğer çeşit ve dozda gübrelere göre ham yağ oranları çok farklılık göstermiştir. Uygulanan ZnSO₄ dozlarına göre ise en düşük ve en yüksek ham yağ oranları sırasıyla % 5.39 (kontrol),ve % 10.52 (2 kg/da ZnSO₄) değerleri elde edilmiştir. O.G dozlarına göre en düşük ham yağ oranı (% 6.22) kontrol parsellerinden elde edilirken, en yüksek ham yağ oranı (%10.22) 2000 kg/da organik gübre uygulamasından elde edilmiştir.

Farklı çeşit ve dozda yapılan gübre ortalamalarına göre değerlendirildiğinde en yüksek ham yağ oranı (%7.84) ZnSO₄ uygulamalarından elde edilmiştir. Bunu sırasıyla % 7.37 ile organik gübre uygulamaları izlerken, en düşük ham yağ oranı (%6.96) DAP uygulamalarından elde edilmiştir.

Tuğrul ve Özer (1987) çemende ham yağ oranının % 6.5, Hemavathy ve Prabhakar (1987) % 7.5, Akgül (1993) % 7-10 Billaud ve Adrian (2001) % 7.2 olduğunu bildirmişlerdir. Elde edilen ham yağ oranlarına ait sonuçları ile literatür değerleri karşılaştırıldığında benzerlik gösterirken, Küçük ve Gürbüz (1999)'un sonuçlarından (%4.01-5.89) daha yüksek olmuştur. Çemen bitkisinin tohumlarındaki ham yağ oranı üzerine çevre koşullarının etkisi ile birlikte, tohumluk materyallerin genetik yapıları ve yapılan gübre uygulamaları etkili olmuştur.

Ham Protein Oranı (%)

Çemen bitkisinin tohumlarındaki ham protein oranları üzerine uygulanan gübrelerin etkisi istatistikî olarak önemli olmamıştır. Farklı çeşit ve dozda uygulanan gübre sonucu elde edilen iki yılın ortalama değerleri Çizelge 3' de verilmiştir.

Ham protein oranları iki yılın birleştirilerek yapılan analiz ortalamalarına göre uygulanan DAP dozlarından elde edilen ham protein üzerine etkisi önemsiz olmakla birlikte en düşük ham protein oranı (% 27.12) hiç gübre uygulanmamış (kontrol) parsellerden elde edilirken, en yüksek ham protein oranı (%32.08) ise

15 kg /da DAP uygulamasından elde edilmiştir. Diğer gübre sonuçları irdelendiğinde ise ZnSO₄ gübre dozlarında % 25.25–27.87 aralığında değerler elde edilmiştir. Organik gübre dozlarına göre ham protein oranları incelendiğinde ise en düşük ham protein oranı (%25.63) 0 kg/da O.G uygulamasından elde edilirken, en yüksek ham protein oranı (27.62) 2000 kg/da organik gübre uygulamasından elde edilmiştir. Farklı çeşit ve dozda yapılan gübre ortalamalarına göre değerlendirildiğinde en yüksek ham protein oranı (%28.29) DAP uygulamalarından elde edilmiştir. Bunu sırasıyla % 26.63 ile organik gübre uygulamaları izlerken, en düşük ham protein oranı (%26.20) ZnSO₄ uygulamalarından elde edilmiştir.

Udayasekhara ve Sharma (1987) çemende ham protein oranının % 25.5, Akgül (1993) % 27, Yılmaz ve Telci (1999) % 29.6–32.0, Billaud ve Adrican (2001) % 28 olduğunu bildirmişlerdir. Ham protein oranına ait sonuçların yapılan diğer çalışmalarla karşılaştırıldığında benzerlik göstermiştir. Ham protein oranı ile bildirilen sonuçlar arasındaki farklılık özellikle çevresel etkiler ve yetiştirme koşulları ile ilişkili olduğu söylenebilir. Çevresel koşullardan vejetasyon boyunca düşen yağışların miktarı fazla olduğu durumda karbonhidrat/protein oranını artıracığı için dolayısıyla ham protein oranını düşürmektedir (Yılmaz ve Telci 1999).

Alkaloit (Trigonellin) Oranı (%)

Çizelge 3'de görüldüğü gibi, araştırmada trigonellin oranı bakımından uygulanan gübre ve dozlarının etkisi istatistikî olarak önemli bulunmamıştır. Trigonellin oranlarına ait iki yılın birleştirilerek yapılmış analizlerin ortalama sonuçları ve oluşan gruplar Çizelge 3'de verilmiştir. Çizelge 3 incelendiğinde uygulanan DAP dozlarına göre trigonellin oranları % 0.86–1.26, ZnSO₄ dozlarına göre % 0.97–1.23 ve O.G. dozlarına göre ise 0.93–1.24 aralığında değişim göstermiştir. Bütün gübre uygulamaları değerlendirildiğinde en düşük % trigonellin oranları kontrol parsellerinden elde edilirken, en yüksek % trigonellin oranları sırasıyla 5 kg/da DAP (%1.26), 0.5 kg/da ZnSO₄(%1.23) ve 2000 kg/da O.G (%1.24) uygulamasından elde edilmiştir. Aynı şekilde gübre ortalamaları değerlendirildiğinde ise en yüksek DAP gübrelere (%1.15) elde edilirken, bunu sırasıyla O.G (%1.11) ve ZnSO₄ gübrelere (%1.06) takip etmiştir. DAP azot kaynaklı gübrelere göre pozitif bir etkisinin olduğu söylenebilir. Burada trigonellin oranı bakımından uygulanan organik gübre dozları bakımından daha dar bir değişim aralığı dikkati çekerken, diğer uygulanan gübre çeşit ve dozlarında daha geniş bir değişim aralığı meydana gelmiştir. Trigonellin oranları bakımından literatür bilgileri ile bulunan sonuçlar karşılaştırıldığında, Tanker ve Tanker (1998), çemen tohumlarında trigonellin oranının % 0.13 olduğunu, Ahmed ve ark. 2000' % 0.64 olarak bildirmişlerdir. Bu çalışmada ise trigonellin oranları daha yüksek bulunmuştur.

Trigonellin oranının yüksek olmasında, azot içerikli bir bileşik olan trigonellinin elde edilmesinde bitkinin yetiştirme ortamındaki uygulanan farklı oranlarda azot içeren gübrelere kaynaklandığı söylenebilir. Ayrıca bitki yetiştirme dönemi boyunca ekolojik faktörlerin de trigonellin oranı üzerine etkisinin olabileceği düşünülmektedir. Nitekim tıbbi bitkilerin içerdikleri etken madde oranları ile bileşenleri yapılan pek çok araştırma da ekolojik faktörlerin etkilendiği bilinmektedir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Konya ekolojik koşullarında ve kıraç alanda yürütülen bu araştırma ile ilgili şunlar söylenebilir.

1. Kuru şartlarda yapılan çemen tarımında bazı kalite kriterleri değerlendirildiğinde gübrelemenin önemi ortaya çıkmıştır. Özellikle azot ve fosfor kaynağı olarak kullanılan ticari mineral gübrelere (DAP) yüksek dozları trigonellin miktarını artırmamıştır. Bu araştırmada ticari gübrelere yaygın olarak kullanılan DAP gübresinin alkaloit (trigonellin) oranı ve ham yağ oranı bakımından 5 kg/da dozunun uygun olduğu belirlenmiştir. Ham protein oranı bakımından değerlendirildiğinde ise 15 kg/da DAP dozunun uygun olduğu söylenebilir.

2. Çinko kaynağı olarak kullanılan ZnSO₄ ham yağ oranı bakımından en uygun sonuç 2 kg/da ZnSO₄ uygulamasından elde edilmiştir. Ham protein oranı bakımından 1.5 kg/da ZnSO₄ uygulaması ve alkaloit (trigonellin) oranı bakımından ise 0.5 kg/da ZnSO₄ uygulaması önerilebilir. Çemen bitkisinin kalitesini artırmak için çinko uygulaması önemli, fakat bu konu ile ilgili yörede daha çok sayıda araştırma yapılmasına ihtiyaç vardır.

3. Organik kökenli gübreler ile ilgili olarak araştırmada elde edilen sonuçlara göre; ham yağ oranı, ham protein oranı ve alkaloit (trigonellin) oranı bakımından organik gübrelere en yüksek doz (2000 kg/da)'u önerilebilir. Çünkü organik gübreler uygulanan diğer gübrelere göre kombine bitki besin elementi bakımından zengindir. İncelenen karakterlerin tümünü pozitif olarak etkilemiştir. Buradan organik gübrelere ilgili olarak daha da artan dozları içine alan detaylı araştırmalara ihtiyaç olduğu ortaya çıkmıştır.

KAYNAKLAR

- Ahmed, F.A., Ghanem, S.A., Reda, A.A., Solaiman, M., 2000. Effect of some growth regulators and subcultures on callus proliferation and trigonelline content of fenugreek (*Trigonella foenum graecum*). Bulletin of the National Research Centre Cairo, 25(1): 35-46
- Akgül, A., 1993. Baharat Bilimi ve Teknolojisi, Gıda Teknolojisi Derneği Yayın No: 15, s.451, Ankara.
- Anonim, 2004a. Tarımsal Yapı ve Üretim, D.İ.E. Yayınları.
- Anonim, 2004b. Hazine ve Dış Ticaret Müsteşarlığı, İ.G.M. Kayıtları.

- Arcasoy, A., 1998. İnsan Sağlığı Açısından Çinkonun Önemi. I. Ulusal Çinko Kongresi (12-16 Mayıs 1997, Eskişehir) Bildiriler Kitabı, 11-17
- Arslan, N., Tekeli, S., Gençtan, T., 1989. Değişik yörelere ait çemen populasyonlarının tohum verimleri. VIII. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı Bildiriler Kitabı (19-21 Mayıs 1989, İstanbul) Cilt II, 93-97.
- Baytop, T., 1984. Türkiye’de Bitkiler ile Tedavi, İ.Ü. Ecz. Fak. Yay. No: 3255.
- Billaud, C., Adrian, J., 2001. Fenugreek composition, nutritional, value and physiological properties, Sciences Des Aliments, 21 (1): 3-26.
- Davis, P.H., 1982. Flora of Turkey and The East Aegean Islands, Edinburg Univ. Pres, 3(465-482).
- Gruenwald, J., Brendler, T., Jaenicke, C., 2004. PDR for Herbal Medicines, 3rd Edition. Medical Economics Company, 245-246, New Jersey.
- Hemavathy, J., Prabhakar, J. V., 1989. Lipid composition of fenugreek (*Trigonella foenum graecum* L.) seeds. Food Chem. 31(1)1-7.
- Kızıl, S., Arslan, N., 2003. Bazı Çemen (*Trigonella foenum graecum* L.) Hatlarında Farklı Ekim Normlarının Verim ve Verim Özellikleri Üzerine Etkilerinin Araştırılması. Tarım Bilimleri Dergisi, 9(4); 395-401.
- Küçük, M., Gürbüz, B., 1999. Bazı Çemen (*Trigonella foenum graecum* L.) Hatlarında Yağ ve Yağ Asitleri Bileşenlerinin Araştırılması, Gıda 24(2):99-101.
- Nikraves, M.R., Jajali, M., 2003. Anti-diabetic effect of fenugreek seeds extract on balb/cmice. J. of Birjand U. of Medical Sciences, Vol: 10; No: 2
- Oktay, M., Çolakoğlu, H. Hakerler, H. 1998 a. Bitkide Çinko. I. Ulusal Çinko Kongresi (12-16 Mayıs 1997, Eskişehir) Bildiriler Kitabı, 31-45.
- Tanker, M., Tanker, N. 1998. Farmakognozi (Cilt 2), Ank. Üniv. Ecz. Fakültesi Yayınları No: 65.
- Tapadia, S.B., Arya, A.B., Devi, P. R., 1995. Vitamin C contents of processed vegetables. Journal of Food Science and Technology. 32(6): 513-515.
- Tuğrul, L., Özer, A., 1987. *Trigonella foenum-graecum* L. Bitkisinin tohumlarının yurdumuzda ilaç hammaddesi olarak kullanılabilecek olanakları. V. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı (15-17 Kasım 1984, Ankara) Bildiriler Kitabı, 135-136.
- Udayasekhara, P. Sharma, R. D., 1987. An evaluation of protein quality of fenugreek seeds (*Trigonella foenum graecum*) and their supplementary effects. Food Chem. 24 (1) 1-9.
- Yılmaz, G., Akdağ, C. 1994. Tokat Ekolojik şartlarında Ekim sıklığı ve Gübrelemenin Çemen (*Trigonella foenum graecum* L.) Bitkisinin verim ve Bazı Özellikleri Üzerine Etkisi. G. O. Ü. Zir. Fak. Dergisi (11) 112-124.
- Yılmaz, G., Telci, İ., 1999. Tokat koşullarında baharat olarak kullanım amacıyla çemen (*Trigonella foenum-greacum*) üretimi üzerine bir araştırma. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi (22-25 Eylül 1997, Samsun) Cilt II, 227-231.

Çizelge 3. Çemende Farklı Azot, Çinko ve Organik Gübre Dozlarında Tespit Edilen Bazı Kalite Özelliklerine Ait İki Yıllık Ortalama Değerler

Gübre Dozları	Ham Yağ Oranları (%)	Ham Protein Oranları (%)	Alkaloit (Trigonellin) Oranları (%)
	Ort.	Ort.	Ort.
Kontrol	6,60c	27,12	0,86
DAP(5kg/da)	8,38a	30,81	1,26
DAP(10kg/da)	7,29b	28,37	1,23
DAP(15kg/da)	7,15b	32,08	1,21
DAP(20kg/da)	5,41d	28,06	1,17
Genel Ortalama	6,96	28,99	1,15
LSD (%1)	1,39		
Kontrol	5,39d	26,74	0,97
ZnSO₄(0,5kg/da)	7,63c	26,18	1,23
ZnSO₄ (1kg/da)	7,57c	25,25	1,18
ZnSO₄(1,5kg/da)	8,06b	27,87	1,13
ZnSO₄ (2kg/da)	10,52a	26,06	1,06
Genel Ortalama	7,84	26,20	1,06
LSD (%1)	1,63		
Kontrol	6,22 d	25,63	0,93
O.G.(500kg/da)	7,13 c	26,56	1,02
O.G.(1000kg/da)	6,30 d	26,93	1,02
O.G.(1500kg/da)	7,81 b	26,43	1,19
O.G.(2000kg/da)	10,22a	27,62	1,24
Genel Ortalama	7,37	26,63	1,11
LSD (%1)	1,64		

