

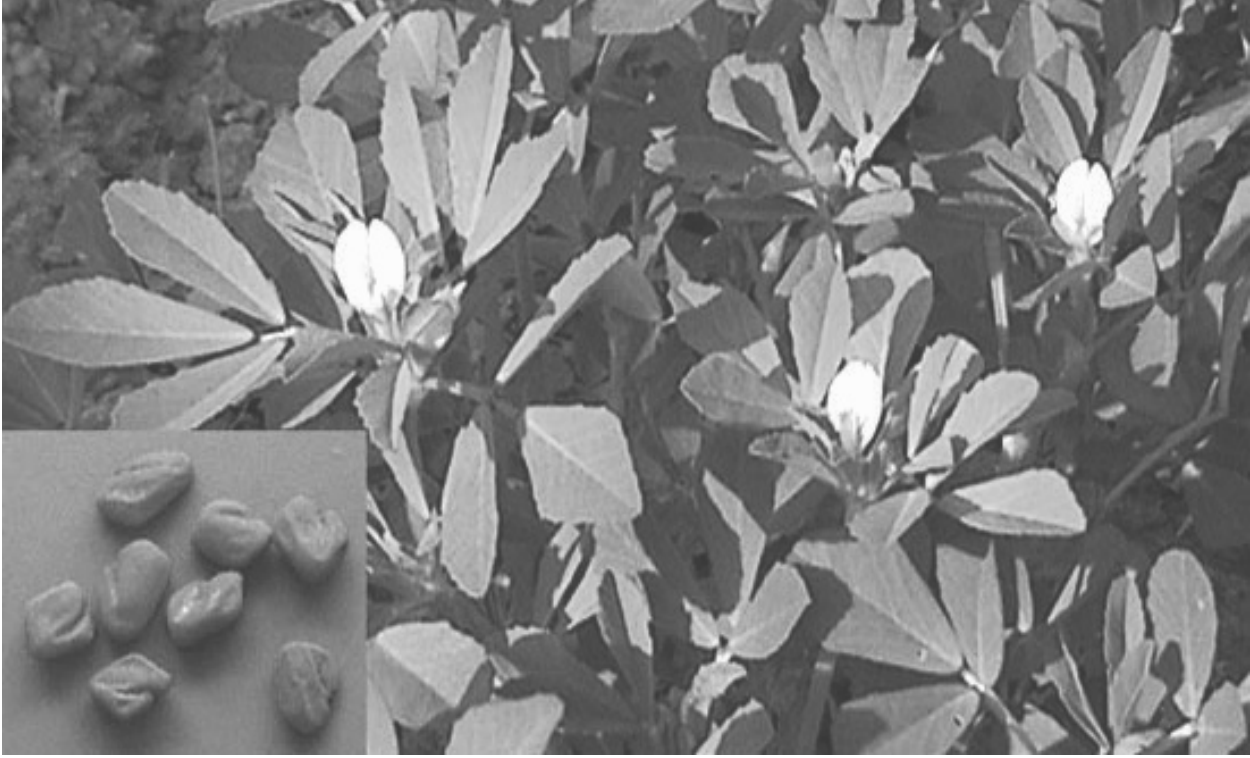
PAPER DETAILS

TITLE: Ankara Ekolojik Sartlarinda Kislik Çemen (*Trigonella foenum-graecum* L.) Yetistirme
Çalışmaları

AUTHORS: Çigdem BOZDEMİR,Nurettin ÇINKAYA,Reyhan BAHTIYARCA BAGDAT

PAGES: 44-49

ORIGINAL PDF URL: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/531029>



Ankara Ekolojik Şartlarında Kışlık Çemen (*Trigonella foenum-graecum* L.) Yetiştirme Çalışmaları

Çiğdem BOZDEMİR
Nurettin ÇİNKAYA
Reyhan BAHTİYARCA BAĞDAT

Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü
Müdürlüğü, Ankara
Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author;
e-mail): cbozdemir72@hotmail.com

Öz

Bu çalışma, Ankara ekolojik koşullarında kışlık çemenin (*Trigonella foenum-graecum* L.) bazı morfolojik özellikler, verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla 2013-2014 vejetasyon döneminde Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nün Yenimahalle lokasyonunda yürütülmüştür. Gözlem bahçesi Gürarlan çemen çeşidiyle 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur.

Araştırma sonuçlarına göre ortalama bitki boyu 48.50-57.50 cm, meyve sayısı 9.00-19.25 adet, meyvedeki tohum sayısı 12.10-15.88 adet, dal sayısı 2.00-3.25 adet, bin tohum ağırlığı 23.71-24.33 g, biyolojik verim 791.70-1098.48 kg/da, tohum verimi 88.60-143.30 kg/da, hasat indeksi % 8.10-18.11 ve yağ oranları % 3,43-4,09 olarak bulunmuştur. Yağ asidi olarak en yüksek %41.09 linoleik asit bulunmuş, bunu sırasıyla %29.54 linolenik, %12.15 oleik, %8.93 palmitik ve %3.98 stearik asit izlemiştir. Kışlık çemen yetiştirmenin, verim ve kalite üzerine etkisini artırmak bakımından yararlı olabileceği dolayısıyla Ankara ilinin iklim koşullarının kışlık çemen yetiştiriciliğinde tatminkar sonuçlar verebileceği anlaşılmıştır. Çemenin

kışlık olarak ekilmesi verim ve kaliteyi arttırmıştır. Bu nedenle bölgemizde yetiştirilmesi tavsiye edilir.

Anahtar Kelimeler: Çemen (*Trigonella foenum-graecum* L.)-Gürarlan çeşidi, biyolojik verim, tohum verimi, hasat indeksi, yağ asitleri

Cultivation Practices on Winter Sowing Fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L.) Under Ankara Ecological Conditions

Abstract

The aim of this research was to determine some morphological characters, yield and quality in winter-sown of fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L.) during 2013-2014 years in Yenimahalle location of Field Crops Central Research Institute under the ecological conditions of Ankara province. Nursery plot was established with 4 replications having a cultivar called Gürarlan.

According to research results, the plant height 48.5-57.5 cm, the number of pods 9.0-19.25, the number of seeds at pods 12.1-15.88, the number of branch 2.0-3.25 and the thousand seed weight 23.71-24.33 g, the biological yield 791.7-1098.48 kg/da, the seed yield 88.6-143.3 kg/da, the harvest index 8.1-18.11%, the fixed oil 3.43-4.09% were detected. Linoleic acid was found the highest percentage fatty acid as 41.09%, after that followed the others 29.54% linolenic acid, 12.15% oleic acid, 8.93% palmitic acid and 3.98% stearic acid, respectively. Winter-sown of fenugreek increased yield and quality. For this reason it is recommended to be grown in this region.

Keywords: Fenugreek (*Trigonella foenum graecum* L.) - CV Gürarlan, biological yield, seed yield, harvest index, fatty acids.

Giriş

Çemen bitkisi, Fabaceae familyasına ait tek yıllık bir baklagil bitkisidir. Halk arasında» buy otu» olarak bilinen bu bitki dünyada geniş yayılma alanına sahiptir. *Trigonella* cinsi çoğunlukla Akdeniz çevresinde yayılış gösteren 50 kadar tür içermektedir ve bu türlerden de 45'i Türkiye'de doğal olarak yetiştirilmektedir. Türkiye'de bunlardan *Trigonella foenum-graecum* L. türünün kültürü yapılmaktadır (1, 2).

Çemen bitkisinin, dünyada Hindistan, Fas, Mısır, Cezayir, Türkiye, İtalya, İspanya, Fransa ve Yunanistan gibi ülkelerde tarımı yapılmakla beraber (3, 4), ülkemizde Konya, Kayseri, Çankırı, Ankara, Gaziantep, Kahramanmaraş, Afyon, Şanlıurfa ve Hatay gibi illerde yetiştiriciliği yapılmaktadır (5, 6). Ülkemizde 2014 yılı çemen üretim miktarı 218 ton, ekim alanı 1.979 da ve 2013 yılı ihracaat miktarı ise 67 ton ve değeri 106.000 dolar şeklinde gerçekleşmiştir (7).

Baklagil bitkisi olarak çemen, farklı ekim nöbeti sistemlerinde toprak özelliklerinin iyileştirilmesinde ve yeşil gübre olarak kullanılabilenekte olup, gerek insan, gerekse hayvan beslenmesinde iyi bir protein kaynağıdır.

Çemen bitkisinin birçok alanda kullanıldığı bilinmektedir. Bu bitkinin, özellikle tıp, gıda, eczacılık ve kozmetik gibi alanlarda yaygın olarak kullanılmakla beraber, halk hekimliğinde de kullanımı mevcuttur. Çemen bitkisinin hem tohumları hem de vejetatif aksamı kullanılır.

Bu çalışma ile tıbbi bitkiler arasında önemli ve oldukça geniş kullanım alanına ve ihrac değerine sahip çemen bitkisinin Ankara ekolojik koşullarında kışlık ekime uygun olup olmadığının ve bu durumun verim ve verim özelliklerine etkisinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu araştırma, 2013-2014 vejetasyon döneminde kışlık olarak Ankara Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü'ne ait Yenimahalle lokasyonundaki deneme tarlasında yürütülmüştür.

Çalışmada, tohum verimi (kg/da), biyolojik verim (kg/da), bitki boyu (cm), meyve sayısı (adet), meyvede tohum sayısı (adet), dal sayısı (adet), bin tohum ağırlığı (g) ve hasat indeksi (%) gibi özellikler incelenmiştir. Çalışmada materyal olarak Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümüne tescil ettirilen Gürarlan çemen çeşidi kullanılmıştır.



Şekil 1. Ankara/Yenimahalle lokasyonundaki çalışma alanı

Figure 1. Experimental field of the trial

Gözlem bahçesi şeklinde kurulan deneme 4 tekerürlü olarak 4 Kasım 2013 tarihinde Ankara Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü deneme tarlasında kurulmuştur. Denemede, her parselde 11 sıra olacak şekilde ekim yapılmıştır. Sıra aralığı 20 cm ve sıra uzunluğu 3 m olarak ayarlanmıştır. Dekara 4 kg tohum hesabıyla her sıraya 2.4 g tohum ekilmiştir.

Vejetasyon süresi boyunca gerekli görüldüğünde, elle çapalama ile yabancı ot kontrolü yapılmıştır. Hasat, 4 Temmuz 2014 tarihinde her parselin kenar tesirleri çıkartılarak elle yapılmıştır. Kenar tesiri olarak her parseldeki 11 sıranın ilk ve son sıraları bırakılmış, yapılan ölçüm ve tartımlar geriye kalan 9 sıra üzerinden rastgele seçilen 10 bitkide yapılmıştır. Hiçbir gübre uygulaması yapılmamıştır.

Yağ tayini için, tohum blendırında öğütülen tohum partiküllerinden 10 g Soksalet tipi ekstraktörlerde (çözücü olarak eter kullanılarak) yağ elde edilmiş ve sonuçlar kuru madde üzerinden % olarak belirlenmiştir. Elde edilen yağ örneklerinin, yağ asidi kompozisyonlarının tayininde, Amerikan Yağ kimyagerleri Cemiyeti (AOAC)'nce resmi metod olarak kabul edilen "Gaz-kromatografi Yöntemi" kullanılmıştır (8) ve içerik analizleri Gaz kromatografisi (GC) ile yapılmıştır.

Araştırma Yerinin Özellikleri

Deneme 2007 yılında Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü'nün Yenimahalle'deki deneme parsellerinde kurulmuştur. Araştırma yerinin deniz seviyesinden yüksekliği 842 m olup 39° 57' kuzey enlem ve 32° 81' doğu boylam dereceleri arasında yer almaktadır.

Deneme yerinin toprak özellikleri

Gözlem ve analizlere ilişkin verilerin alındığı 0-20 cm derinlikten alınan toprak örnekleri Toprak Gübre ve Su Kaynakları Araştırma Enstitüsü'nde analiz edilmiş, sonuçlar çizelge 3. 1'de verilmiştir.

Deneme yeri toprak analizi sonuçlarına göre toprak killi-tınlı bir tekstür göstermiştir. Toprak pH'sı 7.65 olarak tespit edilmiş olup, 7.3-7.7 arası toprakların hafif alkali-alkali sınıfta yer aldığı bildirilmiştir. Kireç miktarı 9.28 olup kireçli (8-15) yapıdaki toprak grubu içerisinde yer almıştır. Organik madde oranı % 2.07 (orta) olarak tespit edilmiştir. Toprağın elektriksel iletkenliği (EC) 1.884 ds/m (0-2 tuzsuz) tuzsuz bulunmuştur. Toplam tuz oranı % 0.076'dır. Bitkilerce alınabilir fosfor (P) 82.43 ppm (yüksek), potasyum (K) 1099.66 ppm (yeterli) olarak tespit edilmiştir. Organik karbon % 1.20 olarak kaydedilmiştir. Toprağın mikroelement analizine göre, yarıyışlı demir (Fe) 4.09 ppm (0.2-4.5 orta), yarıyışlı bakır (Cu) 1.55 ppm (>0.2 yeterli), yarıyışlı çinko (Zn) 8.15 ppm (> 8.0 çok fazla) ve yarıyışlı Mangan (Mn) 29.92 ppm (14-50 yeterli) olarak tespit edilmiştir. Topraktaki yarıyışlı Zn oranı çok fazla bulunmuştur (9, 10, 11, 12).

Çizelge 1. Deneme alanı toprak örneklerinde yapılan bazı kimyasal analiz sonuçları

Su ile Doymuşluk %	Bünye Sınıfı	EC ds/m	Toplam Tuz %	Toprakta pH	Kireç (CaCO ₃)	Bitkilere Yarıyışlı Besin Maddeleri (ppm)		Organik Madde %	Organik Karbon %
63	Killi-tınlı	1.884	0.076	7.65	9.28	P	K	2.07	1.20
						82.43	1099.66		

Bulgular ve Tartışma

a) Morfolojik Özellikler

Bitki Boyu: Yaptığımız çalışmada (Çizelge 2) bitki boyuna ait en düşük ve en yüksek değerler 48.50-57.50 cm olarak bulunmuştur. Bu konuda yapılan çalışmalarda, çemende bitki boyuna ait değerleri; Tamkoç ve ark. (13) 29.9-35.5 cm, Özdemir (5) 49.40-71.40 cm, Yılmaz ve Telci (14) 47.81-53.38 cm, Kızıl ve Arslan (15) 49.49-50.31 cm, Başbağ ve Tonçer (16) 32.43-43.73 cm Özel ve ark. (17) 87.57-111.73 cm, Elçi (18) 20.1-25.5 cm, Aydın (19) 22.7-36.0 cm ve Beyzi (20) 48.22-50.96 cm arasında bulmuşlardır. Bu çalışma sonunda bitki boyuna ait bulmuş olduğumuz değerler Beyzi (20)'nin bulmuş

olduğu değerlerle benzerlik göstermiş, Özel ve ark. (17)'nin bulduğu değerlerden düşük çıkarken, diğer çalışmalardan yüksek bulunmuştur. Yapılan çalışmalarda bitki boyu değerlerinin geniş bir varyasyon göstermesinde yetiştirme teknikleri, ekolojik farklılıklar, ekimin yazlık ve kışlık yapılması, yağış miktarı, kullanılan tohumluk materyaller ile denemelere uygulanan gübreler ve sulamanın etkili olduğu söylenebilir.

Meyve sayısı: Meyve sayısına ait değerlerimiz 9.00-19.25 adet/bitki bulunurken, bu sonuçlar Özdemir (5); 11.20-15.00 adet, Başbağ ve Tonçer (16), 5.80-14.00 adet, Kan ve Mülâyim (21), en yüksek meyve sayısını 9.46 adet/bitki, Elçi (18) 2.4-4.5 adet/bitki sonuçlarından yüksek çıkarken; Yılmaz ve Telci (14); 22.0-44.92 adet, Gowda et al. (22) 50.9 adet/bitki, Özel ve ark. (17) 16.23-29.17 adet/bitki ve Aydın (19) 20.3-31.1 adet/ bitki sonuçlarının altında kalmıştır. Tamkoç ve ark. (13) 13.6-24.4 adet ve Beyzi (20) 11.28-16.08 adet/bitki sonucuyla da benzerlik göstermektedir. Yapılan çalışmalarda meyve sayısında ki farklılıkların, ekolojik şartlardan, ekim zamanının gecikmesinden ve bundan dolayı kuraklık stresine maruz kalmaktan ve birim alandaki bitki sıklığından kaynaklanmış olabileceği söylenebilir.

Meyvedeki Tohum Sayısı: Meyvedeki tohum sayısı 12.10-15.88 adet arasında değişim göstermiştir. Bu değerler Özdemir (5) 13.10-15.20 adet, Ayanoğlu ve Mert (23) 11.66-15.23 adet, Başbağ ve Tonçer (16) 13.30-16.43 adet, Kan ve Mülâyim (21) en yüksek 14.65 adet/bakla, en yüksek baklada tohum sayısını Gowda et al. (22) 15.4 adet, Özel ve ark. (17) 11.47-14.43 adet/bakla sonuçlarıyla benzerlik gösterirken; Elçi (18) 9-11.9 adet/bakla ve Aydın (19); 9.4-11.6 adet/bakla ve Beyzi (20) 9.58-10.26 adet/bakla değerlerinden yüksek çıkmıştır.

Bitkideki Dal Sayısı: Çizelge 2'de görüldüğü gibi dal sayısına ait değerler 2.00-3.25 adet olarak bulunmuştur. Bu değerler Tamkoç ve ark. (13) 2.60-4.40 adet, Özdemir (5) 2.32-3.13 adet, Kızıl ve Arslan (2003) 3.60-3.98 adet/bitki, Başbağ ve Tonçer (16) 1.20-2.73 adet ve Beyzi (20) 2.8-3.23 adet sonuçlarıyla benzerlik gösterirken; Ayanoğlu ve Mert (23) 3.58-5.66 adet, Gowda et al. (22) en yüksek dal sayısını 10.0 adet, Özel ve ark. (17) 2.70-5.47 adet/bitki, Aydın (19); 9.4-11.6 adet/bitki sonuçlarından düşük; Elçi (18) 0.1-0.8 adet/bitki değerinden ise oldukça yüksek bulunmuştur. Dal sayısı ve bitki boyu ile bitki sıklığı birbiri ile yakından ilişkili özelliklerdir. Birim alan bitki sıklığı arttıkça bitki boyu art-

Çizelge 2. Yenimahalle lokasyonundaki çemen bitkisine ait verim parametreleri (2013-2014 deneme yılı)

Gözlemler	Ortalama	En Düşük Değer	En Yüksek Değer	Standart Sapma	Değişim Katsayısı (%)
Bitki Boyu (cm)	52.30	48.50	57.50	2.91	5.57
Meyve Sayısı (adet)	12.25	9.00	19.25	2.64	21.56
Meyvedeki Tohum Sayısı(adet)	13.03	12.10	15.88	1.10	8.41
Dal Sayısı (adet)	2.73	2.00	3.25	0.36	13.26
Biyolojik Verim (kg/da)	964.96	791.70	1098.48	115.65	11.98
Tohum Verimi (kg/da)	113.30	88.60	143.33	20.19	17.82
Hasat İndeksi (%)	12.19	8.10	18.11	3.77	30.96
Bin Tohum Ağırlığı (g)	23.96	23.70	24.33	0.25	1.05
Yağ Oranları (%)	3.68	3.43	4.09	0.25	6.93

makta ve dal sayısı azalmaktadır.

Bin Tohum Ağırlığı: Bu özelliğe ait bulduğumuz değerler 23.71-24.33g olarak tespit edilmiştir. Tamkoç ve ark. (13) 13.97-19.33g, Özdemir (5) 14.80-19.60 g, Ayanoğlu ve Mert (23) 12.23-18.58 g, Yılmaz ve Telci (14) 16.65-17.60 g, Kızıl ve Arslan (15) 15.65-18.80 g, Başbağ ve Tonçer (16) 12.90-16.69 g, Kan ve Mülâyim (21) en yüksek 19.16 g, Aydın (19); 13.5-17.8 g, Elçi (18) 11.6-17.3 g ve Beyzi (20) 19.71-20.10 g değerleri bulduğumuz sonuçlardan daha düşük çıkarken; Özel ve ark. (17); 21.72-24.09 g sonucuyla benzerlik göstermektedir. Yılmaz ve Telci (14) çemende ekim zamanındaki gecikmenin bin tane ağırlığında azalmaya sebep olduğunu söylemişlerdir.

Biyolojik Verim: Biyolojik verim ortalama 791.70-1098.48 kg/da arasında değişim göstermiştir. Bu konuda yapılan çalışmalarda, çemende biyolojik verime ait değerleri; Arslan ve ark. (2) 208.3-294.8 kg/da, Arslan ve ark. (24) en fazla 343.4 kg/da, Özdemir (5) 399.3-741.8 kg/da, Başbağ ve Tonçer (16) 236.72-472.03 kg/da, Elçi (18) 137,5-213,6 kg/da ve Beyzi (20) 638.28-729.30 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bu çalışma sonunda biyolojik verime ait bulmuş olduğumuz değerler; Özdemir (5), ve Beyzi (20) 'nin elde ettiği biyolojik verim değerleriyle benzerlik göstermektedir. Bununla beraber Arslan ve ark. (2), Arslan ve ark. (24), Başbağ ve Tonçer (16) ve Elçi (18) değerleri ise biyolojik verime ait bulmuş olduğumuz değerlerden daha düşük kalmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda vejetasyon süresinin ve yetiştirme dönemi boyunca düşen toplam yağışların miktarının biyolojik verim üzerinde etkili olduğu söylenebilir.

Tohum Verimi: Tohum verimi 88.60-143.30 kg/da arasında değişim gösterirken, ortalama tohum verimi 113,30 kg/da olarak gerçekleşmiştir. Bu konuda yapılan çalışmalarda bulduğumuz sonuçlar Tamkoç ve ark. (13) 47.5-74.0, Ayanoğlu ve Mert (23) 132.3-220.1 kg/da, Başbağ ve Tonçer (16), 75.65-174.76 kg/da sonuçlarıyla benzerlik gösterirken; Kan ve Mülayim (21) 63.78 kg/da, sonuçlarından yüksek; Özdemir (5) 142.5-305.5 kg/da, Kızıl ve Arslan (15) 147.6-180.5 kg/da, Gowda et al. (22) 238.8 kg/da, Özel ve ark. (17) 270.47-412.90 kg/da ve Beyzi (20) 176.03-194.30 kg/da sonucundan düşük çıkmıştır. Yapılan çalışmalar tohum verimine, farklı ekolojik koşulların ve özellikle de bitkilerin yetiştirme dönemi boyunca düşen yağışların ve vejetasyon süresinin etkili olduğunu göstermektedir.

Hasat İndeksi: Hasat indeksi % 8.10-18.11 arasında değişim göstermiştir. Bu değer Elçi (18) % 17-33 değeriyle benzerlik gösterirken, Arslan ve ark. (24) % 28.7-34.8 ve Beyzi (20) % 26.32-28.48 değerinden düşük kalmıştır.

b) Kalite Özellikleri

İçerdiği Yağ Oranı ve Yağ Asitleri Kompozisyonu: Yapılan çalışmada yağ oranları % 3,43-4,09 arasında değişim göstermiştir Küçük ve Gürbüz (25) 7 çemen hattında yaptıkları çalışmada yağ oranlarını incelemiş ve % 4.01-5.89 bulurken; Çalık (26), 20 farklı çemen popülasyonunda bu değerleri % 4.18-

7.58 olarak tespit etmiştir. Tuğrul ve Özer (27), çemende yağ oranını % 6.5, Akgül (4), % 7-10 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bulgularımızı literatür değerleri ile karşılaştırdığımızda verilen değerlerin alt sınırlarına yakın olduğu görülmektedir. Ekolojik koşullar, bitkilerde yağ oranları ve yağ asidi bileşenleri üzerine etkili olmaktadır (28).

Çalışmamızda kullanılan çemen çeşidinde yağ asitleri ortalama değerler olarak linoleik asit (% 41.09), linolenik asit (% 29.54), oleik asit (% 12.15), palmitik asit (% 8.93) olarak sıralanmıştır. Hatların yağ asitleri kompozisyonu çeşitlilik göstermekle beraber, miktar bakımından 4 yağ asidinde (linoleik, linolenik, oleik, palmitik) toplanmıştır. Bu 4 yağ asidinin toplam miktarı, yağın % 91.71'ini oluşturmaktadır. Zafar et al. (29), çemen yağında en önemli yağ asitlerini linoleik ve oleik, Küçük ve Gürbüz (25) ise linoleik ve linolenik asit olarak bulmuşlardır. Faruq et al. (30), ise çemende yağ asitlerini şu şekilde bulmuşlardır: Oleik asit (%49,50), linoleik asit (% 21,73) ve linolenik asit (% 18,69). Bulduğumuz sonuçlar genel olarak birinci literatürle uyumlu iken, ikinci literatürle yağ asitleri oranları yönünden farklılık göstermektedir. Bu çalışmada oleik asit en yüksek bulunurken, yaptığımız çalışmada linoleik asit en yüksek oranda elde edilmiştir.

Sonuç

Bu çalışma sonucunda Ankara ilinde, yazlık üretimin yanında kışlık çemen üretiminde tatmin-kar verimler verebileceği anlaşılmaktadır. Bundan sonraki çalışmalarda çeşit ıslahı konusuna ağırlık verilmelidir.

Çemen ülkemizde üzerinde daha detaylı araştırılması gereken tıbbi ve aromatik bitkilerden birisidir. Özellikle gelecekte yapılacak çalışmalarda uygun iklim ve bölge koşullarında ıslahı ve yeni çeşitlerin geliştirilmesi çalışmalarının yanı sıra, yağ asidi kompozisyonu açısından hem insan beslenmesi hem de tıbbi kullanım alanlarının araştırılması çalışmalarına ağırlık verilmelidir.

Açıklama: Cultivation Practices on Winter Sown Fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L.) Under Ankara Ecological Conditions. "2nd Mediterranean Symposium on Medicinal and Aromatic Plants" konulu uluslararası sempozyumda Poster bildirisi olarak sunulmuştur (22-25 Nisan 2015).

Kaynaklar

- 1- Davis P.H., 1982. Flora of Turkey an the East Aegean Islands. Edinburg University, Press, 3:465-482
- 2- Arslan N., Tekeli S. ve Gençtan T., 1989a. Değişik Yörelere Ait Çemen (*Trigonella foenum-graecum* L.) Populasyonlarının Tohum Verimleri. VIII. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı Bildiri Kitabı Cilt. II, s. 93-97, İstanbul
- 3- Gençkan M.S., 1983. Yem Bitkileri Tarımı, E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, No.467, s.519, İzmir
- 4- Akgül A., 1993. Baharat Bilim ve Teknolojisi, Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, No.15, 446-451, Ankara
- 5- Özdemir B., 1999. Seçilmiş Bazı Çemen (*Trigonella foenum-graecum* L.) Hatlarının Verim ve Verim Öğeleri Üzerinde Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, (Basılmamış), Ankara
- 6- Özgüven M., Sekin S., Gürbüz B., Şekeroğlu N., Ayanoğlu F. ve Ekren S., 2005. Tütün, Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Üretimi ve Ticareti. VI. Teknik Tarım Kongresi Bildiri Kitabı, Cilt.1: 481-501, 3-7 Ocak, Ankara
- 7- Kırıcı S., 2015. Türkiye’de Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Genel Durumu. Türkiye Tohumcular Birliği Dergisi, 15:4-11
- 8- Anonymous 1990. Fatty Acids in Oil and Fats. AOAC Official Methods of Analysis, 15th edition, Helrich, K. ed. Vol.2:963-964, Virginia, USA
- 9- Jackson M.L., 1962. Soil chemical analysis. Prentice-Hall, Inc. New York, USA
- 10- Hızalan E. ve Ünal H., 1966. Topraklarda önemli kimyasal analizler. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:278, Ankara
- 11- Lindsay W. L. and Norwel W. A., 1969. Development of a DTPA micronutrient soil test. Soil Sci. Am. Proc., 35:600-602.
- 12- TOVEP, 1991. Topraksu ve Köyhizmetler Türkiye Toprakları Verimlilik Envanter Projesi (1982-1991). T.C. Tarım, Orman ve Köyşleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü.
- 13- Tamkoç A., Sade B., Topal A., Soylu S. ve Acar R., 1997. Seleksiyon ıslahı ile elde edilen çemen hatlarında tohum verimi ve bazı tarımsal özelliklerin belirlenmesi. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi Bildiri Kitabı, 22-25 Eylül, Samsun, s.362-366
- 14- Yılmaz G. ve Telci İ., 1999. Tokat koşullarında Baharat Olarak Kullanım Amacıyla Çemen (*Trigonella foenum-graecum* L.) Üretimi Üzerine Bir Araştırma. Türkiye III. Tar. Bit. Kong. Bil. 15-18 Kasım, Adana, s.227-232
- 15- Kızıl S. and Arslan N., 2003. Investigation of the effects on yield and yield components of different sowing rates in some fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L.) lines. Journal of Agricultural Sciences, 9(4): USA
- 16- Başbağ M. ve Tonçer Ö., 2005. Diyarbakır koşullarında bazı çemen (*Trigonella foenum-graecum* L.) hatlarının verim ve verim kriterlerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi. 5-9 Eylül, Antalya, 1117-1122.
- 17- Özel A., Demirel U., Güler İ. ve Erden K., 2008. Farklı sıra arası mesafeleri ve tohumluk miktarlarının çemen (*Trigonella foenum-graecum* L.)’ de verim ve bazı tarımsal karakterlere etkisi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 12 (4): 57-64.
- 18- Elçi M.Ş., 2010. Farklı çemen (*Trigonella foenum-graecum* L.) çeşit ve populasyonlarının Van ekolojik koşullarında bazı verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, (Basılmamış) Van
- 19- Aydın A., 2010. Farklı orijinli çemen (*Trigonella foenum-graecum* L.) populasyonlarında bazı önemli morfolojik, fenolojik ve kalite kriterlerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, (Basılmamış) Samsun
- 20- Beyzi E., 2011. Çemen (*Trigonella foenum-graecum* L.) de Farklı Fosfor Dozlarının Verim ve Bazı Morfolojik Özellikler Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, (Basılmamış) Ankara
- 21- Kan Y. ve Mülayim M., 2006. Organik ve inorganik gübrelerin çemen (*Trigonella foenum-graecum* L.)’ in bazı tarımsal karakterleri üzerine etkileri. Bitkisel Araştırma Dergisi, 1: 6-15.
- 22- Gowda M. C., Halesh D. P. and Farooqi A. A., 2006. Effect of dates of sowing and spacing on growth of fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L.). Biomed Volume. 1(2):141-146.
- 23- Ayanoğlu F. ve Mert A., 1999. Hatay şartlarında çemenin verim ve verim öğeleri. Turkish Journal of Field Crops, vol. 4(1):48-52
- 24- Arslan N., Tekeli S., ve Gençtan T., 1989b. Farklı Ekim Zamanlarının Çemen Bitkisinin Verimine Etkisi. 19-21 Mayıs VIII. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı Bildiri Kitabı Cilt II, s. 99-102, İstanbul
- 25- Küçük M. ve Gürbüz B., 1999. Bazı Çemen (*Trigonella foenum-graecum* L.) Hatlarında Yağ ve Yağ Asitleri Bileşenlerinin Araştırılması. Gıda Dergisi, Gıda Teknolojisi Derneği Yayın Organı, 24(2):99-101, Ankara
- 26- Çalık E., 1996. Buyotu (*Trigonella foenum-graecum* L.)’ nun Kalite Kriterlerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, (Basılmamış) Ankara
- 27- Tuğrul L. ve Özer A., 1987. *Trigonella foenum-graecum* L. Bitkisinin Tohumlarının Yurdumuzda İlaç Hammaddesi Olarak Kullanılabilme Olanakları. V. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı Bildiri Kitabı, s: 135-136, Ankara
- 28- Yazıcıoğlu T. ve Karaali A., 1983. Türk Bitkisel Yağlarının Yağ Asitleri Bileşimleri. TÜBİTAK, Marmara Bilimsel ve Endüstriyel Araştırma Enstitüsü Yayını No:70, s.105, Gebze/Kocaeli
- 29- Zafar R., Deshmukh V.K. and Saoji A.N., 1975. Studies on Some Papilionaceous Seed Oils. Current Science, 44(9):311-312
- 30- Faruq M.O., Alam M.N., Hossain M.E., Chowdury U.J., Khuda M., 1982. Investigation on *Trigonella foenum-graecum* (Fenugreek) Seed. Bangladesh Journal of Scientific and Industrial Research, 17 (3/4): 246-251