

DEĞİŞİK AZOT DOZLARININ ÇEMEN (*Trigonella foenum graecum* L.) BİTKİSİNDE KALİTE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Nermin KAYA

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Bornova- İZMİR

İsa TELCİ

Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tarla Bitkileri Bölümü, TOKAT

Özet : Bu çalışma, kontrollü sera şartlarında değişik azot dozlarının (0, 20, 60 ve 120 ppm) çemen bitkisi tohumunda kalite özelliklerine etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, çemen tohumunda, musilaj oranı % 6.0-6.5, protein oranı % 15.61-16.45, yağ oranı % 13.45-13.75 arasında değişmiş ancak azot dozlarının bu özelliklere etkisi önemsiz olmuştur. Azot dozlarının kül oranı, yağ asitlerinden palmitik asit, linoleik asit ve linolenik asit miktarlarına etkisi ise önemli bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Çemen, *Trigonella foenum graecum*, Azot, Kalite Özellikleri

THE EFFECT OF NITROGEN DOSES ON FENUGREEK (*Trigonella foenum graecum* L) QUALITY CHARACTERS

Abstract : This research was conducted to determine the effect of different nitrogen doses (0, 20, 60 and 120 ppm) on fenugreek technological characters in controlled greenhouse condition. According to the results, the contents of musilage, protein and oil were 6.0-6.5 %; 15.61-16.45 % and 13.45-13.75 % respectively and, the nitrogen doses have not affected to these characters. But the increasing doses nitrogen affected to ash content and some unsaturated oil acids (linoleic, linolenic, palmitic) content.

Key words: fenugreek, *Trigonella foenum graecum*, nitrogen, quality characters

GİRİŞ

Halk arasında bay otu veya buy otu (1) olarak bilinen çemen (*Trigonella foenum graecum* L.) *Leguminosae* familyasına ait, önemli baharat bitkilerimizdendir. *Trigonella* cinsinin Ana vatanı Avrupa'nın güneyi ve Akdeniz çevresi olup 100 kadar (2) tür içerir. Ülkemizde ise 49 türü bulunmaktadır (3). Bu türlerden sadece *T. foenum graecum* L. türünün tarımı yapılmaktadır.

Çemen 10-50 cm boyunda tek yıllık bir bitkidir. Çiçekler yaprak koltuklarından çıkar ve 1-2 adettir. Taç yapraklar sarıdır. Bitkinin asıl kullanılan kısmı tohumlardır. Tohumlar sabit yağ, musilaj, fosforlu bileşikler, kolin, trigonellin ve diosgenin adı verilen bir saponin, protein, ucucu yağ ve nikotin amid içerirler (4).

Çemen geniş bir adaptasyon yeteneğine sahip, toprak istekleri bakımından kanaatkar, kuraklık ve yüksek sıcaklığa dayanıklı bir bitkidir. Ilıman bölgelerde kışlık, soğuk bölgelerde yazlık olarak ekilir. Ülkemizde Konya Isparta, Aksaray, Karaman, Afyon, Çorum ve Ankara illerinde tarımı yapılmaktadır (5,6).

Nour ve Magboul (7) Sudan orjinli çemen tohumlarında % 4.3 nem, % 27.3 ham protein, % 6.7 sabit yağ, % 6.7 lif % 3.8 kül bulunduğunu tespit etmiştir. Ayrıca 100 g örnekte 49 mg sodyum (Na), 1306 mg magnezyum (Mg), 23 mg demir (Fe), 158 mg kalsiyum (Ca), 415 mg fosfor (P), 15550 mg potasyum (K), 10 mg çinko (Zn) ve 331 mg bakır (Cu) bulunmuştur.

Hemavathy ve Prabhakar (8) çemendeki lipit içeriğini tespit etmek için yaptığı bir çalışmada, tohumlardaki toplam yağ oranının % 7.5 olduğu, toplam yağın % 84.1'i doğal lipitler % 5.4'ü glikolipitler % 10.5'inin ise fosfolipitler olduğunu bildirmektedir. Doğal lipitlerin % 86'sini trigliserid, % 6.3'ünü digliserid ve az miktarını da monogliserid ile serbest yağ asitleri oluşturmaktadır.

Çemen bitkisinin tohum verimi ve diğer özelliklerine, azotun belirli bir etkisi vardır. Azotlu gübrenin verime etkisi diğer baklagillerde olduğu gibi düşük dozlarda (2kg/da) daha fazla olmaktadır (9).

Çemen tohumları değişik koku ve lezzetinden dolayı, ülkemizde öğütüldükten sonra pastırma imalinde kullanılır. Çemenin Tokat ili ve civarında kimyon, karabiber, yenibahar ve sarımsak gibi baharatlarla karıştırılarak özel kahvaltılık çemen olarak kullanımı oldukça yaygındır. Bu amaçla Tokat ilinde 100 tondan fazla çemen tohumu kahvaltılık çemen üretiminde kullanıldığı belirtilmektedir. Buna karşılık gerekli tohumların il dışından temin edildiği belirlenmiştir (9).

Çemen göğüs yumuşatıcı, balgam söktürücü, müsil, kan şekerini düşürücü etkilere sahiptir. Tohumları ilaç hammaddeleri sanayinde de kullanılmaktadır (4).

Ekonomik öneme sahip pek çok bitkide olduğu gibi, tıbbi bitkilerde de kalite verim kadar ve hatta verimden daha da önemli bir unsurdur. Gerek dünyada ve gerekse ülkemizde çemenin agronomisi üzerinde pek çok çalışma mevcuttur. Fakat kalite özellikleri çok önemli olmasına rağmen, bu konudaki çalışmalar oldukça sınırlıdır. Özellikle agroteknik uygulamaların bitkisel özellikler yanında kalite özelliklerine ne tür etki yaptığı tam olarak bilinmemektedir. Bu çalışma kontrollü şartlarda, artan dozlarda azot uygulamalarının çemende bitkisel özelliklerden ziyade teknolojik özelliklere ne tür bir etki yaptığını tespit etmek için yürütülmüştür.

MATERYAL ve METOD

Denemede Konya'dan temin edilen populasyonlar kullanılmıştır. Araştırma 1996 yılında Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi sera koşullarında tesadüf parselleri deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Denemede kullanılan toprak örnekleri 0-20 cm derinlikten alınarak 5 mm eleklerden geçirilmiştir (10). Elenen topraklar 6 kg'lık Mitscherlich saksılara alınarak ekime hazır hale getirilmiş ve her saksıda 10 bitki olacak şekilde ekim yapılmıştır. Tüm saksılara 60 ppm P_2O_5 ve K_2O gübresi verilmiştir. Ekim yapıldıktan sonra saksılar 4 gruba ayrılarak Kontrol, 20 ppm, 60 ppm ve 120 ppm hesabıyla N (Amonyum Sulfat formunda) verilmiştir. Bitkilerde gerekli bakım işleri sürdürülerek 10.07.1996 tarihinde hasat edilmiştir. Hasat edilen bitkilerde parselde bitki ağırlığı (gr/saksı), parselde bakla ağırlığı (g/saksı), bitkide ortalama bakla sayısı

(adet/bitki), parselde tane verimi (g/saksı), 1000 tane ağırlığı (gr) ve hasat indeksi (%) ile beraber aşağıdaki kalite özellikleri incelenmiştir.

Müsilaj miktarı (%): Ph.EUR (11)'da bildirilen şişme indeksi yöntemine göre yapılmıştır.

Protein tayini (%) : Kjeldahl sistemi ile mikro olarak saptanmıştır (12).

Kül oranı (%): Kacar (13)'e göre yapılmıştır.

Yağ oranı: Nükleer manyetik rezonans (NMR) aleti ile ölçülmüştür.

Yağda bulunan yağ asitleri oranı : Gaz-kromatografik yöntem ile saptanmıştır (14).

Mineral madde tayini (%) : Kacar (13), yaş yakma yöntemine göre belirlenmiştir

Elde edilen veriler Tarist istatistik programında Tesadüf Parselleri Deneme Deseni'ne göre analiz edilerek önemli çıkan karakterlerin LSD karşılaştırması yapılmıştır (15).

BULGULAR ve TARTIŞMA

Bitkisel Özellikler :

Çizelge 1 incelendiğinde artan azot dozlarına göre, parselde bitki ağırlığı 22.8-25.5 g/saksı, bakla ağırlığı 7.89-8.44 g/saksı, bitkide bakla sayısı 4.525-5.555 adet,

Çizelge 1. Değişik Azot Dozlarının Çemenin Bitkisel Özelliklerine Etkisi

Bitkisel Özellikler	Kontrol	20 ppm	60 ppm	120 ppm	LSD _{0.05}
Parselde bitki ağırlığı (gr/S)	23.5	24.7	25.5	22.8	ns
Parselde bakla ağırlığı (gr/S)	7.89	8.44	8.34	8.39	ns
Bakla sayısı.(adet/bitki)	4.525	4.725	4.625	5.555	ns
Parselde tane verimi (gr/S)	5.69ab	5.18b	5.67ab	6.08a	0.8
Bitkide tane sayısı (adet)	30.22 b	31.35 ab	37.67a	37.60a	6.65
Baklada tane sayısı (adet)	7.015	6.535	8.220	7.070	ns
1000 tane ağırlığı (gr)	16.36	16.09	16.41	16.27	ns
Hasat indeksi (%)	27.1a	25.1ab	23.3 ab	21.2b	4.855

ns Uygulamalar arasındaki fark önemsiz.

baklada tane sayısı 6.535-8.220 adet/bakla ve 1000 tane ağırlığı 16.09-16.41 g arasında değişmiştir. Azot dozlarının bu özelliklere önemli bir etkisi olmamıştır.

Azot uygulamalarının artmasıyla bitkisel özelliklerden parsel verimi , bitkide tane sayısı ile hasat indeksine etkisi önemli olmuştur. Tane veriminde en yüksek değer

6.08 gr/saksı ile 120 ppm azot uygulamasından elde edilmiştir. Bunu 5.69 g/saksı ile 0 ppm (kontrol), 5.67 g/saksı ile 60 ppm uygulaması takip etmiştir. Fakat bu üç grup arasındaki fark istatistiki olarak önemsizdir. En düşük değer ise 5.18 g/saksı ile 20 ppm N uygulamasından elde edilmiştir.

Azot dozları bitkide tane sayısını belirli bir noktaya kadar artırmıştır. Araştırmada en yüksek tane sayısı 37.67 adet/bitki ile 60 ppm uygulamasından elde edilmiştir. Bunu 37.60 adet/bitki ile 120 ppm N, 31.35 adet/bitki ile 20 ppm N uygulaması takip etmiştir.

Hasat indeksi artan azot dozları ile azalmaktadır. En yüksek tohum oranı % 27.1 ile Kontrol parsellerde elde edilmiştir. Bunu % 25.1 ile 20 ppm, % 23.3 ile 60 ppm ve % 21.2 ile 120 ppm uygulaması izlemiştir.

Yılmaz ve Akdağ (9), azot dozlarının çemende dekara verimi, 1000 tane ağırlığını arttırdığını bunun yanında ise bitki başına bakla sayısı ve baklada tohum sayısını etkilemediğini bildirmişlerdir. Kevseroğlu ve Özyazıcı (16) ise azot uygulamasının bakla sayısı ve 1000 tane ağırlığını etkilemediğini baklada tohum sayısını ise arttırdığını belirtmektedirler.

Teknolojik Özellikler

Teknolojik özelliklere ait veriler Çizelge 2'de görülmektedir. Çizelgeden de anlaşılacağı gibi, çemen tohumlarında müsilaaj oranı % 6.0-6.5, protein oranı % 15.61-16.45, yağ oranı ise %13.45-13.78 arasında değişmiştir. Bu özellikler bakımından azot uygulamaları arasındaki farklar istatistiki olarak önemsiz düzeydedir.

Çemen bitkisi üzerinde yapılan çalışmalarda yağ oranı % 6.0-7.5, Protein oranı ise % 27-29 olarak belirlenmiştir. Çemende sabit yağın % 7-10 oranları arasında bulunduğu, bu yağın % 52'sinin oleik % 40'ının linoleik asit olduğu bildirilmektedir (17,18). Bu değerler bulgularımızla karşılaştırıldığında, elde ettiğimiz yağ oranları literatür verilerinden daha yüksek, protein oranları ise düşüktür (7,8,17,18).

Çizelge 2. Değişik Azot Dozlarının Çemen Tohumlarının Teknolojik Özellikleri Üzerine Etkisi¹

Karakterler	Kontrol	20 ppm	60 ppm	120 ppm	LSD
Müsilaj oranı (%)	6.38	6.5	6.3	6.0	ns
Kül oranı (%)	3.00b	3.45ab	4.55a	3.19b	0.97*
Protein oranı (%)	15.61	15.90	16.41	16.45	ns
Yağ oranı (%)	13.78	13.67	13.77	13.45	ns
Yağ asitleri oranı (%)					
Palmitik asit	12.15b	13.13a	12.50ab	12.11b	0.74*
Stearik asit	4.75	5.06	5.08	4.63	ns
Oleik asit	15.11	15.59	14.65	14.89	ns
Linoleik asit	41.33ab	41.14b	42.46a	40.89b	1.31*
Linolenik asit	26.07ab	24.32c	25.31bc	27.39a	1.59**

1 Sonuçlar hava kurusu esasına göre verilmiştir., * p<0.05, ** p<0.01
ns Uygulamalar arasındaki fark önemsiz.

Bu farklılıklar tohumların özellikle genetik yapıları bakımından yağ oranı yüksek genotip olabileceği gibi ekolojik faktörlerin etkisinde önemlidir (19). Azot uygulamasının çemende yağ, protein ve müsilaj oranına etkileri üzerinde literatür mevcut değildir. Azot genelde protein oranını artırmaktadır. Bulgularımızda önemsizde olsa azot oranı ile beraber protein oranı artmaktadır. Soyada azot uygulaması protein içeriğini artırmakta, yağ içeriğini ise azaltmaktadır (20).

Tohumlardaki kül oranı % 3.00-4.55 arasında olup azot uygulaması arasındaki farklılıklar % 5 seviyesinde önemli olmuştur. 60 ppm azot uygulamasına kadar kül oranı artmış ve bu noktadan sonra azalmaya başlamıştır.

Çemen tohumu yağında, palmitik asit % 12.11-13.13, stearik asit % 4.63-5.08, oleik asit % 14.65-15.59, linoleik asit % 40.89-42.46 ve linolenik asit % 24.32-27.39 arasında değişmiştir. Azot uygulamalarına göre palmitik asit, linoleik asit arasındaki farklılıklar önemli, linolenik asit arasındaki farklılıklar ise çok önemlidir. En yüksek değerler palmik asitte 13.13 ile 20 ppm, linoleik asitte % 42.46 ile 60 ppm ve linolenik asitte ise %27.39 ile 120 ppm uygulamasından elde edilmiştir.

Çemen tohumundaki mineral madde içerikleri Çizelge 3'te verilmiştir. Değerlerin incelenmesinden de görüleceği gibi, azot (N) % 2.50-2.69, demir (Fe) % 2.93-5.05,

Çizelge 3. Değişik Azot Dozlarının Çemen Tohumundaki Mineral Maddeler Üzerine Etkileri ¹

Mineral maddeler	Kontrol	20 ppm	60 ppm	120 ppm	LSD _{1-0.05}
N	2.62	2.69	2.55	2.50	ns ²
Fe	2.93	4.15	4.35	5.05	ns
Mg	0.21	0.20	0.20	0.19	ns
Zn	1.39	1.28	1.25	1.36	ns
Na	0.090	0.065	0.065	0.075	ns
K	0.71	0.77	0.76	0.73	ns
Ca	0.20	0.14	0.14	0.22	ns
P	1.22b	1.33ab	1.35ab	1.48a	0.17

1 Sonuçlar hava kurusu esasına göre verilmiştir.

2 Uygulamalar arasındaki fark önemsiz.

magnezyum (Mg) % 0.19-0.21, çinko (Zn) %1.25-1.39, sodyum (Na)%0.065-0.090, potasyum (K) % 0.71-0.77, kalsiyum (Ca) % 0.14-0.22 ve fosfor (P) 1.22-1.48 arasında değişmiştir. Fosfor hariç diğer elementlerin değişik azot uygulamaları arasındaki farklılıklar önemsizdir. Azot uygulamalarına göre fosfor oranları arasındaki farklılıklar ise önemlidir. Fosforda en yüksek değer % 1.48 ile 120 ppm uygulamasından, en düşük değer ise % 1.22 ile kontrol saksılarından elde edilmiştir.

Detroja ve ark (21) gübre uygulamalarının çemende N,P,K alımını azalttığını bildirirken, Elsherbeny (22) yaprak gübrelerinin N,P,Mg, Fe ve Mn içeriklerini artırdığını, Zn ve Cu oranlarını azalttığını bildirmektedir. Çemen tohumlarında elde edilen Na, Ca, P oranları literatür verilerine yakın Fe, Zn oranları yüksek, Mg, K oranları ise düşük olarak bulunmuştur (7).

Sonuç olarak baharat bitkilerinde kaliteli ürün elde edilmek, istenen özelliklere sahip çeşitlerin ıslahı ve agroteknik uygulamaların iyileştirilmesi ile mümkündür. Baharatlarda yüksek yağ oranı oksidasyonu artırdığı için istenmez. Çemende yağ oranı düşük protein oranı yüksek ürün elde edilmesi yönünde ıslah ve yetiştirme çalışmaları yapılmalıdır. Çemende yetiştiriciliğinde gübrelemede, verimden çok kalite kriterleri göz önüne alınarak yapılmalıdır.

KAYNAKLAR

1. **Baytop, T.**, Türkiye’de Bitki Adları Sözlüğü ,Türk Dil Kurumu Yayınları, No: 578, Ankara, 1994.
2. **Seçmen, Ö., Gemici, Y., Görk, G., Bekat, L., Leblebici, E.**, Tohumlu Bitkiler Sistematığı, Ege Ü., Fen Fakültesi Kitaplar serisi No: 116, Bornova-İzmir, 1995
3. **Davis, P., H.**, Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol: 3, Edinburgh University Press, 1969.
4. **Baytop, T.**, Türkiyede Bitkiler ile Tedavi (Geçmişte ve Bugün), Sanal Matbaası, 1984.
5. **Sade, B., Akınerdem, F., Tamkoç, A., Topal, A., Acer, R., Soylu, S.**, Farklı Bitki Sıklıklarının Çemende (*Trigonella foenum graecum* L.) Verim ve Bazı Morfolojik Özellikleri Üzerine Etkileri, Selçuk Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 4, (6), 5-14, 1994.
6. **Arslan, N., Tekeli, S., Gençten, T.**, Farklı Ekim zamanlarının Çemen Bitkisinin Verimine Etkisi, VIII. Bitkisel İlaç Hammadeleri Toplantısı, 19-21 Mayıs 1989, İ.Ü. Eczacılık Fakültesi, İstanbul.
7. **Nour, A. A., Magboul, B. I.**, Chemical and aminoacid composition of fenugreek (*Trigonella foenum graecum* L.) seed grown in Sudan. Food Chemistry 22, 1, 1-5, 1986.
8. **Hemavathy, J., Prabhakar , J.V.**, Lipit composition fenugreek (*Trigonella foenum graecum* L) seeds. Food Chemistry 31, 1, 1-7, 1989.
9. **Yılmaz, G., Akdağ, C.**, Tokat Ekolojik Şartlarında Ekim sıklığı ve Gübrelemenin Çemen Bitkisinin Verimi ve Bazı Özellikleri Üzerine Etkisi, GOÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi, 11,112-124, 1994.
10. **Brohi, A. R., Karaman, R.M., Yazıcıoğlu, S.**, Sıvı Tavuk Gübresi ve Tütün Tozunun Buğday Bitkisinin Verim ve N,P kapsamı Üzerine Etkisi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 11, 169-176, 1994.
11. **PH EUR.** Europaisches Arzneibuch Band-III, Deutscher Apotheker Verlang Stuttgart, Govi-Verlag Gmbi-i Frankfurt, 1986.

12. **A.O.A.C.** Anomin, 1977. Official Methods of Analysis. Washigton D.C. 124
Edition Section 31. 042-31-0.43Thes. W. 1977
13. **Kacar, B.**, Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri II, Ank. Ü. Zir. Fak. Yayınları, ,
No: 453, Uygulama Klavuzu: 155. 1972, ANKARA.
14. **Thies, W.** Schnelle und einfache Analysen der Fett saure Zuzammensetzung in
einzenen rapsacotyledomen I gascheromatographische und
papierchromatographische methode Z. Pflanzenzuchet 65, 181-202, 1971.
15. **Açıkğöz, N.**, Tarımda Araştırma ve Deneme Metodları (III. Basım), Ege Ü., Ziraat
Fakültesi Yayınları No: 478, Bornova- İzmir, 1993.
16. **Kevseroğlu, K., Özyazıcı, G.**, Azotlu Gübre Dozlarının Çemen Bitkisinin Bazı
Tarımsal Özelliklerine Etkileri, Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül
1997, Samsun.
17. **Heath, H.B.**, Source Book of Flavors. AVI Publishing, Westport, CT., 1981.
18. **Akgül, A.**, Baharat Bilmi ve Teknolojisi. Gıda teknolojisi Derneji Yayınları No:
115, Ankara, 1993.
19. **Çalık, E., Bayrak A.** Buyotu (*Trigonella foenum-graecum L.*)'nun Bazı Fiziksel,
K,myasal ve Mikrobiyolojik Özelliklerinin Araştırılması, Standart, 148-155,
Mayıs, 1997
20. **Jadhav, P.J., Jadhav, A.S., Bachchhav, S.M.**, Effects of N row spacing and plant
densities on the yield and quality of soya been. Journal of Maharashtra
Agricultural Universities, 19, 1, 75-77, 1994,
21. **Detroja, H.j., Sukhadia, N. M., Malavia, D.D.**, Yield and nutrient uptake by
fenugreek (*Trigonella foenum graecum L.*) as influenced by nitrogen,
phosphores and potash. Indian Journal of Agronomy, 40, 1, 160-161 (Field
Crops abst. 1995- 7571).
22. **Elsherbeny, S.E., Hussein, M.S., Mandour, M.S.**, A comparative study on the
effect of some foliar fertilization on fenugreek plant. Egyptian journal of
Agronomy 12, 17-29, 1989 (Field Crops abst. 1990-8966).