

TC
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

FARKLI DOZLARDA UYGULANAN MOLİBDENİN

BAKLA (*Vicia faba* L.)

BİTKİSİNİN AZOT İÇERİĞİNE ETKİSİ

Alper VURALIN

Toprak Anabilim Dalı

Tezin Sunulduğu Tarih: **25.06.2010**

Tez Danışmanı:

Prof. Dr. Nuray Mücellâ MÜFTÜOĞLU

ÇANAKKALE

YÜKSEK LİSANS TEZİ SINAV SONUÇ FORMU

Alper VURALIN tarafından **Prof. Dr. Nuray Mücellâ MÜFTÜOĞLU** yönetiminde hazırlanan “**FARKLI DOZLARDA UYGULANAN MOLİBDENİN BAKLA (*Vicia faba* L.) BİTKİSİNİN AZOT İÇERİĞİNE ETKİSİ**” başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Nuray Mücellâ MÜFTÜOĞLU

Danışman

Prof. Dr. Ahmet GÖNÜZ

Jüri Üyesi

Yrd. Doç. Dr. Cafer TÜRKMEN

Jüri Üyesi

Sıra No:

Tez Savunma Tarihi: 25/06/2010

Prof. Dr. İsmail TARHAN

Müdür

Fen Bilimleri Enstitüsü

İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI

Bu tezde görsel, işitsel ve yazılı biçimde sunulan tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uyularak tarafımdan elde edildiğini, tez içinde yer alan ancak bu çalışmaya özgü olmayan tüm sonuç ve bilgileri tezde kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

Alper VURALIN

TEŞEKKÜR

Tezimin başlangıcından oluşumuna kadar her safhasında yanımda olan, desteğini hiğbir zaman esirgemeyen ve bana sabırla katlanan değerli hocam ve danışmanım Sayın Prof. Dr. Nuray Mücellâ MÜFTÜOğLU'na, analizlerimde yardımcı olan Yrd. Doç. Dr. Cafer TÜRKMEN'e, toprak bölümünde yüksek lisans yapan arkadaşlarıma, tezimin oluşmasında bir paręa yardımı olan herkese ve son olarak maddi ve manevi desteğini hiğbir zaman esirgemeyen her an yanımda olan sevgili aileme çok teşekkür ederim.

Alper VURALIN

ÖZET

FARKLI DOZLARDA UYGULANAN MOLİBDENİN BAKLA (*Vicia faba* L.) BİTKİSİNİN AZOT İÇERİĞİNE ETKİSİ

Alper VURALIN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Toprak Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Prof. Dr. Nuray Mücellâ MÜFTÜOĞLU

25.06.2010, 46

Denemede, önemli protein kaynaklarından biri olan baklanın azot fiksasyonu üzerine artan dozlarda uygulanan molibdenin etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

Araştırma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Terzioğlu Yerleşkesi'nde bulunan Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü'ne ait plastik örtülü ısıtmasız serada, 15.10.2009 ile 11.02.2010 tarihleri arasında yürütülmüştür.

Deneme materyali olarak Eresen 87 bakla çeşidi kullanılmış, saksılarda yetiştirilen bitkilere molibdenin 5 farklı dozu (0; 0,05; 0,10; 0,15 ve 0,20 ppm Mo) amonyum molibdat şeklinde uygulanarak, yetiştirilen baklalarda bitki dal sayısı, toprak üstü aksam boyu, kök yaş ağırlığı, kök kuru ağırlığı, kök nemi, toprak üstü aksam yaş ağırlığı, toprak üstü aksam kuru ağırlığı, toprak üstü aksam nemi, bitki yaş ağırlığı, bitki kuru ağırlığı, bitki nemi, toprak üstü aksam yaş ağırlığı/kök yaş ağırlığı, toprak üstü aksam kuru ağırlığı/kök kuru ağırlığı, toprak üstü aksam azot miktarı, kök azot miktarı, toprak üstü aksam ile gelen azot miktarı, kök ile gelen azot miktarı, toprak azot miktarı, toprak ile gelen azot miktarı ve toplam azot kazancı parametreleri incelenmiştir.

Sonuç olarak denemede azot kazancının en fazla olduğu molibden dozu 0,15 ppm olarak saptanmış olup saksı denemesi olarak kurulan denemenin tarla şartlarında da irdelenmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar sözcükler: Azot, bakla, molibden

ABSTRACT

THE EFFECT OF DIFFERENT DOSES MOLYBDENUM APPLIED TO NITROGEN CONTENT OF BROAD BEAN (*Vicia faba* L.)

Alper VURALIN

Çanakkale Onsekiz Mart University

Graduate School of Science and Engineering

Chair for Soil Thesis of Master of Science

Advisor: Prof. Nuray Mücellâ MÜFTÜOĞLU

25 /06/ 2010, 46

In the experiment, it is purposed with the test to search the effect of the molybdenum which is applied in increasing doses in the nitrogen fixation of broad bean which is one of the important protein sources.

It is executed in the non-heating, plastic covered conservatory which belongs to the Soil Department of the Agriculture Faculty in Çanakkale Onsekiz Mart University Terzioğlu Campus, between the dates of October 15, 2009 – February 11, 2010.

The Eresen 87 broad bean sample is used as a search material. Five different doses of molybdenum (0; 0.05; 0.10; 0.15; and 0.20 ppm Mo) are applied as ammonium molibdat to the plants which are cultivated in pots. The parameters of branche number, plant length, root wet weight, root dry weight, root humidity, plant wet weight, plant dry weight, plant humidity, plant+root wet weight, plant+root dry weight, plant+root humidity, plant wet weight/root wet weight, plant dry weight/root dry weight, plant nitrogen amount, root nitrogen amount, rate, nitrogen amount which comes with the plant, nitrogen amount which comes with the root, soil nitrogen amount, nitrogen amount which comes with the soil and total nitrogen income are investigated.

As a consequence; in the investigation, the nitrogen gain being at most in the molybdenum dose of 0.15 ppm is fixed. It is required the reflections of the investigation of the experiment, which is planted as a pot experiment, in field conditions.

Keywords: Broad bean, molybdenum, nitrogen

İÇERİK

	Sayfa No
TEZ SINAVI SONUÇ BELGESİ.....	ii
İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT.....	vi
BÖLÜM 1 – GİRİŞ.....	1
BÖLÜM 2 - ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	4
BÖLÜM 3 - MATERYAL VE YÖNTEM.....	12
3.1. Materyal.....	8
3.1.1. Bitki materyali.....	8
3.1.2. Deneme yeri.....	9
3.1.3. Tohumların ekildiği ortam.....	9
3.1.4. Denemede kullanılan uygulama materyali.....	10
3.1.5. Denemede kullanılan ortam.....	10
3.2. Yöntem.....	12
3.2.1. Deneme deseni.....	12
3.2.2. Tohum ekim ortamının hazırlanması ve ekim.....	13
3.2.3. Verilerin değerlendirilmesi.....	16
BÖLÜM 4 - ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	17
4.1 Araştırma Bulguları.....	17
4.1.1. Bitkideki dal sayısı.....	17
4.1.2. Toprak üstü aksam boyu.....	18
4.1.3. Kök yaş ağırlığı.....	20
4.1.4. Kök kuru ağırlığı.....	22
4.1.5. Kök nemi.....	23
4.1.6. Toprak üstü aksam yaş ağırlığı.....	24
4.1.7. Toprak üstü aksam kuru ağırlığı.....	26
4.1.8. Bitki nemi.....	27
4.1.9. Bitki yaş ağırlığı.....	28
4.1.10. Bitki kuru ağırlığı.....	30

	Sayfa No
4.1.11. Bitki nemi	31
4.1.12. Toprak üstü aksam yaş ağırlığı/kök yaş ağırlığı.....	32
4.1.13. Toprak üstü aksam kuru ağırlığı/kök kuru ağırlığı....	33
4.1.14. Toprak üstü aksam azot miktarı.....	34
4.1.15. Kök azot miktarı.....	35
4.1.16. Toprak azot miktarı.....	36
4.1.17. Toprak üstü aksam ile gelen azot miktarı.....	37
4.1.18. Kök ile gelen azot miktarı.....	38
4.1.19. Toplam azot kazancı.....	39
4.2. Tartışma.....	41
BÖLÜM 5- SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	44
KAYNAKLAR.....	45
Çizelgeler.....	I
Şekiller.....	III
Özgeçmiş.....	IV

BÖLÜM 1**GİRİŞ**

Beslenmenin insanlığın en önemli temel gereksinimlerin biri olduğu aşikârdır. Her türlü canlının beslenmesinde tüketilen besin maddelerinin miktarı kadar içerdiği dağılımı da önemlidir.

Beslenmede en önemli özelliklerden biri dengeli beslenmenin sağlanmasıdır. Bu dengenin mümkün olduğunca doğru sağlanması için gereksinimlerimiz doğru tespit edilmeli, doğru miktarda ve doğru şekilde karşılanmalıdır.

Beslenmede önemli azot kaynaklarından biri proteinler olup gerek insan gerekse hayvan bünyeleri için vazgeçilmezler arasında yer almaktadır. Ancak canlılar için bu kadar büyük öneme sahip olan azot doğada minerallerin yapısında bulunmayan tek besin elementidir. Proteinin temel yapı taşının azot olduğu göz önüne alınırsa beslenmede bu elementin değeri daha iyi anlaşılabilir olacaktır. Ayrıca azot elementi bitkiler tarafından topraktan alınan besinlerden en çok gereksinim duyulanıdır. Çünkü azot bitkide protein, amino asit, amid, nükleik asit, klorofil gibi önemli fonksiyonları bulunan organik bileşiklerin yapısına girmektedir.

Atmosferin %78 ini oluşturan azot elementinin toprağa kazandırılması, bitkiler tarafından alınması ve hayvanlarca tüketilmesi hem bitki hem de hayvanla beslenen insanların beslenmesi üzerinde olumlu katkıda bulunacaktır.

Toprağa ilave edilen veya kazandırılan azotun bitkiler tarafından alınabilir formlara dönüştürülmesi de bu elementin kullanımını açısından önem taşımaktadır. Bitkiler azot gereksinimlerini topraktaki azottan karşıladığı için topraklarda bitkilerin yararlanabileceği form ve miktarda azot bulunup bulunmadığı çok büyük önem taşımaktadır.

Atmosferdeki azotun toprağa kazandırılması değişik yollarla olmaktadır. Bu yollar içerisinde şimşekler, yağışlar, serbest yaşayan organizmalar, organik ve kimyasal gübreler, birçok organik atıklar, toprak düzenleyicisi olarak kullanılan maddeler, farklı N bağlayan bitkiler rol oynamaktadır.

Ancak toprağın azot kazanımında en önemli rollerden birini baklagillerle ortak yaşayan bakteriler oynamaktadır. Baklagiller azot fikse eden organizmaların bağladıkları azottan yararlanırken kendisi için hazırlamış olduğu besin maddelerini organizmalarla paylaşmaktadır.

Baklagiller bağlanmış olan azotu kendi yaşamsal faaliyetleri için kullanırken bulunmuş olduğu ortama hem vejetasyonu süresince hem de vejetasyonu sona erdikten sonra azot sağlamış olur.

Baklagillerin eklenmiş olan tüm bitki vejetasyonlarında özellikle hayvan beslenen alanlardaki bitki kompozisyonlarında azot içeriğini dolayısı ile protein içeriğini artırdığı bilimsel bir gerçektir.

Topraktaki azot miktarını kazanılan azot miktarı ile kullanılan veya kaybedilen azot miktarı arasındaki fark belirlemektedir.

Baklagiller içinde en çok azotu yoncanın tuttuğu yönünde çalışmalar vardır, ancak Çanakkale'nin çok yoğun yonca yetiştirilen alan olmaması, buna karşın bakla üretiminde Türkiye birincisi olması nedeni ile yapılacak olan çalışmada bitki materyali olarak bakla seçilmiştir.

Ortak yaşam ile azot bağlanmasında molibden elementinin ayrı bir yeri vardır. Bu elementin azot fiksasyonundaki önemi nedeni ile uygulama materyali olarak molibden seçilmiştir.

Molibdenin önemi nitrojenaz ve redüktaz enzimlerinin yapısında bulunması ve nitrojenaz enziminin atmosferdeki elementel azotu (N_2) fikse ederek toprağa azot kazandıran mikroorganizmaların yaşamsal faaliyetlerinde temel enzim olarak görev yapmasından kaynaklanmaktadır.

Bu durum molibden elementinin azot bağlayan bakterilerin yaşamında buna bağlı olarak azot fiksasyonunda görev alan bitkilerin yaşamsal faaliyetlerinde ne kadar önemli olduğunu vurgulamaktadır.

Planlanan bu çalışma ile canlıların beslenmesinde önemli yer tutan, protein kaynaklarından biri olan baklanın azot fiksasyonunda artan dozlarda uygulanan molibdenin etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Bu amaca ulaşmak için de molibdenin farklı miktarları toprağa uygulanarak bakla bitkisi yetiştirilmiş, en fazla azot içeriğine sahip olduğu çiçeklenme başlangıcında sökülmüştür.

Sökülen bitkilerde bazı özellikler incelenirken kazanılan azot miktarı tespit edilmeye çalışılmıştır. Bunun için öncelikle hiç bitki yetiştirilmeyen toprak değerleri azot analiz sonuç değerlerinden çıkarılmıştır.

Elde edilen azot kazanımları toprak, bitki, kök ve toplam olarak belirtilmiş olup çalışmaya ait detaylar tez içinde sunulmuştur.

BÖLÜM 2

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Ortak yaşam ile azot bağlama üzerine yapılmış birçok araştırma var iken bakla ile özellikle denemede kullanılan Eresen 87 çeşidinin azot bağlama yeteneği üzerine ve bu işlemde molibden elementinin etkisi üzerine yapılmış olan bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle önceki çalışmalar bölümü ortak yaşamla azot bağlama, molibden elementi ve Eresen 87 bakla çeşidi esas alınarak şekillendirilmiştir.

İyi gelişmiş üçgül ve yonca yılda 10-400 kg N / da fikse edebilmektedir (Brohi ve ark., 1994). Baklagillerin fazla olduğu meralarda yılda 50 kg/da ın üstünde azot sağlanmaktadır (Boşgelmez ve ark., 1997). Gökkuş ve Koç (1993)'a göre yılda yaklaşık 110 milyon ton azot tespit edilmekte, Haktanır ve Arcak (1997)'a göre de yılda 20-30 kg/da bitkiye yararlı azot sağlanmaktadır.

Brohi ve ark. (1997) na göre baklagil bitkileri ile ortaklaşa yaşayan Rhizobium bakterileri ile 60 kg/da miktarına varan düzeylerde elementel azot bitkilere yararlı formlara dönüştürülebilmekte, baklagillerin fazla olduğu meralarda yılda 50 kg/da ın üstünde azot sağlanmaktadır (Boşgelmez ve ark., 1997).

Yeşil gübrenin etkisi yalnız o yıl için geçerli olmayıp, birkaç yıl devam etmektedir. Yeşil gübreleme ile sonraki bitkilere yaklaşık 2-10 kg da⁻¹ düzeyinde azot sağlandığı tespit edilmiştir (Smith ve ark., 1990).

Ayrıca yine yeşil gübreleme ile ilgili olarak Smith ve Sharpley (1993) tarafından yapılan çalışmada toprağa buğday sapı ilavesinin 18 kg/ha düzeyinde azot sağladığını, buna karşılık yonca bitkisinin toprağa 55 kg/ha dan daha fazla azot kazandırdığını tespit etmişlerdir (Brohi ve ark., 1997).

Müftüoğlu ve Demirer (1998) tarafından yapılan bir çalışmada toprağın azot bilançosundaki gelir ve gider unsurları ortaya konulmuştur. Bilançoda değişmeyen iki noktanın olduğu bunlardan birincisinin azot için toprağın en önemli doğal gelir kaynağının atmosfer olduğu, ikincisi ise yıllık bilançonun her zaman giderlerin lehine kapandığı belirtilmektedir. Bilançoyu denk hale getirebilmek için bir takım yolların denenmesi gerektiği bu yolların ya giderleri azaltarak veya gelirleri artırarak mümkün olabileceği belirtilmektedir.

İnorganik gübrelerle azot gelirlerini artırmak belki de insan için en kolay yoldur. Ancak inorganik gübrelerin sürekli, tek yönlü ve yüksek dozlarda kullanımı uzun yıllar içinde faydadan çok zarar getirmektedir. Bunun en güzel örneğini amonyum sülfat gübresinin neden olduğu önemli pH düşüşleri ile Doğu Karadeniz Bölgesi'nde görmek mümkündür (Müftüoğlu ve Sarımeahmet, 1993).

Doğada azot açısından gelirler ve giderlere baktığımızda doğanın kendi yapısı içinde olmayan tek maddenin inorganik gübre olduğu görülmektedir. Azot kazanımını fiksasyon yolu ile de önemli ölçüde artırabilmektedir. Bunun iki şekilde yapabileceği birincisinin; ekim yapılacak toprakta en fazla hangi tür *Rhizobium* bakterisi varsa onunla ortak yaşam kurabilen bitkinin ekilmesi, ikincisinin ise ekeceğimiz bitkinin ortak yaşam kurabildiği bakteri ile aşılmasıdır. Ayrıca azot fiksasyonu yapan organizmalar için ortam koşullarının düzeltilmesi en azından bozulmaması da azot kazancını artıracaktır. Tüm bunların yanı sıra doğal yollardan azot bağlayabilen diğer canlılarda araştırılmalıdır (Müftüoğlu ve Demire, 1998).

Yine aynı araştırmacılar sonuç olarak azot için en önemli kaynağın atmosfer olduğu unutulmadan, doğadan yararlanılarak topraktaki azot bilançosunun korunabileceği ve biz insanlar bu bilançoıyü mümkün olduğunca doğal yollarla en azından denk tutma çabası içerisinde olmalıyız. Doğanın kendi kendine kurduğu dengeyi bozmayarak da topraktaki azot bilançosuna katkıda bulunabileceğini vurgulamaktadırlar

Yapılan çalışmalarda Mo besin elementinin topraktaki miktarı ve bitki tarafından alınımının baklagillerde ortak yaşam sonucu meydana gelen azot fiksasyonunu doğrudan etkilediği belirtilmektedir (Haktanır ve Arcak, 1997).

Çanakkale ili yemeklik bakla üretiminde 17.726 da ekilen alan ile Türkiye birincisidir. Bu ili 1000 dekardan fazla olan iller dikkate alınırsa Manisa, Balıkesir, Bursa, Kütahya, İzmir, Muğla, Zonguldak ve Bartın illeri izlemektedir. Çanakkale ilinde en fazla ekim alanı 9000 da ile Ezine ilçesine aittir, bu ilçeyi Ayvıcık, Merkezi Lapseki, Biga, Çan, Yenice, Bozcaada, Gelibolu ve Eceabat ilçeleri izlemektedir (Anonim, 2008).

Eresen 87 çeşidi bakla ile kurulan denemeden elde edilen bulgulara göre; Akdeniz iklim kuşağını temsil eden Ödemiş Ovası'nda kışlık olarak bakla tarımı yapılması suretiyle yaklaşık 4-5 ton/da hasıl, 1 ton/da civarında da kuru madde verimi alınmasının mümkün olduğu, alınan ürünün protein ve mineral madde kapsamı da hayvan besiciliği için uygun olduğu, ayrıca elde edilen ürünün yeşil gübre uygulaması şeklinde değerlendirilmesi durumunda da, dekara 25 kg'dan fazla bir organik azot (%N=HP/6,25) ilavesiyle, toprakların zenginleştirilmesinin söz konusu olduğu saptanmıştır. Aynı çalışma kapsamında ele alınan bakla çeşitlerinden yüksek hasıl ve kuru madde verimine sahip Tarzan, Eresen-87 veya Filiz-99 çeşitlerinden birisinin, tohumluk fiyatlarına göre seçilerek kullanılması, tatminkar sonuç vereceği kanaatine varılmıştır (Geren ve Altan, 2005).

Kıtık (1987), baklada fotosentez için optimum sıcaklığın 25 °C civarında olduğunu, soğuklara ve donmaya karşı dayanıklılığın gelişme devresine ve hava sıcaklığındaki düşüşün seyrine bağımlı olarak değiştiğini, baklada genelde -5 °C'ye kadar dayanıklılık görüldüğünü, daha düşük sıcaklıklarda çeşide bağlı olarak donmalar olabildiğini belirtmiştir.

Bakla yetiştiriciliği için en uygun toprakların derin, geçirgen, organik maddece zengin, killi-kumlu, killi-tınlı, pH'sı 6,0-7,3 olan topraklar olduğunu, ancak diğer toprak bünyelerinde de bakla yetiştiriciliğinin yapılabileceğini bildirmiştir (Baydemir, 2008).

Kıtık ve ark. (1992), 1988-90 yılları arasında Eresen-87 bakla çeşidi ile yapmış oldukları çalışmalarında; 4 farklı bitki sıklığı ve 2 sıra arası mesafenin incelendiğinde en uygun bitki sıklığının 29 bitki/m² olduğunu saptamışlardır. Ayrıca bitki boyu ile verim arasında da pozitif korelasyon olduğunu belirlemişlerdir (Baydemir, 2008).

Kahramanmaraş'ta içlerinde Eresen-87 çeşidinin de bulunduğu tescilli dört bakla çeşidi materyal olarak kullanılarak yapılan çalışmada en uygun bakla (*Vicia faba* L.) çeşidinin saptanması amacıyla çıkış süresi, çiçeklenme süresi, olgunlaşma süresi, bakla bağlama süresi, bitki boyu, bitkide boğum sayısı, gövde kalınlığı, dal sayısı, ilk bakla yüksekliği, bitkide bakla sayısı, bakla boyu, bakla eni, bakla kalınlığı, 100 tane ağırlığı ve tane verimi gibi özellikler incelenmiştir.

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, Eresen-87 ve Kıtık-2003 çeşitlerinin Kahramanmaraş için en uygun çeşitler olduğu saptanmıştır (Baydemir, 2008).

Hafner ve ark. (1992), molibdenin yerfistiği (*Arachis hypogaea*) bitkisinde nitrogenaz enzim miktarının azot içeriği üzerine etkisini incelemiş ve çalışma sonucunda molibden uygulamasının etkili olduğunu bulmuştur (Kacar ve Katkat, 2007).

Mortvedt (1981), yaptığı araştırmada soya fasulyesi bitkisinin molibden içeriğinin kireçleme ve molibden uygulaması ile nasıl değişeceğini araştırmış ve sonuç olarak pH'nın 7 (nötr) olduğu ve saksı başına 5 mg uygulanan molibden miktarının en iyi sonuç verdiğini tespit etmiştir (Kacar ve Katkat, 2007).

Gupta (1969) brüksel lahanasında ürün miktarı ile bitkinin molibden içeriği üzerine etkisini araştırmış ve araştırma sonucunda uygulanan S miktarındaki artışa bağlı olarak ürün miktarında çok az bir artış olduğunu ancak bunun yanında uygulama dozu arttıkça bitkinin molibden içeriğinde büyük ölçüde bir azalma olduğunu saptamıştır (Kacar ve Katkat, 2007).

Akkuş (2009) tarafından molibden elementinin azot fiksasyonu üzerinde etkili olması nedeni ile Çanakkale'de önemli bir baklagil olan Cevdetbey 98 çeşidi nohut bitkisinin molibdenli gübre ile beslenerek azot içeriğine ne oranda katkıda olabileceğinin belirlenmesi amacı ile bir çalışma yürütülmüştür. Denemede 5 farklı molibden dozu (0; 0,05; 0,10; 0,15 ve 0,20 ppm) uygulanmış ve toplam azot kazancı dikkate alındığında en fazla değere 0,15 ppm Mo verildiğinde ulaşıldığı bu değerden uzaklaştıkça kazanılan azot miktarlarının düştüğü saptanmıştır. Bu uygulamaya ait azot kazancı olarak hesap edilen değer 0,473 g/bitki olarak bulunmuştur. Bu miktar 18,92 kg/da azot miktarına denk gelmektedir. Denemede azot kazancı en fazla toprakta olmuş bunu nohut bitkisinin toprak üstü kısmı ve kökü izlemiştir. Aynı denemede araştırmacı azot kazancının en fazla olduğu molibden dozu 0,15 ppm olarak saptanmıştır ancak saksı denemesi olarak kurulan denemenin arazi şartlarındaki yansımalarının irdelenmesi gerektiği inancını taşımaktadır. Ayrıca arazi uygulamaları ile kalibre edildikten sonra baklagillerde kullanılan gübrelere molibden mikro elementinin de katılmasının düşünülmesi şeklinde öneride bulunulmuştur.

BÖLÜM 3

MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Bitki materyali

Denemede yerli bir çeşit olan Eresen 87 kullanılmıştır (Şekil 1). Tohum Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsünden temin edilmiştir.



Şekil 1. Eresen 87 tohumu

Eresen 87 çeşidinin özellikleri Çizelge 1’ de verilmiştir.

Çizelge 1. Eresen 87 çeşidine ait özellikler

ERESEN 87	
Tescil Yılı	1987
Çeşit Sahibi Kuruluş	Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü
Tane Özellikleri	Tanesi yassı ve açık kahverengi olup, siyah hilumludur, 1000 tane ağırlığı 1350-1600 gramdır
Morfolojik Özellikleri	Bölgelere göre bitki boyu 90-107 cm, ilk bakla yüksekliği 12-19 cm ve bitkide ortalama tane sayısı 25-30 adettir.
Verimi	Ortalama verimi 200-400 kg/da arasında değişmektedir. Yatmaya, tane dökmeye ve -5 °C’ye kadarki soğuklara toleranslıdır.
Hastalık Durumu	Antraknoz ve pas hastalıklarına toleranslıdır.
Tavsiye Edilen Bölgeler	Bakla üretimi yapılan tüm bölgeler

3.1.2. Deneme yeri

Deneme çalışmaları Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Terzioğlu Yerleşkesi'nde bulunan Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü'ne ait plastik örtülü ısıtmasız serada yürütülmüştür (Şekil 2).



Şekil 2. Plastik örtülü ısıtmasız serada denemenin görünüşü

3.1.3. Tohumların ekildiği ortam

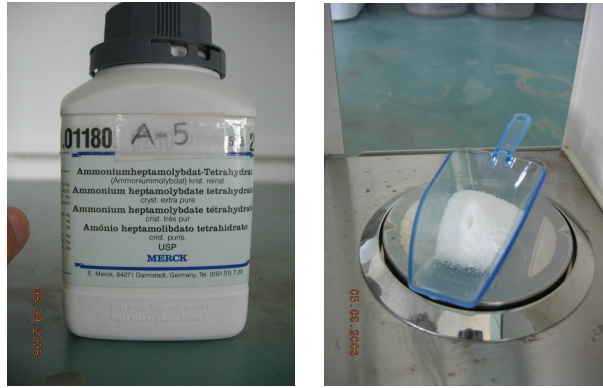
Tohumlar önce üzerinde $9 \times 5 = 45$ adet göz bulunan viyollere ekilmiş, çimlendirme ortamı olarak torf kullanılmıştır (Şekil 3). Ekim ortamı olarak kullanılan torf, tohum torfu olup, analizlerde pH'nın 5,9, suda eriyebilir tuz içeriğinin 0,60 dS/m; organik maddenin %92,7; N'un %0,95; P'un 124 ppm olduğu saptanmıştır.



Şekil 3. Viyolde bakla çimlendirilmesi.

3.1.4. Denemede kullanılan uygulama materyali

Denemede molibden kaynağı olarak amonyum molibdat kullanılmıştır (Şekil 4).



Şekil 4. Amonyum molibdat $[(NH_4)_6Mo_7O_{24} \cdot 4 H_2O]$.

3.1.5. Denemede kullanılan ortam

Denemede ortam olarak kullanılan toprağın analizi TC Tarım Bakanlığı Ankara Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nde yaptırılmıştır. Materyal olarak kullanılan toprağın özellikleri Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Denemede kullanılan toprağa ait özellikler

Özellik	Birimi	Miktarı	Yöntem
Bünye		Kumlu Killi Tın	Bouyoucous, 1951
Kum	%	60,9	Richards, 1954
Mil	%	23,2	Richards, 1954
Kil	%	15,9	Richards, 1954
pH		7,68	Jakson, 1958
EC	dS/m	1,072	Richards, 1954
Kireç	%	8,04	Richards, 1954
Organik madde	%	0,88	Jackson, 1962
N	%	0,04	Kirsten, 1983
Alınabilir P	P ₂ O ₅ kg/da	12,71	Olsen 1982
Alınabilir K	K ₂ O kg/da	80,07	Richards, 1954
Fe	ppm	11,75	ICP Cihazı ile*
Cu	ppm	7,75	ICP Cihazı ile*
Zn	ppm	44,14	ICP Cihazı ile*
Mn	ppm	6,52	ICP Cihazı ile*
Co	ppm	< 0,06	ICP Cihazı ile*
Mo	ppm	12,72	ICP Cihazı ile*
Cd	ppm	< 0,06	ICP Cihazı ile*
Cr	ppm	46,74	ICP Cihazı ile*
Ni	ppm	38,73	ICP Cihazı ile*
Pb	ppm	7,21	ICP Cihazı ile*

*: Ankara Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nde yaptırılmıştır.

Bu özelliklere göre denemede kullanılan toprak pH yönünden hafif alkalin, suda eriyebilir tuz bakımından tuzsuz, kireç bakımından orta kireçli, organik maddesi çok az seviyede olup, bünyesi kumlu killi tındır.

3.2. Yöntem

3.2.1. Deneme deseni

Denemede molibdenin amonyum molibdat olarak 5 farklı dozu (0; 0,05; 0,10; 0,15 ve 0,20 ppm Mo) uygulanmış olup, 4 tekerrürlü olarak planlanmıştır. Deneme 40 saksıdan oluşmuş (5 doz molibden x 4 tekerrür x 2 paralel = 40 saksı) olup tesadüf blokları deneme desenine göre kurulmuştur. Uygulanan molibden dozları ve uygulamaların dağılımı Çizelge 3’de gösterilmiştir.

Çizelge 3. Tez yerleşim planı*

9	10	19	20	29	30	39	40
A		C		B		E	
7	8	17	18	27	28	37	38
C		E		D		B	
5	6	15	16	25	26	35	36
B		D		A		C	
3	4	13	14	23	24	33	34
D		B		E		A	
1	2	11	12	21	22	31	32
E		A		C		D	
SERA KAPISI							

*Rakamlar saksı numaralarını, büyük harfler uygulamaları ifade etmektedir.

Uygulama	Mo (ppm)
A:	0,00
B:	0,05
C:	0,10
D:	0,15
E:	0,20

3.2.2. Tohum ekim ortamının hazırlanması ve ekim

Tohumun ekim ortamının hazırlanması sırasında her saksıya önceden kurutulmuş, 2mm'den elenmiş ve analizleri yapılan 5 kg toprak (kuru ağırlık üzerinden) doldurulmuştur (Şekil 5).



Şekil 5. Saksılara toprakların doldurulma işlemi.

Daha sonra fideler şaşırtılmadan önce 10 kg/da olacak şekilde her saksıya Diamonyum fosfat (DAP) gübresi verilmiştir (Şekil 6). Her saksıya düşen DAP miktarı 0,24 gram hesaplanmış ve elle homojen bir şekilde suda çözerek uygulanmıştır.



Şekil 6. Diamonyum fosfat (DAP) gübresi.

Fideler saksılara 2 Kasım 2009 tarihinde şaşırtılmış ve ekim işleminden birkaç gün sonra uygulama planına göre saksılara verilecek olan molibden miktarları son hacim 100 ml olacak şekilde sulamada kullanılacak çeşme suyu içinde çözülerek verilmiştir. Verilen molibden miktarları ve dekara karşılık gelen miktarları Çizelge 4’de verilmiştir.

Çizelge 4. Saksılara verilen molibden ve dekara karşılık gelen miktarları

Uygulanan molibden (ppm)	Saksı başına verilen miktar (mg/saksı)	Dekara karşılık gelen miktar (kg/da)
0,00	0,000	0,0000
0,05	0,557	0,0125
0,10	1,100	0,0250
0,15	1,600	0,0375
0,20	2,200	0,0500

İhtiyaca göre bitki sulaması yapılarak 11 Şubat 2010 tarihinde çiçeklenmelerin görülmesi ile bitki söküm işlemi gerçekleştirilmiştir (Şekil 7).



Şekil 7. Çiçeklenme başlangıcında bakla bitkisi.

Sökümden sonra şu özelliklere bakılmıştır.

Bitki dal sayısı (adet): Bitkideki dal sayısı sayılarak bulunmuştur.

Toprak üstü aksam boyu (cm): Bitki kök boğazından, bitkinin en uç yaprağına kadar olan mesafe cetvelle ölçülerek bulunmuştur.

Toprak üstü aksam ve kök yaş ağırlığı (g): Bitkilerin sökümlerinin laboratuvara getirilip yıkanmaları ve kurulanmaları sonrası analitik terazide tartılarak elde edilmiştir.

Toprak üstü aksam kuru ağırlığı ve kök kuru ağırlığı (g): Bitkiler etüvde 70°C derecede sabit ağırlığa gelinceye kadar bekletildikten sonra tartılarak elde edilmiştir.

Kök nemi (%): Kök yaş ağırlığından kök kuru ağırlığı çıkarıldıktan sonra kök yaş ağırlığına bölünmesi ve 100 değeri ile çarpılması sonucu bulunmuştur.

Toprak üstü aksam nemi (%): Toprak üstü aksam yaş ağırlığından toprak üstü aksam kuru ağırlığı çıkarıldıktan sonra toprak üstü aksam yaş ağırlığına bölünmesi ve 100 değeri ile çarpılması sonucu bulunmuştur.

Bitki yaş ağırlığı (g): Toprak üstü aksam ve kök yaş ağırlığının toplanması ile elde edilmiştir.

Bitki kuru ağırlığı (g): Toprak üstü aksam ve kök kuru ağırlığının toplanması ile elde edilmiştir.

Bitki nemi (%): Bitki yaş ağırlığından bitki kuru ağırlığı çıkarıldıktan sonra bitki yaş ağırlığına bölünmesi ve 100 değeri ile çarpılması sonucu bulunmuştur.

Toprak üstü aksam yaş ağırlığı/yaş kök ağırlığı: Toprak üstü aksam yaş ağırlığının kök yaş ağırlığına oranlanması ile saptanmıştır.

Toprak üstü aksam kuru ağırlığı / Kök Kuru Ağırlığı: Toprak üstü aksam kuru ağırlığının kök kuru ağırlığına oranlanması ile saptanmıştır.

Toprakta toplam azot (%) analizi: Toplam azot analizi ve sınıflandırması Nelson ve Sommers (1972)'e göre yapılmıştır.

Bitkide azot (%) analizi: Kacar (1972)'e göre temizleme, kurutma, öğütme ve son kurutma işlemlerinden sonra yaş yakma yöntemiyle çıkarılan süzüklerde toplam azot (%) mikro kjeldahl yöntemine göre analiz edilmiştir (Kacar ve İnal, 2008).

Toprak üstü aksam (gövde) ile gelen azot miktarı (g/bitki): Bitki kök boğazından, bitkinin en uç yaprağına kadar olan kısımdaki azot değerlerinin bitki kuru ağırlığı ile çarpılması sonucu bulunmuştur.

Kök ile gelen azot miktarı (g/kök): Kök kısmındaki azot değerlerinin kök kuru ağırlığı ile çarpılması sonucu bulunmuştur.

Toprak ile gelen azot miktarı (%): Denemeye başlanmadan önce 15 Ekim 2009 tarihinde alınan toprak örneğinde %0,04 N tespit edilmiştir. Deneme süresince hiç ekim yapılmadan deneme ile aynı ortamda bekletilen toprakta 11 Şubat 2010 tarihinde %0,075 N bulunmuştur. Toprakta hiç ekim yapılmadan artan azot miktarının ($\%0,075 - \%0,040 = \%0,035$) ekilen bakla ile ilişkisinin olmadığı, toprakta serbest yaşayarak azot tespit eden bakterilerce tutulduğu düşünüldüğünden, toprak ile azot kazancı hesaplamalarında bu azot miktarı deneme sonunda kazanılan azot değerlerinden çıkarılarak toprakla gelen azot miktarı % olarak hesaplanmıştır.

Toplam azot kazancı (kg/da): Kök gövde ve toprak ile kazanılan azotun bir dekar topraktaki miktarlarının toplanması ile bulunmuştur.

Kök ve gövdedeki azot kazançları tek bitkide bulunduğu için ve bir bitki için 450 cm^2 (sıra arası 15 cm x sıra üzeri 30 cm) gerektiğinden yaklaşık bir dekar arazide 22000 adet bitki olması nedeni ile bulunan azot değerleri önce 22000 ile çarpılmış sonra da kilograma çevirmek için 1000 e bölünerek hesap edilmiştir.

Toprak ile kazanılan azot değeri % değer olduğu için bir parselde (denemede saksı = 5 kg toprak) kazanılan azot değeri bulunmuş bu değer dekadaki bitki sayısı ile çarpılarak hesaplanmıştır.

3.2.3. Verilerin değerlendirilmesi

Araştırmada elde edilen veriler MINITAB 13.0 paket programı kullanılarak tesadüf blokları deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulmuştur.

Ortalamalar arasındaki fark ise En Küçük Güvenilir Fark (EGF) %5'e göre bulunmuştur. EGF (%5)'e göre yapılan karşılaştırmalarda aralarında fark olmayan ortalamalar aynı harfle gösterilmiştir.

BÖLÜM 4

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Araştırma Bulguları

4.1.1. Bitkideki dal sayısı

Bitkideki dal sayısına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 5’te verilmiştir.

Çizelge 5. Bitki dal sayısına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri	P değeri
Molibden dozu	4	7,30	1,8250	2,77	0,077
Tekerrür	3	9,35	3,1167	4,73	0,021
Hata	12	7,90	0,6583		
Genel	19	24,55			

Çizelge 5’te görüldüğü gibi bitki dal sayısı yönünden uygulamalar arasında istatistiksel anlamda bir fark bulunamamıştır. Bitkideki dal sayısı ortalamaları ve çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 5’te verilmiştir. Çizelge 5 incelendiğinde bitki dal sayısı değerlerinin 3,00 ile 4,75 arasında değiştiği, en fazla sayıda dal oluşumunun molibden verilmeyen uygulamada olduğu görülmektedir.

Çizelge 6. Bitkideki dal sayısı ortalamaları ve çoklu karşılaştırma sonuçları

MOLİBDEN (ppm)	BİTKİ DAL SAYISI (adet)
0,00	4,75
0,05	3,50
0,10	3,25
0,15	3,75
0,20	3,00
EGF	ÖD

ÖD: Önemli değil

4.1.2. Toprak üstü aksam boyu

Toprak üstü aksam boyuna ait varyans analiz sonuçları Çizelge 7’de verilmiştir.

Çizelge 7. Toprak üstü aksam boyuna ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri	P değeri
Molibden dozu	4	469,07	117,27	3,06	0,059
Tekerrür	3	161,74	53,91	1,41	0,288
Hata	12	459,32	38,28		
Genel	19	1090,14			

Çizelge 7’de görüldüğü gibi toprak üstü aksam boyu yönünden uygulamalar arasında istatistiksel anlamda bir fark bulunamamıştır.

Ortamlardan elde edilen toprak üstü aksamı boyu değerleri Çizelge 7’de verilmiştir.

Çizelge 8. Toprak üstü aksam boyuna ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma sonuçları

MOLİBDEN (ppm)	TOPRAK ÜSTÜ AKSAM BOYU (cm/bitki)
0,00	44,25
0,05	53,88
0,10	40,88
0,15	52,25
0,20	47,88
EGF	ÖD

ÖD: Önemli değil

Çizelge 8’de görüldüğü gibi toprak üstü aksam boyları 40,88 cm ile 53,88 cm arasında değişmiştir (Şekil 8).

Eresen 87 çeşidinin bölgelere göre değişmekle birlikte 90-107 cm arasında değişmesine rağmen denemede en uzun bitki boyunun 53,88 cm olması saksı denemesinde bitkinin strese girmesi ile açıklanabilmektedir. Çizelge 7’de görüldüğü gibi en fazla bitki boyu 0,05 ppm molibden verilen uygulamada olmasına rağmen uygulamalar arasında istatistiksel anlamda bir fark bulunamamıştır.



Şekil 8. Toprak üstü aksam boyunun ölçümü.

4.1.3. Kök yaş ağırlığı

Kök yaş ağırlığına ait varyans analiz sonuçları ve Çizelge 9’da verilmiştir.

Çizelge 9. Kök yaş ağırlığına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri	P değeri
Molibden dozu	4	498,4	124,6	1,06	0,418
Tekerrür	3	111,5	37,2	0,32	0,814
Hata	12	1412,1	117,7		
Genel	19	2022,0			

Bitkilerin kök yaş ağırlığı yönünden molibden uygulamaları arasında istatistiki anlamda bir fark bulunamamıştır.

Bitki kök yaş ağırlığı ortalamaları ve çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 10’da verilmiştir.

Çizelge 10. Kök yaş ağırlığı ortalamaları ve çoklu karşılaştırma sonuçları

MOLİBDEN (ppm)	KÖK YAŞ AĞIRLIĞI (g/bitki)
0,00	40,78
0,05	32,34
0,10	43,46
0,15	40,92
0,20	47,59
EGF	ÖD

ÖD: Önemli değil

Çizelge 10’da görüldüğü gibi kök yaş ağırlığı değerleri 32,34 g ile 47,59 g arasında değişmektedir. Çizelge 9’da görüldüğü gibi en fazla kök yaş ağırlığı 0,20 ppm molibden verilen uygulamada olmasına rağmen uygulamalar arasında istatistiki anlamda bir fark bulunamamıştır. Molibdenin düşük olduğu uygulamalarda kökler daha az gelişmiştir (Şekil 9).



Şekil 9. Kök yaş ağırlığının tartılması.

4.1.4. Kök kuru ağırlığı

Kök kuru ağırlığına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 11’de verilmiştir.

Çizelge 11. Kök kuru ağırlığına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri	P değeri
Molibden dozu	4	36,642	9,16	1,12	0,391
Tekerrür	3	20,622	6,87	0,84	0,496
Hata	12	97,801	8,15		
Genel	19	155,065			

Kök kuru ağırlığı yönünden molibden uygulamaları arasında istatistiki anlamda bir ilişki bulunamamıştır.

Bitki kök kuru ağırlığı ortalama değerleri Çizelge 12’de verilmiştir.

Çizelge 12. Kök kuru ağırlığı ortalama değerleri ve çoklu karşılaştırma sonuçları

MOLİBDEN (ppm)	KÖK KURU AĞIRLIĞI (g/bitki)
0,00	7,74
0,05	4,17
0,10	7,01
0,15	7,73
0,20	7,48
EGF	ÖD

ÖD: Önemli değil

Çizelge 12’de görüldüğü gibi kök kuru ağırlığı değerleri 4,17 g ile 7,74 g arasında değişmektedir. En fazla kök kuru ağırlığı molibden verilmeyen uygulamada olmasına rağmen uygulamalar arasında istatistiksel anlamda bir fark bulunamamıştır.

4.1.5. Kök nemi

Kök yaş ağırlığı ve kök kuru ağırlığı verilerinden elde edilen kök nemine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 13'de verilmiştir.

Çizelge 13. Kök nemine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri	P değeri
Molibden dozu				1,0	0,4
	4	82,41	20,60	2	37
Tekerrür				0,5	0,6
	3	33,87	11,29	6	53
Hata		243,1			
	12	4	20,26		
Genel		359,4			
	19	2			

Kök nemi yönünden molibden uygulamaları arasındaki farkın istatistiki anlamda önemsiz olduğu saptanmıştır.

Kök nemi değerleri Çizelge 14'te verilmiştir.

Çizelge 14. Kök nemi ortalama değerleri ve çoklu karşılaştırma sonuçları

MOLİBDEN (ppm)	KÖK NEMİ (%)
0,00	81,62
0,05	86,91
0,10	83,38
0,15	81,33
0,20	84,35
EGF	ÖD

ÖD: Önemli değil

Çizelge 14'te görüldüğü gibi kök nemi değerleri %81,33 ile %86,91 arasında değişmektedir.

4.1.6. Toprak üstü aksam (Gövde) yaş ağırlığı

Toprak üstü aksam yaş ağırlığına ait verilerden elde edilen varyans analiz sonuçları Çizelge 15'te verilmiştir.

Çizelge 15. Toprak üstü aksam yaş ağırlığına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri	P değeri
Molibden dozu		1189,		10,	0,001
	4	84	297,46	30	**
Tekerrür		610,8		7,0	
	3	4	203,61	5	0,005
Hata		346,7			
	12	0	28,89		
Genel		2147,			
	19	37			

Gövde yaş ağırlığı yönünden molibden uygulamaları arasında istatistiksel anlamda %1 düzeyinde bir ilişki bulunmuştur.

Toprak üstü aksam yaş ağırlığı ortalamaları ve çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 16'da verilmiştir.

Çizelge 16. Toprak üstü aksam yaş ağırlığı ortalamaları ve çoklu karşılaştırma sonuçları*

MOLİBDEN (ppm)	TOPRAK ÜSTÜ AKSAM YAŞ AĞIRLIĞI (g/bitki)
0,00	67,21 ± 3,43 A
0,05	55,23 ± 4,48 ABC
0,10	44,45 ± 1,50 C
0,15	57,86 ± 5,09 AB
0,20	49,62 ± 4,45 BC
EGF	%5

**Farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark $P < 0,05$ 'e göre önemlidir.

Çizelge 16'da görüldüğü gibi bitki yaş ağırlığı değerleri 44,45 g ile 67,21 g arasında değişmiştir (Şekil 10). En fazla toprak üstü aksam yaş ağırlığı molibden verilmeyen uygulamada olmasına rağmen istatistiki olarak 0,05 ve 0,15 ppm molibden verilen uygulamalar ile aynı grupta yer almaktadır.



Şekil 10. Toprak üstü aksam yaş ağırlığının tartılması

4.1.7. Toprak üstü aksam (Gövde) kuru ağırlığı

Toprak üstü aksam kuru ağırlığına ait verilerden elde edilen varyans analiz sonuçları Çizelge 17’de verilmiştir.

Çizelge 17. Toprak üstü aksam kuru ağırlığına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri	P değeri
Molibden dozu	4	31,169	7,792	4,49	0,019*
Tekerrür	3	8,937	2,979	1,72	0,217
Hata	12	20,821	1,735		
Genel	19	60,928			

Gövde kuru ağırlığı yönünden molibden uygulamaları arasında istatistiksel anlamda %5 düzeyinde bir ilişki bulunmuştur. Toprak üstü aksam bitki kuru ağırlığı ortalamaları ve çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 18’de verilmiştir.

Çizelge 18. Toprak üstü aksam bitki kuru ağırlığı ortalamaları ve çoklu karşılaştırma sonuçları

MOLİBDEN (ppm)	TOPRAK ÜSTÜ AKSAM KURU AĞIRLIĞI (g/bitki)
0,00	10,11 ± 10,105 A
0,05	9,16 ± 9,157 AB
0,10	6,84 ± 6,835 C
0,15	8,82 ± 8,815 ABC
0,20	7,10 ± 7,100 BC
EGF	%5

**Farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark $P < 0,05$ 'e göre önemlidir.

Çizelge 18’de görüldüğü gibi bitki kuru ağırlığı değerleri 6,84 g ile 10,11 g arasında değişmektedir. En fazla toprak üstü aksam kuru ağırlığı molibden verilmeyen uygulamada olmasına rağmen yaş ağırlıkta olduğu gibi istatistiki olarak 0,05 ve 0,15 ppm molibden verilen uygulamalar ile aynı grupta yer almaktadır.

4.1.8. Toprak üstü aksam (Gövde) nemi

Toprak üstü aksam nemi, gövde yaş ağırlığı ve gövde kuru ağırlığı verilerinden elde edilen gövde nemine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 19’da verilmiştir.

Çizelge 19. Toprak üstü aksam nemine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri	P değeri
Molibden dozu	4	12,502	3,125	1,03	0,431
Tekerrür	3	1,581	0,527	0,17	0,912
Hata	12	36,382	3,032		
Genel	19	50,464			

Bitki nemi yönünden molibden uygulamaları arasında istatistiksel anlamda bir fark bulunamamıştır.

Toprak üstü aksam nemi ortalamaları ve çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 20’de verilmiştir.

Çizelge 20. Toprak üstü aksam nemi ortalamaları ve çoklu karşılaştırma sonuçları

MOLİBDEN (ppm)	TOPRAK ÜSTÜ AKSAM NEMİ (%)
0,00	84,95
0,05	83,43
0,10	84,60
0,15	84,54
0,20	85,90
EGF	ÖD

ÖD: Önemli değil

Çizelge 20’de görüldüğü gibi toprak üstü aksam nemi değerleri %83,43 ile %85,90 arasında değişmektedir.

4.1.9. Bitki yaş ağırlığı

Bitki yaş ağırlığına ait verilerden elde edilen varyans analiz sonuçları Çizelge 21’de verilmiştir.

Çizelge 21. Bitki yaş ağırlığına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri	P değeri
Molibden dozu	4	1158,3	289,6	2,60	0,089
Tekerrür	3	426,2	142,1	1,28	0,327
Hata	12	1335,9	111,3		
Genel	19	2920,5			

Bitki yaş ağırlığı yönünden molibden uygulamaları arasında istatistiksel anlamda bir fark bulunamamıştır.

Bitki yaş ağırlığı ortalamaları ve çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 22’de verilmiştir.

Çizelge 22. Bitki yaş ağırlığı ortalamaları ve çoklu karşılaştırma sonuçları

MOLİBDEN (ppm)	BİTKİ YAŞ AĞIRLIĞI (g/bitki)
0,00	107,99
0,05	87,56
0,10	87,91
0,15	98,78
0,20	97,22
EGF	ÖD

ÖD: Önemli değil

Çizelge 22’de görüldüğü gibi bitki yaş ağırlığı değerleri 87,56 g ile 107,99 g arasında değişmektedir. En fazla bitki yaş ağırlığı molibden verilmeyen uygulamada olmasına rağmen uygulamalar arasında istatistiki anlamda bir fark bulunamamıştır.



Şekil 11. Bitkinin kök ve gövdesinin ayrılmış hali.

4.1.10. Bitki kuru ağırlığı

Bitki kuru ağırlığı verilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 23 'de verilmiştir.

Çizelge 23. Bitki kuru ağırlığına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri	P değeri
Molibden dozu	4	58,030	14,508	1,46	0,276
Tekerrür	3	16,856	5,619	0,56	0,649
Hata	12	119,598	9,967		
Genel	19	194,485			

Bitki kuru ağırlığı yönünden molibden uygulamaları arasında istatistiki anlamda bir fark bulunamamıştır. Bitki kuru ağırlığı ortalamaları ve çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 24'te verilmiştir.

Çizelge 24. Bitki kuru ağırlığı ortalamaları ve çoklu karşılaştırma sonuçları

MOLİBDEN (ppm)	BİTKİ KURU AĞIRLIĞI (g/bitki)
0,00	17,85
0,05	13,33
0,10	13,85
0,15	16,54
0,20	14,58
EGF	ÖD

ÖD: Önemli değil

Çizelge 24'te görüldüğü gibi bitki kuru ağırlığı değerleri 13,33 g ile 17,85 g arasında değişmiştir. En fazla bitki kuru ağırlığı molibden verilmeyen uygulamada olmasına rağmen uygulamalar arasında istatistiksel anlamda bir fark bulunamamıştır.

4.1.11. Bitki nemi

Bitki yaş ağırlığı ve bitki kuru ağırlığı verilerinden elde edilen bitki nemine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 25'te verilmiştir.

Çizelge 25. Bitki nemine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri	P değeri
Molibden dozu	4	10,635	2,659	0,42	0,792
Tekerrür	3	13,540	4,513	0,71	0,564
Hata	12	76,196	6,350		
Genel	19	100,371			

Bitki nemi yönünden molibden uygulamaları arasında istatistiksel anlamda bir fark bulunamamıştır. Bitki nemi ortalamaları ve çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 26'da verilmiştir.

Çizelge 26. Bitki nemi ortalamaları ve çoklu karşılaştırma sonuçları

MOLİBDEN (ppm)	BİTKİ NEMİ (%)
0,00	83,53
0,05	84,82
0,10	84,01
0,15	83,23
0,20	85,14
EGF	ÖD

ÖD: Önemli değil

Çizelge 26'da görüldüğü gibi bitki nemi değerleri %83,23 ile %85,14 arasında değişmektedir.

4.1.12. Toprak üstü aksam (Gövde) yaş ağırlığı/kök yaş ağırlığı

Toprak üstü aksam yaş ağırlığı/kök yaş ağırlığı ait verilerden elde edilen varyans analiz sonuçları Çizelge 27’de verilmiştir. Toprak üstü aksam yaş ağırlığı/kök yaş ağırlığı yönünden molibden uygulamaları arasında istatistiksel anlamda bir fark bulunmamıştır. Toprak üstü aksam yaş ağırlığı/kök yaş ağırlığı ortalamaları ve çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 28’de verilmiştir.

Çizelge 27. Toprak üstü aksam yaş ağırlığı/kök yaş ağırlığı ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri	P değeri
Molibden dozu	4	1,9493	0,4873	2,41	0,107
Tekerrür	3	1,5725	0,5242	2,60	0,101
Hata	12	2,4238	0,2020		
Genel	19	5,9455			

Çizelge 28. Toprak üstü aksam yaş ağırlığı/kök yaş ağırlığı ortalamaları ve çoklu karşılaştırma sonuçları

MOLİBDEN	TOPRAK ÜSTÜ AKSAM YAŞ AĞIRLIĞI/KÖK YAŞ AĞIRLIĞI
0,00	1,76
0,05	1,80
0,10	1,14
0,15	1,50
0,20	1,04
EGF	ÖD

ÖD: Önemli değil

Çizelge 28’de görüldüğü gibi toprak üstü aksam yaş ağırlığı/kök yaş ağırlığı değerleri 1,04 ile 1,80 arasında değişmektedir. Oluşturduğu köke göre en fazla toprak üstü aksam oluşturan bitkideki uygulama 0,05 ppm molibden verilen uygulama olmuştur.

4.1.13. Toprak üstü aksam (Gövde) kuru ağırlığı / kök kuru ağırlığı

Toprak üstü aksam kuru ağırlığı/kök kuru ağırlığı ait verilerden elde edilen varyans analiz sonuçları Çizelge 29’da verilmiştir.

Çizelge 29. Toprak üstü aksam kuru ağırlığı/kök kuru ağırlığı ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri	P Değeri
Molibden dozu	4	4,2192	1,0548	5,04	0,013*
Tekerrür	3	0,9786	0,3262	1,56	0,251
Hata	12	2,5125	0,2094		
Genel	19	7,7104			

Gövde kuru ağırlığı/kök kuru ağırlığı yönünden molibden uygulamaları arasında istatistiksel anlamda %5 düzeyinde bir ilişki bulunmuştur. Toprak üstü aksam kuru ağırlığı/kök kuru ağırlığı ortalamaları ve çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 30’da verilmiştir.

Çizelge 30. Toprak üstü aksam kuru ağırlığı/kök kuru ağırlığı ortalamaları ve çoklu karşılaştırma sonuçları

MOLİBDEN (ppm)	TOPRAK ÜSTÜ AKSAM KURU AĞIRLIĞI (g/bitki)
0,00	1,59 ± 1,593 AB
0,05	2,24 ± 2,243 A
0,10	1,11 ± 1,110 B
0,15	1,26 ± 1,255 B
0,20	0,94 ± 0,945 B
EGF	%5

**Farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark $P < 0,05$ ’e göre önemlidir

Çizelge 30’da görüldüğü gibi bitki kuru ağırlığı/kök kuru ağırlığı değerleri 0,94 ile 02,24 arasında değişmektedir.

4.1.14. Toprak üstü aksam (Gövde) azot miktarı

Toprak üstü aksam N miktarına ait verilerden elde edilen varyans analiz sonuçları Çizelge 31’de verilmiştir.

Çizelge 31. Toprak üstü aksam N miktarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri	P değeri
Molibden dozu	4	0,00916	0,00222	2,12	0,141
Tekerrür	3	0,01085	0,00362	3,34	0,056
Hata	12	0,01299	0,00108		
Genel	19	0,03301			

Toprak üstü aksam N miktarı yönünden molibden uygulamaları arasında istatistiksel anlamda bir fark bulunmamıştır. Toprak üstü aksam N miktarı ortalamaları ve çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 32’de verilmiştir.

Çizelge 32. Toprak üstü aksam N miktarı ortalamaları ve çoklu karşılaştırma sonuçları

MOLİBDEN	TOPRAK ÜSTÜ AKSAM AZOT MİKTARI (%)
0,00	2,051
0,05	2,128
0,10	2,202
0,15	2,331
0,20	2,436
EGF	ÖD

ÖD: Önemli değil

Çizelge 32’de görüldüğü gibi toprak üstü aksamın N miktarı değerleri %2,051 ile %2,436 arasında değişmektedir. Toprak üstü aksamı ile en fazla azot kazandıran uygulama 0,20 ppm molibden verilen uygulama olmuştur.

4.1.15. Kök azot miktarı

Kök N miktarlarına ait verilerden elde edilen varyans analiz sonuçları Çizelge 33’de verilmiştir.

Çizelge 33. Kök N miktarlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri	P değeri
Molibden dozu	4	0,00232	0,00058	0,64	0,644
Tekerrür	3	0,00166	0,00055	0,61	0,62
Hata	12	0,01090	0,00090		
Genel	19	0,01490			

Kök N miktarları yönünden molibden uygulamaları arasında istatistiksel anlamda bir fark bulunmamıştır. Kök N miktarları ortalamaları ve çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 34’de verilmiştir.

Çizelge 34. Kök N miktarları ortalamaları ve çoklu karşılaştırma sonuçları

MOLİBDEN	KÖK AZOT MİKTARI (%)
0,00	1,309
0,05	1,932
0,10	1,120
0,15	1,442
0,20	1,421
EGF	ÖD

ÖD: Önemli değil

Çizelge 34’de görüldüğü gibi kök N miktarı değerleri %1,120 ile %1,932 arasında değişmektedir. Kök aksamı ile en fazla azot kazandıran uygulama 0,05 ppm molibden verilen uygulama olmuş, uygulamalar arasında istatistiksel bir fark bulunmamıştır.

4.1.16. Toprak Azot Miktarı

Toprak N miktarına ait verilerden elde edilen varyans analiz sonuçları Çizelge 35’de verilmiştir.

Çizelge 35. Toprak N miktarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri	P değeri
Molibden dozu	4	0,00328	0,00082	0,84	0,525
Tekerrür	3	0,00576	0,00192	1,97	0,173
Hata	12	0,01172	0,00097		
Genel	19	0,02077			

Toprak N miktarı yönünden molibden uygulamaları arasında istatistiksel anlamda bir ilişki bulunmamıştır. Toprak N miktarı ortalamaları ve çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 36’da verilmiştir.

Çizelge 36. Toprak N miktarı ortalamaları ve çoklu karşılaştırma sonuçları

MOLİBDEN	TOPRAK AZOT MİKTARI (%)
0,00	0,109
0,05	0,098
0,10	0,081
0,15	0,120
0,20	0,102
EGF	ÖD

ÖD: Önemli değil

Çizelge 36’da görüldüğü gibi toprak N miktarı değerleri 0,081 ile 0,120 arasında değişmektedir. Toprak ile en fazla azot kazandıran uygulama 0,15 ppm molibden verilen uygulama olmuş ancak uygulamalar arasında istatistiksel anlamda bir fark bulunamamıştır.

4.1.17. Toprak üstü aksam (Gövde) ile gelen azot miktarı

Toprak üstü aksam ile gelen N miktarına ait verilerden elde edilen varyans analiz sonuçları Çizelge 37’de verilmiştir.

Çizelge 37. Toprak üstü aksam ile gelen N miktarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri	P değeri
Molibden dozu	4	0,00916	0,00229	2,12	0,141
Tekerrür	3	0,01085	0,00362	3,34	0,056
Hata	12	0,01299	0,00108		
Genel	19	0,03301			

Toprak üstü aksam ile gelen N miktarı yönünden molibden uygulamaları arasında istatistiksel anlamda bir ilişki bulunmamıştır. Toprak üstü aksam ile gelen N miktarı ortalamaları ve çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 38’de verilmiştir.

Çizelge 38. Toprak üstü aksam ile gelen N miktarı ortalamaları ve çoklu karşılaştırma sonuçları

MOLİBDEN	TOPRAK ÜSTÜ AKSAM İLE GELEN AZOT MİKTARI (g/bitki)
0,00	0,205
0,05	0,196
0,10	0,151
0,15	0,206
0,20	0,172
EGF	ÖD

ÖD: Önemli değil

Çizelge 38’de görüldüğü gibi toprak üstü aksam ile gelen N miktarı değerleri 0,151 g ile 0,206 g arasında değişmektedir. Toprak üstü aksamı ile en fazla azot kazandıran uygulama 0,15 ppm molibden verilen uygulama olmuş ancak uygulamalar arasında istatistiksel anlamda bir fark bulunamamıştır.

4.1.18. Kök ile gelen azot miktarı

Kök ile gelen N miktarına ait verilerden elde edilen varyans analiz sonuçları Çizelge 39'da verilmiştir.

Çizelge 39. Kök ile gelen N miktarı ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri	P değeri
Molibden dozu	4	0,00232	0,00058	0,64	0,64
Tekerrür	3	0,00166	0,00055	0,61	0,62
Hata	12	0,01090	0,00090		
Genel	19	0,01490			

Kök ile gelen N miktarı yönünden molibden uygulamaları arasında istatistiki anlamda bir fark bulunmamıştır. Kök ile gelen N miktarı ortalamaları ve çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 40'da verilmiştir.

Çizelge 40. Kök ile gelen N miktarı ortalamaları ve çoklu karşılaştırma sonuçları

MOLİBDEN	KÖK İLE GELEN AZOT MİKTARI (g/bitki)
0,00	0,090
0,05	0,080
0,10	0,081
0,15	0,104
0,20	0,104
EGF	ÖD

ÖD: Önemli değil

Çizelge 40'da görüldüğü gibi kök ile gelen N miktarı değerleri 0,080 g ile 0,104 g arasında değişmektedir. Kök aksamı ile en fazla azot kazandıran uygulama 0,15 ve 0,20 ppm molibden verilen uygulama olmuş ancak uygulamalar arasında istatistiksel anlamda bir fark bulunamamıştır.

4.1.19. Toplam azot kazancı

Toplam azot kazancı topraktaki net artış ile bitki kök ve toprak üstü aksamından gelen azot değerlerinin toplanması şeklinde bulunmuştur. Hesaplamalarda bitkilerin toprağa karıştırılması ile azot kazancı olacağı için bulunan %N değerleri bitki ve kök ağırlıkları dikkate alınarak hesaplanmıştır.

Toplam N kazancına ait verilerden elde edilen varyans analiz sonuçları Çizelge 41’de verilmiştir.

Çizelge 41. Toplam N kazancına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri	P Değeri
Molibden dozu	4	4325	1081	0,90	0,495
Tekerrür	3	6562	2187	1,82	0,198
Hata	12	14438	1203		
Genel	19	25325			

Toplam N kazancı yönünden molibden uygulamaları arasında istatistiksel anlamda bir fark bulunmamıştır. Toplam N kazancı ortalamaları ve çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 42’de verilmiştir.

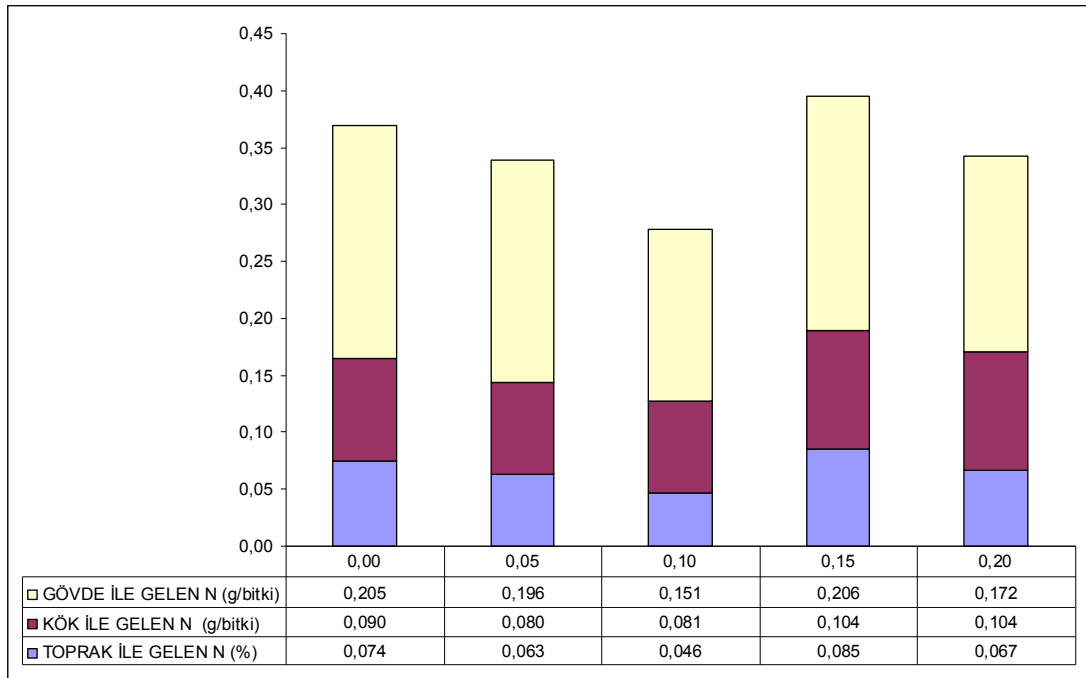
Çizelge 42. Toplam N kazancı ortalamaları ve çoklu karşılaştırma sonuçları

MOLİBDEN	TOPLAM AZOT KAZANCI (kg/da)
0,00	89
0,05	75
0,10	56
0,15	100
0,20	79
EGF	ÖD

ÖD: Önemli değil

Çizelge 42’de görüldüğü gibi toplam N kazancı değerleri 56 kg ile 100 kg arasında değişmektedir. Toprak ile en fazla azot kazandıran uygulama 0,15 ppm molibden verilen uygulama olmuş ancak uygulamalar arasında istatistiksel anlamda bir fark bulunamamıştır.

Toplam azot kazancı grafik olarak Şekil 12’ de sunulmuştur.



Şekil 12. Deneme sonucu toplam azot kazancı

4.2. Tartışma

Deneme sonucunda elde edilen verilerde bakla bitkisi dal sayısı değerleri 3,00 ile 4,75 arasında değişmiştir. En fazla sayıda dal oluşumu molibden verilmeyen uygulamada olmasına rağmen uygulamalar arasında istatistiksel anlamda bir fark bulunamamıştır.

Toprak üstü aksam boyları 40,88 cm ile 53,88 cm arasında değişmiştir. Eresen 87 çeşidinin bölgelere göre değişmekle birlikte 90-107 cm arasında değişmesine rağmen (Anonim, 2010) denemede en uzun bitki boyunun 53,88 cm olması saksı denemesinde bitkinin strese girmesi ile açıklanmıştır. En fazla bitki boyu 53,88 cm ile 0,05 ppm molibden verilen uygulamadan elde edilmiş bunu 52,25 cm ile 0,15 ppm molibden verilen uygulama izlemiştir ancak uygulamalar arasında istatistiksel anlamda bir fark bulunamamıştır.

Kök yaş ağırlığı değerleri 32,34 g ile 47,59 g arasında değişmiştir. En fazla kök yaş ağırlığı 0,20 ppm molibden verilen uygulamada olmasına rağmen uygulamalar arasında istatistiksel anlamda bir fark bulunamamıştır. Molibdenin düşük olduğu uygulamalarda köklerin daha az geliştiği saptanmıştır, bu durumun molibden elementinin kök oluşumu üzerine etkisinin olabileceği fikrini oluşturmaktadır.

Kök kuru ağırlığı değerleri 4,17 g ile 7,74 g arasında değişmektedir. En fazla kök yaş ağırlığı 7,74 g/bitki ile molibden verilmeyen uygulamadan elde edilmiş bunu 7,73 g/bitki ile 0,15 ppm molibden uygulaması izlemiştir. Uygulamalar arasında istatistiksel anlamda bir fark bulunamamıştır. Kök nemi değerleri %81,33 ile %86,91 arasında değişmiş, molibden uygulamaları arasındaki farkın istatistiksel anlamda önemsiz olduğu saptanmıştır. Benek (2005) tarafından fasulyede yapılan bir çalışmada molibden gübre dozları arttıkça bitki boyu, kök kuru ağırlığı ve gövde kuru ağırlığında artış olduğu belirlenmiştir.

Bitki yaş ağırlığı değerleri 44,45 g ile 67,21 g arasında değişmiştir. En fazla toprak üstü aksam yaş ağırlığı molibden verilmeyen uygulamada olmasına rağmen istatistiksel olarak 0,05 ve 0,15 ppm molibden verilen uygulamalar ile aynı grupta yer almaktadır. Gövde yaş ağırlığı yönünden molibden uygulamaları arasında istatistiksel anlamda %5 düzeyinde bir ilişki bulunmuştur.

Bitki kuru ağırlığı değerleri 13,33 g ile 17,85 g arasında değişmiştir. En fazla bitki kuru ağırlığı molibden verilmeyen uygulamada olmasına rağmen uygulamalar arasında istatistiksel anlamda bir fark bulunamamıştır. Bitki nemi değerleri %83,23 ile %85,14 arasında değişmiştir.

Toprak üstü aksam yaş ağırlığı/kök yaş ağırlığı değerleri 1,04 ile 1,80 arasında değişmektedir. Oluşturduğu köke göre en fazla toprak üstü aksam oluşturan bitkideki uygulama 0,05 ppm molibden verilen uygulama olmuştur. Bu rakamlar en düşük doz olan 0,05 Mo dozlarında oransal olarak daha az kök sistemi ile daha fazla yeşil aksam oluşturulduğunu göstermektedir. Bitki kuru ağırlığı/kök kuru ağırlığı değerleri 0,94 ile 02,24 arasında değişmektedir.

Toprak üstü aksamın N miktarı değerleri %2,051 ile %2,436 arasında değişmektedir. Toprak üstü aksamı ile en fazla %azot kazandıran uygulama 0,20 ppm molibden verilen uygulama olmuştur. Kök N miktarı değerleri %1,120 ile %1,932 arasında değişmektedir. Kök aksamı ile en fazla azot kazandıran uygulama 0,05 ppm molibden verilen uygulama olmuş ancak uygulamalar arasında istatistiksel anlamda bir fark bulunamamıştır. Bu azot miktarları bitki kuru ağırlığı ile kıyaslanarak azot kazanımları saptanmıştır.

Toprak N miktarı değerleri 0,081 g ile 0,120 g arasında değişmektedir. Toprak ile en fazla azot kazandıran uygulama 0,15 ppm molibden verilen uygulama olmuş ancak uygulamalar arasında istatistiksel anlamda bir fark bulunamamıştır.

Toprak üstü aksam ile gelen N miktarı değerleri 0,151 g ile 0,206 g arasında değişmektedir. Toprak üstü aksamı ile en fazla azot kazandıran uygulama 0,15 ppm molibden verilen uygulama olmuş ancak uygulamalar arasında istatistiksel anlamda bir fark bulunamamıştır.

Kök ile gelen N miktarı değerleri 0,080 g ile 0,104 g arasında değişmektedir. Kök aksamı ile en fazla azot kazandıran uygulama 0,15 ve 0,20 ppm molibden verilen uygulama olmuş ancak uygulamalar arasında istatistiksel anlamda bir fark bulunamamıştır. Braga ve Viera (1998) molibden uygulaması ile sürgündeki toplam azotta artışa neden olduğunu tespit etmişlerdir. Molibden ve karışık azotun yalnız başına uygulanmalarında verimlerin birbirine yakın olduğu, molibden + azotun ise verimi artırdığı belirtilmektedir (Benek, 2005).

Toplam N kazancı değerleri 56-100 kg arasında değişmektedir. Toprak ile en fazla azot kazandıran uygulama 0,15 ppm molibden verilen uygulama olmuş ancak uygulamalar arasında istatistiksel anlamda bir fark bulunamamıştır.

Toplam azot kazancı dikkate alındığında en fazla değere 0,15 ppm Mo verildiğinde ulaşıldığı, bu uygulamaya ait azot kazancı olarak hesap edilen değer 219 kg/da olduğu tespit edilmiştir. Tespit edilen azot değeri toprakta, kökte ve gövdedeki azot değerlerinin toplamından elde edilmiştir.

Gökkuş ve Koç (1993)'a göre yılda yaklaşık 110 milyon ton azot tespit edilmekte, Haktanır ve Arcak (1997)'a göre de yılda 20-30 kg/da bitkiye yararlı azot sağlanmaktadır. Brohi ve ark. (1997) na göre baklagil bitkileri ile ortaklaşa yaşayan Rhizobium bakterileri ile 60 kg/da a varan düzeylerde elementel azot bitkilere yararlı formlara dönüştürülebilmekte, baklagillerin fazla olduğu meralarda yılda 50 kg/da m üstünde azot sağlanmaktadır (Boşgelmez ve ark., 1997). Denemede bulunan sonuçlar bu değerlerle karşılaştırıldığında uyum içinde oldukları görülmektedir. Ayrıca yapılan çalışmalarda Mo besin elementlerinin topraktaki miktarı ve bitki tarafından alınımının baklagillerde simbiyotik N₂-fiksasyonunu doğrudan etkilediği belirtilmektedir (Gök, 1993; Haktanır ve Arcak, 1997; Durrant, 2001 Ferreira ve ark. 2002).

BÖLÜM 5

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Atmosferde %78 oranında bulunan azot kültür bitkilerinden özellikle baklagiller aracılığı ile toprağa bağlanmakta ve bitkilerin dolayısı ile tüm canlıların yararına sunulabilmektedir. Molibden elementinin azot fiksasyonu üzerindeki rolü dikkate alınarak, bakla bitkisinin molibdenli gübrenmesi sonrası baklanın azot içeriğine ne oranda katkıda olabileceğinin belirlenmesi amacı ile bu çalışma yürütülmüştür.

Denemede 5 farklı molibden dozu (0; 0,05; 0,10; 0,15 ve 0,20 ppm) uygulanmış ve toplam azot kazancı dikkate alındığında en fazla değere 0,15 ppm Mo verildiğinde ulaşıldığı bu değerden uzaklaştıkça kazanılan azot miktarlarının düştüğü saptanmıştır. Bu uygulamaya ait azot kazancı olarak hesap edilen değer 100 kg/da toplam azot olarak bulunmuştur.

Denemede azot kazancı en fazla toprakta olmuş bunu bakla bitkisinin toprak üstü kısmı ve kökü izlemiştir. Molibden elementinin verilmemesi kök oluşumunu olumsuz etkilemiş dolayısı ile bitki yeşil kısmı az gelişmiş ve toprağın azot kazancı da söz konusu uygulamada az olmuştur.

Sonuç olarak denemede azot kazancının en fazla olduğu molibden dozu toprakta, gövdede ve kökte en fazla toplam azot değerlerinin elde edildiği 0,15 ppm olarak saptanmıştır ancak saksı denemesi olarak kurulan denemenin arazi şartlarındaki yansımasının irdelenmesi gerektiği inancını taşımaktayız. Ayrıca arazi uygulamaları ile kalibre edildikten sonra baklagillerde kullanılan gübrelere molibden mikro elementinin de katılması düşünülmelidir. Ancak bu denemenin sonuçlarının netleştirilmesi açısından en az bir yıl daha bitkileri strese sokmayacak ortam ve büyüklükteki saksılarda tekrarlanması gerektiği inancındayız.

KAYNAKLAR

- Akkuş E. 2009. Farklı Dozlarda Uygulanan Molibdenin Nohut Bitkisinin Azot İçeriğine Etkisi. (Yüksek Lisans Tezi) Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale, 48 s.
- Anonim 2008. Türkiye İstatistik Kurumu <http://www.tuik.gov.tr>
- Anonim 2010. <http://www.aari.gov.tr/etae-uretim/ydb-cesitler-1.htm>
- Baydemir M. T. 2008. Kahramanmaraş Koşullarında Bazı Bakla (*vicia faba* L.) Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanlarının Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi Üzerine Bir Araştırma. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı (Yüksek Lisans Tezi) Kahramanmaraş.
- Benek R. 2005. Farklı dozlarda uygulanan fosfor ve molibdenin Fasulye'de (*Phaseolus vulgaris* L.) Verim ve verimle ilgili Karakterlere etkisi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Van.
- Boşgelmez A., Boşgelmez İ., İ. Savaşçı S., Paslı N. ve Kaynaş S. 1997. Ekoloji-I. ISVAK, 2. İzmir Caddesi No: 46/1 Kızılay-Ankara.
- Braga N.R. ve Vieira C., 1998. Effect of Bradyrhizobium Sp., Nitrogen, Molibdenum and Other Micronutrients on The Chickpea Yield. *Bragantia* Cmpinas, 57(2):349-353.
- Brohi A.R., Aydeniz A. ve Karaman M. R. 1977. Toprak Verimliliği. Türk Hava Kurumu Basımevi, Ankara.
- Brohi A., Aydeniz A., Karaman M.R.ve Erşahin S. 1994. Bitki Besleme. Gazi Osman Paşa Üniv., Ziraat Fak. Yayınları: 4 Kitaplar Serisi: 4, Tokat.
- Dekhuijzen H.M., Verkerke D.R.ve Houvers A. 1981. Physiological Aspects of Growth and Development of *Vicia faba*. *Vicia faba: Physiology and Breeding*, 7, (1): 7-30.
- Geren H. ve Ö. Altan, 2005. Ödemiş Koşullarında Yetiştirilen Bazı Bakla (*Vicia faba* var. major) Çeşitlerinin Hasıl Verimi ve Diğer Bazı Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 2005, 42(1):59-66 ISSN 1018-8851
- Gök M., 1993. Soya, üçgül, bakla ve fiğ bitkilerine ait değişik Rhizobium sp. suşlarının ekolojik yönden önemli bazı özelliklerinin laboratuvar koşullarında belirlenmesi. DOĞA Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi 17/4, 921-930.

- Gökkuş A. ve Koç A., 1993. Mera Ekosistemlerinde Azot Döngüsü. Ekoloji Çevre Dergisi, 6: 3-9.
- Hafer H., Ndunguru B. J., Bationo A., ve Marschner H. 1992. Effect of nitrogen, phosphorus and molybdenum application on growth and simbiotic N₂-fixation of gronudnut in an acid sandy soil in Niger. Fert. Res. 31:69-77.
- Haktanır K. ve Arcak S., 1997. Toprak Biyolojisi (Toprak Ekosistemine Giriş). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 1486, Ders Kitabı: 447. Ankara.
- Kacar B. ve Katkat A.V., 2007. Gübreler ve Gübreleme Tekniği, Nobel Yayın Dağıtım Ltd. Şti. Yayınları, Yayın No: 1119; Fen ve Biyoloji Yayınları Dizisi: 34, Ankara.
- Kacar B. ve İnal A., 2008. Bitki Analizleri, Nobel Yayın Dağıtım Ltd. Şti. Yayınları, Yayın No: 1241; Fen Bilimleri: 63, (I. Basım) Ankara.
- Kıtık A. 1987. Bakla Tarımı. T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Menemen, İzmir.
- Kıtık A., Açıkgöz N., Yaman M., Cinsoy A. S. ve Dizdaroğlu T. 1992. Effect of Plant Density and Row Spacing on Faba Bean cv. Eresen-87. 2, (2):1-13. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, İzmir.
- Mortvedt J.J., 1981 Nitrogen ang molybdenum uptake and dry matter relationship soybeans and forage legumes in response to applied molybdenum on acid soil. J. Plant Nutr. 3: 245-256
- Müftüoğlu N.M. ve M. Sarımeahmet, 1993. Doğu Karadeniz Bölgesinde Çay Tarımı Yapılan Toprakların Asitlik Durumu. Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi Cilt: 30 Sayı: 3, İzmir.
- Müftüoğlu N.M. ve Demirer, T., 1998. Toprakta azot bilançosu. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, Cilt: 29, Sayı: 1, 175–185, Erzurum.
- Nelson, D. W., ve L. E. Sommers, 1972. A simple digestion procedure for estimation of total nitrogen in eoils and sediments. J. Environ quality. Vol. 1: 4: 423 – 425.
- Smith S.J., Schepers, J.S. ve Porter, L.K., 1990. Assessing and managing agricultural nitrogen losses to the environment. Adv. Soil. Sci. 14:1-43.

ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge 1.	Eresen 87 çeşidine ait özellikler.....	8
Çizelge 2.	Denemede kullanılan toprağa ait özellikler.....	11
Çizelge 3.	Tez yerleşim planı	12
Çizelge 4.	Verilen molibden miktarları ve dekara karşılık gelen miktarları	14
Çizelge 5.	Bitkideki dal sayısına ait varyans analiz sonuçları	17
Çizelge 6.	Bitkideki dal sayısı ortalamaları ve çoklu karşılaştırma sonuçları.....	17
Çizelge 7.	Toprak üstü aksam boyuna ait varyans analiz sonuçları	18
Çizelge 8.	Toprak üstü aksam boyuna ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma sonuçlar.	18
Çizelge 9.	Kök yaş ağırlığına ait varyans analiz sonuçları.....	20
Çizelge 10.	Kök yaş ağırlığı ortalamaları ve çoklu karşılaştırma sonuçları	20
Çizelge 11.	Kök kuru ağırlığına ait varyans analiz sonuçları	22
Çizelge 12.	Kök kuru ağırlığı ortalama değerleri ve çoklu karşılaştırma sonuçları.....	22
Çizelge 13.	Kök nemine ait varyans analiz sonuçları.....	23
Çizelge 14.	Kök nemi ortalama değerleri ve çoklu karşılaştırma sonuçları.....	23
Çizelge 15.	Toprak üstü aksam yaş ağırlığına ait varyans analiz sonuçlar.....	24
Çizelge 16.	Toprak üstü aksam yaş ağırlığı ortalamaları ve çoklu karşılaştırma.....	24
	sonuçları	
Çizelge 17.	Toprak üstü aksam kuru ağırlığına ait varyans analiz sonuçlar.....	26
Çizelge 18.	Toprak üstü aksam bitki kuru ağırlığı ortalamaları ve çoklu karşılaştırma...	26
	Sonuçları	
Çizelge 19.	Gövde nemine ait varyans analiz sonuçları.....	27
Çizelge 20.	Toprak üstü aksam nemi ortalamaları ve çoklu karşılaştırma sonuçları.....	27
Çizelge 21.	Bitki yaş ağırlığına ait varyans analiz sonuçları.....	28
Çizelge 22.	Bitki yaş ağırlığı ortalamaları ve çoklu karşılaştırma sonuçları.....	28
Çizelge 23.	Bitki kuru ağırlığına ait varyans analiz sonuçları.....	30
Çizelge 24.	Bitki kuru ağırlığı ortalamaları ve çoklu karşılaştırma sonuçları.....	30
Çizelge 25.	Bitki nemine ait varyans analiz sonuçları.....	31
Çizelge 26.	Bitki nemi ortalamaları ve çoklu karşılaştırma sonuçları.....	31
Çizelge 27.	Toprak üstü aksam yaş ağırlığı/kök yaş ağırlığı ait varyans analiz sonuçları	32
Çizelge 28.	Toprak üstü aksam yaş ağırlığı/kök yaş ağırlığı ortalamaları ve çoklu.....	32
	karşılaştırma sonuçları	

Çizelge 29.	Toprak üstü aksam kuru ağırlığı/kök kuru ağırlığı ait varyans analiz.....	33
	sonuçları	
Çizelge 30.	Toprak üstü aksam kuru ağırlığı/kök kuru ağırlığı ortalamaları ve çoklu...	33
	karşılaştırma sonuçları	
Çizelge 31.	Toprak üstü aksam N miktarına ait varyans analiz sonuçları.....	34
Çizelge 32.	Toprak üstü aksam N miktarı ortalamaları ve çoklu karşılaştırma	34
	sonuçları.....	
Çizelge 33.	Kök N miktarlarına ait varyans analiz sonuçları.....	35
Çizelge 34.	Kök N miktarları ortalamaları ve çoklu karşılaştırma sonuçları.....	35
Çizelge 35.	Toprak N miktarına ait varyans analiz sonuçları.....	36
Çizelge 36.	Toprak N miktarı ortalamaları ve çoklu karşılaştırma sonuçları.....	36
Çizelge 37.	Toprak üstü aksam ile gelen N miktarına ait varyans analiz sonuçları.....	37
Çizelge 38.	Toprak üstü aksam ile gelen N miktarı ortalamaları ve çoklu karşılaştırma	37
	sonuçları.....	
Çizelge 39.	Kök ile gelen N miktarı ait varyans analiz sonuçları.....	38
Çizelge 40.	Kök ile gelen N miktarı ortalamaları ve çoklu karşılaştırma sonuçları.....	38
Çizelge 41.	Toplam N kazancına ait varyans analiz sonuçları.....	39
Çizelge 42.	Toplam N kazancı ortalamaları ve çoklu karşılaştırma sonuçları.....	39

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.	Eresen 87 tohumu.....	8
Şekil 2.	Plastik örtülü ısıtmasız serada denemenin görünüşü.....	9
Şekil 3.	Viyolde bakla çimlendirilmesi.....	10
Şekil 4.	Amonyum molibdat $[(NH_4)_6Mo_7O_{24} \cdot 4 H_2O]$	10
Şekil 5.	Saksılara toprakların doldurulma işlemi.....	13
Şekil 6.	Diamonyum fosfat (DAP) gübresi.....	13
Şekil 7.	Çiçeklenme başlangıcında bakla bitkisi.....	14
Şekil 8.	Toprak üstü aksam boyu parametresinin ölçümü.....	19
Şekil 9.	Kök yaş ağırlığının tartılması.....	21
Şekil 10.	Toprak üstü aksam yaş ağırlığının tartılması.....	25
Şekil 11.	Bitkinin kök ve gövdesinin ayrılmış hali.....	29
Şekil 12.	Deneme sonucu toplam azot kazancı.....	40

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı : Alper
Soyadı : VURALIN
Doğum Yeri : İstanbul
Doğum Tarihi : 18/01/1987

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi : Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Ziraat Fakültesi Ziraat Mühendisliği
Bitki Koruma Bölümü
Yüksek Lisans Öğrenimi : Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı
Yabancı Dili : İngilizce

BİLİMSEL FAALİYETLERİ

- a)Yayınlar-SCI-Diğer
- b)Bildiriler- Uluslararası-Ulusal
- c)Katıldığı Projeler

İŞ DENEYİMİ

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl:-

İLETİŞİM

E- Posta Adresi: alpervuralin@mynet.com