

MERCİMEK VE MACAR FİĞİNDE FARKLI AŞILAMA YÖNTEMLERİ İLE AZOT DOZLARININ BAZI ÖZELLİKLER ÜZERİNE ETKİLERİ

Saime ÜNVER Muharrem KAYA Basri Hakan HAKYEMEZ

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

ÖZET: Bu araştırma, 1996-1997 yetiştirme döneminde A.Ü. Ziraat Fakültesi Araştırma Uygulama Çiftliği'nde farklı bakteri aşılama yöntemleri ve azot dozlarının mercimek ve Macar fiğinde ilk gelişme dönemlerindeki etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

Mercimek (*Lens culinaris* L.) ve Macar fiğin (*Vicia pannonica* Crantz)'de tohuma ve toprağa aşılama yapılmış, 0-2-4 kg/da azot dozları uygulanmıştır. Tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak yürütülen bu çalışmada; mercimek ve Macar fiğinde bitki başına nodozite sayısı en düşük 2,92 adet, en yüksek 16,41 adet iken, nodozite ağırlığı 0,0367-0,3033 g arasında değişen değerler göstermiştir. Bitki boyu ortalamaları mercimekte 28,72-32,63 cm, Macar fiğinde 33,00-45,13 cm arasında belirlenmiştir. Ele alınan özellikler üzerine bakteri aşılama yönteminin olumlu yönde etkili olduğu ve uygulanan 2 kg/da azotlu gübrenin bu etkiyi daha da arttırdığı gözlenmiştir. Kuru tarım alanlarında, uzun yıllar baklagil yetiştirilmeyen topraklarda bakteri aşılama ile ekimle birlikte uygulanan azotlu ve fosforlu gübreler baklagil bitkilerinin toprak üstü ve toprak altı aksamının daha iyi gelişmesini sağlamıştır.

THE EFFECTS OF DIFFERENT INOCULATION METHODS AND NITROGEN DOSES ON SOME CHARACTERISTICS OF LENTIL AND HUNGARIAN VETCH

SUMMARY: This research was conducted in the Research and Applying Farm, Faculty of Agriculture, University of Ankara in growing period of 1996 and 1997. The main purpose of this research was to determine effects of different nitrogen doses and inoculation methods on first development stage of Lentil and Hungarian vetch.

Doses of 0, 2, 4 kg/da nitrogen and methods of soil and seed inoculation were applied in lentil (*Lens culinaris* L.) and Hungarian vetch (*Vicia pannonica* Crantz). In this research which was established in a split plot design with three replications, the number of nodules per plant was found 2.92 as the lowest and 16.41 as the highest. In addition to this, the weight of nodule had changed between 0.0367 and 0.3033 g. The average height of plant was 28.7cm and 32.63 cm far lentil and 33.00-45.13 cm far Hungarian vetch. According to the results, it has found that bacterial inoculation has a positive effect above mentioned characters and the dose of 2 kg/da N has the increasing effect. It was observed that dry farming areas in which legumes haven't been grown for many years, bacterial inoculation has provided better plant development on the soil surface as well as under the soil

GİRİŞ

Bitkisel ve hayvansal ürünler, insan beslenmesinin vazgeçilmez bir parçasıdır. Nüfus artışına bağlı olarak bu ürünlerin üretimlerinin de artırılması kuşkusuz en önemli konular arasındadır. Özellikle, az gelişmiş veya gelişmekte olan ülkelerde, dengesiz beslenme ve açlık sorunu küçümsenmeyecek boyutlardadır.

Günümüzde bir yandan, tarımsal ürünler üretimini artırmak yönünde yapılan çalışmalar hız kazanırken, bir yandan da doğal kaynakların korunması ve çevre kirliliği yönünden önlemler alınmaya çalışılmaktadır.

Ülkemizde toplam arazi varlığımızın % 35,5'i işlenmekte olup, işlenen alanlar içinde en büyük payı tarla tarımı almaktadır (% 82). Çayır mera alanlarımız ise % 16,2'lik bir payla 12,4 milyon ha'dır (Anonymous, 1996). Ekolojik özellikleri yönünden büyük farklılıklar gösteren ülkemizde değişik tarım sistemleri uygulanmakta olup, bunların başında kuru tarım sistemi gelmektedir.

Kuru tarım alanlarında uygulanan geleneksel ekim nöbetinin tahıl-nadas şeklinde olduğu bilinmekle birlikte, nadas yılında yemeklik tane baklagillerin veya tek yıllık baklagil yem bitkilerinin yetiştirilmesi toprak verimliliği yönünden oldukça önemlidir. Bilindiği gibi baklagillerin, *Rhizobium* sp. bakterileri ile ortak yaşama geçerek havanın serbest azotunu toprağa bağlayabilme özellikleri vardır. Bu özellik, baklagillerin ekim nöbetindeki önemini

artırdığı gibi, beslenme yönünden de protein kaynağı olarak vazgeçilmez bitkiler olmasını sağlamaktadır (Çiftçi ve Ünver, 1995).

Yemelik tane baklagiller içerisinde mercimek; ekim alanı ve üretim yönünden uzun yıllar ilk sıralarda yer almasına karşın, son yıllarda nohuttan sonra ikinci sıraya gerilemiştir. İnsan ve hayvan beslenmesindeki öneminin yanında, dış satımda da önemli bir yere sahip olan mercimeğin üretim yönünden istenilen düzeye getirilmesine çalışılmaktadır.

Fiğ ise tek yıllık baklagil yem bitkilerinden biri olup en fazla ekim alanı ve üretime sahip olan bitkidir. Yeşil ve kuru ot olarak tüketildiği gibi, taneleri de kesif yem olarak hayvan beslenmesinde oldukça önemlidir.

Kuru tarım alanlarında yetiştirilen mercimek ve fiğın birim alan verimi oldukça düşüktür. Pek çok faktörün etkisi altında olan verimi artırmak için başta tohumluk, gübre ve kimyasal ilaç gibi tarımsal girdilere gereksinim vardır. Bu girdiler içerisinde yer almamakla birlikte, baklagillerde *Rhizobium* sp. bakterileriyle aşılama yapılması, özellikle uzun yıllar baklagil yetiştirilmeyen alanlarda önemli olmaktadır (Eraç ve ark. 1997).

Bu araştırmada; Ankara koşullarında yetiştirilen mercimek ve Macar fiğinde; bakteri aşılama yöntemleri ile farklı azot dozlarının nodozite sayısı, ağırlığı ve bitki boyu üzerine etkilerini belirlemek amaçlanmıştır. Verim ve verim öğelerindeki değişim de incelenmiş, elde edilen sonuçlar "Türk- Alman Tarımsal Araştırmalar" 5. sempozyumunda sunulmuştur.

MATERYAL VE YÖNTEM

Bu araştırma, 1996-1997 yetiştirme döneminde Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma Uygulama Çiftliği'nin uzun yıllar baklagil tarımı yapılmayan deneme tarlalarında yürütülmüştür.

Materyal

Denemede materyal olarak, Kışlık Pul-11 mercimek çeşidi ve Macar fiği tohumları kullanılmıştır. Bakteri aşılması için T.C. Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü'nden sağlanan inokulant (*Rhizobium leguminosarum*)'la aşılama yapılmıştır.

ARAŞTIRMA YERİ VE ÖZELLİKLERİ

Toprak Özellikleri

Denemenin yürütüldüğü A.Ü. Ziraat Fakültesi Araştırma Uygulama Çiftliği'nin toprakları killi-tınlı yapıda olup, denizden yüksekliği 1060 m'dir. Araştırmanın yürütüldüğü alana ilişkin Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Toprak Gübre Araştırma Enstitüsü'nde yapılan toprak analiz sonuçları Çizelge I' de verilmiştir.

Çizelge 1. Deneme yerine ilişkin toprak analiz sonuçları

Özellikler	Su ile doymuşluk (%)	Toplam tuz (%)	pH	Kireç (%)	Fosfor (kg/da)	Potasyum (kg/da)	Organik madde(%)
0-20 cm	57	0.092	7.81	22.6	5.04	109.5	1.88
20-40 cm	66	0.085	7.86	24.4	4.52	90.0	2.17

Çizelge I'de görüldüğü gibi, deneme yerinin toprağı killi-tınlı bünyeye sahip olup, hafif alkali, kireçli, toplam tuz düzeyi zararsız, potasyumca zengin, fosforca orta, organik maddece oldukça yetersizdir.

İklim Özellikleri

Araştırmanın yürütüldüğü 1996-1997 yılı aylık sıcaklık, yağış ve bağıl nem değerleri ve uzun yıllar ortalaması Çizelge 2'de gösterilmiştir.

Çizelge 2. Araştırma yerine ilişkin iklim verileri*

Aylar	Uzun yıllar			1996 yılı			1997 yılı		
	Sıcaklık	Yağış (mm)	B. Nem (%)	Sıcaklık (°C)	Yağış (mm)	B.Nem (%)	Sıcaklık (°C)	Yağış (mm)	B. Nem (%)
Ocak	-2,28	37,36	78,26	-0,8	33,4	82,9	0,5	26,0	80,3
Şubat	0,41	25,12	76,23	2,5	37,5	82,3	-1,6	35,1	75,9
Mart	3,10	18,05	73,04	1,7	90,9	82,6	0,9	22,1	78,9
Nisan	9,23	37,75	70,30	6,8	37,0	75,0	5,0	97,7	82,3
Mayıs	13,34	40,25	67,18	15,7	27,2	71,9	15,1	56,8	74,8
Haziran	16,72	35,35	62,37	17,5	25,8	71,4	18,4	35,3	77,0
Temmuz	20,47	14,74	56,18	22,8	37,6	68,2	20,8	10,5	69,4
Ağustos	20,16	11,88	55,60	21,0	14,1	69,4	18,8	65,1	73,0
Eylül	17,71	16,67	57,85	15,4	53,1	73,0	14,0	4,7	72,6
Ekim	9,81	30,50	67,42	9,9	31,3	80,0	11,6	59,3	81,7
Kasım	4,42	42,67	77,18	6,7	3,6	78,0	5,7	31,0	83,7
Aralık	0,88	59,54	78,74	4,9	61,4	86,0	1,7	62,7	86,4
Ort. Sıcaklık	9,49			10,9			9,10		
Top. Yağış		369,88			303,50			506,3	
Ort. B. Nem			68,36			75,46			78,00

*: T.C. Başbakanlık Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü

Çizelge 2.2.2.'de görüldüğü gibi, 1996 yılı Ekim ayı yağış ve sıcaklık ortalaması uzun yıllar ortalama değerlerine benzer iken Kasım ayı yağış ortalaması düşük, Aralık ayı sıcaklık ortalaması yüksek olarak gerçekleşmiştir. 1997 yılı Ocak. Şubat Mart. Nisan, Mayıs ve Haziran aylarına ilişkin yağış ve sıcaklık değerleri, uzun yıllar ortalamasına yakın değerler göstermiştir.

Yöntem

Araştırma, mercimek ve fiğ için ayrı ayrı olmak üzere, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak düzenlenmiştir. Ana parsellere, aşılama yöntemleri olarak: tohuma aşılama, toprağa aşılama ve aşılansız (kontrol), alt parsellere ise azotlu gübre dozları (0, 2 ve 4 kg N/da) yerleştirilmiştir. Fosforlu gübre olarak tüm parsellere 6 kg P₂O₅/da hesabıyla triple süperfosfat gübresi verilmiştir. Mercimek ekimi, 4 m x 1.2 m boyutlarındaki parsellere 15 cm sıra aralığında dekara 7.5 kg hesabıyla, fiğ ekimi ise 4 m x 1.8 m boyutlarındaki parsellere 20 cm sıra aralığında dekara 12 kg tohumluk hesabıyla, önce aşılama tohumlarından aşılansız olanlara olası bulaşmayı önlemek amacıyla kontrol parseller, sonra bakteri aşıli parsellerin ekimi Ekim ayının ikinci haftasında yapılmıştır.

Verilerin Elde Edilmesi ve Değerlendirilmesi

Nodozite Sayısı: Mercimek ve Macar fiğinde, çiçeklenme döneminde her parselden rastgele seçilen 10 bitki, köklü olarak sökülüş ve bitki başına nodozite sayılan ayrı ayrı sayılarak belirlenmiştir.

Nodozite Ağırlığı: Nodozite sayıları belirlenen bitkilerde, nodozite ayrı ayrı 0.01 g duyarlı terazide tartılarak, mercimek ve Macar fiğinde nodozite ağırlıkları saptanmıştır.

Bitki Boyu: Mercimek ve Macar fiğinde, meyve bağlama sonunda, her parselden rasgele seçilen 10 bitkide toprak seviyesinden başlayarak bitkinin en üst yaprakçığının ucuna kadar olan uzunluk ölçülerek belirlenmiştir.

Ele alınan bu özelliklere ilişkin elde edilen verilerle varyans analizi yapılmış ve farklılıkların önem düzeyini belirlemek amacıyla Duncan testi uygulanmıştır (Düzgüneş ve ark. 1987).

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Kışlık olarak yetiştirilen mercimek ve Macar fiğinde bakteri aşılması ve farklı azot dozlarının nodozite sayısı, nodozite ağırlığı ve bitki boyu üzerine etkisini araştırmak amacıyla yürütülen çalışmada; elde edilen sonuçlar ayrı ayrı başlıklar halinde açıklanmıştır.

Nodozite Sayısı

Mercimek ve Macar fiğinde, bitki başına nodozite sayılarına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonucunda, mercimekte bakteri aşılması ve azot dozları arasındaki farklılıklar ile bakteri aşılması x azot dozları interaksyonunu 0.01 düzeyinde, Macar fiğinde ise bakteri aşılması ve azot dozları arasındaki farklılıklar 0.01, bakteri aşılması x azot dozları interaksyonunu 0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur. Bu farklılıkların önem düzeyini belirlemek amacıyla Duncan testi uygulanmış ve sonuçlar Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3. Mercimekte ve macar fiğinde bakteri aşılama yöntemleri ile farklı azot dozlarına göre nodozite sayıları (adet/bitki)

Mercimek			Macar Fiği		
Uygulamalar	Ortalamalar		Uygulamalar	Ortalamalar	
Toprağa aşılama + 2 kg N/da	16,41	A1	Tohuma aşılama + 2 kg N/da	15,20	a1 ^x
Tohuma aşılama + 2 kg N/da	16,38	A1	Toprağa aşılama + 2 kg N/da	15,10	abl
Toprağa aşılama + 4 kg N/da	15,69	B2	Tohuma aşılama + 4 kg N/da	14,47	abl
Tohuma aşılama + 4 kg N/da	15,54	B23	Toprağa aşılama + 4 kg N/da	14,37	bl
Toprağa aşılama + 0 kg N/da	14,89	C3	Tohuma aşılama + 0 kg N/da	13,07	cl
Tohuma aşılama + 0 kg N/da	14,87	C3	Toprağa aşılama + 0 kg N/da	12,27	d1
Kontrol + 4 kg N/da	3,03	D4	Kontrol + 4 kg N/da	6,37	el
Kontrol + 2 kg N/da	2,98	D4	Kontrol + 2 kg N/da	5,93	el
Kontrol + 0 kg N/da	2,92	D4	Kontrol + 0 kg N/da	4,57	fi

x) Harfler 0.05, rakamlar 0.01 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Çizelge 3 incelendiğinde; mercimekte ve Macar fiğinde nodozite sayılarının uygulamalara göre önemli farklılıklar oluşturduğu görülmektedir.

Mercimekte aşılama yapılmayan kontrol parsellerinde bitki başına nodozite sayısı; 3,03. 2,98, 2,92 adet olarak belirlenirken artan azot dozlarına bağlı olarak nodozite sayısında artış görülmesine karşın, istatistiki yönden önemsiz bulunmuştur. Macar fiğinde ise kontrol parsellerinde en yüksek nodozite sayısı 4 kg / da azot uygulamasından (6.37 adet), en düşük nodozite sayısı ise azotlu gübre uygulanmayan parsellerden (4.57 adet) elde edilmiştir. Macar fiği kontrol parsellerinde bitki başına nodozite sayısı, mercimekteki kontrol parsellerine göre daha fazla olmuştur.

Mercimekte toprağa aşılama ve tohuma aşılama yöntemlerinde en fazla nodozite sayısı 2 kg /da azot uygulamasından elde edilmiş (16,41-16,38 adet), bu iki aşılama yöntemi" arasında farklılık önemsiz bulunmuştur. Aşılama yöntemlerine göre 4 kg/da azot

uygulanmasında belirlenen nodozite sayıları 15,69 -15,54 adet olurken, hiç azot uygulanmayan toprağa ve tohuma aşılama yapılan parsellerde 14,89 - 14,87 adet nodozite sayısı belirlenmiştir. Bu değerlerden anlaşıldığı gibi; mercimekte aşılama ile birlikte nodozite sayısında artış görülmekte ve ekimle birlikte verilen 2 kg/da azot uygulaması bitki başına nodozite sayısında olumlu etkiye neden olmaktadır.

Macar fiğinde tohuma aşılama yapılan ve 2 kg/da azot uygulanan parsellerde en fazla nodozite oluşumu belirlenirken (15,20 adet) aşılama yapılan parsellerde en az nodozite sayısı toprağa aşılama yönteminde ve azotlu gübre uygulanmayan parsellerde (12,27 adet) saptanmıştır. Macar fiğinde bakteri aşılması yapılmasıyla bitki başına nodozite sayısında artış gözlenirken uygulanan azot dozuna bağlı olarak önemli farklılık oluşmuştur.

Nodozite sayısına ilişkin elde edilen bu değerler, Beyene (1988)'nin bildirdiği sonuçlarla benzerlik göstermiştir. Araştırmacı bakla bitkisinde, bitki başına nodozite sayısını kontrolde 1,07 adet, aşılama yapılanlarda 16,33 adet olarak belirlediğini, en yüksek nodozite sayısını aşılama ve 2,6 kg /da fosforlu gübre uygulamasından (37,00 adet) elde ettiğini bildirmiştir. Ayrıca, araştırmada 6 kg/da azot uygulamasının nodozite oluşumunu engellediği vurgulanmıştır.

Nodozite Ağırlığı

Mercimek ve Macar fiğinde farklı aşılama yöntemleri ve azot dozlarında nodozite ağırlıklarına ilişkin verilerle varyans analizi yapılmıştır. Varyans analizi sonuçlarına göre; mercimekte ve Macar fiğinde aşılama yöntemleri arasındaki farklılıklar ve azot dozları arasındaki farklılıklar ile aşılama yöntemleri x azot dozları interaksyonu 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Her iki bitkide de belirlenen bu farklılıkların önem düzeyini saptayabilmek amacıyla Duncan testi uygulanmış ve sonuçlar Çizelge 4'de özetlenmiştir.

Çizelge 4. Mercimekte ve macar fiğinde bakteri aşılama yöntemleri ile farklı azot dozlarına göre nodozite ağırlığı (g/bitki)

Mercimek		Macar Fiği	
Uygulamalar	Ortalamalar	Uygulamalar	Ortalamalar
Toprağa aşılama + 2 kg N/da	0,2833 A1	Toprağa aşılama +2 kg N/da	0,3033 al ^x
Tohuma aşılama + 2 kg N/da	0,2800 B2	Tohuma aşılama + 2 kg N/da	0,2867 b2
Toprağa aşılama + 4 kg N/da	0,2767 C3	Toprağa aşılama + 0 kg N/da	0,2767 c3
Tohuma aşılama + 4 kg N/da	0,2767 C3	Tohuma aşılama + 0 kg N/da	0,2767 c3
Toprağa aşılama + 0 kg N/da	0,2267 D4	Toprağa aşılama + 4 kg N/da	0,2767 c3
Tohuma aşılama + 0 kg N/da	0,2133 E5	Tohuma aşılama + 4 kg N/da	0,2500 d4
Kontrol + 4 kg N/da	0,0467 F6	Kontrol + 4 kg N/da	0,0933 e5
Kontrol + 2 kg N/da	0,0467 F6	Kontrol + 2 kg N/da	0,0800 f6
Kontrol + 0 kg N/da	0,0367 G7	Kontrol + 0 kg N/da	0,0700 g7

x)Harfler 0.05, rakamlar 0.01 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Çizelge 4'de görüldüğü gibi, mercimekte ve Macar fiğinde en yüksek nodozite ağırlığı toprağa aşılama yapılan ve 2 kg/da azot uygulanan parsellerden elde edilmiştir. Mercimekte bakteri aşılması yapılan ve ekimle birlikte 2 kg/da azot uygulanan parsellerde nodozite ağırlığı 0,2833, 0,2800 g/bitki arasında iken, Macar fiğinde bu değerler sırasıyla 0,3033, 0,2867 g/bitki olmuştur.

Bakteri aşılması yapılan ve 4 kg/da azot uygulanan mercimek parsellerinde belirlenen nodozite ağırlığı her iki aşılama yönteminde de benzer değerler göstermiş, bitki

başına nodozite ağırlığı 0,2767 g/bitki olarak belirlenmiştir. Macar fiğinde ise her iki aşılama yönteminde hiç azot uygulanmayan parseller daha yüksek nodozite ağırlığı göstermiş, bitki başına nodozite ağırlığı 0,2767 g olmuştur. Bu değerleri Macar fiğinde aşılama yapılan ve 4 kg/da azot uygulanan parsellerden elde edilen değerler izlerken, mercimekte ise aşılama yapılan ve azotlu gübre uygulanmayan parsellere ilişkin değerler izlemiştir.

Mercimek ve Macar fiğinde aşılama yapılmayan parsellerde uygulanan azot dozlarına göre; bitki başına nodozite ağırlığı artmıştır. Her iki bitkide de ekimle birlikte 4 kg/da azot uygulanan parsellerde en yüksek nodozite ağırlığı belirlenirken, azotlu gübre uygulanmayan parsellerde en düşük nodozite ağırlığı elde edilmiştir. Ancak, kontrol parsellerinden elde edilen nodozite sayısı ve nodozite ağırlığı aşılama yapılan parsellere göre oldukça düşük değerler göstermiştir. Bu değerler mercimekte 0,0467, 0,0367 g iken Macar fiğinde 0,0933, 0,0800, 0,0700 g olarak saptanmıştır.

Mercimek ve macar fiğinde bakteri aşılması yapılan parsellerde nodozite sayısı ve nodozite ağırlığı, aşılama yapılmayan parsellere göre daha yüksek değerler oluşturmuştur. Tohuma aşılama yapılan parsellerde nodozite gözlemleri için bitkiler söküldüğünde oluşan nodozitelerin bitkinin ana kökü etrafında ve iri olduğu, toprağa aşılama yapılan parsellerde ise nodozitelerin bitkinin tüm kök sistemine dağıldığı ve daha küçük olduğu gözlenmiştir.

Elde ettiğimiz bu sonuçlar, Beyene (1988), Eraç ve ark. (1997), Meral ve ark. (1999)'nın bulgularıyla uyum göstermektedir. Beyene (1988) araştırmasında bakla bitkisinde nodozite ağırlığını kontrolde 2 g, aşılama yapılanlarda 20 g, aşılama yapılan ve fosforlu gübre uygulananlarda 42 g olarak saptadığını bildirmektedir. Eraç ve ark. (1997) Macar fiğinde yaptıkları çalışmalarında, bitki başına nodozite ağırlığının kontrolde 0,08 g iken, aşılama ile 0,29 g'a yükseldiğini vurgulamışlardır.

Bitki Boyu

Mercimek ve Macar fiğinde, farklı bakteri aşılama yöntemleri ve azot dozlarına göre elde edilen bitki boyuna ilişkin verilerle varyans analizi yapılarak, bitkilere göre ayrı ayrı incelenmiştir. Varyans analizi sonuçlarına göre, mercimekte; aşılama yöntemleri arasındaki farklılıklar 0.05, azot dozları arasındaki farklılıklar 0.01 düzeyinde önemli iken aşılama yöntemleri x azot dozları interaksyonu önemsiz bulunmuştur. Macar fiğinde ise aşılama yöntemleri ve azot dozları arasındaki farklılıklar ile aşılama yöntemleri x azot dozları interaksyonu 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Mercimekte ve Macar fiğinde bitki boyu ortalamaları yönünden belirlenen bu farklılıkların önem düzeyinin saptanması amacıyla Duncan testi uygulanmış ve elde edilen sonuçlar Çizelge 5 ve 6 'da gösterilmiştir.

Çizelge 5. Mercimekte bakteri aşılama ve azot dozlarına göre bitki boyu (cm)

Uygulamalar	Azot Dozları			Ortalama
	No	N ₂	N ₄	
Kontrol	28,72	30,55	30,95	30,07 bl ^x
Tohuma aşılama	29,21	32,13	31,78	31,04 al
Toprağa aşılama	29,22	31,54	32,63	31,13 al
Ortalama	29,05 b2	31,41 al	31,79 al	

x) Harfler 0.05, rakamlar 0.01 düzeyinde farklı grupları göstermektedir

Çizelge 6. Macar fiğinde bakteri aşılama yöntemleri ile farklı azot dozlarına göre bitki boyu (cm)

Uygulamalar	Ortalamalar
Toprağa aşılama + 4 kg N/da	45,13 al ^x
Tohuma aşılama + 4 kg N/da	42,93 b2
Toprağa aşılama + 2 kg N/da	42,07 b2
Tohuma aşılama + 2 kg N/da	38,67 c3
Tohuma aşılama + 0 kg N/da	36,73 d4
Kontrol + 4 kg N/da	36,60 d4
Kontrol + 2 kg N/da	35,67 e45
Toprağa aşılama + 0 kg N/da	35,00 e5
Kontrol + 0 kg N/da	33,00 f6

x) Harfler 0.05, rakamlar 0.01 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Çizelge 5'de görüldüğü gibi mercimekte toprağa aşılama yapılan parsellerde belirlenen ortalama bitki boyu 31,13 cm ile en yüksek iken, bunu 31,14 cm ile tohuma aşılama yöntemi izlemiş, en düşük bitki boyu 30,07 cm ile kontrol parsellerinden elde edilmiştir. Uygulanan azot dozları yönünden, en yüksek bitki boyu 4 kg/da azot uygulamasından (31,79 cm) elde edilmiş bunu 2 kg/da azot uygulaması (31,41) izlemiş, azotlu gübre uygulanmayan parsellerde ise en düşük bitki boyu (29,05 cm) olarak belirlenmiştir. Ancak 2 kg/da ve 4 kg/da azot uygulamaları arasındaki farklılık istatistiki yönden önemsiz bulunmuştur.

Mercimekte bakteri aşılması ve ekimle birlikte uygulanan azotlu gübre bitki boyunu olumlu yönde etkilemiş ve aşılama yapılmayan parsellerde bitki boyu 28.72 - 30,95 cm arasında değişirken, aşılama yapılan parsellerde 29,21 -32,63 cm arasında değişmiştir.

Çizelge 6 incelendiğinde Macar fiğinde aşılama yöntemleri ile farklı azot dozlarının bitki boyunda önemli farklılıklar oluşturduğu görülmektedir. Macar fiğinde en yüksek bitki boyu ortalaması 45,13 cm ile toprağa aşılama yapılan ve 4 kg/da azot uygulanan parsellerden elde edilmiş, bunu tohuma aşılama + 4 kg/da azot uygulaması (42,93 cm) ve toprağa aşılama + 2 kg/da azot uygulaması (42,07 cm) izlemiştir. Bakteri aşılması yapılmayan parsellerde bitki boyu ortalamaları 33,00- 36,60 cm arasında değişmiş, 4 kg/da azot uygulanan ve aşılama yapılmayan parsellerde bitki boyu ortalamasında belirgin bir artış gözlenmiştir.

Bitki boyu ortalamaları, uygulanan azot dozuna bağlı olarak her iki bitkide de artış göstermiş, ancak bakteri aşılması yapılan ve 2 kg/da azot uygulanan parsellerde bitkilerin ilk gelişme döneminin ve buna bağlı olarak bitki boyunun olumlu yönde etkilendiği saptanmıştır.

Macar fiğinde ve mercimekte bitki boyuna ilişkin elde ettiğimiz bu sonuçlar; Eraç ve ark. (1997) ve Meral ve ark. (1999)'nın belirlemiş oldukları sonuçlarla benzer bulunmuştur. Araştırmacılar, bakteri aşılmasıyla birlikte uygulanan azotlu gübrenin bitki boyunu arttırdığını bildirmişlerdir.

SONUÇ

Baklagillerin *Rhizobium* bakterileri ile ortak yaşama geçerek, havanın serbest azotunu toprağa bağlayabilme özelliği, günümüzde "Sürdürülebilir Tarımın" ana ilkeleri arasında yer almıştır. Doğal kaynakları bozmadan, bitkisel üretimde sürekliliği sağlamak ve ekonomik üretim elde etmek amacıyla baklagillerin bu özelliğinden yararlanmak tarımcıların hedefi olmuştur. Özellikle kuru tarım alanlarında tahıllarla ekim nöbetine girebilen; nohut, mercimek ve fiğ gibi baklagil bitkileri, hem nadas alanlarının azaltılmasında hem de kendisinden sonra gelen tahılların birim alan verimini arttırmada oldukça önemlidir. Bu bitkilerin, makinalı tarıma uygun olmayışı, kuru tarım alanlarında yaygın üretimlerini kısıtlamaktadır. Ancak, bu bitkilerin tarlayı erken terketmesi ve tahıllar için iyi bir toprak bırakması ve nadas yılında da ürün alınması olumsuzluklarının göz ardı edilmesini sağlamaktadır.

Araştırma sonuçlarımıza göre; uzun yıllar baklagil tarımı yapılmayan alanlarda, baklagil bitkileri yetiştirilecekse bakteri aşılmasının ve ekimle birlikte uygulanacak 2 kg/da azotlu gübrenin bitkinin gelişimini olumlu yönde etkilediği söylenebilir. Baklagillerin, *Rhizobium* bakterileriyle ortak yaşama geçip nodozite oluşturabilmeleri için öncelikle toprakta o baklagil türüne özel *Rhizobium* bakterisinin bulunması ve yeterli sayıda olması gerekmektedir. Bu çalışmada mercimek ve Macar fiği için kullanılan *Rhizobium leguminosarum* bakterisi içeren inokulantlarla yapılan aşılama ele aldığımız bitki özelliklerini olumlu yönde etkilemiş, özellikle bitki başına oluşan nodozite sayısında artış gözlenmiştir.

KAYNAKLAR

Anonymous, 1996. Fao Production Yearbook Vol: 49, Rome.

Beyene, D., 1988. Biological Nitrogen Fixation Research On Grain Legumes in Ethiopian Overview. Nitrogen Fixation By Legumes in Mediterranean Agriculture. D.P.Beck And L.A. Materon (Editors) Icarda, Aleppo, Syria. 73-78.

Çiftçi, C.Y., Ünver, S., 1995. Yemelik Tane Baklagillerin Tarımımızdaki Önemi. Karınca Kooperatif Postası Dergisi Sayı: 7035 S: 49-52, Ankara

Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F., 1987. Araştırma Ve Deneme Metotları (İstatistik Metotları II). Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınlan : 1021, Ders Kitabı, 295.

Eraç, A., Çiftçi, C.Y., Ünver, S., Hakyemez, B.H., Kaya, M., Güler, M., 1997. The Effects Of Different Doses And Rhizobium Inoculation On Seed Yield And Some Yield Compenents in Hungarian Vetch (*Vicia Pannonica* Crant), 5. Symposium Über Wissenschaftliche Ergebnisse Deutsch-Türkischer Üniversitats Partnerschaften im Agrarbereich 29 September-04 Oktober 1997 Antalya

Meral, N., Çiftçi, C.Y. Ünver, S., 1999. Bakteri Aşılması Ve Değişik Azot Dozlarının Nohut (*Cicer Arietinum* L.)'Un Verim Ve Verim Öğelerine Etkileri. (Baskıda).