

Geliş Tarihi: 08.04.2004

Nohut (*Cicer arietinum* L.)'ta Fosfor ve Azot Dozları ile Bakteri (*Rhizobium ciceri*) Aşılamanın Bazı Morfolojik Özellikler ile Tane Verimi Üzerine Etkileri ve Bazı Bitkisel Özellikler Arasındaki İlişkiler⁽¹⁾

Mehmet YAĞMUR⁽²⁾

Müjgan ENGİN⁽³⁾

Özet: Bu çalışma, dört farklı fosfor, dört farklı azot dozları ve rhizobium bakterisi ile aşılamanın ILC 482 nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşidinin tane verim ve bazı verim öğelerine etkilerini belirlemek için 1997 ve 1998 yıllarında Van ekolojik koşullarda yürütülmüştür. Deneme tesadüf bloklarında bölünen bölünmüş deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Denemenin ilk yılında azot dozları bitki boyu, birincil dal, toplam bakla, bitkide tane sayısı ve tane verimini artırmış, 1998 yılında ise bitki boyu, birincil ve ikincil dal sayısı, toplam bakla, bitkide tane sayısını ve tane verimini önemli derecede etkilemiştir. Fosfor dozlarının artan seviyeleri 1997 yılında ILC 482 nohut çeşidinin bitki boyu, birincil dal, bitkide tane sayısı ve tane verimini istatistiki bakımdan önemli derecede artırmıştır. Denemenin tekrarlandığı 1998 yılında ise fosfor dozları birincil ve ikincil dal sayıları ile toplam bakla ve bitkide tane sayılarını önemli seviyede artırmıştır. Fosfor dozları ikinci yılda tane verimini istatistiki bakımdan ($P<0.05$ ve $P<0.01$ düzeyinde) önemli derecede etkilemediği saptanmıştır. Tane verimi ortalamaları 1997 yılında, fosforun farklı doz seviyelerinde 103.49 kg/da (0 kg/da) ile 122.75 kg/da (6 kg P_2O_5 /da) arasında değişmiştir. 1998 yılında ise 64.57-78.96 kg/da arasında değişmiştir. Azot dozları bakımından deneme sonuçları incelendiğinde; her iki yılda da en yüksek tane verimi 6 kg N/da dozunda (sırasıyla 132.87 ve 87.95 kg/da) saptanmıştır. Aşılamanın tüm karakterler üzerine olan etkisinin her iki yılda da istatistiki ($P<0.05$ ve $P<0.01$ düzeyinde) bakımdan önemli olmadığı saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: Nohut, azot, fosfor, aşılama, bitkisel karakterler

Effects of Different Levels of Phosphate, Nitrogen and Inoculation (*Rhizobium ciceri*) on Seed Yield and Some Yield Characters of Chickpea (*Cicer arietinum* L.) and the Relationships Between Some Plant Characters

Abstract: This study was conducted to determine the effects of different levels of phosphate (0, 3, 6 and 9 kg P_2O_5 /da), nitrogen (0, 2, 4 and 6 kg N/da) and inoculation (*R. ciceri*) on the seed yield and yield components of the ILC 482 variety of chickpea (*Cicer arietinum* L.) in Van ecological conditions during 1997 and 1998. The experimental design was a randomized complete block with a split-split plots with three replications. As a result of the experiment, increasing of levels of application nitrogen in 1997, plant height, primary branches, developed pods, seed per plant and seed yield were increased linearly. In 1998 years, plant height, primary and secondary branches, developed pods, seed per plant and seed yield were increased significantly. Increasing of levels of application phosphate in 1997, plant height, primary branches, seed per plant and seed yield were increased linearly. In 1998 years, primary and secondary branches, developed pods, and seed per plant were increased significantly. Seed yield were unaffected by application of phosphate fertilizers significantly in second year. Seeds yield were varied 103.49 kg/da (0 kg P_2O_5 /da) to 122.75 kg/da (6 kg P_2O_5 /da) by application of phosphate fertilizer levels in 1997 years and in 1998 years seed yield were varied 64.57 to 78.96 kg/da. Result of application of nitrogen doses in this experiment was examined that the highest seed yield (respectively 132.87 and 87.95 kg/da) was obtained with 6 kgN/da applications in both years. Effects of inoculation on all characters of chickpea plants in both years were not significantly.

Key words: Chickpea, nitrogen, phosphate, inoculation, plant characters

Giriş

Hızlı artan Dünya nüfusu ile ilişkili olarak yetersiz beslenme günümüzde gittikçe büyüyen bir sorun olarak ortaya çıkmaktadır. Sağlıklı nesillerin yetişebilmesi, proteine dayalı dengeli bir beslenmenin sağlanması ile mümkündür.

Ülkemiz protein gereksiniminin karşılanması; hayvancılığımızın ve proteince zengin olan tane baklagillerin üretiminde ve tüketiminde yeterli bir gelişmenin sağlanması ile gerçekleştirilebilir. Tarım alanlarının son sınırına gelmiş olması, birim alandan daha fazla ürün elde etme gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır.

⁽¹⁾ Doktora tezinin bir bölümünün özeti

⁽²⁾ Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, 65080 - VAN

⁽³⁾ Emekli Öğretim Üyesi

Yüksek verimli yeni çeşitlerin geliştirilmesi yanında, her ürün için yörelere göre değişebilen uygun yetiştirme tekniklerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Birim alandan daha yüksek bitkisel verimin alınması için kullanılan tarımsal uygulamalardan biride gübrelemedir.

Dünyanın değişik bölgelerinde gübreleme konusunda bilim adamları değişik araştırmalar yapmışlardır. Nohut üzerinde yapılan gübreleme çalışmalarını kısaca aşağıda özetleyebiliriz. Fosfor, yaşam ve gelişme yönünden çok önemli olan enerji değişim süreçleri için gerçekten her durumda bulunması zorunlu temel bir elementtir (Güzel, 1982). Saxena (1981), toprak fosforunun 2.5 ppm veya daha az olduğu durumlarda fosforlu gübreleme yararlı olduğunu, bu tip topraklara 50 kg P₂O₅/ha'un tohum yatağına verilmesinin tane verimine olumlu katkı sağladığını bildirmektedir. Azot yaşamsal bakımdan çok önemli bir elementtir. Azotun ortamda yeterli düzeyde bulunması ile bitki kuvvetli bir vejetatif gelişme gösterir. Gelişme ortamında azotun gereksinilenden fazla miktarlarda bulunması, bitkinin gelişme dönemini uzatır ve ürünün olgunluğa erişmesini geciktirir. Ayrıca rhizobium bakterisi ile baklagillerin simbiyotik ilişkisini zayıflatır (Güzel, 1982).

Bazı araştırmacıların azotlu ve fosforlu gübreleme ve rhizobium bakterisi ile aşılanmanın nohutun bazı özellikleri üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmaları aşağıdaki gibi kısaca özetleyebiliriz; bazı araştırmacılar (Vadavia ve ark., 1991; Sharma ve ark., 1989; Rethore ve Patel, 1991) azotlu ve fosforlu gübrelemenin bitki boyunu artırdığını bildirirken, Khan ve ark., (1992) ise azotlu ve fosforlu gübrelemenin bitki boyunu artırmadığını bildirmektedir. Bazı araştırmacılar azotun nohutta dallanmayı artırdığını (Sharma ve ark., 1989), bazıları ise azota ek olarak fosforlu gübrelemenin nohutta dallanmayı artırdığını (Vadavia ve ark., 1991; Khan ve ark., 1992; Dahiya ve ark., 1993) bildirmektedir. Vadavia ve ark. (1991) ve Khan ve ark., (1992)'da azotlu ve fosforlu gübrelemenin bitkide tane verimi ve biyolojik verimi artırdığını bildirmektedirler. Dahiya ve ark. (1993)'a göre azotlu ve fosforlu gübreleme ile bitki ağırlığında artış meydana gelmektedir. Sarawgi ve Singh (1989); Rathore ve Patel (1991) ve Akçin ve Işık (1995)'da gübrelemenin bin tane ağırlığını artırdığını bildirmektedir. Sarawgi ve Singh (1989), Paturde ve Phirke (1990), Babar ve ark. (1990), Thakur ve Jadhav (1990), Dahiya ve ark. (1993) ve Mishra (1995) azotlu ve fosforlu gübrelemenin tane verimini artırdığını bildirmişlerdir. Bu araştırmacılar genelde en yüksek tane veriminin lokasyon ve nohut çeşitlerine göre 2-5 kgN/da azot dozu arasında ve 4 ila 8 kg P₂O₅/da fosfor dozlarından elde edildiğini bildirmektedirler. Bu araştırmacıların aksine, Angaw ve Ansakew (1993) ise Etiyopya şartlarında azotlu ve fosforlu gübrelemenin tane verimini olumlu yönde etkilemediğini bildirmektedir. Sharma ve ark. (1989), Vadavia ve ark. (1991) ve Khan ve ark. (1992) rhizobium bakterisi ile

aşılanmanın nohutta tane verimini önemli derecede olumlu etkilediğini bildirmişlerdir.

Özdemir (1993)'in yaptığı İLC 482 nohut çeşidi ile yaptığı saksı denemesinde %1 NaCl içeren topraktaki nodül sayısının kontrole göre %40 azaldığı, tuzluluğun %2'ye ulaştığında ise nodül sayısının %86 azaldığını bildirmektedir. Rupela ve ark. (1984) Rhizobium bakterilerinin toprakta yalnız yaşamına göre simbiyotik ilişkide kuraklık, tuzluluk ve extrem sıcaklıklara duyarlı olduklarını bildirmektedir.

Chhina ve ark. (1991), kıraç şartlarda yüksek verimli nohut ıslahında ikincil dal sayısı yüksek olan çeşitler üzerinde durulması gerektiğini bildirmektedir. Vadavia ve ark. (1991) ve Sarawgi ve Singh (1989), azotlu ve fosforlu gübrelemenin bitkide tane sayısını arttırdığını bildirmektedir.

Kayıtmazbatır (1978), Konya şartlarında nohutta 2.5 kg N/da ve 5 kgP₂O₅/da dozlarında en yüksek tane verimini (130 kg/da) elde ettiklerini bildirmektedir. Minhas ve ark. (1987); Hindistan şartlarında 2 kg N/da ve 6 kgP₂O₅ /da dozlarında en yüksek tane verimini (166 kg/da) elde ettiklerini bildirmektedirler. Dahiya ve ark., (1989); Hindistan şartlarında nohutta 2 kg N/da ve 4 kg P₂O₅/da dozlarında en yüksek tane verimini (180 kg/da) elde ettiklerini bildirmektedirler. Reddy ve ark., (1989); Hindistan şartlarında nohutta 2 kg N/da dozunda (68 kg/da) ve 4 kgP₂O₅/da dozlarında en yüksek tane verimini (67 kg/da) elde ettiklerini bildirirken, 6 kg P₂O₅/da fosfor dozunda ise tane veriminde bir artışın olmadığını bildirmektedir. Akdağ ve ark. (1995), fosfor ve azot dozları incelenen tüm özellikleri önemli etkilediğini, tane verimi açısından İspanyol çeşidinde 4 kg P₂O₅ /da ve Eser-87'de de 8 kg P₂O₅ /da dozlarının uygun bulunduğunu; her iki çeşitte de en fazla tane verimini 8 kg N/da uygulamasının verdiğini bildirmişlerdir. Bu çalışmada Van ilinde nohutta yüksek tane verimi elde etmek için nohutun kıraç şartlarda aşılamaaya olan tepkisinin belirlenmesi ile, uygun azot ve fosfor dozlarının tespit edilmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Bu araştırma, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi'ne ait arazide 1997 ve 1998 yıllarında yaz yetiştirme sezonunda yürütülmüştür. Deneme alanı Van Gölü'nün kuzey doğusunda ve göl kenarına 3 km uzaklıktadır. Her iki yılda da deneme alanı aynı yer de olmasını rağmen bulaşmayı önlemek için iki deneme alanı arasında 50 metre mesafe bırakılmıştır.

Denemenin yürütüldüğü yıllar ve çok yıllık bazı iklim özelliklerine ilişkin değerler Çizelge 1'de verilmiştir. Deneme alanı Çizelge 1'de görüldüğü gibi ilk yılda ikinci yıla göre daha fazla yağış almıştır.

Ortalama sıcaklık ekimden hasada kadar olan Mayıs–Eylül ayları arasındaki dönemde 1997 yılında 14.0-22.5 °C arasında değişmiş, 1998 yılında ise 14.0-23.6 °C arasında değişmiştir. Oransal nem bakımında aynı çizelge incelendiğinde ikinci yılda oransal nem birinci yıla göre daha yüksek olmuştur.

Çizelge 1. Araştırma yerinin bazı iklim değerleri *

Aylar	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	
Yıllar	Sıcaklık (°C)						Ort.
U.Y	12.9	17.8	22.0	21.5	17.0	10.3	16.92
1997	14.0	18.7	21.7	22.5	17.1	11.8	17.63
1998	14.0	20.9	23.6	23.1	18.0	11.8	18.56
	Oransal Nem (%)						Ort.
U.Y	57.0	50.0	44.0	42.0	43.0	59.0	49.17
1997	57.0	50.3	44.2	47.4	51.3	70.4	53.43
1998	67.6	57.1	53.7	54.3	61.2	62.2	59.35
	Yağış (mm)						Top.
U.Y	46.3	18.4	5.1	3.9	10.5	45.4	129.6
1997	23.3	25.0	31.6	0.0	10.7	56.4	147.0
1998	36.0	10.7	1.0	1.2	0.0	0.3	49.20

*Van ili meteoroloji bölge müdürlüğü kayıtları

Deneme alanının toprak özellikleri Çizelge 2'den incelendiğinde, araştırma yeri toprağı kumlu-killi-tınlı yapıda olup pH'sı alkali yapıdadır. Organik madde, fosfor ve azot bakımından fakir topraklar grubuna girmektedir.

Denemede ILC 482 nohut çeşidi bitki materyali olarak kullanılmıştır. Bu çeşit antraknoza dayanıklı, soğuğa ve kurağa toleranslı, küçük tohumlu, kısa boylu ve erkenci bir çeşittir.

Çizelge 2. 1997 ve 1998 yıllarına ait deneme alanı toprağının fiziksel ve kimyasal özellikleri

Yıl	Derin (Cm)	Sınıf	Tuz (EC 25 °C)	Kireç (%)	P ₂ O ₅ (kg/da)	K ₂ O (kg/da)	N (% N)	Or. M. (%)	pH
1997	0-6	Kumlu-killi-tın.	1.3	8.22	3.32	152.1	0.035	0.513	8.1
	6-21		1.5	7.79	1.83	175.5	0.021	0.509	8.1
	21-40		1.5	9.96	1.30	175.5	0.063	0.503	8.1
1998	0-6		2.9	6.06	3.90	140.1	0.049	0.513	8.0
	6-21		1.6	4.76	1.83	152.1	0.021	0.513	8.1
	21-40		1.2	6.06	1.83	152.1	0.021	0.513	8.2

Araştırmada fosfor kaynağı olarak % 42'lik triple süper fosfat ve azot kaynağı olarak % 21'lik amonyum sülfat gübreleri kullanılmıştır.

Yöntem

Deneme, üç tekerrürlü olacak şekilde tesadüf bloklarında bölünen bölünmüş deneme desenine göre kurulmuştur. Denemede, dört farklı fosfor dozu (0, 3, 6, 9 kg P₂O₅ /da), dört farklı azot dozu (0, 2, 4, 6 kg N/da) ile iki aşılama işlemi (*Rizobium* kültürü ile aşıli ve aşısız), uygulanmıştır. Parsel alanı 5m x 1.5m =7.5 m² ve her parsel 5 sıradan oluşmuştur. Sıra arası 30 cm, blok ve parseller arası 2 m olmuştur.

Deneme alanında öncü bitki arpa olup bir yıl nadastan sonra deneme kurulmuştur. Aynı alanda daha önce nohut ekimi yapılmamıştır. Deneme alanı ekimden önceki sonbaharda derin bir şekilde sürülmüş ve ekimden önce ise tekrar deneme alanı işlenmiş ve tohum yatağı hazırlanmıştır. Her parselde atılacak tohumlar, m²'ye 50 bitki gelecek şekilde ayarlanmış ve ekimden hemen önce deneme alanında 100 kg tohuma 1 kg pith kültürü gelecek şekilde aşılanmıştır. Bakteri kültürü Entite AŞ.'den temin edilmiştir. Ekim işlemi, bakterilerin zarar görmemesi için sabahın erken saatlerinde 1997 yılında 5 Mayıs'ta, 1998 yılında ise 6 Mayıs'ta yapılmıştır. Aşılama Vincent (1970)'e göre yapılmıştır.

Denemenin ilk yılında ekimden sonra yağış alınmadığından çıkışı sağlamak için parseller tek tek bir defa sulanmış, ikinci yılda deneme kurulduktan hemen sonra yağış alındığından sulama yapılmamıştır. Deneme kırıç şartlarda yürütülmüştür. Her iki yılda da ekimden sonra yağış ve sulamadan dolayı kaymak tabakası oluşmuştur. Çıkışı kolaylaştırmak amacıyla çapa ile kaymak tabakası kırma işlemi yapılmıştır. Yabancı ot mücadelesi elle yapılmış, hastalık ve zararlı görülmediğinden ilaçlı mücadele yapılmamıştır. Araştırmada kullanılan üç faktörün, nohudun 6 adet bitkisel karakterine (bitki boyu, bitkide birincil dal sayısı, ikincil dal sayısı, toplam bakla sayısı, bitkide tane sayısı ve tane verimi) olan etkisi araştırılmıştır.

Denemenin hasadı sırasında 5 sıranın her iki taraftan birer tanesi ve parsel uçlarında 50 cm'leri kenar tesiri olarak gözlem dışı bırakılmıştır.

Ölçüm, tartım ve sayım sonucu elde edilen tüm değerler tesadüf bloklarında bölünen bölünmüş parseller deneme desenine göre varyans analizine tabii tutulmuştur. Elde edilen ortalamaları karşılaştırmak için EGF testi uygulanmıştır. Ortalamalar gruplandırılmayarak sadece ortalamalar arasındaki farkı gösteren EGF değerleri verilmiştir. Varyans analizi ve EGF değerinin elde edilmesinde COSTAT ve MSTATc bilgisayar analiz paket programından yararlanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Araştırmada elde edilen verilerle yapılan varyans analizi sonucunda, incelenen bazı karakterlerde yıllar arasındaki farklılıklar önemli çıktığı için, her yıl ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Denemede incelenen karakterlerin F değerleri Çizelge 3'de verilmiştir. Çizelge 3'deki veriler bu bölümde sunulan her karakterin altında irdelenmiştir.

Bitkide nodül sayısı: Çiçeklenmenin başlangıcında her parselden 10 adet bitki kökleri ile birlikte çıkarılarak kök üzerinde nodül sayımı yapılmıştır. Sayım sonucunda etkili nodüllerin her iki yılda da kök üzerinde oluşmadığı sadece kök üzerinde azot bağlama yeteneğinde olmayan küçük nodüllerin oluştuğu saptanmıştır. Denemenin yapıldığı her iki yılda da alınan yağışın oldukça düşük (Çizelge 1) olması

yanında toprak tuzluluğunun biraz yüksek olması bu durumun ortaya çıkmasına neden olabilir. Özdemir (1993) ve Rupela ve ark. (1984) bulgularında da nodül oluşumu

toprak tuzluluğundan önemli derecede etkilenmiştir. Islam (1981) ve Saxena (1981), nohutta nodül oluşumunun, kışık ekimde yazlık ekime göre daha iyi olduğunu bildirmektedir.

Çizelge 3 Denemede incelenen özelliklerin varyans analizi sonuçları (F değerleri)

Kaynaklar	SD	Bitki Boyu		Birinci Dal Sayısı		İkinci Dal Sayısı		Toplam Bakla Sayısı		Bit. Tane Sayısı		Tane Verimi	
		1997	1998	1997	1998	1997	1998	1997	1998	1997	1998	1997	1998
Tekerrür	2												
Fosfor (P)	3	4.85*	4.26	4.84*	17.86**	1.66	4.80*	1.44	34.80**	17.06**	6.93*	4.89*	2.10
Hata ₁	6												
Azot (N)	3	6.35**	12.09**	43.27**	24.23**	0.97	4.10*	4.06*	23.28**	3.99*	18.70**	6.50**	4.31*
Azot X Fosfor	9	1.07	0.61	1.55	2.06	0.12	0.51	0.43	0.81	0.46	0.54	0.40	0.68
Hata ₂	24												
Aşı (A)	1	0.29	1.72	0.11	0.22	0.39	1.03	0.36	2.33	0.13	2.06	2.76	0.38
Aşı X Fosfor	3	0.94	1.19	0.64	0.41	1.51	2.23	0.27	3.07	0.09	1.16	0.42	2.58
Aşı X Azot	3	2.88	0.71	1.14	0.33	1.52	0.29	0.97	0.69	0.66	0.64	1.12	2.37
Aşı X Azot X Fosfor	9	1.71	0.53	1.48	2.42	1.51	0.62	1.47	0.93	0.56	0.82	1.24	1.34
Hata ₃	32												
Genel	95												

*P<0.05 düzeyinde önemli; **P<0.01 düzeyinde önemli

Subba Rao (1976)'ya göre aşılamanın ve gübrelemenin tane verimine etkili olmadığı yerlerde, yağışın az olduğu ve toprak yüzeyi sıcaklığın 38 °C'ye ulaştığını bildirmekte ve bu durumda gübrelerin çözünürlüğünün ve alınımının tam olmadığını ve nodüllerin oluşmadığı veya etkinliğini göstermediğini bildirmektedir.

Bitki boyu: Aşılama bitki boyunu her iki yılda da istatistiki olarak önemli derecede etkilemediği bulunmuştur. Fosfor dozları sadece 1997 yılında bitki boyu üzerine P<0.05 düzeyinde önemli etki yaptığı saptanmıştır. Azot dozlarının her iki yılda da bitki boyu üzerine P<0.01 düzeyinde önemli derecede etkili olduğu bulunmuştur. Her iki yılda da uygulamalar arasında interaksiyonların önemsiz olduğu saptanmıştır (Çizelge 3).

İlk yılda artan azot dozları ile birlikte önemli derecede bitki boyu arttığı bulunmuştur. En uzun bitki boyu 25.3 cm ile 6 kg N/da uygulamasından elde edilirken, en kısa bitki boyu ise 21.7 cm ile azotun uygulanmadığı 0 kg/da dozunda saptanmıştır. Bitki boyundaki benzer artış fosfor uygulamasından da sağlanmıştır. Fosforun 3, 6, 9 kg P₂O₅/da dozlarının uygulamalarında elde edilen en yüksek bitki boyu ortalamalarının 23.8 cm ile 9 kg P₂O₅/da uygulamasından elde edilmiştir.

Çizelge 4'de görüldüğü gibi, ikinci yılda da artan azot dozları ile birlikte önemli derecede bitki boyu artmıştır. En uzun bitki boyu 24.1 cm ile 6 kg N/da uygulamasından elde edilirken, en kısa bitki boyu 20.4 cm ile azotun uygulanmadığı 0 kgN/da dozundan sağlanmıştır.

Aynı yılda fosfor dozlarının artışına bağlı olarak bitki boyunda istatistiki önemlilikte bir artış tespit edilmemiştir. Vadavia ve ark. (1991); Sharma ve ark. (1989); Rethore ve Patel (1991)'e göre azot ve fosfor dozları bitki boyunda artışa neden olmaktadır. Bu araştırma sonuçları ile bu araştırmacıların bulguları uyumluluk içerisindedir. Bu araştırmacıların aksine Khan ve ark (1992) ise azot ve fosfor dozlarının bitki boyunda artışa neden olmadığını

bildirmektedir. Eser ve Soran (1978)'in Orta Anadolu'da yaptıkları araştırmada elde ettikleri bitki boyu ortalamaları (39.20-49.20 cm), araştırmada elde edilen bitki boyu ortalamalarından daha yüksektir. Bu farklılık ekolojik faktörlerin ve çeşitlerin farklı olmasından kaynaklanabilir.

Birincil dal sayısı: Birincil dal sayısı bakımından araştırma sonuçlarında, aşılamanın birincil dal sayısını her iki yılda da istatistiki olarak etkilemediği bulunmuştur. İlk yılda, fosfor uygulaması istatistiksel olarak P<0.05 düzeyinde etkili olurken, ikinci yılda birincil dal sayısı üzerine etkisi P<0.01 düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur. Her iki yılda da azot birincil dal sayısı üzerine etkisi P<0.01 düzeyinde önemli olmuştur. Her iki yılda da tüm interaksiyonların önemsiz olduğu bulunmuştur (Çizelge 3).

İlk yılda, artan azot dozları ile birlikte birincil dal sayısı da önemli derecede 1.98 adet/bitki'den 4.48 adet/bitki'ye doğru artmıştır. Sharma ve ark. (1989)'na göre artan azot dozlarında bitkide dal sayısı da artmaktadır. Fosfor dozlarında da aynı önemlilikte birincil dal sayısı artmıştır. İlk dozda birincil dal sayısı 2.85 adet; 3 kg P₂O₅/da dozunda 3.00, 6 kg P₂O₅/da dozunda 3.37 adet, 9 kg P₂O₅/da dozunda ise 3.44 adet olarak tespit edilmiştir.

İkinci yılda ise artan azot dozları ile birlikte birincil dal sayısı da önemli derecede artmıştır. Artan azot dozları ile birincil dal sayısı da 1.87 den 2.72 adede artmıştır. Fosfor dozlarında aynı önemlilikte birincil dal sayısı artmıştır. İlk dozda birincil dal sayısı 1.97 adet, 3 kg P₂O₅/da dozunda 2.06, 6 kg P₂O₅/da dozunda 2.40 adet, 9 kg P₂O₅/da dozunda ise 2.40 adet olarak tespit edilmiştir (Çizelge 5).

Vadavia ve ark. (1991), nohuta uygulanan azot ve fosforun bitkinin dallanmasını arttırdığını bildirmektedirler. Van ekolojik koşullarında da 6 kg P₂O₅/da dozu ile 2 kgN/da dozu ve denemede ele alınan daha üst dozların ciddi dallanmalara neden olduğu bulunmuştur. Bu çalışma

Dahiya ve ark.'nın (1993) çalışması (maksimum tane dozlarından elde etmişler) ile uyum içerisindedir. verimi ve dal sayısını 2.7 kg N/da ve 6.9 kg P₂O₅/da

Çizelge 4. 1997 ve 1998 yıllarında farklı fosfor, azot dozları ve bakteri kültürü ile aşılama uygulamalarına ilişkin ILC- 482 nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşidinin bitki boyu ortalama değerleri (cm) ve EGF değerleri

Bakteri	Azot Dozları (kg/da)	1997 Yılı						1998 Yılı					
		Fosfor Dozları (kg/da)					Aşı Ort.	Fosfor Dozları (kg/da)					Aşı Ort.
		0	3	6	9	Ort		0	3	6	9	Ort	
Aşısız	0	23.4	23.0	20.8	20.9	22.0		19.3	21.2	21.9	22.1	21.2	
	2	20.2	20.9	23.8	23.1	22.0		19.0	17.9	21.2	22.0	20.5	
	4	21.5	26.8	23.9	23.9	24.0		21.0	21.9	22.6	23.0	22.2	
	6	24.2	24.5	25.3	26.0	25.0	23.25	20.4	23.3	24.1	25.7	24.2	21.9
	Ort	22.3	23.8	23.4	23.5	Ort		20.7	21.2	22.5	23.2	Ort	
Aşılı	0	23.2	21.1	20.5	20.9	21.4		20.7	23.6	22.0	22.0	22.0	
	2	22.4	24.7	23.7	23.7	23.6		18.6	20.7	21.7	22.0	22.7	
	4	22.2	21.9	24.2	23.9	23.1		20.7	22.1	22.7	23.0	22.6	
	6	24.4	24.6	25.4	28.1	25.7	23.43	23.5	23.0	24.5	25.1	24.1	22.2
	Ort	23.1	23.1	23.8	24.2	Azot Ort.		20.8	22.4	22.7	23.1	Azot Ort.	
N X P	0	22.3	22.0	20.6	20.9	21.7		19.8	22.4	22.0	22.1	21.6	
	2	21.3	22.8	23.8	23.4	22.8		18.8	19.3	21.5	22.0	20.4	
	4	21.8	24.3	24.1	23.9	23.5		20.3	22.1	22.7	23.1	22.2	
	6	24.3	24.5	25.4	27.0	25.3		23.4	23.2	24.3	25.4	24.1	
	Fosfor Ort.	22.7	23.4	23.5	23.8			20.8	21.8	22.6	23.2		
Yıllar Ort.						23.34						22.1	
EGF Değerleri													
		P<0.05			P<0.01			P<0.05			P<0.01		
Fosfor dozlar arası=		0.7349			1.1356			Önemsiz			Önemsiz		
Azot dozları arası=		1.7546			2.3779			1.2846			1.7409		

Çizelge 5. 1997 ve 1998 yıllarında farklı fosfor, azot dozları ve bakteri kültürü ile aşılama uygulamalarına ilişkin ILC- 482 nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşidinin birincil dal sayısı ortalama değerleri (adet/bitki) ve EGF değerleri

Bakteri	Azot Dozları (kg/da)	1997 Yılı						1998 Yılı					
		Fosfor Dozları (kg/da)					Aşı Ort.	Fosfor Dozları (kg/da)					Aşı Ort.
		0	3	6	9	Ort		0	3	6	9	Ort	
Aşısız	0	2.40	1.80	2.00	2.03	2.05		1.86	1.83	1.90	2.00	1.90	
	2	2.06	2.00	2.93	3.33	2.58		1.66	2.00	2.06	2.06	1.95	
	4	2.60	3.73	3.90	3.83	3.51		1.76	1.86	2.90	2.70	2.30	
	6	4.13	4.83	4.43	4.43	4.45	3.15	2.66	2.66	2.73	2.83	2.72	2.22
	Ort	2.80	3.09	3.31	3.40	Ort		1.99	2.09	2.40	2.40	Ort	
Aşılı	0	1.73	1.93	2.03	1.93	1.90		1.46	1.83	2.03	2.03	1.84	
	2	3.03	2.06	3.03	3.36	2.87		1.70	1.90	2.06	2.13	1.95	
	4	2.73	2.80	4.10	4.13	3.44		2.00	1.73	2.83	2.66	2.30	
	6	4.16	4.83	4.60	4.46	4.51	3.18	2.66	2.70	2.73	2.83	2.73	2.20
	Ort	2.91	2.90	3.44	3.47	Azot Ort.		1.95	2.04	2.41	2.41	Azot Ort.	
N X P	0	2.06	1.86	2.01	1.98	1.98		1.66	1.83	1.96	2.01	1.87	
	2	2.55	2.03	2.98	3.35	3.72		1.68	1.95	2.05	2.10	1.95	
	4	2.66	3.26	4.00	3.98	3.47		1.88	1.80	2.86	2.68	2.30	
	6	4.15	4.83	4.51	4.45	4.48		2.66	2.68	2.73	2.83	2.72	
	Fosfor Ort.	2.85	3.00	3.37	3.44			1.97	2.06	2.40	2.40		
Yıllar Ort.						3.16						2.21	
EGF Değerleri													
		P<0.05			P<0.01			P<0.05			P<0.01		
Fosfor dozlar arası=		0.4477			0.6784			0.1857			0.2813		
Azot dozları arası=		0.4747			0.6433			0.2326			0.3152		

İkincil dal sayısı: Aşılama, ikincil dal sayısını her iki yılda da istatistiki olarak etkilememiştir. İlk yılda, fosfor ve azot uygulaması istatistiksel olarak önemli etkide bulunmazken; ikinci yılda ikincil dal sayısı üzerine P<0.05 düzeyinde önemli etkide buldukları saptanmıştır. Her iki yılda da uygulamalar arasındaki etkileşimler önemsiz olduğu saptanmıştır (Çizelge 3).

İlk yılda, artan azot ve fosfor dozları ile birlikte ikincil dal sayısında istatistiki bakımdan önemli derecede artışlar saptanmamıştır.

İkinci yılda ise artan azot ve fosfor dozları ile birlikte ikincil dal sayısı da önemli derecede artmıştır. İkinci yılda en fazla ikincil dal sayısı 3.35 adet ile 6 kg N/da uygulamasından elde edilirken, en az ikincil dal sayısı ise

2.47 adet ile azotun uygulanmadığı 0 kg/da dozundan sağlanmıştır. Sharma ve ark. (1989)'na göre artan azot dozlarında bitkide dal sayısı da artmaktadır. Uygulanan fosfor dozlarında en fazla ikincil dal sayısı 2.99 adet ile 9 kg P₂O₅/da uygulamasından elde edilmiştir. En az ikincil dal sayısı ise 2.57 adet ile fosforun uygulanmadığı 0 kg/da dozundan sağlanmıştır (Çizelge 6).

Bu çalışmanın sonuçları Dahiya ve ark. (1993)'nın çalışmaları ile de uyum içerisinde. Vadavia ve ark. (1991), nohuda uygulanan azot ve fosforun bitkinin dallanmasını arttırdığını bildirmektedir. Chhina ve ark. (1991), sulamasız koşullarda yüksek verimli nohut ıslahında ikincil dal sayısı karakterleri üzerinde durulması gerektiğini bildirmektedir.

Çizelge 6. 1997 ve 1998 yıllarında farklı fosfor, azot dozları ve bakteri kültürü ile aşılama uygulamalarına ilişkin ILC- 482 nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşidinin ikincil dal sayısı ortalama değerleri (adet/bitki) ve EGF değerleri

Bakteri	Azot Dozları (kg/da)	1997 Yılı					1998 Yılı						
		Fosfor Dozları (kg/da)					Fosfor Dozları (kg/da)						
		0	3	6	9	Ort.	Aşı Ort.	0	3	6	9	Ort.	Aşı Ort.
Aşısız	0	3.44	3.53	3.50	3.66	3.54		1.96	2.33	2.66	2.70	2.41	
	2	2.90	4.46	4.23	4.30	3.97		2.13	2.56	2.73	2.76	2.55	
	4	3.66	4.80	3.66	3.66	3.95		3.63	2.20	2.90	2.80	2.88	
	6	3.66	4.10	4.33	4.56	4.16	3.90	2.80	3.13	2.56	3.70	2.30	2.78
	Ort.	3.42	4.22	3.93	4.05	Ort.		2.63	2.55	2.96	2.99	Ort.	
Aşılı	0	2.90	3.60	3.73	3.70	3.48		2.03	2.76	2.63	2.66	2.52	
	2	3.73	4.13	4.33	4.26	4.11		2.43	3.13	2.73	2.76	2.76	
	4	3.53	3.33	3.70	3.66	3.55		2.70	2.93	2.86	2.86	2.84	
	6	3.73	4.20	4.40	4.60	4.23	3.84	2.90	3.53	2.56	3.66	3.41	2.88
	Ort.	3.47	3.81	4.04	4.05	Azot Ort.		2.51	3.09	2.95	2.99	Azot Ort.	
N X P	0	3.18	3.56	3.61	3.68	3.51		2.00	2.55	2.65	2.68	2.47	
	2	3.31	4.30	4.28	4.28	4.04		2.28	2.85	2.72	2.76	2.65	
	4	3.60	4.06	3.68	3.66	3.75		3.16	2.56	2.88	2.83	2.86	
	6	3.70	4.15	4.36	4.58	4.20		2.85	3.33	3.56	3.68	3.35	
	Fosfor Ort.	3.45	4.02	3.98	4.05			2.57	2.82	2.95	2.99		
Yıl Ort.							3.87					2.83	
							EGF Değerleri						
		P<0.05		P<0.01			P<0.05		P<0.01				
Fosfor dozlar arası=		Önemsiz		Önemsiz			0.2987		0.4227				
Azot dozları arası=		Önemsiz		Önemsiz			0.5508		0.7464				

Bitkide toplam bakla sayısı: Bu çalışmada, aşılamanın toplam bakla sayısı üzerine etkisi her iki yılda da istatistiksel bakımdan önemli olmadığı saptanmıştır. Denemenin yapıldığı ilk yılda azot toplam bakla sayısı üzerine istatistiksel olarak P<0.05 önemlilik seviyesinde etkili olmuştur. Aynı yılda fosfor ise toplam bakla sayısı üzerine istatistiksel olarak önemli derecede etkili olmamıştır.

Denemenin tekrarlandığı 1998 yılında, değişik fosfor ve azot dozlarının ILC 482 nohut çeşidinin toplam bakla sayısına olan etkisi istatistiksel olarak P<0.01 önemlilik seviyesinde olmuştur. Yapılan istatistiksel analizler sonunda her iki yılda da uygulamalar arasındaki etkileşimlerin önemsiz olduğu bulunmuştur (Çizelge 3).

Denemenin ilk yılında artan azot dozu seviyesinde toplam bakla sayısı önemli derecede artmıştır. En fazla toplam bakla sayısına 14.93 adet/bitki ile 6 kgN/da dozunda bulunmuştur. Artan fosfor miktarında toplam bakla sayısı istatistiksel olarak önemsiz seviyede artmıştır. Araştırmanın tekrarlandığı ikinci yılda fosfor dozunun seviyesi arttıkça toplam bakla sayısı da artmıştır. Fosfor dozu için en az bakla sayısı 0 kg/da dozunda elde edilirken en yüksek

toplam bakla sayısına 13.58 adet ile 9 kg fosfor dozundan elde edilmiştir.

Artan azot dozu seviyesinde toplam bakla sayısı istatistiksel olarak önemli derecede artmıştır. . Azot dozu için en az bakla sayısı 8.27 adet ile 0 kgN/da dozunda elde edilirken en yüksek toplam bakla sayısına 13.35 adet ile 6 kg azot dozundan elde edilmiştir. Bu çalışma bitkide toplam bakla sayısı bakımında diğer araştırmacıların yaptığı çalışmalarla kıyaslandığında benzer sonuçların tespit edildiği görülebilir. Sharma ve ark (1989), artan azot dozlarının toplam bakla sayısını artırdığını bildirmektedirler. Vadavia ve ark. (1991), Sarawgi ve Singh (1989) ve Rathore ve Patel (1991) da azotlu ve fosforlu gübrelemenin toplam bakla sayısını artırdığını bildirmektedirler. Chhina ve ark. (1991), sulamasız koşullarda yüksek verimli nohut ıslahında bitkide bakla sayısı karakteri üzerinde durulması gerektiğini bildirmektedir. Sulamasız koşullarda çok sayıda bakla oluşturabilen çeşitler doğal olarak verimli çeşitlerdir. Kurak koşullarda bu çeşitlerden daha fazla dane ürünü elde edilebilir.

Çizelge 7. 1997 ve 1998 yıllarında farklı fosfor, azot dozları ve bakteri kültürü ile aşılama uygulamalarına ilişkin ILC- 482 nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşidinin bitkide toplam bakla sayısı ortalama değerleri (adet/bitki) ve EGF değerleri

Bakteri	Azot Dozları (kg/da)	1997 Yılı					1998 Yılı						
		Fosfor Dozları (kg/da)					Fosfor Dozları (kg/da)						
		0	3	6	9	Ort.	Aşı Ort.	0	3	6	9	Ort.	Aşı Ort.
Aşısız	0	9.60	13.13	9.70	10.46	10.72		7.43	7.50	13.10	14.20	10.55	
	2	8.50	11.70	13.96	14.56	12.18		7.63	7.50	8.96	11.43	8.63	
	4	14.23	11.53	13.33	13.56	13.16		9.06	7.40	11.20	13.23	10.22	
	6	13.66	13.60	15.40	16.13	14.70	12.69	9.53	12.93	14.30	16.00	13.19	10.65
	Ort.	11.50	12.49	13.10	13.68	Ort.		8.16	8.82	11.89	13.71	Ort.	
Aşılı	0	12.73	9.06	10.43	10.40	10.65		7.63	14.26	13.36	13.50	12.19	
	2	11.70	13.13	14.63	14.93	13.60		5.83	8.73	9.46	11.43	8.86	
	4	10.20	11.43	13.73	14.33	12.45		8.10	10.56	10.83	12.93	10.50	
	6	14.00	14.63	15.90	16.16	15.17	12.97	10.36	13.13	14.63	15.96	13.52	11.27
	Ort.	12.15	12.09	13.67	13.95	Azot Ort.		7.98	11.57	12.07	13.45	Azot Ort.	
N X P	0	11.01	11.10	10.06	10.43	10.69		7.53	10.88	13.23	13.85	11.37	
	2	10.10	13.41	14.30	14.71	12.89		7.23	8.11	9.21	11.43	8.75	
	4	12.21	11.53	13.53	13.95	12.80		8.58	8.78	11.01	13.08	10.36	
	6	13.83	14.11	15.65	16.15	14.93		9.95	13.03	14.46	15.98	13.35	
	Fosfor Ort.	11.82	12.29	13.38	13.82			8.27	10.20	11.98	13.58		
Yıl Ort.						12.83						10.96	
EGF Değerleri													
Fosfor dozlar arası=		P<0.05			P<0.01			P<0.05			P<0.01		
Azot dozları arası=		Önemsiz			Önemsiz			1.3899			2.1059		
		2.5102			3.4017			1.1667			1.5811		

Bitkide tane sayısı: Bitkide tane sayısı bakımından deneme incelendiğinde, 1997 yılında bu karaktere istatistiksel bakımdan önemli derecede etkileyen faktörler fosfor ve azotun olduğu saptanmıştır. İlk yılda fosfor, bitkide tane sayısına P<0.01; azot ise P<0.05 düzeyinde istatistiksel önemlilikte etki yapmıştır. Her iki yılda da aşılamanın bitkide tane sayısı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli olmamıştır. İlk yılın aksine bitkide tane sayısına 1998 yılında fosfor bitkide tane sayısına P<0.05 düzeyinde, azot ise P<0.01 düzeyinde etki yapmıştır. Her iki yılda da uygulamalar arasında etkileşimler önemsiz olmuştur.

İlk yılda da fosfor dozu arttıkça bitkide tane sayısı önemli seviyede artmıştır. En yüksek değere 15.22 adet ile fosforun 9 kg P₂O₅/da dozunda ulaşılmıştır. Fosfor uygulamalarında en az bitkide tane sayısı ise 10.11 adet ile fosforun uygulanmadığı parsellerin ortalamasından elde edilmiştir. İlk yılda artan azot dozu bitkide tane sayısını arttırmıştır. En yüksek bitkide tane sayısına 15.05 adet ile azotun en yüksek dozunda tespit edilmiştir. Azot uygulamalarında en az bitkide tane sayısı ise 10.96 adet ile azotun uygulanmadığı parsellerden elde edilmiştir.

Çizelge 8. 1997 ve 1998 yıllarında farklı fosfor, azot dozları ve bakteri kültürü ile aşılama uygulamalarına ilişkin ILC- 482 nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşidinin bitkide tane sayısı ortalama değerleri (adet/bitki) ve EGF değerleri

Bakteri	Azot Dozları (kg/da)	1997 Yılı					1998 Yılı						
		Fosfor Dozları (kg/da)					Fosfor Dozları (kg/da)						
		0	3	6	9	Ort.	Aşı Ort.	0	3	6	9	Ort.	Aşı Ort.
Aşısız	0	8.66	12.06	11.40	11.90	11.00		6.73	6.03	9.10	10.00	8.46	
	2	8.40	10.93	14.93	15.30	12.39		6.20	6.56	7.76	9.06	7.40	
	4	10.03	10.66	14.83	16.73	13.06		9.16	7.06	9.46	10.13	8.95	
	6	12.76	15.10	15.30	17.23	15.07	12.88	10.96	11.66	12.03	12.93	11.90	9.18
	Ort.	9.96	12.16	14.10	15.29	Ort.		8.26	8.33	9.59	10.53	Ort.	
Aşılı	0	8.53	11.40	11.83	11.90	10.91		7.30	11.80	9.46	9.86	9.60	
	2	11.26	11.76	14.80	15.10	13.23		6.00	7.00	9.00	9.00	7.75	
	4	9.16	10.86	14.80	16.43	12.81		7.06	8.33	9.80	10.26	8.86	
	6	12.10	15.20	15.63	17.16	15.02	12.99	11.40	11.30	12.96	13.60	12.33	9.63
	Ort.	10.26	12.30	14.26	15.15	Azot Ort.		7.95	9.60	10.30	10.68	Azot Ort.	
N X P	0	8.60	11.73	11.60	11.90	10.96		7.01	9.91	9.23	9.93	9.03	
	2	9.83	11.35	14.86	15.20	12.81		6.10	6.78	8.38	9.03	7.57	
	4	9.60	10.76	14.81	16.58	12.94		8.11	7.70	9.63	10.20	8.91	
	6	12.43	15.10	15.40	17.20	15.05		11.21	11.48	12.50	13.26	12.11	
	Fosfor Ort.	10.11	12.23	14.19	15.22			8.11	8.97	9.95	10.60		
Yıl Ort.						12.94						9.41	
EGF Değerleri													
Fosfor dozlar arası=		P<0.05			P<0.01			P<0.05			P<0.01		
Azot dozları arası=		1.887			2.8600			1.399			2.181		
		2.441			3.3089			1.297			1.757		

Denemenin tekrarlandığı 1998 yılında da ilk yılda olduğu gibi fosfor dozu arttıkça bitkide tane sayısı önemli seviyede artmıştır. En yüksek değere 10.65 adet ile fosforun 9 kg P₂O₅/da dozunda ulaşılmıştır. Fosfor uygulamalarında en az bitkide tane sayısı ise 8.11 adet ile fosforun uygulanmadığı parsellerin ortalamasından elde edilmiştir. İlk yılda olduğu gibi 1998 yılında da artan azot dozu bitkide tane sayısını arttırmıştır. En yüksek bitkide tane sayısına 12.11 adet ile azotun en yüksek uygulandığı dozunda tespit edilmiştir. İkinci yılda azot uygulamalarında en az bitkide tane sayısı ise 7.57 adet ile azotun 2 kgN/da dozunun uygulandığı parsellerin ortalamasından elde edilmiştir (Çizelge 8). Vadavia ve ark. (1991) ve Sarawgi ve Singh (1989) da azotlu ve fosforlu gübrelemenin bitkide tane sayısını artırdığını belirtmektedirler. Adı geçen araştırmacıların bulguları ile bu çalışmanın bulguları ile uyum içerisinde dir.

Tane verimi: Deneme sonuçlarına göre, aşılamının tane verimini her iki yılda da istatistiksel olarak etkilemediği bulunmuştur. İlk yıl tane verimi üzerine fosfor dozlarının P<0.05, azot dozlarının ise P<0.01 düzeyinde istatistiksel olarak etkili olduğu bulunmuştur. Denemenin tekrarlandığı ikinci yılda ise azot ise P<0.05 düzeyinde etkili olmuştur. İkinci yılda fosforun tane verimi üzerine etkili olmadığı bulunmuştur. Bunların yanında her iki yılda da uygulamalar arasında interaksiyonlar önemsiz bulunmuştur (Çizelge 3).

Çizelge 9'da 1997 ve 1998 yıllarında İLC 482 nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşidinin farklı fosfor, azot dozları ve bakteri kültürü uygulamalarına ait tane verimi ortalama

değerleri (g) ve EGF değerleri verilmiştir. Tane verimi, denemenin yürütüldüğü ilk yılda, fosforun dozlarında istatistiki bakımdan önemli (P<0.01) derecede etkilenmiştir. En az tane verimi, kontrol (0 kg/da) dozunun uygulandığı parsellerin ortalamasından 103.49 kg/da olarak saptanmıştır. Doz seviyesi 3 kg P₂O₅/da çıktığında tane verimi 117.05 kg/da'ya çıkmıştır. Tane verimi 6 kg P₂O₅/da dozunda 117.87 kg/da olarak tespit edilmiştir. Dördüncü doz olan 9 kg P₂O₅/da fosfor dozunda ise tane verimi 122.75 kg/da olmuştur. Aynı yılda 0, 2, 4, 6 kg N/da azot dozlarının uygulamasında, tane verimi sırasıyla 94.14, 116.50, 117.65 ve 132.87 kg/da olmuştur. En düşük tane verimi 94.14 kg/da ile kontrol dozundan elde edilmiştir. En yüksek değere ise 132.87 kg/da ile 6 kgN/da azot dozunda ulaşılmıştır.

Çizelge 8 incelendiğinde, 1998 yılında fosfor dozlarının uygulandığı parsellerdeki tane verimi ortalamaları, doz seviyesi arttıkça arttığı görülmektedir. Fakat bu artışların istatistiki olarak önemli artışlar olmadığı görülmektedir. Azotun dozlarında, tane verimi sırasıyla 61.32, 68.30, 71.40 ve 87.95 kg/da olmuştur. En düşük tane verimi 61.32 kg/da ile 0 kg/da dozundan elde edilmiştir. En yüksek değere ise 87.95 kg/da ile 6 kgN/da azot dozunda ulaşılmıştır.

Tane verimindeki düzensiz artışların ortaya çıkmasında ikinci yılda alınan yağışın düzensiz ve az olması gübre çözünürlüğünün yavaş olmasından kaynaklanmış olabilir. Nohut azot ve fosfor dozlarından iyi derecede yararlanamamıştır. Dahiya ve ark. (1993), nohutta dallanma ve bakla bağlama döneminde yapılan sulamanın verimde ciddi artışlara neden olduğunu bildirmektedir.

Çizelge 9. 1997 ve 1998 yıllarında farklı fosfor, azot dozları ve bakteri ile aşılama uygulamalarına ilişkin İLC- 482 nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşidinin tane verimi ortalama değerleri (kg/da) ve EGF değerleri

Bakteri	Azot Dozları (kg/da)	1997 Yılı						1998 Yılı							
		Fosfor Dozları (kg/da)						Fosfor Dozları (kg/da)							
		0	3	6	9	Ort.	Aşı Ort.	0	3	6	9	Ort.	Aşı Ort.		
Aşısız	0	70.76	100.03	93.33	103.33	91.84		48.53	66.26	70.43	72.06	64.32			
	2	109.33	122.33	116.66	121.66	117.50		61.10	56.93	68.46	68.83	63.83			
	4	103.53	107.43	124.66	126.66	115.57		88.96	57.23	74.63	83.26	76.02			
	6	128.33	132.33	139.66	133.33	132.41	114.58	85.00	85.03	89.56	91.60	87.80	72.99		
	Ort.	102.96	115.53	118.58	121.25	Ort		70.90	66.36	75.77	78.94	Ort.			
Aşılı	0	68.06	112.70	93.33	111.66	96.44		50.23	95.33	70.16	73.40	72.28			
	2	112.30	108.40	117.00	124.33	115.50		49.43	52.26	67.96	67.60	58.81			
	4	104.03	120.53	126.66	127.66	119.72		51.96	50.16	81.46	83.53	66.78			
	6	131.66	132.66	131.66	133.33	132.33	116.00	83.33	88.13	89.56	91.43	88.11	71.50		
	Ort.	104.01	118.57	117.16	124.25	Azot Ort.		58.24	71.47	77.29	78.99	N Ort.			
N X P	0	69.36	106.36	93.33	107.50	94.14		49.38	80.80	70.30	72.73	68.30			
	2	110.81	115.36	116.83	123.00	116.50		54.26	54.60	68.21	68.21	61.32			
	4	103.78	113.98	125.66	127.16	117.65		70.46	53.70	78.05	83.40	71.40			
	6	130.00	132.50	135.66	133.33	132.87		84.16	86.58	89.56	91.51	87.95			
	Fosfor Ort.	103.49	117.05	117.87	122.75			64.57	68.92	76.53	78.96				
Yıl Ort.						115.29						72.24			
EGF Değerleri															
		P<0.05				P<0.01				P<0.05				P<0.01	
Fosfor dozları arası=		12.9241				19.5820				Önemsiz				Önemsiz	
Azot dozları arası=		18.2533				24.6364				15.8619				21.4957	

Kayıtmazbatur (1978), Minhas ve ark. (1987), Dahiya ve ark. (1989), Reddy ve ark. (1989) ve Akdağ ve ark. (1995)'nin farklı ekolojilerde ve farklı yıllarda yaptıkları çalışmaların sonuçları ile bu çalışmanın sonuçları arasında olumlu benzerlikler bulunmaktadır.

Karakterler arası tekli ilişkiler (Korelasyon): Denemenin yapıldığı ilk yılda tane verimi ile bitki boyu, birincil dal sayısı, ikincil dal sayısı, toplam bakla sayısı, bitkide tane sayısı, bitkide tane ağırlığı, biyolojik verim, bin tane ağırlığı, ham protein, ve hasat indeksi arasında ($r=0.35^{**}$ ile $r=0.94^{**}$ arasında değişmiştir) önemli olumlu ilişkiler saptanmıştır (Çizelge 10). İkinci yılda ise birinci yılda ki gibi benzer korelasyonlar saptanmış olup tane verimi ile bitki boyu, birincil dal sayısı, ikincil dal sayısı, toplam bakla sayısı bitkide tane sayısı, bitkide tane ağırlığı, biyolojik verim, bin tane ağırlığı, ham protein ve hasat indeksi arasında önemli olumlu ($r=0.28^{**}$ ile $r=0.79^{**}$ arasında değişmiştir) ilişki saptanmıştır (Çizelge 10). Her iki yılda da incelenen karakterler nohudun tane verimini olumlu yönde etkilemişlerdir. İki yıllık deneme olarak kıraç

şartlarda- ve yazlık olarak yürütülen bu denemede her iki yılda da tane verimi ile benzer karakterler arasında önemli olumlu ilişkilerin varlığı bazı araştırmacıların bulguları ile benzerlik göstermektedir. Dabholkar (1973), Hindistan'da 36 nohut çeşidi ile yaptığı bir çalışmada, bitki veriminin bin tane ağırlığı ile olumsuz, bitkide meyve ve tane sayısı ile güvenilir olumlu ilişkiler gösterdiğini bildirmişlerdir. Tosun ve Eser (1975) Orta Anadolu'da ele aldıkları 101 nohut çeşit ve hattında tane verimiyle bitkide tane sayısı, bitkide meyve sayısı, ikincil dal sayısı ve bitki boyu ile önemli olumlu ilişkiler olduğunu bildirmişlerdir. Eser ve ark. (1989) tarafından Ankara şartlarında yürüttükleri denemede tane verimi ile bitkide tane verimi, bin tane ağırlığı, bitkide birincil ve ikincil dal sayısı, bitki boyu ve ilk bakla yüksekliği arasında önemli olumlu ilişkilerin olduğunu bildirmektedir. Sing ve Sing (1989), bitkide tane verimi ile bitkide bakla sayısı, hasat indeksi ve bitkide birincil ve ikincil dal sayısı arasında önemli olumlu ilişkiler olduğunu bildirmişlerdir.

Çizelge 10. 1997 ve 1998 (koyulaştırılmış) yıllarında incelenen bazı karakterlerin korelasyon testi sonuçları

	1. Bitki Boyu	2. Birincil Dal Sayısı	3. İkincil Dal Sayısı	4. Toplam Bakla S.	5. Bitkide Tane Sayısı	6. Bitkide Tane Ağ.	7. Biyolojik Verim	8. Tane Verimi	9. Bin Tane Ağırlığı	10. Ham Protein	11. Hasat İndeksi
2	0.65** 0.61**										
3	0.75** 0.41**	0.59** 0.33**									
4	0.67** 0.58**	0.60** 0.53**	0.58** 0.66**								
5	0.68** -0.15	0.70** -0.01	0.68** -0.05	0.82** -0.31**							
6	0.73** 0.58**	0.76** 0.60**	0.71** 0.65**	0.82** 0.79**	0.97** 0.28**						
7	0.65** 0.53**	0.73** 0.43**	0.56** 0.50**	0.65** 0.53**	0.75** 0.01	0.77** 0.56**					
8	0.67** 0.58**	0.68** 0.47**	0.58** 0.54**	0.63** 0.46**	0.74** 0.28**	0.75** 0.59**	0.94** 0.70**				
9	0.56** 0.57**	0.47** 0.30**	0.39** 0.44**	0.36** 0.55**	0.36** -0.20*	0.50** 0.56**	0.43** 0.38**	0.39** 0.40**			
10	0.47** 0.54**	0.62** 0.63**	0.45** 0.26**	0.35** 0.37**	0.48** 0.078	0.51** 0.56**	0.48** 0.38**	0.41** 0.50**	0.34** 0.50**		
11	0.18 0.16	0.04 0.06	0.16 0.11	0.19 0.01	0.14 0.09	0.12 0.18	0.082 -0.20*	0.35** 0.53**	0.02 0.15	-0.10 0.21	

P<0.05; ** P<0.01

Sonuç

Bu araştırmanın sonuçlarına ve diğer çalışmaların bulguları ışığında yazlık, kıraç şartlarda ve sulanamayan nohutta aşılamanın gereksiz olduğu tartışma konusudur. Bu durumu daha iyi anlaşılır olması açısından, bu çalışmayı Van ilinde farklı lokasyonlarda tekrar denemek ve ayrıca bu denemeyi sulu şartlarda tekrar kurmak bu çalışmanın bulgularına daha fazla ışık tutacaktır. Kıraç şartlarda yazlık olarak ekilen nohutta ekonomik fosfor uygulamasının 3-5 kg P₂O₅/da arasında buna ek olarak 2-3 kg N/da azot dozunun ise yeterli olacağı bu çalışma ve değişik ekolojilerde yapılan çalışmalar ışığında önerilmektedir.

Kaynaklar

Akçin, A., Işık, Y., 1995. Konya ekolojik koşullarında azotlu gübre uygulaması ve bakteri ile aşılamanın nohut çeşitlerinin dane verimi, danenin kimyasal kompozisyonu ve morfolojik karakterleri üzerine etkileri *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 6 (8):146-159, Konya.

Akdağ, C., Ütebey, H., Düzdemir, O., 1995. Ekim zamanı, azot ve fosfor dozlarının nohut (*C. arietinum* L.) 'ta verim ve diğer özelliklere etkileri üzerine bir araştırma. *Gaziosmanpaşa Üniv. Ziraat Fak. Dergisi*, 12 (1995), 110-121. Tokat.

- Angaw T., Ansakew, W., 1993. Fertilizer response trials on highland food legumes. Institute of Agricultural Research, Addis Abeba Ethiopia, **1. National Cool-season Food Legumes Review Conference**. Addis Abeba Ethiopia. 16-20 Dec 1993.
- Babar, K.N., Rashid, A., Qayyum, A., 1990. Effect of nitrogen and phosphorus fertilizer on growth and yield of gram under rainfed farming system. **Sarhad Journal of Agriculture**. 6(2): 121-123.
- Chhina, B.S., Verma, M.M., Brar, H.S., Batta, R.K., 1991. Relationship of seed yield and some morphological characters in chickpea under rainfed conditions. **Tropical-Agriculture** (Trinidad And Tobago). V. 68(4) P. 337-338.
- Dabholkar, A.R., 1973. Yields Components In *Cicer arietinum* L. **Plant Breeding Abst.** 43(9): 611.
- Dahiya, S., Faroda, A.S., Singh, D.P., 1989. Fertilizer requirement of *Cicer arietinum* L. under rainfed condition. **Haryana Journal of Agronomy**, 5(1):65-66.
- Dahiya, S., Singh, M., Singh, M., 1993. Relative growth performance of chickpea genotypes to irrigation and fertilizers application. **Haryana Journal of Agronomy**, 1993, 9(2):172-175.
- Eser, D., Soran, H., 1978. Yerli ve yabancı kökenli nohut çeşitlerinin Orta Anadolu çevre koşullarında erkencilik, verimlilik ve hastalıklara dayanıklılık yönünden mukayeseli incelenmesi. **AÜZF Yayınları**, 684, S-44, Ankara.
- Eser, D., Geçit, H.H., Emekliler, H.Y., Kavuncu, O., 1989. Nohut Gen Materyalinin Zenginleştirilmesi ve Değerlendirilmesi. **Doğa Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi**, Cilt:13, Sayı:2
- Güzel, N., 1982. "**Toprak Verimliliği ve Gübreler**." ÇÜZF Yayınları No:168, Ders Kitabı No:13, S:26-80; 154-232, 1982 Adana.
- Islam, R., 1981. Nodulation aspects of winter-planted chickpeas. **Proceedings Of The Workshop On Ascochyta Blight And Winter Sowing Of Chickpeas**. Aleppo (Syria). 4-7 May 1981.
- Kayıtmazbatır, N., 1978. Konya Ovası'nda yetiştirilecek nohut çeşitleri. **T.C. Köy İşleri ve Koop. Bak. Topraksu Genel Müd. Konya Bölge Topraksu Araştırma Enstitüsü Müd. Yay. Genel Yayın** No: 66, Rapor Seri No:52, Konya.
- Khan, H., Haqqani, A.M., Khan, M.A., Malik, B.A., 1992. Biological and chemical fertilizer studies in chickpea grown under arid conditions of Thal [Pakistan]. **Sarhad-Journal of Agriculture** (Pakistan). (Jun). V. 8(3)
- Minhas, R.S., Jaggi, R.C., Sharma, P., 1987. Response of *Cicer arietinum* to NPK application in the wet temperate zone of himachal pradesh. **Indian Journal of Agricultural Chemistry**, 20(1):95-99, India.
- Mishra, C.M., 1995. Response of chickpea varieties to fertilizer application on farmers field under rain-fed conditions. **Madras Agritural Journal**. 82(4): 328, India.
- Özdemir, S., 1993. **Tuzluluk Stresinin Bazı Nohut Çeşitlerinde Çimlenme, Bitki Gelişimi ve Simbiyotik Gelişime Etkisi**. ÇÜ Fen Bilimleri Ens. Adana (Yayımlanmamış Doktora Tezi).
- Paturde, J.I., Phirke, P.S., 1990. Effect of fertilization and harvesting time on post harverst charecteristics of *Cicer arietinum* L. **Legume Research**, 13(2): 53-58, India.
- Rathore, A.L., Patel, S.L., 1991. Response of late sown chickpea to method of sowing, seed rate and fertilizer. **Indian J. of Agron.**, 36(2): 180-183, India.
- Reddy, M.S., Krishna, V.G., Prasad, V.B., 1989. Response of bengal grass to N and P fertilization under rainfed condition. **J. of Research-Apau**, 17(2):190-191, India.
- Rupela, O.P., Rao, J.V.D., 1987. Effects of drought, temperature, and salinity on symbiotic nitrogen fixation in legumes, with emphasis on chickpea and pigeonpea [a review]. **Adaptation of Chickpea and Pigeonpea to Abiotic Stresses: Proceedings of the Consultants Workshop**. Patancheru, A.P. (India). Icrisat.. P. 123-131.
- Sarawgi, S. K., Singh, N.P., 1989. Response of chickpea varieties to plant population and diammonium phosphate under late sown condition. **Indian J. of Agron**, 34(1): 61-63, India.
- Saxena, M.C., 1981. Agronomic Studies On Winter Chickpeas. **Proceedings of the Workshop on Ascochyta Blight and Winter Sowing of Chickpeas**. Aleppo (Syria). 4-7 May 1981.
- Sharma, A.K., Haribendra, S., Sushil, S., Singh, H., Singh, S., 1989. Response of *Cicer arietinum* L. to rhizobial and N fertilization **Indian J. of Agron.**, 34(3):381-383. India.
- Singh, V., Singh, F., 1989. Selection Criteria for Yield in Chickpea. **Indian Journal of Agri. Sciences**, 59(1): 32. India.
- Subba R.N.S., 1976. Field response of legumes in india to inoculation and fertilizer applications. symbiotic nitrogen fixation in plants. Ed. P.S., **Nutman.Cambrice University Press**.
- Thakur, R.N., A. S. Jadhav, 1990. Effects of fertilizers and plant densities on the yield of gram.(*Cicer arietinum* L.) **Journal of Maharashtra Agric. Unv.**, 15:2, 238-239, India
- Tosun, O., Eser, D., 1975. Nohut Çeşitlerinde Verim ile Bazı morfolojik Özellikler Arasındaki İlişkiler. **Ankara Üniv. Zir. Fak. Yayınları**, 25(19), Ankara.
- Vadavia, A.T., Kalaria, K.K., Patel, J.C., Balaha, N.M., 1991. influence of organic, inorganic and biofertilizers on growth yield on nodulation of chickpea. **Indian Journal of Agronomy**, 36(2): 263-264.
- Vincent, J.M., 1970. **Manual for the practical study of the root-nodule bacteria**. I.B.P. Handbook N^o 15. Oxfort: Blackwell Scientific Pub. 164 p.