

Bakteri Aşılması ve Azot Dozlarının Bezelye (*Pisum sativum* L.)' de Verim ve Verim Öğelerine Etkileri*

M. Demir KAYA¹

Cemalettin Y. ÇİFTÇİ¹

Muharrem KAYA²

Geliş Tarihi: 21.01.2002

Özet: 1998 yılında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği'nde yürütülen bu çalışmada, bezelyede farklı bakteri aşılama yöntemleri (kontrol, tohumla aşılama ve toprağa aşılama) ve azot dozlarının (0, 2, 4 ve 6 kg N/da) verim ve verim öğelerine etkileri belirlenmiştir. Bu amaçla materyal olarak Karina bezelye çeşidi tohumları, *Rhizobium leguminosarum* bakterisi ve Amonyum Nitrat (%33 N) gübresi kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; ele alınan özelliklerde aşılama yöntemleri ve azot dozları önemli farklılıklar oluşturmuş, hasat indeksi yönünden belirlenen farklılık önemsiz bulunmuştur. Tohumla aşılama yapılan bitkilerde ana kök etrafında iri ve az, toprağa aşılama yapılan bitkilerde ise tüm köklerde daha küçük ve fazla nodül oluşumu gözlenmiştir. Araştırmada 6 kg N/da uygulaması daha yüksek değerler göstermesine karşın; nodül oluşumu, tane verimi ve çevre yönünden tohumla aşılama yapılmasının ve 2-4 kg N/da gübre uygulamasının daha iyi sonuçlar verdiği gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: bezelye (*Pisum sativum* L.), aşılama yöntemleri, azot dozları verim, verim öğeleri, etkileşim

The Effects of *Rhizobium* Inoculation and Nitrogen Doses on Yield and Yield Components in Pea (*Pisum sativum* L.)

Abstract: The effects of different inoculation methods (control, seed and soil inoculation) and nitrogen doses (0, 2, 4 and 6 kgN/da) on yield and yield components of peas were determined in this research which was carried out at Experimental Research Farm, Faculty of Agriculture, University of Ankara in 1998. The variety of peas named Karina was used as seed material and also *Rhizobium leguminosarum* and Ammonium nitrate (%33 N) were applied as inoculant and fertilizer, respectively. According to the results of this research; inoculation methods and nitrogen doses caused significant differences, but differences determined for harvest index were not found significant. Nodules were large and a few around main root on the plants receiving seed inoculation while they were smaller but in high numbers on main and lateral roots formed on the plants of soil inoculated plots. In the research, although 6 kg N/da application showed higher values than the other doses, it was observed that seed inoculation and 2-4 kg N/da fertilizer application gave better values than other applications in terms of nodulation, seed yield and environment.

Key Words: peas (*Pisum sativum* L.), inoculation methods, nitrogen doses, yield components, interaction

Giriş

Günümüzde, dünyada üretilen toplam besin maddeleri nüfusu besleyebilecek düzeyde olmasına karşın, besin maddesi üretim yoğunluğu ile nüfus yoğunluğu kıtalara ve ülkelere göre büyük farklılıklar göstermektedir. Besin maddelerinin üretimindeki yetersizliğin yanı sıra, depolama kayıpları, nakliyelerinin hızlı yapılamaması, stratejik amaçlı baskı unsuru olarak kullanılmaları açlık ve dengesiz beslenme sorunlarını ortaya çıkarmaktadır (Geçit 1995).

Yemelik tane baklagiller bitkisel üretimde; beslenme, ekim nöbeti ve ekonomik yönden önemli bir yere sahiptir. Yemelik tane baklagillerin kuru taneleri bileşiminde %18-36 oranında protein içermelerinin yanında proteinlerinin hazmolabilirlik dereceleri de (%78) oldukça yüksektir. Ayrıca yemelik tane baklagillerin kuru taneleri vitamin (A, B, C ve D) ve minerallerce de (Fe, P, Ca) zengindir. Proteinleri mutlak gerekli aminoasitler yönünden hayvansal proteinlere yakın değerler göstermektedir (Ünver ve ark. 1999).

Yemelik tane baklagillerin sahip oldukları bu özellikler nedeniyle, insan beslenmesinde önemli rol oynayan hayvansal proteinlerin yeterli olmadığı veya hayvansal proteinlerin yeterli olmasına rağmen bileşimlerinde doymuş yağlar ve kolesterolün bulunmasından dolayı sağlık bilincinin gelişmiş olduğu ülkelerde bu ürünleri tüketmeme yönündeki eğilimlerden dolayı önemi daha da artmaktadır (Akova 1997).

Yemelik tane baklagiller toprak verimliliği üzerine de olumlu etki yapmaktadır. Kazık köklü olan bu bitkiler *Rhizobium* ssp. bakterileriyle ortak yaşama geçerek havanın serbest azotunu toprağa bağlayabilmektedir. Yemelik tane baklagiller bu yolla toprağa yılda yaklaşık 5-19 kg/da azot bağlayabilmektedir (Geçit 1995). Ayrıca yemelik tane baklagillerin hasadından sonra toprakta kalan bitki artıklarının C/N katsayısının oldukça düşük olması bu bitkilerin yeşil gübrelemedeki önemini de arttırmaktadır (Çiftçi ve Ünver 1995).

* Yüksek Lisans Tezi'nden hazırlanmıştır.

¹ Ankara Üniv. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümü-Ankara

² Süleyman Demirel Üniv. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümü-İsparta

Yemelik tane baklagiller içerisinde bezelye dünyada üretim yönünden %26.5'lik pay ile fasulyeden sonra ikinci sırada yer almasına karşın, ülkemizde 1.450 ha ekim alanı ve 3.100 ton' luk üretim ile nohut, mercimek, fasulye ve bakladan sonra beşinci sırada bulunmaktadır (Anonim 1998). Dünyanın pek çok ülkesinde yıl boyunca en fazla tüketilen baklagil olmasına karşın, ülkemizde bezelye tüketme alışkanlığının yaygın olmaması nedeniyle ekim alanı ve üretim yönünden henüz beklenen düzeye ulaşamamıştır (Kaya 2000). Genelde taze baklaları veya kuru taneleri için yetiştirilen bezelyenin, son yıllarda konserve ve dondurulmuş gıda sanayinin hızla gelişmesi ekiliş ve üretiminde artışlar sağlamıştır.

Serin iklim baklagilleri arasında yer alan bezelye, düşük sıcaklıklara dayanabilen, nemli ve serin iklimden hoşlanan bir baklagil bitkisi olması nedeniyle ülkemizde önemli bir potansiyele sahiptir (Alan 1984). Uygun çeşitlerin ıslahı ve yetiştirme tekniklerinin geliştirilmesiyle bezelye üretiminde sağlanacak artış, iç pazarda tüketilmesinin yanında, özellikle Orta ve Kuzey Avrupa ülkelerine dış satıma da olanak sağlayacaktır. Bu özellikler dikkate alındığında bezelyede; çeşit geliştirme, yetiştirme tekniklerinin iyileştirilmesi ve sanayinin geliştirilmesi yönünde yapılacak araştırmalar büyük önem kazanmaktadır.

Bu çalışmada, Ankara koşullarında yetiştirilen Karina bezelye çeşidinde farklı bakteri aşılama yöntemleri (aşılmasız, tohuma ve toprağa aşılama) ve farklı azot dozlarının (0, 2, 4 ve 6 kg N/da) verim ve verim öğelerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu araştırma, 1998 yılında, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği deneme tarlalarında yürütülmüştür.

Araştırmada materyal olarak Dardanel - Önentaş Gıda Sanayi A. Ş.' den sağlanan Karina (*Pisum sativum* L.) bezelye çeşidi tohumları, T. C. Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü'nden sağlanan *Rhizobium leguminosarum* inokulanti, azotlu gübre olarak amonyum nitrat (%33 N) gübresi kullanılmıştır.

Karina bezelye çeşidi, 65-95 gün arasında olgunlaşma süresi olan, dik gelişen ve orta derecede dallanmaya sahip olan bir çeşittir. Yaprakları yeşil, baklaları koyu yeşil ve bakla boyu 6-9 cm arasındadır. Baklada tane sayısı 5-9 adet olan çeşidin taneleri iri, köşeli küre şeklinde, verimi (kuru tane olarak) ise 150 – 450 kg/da arasındadır.

Araştırma yeri ve özellikleri:

Toprak özellikleri: Araştırmanın yürütüldüğü Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği'nin denizden yüksekliği yaklaşık 1060 m olup, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Toprak Gübre Araştırma Enstitüsünde yapılan deneme tarlasına ilişkin toprak analiz sonuçlarına göre, deneme alanının toprağı killi tınlı bünyeye sahip olup, hafif alkali, kireçli, toplam tuz düzeyi

zararsız, potasyumca zengin, fosforca orta, organik maddece yetersizdir.

İklim özellikleri: Araştırmanın yürütüldüğü 1998 yılı aylık sıcaklık ($^{\circ}$ C), yağış (mm), bağıl nem (%) değerleri ile bunların uzun yıllar ortalamaları incelendiğinde, uzun yıllar yıllık sıcaklık ortalaması $9,49^{\circ}$ C iken, 1998 yılında $10,94^{\circ}$ C' ye yükselmiştir. Uzun yıllar ortalaması 369,88 mm olan toplam yağış, deneme yılında 448,70 mm olmuştur. Toplam yağış bakımından 1998 yılında uzun yıllar ortalamasının üzerinde bir yağış alınmıştır. Bağıl nem (%) yönünden de uzun yıllar ortalaması %68,36 iken, 1998' de %77,4 olarak belirlenmiş ve daha yüksek değerler elde edilmiştir.

Tohumların aşılması ve ekim: Araştırma, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak, 4.0m x 2.4m büyüklüğündeki parsellere kurulmuştur. Denemede ana parsellere farklı aşılama yöntemleri (aşısız, tohuma ve toprağa aşılama) alt parsellere ise farklı azotlu gübre dozları (0, 2, 4 ve 6 kg/da) yerleştirilmiştir. Ekimle birlikte tüm parsellere 6 kg P_2O_5 /da gübre dozunu karşılayacak şekilde triple süper fosfat (% 42 P_2O_5) gübresi verilmiştir.

Aşılama tohumlarından aşılama yapılmayanlara olası bulaşmayı önlemek amacıyla önce kontrol (bakteri aşılması yapılmayan) parseller, daha sonra bakteri aşılması yapılan parseller ekilmiştir.

Tohuma aşılama için, her parselde ekilecek tohumların üzerine, ağırlığının % 1' i oranında % 10' luk sakkaroz çözeltisinden ilave edilerek tohum yüzeyinin ıslatılması sağlanmıştır. Daha sonra gölge bir ortamda ekilecek tohum miktarının % 1' i oranında bakteri (*Rhizobium leguminosarum*) ilave edilerek karıştırılmış ve tohumların homojen bir şekilde bulaştırılması sağlanmıştır.

Toprak aşılması yapılan parsellere, ekim sıralarına önce tohumlar atılmış daha sonra sıradaki tohum sayısı ve tohumların bin tane ağırlığı dikkate alınarak hazırlanan % 1' lik aşı + toprak karışımı tohumların üzerine serpilmiş ve tohumların üzeri hemen toprakla kapatılmıştır.

Ekim, 02 Nisan 1998 tarihinde, el markörü ile açılan ve 30 cm sıra arası 5 cm sıra üzeri ekim sıklığında ve her sıraya 80 tohum gelecek şekilde elle yapılmıştır. Ekimden sonra merdane ile toprak yüzeyi bastırılmıştır.

Bakım: Tüm parsellerde, yağışlardan sonra oluşan kaymak tabakasının kırılması, yabancı ot mücadelesi ve bitkilerin gelişmesini teşvik etmek amacıyla iki kez çapa yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Araştırmada, bitkide nodül sayısı ve bitkide nodül ağırlığı özelliklerine ilişkin gözlemler çiçeklenme döneminde, diğer özellikler ise hasat döneminde yapılmıştır. Elde edilen veriler, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde MSTAT-C paket programı kullanılarak değerlendirilmiş ve uygulamalar arasındaki farklılıkların önem düzeylerini belirleyebilmek amacıyla Duncan testi uygulanmıştır (Düzgüneş ve ark. 1987).

Bitkide nodül sayısı: Bitkide nodül sayısı yönünden yapılan varyans analizi sonucunda, aşılama yöntemleri ve azot dozları arasındaki farklılıklar ile aşılama yöntemleri x azot dozları interaksyonu 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Bitkide nodül sayısının artan azot dozları ile bir azalma gösterdiği ve en yüksek değerlerin 0 kg N/da

dozunda elde edildiği belirlenmiştir. Aşılama yöntemleri bitkide nodül sayısını artırmış, tohuma aşılama yöntemi ile toprağa aşılama yöntemi arasında bitkide nodül sayısı yönünden istatistiki bir fark saptanmamıştır. Genelde, iki aşılama yöntemi birbirine yakın değerler elde edilmiştir. Bitkide en yüksek nodül sayısı tohuma aşılama yönteminde ortalama olarak 16.57 adet olarak saptanmıştır (Çizelge 1).

Çizelge 1. Farklı aşılama yöntemleri ve azot dozları uygulanan bezelyede nodülasyon, verim ve verim öğelerine ilişkin ortalamalar

Bakteri aşılama yöntemleri	Azot dozları				Ortalama
	N ₀	N ₂	N ₄	N ₆	
Bitkide nodül sayısı					
Kontrol	2.67 a2	2.00 a2	2.03 a2	0.00 b2	1.67
Tohuma	22.13 a1	20.67 a1	14.27 b1	9.20 d1	16.57
Toprağa	21.57 a1	18.97 b1	13.07 c1	8.57 d1	15.54
Ortalama	15.46	13.88	9.79	5.92	
Bitkide nodül ağırlığı					
Kontrol	0.08 a2	0.05 ab3	0.04 ab3	0.00 b3	0.04
Tohuma	1.07 a1	0.88 b1	0.64 c1	0.36 d1	0.74
Toprağa	1.05 a1	0.82 b2	0.58 c2	0.03 d2	0.69
Ortalama	0.74	0.59	0.42	0.22	
Bitki boyu					
Kontrol	39.80	41.53	42.16	43.00	41.62 c
Tohuma	56.73	58.31	59.20	60.84	58.77 a
Toprağa	43.21	45.67	45.45	48.69	45.76 b
Ortalama	46.58 c	48.50 b	48.94 b	50.85 a	
Bitki ağırlığı					
Kontrol	7.50 b2	8.97 a2	8.84 a2	9.20 a2	8.63
Tohuma	10.92 b1	10.63 b1	11.24 b1	12.23 a1	11.26
Toprağa	10.51 c1	11.00 bc1	11.27 b1	11.88 a1	11.16
Ortalama	9.64	10.20	10.45	11.10	
Bitkide bakla sayısı					
Kontrol	5.00 c2	5.67 b2	5.71 b2	6.02 a3	5.60
Tohuma	5.68 d1	5.96 c1	6.22 b1	6.74 a1	6.15
Toprağa	5.59 d1	5.80 c12	6.21 b1	6.47 a2	6.02
Ortalama	5.42	5.81	6.05	6.41	
Bitki kuru tane verimi					
Kontrol	3.98 b2	4.39 a2	4.40 a2	4.50 a3	4.32
Tohuma	5.19 c1	5.38 bc1	5.51 b1	5.97 a1	5.51
Toprağa	5.20 c1	5.42 b1	5.51 b1	5.70 a2	5.46
Ortalama	4.79	5.06	5.14	5.39	
Hasat indeksi					
Kontrol	43.91	44.39	44.73	44.24	44.32
Tohuma	43.56	45.37	44.46	44.31	44.43
Toprağa	44.69	44.64	44.37	43.87	44.39
Ortalama	44.06	44.80	44.52	44.14	
Yüz tane ağırlığı					
Kontrol	16.77 d2	17.12 c2	17.64 b3	17.85 a2	17.34
Tohuma	17.09 d1	17.57 c1	17.78 b2	18.15 a1	17.65
Toprağa	17.08 d1	17.67 c1	17.91 b1	18.12 a1	17.70
Ortalama	16.98	17.45	17.78	18.04	
Dekara tane verimi					
Kontrol	233.96 d2	251.99 c3	257.60 b3	263.14 a3	251.42
Tohuma	239.88 d1	266.01 c1	282.09 b1	288.70 a1	269.17
Toprağa	235.13 d12	259.15 c2	274.18 b2	280.03 a2	262.12
Ortalama	235.99	259.05	271.28	277.29	

* Harfler, satırlar arasındaki; rakamlar, sütunlar arasındaki farklı grupları göstermektedir.

Sonuçlarımız, farklı baklagil bitkileri ile yapmış oldukları çalışmalarda bakteri aşılması ile bitkide nodül sayısında artış belirlediklerini ancak, uygulanan azotlu gübre dozunun artmasıyla nodül sayısında azalmaların görüldüğünü bildiren, Sistatchs (1972), Ssali ve Keya (1986), El Gazar (1988), Kabi ve Behari (1990), Tippanavar ve ark. (1990) ve Meral ve ark. (1998) in bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

Bitkide nodül ağırlığı: Nodül ağırlığı yönünden yapılan varyans analizi sonucunda, aşılama yöntemleri ve azot dozları arasındaki farklılıklar ile aşılama yöntemleri x azot dozları interaksyonu 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 1).

Artan azot dozlarıyla bitkide nodül ağırlığı azalmış, en yüksek değerler 1.07g ile N₀ dozundan ve tohuma aşılama yapılan parsellerde belirlenmiştir. Aşılama yöntemleri yönünden, bakteri aşılması yapılan parsellerde bitkide nodül ağırlığı artmış ve en yüksek ortalama değer 0.74 g ile tohuma aşılama yönteminden elde edilmiştir.

Bezelyede bakteri aşılması ile nodül oluşumunun arttığı ve bitki başına nodül ağırlığının uygulanan gübre dozlarına göre farklılık gösterdiği gözlenmiştir. Bakteri aşılmasının tohuma ya da toprağa yapılmasının, bitkide nodül ağırlığında önemli farklılık göstermemesine karşın, tohuma aşılama yöntemi azot dozlarına bağlı olarak daha yüksek nodül ağırlığı ortalaması vermiştir. Aşılama yapılmayan parsellerde küçük ve az gelişen nodüller belirlenmiş; bunların bitki başına nodül ağırlığı oldukça küçük değerler göstermiştir. Benzer sonuçlar en yüksek azot uygulamasında da görülmüş, azot dozunun artması nodül ağırlığını azaltmıştır.

Bulgularımız; bakteri aşılmasının nodülasyonu arttırmasına karşın yüksek dozlarda uygulanan azotlu gübrelemenin nodülasyonu engellediğini bildiren Sistatchs (1972), Ssali ve Keya (1986), El Gazar (1988), Kabi ve Behari (1990), Tippanavar ve ark. (1990) ve Meral ve ark. (1998) in sonuçlarıyla uyum göstermektedir.

Bitki boyu: Bitki boyu yönünden yapılan varyans analizi sonucunda, aşılama yöntemleri ve azot dozları arasındaki farklılıklar 0.01 düzeyinde önemli, aşılama yöntemleri x azot dozları interaksyonu ise önemsiz bulunmuştur (Çizelge 1). Artan azot dozları ile bitki boyu artmış, en yüksek bitki boyu 6 kgN/da dozundan 50.85 cm ile elde edilmiştir. Bakteri aşılması bezelyede bitki boyunu artırmış, en yüksek bitki boyu 58.77 cm ile tohuma aşılama yönteminde saptanmıştır.

Bitki boyuna ilişkin bu bulgularımız; bakteri aşılmasının ve uygulanan azot dozunun artması ile bitki boyunun arttığını bildiren Acer ve ark. (1997) ve Meral ve ark. (1998) in sonuçları ile benzerlik göstermiştir.

Bitki ağırlığı: Bitki ağırlığı yönünden yapılan varyans analizi sonucunda, aşılama yöntemleri ve azotlu gübre dozları arasındaki farklılıklar 0.01, aşılama yöntemleri x azotlu gübre dozları interaksyonu ise 0.05 düzeyinde önemli olarak saptanmıştır (Çizelge 1).

Bezelyede bitki ağırlığı, artan azot dozları ile artış göstermiş; bakteri aşılması da bitki ağırlığını artırmıştır.

En yüksek bitki ağırlığı 12.23 g/bitki ile 6 kg N/da dozunda ve tohuma aşılama yönteminde belirlenmiştir.

Bitki ağırlıkları ortalamaları yönünden, artan azot dozları her üç aşılama yönteminde de artışa neden olmuş, 6 kg N/da azot uygulaması ve tohuma aşılama en yüksek bitki ağırlığı ortalamasını vermiştir. Bitki ağırlığı yönünden tohuma ve toprağa aşılama yöntemleri arasında istatistiki olarak önemli bir fark saptanmamıştır. Bu sonuçlarımız; her üç aşılama yönteminde de azotlu gübre dozu arttıkça bitki ağırlığının da arttığını bildiren El Gazar (1988), Kabi ve Behari (1990) ve Meral ve ark. (1998) in, bitki ağırlığı yönünden toprağa ve tohuma aşılama yöntemleri arasında önemli bir farklılık görülmediğini bildiren Pandzou ve ark.(1992)'nin bulguları ile uyum göstermektedir.

Bitkide bakla sayısı: Bitkide bakla sayısı yönünden yapılan varyans analizi sonucunda, aşılama yöntemleri ve azotlu gübre dozları arasındaki farklılıklar 0.01, aşılama yöntemleri x azotlu gübre dozları interaksyonu 0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 1). Tohuma ve toprağa aşılama yöntemleri uygulanan parsellerde, bitkide bakla sayısı yönünden istatistiki olarak benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Her iki yöntemde de azot dozu arttıkça bitkide bakla sayısı artmış, en yüksek bitkide bakla sayısı 6 kg N/da uygulamasından, en düşük bitkide bakla sayısı azotlu gübre uygulanmayan parsellerden elde edilmiştir.

Sonuçlarımıza göre tohuma ve toprağa bakteri aşılmasının bitkide bakla sayısında artışa neden olduğu, aşılama yöntemlerinden de tohuma aşılama yönteminin az da olsa toprağa aşılama yöntemine göre üstünlük gösterdiği söylenebilir.

Bitkide bakla sayısına ilişkin elde ettiğimiz sonuçlarımız; bezelyede ve nohutta bakteri aşılmasının ve azotlu gübre uygulamasının bitkide bakla sayısında önemli artışlar sağladığını bildiren Idris ve ark. (1981), Hernandez ve Hill (1983) ve Akdağ (1990)'in sonuçları ile benzerdir.

Bitki kuru tane verimi: Bitki tane verimi yönünden yapılan varyans analizi sonucunda, aşılama yöntemleri ve azot dozları arasındaki farklılıklar ile aşılama yöntemleri x azot dozları interaksyonu 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 1).

Artan azot dozları ve bakteri aşılmasıyla birlikte bezelyede bitkide tane verimi de artmış ve en yüksek değer 5.97 g/bitki ile 6 kgN/da dozundan ve tohuma aşılama yönteminde belirlenmiştir. Tohuma ve toprağa aşılama yöntemleri arasında bitkide tane verimi bakımından genel olarak istatistiki farklılık belirlenmemesine rağmen 6 kg N/da dozunda farklı gruplarda yer almışlardır.

Bulgularımız; azot dozunun artması ile bitki tane veriminin arttığını bildiren El Gazar (1988) ve Akdağ (1990), ve tohuma aşılama ile toprağa aşılama arasında fark bulunmadığını belirten Pandzau ve ark. (1992)'nin sonuçlarıyla uyumludur.

Hasat indeksi: Hasat indeksi yönünden yapılan varyans analizi sonucunda, aşılama yöntemleri ve azot

dozları arasındaki farklılıklar ile aşılama yöntemleri x azot dozları interaksyonu önemsiz bulunmuştur (Çizelge 1).

Aşılama yöntemleri yönünden hasat indeksi ortalamaları % 44.32 – 44.43 arasında değişmiştir. En yüksek ortalama değer tohuma aşılama yönteminden, en düşük ortalama değer ise bakteri aşılması yapılmayan kontrol uygulamasında bulunmuştur. Azot dozları yönünden ise en yüksek hasat indeksi %44.80 ile 2 kg/da azot uygulamasında belirlenirken, en düşük hasat indeksi ise % 44.06 ile kontrol parsellerinde belirlenmiştir.

Hasat indeksi ortalamalarına ilişkin bulgularımız; nohutta bakteri aşılması ve azotlu gübre uygulamasının hasat indeksi yönünden önemli bir farklılık oluşturmadığını bildiren Meral ve ark. (1998)'in sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

Yüz tane ağırlığı: Yüz tane ağırlığı yönünden yapılan varyans analizi sonucunda, aşılama yöntemleri ve azot dozları arasındaki farklılıklar ile aşılama yöntemleri x azot dozları interaksyonu 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 1).

Yüz tane ağırlığı yönünden aşılama yöntemleri ve azot dozlarına bağlı olarak en yüksek değer 18.15 g ile 6 kg N/da dozunda ve tohuma aşılama yönteminden elde edilmiştir. En düşük yüz tane ağırlığı ise 16.77 g ile azot uygulanmayan ve bakteri aşılması yapılmayan parsellerde belirlenmiştir.

Dekara tane verimi: Dekara tane verimi yönünden yapılan varyans analizi sonucunda, aşılama yöntemleri ve azot dozları arasındaki farklılıklar ile aşılama yöntemleri x azot dozları interaksyonu 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 1).

Bezelyede dekara tane verimi artan azot dozlarına ve aşılama yöntemlerine bağlı olarak artmış ve en yüksek dekara tane verimini 288.70 kg/da ile 6 kgN/da dozu ve tohuma aşılama yöntemi vermiştir. En düşük değer ise aşılama yapılmayan ve azot uygulanmayan parsellerde (233.96 kg/da) belirlenmiştir.

Sonuçlarımıza göre, bakteri aşılmasıyla her iki yöntemde de dekara tane verimi yönünden önemli artışlar belirlenmiş ancak, tohuma aşılama yönteminden, toprağa aşılama yöntemine göre daha yüksek değerler elde edilmiştir.

Dekara tane verimine ilişkin elde edilen bulgularımız, bazı baklagil cinsleri ile yürütülen çalışmalarda bakteri aşılmasının ve uygulanan azotlu gübrenin tane verimi yönünden farklılıklar oluşturduğunu bildiren Stryuk (1969), Sistatchs (1972), Kalaidzhieva (1982), Hernandez ve Hill (1983), Azad ve ark. (1986), El Gazar (1988), Akdağ (1990), Kabi ve Behari (1990), Tippanavar ve ark. (1990)'in sonuçlarıyla uyum göstermiştir.

Sonuç

Bir yıllık araştırma sonuçlarımızdan elde edilen bulgulara göre; bezelyede bakteri aşılmasının verim ve verim öğelerini olumlu yönde etkilediği ve tohuma aşılama yönteminin daha yüksek değerler verdiği, azotlu gübre

dozları yönünden ise 6 kg N/da uygulamasının diğer dozlara göre ele alınan bitki özelliklerine ilişkin değerleri arttırdığını söyleyebiliriz. Dekara tane verimi yönünden tohuma aşılama ve 6 kg N/da uygulaması en yüksek değer verdiği gözlenmiştir. Bununla birlikte, azotlu gübre uygulamaları yönünden 2 ve 4 kg N/da dozları arasında önemli bir farklılık görülmemiş, en yüksek nodülasyon en düşük azot dozu uygulanan bitkilerde gözlenmiş, artan azotlu gübre dozları nodülasyonu engellemiştir.

Kaynaklar

- Acer, S., G. Akbay ve S. Ünver, 1997. Mercimekte bakteri aşılama yöntemleriyle farklı zamanlardaki herbisit uygulamalarının verim ve verim öğelerine etkileri. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Tarım Bilimleri Dergisi, 4 (3) 1-8.
- Akdağ, C. 1990. Bakteri (*Rhizobium* ssp.) Aşılama, Azot Dozları Ve Ekim Sıklığının Nohut (*Cicer arietinum* L.)'un Verim ve Verim Unsurlarına Etkileri. Ankara Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, s: 93, Ankara.
- Akova, Y. 1997. Bakliyat Sektör Araştırması. T. C. Başbakanlık Dış Ticaret Müsteşarlığı İhracatı Geliştirme Etüd Merkezi. Ankara.
- Alan, M. N. 1984. Bezelye El Kitabı. Ege Bölgesi Ziraî Araştırma Enstitüsü Yayınları. No: 37, Menemen-İzmir.
- Anonim, 1998. T. C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü Tarım İstatistikleri Özeti. Yayın no: 2275.
- Azad, M. I., N. A. Kasana, M. Saleem and K. H. Niazi, 1986. Effect of inoculating *Pisum sativum* with *Rhizobium leguminosarum*. J. Agric. Res., 24 (2) 117-121.
- Çiftçi, C. Y. ve S. Ünver, 1995. Yemelik tane baklagillerin tanımımızdaki önemi. Karınca Kooperatif Postası Dergisi, 7035, 49-52.
- Düzgüneş, O., T. Kesici, O. Kavuncu ve F. Gürbüz, 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları II). Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları:1021. Ders Kitabı, 295. Ankara.
- El Gazar, T. M. 1988. Effect of weed control treatments and inoculation methods with *Rhizobium* on nodulation, growth, yield and yield components of Pea (*Pisum sativum* L.). J. of Agric. Sci., 13 (1) 471-478.
- Geçit, H. H. 1995. Yemelik Tane Baklagiller Uygulama Klavuzu. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları: 1419 Uygulama Klavuzu, 241. 78 s., Ankara.
- Hernandez, L. G. and G. D. Hill, 1983. Effect of plant population and inoculation on yield and yield components of chickpea (*Cicer arietinum* L.) Proceedings. Agronomy Society of New Zealand, 13 75-79.
- İdris, M., G. R. Sandhu and J. K. Khattak, 1981. Effect of *Rhizobium* inoculation on the dry matter, pod yield, grain protein and N₂ fixing efficiency of vegetable pea. Journal of Sci. and Tech., 5 (1-2) 17-22.
- Kabi, M. C. and K. Behari, 1990. Improvement of the yield of chickpea and lentil in Burdwan soils through enrichment of rhizospheres with native rhizobia. Indian Agriculturist, 34 (3) 163-167.

- Kalaidzhieva, S. 1982. Effect of mineral nitrogen and seed inoculation on seed yield and protein content of soybean. *Field Crop Abstracts*, 35 (12) 998.
- Kaya, M. D. 2000. Bezelye (*Pisum sativum* L.)' de Bakteri Aşılması Ve Azot Dozlarının Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Etkileri. Ankara Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi. Ankara.
- Meral, N., C. Y. Çiftçi ve S. Ünver, 1998. Bakteri aşılama ve değişik azot dozlarının nohut (*Cicer arietinum* L.)'un verim ve verim öğelerine etkileri. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Tarım Bilimleri Dergisi, 7 (1) 44 – 49.
- Pandzou, J., P. Beunard and M. H. Saint, 1992. Inoculation of soybeans (*Glycine max* L.) in Congo. *Field Crop Abstracts*, 45 (4) 287.
- Sistachs, E. 1972. Effect of N fertilization and inoculation on yield and N content of black beans (*Phaseolus vulgaris*). *Field Crop Abstracts*, 25 (3).
- Ssali, H. and S. O. Keya, 1986. The effects of phosphorus and nitrogen fertilizer level on nodulation, growth and dinitrogen fixation of three bean cultivars. *Tropical Agriculture*, 63 (2) 105-109.
- Stryuk, M. V. 1969. Effect of nitrogen and mineral fertilizers on the yield and grain quality of pea. *Agrochemistry*, 3, 141-142.
- Tippanavar, C. M., S. A. Desai and S. K. Gumaste, 1990. Screening for efficiency of *Rhizobium* strains on chickpea (*Cicer arietinum* L.) in northern dry zone of Karnataka. *J. of Agric. Sci.* 3 (3-4) 285-287.
- Ünver, S., M. Kaya ve M. Atak, 1999. Geçmişten günümüze yemelik baklagiller tarımı. *Türk Koop. Ekin Dergisi*, 3 (7) 40 - 44