



Arpa, Fiğ ve Karışım Ekimine Uygulanan Bakterinin (*Rhizobium leguminosarum* L.) Biyolojik Verim ve Kalite Değerlerine Etkisinin Araştırılması

Burak UZUN^{1*} Leyla İDİKUT¹

¹Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarla Bitkileri Bölümü, K.Maraş, Türkiye

*Sorumlu Yazar

e-posta: uzunburak@hotmail.com

Geliş Tarihi: 1 Mart 2012

Kabul Tarihi: 16 Mayıs 2012

Özet

Bu çalışma, Kahramanmaraş koşullarında 2010 - 2011 tahıl yetiştirme sezonunda, arpa (*Hordeum vulgare* L.) ve adi fiğ (*Vicia sativa* L.) bitkileri saf ve %50 karışımlarına, bakteri (*Rhizobium leguminosarum* L.) ve bakterisiz uygulama yapılarak yürütülmüştür. Araştırmada; yeşil ve kuru ot verimi (kg da-1), biyolojik verim (kg da-1), ADF ve NDF oranı (%), ham protein ve kuru madde oranları (%) incelenmiştir. Bakteri aşılması sadece kuru madde oranında istatistiki olarak önemli olduğu, diğer özelliklerde ise bitkilerin ot verimini ve kalite içeriklerini arttırdığı, fakat önemsiz olduğu kaydedilmiştir. Araştırmada incelenen ve istatistiki olarak önemli olan özelliklerden, en yüksek kuru ot verimi (708.7 kg da-1) saf arpa ekimden, biyolojik verim (1991.2 kg da-1) karışım ekim sisteminden, ham protein oranı (% 23.93) saf fiğ ekiminden, kuru madde oranı (% 88.56) karışım ekiminden elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bakteri, rhizobium, arpa(*Hordeum vulgare* L.), fiğ (*Vicia sativa* L.), biyolojik verim

Investigation of the Effect of Bacteria (*Rhizobium leguminosarum* L.) Inoculation on Biological Yield and Quality Values of Barley, Vetch and Mixtures Planting

Abstract

This study was conducted with or without *Rhizobium leguminosarum* (L.) inoculation of barley (*Hordeum vulgare* L.) and common vetch (*Vicia sativa* L.) plants grown as sole or mixture (50 %) cropping under Kahramanmaraş environmental conditions in 2010-2011 cereals growing season. In the study, green herbage and dry herbage (hay) yield (kg da-1), biological yield (kg da-1), ADF and NDF rate (%), crude protein and dry matter rate (%) were investigated. Bacteria inoculation was statistically significant only for dry matter rate while increased the green herbage yield and quality content of the plants however it was found unimportant. Among the investigated traits, dry herbage yield (708.7 kg da-1) obtained from barley plots, biological yield (1991.2 kg da-1) obtained from mixture plots, crude protein rate (23.93%) obtained from vetch plots and dry matter rate (88.56 %) obtained from mixture plots were statistically different.

Key Words: Bacteria, rhizobium, barley (*Hordeum vulgare* L.), common vetch (*Vicia sativa* L.), biological yield

GİRİŞ

Tarımda amaç, toprak ve tohumu kullanarak bitkisel ve hayvansal ürün elde edip, değişik aşamalarda değerlendirilerek insan ve hayvan ihtiyaçlarının karşılanmasıdır. Bitkisel ve hayvansal ürün elde edilmesi; toprak korunmasına, doğa ve çevrenin zarar görmemesine ve sürdürülebilirlik kurallarına bağlı kalınarak yapılmalıdır. Sürdürülebilirliğin temellerinden bazıları, düşük girdili, mono kültürden ziyade ekim nöbeti ve diğer yöntemlerle, yetiştirme sistemlerini çeşitlendirerek tarımı ayakta tutmaktır. Baklagil bitkilerinin toprağa olan önemli katkılarından dolayı, diğer bitkilerle ekim nöbetine alınması veya birlikte yetiştirilmesi tarımı çeşitlendirmede alternatif yöntemleri oluşturmaktadır. Fiğ + tahıl karışımı, toprağı

organik madde bakımından zengin bir şekilde beslemekte olup, aynı zamanda bir baklagil familyası üyesi olan fiğin toprağa bağlayacağı azot dolayısıyla ayrı bir öneme sahiptir. Tarla tarımında içinde yetiştirilen karışım ekimin, yeşil ve kuru ot verimi, hayvan beslenmesindeki değeri ve toprağa yaptığı olumlu etkiler nedeniyle, yem bitkileri içinde önemli bir değere sahiptir [1]. Ayrıca fiğ+arpanın yeşil ot olarak değerlendirildiğinde, ülkemizin bazı bölgelerinde birinci ürün ekimine de imkan vermektedir. Değerli bir yem bitkisi olan fiğ türlerinin gövdelerinin zayıf olması nedeniyle yatık büyüme özelliğine sahip olmaları ot verimlerinin düşük olmalarına yol açmaktadır [2]. Fiğlerdeki bu sorunun giderilmesi için küçük daneli

hububatlarla karışık ekilmeleri zorunlu olmaktadır [3]. Fiğler köklerinde rhizobium bakterileri ile havanın serbest azotunu tutabilme özelliğine sahiptir. Bu simbiyotik ilişkide rhizobium bakterileri havadan serbest nitrojeni alır ve hızlı bir şekilde amonyum ve protein bileşiklerine dönüştürür. Böylece bitki ihtiyaç duyduğu azotu rhizobium bakterileri sayesinde sağlamış olur [4]. Baklagil bitkilerinin köklerine bağlanan bakteri toprakta yeterince yok ise, dışardan ilave verilerek etkinlik artırılmaya çalışılmaktadır.

Bu çalışmada, arpa, fiğ bitkileri saf ve % 50 karışımlarına, bakterili ve bakterisiz uygulama yapılarak, ot verimi ve kalite özellikleri tespit edilmeye çalışılmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanında (Kahramanmaraş Tarımsal Araştırma Enstitüsü) 2010-2011 ürün yetiştirme sezonunda yürütülmüştür. Materyal olarak Özveren fiğ çeşidi ile Çetin-2000 arpa çeşidi kullanılmıştır. Bakteri aşılmasında *Rhizobium leguminosarum* L. kullanılmıştır.

Araştırmada, arpa ve fiğ tohumları saf ve karışım olarak kullanılmıştır. Ayrıca bakteri (*Rhizobium leguminosarum* L.) aşılması ve bakterisiz uygulama yapılmıştır. Deneme ana faktör bakterili ve bakterisiz uygulama, alt faktör saf ve karışım ekim olmak üzere bölünmüş parseller deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Çalışmada ekim şekli karışım (% 50 Arpa + % 50 Fiğ) ve saf ekim (arpa ve fiğ) olacak şekilde yapılmıştır. Her bir parsel 5 m uzunluğunda ve

25 cm sıra aralığında elle ekim yapılmıştır. Taban gübresi olarak (DAP=18-46) 13 kg/da uygulanmıştır. Ekimle birlikte bitki sıralarına bakteriler (*Rhizobium leguminosarum* L.) 160 g/da olacak şekilde uygulanmıştır [5]. Ekim 24 Kasım'da yapılmıştır. Ekimde karışım arpada her sıraya 225 adet tohum, saf arpada 450 adet tohum kullanılmıştır. Fiğin karışım ekiminde her sıraya 10 g ve saf ekimde 20 g tohum kullanılmıştır. Bakteri aşılması direk açılmış sıralara uygulanmıştır. Bakteri aşılması yapıldığında toprak kuru olduğu için, ekimden hemen sonra su tankeriyle (13.3 ton/da) sulama yapılmıştır. Yabancı ot mücadelesi çıkıştan sonra elle yapılmıştır. Sapa kalmadan önce saf olarak 8 kg/da N gübrelemesi yapılmıştır.

Denemenin yürütüldüğü Nisan ayında 10.9 °C, Mayıs ayında ise 9.3 °C ortalama sıcaklık uzun yıllar ortalamasından düşük olmuştur. Diğer aylarda ise uzun yıllara yakın bir seyir izlemiştir. Deneme aylarına ait toplam yağış miktarı 935.7 mm olarak gerçekleşirken, uzun yıllarda ise toplam 668.2 mm olarak gerçekleştirilmiştir. Nispi nem değerleri denemenin yürütüldüğü aylarda uzun yıllar ortalamasından düşük, sadece Nisan ve Mayıs aylarında yüksek olmuştur. (Çizelge 1). Çalışmanın yürütüldüğü toprakta [6] 0-30 ve 30-60 cm ortalaması tınlı tekstüre sahip, toprak reaksiyonu hafif alkali (bazik) olup, kireç içeriği yüksek tespit edilmiştir. Elverişli fosfor miktarı yeterli, organik madde bakımından fakir, azot ve tuz oranının düşük olduğu belirlenmiştir (Çizelge 2).

Elde edilen veriler, SAS istatistik paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Ortalamalar arasındaki farkın karşılaştırılmasında ise LSD çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (SAS Institute, 1999).

Çizelge 1. Kahramanmaraş koşullarına ait, uzun yıllar ve 2010–2011 yetiştirme dönemine ilişkin bazı iklim değerleri*

Aylar	Ort. Sıcak.(°C)	Uzun yıllar Sıcak. (°C)	Yağış (mm)	Uzun yıllar Yağış (mm)	Nispi Nem (%)	Uzun yıllar Nispi Nem (%)
Kasım-2010	14.6	11.4	142.4	90.2	56.9	64.0
Aralık-2010	8.8	6.6	170.9	128.1	69.0	71.0
Ocak-2011	6.1	4.9	188.3	122.6	69.4	70.0
Şubat-2011	7.5	6.3	116.6	110.1	63.3	65.0
Mart-2011	11.2	10.4	80.4	95.0	53.2	60.0
Nisan-2011	14.2	25.1	171.6	76.3	64.8	58.0
Mayıs-2011	19.1	28.4	57.1	39.9	57.7	54.0
Haziran-2011	25.0	25.2	8.7	6.0	47.2	50.7
Ortalama / Top.	13.3	14.4	935.7	668.2	60.1	61.5

*Kahramanmaraş Meteoroloji İstasyonu Müdürlüğü Verileri

Çizelge 2. Deneme alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Özellikler	Derinlik (cm)	Tekstür Sınıfı	PH	CaCO ₃ (%)	P ₂ O ₅ (kg/da)	EC (%)	N (%)	Organik Madde %
Değerler	0-30	Tınlı	8.06	23.61	4.60	0.053	0.0308	0.33
	30-60	Tınlı	8.09	24.11	4.44	0.062	0.0475	0.16

BULGULAR VE TARTIŞMA

Arpa, fiğ bitkilerinin saf ve % 50 karışım ekimlerine yapılan bakteri (*Rhizobium leguminosarum* L.) ve bakterisiz uygulamanın sonunda elde edilen yeşil ot, kuru ot, biyolojik verim, ADF, NDF, ham protein ve kuru madde oranlarına ait ortalama ve oluşan gruplar Çizelge 3 ve 4'te sunulmuştur.

Çizelge 3. Arpa, fiğ ve bakteri uygulamasının, yeşil ot, kuru ot, biyolojik verim ve ADF oranları

Özellik		Bakterili	Bakterisiz	Ort.
Yeşil Ot Verimi (kg/da)	Arpa	2723.7	2853.7	2788.8
	Fiğ	2906.2	2701.2	2803.8
	Karışım	3402.5	2873.7	3139.4
	Ort.	3011.7	2809.6	2910.6
	LSD		öd	
Kuru Ot Verimi (kg/da)	Arpa	681.2	736.2	708.7 a
	Fiğ	452.5	395.0	423.7 b
	Karışım	728.7	676.2	702.5 a
	Ort.	620.8	602.5	611.6
	LSD		110.18**	
Biyolojik Verim (kg/da)	Arpa	1475.0	1370.0	1422.5 b
	Fiğ	1305.0	1047.5	1176.2 c
	Karışım	1980.0	2002.5	1991.2 a
	Ort.	1586.6	1473.3	1530
	LSD		174.29**	
ADF Oranı (%)	Arpa	45.02	43.57	44.29 a
	Fiğ	39.97	40.23	40.10 b
	Karışım	41.39	41.45	41.42 ab
	Ort.	42.12	41.75	41.94
	LSD		3.08***	

**Aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında % 1 düzeyinde farklılık yoktur. öd:önemli değil

Çizelge 4. Arpa, fiğ bitkileri ve bakteri uygulamasının NDF, ham protein ve kuru madde oranları

Özellik		Bakterili	Bakterisiz	Ort.
NDF Oranı (%)	Arpa	72.24	72.10	72.17 a
	Fiğ	50.96	52.69	51.83 c
	Karışım	63.54	61.64	62.59 b
	Ort.	62.25	62.14	62.19
	LSD		4.55**	
Ham Protein (%)	Arpa	9.93	10.22	10.07 c
	Fiğ	24.17	23.70	23.93 a
	Karışım	16.84	14.19	15.51 b
	Ort.	16.98	16.04	16.51
	LSD			2.36**
Kuru Madde (%)	Arpa	88.83	87.88	88.36 a
	Fiğ	87.11	86.28	86.70 c
	Karışım	88.59	88.52	88.56 b
	Ort.	88.18 a	87.56 b	87.87
	LSD		0.53**	

**Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında % 1 düzeyinde fark yoktur.

Yeşil Ot Verimi

Arpa ve fiğ bitkisinin, yeşil ot verimine ekim şekli (saf ve karışım) ve bakteri uygulamasının (bakterili ve bakterisiz) etkisi istatistiki olarak önemli farklılıklar oluşturmadığı gözlemlenmiştir. Uygulama bakımından en yüksek yeşil ot verimi 3011.7 kg da⁻¹ ile bakterili uygulamada, en düşük yeşil ot verimi ise 2809.6 kg da⁻¹ ile bakterisiz uygulamadan elde edilmiştir. Ekim şekli bakımından en yüksek yeşil ot verimi 3139.4 kg da⁻¹ ile karışım ekiminden elde edilmiş olup, en düşük yeşil ot verimi ise 2788.8 kg da⁻¹ ile saf arpa ekiminde gözlemlenmiştir. Pınar [7], Karabük ekolojik koşullarında yürüttüğü çalışmada, çeşitli oranlarda fiğ ile ekilmiş arpa karışımında en yüksek yeşil ot verimini (% 62.5 Tüylü fiğ; 37.5 arpa karışımından) 2236 kg da⁻¹, en düşük yeşil ot verimini ise 1573 kg da⁻¹ olarak (% 62.5 Macar Fiği: 37.5 arpa karışımlarından) elde ettiğini kaydetmiştir. Araştırmamızda fiğ yeşil ot verim değerleri, Karadağ ve Büyükburç [8] 648.7-715.2 kg da⁻¹, Başbağ [9] 1338.8 – 2230.2 kg da⁻¹ ve Bucak'ın [10] 963.17-2104.13 kg da⁻¹ arasında saptamış oldukları yeşil ot verimlerinden yüksek bulunmuştur. Çevresel ve iklim faktörlerinin yanı sıra kültürel işlemlerdeki değişim, ot verim farklılığına sebep olduğu söylenebilir. Çil ve ark. [11] 2538- 3304 kg da⁻¹, Yücel ve ark. [12] 1770 – 3267 kg da⁻¹ arasında bulmuş oldukları ot verimi değerleri bizim bulgularımıza benzerlik göstermiştir. Albayrak ve ark. [13] bakteri aşılmasının fiğ'in ot verimini önemli derecede artırdığı bulgusu, bizim sonuçlarda istatistiki açıdan önemsiz olmasına rağmen artmış olmasını kısmen desteklemektedir.

Kuru Ot Verimi

Arpa ve fiğ bitkisinin saf ve karışımında, bakteri uygulamasının (bakterili ve bakterisiz) kuru ot verimi üzerine etkisi önemlilik teşkil etmezken, ekim şeklinin (saf ve karışım) bu özellik üzerine etkisinin istatistiki olarak önemli farklılıklar oluşturduğu gözlemlenmiştir. Bakteri aşılması bakımından en yüksek kuru ot verimi 620.8 kg da⁻¹ ile bakterili uygulamadan elde edilirken, en düşük kuru ot verimi 602.5 kg da⁻¹ ile bakterisiz uygulamadan elde edilmiştir. Ekim şekli yönünden en yüksek kuru ot verimi 708.7 kg da⁻¹ ile saf arpada, en düşük değer ise 433.7 kg da⁻¹ ile saf fiğ ekiminden elde edildiği gözlemlenmiştir. Bakoğlu [14], çeşitli fiğ oranları ile karıştırılan arpanın kuru ot verimini % 100 arpa ekiminde 509.70 kg da⁻¹, diğer oranlarda ise 287.63 ile 385 kg da⁻¹ arasında değiştiğini bildirmiştir. Yücel ve ark. [15] fiğde kuru ot veriminin 427-709 kg da⁻¹ olduğunu, arpada kuru ot verimlerinin Karaca ve Çimrin [16] 251–291 kg/da, Kılavuz [17] ise 293.9-602.7 kg/da arasında değiştiğini kaydetmişlerdir. Çalışmamızda kuru ot verimi, istatistiki olarak önemsiz olmasına karşın yeşil ot verimi ile doğru orantılı olarak bakteri aşılması yapılan ekimlerde yüksek sonuç verdiği kaydedilmiştir.

Biyolojik Verim

Arpa ve fiğ bitkisinin saf ve karışımın ekiminde, bakteri uygulamasının biyolojik verim üzerine etkisi

istatistiki olarak önemsiz olmasına karşın, ekim şeklinin biyolojik verim üzerine etkisinin %1 önem düzeyine göre önemli farklılık oluşturduğu gözlemlenmiştir.

Bakteri aşılması bakımından en yüksek biyolojik verim 1586.6 kg da⁻¹ ile bakterili uygulamadan elde edilirken, en düşük biyolojik verim 1473.3 kg da⁻¹ ile bakterisiz uygulamadan elde edilmiştir. Ekim şekli yönünden en yüksek biyolojik verim 1991.2 kg da⁻¹ ile saf arpada, en düşük biyolojik verim ise 1176.2 kg da⁻¹ ile saf fiğ ekiminden elde edildiği kaydedilmiştir. Bakoğlu [14], farklı karışım oranları ile yaptığı çalışmada %50 arpa-%50 fiğ karışımında biyolojik verimin 593.3 kg da⁻¹ arasında olduğunu saptamıştır. Akdeniz ve ark.[18], ise arpa biyolojik verimlerinin 422.9-769.9 kg/da arasında olduğunu kaydetmişlerdir. Balabanlı ve Kara [19] çeşitli fiğ varyeteleri arasında biyolojik verimlerin 73.7-191.4 kg/da, Albayrak ve Sevimay [20] 597-762 kg/da, Yücel ve ark. [12] 736-1050 kg/da, Çil ve ark. [11] 799-1111 kg/da, arasında olduğunu kaydetmişlerdir. Çalışmamızda elde edilen bulgular, daha önce yapılan bu araştırmalardan yüksek bulunmuştur. Bakteri aşılama parsellerde biyolojik verim istatistiki olarak önemli olmamasına karşın, biyolojik verimi arttırdığı kaydedilmiştir.

Asit Deterjant Fiber (ADF) Oranı

Saf ve karışık ekimi yapılan arpa ve fiğ bitkisinde, bakteri uygulamasının ADF oranı üzerine etkisi istatistiki olarak önemlilik teşkil etmezken, ekim şeklinin (saf ve karışık) ADF oranı üzerine istatistiksel olarak % 5 önem düzeyine önemli farklılıklar oluşturduğu tespit edilmiştir. Bakteri aşılması bakımından en yüksek ADF oranı % 42.12 ile bakterili uygulamadan elde bulgularından yüksek çıkmasına karşın Kamalak'ın [21] arpa samanında ADF oranını %53.23 ile kaydetmiş olduğu değerden düşük çıkmıştır.

Neutral Deterjant Fiber (NDF) Oranı

Arpa ve fiğ bitkisinin saf ve karışımında, bakteri aşılmasının NDF oranı üzerine etkisi önemlilik teşkil etmezken, ekim şeklinin bu özellik üzerine etkisinin istatistiksel olarak % 1 önem düzeyine önemli farklılıklar oluşturduğu gözlemlenmiştir.

Bakteri aşılması bakımından en yüksek NDF oranı % 62.25 ile bakterili uygulamadan elde edilirken, en düşük NDF oranı % 62.14 ile bakterisiz uygulamadan elde edilmiştir. Ekim şekli yönünden ise en yüksek NDF oranı % 72.17 ile saf arpada, en düşük değer ise % 51.83 ile saf fiğ ekiminden elde edildiği gözlemlenmiştir. Yücel ve Avcı [22] fiğde NDF oranını % 46.64-66.38 arasında olduğunu, Yolcu [23], gübreli ve gübresiz uygulama yaptığı arpa çeşitlerinde, NDF oranını % 55.85 ile % 61.36 arasında, Kamalak [21] ise arpa samanında %72.73 olarak kaydetmişlerdir. Araştırmamızda NDF yönünden elde edilen sonuçlar, daha önce yapılan araştırma sonuçları tarafından desteklenmektedir.

Ham Protein Oranı

Arpa ve fiğ bitkisinin saf ve karışımında, bakteri uygulamasının (bakterili ve bakterisiz) ham protein oranı üzerine etkisi önemlilik teşkil etmezken, ekim şeklinin (saf ve karışım) bu özellik üzerine etkisinin istatistiksel olarak % 1 önem düzeyine göre önemli farklılıklar oluşturduğu gözlemlenmiştir. Bakteri aşılması yönünden en yüksek ham protein oranı %16.98 ile bakterili uygulamadan elde edilirken, en düşük ham protein oranı % 16.04 ile bakterisiz uygulamada elde edilmiştir.

Ekim şekli yönünden ise en yüksek ham protein oranı % 23.93 ile saf fiğde, en düşük değer ise %10.07 ile saf arpa ekiminden elde edildiği gözlemlenmiştir. Karaca ve Çimrin [16], tarafından yapılan çalışmada, araştırmacılar arpada ham protein oranlarının % 12.55-13.57 arasında olduğunu, Öztürk ve ark. [24] ise kullandıkları arpa çeşitlerinin ham protein oranlarının % 11.4- % 13.2 arasında değiştiğini kaydetmişlerdir. Albayrak ve ark. [13] fiğ bitkisine bakteri ve bakteri uygulanmaksızın yapmış oldukları çalışmada; ham protein oranını en yüksek %20.58 ile bakterili (rhizobium) uygulamasında ve en düşük ise % 16.44 ile yine bakterili uygulamada elde ettiklerini belirtmişlerdir.

Kuru Madde Oranı

Arpa ve fiğ bitkisinin, kuru madde oranında ekim şekli (saf ve karışım) ve bakteri uygulamasının (bakterili ve bakterisiz) istatistiki olarak önemli farklılıklar oluşturduğu kaydedilmiştir. Bakteri uygulamasından bakımından kuru madde oranı % 88.18 ile bakteri aşılmasından elde edilirken, en düşük kuru madde oranı % 87.56 ile bakterisiz aşılamadan elde edilmiştir. Ekim şekli yönünden ise en yüksek kuru madde oranı % 88.56 ile karışım ekiminde, en düşük değer ise % 86.70 ile saf fiğ ekiminden elde edildiği kaydedilmiştir. Yolcu [23], çalışmasında arpada kuru madde oranını ortalama %88.64 olduğunu belirtmiştir. Araştırmamız bu çalışmayla benzerlik göstermesine karşın, Kamalak'ın [21] yaptığı çalışmaya göre düşük sonuç (kuru madde oranı % 91.78) vermiştir.

SONUÇ

Çalışmamızda bakteri uygulamasının incelenen özelliklere olumlu etkisi olmuş, fakat farklılıklar istatistiki olarak önemlilik teşkil etmemiştir. Arpa ve fiğ bitkisinin saf ekim yerine karışık ekiminin yapılmasının daha yararlı olacağı sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

[1] Çimrin, K. M., S. Karaca ve M. A. Bozkurt, 2001. Fiğ + Arpa Karışımlarında Otun Verim ve Kimyasal Kompozisyona Etkisi. Tarım Bilimleri Dergisi, 7(4): 32-36.

[2] Açıkgöz, E., 1991. Yembitkileri. Uludağ Üni. Yay: 633.2. Bursa.

[3] Bakoğlu, A. ve A. Memiş, 2002. Farklı Oranlarda Ekilen Adi Fiğ (*Vicia sativa* L.) ve Arpa (*Hordeum vulgare* L.) Karışımlarında Tohum Verimi ve Bazı Özelliklerin Belirlenmesi. Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 14(1): 29-35.

[4] Cassida, K., 2004. Forage Legume Inoculation. University of Arkansas, Division of Agriculture, Cooperative Extension Service 2301 South University Avenue, Little Rock, Arkansas 722204. USA.

[5] Anonim, 2011b. T.C. Gıda Tarım Hayvancılık Bakanlığı Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Enstitü ürünleri, Mikrobiyal gübreler. <http://www.tgae.gov.tr>. (Erişim tarihi: 24.11.2011).

[6] Anonim, 2011a. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Toprak Analizi Laboratuvarı, Analiz Sonuçları.

[7] Pınar, İ., 2007. Değişik Karışım Oranlarının Tüylü fiğ (*Vicia villosa* Roth) + Arpa (*Hordeum vulgare* L.) ve Macar fiği (*Vicia pannonica* Crantz) + Arpa (*Hordeum vulgare* L.) Karışımlarının Verim ve Verim Özelliklerine Etkisi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, İzmir. 48s.

[8] Karadağ, Y. ve U. Büyükburç, 2004. Tokat-Kazova Koşullarında Farklı Tohumluk Miktarının Bazı Adi Fiğ (*Vicia sativa* L.) Çeşitlerinde Ot ve Tohum Verimine Etkisi. Tarım Bilimleri Dergisi, 10 (2) : 149-157.

[9] Başbağ, M., 2004. Diyarbakır koşullarında bazı fiğ tür ve varyetelerinde (*Vicia spp.*) verim ve verim unsurlarının incelenmesi. Harran Üni. Zir. Fak. Dergisi, 8 (3/4) : 37-43.

[10] Bucak, B., 2007. Bazı fiğ (*Vicia spp.*) Çeşitlerinin Harran Ovası Şartlarında Tarımsal Karakterlerinin Belirlenmesi. HR.Üni. Zir. Fak. Dergisi 11 (3-4): 53-58.

[11] Çil, A., N. A. Çil ve C. Yücel, 2006. Bazı Adi fiğ (*Vicia sativa* L.) hatlarının Harran Ovası Koşullarına Adaptasyonu. . Harran Üni. Zir. Fak. Dergisi, 10 (1/2) : 53-61.

[12] Yücel, C., Çil, A. ve Çil, A.N., 2006. Harran ovası koşullarında bazı adi fiğ (*Vicia sativa* L.) çeşit ve hatların ot ve tane verimlerinin saptanması. HR. Üni. Zir. Fak. Dergisi, 10 (1-2): 63-71.

[13] Albayrak, S., C. Sevimay ve Ö. Töngel, 2004. Effects of Inoculation with Rhizobium on Forage Yield and Yield Components of Common Vetch (*Vicia sativa* L.). Turkish Journal of Agriculture and Forestry, (28): 405-411.

[14] Bakoğlu, A., 2004. Farklı oranlarda ekilen ekilen adi fiğ (*Vicia sativa* L.) ve arpa (*Hordeum vulgare* L.) karışımlarında biyolojik verim ve arazi kullanım etkinliğinin belirlenmesi. Fırat Üniversitesi Doğu Anadolu Bölgesi Araştırma ve Uygulama Merkezi, Haziran 2004. 2(3) : 44-48.

[15] Yücel, C., Gültekin, R., İnal, İ. ve Avcı, M., 2008. Çukurova Koşullarında Bazı Adi Fiğ (*Vicia sativa* L.) Hatların Verim ve Verim Karakterlerinin Belirlenmesi. Journal of AARI, 18 (2): 38-54.

[16] Karaca, S. ve M.K Çimrin,, 2002. Adi fiğ (*Vicia sativa* L.) + Arpa (*Hordeum vulgare* L.) Karışımında Azot ve Fosforlu Gübrelemenin Verim ve Kaliteye Etkileri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 12(1) : 47-52.

[17] Kılavuz, D., 2006. Ekim zamanlarının bazı adi fiğ+arpa karışımlarında verim ve verim kriterlerine etkileri üzerinde bir araştırma. Yüzüncü Yıl Üni. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Van. 26s.

[18] Akdeniz, H., B. Keskin, İ. Yılmaz ve E. Oral, 2004. Bazı arpa çeşitlerinin verim ve verim unsurları ile bazı kalite özellikleri üzerinde bir Araştırma. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi (J. Agric. Sci.), 14 (2) : 119-125.

[19] Balabanlı, C. ve B. Kara, 2003. Adi fiğ Hatlarının Isparta Koşullarında bazı bitkisel ve tarımsal özelliklerinin belirlenmesi, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, Ankara. 12(1-2): 57-63.

[20] Albayrak, S., C. Sevimay, 2005. Ankara ve Samsun koşullarında bakteri aşılmasının yaygın fiğ (*Vicia sativa* L.) çeşitlerinin kuru ot ve tohum verimleri üzerine etkileri ve stabilize analizi. Tarım Bilimleri Dergisi, 11 (3): 263-269.

[21] Kamalak, A., 2005. Bazı kaba yemlerin gaz üretim parametreleri ve metabolik enerji içerikleri bakımından karşılaştırılması. KSÜ. Fen ve Mühendislik Dergisi, 8 (2): 116-120.

[22] Yücel, C. ve Avcı, M., 2009. Effect of Different Rations of Common Vetch – Triticale in Cukurova plain Mixtures on Forage Yields and Quality in Turkey. Bulgarian Journal of Agriculture Science, 15 (4): 323-332.

[23] Yolcu, H., 2008. Kaba yem olarak kullanılan arpa ve buğday çeşitlerinde ahır gübresi uygulamasının morfolojik verim ve kalite özelliklerine etkisi. O.M.Ü. Zir. Fak. Dergisi, 23(3): 137-144.

[24] Öztürk, A., Çağlar, Ö. ve Tufan, A., 2001. Bazı Arpa Çeşitlerinin Erzurum Koşullarına Adaptasyonu. Atatürk Üni. Zir. Fak. Derg. 32 (2): 119-115.