



## Bazı Yaygın Fiğ (*Vicia sativa* L.) Genotiplerinde Biyolojik Verim Ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi

<sup>a</sup>Mehmet Fatih YILMAZ\*, <sup>b</sup>Adem EROL

<sup>a</sup>Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma İstasyonu Müdürlüğü, K.Maraş

<sup>b</sup>Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, K.Maraş

\*Sorumlu yazar: mehmetfilyilmaz@hotmail.com

Geliş Tarihi: 10.02.2015

Düzeltilme Geliş Tarihi: 01.04.2015

Kabul Tarihi: 02.04.2015

### Özet

Bu araştırma, Kahramanmaraş şartlarında 21 farklı fiğ genotipinde verim ve kalite özelliklerini belirlemek amacıyla 2007-2008 ve 2008-2009 üretim yıllarında yürütülmüştür. Denemeler tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Araştırmada, biyolojik verim, ham protein oranı, ham protein verimi, nötrde çözünmeyen lif (NDF) oranı, asitte çözünmeyen lif (ADF) oranı ve ham kül oranı gibi özellikler incelenmiştir. Genotipler arasındaki farklar ADF oranı hariç diğer özellikler açısından önemli bulunmuştur. İncelenen özelliklerden ham protein oranı, NDF oranı ve kül oranı hariç diğer tüm özelliklerde yıl x genotip interaksyonu istatistiksel bakımdan önemli olarak tespit edilmiştir. Yıllar ortalaması dikkate alındığında; biyolojik verimle Sadot hattı, ham protein verimiyle Ürem-79 çeşidi, ham protein oranıyla Maraş hattı, NDF oranıyla Selçuk-99 çeşidi ve ham kül oranıyla da Ürem-79 çeşidi ile VSO2-9 hattı ön plana çıkmışlardır. Buna göre; Ürem-79 ve Selçuk-99 çeşitlerinin tarımı yöre çiftçisine tavsiye edilebilir, ayrıca Sadot ve Maraş hatları ıslah çalışmalarında ümitvar materyaller olarak dikkat çekmektedir.

**Anahtar kelimeler:** Yaygın fiğ, Biyolojik verim, Kalite özellikleri.

## Determination of Forage Yields and Quality Characteristics of Some Common Vetch (*Vicia sativa* L.) Genotypes

### Abstract

This study was carried out to determine the yields on these data was conducted to determine effects of quality characters of 21 different common vetch genotypes parameters under Kahramanmaraş conditions during the crop years of 2007-2008 and 2008-2009. Experiments were carried out in randomized block design with three replications. In this study, biological yield, crude protein ratio, crude protein yield, NDF (Neutral Detergent Fiber) ratio, ADF (Acid Detergent Fiber) ratio and, crude ash ratio content were investigated. Genotypes differences were determined to significant in terms of other characters except for ADF ratio. Year x genotype interaction was also found to be significant for most of the characteristics except for crude protein ratio, NDF ratio and crude ash ratio. Years averages to be considered for biological yield revealed that Sadot line, crude protein yield revealed that Urem-79, crude protein ratio revealed that Maras line, NDF ratio revealed that Selcuk-99 and, crude ash ratio revealed that Urem-79 and VSO2-9 line were outshining. According to these results Urem-79 and Selcuk-99 to be recommended farmer where live in region also that Sadot and Maras lines are drawing attention as promising materials of breeding studies.

**Keywords:** Common vetch, Biological yield, Quality characteristics.

## Giriş

Fiğ (*Vicia sativa* L.), tek yıllık bir baklagil yem bitkisi olup, dünyanın bir çok bölgesinde ot ve tane amaçlı olarak bitkisel-hayvansal üretim sistemlerinde yetiştirilmekte ve çiftlik hayvanlarının beslenmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Ramos ve ark., 2000; Açıköz, 2001; Cabellero ve ark., 2001; Chowdhury ve ark., 2001; Han, 2010).

Hayvansal üretimin artırılması ıslah, bakım ve beslemenin iyileştirilmesi ile mümkündür. Sözü edilen bu uygulamalar içerisinde besleme düzeyi hayvanların verimini en fazla etkileyen unsurdur. Bu nedenle hayvanların besin maddeleri gereksinimleri, hayvanlara yedirilen yemlerin besleme değerleri ve çeşitli hayvan türleri için uygun rasyonların hazırlanması gibi, hayvan beslemenin özünü oluşturan konuların çok iyi bilinmesi gerekmektedir. Nitekim her türlü hayvansal ürünün gerek miktar ve gerekse kalitesine olumlu yönde ve ekonomik bir şekilde etkide bulunmak ancak uygun yemler ve yem karmaları kullanmak suretiyle mümkündür (Kutlu, 2008).

Baklagil kaba yemleri önemli yem kaynaklarından olup, başta protein olmak üzere mineral ve vitaminler bakımından diğer kaba yemlerden daha zengindir (Ensminger ve ark., 1990; Karabulut ve ark., 2007).

Baklagil yemlerinin kimyasal bileşimi, türe, varyeteye, coğrafi bölgelere ve tarımsal uygulamalara göre farklılık göstermekte olup, protein içerikleri %20-45 arasında değişmektedir (Dixon ve Hosking, 1992; Abreu ve Bruno-Soares, 1998; Filya ve ark., 2002). Ham protein içeriklerinin yüksek olması nedeniyle yağlı tohum küspelerinin üretiminin az veya pahalı olduğu bölgelerde baklagil dane yemleri alternatif protein kaynağı olarak kullanılmaktadır.

Yemler arasında görülen farklılıkların ortaya konmasında, yemlerin kimyasal bileşimleri ile enerji ve sindirilebilir besin maddelerinin saptanması önem taşımaktadır. Hayvanların yemlenme davranışı, yem tüketimi, yemin sindirilebilirliği ve hayvansal ürüne dönüştürülmesi yem kalitesine bağlı olarak değişir (Van Soest, 1994).

Hayvanlarımıza kaliteli bir yem yedirmek, çayır ve meralarımızın aşırı derecede ve erken otlatılmasını önlemek için yem bitkileri üretimine gereken önem verilmelidir. Bunu yapmak için de yem bitkileri ekim alanını artırmak, yem bitkilerinin fayda ve önemini iyi anlatmak, ekimini teşvik etmek, yeni tür ve çeşitleri kazandırmanın yanı sıra tarımı yapılmakta olan yem bitkileri ıslah ederek verim ve kalitelerini yükseltmek gerekmektedir (Özköse ve Ekiz, 2005; Ayaşan, 2010).

Bu çalışma, 2007-2008 ve 2008-2009 yetiştirme sezonunda yaygın fiğ genotiplerinde verim

ve verim unsurlarını belirlemek, bunun yanı sıra yaygın fiğ genotiplerinin yem kalitesini karşılaştırmak amacıyla gerçekleştirilmiştir.

## Materyal ve Yöntem

Bu çalışma 2007-2008 ve 2008-2009 ürün yıllarında, Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma İstasyonu Müdürlüğü deneme alanında yapılmıştır. Bu çalışmada 6 tescilli çeşit, 7 hat, 5 yerel populasyon ve 3 doğal genotip kullanılarak, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Denemeler 6 sıralı parsel mibzeri ile sıra arası 20 cm, parsel eni 1.20 m, parsel boyu 8.30 m ve dekara 8 kg/da tohum düşecek şekilde, ilk yıl 18.11.2007 tarihinde, ikinci yıl ise 08.11.2008 tarihinde ekilmiştir. Her iki yılda ekimle birlikte dekara 20-20-0 kompoze gübresinden 8 kg/da N ve 8 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> uygulanmıştır. Birinci ve ikinci yıllarda, her parselin başından ve sonundan 0.5 m'lik kısım ve yanlardan birer sıra kenar tesiri olarak bırakıldıktan sonra, geriye kalan alanın yarısı %50 çiçeklenme döneminde yeşil ot ve ilgili diğer gözlemleri yapmak üzere elle biçilmiştir. Kalan diğer yarısı ise fizyolojik olum döneminde tohum ve diğer ilgili gözlemleri yapmak için elle hasat edilmiştir. Denemenin yürütüldüğü her iki yılda da parsel ve blok aralarında yabancı ot mücadelesi elle yapılmıştır. Her iki yılda da hastalık ve zararlı görülmemiştir.

Yağışın miktarı yanında, vejetasyon periyodu içerisindeki dağılımı da yıllar arasında önemli farklılık göstermiştir. Özellikle fiğ bitkisinin ve büyüme gelişmesinin çok önemli olduğu Mart-Mayıs aylarındaki yağış miktarları birinci ürün yılında uzun yıllar yağış ortalamasının oldukça altında gerçekleşmiştir. Bu durumun aksine, ikinci ürün yılında Mart-Mayıs aylarındaki yağış miktarının uzun yıllar ortalama yağış miktarının çok üstünde olduğu görülmektedir (Çizelge 1). Denemenin her iki yılındaki ortalama sıcaklık değerleri uzun yıllar ortalama sıcaklık değerinin üzerinde gerçekleşmiştir. Fiğ bitkisinin gelişimi için önemli olan Mart ve Mayıs aylarındaki ortalama sıcaklık değeri, birinci ürün yılında 17.60 °C, ikinci ürün yılında ise 15.00 °C olarak gerçekleşmiştir. İkinci ürün yılına ait Mart-Mayıs aylık ortalama sıcaklık değeri, uzun yıllar Mart-Mayıs aylık ortalama sıcaklık (15.40 °C) değerinin altında, birinci ürün yılı Mart-Mayıs aylık sıcaklık ortalaması, uzun yıllar Mart-Mayıs aylık sıcaklık ortalamasının üzerinde olmuştur (Çizelge 1).

Deneme yeri toprakları tınlı tekstürdedir. Deneme yeri topraklarının 0-30 cm ve 30-60 cm'de pH'sı sırasıyla ilk yılda 7.51 ile 7.53, ikinci yılda ise 7.61 ile 7.66, kireç oranı ise ilk yıl %26.90 ile %26.71,

ikinci yıl ise %12.55 ile %17.57 sınırları arasında bulunmuştur. 0-30 cm ve 30-60 cm'de bitkilere elverişli fosfor miktarı sırasıyla ilk yılda 4.85 ile 4.55 kg/da, ikinci yılda 4.63 ile 4.93 kg/da, elverişli potasyum miktarı ilk yıl 40.15 ile 68.21 kg/da, ikinci

yıl 45.86 ile 48.59 kg/da arasında belirlenmiştir. Organik madde oranları ilk yılda 0-30 cm'de %1.83 olurken 30-60 cm'de %1.91; ikinci yılda ise 0-30 cm'de %1.22 olurken 30-60 cm'de %1.25 olarak bulunmuştur (Anonim, 2008b-2009b).

**Çizelge 1.** Deneme yılları ve uzun yıllar ortalamasına ait bazı iklim verileri (Anonim, 2008a-2009a)

Aylar	Toplam Yağış (mm)			Ortalama Sıcaklık (°C)			Ortalama Nispi Nem (%)		
	2007 - 08	2008 - 09	Uzun Yıllar	2007 - 08	2008 - 09	Uzun Yıllar	2007 - 08	2008 - 09	Uzun Yıllar
Kasım	105.90	105.90	90.20	13.20	13.20	11.40	64.10	64.00	64.00
Aralık	96.20	96.20	128.10	6.10	6.10	6.60	65.50	66.00	71.00
Ocak	78.60	107.50	122.60	3.30	4.50	4.90	55.00	69.00	70.00
Şubat	121.50	221.20	110.10	5.50	7.20	6.30	61.40	78.80	65.00
Mart	69.50	158.00	95.00	14.40	9.40	10.40	59.60	67.20	60.00
Nisan	54.70	82.50	76.30	18.10	15.10	15.30	55.50	59.40	58.00
Mayıs	23.70	43.40	39.90	20.20	20.50	20.40	56.50	51.90	54.00
Haziran	0.00	3.70	6.20	27.30	26.80	25.10	49.80	48.20	50.00
Toplam	550.10	818.40	668.40						
Ortalama				13.50	12.80	12.60	58.40	63.00	61.50

Biyolojik verim; tane verimi için kök hariç, toprak üstü aksamı hasat edilen bitkilerin deneme patozunda tanelerine ayrılmadan (saman + tane) önce tartılmasıyla hesaplanmıştır. Ham protein verimi; dekara kuru ot verimi ile o parseldeki ham protein oranının çarpılmasıyla elde edilmiştir. Kuru ottan alınan bitki örnekleri 1 mm elek çapına sahip değirmende öğütülerek ham protein, NDF, ADF ve ham kül analizlerinde kullanılmıştır. Ham protein oranı; Dumas yöntemi kullanılarak belirlenmiştir (AOAC, 1990). NDF, ADF (Van Soest ve ark., 1991) ANKOM 200 Fiber Analyzer cihazı kullanılarak belirlenmiştir. Ham kül içerikleri, bitki örneklerinin 600 °C'de 12 saat kül fırınında yakılması suretiyle bulunmuştur. Elde edilen veriler, birinci ve ikinci yıllar için ayrı ayrı ve iki yıl birleştirilmiş şekilde SAS istatistik paket programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Ortalamalar arasındaki farkın karşılaştırılmasında LSD testi kullanılmıştır (SAS Institute, 1999).

## Sonuçlar ve Tartışma

### Biyolojik Verim

Biyolojik verim yönünden genotipler arasındaki farklar ilk yıl önemsiz olurken, ikinci yıl ve yılların birlikte analizine göre önemli ( $P \leq 0.01$ ) bulunmuştur (Çizelge 2). İkinci yılda, 21 genotip içerisinde Sadot genotipi 1141.3 kg/da ile en yüksek

biyolojik verime sahip olmuş, bunu istatistiki olarak aynı grupta yer alan Selçuk-99, Kubilay-82 ve Sarayönü genotipleri izlemiştir. Sivas-1 genotipinden 382.0 kg/da ile en düşük biyolojik verim elde edilmiştir. Yaygın fiğde, Büyükburç ve ark. (2001) Tokat koşullarında biyolojik verimin 363.40-808.30 kg/da, Albayrak ve ark. (2005) Samsun koşullarında biyolojik verimin 584-729 kg/da, Karadağ ve ark. (2009) Tokat şartlarında biyolojik verimin 206.00-802.50 kg/da arasında değiştiğini ifade etmektedirler. Araştırmacıların elde ettikleri bulgular çalışmamızdan elde ettiğimiz sonuçlarla benzerlik göstermektedir. İki yıllık ortalama sonuçlara göre, Sadot ve Kubilay-82 genotipleri en yüksek biyolojik verime sahip olmuşlardır (Çizelge 2). Birinci ve ikinci yıllar arasındaki fark önemli olmamasına rağmen biyolojik verimin geniş bir aralıkta değişmesi genotipik farklılığın yanı sıra ekolojik ve iklimik faktörler ile agronomik uygulamalardan kaynaklandığı düşünülmektedir (Açıkgöz ve ark., 1986; Başbağ ve Gül, 2004, Tamkoç ve Avcı, 2004a; 2004b).

Biyolojik verim yönünden yıl x genotip interaksyonu istatistiki olarak ( $P \leq 0.01$ ) önemli olmuştur (Şekil 1). Genotiplerin çevre faktörlerine farklı şekillerde tepki göstermeleri interaksyonun önemli çıkmasına yol açmıştır. Balabanlı ve Kara (2003), biyolojik verim için yıl x genotip interaksyonunu önemli bulmuşlar ve farkların araştırmaların yapıldığı yıllardaki yağış miktarı ve düzeni ile ilgili olduğunu belirtmişlerdir. Deneme yılları ortalamaları dikkate alındığında 2008-09 (766.9 kg/da) yetiştirme yılında, 2007-2008 (715.4 kg/da)

yetiştirme yılına göre daha yüksek biyolojik verim elde edildiği görülmektedir (Çizelge 2). Bu farklılığın temel nedeni birinci yıldaki yağışın zamanı ve sıcaklık durumu ile ilgili görülmektedir. Yağışa dayalı yem bitkisi yetiştiriciliğinde yılın diğer aylarına nazaran ilkbahar aylarında yağın yağış, daha yüksek

miktarlarda biyolojik verim elde etme açısından önemli olmaktadır. Açıkgoz ve ark. (1986) gelişme periyodu içerisinde düşen yağış miktarının, verim üzerine çok önemli derecede etkili olduğunu bildirmektedirler.

**Çizelge 2.** Biyolojik verim ve ham protein verimine ait 2007-2008, 2008-2009 yılları ile birleştirilmiş yıllar ortalaması

Genotipler	Biyolojik Verim (kg/da)			Ham Protein Verimi (kg/da)		
	2007-2008	2008-2009	Ortalama	2007-2008	2008-2009	Ortalama
Ürem-79	701.4	884.0 bc	792.7 a-f	78.0 a	62.4 a-d	70.2 a
Kubilay-82	857.5	904.7 a-c	881.1 a	31.3 f	75.0 a	53.1 a-f
Cumhuriyet-99	920.8	763.3 b-d	842.1 a-d	49.3 c-f	66.3 a-d	57.8 a-e
Selçuk-99	696.7	1003.3 ab	850.0 a-c	30.2 f	59.9 a-d	45.1 c-g
Karaelçi	863.3	878.7 bc	871.0 ab	53.2 b-e	57.6 a-e	55.4 a-f
Özveren	642.5	807.3 b-d	724.9 a-f	32.0 ef	46.1 b-f	39.1 fg
VSO2-5	722.5	654.7 c-e	688.6 a-g	42.0 d-f	47.3 b-f	44.6 d-g
VSO2-9	720.0	510.0 ef	615.0 e-g	33.2 ef	45.4 c-f	39.3 fg
VSO2-16	867.5	712.0 c-e	789.8 a-f	31.2 f	72.7 ab	51.9 b-f
VSO2-17	588.3	703.3 c-e	645.8 c-g	40.9 d-f	65.1 a-d	53.0 a-f
Diyarbakır 5 N.H.	626.7	716.7 c-e	671.7 b-g	33.0 ef	50.2 a-f	41.6 e-g
Sadot	628.8	1141.3 a	885.1 a	55.9 b-d	72.3 a-c	64.1 a-b
K.Maraş 2006	707.5	611.3 d-f	659.4 c-g	51.2 c-f	39.7 d-f	45.5 c-g
Afşin	677.5	758.7 b-e	718.1 a-f	48.1 d-f	55.2 a-f	51.6 b-f
Elbistan	715.0	795.3 b-d	755.2 a-f	49.4 c-f	71.5 a-c	60.5 a-d
Sarayönü	731.3	897.3 a-c	814.3 a-e	70.5 a-c	30.6 ef	50.5 b-g
Sivas-1	638.3	382.0 f	510.2 g	36.9 d-f	30.2 f	33.6 g
Ekinciler	690.4	851.3 b-d	770.9 a-f	74.9 ab	49.2 a-f	62.1 a-c
Araplı	604.1	673.3 c-e	638.7 d-g	70.9 a-c	45.9 b-f	58.4 a-e
DSİ	848.3	832.0 b-d	840.2 a-d	37.7 d-f	56.7 a-f	47.2 b-g
Maraş Hat	575.8	623.3 d-f	599.6 fg	49.9 c-f	70.6 a-c	60.3 a-d
Ortalama	715.4	766.9	741.2	47.6 B	55.7 A	51.7
Genotip	ÖD	**	**	**	*	**
Yıl x Genotip	-	-	**	-	-	**
LSD	236.6	252.0	170.2	21.9	27.2	17.2
CV (%)	20.04	19.91	19.98	27.91	29.56	28.96

\*\* P≤0.01 hata sınırları içinde istatistiksel olarak önemli. \* P≤0.05 hata sınırları içinde istatistiksel olarak önemli. ÖD: Önemli değil.

#### Ham Protein Verimi

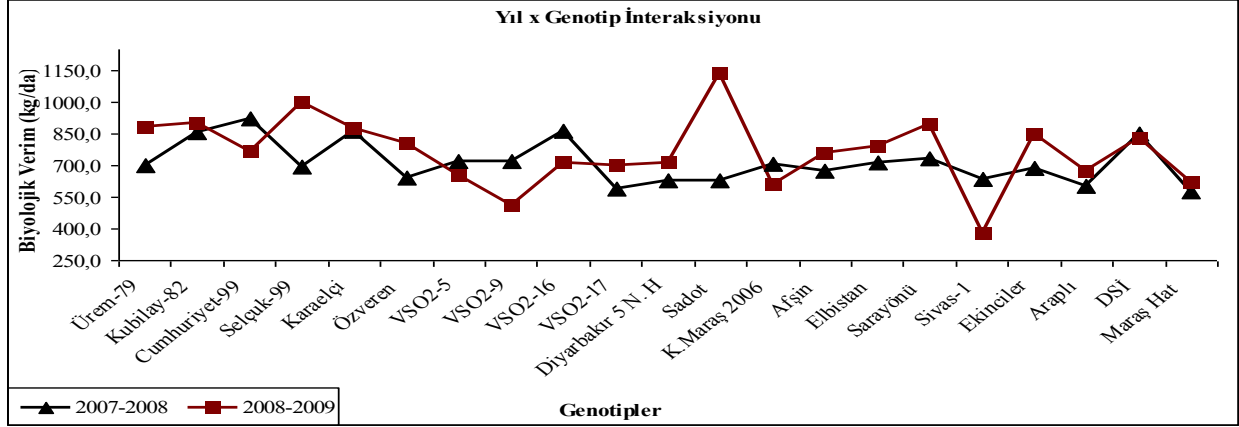
Ham protein verimleri yönünden genotipler arasındaki farklar ilk yıl (P≤0.01), ikinci yıl (P≤0.05) ve yılların birlikte analizine göre önemli (P≤0.01) olmuştur (Çizelge 2). Birinci yılda en yüksek ham protein verimi 78.0 kg/da ile Ürem-79 genotipinden, en düşük ham protein verimi değeri ise Selçuk-99, Kubilay-82 ve VSO2-16 genotiplerinden elde edilmiştir. Araştırmada ikinci yıl, ham protein verimi en yüksek Kubilay-82 (75.0 kg/da) çeşidinden elde edilmiştir. Sivas-1 ve Sarayönü genotipleri ise sırasıyla 30.2 kg/da ve 30.6 kg/da ile en düşük ham

protein verimine sahip genotipler olmuşlardır. İki yıllık ortalama sonuçlara göre, ham protein verimi yönünden Ürem-79 genotipi en yüksek, Sivas-1 genotipi ise en düşük ham protein verimine sahip olmuştur (Çizelge 2).

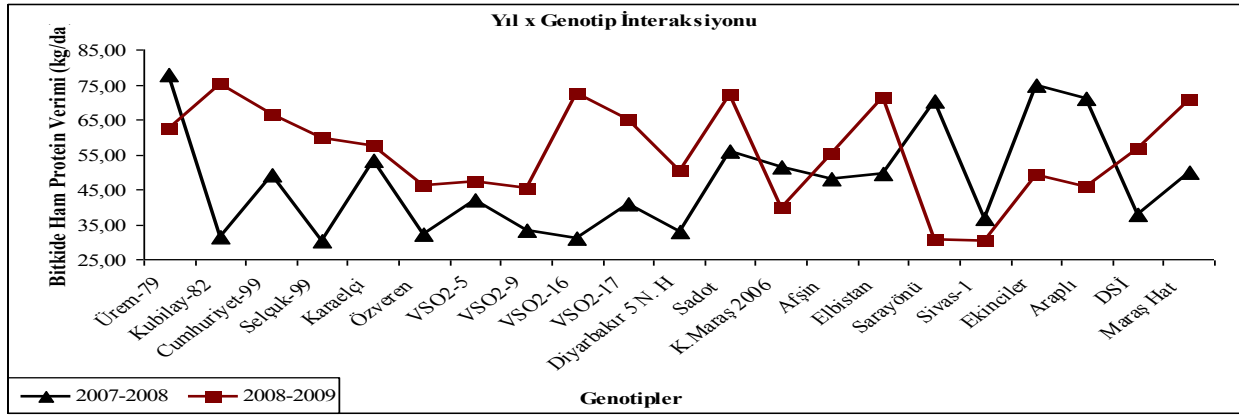
İkinci yılda tüm genotiplerin ham protein verimlerinde artışlar olmuş ve yıllar arasındaki fark önemli olmuştur. Denemenin birinci yılındaki ham protein verimi ortalaması 47.6 kg/da, ikinci yılındaki ortalaması 55.7 kg/da olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 2). Yıllar incelendiğinde, denemenin ikinci yılındaki ham protein oranlarının birinci yıla göre düşük

olmasına rağmen ham protein verimlerinin daha yüksek gerçekleşmiştir. Acar ve ark. (1994) adi fiğde ham protein veriminin 42.63 kg/da, Serin ve ark. (1996) 27.30-49.50 kg/da, Çelen ve ark. (2005) 36.70-65.10 kg/da, Kaplan (2013) 36.78-169.45 kg/da arasında gerçekleştiğini tespit etmişlerdir. Geren ve

ark. (2003) yaygın fiğde ham protein veriminin 160.0-177.0 kg/da, Yücel ve ark. (2004) 105.3-140.4 kg/da, Yücel ve ark. (2013) 70.2-122.0 kg/da arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Bu değerler araştırmamızdan elde ettiğimiz değerlerden yüksek gerçekleşmiştir.



Şekil 1. Biyolojik verim yıl x genotip interaksyonu



Şekil 2. Ham protein verimi yıl x genotip interaksyonu

Ham protein verimi yönünden yıl x genotip interaksyonu önemli olmuştur ( $P \leq 0.01$ ). Çizelge 2 ve Şekil 2'den görüleceği gibi, ikinci yıl bütün genotiplerin ham protein verimleri daha yüksek olmakla beraber, ham protein verimindeki artış miktarı bütün genotiplerde aynı oranda olmamış, özellikle Ürem-79, K.Maraş 2006, Sarayönü, Sivas-1, Ekinciler ve Araplı genotiplerin sıralaması oldukça farklılık göstermiştir. Genetik yapıya dayalı bu farklı tepkiler, yıl x genotip interaksyonunun önemli çıkmasına yol açmıştır. Yücel ve ark. (2004), yaygın fiğ hat ve çeşitleriyle yaptıkları araştırmalarında ham protein veriminde, yıl x genotip interaksyonunu önemli bulmuşlardır. Geren ve ark. (2004), ham protein verimine çevre faktörlerinin yanı sıra

uygulanan agronomik işlemler ve genotipik farklılıkların etki ettiğini ifade etmektedirler.

#### Ham Protein Oranı

Ham protein oranları yönünden genotipler arasındaki farklar ilk yıl ( $P \leq 0.05$ ) ve yılların birlikte analizine göre önemli olurken ( $P \leq 0.01$ ), ikinci yıl istatistikî olarak önemsiz olmuştur (Çizelge 3). Birinci yılda, Araplı genotipi %23.47 ile en yüksek ham protein oranına sahip genotip olmuştur. En düşük ham protein oranı ise Kubulay-82 (%18.80) genotipinde belirlenmiştir. İki yıllık ortalama sonuçlara göre, Maraş Hat genotipi %21.70 ile en yüksek ham protein oranına sahip olmuştur. Kubulay-82 genotipi %18.52 ile en düşük ham protein oranına

sahip olmuş, bunu %18.57 ile Özveren ve %18.60 ile VSO2-16 genotipi izlemiş ve aralarındaki fark önemli olmamıştır (Çizelge 3).

Ham protein oranı bakımından yıllar arasındaki fark önemli bulunmuştur. Denemenin birinci yılındaki ham protein oranı ortalaması %20.77, ikinci yılındaki ortalaması %19.39 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3). Araştırmadan elde ettiğimiz sonuçlar, Yücel ve ark. (2004), Yücel ve ark. (2013), Yücel ve ark. (2014)'nın yaptıkları çalışmalardan elde etmiş oldukları sonuçlarla uyum içerisindedir. Ayan ve ark. (2006)'nın burçak hatlarıyla yaptıkları çalışmada, ham protein veriminin yıllara göre farklılık göstermesini başta yağış olmak üzere ekolojik koşullardan ve genotipik farklılıklardan kaynaklanabileceğini belirtmişlerdir. Soya ve ark. (1991), biçim zamanı ilerledikçe ham protein veriminin arttığını, oranının ise önemli ölçüde değişmediğini bildirmektedirler. Ham protein oranı bakımından yıl x genotip interaksiyonu istatistikî olarak önemli olmamıştır.

#### **NDF Oranı**

NDF oranları yönünden genotipler arasındaki farklar ilk yıl ve yılların birlikte analizine göre önemli olurken ( $P \leq 0.05$ ), ikinci yıl istatistikî olarak önemsiz olmuştur (Çizelge 3). 2007-2008 yılı verilerine göre, en yüksek NDF oranları Ekinciler ve Sarayönü genotiplerinde söz konusu olmuştur. Maraş Hat genotipi %37.03 ile en düşük NDF oranına sahip olmuştur. İki yıllık ortalamalara göre, en yüksek NDF oranı %49.70 ile Selçuk-99 genotipinden, en düşük NDF oranı ise Maraş Hat ve VSO2-17 genotiplerinden elde edilmiştir (Çizelge 3).

NDF oranı yönünden, yıllar arasındaki fark önemli bulunmuş, ikinci yılda tüm genotiplerin NDF oranında artışlar olmuştur. NDF oranı ortalaması birinci yıl %44.74, ikinci yıl ortalaması ise %46.51 olmuştur (Çizelge 3). Farklı biçim zamanlarında Kaplan (2013)'ün yaptığı çalışmada NDF oranlarının %32.30-49.56, Çağan ve ark. (2015) %35.90-62.60 arasında değiştiğini ortaya koymuşlardır. Karslı ve ark. (2005)'nin Van'da yaptıkları çalışmalarında fiğ varyeteleri arasındaki NDF içeriklerinin farklı olduğunu belirtmişlerdir. Yılların genotipler üzerindeki etkisi genellikle benzerlik göstermiş, NDF oranı bakımından yıl x genotip interaksiyonu istatistikî olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 3).

#### **ADF Oranı**

ADF oranları yönünden genotipler arasındaki farklar ilk yıl ve iki yılın birlikte analizine göre önemsiz, ikinci yıl ise istatistikî olarak ( $P \leq 0.05$ ) önemli

bulunmuştur (Çizelge 3). İkinci yılda, genotiplerin ADF oranı %29.10 (Araplı) ile %39.27 (VSO2-16) arasında değişmiştir. Konu ile ilgili olarak, Bingöl ve ark. (2007)'nin farklı ekim zamanlarında değişik fiğ varyeteleri ile yaptığı araştırmada ise ADF oranının %28.04-33.27, Yücel ve ark. (2014)'nin ümitvar bazı yaygın fiğ genotiplerinde kalite özelliklerini belirlemek için yapmış oldukları çalışmalarında ADF oranının %28.40-34.10 arasında değiştiğini ifade etmişlerdir. ADF oranı yönünden yıllar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Denemenin birinci yılındaki ADF oranı ortalaması %34.39, ikinci yılındaki ortalaması %35.44 olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 3). Yapılan bir araştırmada, ADF içeriklerinde meydana gelen değişimlerin bitkisel materyallerdeki genotipik farklılıklardan ileri geldiği belirtilmiştir (Karslı ve ark., 2005).

ADF oranı yönünden yıl x genotip interaksiyonu önemli olarak gerçekleşmiştir ( $P \leq 0.05$ ). Genotiplerin ADF bakımından yıllara göre farklı tepki göstermeleri, yıl x genotip interaksiyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur (Şekil 3). Ekolojik faktörler, yıllar arasındaki mevsimsel değişiklikler ve kullanılan genotiplerin farklı olması bitkilerdeki birtakim kimyasal kompozisyonlar üzerinde önemli düzeyde değişimlere neden olmaktadır (Ayan ve ark., 2006).

#### **Ham Kül Oranı**

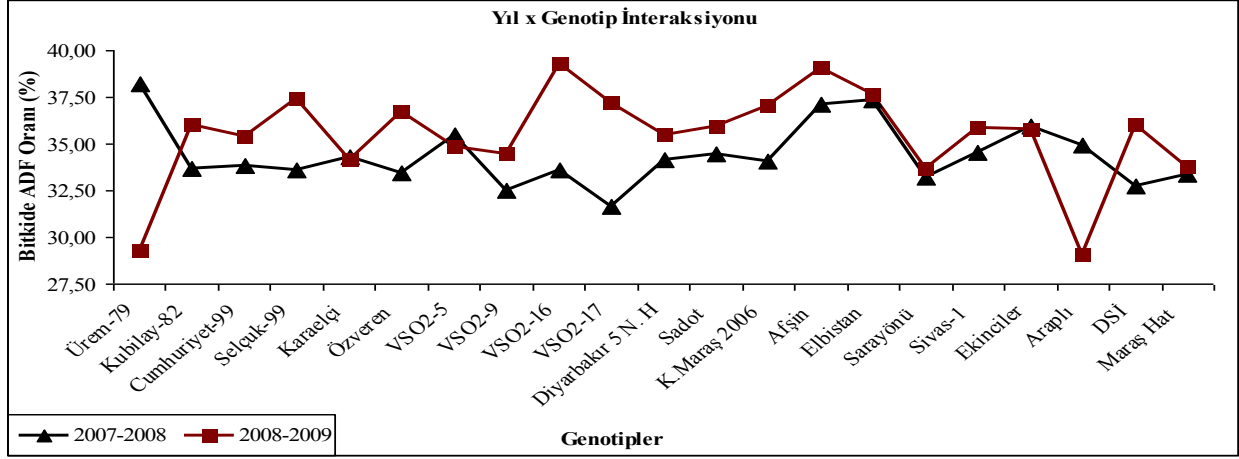
Ham kül oranları yönünden genotipler arasındaki farklar ilk yıl ve ikinci yılda istatistikî olarak bir fark bulunmazken, yılların birlikte analizine göre ( $P \leq 0.01$ ) önemli olmuştur (Çizelge 3). İki yıllık ortalama verilere göre, en yüksek ham kül oranı Ürem-79 çeşidinde, en düşük ham kül oranı ise %10.63 ile Sadot genotipinde belirlenmiştir (Çizelge 3).

Ham kül oranı bakımından yıllar arasındaki fark önemli bulunmuştur. Denemenin birinci yılındaki ham kül oranı ortalaması %14.15, ikinci yılındaki ortalaması %11.91 olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 3). Yıllar arasında ortaya çıkan bu farkın, başta yağış olmak üzere ekolojik koşullar ve genotiplerden kaynaklanabileceği bazı araştırmacılar tarafından vurgulanmıştır (Geren ve ark., 2004; Ayan ve ark., 2006). Ham kül oranıyla ilgili olarak yapılan çalışmalarda araştırmacılar, kül oranının %10.20-12.64 (Karslı ve ark., 2005), %12.80-14.27 (Başaran ve ark., 2006), %9.15-11.84 (Nizam ve ark., 2009) %10.66-13.50 (Kaplan, 2013), %9.50-10.95 (Yücel ve ark., 2014) arasında değiştiğini ifade etmektedirler.

**Çizelge 3.** Ham protein oranı, NDF oranı, ADF oranı ve kül oranına ait 2007-2008, 2008-2009 yılları ile birleştirilmiş yıllar ortalama tablosu

Genotipler	Ham Protein Oranı (%)			NDF Oranı (%)			ADF Oranı (%)			Kül Oranı (%)		
	2007-2008	2008-2009	Ortalama	2007-2008	2008-2009	Ortalama	2007-2008	2008-2009	Ort.	2007-2008	2008-2009	Ortalama
Ürem-79	20.90 a-d	20.10	20.50 a-e	47.93 ab	39.60	43.77 c-f	38.23	29.30 c	33.77	16.40	12.27	14.33 a
Kubilay-82	18.80 d	18.23	18.52 f	40.37 c-e	49.20	44.78 a-f	33.67	36.03 ab	34.85	16.17	11.10	13.63 a-c
Cumhuriyet-99	20.53 b-d	17.77	19.15 d-f	45.90 a-c	48.17	47.03 a-e	33.83	35.40 ab	34.62	14.20	12.27	13.23 a-d
Selçuk-99	19.17 d	19.03	19.10 ef	47.27 a-c	52.13	49.70 a	33.60	37.43 ab	35.52	16.63	11.60	14.12 ab
Karaelçi	22.63 a-c	19.07	20.85 a-d	42.40 b-e	46.20	44.30 b-f	34.33	34.17 a-c	34.25	14.07	12.63	13.35 a-d
Özveren	19.03 d	18.10	18.57 f	44.20 a-d	45.17	44.68 b-f	33.40	36.73 ab	35.07	15.67	12.47	14.07 ab
VSO2-5	21.17 a-d	18.90	20.03 a-f	44.63 a-d	45.20	44.92 a-f	35.50	34.87 ab	35.18	13.97	10.77	12.37 a-e
VSO2-9	20.40 b-d	20.40	20.40 a-e	40.47 c-e	43.70	42.08 ef	32.47	34.47 a-c	33.47	15.63	12.80	14.22 a
VSO2-16	18.90 d	18.30	18.60 f	42.43 b-e	48.33	45.38 a-f	33.57	39.27 a	36.42	15.10	11.83	13.47 a-d
VSO2-17	21.07 a-d	19.77	20.42 a-e	38.60 de	45.23	41.92 f	31.63	37.17 ab	34.40	14.43	11.10	12.77 a-d
Diyarbakır 5 N.H.	20.57 b-d	19.33	19.95 b-f	47.87 ab	48.43	48.15 a-d	34.17	35.50 ab	34.83	15.33	11.93	13.63 a-c
Sadot	22.30 a-c	19.60	20.95 a-c	43.63 a-e	47.57	45.60 a-f	34.43	35.97 ab	35.20	10.80	10.47	10.63 e
K.Maraş 2006	22.63 a-c	19.47	21.05 a-c	46.57 a-c	51.00	48.78 ab	34.10	37.07 ab	35.58	13.47	11.40	12.43 a-e
Afşin	19.47 d	19.60	19.53 c-f	47.63 ab	49.83	48.73 a-c	37.13	39.07 ab	38.10	14.43	12.50	13.47 a-d
Elbistan	20.73 b-d	20.80	20.77 a-e	48.80 ab	47.80	48.30 a-d	37.37	37.63 ab	37.50	13.13	11.87	12.50 a-e
Sarayönü	19.10 d	19.70	19.40 c-f	49.37 ab	44.90	47.13 a-d	33.20	33.70 bc	33.45	10.83	12.23	11.53 de
Sivas-1	20.47 b-d	20.00	20.23 a-f	44.63 a-d	46.00	45.32 a-f	34.53	35.83 ab	35.18	12.07	12.73	12.40 a-e
Ekinciler	20.33 cd	18.87	19.60 c-f	50.10 a	46.73	48.42 a-d	35.97	35.80 ab	35.88	12.10	12.23	12.17 b-e
Araplı	23.47 a	19.77	21.6 2ab	45.83 a-c	42.30	44.07 b-f	34.93	29.10 c	32.02	12.00	11.77	11.88 c-e
DSİ	21.40 a-d	19.97	20.68 a-e	43.83 a-e	43.30	43.57 d-f	32.77	36.03 ab	34.40	14.87	11.80	13.33 a-d
Maraş Hat	23.07 ab	20.33	21.70 a	37.03 e	45.97	41.50 f	33.37	33.73 bc	33.55	15.83	12.33	14.08 ab
Ortalama	20.77 A	19.39 B	20.08	44.74 B	46.51 A	45.63	34.39 B	35.44 A	34.92	14.15 A	11.91 B	13.03
Genotip	*	ÖD	**	*	ÖD	*	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	*
Yıl x Genotip	-	-	ÖD	ÖD	-	-	*	-	-	-	-	ÖD
LSD	2.73	2.22	1.73	4.99	3.95	5.37	3.28	3.72	1.72	3.72	1.72	2.02
CV (%)	7.97	6.93	7.51	9.51	6.96	9.18	8.1	15.92	8.77	15.92	8.77	13.48

\*\* P<0.01 hata sınırları içinde istatistiksel olarak önemli. \* P<0.05 hata sınırları içinde istatistiksel olarak önemli. ÖD: Önemli değil.



Şekil 3. ADF oranı yıl x genotip interaksiyonu

### Sonuçlar

İki yıllık ortalama sonuçlara göre standart olarak kullanılan tescilli çeşitler, ham kül oranı, ham protein oranı, ham protein verimi ve NDF özellikleri yönünden diğer genotiplerden daha üstün özelliklere sahip olmuşlardır. Biyolojik verim, ham protein oranı ve ADF oranı gibi özellikler yönünden ise tescilli çeşitler dışında kullanılan genotipler öne çıkmıştır. Bu genotiplerden, Sadot ve Maraş Hat genotipleri yüksek protein oranı ve biyolojik verim bakımından ıslah çalışmalarına alınmalı ve çeşit geliştirme çalışmalarına devam edilmelidir.

§Mehmet Fatih YILMAZ'ın Doktora tezinden üretilmiştir.

### Kaynaklar

- Abreu, J. M. R., Bruno-Soares, A.M., 1998. Chemical composition, organic matter digestibility and gas production of nine legume grains. *Animal Feed Sci. Technol.* 70: pp.49-57.
- Acar, Z., Aydın, İ., Erden, İ., 1994. Samsun koşullarında bazı tek yıllık baklagil yem bitkilerinin adaptasyonu ve verimleri üzerinde araştırma. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 1: s.12-22.
- Açıkgöz, E., 2001. Yem Bitkileri, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, No: 182, Bursa, 410s.
- Açıkgöz, E., Turgut, İ., Ekiz, H., 1986. Variation of seed yield and its components in common vetch under different conditions. XVI. International Grassland Congress. Nice-France, pp.641-642.
- Albayrak, S., Sevimay, C. S., Töngel, Ö., 2004. Effects of inoculation with Rhizobium on seed yield

and yield components of common vetch (*Vicia sativa* L.). *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 2004, 30(1): pp.31-37.

- Albayrak, S., Töngel, Ö., Güler, M., 2005. Orta Karadeniz bölgesinde çeşit adayı fiğ (*Vicia sativa* L.)'lerin tohum verimi ve verim öğelerinin belirlenmesi ve stabilite analizi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2005, 20(1): s.50-55.
- Anonim, 2001. Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimat (Fiğ Türleri *Vicia* L. Species). Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü. T.C. Tarım ve Köyleri Bakanlığı. Ankara, 15s.
- Anonim, 2008a. Kahramanmaraş Meteoroloji İstasyonu Müdürlüğü Verileri.
- Anonim, 2008b. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Analiz Laboratuvarı, Analiz Sonuçları.
- Anonim, 2009a. Kahramanmaraş Meteoroloji İstasyonu Müdürlüğü Verileri.
- Anonim, 2009b. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Analiz Laboratuvarı, Analiz Sonuçları.
- AOAC, 1990. Association of Official Analytical Chemists. Official Method of Analysis. 15th.ed. Washington, DC. USA. pp.66-88.
- Ayan, İ., Acar, Z., Başaran, U., Önal Aşçı, Ö., Mut, H., 2006. Samsun ekolojik koşullarında bazı burçak (*Vicia ervilia* L.) hatlarının ot ve tohum verimlerinin belirlenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2006, 21(3): s.318-322.
- Ayaşan, T., 2010. Burçağın (*Vicia ervilia* L.) hayvan beslemede kullanılması. Kafkas Üniversitesi



- Veteriner Fakültesi Dergisi, 16 (1): s.167-171.
- Balabanlı, C., Kara, B., 2003. Adi fiğ (*Vicia sativa* L.) hatlarının Isparta koşullarında bazı bitkisel ve tarımsal özelliklerinin belirlenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi. Ankara, 2003. 12(1/2): s.57-63.
- Başaran, U., Acar, Z., Mut, H., Önal Aşçı, Ö., 2006. Doğal olarak yetişen bazı baklagil yem bitkilerinin bazı morfolojik ve tarımsal özellikleri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 21(3): s.314-317.
- Başbağ, M., Gül, İ., 2004. Diyarbakır koşullarında koca fiğ (*Vicia narbonensis* L.) hatlarında bazı verim ve verim unsurlarının belirlenmesi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2004, 8(3/4): s.45-50.
- Bingöl, T., Karslı, M. A., Yılmaz, H., Bolat, D., 2007. The Effects of planting time and combination on the nutrient composition and digestible dry matter yield of four mixtures of vetch varieties intercropped with barley. Turk. J. Vet. Anim. Sci. 2007; 31(5): pp.297-302.
- Büyükburç, U., İptaş, S., Karadağ, Y., Acar, A. A., 2001. Tokat-Kazova koşullarında kışlık ekilen bazı adi fiğ (*Vicia sativa* L.) hat ve çeşitlerinin tohum verimi ve bazı verim kriterlerinin belirlenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 2001, 10(1/2): s.88-100.
- Caballero, R., Alzueta, C., Ortiz, L. T., Rodriguez, M. L., Barro, C., Rebole, A., 2001. Carbohydrate and Protein fractions of fresh and dried common vetch at three maturity stages. Agron. J. (2001) 93: pp.1006–1013.
- Çaçan, E., Aydın, A., Başbağ, M., 2015. Bingöl Üniversitesi yerleşkesinde yer alan bazı baklagil yem bitkilerine ait kalite özelliklerinin belirlenmesi. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi 2 (1): 105-111.
- Çakmakçı, S., Çeçen, S., Aydınoglu, B., 1999. Antalya'da bazı fiğ türlerinin tane ve kes verimleri yönünden ekim nöbetine girebilme olanakları. Tr. J. of Agriculture and Forestry 23 (1999) Ek.3, s.613-618.
- Çelen, A.E., Çimrin, K. M., Şahar, K., 2005. The herbage yield and nutrient contents of some vetch (*Vicia* sp.) species. Journal of Agronomy 2005, 4(1): pp.10-13.
- Chowdhury, D., Tate, M.E., McDonald, G.K., Hughes, R., 2001. Progress towards reducing seed toxin levels in common vetch (*V. sativa* L.). Proceeding of the Australian Society of Agronomy. The regional institute Ltd. Online Community Publishing. Australia.
- Dixon, R. M., Hosking, B. J., 1992. Nutritional value of grain legumes for ruminants Nutrition Research Reviews. 5: pp.19-43.
- Ensminger, M. E., Oldfield, J. E., Heinemann, W. W., 1990. Feeds and Nutrition (2nd edition). Ensminger Publishing Co., Clovis, CA. 1544p.
- Filya, I., Karabulut, A., Canbolat, Ö., Değirmencioğlu, T., Kalkan, H., 2002. Bursa bölgesinde yetiştirilen yem hammaddelerinin besleme değeri ve hayvansal organizmada optimum değerlendirme koşullarının *in vivo* ve *in vitro* yöntemlerle saptanması üzerinde araştırmalar. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bilimsel Araştırmalar ve İncelemeler Serisi. No:25, Bursa, s.1-16.
- Geren, H., Avcioğlu, R., Soya, H., 2003. Bazı ümitvar yeni fiğ (*Vicia sativa* L.) çeşitlerinin Ege bölgesindeki hasıl performansları üzerinde araştırmalar. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi. 13-17 Ekim 2003, Diyarbakır, s.363-367.
- Geren, H., Avcioğlu, R., Soya, H., 2004. Bazı adi fiğ (*Vicia sativa* L.) çeşitlerinden Bornova koşullarındaki hasıl performansları üzerinde araştırmalar. Anadolu, J. of AARI 14(2): s.35-48.
- Han, Y., 2010. Diyarbakır koşullarında yetiştirilen farklı baklagil kaba yem kaynaklarının besin değerlerinin ve *in vitro* kuru madde sindirilebilirliğinin belirlenmesi. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Yeni Teklif Projesi. 2010 Büyükbaş ve Küçükbaş Hayvancılık Proje Değerlendirme Toplantısı, Kemer-Antalya.
- Kaplan, M., 2013. Yaygın fiğ (*Vicia sativa* L.) genotiplerinde hasat zamanının ot verimi ve kalitesine etkisi. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 29 (1): 76-80.
- Karabulut, A., Canbolat, O., Kalkan, H., Gurbuzol, F., Sucu, E. and Filya, I., 2007. Comparison of *in vitro* gas production, metabolizable energy, organic matter digestibility and microbial protein production of some legume hays. Asian-Aust. J. Anim. Sci. 20(4):517-522.
- Karadağ, Y., İptaş, S., Yavuz, M., 2009. Tokat ve Amasya ekolojik koşullarında bazı adi fiğ (*Vicia sativa* L.) hatlarının adaptasyon yeteneklerinin belirlenmesi. Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi, 19-22 Ekim 2009, Hatay, s.496-500.

- Karslı, M. A., Akdeniz, H., Levendođlu, T., Terziođlu, Ö., 2005. Evaluation of the nutrient content and protein fractions of four different common vetch varieties. *Turk J. Vet. Anim. Sci.* 29: pp.1291-1297.
- Kutlu, H., 2008. Yem Değerlendirme ve Analiz Yöntemleri. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Zootehni Bölümü Ders Notları, Adana. 65s.
- Nizam, İ., Özdüven, M. L., Orak, A., 2009. Tekirdađ koşullarında bazı yaygın fiğ (*Vicia sativa* L.) ve koca fiğ (*Vicia narbonensis* L.) genotiplerinin ot verimi ve kalitesinin belirlenmesi. Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi, 19-22 Ekim 2009, Hatay (Poster Bildiri) s.894-897.
- Özköse, A., Ekiz, H., 2005. Burçak (*Vicia ervilia* (L.) Willd)'ta ekim zamanının verim ve verim öğeleri üzerine etkisi. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 19 (37): s.13-20.
- Ramos, E., Alcaide, E.M., Yanez-Ruiz, D., Fernandez, J.R., Sanz Sampelayo, M.R., 2000. Use of different leguminous seeds for lactating goats. Amino acid composition of the raw material and the rumen undegradable fraction. *Options Mediter*, 74, 285-290.
- SAS, 1999. SAS Institute Inc., SAS/STAT® User's Guide, Version 8, SAS Institute Inc., Cary, NC.
- Saxena, M.C., Abd El Monei, A.M., Ratinam, M., 1992. Vetches (*Vicia* spp.) and chickling (*Lathyrus* spp.) in the farming systems in West Asia and North Africa and improvement of these crops at ICARDA. pp.2-9. Potential for *Vicia* and *Lathyrus* species as new grain fodder legumes for Southern Australia, 22 and 23 September, 1992. Proceedings of the *Vicia/Lathyrus* Workshop, Perth, pp.76, Western Australia. 1992.
- Sayar, M. S., 2011. Diyarbakır Ekolojik Koşullarında Bazı Macar Fiđi (*Vicia pannonica* Crantz.) Çeşit ve Hatlarının Önemli Tarımsal Özellikleri Yönünden Genotip X Çevre İnteraksiyonları ve Stabilitelelerinin Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Adana. 273s.
- Serin, Y., Şeker, H., Tan, M., 1996. Farklı sıra aralığı ve tohum miktarının fiğ (*Vicia sativa* L.)'in ot verimi ve kalitesi üzerine etkileri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 27(3), s.375-386.
- Soya, H., Avcioğlu, R., Tapsun, M., 1991. Pamuk tarımında ara ürün olarak fiğ kültürü. Türkiye 2. Çayır-Mera ve Yem Bitkileri Kongresi, 18-31 Mayıs, İzmir, s.224-233.
- Tamkoç, A., Avcı, M. A., 2004a. Doğal vejetasyondan seçilen adi fiğ (*Vicia sativa* L.) hatları arasındaki bazı farklılıkların belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, Konya, 18(34): s.114-117.
- Tamkoç, A., Avcı, M. A., 2004b. Doğadan seçilen adi fiğ (*Vicia sativa* L.) hatlarında bazı tarımsal karakterlerin belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, Konya, 18(34): s.118-121.
- Van Soest, P. J., Robertson, J. B., Lewis, B. A., 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy Sci.* 74: pp.3583-3597.
- Van Soest, P. J., 1994. Nutritional Ecology of the Ruminant (2nd Ed.). 528p. Cornell University Press. Ithaca, N.Y.
- Yücel, C., Avcı, M., Anarsal, A. E., 2005. Bazı adi fiğ (*Vicia sativa* L.) hat ve çeşitlerinin Çukurova taban koşullarında tane verimi ve verimle ilgili özelliklerinin saptanması. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, Adana, 20(3): s.99-108.
- Yücel, C., Avcı, M., Kılıçalp, N., Gültekin, R., 2013. Çukurova şartlarında bazı adi fiğ (*Vicia sativa* L.) hatlarının ot verimi ve ot kalitesi bakımından değerlendirilmesi. *Anadolu Tarım Bilim., Derg.*, 28 (3): 134-140.
- Yücel, C., Avcı, M., Yücel, H., Çınar, S., 2004. Çukurova taban koşullarında adi fiğ (*Vicia sativa* L.) hat ve çeşitlerinin ot verimi ve kalitesi ile ilişkili özelliklerin saptanması. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*. Ankara, 13(1-2): s.47-57.
- Yücel, C., Yücel, D., Akkaya, M.R., Anarsal, A.E., 2014. Bazı ümitvar yaygın fiğ (*Vicia sativa* L.) genotiplerinde kalite özellikleri. *KSÜ Doğa Bil. Derg.*, 17 (1): 8-14.