

Sulu Şartlarda Yazlık ve Güzlük Ekilen Fiğ+Buğday Karışımlarında En Uygun Karışım Oranı ve Biçim Zamanının Belirlenmesi II. Ot Kalitesi

Necla TAŞ

Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü P.K. 9 35661 Menemen –İzmir/TURKEY

Geliş tarihi(Received): 19.07.2010

Düzeltilme (Revised): 14.10.2010

Kabul (Accepted): 14.10.2010

ÖZ: Erzurum koşullarında macar fiği ve tüylü fiğ buğday ile 4 farklı karışım oranında (%100:0, 90:10, 80:20 ve 70:30 fiğ:buğday) sonbahar ve ilkbaharda ekilmiş, buğdayın çiçeklenme ve süt olum dönemlerinde biçilmiştir. Bu çalışmada ot kalitesi yönünden fiğ+buğday karışımlarında uygun karışım oranı ve biçim zamanının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Sonbaharda ekilen fiğ+buğday karışımları en fazla ham protein verimi (99.2 kg/da) sağlamışlardır. Macar fiği karışımları daha yüksek fiğ yaprak/gövde oranı ile ham kül oranı sağlarken tüylü fiğ karışımlarında ham protein oranı ve selüloz oranı daha yüksek bulunmuştur. İlerleyen gelişme devresi ile birlikte fiğin yaprak/gövde oranı, ham protein verimi artmış, ham kül oranı ise azalmıştır. Saf fiğ ekimlerinde ham protein oranı ile fiğin yaprak/gövde oranı en yüksek olmuştur. Artan buğday oranı ile birlikte, ham selüloz ve kül oranı artmış, %80-20 karışım oranında en yüksek bulunmuştur. En yüksek ham protein verimi, %70-30 karışım oranı (83.1 kg/da) ve fiğin yalın ekiminden (82.1 kg/da) sağlanmıştır.

Anahtar Sözcükler: Macar fiği, *Vicia pannonica*, tüylü fiğ, *Vicia villosa*, buğday, *Triticum aestivum*, karışım oranı, ekim zamanı, biçim zamanı, ot kalitesi.

Determination of Optimum Mixture Rate and Cutting Time for Vetch+Wheat Mixtures Sown in Spring and Autumn Under Irrigated Conditions. II. Hay Quality

ABSTRACT: Hungarian and hairy vetch with wheat in four different mixture rates (%100:0, 90:10, 80:20 ve 70:30 vetch:wheat) were sown in autumn and spring. They were harvested flowering and milk-dough stages of wheat in Erzurum. In this study, determination of the optimum mixture rate and cutting time for vetch and wheat mixtures with regard to hay quality was aimed.

Vetch and wheat mixtures sown in autumn provided the highest crude protein yield (992 kg/ha). It was found that crude protein and cellulose content were higher in hairy vetch mixtures while hungarian vetch mixtures provided higher leaf/stem ratio of the vetch and crude ash content. Enhancing the growing period affected to increased leaf/stem ratio of vetch and crude protein yield and decreased crude ash content. The highest crude protein content and leaf/stem ratio of the vetch were provided with pure vetch sowings. Enhanced the wheat rates, crude cellulose and ash content increased and the mixture rate with 80-20% provided the highest crude cellulose and ash content. The highest crude protein yield was obtained from 70-30% mixture rate (831 kg/ha) and pure vetch sowing rate (821 kg/ha).

Keywords: Hungarian vetch, *Vicia pannonica*, hairy vetch, *Vicia villosa*, wheat, *Triticum aestivum*, mixture rate, sowing time, cutting time, hay quality.

GİRİŞ

Karışımlardan elde edilen otun kalitesi karışımı oluşturan türlerin kimyasal kompozisyonu ile yakından ilgilidir. Baklagiller genellikle düşük hücre duvarı maddelerinden dolayı buğdaygillerden daha yüksek besleme değerine sahiptirler (Tan ve Menteşe 2003). Fiğ+tahıl karışımlarını konu alan birçok çalışmada en yüksek ham protein oranını saf fiğ ekimleri sağlarken ham protein verimi karışımı oluşturan türlerin yalın ekimlerinden daha fazla olmaktadır (İptaş ve Yılmaz 1998; Altınok ve Hakyemez, 2002; Büyükburç ve Karadağ, 2002). Karışımların ham protein verimleri artan tahıl oranı (Sağlamtimur ve ark., 1989; Patric ve ark., 1998) yada fiğ oranına (Aydın ve Tosun 1991; Altınok ve Hakyemez, 2002) bağlı olarak artış göstermektedir. Selüloz oranı baklagillerden daha yüksek olan tahıllar genellikle karışımların selüloz içeriğini de artırmaktadır (Büyükburç ve Karadağ 2002). Karışımların ham kül oranları ise ham

kül oranları daha fazla olan fiğlerin karışımında azalması ile azalmaktadır (Avcıoğlu ve Avcıoğlu, 1982; Konak ve ark., 1997).

Karışımların kimyasal kompozisyonu ve sindirilebilirliğini etkileyen diğer önemli faktör biçim zamanıdır. Tahıllarda olgunlaşma ile sindirim ve besleme değeri daha hızlı azalmaktadır. Özellikle besleme değerinin bir göstergesi olan yaprak/sap oranının daralması sindirilme oranını düşürmektedir. Karışımları konu alan birçok çalışmada ilerleyen gelişme devresi ile birlikte ham protein oranı azalırken ham protein verimi artmıştır (Açıkgöz ve Çakmakçı, 1986; Tan ve Serin, 1996). Biçim devresindeki gecikme ile bitkilerin yaprak/sap oranı ve mineral madde içerikleri azalmaktadır (Kilcher ve Troelsen, 1973). Dolayısıyla biçim zamanı ilerledikçe ham selüloz oranı artmakta, ham kül oranı azalmaktadır.

Macar fiği ve tüylü fiğin buğdayla en uygun karışım oranı ve biçim zamanının belirlenmesi ve ot kalitesinin saptanması bu çalışmanın ana amacını oluşturmuştur.

MATERYAL VE METOT

Tüylü fiğ (*Vicia villosa* Roth.)'in Menemen-79 ve macar fiğinin (*Vicia pannonica* Crantz.)'in Populasyon çeşidi, buğdayın (*Triticum aestivum* L.) yöre çiftçisinin kullandığı Kırık çeşidi ile 4 farklı ekim oranında (100:0, 90:10, 80:20 ve 70:30 fiğ:buğday) sonbahar ve ilkbaharda ekilmiştir. Sonbahar ekimleri sürümden sonra diskaro ve tapan geçirilerek hazırlanmış tarlada eylülün ilk haftasında yapılmıştır. Parselasyon yapıldıktan sonra markör çekilerek bitki sıraları belirlenmiştir. Daha sonra tohumlar el mibzeri ile 3-4 cm derinliğe ekilmiştir. Karışık ekimlerde fiğ ve tahıl tohumları, fiğde yatmayı daha kolay önleyebilmek için aynı sıraya atılmıştır (Açıkgöz ve Çakmakçı, 1986). Denemenin ilkbahar ekimleri, sonbaharda sürülmüş olan tarlaya kazayağı ve diskaro geçirildikten sonra mümkün olan en erken tarihte yapılmıştır. Sonbahar ekiminde yapılan işlemler ilkbahar ekimlerinde aynen tekrarlanmıştır. Her iki ekim zamanında da sabit olarak dekara 8 kg P₂O₅ olacak şekilde hazırlanan fosforlu gübrenin (Taş, 1996) tamamı sonbaharda tohum yatağı hazırlığı sırasında serpilerek toprağa karıştırılmıştır. Tesis gübrelemesi olarak dekara 4,5 kg N (Tan ve Serin, 1995) azotlu gübre sonbahar ve ilkbaharda tarla hazırlığı sırasında serpilerek toprağa uygulanmıştır. Sulu şartlarda yağışın bitki çıkışı için yeterli olmadığı yıllarda yağmurlama sulama yapılarak bitki çıkışı sağlanmıştır. Denemenin ikinci (1998-1999) ürün yılında sulama ile bitki çıkışı sağlanmıştır. Birinci (1997-1998) ve üçüncü ürün yılında (1999-2000) eylül yağışları yeterli olduğundan sulama yapılmamıştır. Her üç yılda sulu deneme alanında kış sonrası yetiştirme periyodu boyunca bitki ihtiyacına bağlı olarak salma sulama yapılmıştır. Yine sonbahar ekimlerinde kış sonrası, ilkbahar ekimlerinde ise bitki sıralarının çıkışını müteakip yabancı otlar el ile alınmıştır. Geliştirme dönemi boyunca çıkan yabancı otlarla ile yine el ile mücadele edilmiştir.

Tarla çalışması "Bölünmüş Parseller" deneme deseninde tesadüf bloklarına göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. İki ekim zamanı (sonbahar ve ilkbahar) ana parsellere, 16 muamele kombinasyonu (2 fiğ türü x 4 karışım oranı x 2 biçim zamanı) ise alt parsellere tesadüfi olarak dağıtılmıştır. Buna göre 3 tekerrürlü olarak kurulan deneme 6 ana parsel ve 48 alt parselden oluşmuştur. Her parselde 24 cm aralıkla 6 bitki sırası yer almıştır (Serin ve ark., 1996). Buna göre bir parselin alanı 7.2 m² (5 m boy x 0.24 m sıra aralığı x 6 sıra) olmuştur. Fiğler ve buğday için sırasıyla 12 kg/da ve 16 kg/da tohumluk kullanılmıştır (Akkaya, 1994; Tan ve Serin, 1995). Saf fiğ parselleri alt baklaların olduğu ve tanelerin olduğu dönemde (Çelik, 1980), fiğ+buğday karışımları ise buğdayın çiçeklenme ve süt olumu üzere iki geliştirme devresinde biçilmiştir.

Tarla çalışması Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nün deneme sahasında sulu şartlarda üç yıl süreyle yürütülmüştür. Araştırma sulu şartlarda 1997-1998, 1998-1999 ve 1999-2000 yıllarında deneme sahasının farklı yerlerinde kurulmuştur. Her üç yılda deneme topraklarından örnekler alınarak toprak özellikleri belirlenmiştir. Denemede yüzlek köklü tahıllar ve derin köklü baklagiller birlikte yer aldığından toprak örnekleri 0-20 ve 20-40 cm derinlikten alınmıştır. Toprak örnekleri her iki toprak

derinliğinde 4 tekerrürlü olarak alınmıştır. Toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri 4 tekerrürün ortalaması olarak Çizelge 1’de görülmektedir.

Çizelge 1. Deneme alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ^{1/}.
Table 1. Some physical and chemical features for soil of experimental area

Yıllar Years	Su ile doy. (%) Saturated with water (%)	Bünye sınıfı Texture of Soil	Toplam tuz Total salt (%)	pH	Kireç CaCO ₃ Lime (%)	Yarayışlı		
						P ₂ O ₅ (kg/da)	K ₂ O (kg/da)	Organik madde Organic matter (%)
1997-1998	0-20 cm							
	64	Killi-tın Clay-silt	0,11	7,82	4,68	6,93	116,0	2,45
	20-40 cm							
	61	Killi-tın Clay-silt	0,11	7,82	5,25	6,64	106,8	2,48
1998-1999	0-20 cm							
	63	Killi-tın Clay-silt	0,12	7,78	6,60	8,70	235,2	2,29
	20-40 cm							
	62	Killi-tın Clay-silt	0,12	7,73	5,75	9,22	172,3	2,23
1999-2000	0-20 cm							
	60	Killi-tın Clay-silt	0,08	7,76	5,17	3,04	235,2	1,23
	20-40 cm							
	58	Killi-tın Clay-silt	0,08	7,74	6,02	1,85	235,2	0,60

^{1/}Toprak analizleri Köy Hizmetleri X. Bölge Müdürlüğü Toprak Analiz Laboratuvarlarında yapılmıştır.

Üç yetiştirme döneminde deneme topraklarının bünye sınıfı her iki toprak derinliğinde homojen ve “killi-tın” olarak belirlenmiştir. Sulu şartlarda ekilen deneme topraklarında ilk ürün yılı olan 1997-1998 yılında iki toprak derinliğinde su ile doymuşluk oranı %64 ve 61 ile fazla değişmezken toplam tuz miktarı (%0,11) aynı olmuştur. Üst ve alt toprak katmanlarında aynı olan 7,82 ortalama toprak reaksiyonuna göre sulu deneme alanı hafif alkalın olarak tanımlanmıştır (Sezen, 1991). Toprak katmanlarının ortalama toplam kireç oranı %4,68 ve 5,25 ile hafif artış göstermiştir. İlk katmanda 6,93; 116,0 ve 2,45 kg/da olan yarayışlı fosfor, potasyum ve organik madde miktarı ikinci katmanda 6,64; 106,8 ve 2,48 kg/da olarak belirlenmiştir. Bu değerlere göre sulu araştırma sahası yarayışlı fosfor, organik madde ve potasyum bakımından az, orta ve zengin düzeyde değerlendirilmiştir. İkinci ürün yılında (1998-1999) sulanan deneme alanında toprak katmanlarının ortalama su ile doymuşluğu %63 ve 62 olarak belirlenmiştir. Hem 0-20 hem de 20-40 cm toprak katmanlarında ortalama toplam tuz %0,12’dir. Toprakların pH değeri 0-20 cm’lik derinlik için 7,78, 20-40 cm’de ise biraz düşerek 7,73 olarak ölçülmüştür. Her iki derinlikteki toprak reaksiyonu da hafif alkalın karakterdedir (Sezen, 1991). 1998-99 büyüme döneminde toprakların 0-20 cm derinliğinde %6,60 arasında olan kireç oranı, 20-40 cm’lik tabakada azalmış ve %5,75’e inmiştir. Bitkilere yarayışlı fosfor (P₂O₅) ilk derinlik için ortalama 8,70 kg/da, ikinci derinlik için ise 9,22 kg/da olmuştur. Yine bitkilere yarayışlı potasyum miktarı üst tabakada ortalama 235,2 kg/da, alt katmanda 172,3 kg/da olarak tespit edilmiştir. Üst tabaka topraklarında organik madde muhtevası (ortalama %2,29), alt tabakada biraz düşüşle ortalama %2,23 olmuştur. Bu özelliklere sahip araştırma sahası toprakları organik madde ve fosfor bakımında orta ve potasyum bakımından zengin gruba girmektedir (Sezen 1991). Denemenin 3. yılında (1999-2000) ekim alanında her iki toprak katmanında toplam tuz oranı aynı olup ortalama %0,08 olarak ölçülmüştür. Toprağın 0-20 cm’lik kısmında ortalama pH 7,76 iken 20-40 cm’de 7,74 olmuştur. Üst toprak katmanında ortalama %5,17 olan kireç oranı alt katmanda (%6,02) biraz yükselmiştir. Bitkilere yarayışlı fosfor üst toprak katında 3,04 kg/da olurken, alt katmanda azalmıştır (1,85 kg/da). Her iki toprak derinliğinde bitkilere yarayışlı potasyum miktarı (235,2

kg/da) aynı olmuştur. Toprağın 0-20 cm'lik derinliğinde %1,23 olan organik madde, 20-40 cm'lik derinlikte azalarak %0,60'a düşmüştür. Deneme alanı organik madde ve fosfor bakımından az, potasyum bakımından ise zengin sınıfa girmektedir (Sezen, 1991).

Kış öncesi dönemde 1997 ve 1999 yılı eylül ayı toplam yağışları (46,2 ve 49,6 mm) uzun yıllar ortalamasından (18,5 mm) oldukça yüksek olurken, ikinci ürün yılı olan 1998'de eylül (11 mm) ve ekim (5,1 mm) ayları (47,4 mm) düşük olmuştur. Verimi çok fazla etkileyen mayıs-haziran aylarındaki toplam yağış ilk, ikinci ve üçüncü ürün yılı için sırasıyla 98,1, 84,6 ve 51,7 mm olup uzun yıllar ortalamasından (110,2 mm) daha düşük olmuştur. Erzurum ovasının uzun yıllar sıcaklık ortalaması 4,2 °C'dir. Denemenin her üç yılında aralık, ocak ve şubat aylarında sıcaklık sıfır derecenin altına düşmüştür. Son iki ürün yılının mart ayı uzun yıllar ortalamasından (- 3,3 °C) sıcak olmuştur. İlk ürün yılında ise mart ayı sıcaklığı (-10,2 °C) uzun yıllar ortalamasından oldukça düşük olmuştur. En sıcak aylar haziran ve temmuz ayları olup 1998, 1999 ve 2000 yılı ortalama sıcaklıkları (sırasıyla 4,7; 7,2 ve 6,9 °C) uzun yıllar sıcaklık ortalamasından daha fazladır.

Parsellerin orta sıralarından şansa bağlı olarak alınan 10'ar fiğ ve buğday bitkisinin yaprakları gövdelerinden ayrılarak, yaprak ve gövdeleri ayrı ayrı kurutulup tartılmış ve yaprak/gövde oranı belirlenmiştir. Botanik kompozisyonu belirlemek için parsellerden alınan fiğ ve buğday ot örneklerinde Kjeldahl metoduna göre toplam azot belirlenmiş ve 6,25 katsayısı ile çarpılarak ayrı ayrı fiğ ve tahılın ham protein oranları hesaplanmıştır. Daha sonra karışımların botanik kompozisyonları kullanılarak karışımların tartılı ham protein oranları belirlenmiştir. Fiğ ve buğdayın ham protein oranları kendi kuru ot verimleri ile çarpılarak dekara kg cinsinden tartılı ham protein verimleri bulunmuştur. Fiğ ve buğdaydan ayrı ayrı tartılan yaklaşık 3-5 g'lık ot örnekleri asit (H₂SO₄) ve baz (NaOH) ortamında kaynatılmış, yakma fırınında 3 saat süreyle 550 °C'de yakılarak ham selüloz oranları ve tartılı ortalamaları hesaplanmıştır. Öğütülmüş kuru ot numuneleri yakma fırınında 500-600 °C'de 3 saat yakılmış ve kalan miktar ham kül olarak hesaplanmıştır.

Ham protein oranı ve ham protein verimi sonuçları 3 yıllık ortalama olarak verilmiştir. İlk ürün yılında fiğ örnekleri ham selüloz ve kül tayini için yeterli olmadığından ham selüloz ve kül oranları son iki ürün yılının (1998-1999, 1999-2000) ortalaması alınarak değerlendirilmiştir. İncelenen özelliklere ilişkin verilerin istatistiksel analizi MSTAT-C paket programı ile yapılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Fiğ ve Buğday Yaprak/Gövde Oranı

Fiğ ve buğdayın yaprak/gövde oranı ilkbahar ekimlerinde (sırasıyla 1,68 ve 0,207) sonbahar ekimlerine göre (sırasıyla 1,33 ve 0,136) daha fazla olmuştur. Bu durum sonbahar ekimlerinde gerek boylanma gerekse aksam olarak daha iyi gelişme fırsatı bulan bitkilerin buna bağlı yatma ve dip yaprak kaybının fazla olması ile açıklanabilir. Güzlük buğdayın kuvvetli gelişmesi sap oranının fazlalığını sağlamış olabilir. Tüylü fiğin fazla boylanma nedeniyle yatması yaprak kaybını da beraber getirmiştir. Dolayısıyla fiğin yaprak/gövde oranı macar fiği (1,58) ve tüylü fiğde (1,43) çok önemli anlamda farklı bulunmuştur. İlerleyen gelişme devresi ile fiğin yaprak/gövde oranı artarken (sırasıyla 1,42 ve 1,59), buğdayın yaprak/gövde oranı (sırasıyla 0,197 ve 0,146) azalmıştır. Nitekim Kilcher ve Troelsen (1973), iki yulaf varyetesinde yaptıkları çalışmada ilerleyen gelişme devresi ile birlikte yaprak oranının da düzenli olarak azaldığını belirlemişlerdir.

Karışımda en yüksek oranda (%70:30) buğdayın bulunması yatmayı en aza indirgediğinden fiğin yaprak/gövde oranı saf fiğ ekiminden sonra en yüksek olmuştur. İlk karışım oranında (%90:10) en az düzeyde yer alan buğday oranı fiğde dik gelişmeyi yeterince sağlayamadığından yaprak/gövde oranı çok önemli oranda azalmıştır.

Çizelge 2. Fiğ+buğday karışımlarının ortalama fiğ ve buğday yaprak/gövde oranları¹
Table 2. Average leaf/stem ratio of vetch+wheat mixtures¹

Ele alınan konular Subjects		Fiğ yaprak/gövde oranı Vetch leaf/stem ratio			Buğday yaprak/gövde oranı Wheat leaf/stem ratio		
		MF HuV	TF HaV	Ortalama Mean	MF HuV	TF HaV	Ortalama Mean
Ekim zamanı Sowing time	Sonbahar Autumn	1,40	1,27	1,33 B	0,136	0,136	0,136 B
	İlkbahar Spring	1,76	1,60	1,68 A	0,201	0,212	0,207 A
Biçim zamanı Cutting time	Çiçeklenme Flowering	1,51	1,34	1,42 B	0,192	0,203	0,197 A
	Süt Ol. Milk dough	1,65	1,53	1,59 A	0,145	0,146	0,146 B
Karışım oranı Mixture rate	100:0	1,57	1,76	1,66 A	-	-	-
	90:10	1,57	1,22	1,39 C	0,164	0,177	0,170
	80:20	1,57	1,32	1,45 BC	0,168	0,180	0,174
	70:30	1,61	1,44	1,53 B	0,173	0,167	0,170
Fiğ türleri Vetch species		1,58 A	1,43 B		0,168	0,174	

¹Aynı harf ile işaretlenen ortalamalar birbirinden farklıdır. Values with the same letter (within a column) do not differ significantly (P<0.01) according to Duncan's test. Fiğ AÖF EZ:0.17, FT:0.06, BZ: 0.06, KO:0.09, EZxBZ:0.09, EZxFTxBZ:0.12, EZxKO:0.12, FTxKO:0.12, EZxFTxKO:0.18, BZxKO:0.12, EZxBZxKO:0.13, EZxFTxBZxKO:0.25; Buğday AÖF EZ:0.063, BZ:0.020, EZxBZ:0.028, BZxKO:0.026, EZxBZxKO:0.049

Fiğ yaprak/gövde oranında EZxBZ, EZxFTxBZ, EZxKO, FTxKO, EZxFTxBZ, BZxKO, EZxFTxBZxKO çok önemli, EZxBZxKO interaksiyonu ise önemli bulunmuştur. İlkbahar ekimlerinde biçim dönemleri arasında fiğ yaprak/gövde oranının farklı olmaması EZxBZ interaksiyonunu çok önemli çıkarmıştır. EZxFTxBZ interaksiyonu çok önemli çıkmıştır. Macar fiği karışımları ilkbahar çiçeklenmesinde biçildiklerinde en yüksek (1,79) yaprak/gövde oranı vermişlerdir. En düşük yaprak/gövde oranı (1,15) ise sonbahar çiçeklenmede biçilen tüylü fiğ karışımlarından elde edilmiştir. Ekim zamanlarının karışım oranlarına göre fiğ yaprak/gövde oranını farklı etkilemesi EZxKO interaksiyonunu çok önemli yapmıştır. Sonbahar karışımlarında yalın ekimde 1,61 olan yaprak/gövde oranı %90-10'da çok önemli olarak 1,20'ye düşmüştür. Karışımdaki buğday oranı yükseldikçe sonbaharda ekilen bitkilerin yaprak/gövde oranları genelde bir azalma gösterirken, ilkbaharda ekilenlerde artış görülmesi bu interaksiyonunun önemli bulunmasının temel nedeni olmuştur. FTxKO interaksiyonu da çok önemli çıkmıştır. Bu durum macar fiğ yaprak/gövde oranlarının karışım oranlarına göre değişmemesine karşılık, tüylü fiğ saf ve %90-10 ekimlerinde yaprak/gövde oranının çok önemli farklılık (1,76 ve 1,22) göstermesinden ileri gelmiştir. EZxFTxBZ interaksiyonu çok önemli olmuştur. Yüzde 80-20 macar fiği ilkbahar ekimleri en yüksek yaprak/gövde oranını (1,86) vermiştir. Bunu 1,82 ile ilkbahar saf tüylü fiğ ekimleri takip etmiştir. Çiçeklenme döneminde hasat edilen bitkilerin (fiğ) yaprak/gövde oranının karışım oranlarına göre değişimi süt olum çağında biçilenlerle paralellik göstermemesi, BZxKO ilişkisinin önemli bulunmasına yol açmıştır. EZxBZxKO interaksiyonu önemli bulunmuştur. İlkbahar karışımları süt olumda biçildiklerinde yaprak/gövde oranı 1,84 ile en yüksek olmuştur. Sonbahar çiçeklenme biçimleri ise en düşük (1,01) yaprak/gövde oranını vermiştir. EZxFTxBZxKO interaksiyonu çok önemli olmuştur. Sonbahar ekimlerinde saf tüylü fiğ parsellerinde en yüksek olan (1,94) yaprak/gövde oranı %90-10 tüylü fiğ karışımı çiçeklenmede biçildiğinde en düşük (0,87) olmuştur. İlkbahar tesisinde %80-20 oranında ekilip çiçeklenme döneminde hasat edilen macar fiği ve tüylü fiğ karışımlarında sırasıyla yaprak/gövde oranı en fazla (1,99) ve en az (1,34) olmuştur.

Buğdayın yaprak/gövde oranında EZxBZ, EZxBZxKO çok önemli, BZxKO interaksiyonu önemli olarak belirlenmiştir. EZxBZ interaksiyonu ilkbahar ekimlerinde biçim dönemleri arasında daha belirgin olan farklılık nedeniyle çok önemli bulunmuştur. Buğdayın yaprak/gövde oranlarının değişik karışım oranlarına göre değişimlerinin çiçeklenme ve süt olum biçimlerinde ayrı seyir izlemesi BZxKO ilişkisini önemli kılmıştır. EZxBZxKO interaksiyonu çok önemli çıkmıştır. İlkbahar çiçeklenme döneminde biçilen

%90-10 karışımında buğdayın yaprak/gövde oranı en yüksek olmuştur. Sonbahar süt olumunda biçilen %80-20 karışımında ise (0,117) en düşük olmuştur.

Ham Protein Oranı

İlkbahar ekimlerinde %17,59 olan ham protein oranı çok önemli farkla sonbahar ekimlerinden (%13,92) daha fazla bulunmuştur. Ekim zamanı geciktikçe ham protein oranı da artmaktadır (Ergin, 1989; Budak, 1996). Yine tüylü fiğ karışımlarında protein oranı (%16,19) macar fiği karışımlarından (%15,32) çok önemli oranda yüksek olmuştur. Kuru ottaki fiğ içeriği daha yüksek olan tüylü fiğ karışımlarında ham protein oranı da yüksek olmuştur. Sancak (1991), macar fiğinde ham protein oranının %17-21 arasında değiştiğini bildirirken, Acar ve ark., (1994) ise tüylü fiğ ve macar fiğinde ham protein oranını sırasıyla %17,21 ve 17,28 ile farksız değerlendirmişlerdir. Biçim zamanlarına bağlı olarak ham protein oranındaki değişim (%17,23 ve 17,29) önemli olmamıştır.

Fiğin yalın ekimleri en yüksek ham protein oranını (%19,10) vermiştir. Karışımlarda artan buğday oranı ile birlikte ham protein oranı da çok önemli azalma göstermiş ve her karışım oranı ayrı gruba girmek üzere sırasıyla %15,84, 14,40 ve 13,69 olmuştur. Birçok araştırmacı tarafından da belirlendiği gibi (Lunnan, 1989; Roberts ve ark., 1989; Aydın ve Tosun, 1991; Patrick ve ark., 1998; Bayram ve Çelik, 1999) karışımlarda artan fiğ oranı ham protein oranını arttırmakta, tahıl oranı ise azaltmaktadır.

Çizelge 3. Fiğ+buğday karışımlarının ortalama ham protein oranı (%) ve verimi (kg/da)¹

Table 3. Average crude protein rate (%) and crude protein yield (kg/da) of vetch+wheat mixtures¹

Ele alınan konular Subjects		Ham protein oranı Crude protein rate (%)			Ham protein verimi Crude protein yield (kg/da)		
		MF HuV	TF HaV	Ortalama Mean	MF HuV	TF HaV	Ortalama Mean
Ekim zamanı Sowing time	Sonbahar Autumn	13,86	13,98	13,92 B	106, 3	91,9	99,2 A
	İlkbahar Spring	16,78	18,40	17,59 A	52,8	67,0	59,9 B
Biçim zamanı Cutting time	Çiçeklenme Flowering	15,56	16,22	15,89	74,3	71,7	73,0 B
	Süt Ol. Milk dough	15,08	16,16	15,62	84,7	87,2	86,0 A
Karışım oranı Mixture rate	100:0	18,71	19,48	19,10 A	82,8	81,4	82,1 A
	90:10	15,46	16,21	15,84 B	78,1	78,0	78,0 AB
	80:20	14,10	14,69	14,40 C	75,1	74,4	74,8 B
	70:30	13,01	14,37	13,69 D	82,1	84,1	83,1 A
Fiğ Türleri Vetch species		15,32 B	16,19 A		79,5	79,5	

¹Aynı harf ile işaretlenen ortalamalar birbirinden farksızdır. Values with the same letter (within a column) do not differ significantly (P<0.01) according to Duncan's test. Ham protein oranı AÖF EZ:2.66, FT:0.40, KO:0.56, EZxFT:0.56, EZxBZ:0.56, EZxKO:0.80, EZxFTxKO:0.85, BZxKO:0.60, EZxBZxKO:0.85, FTxBZxKO:1.13; Ham protein verimi AÖF EZ:10.5, BZ:4.1, KO:5.8, EZxFT: 5.8, EZxBZ:4.4, EZxKO:6.2, EZxFTxKO:8.7, BZxKO:8.2, EZxBZxKO:11.6

Denemede EZxFT, EZxBZ, EZxKO, FTxBZxKO interaksiyonları çok önemli; EZxFTxKO, BZxKO ve EZxBZxKO interaksiyonları da önemli (P<0,05) olmuştur. Ekim zamanlarının fiğ türlerini farklı etkilemeleri EZxFT interaksiyonunu çok önemli çıkarmıştır. Sonbahar ekimlerinde fiğ türlerinin ham protein oranları (%13,86 ve 13,98) farklı olmazken, ilkbahar ekimlerinde tüylü fiğ (%18,40) macar fiğinden (%16,78) çok önemli derecede yüksek ham protein içeriğine sahip olmuştur. Tüylü fiğ ilkbahar ekiminde en fazla (%18,40), sonbaharda ise macar fiği en az (%13,86) protein oranına sahip olmuştur. EZxBZ interaksiyonu çok önemli olmuştur. İlkbahar biçim dönemlerinde farksız azalan (17,53 ve 17,66) ham protein oranı sonbahar biçimlerinde çok önemli artışla farklılık (%14,26 ve 13,58) göstermiştir.

EZxKO interaksyonu da çok önemli olmuştur. İlbahar tesisinde %90-10 ve 80-20 karışımları ham protein oranlarına (%16,86 ve 16,18) göre farklı olmazken sonbahar tesisinde karışımlar arasındaki geçiş önemli azalma ile (%14,81 ve 12,61) sonuçlanmıştır. İlbahar ve sonbahar ekimlerinde saf ekimlerde en fazla olan ham protein oranı (%21,65 ve 16,54) %70-30 karışımında (%15,68 ve 11,70) en az olmuştur. Aydın ve Tosun (1991)'nin da belirttiği gibi saf fiğ ekimlerinden sonra en yüksek fiğ oranı (%90-10) sonbahar ve ilbahar ekimlerinde en yüksek ham protein oranını vermiş (%16,11 ve 19,90), buğdayın en fazla olduğu karışımında (%70-30) ise ham protein oranı en az olmuştur. Ekim zamanı ve fiğ türlerinin karışım oranı üzerindeki farklı etkisi EZxFTxKO interaksyonunu önemli yapmıştır. Her iki dönem ekimlerinde hem macar fiği hem de tüylü fiğ saf ekimlerinde en yüksek ham protein içeriğine sahip olmuş, buğdayın en fazla olduğu %70-30 karışımlarında ise en az protein oranı sağlamışlardır. Çiçeklenme hasadında ham protein oranları farksız olan (%14,38 ve 14,18) %80-20 ve 70-30 karışımlarının süt olumda (%14,41 ve 13,20) önemli farklılık göstermesi BZxKO interaksyonunu önemli yapmıştır. Benzer şekilde her iki biçim döneminde de saf ekimlerde en yüksek olan ham protein oranı fiğ ekim oranının en az olduğu %70-30 karışımında en az olmuştur. FTxBZxKO interaksyonu önemli olmuştur. Macar fiği karışımları her iki biçim döneminde en az ve fazla ham protein oranını sırasıyla %70-30 karışım oranı ve yalın fiğ ekimlerinde sağlamışlardır. Tüylü fiğ karışımları süt olumda aynı seyri takip ederken çiçeklenmede en az protein oranı %70-30 ekiminden farksız (%14,85) olan %80-20'de (%14,52) belirlenmiştir.

Ham Protein Verimi

Sonbahar karışımları 99,2 kg/da ile ilbahar karışımlarından (59,9 kg/da) çok daha fazla ham protein verimi sağlamıştır (Çizelge 3). Sonbahar ekimlerinde yüksek olan kuru ot verimi dekardan elde edilen protein verimini de artırmıştır (Munzur 1982, Acar ve ark. 1994). Macar fiği ve tüylü fiğ karışımlarının ham protein verimi 79,5 kg/da ile aynı olmuştur. Gelişme devresinin ilerlemesi ile birlikte protein verimi çok önemli oranda artmış çiçeklenmede 73,0 kg/da iken süt olumda 86,0 kg/da'a yükselmiştir. Fiğ+tahıl karışımlarını konu alan birçok çalışma da geciken biçim zamanı ile birlikte ham protein veriminin de arttığı belirtilmiştir (Açıkgöz ve Çakmakçı, 1986; Tan ve Serin, 1996).

Saf fiğ ekiminde 82,1 kg/da olan ham protein verimi buğdayın en fazla olduğu %70-30 karışımı ile aynı (83,1 kg/da) grupta yer almıştır. Azalan fiğ ekim oranı ile birlikte %90 ve 80 fiğ ekim oranlarında ham protein verimi de (sırasıyla 78,0 ve 74,8 kg/da) azalmıştır. Denemede karışımlarda azalan fiğ oranı ile ham protein oranı hızla azalırken, kuru ot verimi tersine artış göstermiştir. Dolayısıyla protein oranı ve kuru ot veriminin çarpımından ibaret olan ham protein veriminde ham protein oranının daha etkin olduğu görülmektedir. Tan ve Serin, (1996) ise Erzurum'da yetiştirdikleri adi fiğ+tahıl karışımlarında yalnız ekilen fiğlerde kuru ot verimi düşük olsa da yüksek ham protein oranları nedeniyle artan fiğ oranına paralel olarak ham protein veriminin de yükseldiğini belirlemişlerdir. Lunnan (1989), Moreira (1989), Roberts ve ark. (1989) Aydın ve Tosun, (1991) tarafından da bu sonuçlar doğrulanmıştır. Karışımlarda baklagil oranının %80'in altına düşmesi ile karışımlardan elde edilen ham protein veriminin de azaldığını belirten Hatipoğlu ve ark. (1999), en yüksek ham protein verimini %80-20 (110,9 kg/da) karışımından elde etmişlerdir. Karışım oranları bakımından en yüksek ham protein verimini saf fiğ parsellerinden (39,08 kg/da) elde eden Aydın ve Tosun (1991), en yüksek dekara protein verimini 37,46 kg ile %80-20 karışımından elde etmişlerdir.

Faktörlerin oluşturduğu EZxFT, BZxKO, EZxBZxKO interaksyonları çok önemli; EZxBZ, EZxKO, EZxFTxKO interaksyonları ise önemli olmuştur. EZxFT interaksyonu çok önemli bulunmuştur. Çünkü sonbahar ekimlerinde macar fiğinin ham protein verimi (106,3 kg/da) tüylü fiğ (91,9 kg/da) karışımlarından çok önemli derecede fazla olurken, ilbahar ekimlerinde tersine (macar fiği ve tüylü fiğde sırasıyla 52,8 ve 67,0 kg/da) tüylü fiğ karışımları daha verimli olmuştur. EZxBZ interaksyonunu sonbahar ekimlerinde biçim dönemleri arasındaki ham protein artışının (90,8 ve 107,4

kg/da) ilkbahar ekimlerinden (55,2 ve 64,6 kg/da) daha belirgin olması nedeniyle önemli olmuştur. İlkbahar döneminde ham protein verimlerine göre (61,9 ve 53,2 kg/da) önemli derecede farklı olan %90 ve 80 fiğ ekim oranları EZxKO interaksyonunu önemli çıkarmıştır. EZxFTxKO interaksyonunu önemli olarak belirlenmiştir. Sonbahar tesisinde her iki fiğ türü de %70-30 ekim oranında en yüksek ham protein verimini sağlamıştır. İlkbahar tesisinde saf tüylü fiğ parselleri ve % 80-20 macar fiği ekimi en yüksek ham protein verimini sağlamıştır. Biçim zamanlarının karışım oranlarını farklı etkilemesi BZxKO interaksyonunu çok önemli çıkarmıştır. Çiçeklenme biçimlerinde %90 ve 80 fiğ oranları arasında azalan, %70 fiğ ekiminde ise çok önemli olan artışa karşılık süt olum biçimlerinde ekim oranları farklı olmayan değişim göstermiştir. Çiçeklenme biçiminde yalın ekim, süt olumda ise %70-30 karışım oranı en fazla ham protein verimi sağlamıştır. EZxBZxKO interaksyonunu çok önemli olmuştur. Sonbahar tesisinde her iki biçim döneminde de en yüksek ham protein verimini %70-30 karışımı sağlamıştır. İlkbahar biçimlerinde yalın fiğ ekimlerinin ham protein verimi en fazla olmuştur.

Ham Selüloz Oranı

Sonbahar ekimlerinin (%32,91) ham selüloz oranları çok önemli olmak üzere ilkbahar ekimlerinden (%28,71) daha yüksek olmuştur. Macar fiğinde %30,46 ham selüloz oranı tüylü fiğ karışımlarında %31,15 olmuş aralarındaki farklılık istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur. Çiçeklenme ve süt olum biçimlerinde sırasıyla %30,85 ve 30,76 olan ham selüloz oranı farklı bulunmamıştır.

Fiğ oranla selüloz içeriği yüksek olan tahıllar karışımların ham selüloz içeriğini artırmaktadır (Avcıoğlu, 1979; Büyükburç ve Karadağ, 2002). Bu çalışmada da saf ekimlerin ham selüloz oranı %29,96 ile en düşük olmuştur. Buğdayın karışıma girmesi ile elde edilen otun ham selüloz içeriği artmıştır.

EZxBZ, FTxBZ, EZxFTxKO, FTxBZxKO ve EZxFTxBZxKO interaksyonları çok önemli; EZxKO interaksyonunu ise önemli bulunmuştur. Biçim zamanlarının ekim zamanlarına bağlı değişimi ham selüloz oranını çok önemli etkilemiştir. Sonbahar ekimlerinde çiçeklenmeden (%32,37) süt oluma geçiş (%33,45) ham selüloz oranında çok önemli artış sağlarken ilkbaharda tersine çok önemli azalma (%29,34 ve 28,08) sağlamıştır. Her iki ekim döneminde de ham selüloz oranı ilerleyen gelişme devresi ile birlikte artış sağlamıştır. FTxBZ interaksyonunu çok önemli olmuştur. Ham selüloz oranlarına göre çiçeklenme biçimlerinde farklı olmayan fiğ türleri (%30,83 ve 30,88) süt olum biçimlerinde çok önemli farklılık (%30,09 ve 31,43) göstermiştir. Her iki fiğ türünde de önemli olmamakla beraber artan gelişme devresi ile birlikte ham selüloz oranı azalmıştır. Ekim zamanlarının karışım oranlarını farklı etkilemesi EZxKO interaksyonunu önemli çıkarmıştır. Sonbahar ekimlerinde yalın fiğ ekimlerinden (%32,66) ilk karışıma (%32,99) istatistiksel olarak farklı olmayan geçiş, ilkbahar ekimlerinde (%27,25 ve 28,96) çok önemli olmuştur. Ham selüloz oranı sonbahar ve ilkbahar ekimlerinde %33,71 ve %29,82 ile %80-20 karışımında en yüksek olmuştur. EZxFTxKO interaksyonunu çok önemli olmuştur. Sonbahar tesisinde macar fiği karışımlarında %80-20 karışımı en yüksek selüloz oranına (%33,75) sahip olurken, tüylü fiğ karışımlarında aynı ekim oranı (%33,67) istatistiki olarak farksız olduğu saf ekimden sonra (%33,71) en yüksek selüloz oranını vermiştir. İlkbahar tesisinde %70-30 oranı macar fiği karışımlarında (%28,93), %80-20 oranı ise tüylü fiğ karışımlarında (%30,89) en yüksek ham selüloz oranını vermiştir. FTxBZxKO interaksyonunu çok önemli bulunmuştur. Ham selüloz oranı süt olumda biçilen %80-20 tüylü fiğ karışımlarında %32,76 ile en yüksek olmuştur. Macar fiği karışımlarında selüloz oranının en yüksek olduğu uygulama çiçeklenme hasadında biçilen %90-10 (%32,30) karışımı olmuş, ancak bu oranın ham selüloz oranı süt olum hasadında en yüksek selüloz oranını veren %80-20 (%31,15) karışımından farklı bulunmamıştır. EZxFTxBZxKO interaksyonunu da çok önemli olmuştur. En yüksek ham selüloz oranı sonbaharda ekilen ve süt olumda biçilen %90-10 tüylü fiğ karışımlarından elde edilmiştir. Sonbahar macar fiği karışımlarında ise en yüksek ham selüloz oranı çiçeklenmede biçilen %90-10 (%34,65)

karişimlerinden elde edilirken süt olumda en yüksek ham selülozu sağlayan (%34,62) %80-20 karişımı bu karişım oranından farklı olmamıştır. İlkbahar ekimlerinde ise macar fiğinde %90-10 ekimi çiçeklenmede (%29,96) en yüksek ham selüloz sağlarken, tüylü fiğde ise süt olum biçimi %80-20 (%31,66) karişımında en yüksek olmuştur. Ancak her iki fiğ türünde de bu karişım oranları diğer karişım oranlarından farklı bulunmamıştır.

Çizelge 4. Fiğ+buğday karişımının ortalama ham selüloz ve kül oranı (%)¹.
Table 4. Average crude cellulose and ash rate (%) of vetch+wheat mixture¹

Ele alınan konular Subjects		Ham selüloz oranı Crude cellulose rate (%)			Ham kül oranı Crude ash rate (%)		
		MF HuV	TF HaV	Ortalama Mean	MF HuV	TF HaV	Ortalama Mean
Ekim zamanı Sowing time	Sonbahar Autumn	32,55	33,27	32,91 A	16,36	16,43	16,40 b
	İlkbahar Spring	28,38	29,04	28,71 B	18,21	17,14	17,68 a
Biçim zamanı Cutting time	Çiçeklenme Flowering	30,83	30,88	30,85	17,49	17,04	17,26 a
	Süt.Ol. Milk dough	30,09	31,43	30,76	17,09	16,53	16,81 b
Karişım oranı Mixture rate	100:0	29,52	30,39	29,96 C	15,51	15,56	15,53 C
	90:10	31,00	30,94	30,97 AB	17,15	16,89	17,02 B
	80:20	31,25	32,28	31,76 A	18,24	17,40	17,82 A
	70:30	30,08	31,00	30,54 BC	18,25	17,29	17,77 A
Fiğ türleri Vetch species		30,46 B	31,15 A		17,29 A	16,79 B	

¹Aynı harf ile işaretlenen ortalamalar birbirinden farklıdır. Values with the same letter (within a column) do not differ significantly (P<0.05,P<0.01) according to Duncan's test.Ham Selüloz Oranı AÖF EZ:3.91, FT:0.58, KO:0.82, EZxBZ:0.82, FTxBZ:0.82, EZxKO:0.87, EZxFTxKO:1.64, FTxBZxKO:1.64, EZxKŞxBZxKO: 2.32; Ham Kül Oranı AÖF EZ: 0.72, FT:0.50, BZ:0.37, KO: 0.70, EZxFT: 0.70, EZxBZ:0.70, EZxKO:0.75, BZxKO:0.75, EZxBZxKO:1.41, FTxBZxKO:1.41, EZxFTxBZxKO:1.50

Ham Kül Oranı

Sonbahar (%16,40) ve ilkbahar (%17,68) karişımları önemli anlamda farklı ham kül içeriğine sahip olmuşlardır (Çizelge 4). Macar fiği karişımında %17,29 olan ham kül oranı çok önemli farklı tüylü fiğ karişımlarından (%16,79) daha yüksek olmuştur. İlk biçimde %17,26 ham kül oranı önemli bir azalma ile son biçimde %16,81 olmuştur. Saf ekimde %15,53 olan ham kül oranı %10 ve 20 buğday oranlarında (%17,02 ve 17,82) düzenli artmış, %30'da ise önemsiz bir azalma (%17,77) göstermiştir.

Ham kül oranında EZxFT, EZxBZ, EZxBZxKO, FTxBZxKO interaksiyonları çok önemli; EZxKO, BZxKO, EZxFTxBZxKO interaksiyonları önemli olarak belirlenmiştir. İlkbahar ekimlerinde önemli bir farkla macar fiği karişımının ham kül oranı (%18,21) tüylü fiğ karişımlarından (%17,14) yüksek olurken sonbaharda farklı olmayan ham kül oranları EZxFT interaksiyonunu çok önemli yapmıştır. İlkbahar biçimlerinde çok önemli farklı olan karişımın ham kül oranı (çiçeklenme ve süt olumda sırasıyla %18,18 ve 17,17) sonbaharda farklı olmamış, bu durum EZxBZ interaksiyonunu çok önemli çıkarmıştır. EZxKO interaksiyonu, %80-20 karişımının sonbaharda önemli artan ham kül oranına karşın ilkbahardaki önemsiz artış nedeniyle önemli bulunmuştur. BZxKO interaksiyonu önemli olmuştur. İnteraksiyona neden olan husus süt olum hasadında %90,80 ve 70 fiğ ekim oranlarında ham kül oranındaki değişimin (%16,79, 17,21 ve 17,92) önemli olmamasıdır. EZxBZxKO interaksiyonu çok önemli bulunmuştur. Sonbahar ve ilkbahar ekimlerinde %80 fiğ ekimi sırasıyla süt olum ve çiçeklenme biçimlerinde en yüksek ham kül oranı sağlamıştır. Yine çok önemli olan FTxBZxKO interaksiyonunda ise çiçeklenme biçimi macar fiğinde %80, tüylü fiğ de ise %90 fiğ ekim oranı en yüksek ham kül oranını

vermiştir. EZxFTxBZxKO interaksyonu ise önemli olmuştur. İlkbahar ekimlerinde %80 macar fiği karışımları çiçeklenmede en yüksek ham kül oranı (%21,41) sağlamıştır. Sonbahar karışımlarında ise yine macar fiğinin %80 ekim oranı süt olumda en yüksek ham kül (%17,90) oranı sağlamıştır.

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre fiğ+buğday karışımları yüksek verim ve kaliteli ot üretimi için mutlaka sonbaharda ekilmelidir. Özellikle ot kalitesini belirleyici bir faktör olan yaprak/gövde oranı yönünden macar fiği+buğday karışımları daha uygun bulunmuştur. Karışımların yüksek kaliteli ot üretimi sağladıkları buğdayın süt olum biçimi en uygun hasat zamanı olarak belirlenmiştir. Karışımların yüksek fiğ yaprak/gövde oranı ile ham protein verimi için %70-30 fiğ:buğday, yüksek ham selüloz ve kül oranı yönünden ise %80-20 fiğ:buğday karışım oranında ekilmesinin uygun olacağı sonucuna varılmıştır.

LİTERATÜR LİSTESİ

- Acar, Z., İ. Aydın ve İ. Erden. 1994. Samsun koşullarında bazı tek yıllık baklagil yem bitkilerinin adaptasyon ve verimleri üzerinde bir araştırma. Ondokuz Mayıs ÜZF. Der. 9 (1):12-22.
- Açıkgöz, E. ve S. Çakmakçı. 1986. Bursa koşullarında adi fiğ ve tahıl karışımlarının ot verimi ve kalitesi üzerine araştırmalar. Uludağ Üniv. Zir. Fak. Der. 5:65-73.
- Akkaya, A. 1994. Erzurum koşullarında farklı ekim sıklıklarının iki kışlık buğday çeşidinde verim ve bazı verim unsurlarına etkisi. Doğa Türk Tar. ve Orm. Der. 18:161-168.
- Altınok, S. ve H. B. Hakyemez. 2002. Ankara koşullarında tüylü fiğ ve koca fiğ in arpa ile karışımlarında farklı karışım oranlarının yem verimlerine etkileri. Ankara Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi. 8:5-50.
- Avcıoğlu, S. 1979. Çeşitli Fiğ+Arpa ve Fiğ+Yulaf Hasıllarının Verim ve Diğer Bazı Özellikleri Üzerinde Araştırmalar (Doktora Tezi). Ege Bölge Ziraat Araşt. Enst., İzmir.
- Avcıoğlu, Ş. ve R. Avcıoğlu. 1982. Değişik karışım oranları ile biçim zamanlarının adi fiğ+yulaf hasıllarının verim ve diğer bazı özellikleri üzerinde araştırmalar. Ege ÜZF. Der. 19 (2):123-136.
- Aydın, İ ve F. Tosun. 1991. Samsun ekolojik şartlarında yetiştirilen adi fiğ+bazı tahıl türlerinde farklı karışım oranlarının kuru ot verimine etkileri üzerinde bir araştırma. Türkiye 2. Çayır-Mer'a ve Yembitkileri Kongresi, 28-31 Mayıs, İzmir, 332-340.
- Bayram, Ç. ve N. Çelik. 1999. Yulaf (*Avena sativa* L.) ve adi fiğ (*Vicia sativa* L.) karma ekimlerinde karışım oranları ve azotlu gübrenin ot verimi ve kalitesine etkileri üzerinde araştırmalar. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım 1999, Adana, Cilt III, Çayır-Mer'a Yembitkileri ve Yemlik Tane Baklagiller, 53-58.
- Budak, F. 1996. Kayseri ekolojik şartlarında farklı ekim zamanlarının bazı fiğ (*Vicia* sp.) türlerinin tarımsal özelliklerine etkisi üzerine bir araştırma (Yüksek Lisans Tezi). Gaziosmanpaşa Üniv. Fen Bil. Enst. Tarla Bit. Anabilim Dalı, Tokat.
- Büyükburç, U., and Y. Karadağ. 2002. The amount of NO₃-N transferred to soil by legumes, forage ve seed yield, and the forage quality of annual legume+triticale mixtures. Turk Agric. For. 26:281-288.
- Çelik, N. 1980. Erzurum Kıraç Koşullarında Farklı Sıra Aralıkları ve Biçim Çağları ile Kimyevi Gübrelerin Adi Fiğ in (*Vicia sativa* L. var. L-147) Kuru Ot ve Tane Verimleri ile Otun Kalitesine Etkileri Üzerinde Araştırmalar (Doktora Tezi). Atatürk ÜZF. Tarla Bit. Böl., Erzurum.
- Ergin, İ.Z. 1989. Adi fiğ, tüylü fiğ ve macar fiğ inde farklı ekim zamanlarının ot ve kök verimi ile verim karakterlerine etkisi. Ege ÜZF. Der. 26 (2):171-186.
- Hatipoğlu, R., A. Çil ve İ. Gül. 1999. Diyarbakır koşullarında karışım oranının fiğ+tritikale karışımında ot verimi ve ot kalitesine etkileri üzerinde bir araştırma. GAP I. Tarım Kong., 26-28, Şanlıurfa, 667-674.
- İptaş, S. ve M. Yılmaz. 1998. Tokat şartlarında yetiştirilen değişik macar fiği+arpa karışım oranlarının verim ve kaliteye etkileri. Anadolu, J of AARI. 8 (2):106-114.
- Kilcher, M. R., and J. E. Troelsen. 1973. Contribution and nutritive value of the major plant components of oats through progressive stages of development. Canadian J. Plant Sci. 53:251-256.
- Konak, C., A. E. Çelen, İ. Turgut ve R. Yılmaz. 1997. Fiğ in arpa, yulaf ve tritikale ile saf ve karışık ekimlerinin ot verimleri ile diğer bazı özellikleri üzerinde araştırmalar. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi. 22-25 Eylül 1997, Samsun.
- Lunnan, T. 1989. Barley-pea mixtures for whole crop forage. Effects of different culturale practices on yield and quality. Norwegian J. Agric Sci. 3:57-71.
- Moreira, N. 1989. The effect of seed rate and nitrogen fertilizer on the yield and nutritive value of oat - vetch mixture. J. Agric. Sci. 112:57-66.
- Munzur, M. 1982. Ankara Koşullarında Uygun Fiğ-Tahıl Karışım Oranlarının Saptanması ile Otlatmaya Elverişli ve Kuru Ot Verimleri Üzerinde Araştırmalar (Doktora Tezi). Ankara Çayır-Mer'a ve Zootečni Araşt. Enst.
- Patrick, M C., G. B. Martin, J. S. Caton, and W.W. Poland. 1998. Forage and nitrogen yield of barley-pea and oat-pea intercrops. Agron J. 90:79-84.

- Roberts, C. A., K. J. Moore, and K. D. Johnson. 1989. Forage quality and yield of wheat and vetch at different stages of maturity and vetch seeding rates. *Agron. J.* 81 (1):57-60.
- Sağlamtimur, T., Y. Şilbir, V. Tansı ve M. Okant. 1989. Harran ovası koşullarında tüylü fiğın (*Vicia villosa* Roth.) karışım olarak yetiştirilme olanakları üzerinde araştırmalar. *Çukurova ÜZF. Der.* 4 (2):21-30.
- Sancak, C. 1991. Samsun ekolojik koşullarında yalnız ve karışık ekilen baklagil ve buğdaygillerin farklı zamanlarda hasatlarının ot verimi ve bazı besin maddelerine etkileri üzerinde bir araştırma (Yüksek Lisans tezi). OMÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Serin, Y., H. Şeker ve M. Tan. 1996. Farklı sıra aralığı ve tohum miktarının fiğ (*Vicia sativa* L.)'in ot verimi ve kalitesi üzerine etkileri. *Atatürk ÜZF. Der.* 27 (3): 375-386.
- Sezen, Y. 1991. Toprak Kimyası. Atatürk ÜZF. Yay. No: 127, Erzurum, 250.
- Tan M. ve Ö. Menteşe. 2003. Yem bitkilerinde anatomik yapı ve kimyasal kompozisyonun besleme değerine etkileri. *Atatürk ÜZF. Der.* 34 (1):97-103.
- Tan, M. ve Y. Serin. 1995. Erzurum sulu şartlarında *Rhizobium* aşılması ve değişik dozlarda azotla gübrelemenin adi fiğ (*Vicia sativa*)'de ot, tohum, sap ve ham protein verimi ile otun ham protein oranına ve nodül sayılarına etkileri üzerinde bir araştırma. *Doğa Türk Tar. ve Orm. Der.* 19:137-144.
- Tan, M. ve Y. Serin. 1996. Değişik fiğ+tahıl karışımları için uygun karışım oranı ve biçim zamanının belirlenmesi üzerinde bir araştırma. *Atatürk ÜZF. Der.* 27 (4):475-489.
- Taş, N. 1996. Erzurum ekolojik şartlarında fosforlu gübrelemenin bazı fiğ türlerinin verim ve verim unsurlarına etkileri üzerine bir araştırma (Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniv. Fen Bil. Enst. Tarla Bit. Anabilim Dalı, Erzurum.