

DEĞİŞİK FİĞ+TAHİL KARIŞIMLARI İÇİN EN UYGUN KARIŞIM ORANI ve BİÇİM ZAMANININ BELİRLENMESİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA⁽¹⁾

Mustafa TAN⁽²⁾ Yunus SERİN⁽²⁾

ÖZET : Bu araştırmada adi fiğın Karaelçi ve Kubilay-82 çeşitleri ile tahıllardan arpa ve yulafın oluşturduğu 4 karışıma 5 farklı fiğ:tahıl oranı (100:0,75:25, 50:50, 25:75 ve 0:100) ve 3 değişik biçim zamanı (tahtların karınlanma, çiçeklenme ve süt olum dönemi) uygulanmıştır. Araştırma Erzurum sulu şartlarında 3 yıl (1992-1994) boyunca yürütülmüştür.Kuru ot verimi, ham protein oranı ve verimi ile fiğ oranının incelenmesiyle elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

1. Karışımlar arasında Karaelçi+arpa; karışım oranları arasında yüksek tahıl içerenler, biçim zamanları bakımından da geç dönemde biçilenler yüksek kuru ot verimi sağlamıştır. Uygulamalar arasında en yüksek kuru ot verimleri süt olum çağında biçilen 75:25, 50:50, 25:75, 0:100 Karaelçi:arpa, 25:75, 0:100 Kubilay 82:yulaf ve 0:100 Karaelçi: yulaf ile Kubilay-82: arpa karışımlarında belirlenmiştir.

2. Yalnız ekimler hariç en yüksek fiğ oranları (%50.1-51.7) her karışımın 75:25 fiğ:tahıl oranında ve son biçim döneminde alınmıştır.

3. Yalnız ekilen fiğlerin ham protein oranı en yüksek olmuş, karışıma giren tahıl oranı arttıkça ve gelişme dönemi ilerledikçe azalmıştır. Karışımlar arasında ise Karaelçi+yulaf (%13.10) diğerlerinden yüksek bulunmuştur.

4. Ham protein verimi, Kubilay-82 + arpa karışımı haricindeki karışımlarda yüksek olmuştur. Yine yüksek fiğ içeren ve çiçeklenme yada süt olumunda biçilen karışımların ham protein verimi yüksek bulunmuştur. Yalnız ekilen fiğler hariç tutulursa en yüksek ham protein verimi (68.6 kg/da) 75:25 Karaelçi: arpa karışımının süt olum dönemindeki biçiminden alınmıştır.

A STUDY ON THE DETERMINATION OF OPTIMUM MIXTURE RATES AND CUTTING STAGES FOR DIFFERENT VETCH + CEREAL MIXTURES

SUMMARY: This study was carried out to investigate optimum mixture rates (100:0, 75:25, 50:50, 25:75 and 0:100 vetch:cereal) and cutting stages (at boot, anthesis and milk-dough stages of cereals) for common vetch (cv. Karaelçi and Kubilay-82) and cereal (barley and oats) mixtures, in Erzurum under irrigated

(1) Bu araştırmadaki incelenen konuların ilk iki yıllık sonuçları Prof.Dr. Yunus SERİN liderliğinde hazırlanan Doktora Tezinden alınmıştır.

(2) Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümü, Erzurum.

conditions for three years (1992-1994). Hay yield, crude protein content and vetch ratio of hay were investigated. The results are summarized as follows;

1. High hay yields were obtained from Karaelçi+barley mixtures, cereal dominant mixtures and late cutting. The highest hay yields were recorded for 75:25, 50:50, 25:75 and 0:100 mixture rates of Karaelçi:barley mixtures, 25:75 and 0:100 inclusion rates of Kubilay-82: oats and 0:100 mixture rate of Karaelçi:oats and Kubilay-82:barley mixtures at milk-dough stage.

2. Except for pure stands the highest vetch ratio of hay (% 50.1-51.7) were recorded for 75:25 vetch:cereal mixtures.

3. Crude protein content, being the highest in pure vetch stands, decreased as the mixture rates of cereals increased and plant development progressed Karaelçi+oats mixture having the highest value (% 13.10) in mixtures.

4. The crude protein yield was high in all mixtures except Kubilay-82+barley mixture. Moreover, mixtures with high vetch rates and late cuttings (anthesis or milk-dough stage) gave high crude protein yields. Except in pure stands of vetch, the highest crude protein yield (68.6 kg/da) was determined in 75:25 Karaelçi:barley mixture at milk-dough stage.

GİRİŞ

Ülkemizde fiğ tarımı çok yaygın olarak yapılmaktadır. Ancak üretimin yapıldığı her bölgede yetiştiricilerin karşılaştığı en büyük sorun bitkilerde meydana gelen yatmadır. Bunun sonucunda fiğ tarımı zorlaşmakta, fiğden elde edilen otun miktar ve kalitesinde düşüşler meydana gelmektedir. Yatma problemini ortadan kaldırmak için ilk akla gelen çare, fiği dik gelişen bir bitki ile karışık ekmektir. Nitekim fiğ üretimi yapan çiftçilerimiz küçük taneli tahılları kullanarak bu uygulamayı yıllardan beri sürdürmektedirler.

Fiğlerle karışık ekilen tahıllar dik habitusları ile yatmayı azaltmakta, çürüme ve yaprak kayıplarını hafifletmekte ve biçimi kolaylaştırmaktadır. Ayrıca kuru madde üretimi yüksek olan tahıllar ot verimini de artırmaktadır (Hasar ve Tükel, 1994; Avcıoğlu ve Avcıoğlu, 1982; Tükel ve Yılmaz, 1987). Ancak karışıma dahil edilen tahıllar büyük faydalar sağladığı gibi bazı dezavantajları da beraberinde getirir. Destek bitki olarak kullanılan tahılların ham protein oranları fiğlerden düşük, ham selüloz oranları yüksek (Aydın ve Tosun, 1991; Avcıoğlu ve Avcıoğlu, 1982) ve mineral beslenme değeri de dengesizdir (Korkmaz ve ark., 1993). Bu yüzden bu tip karışımların oluşturulmasında uygun tahıl türünün seçimi, karışım oranları ve biçim zamanı üzerinde titizlikle durulmalıdır.

Karışıma girecek tahıl türünün seçimi konusunda farklı bölgelere ait değişen sonuçlar göze çarpmaktadır. İzmir'de yapılan bir çalışmada Avcıoğlu (1979) arpa ve yulaf karışımlarını verim yönünden farksız bulurken Aydın ve Tosun (1991), yulafın, Soya ve ark. (1991) kurak

yıllarda tritikalenin, Walton (1975) ise elverişsiz iklim şartlarında arpanın daha iyi performans gösterdiğini belirlemiştir.

Karışımı oluşturacak bitkilerin oranları çok iyi tayin edilmelidir. Çünkü tahıllar kardeşlenme özelliklerinden dolayı birim alandaki bitki sıklığını artırmaktadırlar. Bu nedenle genellikle hasat edilen ot içindeki oranları ekimdeki oranlarından yüksek çıkmakta ve fiği bastırmaktadırlar (Munzur, 1982; Roberts ve ark., 1989). Bu durum ot verimini artırmasına rağmen otun ham protein oranını ve ham protein verimini düşürmektedir (Walton, 1975). Bu olumsuzlukları engellemek için tahıl oranını Avcıoğlu (1979) fiğ+arpa ve yulaf karışımlarında % 50 veya 33.3, Tükel ve Yılmaz (1987) fiğ+arpa için %20 ve Sağlamtimur ve ark. (1989) ise fiğ+yulaf için % 33.3 olarak tavsiye etmişlerdir.

Bitkilerde olgunlaşmaya bağlı olarak ağırlık artışı meydana gelir, fakat olgunlaşma ile beslenme değerinin azaldığı da unutulmamalıdır. Tahıl grubuna giren bitkilerde karışma daha hızlı olduğundan bu azalma daha hızlı gerçekleşir. Bu yüzden karışımların biçim zamanının belirlenmesinde tahılların gelişme dönemlerini esas almak daha uygundur (Açıkgöz ve Çakmakçı, 1986; Twidwell ve ark., 1987; Roberts ve ark., 1989). Açıkgöz ve Çakmakçı (1986) kuru ot veriminin tahılların süt olum döneminde, ham protein oranının ise başaklanma döneminde en yüksek noktaya ulaştığını bulmuşlardır. Roberts ve ark. (1989) ham protein verimi dikkate alındığında tahılların çiçeklenme dönemindeki biçiminin daha uygun olduğunu bildirmişlerdir.

Fiğler ve tahıllardan oluşturulan bir yıllık karışım çalışmaları ülkemizin hemen her bölgesinde yapılmıştır. Bu çalışma konuya Doğu Anadolu Bölgesinde açıklık getirmek amacıyla planlanmıştır. Bölgede oluşturacak karışımlarda hangi bitkilerin hangi oranlarda yeralacağı ve biçimin hangi gelişme döneminde yapılacağı belirlenmeye çalışılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Araştırma Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesinin sulanabilir arazisinde 3 yıl süreyle (1992, 1993 ve 1994) yürütülmüş ve sonuçlar 3 yıllık ortalama olarak verilmiştir.

Denemenin yürütüldüğü topraklar tın bünye sınıfından olup hafif alkalin karakterdedir. Kireç oranı % 0.33-0.83, bitkilere yararlı fosfor 1.23-3.08 kg P₂O₅/da, potasyum 96.7-146.4 kg k₂O/da organik madde ise %0.50-1.76 arasındadır. Buna göre topraklar fosfor bakımından fakir-orta, potasyumca zengin ve organik madde bakımından ise çok fakir durumdadır.

Araştırmanın yürütüldüğü yıllarda ve bitkilerin tarlada ekili olduğu aylarda (Nisan, Mayıs, Haziran ve Temmuz) iklim faktörleri uzun yıllar ortalamasından az çok farklılık göstermiştir. Dört aylık ortalamaya göre 1994 yılı uzun yıllar ortalamasından çok az sıcak

geçerken, 1992 ve 1993 daha düşük olmuştur. Bu aylardaki toplam yağış 1993 yılında 228.6 mm, uzun yıllar ortalamasında ise 209.1 mm olarak belirlenmiştir. Diğer iki yılın yağışları ise uzun yıllar ortalamasından düşüktür. Aylık ortalama nispi nem 1992 ve 1993 yıllarında uzun yıllar ortalamasının üzerine çıkarken (% 64.7 ve 66.8) 1994 yılında düşük (% 55.4) seyretmiştir.

Bitki materyali olarak iki adi fiğ (*Vicia sativa* L.) çeşidi (Karaelçi ve Kubilay-82) ve iki tahıl türü (*Avena sativa* L. cv. Gez ve *Hordeum vulgare* L. cv. Tokak) kullanılmıştır.

Metot

Tarla çalışması "Şansa Bağlı Tam Bloklar" deneme descninde faktöriyel düzenlemeye göre 4 tekerrürlü olarak planlanmıştır. Toplam 240 parselin yer aldığı deneme 3.182 m²'lik alan üzerine kurulmuştur. Her yıl bitkiler ilkbaharda 20 cm sıra aralıkları ile ekilmiştir. Karışık ekimlerde fiğdeki yatmanın daha kolay önlenbilmesi için fiğler ve tahıllar aynı sıraya ekilmiştir. Dekara 6 kg P₂O₅ ve 4.5 kg N hesabıyla gübreleme yapılmıştır (Aydın ve Tosun, 1993; Tan ve Serin, 1995).

Araştırmada karışım şekli, karışım oranı ve biçim zamanı olmak üzere 3 faktör ele alınmıştır. Karışım şekli olarak iki adi fiğ çeşidi (Karaelçi ve Kubilay-82) ile iki tahıl türünün (arpa ve yulaf) oluşturduğu 4 karışım incelenmiştir.

Karışımlardaki bitkiler 5 farklı oranda (100:0, 75:25, 50:50, 25:75 ve 0:100 fiğ:tahıl) ekilmiştir. Dekara atılan tohum miktarı fiğler için 12 kg, tahıllar için ise 16 kg olarak esas alınmış, oranlar bu miktarlar üzerinden belirlenmiştir (Sağlamtimur ve ark., 1989; Aydın ve Tosun, 1991; Avcioğlu, 1979).

Karışımların hangi devrede biçileceğine karar verebilmek için 3 ayrı gelişme devresi ele alınmıştır. Tahılların çabuk kartlaştığı düşünülerek bu devreler tahıllara göre belirlenmiş ve karınlanma (B₁), çiçeklenme (B₂) ve süt olum devrelerinde (B₃) biçim yapılmıştır. Yalnız ekilen fiğler ise (100:0 fiğ:tahıl) alt baklalarının oluşum başlangıcında biçilmiştir (Çelik, 1980).

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Dört farklı fiğ+tahıl karışımında karışım oranları ve biçim zamanlarının ele alındığı bu çalışmada sırasıyla kuru ot verimi, kuru otun fiğ oranı, ham protein oranı ve ham protein verimi incelenmiştir. Bu konular aşağıda 3 yıllık ortalama olarak sırasıyla ele alınmıştır.

Kuru Ot Verimi

Etkisi incelenen her üç faktörün ve bunlara ait ikili veya üçlü interaksyonların kuru ot verimi üzerinde çok önemli etkileri olmuştur (Tablo 1).

Tablo: 1 Fiğ ve Tahıl Karışımlarında Karışım Oranı ve Biçim Zamanlarının Kuru Ot Verimleri (kg/da). /1

Karışım Şekli	Biçim Zamanı	Fiğ-Tahıl Karışım Oranı (%)					Ortalama
		100-0	75-25	50-50	25-75	0-100	
Karaelçi + Arpa	B ₁	413.8	372.1	385.9	407.8	441.8	404.3
	B ₂	412.5	464.6	509.9	499.2	554.3	488.1
	B ₃	427.7	567.7	565.0	568.3	572.4	540.2
Ortalama		418.0	468.1	486.9	491.8	522.8	477.5A
Karaelçi + Yulaf	B ₁	412.3	318.7	393.4	393.2	434.1	390.3
	B ₂	427.2	425.2	439.0	492.0	516.7	460.0
	B ₃	409.5	459.3	488.2	545.6	579.5	496.4
Ortalama		416.3	401.1	440.2	476.9	510.1	448.9B
Kubilay-82+Arpa	B ₁	406.2	334.5	372.0	418.7	438.0	393.9
	B ₂	396.1	404.6	461.8	491.8	513.2	453.5
	B ₃	422.8	491.8	528.8	552.5	587.3	516.6
Ortalama		408.4	410.3	454.2	487.7	512.8	454.7B
Kubilay-82+Yulaf	B ₁	402.8	345.9	376.0	416.6	430.6	394.4
	B ₂	402.9	417.3	455.3	484.8	518.5	455.8
	B ₃	410.1	466.1	513.3	555.9	584.0	505.9
Ortalama		405.3	409.8	448.2	485.8	511.0	452.0B
Karışımların Ort. Olarak Biçim Zamanı	B ₁	408.8	342.8	381.8	409.1	436.1	395.7C
	B ₂	409.7	427.9	466.5	492.0	525.7	464.4B
	B ₃	417.5	496.2	523.8	555.6	580.8	514.8A
Genel Ortalama		412.0E	422.3D	457.4C	485.6B	514.2A	458.3

/1 Aynı harf ile işaretlenen ortalamalar birbirinden farklıdır.

AÖF: Karışım Şekli x Karışım Oranı : 18.4 Karışım Şekli x Biçim Zamanı: 14.3

Karışım Oranı x Biçim Zamanı : 15.9 Karışım Şekli x Karışım Oranı x Biçim Zamanı: 31.9

Karışım tipleri arasında en verimli olan, Karaelçi fiği ile arpanın oluşturduğu karışımdır. Bu karışım dekara 477.5 kg kuru ot verimi ile diğerlerinden farklı olmuştur. Karaelçi+yulaf, Kubilay-82+arpa ve Kubilay-82+yulaf karışımlarının verimleri birbirinden farklı bulunmuştur. Bu yüksek verimli karışımı oluşturan bitkiler bölge ekolojisine iyi uyum sağlayan bitkilerdir. Karaelçi fiği bölge için birçok fiğ çeşidinden daha verimlidir (Çelik, 1984). Arpa da bölgede yazlık olarak yaygın ekilen bir tahıldır. Bölge şartlarına iyi uyum sağlayan bu bitkilerin

oluşturduğu karışımda kuru ot verimi yönünden ilk sırayı almıştır. Açık göz ve Çakmakçı (1986) ile Avcıoğlu (1979) arpa karışımlarının yulaf karışımlarına az da olsa üstünlük sağladıklarını belirlemişlerdir. Büyükburç ve ark. (1989) iek yıllık baklagil+tahıl karışımlarında fiğ+arpa ve fiğ+yulaf karışımlarının verimlerini yakın bulurken fiğler arasında Karaelçi fiğinin karışımlarını daha verimli olarak belirlemişlerdir. Walton (1975)'un belirttiği gibi elverişsiz şartlarda arpa yulafa üstünlük sağlamaktadır. Yulafın, ilkbahar başlangıcındaki düşük sıcaklıklardan dolayı veriminde azalma meydana gelmiş olabilir.

Karışımlarda tahıl oranının artmasına bağlı olarak kuru ot veriminde düzenli bir artış meydana gelmiştir. Tablo 1'de görüldüğü gibi en düşük verim yalnız ekilen fiğlerde (412.0 kg/da) belirlenirken karışıma %25, 50 ve 75 oranında tahıl dahil edildiğinde verim çok önemli seviyelerde artmış, sırasıyla 422.3, 457.4 ve 485.6 kg olarak belirlenmiştir. Yalnız ekilen tahıllarda ise (0:100 fiğ:tahıl) 514.2 kg ile en yüksek kuru ot verimi bulunmuştur. Tahıllar, bir yıllık baklagillere ve fiğlere göre daha hızlı büyüyen ve rekabet gücü daha fazla olan bitkilerdir (Ofori ve Stern, 1987; Hadjichristodoulou, 1975). Bu yüzden saf tahıl parselleri ve tahıl oranı yüksek olan parsellerin kuru ot verimleri yüksek olmuştur. Benzer sonuçları Walton (1975), Droushiotis (1989) ve Moreira (1989) gibi araştırmacılar da belirlemişlerdir.

Biçim devresinin karınlanmadan çiçeklenmeye ve çiçeklenmeden süt oluma geciktirilmesi kuru ot verimini 395.7 kg'dan 464.4 ve 514.8 kg'a çıkarmıştır. Her dönem arasındaki verim farklılığı çok önemlidir. Biçim zamanının geciktirilmesiyle bitkilerdeki kuru madde üretiminden dolayı ot veriminin yükselmesi doğaldır. Nitekim biçim zamanı üzerinde duran araştırmacıların birçoğu (Açık göz ve Çakmakçı, 1986; Hatıboğlu ve ark., 1990; Hasar ve Tükel, 1994) bu duruma işaret etmektedir.

Çalışmada uygulanan bütün faktörler ele alındığında (Karışım şekli x karışım oranı x biçim zamanı) en yüksek kuru ot veriminin (587.3 kg/da) 0:100 Kubilay-82:arpa karışımının son dönemdeki biçimden elde edilmiştir. "Asgari önemli farklılık" (AÖF) testine göre en yüksek grubu oluşturan karışımların verimi 587.3-555.4 kg/da arasında değişmektedir. Bu sınırlar içinde yer alan uygulamalar son biçim devresinde olan 75-50-25-0:25-50-75-100 Karaelçi:arpa, 0:100 Karaelçi:yulaf, 0:100 Kubilay-82:arpa ve 25-0:75-100 Kubilay-82:yulaf karışımlarıdır. Bu çalışmada amaç fiğlerdeki yatmayı önleyecek uygun karışım oranlarını bulmak olduğuna göre, saf tahıllar hariç tutulursa en iyi uygulamalar, süt olumunda biçilen ve % 75,50 ve 25 fiğ içeren Karaelçi+arpa karışımı ile yine aynı dönemde biçilen ve % 25 fiğ içeren Kubilay-82+yulaf karışımlarıdır.

Fiğ Oranı

Çalışmada kullanılan bitkilerin rekabet güçleri farklı olduğundan ekimde kullanılan oranların hasat edilen otta değişeceği düşünülerek inceleme konuları arasında botanik

kompozisyon da dahil edilmiştir. Bu konunun ele alınması kuru ot verimi ve otun kimyasal kompozisyonunun açıklanmasında karışım bileşenlerinin oranını ortaya çıkardığı için isabetli olmuştur.

Üç yıllık ortalama sonuçlara göre (Tablo 2) değişik karışım tiplerinin hasat edilen ottaki fiğ oranı % 39.9-41.1 arasında değişerek önemli bir farklılık göstermemişlerdir.

Tablo: 2. Fiğ ve Tahıl Karışımlarında Karışım Oranı ve Biçim Zamanlarının Fiğ Oranları (%)./1

Karışım Şekli	Biçim Zamanı	Fiğ-Tahıl Karışım Oranı (%)					Ortalama
		100-0	75-25	50-50	25-75	0-100	
Karaelçi + Arpa	B ₁	100.0	47.2	26.0	15.8	0.0	37.8
	B ₂	100.0	50.6	33.6	16.7	0.0	40.2
	B ₃	100.0	52.8	37.9	17.4	0.0	41.6
Ortalama		100.0	50.2	32.5	16.6	0.0	39.9
Karaelçi + Yulaf	B ₁	100.0	43.7	29.8	16.2	0.0	37.9
	B ₂	100.0	53.5	32.2	17.6	0.0	40.7
	B ₃	100.0	54.7	40.6	20.1	0.0	43.1
Ortalama		100.0	50.6	34.2	18.0	0.0	40.6
Kubilay-82+Arpa	B ₁	100.0	48.8	31.3	17.4	0.0	39.5
	B ₂	100.0	51.4	32.8	17.6	0.0	40.4
	B ₃	100.0	55.0	32.0	16.7	0.0	40.7
Ortalama		100.0	51.7	32.0	17.2	0.0	40.2
Kubilay-82+Yulaf	B ₁	100.0	46.5	36.0	16.4	0.0	39.8
	B ₂	100.0	48.6	33.8	17.6	0.0	40.0
	B ₃	100.0	55.2	41.4	20.5	0.0	43.4
Ortalama		100.0	50.1	37.1	18.2	0.0	41.1
Karışımların Ort. Olarak Biçim Zamanı	B ₁	100.0	46.6	30.8	16.5	0.0	38.8 C
	B ₂	100.0	51.0	32.7	17.4	0.0	40.2 B
	B ₃	100.0	54.4	38.0	18.7	0.0	42.2 A
Genel Ortalama		100.0 A	50.7 B	33.8 C	17.5 D	0.0 E	40.4

/1 Aynı harf ile işaretlenen ortalamalar birbirinden farklıdır.

AÖF KOxBZ: 3.1

Karışımlardaki fiğ oranına en büyük etkiyi şüphesiz ekimlerde kullanılan karışım oranları yapmıştır. Her ne kadar ekimlerdeki oranlar hasat sonunda korunamamış olsa da, ekimdeki fiğ oranının azalmasına paralel olarak hasattaki fiğ oranı da düşmüştür (Tablo 2). Karışım oranları arasındaki her farklılık istatistiksel olarak çok önemli olmuştur. Ekim esnasında %75 oranında fiğ kullanılan parsellerin hasattaki fiğ oranı ancak % 50.7 olmuştur. Bu durum tahıllardaki rekabet gücünün fiğlerden yüksek olduğunu göstermektedir (Ofori ve Stern, 1987). Hızlı kardeşlenme ve büyümeleri ile tahıllar daha ilkbaharda fiğleri basturmaktadır (Munzur, 1982). Bundan dolayı Munzur (1982) % 50 fiğ içeren bir ot elde etmek için ekimde kullanılan fiğ oranının % 80 olması gerektiğini bildirmektedir. Ekimde % 50 ve % 25 oranında fiğ kullanılan parsellerde ise sırasıyla % 33.8 ve % 17.5 oranında fiğ otu belirlenmiştir. Benzer sonuçları Roberts ve ark. (1989) ve Tükel ve Yılmaz (1987) gibi araştırmacılar da belirlemiştir.

Biçim çağılarına bağlı olarak fiğ oranı çok önemli seviyelerde artış göstermiştir. Karınlanma devresindeki fiğ oranı % 38.8, çiçeklenme % 40.2 ve süt olumda % 42.2 olarak bulunmuştur. Bu durum söz konusu devrelerde fiğlerin gelişme durumu ile ilgilidir. Karışımlarda ilk hasadın yapıldığı tahılların karınlanma döneminde fiğler çok zayıf ve henüz çiçeklenmemişlerdir. Tahılların çiçeklenmeye geldiği dönemde fiğlerde ilk çiçekler görülmüş, süt olum döneminde ise fiğlerin alt baklaları dolmaya başlamıştır. Fiğler özellikle ilk devrelerde çok zayıf ve birkaç dallı olduğu için botanik kompozisyondaki oranları da düşük olmuştur. Fiğde kuru madde birikimi özellikle çiçeklenmeden sonra hızlanmaktadır (Çelik,1980). Karışımlarda gelişme devresinin ilerlemesiyle fiğ oranının artmasını Tükel ve Yılmaz (1987) da belirlemiştir.

Bu çalışmada saf ekimler hariç tutulursa, en yüksek fiğ oranının (% 55.2) 75:25 Kubilay-82:yulaf karışımının süt olum devresindeki biçiminde olduğu görülmektedir. Bunu yine aynı oran ve biçim zamanıyla Kubilay-82:arpa karışımı (% 55.0) takip etmiştir. En düşük değer (% 15.8) ise karınlanma devresinde biçilen ve 25:75 oranında ekilen Karaelçi:arpa karışımında ölçülmüştür (Tablo 2).

Ham Protein Oranı

Karışım şekli, karışım oranı ve biçim zamanı elde edilen otun ham protein oranına çok önemli etki yapmıştır. İnteraksiyonlar arasında ise karışım şekli x karışım oranı, karışım şekli x biçim zamanı ve karışım oranı x biçim zamanının yine % 1 seviyesinde etkileri belirlenmiştir (Tablo 3).

İncelenen karışımlar arasında en yüksek ham protein oranını Karaelçi+yulaf karışımı içermiştir (% 13.10). İkinci sırayı % 12.80 ile Kubilay-82+yulaf alırken arpanın Karaelçi ve Kubilay-82 ile oluşturduğu karışımlar en az ham protein oranına sahip olmuşlardır (% 12.31 ve 12.26). Karışımlardaki ham protein oranı farklılığının en önemli sebebi arpa ve yulaf

farklılığından kaynaklanmıştır. Bu yüzden yüksek ham protein oranına sahip olan yulafın, karışımları da yüksek grupta yer almıştır. Arpa ile yulaf arasındaki ham protein oranı farkı bu bitkilerin yalnız ekimlerinden daha kolay görülmektedir (Tablo 3). Yulaf karışımlarında fiğ oranının önemsiz de olsa yüksek olması (Tablo 2) azot içeriği yüksek olan baklagilin çokluğuna ve ham protein oranının fazlalığına işarettir (Açıkgöz ve Çakmakçı, 1986). Buna yulafın bol yapraklı, daha yumuşak gövdeli, geç olgunlaşan ve taze sürgünleri daha fazla olan bir bitki olduğu da eklenirse yulaf karışımlarının ham protein oranı yönünden üstünlüğünün nedeni açıklığa kavuşmaktadır.

Tablo: 3. Fiğ ve Tahıl Karışımlarında Karışım Oranı ve Biçim Zamanlarının Ortalama Ham Protein Oranları (%)./1

Karışım Şekli	Biçim Zamanı	Fiğ-Tahıl Karışım Oranı (%)					Ortalama
		100-0	75-25	50-50	25-75	0-100	
Karaelçi + Arpa	B ₁	16.81	15.83	13.44	11.95	10.49	13.70
	B ₂	16.83	13.76	11.52	9.98	8.72	12.16
	B ₃	16.50	12.09	10.54	8.86	7.40	11.08
Ortalama		16.71	13.89	11.83	10.26	8.87	12.31 C
Karaelçi + Yulaf	B ₁	16.74	15.71	14.29	12.52	10.93	14.04
	B ₂	16.81	15.00	13.26	11.73	10.45	13.45
	B ₃	16.78	13.38	11.25	9.34	8.30	11.81
Ortalama		16.78	14.70	12.93	11.20	9.89	13.10 A
Kubilay-82+Arpa	B ₁	16.78	15.34	12.84	12.05	10.68	13.54
	B ₂	16.67	13.72	11.59	10.65	9.54	12.43
	B ₃	16.80	12.52	9.86	8.17	6.77	10.82
Ortalama		16.75	13.86	11.43	10.29	9.00	12.26 C
Kubilay-82+Yulaf	B ₁	16.99	15.93	13.74	12.06	10.89	13.92
	B ₂	16.76	14.52	12.11	10.82	9.81	12.80
	B ₃	16.89	12.68	10.58	9.87	8.32	11.67
Ortalama		16.88	14.38	12.14	10.92	9.67	12.80 B
Karışımların Ort. Olarak Biçim Zamanı	B ₁	16.83	15.70	13.58	12.15	10.75	13.80 A
	B ₂	16.77	14.25	12.12	10.80	9.63	12.71 B
	B ₃	16.74	12.67	10.56	9.06	7.70	11.35 C
Genel Ortalama		16.78 A	14.21 B	12.09 C	10.67 D	9.36 E	12.62

/1 Aynı harf ile işaretlenen ortalamalar birbirinden farklıdır.

AÖF KŞxKO:0.58 KŞxBZ:0.45 KOxBZ:0.50

Fiğler yalnız başına ekildiklerinde % 16.78 oranında ham protein belirlenmiştir. Karışıma tahıl dahil edildiğinde ve tahıl oranı artırıldığında ham protein hızla düşerek saf tahıllarda % 9.36 seviyesine inmiştir. Her ne kadar ekimde kullanılan oranlar hasatda değişmişse de yine de sonuca etkili olmuştur. Bu nedenle fiğ oranı yüksek olan parsellerin hasattaki fiğ oranları da yüksek olmuştur (Tablo 2). Bir baklagil olan fiğlerde ham protein oranı tahıllardan yüksek olduğu için karışımda fiğ oranı arttıkça ham protein oranı da artmıştır. Bu sonuçlar Kotecki (1987), Tükel ve Yılmaz (1987), Droushiotis (1989), Roberts ve ark. (1989) ve Hasar ve Tükel (1994) gibi araştırmacılar tarafından da tesbit edilmiştir.

Tahılların karınlanma, çiçeklenme ve süt olum devrelerinde yapılan biçimlerde sırasıyla % 13.80, 12.71 ve 11.35 oranında ham protein belirlenmiştir. Her devre arasındaki farklılık istatistiksel olarak çok önemli olmuştur. Bitkilerde gelişme ilerledikçe yapısal maddeler artmakta ve ham protein oranı azalmaktadır (Avcioğlu ve Avcioğlu,1982). Bu durumu tahıllarda belirleyen Kim ve ark. (1990) başak çıkışından sonra fotosentetik yaprak alanının azalması nedeniyle ham protein oranının hızla düştüğünü bildirmişlerdir. Adi fiğde ham protein oranındaki hızlı azalma, daha geç bir dönem olan bakla oluşum başlangıcında başlamaktadır (Çelik,1980). Bu sonuçlar bitkilere göre değişik zamanlarda hızlanmakla birlikte ham protein oranının olgunlaşma ile düştüğünü göstermektedir. Bu durum karışık ekimlerde de görülmektedir (Açıkgöz ve Çakmakçı, 1986; Tükel ve Yılmaz, 1987; Roberts ve ark.,1989; Hasar ve Tükel, 1994).

Denemede ele alınan 60 uygulamanın tamamı incelenirse en yüksek değerlerin saf fiğ parsellerinde (% 16.50-16.99), en düşük ise saf arpanın süt olum dönemindeki biçimlerinde (% 6.77-7.40) olduğu görülür. Yalnız ekimler hariç 75:25 oranında ekilen ve karınlanmada biçilen Kubilay-82:yulaf karışımı % 15.93 oranında ham protein ile diğerlerinden yüksek bulunmuştur (Tablo 3). Açıkgöz ve Çakmakçı (1986) ile Tükel ve Yılmaz (1987)'da bunlara yakın sonuçlar bulmuşlardır.

Ham Protein Verimi

Üç yıllık ortalama sonuçlardan elde edilen ham protein verimleri Tablo 4'de sunulmuştur. Tabloda da görüldüğü gibi ele alınan faktörler (karışım şekli, karışım oranı ve biçim zamanı) ham protein verimine % 1 ihtimal sınırlarında çok önemli etki yapmışlardır.

Farklı karışımlar arasında Karaelçi+arpa, Karaelçi+yulaf ve Kubilay-82 + yulaf sırasıyla 57.1, 57.4 ve 56.3 kg/da ile en fazla ham protein verimini sağlamışlardır. Kubilay-82+arpa ise 54.0 kg/da ile bu grupdan düşük olmuştur. Kuru ot verimi ve ham protein oranı yüksek olan karışımların ham protein verimleri de yüksek olmuştur. Karaelçi+arpa kuru ot verimiyle, Karaelçi+yulaf ve Kubilay-82+yulaf ham protein oranlarıyla ön sıralarda olduklarından, ham protein verimleri yüksek hesaplanmıştır (Tablo 1, 3 ve 4). Açıkgöz ve Çakmakçı (1986)

Karaelçi+yulaf, Soya ve ark., (1991) Kubilay-82+yulaf, Aydın ve Tosun (1991) ise fiğ+yulaf karışımlarının arpa karışımlarından daha fazla ham protein verdiğini tesbit etmişlerdir. Avcıoğlu (1979)'na göre ise fiğ+yulaf ve fiğ+arpa karışımlarının ham protein verimleri farksızdır. Görülüyorki tahılların gösterdiği performansa göre ham protein verimleri farklılık göstermektedir.

Tablo: 4. Fiğ ve Tahıl Karışımlarında Karışım Oranı ve Biçim Zamanlarının Ham Protein Verimleri (kg/da)/1

Karışım Şekli	Biçim Zamanı	Fiğ-Tahıl Karışım Oranı (%)					Ortalama
		100-0	75-25	50-50	25-75	0-100	
Karaelçi + Arpa	B ₁	69.6	58.9	51.9	48.7	46.3	55.1
	B ₂	69.4	63.9	58.7	49.8	48.3	58.0
	B ₃	70.6	68.6	59.6	50.3	42.4	58.3
Ortalama		69.9	63.8	56.7	49.6	45.7	57.1 A
Karaelçi + Yulaf	B ₁	69.0	50.0	56.2	49.2	47.4	54.4
	B ₂	71.8	63.8	58.2	57.7	54.0	61.1
	B ₃	68.7	61.4	54.9	50.9	48.1	56.8
Ortalama		69.8	58.4	56.4	52.6	49.8	57.4 A
Kubilay-82+Arpa	B ₁	68.2	51.3	47.8	50.5	46.8	52.9
	B ₂	66.0	55.5	53.5	52.4	49.0	55.3
	B ₃	71.0	61.6	52.1	45.1	39.8	53.9
Ortalama		68.4	56.1	51.1	49.3	45.2	54.0 B
Kubilay-82+Yulaf	B ₁	68.5	55.1	51.7	50.2	46.9	54.5
	B ₂	67.5	60.6	55.1	52.5	50.9	57.3
	B ₃	69.3	59.1	54.3	54.9	48.6	57.2
Ortalama		68.4	58.3	53.7	52.5	48.8	56.3 A
Karışımların Ort. Olarak Biçim Zamanı	B ₁	68.8	53.8	51.9	49.7	46.9	54.2 B
	B ₂	68.7	61.0	56.4	53.1	50.6	58.0 A
	B ₃	69.9	62.7	55.2	50.3	44.7	56.6 A
Genel Ortalama		69.1 A	59.2 B	54.5 C	51.0 D	47.4 E	56.3

/1 Aynı harf ile işaretlenen ortalamalar birbirinden farksızdır.

AÖF KŞ×KO: 3.5 KŞ×BZ: 2.1 KO×BZ: 3.1 KŞ×KO×BZ: 6.1

Tablo 3'de görüldüğü gibi yalnız ekilen fiğlerin ham protein oranları (% 16.78), en yakın değere (% 14.21) sahip 75:25 fiğ:tahıl parsellerinde çok yüksektir. Bundan dolayı saf fiğ parsellerindeki ham protein verimi de (69.1 kg/da) en yüksek olmuştur. Karışıma % 75, 50 ve 25 oranlarında tahıl dahil edildiği zaman ham protein verimi hızla düşmüş (59.2, 54.5 ve 51.0 kg/da) % 100 tahıl parsellerinde 47.4 kg/da'a inmiştir (Tablo 4). Yalnız ekilen fiğlerin tahıllara göre kuru ot verimi düşük olsa bile ham protein oranları yüksektir. Bu durum gerek baklagil olmalarından ve gerekse yaprak/sap oranlarının yüksek olmasından kaynaklanır. Bu nedenle karışımlardaki ham protein verimi, artan fiğ oranına paralel olarak yükselmektedir (Kotecki, 1987; Dronshiotis, 1989; Moreira,1989; Aydın ve Tosun, 1991).

Bitkilerdeki biçim çağı ilerledikçe yapılarındaki ham protein oranları hızla azalmaktadır. Fakat kuru ot verimi daha hızlı artış gösterdiği için ham protein verimi yükselir. Bu çalışmada karınlanmadan (54.2 kg/da) çiçeklenme devresine (58.0 kg/da) geçildiğinde ham protein verimi artmış, süt olumda (56.6 kg/da) ise biraz azalmıştır. Bu sonuçlar fiğ+tahıl karışımlarında en yüksek ham protein veriminin çiçeklenme ve süt olum dönemlerinde olduğunu göstermektedir (Tablo 4). Bitkilerde olgunluğun ilerlemesiyle ham protein veriminin belirli bir döneme kadar arttığını Çelik (1980) adi fiğde, Songin ve Czyz (1989) arpada ve Garnsworthy ve Stokes (1993) yulafda belirlemişlerdir. Açıkgöz ve Çakmakçı (1986) da bu durumu fiğ+tahıl karışımlarında belirlemiştir. Hasar ve Tükel (1994) ise biçim devresinin ilerlemesiyle ham protein veriminin arttığını fakat bu artışın önemli olmadığını bildirmişlerdir.

Ham protein veriminde üç ana faktörün ortak etkisi de (karışım şekli karışım oranı biçim zamanı) çok önemli olmuştur. Tablo 4'de görüldüğü üzere 60 uygulama arasında ham protein verimi en yüksek olanlar saf fiğ parselleridir. "Asgari önemli farklılık" testine göre (AÖF: 6.1) en yüksek ham protein verimleri 71.8-65.7 arasında yer almaktadır. Bu değerler arasında karışım olan (hem fiğ, hem de tahıl içeren) tek uygulama 75:25 Karaelçi+arpa karışımının süt olum devresindeki biçimidir (68.6 kg/da). Açıkgöz ve Çakmakçı (1986)'da fiğ+arpa ve fiğ+yulaf karışımlarında süt olumdaki ham protein verimlerinin yüksek olduğunu, ancak özellikle arpanın karışımdaki oranının % 50'nin altında olması gerektiğini belirlemişlerdir.

Bu araştırmada amaç fiğde yatmayı önlemek, kuru ot verimini yükseltmek ve bunu yaparken de besleme değerindeki kayıpları engellemektir. Üç yıllık ortalama sonuçlar göstermiştir ki, tahıllarda kuru ot verimi, fiğlerde ise otun besleme değeri yüksektir. Tahılların yalnız ekimlerinde ham protein oranları ve dolayısıyla ham protein verimleri düşüktür. Üstelik tahılların ham selüloz oranları yüksek, mineral kompozisyonu hayvan beslemede yetersiz ve düzensizdir (Avcıoğlu, 1979; Korkmaz ve ark.,1993). Yalnız ekilen fiğler kuru ot verimi bakımından biraz düşük olsa da ham protein oranlarının yüksekliğinden dolayı ham protein verimleri iyidir. Ancak yalnız ekilen fiğlerin en büyük dezavantajı yatmadır. Bu araştırmada

kuru ot verimi tahıllara yakın (istatistiksel olarak farksız) ham protein verimi ise fiğlere yakın olan tek uygulama vardır. Karaelçi+arpa karışımının 75:25 oranı ve süt olumdaki biçimi istenilen bütün özelliklere sahip bir karışım oluşturmuştur. Bu uygulamanın kuru ot verimi (567.7 kg/da) ve ham protein verimi (68.6 kg/da) en yüksek grupta yer almıştır. Aynı uygulamada elde edilen otun ham protein oranı % 12.09 ve fiğ oranı ise % 52.8 olarak bulunmuştur. Bu sonuçlara göre; Erzurum sulu şartlarında ve benzer ekolojilerde adi fiğin Karaelçi çeşidi arpa ile 75:25 oranında karıştırılmalı ve arpanın süt olum döneminde hasat edilmelidir.

KAYNAKLAR

- Açıköz,E. ve S.Çakmakçı,1986. Bursa Koşullarında Adi Fiğ ve Tahıl Karışımlarının Ot Verimi ve Kalitesi Üzerine Araştırmalar. Uludağ Üniv. Ziraat Fak. Der.,5, 65-73.
- Avcıoğlu,Ş.,1979. Çeşitli Fiğ+Arpa ve Fiğ+Yulaf Hasıllarının Verim ve Diğer Bazı Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. Doktora Tezi, Ege Bölge Ziraat Enst., İzmir.
- Avcıoğlu,Ş. ve R.Avcıoğlu,1982. Değişik Karışım Oranları ile Biçim Zamanlarının Adi Fiğ+Yulaf Hasıllarının Verim ve Diğer Bazı Özelliklerine Etkisi Üzerinde Araştırmalar. Ege Üniv. Ziraat Fak. Der., 19 (2):123-136.
- Aydın,İ. ve F.Tosun,1991. Samsun Ekolojik Şartlarında Yetiştirilen Adi Fiğ+Bazı Tahıl Türlerinde Karışım Oranlarının Kuru Ot Verimine, Ham Protein Oranına, Ham Protein Verimine Etkileri Üzerinde Bir Araştırma. Türkiye 2. Çayır-Mer'a ve Yembitkileri Kongresi, 28-31 Mayıs 1991, Bornova, İzmir.
- Aydın,İ. ve F. Tosun,1993. Adi Fiğ+Arpa Karışımında Gübrelemenin Kuru Ot Verimine, Ham Protein Oranına ve Ham Protein Verimine Etkileri. Ondokuz Mayıs Üniv. Ziraat Fak. Der., 8 (1): 187-198.
- Büyükbuğç,Ü., M. Munzur ve R.Akman,1989. Tek Yıllık Baklagil Yem Bitkileri + Tahıl Karışımlarının Samsun İli Ekim Nöbeti İçindeki Yeri Üzerinde Araştırmalar. Tarla Bit. Merkez Araşt. Enst. Genel Yay. No: 1989/7.
- Çelik,N.,1980, Erzurum Kırac Koşullarında Farklı Sıra Aralıkları ve Biçim Çağları İle Kimyevi Gübrelerin Adi Fiğ (Vicia sativa L. var. 147) Kuru Ot ve Tane Verimleri ile Otunun Kalitesine Etkileri Üzerinde Araştırmalar. Doktora Tezi, Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Tarla Bit.Böl.Erzurum.
- Çelik,N.,1984, Bazı Yerli ve Yabancı Adi Fiğ Çeşitlerinin Kırac ve Sulu Koşullarda Ot ve Tane Verimi Üzerinde Araştırmalar. Uludağ Üniv. Ziraat Fak. Der., 3: 49-54.
- Droushiotis,D.N.,1989, Mixtures of Annual Legumes and Small-Grained Cereals for Forage Production Under Low Rainfall. J. Agric. Sci., 113:249-253.
- Garnsworthy,P.C.and D.T.Stokes,1993.The Nutritive Value of Wheat and Oat Silages Ensiled on Three Cutting Dates. J. Agric. Sci.,121:233-240.

Değişik Fiğ+Tahıl Karışımları İçin En Uygun Karışım Oranı ve Biçim Zamanının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma

- Hadjichristodoulou, A., 1975, Effect of Seed Rate on Forage Production of Cereals and Legumes Under Rainfed Conditions. Agric., Res., Inst., Technical Bul: 19, Nicosia, Cyprus.
- Hasar, E. ve T.Tükel,1994. Çukurova'nın Taban Koşullarında Yetiştirilecek Fiğ (*Vicia sativa* L.) + Tritikale (*TriticumxSecale*) Karışımında Karışım Oranı ve Biçim Zamanının Yem Verimi ve Kalitesi ile Karışım Öğelerinin Tohum Verimine Etkisi Üzerine Araştırmalar. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-30 Nisan 1994, Bornova, İzmir.
- Haliboğlu, R., T.Tükel, A.E.Anlarsal ve H.Baytekin,1990. Çukurova Bölgesi Kıraç Koşullarında Yetiştirilen Fiğ+Arpa Karışımında Biçim Zamanlarının Ot Verimi ve Botanik Kompozisyona Etkisi Üzerinde Bir Araştırma.Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Der., 5 (3): 173-182.
- Kim, J.G., J.S.Yang, M.S.Han, and S.B.Lee,1990. Studies on Dry Matter Ptdouction and Nutritive Quality of Rye and Barley. II. Changes in the Chemical Components Digestibility and Net Energy Value as Affected by Stage of Morphological Development. *Herbage Abst.*, 60 (5), 176, 1232.D
- Korkmaz, A., C.Gülser, İ.Manga ve C.Sancak,1993. Samsun Yöresinde Yem Bitkilerinden Elde Edilen Otun Mineral İçeriğine ve Kalitesine Ekim Sistemi ve Biçim Zamanlarının Etkileri. *Türk Tar. ve Orm. Der.*, 17, 1069-1080.
- Kotecki, A.,1987. Fodder Value of Summer Vetch (*Vicia sativa* L.) Growing as Pure and Mixture Culture. *Zesz. Nauk. Ar Wrocław, Rol.* XLVII, Nr, 165:109-116.
- Moreira, N.,1989, The Effect of Seed Rate and Nitrogen Fertilizer on the Yield and Nutritive Value of Oat-Vetch Mixtures. *J. Agric. Sci.*, 112 (1): 57-56.
- Munzur,M.,1982, Ankara Koşullarında Uygun Fiğ-Tahıl Karışım Oranlarının Saptanması ile Olatmaya Elverişlilik ve Kuru Ot Verimleri Üzerinde Araştırmalar. Doktora Tezi Özeti, Ankara Çayır-Mer'a ve Zooteknî Araşt. Enst.
- Ofori,F. ve W.R. Stern,1987. Cereal-Legume Intercropping Systems. *Advances in Agronomy* 41:41-90.
- Roberts,C.A., K.J.Moore and K.D.Johnson,1989. Forage Quality and Yield of Wheat-Vetch at Different Stages Maturity and Vetch Seeding Rates. *Agron. J.*, 81 (1): 57-60.
- Sağlamtimur,T., Y.Şılbir, V.Tansı, M.Okant,1989. Harran Ovası Koşullarında Tüylü Fiğ (*Vicia villosa* Roth.)'in Karışım Olarak Yetiştirilme Olanakları Üzerinde Çalışmalar. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Der., 4 (2): 21-30.
- Songin,H. and H.Czyz,1989. Comparision of Yields of Cercals Harvested at Different Dates and Undersown Grass as an After Crop. *Herbage Abst.*, 59 (9),340, 2552.
- Soya,H., İ.Z.Ergin, M.Tosun ve A.E.Çelen,1991. Kimi Fiğ Türleri (*Vicia* sp.)'nin Arpa (*Hordeum vulgare*), Yulaf (*Avena sativa*) ve Triticale (*Triticosecalc*) ile Karışımlarında Ot Verimi ve Verim Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Der.*, 28 (1): 105-122.
- Tan,M. ve Y.Scrin,1995. Erzurum Sulu Şartlarında *Rhizobium* Aşılması ve Değişik Dozlarda Azotla Gübrelemenin Adi Fiğ (*Vicia sativa* L.)'de Ot, Tohum, Sap ve Ham Protein Verimi ile Otun Ham

- Protein Oranına ve Nodül Sayısına Etkileri Üzerinde Bir Araştırma. Türk Tar. ve Orm."Der., 19:137-144.
- Tükel,T. ve E.Yılmaz 1987. Çukurova Kıraç Koşullarında Yetiştirilebilecek Fiğ (*Vicia sativa* L.) + Arpa (*Hordeum vulgare* L.) Karışımlarında En Uygun Karışım Oranının Saplanması Üzerine Bir Araştırma. Doğa Tu. Tar. ve Orm. Der., 11 (1): 171-178.
- Twidwell,A.K., K.D.Johnson, J.H.Cherney, and H.W.Ohm,1987. Forage Potential of Soft Red Winter Wheat-Hairy Vetch Mixtures. Applied Agric. Res., 2 (3), 164-169.
- Walton,P.D.,1975, Annual Forages Seeding Rates and Mixtures for Central Alberia. Can. J. Plant Sci., 55, 987-993.