

Macar Fiği ve Çavdar Karışımlarında Uygun Karışım Oranı ve Biçim Zamanının Belirlenmesi

Şerife ÇETİN ZENGİN^{1*} (Orcid ID: 0000-0002-5767-1425), Hakan KIR² (Orcid ID: 0000-0002-3124-0491)

¹Çorum Toprak Mahsulleri Ofisi Başmüdürlüğü, Çorum

²Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Kırşehir

*Sorumlu yazar (Corresponding author): serife.cetinz@hotmail.com

Geliş Tarihi (Received): 08.11.2022

Kabul Tarihi (Accepted): 10.12.2022

Özet

Bu araştırma Macar fiği (*Vicia pannonica* Crantz) + çavdar (*Secale cereale* L.), karışımları için en uygun karışım oranı ve biçim zamanının belirlenmesi amacıyla 2020-2021 vejetasyon döneminde Kırşehir ekolojik koşullarında yürütülmüştür. Tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak kurulan araştırmada biçim zamanları ana parsellere, karışım oranları ise alt parsellere yerleştirilmiştir. En yüksek yaş ot verimi (2084.7 kg/da), en yüksek kuru ot verimi (710.3 kg/da), en yüksek ham protein verimi (68.4 kg/da) ve en yüksek sindirilebilir kuru ot verimi (417.5 kg/da) ortalamaları %20 MF + %80 Ç karışımından elde edilmiştir. En yüksek ham protein oranı (%14.8), en düşük ADF (%33.5) ve NDF (%48.6) oranı ortalaması yalın ekilen Macar fiğinden elde edilmiştir. Biçim zamanlarının karınlanma döneminden, süt olum dönemine doğru ilerlemesine bağlı olarak da yaş ve kuru ot verimi, ham protein ve sindirilebilir kuru ot verimleri ile ADF ve NDF oranları artarken, ham protein oranları azalmıştır. Kırşehir ve benzer ekolojik koşullarda baklagil + tahıl karışımları yetiştirilecek ise, yüksek verim eldesi için %20 MF + %80 Ç karışımı karışımdaki çavdarın süt olum döneminde, yüksek kalite eldesi için %80 MF + %20 Ç karışımı karışımdaki çavdarın karınlanma döneminde, verim ve kalite birlikte değerlendirildiğinde ise; %40 MF + %60 Ç karışımının karışımdaki çavdarın çiçeklenme döneminde hasat edilmesi önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: Macar fiği, çavdar, karışım, biçim zamanı, verim, kalite

Determination of Optimum Mixture Rate and Cutting Time for Hungarian Vetch and Rye Mixtures

Abstract

This research was carried out in the 2020-2021 vegetation period to determine the best mixing ratio and cutting time for Hungarian vetch (*Vicia pannonica* Crantz) + rye (*Secale cereale* L.) mixtures in Kırşehir ecological Conditions. The experimental design was completely randomised in split plots with three replications. The main plots were cutting times, while the sub-plots were mixing ratios. The highest green forage yield (2084.7 kg da⁻¹), dry matter yield (710.3 kg da⁻¹), and crude protein yield (68.42 kg da⁻¹) and digestible dry matter yield (417.5 kg da⁻¹) were obtained from averages from a mixture of 20% HV + 80% R. Highest crude protein ratio (14.8%), the lowest ADF (33.5%) and NDF (48.6%) ratios averages were obtained from pure Hungarian vetch sowings. Depending on the progression of the cutting time from the booting period to the milk dough period, while the yields of herbage yield, dry matter, crude protein, digestible dry matter and ADF and NDF values increased, the crude protein ratio decreased. For legume + cereal mixtures to be grown in Kırşehir and similar ecological conditions, 20% HV + 80% R mixture should be cut in the milk dough period for higher yield, 80% HV + 20% R mixture should be cut in the booting period for better quality. When the yield and quality were evaluated together, it was concluded that the mixture of 40% HV + 60% R would be suitable for cutting during the flowering period of the rye in the mixture.

Keywords: Hungarian vetch, rye, mixture, cutting time, yield, quality

GİRİŞ

Tarımsal üretimin önemli bir kısmını oluşturan hayvan yetiştiriciliğinin en önemli maliyetlerinden biri yem masraflarıdır. Hayvan beslemede en ucuz yem meralardan sağlanmaktadır. Ülke meralarının yeterli olmaması yem bitkileri üretimini zorunlu kılmaktadır. Ülkemizde yem bitkileri üretimi son yıllarda önemli artışlar sağlanmasına karşın henüz % 13'ler seviyesindedir ve yeterli miktarda kaliteli kaba yem üretimi yapılamamaktadır (Yavuz ve ark., 2020). Türkiye'de 2.1 milyon ha alanda, 25.5 milyon tonu silajlık mısır olmak üzere toplam 55.4 milyon ton, Kırşehir'de ise 7.7 bin hektar alanda 63.9 bin tonu silajlık mısırı olmak üzere toplam 110.1 bin ton yeşil ot üretimi gerçekleştirilmiştir (Anonim, 2020). Türkiye genelinde 66.6 milyon baş hayvanın ihtiyaç duyduğu kaliteli kuru ot miktarı 78.6 milyon iken, toplam üretilen sadece 29.6 milyon tondur. Kırşehir ilinde ise 525.2 bin baş hayvanın ihtiyacı olan kaliteli kaba yem miktarı 836.3 milyon ton iken toplam kaliteli kuru ot üretimi sadece 97.4 bin tondur (Yavuz ve ark., 2020). Hayvancılık faaliyetlerinin yoğun olarak yapıldığı Kırşehir ilinde Türkiye genelinde olduğu gibi kaliteli kaba yem üretiminin gereksinimi karşılamaktan çok uzakta olduğu görülmektedir. Kaba yem açığının giderilmesi için bölge genelinde yem bitkileri üretimi artırılması, farklı yem bitkisi tür ve çeşitlerinin üretim desenine alınması bir zorunluluktur. Türkiye'de geniş alanlarda kaba yem üretimi yapılan yem bitkileri yonca, fiğ türleri ve korungadır. Tek yıllık fiğ türlerinden olan Macar fiği soğuğa dayanıklı, Orta ve Doğu Anadolu koşullarında kışlık yetiştirilebilen bir yem bitkisidir (Aksoy ve Nursoy, 2009). Çavdar ise tahıllar içerisinde adaptasyon yeteneği en iyi olan, ekstrem iklim koşullarına dayanıklı

bir türdür (Ceri ve Acar, 2019). Yalın ekildiği gibi farklı baklagil türleri ile karışık olarak da yetiştirilebilmektedir. Karışımların bazı yönlerden daha uygun olduğu farklı çalışmalarla ortaya konulmuştur. Baklagil ve tahıl karışımlarında, tahılların desteği ile fiğlerin yatma problemlerinin belirli bir miktar önüne geçilmesi ve hasat kolaylığı sağlanması, yoğun bir toprak örtüsü oluşturması, yabancı ot gelişimini engellemesi, hastalık ve zararlı yoğunluğunun azaltılması gibi olumlu özellikleri vardır (Sabancı, 2009). Barsila (2018), baklagil ve buğdaygil karışımları ekolojik koşulları daha etkin kullandığını ve bunun sonucundan da daha fazla verim alındığını ifade etmiştir. Çünkü farklı türlerin birlikte yetiştirilmesi, kısıtlı çevresel kaynakların daha etkin kullanılmasını sağlamaktadır. Farklı tür ve çeşitler toprak, su, ışık ve bitki besin elementleri gibi kaynaklardan daha iyi yararlandıklarından dolayı birim alan başına düşen verim artmaktadır (Baumann ve ark., 2002; Francis ve Smith, 1985; Seydosoglu ve Bengisu, 2019). Tahıl-baklagil karışık ekim sistemi birlikte ekim sistemleri içerisinde en yaygın olanlarındandır. Karışımların bazı yönlerden daha uygun olduğu değişik çalışmalarla ortaya konulmuştur. Acar ve ark. (2006) karışımlarla birim alandan daha yüksek verim alınabildiğini belirtmişlerdir. Farklı fiğ ve tahıl çeşitlerinin karışım halinde yetiştirilmesinde önemli konulardan birisi türlerin karışım oranlarıdır. Fiğ oranının artması halinde ham protein oranı ve diğer kalite özellikleri artmakta, tahıl oranının artması ise ADF ve NDF oranlarının yükselmesi ile kaliteyi düşürmekte, ancak verimi arttırmaktadır. Yolcu ve ark. (2009) arpa, buğday, çavdar, yulaf, Macar fiğ'in yalın ekimleri ve Macar fiği ile karışımlarının bulunduğu çalışmada

en yüksek yaş ve kuru ot verimini yalnız çavdar ve çavdarın Macar fiği ile karışımından elde edildiğini, yalnız Macar fiğinin ise ham protein oranı bakımından yüksek, NDF ve ADF oranında bakımından ise en düşük oranlara sahip olduğunu ifade etmişlerdir. Araştırmacıların Aslım-98 çavdar çeşidi ile yaptıkları çalışmada Erbaş Köse ve ark. (2019), Yozgat ekolojik şartlarında yaş ot veriminin 2550.9 kg/da, kuru ot veriminin 574.9 kg/da, ham protein oranının %11.97, ADF oranının %35.74 ve NDF oranının %59.08 olduğunu, Erbaş Köse ve Mut (2022) araştırmada kullandıkları yerel genotiplerin kalite özellikleri bakımından Aslım-98 çeşidinden daha iyi olduğunu ifade etmişlerdir. Biçim zamanlarının önemi konusunda ise; Tan ve Menteşe (2003) biçim zamanının çok önemli olduğunu baklagil ve buğdaygillerin kimyasal yapılarındaki farklılıktan dolayı hasat zamanının gecikmesiyle buğdaygillerde selüloz oranının arttığını ifade etmişlerdir.

Yüksek verim ve kalite elde etmek için Kırşehir koşullarından Kır (2014), tritikalenin çiçeklenme döneminde, Iğdır koşullarında ise Tohumcu Akbay (2021) tahılların süt olum döneminde biçim yapılması gerektiğini ifade etmiştir. Kırşehir ekolojik koşullarında yürütülen bu çalışmada hayvan besleme ve tarla tarımında münavebe sistemi açısından oldukça önemli olan tek yıllık baklagil yem bitkilerinden Macar fiği ve çavdar karışımlarının uygun karışım oranları ile uygun biçim zamanının belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Kampüsünün Tarla Bitkileri Uygulama alanında 2018-2019 vejetasyon döneminde yürütülmüştür. Araştırmanın yürütüldüğü döneme ait iklim verileri; toplam yağış miktarı ve nispi nem uzun yıllar ortalamasından düşük, sıcaklık ise uzun yıllar ortalamasının üzerinde gerçekleşmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Kırşehir iline ait 2020-2021 vejetasyon dönemi ile uzun yıllar iklim değerleri*

AYLAR	Toplam Yağış (mm)		Ortalama Nispi Nem (%)		Ortalama Sıcaklık(°C)	
	2020-2021	U.Y.O*	2020-2021	U.Y.O*	2020-2021	U.Y.O*
Ekim	8.8	26.5	39.8	61.8	17.1	12.6
Kasım	19.4	36.3	64.1	71.8	6.5	6.5
Aralık	16.9	48.5	73.0	78.6	4.6	2.0
Ocak	36.4	48.3	71.0	78.1	3.3	-0.1
Şubat	9.0	35.2	62.2	74.2	3.3	1.4
Mart	94.2	39.7	65.5	66.5	4.5	5.2
Nisan	19.2	40.7	56.5	62.3	12.0	10.6
Mayıs	8.5	44.3	45.3	60.1	18.2	15.5
Ort./Top.	212.4	319.5	59.7	69.2	8.7	6.7

* İklim verileri; T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Kırşehir Meteoroloji Müdürlüğü alınmıştır. U.Y.O : Uzun Yıllar Ortalaması

Araştırma alanından alınan toprak örnekleri Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Merkezi Araştırma ve Uygulama Laboratuvarında analiz edilmiş. Analiz sonuçlarına göre toprak strüktürü killi-tınlı, hafif alkali (Ph 7.99), tuzsuz (0.02), fazla kireçli (%22.93) (Richards, 1947), alınabilir fosfor düzeyi

düşük (4.35 ppm), alınabilir potasyum düzeyi ise yüksek (141.3 ppm) (Sillanpää, 1990), organik madde bakımından ise (%1.00) (Ülgen ve Yurtsever, 1974) düşük bulunmuştur. Araştırmada Macar fiğinin (*Vicia pannonica* Crantz) Altınova 2002 çeşidi ile çavdarın (*Secale cereale* L.)

Aslım-95 çeşidi materyal olarak kullanılmıştır. Macar fiğın ve çavdarın altı farklı karışım oranında (0-100, 20-80, 40-60, 60-40, 80-20, 100-0) tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Deneme deseninde biçim zamanları ana parselleri, karışım oranları ise alt parselleri oluşturmuştur. Araştırmada ikisi yalın dördü karışım olmak üzere toplam altı kombinasyon incelenmiştir. Yalın ekimlerde kullanılan tohum miktarları Macar fiğında 220 tohum m² (Sayar ve ark., 2016), çavdarda ise 500 tohum m² olacak şekilde hesaplanmıştır. Karışımlara girecek tohumluk miktarı, yalın ekimlerde kullanılan tohumluk miktarı ile karışıma katılma oranı dikkate alınarak hesaplanmıştır. Ekim işlemi 20 cm sıra aralığında, 6 m uzunluğunda, 10 sıra olacak şekilde yapılmış olup, yalın ve karışık ekimler aynı sıraya 20 Ekim 2020 tarihinde elle ekilmiştir. Toprak analiz sonuçları dikkate alınarak deneme parsellerine ekim öncesin dekara 4 kg saf azot olacak şekilde DAP (Diamonyum fosfat) gübresi atılmıştır (Hatipoğlu ve ark., 2001). Tür ve karışımların hasat dönemleri tahıllar çabuk olgunlaştıkları için çavdara göre belirlenmiş olup; 1. biçim; çavdar karınlanma-Macar fiği %10 çiçeklenme döneminde, 9 Mayıs 2021 tarihinde, 2. biçim; çavdar çiçeklenme-Macar fiği tam çiçeklenme döneminde, 17 Mayıs 2021 tarihinde, 3. biçim; süt olum-Macar fiğın alt baklaları olgunlaştığı döneminde, 27 Mayıs 2021 tarihinde olmak üzere 3 farklı dönemde yapılmıştır (Kır, 2014). Hasat öncesi her parselde yalın türler için tesadüfen belirlenen 10 bitkide, karışımlarda ise her türün 10'ar bitkisinde toprak yüzeyinden bitki uç noktasına kadar olan yükseklikleri ölçülmüş ve bitki boyları kaydedilmiştir. Biçim işlemleri sırasında her parsel kenarlarından birer sıra, parsellerin baş ve sonundan 50 cm'lik

kısımları kenar tesiri olarak bırakılmıştır (Göçmen ve Parlak, 2017). Geriye kalan alandan bitkiler tırpanla biçilmiş ve tartıldıktan sonra çıkan sonuçlar dekara çevrilere yaş ot verimleri hesaplanmıştır. Her parselde biçilen biokütleden 500 gramlık yaş ot örnekleri 60 °C'de sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulmuş elde edilen değerlerden faydalanılarak kuru ot verimleri hesaplanmıştır (Sleugh ve ark., 2000). Yalın ve karışımların azot içeriği Kjeldahl yöntemiyle belirlenmiştir (AOAC, 2005). Her parseldeki karışımların bileşenlerinin azot içeriği ayrı ayrı belirlenmiş olup, (Macar fiğinin ham protein içeriği x Macar fiğinin kuru ottaki oranı) + (çavdar ham protein içeriği x çavdarın kuru ottaki oranı) şeklinde hesaplanmıştır. Ham protein oranları, kuru ot verimleriyle çarpılarak, tür ve karışımların ham protein verimleri hesaplanmıştır. Asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF) ve nötral deterjanda çözünmeyen lif (NDF) içerikleri ANKOM 200 Fiber analiz cihazında belirlenmiştir (Anonymous, 2020). Sindirilebilir kuru madde oranı; ADF değerleri kullanılarak Sheaffer ve ark. (1995)'nin açıkladığı; 'Sindirilebilir Kuru Madde Oranı (SKMO) = 88.9 - (0.779 x % ADF)' eşitliğine göre yapılmıştır. Sindirilebilir kuru madde oranları, kuru madde verimleri ile çarpılarak sindirilebilir kuru madde verimleri hesaplanmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen veriler, MSTAT-C istatistikî paket programında tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre analiz edilmiş ve varyans analizine tabi tutulmuştur. Karışım oranı, biçim zamanlarına ait ortalamalar arası farklılıklar LSD, karışım oranı x biçim zamanı interaksyonu ise Duncan testi ile karşılaştırılmıştır.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Macar fiğinin ve çavdarın bitki boyu üzerine biçim zamanlarının etkisi istatistiksel olarak çok önemli ($p<0.01$) bulunurken, karışım oranlarının etkisi istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. (Tablo 2). Araştırma sonuçlarına göre biçim zamanı, karışım

oranı ve karışım oranı x biçim zamanı interaksyonunun yaş ve kuru ot verimi, ham protein oranı ve ham protein verimi, ADF ve NDF, sindirilebilir kuru madde oranı ve sindirilebilir kuru madde verimi üzerine etkisi istatistiksel olarak çok önemli ($P \leq 0.01$) bulunmuştur (Tablo 2).

Tablo 2. Yalın ekim ve karışımların farklı biçim zamanlarında belirlenen bazı verim ve kalite özellikleri

Karışım Oranları	Biçim zamanları				Biçim zamanları			
	1.Biçim	2. Biçim	3. Biçim	Ortalama	1.Biçim	2. Biçim	3. Biçim	Ortalama
	Macar Fiği Boyu (cm)				Çavdar Bitki boyu (cm)			
% 20 MF + % 80 Ç	30.60	33.33	34.60	32.84 B ¹	102.93	116.27	125.87	115.00 AB
% 40 MF + % 60 Ç	31.33	35.53	40.60	35.82 AB	101.00	115.47	121.87	112.80 B
% 60 MF + % 40 Ç	31.97	36.27	42.43	36.89 A	98.33	114.60	123.73	112.20 B
% 80 MF + % 20 Ç	30.33	36.27	43.33	36.64 A	97.33	114.53	120.27	110.70 B
Yalın Macar Fiği / Çavdar	32.00	37.53	44.07	37.87 A	108.00	121.73	127.00	118.90 A ¹
Ortalama	31.25 c [*]	35.79 b	41.01 a	36.01	101.50 c ^{**}	116.50 b	123.70 a	113.90
	Yaş Ot Verimi (kg/da)				Kuru Ot Verimi (kg/da)			
Yalın Çavdar	1559.0 F ⁺	2070.8 CD	2200.5 BC	1943.4 B ¹	463.2 GH ⁺	718.5 DE	835.1 B	672.3 B ¹
% 20 MF + % 80 Ç	1465.0 F	2322.7 AB	2466.5 A	2084.7 A	423.1 H	789.1 BC	918.6 A	710.3 A
% 40 MF + % 60 Ç	1195.7 GH	1867.6 E	2072.8 CD	1712.0 C	335.6 I	618.0 F	752.9 CD	568.8 C
% 60 MF + % 40 Ç	1136.3 GHI	1590.9 F	1917.0 DE	1548.1 D	304.9 IJ	505.4 G	666.5 EF	492.3 D
% 80 MF + % 20 Ç	1036.7 HI	1070.1 HI	1251.0 G	1119.3 E	270.3 JK	327.6 IJ	418.8 H	338.9 E
Yalın Macar Fiği	676.3 J	795.5 J	1001.7 I	824.5 F	170.6 L	234.2 K	321.9 IJ	242.2 F
Ortalama	1178.2 c [*]	1619.6 b	1818.3 a	1538.7	327.9 c [*]	532.1 b	652.3 a	504.1
	Ham Protein oranı (%)				Ham protein Verimi (kg/da)			
Yalın Çavdar	10.60 HI ⁺	9.03 JK	8.07 L	9.23 F ¹	49.27 D ⁺	64.93 C	67.27 BC	60.49 B ¹
% 20 MF + % 80 Ç	11.67 EFG	10.13 HI	8.23 KL	10.01 E	49.33 D	80.10 A	75.83 A	68.42 A
% 40 MF + % 60 Ç	11.70 EFG	10.87 GH	9.77 IJ	10.78 D	39.20 EF	67.10 BC	73.53 AB	59.94 BC
% 60 MF + % 40 Ç	13.13 D	11.87 EF	10.17 HI	11.72 C	39.97 EF	59.80 C	67.67 BC	55.81 C
% 80 MF + % 20 Ç	14.03 C	12.57 DE	10.97 FGH	12.52 B	37.90 EF	41.27 DEF	46.00 DE	41.72 D
Yalın Macar Fiği	17.00 A	15.73 B	11.73 FGH	14.82 A	29.01 G	36.80 F	37.77 EF	34.53 E
Ortalama	13.02 a [*]	11.7 b	9.82 c	11.52	40.78 b [*]	58.33 a	61.34 a	53.49
	ADF oranı (%)				NDF oranı (%)			
Yalın Çavdar	36.27 EF ⁺	38.33 D	43.47 A	39.36 A ¹	49.03 HI ⁺	52.60 F	61.57 A	54.40 A ¹
% 20 MF + % 80 Ç	35.30 FGH	36.67 E	41.93 B	37.97 B	47.97 IJ	52.57 F	59.70 B	53.41 B
% 40 MF + % 60 Ç	34.13 IJK	36.13 EFG	40.87 C	37.04 C	47.67 IJ	51.00 G	58.27 C	52.31 C
% 60 MF + % 40 Ç	33.17 KL	35.07 HI	38.87 D	35.70 D	46.87 JK	51.00 G	56.40 D	51.42 D
% 80 MF + % 20 Ç	32.23 LM	34.60 HIJ	36.97 E	34.60 E	45.57 KL	49.70 GH	54.63 E	49.97 E
Yalın Macar Fiği	31.47 M	33.90 JK	35.20 GH	33.52 F	44.50 L	48.93 HI	52.43 F	48.62 F
Ortalama	33.76 c [*]	35.78 b	39.55 a	36.37	46.93 c [*]	50.97 b	57.17 a	51.69
	Sindirilebilir Kuru Madde Oranı (%)				Sindirilebilir Kuru Madde Verimi (kg/da)			
Yalın Çavdar	60.63 GH ⁺	59.03 I	55.03 L	58.23 F ¹	280.7 FG ⁺	424.0 D	459.7 BC	388.1 B ¹
% 20 MF + % 80 Ç	61.37 EFG	60.30 H	56.23 K	59.30 E	259.7 G	476.1 B	516.7 A	417.5 A
% 40 MF + % 60 Ç	62.30 BCD	60.80 FGH	57.07 J	60.06 D	209.1 H	375.7 E	429.8 CD	338.2 C
% 60 MF + % 40 Ç	63.07 B	61.57 DEF	58.67 I	61.10 C	192.2 HI	311.1 F	390.8 E	298.0 D
% 80 MF + % 20 Ç	63.80 A	61.93 CDE	60.10 H	61.94 B	172.4 IJ	203.0 HI	251.6 G	209.0 E
Yalın Macar Fiği	64.40 A	62.53 BC	61.47 EF	62.80 A	109.8 K	146.4 J	197.9 HI	151.4 F
Ortalama	62.59 a [*]	61.03 b	58.09 c	60.57	204.0 c [*]	322.7 b	374.4 a	300.4

¹) Aynı sütun içinde benzer büyük harf ile gösterilen ortalamalar LSD testine göre $P \leq 0.01$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak birbirinden farklıdır. ²) Aynı sütun içinde benzer küçük harf ile gösterilen ortalamalar LSD testine göre $P \leq 0.01$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak birbirinden farklıdır. ³) Aynı sütun içinde benzer italik büyük harf ile gösterilen karışım oranı x biçim zamanı interaksyonu üzeri ortalamaları Duncan testine göre $P \leq 0.01$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

1. Biçim; çavdar karınlanma-Macar fiği %10 çiçeklenme döneminde, 2. Biçim; çavdar çiçeklenme-Macar fiği tam çiçeklenme, 3. Biçim; Çavdar süt olum-Macar fiğin alt bakalları olgunlaştığı dönem

Bitki boyları

Araştırmada Macar fiğinin bitki boyu birinci biçimde 31.25 cm, ikinci biçimde 35.79 cm, üçüncü biçimde 41.01 cm, çavdarda ise bitki boyları birinci biçimde 101.50 cm, ikinci biçimde 116.50 cm ve üçüncü biçimde 123.70 cm olarak elde edilmiştir. Hem Macar fiğinde hemde çavdar da birinci

biçimden üçüncü biçime doğru gidildikçe diğer bir deyişle karınlanma döneminden süt olum dönemi doğru gidildikçe bitki boyu artmıştır (Tablo 2). Nitekim Kır (2014) vejetasyon süresinin ilerlemesine bağlı olarak bitki boyunun arttığını ifade etmiştir. Macar fiği bitki boyları yalın ve çavdar ile karışık ekimlerinde 32.84-37.87 cm arasında

değişmiştir. Çavdarın bitki boyu yalın ve Macar fiği ile karışık ekimlerinde ise 110.70-118.90 cm arasında değişmiştir. Yalın Macar fiği ve yalın çavdar ekimlerinden yüksek bitki boyu elde edilmiştir. Karışımlarda çavdar oranı artıkça Macar fiği bitki boyu azalmıştır. Nitekim Tuna ve Orak (2007) türler arası rekabetin bitki boyunu etkilediğini ifade etmişlerdir. Bitki boyunun azalması çavdarın Macar fiğini baskılamasından kaynaklanabilir (Taş, 2011). Bunun yanında yalın ekimlerde bitki boyunun yüksek elde edilmesi tür içi rekabetin daha fazla olmasından kaynaklanabilir. İleri ve ark. (2020) bitkilerin ışıktan yararlanma isteklerinin de boy artışına sebep olacağını ifade etmişlerdir. Araştırma sonucunda elde edilen Macar fiği bitki boyu ortalamaları Kır (2014) ve Uçar ve ark. (2022)'in bulgularından, çavdar bitki boyu ortalamaları da Gökdemir (2019) ve Karataş ve ark. (2020)'in bildirdiği bulgulardan düşük elde edilmiştir.

Yaş ve kuru ot verimleri

Macar fiği ve çavdarın, yalın ekimi ve karışımlarının biçim zamanlarına göre yaş ot ve kuru ot verimleri ortalamaları; birinci biçim zamanı olan karınlanma döneminde sırasıyla 1178.2 kg/da ve 327.9 kg/da, ikinci biçim zamanı olan çiçeklenme döneminde sırasıyla 1619.6 kg/da ve 532.1 kg/da, üçüncü biçim zamanı olan süt olum döneminde sırasıyla 1818.3 kg/da ve 652.3 kg/da olarak belirlenmiştir (Tablo 2). Bitki boyunda olduğu gibi yaş ot ve kuru ot veriminde de vejetasyon döneminin ilerlemesi ve artan asimilasyon ile verim artmıştır (Hatipoğlu ve ark., 1990). Macar fiğın yalın ve çavdar ile karışımlarındaki en düşük yaş ot ve kuru ot verimi yalın ekimi yapılan Macar fiğinden elde edilmiştir. Karışımlarda bir baklagil yem bitkisi olan Macar fiği oranı artıkça verim azalırken, çavdarın oranı artıkça

verim artmıştır. Nitekim Seydoşoğlu (2020) karışımda bir baklagil yem bitkisi olan yem bezelyesinin oranı artıkça yaş ot veriminin azaldığını ifade etmiştir. Gündüz (2010)'e göre tahılların baklagillere göre daha yüksek kuru madde ve karbonhidrat oranına sahip olmaları yanında gelişmelerinin hızlı olduğunu ifade etmiştir. Bunun yanında karışımların çevresel kaynakları etkin kullanımı, bir baklagil bitkisi olan Macar fiğinin biyolojik azot fiksasyonu ile çavdarın azot ihtiyacına katkıda bulunması sonucunda karışım oranları içerisinde en yüksek yaş ot ve kuru ot veriminin % 20 MF + % 80 Ç karışımdan elde edilmesini sağlamıştır (Tablo 2). Ortalama Macar fiği yaş ot ve kuru ot verimini Kırşehir ekolojik koşullarında Kır (2014) sırasıyla 1383.7 kg/da ve 406.9 kg/da, Gümüşhane ekolojik koşullarında Yolcu vd (2009) Macar fiği + çavdar karışımının ise 2007 yılında sırasıyla 10853 ve 3799 kg/da ve 2008 yılında sırasıyla 16766 ve 12878 kg/da, Yozgat koşullarında Aslım 95 çavdar çeşidinde Erbaş Köse ve ark. (2019) sırasıyla 2550.9 ve 574.9 kg/da tespit etmişlerdir. Elde edilen veriler ile araştırmalara arasındaki farklılıklar kullanılan tür ve karışımların yanında biçim zamanları ile ekolojik koşullardan kaynaklanabilir.

Ham protein oranı ve ham protein verimi

Macar fiği ve çavdarın yalın ekimi ve karışımlarının biçim zamanlarına göre ham protein oranı %9.82-13.02 arasında değişiklik göstermiştir (Tablo 2). En yüksek ham protein oranı birinci biçim zamanı olan çavdarın karınlanma-Macar fiği %10 çiçeklenme döneminde, en düşük ise üçüncü biçim zamanı olan çavdarın süt olum-Macar fiğın ise alt baklaları olgunlaştığı dönemde elde edilmiştir. Macar fiğın ve çavdarın yalın ve karışık ekimlerinde biçim zamanının ilerlemesi

ile ham protein oranı düşmüştür (Tablo 2). Karadag ve Buyukburc (2004) ham protein oranı ile biçim zamanı arasında ters orantı olduğunu, Yaktubay ve Anlarsal (1998) hasat zamanının geciktirilmesiyle bitkide kuru madde ve ham selüloz oranı artarken bitki dokularında ham protein oranının azaldığını ifade etmişlerdir. Ham protein verimi bakımından ise yalın ekim ve karışımların biçim zamanlarına göre ortalama ham protein verimleri 40.78-61.34 kg/da arasında değişiklik göstermiştir. Vejetasyon döneminin ilerlemesiyle birlikte bitkide artan kuru madde miktarına bağlı olarak ham protein verimlerinde de artış gözlenmiştir. Tür ve karışımların ham protein ortalaması en yüksek yalın ekimi yapılan Macar fiğinden (%14.82), en düşük ise çavdarın (%9.23) yalın ekimlerinden elde edilmiştir. Karışımlarda bir baklagil yem bitkisi olan ve proteince zengin olan Macar fiği oranı artıkça ham protein oranı artmış, bir tahıl olan çavdar bitkisinin oranı artıkça ham protein oranı azalmıştır. Ham protein verimleri ortalamaları bakımından ise en düşük ham protein verimi 34.53 kg/da ile yalın Macar fiğinden en yüksek ise 68.42 kg/da ile %20 MF + %80 Ç karışımından elde edilmiştir. Ham protein veriminin ham protein oranı ile farklılık göstermesinin sebebi kuru ot verimlerinin değişikliğinden kaynaklanmaktadır. Nitekim ham protein oranı ve kuru ot veriminin çarpılması sonucunda ham protein verimi elde edilmektedir. Araştırmanın birinci biçiminde ham protein oranı bakımından aynı grupta olan % 20 MF + % 80 Ç ve % 40 MF + % 60 Ç karışımları ve ham protein verimi bakımından aynı grupta olan yalın çavdar ve % 20 MF + % 80 Ç karışımı araştırmanın ikinci ve üçüncü biçimlerinde farklı gruplarda yer almaları sonucunda, diğer bir deyişle tür

ve karışımların biçim zamanlarına göre farklılık göstermeleri sonucunda hem ham protein oranında hem de veriminde karışım oranı x biçim zamanı interaksyonu önemli çıkmıştır. Duman (2018) Macar fiğin yalın ekimlerinde ham protein oranını % 20.60, ham protein verimini 210.26 kg/da, Gökdemir (2019) tüylü fiğ+çavdar karışımlarının ham protein oranını %9.41 - %20.17, ham protein verimini 56.65-118.19 kg/da olarak belirlemişlerdir, aynı araştırmacılar ham protein oranlarındaki farklılıkların çeşit, ekoloji ve hasat zamanlarındaki farklılıklardan, ham protein verimlerindeki farklılıkların ise kuru ot verimleri arasındaki farklılıklardan kaynaklanabileceğini ifade etmişlerdir.

ADF ve NDF oranları

Macar fiği ve çavdarın yalın ekim ve karışımlarındaki biçim zamanlarına göre ADF oranları %33.76-39.55, NDF oranları ise %46.93-57.17 arasında değişim göstermiştir. Birinci biçimden üçüncü biçime doğru gidildikçe diğer bir deyişle bitkilerde hasat zamanı geciktikçe ham protein oranı azalırken (Tablo 2), bitki hücresi yapısal bileşiklerinden olan ADF ve NDF oranı artmıştır. Aydın ve ark. (1995) yem kalitesi etkileyen en önemli faktörlerden birinin de biçim zamanı olduğunu, biçimin geciktirilmesi ham protein oranı ve sindirilebilirliği olumsuz yönde etkilediğini, hücre yapısal bileşiklerinden olan ADF, NDF ve ADL oranını artırdığını ifade etmişlerdir. Yalın ekim ve karışım oranlarının ortalama ADF ve NDF oranları benzerlik göstermiştir. Nitekim bir baklagil yem bitkisi olan Macar fiğin yalın ekimlerinden en düşük ADF (%33.52) ve NDF (%48.62), bir tahıl olan çavdarın yalın ekiminden ise en yüksek ADF (%39.36) ve NDF (%54.40) oranları elde edilmiştir. ADF ve NDF oranları karışımlarda Macar fiği oranı artıkça

azalmış, çavdar oranı artıkça artmıştır. Tan ve Menteşe (2003) ve Moore ve Undersander (2002) baklagiller buğdaygillere oranla daha fazla hücre duvarı bileşik daha az hücre duvarı bileşenlerine sahip olduğunu ifade etmişlerdir. Araştırmada kullanılan tür ve çeşitlerin farklı anatomik yapıları ve kimyasal kompozisyonu karışımların ADF ve NDF oranlarına etki etmiştir. ADF ve NDF oranları bakımından birinci ve ikinci biçimde %60 MF + %40 Ç ve %80 MF + %20 Ç karışımları aynı istatistiki grupta yer alırken, üçüncü biçimde hem ADF hemde NDF oranları bakımından farklı gruplarda yer alması sonucunda karışım oranı x biçim zamanı interaksiyonun önemli olmasına sebep olmuştur (Tablo 2). Kır (2014) ve Seydoşoğlu (2020) göre de karışımlarda fiğ oranının artması, ham protein oranını artırdığını, ADF ve NDF oranlarını azalttığını, Çaçan ve Yılmaz (2015), Bingöl ekolojik koşullarında Macar fiğinin ADF oranının %34.1, NDF oranının %40.7 olduğunu karışımlarda Macar fiği oranı artıkça ADF ve NDF oranının azaldığını, Gökdemir (2019) tüylü fiğ ve çavdar yalın ve karışımlarında ADF oranının %44.3 - 48.3, NDF oranının ise %58.4-77.2 arasında değiştiğini farklı karışım oranları, hasat zamanları ve iklim koşullarında yapılacak çalışmalardan farklı sonuçlar alınabileceğini ifade etmiştir.

Sindirilebilir kuru madde oranı ve sindirilebilir kuru madde verimi

Macar fiği ve çavdarın, yalın ekimi ve karışımlarının biçim zamanlarına göre sindirilebilir kuru madde oranları %58.09-62.59, sindirilebilir kuru madde verimleri ise 204.0-374.4 kg/da arasında değişim göstermiştir. Biçim zamanının ilerlemesiyle birlikte SKM oranları azalırken, SKM verimleri ise artmıştır. Vejetasyon süresinin ilerlemesiyle artan ADF oranları, SKMO değerlerinin

düşmesine neden olmuştur. Sindirilebilir kuru madde oranlarının ADF oranlarına bağlı olarak hesaplanması, SKMO ve ADF arasındaki ters orantıdan dolayı, vejetasyon süresinin gecikmesine bağlı olarak SKM oranının azalması beklenen bir sonuçtur. SKM verimleri SKMO oranı ve kuru madde verimlerine bağlı olarak değişmiştir. Biçim zamanının ilerlemesine bağlı olarak artan kuru madde verimi SKMV veriminin de artmasına sebep olmuştur. En düşük SKM oranı ortalamaları %58.23 ile yalın çavdardan, en yüksek SKM oranı %62.80 ile yalın Macar fiğinden elde edilmiştir. Karışımlarda Macar fiği oranına bağlı olarak sindirilebilir kuru madde oranları artmıştır. Çünkü baklagiller buğdaygillere oranla daha fazla yapısal bileşik daha az hücre duvarı bileşenleri içermektedir (Tan ve Menteşe, 2003). Sindirilebilir kuru madde verimleri ortalamaları bakımından ise yalın Macar fiği (151.4 kg/da) en düşük, %20 MF + %80 Ç karışımı ise en yüksek (417.5 kg/da) verimin elde edildiği karışım oranı olmuştur. Sindirilebilir kuru madde verimleri; kuru ot verimleri ve sindirilebilir kuru madde oranları üzerinden hesaplandığından, kuru ot veriminin yüksek yalın çavdar ve çavdarın dahil olduğu karışımların Macar fiğinden daha yüksek SKM verimi vermesi beklenen bir sonuçtur. Nitekim Kır (2014) Macar fiğinin farklı tahıllar ile yalın ve karışım oranlarını belirlemek için yürüttüğü çalışmada benzer sonuçlar elde etmiştir. Araştırmanın birinci biçim zamanında sindirilebilir kuru madde oranı bakımından yalın Macar fiği ve %80 MF + %20 Ç karışımı, sindirilebilir kuru madde verimi bakımından ise yalın çavdar ve %20 MF + %80 Ç karışım aynı istatistiki grupta yer alırken, araştırmanın ikinci ve üçüncü biçim zamanlarında farklı gruplarda yer

almışlardır. Bunun sonucunda da karışım oranı x biçim zamanı interaksyonun önemli çıkmasına sebep olmuşlardır. Tohumcu Akbay (2021), adi fiğ tahlil karışımları ile yaptığı çalışmada biçim zamanlarının karışım oranlarını etkilediğini bildirmiştir. Sindirilebilir kuru madde oranlarını Gökdemir (2019) %51.2-54.3, Tohumcu Akbay (2021), %56.59-63.41, Canbolat (2012) %63.6, Sindirebilir kuru madde verimlerini Çetin (2017) 102.8-197.8 kg/da, Tohumcu Akbay (2021) 171.57-506.99 kg/da olarak bildirmiştir. Kır (2014) ve Tohumcu Akbay (2021)'a göre SKM oranları arasındaki farklılıkların ADF oranlarındaki farklılıktan, SKM verimleri arasındaki farklılıklarında kuru ot verimi farklılıkları ile çeşit ve biçim zamanları gibi faktörlerden kaynaklanabileceğini ifade etmişlerdir.

SONUÇ

Kırşehir ve benzer ekolojilerde yetiştirilecek olan baklagil + tahıl karışımları için, verim bakımından %20 MF +%80 Ç karışımı karışımdaki çavdarın süt olum döneminde, kalite bakımından %80 MF + %20 Ç karışımı karışımdaki çavdarın karınlanma döneminde, verim ve kalite birlikte değerlendirildiğinde ise; %40 MF + %60 Ç karışımının karışımdaki çavdarın çiçeklenme döneminde biçilmesi tavsiye edilebilir. Ancak araştırma sonuçlarına göre daha net ve kesin bir bilgi verebilmek için araştırmanın en az bir yıl daha tekrarlanması faydalı olacaktır.

AÇIKLAMA

Bu çalışma Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsünde Dr. Öğr. Üyesi Hakan KIR danışmanlığında Şerife ÇETİN ZENGİN tarafından tamamlanan 'Macar Fiği ve Çavdar Karışımlarında Uygun Karışım Oranı ve Biçim Zamanı Belirlenmesi'

başlıklı yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

Çalışma Erzurum'da 16-18 Eylül tarihlerinde düzenlenen 2nd *International Congress On Rangeland & Forage Crops* kongresinde sözlü olarak sunulmuş, özeti kongre kitabında basılmıştır.

KAYNAKLAR

- Acar, Z., Önal A, Ö., Ayan, İ., Mut, H., Başaran, U. 2006. Yem bitkilerinde karışık ekim sistemleri. J of Fac of Agric, Omu, 21:3, 379-386.
- Aksoy, İ., Nursoy, H. 2009. Vejetasyonun farklı dönemlerinde biçilen macar fiği buğday karışımının besin madde kompozisyonu, rumende yıkılım özellikleri, in vitro sindirilebilirlik ve rölatif yem değerinin belirlenmesi. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 16(6): 925-931.
- Anonim, 2020. Türkiye İstatistik Kurumu, Bitkisel Üretim İstatistikleri, <https://www.tuik.gov.tr/>. Retrieved from <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=101&locale=tr>
- Anonymous 2020. Analytical Methods Fiber Analyzer A200. <https://www.ankom.com/analytical-methods-support/fiber-analyzer-a200> (Accessed May 10, 2021)(18.02.2020). Retrieved from www.ankom.com/analytical-methods-support/fiber-analyzer-a200. Retrieved from www.ankom.com/analytical-methods-support/fiber-analyzer-a200
- AOAC, 2005. Official Methods Of Analysis of AOAC International. AOAC International,

- Aydın, İ., Acar, Z., Erden, İ. 1995. Samsun ekolojik şartlarında yetiştirilen bazı fiğ türlerinde farklı ekim ve hasat zamanlarının ot ve ham protein verimine etkisi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 11:1, 49-64.
- Barsila, S. R. 2018. The fodder oat (*Avena sativa*) mixed legume forages farming: Nutritional and ecological benefits. Journal of Agriculture and Natural Resources, 1:1, 206-222.
- Baumann, D.T., Bastiaans, L., Goudriaan, J., van Laar, H.H., Kropff, M.J. 2002. Analysing crop yield and plant quality in an intercropping system using an eco-physiological model for interplant competition. Agricultural Systems, 73(2):173-203.
- Canbolat, Ö. 2012. Bazı buğdaygil kaba yemlerinin in vitro gaz üretimi, sindirilebilir organik madde, nispi yem değeri ve metabolik enerji içeriklerinin karşılaştırılması. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 18(4): 571-577.
- Ceri, S., Acar, R. 2019. Use of cool climate cereals as green and dry forage in animal feeding. Journal of Bahri Dagdas Crop Research, 8(1):178-194.
- Çaçan, E., Yılmaz, H.Ş. 2015. Bingöl koşullarında değişik macar fiği (*Vicia pannonica* Crantz)+ buğday (*Triticum aestivum* L.) karışım oranlarının ot verimi ve kalitesi üzerine etkileri. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 2(3):290-296.
- Çetin, Y. 2017. Kırşehir koşullarında bazı yulaf çeşit ve hatlarının karışım performanslarının belirlenmesi. Ahi Evran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi
- Duman, İ. 2018. Kırıkkale şartlarında yem bezelyesi ve Macar fiğinin tritikale ile karışımlarında uygun karışım oranının belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Yozgat Bozok Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı.
- Erbaşı Köse, Ö.D., Mut, Z. 2022. Farklı ekim sıklıklarında çavdar genotiplerinin tane verimi ve bazı yem kalite özelliklerinin belirlenmesi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi, 25(4): 778-786.
- Erbaşı Köse, Ö.D., Mut, Z., Kardeş, Y. M. 2019. Farklı ekim sıklıklarının çavdarda ot verimi ve kalitesine etkisi. HASAT Uluslararası Tarım ve Orman Kongresi, Ankara.
- Francis, C., A. Smith, M., E. 1985. Variety development for multiple cropping systems. Critical Reviews in Plant Sciences, 3(2): 133-168.
- Göçmen, N., Parlak, A. Ö. 2017. Yem bezelyesi ile arpa, yulaf ve tritikale karışım oranlarının belirlenmesi. ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 5(1): 119-124.
- Gökdemir, N. 2019. Bingöl koşullarında tüylü fiğ (*Vicia villosa* Roth.) ve çavdar (*Secale cereale* L.) karışım oranlarının ot verimi ve kalitesine etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Bingöl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Bingöl
- Gündüz, T.E. 2010. Diyarbakır koşullarında karışım oranının macar fiği (*Vicia pannonica* Crantz)+ buğday (*Triticum aestivum* var. *aestivum* L.) karışımında ot verimi ve kalitesine etkisi. Yüksek Lisans

- Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Adana.
- Hatipoğlu, R., Anlarsal, A., Tükel, T., Baytekin, H. 1990. Çukurova bölgesi kış 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.
- Hatipoğlu, R., Çil, A., Gül, İ. 2001. Diyarbakır koşullarında farklı azot ve fofor dozlarının fiğ+ tritikale karışımında ot verimi ve ot kalitesine etkileri üzerinde bir araştırma. GAP, 2, 24-26.
- İleri, O., Erkovan, Ş., Erkovan, H., Ali, K. 2020. İç Anadolu'da ikinci ürün döneminde yem bezelyesi ve bazı tahıl karışımlarının farklı ekim sıklığında yaş ot verimi ve bazı özellikleri. Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi, 6(3): 538-545.
- Karadag, Y., Buyukburc, U. 2004. Forage qualities, forage yields and seed yields of some legume-tritikale mixtures under rainfed conditions. Acta Agriculturae Scandinavica Section B-Soil and Plant Science, 54(3): 140-148.
- Karataş, İ., Aydın, M., Kodaz, S., Tosun, M. 2020. Bazı çavdar (*Secale cereale* L.) genotiplerinin erzurum kuru tarım koşullarına adaptasyonu. Erciyes Tarım ve Hayvan Bilimleri Dergisi, 3(2): 18-25.
- Kır, H. 2014. Kırşehir koşullarında farklı biçim zamanları ve karışım oranlarının macar fiği + tahıl karışımlarının verim ve kalitesi üzerine etkileri. Doktora Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Moore, J.E., Undersander, D.J. 2002. Relative forage quality: an alternative to relative feed value and quality index. Proceedings 13th Annual Florida Ruminant Nutrition Symposium, 16-29.
- Richards, L. 1947. Diagnosis and improvement of saline and alkaline soils, 64: 432.
- Sabancı, C. 2009. Baklagil yem bitkileri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Vakfı. Yay:2, 224.
- Sayar, M. S., Anlarsal, A. E., Başbağ, M. 2016. Macar fiğ (*Vicia pannonica* Crantz.) genotiplerinde biyolojik verim özelliği bakımından çevreler üzerinden eklemeli ana etkiler ve çarpımsal etkileşimler (AMMI) Analizi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 25(Özel Sayı-2): 235-240.
- Seydosoglu, S., Bengisu, G. 2019. Effects of different mixture ratios and harvest periods on grass quality of triticale (*Xtriticosecale Wittmack*) - forage pea (*Pisum Sativum* L.) intercrop. Applied Ecology and Environmental Research, 17(6): 13263-13271.
- Seydoşoğlu, S. 2020. Farklı karışım oranları ve biçim dönemlerinin yem bezelyesi ile arpa karışımlarının ot verim performansına etkileri. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 10: 2136-2142.
- Sheaffer, C., Peterson, M., McCaslin, M., Volenec, J., Cherney, J., Johnson, K., Woodward, W., Viands, D. 1995. Acid detergent fiber, neutral detergent fiber concentration and relative feed value. Standart Tests to Characterize Alfalfa Cultivars. Available online at: <http://www>.

- naaic.org/stdtests/acidfiber.htm (Website accessed: March 15, 2015).
- Sillanpää, M. 1990. Micronutrient Assessment at The Country Level: An International Study. . FAO Soils Bulletin 63. Food and Agriculture Organisation of the United Nations, Rome, Italy,
- Sleugh, B., Moore, K.J., George, J.R., Brummer, E.C. 2000. Binary legume-grass mixtures improve forage yield, quality and seasonal distribution. *Agronomy Journal*, 92(1): 24-29.
- Tan, M., Mentеше, Ö. 2003. Yem bitkilerinde anatomik yapı ve kimyasal kompozisyonun besleme değerine etkileri. *Journal of the Faculty of Agriculture*, 34:1.
- Taş, N. 2011. Kuru şartlarda yazlık ve güzlük ekilen fiğ+ buğday karışımlarında en uygun karışım şekli, karışım oranı ve biçim zamanının ot verimi ve verim unsurları üzerine etkisi. *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 21(1): 1-15.
- Tohumcu Akbay, S. 2021. Iğdır koşullarında karışım oranı ve biçim zamanının adi fiğ tahıl karışımında verim ve kalite üzerine etkileri. Doktora Tezi, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı.
- Tuna, C., Orak, A. 2007. The role of intercropping on yield potential of common vetch (*Vicia sativa* L.) / oat (*Avena sativa* L.) cultivated in pure stand and mixtures. *J. Agric. Biol. Sci*, 2(2): 14-19.
- Uçar, R., Ekmekçi, M., Çağan, E., Özdemir, S., Kökten, K., Kutlu, M.A., Mokhtarzadeh, S. 2022. Macar fiği (*Vicia Pannonica* Crantz) çeşitlerinin kes verimi ve kes kalitesi açısından değerlendirilmesi. *ADYUTAYAM* 10(1): 75-82.
- Ülgen, N., Yurtsever, N. 1974. Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi, Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Teknik Yayın No:28, Ankara.
- Yaktubay, Ş., Anlarsal, A., E. 1998. Çukurova koşullarında farklı ekim ve biçim zamanlarının bazı adi fiğ (*V. Sativa* L.) ve tüylü fiğ (*V. villosa* Roth) çeşitlerinin arpa (*Hordeum Vulgare* L.) ile karışımlarında verim ve verimle ilgili özelliklere etkisi üzerinde bir araştırma. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilimdalı, Doktora Tezi, Adana.
- Yavuz, T., Hakan, K., Veysel, G. 2020. Türkiye’de kaba yem üretim potansiyelinin değerlendirilmesi: Kırşehir İli Örneği. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 7(3): 345-352.
- Yolcu, H., Polat, M., Aksakal, V. 2009. Morphologic, yield and quality parameters of some annual forages as sole crops and intercropping mixtures in dry conditions for livestock. *Journal of Food Agriculture & Environment*, 7(3-4): 594-599.