



Araştırma Makalesi

İğdir Taban Koşullarında Kaba Yem Üretimi İçin Bazı Buğdaygil ve Baklagil Karışımlarının Verim Performansları

Süleyman Temel*, Seda Akbay Tohumcu

¹İğdir Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, İğdir

Geliş tarihi (Received): 03.04.2019

Kabul tarihi (Accepted): 03.05.2019

Anahtar kelimeler:

AEO, botanik kompozisyon, ikili ve üçlü karışım, ot verimi

Özet. Bu çalışma, İğdir taban koşullarında suni çayır ve mera tesisi için en uygun yem bitkisi tür ve karışımlarını belirlemek amacı ile 2014-2016 yılları arasında yürütülmüştür. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Araştırmada yonca (Y), gazal boynuzu (GB), kamışı yumak (KY) ve kılçıksız brom (KB)'un yalın ekim, ikili ve üçlü karışımlarının bitki boyu, ağırlığa göre botanik kompozisyon, alan eşdeğerlik oranı, yaş ot ve kuru ot verimleri incelenmiştir. Konular açısından sadece gazal boynuzu bitkisinin boylanması, yıllar açısından ise yonca ve kamışı yumağın bitki boyu istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Genel olarak türlerin yalın ekimlerdeki bitki boyu karışımlardan, 2015 yılına ait boylanmaları ise 2016 yılından daha yüksek olmuştur. İki yıllık sonuçlara göre karışımlarda Y, GB, KY ve KB'nin ortalama botanik kompozisyonundaki oranları sırasıyla %50.73, %25.24, %49.56 ve %42.84 olarak belirlenmiştir. Ayrıca KB+GB, KB+KY+Y ve KB+KY+GB botanik kompozisyon açısından uygun karışımlar oluşturmuşlardır. En yüksek yaş ot ve kuru ot verimleri KY+Y ve KY+KB+Y karışımını müteakiben yalın ekilen yoncadan alınmıştır. Yıllar açısından ise 2015 yılı yaş ot ve kuru ot verimleri 2016 yılına göre daha yüksek bulunmuştur. Ekolojik kaynakları etkin kullanım açısından üçlü karışımlar, ikili ve saf yetiştirmeye göre daha yüksek olmuştur. İncelenen tüm parametreler dikkate alındığında kuru ot elde etme amacıyla kurulacak çayır tesisi için saf yonca, KY+Y ve KY+KB+Y karışımlarının, besin içeriği yönünden dengeli bir otlakiye için ise KB+KY+GB ve KY+KB+Y karışımlarının bölge için uygun olduğu söylenebilir.

*Sorumlu yazar

stemel33@hotmail.com

Yield Performances of Some Forage Grasses and Legumes Mixtures for Roughage Production under Lowland Conditions of Iğdir

Keywords:

LER, botanical composition, binary and ternary mixtures, hay yield

Abstract. This study was conducted to determine the most proper forage species and mixtures for the artificial meadow-pasture establishment under lowland conditions of Iğdir during the years of 2014 and 2016. Research was arranged in a completely randomized block design with three replications. In the study, plant height, botanical composition according to weight, land equivalence ratio, green herbage and hay yields of pure sowing, and binary and ternary mixtures of alfalfa (A), birdsfoot trefoil (BT), tall fescue (TF) and smooth brome (SB) were investigated. In terms of subjects, only the length of BT, and in terms of years, the plant height of alfalfa and tall fescue were statistically significant. In general, the heights in pure sowings of species were higher than the mixtures, and 2015 were higher in 2015. The proportions in the mean botanical composition of A, BT, TF and SB in mixtures were determined as 62.22%, 39.20%, 49.21%, 20.00% and 29.38%, respectively. In addition, SB+BT, SB+TF+A and SB+TF+BT have formed suitable mixtures in terms of botanical composition. The highest fresh and hay yields were obtained from pure sowing of alfalfa followed by TF+SB+A and TF+A. In terms of years, green herbage and hay yields were higher in 2015 than in 2016 year. In terms of effective use of ecological resources, ternary mixtures were found higher than pure and binary sowings. Considering all parameters examined, it can be said that pure alfalfa, TF+A and TF+SB+A are suitable for the meadow to be established for the purpose of obtaining dry grass and SB+TF+BT and TF+SB+A mixtures for a balanced pasture in terms of nutrient content.

GİRİŞ

Günümüzde hayvancılığımızın en önemli sorunlarından biri kaliteli kaba yem açığıdır. Tarımsal veriler incelendiğinde üretim kaynakları içinde hayvan yemi olarak çayır-meralarımızın çok büyük önem taşıdığı, dolayısıyla hayvancılığımızın esas itibariyle doğal meralara dayalı bir hayvancılık olduğu ortaya çıkmaktadır. Ülkemiz yüzeyinin yaklaşık 1/6' ını kaplayan ve hayvan varlığımızın yem ihtiyacının önemli bir kısmını karşılayan bu doğal kaynaklarımız yüzyıllardan beri sürdürülen her türlü teknikten uzak bilinçsiz bir kullanım sonucu bozulmuş, verim ve kaliteleri azalmıştır (Gökkuş, 1991). Kaliteli kaba yem ihtiyacını karşılayan önemli kaynaklardan bir diğeri ise, tarla ziraatı içerisinde yetiştirilen yem bitkileridir. Son yıllarda yapılan desteklemelerle yem bitkileri ekim alanları artış gösterse de henüz istenilen seviyeye ulaşmamış ve kaliteli kaba yem açığı halen devam etmektedir. Benzer problemler hayvancılığın yoğun olarak yapıldığı İğdır ili için de geçerli olup, hayvanlar yetersiz beslenmekte ve elde edilen hayvansal ürün performansları düşük seviyededir (Temel ve Şahin, 2010).

Ülke hayvancılığımızın gelişmesi, hayvanların yeterli ve dengeli beslenmesi için alternatif çözüm yollarının bulunması ve hayata geçirilmesi önemlilik arz etmektedir. Nitekim dejenere olmuş çayır-mera alanları, yapılacak ıslah çalışmaları ve uygun amenajman teknikleri ile yeniden bol ve kaliteli yem üretir hale getirilebilir (Tükel ve ark., 2002). Ancak bu uygulamaların kısa vadede başarıya ulaşması (ıslah çalışmalarının uzun yıllar alması ve büyük yatırımlar gerektirmesi nedeniyle) ülkemiz için mümkün gözükmemektedir. Çözüm yollarından bir diğeri yem bitkilerinin ekim nöbetinde daha fazla yer almasını sağlamaktır. Yine ülkemizde halen 3.5 milyon hektarın üzerinde nadas alanı bulunmakta olup (TÜİK, 2019), bu alanlarda uygun yem bitkisi türleri ekilerek ilave yem kaynağı üretilebilir. Son olarak bölgenin ekolojik koşullarına uygun sürekli veya rotasyon meraları tesis edilebilir (Altın ve ark., 2005).

Yapay meraların botanik kompozisyonlarının esasını oluşturan buğdaygil ve baklagil türleri ile uygun karışımların oluşturulması yem temininde büyük önem taşımaktadır. Oluşturulan bu karışımlar yalın halde yetiştirmeye göre pek çok avantaja sahiptir (Sleugh ve ark., 2000; Berdahl ve ark., 2001; Koç ve ark., 2004; Deak ve ark., 2007). Her şeyden önce elde edilen ot, başta protein ve karbonhidrat içeriği yönünden olmak üzere vitamin ve mineral maddeler açısından da daha zengin olmaktadır. Sonuçta ise hayvanlar besin içeriği bakımından dengeli bir diyetle, daha sağlıklı ve daha yüksek bir hayvansal verim performansına sahip olabileceklerdir (Tan, 2018). Yine oluşturulan yapay çayır-meralar, birim alandan daha çok yem ürünü alınmasını ve bunun sonucunda da işletmede hayvansal ürün artışını sağlamaktadır. Aynı zamanda tesis edilecek yapay çayır ve mera alanları doğal çayır ve meralarının yükünü de bir ölçüde azaltılacaktır (Atış ve Hatipoğlu, 2008). Ayrıca tek yönlü beslenmeye bağlı olarak (sadece yalın buğdaygil veya baklagil türleri), yem bitkilerinin sebep olduğu bazı beslenme bozuklukları (şişme, ot tetanisi v.b.) olmayacak veya minimum seviyeye düşürülecektir (Tan, 2018). Karışımların bir diğer önemli avantajı, doğal kaynakların ve bitki besin maddelerinin daha etkin bir şekilde kullanılmasını ve korunmasını sağlamaktadır. Yine ılıman ve geçiş bölgelerinde serin ve sıcak mevsim bitkileri karışım halinde yetiştirilmek suretiyle, meraların veya otlakların otlatma süreleri uzatılmış olacak ve daha uzun bir süre hayvanlara yem kaynağı sağlayabilecektir (Yavuz ve Karadağ, 2016). Ancak karışımlardan yüksek verimlerin sağlanabilmesi için bölgelere göre uygun tür ve karışımların belirlenmesi gerekmektedir. Bu amaçla ülkemizin farklı coğrafi bölgelerinde çok sayıda karışım çalışmaları yürütülmüş ve önemli sonuçlar alınmıştır (Tükel ve ark., 2002; Albayrak, 2003; Koç ve ark., 2004; Yavuz ve Karadağ, 2016).

Hayvancılık işletmelerinde çok yıllık buğdaygil + baklagil karışımları, yapılacak hayvancılığın daha ekonomik olmasına katkı sağlayacaktır. Ancak mikroklima özelliğe sahip İğdır'da tesis edilecek yapay meralar için uygun karışımların belirlenmesine yönelik çalışma bulunmamaktadır. Bu nedenle, ılıman iklim bölgelerinde karışımlarda en fazla kullanılan baklagil ve buğdaygil türleri kullanılarak, İğdır taban koşulları için uygun karışımların belirlenmesi ve bölge hayvancılığının gelişmesine katkıda bulunması amacıyla mevcut çalışma yürütülmüştür.

MATERYAL VE METOT

Araştırma, 2014-2016 yıllarında, İğdır Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkez Müdürlüğüne ait deneme sahasında yürütülmüştür. Çalışma alanının yer aldığı bölge 876 m rakıma sahip olup, Batı İğdır Ovası içerisinde yer almakta ve taban arazi özelliğindedir. Ayrıca yıllık yağış miktarının düşük ve buharlaşma oranının yüksek olması nedeni ile İğdır Ovası Türkiye'nin en kurak iklim bölgesi içerisinde yer almaktadır. Araştırmanın yürütüldüğü İğdır ilinin uzun yıllar ortalaması ile 2014, 2015 ve 2016 yıllarına ait bazı iklim değerleri Çizelge 1'de sunulmuştur. Mevcut iklim verileri dikkate alındığında araştırmanın yürütüldüğü 2015 yılı, hem uzun yıllar ortalamasından hem de 2016 yılına göre daha yağışlı ve serin bir yıl olarak geçmiştir (MGM, 2016).

Çizelge 1. Araştırmanın yürütüldüğü yıllar ile uzun yıllar ortalamasına (1960-2013) ait iklim verileri**.

Table 1. The Climate data belonging to the long years average (1960-2013) with years when the study was carried out**.

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)				Toplam Yağış (mm)				Nispi Nem (%)			
	UYO*	2014	2015	2016	UYO	2014	2015	2016	UYO	2014	2015	2016
Ocak	-3.1	-4.5	1.2	-1.3	13.5	15.3	2.2	24.7	64.0	78.0	63.3	68.2
Şubat	0.3	2.1	4.3	4.6	15.4	3.6	4.4	6.2	57.1	55.2	59.5	63.7
Mart	7.2	10.1	8.5	9.2	20.6	17.2	5.2	10	46.1	46.8	50.8	48.7
Nisan	13.5	15.7	13.8	14.5	44.8	30.5	44.1	20.1	47.1	46.6	47.7	48.4
Mayıs	17.9	19.6	18.3	18.5	50.7	49.9	41.5	23.5	48.4	52.3	52.9	55.3
Haziran	22.9	23.5	25.1	22.6	31.7	34.6	27.8	25.7	42.3	42.3	40	51.1
Temmuz	26.4	27.7	28.7	26	15.4	7.7	0.3	22	40.0	38.2	33.6	47.9
Ağustos	26.4	28.1	27.2	27.2	9.6	5.0	14.3	4.1	40.7	36	40.7	45.3
Eylül	20.6	22.4	22.6	20.4	12.7	15.2	1.4	5.9	46.7	42.6	43.6	49.9
Ekim	13.7	13.6	16,6	12,5	21,8	27,1	96,2	12,9	58,9	66,1	71,3	69
Kasım	5.7	5.4	9.2	3.7	16.6	20.5	4.5	17.3	61.5	72.8	66	70.5
Aralık	-0.7	3.3	1.5	-3.8	11.9	11.0	13.7	35.1	66.5	77.8	68.8	69.8
Ort./Top.	12.6	13.9	14.8	12.8	264.8	237.6	302.4	207.5	51.6	54.6	53.2	57.3

**MGM, 2016; *Uzun yıllar ortalaması.

Iğdır ovası topraklarının 1/3'ten daha fazla bir kısmı bilinçsiz tarım uygulama teknikleri, topoğrafik yapı ve iklim özelliğinden dolayı tuz etkisinde kalarak verimliliğini kaybetmiş ve üretim dışı kalmıştır (Özkutlu ve İnce, 1999; Temel ve Şimşek, 2011). Benzer toprak yapısı Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi sahasında da bulunmaktadır. Ancak deneme alanı seçilirken bu gibi aşırı tuzlu toprak özelliği gösteren alanlarından kaçınılmıştır. Ekim öncesi araştırma sahasını temsil edecek şekilde farklı noktalardan (30 cm derinliğinden) toprak örnekleri alınmış ve analiz sonuçlarına göre toprakların; killi-tınlı bünye sınıfında, hafif tuzlu (3 mmhos cm⁻¹), hafif alkalın karakterde (pH: 8.0), organik madde içeriği düşük (%1.6), orta kireçli (%6.53), bitkiye yararlı fosfor içeriği yeterli (8.0 kg P₂O₅ da⁻¹) ve potasyum yönünden ise zengin (343 kg K₂O da⁻¹) olduğu görülmüştür (Kacar, 1986).

Araştırmada yonca (*Medicago sativa* L.), gazal boynuzu (*Lotus corniculatus* L.), kamışsı yumak (*Festuca arundinacea* L.) ve kılçıksız brom (*Bromus inermis* Leyss.) bitki materyali olarak kullanılmıştır. Araştırmada performansı incelenen türler saf, ikili ve üçlü karışım halinde ekilmiştir. Araştırmada 4'ü yalın, 4'ü ikili (%30 baklagil %70 buğdaygil) ve 2'si üçlü (%30 baklagil ve %35'er buğdaygiller) karışım olmak üzere toplam 10 konu incelenmiştir. Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Araştırmada sıra aralığı 25 cm tutulmuş olup, her parsel 5 m uzunluğundaki 6 sıradan oluşmuştur.

Ekimler 2014 yılı Nisan ayının ilk haftası içerisinde yapılmıştır. Ekimde, tür ve karışımların dekara kullanılan tohumluk miktarı; yapılan çimlendirme testleri ve tohumluk safiyetleri dikkate alınarak yoncada 2.0 kg da⁻¹, gazal boynuzunda 1.0 kg da⁻¹, kamışsı yumakta 2.0 kg da⁻¹ ve kılçıksız bromda 2.0 kg da⁻¹ saf tohum miktarı esas alınarak hesaplanmıştır (Açıkgöz, 2001; Soya ve ark., 2004). Karışımlar %70 buğdaygil + %30 baklagil tohum oranları dikkate alınarak oluşturulmuş ve dekara atılacak tohumluk miktarının belirlenmesi için de türlerin yalnız ekimdeki tohum miktarları, karışımda yer alan oranları ile çarpılarak saptanmıştır. Üçlü karışımlarda iki buğdaygil türünün karışımdaki oranı eşit olacak şekilde (%35+%35) ayarlanmıştır. Daha sonra dekara belirlenen tohumluk miktarlarından yola çıkılarak, deneme parsellerine (7.5 m²) düşecek oranda tohumluk kullanılmış ve ekimler markörle açılan çizilere elle yapılmıştır. Deneme alanı topraklarında tuzluluk problemlerinin bulunmasından dolayı araştırmada azot kaynağı olarak amonyum sülfat (%21'lik), fosfor kaynağı olarak da triple süperfosfat (%39-42) cinsi gübreler kullanılmıştır. Toprak analiz sonuçlarına göre tesis yılında yalın ekilen baklagillere dekara 4 kg saf azot ve 8 kg saf fosfor, buğdaygillere ise 15 kg saf azot ve 5 kg saf fosfor gübresi kullanılmıştır. Bakım yıllarında ise saf ekilen baklagillere azotlu gübre uygulaması yapılmamış, sonbahar döneminde 8 kg fosfor verilmiştir. Bakım yıllarında yalın ekilen buğdaygillere ise toplamda 10 kg azot uygulaması yapılmıştır (Tan, 2018). Tesis edilen karışımlara her yıl dekara 8 kg saf fosforun tamamı sonbahar döneminde, 5 kg azotun bir kısmı kış sonunda, diğer kısmı ise birinci biçimden sonra olmak üzere iki defada verilmiştir (Açıkgöz, 2001; Soya ve ark., 2004).

Mevcut çalışmamızda 76 m derinliğinden çıkartılan kuyu suyu kullanılarak, bitkilerin ihtiyaç duyduğu su, yağmurlama sulama yöntemi ile verilmiştir. Çıkış sonrasında sıra arasında oluşan yabancı otlarla mücadele için elle çapalama, ilk yıl ve diğer yıllarda ise parsel ve blok aralarındaki yabancı otlar için de çapa makinesi kullanılmıştır. Ayrıca tesis yılında yoğun yabancı ot baskısı ve yonca hortumlu böceği istilasından dolayı parseller sık sık aralıklarla biçilmek zorunda kalmıştır. Bu sebepten araştırmanın ilk yılında (2014 yılı) sağlıklı veriler alınamadığından, hasat ve ölçümler yapılmamıştır. Esas veriler araştırmanın ikinci ve üçüncü yılında alınmış ve her

iki yılda da bitkiler yetiştirme sezonu boyunca toplam 3 kez biçilmiştir. Dolayısıyla mevcut çalışmada veriler iki yıllık olarak değerlendirilmiştir.

Araştırmada hasat; saf ekimlerde türlerin çiçeklenme başlangıcında, karışımlarda ise baklagillerin biçim zamanı olan % 10 çiçeklenme dönemi esas alınarak yapılmıştır. Bitki boylarının belirlenmesi için; her parselde saf türler için tesadüfen belirlenen 10 bitkide, karışımlar için her türün 10'ar bitkisinde toprak yüzeyinden bitki uç noktasına kadar olan yüksekliklerin ölçülmesi ve ortalamaların alınmasıyla hesaplanmıştır. Yaş ot verimleri, hasat zamanında her parselde 4'er adet 0.5 m²'lik çerçeve biçilmiş ve her çerçeveden biçilen ot ayrı ayrı tartılarak ağırlıkları belirlenmiştir. Dört çerçevede belirlenen yeşil ot ağırlığının ortalaması alınmış ve gerekli dönüşümler yapılarak dekara yaş ot verimi hesaplanmıştır. Kuru ot verimi, saf ekim parsellerinde 0.5 m²'lik çerçevelerin her birinden hasat edilen ottan alınan 0.5 kg'lık ot örnekleri ve karışım parsellerinde ise her çerçeveden hasat edilen otun türlerine ayrılmasından sonra her türden alınan 0.5 kg'lık örnekler 70 °C'ye ayarlanmış etüvde 24 saat süreyle kurtulduktan sonra tartılmış ve belirlenen kuru ağırlıklarda gerekli dönüşümler yapılarak dekara kuru ot verimi hesaplanmıştır. Ağırlığa göre botanik kompozisyon karışım parsellerinde, kuru ot saptaması amacıyla alınan ve kurtulduktan sonra ağırlıkları belirlenen her bir türün ağırlığı söz konusu çerçevedeki toplam kuru ot verimine oranlanarak türün kuru ot verimine katılma oranı belirlenmiştir (Jefferson ve ark., 1994; Gökkuş ve ark., 2000). Karışımın etkinliğinin hesaplandığı alan eşdeğerlik oran (AEO)'unun saptanmasında; Albayrak (2003) ile Karadağ ve Büyükburç (2004)'ün çalışmalarından yararlanılarak aşağıdaki formül kullanılmıştır.

$$AEO = \frac{\text{Karışık ekimde A türün verimi}}{\text{A türün yalın ekimdeki verimi} + \frac{\text{Karışık ekimde B türün verimi}}{\text{B türün yalın ekimdeki verimi}}} \quad (1)$$

Araştırmada elde edilen veriler JMP 5.1 istatistik paket programında iki yıl tekrarlanan tesadüf blokları deneme desenine uygun olarak varyans analizine tabi tutulmuştur. Önemli çıkan ortalamalar LSD testine göre %5 önem düzeyinde karşılaştırılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırmada yoncanın bitki boyu üzerine yılların %5, gazal boynuzunun boylanması üzerine ise karışım konuları ve yıl x konu interaksiyonunun etkisi %1 düzeyinde istatistiksel olarak önemli farklılık göstermiştir (Çizelge 2). Çizelge 2 incelendiğinde yoncanın ortalama bitki boyu 2015 yılında (66.5 cm), 2016 yılına (59.3 cm) göre daha yüksek bulunmuştur. Bu, 2015 yılında bitkinin aktif olarak geliştiği Mart-Ekim ayları arasında düşen yağış miktarının 2016 yılına göre daha yüksek, ortalama sıcaklık değerinin ise uygun olmasından kaynaklanmış olabilir. Çünkü yonca bitkisi vejetatif gelişimini serin koşullarında daha iyi yapabilmektedir (Açıkgöz, 2001). Gazal boynuzunun boylanmasına bakıldığında, yalın ekilen gazal boynuzun bitki boyu (48.8 cm) karışımlardaki değerlerden daha yüksek bulunmuş ve en düşük boylanma GB+KY ile GB+KB karışımında ölçülmüştür (Çizelge 2). Bu farklılık, kamışsı yumak ve kılçıksız bromun çok güçlü rekabeti nedeniyle gazal boynuzunun boylanmasını baskılamış olmasından kaynaklanabilir. Çünkü gazal boynuzu ince gövdesinden dolayı yarı-yatık gelişme gösterirken, diğer türler dik bir gelişme göstermektedirler (Tan, 2018). Yıl x konu interaksiyonu açısından incelendiğinde gazal boynuzu bitkisinde en fazla boylanmanın 2015 yılında yalın ekilen gazal boynuzu ve GB+KY+KB karışımı ile 2016 yılında saf ekilen gazal boynuzunda ölçüldüğü görülmektedir. Hem yılların hem de karışım uygulamaların etkisinden dolayı bitki boylarının farklılık göstermesi konu x yıl interaksiyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur. Oluşan bu farklılık, değişen tür ve iklim koşullarına gazal boynuzu bitkisinin farklı tepki vermesinden kaynaklanmış olabilir.

Çizelge 2. Yonca ve gazal boynuzunun yalın ekimleri ile karışımlarındaki bitki boyu (cm).

Table 2. The plant height in their mixtures with pure sowings of alfalfa and birdsfoot trefoil (cm).

Konular	Yoncanın bitki boyu			Konular	Gazal boynuzunun bitki boyu		
	2015	2016	Ortalama		2015	2016	Ortalama
Y	63.3	59.3	61.0	GB	50.1 a ⁺⁺	47.4 a	48.8 a ^{**}
Y+KY	66.0	61.8	63.9	GB+KY	36.4 b	34.4 b	35.4 c
Y+KB	63.4	58.3	60.8	GB+KB	32.1 b	37.6 b	34.9 c
Y+KY+KB	73.2	57.7	65.4	GB+KY+KB	46.2 a	34.0 b	40.1 b
Ortalama	66.5 a [*]	59.3 b	62.9	Ortalama	41.2	38.4	39.8
LSD _(0.05)	Y: 5.35, K: ö.d., Y x K: ö.d.			LSD _(0.05)	Y: ö.d., K: 4.52, Y x K: 6.39		
C.V. (%)	9.71			C.V. (%)	9.17		

** Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar 0.01, * Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar 0.05 seviyesinde önemlidir. ++ Aynı harfle ile gösterilen ortalamalar P≤0.01 hata sınırları içinde istatistiksel olarak farksızdır. Y. Yıl, K: Konular

Mevcut araştırmada sadece kamışsı yumağın bitki boyu üzerine yılların etkisi istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunurken, kılçıksız bromun boylanması üzerine ise yılların ve karışım konularının her hangi bir etkisi olmamıştır (Çizelge 3). Çizelge 3 incelendiğinde, kamışsı yumak bitkisinin 2015 yılındaki boylanması (84.9 cm), 2016 yılına (75.0 cm) göre daha yüksek olmuştur. Bu, 2016 yılına ait sıcaklık ve yağış değerlerinin bitki boyuna sağladığı avantajdan kaynaklanmış olabilir. Çünkü kamışsı yumak gibi serin mevsim bitkileri bu gibi iklim koşullarına daha iyi tepki vermekte ve daha iyi bir gelişme gösterebilmektedirler (Açıkgöz, 2001; Tan, 2018). Konu ile ilgili yürütülen çalışmalarda da yıllara arasında kamışsı yumak bitkisinin boylanmasının farklılık gösterdiğini ve bunun da yıllara göre değişen iklim koşullarından kaynaklandığı ifade edilmiştir (Yavuz, 2011; Temel ve ark., 2015).

Çizelge 3. Kamışsı yumak ve kılçıksız bromun yalın ekimleri ile karışımlarındaki bitki boyu (cm).

Table 3. The plant height in their mixtures with pure sowings of smooth brome and tall fescue (cm).

Konular	Kamışsı yumağın bitki boyu			Konular	Kılçıksız bromun bitki boyu		
	2015	2016	Ortalama		2015	2016	Ortalama
KY	88.4	80.9	84.7	KB	90.2	101.7	96.0
KY+Y	85.3	73.7	79.5	KB+Y	88.5	89.4	88.9
KY+GB	82.9	72.5	77.7	KB+GB	89.5	75.1	82.3
KY+KB+Y	86.2	77.1	81.7	KB+KY+Y	73.2	93.3	83.2
KY+KB+GB	81.9	70.7	76.3	KB+KY+GB	97.6	92.8	95.2
Ortalama	84.9 A**	75.0 B	80.0	Ortalama	87.8	90.4	89.1
LSD (0.05)	Y: 4.85, K: ö.d., Y x K: ö.d.			LSD (0.05)	Y: ö.d., K: ö.d., Y x K: ö.d.		
C.V. (%)	7.90			C.V. (%)	11.12		

** Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar 0.01seviyesinde önemlidir. Y. Yıl, K: Konular

Yürütülen denemede yoncanın karışımdaki botanik kompozisyon oranı üzerine sadece konuların, gazal boynuzunun da ise yalnızca yıl x konu interaksiyonunun etkisi %1 seviyesinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4). İki yıllık ortalama sonuçlara göre, yoncanın botanik kompozisyonundaki oranı en fazla kılçıksız brom ile girdiği ikili karışımda (%67.22), en düşük de KY+KB ile girdiği üçlü karışımda (%33.62) belirlenmiştir. Bu, kamışsı yumak ve kılçıksız bromun çok güçlü rekabetinden dolayı kaynaklanmış olabilir. Nitakim Enrique ve Minon (1997), en düşük yonca oranının bu karışımda tespit edildiğini belirtmişlerdir. Ayrıca karışımlarda olması gereken en uygun oranın %30 baklagil + %70 buğdaygil olduğu göz önüne alınırsa (Açıkgöz, 2001; Tan, 2018), yonca + kamışsı yumak + kılçıksız bromun dengeli bir karışım oluşturduğu görülmüştür. Konu ile ilgili olarak Yavuz ve Karadağ (2016), farklı türlerle yürüttükleri yapay mera karışımlarında yoncanın botanik kompozisyonundaki oranının ortalama %38.85 ile %75.74 arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Çizelge 4. Yonca ve gazal boynuzunun karışımlardaki botanik kompozisyon oranı (%).

Table 4. Botanical composition ratio in the mixtures of alfalfa and birdsfoot trefoil (%).

Konular	Yonca oranı			Konular	Gazal boynuzu oranı		
	2015	2016	Ortalama		2015	2016	Ortalama
Y+KY	53.98	48.71	51.35 b**	GB+KY	30.42 ab**	17.32 c	23.87
Y+KB	65.64	68.79	67.22 a	GB+KB	20.35 c	36.19 a	28.27
Y+KY+KB	39.40	27.85	33.62 c	GB+KY+KB	24.41 bc	22.75 bc	23.58
Ortalama	53.01	48.45	50.73	Ortalama	25.06	25.42	25.24
LSD (0.05)	Y: ö.d., K: 9.32, Y x K: ö.d.			LSD (0.05)	Y: ö.d., K: ö.d., Y x K: 8.80		
C.V. (%)	14.27			C.V. (%)	19.17		

** Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar 0.01 seviyesinde önemlidir. ++ Aynı harfle ile gösterilen ortalamalar P≤0.01 hata sınırları içinde istatistiksel olarak farksızdır. Y: Yıl, K: Konular

Gazal boynuzunun yıllara göre karışımlardaki botanik kompozisyonun oranları incelendiğinde en fazla oran 2016 yılında kılçıksız brom ile girdiği ikili karışımda (%36.19), en düşük oranlar ise 2016 yılında kamışsı yumak (%17.32) ve 2015 yılında kılçıksız brom bitkisi ile girdiği ikili karışımda (%20.35) ölçülmüştür. Türlerin karışım ve yıllara göre farklı tepki vermesi konu x yıl etkileşiminin önemli çıkmasına neden olmuştur.

Kamışsı yumağın botanik kompozisyon oranı üzerine yıl ve araştırma konularının, kılçıksız bromun karışımdaki bitki kompozisyonu üzerine ise karışım konuları ve yıl x konu interaksiyonunun etkisi istatistiki olarak önemli farklılık göstermiştir (Çizelge 5). Çizelge 5 incelendiğinde, kamışsı yumağın gazal boynuzu ile girdiği ikili karışımdaki oranı (%76.13) diğer karışımlardan daha yüksek bulunmuştur. Bunun da kamışsı yumağın güçlü rekabet gücüne sahip olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir (Enrique ve Minon, 1997). Nitekim baklagillerle iyi bir karışım oluşturan kamışsı yumak çok kuvvetli gelişmesinden dolayı baklagiller aleyhine kompozisyonda bir gelişme

gösterebilmekte ve baklagillerin karışımdaki oranının düşük kalmasına neden olabilmektedir (Açıkgöz, 2001; Tan, 2018). Yıllar açısından incelendiğinde, kamaşısı yumak 2015 yılına göre 2016 yılında karışımlarda daha yüksek bir botanik kompozisyon oranına sahip olmuş (Çizelge 5) ve oluşan bu farklılık yıllara göre değişen iklim koşullarından kaynaklanmış olabilir.

Çizelge 5. Kamaşısı yumağın ve kılçıksız bromun karışımlardaki botanik kompozisyon oranı (%).

Table 5. Botanical composition ratio in the mixtures of tall fescue and smooth brome (%).

Konular	Kamaşısı yumak oranı			Konular	Kılçıksız brom oranı		
	2015	2016	Ortalama		2015	2016	Ortalama
KY+Y	46.02	51.29	48.66 b**	KB+Y	34.36 de**	31.21 de	32.79 b**
KY+GB	69.58	82.68	76.13 a	KB+GB	79.65 a	63.81 b	71.73 a
KY+KB+Y	17.75	29.86	23.80 c	KB+KY+Y	17.75 f	42.30 cd	30.32 b
KY+KB+GB	47.85	51.43	49.64 b	KB+KY+GB	47.85 c	25.82 ef	36.84 b
Ortalama	45.30 b**	53.82 a	49.56	Ortalama	44.90	40.78	42.84
LSD (0.05)	Y: 6.01, K: 8.51, Y x K: ö.d.			LSD (0.05)	Y: ö.d., K: 7.95, Y x K: 11.68		
C.V. (%)	13.86			C.V. (%)	14.99		

** Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar 0.01 seviyesinde önemlidir. ++ Aynı harfle ile gösterilen ortalamalar $P \leq 0.01$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak farksızdır. Y. Yıl, K: Konular

Mevcut çalışmada kılçıksız bromun botanik kompozisyondaki oranı en fazla gazal boynuzu ile girdiği ikili karışımda belirlenmiştir (Çizelge 5). Bu kılçıksız bromun güçlü rekabetinden ve gazal boynuzu bitkisinin ince gövdeli olmasından kaynaklanmış olabilir. Diğer taraftan karışımlarda olması gereken en uygun oranın %30 baklagil + %70 buğdaygil olduğu dikkate alınır, kılçıksız bromun gazal boynuzu ile girdiği ikili karışım ile KY+GB ve KY+Y ile girdiği üçlü karışımların bölge için uygun olduğu söylenebilir. Çünkü karışımlarda tür sayısının artması ile daha dengeli bir botanik kompozisyonun ortaya çıktığı belirtilmiştir (Yavuz ve Karadağ, 2016). Kılçıksız bromun yıllara göre karışımdaki botanik kompozisyon oranları incelendiğinde, en yüksek değer 2015 yılında GB ile girdiği ikili karışımda, en düşük oran ise 2016 yılında KB+KY+GB karışımında ölçülmüştür (Çizelge 5).

Yapılan istatistiki analiz sonucu yaş ot ve kuru ot verimleri üzerine yıl, konu ve yıl x konu interaksiyonun etkisi %1 ihtimal sınırlarında çok önemli olduğu görülmüştür (Çizelge 6). Çizelge 6 incelendiğinde, konular arasında en yüksek yaş ot verimleri yalın olarak ekilen yonca bitkisinde ($3808.1 \text{ kg da}^{-1}$), en düşük verim ise kılçıksız brom + gazal boynuzun (916.0 kg da^{-1}) yer aldığı ikili karışımlarda belirlenmiştir.

Çizelge 6. Farklı tür ve karışımların ortalama yaş ot verimleri (kg da^{-1}).

Table 6. The mean fresh hay yields of different species and mixtures (kg da^{-1}).

Konular	2015	2016	Ortalama
Y	4914.7 a**	2701.6 cd	3808.1 a**
GB	2943.7 bc	2147.8 e-g	2545.7 bc
KY	2184.3 e-g	1584.7 h-j	1884.5 d
KB	1443.0 i-k	1182.8 j-l	1312.9 f
KY+Y	3315.5 b	2326.7 d-f	2821.1 b
KY+GB	2143.5 e-g	1389.2 i-k	1766.4 de
KB+Y	1765.2 g-i	1227.2 j-l	1496.2 ef
KB+GB	1006.3 kl	825.7 l	916.0 g
KY+KB+Y	3209.3 b	2472.1 de	2840.7 b
KY+KB+GB	2988.7 bc	1998.0 f-h	2493.3 c
Ortalama	2591.4 a**	1785.6 b	2188.5
LSD (0.05)	Y: 140.2, K: 313.4, Y x K: 443.2		
C.V. (%)	12.3		

** Aynı sütun ve satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasında 0.01 düzeyinde fark vardır. ++ Aynı harfle ile gösterilen ortalamalar $P \leq 0.01$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak farksızdır. Y. Yıl, K: Konular

İki yıllık ortalama sonuçlara göre mevcut çalışmada türlerin yalın ve karışım verimleri, Türkiye'nin farklı bölgelerinde yapılan çalışmalardan daha düşük bulunmuştur (İptaş ve ark., 2007a, 2007b; Temel ve ark., 2016; Yavuz ve Karadağ, 2016). Bu, kullanılan çeşit özelliklerinin farklı olmasının yanı sıra bölgenin sahip olduğu ekolojik faktörlerden (yağış, sıcaklık, toprak özellikleri) ve kültürel uygulamalardan (gübre ve kullanılan su kalitesi) kaynaklanmış olabilir. Çünkü Iğdır Türkiye'nin en az miktarda yağış alan ve buharlaşma oranı en yüksek illerden bir tanesidir (MGM, 2016). Ayrıca ova topraklarında tuzlulaşma ve alkalileşme yoğun olarak görülmektedir (Temel ve Şimşek, 2011).

İki yıllık ortalama sonuçlara göre tür ve karışımların kuru ot verimleri 279.3 kg da^{-1} ile $1036.0 \text{ kg da}^{-1}$ arasında değişmiş ve ortalama kuru ot verimi 626.3 kg da^{-1} olarak bulunmuştur. Mevcut çalışmada en yüksek kuru ot verimi KY + Y ve KY + KB + Y karışımını müteakiben yalın ekilen yoncadan ($1079.7 \text{ kg da}^{-1}$) elde edilmiştir (Çizelge 7). Bu değer Iğdır koşullarında yonca bitkisinden elde edilen kuru ot verimlerinden daha düşük bulunmuştur. Oluşan farklılık kullanılan çeşitten ve uygulanan kültürel uygulamalardan kaynaklanmış olabilir. Bu sonuçlara göre ot üretimi için yalın yonca bitkisi, mera tesisi olarak da KY + Y ile KY + KB + Y karışımlarının bölge için uygun olduğu söylenebilir. Ayrıca mevcut sonuçlara bakıldığında yalın ekilen yonca ve KY+Y ikili karışım hariç tutulursa, genel olarak üçlü karışımların kuru ot verimleri yalın ekimlerden ve ikili karışımlardan daha yüksek bulunmuştur.

Çizelge 7. Farklı tür ve karışımların ortalama kuru ot verimleri (kg da^{-1}).

Table 7. The mean dry hay yields of different species and mixtures (kg da^{-1}).

Konular	2015	2016	Ortalama
Y	1404.8 a ⁺⁺	754.4 de	1079.7 a ^{**}
GB	744.7 de	545.9 g-ı	645.3 c
KY	573.9 f-h	417.5 jk	495.7 de
KB	429.3 ı-k	365.6 k	397.4 f
KY+Y	1063.6 b	670.7 ef	867.2 b
KY+GB	653.9 e-g	420.1 jk	537.0 d
KB+Y	515.2 h-ı	325.1 kl	420.2 ef
KB+GB	318.5 kl	240.1 l	279.3 g
KY+KB+Y	931.7 c	711.2 e	821.4 b
KY+KB+GB	854.1 cd	584.8 f-h	719.4 c
Ortalama	749.0 a ^{**}	503.6 b	626.3
LSD _(0.05)	Y: 38.1, K: 85.3, Y x K: 120.6		
C.V. (%)	11.7		

** Aynı sütun ve satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasında 0.01 düzeyinde fark vardır. ++ Aynı harfle ile gösterilen ortalamalar $P \leq 0.01$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak farksızdır. Y. Yıl, K: Konular

Konu ile ilgili yapılan pek çok çalışmada da karışımlara ait verimlerin yalın ekimlerden daha yüksek olduğu ifade edilmiştir (Berdahl ve ark., 2001; Koç ve ark., 2004; Sanderson ve ark., 2005; Yavuz ve Karadağ, 2016). Bu çalışmada kuru ot verimi ile ilgili öne çıkan bir diğer önemli husus, yonca bitkisinin yer aldığı ikili ve üçlü karışımların hepsi gazal boynuzunun yer aldığı karışımlara göre daha yüksek bir verim değerine sahip olmasıdır. Bu yoncanın genetik yapısına bağlı olarak ortam koşullarına ve uygulanan kültürel faaliyetlere daha iyi tepki vermesinden kaynaklanmış olabilir. Nitekim Yavuz ve Karadağ (2016), yonca ve korunga bitkisinin dâhil edildiği dört buğdaygil türü ve çayır düğmesi ile yaptıkları karışım denemesinde yoncanın yer aldığı karışımların, korunganın yer aldığı karışımlara göre daha yüksek oranda kuru madde verimi ürettiğini rapor etmişlerdir.

Yıllar açısından değerlendirildiğinde, 2015 yılı yaş ot ($2591.4 \text{ kg da}^{-1}$) ve kuru ot (749.0 kg da^{-1}) verimlerinin 2016 yılı verim değerlerine göre daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 6, Çizelge 7). Bu araştırmanın yürütüldüğü 2016 yılına göre 2015 yılına ait yağış miktarının yüksek ve nispi nem değerinin ise düşük olmasından kaynaklanmış olabilir. Çünkü serin mevsim bitkileri optimum büyüme ve gelişmelerini serin iklim koşullarında daha iyi yapabilmektedirler (Tan, 2018). Konu ile ilgili olarak Yavuz ve Karadağ (2016), farklı yem bitkisi türlerinin yer aldığı karışım denemesinde kuru madde verimlerinin yıllara göre değişkenlik gösterdiğini ve bunun da yağış miktarının yüksek olmasından kaynaklandığını rapor etmiştir.

Yıl x konu interaksyonu açısından değerlendirildiğinde 2015 yılında en fazla yaş ot ve kuru ot verimleri yalın ekilen yonca bitkisinde belirlenirken, 2016 yılında ise istatistiksel olarak aynı grupta yer alan saf yonca, KY+Y ve KY +KB +Y karışımında belirlenmiştir. Her iki yılda da en düşük yaş ot verimleri kılçıksız brom + gazal boynuzunda ölçülürken, en düşük kuru ot verimleri 2015 yılında KB+GB'de, 2016 yılında ise aynı istatistiki grupta yer alan KB+GB, KB+Y ve yalın ekilen kılçıksız bromda tespit edilmiştir. Her ne kadar en yüksek ve en düşük verimler her iki yılda da aynı tür ve karışımlarda belirlenmiş ise de, mevcut çalışmadaki diğer tür ve karışımların verimleri yıllara göre farklılık göstermiştir. Hem yılların hem de karışım uygulamaların etkisinden dolayı yaş ot ve kuru ot verimlerinin farklılık göstermesi konu x yıl interaksyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur. Oluşan bu farklılık, türlerin yıllara bağlı olarak değişen iklim koşullarına ve karışımlara farklı tepki vermesinden kaynaklanmış olabilir.

Alan eşdeğerlik oranı (AEO), karışım sistemlerinde birim alandan elde edilen verimlerin, bitkileri ayrı ayrı yetiştirdiğimizde de aynı verimlerin alınabilmesi için gerekli alan miktarıdır. Başka bir ifade ile ekolojik kaynakları daha etkin kullanılabilmelidir. Çizelge 8 incelendiğinde, AEO üzerine sadece konuların istatistiki olarak önemli etkisi ($P < 0.01$) bulunmuştur.

Çizelge 8. Karışımların alan eşdeğerlik oranı (AEO).

Table 8. Land equivalent ratio of the mixtures (LER).

Konular	2015	2016	Ortalama
KY+Y	1.27	1.26	1.26 b**
KY+GB	1.06	0.97	1.02 c
KB+Y	0.65	0.57	0.61 d
KB+GB	0.71	0.58	0.65 d
KY+KB+Y	1.50	1.60	1.55 a
KY+KB+GB	1.56	1.38	1.47 a
Ortalama	1,13	1,06	1.09
LSD (0.05)	Y: ö.d., K: 0.16, Y x K: ö.d.		
C.V. (%)	11.7		

**Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar $P < 0.01$ seviyesinde önemlidir.

Alan eşdeğerlik oranında çıkan değer 1'den küçük olması durumunda karışım yetiştirmenin yapılmaması gerektiği, 1'den büyük olması durumunda ise karışım yetiştirmenin saf yetiştirmeden üstün olduğu sonucuna varılır. Buna göre mevcut çalışmamızda KB+Y ve KB+GB ikili karışımlar dışındaki tüm karışımlarda alan eşdeğerlik oranı 1'in üzerinde çıkmış ve bu karışımların yalın ekime göre daha yüksek oranda kuru ot verimine sahip olduğu belirlenmiştir (Çizelge 8). En yüksek alan eşdeğerlik oranları ise üçlü karışımlardan elde edilmiştir. Bu sonuçlara göre kamışı yumak + kılçıksız bromun yonca ve gazal boynuzu ile girdiği üçlü karışımların bölge için uygun olduğu söylenebilir. Nitekim Albayrak ve Ekiz (2000), karışımları oluşturan türlerin iyi seçilmesi durumunda karışımların, yalın ekimlere göre daha fazla verim elde edileceğini bildirmişlerdir.

SONUÇ

İki yıllık sonuçlara göre verimleri diğer tür ve karışımlardan daha yüksek olan yalın yonca bitkisi yanında ikinci derecede verimi yüksek olan KY+Y ve KY+KB+Y karışımlarının Iğdır taban koşullarında kuru ot üretimi için uygun olduğu söylenebilir. Tek yönlü tüketime bağlı olarak beslenme problemlerinin (şişme) oluşmaması ve besin içeriği yönünden dengeli bir diyet oluşturması açısından ise KB+KY+GB ve KY+KB+Y karışımları taban meralar için önerilebilir. Ekolojik kaynakları daha etkin kullanım açısından ise üçlü karışımların yalın ekim ve ikili karışımlara göre daha yüksek bir oransal verim toplamına sahip olduğu görülmüştür. Bu verilere göre birim alandan daha fazla verim sağlayabilen KY + KB + Y ve KY + KB + GB'ye ait üçlü karışımlar bölge için tavsiye edilebilir.

TEŞEKKÜR

Bu araştırma Iğdır Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimince desteklenmiştir. Mevcut çalışmanın (2014-FBE-B12) tüm finansman desteğini sağlayan Iğdır Üniversitesi BAP birimine katkılarından dolayı teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Açıkgöz, E. (2001). *Yem Bitkileri*. Uludağ Üniversitesi Basımevi, Bursa.
- Albayrak, S., & Ekiz, H. (2000). Yapay meraların kurulması ve önemi. *Türk-Kooperatif Ekin Dergisi*, 13, 95-99.
- Albayrak, S. (2003). *Ankara ekolojik koşullarında yapay mera kurulması üzerine bir araştırma*. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Altın, M., Gökkuş, A., & Koç, A. (2005). *Çayır Mera Islahı*. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Üretimi Geliştirme Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Atış, İ., & Hatipoğlu, R. (2008). Çukurova sulu koşullarında suni mera tesisinde ak üçgülle (*Trifolium repens* L.) karışımı girebilecek çok yıllık buğdaygil yem bitkilerinin ve bunların en uygun karışım oranlarının saptanması. *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 18, 84-93.
- Berdahl, D. J., Karn, J. K., & Hendrickson, J. R. (2001). Dry matter yields of cool-season grass monocultures and grass-alfalfa binary mixtures. *Agronomy Journal*, 93, 463-467.
- Deak, A., Hall, M. H., Sanderson, M. A., & Archibadl, D. D. (2007). Production and nutritive value of grazed simple and complex forage mixtures. *Agronomy Journal*, 99, 814-821.

- Enrique, M. L., & Minon, D. P. (1997). *Forage production of irrigated lucerne- grass mixtures grazed by sheep*. Proceedings of the XVIII. International Grassland Congress, Canada.
- Gökkuş, A. (1991). *Doğu ve Güney Doğu Anadolu bölgeleri çayır mera ve yem bitkileri ve hayvancılığı geliştirme projesi eğitim semineri*. Erzurum.
- Gökkuş, A., Koç, A., & Çomaklı, B. (2000). *Çayır-Mer'a Uygulama Kılavuzu*. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No:142, Erzurum.
- İptaş, S., Karadağ, Y., & Acar, A. A. (2007a). *Tokat-Kazova ekolojik koşullarına uygun yonca (Medicago sativa L.) çeşitlerinin belirlenmesi*. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, Erzurum.
- İptaş, S., Karadağ, Y., Yavuz, M., & Acar, A. A. (2007b). *Tokat-Kazova şartlarında bazı çok yıllık buğdaygil yem bitkilerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi*. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, Erzurum.
- Jefferson, P. G., Lawrence, T., Irvine, R. B., & Kielly, G. A. (1994). Evaluation of sanfoin-alfalfa mixtures for forage production and compatibility at a semi-arid location in Southern Saskatchewan. *Canadian Journal of Plant Science*, 74, 785-791.
- Kacar, B. (1986). *Gübreler ve Gübreleme Tekniği*. T.C. Ziraat Bankası Kültür Yayınları No: 20, 474, Ankara.
- Karadağ, Y., & Büyükburç, U. (2004). Forage qualities, forage yields and seed yields of some legume-triticale mixtures under rainfed conditions. *Acta Agriculture Scandinavica*, B54, 140-148.
- Koç, A., Gökkuş, A., Tan, M., Çomaklı, B., & Serin Y. (2004). Performance of tall fescue and lucerne-tall fescue mixtures in highlands of Turkey. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 47, 61-65.
- MGM. (2016). *Başbakanlık DMİ Genel Müdürlüğü Meteoroloji Bültenleri*, Ankara.
- Özkutlu, F., & İnce, F. (1999). *Harran Ovası'nın mevcut tuzluluğu ve potansiyel yayılım alanı*. GAP I. Tarım Kongresi, Cilt 2, 909-914.
- Sanderson, M. A., Soder, K. J., Muller, L. D., Klement, K. D., Skinner, R. H., & Goslee, S. C. (2005). Forage mixture productivity and botanical composition in pastures grazed by dairy cattle. *Agronomy Journal*, 97, 1465-1471.
- 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, 24-29.
- Soya, H., Avcioğlu, R., & Geren, H. (2004). *Yem Bitkileri*. Hasad Yayıncılık Ltd. Şti., İstanbul.
- Tan, M. (2018). *Baklagil ve Buğdaygil Yem Bitkileri*. Erzurum Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Yayınları No: 256, Erzurum.
- Temel, S., Keskin, B., Şimşek, U., & Yılmaz, İ. H. (2015). Performance of some forage grass species in halomorphic soil. *Turkish Journal of Field Crops*, 20, 131-141.
- Temel, S., Keskin, B., Şimşek, U., & Yılmaz, İ. H. (2016). The Effect of saline and non saline soil conditions on yield and nutritional characteristics of some perennial legumes forages. *Tarım Bilimleri Dergisi-Journal of Agricultural Sciences*, 22, 528-538.
- Temel, S., & Şahin, K. (2010). İğdır ilinde yem bitkilerinin mevcut durumu, sorunları ve çözüm önerileri. *Yüzcüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 21, 64-72.
- Temel, S., & Şimşek, U. (2011). İğdır Ovası toprakların çoraklaşma süreci ve çözüm önerileri. *Alınları* 21, 53-59.
- TÜİK. (2019). Bitkisel üretim istatistikleri. <http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>. Erişim tarihi: 22 Mart 2019.
- Tükel, T., Hatipoğlu, R., Kutlu, HR., Görgülü, M., Polat, T., Çelikaş, N., & Kökten, K. (2002). *GAP ve Çukurova koşullarında biçme ve otlatmaya elverişli çokyüklük buğdaygil + baklagil karışımlarının saptanması üzerinde bir araştırma*. TÜBİTAK Araştırma Projesi Sonuç Raporu (Basılmamış). Proje No: TARP-1872.
- Yavuz, T. (2011). *Karadeniz bölgesi geçit iklim kuşağı kıraç alanlarında yapay mera karışımlarının belirlenmesi*. Doktora Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Tokat.
- Yavuz, T., & Karadağ, Y. (2016). Kıraç koşullarda yapay mera karışımlarının verim ve kalite performansları. *İğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6, 155-163.