

YONCANIN ÇOK YILLIK SICAK İKLİM BUĞDAYGİL YEM BİTKİSİ TÜRLERİYLE OLAN KARIŞIM UYGULAMALARINDA OT VERİMİ VE BOTANİK KOMPOZİSYON ORANLARININ BELİRLENMESİ

Habip Artan^{1*}, Tahir Polat², Mustafa Cemil Büyükkılıç³

¹Harran Üniversitesi Ceylanpınar Tarım Meslek Yüksekokulu, Şanlıurfa, (Orcid ID: 0000-0003-4708-5083)

²Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Şanlıurfa, (Orcid ID: 0000-0001-5754-9684)

³Harran Üniversitesi, Şanlıurfa Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Şanlıurfa, (Orcid ID: 0000-0002-5508-0672)

*Sorumlu yazar (Corresponding author): hartan@harran.edu.tr

Geliş (Received): 29.05.2025

Kabul (Accepted): 25.06.2025

Özet

Bu çalışma, Şanlıurfa ilinin sulı koşullarında bazı çok yıllık buğdaygıl sıcak mevsim bitkileri ile yoncanın saf ve karışım ekimlerinin ot verimi üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla 2016 ve 2017 yıllarında yürütülmüştür. Deneme, Harran Üniversitesi Osmanbey Kampüsü'nde yer alan Ziraat Fakültesi Araştırma alanı'nda, tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Araştırmada toplam 10 farklı uygulama değerlendirilmiş olup, bu uygulamalar; yonca (*Medicago sativa*), Rodos otu (*Chloris gayana* L.), köpekdişi ayrığı (*Cynodon dactylon* L.) ve adi yalancı darı (*Paspalum dilatatum* Poir.) türlerinin saf ekimleri ile bu türlerin farklı oranlarda karıştırılmasıyla oluşturulan altı farklı karışım uygulamasını içermektedir.

İki yıllık ortalamalara göre, uygulamalar arasında önemli farklılıklar gözlenmiştir. İncelenen özellikler açısından elde edilen değerler şu aralıklarda değişmiştir: yeşil ot verimi: 1112–2797 kg/da, kuru ot verimi: 392–818 kg/da, botanik kompozisyon oranı (ağırlığa göre): %17.37–57.91, oransal verim toplamı: 0.94–1.36, en yüksek ot verimi ve ot kalitesi saf yonca uygulamasından elde edilmiştir. Ancak yonca, hayvanlarda yeşil olarak tüketildiğinde şişkinlik problemine yol açtığından dolayı, otlatma amaçlı suni mera tesislerinde, daha uygun bir alternatif olarak %30 Yonca + %35 Rodos otu+ %35 adi yalancı darı karışımı önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Karışım, Sıcak iklim yem bitkileri, Yonca, Adi yalancıdarı, Rodos otu, Köpekdişi ayrığı.

DETERMINATION OF FORAGE YIELD AND BOTANICAL COMPOSITION RATIOS IN THE MIXTURE TREATMENTS OF ALFALFA (*MEDICAGO SATIVA* L) AND SOME PERENNIAL WARM SEASON GRASSES SPECIES

Abstract

This study was carried out in 2016 and 2017 to determine the effects of pure and mixed plantings of some perennial warm-season grasses species and alfalfa on hay yield in irrigated conditions of Şanlıurfa province. The trial was established in the Research Area of the Faculty of Agriculture in Harran University Osmanbey Campus according to the randomized block design with three replications. A total of 10 different applications were evaluated in the study, and these applications included pure plantings of alfalfa (*Medicago sativa*), Rhodes grass (*Chloris gayana* L.), Bermuda grass (*Cynodon dactylon* L.) and Dallis grass (*Paspalum dilatatum* Poir.) and six different mixture applications created by mixing these species in different proportions.

According to the two-year averages, significant differences were observed among the treatments. The values obtained for the investigated traits varied in the following ranges: green grass yield: 1112–2797 kg/da, dry grass yield: 392–818 kg/da, botanical composition ratio (by weight): 17.37–57.91%, proportional yield total: 0.94–1.36, the highest grass yield and grass quality were obtained from pure alfalfa treatment. However, since alfalfa causes bloat problems when consumed as fresh grass by animals, a mixture of 30% alfalfa + 35% Rhodes grass + 35% Dallis grass is recommended as a more suitable alternative in artificial pasture facilities for grazing purposes.

Keywords: Mixture, Warm season perennial grasses, Alfalfa, Dallis grass, Rhodes grass, Bermuda grass

1. GİRİŞ

Şanlıurfa'nın 1.044.555 ha'lık tarım arazisinin 88.292 ha'nı meralar oluşturmaktadır. Ayrıca İlde tarla tarımı yapılan alanlarda yem bitkisi türlerinin yetiştirildiği toplam alan ise 129.896 ha'dır. İlde mera varlığı ve meraların ot verim durumları ve yem bitkilerine ayrılan arazi miktarı değerlendirildiğinde ilin sahip olduğu büyükbaş ve küçükbaş hayvan sayısı (2.759.640 baş) için yeterli kaliteli kaba yemin üretilmediği ortaya çıkmaktadır (TUİK, 2021). Kaliteli kaba yem azlığı nedeniyle hayvanların ihtiyaç duydukları kaba yemin saman ve anız artıkları gibi kalitesiz kaba yemlerle karşılandığı bildirilmektedir (Sayar ve ark., 2010; Başbağ ve ark., 2015; Sayar ve ark., 2022).

Yem bitkilerinin karışık ya da saf olarak yetiştirilmesi, doğal ot üretim kaynaklarımız olan meralar üzerindeki otlatma baskısını azaltarak sürdürülebilir hayvancılık açısından önemli katkı sağlamaktadır (Sayar ve ark., 2015).

Gerek ülkemizde gerekse gelişmekte olan diğer ülkelerde hayvansal protein yetersizliği güncelliğini koruyan önemli bir sorundur. Hayvansal ürünlerin yeterli düzeyde sağlanabilmesi, hayvanların kaliteli ve yeterli miktarda yemle beslenmesine bağlıdır. Ancak çayır ve meraların tarım arazisine dönüştürülmesi, aşırı otlatma uygulamaları ve şiddetli erozyon gibi olumsuz çevresel etmenler nedeniyle bu alanların verimliliği azalmış; dolayısıyla hayvanların beslenmesinde kullanılan yemlerin hem miktarı hem de kalitesi düşmüştür. Bu durum, hayvansal üretimin sürdürülebilirliğini tehdit etmektedir (Geçit ve ark., 2009).

Son zamanlarda ülkemizde uygulanan yem bitkileri destekleme politikalarına uygun olarak, tarla tarımı içerisindeki yem bitkileri ekim oranı %2-3 seviyelerinden %7.4'e yükselmiştir. Ancak buna karşın, bölge illerimizde bu oran %1.57 gibi oldukça düşük bir düzeyde kalmaktadır. Türkiye genelinde halihazırda kaba yem üretimi, toplam kaba yem ihtiyacının yarısını karşılayabilmekteyken, bölge bazında bu oran daha da düşmekte ve mevcut üretim, toplam kaba yem ihtiyacının yalnızca üçte birini karşılayabilmektedir (Sayar ve ark., 2010).

Hayvansal protein yetersizliği, gelişmekte olan dünya ülkelerinde olduğu gibi Türkiye'de de önemli bir beslenme sorunu olmaya devam etmektedir. Bu sorunun temelinde, hayvanların yeterli ve kaliteli yemlerle beslenememesi yatmaktadır. Ancak, çayır ve meraların tarım arazisine dönüştürülmesi, aşırı otlatma ve erozyon gibi faktörler kaliteli yem üretimini ciddi biçimde zorlaştırmaktadır. Türkiye genelinde yem bitkileri üretiminde artış gözlemlense de, bu artış bölgesel düzeyde homojen değildir; bazı bölgelerde üretim oranı oldukça düşük seviyelerde kalmaktadır. Ülke genelinde kaba yem üretimi, toplam ihtiyacın yalnızca yaklaşık yarısını karşılayabilmekte, bazı bölgelerde ise bu oran üçte bir seviyesine kadar düşmektedir.

Suni çayır ve mera kurulurken en kritik karar, ekilecek bitki türlerinin seçimidir. Bu seçimde, o bölgenin ekolojik şartları dikkate alınarak en uygun türlerin seçilmesi başarının temel unsurudur (Bakır, 1985). Genellikle çok yıllık bitkiler tercih edilir çünkü uzun ömürlü olup ekonomik olarak daha avantajlıdır. Bu türler arasında buğdaygiller daha yaygın kullanılır. Doğal meralarda da buğdaygillerin baskın olması, bu tercihi desteklemektedir.

Buğdaygiller ile baklagillerin karışım halinde ekilmesi, yem kalitesini artırır. Çünkü buğdaygiller karbonhidrat, baklagiller ise protein açısından zengindir. Ayrıca, baklagillerin tek başına hayvanlarda şişkinliğe neden olması veya buğdaygillerin daha sert yapılarının otlamayı zorlaştırması gibi olumsuzluklar karışım ekimle dengelenmiş olmaktadır (Hatipoğlu ve ark., 2009).

Yonca, kurak ve yarı kurak bölgelerde tesis edilecek suni meralar için en önemli yem bitkilerinden biridir (Bakır, 1985). Baklagil ve buğdaygil yem bitkilerinin çoklu karışım halinde yetiştirilmesi, tek çeşit olarak ekilmelerine göre önemli avantajlar sağlamaktadır (Karadağ ve Büyükburç, 2004; Sayar ve Kendal, 2014).

Araştırmalar, uyumlu türlerin birlikte yetiştirildiği karışık ekim sistemlerinin ekolojik potansiyeli daha etkin kullandığını, türlerin birbirinin gelişimini desteklediğini, çevresel stres koşullarına karşı dayanıklılığı artırdığını ve hem verim hem de ot kalitesinde yalnız ekime göre üstünlük sağladığını göstermektedir (Vallentine, 1980; Avcıoğlu ve ark., 1991). Ancak bu faydaların elde edilebilmesi, kullanılacak tür ve çeşitlerin dikkatli şekilde seçilmesine bağlıdır. Karışımdaki türlerin, kullanım amacına (örneğin biçme veya otlatma), benzer büyüme dönemlerine ve rekabeti minimize edecek şekilde uzun süre bir arada yaşayabilme özelliklerine sahip olmaları gerekmektedir (Altın ve ark., 2005). Uygun karışımların belirlenmesi ise ancak bilimsel araştırmalarla mümkündür.

Bölgemiz iklim koşullarının etkili olduğu alanlarda, yaz döneminde sıcaklıkların artmasıyla birlikte gerek saf gerekse karışım halindeki serin mevsim yem bitkilerinin verimi düşmekte, sonbaharda ise yeniden artış göstermektedir. Sıcaklıkların 25°C'nin üzerine çıkmasıyla birlikte, çayır ve meralarda baskın olarak bulunan C3 fotosentez yoluna sahip bitkiler ortamdan çekilmekte ve ot verimi minimum düzeye inmektedir (Langer, 1994). Özellikle ocak ve mayıs ayları arasında merada kuru ot ve kuru madde verimi düzenli bir artış gösterirken, sıcaklıkların yükselmesiyle birlikte temmuz ayı başında bu verim en düşük seviyeye ulaşmaktadır. Sonbaharda sıcaklıkların tekrar düşmesiyle birlikte meralarda yeniden ot üretimi başlamaktadır. Bu döngü, mera bitki örtüsünün büyük oranda serin mevsim bitkilerinden oluşmasıyla doğrudan ilişkilidir.

Bölgemizde Haziran itibarıyla ortalama yaz sıcaklıklarının 25°C'yi aşması, serin mevsim bitki türlerinin bu dönemde verim kaybı yaşamasına veya dormant duruma geçmesine neden olmaktadır. Bu durum, uzun süren sıcak dönemlerde yem bitkisi üretiminde önemli kısıtlar doğurmaktadır. Şimdiye kadar yapılan araştırmalar, bölgeye uygun tek ve çok yıllık yem bitkileri ile kış döneminde yetiştirilebilecek tek yıllık baklagil-buğdaygil karışımlarının belirlenmesine odaklanmıştır. Ancak sıcak mevsimlerde değerlendirilebilecek çok yıllık C4 yem bitkileri ve bu türlerin karışımları üzerine yapılan araştırmalar oldukça sınırlıdır.

Yapay çayır-mera karışımlarında başarıyı etkileyen temel faktörlerden biri, karışımda yer alan türler arasında oluşabilecek rekabettir. Bitkiler; ışık, su, besin maddeleri, oksijen ve karbondioksit gibi kaynaklar için rekabet ederken, bu rekabetin şiddeti her türün ekosisteme uyum ve denge kurma kapasitesini belirlemektedir. Rekabet gücü düşük olan türlerin, karışıma ekilen oranlarına kıyasla ürünlerdeki paylarının oldukça düşük kalması mümkündür. Bu nedenle, karışım ile dengelenmiş bir yem üretimi ve istenilen botanik kompozisyonun sürdürülebilirliği için karışıma alınan türlerin ekim oranları ile vejetasyondan alınan ürün oranı arasında amaca uygun bir dengenin kurulması büyük önem taşımaktadır (Gençkan, 1985).

Ülkemizde, tek yıllık baklagil+buğdaygil yem bitkisi karışımları ile çok yıllık suni mera karışımlarının oranlarının belirlenmesine yönelik çok sayıda araştırma mevcuttur (Yılmaz ve ark., 1996; Hatipoğlu ve ark., 1999). Ancak, bu çalışmaların büyük çoğunluğu kısa ömürlü bitkiler üzerinde yürütüldüğünden, yalnızca karışım oranlarının ot verimi ve kalitesi üzerindeki etkileri ortaya konulabilmiştir. Halbuki çok yıllık suni çayır-mera karışımlarında

belirlenmesi gereken hususlar yalnızca verim ve kalite ile sınırlı kalmamakta; aynı zamanda, bitkiler arasında meydana gelebilecek rekabetin neden olabileceği botanik kompozisyon bozulmalarının önlenmesi ve vejetasyon süresince bu karışımlardan en ekonomik şekilde yararlanılabilmesi de amaçlanmaktadır (Atış, 2006).

Bölgemizde günümüze kadar yapılan çalışmalarda; bölgemizde yetiştirilebilecek tek ve çok yıllık yem bitkileri ile kış döneminde yetiştirilebilecek bir yıllık baklagil ve buğdaygil karışımlarının belirlenmesi ve serin mevsim yem bitkileri karışımlarının tespiti üzerine çalışmalar yapılmıştır (Şılbır ve ark., 2000). Ancak, bölgemize uygun sıcak mevsim yem bitkileri ile yonca karışımlarının performanslarının belirlenmesine yönelik araştırmalar henüz gerçekleştirilmemiştir.

Yonca yaş otunda %15.8 oranında saponin maddesi bulunmaktadır, bu ise otlatılan hayvanların kan dolaşımını olumsuz etkileyebilmekte ve hayvan ölümlerine yol açabilmektedir (Avcıoğlu ve Soya, 2009). Bu nedenle, yaş ot olarak değerlendirilecek mera karışımlarında yonca oranının %30-40 seviyelerini aşmaması gerekmektedir. Suni mera tesisi amacıyla önerilen sıcak iklim yem bitkileri Rodos otu, Köpek dişi ayrığı ve Adi yalancı darı ile yonca karışımlarında yoncanın botanik kompozisyonundaki oranı %30-40 seviyelerini geçmemelidir (Vallentine, 1980).

Bu araştırmada, bölgemizde aşırı yaz sıcaklıklarına dayanıklı bir baklagil olan yoncanın buğdaygil türleriyle uygun oranlarda karışımlarda yer almasıyla, genellikle düşük ham protein içeriğine sahip olan bu buğdaygillerden elde edilen otun yem kalitesinin artırılması hedeflenmiştir. Böylece, hayvanların protein ihtiyacının karşılanması ve hayvancılığın daha ekonomik bir şekilde sürdürülmesi amaçlanmaktadır. Ayrıca, yonca ve çok yıllık sıcak mevsim yem bitkisi karışım oranlarının belirlenmesiyle, ot üretiminin artırılması, kaba yem açığının kapatılması ve bölgenin ekolojik potansiyelinden daha etkin yararlanılması hedeflenmektedir.

Araştırma, Harran Üniversitesi Osmanbey Kampüsünde, Ziraat Fakültesi uygulama alanında, 2016 ve 2017 yılları arasında yapılmıştır. Çalışmada, çok yıllık sıcak mevsim buğdaygil yem bitkisi olan Rodos otu, Köpek dişi ayrığı ve Adi yalancı darı ile yine çok yıllık serin mevsim baklagil yem bitkisi olan yoncanın saf ekimleri ve bu türlerin farklı kombinasyonlarından oluşan altı karışım uygulaması olmak üzere toplamda on uygulama değerlendirilmiştir.

Araştırma kapsamında, karışımların yeşil ve kuru ot verimleri, karışımlardaki botanik kompozisyon oranları ile oransal verim toplamaları belirlenmiştir. Elde edilen bulgular, 4342 sayılı Mera Kanunu çerçevesinde bölgede yürütülecek mera ıslahı ve amenajman projelerine uygulamalı katkı sağlamayı amaçlamaktadır.

2. MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma 2016 ile 2017 yıllarında Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Osmanbey Kampüsü uygulama alanında yürütülmüştür. Araştırma yerinin ortalama rakımı 525 m, koordinatları ise 37°10'32" kuzey enlemi ve 39°01'19" doğu boylamlarıdır.

Bu araştırmada, çok yıllık sıcak mevsim buğdaygil yem bitkilerinden Rodos otu (*Chloris gayana*), Köpek dişi ayrığı (*Cynodon dactylon*) ve Adi yalancı darı (*Paspalum dilatatum*) ile çok yıllık serin mevsim baklagil yem bitkilerinden yoncanın (*Medicago sativa* L.) saf ekimleri ve bu türlerin farklı kombinasyonlarından oluşan altı karışım uygulaması olmak üzere toplam

on uygulama denenmiştir. Çalışmada kullanılan bitkilerin tür, çeşit, isim ve orijini Çizelge 1’de verilmiştir

Çizelge 1. Araştırmada kullanılan buğdaygil ve baklagil yem bitkilerinin tür, çeşit ve orijinleri

Türü	Çeşidi	Orijini
Yonca (<i>Medicago sativa</i> L.)	Elçi Yonca	Türkiye
Rodos Otu (<i>Chloris gayana</i>)	Doğal Popülasyon	Doğu Akdeniz Araştırma Enstitüsü
Adi Yalancı darı (<i>Paspalum dilatatum</i>)	Doğal Popülasyon	Doğu Akdeniz Araştırma Enstitüsü
Köpek Dişi Ayırığı (<i>Cynodon dactylon</i>)	Doğal Popülasyon	Uganda

Deneme alanından alınan toprak örneklerinin analiz sonuçları Çizelge 2’de sunulmuştur. Buna göre, deneme alanı toprağı kil bünyeli olup, yüksek oranda kireç içermektedir. Ayrıca, pH değeri bazik karakter göstermektedir.

Çizelge 2. Deneme alanından alınan toprak örneklerinin analiz sonuçları

Yıl	Toprağın Bünyesi	Derinlik (cm)	Doygunluk (%)	Doymuş Toprakta pH	Kireç (%)	Fosfor (Kg/da)	Potasyum (kg/da)	Organik Madde(%)
2016	Killi-Tınlı	0-20	64	7.78	29.20	1.3	30.05	0.28
2017	Killi-Tınlı	0-20	65	7.79	30.20	1.4	30.00	0.32

Kaynak: Anonim, 2016

Çizelge 3’te Şanlıurfa iline ait 2016 ile 2017 yılları arasında ve uzun yıllar ortalamasına ilişkin aylık ortalama sıcaklıklar, aylık ortalama oransal nem ve toplam yağış miktarları verilmiştir. Çizelge incelendiğinde, araştırmanın yapıldığı 2016 ile 2017 yıllarında kaydedilen ortalama sıcaklık verilerinin, genel olarak uzun yıllar ortalamasına kıyasla daha yüksek olduğu görülmektedir. Buna karşın, aynı yıllara ait ortalama nispi nem değerlerinin uzun yıllar ortalamasına göre daha düşük seviyelerde gerçekleştiği belirlenmiştir. Ayrıca, çalışmanın yapıldığı her iki yılda da toplam yağış miktarlarının uzun yıllar ortalamasının oldukça altında kaldığı tespit edilmiştir. Bununla birlikte, 2017 yılında kaydedilen toplam yağış miktarının, 2016 yılına göre daha az olduğu gözlemlenmiştir.

Denemenin gerçekleştirildiği bölgede yonca, rodos otu, adi yalancı darı ve köpek dişi ayırığının gelişim dönemi olan Nisan-Ekim ayları arasında oluşan ortalama sıcaklıklar: 2016 yılında 20.6 °C ile 33.2 °C, 2017 yılında 16.6 °C ile 34.2 °C, uzun yıllar ortalamasında ise 16.2 °C ile 31.9 °C arasında değişmiştir. Toplam yağış miktarları: 2016 yılında 0 ile 27.1 mm, 2017 yılında 0 ile 79,2 mm, Uzun yıllar ortalamasında ise 0.6 ile 46.8 mm arasında gerçekleşmiştir. Ortalama nispi nem oranları ise 2016 yılında %25.4 ile %38.3, 2017 yılında %22.9 ile %50.2, Uzun yıllar ortalamasında ise %30.0 ile %56.2 arasında değişmiştir. Deneme dönemleri incelendiğinde, birinci yıl toplam yağış miktarının 312.3 kg/m² olduğu, ikinci yıl ise 196.4 kg/m²’ye düşerek daha kurak bir sezon geçtiği görülmektedir.(Çizelge 3)

Çizelge 3. Araştırmanın yürütüldüğü yerin uzun yıllar ve çalışma yıllarına ait ortalama iklim verileri*

AYLAR	Ort. Sıcaklık (°C)			Toplam Yağış Miktarı (kg/m ²)			Oransal Nem (%)		
	2016 Yılı	2017 Yılı	Uzun Yıl Ort.	2016 Yılı	2017 Yılı	Uzun Yıl Ort.	2016 Yılı	2017 Yılı	Uzun Yıl Ort.
Ocak	4.70	5.40	5.70	95.60	9.00	85.70	70.30	61.90	70.30
Şubat	11.60	7.70	7.00	17.10	1.80	71.40	61.80	45.30	66.90
Mart	13.60	12.70	11.00	13.00	55.20	64.10	50.30	57.10	60.40
Nisan	20.60	16.60	16.20	27.10	79.20	46.80	36.10	50.20	56.20
Mayıs	23.20	22.90	22.30	12.30	7.20	28.10	38.30	39.00	44.90
Haziran	29.80	29.70	28.20	0.60	0.00	3.60	28.00	27.00	32.80
Temmuz	33.00	34.20	31.90	0.20	0.00	0.60	25.40	22.90	30.00

Ağustos	33.20	32.20	31.20	0.00	0.00	0.80	30.60	35.70	33.10
Eylül	26.40	29.60	26.80	0.00	0.00	3.30	32.10	28.80	35.80
Ekim	22.10	20.50	20.20	22.00	17.10	27.40	35.90	36.90	46.40
Kasım	12.60	13.40	12.70	23.30	17.40	46.00	42.90	56.00	59.90
Aralık	5.40	10.30	7.50	101.10	9.50	77.40	70.10	60.20	69.90
Toplam/Ort.	19.70	19.60	18.40	312.30	196.40	455.20	43.50	43.40	50.60

* HGK, (2016-2017 İklim verileri) ** HGK, (1929-2022 İklim verileri)

2016-2017 yıllarında Şanlıurfa'da, Harran Üniversitesi deneme alanında bir araştırma yürütülmüştür. Araştırmada ekimi yapılan bitki materyaline ait temel bilgiler Çizelge 4'te verilmiştir. Araştırmada hem saf ekimler hem de karışım ekimleri uygulanmıştır: Saf ekimlerde kullanılan tohum miktarları: Yonca: 1.0 kg/da, Rodos otu: 0.5 kg/da, Adi yalancı darı: 1.2 kg/da, Köpek dişi ayrığı: 1.2 kg/da, karışım ekimlerinde ise tohum miktarları, her türün saf ekimdeki tohum miktarına ve karışım oranlarına göre hesaplanmış ve bu şekilde hazırlanmıştır. Tohumlar homojen olarak karıştırılmış ve 2016 Mayıs ikinci haftasında, elle ve açılan çizilere ekilmiştir. Tesadüf blokları deneme desenine göre, tekrar sayısı 3 olup her bir parselin alanı (2x3 m) 6 m² dir.

Araştırma kapsamında, ekim zamanında dekara 10 kg saf azot düşecek şekilde azotlu gübre ile gübrenmiştir. Diğer takip eden biçim sonralarında ise dekara 5 kg azot gübresi verilmiştir (Hatipoğlu ve Tükel, 2009; Avcı, 2000).

İlk sulama, ekimin hemen ardından yapılmış olup yağmurlama sulama sistemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Tohumların çimlenme döneminde sabah ve akşam olmak üzere günlük yağmurlama sulama yapılmış; çıkışların sağlanmasının ardından birinci biçime kadar sulama haftada iki kez sürdürülmüştür. İlk biçimden sonra ise yaz dönemi boyunca sulama periyodu haftada bir olacak şekilde devam ettirilmiştir. Tüm sulamalar yağmurlama sistemi ile gerçekleştirilmiş ve biçimlerin hemen ardından uygulanmasına özen gösterilmiştir.

Biçimler, saf ekimlerde her tür için çiçeklenme başlangıcı esas alınarak; karışım olan parsellerinde ise yoncanın 1/10 çiçeklenme zamanı dikkate alınarak gerçekleştirilmiştir. 2016 yılı biçim tarihleri sırasıyla 18 Temmuz (1. biçim), 25 Ağustos (2. biçim), 28 Eylül (3. biçim) ve 8 Kasım (4. biçim) olarak belirlenmiştir. 2017 yılında ise biçimler 26 Nisan (1. biçim, yalnızca yonca), 24 Mayıs (2. biçim, yonca ve köpek dişi ayrığı), 20 Haziran (3. biçim, yalnızca yonca), 20 Temmuz (4. biçim), 25 Ağustos (5. biçim) ve 4 Ekim (6. biçim) tarihlerinde yapılmıştır. Biçimler ot biçme makinesiyle her bir parsel ayrı ayrı dikkate alınarak gerçekleştirilmiştir.

Araştırmada incelenen özelliklerden yeşil ve kuru ot verimi Sayar ve Han (2014)'a göre belirlenirken, karışımlardaki türlerin botanik kompozisyon oranı ise türlerin karışım içindeki ağırlık oranına göre belirlenmiştir (Sayar ve ark., 2019)

Araştırmada incelenen özelliklere ilişkin veriler, JMP 11 istatistik programı yardımıyla varyans analiz yapılarak; istatistiksel olarak önemli bulunan ortalamalar, LSD (%5) çoklu karşılaştırma testi ile gruplandırılmıştır

Çizelge 4. Araştırmada uygulanan saf ve karışımlar ile uygulama parselleri

Uygulama Parseli	Uygulamalar
Saf	Saf Yonca (<i>Medicago sativa</i> L.)
Saf	Saf Rodos Otu (<i>Chloris gayana</i>)
Saf	Saf Adi Yalancı Darı (<i>Paspalum dilatatum</i>)
Saf	Saf Köpek Dişi Ayrığı (<i>Cynodon dactylon</i>)

İkili	%30 Yonca - %70 Rodos Otu
İkili	%Yonca - %70 Adi Yalancı Darı
İkili	%30 Yonca - %70 Köpek Dişi Ayrığı
Üçlü	%30 Yonca - %35 Rodos Otu - %35 Adi Yalancı Darı
Üçlü	%30 Yonca - %35 Rodos Otu - %35 Köpek Dişi Ayrığı
Üçlü	%30 Yonca - %35 Köpek Dişi Ayrığı - %35 Adi Yalancı Darı

3. BULGULAR ve TARTIŞMA

Bu araştırmada Şanlıurfa koşullarında sulanabilir alanlarda serin iklim yem bitkisi Yonca (*Medicago sativa L.*) ile sıcak iklim yem bitkileri olan Rodos Otu (*Chloris gayana L.*), Köpek Dişi Ayrığı/Bermuda Çimi (*Cynodon dactylon L.*) ve Adi Yalancı Darı (*Paspalum dilatatum Poir.*) türlerinin saf, ikili ve üçlü şekilde karışımlarının yaş ve kuru ot verimi ile botanik kompozisyon ile oransal verim toplamlarını belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Çalışma, 2016-2017 yılları arasında iki yıl süreyle gerçekleştirilmiş olup, elde edilen bulgular aşağıda sunulmuştur.

3.1. Yeşil ot verimleri (kg/da)

Araştırmada yeşil ot verimi özelliği bakımından yıllar, uygulamalar ve yıl x uygulama interaksyonu istatistiksel olarak önemli ($P<0.01$) çıkmıştır. Tüm uygulamalarda araştırmanın 1. yılında kaydedilen yeşil ot verimlerinin 2. Yılında elde edilen ot verimlerine göre daha yüksek olduğu saptanmıştır (Çizelge 5). Bunun nedeni olarak birçok araştırmacı tarafından belirtildiği gibi; çok yıllık yem bitkilerinde tesis yılı olan ilk yıldaki ot veriminin dolayısıyla kuru madde veriminin daha düşük olması ile açıklanabilir (Avcı, 2000; Açıkgoz 2001; Saruhan ve Kuşvuran 2011; Sayar ve ark., 2014; Sayar ve ark., 2022).

İki yıllık ortalama yeşil ot verimlerine göre; en düşük verim 1111.5 kg/da, en yüksek verim ise 2796.5 kg/da olarak belirlenmiş ve bu farkın istatistiksel olarak önemli olduğu görülmüştür. Araştırmanın birinci yılında, en yüksek yeşil ot verimi 2505.5 kg/da ile saf Rodos otu parselinden, en düşük verim ise 632.5 kg/da ile yonca ile köpek dişi ayrığı karışımından elde edilmiştir. İkinci yılda, en yüksek verim 3571.5 kg/da saf yoncadan, en düşük verim 1090.5 kg/da olarak saf Rodos otundan elde edilmiştir (Çizelge 5).

Daha önce farklı ekolojilerde yapılan çalışmalarda yoncada yeşil ot verimi; Yılmaz ve ark. (1996) tarafından 3051 kg/da, Avcı (2000) tarafından 5151 kg/da ve Çınar (2012) tarafından 4443 kg/da olarak rapor edilmiştir. Buna karşılık, yaptığımız araştırmada saf yonca bitkisinden iki yıllık ortalamalara göre 2796.5 kg/da yeşil ot verimi elde edilmiştir. Elde ettiğimiz bu düşük verim, araştırma alanının toprak profilinin ince yapılı olması ve genel olarak düşük verim potansiyeline sahip kıraç bir arazi olması ile açıklanabilir.

Saf Rodos otu birinci yılda 2505.5 kg/da yeşil ot verimi sağlarken, ikinci yılda ise verimi 1090.5 kg/da'ya düşmüştür. Ancak, Rodos otunun karışıma girdiği parsellerde saf uygulamaya göre daha yüksek yeşil ot verimi elde edilmiştir. Bu artış, karışımdaki baklagil türlerinin sabit azottan yararlanmasıyla ilişkilendirilebilir. Özellikle Rodos otu ile yoncanın karışım halinde bulunduğu uygulamalarda, ikinci yılda elde edilen verimlerde dikkate değer bir artış gözlemlenmiştir. Bu durum, Rodos otunun ikinci yılda daha uzun stolon ve köklere sahip olabilmesi ve daha iyi bir adaptasyon göstermesiyle açıklanabilir (Skerman ve Riveros, 1990).

Çizelge 5. Uygulamalara ait ortalama yeşil ot verimleri (kg/da) ve oluşan gruplar

Uygulamalar	Yıllar		İki yıl Ortalaması
	1.Yıl	2.Yıl	
Saf Yonca (<i>Medicago sativa</i> L.)	2021.45 c	3571.75 a	2796.55 a
Saf Rodos Otu (<i>Chloris gayana</i>)	2505.25 a	1090.85 h	1798.05 e
Saf Adi Yalancı Darı (<i>Paspalum dilatatum</i>)	1425.35	1135.55 h	1280.45 f
Saf Köpek Dişi Ayırığı (<i>Cynodon dactylon</i>)	792.75 f	1431.05 g	1111.85 g
%30 Yonca+ %70 Rodos Otu	2178.95 b	2668.25 c	2423.55 b
%30 Yonca +%70 Adi Yalancı Darı	1343.25 e	2488.35 d	1915.85 d
%30 Yonca+%70 Köpek Dişi Ayırığı	632.45 g	1818.75 f	1225.55 f
%30 Yonca+%35 Rodos Otu - %35 Adi Yalancı Darı	1940.55 c	2538.85 cd	2239.65 c
%30 Yonca+%35 Rodos Otu - %35 Köpek Dişi Ayırığı	2260.75 b	2136.75 e	2198.75 c
%30 Yonca+%35 Köpek Dişi Ayırığı - %35 Adi Yalancı Darı	1536.75 d	3221.55 b	2379.15 b
Ortalamalar	1663.75 b	2110.15 a	1944.15
LSD (%5)	112.5**	138.75**	103.25**

3.2. Kuru ot verimleri (kg/da)

Araştırmada kuru ot verimi özelliği bakımından yıllar, uygulamalar ve yıl x uygulama interaksyonu istatistiksel olarak önemli ($P<0.01$) çıkmıştır. Araştırmanın 1. Yılında uygulamaların ortalaması olarak tespit edilen kuru ot verimi 480.85 kg/da iken, 2. Yılında ise 728.55 kg/da olarak tespit edilmiştir. Ayrıca dikkat çekici bir nokta olarak; uygulamalardan sadece saf Rodos otu uygulamasının verimi 2. Yılda düşüş göstermiştir. Bunun dışında tüm uygulamaların 2. Yılda kuru ot verimleri, 1. Yılda kuru ot verimlerinden daha yüksek olduğu görülmüştür. Bunun sebebi olarak 2. Yıla ait yeşil ot verim değerlerinin daha yüksek olması gösterilebilir. Ayrıca 2. Yılda kuru ot veriminin daha yüksek olmasının bir nedeni olarak ottaki kuru madde oranının artış göstermesi gösterilebilir (Smetham, 1990). İki yıllık ortalamalara göre; en yüksek kuru ot verimi saf yonca uygulamasında tespit edilirken, en düşük kuru ot verimi ise %30 Yonca + %70 Köpek Dişi Ayırığı karışım uygulamasında tespit edilmiştir (Çizelge 6).

Çizelge 6. Uygulamalara ait ortalama kuru ot verimleri (kg/da) ve oluşan gruplar

Uygulamalar	Yıllar		İki yıl Ortalaması
	1.Yıl	2.Yıl	
Saf Yonca (<i>Medicago sativa</i> L.)	567.95 c	1067.45 a	817.75 a
Saf Rodos Otu (<i>Chloris gayana</i>)	615.85 bc	385.75 g	500.75 f
Saf Adi Yalancı Darı (<i>Paspalum dilatatum</i>)	378.55 e	405.15 g	391.85 g
Saf Köpek Dişi Ayırığı (<i>Cynodon dactylon</i>)	316.55 f	634.55 e	475.55 f
%30 Yonca %70 Rodos Out	673.7 a	885.45 b	779.55 ab
%30 Yonca+%70 Adi Yalancı Darı	364.35 ef	807.55 c	585.95 e
%30 Yonca+%70 Köpek Dişi Ayırığı	181.75 g	572.95 f	377.35 g
%30 Yonca+%35 Rodos Out+ %35 Adi Yalancı Darı	600.15 b	799.05 c	699.55 cd
%30 Yonca+%35 Rodos Out+%35 Köpek Dişi Ayırığı	647.55 ab	715.45 d	681.45 d
%30 Yonca+%35 Köpek Dişi Ayırığı+%35Adi Yalancı Darı	462.25 d	1011.85 a	737.05 bc
Ortalamalar	480.85 b	728.55 a	604.65
LSD (%5)	48.05**	56.75**	54.15**

3.3. Ağırlığa Göre Botanik Kompozisyon (AGBT) Oranları (%)

3.3.1. Yonca Bitkisinin Karışım Uygulamalarındaki Botanik Kompozisyon Oranlarının Değerlendirilmesi

Yonca türünün karışım uygulamaları içindeki oranı yıllar arasında istatistiksel olarak çok önemli farklılıklar göstermiştir. Tüm uygulamalarda yonca oranı 2. Yılda çok önemli artışlar göstermiştir (Çizelge 7). Yoncanın zamanla karışımlarında baskın tür haline gelmesinin nedeni olarak yoncanın rekabet gücünün yüksek olması ile açıklanmıştır (Sayar ve ark., 2019). Yine aynı araştırmacılar otlatma amaçlı oluşturulacak karışımlarda şişme problemi ile karşılaşmamak için karışımlardaki yonca oranının %15'i geçmemesi gerektiğini vurgulamışlardır.

Avcı (2000) tarafından yapılan bir çalışmada, serin mevsim buğdaygil yem bitkilerinden, domuz ayrığı, kamyışı yumak ve çok yıllık çim bitkisinin yaz aylarında yonca ile rekabet edemediği belirlenmiştir. Çizelge 7'de de görüldüğü gibi, serin iklim bitkisi olan yoncanın, sıcak mevsim buğdaygil yem bitkileri ile dengeli bir karışım oluşturduğu gözlemlenmiştir.

Benzer şekilde, Çınar (2012) tarafından yapılan bir başka çalışmada da yoncanın ortalama AGBK oranı %40.1 olarak tespit edilmiş olup, bu değer çalışmamızdaki verilerle uyumlu olduğu görülmektedir.

Yonca, serin iklim yem bitkisi olduğundan bölgemizde genellikle Mayıs ayı başlarında ekilmektedir. Ancak ilk yıl içerisinde aniden yükselen sıcaklıklara karşı dayanıksızlık gösterdiğinden, genellikle kök ve bitki gelişimi ile sınırlı kalmakta ve bu durum birinci yılın düşük verim ve AGBK oranları ile sonuçlanmaktadır. Buna karşılık, ikinci yılda kök gelişiminin tamamlanması ve artan yeşil ot verimi, AGBK oranının yükselmesine neden olmaktadır.

Taşkın (1975), yonca ile karışıma girecek çok yıllık buğdaygil yem bitkisinin birden fazla biçime uygun olabilmesi gerektiğini, aksi halde yonca ile rekabetin edilemeyeceğini bildirmiştir. Açıkgöz (1991) ise sık biçim ve otlatma koşullarında buğdaygil yem bitkilerinin yonca ile rekabet edemeyeceğini ve bu durumun yoncanın AGBK oranını artıracığını belirtmiştir.

Çizelge 7. Uygulama parsellerinde yoncanın botanik kompozisyondaki oranı ve oluşan gruplar (%)

Uygulamalar	Yıllar		İki yıl Ortalaması
	1.Yıl	2.Yıl	
%30-Yonca+%70 Rodos Otu	18.95 b	65.25 ab	42.05 bc
%30-Yonca+%70 Adi Yalancı Darı	44.15 a	67.95 a	55.95 a
%30-Yonca+%70 Köpek Dişi Ayrığı	37.55 a	67.55 a	52.55 ab
%30-Yonca+%35 Rodos Otu+%35 Adi Yalancı Darı	18.65 b	51.85 c	35.25 c
%30-Yonca+%35 Rodos Otu+%35 Köpek Dişi Ayrığı	15.15 b	51.95 c	33.55 c
%30-Yonca+%35 Köpek Dişi Ayrığı+%35 Adi Yalancı Darı	41.75 a	59.55 b	50.65 ab
Ortalamalar	29.35 b	60.65 a	45.05
LSD (%5)	15.65*	7.25*	13.35*

3.3.2. Rodos Otunun Karışım Uygulamalarındaki Botanik Kompozisyon Oranlarının Değerlendirilmesi

Uygulama parsellerinde Rodos otunun botanik kompozisyondaki oranı (%) Çizelge 8'de verilmiştir. Denemenin birinci yılında Rodos otunun karışımlardaki AGBK (Ağırlığa Göre Botanik Kompozisyon) oranı ortalama %70.39 olarak belirlenmiş, ancak ikinci yılda bu oran %32.15'e düşmüştür. Bu farklılığın temel nedeni, birinci yılda Rodos otunun, bir buğdaygil türü olarak hızlı gelişim göstermesi ve karışımdaki diğer türlere göre üstün bir rekabet gücüne

sahip olmasıdır. Özellikle birinci yılda, Rodos otunun hızlı gelişimi ve yüksek adaptasyon kabiliyeti, AGBK oranlarını artırmıştır. Ancak ikinci yılda, karışıma dahil edilen yonca ile olan rekabette geri kalmış ve bu durum, botanik kompozisyondaki oranının düşüşüne sebep olmuştur. Bu ise yoncanın ikinci yılda gelişim açısından daha baskın hale gelmesiyle açıklanabilir.

Çizelge 8'de ayrıca, Rodos otunun en yüksek AGBK oranını %81.05 ile birinci yılda, yonca ile birlikte oluşturduğu karışımda sağladığı görülmektedir. Bu sonuç, birinci yılda Rodos otunun yoncaya göre daha hızlı ve güçlü gelişim göstermesinden kaynaklanmaktadır. Benzer şekilde Skerman ve Riveros (1990) da Rodos otunun, güçlü kök sistemi ve uzun stolonları sayesinde tesisin ilk yılında botanik kompozisyonda baskın tür haline gelebildiğini ifade etmektedirler.

Çizelge 8. Uygulama parsellerinde rodos otunun botanik kompozisyondaki oranı ve oluşan gruplar (%)

Uygulamalar	Yıllar		İki yıl Ortalaması
	1.Yıl	2.Yıl	
%30-Yonca+%70 Rodos Otu	81.05	34.85	57.95
%30-Yonca+%35 Rodos Otu+%35 Adi Yalancı Darı	60.75	34.05	47.35
%30-Yonca+%35 Rodos Otu+%35 Köpek Dişi Ayırığı	69.45	27.55	48.55
Ortalamalar	70.35 a	32.15 b	51.25
LSD (%5)	Ö.D	Ö.D	Ö.D

ÖD: önemli değil

3.3.3. Adi Yalancı Darı Bitkisinin Karışım Uygulamalarındaki Botanik Kompozisyon Oranlarının Değerlendirilmesi

Uygulama parsellerinde adi yalancı darının botanik kompozisyondaki oranı (%) Çizelge 9'da verilmiştir. Adi yalancı darının karışımlardaki AGBK oranı birinci yılda ortalama %32.35 iken, ikinci yılda %20.25'e düşmüştür. Bu düşüşün sebebi, ikinci yıl karışımda yer alan yonca ile yeterince rekabet edememesi olarak değerlendirilmektedir. Birinci yılda ise, yonca ile daha uyumlu bir karışım oluşturduğundan AGBK oranı daha yüksek çıkmıştır.

En yüksek AGBK oranı %55.85 ile ilk yılda yalnızca yonca ile oluşturulan karışımda elde edilmiştir. Bunun nedeni, yoncanın topraktaki serbest azot katkısıyla adi yalancı darının gelişimini desteklemesi olabilir. En düşük AGBK oranı ise, ikinci yılda %14.05 ile yonca+Rodos otu +adi yalancı darı karışımında gözlenmiştir. Bu da rodos otunun morfolojik üstünlüğü nedeniyle adi yalancı darının gelişimini baskıladığını göstermektedir.

Çizelge 9. Uygulama parsellerinde adi yalancı darının botanik kompozisyondaki oranı ve oluşan gruplar (%)

Uygulamalar	Yıllar		İki yıl Ortalaması
	1.Yıl	2.Yıl	
%30-Yonca+ %70 Adi Yalancı Darı	55.85 a	32.05 a	43.95 a
%30-Yonca+%35 Rodos Otu+%35 Adi Yalancı Darı	20.75 b	14.05 b	17.35 b
%30-Yonca+ %35 Köpek Dişi Ayırığı+%35 Adi Yalancı Darı	20.40 b	14.55 b	17.45 b
Ortalamalar	32.35 a	20.25 b	26.25
LSD (%5)	25.85*	3.35**	16.05**

3.3.4. Köpek Dişi Ayrığı Bitkisinin Karışım Uygulamalarındaki Botanik Kompozisyon Oranlarının Değerlendirilmesi

Uygulama parsellerinde köpek dişi ayrığının botanik kompozisyonundaki oranı (%) Çizelge 10'da verilmiştir. Araştırmanın ilk yılında köpek dişi ayrığının karışımlardaki AGBK (Ağırlığa Göre Botanik Kompozisyon) oranı ortalama %38.55 iken, ikinci yılda bu oran %26.25'ye düşmüştür. İkinci yılda köpek dişi ayrığının karışımdaki oranının azalmasının, aynı yıl karışıma dahil edilen yonca ile yeterince rekabet edememesinden kaynaklandığı söylenebilir.

Köpek dişi ayrığının ilk yılda en yüksek toplam yeşil ot verimi katkı oranı (%62.45), yonca ile birlikte ekildiği parsellerde elde edilmiştir. Bu yüksek verimin, yoncanın toprağa sağladığı biyolojik azot sabitlemesiyle ilişkili olduğu düşünülmektedir. Buna karşılık, en düşük katkı oranı ise yine birinci yılda %15.38 ile yonca + rodos otu + köpek dişi ayrığı üçlü karışımında gözlenmiştir. Bu durum, köpek dişi ayrığının özellikle rodos otu ile karışım halinde ekildiği koşullarda yeterli gelişim gösteremediğine işaret etmektedir. Rodos otunun morfolojik olarak daha uzun boylu olması nedeniyle, köpek dişi ayrığının gelişimi bastırılmış olabilir.

Benzer şekilde, Çınar (2012) tarafından farklı ekolojilerde yapılan çalışmalarda da köpek dişi ayrığının üçlü karışımlarda yeşil ot verimine katkısının az olduğu bildirilmiştir. Bunun nedenin ise, adi yalancıdarı ve rodos otu gibi buğdaygil türlerinin benzer büyüme alışkanlıklarına sahip olması ve köpek dişi ayrığının bunlara göre daha kısa boylu kalması gösterilmiştir.

Çizelge 10. Uygulama parsellerinde köpek dişi ayrığının botanik kompozisyonundaki oranı ve oluşan gruplar (%)

Uygulamalar	Yıllar		İki yıl Ortalaması
	1.Yıl	2.Yıl	
%30-Yonca+%70 Köpek Dişi Ayrığı	62.45 a	32.45 a	47.45 a
%30-Yonca+%35 Rodos Otu+%35 Köpek dişi Ayrığı	15.35 c	20.55 b	17.95 b
%30-Yonca+ %35 Köpek dişi Ayrığı +%35 Adi Yalancı Darı	37.85 b	25.8 ab	31.85 ab
Ortalamalar	38.55 a	26.25 b	32.45
LSD (%5)	18.95*	6.75**	16.75**

3.4. Oransal Verim Toplamı (OVT)

Karışımı kombinasyonlarını oluşturan bitkilerin saf olarak yetiştirilmelesinin karışım şeklinde yetiştirilmelerine göre ekolojik kaynakları kullanma etkinliğinin bir ölçüsü olan oransal verim toplamı (OVT) De wit ve Van den Bergh (1965) tarafından açıklanan formül ile hesap edilmektedir.

OVT= Oransal Verim Toplamı

$$OVT = (V_{xz}/Y_{xx}) + (V_{yx}/Y_{yy}) + (V_{zx}/V_{zz})$$

V_{xx} = x türünün saf ekimdeki yeşil ot verimi

V_{yy} = y türünün saf ekimdeki yeşil ot verimi

V_{zz} = z türünün saf ekimdeki yeşil ot verimi

V_{xz} = x türünün birlikte karışım halindeki yeşil ot verimi

V_{yz} = y türünün birlikte karışım halindeki yeşil ot verimi

V_{zx} = z türünün birlikte karışım halindeki yeşil ot verimi

Yukarıdaki formül kullanılarak, ikili ve üçlü karışımları oluşturan türlerin farklı uygulamalardaki yıllık ortalama yeşil ot miktarları formülde yerine konmuş ve her iki yıl için oransal verim toplamaları hesaplanmıştır.

Karışım uygulamalarına ait oransal verim toplamaları ortalamaları ve oluşan gruplar Çizelge 11’de verilmiştir. Karışımlardan oluşan kompozisyonların saf olarak yetiştirilmesine göre ekolojik kaynakları kullanma yeteneğini ölçen Oransal Verim Toplamı (OVT) kavramı üzerinde durulmuş. Buna göre; ilk yılda ortalama OVT 0.99 iken, sonraki yılda bu değer 1.40’a yükselmiştir. İkinci yıldaki OVT artışının nedeni ise, karışımı oluşturan tür ve çeşitlerin, saf olarak yetiştirilmelerine kıyasla karışım halinde daha yüksek yeşil ot verimi sağlamasıdır.

Karışımından oluşan kompozisyonların saf olarak yetiştirilmesine dayanan oransal verim toplamı (OVT) kavramı, ekolojik kaynakların kullanım yeteneğini ölçmede önemli bir göstergedir. Çizelge 11’de görüldüğü gibi, birinci yılda ortalama OVT değeri 0,99 iken ikinci yılda 1,40’a yükselmiştir. İkinci yıldaki bu artış, karışımı oluşturan tür ve çeşitlerin saf yetiştirilmiş hallerine kıyasla daha yüksek yeşil ot verimi sağlamasından kaynaklanmaktadır.

Çizelge 11’de de görüldüğü gibi yonca ve rodos otu bitkisinin girmiş oldukları karışım parsellerinde rodos otunda ilk yılda verimin yüksek olması, sonraki yılda ise yonca bitkisinde verimin yüksek olması OVT değerlerinin ilk yılda rodos, ikinci yılda ise yonca lehine yüksek olduğu görülmektedir.

Karma olarak karışım halinde yetiştirilmesi düşünülen yem bitkilerinin oransal verim toplamaları (OVT) değerlerinin birden küçük olması halinde bitkileri saf olarak yetiştirmenin daha avantajlı olacağı, bunun yanı sıra OVT değerinin birden büyük olması halinde ise bitkileri karma olarak yetiştirmenin daha avantajlı olacağı söylenmiştir (De wit ve Van den Bergh, 1965). Buna göre Çizelge 11’de görüldüğü gibi; araştırmamızda her iki yılın OVT ortalamalarına bakacak olursak en avantajlı ürün kombinasyonunun 1.36 oranı ile yonca+rodos otu+adi yalancı darı üçlü parselinde olduğu görülür.

Farklı ekolojilerde gerçekleştirilen benzer çalışmalardan biri olan Çınar (2012)’ın araştırmasında, iki veya daha fazla farklı türün karışım olarak yetiştirildiği durumlarda en yüksek ortalama OVT değeri 1.63 ile yonca ve adi yalancı darı ikili karışımından elde edilmiştir. En düşük OVT değeri ise 1.19 ile yonca, köpek dişi ayrığı ve adi yalancı darı üçlü karışımında gözlemlenmiştir. Bu ve benzeri çalışmalardan elde edilen sonuçlar, yaptığımız çalışmada elde edilen OVT değerlerinin diğer benzer araştırmaların sonuçları ile uyum içerisinde olduğunu göstermektedir.

Değişik ekolojilerde yapılan çalışmaların sonuçlarına göre; Serin ve ark., (1998), yonca ve kılçıksız brom karma ikilisinin OVT değerinin 1.41 olduğu, Albayrak (2003)’ün yonca, korunga, kılçıksız brom ve otlak ayrığından dördü kombinasyonunun OVT değerinin 1.29 olduğu, aynı çalışmada; korunga ve otlak ayrığı ikili karışımının OVT değerinin ise 1.26 olduğu, Tessema ve Baars (2006) rodos out+yonca ikili karışımının OVT değerinin 1.36 olduğunu bildirmişlerdir.

Çizelge 11. Karışım uygulamalarına ait oransal verim toplamaları ortalamaları ve oluşan gruplar

Uygulamalar	Yıllar		İki yıl Ortalaması
	1.Yıl	2.Yıl	

%30-Yonca+%70 Rodos Otu	0.920 ab	1.460	1.190
%30-Yonca+%70 Adi Yalancı Darı	0.840 b	1.170	1.010
%30-Yonca+%70 Köpek Dişi Ayrığı	0.760 b	1.120	0.940
%30-Yonca+%35 Rodos Otu+%35 Adi Yalancı Darı	0.880 ab	1.830	1.360
%30-Yonca+%35 Rodos Otu+%35 Köpek Dişi Ayrığı	1.260 a	1.390	1.330
%30-Yonca+%35 Köpek Dişi Ayrığı +%35 Adi Yalancı Darı	1.260 a	1.410	1.340
Ortalamalar	0.990 b	1.400 a	1.190
LSD (%5)	0.410*	Ö.D	Ö.D

ÖD: Önemli Değil

4. SONUÇ ve ÖNERİLER

Saf ve karışımdan meydana gelen kombinasyonlarda iki yıllık ortalama yeşil ot verilerine göre; en düşük yeşil ot verimi 1.112 kg/da ile saf köpek dişi ayrığında, en yüksek yeşil ot verimi; 2.797 kg/da ile saf yoncada görülmüştür. Ortalama yeşil ot verimi 1.944 kg/da olarak görülmüştür. İkili ve üçlü karışımların yeşil ot verimleri saf uygulamalardan daha yüksek bulunmuştur.

Saf ve karışımlardan meydana gelen kombinasyonlarda iki yıllık ortalama kuru ot verilerine göre; en az kuru ot verimi 377 kg/da ile yonca+köpek dişi ayrığı uygulamasından, en yüksek kuru ot verimi ise 818 kg/da olarak saf yoncada, ortalama kuru ot verimi ise 604.6 kg/da olarak bulunmuştur. İkili ve üçlü karışımların kuru ot verimleri ortalama 643 kg/da bulunurken saf uygulama parsellerinin ortalama kuru ot verimleri 546 kg/da olarak daha düşük bulunmuştur.

Saf ve karışım parsellerinden oluşan kombinasyonlardan elde edilen iki yıllık ortalama ağırlığa göre botanik kompozisyon oranları; yonca bitkisinde, %45.02, Rodos otu bitkisinde %51.27, Adi yalancı darı bitkisinde %26.27 olarak bulunmuştur.

Karışımlardan meydana gelen kompozisyonların, yani farklı yem bitkilerinin saf olarak yetiştirilmesine göre ekolojik kaynakları ne kadar verimli kullandığını gösteren bir ölçüt olarak Oransal Verim Toplamı (OVT) kullanılmıştır. İki yıl boyunca yapılan ölçümlerde, OVT en düşük 0.94 ile yonca + kda karışımında, en yüksek ise 1.36 ile yonca + rodos + aydın (ayd) üçlü karışımında gözlemlenmiştir.

Şanlıurfa bölgesinde ise en yüksek yeşil ot ve kuru ot verimi saf yonca yetiştiriciliğinde sağlanmıştır. Bu nedenle, sadece kuru ot elde etmek amaçlı yem bitkisi yetiştiriciliğinde saf yonca tercih edilmelidir. Ancak, otlatma amaçlı suni mera tesislerinde yonca tek başına kullanıldığında şişme problemi ortaya çıkabilir. Bu yüzden, burada saf yonca yerine, hem en yüksek kuru ot verimi hem de en yüksek oransal verim toplamı değerine sahip olan yonca (%30) + rodos otu (%35) + adi yalancı darı (%35) üçlü karışımı önerilmektedir.

AÇIKLAMA

Bu makalede kullanılan veriler, ilk yazarın Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü doktora tezinden üretilmiş olup, ayrıca makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

KAYNAKLAR

- Açıkgöz, E. (2001). *Yem bitkileri* (3. baskı). Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü. Uludağ Üniversitesi Vakfı Yayın No: 182.
- Açıkgöz, E., 1991, *Yem Bitkileri*. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Uludağ Üniv. Basımevi, Bursa, 156 s.
- Albayrak, S. (2003). *Ankara ekolojik koşullarında yapay mera kurulması üzerine bir araştırma* (Yayınlanmamış doktora tezi). Ankara Üniversitesi FBE, Ankara.
- Altın, M., Gökkuş, A., & Koç, A. (2005). *Çayır mera ıslahı*. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü.
- Anonim. (2016). T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Şanlıurfa.
- Atış, İ. (2006). *Çukurova sulu koşullarında suni mera tesisinde ak üçgülle (Trifolium repens L.) karışıma girebilecek çok yıllık buğdaygil yem bitkilerinin ve bunların en uygun karışım oranlarının saptanması* (Doktora tezi). Çukurova Üniversitesi FBE, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Adana.
- Avcı, M. (2000). *Çukurova'da yapay mera kurmak amacıyla yetiştirilebilecek kışlık çok yıllık buğdaygil + baklagil yem bitkileri karışımlarının saptanması* (Doktora tezi). Çukurova Üniversitesi FBE, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Adana.
- Avcıoğlu, R. N., & Soya, H. (2009). Köpekdişi ayrığı (Cynodon dactylon L. Pers), darılar, buğdaygil ve diğer familyalardan yem bitkileri. R. Avcıoğlu, R. Hatipoğlu, & Y. Karadağ (Ed.), *Yem Bitkileri* (Cilt III, ss. 727-732). TÜGEM, Emre Basımevi.
- Avcıoğlu, R. N., Akbari, N., Soya, H., & Sabancı, İ. (1991). Ege sahil kuşağında yapay çayır-mera kurma olanakları üzerinde araştırmalar. *Türkiye 2. Çayır-Mera ve Yem Bitkileri Kongresi* (s. 181-190), İzmir.
- Bakır, Ö. (1985). Çayır ve mera ıslahı prensip ve uygulamaları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 947, Ders Kitabı No: 272.
- Çınar, S. (2012). *Çukurova taban koşullarında bazı çokyıllık sıcak mevsim buğdaygil yem bitkilerinin yonca (Medicago sativa L.) ile uygun karışımlarının belirlenmesi* (Doktora tezi). Çukurova Üniversitesi FBE, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Adana.
- De Wit, C.T. and van den Bergh, J.P. (1965) Competition between herbageplants. *Netherlands Journal of Agricultural Science*, 13, 212-221.
- Geçit, H., Çiftçi, C. Y., Emeklier, H. Y., İncirkarakay, S., Adak, M. S., Kolsarici, Ö., & Kendir, H. (2009). *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları* (No. 1588), ss. 12-30.
- Gençkan, M. S. (1985). Çayır-mera kültürü, amenajmanı ve ıslahı. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 483.
- Hatipoğlu, R., & Avcıoğlu, R. (2009). Gazal boynuzu türleri (Lotus sp.). R. Avcıoğlu, R. Hatipoğlu, & Y. Karadağ (Ed.), *Yem Bitkileri Baklagil Yem Bitkileri* (Cilt II, ss. 387-401). T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü.
- Hatipoğlu, R., & Tükel, T. (2009). Darılar, buğdaygil ve diğer familyadan yem bitkileri. R. Avcıoğlu, R. Hatipoğlu, & Y. Karadağ (Ed.), *Yem Bitkileri* (Cilt III, ss. 718-721). TÜGEM, Emre Basımevi.
- Hatipoğlu, R., Avcı, M., Çınar, S., Aydemir, S. K., İnal, İ., Aktaş, A., & Gültekin, R. (2009). Çukurova taban koşullarında mera tesisinde kullanılabilecek bazı çok yıllık sıcak ve serin mevsim buğdaygiller ile baklagil karışımlarının performanslarının saptanması. *Çayır Mera Yem Bitkileri Araştırmaları Program Değerlendirme Toplantısı*, Antalya.
- Hatipoğlu, R., Çil, A., & Gül, İ. (1999). Diyarbakır koşullarında karışım oranının fiğ + tritikale karışımında ot verimi ve ot kalitesine etkileri üzerinde bir araştırma. *GAP I. Tarım Kongresi*, 26-28 Mayıs, Şanlıurfa.

- HGK. (2016). *Harita Genel Müdürlüğü Dergisi*. <https://www.harita.gov.tr/dergi/edergi.php> (Erişim Tarihi: 01.05.2016).
- Karadağ, Y., & Büyükburç, U. (2004). Forage qualities, forage yields and seed yields of some legume-triticale mixtures under rainfed conditions. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B - Soil & Plant Science*, 54, 140-148.
- Langer, R. H. M. (1994). Pasture plants. In R. H. M. Langer (Ed.), *Pastures* (pp. 39-74). Oxford University Press.
- Saruhan, V., & Kusvuran, A. (2011). Determination of yield performances of some lucerne cultivars and genotypes under the Southeast Anatolia region conditions. *Journal of Agricultural Faculty of Ege University*, 48(2), 133-140.
- Sayar, M. S., & Kendal, E. (2014). Tek yıllık baklagil yem bitkilerinin tahıllarla karışık ekimi. *Mardin Gıda Tarım ve Hayvancılık Dergisi*, 4(11), 52-54.
- Sayar, M. S., Anlarsal, A. E., & Başbağ, M. (2010). Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yem bitkileri tarımının mevcut durumu, sorunları ve çözüm önerileri. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 14(2), 59-67.
- Sayar, M. S., Han, Y., & Başbağ, M. (2019). Farklı suni mera karışımlarının botanik kompozisyonunda biçimlerle oluşan değişimler. *International Engineering and Natural Sciences Conference (IENSC 2019)* (s. 1137-1145). Dicle Üniversitesi, Diyarbakır, Turkey.
- Sayar, M. S., Han, Y., & Başbağ, M. (2022). Forage yield and forage quality traits of sainfoin (*Onobrychis viciifolia* SCOP.) genotypes and evaluations with biplot analysis. *Fresenius Environmental Bulletin*, 31(4), 4009-4017.
- Sayar, M. S., Han, Y., Başbağ, M., Gül, İ., & Polat, T. (2015). Rangeland improvement and management studies in southeastern Anatolia region of Turkey. *Pakistan Journal of Agricultural Sciences*, 52(1), 9-18.
- Sayar, M. S., Han, Y., Yolcu, H., & Yücel, H. (2014). Yield and quality traits of some perennial forages as both sole crops and intercropping mixtures under irrigated conditions. *Turkish Journal of Field Crops*, 19(1), 59-65.
- Serin, Y., Gökkuş, A., Tan, M., Koç, A., & Çomaklı, B. (1998). Suni çayır mera tesisinde kullanılacak uygun yem bitkileri ve karışımlarının belirlenmesi. *Türkiye Tarım ve Ormanlık Dergisi*, 22, 13-20.
- Şilbır, Y., Baysal, İ., & Polat, T. (2000). Harran ovası koşullarında kışlık ara ürün olarak yetiştirilebilecek bazı buğdaygil, iskenderiye üçgülü ve yem bezelyesi karışımları üzerinde araştırmalar. TÜBİTAK-2110.
- Skerman, P. J., & Riveros, F. (1990). *Tropical grasses*. FAO Plant Production and Protection Series No. 23.
- Smetham, M. L. (1990). The conservation of herbage as hay or silage. In R. H. M. Langer (Ed.), *Pastures, their ecology and management* (pp. 337-369). Oxford University Press.
- Taşkın, S. (1975). Çukurova'da çayır, mera ve yem bitkileri adaptasyonu. T.C. Köy İşleri Bakanlığı Topraksu Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları No: 69.
- Tessema, Z., & Baars, R. M. T. (2006). Chemical composition, dry matter production and yield dynamics of tropical grasses mixed with perennial forage legumes. *Tropical Grasslands*, 40, 150-156.
- Vallentine, J. F. (1980). *Range development and improvement*. Brigham Young University Press.
- Yılmaz, İ., Deveci, M., Akdeniz, H., Andiç, N., Terzioğlu, Ö., Kesin, B., & Andiç, C. (1996). Van kıraç şartlarında bazı önemli yonca varyetelerinin adaptasyonu ve ot verimi üzerinde araştırma. *Türkiye 3. Çayır-Mera ve Yem Bitkileri Kongresi*, Erzurum, s. 393-401.