

Araştırma Makalesi - Research Article

Otlatma Olgunluğu Döneminde Hindiba (*Cichorium intybus* L.) ile Bazı Baklagil ve Buğdaygil Yem Bitkileri Karışımlarının Ot Verimi ve Otun Bazı Özelliklerinin Belirlemesi

Mehmet CAN^{1*}, İlknur AYAN²

Geliş / Received: 17/09/2019

Revize / Revised: 22/10/2019

Kabul / Accepted: 22/10/2019

ÖZ

Bu çalışma, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama alanında 2017 ve 2018 yılında Tesadüf Blokları Deneme desenine göre yürütülmüştür. Materyal olarak hindiba ile yonca, ak üçgül, çayır üçgülü, gazal boynuzu, çok yıllık çim ve domuz ayrığı bitkilerinin yalın, ikili (hindiba+diğer yem bitkileri) ve üçlü (hindiba+baklagil+buğdaygil) karışımları kullanılmıştır. Çalışma hindibanın otlatma olgunluğu dönemine ulaştığında hasat edilmiştir. Biçimlerin ortalaması olarak hindibanın bitki boyu 19 – 56 cm arasında değişmiştir. İki yılda elde edilen toplam yaş ot verimleri 2564-20831 kg/da arasında, toplam kuru ot verimi 772-4298 kg/da arasında değişmiştir. Otlatma olgunluğu döneminde, kuru otun ortalama ham protein oranı sırasıyla, % 11.85-26.80, NDF oranı % 27.45-63.01, ADF oranı % 15.45-34.23, NYD değeri 92-256 olarak belirlenmiştir. Çalışmanın sonuçları incelendiğinde, benzer ekolojilerde hindiba yapay mera tesisinde değerlendirilecekse çayır üçgülü+domuz ayrığı+hindiba karışımı önerilebilir.

Anahtar Kelimeler- *Otlatma Olgunluğu, Hindiba, Karışım, ADF ve NDF*

^{1*}Sorumlu yazar iletişim: zir.mehmet@gmail.com (<https://orcid.org/0000-0003-0230-6209>)

Tarla Bitkileri Bölümü, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Kurupelit Kampüsü, Atakum, SAMSUN

²İletişim: ilknuray@omu.edu.tr (<https://orcid.org/0000-0002-5097-9013>)

Tarla Bitkileri Bölümü, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Kurupelit Kampüsü, Atakum, SAMSUN

Determination of Some Forage Quality Parameters and Yield of Chicory Mixtures with Some Forage Grasses and Legumes at The Stage of Grazing Maturity

ABSTRACT

A 2-year study was conducted in Ondokuz May University, the experimental area of Field Crops Department during the growing seasons of 2017- 2018 with randomized block design with three replications. Forage mixtures comprised combinations of alfalfa, white clover, red clover, birdsfoot trefoil, perennial ryegrass and orchard grass along with chicory as pure stand, binary mixtures (chicory+other forage crops) and triple mixtures (chicory+legume+grass). Pasture plots were harvested at the grazing stage of chicory. The average of plant height of chicory was changed between 19-56 cm. The total hay yield for the two years was ranged from 2564 to 20831 kg/da while the total dry matter yield was changed between 772 and 4298 kg/da. The average crude protein, NDF, ADF and NYD content of pasture was observed 11.85-26.80%, 15.45-636.01% and 92-256, respectively. This study showed that red clover and orchard grass mixed with chicory can be suggested for the similar ecological conditions where the experiment conducted if chicory will be used as a part of mixture in the sown pasture systems.

Keywords- *Grazing Stage, Chicory, Mixture, ADF and NDF*

I. GİRİŞ

Nüfusumuz, hayvan sayımız ve hayvansal ürünlere olan talep sürekli artarken, hayvanları beslemek için kullanmamız gereken kaliteli kaba yem üretimi yerinde saymaktadır. Zaten çok yetersiz olan kaliteli kaba yem üretimimiz, artan taleple birlikte iyice yetersiz hale gelmiştir [1]. Çayır ve meralardan beklenen faydanın elde edilememesinin yanı sıra tarla tarımı içerisinde yem bitkileri üretiminin de yetersiz olması kaba yem üretimimizin en önemli sorunlarından. Ülkemizde kırsal kesimde yaşanan göç sebebiyle küçük işletmelerin sayısı ve üretimdeki payı sürekli azalmaktadır. Buna karşılık, orta ve büyük ölçekli işletme sayımız ise artış göstermektedir [2]. Karlı bir üretim için orta ve büyük işletmeler kaba yem ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla kiralama veya kendi arazilerinde hızla yapay mera kurma çalışmalarına başlamışlardır. Yapay meralar hayvancılık yapılan her işletme ya da yörede hayvanların kaba yem ihtiyaçlarını karşılayabilecek önemli yem üretim sistemidir [3]. Yapay mera tesislerinde yalın ekim yerine genelde karışık ekim önerilmektedir. Karışık ekim ile daha verimli, dengeli ve uzun süreli yem üretilmekte ayrıca tesisin başarı şansı artmaktadır [4]. Karışımlarda en az bir baklagil ve bir buğdaygil bulunmalıdır [5,6]. Türkiye'de yapay meralardan elde edilen kaba yem üretim ve kalitesinin artırılması için yetiştiriciliği yapılan tür ve çeşitlerin artırılması gerekmektedir. Bu konuya önem veren birçok dünya ülkesinde yabancı formlardan alternatif yem bitkisi tür ve çeşitleri geliştirilmiştir. Yeni Zelanda'da 1978 yılında gerçekleştirilen kuraklıkta verimi ve besleme değeri ile dikkat çeken hindiba (*Cichorium intybus* L.) bunun en güzel örneklerindedir. Hindiba bitkisinin ülkemiz doğal florasındaki dağılımı ve sıklığı, bitkinin ülkemiz ekolojisine uyumunu, potansiyel çeşitliliğini açıkça ortaya koymaktadır [7]. Bu amaçla, hindiba alternatif bir bitki olarak yem bitkileri tarımımıza ve hayvansal üretimimize önemli katkı sağlayabilecektir. Bu çalışma, otlama olgunluğu döneminde hindiba (*Cichorium intybus* L.) ile bazı baklagil ve buğdaygil yem bitkileri karışımlarının ot verimi ve otun bazı özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

II. MATERYAL METOT

Bu çalışma, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanında 2017-2018 yıllarında 2 yıl süreyle yürütülmüştür. Çalışmanın yürütüldüğü alanın toprak analizi sonucuna göre; toprağın tekstür bakımından killi (% 45), hafif asit karakterli (6.34), tuzsuz (0.48 mmhos/cm), organik madde içeriği yüksek (% 3.37) seviyede ve az kireçli (% 2.18) olduğu, azot bakımından yeterli (% 0.16), fosfor ve potasyum içeriğinin, ise çok yüksek (sırasıyla 65.40 ve 340 ppm) olduğu belirlenmiştir. Araştırmanın 2017 yılına ait ortalama en yüksek sıcaklık ve toplam yağış değerleri sırasıyla 15.2 °C ile 657.3 mm'dir. 2018 yılında belirlenen ortalama sıcaklık ve toplam yağış değerleri sırasıyla 16.6 °C ile 792.7 mm'dir (Tablo 1).

Tablo 1. Samsun İline ait uzun yıllar ve deneme yıllarına ait bazı iklim verileri

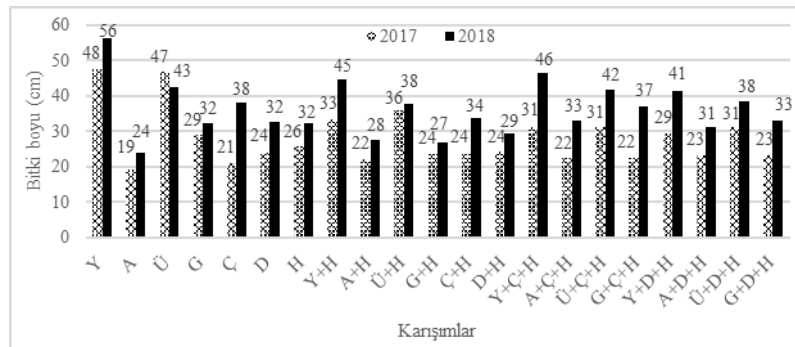
Aylar	Ortalama sıcaklık (°C)			Toplam Yağış (mm)			Oransal Nem (%)		
	Uzun yıllar	2017	2018	Uzun yıllar	2017	2018	Uzun yıllar	2017	2018
Ocak	7.2	6.2	8.9	64.9	78.8	153.6	66.4	60.2	65.9
Şubat	7.2	7.4	10.1	53.3	40.1	37.0	68.9	58.8	71.2
Mart	8.2	9.4	11.5	61.6	65.1	118.9	74.5	71.3	72.7
Nisan	11.3	10.2	12.7	58.7	78.3	6.8	78.0	73.7	69.5
Mayıs	15.5	15.3	18.2	51.5	70.9	18.9	79.0	75.5	76.4
Haziran	20.1	20.9	22.9	48.1	45.1	29.7	74.5	71.7	66.5
Temmuz	23.1	24.2	25.3	34.3	0.4	39.7	72.3	64.8	64.6
Ağustos	23.5	25.5	25.7	41.5	13.7	65.3	72.1	64.8	60.8
Eylül	20.2	22.3	21.9	51.5	29.8	90.2	73.6	63.5	65.5
Ekim	16.3	16.4	18.5	82.5	34.6	88.4	74.6	61.6	69.9
Kasım	12.6	13.3	13.6	83.1	59.4	67.9	68.8	61.5	67.8
Aralık	9.3	12.2	9.8	81.5	141.1	76.3	65.8	54.5	63.9
Ortalama	14.5	15.2	16.6				72.3	65.1	67.9
Toplam				712.5	657.3	792.7			

Çalışmada *Asteraceae* familyasından hindibanın (*Cichorium intybus* L.) Grassland Puna II, baklagil yem bitkilerinden yoncanın (*Medicago sativa* L.) Dimitra, ak üçgülün (*Trifolium repens* L.) Liflex, çayır üçgülünün (*Trifolium pratense* L.) Suez, gazal boynuzunun (*Lotus corniculatus* L.) Lotus çeşiti, buğdaygil yem bitkilerinden çok yıllık çimin (*Lolium perenne* L.) Çim ve domuz ayrığının (*Dactylis glomerata* L.) Lidacta

çeşidi kullanılmıştır. Çalışma tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlı olarak kurulmuştur. Araştırmada kullanılan türler yalnız, ikili (hindiba + baklagil/buğdaygil) ve üçlü (hindiba + baklagil + buğdaygil) karışımlar olarak ekilmiş ve toplam 21 işlem (karışım) oluşturulmuştur. Sıra arası mesafe 20 cm, parsel boyu 3.5 m, yalnız ekimlerde 4 sıra, ikili karışımlarda 6 sıra ve üçlü karışımlarda ise 9 sıra yer almıştır. Denemenin ekimi 28.02.2017 tarihinde elle yapılmıştır. Karışım parsellerinde türler farklı sıraya gelecek şekilde ekilmiştir. Ekimle birlikte 6 kg/da P205 ve 5 kg/da N, sonbaharda tüm parsellere 2 kg/da N uygulanmıştır. İkinci yıl erken ilkbaharda baklagil bitkileri olan parsellere 2 kg/da, olmayan parsellere 4 kg/da N düşecek şekilde azotlu gübre uygulanmıştır. Deneme alanının toprak nemini dikkate alınarak 2017 yılında 7, 2018 yılında ise 2 sulama yapılmıştır. Deneme otlatmayı taklit edecek şekilde hindiba bitkileri 25-35 cm bitki boyuna ulaştıklarında, otlatma olgunluğu döneminde hasat edilmiştir. 2017 yılında, 13 Haziran (1. biçim), 10 Temmuz (2. biçim) ve 16 Ağustos (3. biçim); 2018 yılında ise 16 Nisan (1. biçim) ve 31 Mayıs (2. biçim) tarihlerinde hasat yapılmıştır. Çalışmada biçim yapılmadan önce her bitki türünde 10 bitkide toprak seviyesinden yaprakların uç noktasına kadar olan kısım ölçülmüştür. Karışımı oluşturan parsellerin ortalama bitki boyu değerleri türlerin ve yılların ortalaması alınarak belirlenmiştir. Yalnız ve karışım parsellerinden biçilen bitkiler türlerine göre ayrılmış ve tartılarak dekara yaş ot verimi hesaplanmıştır. Kuru ot verimi ise hasat edilen parsellerden her bitki türünden 500 gr örnek alınarak 60 °C’ de sabit ağırlığa gelene kadar kurutulmuştur. Kurutulan örnekler tartılmış, elde edilen kuru ot oranları kullanılarak dekara kuru ot verimi hesaplanmıştır. Kuru ot örnekleri elek çapı 1 mm olan değirmende öğütülerek analize hazır duruma getirilmiştir. Örneklerin ham protein, ADF ve NDF oranları Foss NIRSystems Model 6500 Win ISI II v1.5 cihazında IC-0904FE kalibrasyon programı kullanılarak belirlenmiştir [8]. Nispi yem değeri ADF ve NDF değerleri kullanılarak hesaplanmıştır [9]. Çalışmadan elde edilen sonuçlar SPSS 17.0 istatistik paket programı kullanılarak her biçim için ayrı ayrı olacak şekilde ‘Tesadüf Blokları Deneme Desenine’ göre analiz edilmiştir. Ortalamalar arasındaki farklar Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi kullanılarak değerlendirilmiştir.

III. BULGULAR VE TARTIŞMA

Otlatma olgunluğu döneminde ortalama bitki boyu değerleri birinci yıl 19-48 cm, ikinci yılda ise 24-56 cm arasında değişmiştir. Hindibanın bitki boyu değerleri 26-32 cm arasında belirlenmiştir (Şekil 1). Puna II çeşidi serin mevsimlerde aktif büyümesini sağlamakta ancak sıcaklığın 20 °C’nin üzerine çıktığında gelişmesini yavaşlamaktadır [10]. Genel olarak, her iki yılda da en uzun bitki boyu değerleri yoncada belirlenmiştir. Yoncanın diğer yem bitkilerine göre çevreye adaptasyon kabiliyetinin ve biçimlerden sonra kendini yenileme hızının daha yüksek olduğunu belirtmektedirler [11]. Bitki boyu bakımından öne çıkan bir diğer bitki olan çayır üçgülü nemli ve serin iklimlere, ağır topraklara ve ışık yoğunluğu düşük bölgelere iyi adapte olması nedeniyle Karadeniz bölgesinde bitkinin hızlı gelişmesine sebep olmaktadır [12,13]. Hindibanın en uygun otlatma yüksekliğinin 25-35 cm olduğunu bildirmişlerdir [14,15].



Şekil 1. 2017 ve 2018 yılı işlemlere göre belirlenen ortalama bitki boyu değerleri (cm)

Hindiba ile diğer yem bitkilerinin yalnız ve karışımlarının 2017 ve 2018 yılında yapılan biçimlerde belirlenen yaş ot verimi değerleri Tablo 2’de verilmiştir. Yaş ot verimi bakımından işlemler arasındaki farklılığın istatistiksel olarak çok önemli olduğu belirlenmiştir. 2017 yılının 1. biçiminde en yüksek yaş ot verimi Ü+D+H

karışımında (4366 kg/da), en düşük yaş ot verimi ise 432 kg/da ile yalın gazal boynuzundan elde edilmiştir. İkinci biçimde en yüksek yaş ot verimi 1854 kg/da ile Ü+Ç+H karışımında, en düşük ise yalın domuz ayrığına belirlenmiştir. Üçüncü biçimde belirlenen yaş ot verimleri 343–4978 kg/da arasında değişmiştir. 2018 yılının birinci biçimde en yüksek yaş ot verimi Ü+Ç+H (6789 kg/da) karışımında, en düşük yaş ot verimi ise yalın domuz ayrığından (513 kg/da) elde edilmiştir. Denemenin ikinci yılı 2. biçiminde en yüksek yaş ot verimi Y+Ç+H (3663 kg/da) karışımında elde edilmiştir. İki yılda elde edilen toplam yaş ot verimi 2564-20831 kg/da arasında değişmiştir. Çalışmanın yürütüldüğü alanın toprak derinliğinin az olmasından dolayı [16], hindiba iyi bir kök gelişimi sağlayamamış ve sıcaklık stresinin olumsuz etkisi olmuştur. Hindibanın derin, verimli, killi – tınlı topraklarda daha iyi yetişen, yaz sıcaklarını orta derecede tolere eden bir serin mevsim bitkisi olduğunu belirtmektedirler [17]. Kuru ot verimi bakımından işlemler arasındaki farklılığın istatistiksel olarak çok önemli olduğu belirlenmiştir (Tablo 2). 2017 yılının 1. biçiminde en yüksek kuru ot verimi Ü+D+H (646 kg/da) karışımında, en düşük ise 72 kg/da ile yalın gazal boynuzundan elde edilmiştir. Yapılan 2. biçimde belirlenen en yüksek kuru ot verimi Ü+D+H karışımında, en düşük kuru ot verimi ise yalın domuz ayrığından elde edilmiştir. Üçüncü biçimde belirlenen kuru ot verimleri 95-1199 kg/da arasında değişmiştir. Çalışmanın 1. yılında en yüksek kuru ot verimleri çayır üçgülünün yer aldığı karışımlarda belirlenmiştir. Karadeniz Bölgesi toprak ve iklim koşulları üçgül yetiştiriciliği için oldukça uygundur [18]. Çalışmamızda üçgüller ile hindiba gelişiminin birbiri ile uyumlu olduğu görülmektedir [15]. 2018 yılının birinci biçimde en yüksek kuru ot verimi Ü+Ç+H (1130 kg/da) karışımında, en düşük ise yalın domuz ayrığına (121 kg/da) belirlenmiştir. Çalışmanın ikinci yılı 2. biçiminde en yüksek kuru ot verimi üçlü karışımlarda belirlenmiş (610–858 kg/da) ve Ü+D+H karışımı dışındaki bütün üçlü karışımlar aynı istatistiksel grup içerisinde yer almıştır. Bu biçimde en düşük kuru ot verimi yalın olarak yetiştirilen çok yıllık çim parselinde belirlenmiş ve yalın yonca hariç, diğer yalın yetiştirilen bitkilerle aynı istatistiksel grupta yer almıştır. İki yılda elde edilen toplam kuru ot verim değerleri 723-4298 kg/da arasında değişmiştir.

Tablo 2. Otlama olgunluğu döneminde hindiba ile bazı yem bitkileri karışımlarından elde edilen yaş ve kuru ot verimleri (kg/da)

Karışımlar	Yaş Ot Verimi (kg/da)					Toplam	Kuru Ot Verimi (kg/da)					Toplam
	2017		2018				2017		2018			
	1. Biç	2. Biç	3. Biç	1. Biç	2. Biç		1. Biç	2. Biç	3. Biç	1. Biç	2. Biç	
Y	964eg	540dg	886eg	1880fh	1543cf	5813hj	220gk	184de	272fh	405eh	399dh	1480fj
A	1750cg	505eg	1380dg	2752dh	681ef	7068gj	237gk	165de	287eh	414eh	222gı	1326hk
Ü	3082ac	972ce	2364ce	3276cg	651ef	10344dh	467b	302be	670bd	536cg	177hı	2151dg
G	432g	559dg	2087cf	2057eh	1576ce	6710gj	72k	171de	481cg	352fh	335fi	1412gk
Ç	567fg	396fg	500fg	920gh	365f	2749ij	114ık	135de	167gh	226gh	130ı	772jk
D	517fg	185g	343g	513h	1006df	2564j	105jk	64e	95h	121h	338fi	723k
H	1937be	979ce	1138dg	1869fh	1407cf	7330gı	265fj	182de	195gh	244gh	229gı	1116ık
Y+H	1792bf	841cf	1761cg	2703dh	2153bd	9250eh	293dı	217de	408ch	490cg	437dg	1844eı
A+H	2463bd	1094bd	2488ce	4412ae	1942cd	12399df	357dh	270de	453cg	619bf	444dg	2143dg
Ü+H	4269a	1816a	4117ab	5639ac	2164bd	18004ac	595ab	526b	933ab	854ac	467cg	3374b
G+H	1808bf	1089bd	3151bc	3079dg	2053bd	11180de	240gk	260ce	668bd	421eh	426dh	2014dh
Ç+H	2356bd	827cf	1388dg	2497dh	1462cf	8529fh	395cg	199de	298eh	437eh	365eı	1695fi
D+H	2467bd	1023be	1521dg	2257eh	1672ce	8941eh	335dh	209de	346dh	389eh	387dh	1666fi
Y+Ç+H	2201be	1389ac	2554cd	4969ad	3663a	14776bd	344dh	349bd	608bf	927ab	858a	3086bc
A+Ç+H	3164ab	1314ac	4567ab	6725a	2563ac	18333ab	436bf	344bd	748bc	1073a	639ad	3239bc
Ü+Ç+H	3878a	1854a	4835a	6789a	3475a	20831a	567ac	505bc	1199a	1130a	829ab	4229a
G+Ç+H	1345dg	900cf	2000cf	3906bf	3198ab	11349de	194hk	218de	413ch	696be	703ac	2223df
Y+D+H	2385bd	1109bd	1919cg	3529cf	3180ab	12122df	357dh	283be	493cg	652bf	750ab	2536ce
A+D+H	2222be	1174bc	3255bc	4841ad	2241bc	13733ce	313dh	320be	617be	814ad	610ae	2673bd
Ü+D+H	4366a	1730a	4978a	5998ab	2557ac	19629a	646a	827a	1149a	1092a	585bf	4298a
G+D+H	1638dg	1596ab	2528ce	3915bf	3474a	13152df	230gk	335bd	578cf	664bf	767ab	2574ce

*Aynı sütunda, aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında 0.01 seviyesinde farklılık yoktur. Y:Yonca, A:Ak üçgül, Ü:Çayır Üçgülü, G:Gazal boynuzu, Ç:Çok yıllık çim, D:Domuz ayrığı ve H:Hindiba.

Yalın ekimler içerisinde 2 yıllık toplam kuru ot verimi bakımından en düşük değerler domuz ayrığı ve çimden elde edilmiştir. Bu durum çok büyük ihtimalle bitkilere uygulanan azot miktarının az olmasından kaynaklanmıştır. Nitekim yalın ekimlerde buğdaygil yem bitkileri için su durumuna bağlı olarak 5-10 kg N/da tavsiye edilmektedir. Hindibanın verimi baklagillerden az ancak buğdaygillerden yüksek olmuştur. Hindiba derin köklü olması nedeniyle toprak derinlerindeki besinlerden buğdaygillere göre daha rahat faydalanabilmektedir. Baklagiller ise özellikle biyolojik azot fiksasyonu sayesinde diğer 2 türe göre daha fazla verim vermişlerdir. Karışımlar yalın ekimlerden daha verimli olmakla birlikte, karışımda kullanılan türlere ve karışım oranına bağlı olarak elde edilen toplam verim değişim göstermiştir. Karışık ekimlerle yapılan çalışmalarda genellikle karışımların yalın ekimlerden üstün olduğu, ancak karışımdan elde edilen verimin karışımda kullanılan türe, ekim oranına ve hasat zamanına bağlı olarak değiştiği [19,20,21] bildirilmiştir.

Tablo 3. Otlama olgunluğu döneminde hindiba ile bazı yem bitkileri karışımlarından elde edilen ham protein ve ADF oranları (%)

Karışımlar	Ham Protein (%)					ADF (%)				
	2017		2018			2017			2018	
	1. Biç	2. Biç	3. Biç	1. Biç	2. Biç	1. Biç	2. Biç	3. Biç	1. Biç	2. Biç
Y	24.50ac	21.82ad	23.59a	22.03bf	23.06a	27.68bd	26.53cg	25.14dg	25.65ab	27.21ef
A	26.18a	21.64bd	24.23a	26.80a	19.58be	24.69ce	23.10hı	20.50h	17.23fg	27.96cf
Ü	24.61ac	21.33bd	22.12a	22.18bf	21.30ac	30.30ab	30.81b	30.32b	22.69bd	29.78cf
G	25.35ab	21.20de	22.25a	24.47ab	23.55a	21.59e	22.54ı	24.56eh	15.45g	22.74g
Ç	17.68f	17.31f	17.45c	14.32h	11.85h	29.39ac	29.37bc	33.84a	26.39a	33.77ab
D	16.66f	16.91f	18.55bc	18.33g	13.42gh	33.44a	34.23a	34.18a	23.79ac	34.22a
H	23.36ad	23.85a	23.56a	22.63be	18.75de	27.56bd	24.28fı	21.52gh	22.46bd	27.37ef
Y+H	23.30ad	23.41ab	24.94a	21.98bf	21.81ab	25.55be	25.27eı	23.50eh	21.63ce	26.50f
A+H	24.34ac	22.18ac	22.61a	23.51bd	20.05bd	23.04de	23.90gı	22.53fh	20.27cf	26.44f
Ü+H	24.17ac	22.29ac	23.08a	22.71be	21.58ab	28.31bd	27.76cf	28.72bd	22.59bd	27.69df
G+H	24.31ac	22.58ac	22.66a	23.76bc	21.80ab	23.50de	23.64gı	21.37gh	18.32eg	22.34g
Ç+H	19.06ef	20.63de	21.89a	18.54g	14.35g	27.38bd	26.61cg	24.03eh	22.47bd	31.74ad
D+H	20.65de	20.52de	22.40a	18.44g	15.77fg	27.17bd	25.91dh	24.16eh	23.10ad	31.90ac
Y+Ç+H	22.98bd	21.46bd	23.20a	19.50fg	18.40de	25.36be	27.07ce	25.28dg	23.73ac	29.56cf
A+Ç+H	22.16cd	20.67de	21.40ab	23.39be	18.11df	25.32be	25.34eı	26.68be	19.62df	28.86cf
Ü+Ç+H	22.73bd	20.68de	22.32a	21.65cf	18.08df	29.13ac	28.72bd	29.48bc	22.38bd	30.33af
G+Ç+H	21.66ce	21.24bd	22.40a	20.64eg	16.99ef	26.17be	24.63fı	22.56fh	19.68df	29.20cf
Y+D+H	21.89cd	20.61de	22.55a	20.89dg	18.33df	26.80be	27.90bf	26.40cf	21.38ce	31.24ae
A+D+H	22.06cd	19.94e	23.62a	23.66bd	17.91df	26.04be	25.15eı	23.80eh	20.18cf	29.87bf
Ü+D+H	22.52bd	22.03ad	24.45a	22.10bf	18.95ce	29.68ac	28.20bf	29.47bc	22.30bd	30.34af
G+D+H	21.96cd	20.92de	22.46a	21.55cf	17.21ef	24.41ce	25.13eı	22.17gh	20.49cf	30.41af

*Aynı sütunda, aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında 0.01 seviyesinde farklılık yoktur. Y:Yonca, A:Ak üçgül, Ü:Çayır Üçgülü, G:Gazal boynuzu, Ç:Çok yıllık çim, D:Domuz ayrığı ve H:Hindiba.

Yaş ve kuru ot verimleri incelendiğinde, yalın hindiba ot verimi ile diğer yem bitkilerinin yalın ot verimleri toplandığında, hindiba ile karışık ekilen parsellerden daha düşük olduğu belirlenmiştir. Bu durum hindibanın toprağın daha alt katmanlarından su ve besin maddelerini alması ve toprak seviyesine taşınması ile diğer bitkilerin bundan yararlanması olarak açıklanabilir [22]. Hindibanın ilk biçiminde elde edilen kuru ot verimi diğer biçimlere göre daha yüksektir. Bu durum hindibanın uzun gün bitkisi olmasından kaynaklanmakta olup, bu beklenen bir durumdur [14]. Otlama olgunluğu döneminde hindibadan elde edilen kuru ot verimleri bazı araştırmacıların bildirdiği verimlere benzer ya da daha fazla olmuştur [23,24,25,26]. Bu durum toprak, çevre, kullanılan çeşit özelliği ve uygulanan bakım işlemleri ile açıklanabilir. Kuru otun ortalama ham protein oranı bakımından bütün biçimlerde işlemler arasındaki farklılığın istatistiksel olarak çok önemli olduğu belirlenmiştir (Tablo 3). Ortalama ham protein değerleri birinci biçimde %16.66-26.18 arasında değişmiştir. İkinci biçim ortalama ham protein oranı en yüksek yalın hindiba parselinde (%23.85) belirlenmiştir. Araştırmanın 3. biçiminde en düşük ham protein oranı yalın çok yıllık çim %17.45, en yüksek ise %24.94 ile Y+H karışımında

belirlenmiştir. 2018 yılı birinci biçimde, ortalama ham protein oranı en yüksek %26.80 ile yalın ak üçgülde, en düşük ise yalın çok yıllık çim parselinde (%14.32) belirlenmiştir. İkinci biçimde ortalama ham protein oranı en yüksek yalın gazal boynuzu, ikili karışımlarda G+H, üçlü karışımlarda ise Ü+D+H belirlenmiştir. Ham protein oranı bakımından bitki türleri, bitki organları arasında farklılıklar bulunmaktadır. Bilindiği üzere baklagiller buğdaygillere göre daha fazla ham protein oranına sahipken, yapraklar da gövdeye göre daha fazla ham protein içerirler. Ayrıca iklim şartları da bitki gelişimini etkileyerek bitkilerin kimyasal yapısını değiştirir [27]. Bu nedenlerle aynı biçimde işlemler arasında ham protein oranının farklı olması ve işlemlerden elde edilen ham protein oranının biçimlere göre değişmesi beklenen bir durumdur. Çalışmada belirlenen hindibanın ham protein oranları, bazı araştırmacılardan daha yüksek [28] bulunmuştur. Bu durum, toprak ve iklim koşulları, karışımlarda bulunan bitki tür/çeşitleri ve oranları ile hasat zamanı farklılıklarından kaynaklanmış olabilir. Ortalama ADF oranı bakımından işlemler arasındaki farklılığın istatistiksel olarak çok önemli olduğu belirlenmiştir (Tablo 3). 2017 yılının 1. biçiminde ortalama ADF oranı değerleri %21.59-33.44 arasında değişmiştir. Aynı yılın ikinci biçiminden en yüksek ortalama ADF oranı yalın domuz ayrığı işleminde (%34.23) belirlenirken, en düşük ise yalın gazal boynuzu (%22.54) parselinden elde edilmiştir. Çalışmanın üçüncü biçimden ortalama ADF oranı %20.50-33.84 arasında değişmiştir. Çalışmanın ikinci yılı birinci biçimde en yüksek ortalama ADF oranı yalın çok yıllık çim (%26.39), en düşük ise yalın gazal boynuzundan (%15.45) elde edilmiştir. İkinci biçimde en yüksek ortalama ADF oranı %34.22 ile yalın domuz ayrığı parselinden, en düşük ise yalın gazal boynuzu (%22.74) parselinde belirlenmiştir.

Tablo 4. Otlama olgunluğu döneminde hindiba ile bazı yem bitkileri karışımlarından elde edilen NDF oranı (%) ve nispi yem değeri

Karışımlar	NDF (%)					NYD				
	2017			2018		2017			2018	
	1. Biç	2. Biç	3. Biç	1. Biç	2. Biç	1. Biç	2. Biç	3. Biç	1. Biç	2. Biç
Y	34.67df	34.71fi	34.13dg	36.34ce	38.51jk	185ad	184ae	190ad	176dg	166ab
A	34.02df	31.73ı	30.84g	28.68gh	39.48ık	197ab	209a	220a	256a	159bc
Ü	43.15bc	41.13c	42.56b	37.23c	45.89eh	141df	147hı	144f	179cf	133dg
G	33.80ef	33.17hı	36.54cf	27.45h	36.51k	207a	200ab	178be	262a	182a
Ç	47.76b	46.93b	57.43a	45.63a	60.73a	130ef	131ı	101g	139h	96hı
D	55.88a	59.18a	61.72a	46.41a	63.01a	105f	98k	94g	141gh	92ı
H	37.94cf	35.09eı	33.80eg	36.92cd	41.76hı	176ad	186ae	201ab	182cf	151bd
Y+H	35.08df	33.88gı	34.04dg	32.84df	38.80jk	188ac	191ad	193ad	204be	165ab
A+H	32.75f	32.84hı	33.53fg	32.30eg	40.16ık	207a	200ac	198ac	213bc	158bc
Ü+H	40.65cd	38.56cf	41.63bc	36.60cd	43.49gı	153be	162eh	150ef	182cf	145be
G+H	34.07df	33.04hı	33.98dg	31.59fg	35.86k	198ab	198ac	198ac	222b	187a
Ç+H	40.67cd	38.40cf	38.63bf	39.22bc	53.66b	156be	166eh	170bf	169eh	111gı
D+H	39.36cf	37.46cg	39.51bd	41.64b	53.42bc	162ae	171eh	169bf	160fh	112gı
Y+Ç+H	36.60cf	38.04cf	38.53bf	38.62bc	46.80dg	178ad	166eh	168cf	170eh	131dg
A+Ç+H	37.58cf	36.63dh	40.92bc	32.90df	44.09fi	177ad	176dg	155ef	210bd	140cf
Ü+Ç+H	42.78bc	40.62c	43.29b	38.05bc	50.22be	144cf	152gh	142f	175dh	121eg
G+Ç+H	39.75ce	36.27dh	36.95cf	35.51cf	48.80bf	161ae	180bf	180be	194bf	127eg
Y+D+H	36.72cf	38.80ce	39.16be	36.20ce	50.30be	175ae	162eh	165df	186cf	120fh
A+D+H	38.46cf	36.30dh	36.53cf	35.26cf	48.36cg	166ae	179bf	181be	193bf	126eg
Ü+D+H	42.69bc	39.27cd	42.96b	38.86bc	50.24be	145cf	160fh	144f	172eh	121eg
G+D+H	37.52cf	36.10dh	35.21dg	37.55bc	51.83bd	173ae	179bf	189ad	181cf	118fh

*Aynı sütunda, aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında 0.01 seviyesinde farklılık yoktur. Y:Yonca, A:Ak üçgül, Ü:Çayır Üçgülü, G:Gazal boynuzu, Ç:Çok yıllık çim, D:Domuz ayrığı ve H:Hindiba.

Çalışmada, iki yıl süresince biçimlerde elde edilen otun ADF oranları incelendiğinde, tüm biçimlerde yalın hindiba, yalın baklagil ve karışım parsellerinden elde edilen otun çok iyi sınıfta (ADF <31), yalın buğdaygillerin ise çok iyi ve iyi sınıfta olduğu söylenebilir [29]. Çalışma sonuçlarına bazı araştırmacıların sonuçlarıyla uyum içerisindedir [30,31]. Ortalama NDF oranı bakımından işlemler arasındaki farklılığın istatistiksel olarak çok önemli olduğu belirlenmiştir (Tablo 4). 2017 yılının 1. biçiminde ortalama NDF oranı %32.75 (A+H) ile %55.88 (yalın domuz ayrığı) arasında değişmiştir. İkinci biçimde ortalama NDF oranı %31.73 (yalın ak üçgül) ile %59.18 arasında belirlenmiştir. Çalışmanın 3. biçiminde en yüksek NDF oranı yalın domuz ayrığı (%61.72), en düşük NDF oranı yalın ak üçgül (%30.84) parselinden elde edilmiştir. 2018 yılında ise 1.

biçimde ortalama NDF oranı değerleri %27.45 ile %46.41, İkinci biçimde ise %35.86 ile %63.01 arasında değişmiştir. Çalışmada kullanılan buğdaygillerin NDF kalite sınıfı çok iyi – kötü arasında belirlenmiştir [29]. Bu da bize buğdaygillerin çevre ve hasat zamanından çok hızlı etkilendiğini göstermektedir. Baklagiller ve hindibanın ise çok iyi kalitede olduğu söylenebilir. Çalışmada hindibada belirlenen NDF oranları bazı araştırmacıların belirlediği değerler ile benzerlik göstermektedir [24,25,26]. Her biçimde işlemlerde belirlenen ortalama NYD arasındaki farklılığın istatistiksel olarak çok önemli olduğu belirlenmiştir (Tablo 4).

2017 yılının 1. biçiminde elde edilen ortalama NYD 105 ile 207, ikinci biçimde 98 ile 209, üçüncü biçimde ise 94-220 arasında değişmiştir. Çalışmanın ikinci yılı birinci biçiminde en yüksek ortalama NYD yalnız gazal boynuzunda (262), en düşük ise çok yıllık çimde (139) elde edilmiştir. İkinci biçiminin ortalama NYD birinci biçimine göre daha düşük olmuştur. Bu biçimde en yüksek ortalama NYD G+H karışımında, en düşük ise yalnız domuz ayrığı parselinden elde edilmiştir. NYD standartlarına göre, hem 1. yıl hem de 2. yıl çalışmada belirlenen NYD değerlerinin birçoğu en iyi kalite, bir kısmı ise 1. ve 2. kalite sınıfında yer almıştır [32,33]. Genel olarak, buğdaygillerin NYD değeri daha düşüktür. Karışımlardan elde edilen otun NYD içeriği iklim faktörlerine, karışımında bulunan bitki türleri ve oranlarına, hasattaki olgunluk dönemine göre değişmektedir.

IV. SONUÇLAR

Hindiba, bölgemizde yapay mera tesisi için üçgüller ve bazı buğdaygil yem bitkileri ile karışıma girebilir. Bölgede hindibanın yaş ve kuru ot veriminin, yaz dönemi hariç, oldukça iyi olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, yaz aylarında sıcaklık stresinden etkilenmeyen çeşitlerle bölgemizde adaptasyon çalışmaları yapılmalıdır. Bu çalışmada, otlama olgunluğu döneminde en yüksek toplam yeşil ve kuru ot verimi Ü+D+H ve Ü+Ç+H karışımlarından elde edilmiştir. Ot verimi ve otun ham protein, ADF ve NDF içerikleri dikkate alındığında, bölgemiz ekolojisinde hindibanın çayır üçgülü ve domuz ayrığı ile çok iyi uyum sağladığı belirlenmiştir. Nitekim otlama olgunluğu döneminde en iyi sonuçlar çayır üçgülü + hindiba ve çayır üçgülü + domuz ayrığı + hindiba karışımlarından elde edilmiştir.

TEŞEKKÜR

Bu makale Mehmet CAN'ın Doktora tezinin bir bölümüdür. 2019 yılında OMÜ Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından kabul edilmiştir.

KAYNAKLAR

- [1] Acar, Z., Sabancı, C.O., Tan, M., Sancak, C., Kızılışımşek, M., Bilgili, U., Ayan, İ., Karagöz, A., Mut, H., Aşçı, Ö.Ö., Başaran, U., Kır, B., Temel, S., Yavuzer, G.B., Kırbas, R. ve Pelen, M.A, 2015. Yem bitkileri üretiminde değişimler ve yeni arayışlar. Türkiye Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi. 508-547.
- [2] Acar, Z, 2017. Kaba Yem Üretimi ve Sorunları. Türkiye'nin Hayvansal Üretimi (Mevcut Durum ve Gelecek) Sempozyumu. 10-11 Ocak Ankara. s:159-169.
- [3] Gökkuş, A, 2014. Kurak alanlarda yapay mera kurulması ve yönetimi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2(2): 151-158.
- [4] Altın, M., Tuna, C., Nizam, İ. ve Ateş, E, 2005. Pirinççi Köyü Meraları Dolgu Alanlarını Bitkilendirme Uygulamaları. VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül, 1157-1162, Antalya.
- [5] Bakır, Ö, 1985. Çayır ve Mera Islahı, Prensipler ve Uygulamalar. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları 947, Ders Kitabı: 272, 226 s, Ankara.
- [6] Serin, Y. ve Tan, M, 2001. Yem Bitkileri Kültürüne Giriş. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları.
- [7] Başaran, U., Akbbik, M., Mut, H., Gülümser, E., Çopur Doğrusöz, M., and Koçoğlu, S, 2018. High-Performance liquid chromatography with refractive index detection for the determination of inulin in chicory roots. Analytical Letters, 51(1-2), 83-95

- [8] Straks, P.J., Samuel, W.C., and William, A.P, 2004. Determination of Forage Chemical Composition Using Remote Sensing. *Journal of Range Management*,57:635–640.
- [9] Horrocks, R.D. and Vallentine, J.F, 1999. *Harvested Forages*. London, UK: Academic Press.
- [10] Rumball, W.R.A., Skipp, R.G., Keogh, R. and Claydon, B, 2003. ‘Puna II’ forage chicory (*Cichorium intybus* L.). *New Zealand Journal of Agricultural Research* 46: 53–55.
- [11] Özkan, U., Sevimay, C. S., ve Demirbağ, N.Ş, 2015. Yonca (*Medicago sativa* L.)’da Kış dormansisi ve ölçüm metodu. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, (1), 51-53.
- [12] Frame, J, 2008. *Trifolium pratense* L. <http://www.fao.org/ag/AGP/AGPC/doc/gbase/DATA/Pf00349.HTM>.
- [13] Aşçı, Ö.Ö., Acar, Z., Basaran, U., Ayan, I. and Mut, H, 2010. Barley companion crop management in red clover establishment. *African Journal of Agricultural Research*, 5(1): 045-054.
- [14] Sanderson, M. A., Labreuveux, M., Hall, M. H. and Elwinger, G. F, 2003. Forage yield and persistence of chicory and English plantain. *Crop Science*, 43(3), 995-1000.
- [15] Hume, D.E., Lyons, T.B. and Hay, R.J.M, 1995. Evaluation of Grasslands-Puna Chicory (*Cichorium intybus* L) in Various Grass Mixtures under Sheep Grazing. *New Zealand Journal of Agricultural Research*,317-328.
- [16] Gülser, C., Aşkın, T. ve Özdemir, N, 2003. Ondokuz Mayıs Üniversitesi kampüs topraklarının erozyon duyarlılıklarının değerlendirilmesi. *OMÜ Zir. Fak. Dergisi*, 18 (1):1-6.
- [17] Moloney, S.C. and Milne, G.D, 1993. Establishment and management of Grasslands Puna chicory used as a specialist, high quality forage herb, *Proceedings of the New Zealand Grassland*, 55: 113-118.
- [18] Aşçı, Ö.Ö, 2016. Karadeniz Bölgesi için Üçgül (*Trifolium* sp.) Cinsinin Önemi. *Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 4(1): 1-4.
- [19] Aşçı, Ö.Ö., ve Eğritaş, Ö, 2017. Yaygın Fiğ-Tahıl Karışımlarında Ot Verimi, Bazı Kalite Özellikleri ve Rekabetin Belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Dergisi – Journal of Agricultural Sciences* 23:242-252.
- [20] Aşçı, Ö.Ö., Acar, Z., and Arici, Y.K, 2015. Hay yield, quality traits and interspecies competition of forage pea–triticale mixtures harvested at different stages. *Turkish Journal of Field Crops*, 20(2), 166-173.
- [21] Acar, Z., Gulumser, E., Asci, O. O., Basaran, U., Mut, H., and Ayan, I, 2017. Effects of sowing ratio and harvest periods on hay yields, quality and competitive characteristics of Hungarian vetch-cereal mixtures. *Legume Research*, 40(4), 677-683.
- [22] Dhamala, N. R., Rasmussen, J., Carlsson, G., Søgaard, K. and Eriksen, J, 2017. N transfer in three-species grass-clover mixtures with chicory, ribwort plantain or caraway. *Plant and soil*, 413(1-2), 217-230.
- [23] Clark, D. A., Anderson, C. B. and Berquist, T, 1990. Growth rates of 'Grasslands Puna' chicory (*Cichorium intybus* L.) at various cutting intervals and heights and rates of nitrogen. *New Zealand journal of agricultural research* 33: 213-217
- [24] Li, G., Kemp, P. D. and Hodgson, J, 1997. Control of reproductive growth of Puna chicory by grazing management. *Proceedings of the New Zealand Grassland Association* 56: 213-217.
- [25] Sanderson, M, 2010. Nutritive value and herbage accumulation rates of pastures sown to grass, legume and chicory mixtures. *Agronomy Journal*,102:728-733.
- [26] Ditsch, C.D. and Sears, B, 2007. *Chicory: An alternative livestock forage*. (Lexington: University of Kentucky – College of Agriculture, Cooperative Extension Service: UoK Cooperative Extension Service).

- [27] Aşçı, Ö.Ö., ve Acar, Z, 2018. Kaba yemlerde kalite. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası yayını ISBN-978-605-01-1227-6
- [28] Barry, T. N, 1998. The feeding value of chicory (*Cichorium intybus*) for ruminant livestock. The Journal of Agricultural Science 131,251-257.
- [29] AFGC, 2015. Relative Feed Value. American Forage and Grassland Council.
- [30] Skinner, R., Hall, M. and Sanderson, M, 2004. Water stress on Puna chicory and Lancelot Plantain. Morphological and physiological effects. Agricultural Research Service, USDA.
- [31] Deak, A., Hall, M. H., Sanderson, M. A. and Archibald, D. D, 2007. Production and nutritive value of grazed simple and complex forage mixtures. Agronomy Journal, 99(3), 814-821.
- [32] Lacefield, G. D, 1988. Alfalfa hay quality makes the difference. University of Kentucky Department of Agronomy. Agriculture and Natural Resources Publications, 32.
- [33] Başaran, U., Gülümser, E., Doğrusöz, M. Ç., and Mut, H, 2018. Performance of Alfalfa under Different Intercropping Treatments. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 28(3), 278-284.