

Yonca (*Medicago sativa* L.) ve Kılçıksız Brom (*Bromus inermis* Leyss) Karışım Oranlarının ve Jips Uygulamalarının Botanik Kompozisyon ve Eşdeğer Alan İndeksine Etkisi

Taşkın EROL¹

ÖZET: Bu çalışma, bir baklagil yem bitkisi olan yonca (*Medicago sativa* L.) ve buğdaygil yem bitkisi olan kılçıksız brom (*Bromus inermis* Leyss)'un farklı karışım oranlarına, artan miktarlarda jips uygulamalarının botanik kompozisyon ve eşdeğer alan indexi üzerine etkilerini incelemek amacıyla 2003 – 2005 yılları arasında, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma Uygulama Çiftliğinde yürütülmüştür. Deneme tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme deseninde 3 tekerrürlü kurulmuştur. Türlerin yalın ekimleriyle birlikte, % 75 yonca + % 25 kılçıksız brom, % 50 yonca + % 50 kılçıksız brom ve % 25 yonca + % 75 kılçıksız brom olmak üzere 5 farklı karışım alt parsellere, 4 farklı jips uygulamaları ise (0, 10 kg da⁻¹, 20 kg da⁻¹, 30 kg da⁻¹) ana parsellerde olacak şekilde ekim yöntemi uygulanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre karışım oranlarının botanik kompozisyona etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Eşdeğer alan indeksi ise denemenin ilk yılında ortalama 1.07, ikinci yılında ise ortalama 1.15 olmuştur. İlk yıl karışımlar yalın ekimlere oranla ortalama % 7, ikinci yıl ise ortalama % 15 daha verimli olmuştur.

Anahtar kelimeler: Yonca, kılçıksız brom, botanik kompozisyon, LER



Effects of Gypsum Application and Mixture Rates on Botanical Compositions and Land Equivalent Ratio of Alfalfa (*Medicago sativa* L.) and Smooth Brome (*Bromus inermis* Leyss)

ABSTRACT: In this study alfalfa (*Medicago sativa* L.) which is legume forage species and smooth brome (*Bromus inermis* Leyss.) which is forage grass were used in order to determine the effect of different species mixture rates and increasing levels of applied gypsum on botanical compositions and land equivalent ratio between 2003 and 2005 at Ankara University Agricultural Faculty, Research Farm. The experiment was established in split-plot design on three replications. Each species was seeded as monocropping and mixtures of 75% alfalfa + 25% smooth brome, 50% alfalfa + 50% smooth brome and 25% alfalfa + 75% smooth brome into sub-plots. However four different gypsum applications (0, 10 kg da⁻¹, 20 kg da⁻¹ and 30 kg da⁻¹) were placed on main plots. According to research results, mixture rates of species were found as statistically significant on botanical compositions. Land equivalent ratio was average 1.07 in first year result of trial and it was 1.15 in second year. The mixture have 7% higher yield than monocrops in first year and it was 15% in second year.

Keywords: Alfalfa, smooth brome, botanical composition, LER

¹ Kırıkkale Üniversitesi, Kırıkkale Meslek Yüksekokulu, Ankara, Türkiye
Sorumlu yazar/Corresponding Author: Taşkın EROL, terol08@hotmail.com

GİRİŞ

Kaliteli kaba yemin en ucuz ve en kolay temin edildiği kaynaklar çayır mera alanları ve yem bitkileri ekinleri olup, karlı ve verimli bir hayvansal üretim ancak kaliteli ve ucuz kaba yem üretimiyle gerçekleşir. Hayvansal üretimde maliyetlerin % 75-80'ini yem girdileri oluşturmakta ve ülkemizde 11 milyon BBHB'ne eşdeğer hayvan varlığımızın ihtiyaç duyduğu kaliteli kaba yem ihtiyacı 50 milyon ton kadardır.

Yem bitkileri tek başlarına yetiştirilebildikleri gibi karışımlar halinde de yetiştirilebilirler. Birbirleriyle uyum sağlayan türlerle meydana getirilen karışımların, aynı türlerin yalnız ekimlerine nazaran daha verimli olduğu bilinmektedir (Tosun, 1968). Farklı türler bir arada yetiştirilince hem türler içi (intraspecific) hem de türler arası (interspecific) rekabete girerler. Su, besin maddeleri ve ışık yönünden yapılan rekabette türlerden biri diğerine baskın olursa karışım amacından sapar. Baklagillerin havanın serbest azotunu fikse ederek buğdaygillere faydalı forma sokması, buğdaygillerin de baklagillerden kaynaklanan şişme sorunlarını azaltması, meradan kaynaklanacak problemleri asgari düzeye çekmektedir. Bununla beraber baklagil-buğdaygil karışımlarından elde edilecek ot, hayvanlar için daha dengeli bir yem kaynağıdır. Proteince zengin baklagiller ile nişasta değeri yüksek buğdaygiller bir araya gelince sindirimi kolay, besleme değeri yüksek yem elde edilir. Uncuer (2003), kaba yem kaynağı olarak kullanılan tahıllarda, tetani (ot tetanozu) tehlikesi yaratan $K : Ca + Mg$ oranının yüksek olduğunu bildirmiştir. Özellikle İç Anadolu gibi tahıl anızlarında otlayan hayvanlarda bu rahatsızlığın sıkça görülmemesi için Ca ve Mg 'ca zengin baklagillerle oluşturulacak meralar tetani tehlikesini de azaltacaktır. Dünyada son yıllarda çevre bilincinin oluşması ve çevre kirliliğinin azalması için alınan önlemler, bitkilerin kükürt kaynaklarında azalmalara sebep olmuştur. Son 20 yıllık süreç içerisinde kükürt içeren gübrelere tüketim miktarı dünya genelinde 10 milyon ton civarında seyrederken azotlu gübre kullanımı 39 milyon tondan 75 milyon tona çıkarak iki katlık bir artış gerçekleştirmiştir. Washington Kükürt Enstitüsü dünyada her yıl 7.5 milyon ton kükürtlü gübre açığı olduğunu ve bunun 2010 yılında yıllık 11 milyon tona çıkacağını öngörmektedir. Aynı zamanda dünya genelinde önemli bir azot ve kükürt kaynağı olan amonyum sülfat (% 21 N, % 24 S) gübresinin tüketiminde dünyada olduğu gibi ülkemizde de azalmalar meydana gelmiştir. Aynı şekilde uzun yıllar boyunca fosforlu gübre olarak kullanılan süper fosfat (% 8 P, % 12-14 S) gübresinin ise 1989 yılından sonra tüketimi durmuştur. Kükürtlü gübre kullanımındaki bunca azalmaya karşılık bünyesinde hiç kü-

kürt bulunmayan kalsiyum amonyum nitrat (% 26 N), amonyum nitrat (% 33 N) ve üre (% 45 N) gibi gübrelere kullanımında çok önemli artışlar meydana gelmiştir (Anonim, 2001).

MATERYAL ve YÖNTEM

Bu çalışma, yonca ve kılçıksız brom karışımlarına farklı dozlardaki jips uygulamasının botanik kompozisyon ve eşdeğer alan indeksine etkilerini belirlemek amacıyla; Ankara-Haymana karayolunun 45. kilometresinde bulunan Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği arazisinde 2003-2005 yılları arasında üç yıl süreyle yürütülmüştür. Deneme alanı toprakları killi-tınlı bünyede olup, toprakta organik madde içeriği düşük, tuz düzeyi bitkiye zararsız ve pH değerleri 7.81-8.28 arasında değişmektedir. Toplam azot, değişebilir potasyum ve bitkiye yararlı fosfor miktarları yeter düzeyde olmasına karşın, deneme alanı toprağının bitkiye yararlı kükürt (SO_4-S) kapsamı (9.7 mg kg^{-1}) kritik düzey olan 10 mg kg^{-1} 'in altındadır (Inal et al., 2003).

Denemenin birinci ve ikinci yılında toplam yağış miktarı uzun yıllar ortalamasından düşük olarak gerçekleşmiş ve yağışın aylara göre dağılımı düzensiz olmuştur. Özellikle ikinci yıl yağış miktarı uzun yıllar ortalamasının oldukça altında olmuştur. Üçüncü yılda ise toplam yağış değerleri uzun yıllar ortalamalarından daha yüksek olmuştur. Ortalama sıcaklık değerleri ise her üç deneme yılında da birbirine yakın olup, uzun yıllar ortalamalarına benzer özellik göstermiştir.

Çalışmada tohum materyali olarak Gözlü Tarım İşletmesinden temin edilen Kayseri yoncası ve Tarla Bitkileri Merkezi Araştırma Enstitüsünden temin edilen kılçıksız brom tohumları kullanılmıştır. Jips gübresi olarak ise Doğ-Al gübre tarafından üretilen içerisinde % 17 Kükürt bulunan Doğal Jips gübresi kullanılmıştır.

Deneme, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 2003 yılı Haziran ayında 3 tekerürlü olarak kurulmuş olup, ana parsellere jips dozları (0 kg da^{-1} , 10 kg da^{-1} , 20 kg da^{-1} , 30 kg da^{-1}), alt parsellere ise karışım oranları (% 100 Yonca, % 75 Yonca + % 25 Kılçıksız brom, % 50 Yonca + % 50 Kılçıksız brom, % 25 Yonca + % 75 Kılçıksız brom, % 100 Kılçıksız brom) yerleştirilmiştir. Ekimden önce yonca tohumları *Rhizobium meliloti* bakterisi ile aşılanmış ve tüm parseller bir defaya mahsus olmak üzere parseller 20 kg da^{-1} hesabıyla DAP (18 – 46 – 0) ile gübrelenmiştir. Ekim $3 \times 5 \text{ m}$ boyutlarındaki parsellere 30 cm sıra aralığı ile 10 sıra olacak şekilde elle yapılmıştır.

Türlerin ekimlerinde yonca ve kılçıksız brom için 2 kg da⁻¹ tohum hesabıyla her parsel ekilişleri düzenlenmiştir. Denemenin tesis yılında ekimden hemen sonra çikışları garanti altına almak için 90 mm m⁻² olacak şekilde sulama yapılmıştır.

Denemede, her alt parselde karışımı oluşturan bitki türleri, hasat öncesi 1 m²'lik alan biçilerek elde edilen ürün türlerine ayrılmış ve her birinin ayrı kuru ot ağırlıkları 70 °C 'de 48 saat tutulup, 24 saat oda koşullarında bekletildikten sonra tartılarak bulunmuştur. Daha sonra, karışımdaki oranları ölçüsünde, kuru ot içindeki payları ağırlıklarına göre botanik kompozisyon yüzdesi olarak belirlenmiştir (Tekeli ve Bakır, 1980).

Eşdeğer alan indeksinin (LER) hesaplanmasında Serin ve ark., (1997) ve Albayrak (2003)'ün çalışmalarından faydalanılmıştır. Eşdeğer alan indeksi veya bir diğer adıyla Alan Eşdeğerlik Oranı, karışım halinde yetiştirilen türlerin saf yetiştirmeye göre daha verimli olup olmadıklarını gösteren bir özellik olup, aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$\text{LER} = \frac{\text{Karışık ekimdeki Abitkisi verimi}}{\text{Saf ekimdeki A bitkisi verimi}} + \frac{\text{Karışık ekimdeki B bitkisi verimi}}{\text{Saf ekimdeki B bitkisi verimi}}$$

Hesaplanan LER değerleri

LER > 1 ise karışık ekim verimi yalın ekim verimlerinden yüksek,

LER = 1 ise karışık ekim verimi yalın ekim verimleri ile aynı ve

LER < 1 ise karışık ekim verimi yalın ekim verimlerinden düşük olarak yorumlanmıştır

BULGULAR VE TARTIŞMA

Yonca (*Medicago sativa* L.) ve kılçıksız bromun (*Bromus inermis* Leyss) farklı oranlarda karışımlarına artan düzeylerde uygulanan jips'in karışımlardaki yonca ve bromun botanik kompozisyonu ile eşdeğer alan indeksine etkileri belirlemek amacıyla yürütülen çalışmadan elde edilen veriler aşağıda ayrı başlıklar altında verilmiştir. Denemede yonca ve bromun botanik kompozisyonu yönünden yıllar arasında farklılıkların olması nedeniyle yıllar ayrı ayrı kendi içerisinde değerlendirilmiş ve farklılık gruplandırmaları Duncan testine göre 0.05 düzeyinde yapılmıştır.

Yoncanın Botanik Kompozisyon Oranı

Yonca/kılçıksız brom karışımlarına uygulanan farklı jips dozlarında, yoncanın botanik kompozisyonuna ilişkin elde edilen verilerle yapılan varyans analizi sonuçlarına göre; 2004 yılında hem jips uygulamaları hem de karışım oranları arasındaki farklılıklar 0.01 düzeyinde, 2005 yılında karışım oranları arasındaki farklılıklar 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Jips uygulamaları x karışım oranları interaksyonları ise her iki yılda da önemsiz bulunmuştur. Yoncanın botanik kompozisyonuna ilişkin elde edilen ortalamalar Çizelge 1'de verilmiştir.

Satırlardaki küçük harfler jips uygulamaları arasındaki 0.05 düzeyindeki farklı grupları, sütunlardaki büyük harfler ise karışım oranlarının arasındaki 0.05 düzeyindeki farklı grupları gösterir

Çizelge 1'de görüldüğü gibi, denemenin ilk yılında kontrol parsellerine göre karışımlara uygulanan jips dozlarındaki artışlara bağlı olarak yoncanın botanik kompozisyonundaki oranı önemli miktarda artış göstermiştir. Ancak üç jips dozu da istatistiki yönden aynı grup içerisinde yer almıştır. İkinci yılda ise birinci yıla benzer olarak artan jips dozlarında (20 kg da⁻¹ dozu dışında) yoncanın botanik kompozisyonundaki oranı artmış ancak bu artışlar istatistiki yönden önemsiz olmuştur.

Çizelge 1. Yonca (Y) / kılçıksız brom (KB) karışım oranlarına artan düzeylerde uygulanan jipsin yonca botanik kompozisyonuna etkisi

Karışım Oranları (%)	Jips Dozları, kg da ⁻¹				
	0	10	20	30	ORT.
	2004 yılı				
75Y/ 25KB	86.8	88.5	88.5	89.3	88.2 A
50Y/ 50KB	71.1	74.9	76.3	75.5	74.4 B
25Y/ 75KB	49.7	54.1	53.4	54.1	52.8 C
ORT.	6.2 b	72.5 a	72.7 a	72.9 a	71.8
	2005 yılı				
75Y/ 25KB	89.5	90.3	90.3	92.6	90.7 A
50Y/ 50KB	77.8	77	76.7	76.5	77.0 B
25Y/ 75KB	56.2	57.4	56.0	58.0ww	56.9 C
ORT.	74.5	74.9	74.4	75.6	74.9

2004 ve 2005 yıllarında birbirine benzer olarak yoncanın botanik kompozisyonundaki oranı en yüksek karışımlarda % 75 yoncanın olduğu uygulamalardan elde edilmiş olup, karışımlardaki yonca oranı azalmasına bağlı olarak botanik kompozisyonundaki yonca oranı da azalmıştır. Bu azalış, karışımlardaki yonca oranının % 25 olduğu uygulamalarda yaklaşık % 60 civarında gerçekleşmiştir (Çizelge 1).

Kılçıksız Brom Botanik Kompozisyon Oranı

Yonca/Kılçıksız brom karışımlarına uygulanan farklı jips dozlarında, kılçıksız bromun botanik kompozisyonuna ilişkin elde edilen verilerle yapılan varyans analizi sonuçlarına göre; yoncanın botanik kompozisyonuna benzer şekilde 2004 yılında jips uygulamaları ve karışım oranları arasındaki farklılıklar 0,01 düzeyinde, 2005 yılında karışım oranları arasındaki farklılıklar 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Her iki yılda da jips uygulamaları x karışım oranları etkileşimleri istatistikî yönden önemsiz bulunmuştur. Kılçıksız bromun botanik kompozisyonuna ilişkin elde edilen ortalamalar Çizelge 2’de verilmiştir.

Satırlardaki küçük harfler jips uygulamaları arasındaki 0.05 düzeyindeki farklı grupları, Sütunlardaki büyük harfler ise karışım oranlarının arasındaki 0.05 düzeyindeki farklı grupları gösterir.

Araştırmanın ilk yılında artan dozlarda jips uygulamaları kılçıksız bromun botanik kompozisyonunda düşüşler meydana getirmiştir. En yüksek ortalamalar hiç jips uygulanmayan kontrol parsellerinden elde edilirken, en düşük brom oranı dekara 30 kg jips uygulamasında saptanmıştır. Kılçıksız bromun ekim oranına

yakın bir botanik kompozisyon yüzdesi elde edilememiştir. Karışımlardan elde edilen kılçıksız brom miktarı ekim oranının bir hayli altında kalmıştır. Denemenin ikinci yılında ise karışımlardaki bromun botanik kompozisyonundaki oranına jips dozlarının etkisi önemsiz olmuş ve jips dozları birbirine yakın değerler göstermiştir. Yonca ve kılçıksız brom karışımlarından elde edilen kılçıksız brom miktarı ekimdeki oranının bir hayli altında olmuştur. İkinci yılda kılçıksız brom botanik kompozisyonu ilk yılki değerlerinin de altına düşmüştür (Çizelge2). Karışım oranları yönünden ise her iki deneme yılında da bromun botanik kompozisyonundaki en düşük oranı, % 75 oranında yonca karıştırılan uygulamalarda saptanırken, karışımlardaki brom miktarının artışına paralel olarak botanik kompozisyonundaki brom oranı da artmıştır. Bu artış % 75 brom karıştırılan uygulamalarda yaklaşık 4-5 kat arasında değişmiştir (Çizelge 2).

Hasat edilen yonca oranlarının her birisi ekimdeki yonca oranlarına paralel bir şekilde farklı gruplar oluşturmuştur. Karışımlardan elde edilen yonca oranı, bu karışımların ekimdeki tohum oranlarından birinci ve ikinci yılda önemli ölçüde farklılık göstermiştir. Botanik kompozisyonundaki yonca oranındaki artışların aksine kılçıksız bromda azalmalar kaydedilmiştir. Araştırmanın ilk yılında 75Y / 25 KB oranıyla ekim yapılan parsellerden 88.2Y / 11.2 KB hasat edilmiş, ikinci yılda ise bu oran 90.7 Y / 9.3 KB olacak şekilde değişime uğramıştır. Bir diğer karışım şekli olan 25 Y / 75 KB karışım oranıyla ekim yapılan parsellerden hasatta yonca botanik kompozisyonu 56.9, kılçıksız brom botanik kompozisyonu ise 47.2 oranında hasat edilmiştir. Bu sonuçlardan da anlaşılacağı üzere yonca karışımında kılçıksız bromu tartışımsız şekilde üstünlük sağla-

Çizelge 2. Yonca (Y) / kılçıksız brom (KB) karışım oranlarına artan düzeylerde uygulanan jipsin kılçıksız brom botanik kompozisyonuna etkisi

Karışım Oranları (%)	Jips Dozları, kg da ⁻¹				ORT.
	0	10	20	30	
2004 yılı					
75Y/ 25KB	86.8	88.5	88.5	89.3	88.2 A
50Y/ 50KB	71.1	74.9	76.3	75.5	74.4 B
25Y/ 75KB	49.7	54.1	53.4	54.1	52.8 C
ORT.	69.2 b	72.5 a	72.7 a	72.9 a	71.8
2005 yılı					
75Y/ 25KB	89.5	90.3	90.3	92.6	90.7 A
50Y/ 50KB	77.8	77	76.7	76.5	77.0 B
25Y/ 75KB	56.2	57.4	56.0	58.0	56.9 C
ORT.	74.5	74.9	74.4	75.6	74.9

Çizelge 3. Yonca (Y) / kılıksız brom (KB) karışım oranlarına artan düzeylerde uygulanan jipsin eşdeğer alan indeksine etkisi

Karışım Oranları (%)	Jips Dozları, kg da ⁻¹				ORT.
	0	10	20	30	
	2004 yılı				
75Y/ 25KB	86.8	88.5	88.5	89.3	88.2 A
50Y/ 50KB	71.1	74.9	76.3	75.5	74.4 B
25Y/ 75KB	49.7	54.1	53.4	54.1	52.8 C
ORT.	69.2 b	72.5 a	72.7 a	72.9 a	71.8
	2005 yılı				
75Y/ 25KB	89.5	90.3	90.3	92.6	90.7 A
50Y/ 50KB	77.8	77	76.7	76.5	77.0 B
25Y/ 75KB	56.2	57.4	56.0	58.0	56.9 C
ORT.	74.5	74.9	74.4	75.6	74.9

miş ve karışım içerisinde baskın hale gelmiştir. Yonca bitkisi uygun koşullarda 3 m'ye kadar inen kök yapısı, kurağa olan dayanıklılığı ve iyi şartlar altında kendisi hızla geliştirmesi karışımlarda üstünlüğü kolayca lehine çevirebilen bir bitkidir. Berdahl (2004) yonca karışımlarına uygulanan 50 kg ha⁻¹ N' lu gübrenin karışımdaki buğdaygillerin oranında belirgin bir artışa sebep olduğunu. Vučković et al., (2005) ise çayır meraları oluşturan bitkilerin botanik kompozisyonları bir çok canlı ve cansız faktörlerin birleşimine bağlı olduğunu bildirmiştir. Avcı (2000) yoncanın botanik kompozisyonunda ilk yıl % 23-29 arasında olmasına rağmen üçüncü yılın sonunda %72-88 oranına yükseldiğini belirtmiştir. Bijelić et al. (2011) buğdaygil baklagil karışımlarına uygulanan N'lu gübrelerin karışımların üretim ve kalitatif karakterleri üzerinde önemli değişiklikler meydana getirdikleri, azot uygulamasının buğdaygil miktarında artış, baklagil miktarında ise azalmalara sebep olduğunu belirtmişlerdir. Z Charles and Lehman (1989) baklagil- buğdaygil karışımlarında baklagillerin 1/3, buğdaygillerin ise 2/3 oranını geçmemesi gerektiğini açıklamışlardır. Jeforson and Irvine (1992) ise karışımdaki yonca oranının azalmasının hayvanlarda şişme riskini de azaltacağını, Avcıoğlu ve ark., (1991) araştırmada karışımlardaki baklagil oranı attıkça kuru madde veriminin düştüğünü ve karışımların içindeki baklagillerin oranının 1/3 – 1/4 arasında olması gerektiğini vurgulamıştır. Yolcu et al., (2010) yonca brom karışımlarına uyguladıkları artan miktarda N'lu gübrelemenin (0, 60, 120 kg ha⁻¹), botanik kompozisyonundaki yonca miktarında kademeli olarak düşüş meydana geldiğini (% 45.9, % 41.5, % 37.5) bildirmişlerdir. Altın ve ark., (2010) Tekirdağ ili taban ve kıraç meralarında gübrelemenin verim ve botanik kompozisyona etkilerini inceledikleri araştırmalarında farklı dozlarda azot ve fosfor (2005 yılı sonbaharda 4 kg da⁻¹ azot ve fosfor, 4.2 kg da⁻¹ ilkbaharda, 2006 yılı sonbaharda 3.6 kg da⁻¹ azot ve fosfor, 5 kg da⁻¹ ilkbaharda) uygulamalarının mera-

nın ot veriminde önemli artışlar meydana getirmiş, botanik kompozisyonda ise baklagil ve buğdaygil oranında artışa, diğer familyadan olan türlerde de azalmaya neden olduğunu tespit etmişlerdir.

Eşdeğer Alan İndeksi (LER)

Karışımların yalın ekimlere olan üstünlüğünü ifade eden böylece ot verimlerini kıyaslamamızı kolaylaştıran eşdeğer alan indeksi (LER) bütün uygulamalarda 1'in üzerinde seyretmiştir. İklim değerlerinin istenilen dışında seyrettiği 2004 yılında karışımların eşdeğer alan indeksi ortalamaları en yüksek 25Y / 75 KB karışımından 1.12, en düşük ise 50Y / 50 KB karışım oranından elde edilmiştir. Jips uygulanmayan parsellerde karışım oranı 1.01 iken jips seviyesinin artması karışımın etkinliğini artırarak 1.1'e yükseltmiştir. Karışımlar ilk yıl ortalama 1.07 eşdeğer alan indeksine sahip olup yalın ekimlere oranla ot veriminde % 7'lik bir artış sağlamışlardır (Çizelge 3).

Araştırmanın ikinci yılında ise karışımların LER değerleri ilk yıla göre artmıştır. Bu kez en yüksek LER değeri 1.20 ile 75Y/25 KB karışımından elde edilmiş onu 1.19 ile 25Y / 75KB karışımı takip etmiştir (Çizelge 3). İlk yılda olduğu gibi bu yılda jips uygulaması eşdeğer alan indeksine olumlu etkide bulunmuştur. Jips uygulanmayan parselin LER değerleri 1.08 iken 10 kg da⁻¹ jips düzeyinde 1.15'e, 30 kg da⁻¹ jips uygulamasında ise 1.20'ye yükselerek yalın ekimlere oranla % 20'lik bir fark oluşturmuştur. Tüm karışımların ikinci yılki LER ortalaması 1.15'e yükselmiş ve karışımların yalın ekimlere % 15'lik bir üstünlüğü ortaya çıkmıştır (Çizelge 3).

Denememizdeki tüm uygulamalarda eşdeğer alan indeksinin 1'in üzerinde çıkmış olması, seçilen türlerin karışımlardan yalın ekimlere nazaran daha fazla ot elde edildiğini göstermektedir. İlk yıl en yüksek eşdeğer alan

indeksi (LER) değeri 25Y / 75 KB da 1.12 olmuştur. Yonca ve kılçıksız bromun bu karışım oranı her iki türün yalın ekimlerinden % 12 daha fazla kuru ot vermiştir. İkinci yılda ise 25Y / 75KB karışım oranı 1.20 LER değeri oluşturmuş ve yalın ekimlere oranla % 20'lik bir üstünlük sağlamıştır. Araştırmanın ilk yılında tüm karışımları ortalama LER değeri 1.07 iken ikinci yıl bu değer 1.15'e ulaşmıştır. İkinci yıldaki meydana gelen artış 2005 yılının 2004 yılından daha yağışlı olmasına bağlanabilir. Kızılsimşek ve Erol (2000) yem bitkilerinin karışım halinde yetiştirilmesi durumunda, alan kullanım etkinliğinin, bitkilerin rekabet güçlerinin ve türlerin besin sağlama yeteneklerinin nasıl tahmin edileceği alan eşdeğer oranı kullanarak açıklamış ve karışım yetiştirmelerde, verimi belirlemede dominant olan bitki türlerinin karışımındaki paylarının veya bitki sıklıklarının çok azaltılmaması gerektiğini bildirmişlerdir. Albayrak ve Ekiz (2000) karışımları oluşturan türlerin iyi seçildiği taktirde yalın ekimlerden daha fazla verim elde edilebileceğini bildirmiştir. Rynolds et al., (1982) baklagil ve buğdaygillerle oluşturduğu karışımlarda baklagillerin tahılların verimini arttırdığını, karışımların biomasının yükseldiğini, alan eşdeğer oranının 1.54'e çıktığını açıklamıştır. Altın ve Gökkuş (1988) tarafından Erzurum sulu koşullarında yürütülen araştırmada yonca ve çayır üçgülünün kılçıksız brom, domuz ayrığı ve yüksek otlak ayrığı yalın, ikili ve üçlü karışımlar halinde yetiştirilmesiyle eşdeğer alan indeksinin ortalama % 39.9 olduğunu, ikili karışımlarda ise bu değer % 45.8'e çıktığını bildirmiştir. Gökkuş et al., (1999) yonca ve kılçıksız bromunda bulunduğu farklı karışımlarda LER değerini 1.28 olarak açıklamıştır. Şengül (2003) yoncanın buğdaygillerle oluşturduğu ikili ve üçlü karışımların eşdeğer alan indekslerini 1.10 ve 1.20 olarak açıklamıştır. Albayrak (2003) ise türlerin yalın ekimlere oranla karışımlardaki üstünlüğünü ifade eden karışım etkinliği (LER) en yüksek yonca ve kılçıksız bromda karışımında 1.53 olarak tespit etmiştir.

SONUÇ

Yonca ve kılçıksız bromun botanik kompozisyonu ilk yıl hem jips uygulamasından hem de karışım oranlarından olumlu etkilenmiş ancak ikinci yıl botanik kompozisyona sadece karışım oranları önemli ölçüde etki etmiştir. Karışımlardan elde edilen yonca oranı, bu karışımların ekimdeki tohum oranlarından birinci ve ikinci yılda önemli ölçüde farklılık göstermiştir. Botanik kompozisyondaki yonca oranındaki artışların aksine kılçıksız bromda azalmalar kaydedilmiştir. Yonca her iki yılda da kılçıksız bromla bariz bir üstünlük sağlamıştır. Yonca ve kılçıksız bromun yalın ekilmesi yerine

karışım halinde yetiştirilmesi, karışımdaki yonca oranının, hem ot kalitesini arttırması hem de popülasyonda baskın hale geçip diğer bitkileri azaltmaması için % 25'in üzerine çıkarılmaması gerektiği ortaya çıkmıştır. Toprağa gübre olarak ve bitkilere atmosferik kaynaklı kükürt girişinin azalmasına bağlı olarak kükürt içeren jips kullanımının (20-30 kg da⁻¹), bitki gelişmesine olumlu etki yaptığı belirlenmiştir.

KAYNAKLAR

- Albayrak, S. 2003. Ankara ekolojik koşullarında yapay mer'a kurulması üzerine bir araştırma. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri A.B.D. Doktora tezi, Ankara.
- Albayrak, S., Ekiz, H. 2000. Yapay mer'aların kurulması ve önemi. Türk-Koop. Ekin Dergisi, 13: 95-99.
- Altın, M., C. Tuna., M. G ÜR. 2010. Tekirdağ kıraç meralarının verim ve botanik kompozisyonuna gübrelemenin etkisi. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 7(2).
- Altın, M., Gökkuş, A. 1988. Erzurum sulu koşullarında bazı yem bitkileri ile bunların karışımlarının değişik ekim şekillerindeki kuru ot verimleri üzerine bir araştırma. DOĞA Tarım ve Orman Dergisi. 12(1): 24-36.
- Anonim, 2001. Tarım Bakanlığı gübre tüketim verimleri, Ankara.
- Avcı, M. 2000. Çukurova'da geçici yapay mer'a kurmak amacıyla yetiştirilebilecek kışlık çok yıllık buğdaygil – baklagil yem bitkileri karışımlarının saptanması. Doktora tezi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Avcıoğlu, R., Akbari, N., Soya, H., Sabancı, İ. 1991. Ege sahil kuşağında yapay çayır mer'a kurma olanakları üzerine araştırmalar. Türkiye 2. Çayır-Mera ve Yem Bitkileri Kongresi 28-31.5.1991; 180-190, İzmir.
- Bijelić, Z., Z. Tomić, D. Ružić-Muslić. 2011. The effect of nitrogen fertilization on production and qualitative properties of sown grasslands in the system of sustainable production. Biotechnology in Animal Husbandry, 27(3): 615-630.
- Berdahl J., Karn J., Hendrickson J. 2004. Nutritive quality of cool-season grass monocultures and binary grass-alfalfa mixtures at late harvest. Agronomy Journal, 96(4): 951-955.
- Charles, J.P., Lehman, J. 1989. The importance of grass/legume mixtures in forage production in Switzerland. Fourrages, 119: 311-320.
- Gökkuş, A., Koç, A., Serin, Y., Çomaklı, B., Tan, M. and Kenter, F. 1999. Hay yield and nitrogen harvest in smooth brome grass mixtures with alfalfa and red clover in relation to nitrogen application. European J. of Agronomy, 10: 145-151.
- Inal, A., Gunes, A., Alpaslan, M., Adak, M.S., Taban, S. and Eraslan, F. 2003. Diagnosis of sulfur deficiency and effects of sulfur on yield and yield components of wheat grown in Central Anatolia, Turkey. J. Plant Nutr., 26(7): 1483-1498.
- Jeferson, P.G., Irvine, R.B. 1992. Evaluation of slender wheatgrass-alfalfa in a semi-arid environment. Journal of Production Agriculture, 5(1): 63-67.
- Kızılımşek, M., A. EROL. 2000. Yem bitkilerini karışım olarak yetiştirmelerde alan eşdeğerlik oranı, rekabet indeksi ve besin sağlama indeksi. Fen ve Mühendislik Dergisi, 3(1).
- Rynolds, M.P., Sayre, K.D., Vivor, H.E. 1982. Intercropping Wheat and Barley with N Fixing Legume Species: A method for improving Ground cover, N-use Efficiency and productivity in low input systems. Journal of Agricultural Science, 123(2): 175-183.
- Serin, Y., Gökkuş, A., Tan, M., Çomaklı, B., Koç, A. 1997. Otlak için amaçlı kullanılacak baklagil ve buğdaygil yem bitkileri ile bunların karışımlarının belirlenmesi. Tarla Bitkileri Merkezi Araştırma Enstitüsü Dergisi, (6): 15-26.
- Sengul, S. 2003. Performance of some forage grasses or legumes and their mixtures under dry land conditions. Europ. J. Agronomy, 19: 401-409.
- Tekeli, A.S., Bakır, Ö. 1980. Orta Anadolu koşullarında suni mera tohum karışımlarının ekim metotları üzerine etkileri. A.Ü.Z.F. Tarla bitkileri bölümü Doktora tez özetleri, 1: 573-592.
- Tosun, F. 1968. Korunganın birlikte yetiştirildiği buğdaygil yem bitkilerinin azot oranına ve kuru ot ve ham protein verimlerine etkisi üzerine bir araştırma. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ziraat Araş. Enst. Bülteni, 26, Erzurum.
- Uncuer, D. 2003. Ankara koşullarında Triticale ve Tüylü fiğ (*Vicia villosa* Roth.) karışım oranlarının ve ekim yöntemlerinin yem verimine etkileri. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri A.B.D., Ankara.
- Vučković, S., Simić, A., Đorđević, N., Živanović, T., Stojanović I., Stanišavljević, R. 2005. Effect of nitrogen fertilizer and underseeding on the productivity and chemical composition of *Cynosuretum cristati* type meadows on hilly-mountainous grassland in Serbia. Grassland Science in Europe, 10: 489-492.
- Yolcu H., Serin Y., Tan M. 2010. The effects of seeding patterns, nitrogen and phosphorus fertilizations on production and botanical composition in lucerne-smooth brome grass mixtures. Bulgarian Journal of Agricultural Science, 16(6): 719-727.

