



**T.C.
MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YAYGIN MÜRDÜMÜĞÜN (*Lathyrus sativus* L.), BUĞDAY (*Triticum aestivum* L.) ve ARPA (*Hordeum vulgare* L.) ile OLUŞTURULAN KARIŞIMLARINDA BİTKİ SIKLIĞI ve KARIŞIM ORANININ VERİM, YEM KALİTESİ ve BİTKİ REKABETİ ÜZERİNE ETKİLERİ

SAİT AÇIKALIN

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HATAY

HAZİRAN-2016



T.C.
MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YAYGIN MÜRDÜMÜĞÜN (*Lathyrus sativus* L.), BUĞDAY (*Triticum aestivum* L.) ve ARPA (*Hordeum vulgare* L.) ile OLUŞTURULAN KARIŞIMLARINDA BİTKİ SIKLIĞI ve KARIŞIM ORANININ VERİM, YEM KALİTESİ VE BİTKİ REKABETİ ÜZERİNE ETKİLERİ

SAİT AÇIKALIN

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HATAY

HAZİRAN-2016

T.C.
MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**YAYGIN MÜRDÜMÜĞÜN (*Lathyrus sativus* L.), BUĞDAY (*Triticum aestivum* L.) VE ARPA (*Hordeum vulgare* L.) İLE OLUŞTURULAN
KARIŞIMLARINDA BİTKİ SIKLIĞI VE KARIŞIM ORANININ VERİM,
YEM KALİTESİ VE BİTKİ REKABETİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

Sait AÇIKALIN

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Doç. Dr. İbrahim ATIŞ danışmanlığında hazırlanan bu tez 07/06/2016 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından **OYBİRLİĞİ** ile kabul edilmiştir.


Doç. Dr. İbrahim ATIŞ
Başkan

Prof. Dr. Ersin CAN

Üye

Doç. Dr. Selahattin ÇINAR

Üye

Kod No:

Prof. Dr. Okan ŞENER

Enstitü Müdürü

Bu çalışma MKÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından desteklenmiştir.
Proje No: 8300

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

07.06.2016

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını ve tez üzerinde Yükseköğretim Kurulu tarafından hiçbir değişiklik yapılamayacağı için tezin bilgisayar ekranında görüntülendiğinde asıl nüsha ile aynı olması sorumluluğunun tarafıma ait olduğunu beyan ederim.

Sait AÇIKALIN

ÖZET

YAYGIN MÜRDÜMÜĞÜN (*Lathyrus sativus* L.), BUĞDAY (*Triticum aestivum* L.) ve ARPA (*Hordeum vulgare* L.) ile OLUŞTURULAN KARIŞIMLARINDA BİTKİ SIKLIĞI ve KARIŞIM ORANININ VERİM, YEM KALİTESİ ve BİTKİ REKABETİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Bu çalışma, yaygın mürdümük, buğday ve arpanın saf ve karışım olarak yetiştirildiklerinde verim, kalite ve rekabet performanslarını belirlemek amacı ile 2012-2013 kışlık ara ürün yetiştirme döneminde Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü araştırma alanında yürütülmüştür. Araştırmada iki tahıl türü (buğday ve arpa), türlerinin saf ekimleri ile iki karışım oranı uygulaması (% 60 Mürdümük + %40 Tahıl ve %70 Mürdümük +% 30 Tahıl) ve 3 farklı bitki sıklığı (350 bitki/m², 500 bitki/m² ve 650 bitki/m²) deneme konularını oluşturmuştur.

Araştırma sonucunda yaş ve kuru ot verimlerinin her üç deneme faktöründen de önemli derecede etkilenmiştir. Türler ayrı ayrı dikkate alındığında arpanın en yüksek verime sahip tür olduğu, bunu buğdayın takip ettiği gözlenmiştir. Araştırmanın baklagil bileşeni olan mürdümük ise verim olarak tahılların oldukça gerisinde kalmıştır. Karışımların kuru ot verimleri saf mürdümük ve saf tahıl uygulamalarının arasında yer almıştır. Bitki sıklıkları verimi önemli derecede etkilemiş olup 500 ve 600 bitki/m² sıklıkları 350 bitki/m² sıklığa göre verim avantajı sağlamıştır. Kalite açısından (protein oranı, NDF, ADF, KMT, SKM, NYD) mürdümük en iyi değerlere sahip olurken, tahıllar en düşük değerlere sahip olmuştur. Karışımlar saf mürdümük ve saf tahıl uygulamalarının arasında yer almıştır. Mürdümüğün kuru ottaki payı, ekimdeki oranın çok altında kalmış ve buna bağlı olarak karışımların kalitesine etkisi istenilen düzeyde olamamıştır. Rekabet özellikleri incelendiğinde, karışımların saf ekimlerden avantajlı olduğu, tahılların mürdümük karşısında baskın tür olduğu, kullanılan türlerden arpanın en rekabetçi tür olduğu belirlenmiştir.

2016, 63 sayfa

Anahtar Kelimeler: Mürdümük, buğday, arpa, karışım, rekabet.

ABSTRACT

THE EFFECTS of PLANT DENSITY and MIXTURE RATES of GRASSPEA (*Lathyrus sativus* L.) ESTABLISHED with WHEAT (*Triticum aestivum* L.) and BARLEY (*Hordeum vulgare* L.) on YIELD, FORAGE QUALITY and PLANT COMPETITION

This research was conducted to determine yield, quality and competition performances of grasspea, wheat and barley were grown as pure and mixture. The experiments were carried out on the experimental area of MKU Agricultural Faculty during winter growing season of the years 2012-2013. Treatments factors were two cereals species (wheat and barley), pure sowing of species and two mixture rates (60 % Grasspea + 40 % Cereal and 70 % Grasspea + 30 % Cereal) and 3 different plant densities (350 plant/m², 500 plant/m² and 650 plant/m²).of used crops.

The results showed that all treatments factors were significant in term of fresh forage yield and hay yields. In all species, the highest yield was obtained from barley, and wheat was followed by it. Yield of grasspea, the legume component of the research, was significantly stayed behind of the cereals. The hay yields of the mixtures were ranged between yield of pure grasspea and pure cereal. Plant densities were significant in term yield, and 500 and 600 plant/m² densities provided significantly advantage to compare with 350 plant/ m² plant density. Grasspea had best value in term of fodder quality (crude protein, NDF, ADF, dry matter intake, dry matter digestibility, relative feed value). Grasspea ratio in hay was too low from required rate, and therefore the effect of grasspea on the quality has been stayed very limited. In considering the competition properties, mixtures provided significantly advantage to compared pure sowing, cereals were dominant species against grasspea, and barley was most competitor species in all species.

2016, 63 pages

Key Words: Grasspea, wheat, barley, mixture, competition

TEŞEKKÜR

Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalında yüksek lisans yapmamda öncü olan ve çalışmalarım sırasında bilgi, deneyim ve önerileri ile her aşamada yanımda olan değerli bilgilerini hiçbir zaman benden esirgemeyen, sayın danışman hocam Doç. Dr. İbrahim ATIŞ'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Bu uzun süreli çalışma boyunca maddi ve manevi olarak hep yanımda olan sabır sevgi ve hoşgörü ile bana yardımcı olan sevgili ablalarım Uzm. Dr Ceren AÇIKALIN'a, Doç. Dr. Ayça AÇIKALIN AKPINAR'a, sevgili eniştem Eyyüp İRDAM'a motivasyonumu her zaman üst düzeyde tutan hayat görüşü ve disiplinli çalışmasıyla örnek aldığım öğretmenim ve ablam Melahat AÇIKALIN KARA'ya güzel yemekleri ve sevgisiyle her zaman yanımda olan Gökçe AÇIKALIN İRDAM'a, arkadaşlarım Kemal EMİRLEROĞLU, Nurettin HÜR'e çevri konusunda yardımlarını esirgemeyen kıymetli eşim Menşure AÇIKALIN'a teşekkürü borç bilirim.

Sait AÇIKALIN

İÇİNDEKİLER

ÖZET	I
ABSTRACT	II
TEŞEKKÜR.....	III
İÇİNDEKİLER	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VI
ÇİZELGELER DİZİNİ	VII
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	IX
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	4
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	12
3.1. Materyal	12
3.2. Deneme Yeri ve Özellikleri	12
3.3. Yöntem.....	13
3.4. İncelenen Özellikler	14
3.4.1. Yaş Ot Verimi	14
3.4.2. Kuru Ot Verimi	14
3.4.3. Kuru Otta Mürdümük ve Tahıl Oranı	14
3.4.4. Ham Protein Oranı	15
3.4.5. Nötr Deterjanda Çözünmeyen Lif (NDF)	15
3.4.6. Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif (ADF).....	15
3.4.7. Kalite Değerleri.....	16
3.4.8. Rekabet Özellikleri	16
3.5. Araştırmada Elde Edilen Verilerin Değerlendirilmesi.....	16
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	17
4.1. Yaş Ot verimi	17
4.2. Kuru Ot Verimi	20
4.3. Mürdümük Oranı.....	22
4.4. Tahıl Oranı	24
4.5. Protein Oranı	27
4.6. Protein Verimi	29
4.7. Nötr Deterjanda Çözünmeyen Lif (NDF)	31
4.8. Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif (ADF).....	33
4.9. Kuru Madde Tüketilebilirliği (KMT)	35
4.10. Sindirilebilir Kuru Madde Oranı (SKMO).....	37
4.11. Nispi Yem Değeri (NYD)	39
4.12. Laktasyon Net Enerji (NE _L).....	41
4.13. Mürdümük Alan Eşdeğerlik Oranı (AEO _M)	43

4.14. Tahıl Alan Eşdeğerlik Oranı (AEO_T).....	46
4.15. Toplam Alan Eşdeğerlik Oranı (AEO_{Toplam})	48
4.16. Tahıl Agresiflik Değeri ($A_{Tahıl}$).....	50
4.17. Mürdümük Rekabet Oranı (RO_M).....	52
4.18. Tahıl Rekabet Oranı (RO_T)	54
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	56
KAYNAKLAR	58
ÖZGEÇMİŞ	63

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Deneme alanının genel görünümü	14
---	----

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Deneme alanının toprak özellikleri.....	12
Çizelge 3.2. Deneme alanına ait bazı iklim verileri.....	13
Çizelge 4.1. Yaş ot verimi değerlerine uygulanan varyans analizine ait sonuçlar.....	17
Çizelge 4.2. Mürdümüğün buğday ve arpa ile farklı bitki sıklıklarında karışım ve türlerin saf olarak yetiştirilmelerinden elde edilen ortalama yaş ot verimi değerleri.....	18
Çizelge 4.3. Kuru ot değerlerine uygulanan varyans analizine ait sonuçlar.....	20
Çizelge 4.4. Mürdümüğün buğday ve arpa ile farklı bitki sıklıklarında karışım ve türlerin saf olarak yetiştirilmelerinden elde edilen ortalama kuru ot verimi değerleri.....	21
Çizelge 4.5. Mürdümük oranı değerlerine uygulanan varyans analizine ait sonuçlar..	23
Çizelge 4.6. Mürdümüğün buğday ve arpa ile farklı bitki sıklıklarında ekilen karışımlarında belirlenen ortalama mürdümük oranı değerleri.....	23
Çizelge 4.7. Tahıl oranı değerlerine uygulanan varyans analizine ait sonuçlar.....	25
Çizelge 4.8. Mürdümüğün buğday ve arpa ile farklı bitki sıklıklarında ekilen karışımlarında belirlenen ortalama tahıl oranı değerleri.....	25
Çizelge 4.9. Protein oranı değerlerine uygulanan varyans analizine ait sonuçlar.....	27
Çizelge 4.10. Mürdümüğün buğday ve arpa ile farklı bitki sıklıklarında karışım ve türlerin saf olarak yetiştirilmelerinden elde edilen ortalama protein oranı değerleri.....	28
Çizelge 4.11. Protein verimi değerlerine uygulanan varyans analizine ait sonuçlar...	29
Çizelge 4.12. Mürdümüğün buğday ve arpa ile farklı bitki sıklıklarında karışım ve türlerin saf olarak yetiştirilmelerinden elde edilen ortalama protein verimi değerleri.....	30
Çizelge 4.13. NDF değerlerine uygulanan varyans analizine ait sonuçlar.....	31
Çizelge 4.14. Mürdümüğün buğday ve arpa ile farklı bitki sıklıklarında karışım ve türlerin saf olarak yetiştirilmelerinden elde edilen ortalama NDF değerleri.....	32
Çizelge 4.15. ADF değerlerine uygulanan varyans analizine ait sonuçlar.....	33
Çizelge 4.16. Mürdümüğün buğday ve arpa ile farklı bitki sıklıklarında karışım ve türlerin saf olarak yetiştirilmelerinden elde edilen ortalama ADF değerleri.....	34
Çizelge 4.17. KMT değerlerine uygulanan varyans analizine ait sonuçlar.....	35
Çizelge 4.18. Mürdümüğün buğday ve arpa ile farklı bitki sıklıklarında karışım ve türlerin saf olarak yetiştirilmelerinden elde edilen ortalama KMT değerleri.....	36
Çizelge 4.19. SKM değerlerine uygulanan varyans analizine ait sonuçlar.....	37

Çizelge 4.20.Mürdümüğün buğday ve arpa ile farklı bitki sıklıklarında karışım ve türlerin saf olarak yetiştirilmelerinden elde edilen ortalama SKM değerleri.....	38
Çizelge 4.21.NYD değerlerine uygulanan varyans analizine ait sonuçlar.....	39
Çizelge 4.22.Mürdümüğün buğday ve arpa ile farklı bitki sıklıklarında karışım ve türlerin saf olarak yetiştirilmelerinden elde edilen ortalama NYD değerleri.....	40
Çizelge 4.23.NE _L değerlerine uygulanan varyans analizine ait sonuçlar.....	41
Çizelge 4.24.Mürdümüğün buğday ve arpa ile farklı bitki sıklıklarında karışım ve türlerin saf olarak yetiştirilmelerinden elde edilen ortalama NE _L değerleri.....	42
Çizelge 4.25.AEO _M değerlerine uygulanan varyans analizine ait sonuçlar.....	44
Çizelge 4.26.Mürdümüğün buğday ve arpa ile farklı bitki sıklıklarında ekilen karışımlarında belirlenen ortalama AEO _M değerleri.....	44
Çizelge 4.27.AEO _T değerlerine uygulanan varyans analizine ait sonuçlar.....	46
Çizelge 4.28.Mürdümüğün buğday ve arpa ile farklı bitki sıklıklarında ekilen karışımlarında belirlenen ortalama AEO _T değerleri.....	47
Çizelge 4.29.AEO _T değerlerine uygulanan varyans analizine ait sonuçlar.....	48
Çizelge 4.30.Mürdümüğün buğday ve arpa ile farklı bitki sıklıklarında ekilen karışımlarında belirlenen ortalama AEO _{Toplam} değerleri.....	49
Çizelge 4.31.At _{ahıl} değerlerine uygulanan varyans analizine ait sonuçlar.....	50
Çizelge 4.32.Mürdümüğün buğday ve arpa ile farklı bitki sıklıklarında ekilen karışımlarında belirlenen ortalama A _{Tahıl} değerleri.....	51
Çizelge 4.33.RO _M değerlerine uygulanan varyans analizine ait sonuçları.....	52
Çizelge 4.34.Mürdümüğün buğday ve arpa ile farklı bitki sıklıklarında ekilen karışımlarında belirlenen ortalama RO _M değerleri.....	53
Çizelge 4.35.RO _T değerlerine uygulanan varyans analizine ait sonuçlar.....	54
Çizelge 4.36.Mürdümüğün buğday ve arpa ile farklı bitki sıklıklarında ekilen karışımlarında belirlenen ortalama RO _T değerleri.....	55

SİMGELER

mm	: Milimetre
cm	: Santimetre
m	: Metre
g	: Gram
kg	: Kilogram
m ²	: Metre Kare
da	: Dekar
%	: Yüzde
°C	: Santigrat Derece

KISALTMALAR

F.	: F Testi Tablo Değeri
K.O.	: Kareler Ortalaması
K.T.	: Kareler Toplamı
D.K.	: Değişim Katsayısı
S.D.	: Serbestlik Derecesi
V.K.	: Varyasyon Kaynağı
ADF	: Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif
NDF	:Nötr Deterjanda Çözünmeyen Lif
KMT	: Kuru Madde Tüketilebilirliği
SKM	: Sindirilebilir Kuru Madde Oranı
NYD	: Nispi Yem Değeri
NE _L	:Laktasyon Net Enerji
AEO _M	:Mürdümük Alan Eşdeğerlik Oranı
AEO _T	:Tahıl Alan Eşdeğerlik Oranı
AEO _{Toplam}	:Toplam Alan Eşdeğerlik Oranı
A _{Tahıl}	:Tahıl Agresiflik Değeri
RO _M	:Mürdümük Rekabet Oranı
RO _T	:Tahıl Rekabet Oranı

1. GİRİŞ

Ülkemizde yaygın fiğ kışlık ara ürün olarak sahil kuşağında en fazla yetiştirilen tek yıllık baklagil yem bitkisiidir. Bu anlamda çiftçiye alternatif olarak sunulabilecek bitkilerden birisi de yaygın mürdümüktür. Yaygın mürdümük (*Lathyrus sativus* L.), yeşil ot, kuru ot ve tane yem olarak hayvan beslenmesinde, yeşil gübre bitkisi olarak toprak yapısının iyileştirilmesinde ve yemeklik tane baklagil olarak ve sebze olarak insan beslenmesinde kullanılabilen çok yönlü bir bitkidir (Karadağ, 2009). Mürdümük özellikle kuraklık ve su basmalarına dayanımı nedeniyle Doğu Afrika ve Asya'nın tropik ve subtropik bölgelerinde hayvan ve insan beslenmesinde yaygın olarak yetiştirilmektedir (Campbell, 1997). Ülkemizde temel olarak hayvan yemi olarak kullanılmaktadır.

Yaygın mürdümüğün zayıf bir gövdeye sahip olması yağışlı geçen ilkbahar döneminde yatmaya neden olmakta ve buna bağlı olarak meydana gelen çürüme kaba yem üretimini olumsuz yönde etkilemektedir. Bu nedenle yaygın mürdümüğün dik habituslu bir buğdaygil yem bitkisiyle birlikte ekilmesi alışla gelmiş bir uygulamadır. Bu amaçla arpa, yulaf, tritikale ve buğday en fazla tercih edilen bitkilerdir (Kökten, 1998; Karadağ ve Büyükburç, 2003; Karadağ ve Büyükburç, 2004; Rakeih ve ark., 2010). Bu nedenle yaygın mürdümüğün karışıma gireceği tahıllarla etkileşiminin ve yetiştirme özelliklerinin bilinmesi önemlidir.

Aynı zamanda baklagil ve buğdaygillerin karışık yetiştirilmesinin saf olarak yetiştirilmesine göre büyük yararlar sağladığı bilinmektedir (Avcıoğlu ve ark., 1991). Karışımlardan oluşan bitki örtüleri mevcut şartları daha iyi değerlendirip daha yüksek verim sağlarlar. Baklagillerin toprağa bağladığı azottan buğdaygiller yararlanır. Karışımlardan elde edilen kaba yem karbonhidrat ve protein yönünden daha dengelidir ve daha fazla besin içerirler (Serin ve ark.,1997; Sağlamtimur ve ark.,1995; Karadağ ve Büyükburç, 2003). Bu nedenle, tek yıllık baklagil ve tahılların karışım halinde yetiştirildiği karışım sistemleri özellikle Akdeniz ülkelerinde yaygın olarak kullanılan sistemlerdir (Papastylianou, 1990; Anil ve ark., 1998; Lithourgidis ve ark., 2006; Atış ve ark., 2012). Diğer taraftan kullanılan tahıl baklagile destek sağlayarak ışıktan yararlanmasını ve mekanik hasada uygunluk sağlarken, baklagil yemin kalitesinde artış sağlar (Holland ve Brummer, 1999; Thompson ve ark., 1992; Atış ve ark., 2012).

Karışımlar belirtilen üstünlüklerinin yanında bir takım problemleri de beraberinde getirmektedir. En önemli sorun karışımların idaresinde ortaya çıkmaktadır. Birbirinden farklı ekolojik ve fizyolojik ihtiyaçlara sahip türlerin bir arada yetiştirilmesi özellikle kaynakların kısıtlı olduğu koşullarda tür içi ve türler arası rekabetin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bu nedenle karışımlardan başarılı sonuçların elde edilmesinde dikkate alınması gereken hususlardan birisi de tür içi ve türler arası rekabettir (Yılmaz, 2005).

Rekabetin tanımını ilk kez Clements yapmıştır (Donald,1963). Clements, rekabetin bir bitkinin fiziksel faktörleri etkilemesi ve değişen faktörlerin rakip bitki üzerindeki etkileri sonucu ortaya çıktığını belirtmiştir. Rekabet, temel olarak ekosistemin canlı bölümünün birinci basamağını oluşturan “üretici organizmalar” yani bitkiler arasında, yaşamlarını devam ettirmek için ihtiyaç duydukları ekosistemin cansız bölümünü oluşturan bazı faktörler için ortaya çıkar. Bitkilerde rekabete neden olabilecek en önemli faktörleri su, besin maddeleri, ışık, oksijen ve karbondioksit şeklinde sıralamak mümkündür. Bu faktörler için bitki türlerinin ihtiyaçları ve bu faktörleri elde etme özellikleri bir birinden farklıdır (Haynes, 1980).

Özellikle yem bitkileri yetiştiriciliğinde hem üretimi hem de elde edilen ürünün kalitesini arttırmak amacıyla başvurulmuş karışık ekim sistemlerinde hem tür içi hem de türler arası rekabet ortaya çıkmaktadır. Türlerin ışık, besin, oksijen, karbondioksit ve su gibi gereksinimleri bakımından aralarındaki güçlü yarışma sonucunda her bitki türünün popülasyon ve ekosistem içindeki uyum ve dengelenme yeteneği ortaya çıkmaktadır. Oluşturulan bir karışımda rekabet gücü düşük olan bir türün elde edilen ürünlerdeki oranı ekilen oranıyla kıyaslandığında çok düşük seviyede kalabilmektedir (Gençkan, 1985). Bu nedenle, karışımlar oluşturulurken türlerin birbirleri üzerindeki rekabet etkilerinin bilinmesi önemli bir konudur. Bitkiler arasındaki rekabeti belirlemek amacıyla araştırmacılar birçok matematik model geliştirmişlerdir. Bu modeller Weigelt ve Jolliffe (2003) tarafından özetlenmiştir. Yürütülen rekabet araştırmaları genellikle farklı bitki sıklıklarını ve farklı karışım oranlarını içermekte ve karışım olarak yetiştirilen bitkilerin performansıyla saf olarak yetiştirilen bitkilerin performansını karşılaştırma imkanı sunmaktadır (Conolly ve ark., 2001; Weigelt ve Jolliffe , 2003). Alan eşdeğerlik oranı (AEO), rekabet oranı (RO), oransal boğma katsayısı (K veya OBK), agresiflik (A) türler arasındaki rekabetin ifadesinde kullanılan kavramlardır (Bhatti ve ark., 2006; Dhima ve

ark., 2007; Yılmaz ve ark., 2008; Erol ve ark., 2009, Wahla ve ark.,2009; Rahetlah ve ark., 2010; Pasyunkova ve Zavalin, 2010).

Karışıma katılan türlerin karışıma katılma payları, elde edilen otun verim ve kalitesini direk olarak etkiler. Baklagiller genel olarak yüksek protein içeriği ve besleme değerine sahipken, tahıllar genellikle yüksek ham lif ve yüksek oranda karbonhidrat içerirler (Osman ve Nersoyan, 1986). Yem bitkilerinin kalitesi ifade edilirken genellikle protein içerikleri ve bitki hücre duvarı bileşenlerinin (selüloz, hemiselüloz, lignin) miktarı kalitenin rakamsal olarak ifade edilmesine yardımcı olur. Nötr deterjanda çözünmeyen lif (NDF), asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF) ve asit deterjanda çözünmeyen lignin (ADL) yem bitkisinin lif içeriğini belirlemek için kullanılan standart analizlerdir. Bunlardan ADF ve NDF kullanılarak yemin kalitesini ifade etmede kullanılan “toplam sindirilebilir besin (TSB)”, “sindirilebilir kuru madde (SKM)”, kuru madde tüketimi (KMT)” ve “nispi yem değeri (NYD)” hesaplanarak, elde edilen yemin kalitesi rakamsal olarak karşılaştırılabilir.

Sonuç olarak, karışımlardan elde edilen otun verim ve kalitesi seçilen tahıl cinsine, türlerin karışıma katılma oranına ve karışıma giren türler arasındaki rekabete bağlı olarak değişir. Mürdümüğün değişik tahıllarla karışımlarının verim ve kalitesini irdeleyen araştırmalar yürütülmüş olmakla birlikte (Kökten, 1998; Karadağ ve Büyükburç, 2003; Karadağ ve Büyükburç, 2004; Rakeih ve ark., 2010), mürdümük tahıl karışımlarının verim, kalite ve rekabet özelliklerini bir arada ortaya koyan çalışmalar oldukça sınırlıdır.

Bu çalışmanın amacı, mürdümüğün tahıllarla oluşturulacak karışımlarda kışlık ara ürün olarak yem verimi ve kalitesi açısından potansiyelini belirlemek, mürdümüğün farklı karışım oranları ve bitki sıklıklarında tahıllarla olan rekabet özelliklerini belirlemektir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Caballero ve ark. (1995), fiğ ve yulafı karışık olarak yetiştirdikleri çalışmada karışımların saf yaygın fiğe göre % 34, saf yulafa göre % 57 daha yüksek verime sahip olduğunu, kuru madde verimlerinin karışım oranları ve yaygın fiğin ekim normundan önemli derecede etkilenmediğini, elde edilen otta yaygın fiğ oranının yulafın karışımındaki oranının artmasına bağlı olarak azaldığını saptamışlardır. Karışımlar içerisinde % 90 yaygın fiğ- %10 yulaf ve % 80 yaygın fiğ- %20 yulaf karışımlarının saf ekimlere göre avantaj meydana getirdiğini, yulafın katılım payının % 10'un üzerine çıkmasıyla fiğin üzerindeki rekabet baskısının önemli derecede arttığını belirlemişlerdir. Ayrıca araştırmacılar, yaygın fiğin % 19.57 ham protein, % 38.1 NDF ve %29.57 ADF içeriğine sahip olurken, yulaf için bu değerlerin sırasıyla % 6.97, %55.76 ve % 32.04 olarak belirlendiğini bildirmişlerdir.

Kökten (1998), Çukurova koşullarında mürdümüğü arpa, yulaf ve tritikale ile farklı oranlarda karışım olarak yetiştirdiği çalışmada en yüksek yeşil ot ve kuru ot veriminin %25 mürdümük +%75 yulaf karışımından elde edildiğini, en yüksek protein veriminin saf mürdümük parselinden elde edilirken en düşük değerin saf tritikaleden elde edildiğini bildirmiştir. Ayrıca araştırmacı, türlerin botanik kompozisyondaki paylarının ekimdeki oranlarının azalmasına bağlı olarak azaldığını saptamıştır.

Ghanbari- Bonjar ve Lee (2002), bakla ve buğdayı saf ve karışık olarak yetiştirdikleri çalışmada, karışımlarda kuru madde verimi ve kuru madde içeriğinin saf baklaya göre önemli derecede arttığını, saf buğday ve bakla ile kıyaslandığında ham protein ve NDF içeriklerinin karışımlarda daha yüksek olduğunu, 7.5 kg/da azot uygulaması ile bakla – buğday karışımlarından optimum yem verimi ve protein içeriğinin elde edildiğini belirlemişlerdir.

Kökten ve ark. (2003), fiğ ve tritikaleyi farklı karışım oranları ve bitki sıklıklarında yetiştirdikleri çalışmada kuru ot veriminin ekim sıklığı ve karışım oranına bağlı olarak önemli farklılıklar gösterdiğini, karışımındaki tritikale oranının artmasına bağlı olarak kuru ot veriminin arttığını bildirmişlerdir. Ayrıca araştırmacılar artan bitki sıklığının da kuru ot veriminde artışa neden olduğunu, oransal verim toplamı değerinin karışım oranından önemli derecede etkilenmediğini, ancak oransal verim toplamı

üzerine bitki sıklığının etkisinin önemli olduğunu ve en yüksek değerin 400 bitki/m² sıklığında saptandığını bildirmişlerdir.

Karadağ ve Büyükburç (2003), adi fiğ, mürdümük ve arpanın yalın ekimleri ile baklagil ve arpa ikili karışımlarının ot verimi ve kalitesi araştırdıkları çalışmada en yüksek toplam tohum verimini (295 kg/da) % 25 mürdümük ve % 75 arpa karışımından elde edilirken, en yüksek yaş ot (3965 kg/da) ve kuru madde verimini (1071 kg/da) % 25 adi fiğ ve % 75 arpa karışımından elde etmişlerdir. Ayrıca, en yüksek ham protein verimini (153 kg/da) % 50 mürdümük ve % 50 arpa karışımından almışlardır. Araştırmada kuru madde ve tohum verimlerinin ortalama oransal verim toplamaları sırasıyla 1.78 ve 179 olarak tespit edilmiştir.

Poland ve ark. (2003), mürdümük ve yoncanın besleme değerini araştırdıkları çalışmada mürdümüğün ham protein içeriğini % 18.2, ADF içeriğini 36.3, NDF içeriğini 48.6 ve toplam sindirilebilir besin oranını ise % 60.6 olarak belirlemişlerdir.

Chen ve ark. (2004), arpa ve yem bezelyesini karışık olarak yetiştirdikleri çalışmada LER değerlerinin 1.05 ile 1.24 arasında değiştiğini ve bu sonuca göre karışımların saf ekimlerden daha avantajlı olduğunu, arpanın yem bezelyesi karşısında çok güçlü bir rekabetçi olduğunu belirlemişlerdir.

Lauriault ve Kirksey (2004), buğday ve tritikaleyi bezelye ve tüylü fiğle karışık olarak yetiştirdiklerinde kuru ot veriminin bu iki tahılın saf ekimlerine göre daha düşük olduğunu, bununla birlikte bezelyenin karışıma katılmasıyla yem kalitesinin önemli derecede arttığını bildirmişlerdir.

Karadağ (2004), adi fiğ, tüylü fiğ, Macar fiği ve arpayı karışık olarak ve türleri saf olarak yetiştirdiği çalışmada, en yüksek kuru madde veriminin % 34 arpa + % 66 mürdümük (Hat 455) karışımından elde edildiğini, karışımlardan elde edilen otta baklagil oranının tüm karışımlarda %10'un altında kaldığını ve ekimdeki baklagil oranlarının çok altında baklagil oranlarının tespit edildiğini belirlemiştir.

Karadağ ve Büyükburç (2004), mürdümük ve tüylü fiği tritikale ile farklı karışım oranlarında ve saf olarak ektiği çalışmada, karışımda tritikale oranının artmasına bağlı olarak kuru madde veriminin arttığını, protein oranın azaldığını, en yüksek protein içeriklerinin sırasıyla saf tüylü fiğ ve saf mürdümük uygulamalarından elde edildiğini, oransal verim toplamaları değerlendirildiğinde karışımların saf ekimlere göre verim açısından daha avantajlı olduğu sonucuna varmışlardır.

Yılmaz (2005), arpa ile fiği saf olarak ve farklı karışım oranlarında yetiştirdiği araştırmada, düşük bitki sıklıklarında toprak altı verim açısından tür içi rekabetin toprak üstü tür içi rekabete göre daha yüksek olduğunu, %12.5 ile % 50 arasında yaygın fiğ içeren karışımlarda yaygın fiğin arpa karşısında daha yüksek boğma katsayısına sahip olduğunu, toprak altı verim açısından ise tüm karışımlarda arpanın yaygın fiğ karşısında daha yüksek boğma katsayısına sahip olduğunu bildirmiştir. Ayrıca araştırmada, 4 yaygın fiğ + 4 arpa içeren karışımda her iki türün toprak üstü verim açısından her iki türün birbirleri üzerindeki rekabet katsayılarının ve arpanın toprak altı verim açısından yaygın fiğ üzerindeki rekabet katsayısının diğer karışımlara göre daha düşük olduğu saptanmıştır. Araştırmada en yüksek yeşil ot, kuru ot ve biyomas verimi ile sürgün/kök oranı, toprak altı ve üstü oransal verim toplamı değerleri 4 yaygın fiğ + 4 arpa karışımında tespit edilmiştir.

Lithourgidis ve ark. (2006), yaygın fiği ile tritikale ve yulafla iki farklı karışım oranında (55:45, 65:35, fiğ: tahıl) ettikleri çalışmada saf tahıl ekimlerinin en yüksek ot verimlerini verdiğini, oransal verim toplamı incelendiğinde ise sadece 65 yaygın fiğ: 35 yulaf karışımının saf ekimlere göre az miktarda avantaj sağladığını saptamışlardır. Araştırmada ayrıca kalite kriterleri açısından (NDF, ADF, lignin içeriği, sindirilebilir kuru madde, kuru madde tüketilebilirliği ve nispi yem değeri) karışım uygulamalarının önemli etkiye sahip olduğunu, en kaliteli yemin saf yaygın fiğ ve yaygın fiğin yüksek oranda yer aldığı karışımlardan elde edildiğini saptamışlardır.

Dhima ve ark. (2007), yaygın fiği, tritikale, buğday, arpa ve yulafla iki farklı karışım oranında (55:45, 65:35, fiğ: tahıl) ve türleri saf olarak yetiştirdikleri araştırmada, karışımların saf yetiştiriciliğe göre verim avantajı sağladığını, agresiflik ve rekabet oranı açısından yulaf ve arpanın, buğday ve tritikaleden daha rekabetçi cinsler olduğunu, buna bağlı olarak yaygın fiğin buğday ve tritikale ile oluşturulan karışımlarda botanik kompozisyona katılımının daha yüksek olduğunu saptamışlardır.

Bingöl ve ark. (2007), 4 farklı fiğ türü ile arpayı karışım olarak yetiştirdikleri araştırmada ekim zamanının ot verim ve kalitesi üzerine etkisini araştırmışlardır. Araştırmacılar, kuru madde oranı ve organik madde içerikleri bakımından türler arasında önemli bir farklılık olmadığını, buna karşılık ham protein oranı, NDF ve ADF oranları, kuru madde sindirilebilirlikleri ve net enerji laktasyon değerlerinin ise türlere bağlı olarak önemli farklılık gösterdiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar sindirilebilir kuru

madde verimi, metabolik enerji verimi ham protein verimlerinin ekim zamanına bağı olarak önemli derecede farklılık gösterdiğini de belirlemişlerdir.

Tuna ve Orak (2007), yaygın fiğ ve yulafı farklı oranlarda karışık olarak ektiği çalışmada en yüksek yaş ve kuru ot veriminin 25% yaygın fiğ + 75% yulaf karışımından elde edildiğini, bu karışımın 2530 kg/da yaş ot ve 650 kg/da kuru ot verimi elde edildiğini bildirmişlerdir.

Emile ve ark. (2008), saf tritikale (T1), tritikale ve mürdümüğü ikili (T2), tritikale- mürdümük- yulaf- yaygın fiği dörtlü (T3) karışım olarak karşılaştırdıkları araştırmada, T1,T2 ve T3 uygulamaları için kuru madde veriminin 890, 810 ve 740 kg/da olarak belirlendiğini, günlük tüketilebilir yem miktarının sırasıyla 9.0, 10.1 ve 10.9 kg olarak gerçekleştiğini saptamışlardır.

Rakeih ve ark. (2010), fiğ ve mürdümüğü, arpa veya tritikale ile 1:1 oranında karışım ve saf olarak ektikleri çalışmada verim ve türlerin rekabet özelliklerini incelemişlerdir. Araştırmada baklagil oranının tritikale karışımlarında daha iyi olduğu, karışımlarda arpanın tritikale ye göre daha rekabetçi olduğu, her iki tahılın baklagiller karşısında dominant tür olduğu belirlenmiştir.

Güneş (2009), Macar fiğinin (% 70), arpa (% 30) ve tritikale (% 30) ile karışımlarında farklı ekim zamanları ve sıklıklarının yeşil ot verimi ve bazı verim öğeleri üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla yürüttüğü çalışmada, iki yıllık ortalamalara göre ekim zamanı, karışım ve ekim sıklığı faktörlerinde en yüksek; yeşil ot verimi 10 Ekim (4507.5 kg/da) tarihinden, Macar fiği+tritikale karışımından (4716.5 kg/da) ve 500 adet/m² (4349.9 kg/da) ekim sıklığından, yaş otta Macar fiği oranı 30 Ekim (% 28.2) tarihinden, Macar fiği+tritikale karışımından (% 29.0) ve 300 adet/m² (% 23.6) ekim sıklığından, kuru otta Macar fiği oranı 30 Ekim (% 28.6) tarihinden, Macar fiği+tritikale karışımından (% 31.6) ve 200 adet/m² (% 25.1) ekim sıklığından, kuru madde verimi 10 Ekim (1258.6 kg/da) tarihinden, Macar fiği+tritikale karışımından (1184.0 kg/da) ve 300 adet/m² (1141.3 kg/da) ekim sıklığından, ham protein oranı 30 Ekim (% 13.9) tarihinden, Macar fiği+tritikale karışımından (% 13.8), 200 ve 400 adet/m² (% 13.3) ekim sıklığından, ham protein verimi 10 Ekim (156.3 kg/da) tarihinden, Macar fiği+tritikale karışımından (160.9 kg/da) ve 300 adet/m² (144.4 kg/da) ekim sıklığından elde edildiğini bildirmiştir.

Çelik (2010), Kahramanmaraş koşullarında yaygın fiğ (*Vicia sativa*) ile bazı tahıl türlerinin (Tritikale (*Triticale*) ve Yulaf (*Avena fatua*)) karışımında en uygun karışım oranını saptamak amacıyla yürüttüğü araştırmada, saf ekimlerin karışımlara göre ot verimi açısından daha düşük verimli olduğunu saptamıştır. Araştırmada en yüksek yaş ot (3695.4 kg/da) ve kuru ot verimi (884.1 kg/da) ekimde % 50 fiğ + % 50 oranında tritikale kullanılan karışımdan , en düşük yaş ot (2370.7 kg/da) ve kuru ot verimi (428.7 kg/da) saf fiğ ekiminden elde edilmiştir. En yüksek protein oranı (% 21.0) saf fiğ ekiminden, en yüksek ADF ve NDF oranı saf yulaf parsellerinden elde edilmiştir.

Başaran ve ark. (2011), Türkiye'nin 51 farklı noktasından topladıkları mürdümük genotipi ile 4 ICARDA hattı ve bir tescilli çeşit (Gülbüz 2001) ile karşılaştırmalı değerlendirdikleri çalışmada, % 50 çiçeklenme gün sayısının 174-184 gün arasında, bitki kuru ağırlığının 7.63- 25.52 g arasında saptamışlardır. Kalite özelliklerinden ham protein oranının % 20.95 – 26.31, ADF oranının 28.80- 34.40 arasında, NDF oranının %33.42- 45.01 arasında ve nispi yen değerinin ise 129 – 185 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Kiraz (2011), farklı baklagil yem bitkisi otlarının kalitesinin değerlendirdiği çalışmada, mürdümük kuru otunun ham protein içeriğini % 22.13, NDF içeriğini % 40.92, ADF içeriğini % 35.74, sindirilebilir kuru madde oranı % 61.05, kuru madde tüketilebilirliğini canlı ağırlığın % 2.93'ü olarak belirlerken nispi yem değerini 138.81 olarak hesaplamıştır.

Atis ve ark. (2012), fiğ ve buğday karışımlarının ot verimi ve rekabet özellikleri üzerine farklı bitki sıklıkları ve karışım oranlarının etkisinin iki farklı lokasyonda araştırmışlardır. Araştırmacılar, araştırma sonucunda artan bitki sıklığına bağlı olarak birim alandaki kuru madde veriminin arttığını, karışımında buğday oranının artmasının birim alandaki kuru madde verimi buna bağlı olarak ham protein veriminin de arttığını bildirmişlerdir. Araştırmada ayrıca rekabet özelliklerinden alan eşdeğerlik aranı (AEO), agresiflik (A) ve rekabet oranı indekslerinin adi fiğ-buğday karışımlarında adi fiğin dominant tür olduğunu gösterdiği belirlenmiştir.

Canbolat (2012), mısır, sorgum, buğday, arpa, yulaf, çavdar ve tritikale gibi bazı buğdaygil hasıllarının kimyasal bileşimleri, in vitro gaz üretimleri, metabolik enerji (ME), organik madde sindirimi (OMS) ve nispi yem değerlerini (NYD) karşılaştırdığı araştırmada buğdaygil hasıllarının kimyasal bileşimleri arasında önemli farklılıklar

saptamıştır. Araştırmacı buğdaygil hasıllarının ham protein içeriklerinin %7.2-8.8, nötr deterjan lif (NDF) içeriklerinin %46.6-55.9; asit deterjan lif (ADF) içeriklerinin %24.9-32.6, organik madde sindiriminin (OMS) % 63.9-75.5 ve nispi yem değerinin (NYD) ise 105.8-138.7 arasında değiştiğini belirlemiştir. Araştırma sonucunda yulaf, buğday ve mısırın toplam gaz üretimi, ME, OMS ve NYD değerlerinin diğer buğdaygil hasıllarından önemli düzeyde yüksek olduğu saptanmıştır.

Dura ve ark. (2012), 12 kg/da ekim normunda ettikleri yaygın fiğ'e farklı miktarlarda buğday (0,1.5, 2, 2.5 and 3 kg/da) ekleyerek oluşturdukları karışımlarda buğday miktarındaki artışa bağlı olarak yatmanın önemli derecede azaldığını, yem veriminin pozitif yönde etkilendiğini, ancak ot kalitesinde azalmaya neden olduğunu saptamışlardır. Ham protein, sindirilebilir toplam besin, kuru madde tüketilebilirliği, nispi yem değeri gibi kalite özelliklerinin en yüksek değerine saf fiğ ekiminde ulaşıldığını, bunu buğdayın karışıma en az miktarda katıldığı uygulamanın takip ettiği saptanmıştır. Araştırmada ADF, sindirilebilir kuru madde ve net enerji laktasyon değerleri bakımından önemli bir farklılık olmadığı da saptanmıştır.

Alizadeh ve Teixeira da Silva (2013), Macar fiğ, tüylü fiğ ve mürdümüğün arpa ile karışım performanslarını inceledikleri araştırmada, en yüksek yaş ve kuru ot verimlerinin ve protein oranlarının tüylü fiğ, arpa karışımlarından elde edildiğini, mürdümük, arpa karışımlarından ise lokasyona bağlı olarak 390 ile 4480 kg/da yaş ot verimi ve 120 ile 1060 kg/da arasında kuru ot verimi elde edilebileceğini, mürdümük, arpa karışımlarının protein oranının ise %13.88 olarak belirlendiğini bildirmişlerdir.

Dizaj ve ark. (2013), İran'ın yüksek kesimlerinde mürdümüğü üç farklı sıklıkta arpa ile karışım ve saf olarak yetiştirdikleri çalışmada yem üretimini ve bazı kalite özelliklerini incelemişlerdir. Araştırmacılar en yüksek yaş ot verimin 4500 kg/da ile 200 bitki/m² sıklığında mürdümük ile arpanın karışık olarak yetiştirildiği uygulamadan elde edildiğini, yine en yüksek lif içeriğinin aynı uygulamadan elde edildiğini bildirmişlerdir.

Alizadeh ve ark. (2014), İran'da yürüttükleri araştırmada mürdümüğü saf ve arpa ile karışık olarak farklı sıklıklarda ekmişlerdir. Araştırmacılar araştırma sonucunda en yüksek yaş ot veriminin ve en yüksek lif içeriğinin 200 bitki/m² mürdümük + arpa karışımında elde edildiğini ve yapılan değerlendirmeler sonucunda 200 bitki/m² mürdümük + arpa karışımının en iyi karışım kombinasyonu olduğunu bildirmişlerdir.

Gill ve ark. (2013), 6 tanesi iki sıralı 6 tanesi altı sıralı olmak üzere 12 arpa çeşidinin kaba yem özelliklerini inceledikleri araştırmada 8 çeşidin 800 kg/da'nın üzerinde kuru madde üretimi gerçekleştirdiğini, bunlardan 5 tanesinin iki sıralı çeşitler olduğunu, çeşitlerin protein içeriğinin % 8.7 ile %10.4 arasında değiştiğini, yem verim ve kalitesi açısından değerlendirildiğinde en iyi değere sahip çeşitlerin üçte ikisinin iki sıralı çeşitlerden oluştuğunu ve buna göre kaba yem üretimi için iki sıralı çeşitlerin daha uygun olduğunu bildirmişleridir.

Javanmard ve ark. (2014), arpayı mürdümük veya fiğ ile farklı oranlarda karışık olarak yetiştirdikleri çalışmada, en yüksek kuru madde verimini % 25 arpa - % 75 mürdümük karışımından elde ettiklerini, bunu saf mürdümük parselinin takip ettiğini belirlemişlerdir. Araştırmacılar inceledikleri rekabet özelliklerini değerlendirdiklerinde, karışımların saf ekimlere göre daha avantajlı olduğunu, arpanın baklagil partnerlerinden daha rekabetçi ve karışımlarda baskın tür olduğunu, baklagiller arasında ise mürdümüğün fiğden daha rekabetçi bir tür olduğunu, en yüksek AEO değerinin % 25 arpa - % 75 mürdümük karışımından elde edildiğini bildirmişlerdir.

Kavut ve ark. (2014), farklı baklagil yem bitkilerinin İtalyan çimi ile karışımlarının performanslarını değerlendirdiği çalışmada, mürdümük, İtalyan çimi karışımlarında hasat zamanı geciktikçe ve baklagilin karışıma katılma oranının artmasına bağlı olarak baklagil oranın, yaş ot veriminin, kuru madde veriminin ve protein veriminin arttığını bildirmişlerdir. NDF ve ADF içeriği ise mürdümük oranının artması ile azalırken, hasat zamanının gecikmesi ile artış göstermiştir.

Pouryousef ve Alizadeh (2014), yalancı tüylü fiğ ve arpayı 3:1 ve 1:1 oranında karıştırarak 100, 150, 200, 250 ve 300 tohum/m² sıklıkta yetiştirdikleri çalışmada, karışımların saf fiğ ekimlerden daha verimli olduğunu, en yüksek kuru madde ve en düşük ham protein içeriğinin saf arpadan elde edildiğini, 1:1 oranında 150 tohum/m² sıklıkta ekilen fiğ- arpa karışımından 1.6 ton/hektar kuru ot ve 1 ton/hektar ham protein elde edildiğini saptamışlardır. Ayrıca en yüksek AEO değerinin 300 tohum/m² sıklıkta 3:1 karışım oranından elde edildiğini bildirmişlerdir.

Aşçı ve ark. (2015), yapraklı ve yarı yapraklı yem bezelyesi çeşitlerini tritikale ile karışık olarak yetiştirdikleri çalışmada, karışımlarda tritikale oranının artmasına ve hasat zamanının gecikmesine bağlı olarak verimin arttığını, karışımların genel olarak saf ekimlerden avantajlı olduğunu, yem bezelyesi tritikale karışımlarında tritikalenin baskın

tür olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca araştırmacılar yapraklı çeşidin karışıma katılma payındaki artışa bağlı olarak ham protein veriminin arttığını, ancak yarı yapraklı çeşitte tam aksi bir durum görüldüğünü belirlemişlerdir.

Çaçan ve Yılmaz (2015), Bingöl ekolojik koşullarında en uygun Macar fiği (*Vicia pannonica*) + buğday (*Triticum aestivum*) karışım oranının saptanması amacıyla yürüttükleri çalışmada, en yüksek toplam yeşil ot (1038.0 kg/da) ve kuru ot veriminin (326.8 kg/da) %75 Macar fiği + %25 buğday karışımından elde edildiğini, Macar fiğinin karışıma katılma oranı arttıkça buğdayda ham protein oranının arttığını, ADF ve NDF oranının düştüğünü ve dolayısıyla NYD'nin arttığını saptamışlardır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Denemede, yaygın mürdümüğün (*Lathyrus sativus* L.) Gürbüz 2001, buğdayın (*Triticum aestivum* L.) Sagittario ve arpanın (*Hordeum vulgare* L.) Hilal çeşitleri bitki materyali olarak kullanılmıştır. Kullanılan tahıl çeşitleri sahil kuşağında yaygın olarak kullanılan çeşitler olması, mürdümük çeşidi ise araştırmanın yürütüldüğü tarihte tek tescilli çeşit olması nedeniyle tercih edilmiştir.

3.2. Deneme Yeri ve Özellikleri

Araştırma, 2012-2013 kışlık ara ürün yetiştirme döneminde Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümüne ait Reyhanlı ilçesi Telkaiş bölgesinde 36° 15' Kuzey enlem ve 36° 30' Doğu boylamında yer alan araştırma alanında yürütülmüştür.

Deneme alanının toprak özellikleri 0-30 cm derinliğinden alınan numune örneğinin analizi ile tespit edilmiştir. Denemenin yürütüldüğü topraklara ait bazı özellikler Çizelge 3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Deneme alanının toprak özellikleri

Saturasyon (%)	Toplam Tuz (%)	pH	Kireç (%)	Fosfor (kg/da)	Org. Madde (%)
59	0.0078	7.12	6.45	7.41	1.93
Killi-Tınlı	Tuzsuz	Hafif alkali	Orta	Orta	Az

Çizelge 3.1’de izlendiği gibi araştırma alanı toprakları killi-tınlı bünyede, hafif alkali reaksiyonlu, orta derecede kireç ve fosfor içeren, organik maddece zayıf topraklardır.

Araştırma alanına ait iklim verileri Çizelge 3.2’de verilmiştir. Çizelgede izlendiği gibi denemenin yürütüldüğü aylarda genel olarak sıcaklıklar uzun yıllar ortalamasının üzerinde seyretmiştir. En soğuk ay 8.1 °C ile Ocak ayı olurken, en sıcak ay 17.2 °C ile Nisan ayı olmuştur. Kaydedilen aylık toplam yağış miktarları da uzun yıllar ortalamalarından daha yüksek gerçekleşmiştir. Özellikle Aralık ayında uzun yıllar ortalamasının yaklaşık 3 katı yağış, Nisan ayında ise 10 katı yağış gerçekleşmiştir.

Kaydedilen nispi nem oranları da Mart ayı dışında uzun yıllar ortalamasının üzerinde gerçekleşmiştir.

Çizelge 3.2. Deneme alanına ait bazı iklim verileri

Aylar	Minimum Sıcaklık (°C)	Maksimum Sıcaklık (°C)	Ortalama Sıcaklık (°C)	Nispi Nem (%)	Toplam Yağış (mm)
Kasım 2012	3.8	28.3	14.6	80.1	164.1
Uzun Yıllar	2.3	26.0	13.6	65.1	78.1
Aralık 2012	-0.6	17.8	9.4	86.1	341.2
Uzun Yıllar	-0.8	18.6	8.9	73.9	117.2
Ocak 2013	-0.1	17.5	8.1	77.5	131.3
Uzun Yıllar	-1.1	17.1	7.5	73.3	93.8
Şubat 2013	3.8	21.3	11.2	79.5	146.7
Uzun Yıllar	-1.5	19.5	9.0	69.2	89.0
Mart 2013	1.0	25.5	13.6	63.0	87.5
Uzun Yıllar	2.2	24.8	12.8	66.3	76.8
Nisan 2013	7.9	35.2	17.2	66.7	383.4
Uzun Yıllar	5.6	31.5	17.2	64.5	39.0
Ort./Topl	2.6	24.3	12.4	75.5	1254.2
	1.1	22.9	11.5	68.7	493.9

(Anonim, 2014).

3.3. Yöntem

Araştırmada, iki tahıl cinsi (buğday ve arpa), türlerin saf ekimleri ile mürdümükle iki tahıl türünün ikili karışımlarının iki farklı karışım oranı (% 60 Mürdümük + %40 Tahıl ve %70 Mürdümük +% 30 Tahıl) ve üç farklı bitki sıklığı (350 bitki/m², 500 bitki/m² ve 650 bitki/m²) deneme konularını oluşturmuştur. Deneme, üç tekrarlamalı tesadüf bloklarında bölünen bölünmüş parseller deneme desenine uygun olarak kurulmuş ve yürütülmüştür. Tahıl cinsleri ana parsellere, bitki sıkları alt parsellere ve karışım oranları ise altın altı parsellere yerleştirilmiştir. Denemede ekim, 22 Kasım 2012 tarihinde, 5m uzunluğunda, 20 cm aralıklarla açılan 6 sıradan oluşan parsellere elle yapılmıştır. Denemeye ekimle birlikte 5 kg/da azot ve fosfor gelecek şekilde 20-20 kompoze gübresi verilmiştir. Gereklikçe yabancı ot mücadelesi elle yapılmıştır. Hasat mürdümüğün tam çiçeklenme döneminde, 16 Nisan 2013 tarihinde yapılmıştır. Hasat kenardaki 2 sıra ve her sıranın başından 0.5'er m kenar tesiri olarak atıldıktan sonra kalan 3.2 m²'lik alanda yapılmıştır.



Şekil 3.1. Deneme alanının genel görünümü

3.4. İncelenen Özellikler

3.4.1. Yaş Ot Verimi

Hasat döneminde kenar tesirleri dışında kalan bitkilerin biçimi yapılarak, kg olarak tartılarak elde edilen değer daha sonra kg/da olarak hesaplanmıştır.

3.4.2. Kuru Ot Verimi

Her parselden alınan 500 gram yaş ot örneği 65 °C'ye ayarlanmış fırında sabit ağırlığa gelene kadar kurutulduktan sonra tartılmış ve elde edilen değerler yaş ot verimine oranlanarak dekara kuru ot verimleri hesaplanmıştır.

3.4.3. Kuru Otta Mürdümük ve Tahıl Oranı (%)

Her parselden parseli temsil edecek şekilde alınan yaklaşık 1 kg'lık ot örneği türe göre ayrılarak kurutulduktan sonra tartılmış ve her tür için elde edilen değer toplam örnek ağırlığına oranlanarak her bitki türünün kuru ağırlığa göre kompozisyondaki oranları tespit edilmiştir.

3.4.4. Ham Protein Oranı (%)

Kuru ot verimlerini belirlemek amacıyla alınan ve 65 °C'ye ayarlanmış fırında sabit ağırlığa gelene kadar kurutulan ve öğütülen ot örneklerinin Kjeldahl yöntemiyle azot içerikleri belirlenmiştir. Belirlenen azot değerleri 6.25 dönüşüm katsayısı ile çarpılarak kuru ottaki % protein değerleri saptanmıştır.

3.4.5. Nötr Deterjanda Çözünmeyen Lif (NDF) (%)

Van Soest ve ark., (1991) tarafından açıklanan yönteme göre; NDF analizi, torbaları (Ankom F57) içerisine 0.5 g yem örneği tartılmış ve torbaların ağızları ısıtıcıyla preslenerek kapatılmıştır. Plastik bir taşıyıcıya yerleştirilen torbalar, Ankom Fiber Analizatörünün (Ankom200, Ankom Teknoloji, Fairport, NY) haznesine yerleştirilip 2 lt NDF çözeltisi (NDF çözeltisi içeriği; Ankom Neutral Detergent Dry powder – Ankom FND20C, Triethylene Glycol) ve 4 ml α -amilaz (# FAA Sıcaklık Stabil Alfa Amilaz, Aktivite: 17.400 Liquefon Units/ml, Etkin sıcaklık aralığı: 100 °C ve üzeri, pH: 5.5-7.0) ilave edilerek 100 °C'de 75 dakika kaynatılmıştır. Kaynatma sonunda haznedeki çözelti boşaltılmış, 2-3 defa sıcak saf suyla yıkanan torbalar plastik taşıyıcıdan alınarak yemdeki yağın uzaklaştırılması için 3-5 dakika asetonla yıkanmıştır. Asetonla yıkama işlemi 2-3 kez tekrarlandıktan sonra torbalar önce ortam sıcaklığında yaklaşık 1 saat kadar, daha sonra da 105 °C'de 3 saat kurutulup tartılmış ve yemlerin % NDF içerikleri hesaplanmıştır (Özkul ve ark., 2007).

3.4.6. Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif (ADF) (%)

Filtre torba yöntemine göre yemlerin ADF analizinde ise, NDFFT analizindeki gibi tartılan ve taşıyıcıya yerleştirilen torbalar cihazın haznesine yerleştirilip, 2 lt ADF çözeltisi (ADF çözeltisi içeriği; Ankom Acid Detergent Dry powder “CTAB” - Ankom FAD20C, 1N H₂SO₄) ilave edilerek 100 °C'de 60 dakika kaynatılmıştır. Kaynatma sonunda aynı şekilde yıkayıp asetonla yıkanan torbalar, kurutulduktan sonra tartılmış ve yemlerin % ADF içerikleri hesaplanmıştır (Özkul ve ark., 2007).

3.4.7. Kalite Değerleri

Elde edilen yemin “sindirilebilir kuru madde (SKM)”, kuru madde tüketilebilirliği (KMT)”, “Nispi yem değeri (NYD)” ve net enerji (NE_L) değerleri NDF ve ADF değerleri kullanılarak aşağıdaki formüllerle (Lithourgidis ve ark., 2006) hesaplanmıştır.

$$SKM = 88.9 - (0.779 \times \%ADF);$$

$$KMT = 120 / \%NDF;$$

$$NYD = \%SKM \times \%KMT \times 0.775;$$

$$NE_L = (1.044 - (0.0119 \times \%ADF)) \times 2.205.$$

3.4.8. Rekabet Özellikleri

Türlerin rekabet özelliklerinin ifadesi için kullanılan “alan eşdeğerlik oranı (AEO)” (Willey ve Osiru, 1972), “rekabet oranı (RO)” (Willey ve Rao, 1980), “agresiflik (A)” (McGilchrist, 1965) aşağıdaki formüller aracılığı ile belirlenmiştir.

$$AEO = (AEO_{mürdümük} + AEO_{tahıl}),$$

$$AEO_{mürdümük} = (Y_{mt}/Y_m), \quad AEO_{tahıl} = (Y_{tm}/Y_t),$$

burada, Y_m ve Y_t saf ekimde sırasıyla mürdümük ve tahılın verimidir ve Y_{mt} ve Y_{tm} ise sırasıyla mürdümük ve tahılın karışımındaki verimleridir.

$$RO_{mürdümük} = (AEO_{mürdümük} / AEO_{tahıl}) (Z_{mt} / Z_{tm}),$$

$$RO_{tahıl} = (AEO_{tahıl} / AEO_{mürdümük}) (Z_{tm} / Z_{mt}),$$

burada, Z_{mt} ve Z_{tm} sırasıyla mürdümük ve tahılın ekimdeki oranlarıdır,

$$A_{tahıl} = \{Y_{tm}/(Y_t Z_{tm})\} - \{Y_{mt}/(Y_m Z_{mt})\},$$

3.5. Araştırmada Elde Edilen Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırma ile ilgili tarla denemelerinden ve laboratuvar analizinden elde edilecek verilere MSTAT-C istatistik paket programı kullanılarak tesadüf bloklarında bölünen bölünmüş parseller deneme desenine uygun olarak varyans analizi uygulanmıştır. Varyans analizi sonuçlarına göre istatistiksel olarak önemli çıkan faktör ortalamaları Duncan testi ile karşılaştırılmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Yaş Ot verimi

Mürdümüğün buğday ve arpa ile farklı bitki sıklığı ve karışım oranlarında ekiminden elde edilen verilere uygulanan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1 de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Yaş ot verimi değerlerine uygulanan varyans analizine ait sonuçlar

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	196721.424	3.0242
Tahıl Türü	1	3020021.621	46.4262*
Hata 1	2	65049.884	
Sıklık	2	1425522.066	4.9119*
Tahıl Türü X Sıklık	2	545471.407	1.8795
Hata 2	8	290218.306	
Karışım	3	16473340.855	126.3287**
Tahıl Türü X Karışım	3	647391.782	4.9646**
Sıklık X Karışım	6	441209.021	3.3835**
Tahıl Türü X Sıklık X Karışım	6	382768.309	2.9353*
Hata 3	36	130400.635	

*P< 0.05 hata sınırları içerisinde önemli, **P< 0.01 hata sınırları içerisinde önemli

Çizelge 4.1’de görüldüğü gibi, yaş ot verimi üzerine karışım, tahıl türü x karışım, sıklık x karışım interaksiyonlarının etkisi istatistiksel olarak %1 düzeyinde, tahıl türü, sıklık ve tahıl türü x sıklık x karışım interaksiyonunun etkisi ise istatistiksel olarak %5 düzeyinde etkiye sahip olmuştur. Yaş ot verimi üzerine tahıl türü x sıklık interaksiyonlarının etkisi ise istatistiksel anlamda önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.2’de görüldüğü gibi tahıl türlerine bağlı olarak yaş ot verimi önemli farklılık göstermiştir. Arpanın yer aldığı uygulamalarda buğdayın yer aldığı uygulamalara göre istatistiksel olarak daha yüksek yaş ot verimleri elde edilmiştir. Karışımlardaki yaş ot verimleri incelendiğinde buğdayla oluşturulan karışımlarda belirlenen ortalama yaş ot verimi 4077.2 kg/da olurken, arpa ile oluşturulan karışımlarda ortalama yaş ot verimi 4486.8 kg/da olarak belirlenmiştir. Benzer şekilde Dhima ve ark. (2007) fiğın arpa ve buğdayla oluşturdukları karışımlarında, arpa ile oluşturulan karışımların daha verimli olduğunu bildirmişlerdir.

Çizelge 4.2. Mürdümüğün buğday ve arpa ile farklı bitki sıklıklarında karışım ve türlerin saf olarak yetiştirilmelerinden elde edilen ortalama yaş ot verimi değerleri

		TAHİL TÜRÜ		ORTALAMA (Sıklık)	
KARIŞIM ORANI		Buğday	Arpa		
SIKLIK	350 bitki/m ²	Saf Mürdümük	2767.5 e ¹		4000.8 B [*]
		Saf Tahıl	3975.6 d	4266.2 cd	
		%60 Mürd + %40 Tahıl	4710.4 bc	4447.8 bcd	
		%70 Mürd + % 30 Tahıl	4210.4 cd	4860.9 bc	
	500 bitki/m ²	Saf Mürdümük	2884.9 e		4432.7 A
		Saf Tahıl	4381.3bcd	4893.1 b	
		%60 Mürd + %40 Tahıl	4991.1b	5688.0 a	
		%70 Mürd + % 30 Tahıl	4851.1bc	4887.1 bc	
	650 bitki/m ²	Saf Mürdümük	2935.4 e		4412.4 A
		Saf Tahıl	4230.0 cd	5592.2 a	
		%60 Mürd + %40 Tahıl	4572.5 bcd	4660.4bcd	
		%70 Mürd + % 30 Tahıl	4415.8bcd	5957.8 a	
ORTALAMA (Tahıl Türü)		4077.2 B ²	4486.8 A		
ORTALAMA	Saf	Saf Tahıl	%60M+%40T	%70M+% 30 T	
(Karışım Oranı)	Mürdümük				
	2862.6 B ⁺	4556.4 A	4845.0 A	4863.8 A	

*) Aynı sütun içerisinde farklı büyük harfle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

⁺) Aynı satır içerisinde farklı büyük harfle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

¹) Aynı satır ve sütun içerisinde farklı küçük harfle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

²) Aynı satır içerisinde farklı büyük harfle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Yaş ot verimi bitki sıklıklarına bağlı olarak önemli farklılık göstermiştir. Çizelge 4.2’de izlendiği gibi, bitki sıklığının 350 bitki/m²’den 500 bitki/m² ve 650 bitki/m²’ ye çıkması yaş ot verimini arttırmıştır. Tespit edilen yaş ot verimi artan bitki sıklıklarına bağlı olarak sırasıyla 4000.8, 4432.7 ve 4412.4 kg/da olmuştur. 500 bitki/m² ve 650 bitki/m² bitki sıklıklarında belirlenen yaş ot verimleri ise istatistiksel olarak farksız olmuştur. Atis ve ark. (2012) fiğ ve buğdayla yürüttükleri araştırmada en yüksek verime araştırmada kullandıkları en yüksek bitki sıklığı olan 650 bitki/m² sıklıkta ulaşıldığını belirtmişlerdir. Yine benzer şekilde Kökten ve ark (2003) tarafından yürütülen karışım çalışmasında da kullanılan en yüksek bitki sıklığı olan 450 bitki/m² ekim sıklığında en yüksek verim değerleri elde edilmiştir. Araştırmada literatür bildirişlerinden farklı olarak, bitki sıklığının 350 bitki/m²’den 500 bitki/m²’ çıkmasıyla gerçekleşen önemli verim artışının 650 bitki/ m² sıklığında devam etmemesi ve 500 bitki/ m² ve 600 bitki/ m² uygulamalarının aynı grupta yer alması, mevcut kaynakların 500 bitki/m²’nin üzerindeki bitki bireylerinin daha iyi gelişimini desteklemediğini göstermektedir. Bu

durum ise araştırmalara konu olan türlerin farklı olması ve araştırmaların yürütüldüğü yer ve zamandaki kaynak (su, besin maddesi, ışık vb.) düzeyinin farklı olmasından kaynaklanmış olabilir.

Karışım uygulamaların bağlı olarak yaş ot verimleri 2862.6 kg/da ile 4863.8 kg/da arasında değişim göstermiştir. Saf tahıl, % 60 mürdümük + % 40 tahıl ve % 70 mürdümük + % 30 tahıl uygulamaları istatistiksel olarak benzer yaş ot verimleri verirken, saf mürdümük uygulamasının yaş ot verimi diğer uygulamalardan önemli derecede düşük olmuştur. Saf tahıl uygulamasından elde edilen yaş ot verimi her iki karışım uygulamasına göre düşük olmakla birlikte bu farklılık istatistiksel olarak önemsiz olmuştur. Mürdümük tahıl karışımlarında benzer sonuçlar Kökten (1998) tarafından da belirlenmiştir. Tek yıllık baklagil tahıl karışımlarında artan tahıl oranına bağlı olarak verimin arttığı diğer araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir (Karadağ ve Buyukburc, 2003; Kökten ve ark., 2003; Kökten ve ark., 2009; Lithourgidis ve ark., 2006; Dhima ve ark., 2007; Atis ve ark., 2012).

Her üç deneme faktörünün interaksyonu üzerinden değerlendirme yapıldığında tüm bitki sıklıklarında en düşük verimlerin saf mürdümük parsellerinden elde edildiği görülmektedir. Tahıl türlerinin saf ekimleri ve karışımların verimlerinin ise saf m rd m ğe göre yaklaşık iki kat fazla ot ürettiği  izelge 4.2 de görülmektedir.

Genel olarak arpanın yer aldığı uygulamalar buğdayın yer aldığı uygulamalara göre daha yüksek ot üretimine neden olmuştur. 650 bitki/m² sıklıkta ekilen saf arpa ve %70 mürdümük + % 30 arpa karışımı ile 500 bitki/ m² sıklıkta ekilen %60 mürdümük + %40 arpa karışımları diğer tüm uygulamalardan istatistiksel olarak önemli derecede yüksek ot üretmişlerdir. Kökten (1998) Çukurova koşullarında yürüttüğü araştırmada saf mürdümük uygulamasından 1941.6 kg/da ile en düşük yaş ot verimini elde ederken, en yüksek yaş ot verimini 3160.4 kg/da ile % 25 mürdümük +% 75 yulaf karışımından elde etmiştir. Araştırmacının elde ettiği değerler araştırmada saptanan değerlerin altında kalmıştır. Bu duruma toprak ve diğer ekolojik koşulların farklı olması neden olmuş olabilir. Karadağ ve Büyükburç (2003) da benzer şekilde en düşük yaş ot veriminin saf mürdümükte elde edildiğini, mürdümük + arpa karışımlarından ise 3.5 ton/da yaş ot verimi elde edildiğini ve arpanın yer aldığı karışımlarda karışım oranlarının yaş ot verimi üzerinde önemli bir farklılık oluşturmadığını belirlemişlerdir. Bu yönüyle araştırmacıların bulguları elde ettiğimiz verileri destekler niteliktedir. Buğdayın yer aldığı

uygulamalarda 500 bitki/ m² bitki sıklıklarında, istatistiksel olarak önemli farklılık olmamakla birlikte, hem daha seyrek hem de daha sık ekimlere göre daha yüksek verimler elde edilmiştir. Arpanın yer aldığı uygulamalarda ise, % 60 Mürdümük + % 40 Arpa hariç, en yüksek bitki sıklığı olan 650 bitki/m² sıklıklarında daha yüksek yaş ot verimleri elde edilmiştir.

4.2. Kuru Ot Verimi

Mürdümüğün buğday ve arpa ile farklı bitki sıklığı ve karışım oranlarından elde edilen verilere uygulanan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3'te verilmiştir.

Çizelge 4.3.Kuru ot değerlerine uygulanan varyans analizine ait sonuçlar

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	32998.043	3.2262
Tahıl Türü	1	313608.278	30.6612*
Hata 1	2	10228.184	
Sıklık	2	102862.960	8.0154*
Tahıl Türü X Sıklık	2	9671.703	0.7536
Hata 2	8	12833.181	
Karışım	3	2262771.809	292.3436**
Tahıl Türü X Karışım	3	52342.159	6.7625**
Sıklık X Karışım	6	29681.569	3.8348**
Tahıl Türü X Sıklık X Karışım	6	17213.956	2.2240
Hata 3	36	7740.110	

*P< 0.05 hata sınırları içerisinde önemli, **P< 0.01 hata sınırları içerisinde önemli

Çizelge 4.3'te izlendiği gibi, kuru ot verimi üzerine karışım, tahıl türü x karışım ve sıklık x karışım etkisi istatistiksel olarak %1 düzeyinde, tahıl türü ve sıklık etkisi ise %5 düzeyinde önemli etkiye sahip olmuştur. Kuru ot verimi üzerine tahıl türü x sıklık, tahıl türü x sıklık x karışım etkisi ise istatistiksel anlamda önemsiz bulunmuştur.

Araştırmada elde edilen kuru ot verimi ile ilgili ortalama değerler Çizelge 4.4'te verilmiştir. Çizelge 4.4'te izlendiği gibi tahıl türlerine bağlı olarak kuru ot verimi önemli farklılık göstermiştir. Karışımlardaki kuru ot verimi buğday ile oluşturulan karışımlardan istatistiki olarak daha düşüktür. Yapılan diğer araştırmalarda da tek yıllık baklagillerle karışıma giren tahıl türüne bağlı olarak kuru ot verimlerinin farklılık gösterdiği belirlenmiştir (Kökten, 1998; Dhima ve ark., 2007). Karadağ ve Büyükburç

(2003), Tokat koşullarında yürüttükleri araştırmada arpa + mürdümük karışımlarından karışım oranlarına bağlı olarak 806 kg/da ile 929 kg/da arasında kuru madde verimi elde ettiklerini bildirmişlerdir. Ancak verimlerin yıllar arasında önemli farklılıklar gösterdiğini, araştırmanın ikinci yılında bu karışımlarda kuru madde veriminin 1334 kg/da kadar çıktığını belirtmişlerdir. Rakeih ve ark., (2010), arpanın sapa kalkma döneminde hasat ettikleri arpa + mürdümük karışımından 1141.8 kg/da kuru madde elde ettiklerini bildirmişlerdir. Araştırmacıların elde ettiği sonuçlar elde ettiğimiz değerlere yakın olmakla birlikte, özellikle yetiştiriciliğin yapıldığı yıldaki yağış miktarının verim üzerinde oldukça büyük etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4.4. Mürdümüğün buğday ve arpa ile farklı bitki sıklıklarında saf ve karışım ekimlerinden elde edilen ortalama kuru ot verimi değerleri

		TAHİL TÜRÜ		ORTALAMA (SIKLIK)	
KARIŞIM ORANI		Buğday	Arpa		
SIKLIK	350 bitki/m ²	Saf Mürdümük	395.1		890.9 B*
		Saf Tahıl	1027.0	1139.9	
		%60 Mürd + %40 Tahıl	1007.0	1140.7	
		%70 Mürd + % 30 Tahıl	903.2	1115.0	
	500 bitki/m ²	Saf Mürdümük	460.6		991.1 A
		Saf Tahıl	1164.0	1297.0	
		%60 Mürd + %40 Tahıl	1088.0	1257.5	
		%70 Mürd + % 30 Tahıl	1044.8	1156.1	
	650 bitki/m ²	Saf Mürdümük	465.7		1013.2 A
		Saf Tahıl	1239.7	1470.9	
		%60 Mürd + %40 Tahıl	1035.7	1061.1	
		%70 Mürd + % 30 Tahıl	955.8	1410.9	
ORTALAMA (Tahıl Türü)		898.9 B ²	1030.9 A		
ORTALAMA (Karışım Oranı)	Saf Mürdümük	Saf Tahıl	%60M+%40T	%70M+% 30 T	
	440.5 C ⁺	1223.1 A	1098.3 B	1097.7 B	

*) Aynı sütun içerisinde farklı büyük harfle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

⁺) Aynı satır içerisinde farklı büyük harfle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

²) Aynı satır içerisinde farklı büyük harfle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Kuru ot verimleri bitki sıklıklarına bağlı olarak önemli farklılık göstermiştir. Kuru ot verimleri artan bitki sıklıklarına bağlı olarak sırasıyla 890.9 kg/da, 991.1kg/da ve 1013.2 kg/da olmuştur. 500 ve 650 bitki/m² bitki sıklıklarında belirlenen kuru ot verimleri istatistiksel olarak farksız olurken, bu iki ekim sıklığında belirlenen kuru ot verimi 350 bitki/ m² ekim sıklığından önemli derecede yüksek ot üretmiştir. Bu durum

kuru ot verimi açısından 500 bitki/m² ekim sıklığının tercih edilmesi gerektiğini göstermektedir. Atis ve ark. (2012) benzer ekolojide yürüttükleri çalışmada fiğ + buğday karışımları için 600 bitki/ m² sıklığını tavsiye etmişlerdir. Araştırmalarda kullanılan türlerin farklı olması tavsiye edilecek sıklıkların farklı olmasına neden olmuştur.

Karışımların kuru ot verimi üzerine etkileri incelendiğinde en düşük verimin saf mürdümükten, en yüksek verimin ise saf tahıl ekimlerinden elde edildiği belirlenmiştir. Karışımların kuru ot verimleri ise saf ekimlerin arasında yer almıştır. Karışımlarda ekimdeki bitki oranlarının değişmesi verim üzerinde önemli bir etki meydana getirmemiş her iki karışımın verimi hemen hemen aynı olmuştur. Saf ekimlerin ot verimleri ise karışımlardan ve birbirlerinden önemli derecede farklı olmuştur. Benzer sonuçlar diğer araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir (Tuna ve Orak, 2007; Atis ve ark., 2012; Pouryousef ve Alizadeh, 2014).

Varyans analiz sonuçları üçlü interaksiyonun önemsiz olduğunu ortaya koymuştur. Bununla birlikte tüm ortalamalar birlikte değerlendirildiğinde en yüksek kuru ot verimlerinin tüm sıklıklarda saf tahıl uygulamalarında elde edildiği görülmektedir. Tüm uygulamalar içerisinde 1470.9 kg/da ile en yüksek verim 600 bitki/m² sıklıkta saf arpa uygulamasında elde edilmiştir. Bunu 1410.9 kg/da ile yine aynı sıklıkta ekilen %70 Mürdümük + % 30 Arpa karışımı izlemiştir. Sonuç olarak araştırma sonucunda yüksek verim için tahıl olarak arpanın tercih edilmesi, saf arpa ekimi daha verimli olmasına rağmen dengeli yem üretimi açısından 600 bitki/m² sıklıkta %70 Mürdümük + % 30 Arpa karışımının tercih edilmesi tavsiye edilebilir.

4.3. Mürdümük Oranı

Mürdümüğün buğday ve arpa ile farklı bitki sıklığı ve karışım oranlarında ekiminden elde edilen verilere uygulanan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5' te verilmiştir. Çizelge 4.5 te izlendiği gibi, mürdümük oranı üzerine tahıl türü, sıklık ve karışımın etkisi istatistiksel olarak %1 düzeyinde, tahıl türü x sıklık interaksiyonunun ise %5 düzeyinde önemli etkiye sahip olmuştur. Mürdümük oranı üzerine tahıl türü x karışım, sıklık x karışım ve tahıl türü x sıklık x karışım interaksiyonlarının etkisi ise istatistiksel anlamda önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.5. Mürdümük oranı değerlerine uygulanan varyans analizine ait sonuçlar

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	23.054	2.1340
Tahıl Türü	1	1173.063	108.5834**
Hata 1	2	10.803	
Sıklık	2	94.819	11.83.36**
Tahıl Türü X Sıklık	2	56.051	6.9953*
Hata 2	8	8.013	
Karışım	1	219.534	31.1530**
Tahıl Türü X Karışım	1	1.823	0.2586
Sıklık X Karışım	2	11.805	1.6752
Tahıl Türü X Sıklık X Karışım	2	8.017	1.1377
Hata 3	12	7.047	

*P< 0.05 hata sınırları içerisinde önemli, **P< 0.01 hata sınırları içerisinde önemli

Araştırmada elde edilen mürdümük oranı ile ilgili ortalama değerler Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.6. Mürdümüğün buğday ve arpa ile farklı bitki sıklıklarında ekilen karışımlarında belirlenen ortalama mürdümük oranı değerleri

KARIŞIM ORANI		TAHİL TÜRÜ		ORTALAMA (Sıklık)	
		Buğday	Arpa		
SİKLİK	350 bitki/m ²	%60 Mürd + %40 Tahıl	36.0	21.7	31.3 A [*]
		%70 Mürd + % 30 Tahıl	40.8	26.8	
	500 bitki/m ²	%60 Mürd + %40 Tahıl	30.2	18.8	26.0 B
		%70 Mürd + % 30 Tahıl	35.0	19.4	
	650 bitki/m ²	%60 Mürd + %40 Tahıl	27.4	20.2	27.3 B
		%70 Mürd + % 30 Tahıl	33.5	27.9	
ORTALAMA (Tahıl Türü)			33.9 A ²	22.5 B	
ORTALAMA (Karışım Oranı)			%60 M + % 40 T	%70 M + % 30 T	
			25.7 B ⁺	30.7 A	

*) Aynı sütun içerisinde farklı büyük harfle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

+) Aynı satır içerisinde farklı büyük harfle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

2) Aynı satır içerisinde farklı büyük harfle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Çizelge 4.6'da izlendiği gibi tahıl türlerine bağlı olarak mürdümük oranları önemli farklılık göstermiştir. Karışımlardaki mürdümük oranı buğdayla oluşturulan karışımlarda %33.9 olurken, arpa ile oluşturulan karışımlarda önemli derecede azalarak % 22.5 olarak belirlenmiştir. Bu durum arpanın mürdümük karşısında buğdaydan daha baskın bir tür olduğunu göstermiştir. Kökten (1998) de mürdümük oranının birlikte

yetiştirildiği tahıl türüne bağlı olarak önemli derecede değiştiğini, mürdümüğün %25 ile % 75 oranında bulunduğu arpa ile karışımlarında mürdümük oranının %10.2 ile %28.3 arasında değiştiğini ve bulgularımızla paralel olarak ekimdeki oranın elde edilen ürünün botanik kompozisyonuna yansımadağını bildirmiştir.

Mürdümük oranları bitki sıklıklarına bağlı olarak önemli farklılık göstermiştir. Çizelge 4.6'da izlendiği gibi, bitki sıklığının 350 bitki/m²'den 500 bitki/m² ve 650 bitki/m² ye çıkması mürdümük oranını önemli derecede azaltmış, ancak 500 bitki/m² ve 650 bitki/m² bitki sıklıklarında belirlenen mürdümük oranları istatistiksel olarak benzer olmuştur. Saptanan mürdümük oranları artan bitki sıklıklarına bağlı olarak sırasıyla % 31.3, % 26.0 ve % 27.3 olmuştur. Kökten ve ark. (2003) fiğ ve tritikale ile yürüttükleri araştırmada artan bitki sıklıklarına bağlı olarak baklagil oranının azaldığını bildirmişlerdir.

Mürdümük oranları karışım oranlarına bağlı olarak % 1 düzeyinde farklı bulunmuştur. Ekimde % 60 Mürdümük + % 70 Tahıl şeklinde ekilen karışımında mürdümük oranı % 25.7 olarak belirlenirken, % 70 Mürdümük + % 30 Tahıl karışımında mürdümük oranı % 30.7 olarak belirlenmiştir. Karışımında artan orana bağlı olarak mürdümük oranının artması beklenen bir durum olmakla birlikte ekimdeki oranın elde edilen ürüne yansımadağı görülmektedir. Birim alanda bitki sayısı olarak mürdümük karışımında % 60 ve % 70 oranında yer almasına rağmen, elde edilen üründe ağırlıkça ancak % 25.7 ve % 30.7 oranlarında kendisine yer bulabilmiştir. Bu durum özellikle arpanın mürdümük karşısında çok baskın bir tür olduğunu ve istenilen özellikte karışımlar oluşturulmasının çok da kontrol altında tutulamayacağını göstermektedir. Özellikle hedef bitkinin mürdümük olduğu durumlarda buğday tritikale gibi arpaya göre daha az rekabetçi türlerle farklı karışımların denenmesi gerektiği ön görülmektedir (Dhima ve ark., 2007). Ancak birincil hedefin yüksek verim olduğu durumlarda arpanın tercih edilebileceği ve otun kalitesini bir miktar arttırabilmek amacıyla mürdümüğün karışıma katılabileceği görülmektedir.

4.4. Tahıl Oranı

Mürdümüğün buğday ve arpa ile farklı bitki sıklığı ve karışım oranlarında ekiminden elde edilen tahıl oranlarına uygulanan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7'de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Tahıl oranı değerlerine uygulanan varyans analizine ait sonuçlar

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	24.663	2.6981
Tahıl Türü	1	1191.400	130.3343**
Hata 1	2	9.141	
Sıklık	2	89.841	11.7603**
Tahıl Türü X Sıklık	2	58.309	7.6327*
Hata 2	8	7.639	
Karışım	1	227.507	35.3622**
Tahıl Türü X Karışım	1	1.174	0.1824
Sıklık X Karışım	2	11.912	1.8515
Tahıl Türü X Sıklık X Karışım	2	8.569	1.3319
Hata 3	12	6.434	

*P< 0.05 hata sınırları içerisinde önemli, **P< 0.01 hata sınırları içerisinde önemli

Çizelge 4.7 de görüldüğü gibi, tahıl oranı üzerine tahıl türü, sıklık ve karışımın etkisi istatistiksel olarak %1 düzeyinde, tahıl türü x sıklık interaksiyonunun etkisi ise %5 düzeyinde önemli etkiye sahip olmuştur. Tahıl oranı üzerine tahıl türü x karışım, sıklık x karışım ve tahıl türü x sıklık x karışım interaksiyonlarının etkisi ise istatistiksel anlamda önemsiz bulunmuştur.

Araştırmada tespit edilen tahıl oranı ile ilgili ortalama değerler Çizelge 4.8’de verilmiştir.

Çizelge 4.8. Mürdümüğün buğday ve arpa ile farklı bitki sıklıklarında ekilen karışımlarında belirlenen ortalama tahıl oranı değerleri

		TAHİL TÜRÜ		ORTALAMA (Sıklık)	
KARIŞIM ORANI		Buğday	Arpa		
SIKLIK	350 bitki/m ²	%60 Mürd + %40 Tahıl	64.0	78.8	68.8 B*
		%70 Mürd + % 30 Tahıl	59.2	73.1	
	500 bitki/m ²	%60 Mürd + %40 Tahıl	69.9	81.2	74.05 A
		%70 Mürd + % 30 Tahıl	64.6	80.6	
	650 bitki/m ²	%60 Mürd + %40 Tahıl	72.6	79.8	72.733 A
		%70 Mürd + % 30 Tahıl	66.5	72.1	
ORTALAMA (Tahıl Türü)		66.1 B ²	77.6 A		
		%60 M + % 40 T	%70 M + % 30 T		
ORTALAMA (Karışım Oranı)		74.372 A ⁺	69.344 B		

*) Aynı sütun içerisinde farklı büyük harfle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

+) Aynı satır içerisinde farklı büyük harfle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

2) Aynı satır içerisinde farklı büyük harfle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Çizelge 4.8’de görüldüğü gibi tahıl türlerine bağlı olarak tahıl oranları önemli farklılık göstermiştir. Karışımlardaki tahıl oranı buğday için % 66.1 olurken, arpada önemli derecede artarak % 77.6 olarak belirlenmiştir. Bu durum arpanın buğdaydan daha agresif bir tür olmasının yanında (Dhima ve ark., 2007), türlerin bitkisel özelliklerinin bir sonucu da olabilir. Nitekim bu durum, elde edilen verimlere (Çizelge 4.8) de yansiyarak arpanın bulunduğu uygulamalarda daha yüksek verim düzeylerine ulaşılmıştır.

Tahıl oranları bitki sıklıklarına bağlı olarak önemli farklılık göstermiştir. Çizelge 4.8’de izlendiği gibi, bitki sıklığının 350 bitki/m²’den 500 bitki/m² ve 650 bitki/m²’ye çıkması tahıl oranını önemli derecede arttırmıştır, ancak 500 bitki/m² ve 650 bitki/m² bitki sıklıklarında belirlenen tahıl oranları istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır. Tespit edilen tahıl oranları artan bitki sıklıklarına bağlı olarak sırasıyla % 68.8, % 74.1 ve % 72.7 olmuştur. Bu durum seyrek sayılabilecek sıklıklarda mürdümüğün karışıma katılımının daha etkin olduğunu, ancak özellikle sıklığın 500 bitki m²’nin üzerine çıkmasıyla mürdümüğün tamamen baskı altında kaldığı görülmektedir. Benzer şekilde Kökten ve ark. (2003) fiğ ve tritikale ile yürüttükleri çalışmada artan bitki sıklıklarına bağlı olarak tahıl oranının arttığını belirlemişlerdir.

Tahıl oranları karışım oranlarına bağlı olarak % 1 düzeyinde farklı bulunmuştur. Ekimde % 60 Mürdümük + % 40 Tahıl şeklinde ekilen karışımda tahıl oranı % 74.3 olarak belirlenirken, % 70 Mürdümük + % 30 Tahıl karışımında tahıl oranı % 69.3 olarak belirlenmiştir. Karışımda artan orana bağlı olarak tahıl oranının artması beklenen bir durum olmakla birlikte ekimdeki oranın elde edilen ürüne yansımadağı görülmektedir. Birim alanda bitki sayısı olarak tahıl türleri karışımlarda % 30 ve % 40 oranında yer almasına rağmen, elde edilen üründe ağırlıkça ancak % 69.3 ve % 74.3 oranlarında yer almıştır. Bu durum mürdümüğün tahıllar karşısında rekabet gücünün oldukça zayıf olduğunu göstermektedir. Bu sonuç ise bu tür karışımların idaresinin zor olduğunu göstermektedir. Nitekim, Karadağ (2004) arpa ile farklı baklagilleri karışık olarak yetiştirdiği çalışmada arpanın tüm karışımlarda % 90’ının üzerinde yer aldığını belirlemiştir. Bu durum özellikle rekabet gücü düşük tek yıllık baklagillerle oluşturulan karışımlarda arpanın istenilen karışımın dışına çıkılmasına neden olabildiğini göstermektedir. Arpaya göre agresifliği daha az olan buğday (Dhima ve ark., 2007) ile oluşturulan karışımlarda ise mürdümük oranı daha yüksek olmuştur. Bu durumda yem

kalitesi açısından buğdayla oluşturulan karışımların daha etkin olduğu söylenebilirken, verim açısından değerlendirildiğinde arpanın tercih edilmesi gerektiği ortaya çıkmaktadır.

4.5. Protein Oranı

Mürdümüğün buğday ve arpa ile farklı bitki sıklıklarında ve karışım oranlarında ekiminden elde edilen verilere uygulanan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9’da verilmiştir. Çizelge 4.9’da görüldüğü gibi, protein oranı üzerine karışım ve sıklık x karışımın etkisi istatistiksel olarak %1 düzeyinde, tahıl türünün ise % 5 düzeyinde önemli etkiye sahip olmuştur. Protein oranı üzerine sıklık, tahıl türü x sıklık ve tahıl türü x karışım interaksiyonlarının etkisi ise istatistiksel anlamda önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.9. Protein oranı değerlerine uygulanan varyans analizine ait sonuçlar

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	3.554	9.4212
Tahıl Türü	1	18.100	47.9827*
Hata 1	2	0.377	
Sıklık	2	4.538	2.4063
Tahıl Türü X Sıklık	2	0.806	0.4274
Hata 2	8	1.886	
Karışım	3	299.461	215.5041**
Tahıl Türü X Karışım	3	3.487	2.5092
Sıklık X Karışım	6	5.743	4.1332**
Tahıl Türü X Sıklık X Karışım	6	1.620	1.1657
Hata 3	36	1.390	

*P< 0.05 hata sınırları içerisinde önemli, **P< 0.01 hata sınırları içerisinde önemli

Çalışmada elde edilen protein oranı ile ilgili ortalama değerler Çizelge 4.10’da verilmiştir. Çizelge 4. 10’da izlendiği gibi karışımlardaki protein oranı buğdayla oluşturulan karışımlarda %14.7 olurken, arpa ile oluşturulan karışımlarda %13.7 olarak belirlenmiştir. Yılmaz (1997) fiğ ile farklı tahıl türlerini farklı oranlarda karıştırarak ettiği araştırmada ortalama protein oranının tahıl türlerine bağlı olarak % 17.85 ile 18.06 arasında değiştiğini ve bulgularımızın aksine protein oranı üzerine tahıl türünün önemli bir etkisi olmadığını bulmuştur. Bu durum kullanılan tahıl türleri ve baklagil türünün farklı olması yanında ekolojik koşullardaki farklılıktan kaynaklanmış olabilir.

Çizelge 4.10. Mürdümüğün buğday ve arpa ile farklı bitki sıklıklarında karışım ve türlerin saf olarak yetiştirilmelerinden elde edilen ortalama protein oranı değerleri

Sıklık	KARIŞIM ORANI	TAHİL TÜRÜ		ORTALAMA (Sıklık)	
		Buğday	Arpa		
	350 bitki/m ²	Saf Mürdümük	19.2		13.9
		Saf Tahıl	11.2	10.9	
		%60 Mürd + %40 Tahıl	13.3	11.1	
		%70 Mürd + %30 Tahıl	14.1	12.2	
	500 bitki/m ²	Saf Mürdümük	19.4		14.1
		Saf Tahıl	11.9	9.1	
		%60 Mürd + %40 Tahıl	13.9	13.4	
		%70 Mürd + %30 Tahıl	13.7	11.6	
650 bitki/m ²	Saf Mürdümük	22.0		14.7	
	Saf Tahıl	11.8	11.6		
	%60 Mürd + %40 Tahıl	12.0	12.2		
	%70 Mürd + %30 Tahıl	14.2	11.7		
ORTALAMA (Tahıl Türü)		14.7 A ²	13.7 B		
ORTALAMA (Karışım Oranı)	Saf Mürdümük	Saf Tahıl	%60M+%40 T	%70M+% 30 T	
	20.2 A ⁺	11.1C	12.6 B	12.9 B	

⁺) Aynı satır içerisinde farklı büyük harfle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

²) Aynı satır içerisinde farklı büyük harfle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Saptanan protein oranları artan bitki sıklıklarına bağlı olarak sırasıyla % 13.9, % 14.1 ve % 14.7 olmuştur. Artan bitki sıklıkları protein oranlarında bir artışa neden olmuşsa da bu artış istatistiksel anlamda önemsiz olmuştur.

Karışımlar ve saf ekim uygulamaları açısından protein oranları değerlendirildiğinde en yüksek değerin % 20.2 ile saf mürdümükte, en düşük değerin ise % 11.1 ile saf tahıl uygulamalarında belirlendiği Çizelge 4.10'da görülmektedir. Nitekim arpa ve mürdümük ile bunların karışımları üzerinde araştırma yapan Karadağ ve Büyükburç (2003) her iki türün saf ekimlerinde bulgularımıza oldukça yakın değerler elde etmişlerdir. Karışımlar saf mürdümük ve tahıl uygulamalarının arasında protein oranlarına sahip olmuş ve her iki karışımın protein oranları benzer olmuştur. Karışımların protein oranlarının tahıla daha yakın değerlere sahip olmasında karışımların botanik kompozisyonu içerisinde tahılların önemli kısmı oluşturması önemli rol oynamıştır. Benzer sonuçlar Karadag ve Buyukburc (2004) ve Vlachostergios ve ark. (2015) tarafından da belirtilmiştir. Elde edilen, saf baklagil uygulamalarının daha yüksek protein içeriğine sahip olduğu ve karışımda azalan

baklagil oranına bağılı olarak protein oranının azaldığı yönündeki bulgular diğerk araştırmacılar tarafından da ortaya konulmuştur (Yılmaz, 1997; Karadağ ve Büyükburç, 2003; Karadag ve Buyukburc, 2004; Lithourgidis ve ark, 2011; Pouryousef ve Alizadeh, 2014).

4.6. Protein Verimi

Mürdümüğün buğday ve arpa ile farklı bitki sıklığı ve karışım oranlarında ekiminden elde edilen verilere uygulanan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.11’de verilmiştir. Çizelge 4.11’de izlendiğı gibi, protein verimi üzerine karışım ve sıklık x karışımın interaksiyonunun etkisi istatistiksel olarak %1 düzeyinde, sıklığın etkisi ise %5 düzeyinde önemli etkiye sahip olmuştur. Protein verimi üzerine tahıl türü x sıklık, tahıl türü x karışım ve tahıl türü x sıklık x karışım interaksiyonlarının etkisi ise istatistiksel anlamda önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.11. Protein verimi değerlerine uygulanan varyans analizine ait sonuçlar

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	21.913	0.2226
Tahıl Türü	1	495.076	5.0300
Hata 1	2	98.424	
Sıklık	2	2669.652	5.8491*
Tahıl Türü X Sıklık	2	473.736	1.0379
Hata 2	8	456.419	
Karışım	3	10856.203	40.0257**
Tahıl Türü X Karışım	3	81.062	0.2989
Sıklık X Karışım	6	1194.520	4.4041**
Tahıl Türü X Sıklık X Karışım	6	377.254	1.3909
Hata 3	36	271.231	

*P< 0.05 hata sınırları içerisinde önemli, **P< 0.01 hata sınırları içerisinde önemli

Araştırmada elde edilen protein verimi ile ilgili ortalama değerler Çizelge 4.12’de verilmiştir. Çizelge 4.12’de izlendiğı gibi tahıl türlerine bağılı olarak protein verimleri önemli farklılık göstermemiştir. Tahıl türlerine bağılı olarak protein verimleri buğdayla oluşturulan karışımlarda 123.5 kg/da olarak gerçekleşirken, arpa ile oluşturulan karışımlarda 128.7 kg/da olarak gerçekleşmiştir

Çizelge 4.12. Mürdümüğün buğday ve arpa ile farklı bitki sıklıklarında karışım ve türlerin saf olarak yetiştirilmelerinden elde edilen ortalama protein verimi değerleri

		TAHİL TÜRÜ		ORTALAMA (Sıklık)
KARIŞIM ORANI		Buğday	Arpa	
SIKLIK	350 bitki/m ²	Saf Mürdümük		114.3 B*
		75.8		
		Saf Tahıl	114.7 125.3	
		%60 Mürd + %40 Tahıl	133.5 126.1	
	500 bitki/m ²	%70 Mürd + %30 Tahıl		129.4 A
		126.1 136.7		
		Saf Mürdümük	89.7	
		Saf Tahıl	138.7 117.8	
	650 bitki/m ²	%60 Mürd + %40 Tahıl		134.6 A
		151.4 169.9		
		%70 Mürd + %30 Tahıl	143.4 135.0	
		Saf Mürdümük	102.5	
	Saf Tahıl	146.3 171.3		
	%60 Mürd + %40 Tahıl	123.8 129.1		
	%70 Mürd + %30 Tahıl	136.0 165.2		
	ORTALAMA (Tahıl Türü)			123.5 128.7
ORTALAMA (Karışım Oranı)	Saf Mürdümü	Saf Tahıl	%60M+%40 T	%70M+% 30 T
	89.4	135.7	139.0	140.4

*) Aynı sütun içerisinde farklı büyük harfle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Protein verimi bitki sıklıklarına bağlı olarak önemli farklılık göstermiştir. Saptanan protein verimi artan bitki sıklıklarına bağlı olarak aratarak sırasıyla 114.3 kg/da, 129.5 kg/da ve 134.6 kg/da olmuştur. 350 bitki/m² sıklıkta tespit edilen ham protein verimi istatistiksel olarak 500 ve 650 bitki/m² sıklıklarda tespit edilen verimlerden önemli derecede düşük olurken, 500 ve 650 bitki/m² sıklıklarda elde edilen ham protein verimleri istatistiksel olarak benzer olmuştur. Bitki sıklıklarına bağlı olarak elde edilen protein verimlerin farklı sıklıklarda elde edilen kuru madde verimleri (Çizelge 4.12) ile paralellik gösterdiği dikkati çekmektedir. Benzer ilişki Atis ve ark. (2012) ve Kökten ve ark. (2003) tarafından da belirtilmiştir.

Karışım oranlarının protein verimi üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur. En düşük protein verimi (89.4 kg/da) saf mürdümük parselinde elde edilirken en yüksek protein verimi değeri (140.4 kg/da) ile % 70 mürdümük + % 30 tahıl karışımında elde edilmiştir. Saf mürdümük uygulaması en yüksek protein oranına (Çizelge 4.12) sahip olmasına rağmen veriminin düşük olması nedeniyle protein verimi en düşük düzeyde kalmıştır (Atis ve ark., 2012; Vlachostergios ve ark., 2015). Aynı zamanda mürdümüğün karışım uygulamalarının botanik kompozisyon içindeki payının da çok

düşük kalması karışımlar ile saf tahıl parsellerinin protein verimlerinin oldukça yakın olmasına neden olmuştur. Protein verimleri ile ilgili olarak genel tabloya bakıldığında, arpa ile oluşturulan karışımlardan ve saf ekimlerinden 500 veya 650 bitki/m² sıklıkta ekim yapılarak yaklaşık 170 kg/da ham protein verimi elde edilebileceği, bu noktada da özellikle 500 bitki/m² sıklıkta ekilen % 60 mürdümük + % 40 arpa uygulamasının tercih edilebileceği görülmektedir.

4.7. Nötr Deterjanda Çözünmeyen Lif (NDF)

Mürdümüğün buğday ve arpa ile farklı bitki sıklığı ve karışım oranlarında ekiminden elde edilen verilere uygulanan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.13'te verilmiştir.

Çizelge 4.13. NDF değerlerine uygulanan varyans analizine ait sonuçlar

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	31.877	12.0569
Tahıl Türü	1	1.176	0.4446
Hata 1	2	2.644	
Sıklık	2	23.803	1.9845
Tahıl Türü X Sıklık	2	7.925	0.6607
Hata 2	8	11.995	
Karışım	3	662.016	143.7357**
Tahıl Türü X Karışım	3	2.283	0.4956
Sıklık X Karışım	6	6.882	1.4942
Tahıl Türü X Sıklık X Karışım	6	3.043	0.6608
Hata 3	36	4.606	

**P < 0.01 hata sınırları içerisinde önemli

Çizelge 4.13'te izlendiği gibi, NDF oranı üzerine karışımın etkisi istatistiksel olarak %1 düzeyinde, tahıl türü, sıklık, tahıl türü x sıklık, tahıl türü x karışım ve tahıl türü x sıklık x karışım interaksiyonlarının etkisi ise istatistiksel anlamda önemsiz bulunmuştur.

Araştırmada tespit edilen NDF oranı ile ilgili ortalama değerler Çizelge 4.14'te verilmiştir. Karışımlardaki NDF oranı tahıl türüne bağlı olarak önemli bir farklılık göstermemiş ve buğday ve arpa için (sırasıyla % 49.5 ve % 49.7) neredeyse birbirine eşit değerlere sahip olmuşlardır. Bu bulguya paralel olarak, Yolcu ve ark. (2009a) Macar fiği ile buğday ve arpanın karışık olarak ekildiği karışımların NDF içeriklerinin istatistiksel olarak farksız olduğunu bildirmişlerdir. Kır (2014) ise Macar fiği ile arpa ve

tritikale karışımlarında tahıl türlerinin NDF içeriklerinin farklı olduğunu ve bununda karışımlardaki katılım paylarına bağlı olarak önemli farklılıklar ortaya çıkardığını belirtmiştir. Farklı bitki sıklıkları da NDF oranları üzerinde önemli bir etki meydana getirmemiştir. Artan bitki sıklıklarına bağlı olarak sırasıyla NDF oranları % 48.4, % 50.1 ve % 50.2 olarak gerçekleşmiştir.

Çizelge 4.14. Mürdümüğün buğday ve arpa ile farklı bitki sıklıklarında karışım ve türlerin saf olarak yetiştirilmelerinden elde edilen ortalama NDF değerleri

SIKLİK	KARIŞIM ORANI	TAHİL TÜRÜ		ORTALAMA (Sıklık)	
		Buğday	Arpa		
	350 bitki/m ²	Saf Mürdümük	40.700		48.4
		Saf Tahıl	55.1	51.5	
		%60 Mürd + %40 Tahıl	50.8	49.8	
		%70 Mürd + %30 Tahıl	48.9	49.7	
	500 bitki/m ²	Saf Mürdümük	41.6		50.1
		Saf Tahıl	54.9	54.7	
		%60 Mürd + %40 Tahıl	50.6	52.4	
		%70 Mürd + %30 Tahıl	52.4	52.3	
650 bitki/m ²	Saf Mürdümük	40.4		50.2	
	Saf Tahıl	56.1	58.0		
	%60 Mürd + %40 Tahıl	50.4	51.5		
	%70 Mürd + %30 Tahıl	51.1	53.4		
ORTALAMA (Tahıl Türü)		49.5	49.7		
ORTALAMA (Karışım Oranı)	Saf Mürdümük	Saf Tahıl	%60M+%40 T	%70M+% 30 T	
	40.9 C ⁺	55.1 A	51.0 B	51.3 B	

⁺) Aynı satır içerisinde farklı büyük harfle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Çizelge 4.14'te görüldüğü gibi karışım uygulamalarının NDF oranları üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli olmuştur. Mürdümüğün saf ekiminde en düşük NDF oranı elde edilirken, tahılların saf ekimlerinde belirlenen NDF oranı en yüksek değere sahip olmuştur. Karadağ ve ark. (2011) mürdümükte NDF oranının çeşitlere bağlı olarak % 42.6 ile % 51.2 arasında değiştiğini, Poland ve ark. (2003) ise mürdümükte NDF oranının % 48.6 olduğunu bildirmiştir. Bizim bulgularımız araştırmacıların değerlerinden daha düşük olmuştur. Canbolat (2012) NDF oranını buğday için % 49.9, arpa için ise % 53.1 olarak bildirmiştir. Bu durum çeşitlerin genotipik yapılarının farklı olması, ekolojik koşulların farklı olması ve tarımsal uygulamalar arasındaki farklılıklar gibi pek çok nedenden kaynaklanabilir. Bununla birlikte NDF oranının düşük olması istenen bir özellik olması nedeniyle bu olumlu bir durumdur. Karışımların NDF oranları

ise saf ekimlerin arasında yer almış olup, istatistiksel olarak birbirinden farksız olmuştur. Baklagillerin buğdaygillerden daha düşük NDF oranına sahip olması beklenen bir durumdur ve diğer araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir (Ghanbari-Bonjar ve Lee, 2002). Buna paralel olarak karışımların saf ekimlerin arasında yer alması da beklenen bir durumdur (Kır, 2014).

4.8. Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif (ADF)

Mürdümüğün buğday ve arpa ile farklı bitki sıklıklarında ve karışım oranlarında ekiminden elde edilen verilere uygulanan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.15'te verilmiştir.

Çizelge 4.15. ADF değerlerine uygulanan varyans analizine ait sonuçlar

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	5.209	16.5139
Tahıl Türü	1	28.880	91.5613*
Hata 1	2	0.315	
Sıklık	2	13.500	2.2276
Tahıl Türü X Sıklık	2	2.135	0.3523
Hata 2	8	6.060	
Karışım	3	86.805	50.8815**
Tahıl Türü X Karışım	3	3.212	1.8829
Sıklık X Karışım	6	8.657	5.0744**
Tahıl Türü X Sıklık X Karışım	6	1.432	0.8392
Hata 3	36	1.706	

*P< 0.05 hata sınırları içerisinde önemli, **P< 0.01 hata sınırları içerisinde önemli

Çizelge 4.15'te görüldüğü gibi, ADF oranı üzerine karışım, sıklık x karışımın etkisi istatistiksel olarak %1 düzeyinde, tahıl türünün ise %5 düzeyinde önemli etkiye sahip olmuştur. ADF oranı üzerine sıklık, tahıl türü x sıklık ve sıklık x karışım interaksiyonlarının etkisi ise istatistiksel anlamda önemsiz bulunmuştur.

Araştırmada tespit edilen ADF oranı ile ilgili ortalama değerler Çizelge 4.16'da verilmiştir. Karışımlardaki ADF oranı buğdayın konu olduğu uygulamalarda ortalama olarak % 29.1 olurken, arpanın konu olduğu uygulamalarda ortalama ADF oranı % 30.3 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.16. Mürdümüğün buğday ve arpa ile farklı bitki sıklıklarında karışım ve türlerin saf olarak yetiştirilmelerinden elde edilen ortalama ADF değerleri

SİKLİK	KARIŞIM ORANI	TAHİL TÜRÜ		ORTALAMA (Sıklık)	
		Buğday	Arpa		
	350 bitki/m ²	Saf Mürdümük	25.8		28.9
		Saf Tahıl	31.0	30.5	
		%60 Mürd + %40 Tahıl	29.5	31.0	
		%70 Mürd + %30 Tahıl	28.2	29.4	
	500 bitki/m ²	Saf Mürdümük	28.9		30.4
		Saf Tahıl	30.4	32.9	
		%60 Mürd + %40 Tahıl	29.4	31.6	
		%70 Mürd + %30 Tahıl	29.9	31.4	
	650 bitki/m ²	Saf Mürdümük	25.0		29.7
		Saf Tahıl	31.3	34.3	
%60 Mürd + %40 Tahıl		29.5	30.7		
%70 Mürd + %30 Tahıl		29.6	32.0		
ORTALAMA (Tahıl Türü)		29.0 B ²	30.3 A		
ORTALAMA (Karışım Oranı)	Saf Mürdümük	Saf Tahıl	%60M+%40 T	%70M+% 30 T	
	26.6 C ⁺	31.8 A	30.3 B	30.1 B	

⁺) Aynı satır içerisinde farklı büyük harfle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

²) Aynı satır içerisinde farklı büyük harfle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Arpanın buğdaydan daha yüksek ADF içeriğine sahip olduğu Canbolat (2012) tarafından da bildirilmiştir. Tespit edilen ADF oranları bitki sıklıklarından önemli derecede etkilenmemiştir. Artan bitki sıklıklarına bağlı olarak sırasıyla ortalama ADF oranları % 29.0, % 30.5 ve % 29.7 olmuştur. ADF oranları üzerine bitki sıklıklarının etkisi ise önemsiz olmuştur. Artan bitki sıklıklarında sırasıyla ADF oranları % 28.95, % 30.45 ve % 29.70 olarak belirlenmiştir.

ADF oranları karışım uygulamalarından çok önemli derecede etkilenmiş olup, en düşük değer % 26.6 ile saf mürdümükte elde edilirken, en yüksek değer % 31.8 ile saf tahıl uygulamasında tespit edilmiştir. Karışımlar ise saf uygulamaların arasında değerlere sahip olmuştur. Saf ekimler hem birbirlerinden hem de karışım uygulamalarından istatistiksel olarak farklı gruplarda yer alırken, iki karışımın ADF oranları istatistiksel olarak birbirinden farksız olmuştur. ADF ve NDF içerikleri birbiri ile oldukça paralellik sergilemiştir. Baklagillerin buğdaygillerden daha düşük ADF oranına sahip olması beklenen bir durumdur ve diğer araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir (Kır, 2014). Karadağ ve ark. (2011) mürdümükte ADF oranının çeşitlere bağlı olarak % 33.9 ile % 39.1 arasında değiştiğini, Poland ve ark. (2003) ise

mürdümükte ADF oranının % 36.3 olduğunu, Kavut ve ark. (2014) ise mürdümükte ADF içeriğinin hasat zamanındaki gecikmeye bağlı olarak %26.06 ile %34.43 arasında değiştiğini bildirmiştir. Bizim bulgularımız araştırmacıların değerlerinden daha düşük olmuştur. Bu duruma gerekçe olarak çeşitlerin genotipik yapılarının farklı olması, ekolojik koşulların farklı olması gösterilebilir. Karışımların ADF içeriğinin saf tahıl ekimlerinden daha düşük olması saf tahıla göre daha sindirilebilir bir kaba yem üretildiğinin bir göstergesi olmakla birlikte, ekimdeki oranın ürününün botanik kompozisyona yansımaması kalite artışının beklenen düzeyde olmamasına neden olmuştur. Bu nedenle daha kaliteli bir ürün elde edebilmek için, mürdümüğün botanik kompozisyona katkısının daha fazla olduğu uygulamaların geliştirilmesi için çalışmaların sürdürülmesi gerekmektedir.

4.9. Kuru Madde Tüketilebilirliği (KMT)

Mürdümüğün buğday ve arpa ile farklı bitki sıklıklarında ve karışım oranlarında ekiminden elde edilen verilere uygulanan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.17’de verilmiştir.

Çizelge 4.17.KMT değerlerine uygulanan varyans analizine ait sonuçlar

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.074	12.7934
Tahıl Türü	1	0.003	0.4452
Hata 1	2	0.006	
Sıklık	2	0.048	1.6532
Tahıl Türü X Sıklık	2	0.013	0.4415
Hata 2	8	0.029	
Karışım	3	1.979	145.8613*
Tahıl Türü X Karışım	3	0.005	0.3842
Sıklık X Karışım	6	0.014	1.0047
Tahıl Türü X Sıklık X Karışım	6	0.005	0.3785
Hata 3	36	0.014	

*P< 0.05 hata sınırları içerisinde önemli

Çizelge 4.17’de görüldüğü gibi, kuru madde tüketilebilirliği (KMT) üzerine deneme faktörlerinde sadece karışımın etkisi istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Diğer deneme faktörleri ve bunların interaksiyonları KMT üzerine istatistiksel olarak önemli bir etkiye bulunmamıştır.

Kuru madde tüketilebilirliği toplam hücre duvarı bileşenlerini (selüloz, hemiselüloz ve lignin) ifade eden NDF üzerinden hesaplanan ve o yemi hayvanın teorik olarak canlı ağırlığının yüzdesi olarak ne kadar tüketebileceğini gösteren bir değerdir. Bu nedenle hesaplana KMT değerleri NDF içerikleri ile oldukça paralellik göstermektedir. Çalışmada elde edilen KMT ile ilgili ortalama değerler Çizelge 4.18’de verilmiştir.

Çizelge 4.18. Mürdümüğün buğday ve arpa ile farklı bitki sıklıklarında karışım ve türlerin saf olarak yetiştirilmelerinden elde edilen ortalama KMT değerleri

		TAHİL TÜRÜ		ORTALAMA (Sıklık)	
KARIŞIM ORANI		Buğday	Arpa		
SIKLİK	350 bitki/m ²	Saf Mürdümük	2.9		2.5
		Saf Tahıl	2.1	2.3	
		%60 Mürd + %40 Tahıl	2.3	2.4	
		%70 Mürd + %30 Tahıl	2.4	2.4	
	500 bitki/m ²	Saf Mürdümük	2.8		2.4
		Saf Tahıl	2.1	2.2	
		%60 Mürd + %40 Tahıl	2.3	2.2	
		%70 Mürd + %30 Tahıl	2.2	2.2	
	650 bitki/m ²	Saf Mürdümük	2.9		2.4
		Saf Tahıl	2.1	2.0	
		%60 Mürd + %40 Tahıl	2.3	2.3	
		%70 Mürd + %30 Tahıl	2.3	2.2	
ORTALAMA (Tahıl Türü)		2.4	2.4		
ORTALAMA (Karışım Oranı)	Saf Mürdümük	Saf Tahıl	%60M+%40 T	%70M+% 30 T	
	2.94 A ⁺	2.19 C	2.36 B	2.34 B	

⁺) Aynı satır içerisinde farklı büyük harfle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Çizelge 4.18’de izlendiği gibi tahıl türlerine bağlı olarak KMT benzer olmuştur. KMT buğdayın konu olduğu uygulamalar için % 2.46 olurken, arpa için ise % 2.45 olarak belirlenmiştir. Bu durum her iki tahıl türünün de hayvanlar tarafından tüketilebilir miktarlarının benzer olduğunu göstermektedir. Yolcu ve ark. (2009b) arpa için KMT ortalama KMT değerini % 2.07 olarak belirlerken, Gill ve ark. (2013) iki ve altı sıralı arpalar için KMT değerlerinin yıllara bağlı olarak % 2.01 ile % 2.88 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Saptanan KMT artan bitki sıklıklarına bağlı olarak sırasıyla % 2.51, % 2.43 ve % 2.43 olmuştur. 350 bitki/m² sıklıkta belirlenen KMT değeri diğer iki ekim sıklığına

göre biraz daha yüksek olmakla birlikte bu farklılık istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Karışımlara bağlı olarak KMT değerleri önemli farklılık göstermiştir. En yüksek KMT değeri (% 2.94) saf mürdümük uygulamasında belirlenirken, en düşük değer (% 2.19) ise saf tahıl uygulamalarında belirlenmiştir. Karışımlar ise mürdümük ve tahılların saf ekimlerinin arasında yer almıştır. Yolcu ve ark. (2009b) mürdümük için KMT değerini % 3.25 olarak bulmuştur. Araştırmacıların bulguları bizim değerlerimizden daha yüksektir. Bu durum kültürel uygulamaların farklılığından kaynaklanmış olabilir. Saf ekimler istatistiksel olarak hem birbirlerinden hem de karışımlardan farklı gruplarda yer almışlardır. Benzer tek yıllık karışımlarda baklagillerin buğdaygilden daha yüksek değere sahip olduğu ve karışımların saf ekimlerin arasında değer gösterdiği diğer araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir (Emile ve ark., 2008; Yolcu ve ark., 2009a; Dura ve ark., 2012).

Karışımlara ait KMT değerleri ise istatistiksel olarak birbirinden farksız olmuştur. KMT değeri NDF üzerinden hesaplanan bir değer olması nedeniyle, belirlenen NDF oranları (Çizelge 4.18) ile tam bir uyum göstermiştir.

4.10. Sindirilebilir Kuru Madde Oranı (SKMO)

Mürdümüğün buğday ve arpa ile farklı bitki sıklığı ve karışım oranlarında ekiminden elde edilen, kuru maddenin hayvan tarafından sindirilebilme oranını ifade eden ve ADF oranı değerleri üzerinden hesaplanan sindirilebilir kuru madde oranı (SKMO) değerlerine uygulanan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.19’da verilmiştir.

Çizelge 4.19. SKMO değerlerine uygulanan varyans analizine ait sonuçlar

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	3.132	17.0300
Tahıl Türü	1	17.209	93.5822*
Hata 1	2	0.184	
Sıklık	2	7.993	2.2289
Tahıl Türü X Sıklık	2	1.295	0.3612
Hata 2	8	3.586	
Karışım	3	51.469	49.7549**
Tahıl Türü X Karışım	3	1.916	1.8518
Sıklık X Karışım	6	5.372	5.1933**
Tahıl Türü X Sıklık X Karışım	6	0.857	0.8288
Hata 3	36	1.034	

*P< 0.05 hata sınırları içerisinde önemli, **P< 0.01 hata sınırları içerisinde önemli

Çizelge 4.19’da izlendiği gibi, SKMO üzerine karışım ve sıklık x karışım interaksiyonunun etkisi istatistiksel olarak %1 seviyesinde, tahıl türünün etkisi ise %5 seviyesinde önemli etkiye sahip olmuştur. SKMO üzerine sıklık, tahıl türü x sıklık, tahıl türü x karışım ve tahıl türü x sıklık x karışım interaksiyonlarının etkisi ise istatistiksel anlamda önemsiz bulunmuştur.

Çalışmada tespit edilen SKMO ile ilgili ortalama değerler Çizelge 4.20’de verilmiştir.

Çizelge 4.20. Mürdümüğün buğday ve arpa ile farklı bitki sıklıklarında karışım ve türlerin saf olarak yetiştirilmelerinden elde edilen ortalama SKM değerleri

SİKLİK	KARIŞIM ORANI	TAHİL TÜRÜ		ORTALAMA (Sıklık)	
		Buğday	Arpa		
	350 bitki/m ²	Saf Mürdümük	68.67		66.33
		Saf Tahıl	64.70	65.10	
		%60 Mürd + %40 Tahıl	65.93	64.73	
		%70 Mürd + % 30Tahıl	66.93	65.93	
	500 bitki/m ²	Saf Mürdümük	66.33		65.18
		Saf Tahıl	65.20	63.30	
		%60 Mürd + %40 Tahıl	65.93	64.33	
		%70 Mürd + % 30Tahıl	65.56	64.43	
	650 bitki/m ²	Saf Mürdümük	69.43		65.76
		Saf Tahıl	64.53	62.10	
%60 Mürd + %40 Tahıl		65.93	64.93		
%70 Mürd + % 30Tahıl		65.80	63.93		
ORTALAMA (Tahıl Türü)		66.25 A ²	65.27 B		
ORTALAMA (Karışım Oranı)	Saf Mürdümük	Saf Tahıl	%60M+%40T	%70M+% 30 T	
	68.14 A ⁺	64.16 C	65.30 B	65.43 B	

⁺) Aynı satır içerisinde farklı büyük harfle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

²) Aynı satır içerisinde farklı büyük harfle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Karışımlardaki SKMO buğdayla oluşturulan karışımlarda % 66.25 ile arpa ile oluşturulan karışımlardan (% 65.27) istatistiksel olarak daha sindirilebilir bir ot üretmiştir. Canbolat (2012) geç süt olum döneminde biçilen arpa ve buğdayın SKMO arpa için % 65.50 olarak belirlerken, bulgularımızla uyumlu olarak buğdayın % 67.40 ile arpadan daha yüksek sindirilebilirliğe sahip olduğunu bildirmiştir. Çağan ve Yılmaz (2015) ise buğday için SKMO % 58.20 olarak tespit etmişlerdir. Araştırma da belirlenen SKMO önceki çalışmalarda belirlenen değerler arasında yer almıştır.

Çizelge 4.20’de izlendiği gibi, bitki sıklığının SKMO üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz olmuştur. Tespit edilen SKMO artan bitki sıklıklarına bağlı olarak sırasıyla % 66.33, % 65.18 ve % 65.76 olarak belirlenmiştir.

SKMO üzerine karışım uygulamalarının etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En yüksek SKMO değeri (% 68.14) saf mürdümük uygulamasında saptanırken, en düşük değer (% 64.16) ise saf tahıl uygulamalarında saptanmıştır. Karışımlar ise kendi arasında benzer grupta yer alırken, mürdümükten önemli derecede düşük, saf tahıl ekimlerinden ise daha yüksek SKMO değerlerine sahip olmuştur. Benzer tek yıllık karışımlarda baklagillerin buğdaygilden daha yüksek değere sahip olduğu ve karışımların saf ekimlerin arasında değer gösterdiği diğer araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir (Emile ve ark., 2008; Yolcu ve ark., 2009b; Dura ve ark., 2012). Yolcu ve ark. (2009b) mürdümük için SKM değerini % 65.9, Kiraz (2011) % 61 olarak bildirirken, Başaran ve ark. (2011) farklı mürdümük genotiplerinde SKMO değerlerinin % 62.1 ile % 66.5 arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Araştırmacıların bulguları bizim değerlerimizden daha düşüktür. Bu durum kullanılan bitki materyalinin, kültürel uygulamaların ve ekolojik koşulların farklılığından kaynaklanmış olabilir. Karışımlara ait SKMO değerleri ise istatistiksel olarak birbirinden farksız olmuştur.

4.11. Nispi Yem Değeri (NYD)

Nispi yem değeri (NYD) verilerine uygulanan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.21’de verilmiştir.

Çizelge 4.21. NYD değerlerine uygulanan varyans analizine ait sonuçlar

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	281.084	12.3550
Tahıl Türü	1	94.302	4.1451
Hata 1	2	22.751	
Sıklık	2	266.865	1.7136
Tahıl Türü X Sıklık	2	55.967	0.3594
Hata 2	8	155.732	
Karışım	3	7562.986	143.2212**
Tahıl Türü X Karışım	3	22.652	0.4290
Sıklık X Karışım	6	102.126	1.9340
Tahıl Türü X Sıklık X Karışım	6	23.563	0.4462
Hata 3	36	52.806	

**P< 0.01 hata sınırları içerisinde önemli

Çizelge 4.21’de görüldüğü gibi, NYD üzerine karışımın etkisi istatistiksel olarak %1 düzeyinde etki ederken, diğer deneme faktörleri ve bunların interaksiyonlarının etkisi ise istatistiksel anlamda önemsiz bulunmuştur.

Kaba yem değerlendirme ve pazarlamada kullanılan, kaba yemin içerdiği ADF ve NDF varlığına ve kaba yemin hayvan tarafından tüketim potansiyeli ile sağlayacağı enerji değerinin tahminine dayanan NYD tam çiçekteki yonca kuru otunun içerdiği % 41 ADF ve % 53 NDF içeriğinden hesaplanan 100 indeksini baz alan bir indekstir (Kaya , 2008). Araştırmada saptanan nispi yem değerleri Çizelge 4.22’de verilmiştir.

Çizelge 4.22. Mürdümüğün buğday ve arpa ile farklı bitki sıklıklarında karışım ve türlerin saf olarak yetiştirilmelerinden elde edilen ortalama NYD değerleri

SİKLİK		KARIŞIM ORANI	TAHİL TÜRÜ		ORTALAMA
			Buğday	Arpa	(Sıklık)
	350 bitki/m ²	Saf Mürdümük	157.7		129.4
		Saf Tahıl	109.6	117.5	
		%60 Mürd + %40 Tahıl	120.6	120.9	
		%70 Mürd + %30 Tahıl	127.4	123.4	
	500 bitki/m ²	Saf Mürdümük	148.8		122.9
		Saf Tahıl	110.7	107.9	
		%60 Mürd + %40 Tahıl	121.1	114.3	
		%70 Mürd + %30 Tahıl	116.9	114.7	
	650 bitki/m ²	Saf Mürdümük	160.0		124.6
		Saf Tahıl	107.1	99.5	
%60 Mürd + %40 Tahıl		121.7	117.5		
%70 Mürd + %30 Tahıl		119.5	111.4		
ORTALAMA (Tahıl Türü)			126.7	124.4	
ORTALAMA	Saf Mürdümük	Saf Tahıl	%60M+%40 T	%70M+% 30 T	
(Karışım Oranı)	155.5 A ⁺	108.8 C	119.4 B	118.9B	

⁺) Aynı satır içerisinde farklı büyük harfle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Nispi yem değerleri buğday ve arpanın konu olduğu uygulamalar için istatistiksel olarak farksız bulunmuş olup, buğday için tespit edilen değer 126.8 olurken, arpa için % 124.5 olarak belirlenmiştir. Canbolat (2012) buğdayın NYD’nin arpadan yüksek olduğunu bildirmiştir. Diğer bazı araştırmalarda ise buğday ve arpa için daha düşük NYD bildirilmiştir (Strydhorst ve ark., 2008; Yolcu ve ark., 2009; Canbolat, 2012; Çağan ve Yılmaz, 2015). Bu farklılık bitki materyalinin ve kültürel uygulamaların farklılığından kaynaklanmış olabilir. Çizelge 4.22’de izlendiği gibi, tespit edilen NYD artan bitki sıklıklarına bağlı olarak sırasıyla 129.4, 122.9 ve 124.6 olarak

hesaplanmıştır. Bitki sıklıklarının NYD üzerinde meydana getirdiği değişiklik istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Saf veya karışım olarak yetiştirme NYD değerlerinde istatistiksel olarak önemli farklılık meydana getirmiştir. SKM ve KMT değerleri üzerinden hesaplanan bir değer olan NYD bu iki değer yüksek olduğu saf mürdümük uygulamasında en yüksek değere (155.5) sahip olmuştur (Çizelge 4.22). Saf tahıl uygulamaları ise 108.8 ile en düşük değere sahip olmuş ve istatistiksel olarak hem saf mürdümükten hem de karışım uygulamalarından farklı bir grupta yer almıştır. Tespit edilen değerler önceki bazı araştırmalarda buğday ve arpa için tespit edilen değerler içerisinde yer almıştır (Strydhorst ve ark., 2008; Yolcu ve ark., 2009a; Canbolat, 2012; Çağan ve Yılmaz, 2015). Karışımlarda ise oldukça yakın NYD değerlerine sahip olmuştur. Oluşturulan karışımların ekimdeki türlere ait oranının sadece % 10 değiştirmesi karışımlar arasında fark çıkmamasının temel nedeni olabilir. Nitekim daha fazla karışımın yer aldığı ve karışım oranının daha geniş aralıkta değiştiği araştırmalarda NYD'nin önemli farklılık gösterdiği görülmektedir (Lithougidis ve ark., 2006; Kır, 2014).

4.12. Laktasyon Net Enerji (NE_L)

Mürdümüğün buğday ve arpa ile farklı bitki sıklığı ve karışım oranlarında ekiminden elde edilen net enerji değerlerine uygulanan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.23'te verilmiştir.

Çizelge 4.23. NE_L değerlerine uygulanan varyans analizine ait sonuçlar

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.003	7.9079
Tahıl Türü	1	0.020	46.5824*
Hata 1	2	0.000	
Sıklık	2	0.009	2.0974
Tahıl Türü X Sıklık	2	0.001	0.3400
Hata 2	8	0.004	
Karışım	3	0.059	48.0224**
Tahıl Türü X Karışım	3	0.002	1.8093
Sıklık X Karışım	6	0.006	4.6390**
Tahıl Türü X Sıklık X Karışım	6	0.001	0.8240
Hata 3	36	0.001	

*P< 0.05 hata sınırları içerisinde önemli, **P< 0.01 hata sınırları içerisinde önemli

Çizelge 4.23'te görüldüğü gibi, NE_L değerleri üzerine karışım ve sıklık x karışım interaksiyonunun etkisi istatistiksel olarak %1 düzeyinde, tahıl türünün etkisi ise %5 düzeyinde etkiye sahip olmuştur. NE_L değeri üzerine sıklık, tahıl türü x sıklık ve tahıl türü x karışım interaksiyonlarının etkisi ise istatistiksel anlamda önemsiz bulunmuştur.

Çalışmada hesaplanan NE_L değerleri ile ilgili ortalama değerler Çizelge 4.24'te verilmiştir.

Çizelge 4.24. Mürdümüğün buğday ve arpa ile farklı bitki sıklıklarında karışım ve türlerin saf olarak yetiştirilmelerinden elde edilen ortalama NE_L değerleri

SİKLİK	KARIŞIM ORANI	TAHİL TÜRÜ		ORTALAMA (Sıklık)	
		Buğday	Arpa		
	350 bitki/m ²	Saf Mürdümük	1.623		1.542
		Saf Tahıl	1.487	1.500	
		%60 Mürd + %40 Tahıl	1.527	1.490	
		%70 Mürd + %30 Tahıl	1.563	1.527	
	500 bitki/m ²	Saf Mürdümük	1.543		1.503
		Saf Tahıl	1.503	1.440	
		%60 Mürd + %40 Tahıl	1.530	1.473	
		%70 Mürd + %30 Tahıl	1.517	1.477	
650 bitki/m ²	Saf Mürdümük	1.643		1.522	
	Saf Tahıl	1.483	1.400		
	%60 Mürd + %40 Tahıl	1.527	1.497		
	%70 Mürd + %30 Tahıl	1.523	1.460		
ORTALAMA (Tahıl Türü)		1.539 A ²	1.506 B		
ORTALAMA (Karışım Oranı)	Saf Mürdümük	Saf Tahıl	%60M+%40 T	%70M+% 30 T	
	1.603 A ⁺	1.469 C	1.507 B	1.511 B	

⁺) Aynı satır içerisinde farklı büyük harfle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

²) Aynı satır içerisinde farklı büyük harfle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Karışımlardaki NE_L buğdayın konu olduğu uygulamalarda ortalama olarak 1.539 Mcal/kg olurken, arpanın konu olduğu uygulamalarda 1.506 Mcal/kg olarak belirlenmiştir. Bu durum buğdayın hayvanın enerji ihtiyacının karşılanmasında daha etkin bir tür olduğunu göstermektedir. Bulgularımızın aksine Lauriault ve Kirksey (2004) arpanın hem saf ekimlerde hem de karışımlarda buğdaydan daha yüksek net enerji değerlerine sahip olduğunu belirlemişlerdir.

NE_L artan bitki sıklıklarına bağlı olarak sırasıyla 1.542 Mcal/kg, 1.503 Mcal/kg ve 1.522 Mcal/kg olmuştur. Net enerji laktasyon değerlerindeki bu farklılık istatistiksel

olarak önemsiz olmuştur. Bingöl ve ark. (2007) farklı fiğ türleri ile arpayı karışım olarak yetiştirdiği çalışmada NE_L değerlerinin ekim zamanları ve karışımlara göre 1.313 Mcal/kg ile 1.583 Mcal/kg arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Karışım veya saf olarak yetiştirmenin NE_L değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En yüksek NE_L değeri saf mürdümükte belirlenirken, en düşük değer saf tahıl ekimlerinde hesaplanmıştır. Karışımlardan ise % 60 mürdümük + % 40 tahıl karışımında 1.507 Mcal/kg olarak hesaplanan NE_L değeri, % 70 mürdümük + % 30 tahıl karışımında 1.511 Mcal/kg olarak belirlenmiş ve istatistiksel olarak farksız bulunmuştur.

Baklagil – tahıl karışımları arasında NE_L değerleri bakımından farklılık olmadığı Lithourgidis ve ark. (2006) tarafından da bildirilmiştir. Lauriault ve Kirksey (2004) arpa ile bezelye veya tüylü fiğin karışım olarak yetiştirilmesinin saf arpaya göre NE_L değerinde önemli bir farklılık oluşturmadığını, ancak buğdayın bezelye veya tüylü fiğin karışım olarak yetiştirilmesinin saf buğdaydan daha yüksek NE_L elde edilmesini sağladığını bildirmişlerdir. Bu nedenle kullanılan türlerin hem kimyasal kompozisyonları hem de elde edilen ürün içerisinde bu türlerin katılma oranları yemin kalitesinin belirlenmesinde anahtar rolü oynamaktadır. Kalitenin oransal olarak ifade edilmesi yanında kalite birimi olarak kullanılan bu değerlerin birim alandaki üretim miktarı olarak değerlendirilmesi daha net sonuçlar ortaya koyacaktır.

4.13. Mürdümük Alan Eşdeğerlik Oranı (AEO_M)

Buğday ve arpa ile farklı bitki sıklığı ve karışım oranlarında ekiminden elde edilen AEO_M değerlerine uygulanan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.25'te verilmiştir. Çizelge 4.25'te izlendiği gibi, AEO_M üzerine sıklık, tahıl türü x sıklık, karışım ve sıklık x karışımın etkisi istatistiksel olarak %1 seviyesinde, tahıl türü, tahıl türü x karışım, tahıl türü x sıklık x karışım interaksiyonlarının etkisi ise % 5 seviyesinde önemli etkiye sahip olmuştur.

Çizelge 4.25. AEO_M değerlerine uygulanan varyans analizine ait sonuçlar

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.001	0.0980
Tahıl Türü	1	0.234	24.0355*
Hata 1	2	0.010	
Sıklık	2	0.109	20.1753**
Tahıl Türü X Sıklık	2	0.062	11.5563**
Hata 2	8	0.005	
Karışım	1	0.113	24.5955**
Tahıl Türü X Karışım	1	0.025	5.3261*
Sıklık X Karışım	2	0.035	7.5992**
Tahıl Türü X Sıklık X Karışım	2	0.031	6.7890*
Hata 3	12	0.005	

*P< 0.05 hata sınırları içerisinde önemli, **P< 0.01 hata sınırları içerisinde önemli

Araştırmada tespit edilen AEO_M ile ilgili ortalama değerler Çizelge 4.26’da verilmiştir.

Çizelge 4.26. Mürdümüğün buğday ve arpa ile farklı bitki sıklıklarında ekilen karışımlarında belirlenen ortalama AEO_M değerleri

		TAHİL TÜRÜ		ORTALAMA
KARIŞIM ORANI		Buğday	Arpa	(Sıklık)
SIKLIK	350	%60 Mürd + %40 Tahıl	0.92 a ¹	0.62 def
	bitki/m2	%70 Mürd + % 30 Tahıl	0.92 a	0.75 bcd
	500	%60 Mürd + %40 Tahıl	0.71 bcde	0.51 fg
	bitki/m2	%70 Mürd + % 30 Tahıl	0.80 abc	0.49 fg
	650	%60 Mürd + %40 Tahıl	0.60 ef	0.46 g
	bitki/m2	%70 Mürd + % 30 Tahıl	0.69 cde	0.84 ab
ORTALAMA (Tahıl Türü)		0.77 A ²	0.61 B	
ORTALAMA (Karışım Oranı)		%60 M + % 40 T	%70 M + % 30 T	
		0.64 B ⁺	0.75 A	

*) Aynı sütun içerisinde farklı büyük harfle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

⁺) Aynı satır içerisinde farklı büyük harfle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

¹) Aynı satır ve sütun içerisinde farklı küçük harfle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

²) Aynı satır içerisinde farklı büyük harfle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Çizelge 4.26’da görüldüğü gibi tahıl türlerine bağlı olarak AEO_M değerleri önemli farklılık göstermiştir. Karışımlardaki tahıl oranı buğdayla oluşturulan karışımlarda 0.80 olurken, arpa ile oluşturulan karışımlarda önemli derecede azalarak 0.60 olarak belirlenmiştir. Hesaplanan değerlerin 0.5’ten yüksek olması, her iki tahıl türünün de mürdümüğ ile karışık ekilmesinin saf mürdümüğe göre daha avantajlı olduğunu

göstermektedir. Bununla birlikte tahıl türleri ne bağlı olarak ortaya çıkan önemli farklılık, mürdümüğün buğday ile karışık olarak ekilmesinin, saf mürdümük ekimine göre arpa ile karışık ekilmesinden daha fazla avantaj sağladığını göstermektedir. Rakeih ve ark. (2010), mürdümüğün AEO değerinin arpa ve tritikale karşısında çok düşük kaldığını bildirmişlerdir. Baklagil- tahıl karışımlarında karışım etkinliğinin türlere bağlı olarak değiştiği diğer araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir (Dhima ve ark., 2007).

AEO_M değerleri bitki sıklıklarına bağlı olarak önemli farklılık göstermiştir. Çizelge 26 da görüldüğü gibi, bitki sıklığının 350 bitki/m²'den 500 bitki/m² ve 650 bitki/m² ye çıkması AEO_M değerlerini önemli derecede azaltmıştır, ancak 500 bitki/m² ve 650 bitki/m² bitki sıklıklarında belirlenen AEO_M değerleri istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır. Tespit edilen AEO_M değerleri artan bitki sıklıklarına bağlı olarak sırasıyla 0.80, 0.63 ve 0.65 olmuştur. Bununla birlikte tüm bitki sıklıklarında değer 0.5'in üzerinde olması tüm sıklıklarda mürdümüğün tahıllarla karışım olarak yetiştirilmesinin saf mürdümük ekimine göre avantaj sağladığını göstermektedir. Hauggaard-Nielsen ve ark. (2006) bezelye- arpa karışık ekimlerinde bezelyenin AEO değerinin bitki sıklıklarından çok az etkilendiğini, Atis ve ark. (2012) de baklagilin AEO değerinin sıklıktan etkilenme derecesinin yıllara göre farklılık gösterdiğini bildirmiştir. Bu durum artan bitki sıklıklarında mevcut kaynakların miktarına ve mevcut popülasyonun ihtiyacını karşılama durumuna bağlı olarak farklılık gösterebilir.

Mürdümüğün AEO değerleri karışım oranlarına bağlı olarak % 1 düzeyinde farklılık göstermiştir. Ekimde mürdümük oranının artırılması AEO_M değerinin önemli derecede artmasına neden olmuştur. AEO_M değeri % 60 mürdümük + % 40 Tahıl karışımlarında ortalama olarak 0.64 olarak gerçekleşirken, mürdümük oranının % 70'e çıkmasıyla önemli miktarda artarak 0.75 olarak hesaplanmıştır. Javanmard ve ark. (2014) mürdümük- arpa karışımlarında benzer ilişkiyi ortaya koymuştur. Benzer ilişki diğer araştırmacılar diğer tek yıllık karışımlar için de bildirilmiştir (Hauggaard-Nielsen ve ark., 2006; Lithourgidis ve ark., 2011; Atis ve ark., 2012). Yapılan varyans analizi sonucunda faktörlerin üçlü interaksiyonunun da önemli olduğu belirlenmiştir. Ortaya çıkan tabloya genel olarak bakıldığında, özellikle düşük sıklıklarda buğdayla oluşturulan karışımlarda saf mürdümük ekimine göre daha avantajlı sonuçlar ortaya çıkmaktadır. Özellikle arpa ile oluşturulan karışımlarda mürdümüğün arpa ile rekabette zorlandığı, bu bağlamda buğdayın mürdümük için rekabet noktasında daha iyi bir

partner olabileceği söylenebilir. Diğer bazı araştırmalarda da arpanın buğdaydan daha agresif bir tür olduğu bildirilmiştir (Dhima ve ark., 2007).

4.14. Tahıl Alan Eşdeğerlik Oranı (AEO_T)

Yaygın mürdümünün buğday ve arpa ile farklı bitki sıklığı ve karışım oranlarında ekiminden elde edilen verilere uygulanan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.27’de verilmiştir.

Çizelge 4.27. AEO_T değerlerine uygulanan varyans analizine ait sonuçlar

	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.001	0.0916
Tahıl Türü	1	0.143	12.3898
Hata 1	2	0.012	
Sıklık	2	0.024	1.6901
Tahıl Türü X Sıklık	2	0.005	0.3327
Hata 2	8	0.014	
Karışım	1	0.003	0.9394
Tahıl Türü X Karışım	1	0.074	25.9717**
Sıklık X Karışım	2	0.019	6.8074*
Tahıl Türü X Sıklık X Karışım	2	0.020	7.0890**
Hata 3	12	0.003	

*P< 0.05 hata sınırları içerisinde önemli, **P< 0.01 hata sınırları içerisinde önemli

Çizelge 4.27’de izlendiği gibi, AEO_T üzerine tahıl türü X karışım ve tahıl türü X sıklık X karışım etkisi istatistiksel olarak % 1 düzeyinde, sıklık ve karışım interaksiyonunun ise %5 düzeyinde önemli etkiye sahip olmuştur. AEO_T üzerine tahıl türü, sıklık, karışım ve tahıl türü X sıklık interaksiyonlarının etkisi ise istatistiksel anlamda önemsiz bulunmuştur.

Araştırmada tespit edilen AEO_T ile ilgili ortalama değerler Çizelge 4.28’de verilmiştir. Çizelge 4.28’de görüldüğü gibi tahıl türlerine bağlı olarak AEO_T değerleri önemli farklılık göstermemiştir. Karışımlardaki AEO_T buğdayla oluşturulan karışımlarda 0.59 olurken, arpa ile oluşturulan karışımlarda istatistiksel olarak önemsiz olmakla birlikte artış göstererek 0.72 olarak belirlenmiştir. Dhima ve ark. (2007) fiğ ile oluşturulan karışımlarda arpanın buğdaydan daha yüksek AEO_T değerine sahip olduğunu belirlemiştir. AEO_T değerleri Çizelge 4.28’de görüldüğü gibi, bitki sıklığındaki farklılıktan etkilenmemiştir. Tespit edilen AEO_T değerleri artan bitki

sıklıklarına bağlı olarak sırasıyla 0.68, 0.68 ve 0.60 olarak belirlenmiştir. Benzer şekilde, Atis ve ark. (2012) fiğ- buğday karışımlarında artan bitki sıklıkları ile tahılın AEO değerinde önemli bir farklılık meydana gelmediğini belirlemişlerdir.

Çizelge 4.28. Mürdümüğün buğday ve arpa ile farklı bitki sıklıklarında ekilen karışımlarında belirlenen ortalama AEO_T değerleri

		TAHİL TÜRÜ		ORTALAMA	
KARIŞIM ORANI		Buğday	Arpa	(Sıklık)	
SİKLİK	350	%60 Mürd + %40 Tahıl	0.68 bcd ¹	0.74 abc	0.68
	bitki/m ²	%70 Mürd + % 30 Tahıl	0.52 e	0.78 ab	
	500	%60 Mürd + %40 Tahıl	0.65 cd	0.79 a	0.68
	bitki/m ²	%70 Mürd + % 30 Tahıl	0.58 de	0.72 abc	
	650	%60 Mürd + %40 Tahıl	0.61 de	0.52 e	0.60
	bitki/m ²	%70 Mürd + % 30 Tahıl	0.52 e	0.77 ab	
ORTALAMA (Tahıl Türü)		0.59	0.72		
		%60 M + % 40 T	%70 M + % 30 T		
ORTALAMA (Karışım Oranı)		0.66	0.65		

¹) Aynı satır ve sütun içerisinde farklı küçük harfle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Karışım oranlarına bağlı olarak AEO_T değerleri önemli farklılık göstermemiştir. Her iki karışım oranında birbirine oldukça yakın ortalama değerler saptanmıştır. Bu durum karışımların tür oranlarında sadece % 10'luk bir değişim meydana getirilmesi etkili olmuş olabilir. Nitekim daha geniş aralıkların kullanıldığı diğer bazı araştırmalarda artan tahıl oranına bağlı olarak AEO_T değerlerinde önemli artışlar olduğu tespit edilmiştir (Lithourgidis ve ark., 2011; Atis ve ark., 2012; Javanmard ve ark., 2014). İstatistiksel analiz sonuçları deneme faktörlerinin üçlü interaksiyonunun önemli olduğunu göstermiştir. En düşük AEO_T değeri 350 bitki/m² sıklıkta ekilen % 70 mürdümük + % 30 buğday karışımında ve 650 bitki/m² sıklıkta ekilen % 60 mürdümük + % 40 arpa karışımında belirlenirken, en yüksek değer 500 bitki/m² sıklıkta ekilen % 60 mürdümük + % 40 arpa karışımında belirlenmiştir. Hesaplanan değerlerin sıklıklar, tahıl türü ve karışımlar arasında farklılık göstermesi interaksiyonun önemli çıkmasına neden olmuştur. Genel olarak değerlendirildiğinde tüm uygulamaların AEO_T değeri 0.5'in üzerinde olmuştur. Bu durum aralarında farklılıklar olmakla birlikte, tüm karışım uygulamalarının tahılların saf ekimlerine göre avantaj oluşturduğunu göstermektedir.

4.15. Toplam Alan Eşdeğerlik Oranı (AEO_{Toplam})

Mürdümüğün buğday ve arpa ile farklı bitki sıklığı ve karışım oranlarında ekiminden elde edilen AEO_{Toplam} verilerine uygulanan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.29’da verilmiştir.

Çizelge 4.29. AEO_T değerlerine uygulanan varyans analizine ait sonuçlar

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.003	0.0973
Tahıl Türü	1	0.011	0.3567
Hata 1	2	0.031	
Sıklık	2	0.175	9.7985**
Tahıl Türü X Sıklık	2	0.038	2.1075
Hata 2	8	0.018	
Karışım	1	0.081	6.8002*
Tahıl Türü X Karışım	1	0.175	14.6514**
Sıklık X Karışım	2	0.105	8.7516**
Tahıl Türü X Sıklık X Karışım	2	0.107	8.9758**
Hata 3	12	0.012	

*P< 0.05 hata sınırları içerisinde önemli

**P< 0.01 hata sınırları içerisinde önemli

Çizelge 4.29’da görüldüğü gibi AEO_{Toplam} üzerine sıklık, tahıl türü x karışım, sıklık x karışım, tahıl türü x sıklık x karışımın etkisi istatistiksel olarak %1 düzeyinde, karışımın etkisi ise %5 düzeyinde önemli etkiye sahip olmuştur. AEO_{Toplam} üzerine tahıl türü ve tahıl türü x sıklık interaksiyonunun etkisi ise istatistiksel anlamda önemsiz bulunmuştur.

Araştırmada tespit edilen AEO_{Toplam} ile ilgili ortalama değerler Çizelge 4.30’da verilmiştir. Çizelge 4.30’da görüldüğü gibi tahıl türlerine bağlı olarak AEO_{Toplam} değerleri önemli farklılık göstermemiştir. Karışımlardaki AEO_{Toplam} buğdayla oluşturulan karışımlarda 1.37 olurken, arpa ile oluşturulan karışımlarda azalarak 1.33 olarak belirlenmiştir. Her iki tür tahıl içinde hesaplanan değerlerin 1’den büyük olması türlerin saf ekimlerine göre karışık olarak yetiştirmenin önemli avantaj sağladığını göstermektedir.

AEO_{Toplam} oranları bitki sıklıklarına bağlı olarak önemli farklılık göstermiştir. Çizelge 4.30’da izlendiği gibi, bitki sıklığının 350 bitki/m²’den 500 bitki/m² ve 650 bitki/m²’ye çıkması AEO_{Toplam} değerinde azalmaya neden olmuştur. Bu durum düşük

bitki sıklıklarında karışım olarak yetiştirmenin etkinliğinin sık ekimlerden daha yüksek olduğunu göstermektedir. Bu sonuç, birim alanda artan bitki sayısına bağlı olarak artan türler arası rekabetin bir yansıması olabilir. Atis ve ark. (2012) toplam AEO değerlerinin bitki sıklıklarına bağlı olarak önemli farklılık gösterebildiğini, ancak bitki sıklıkları ile AEO değerleri arasında doğrusal bir ilişkinin olmadığını belirlemişlerdir. Tespit edilen AEO_{Toplam} değerleri artan bitki sıklıklarına bağlı olarak sırasıyla 1.48, 1.31 ve 1.25 olmuştur.

Çizelge 4.30. Mürdümüğün buğday ve arpa ile farklı bitki sıklıklarında ekilen karışımlarında belirlenen ortalama AEO_{Toplam} değerleri

SİKLİK	KARIŞIM ORANI	TAHİL TÜRÜ		ORTALAMA (Sıklık)	
		Buğday	Arpa		
	350 bitki/m ²	%60 Mürd + %40 Tahıl	1.59 a ¹	1.36 bcd	1.48 A
		%70 Mürd + % 30 Tahıl	1.45abc	1.53 ab	
	500 bitki/m ²	%60 Mürd + %40 Tahıl	1.36 bcd	1.30 cd	1.31 B
		%70 Mürd + % 30 Tahıl	1.38 bcd	1.20 d	
	650 bitki/m ²	%60 Mürd + %40 Tahıl	1.21 d	0.98 e	1.25 B
		%70 Mürd + % 30 Tahıl	1.20 d	1.61 a	
ORTALAMA (Tahıl Türü)		1.37	1.33		
		%60 M + % 40 T	%70 M + % 30 T		
ORTALAMA (Karışım Oranı)		1.30 B ⁺	1.40 A		

⁺) Aynı satır içerisinde farklı büyük harfle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

¹) Aynı satır ve sütun içerisinde farklı küçük harfle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Karışımlara bağlı olarak AEO_{Toplam} değerleri önemli farklılık göstermiştir. Karışımında mürdümük oranının artması AEO_{Toplam} değerinde önemli artışa neden olmuş ve AEO_{Toplam} değeri mürdümük oranının % 60'tan % 70' e çıkmasıyla 1.30'dan 1.40'a çıkmıştır. Bulgularımızla uyumlu olarak, Javanmard ve ark. (2014) mürdümük –arpa karışımlarında artan mürdümük oranına bağlı olarak toplam AEO değerinin arttığını bildirmiştir. Tahıl türleri ile tek yıllık baklagillerin konu olduğu diğer bazı araştırmalarda ise tam tersi bir durum olarak artan baklagil oranına bağlı olarak toplam AEO değerinin düştüğü bildirilmiştir (Atis ve ark., 2012). Bu durum kullanılan türlerin farklı olmasına bağlı olarak birbirleri üzerindeki rekabet güçlerinin farklı olmasından kaynaklanmış olabilir. İstatistiksel analiz sonuçları deneme faktörlerinin üçlü interaksiyonunun önemli olduğunu göstermiştir (Çizelge 4.30). Tüm uygulamalar içerisinde en yüksek AEO_{Toplam} değeri 650 bitki/m² sıklıkta ekilen % 70 mürdümük + %

30 arpa karışımında belirlenirken, bunu 350 bitki/m² sıklıkta ekilen % 60 mürdümük + % 40 buğday ve % 70 mürdümük + % 30 arpa uygulamaları izlemiş ve bu üç uygulama istatistiksel olarak farksız olmuştur. Tüm uygulamalar içerisinde en düşük değer 0.98 ile 650 bitki/m² sıklıkta ekilen % 60 mürdümük + % 40 arpa uygulamasında tespit edilmiş olup, tüm uygulamalar arasında saf ekime göre dezavantaj gösteren tek uygulama olmuştur. Bu uygulama dışındaki tüm karışım uygulamaları aynı sıklıktaki saf uygulamalara göre avantajlı sonuçlar ortaya koymuştur. Rakeih ve ark. (2010) ve Javanmard ve ark. (2014)'da mürdümüğün tahıllarla karışımlarının saf ekimlere göre avantajlı olduğunu belirtmişler, ancak araştırmacıların belirlediği AEO değerleri bizim değerlerimizden düşük olmuştur. Karadağ ve Büyükburç (2003) ise mürdümük – arpa karışımları için daha yüksek AEO değerleri bildirmişlerdir.

4.16. Tahıl Agresiflik Değeri ($A_{Tahıl}$)

Agresiflik değeri birlikte yetiştirilen iki tür için hesaplandığında birisi için negatif diğeri için pozitif olan aynı rakamsal değere sahiptir. Bu değerlerden pozitif değere sahip olan tür agresif türü temsil etmektedir (Dhima ve ark., 2007; Wahla ve ark., 2009). Bu nedenle agresiflik değerleri sadece tüm uygulamalarda pozitif değere sahip olan tahıl üzerinden değerlendirilmiştir. Mürdümüğün buğday ve arpa ile farklı bitki sıklığı ve karışım oranlarında ekiminden elde edilen tahıl agresiflik ($A_{Tahıl}$) değerlerine uygulanan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.31'de verilmiştir.

Çizelge 4.31. $A_{Tahıl}$ değerlerine uygulanan varyans analizine ait sonuçlar

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.002	0.0205
Tahıl Türü	1	3.777	44.4241*
Hata 1	2	0.085	
Sıklık	2	0.253	1.8377
Tahıl Türü X Sıklık	2	0.303	2.2008
Hata 2	8	0.138	
Karışım	1	2.310	148.4727**
Tahıl Türü X Karışım	1	0.356	22.8783**
Sıklık X Karışım	2	0.009	0.5885
Tahıl Türü X Sıklık X Karışım	2	0.014	0.9106
Hata 3	12	0.016	

*P< 0.05 hata sınırları içerisinde önemli, **P< 0.01 hata sınırları içerisinde önemli

Çizelge 4.31’de izlendiği gibi, $A_{Tahıl}$ değerleri üzerine karışım ve tahıl türü x karışım interaksyonunun etkisi istatistiksel olarak % 1 düzeyinde, tahıl türünün etkisi ise % 5 düzeyinde önemli etkiye sahip olmuştur. A tahıl oranı üzerine sıklık, tahıl türü x sıklık, sıklık x karışım ve tahıl x sıklık x karışım interaksyonlarının etkisi ise istatistiksel anlamda önemsiz bulunmuştur.

Araştırmada elde edilen tahıl agresiflik değerleri Çizelge 4.32’de verilmiştir.

Çizelge 4.32. Mürdümüğün buğday ve arpa ile farklı bitki sıklıklarında ekilen karışımlarında belirlenen ortalama $A_{Tahıl}$ değerleri

	SIKLIK	KARIŞIM ORANI	TAHİL TÜRÜ		ORTALAMA
			Buğday	Arpa	(Sıklık)
	350 bitki/m ²	%60 Mürd + %40 Tahıl	0.17	0.81	0.73
		%70 Mürd + % 30 Tahıl	0.43	1.52	
	500 bitki/m ²	%60 Mürd + %40 Tahıl	0.44	1.11	1.01
		%70 Mürd + % 30 Tahıl	0.79	1.703	
	650 bitki/m ²	%60 Mürd + %40 Tahıl	0.51	0.54	0.81
		%70 Mürd + % 30 Tahıl	0.83	1.36	
ORTALAMA (Tahıl Türü)			0.53 B2	1.18 A	
			%60 M + % 40 T	%70 M + % 30 T	
ORTALAMA (Karışım Oranı)			0.59 B ⁺	1.10 A	

⁺) Aynı satır içerisinde farklı büyük harfle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

²) Aynı satır içerisinde farklı büyük harfle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Her iki tahıl türü de pozitif değere sahip olmaları nedeniyle mürdümük karşısında agresif türler olarak dikkati çekmektedir. Her iki türde pozitif değerlere sahip olmakla birlikte arpanın 1.18 ile mürdümük karşısında buğdaydan (0.53) daha agresif bir tür olduğu görülmektedir. Benzer şekilde Dhima ve ark. (2007) baklagil ortağı karşısında arpanın buğdaydan daha agresif bir tür olduğunu bildirmişlerdir.

Değişen bitki sıklıkları tahılın agresifliği üzerinde istatistiksel anlamda önemli bir değişiklik meydana getirmemiştir. $A_{Tahıl}$ değerleri artan bitki sıklıklarına göre sırasıyla 0.73, 1.01 ve 0.81 olarak belirlenmiştir.

Karışım oranlarına bağlı olarak $A_{Tahıl}$ değerleri önemli farklılık göstermiş olup, % 60 Mürdümük + % 40 Tahıl karışımında 0.59 olarak belirlenirken, %70 Mürdümük + % 30 Tahıl karışımında 1.10 olarak belirlenmiştir. Bu durum artan mürdümük baskısı

karşısında tahılın daha büyük bir rekabet direnci ortaya koyduğunu göstermektedir. Benzer ilişki Atis ve ark. (2012) tarafından da bildirilmiştir.

Tabloya genel olarak bakıldığında istatistiksel olarak önemsiz olmakla birlikte tüm sıklıklarda ve karışım oranlarında arpanın, buğdaydan daha yüksek agresiflik değerlerine sahip olduğu da görülmektedir. Benzer şekilde Dhima ve ark. (2007)'da arpanın fiğ karşısında daha yüksek agresiflik değerlerine sahip olduğunu bildirmiştir. Rakeih ve ark. (2010) ise tritikalenin mürdümük karşısında arpaya göre daha yüksek agresiflik değerlerine sahip olduğunu belirlemişlerdir. Araştırmacılar bulgularımızla uyumlu olarak tüm karışımlarda tahılların mürdümük karşısında pozitif değere sahip karışım ortağı olduğunu da bildirmişlerdir.

4.17. Mürdümük Rekabet Oranı (RO_M)

Mürdümük rekabet oranı verilerine uygulanan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.33'te verilmiştir.

Çizelge 4.33. RO_M değerlerine uygulanan varyans analizine ait sonuçlar

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.000	0.0076
Tahıl Türü	1	0.535	69.3491*
Hata 1	2	0.008	
Sıklık	2	0.069	4.7853*
Tahıl Türü X Sıklık	2	0.051	3.5050
Hata 2	8	0.014	
Karışım	1	0.159	44.2455**
Tahıl Türü X Karışım	1	0.000	0.0937
Sıklık X Karışım	2	0.001	0.4121
Tahıl Türü X Sıklık X Karışım	2	0.000	0.0217
Hata 3	12	0.004	

*P< 0.05 hata sınırları içerisinde önemli

**P< 0.01 hata sınırları içerisinde önemli

Çizelge 4.33'te izlendiği gibi, RO_M değerleri üzerine karışımın etkisi istatistiksel olarak %1 düzeyinde, tahıl türü ve sıklığın etkisi ise % 5 düzeyinde önemli etkiye sahip olmuştur. RO_M üzerine tahıl türü x sıklık, tahıl türü x karışım ve sıklık x karışım interaksiyonlarının etkisi ise istatistiksel anlamda önemsiz bulunmuştur.

Araştırmada belirlenen mürdümüğün rekabet oranı (RO_M) değerleri Çizelge 4.34'te verilmiştir.

Çizelge 4.34. Mürdümüğün buğday ve arpa ile farklı bitki sıklıklarında ekilen karışımlarında belirlenen ortalama RO_M değerleri

		TAHİL TÜRÜ		ORTALAMA	
		Buğday	Arpa	(Sıklık)	
SİKLİK	350	%60 Mürd + %40 Tahıl	0.91	0.57	0.66 A*
	bitki/m ²	%70 Mürd + % 30 Tahıl	0.76	0.42	
	500	%60 Mürd + %40 Tahıl	0.73	0.43	0.51 B
	bitki/m ²	%70 Mürd + % 30 Tahıl	0.60	0.29	
	650	%60 Mürd + %40 Tahıl	0.68	0.59	0.58 AB
	bitki/m ²	%70 Mürd + % 30 Tahıl	0.58	0.47	
ORTALAMA (Tahıl Türü)		0.71 A ²	0.46 B		
		%60 M + % 40 T	%70 M + % 30 T		
ORTALAMA (Karışım Oranı)		0.65 A ⁺	0.52 B		

*) Aynı sütun içerisinde farklı büyük harfle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

+) Aynı satır içerisinde farklı büyük harfle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

2) Aynı satır içerisinde farklı büyük harfle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Çizelge 4.34'te izlendiği gibi tahıl türlerine bağlı olarak RO_M değerleri önemli farklılık göstermiştir. Karışımlarda mürdümüğün buğday karşısındaki ortalama rekabet oranı değeri 0.71 olarak hesaplanırken, arpa karşısında önemli derecede azalarak 0.46 olarak belirlenmiştir. Bu durum diğer rekabet özelliklerinin de ortaya koyduğu gibi, mürdümüğün buğday ile arpaya göre daha iyi rekabet edebildiğini ortaya koymaktadır. Dhima ve ark. (2007), benzer durumu fiğın arpa ve buğdayla yapılan karışımlarında da belirlemişlerdir.

RO_M değerleri bitki sıklıklarına bağlı olarak önemli farklılık göstermiştir. Çizelge 4.34'te izlendiği gibi, bitki sıklığının 350 bitki/m²'den 500 bitki/m²'ye çıkması mürdümüğün rekabet oranını önemli derecede azaltmıştır. 650 bitki/m² sıklıkta belirlenen RO_M değeri ise diğer iki sıklıkta belirlenen değer arasında yer almış olup istatistiksel olarak diğer iki sıklıkla benzer grupta yer almıştır. Saptanan RO_M değerleri artan bitki sıklıklarına bağlı olarak sırasıyla 0.66, 0.51 ve 0.58 olmuştur.

Karışımında mürdümük oranının artmasına bağlı olarak RO_M değeri önemli farklılık göstermiştir. % 60 Mürdümük + % 40 Tahıl karışımında RO_M değeri 0.65 olarak belirlenirken, % 70 Mürdümük + % 30 Tahıl karışımında 0.52 olarak belirlenmiştir. Bu durum mürdümüğün yüksek oranda karışıma katıldığı karışımlarda karşısındaki tahılla daha iyi rekabet edebildiğini göstermektedir. Bulgularımızın aksine Javanmard ve ark. (2014) mürdümük – arpa karışımlarında tam tersi bir duruma işaret ederlerken, diğer tek yıllık baklagil + tahıl karışımlarında bulgularımızı destekler nitelikte veriler elde

etmişlerdir (Lithourgidis ve ark., 2011; Şahin, 2011; Atis ve ark., 2012). Dhima ve ark. (2007) de baklagil tahıl karışımlarında baklagilin boğma katsayısı üzerine karışım oranının olumlu veya olumsuz etkide bulunmasının karşısındaki tahıl türüne göre farklılık gösterdiğini bildirmişlerdir.

4.18. Tahıl Rekabet Oranı (RO_T)

Mürdümüğün buğday ve arpa ile farklı bitki sıklığı ve karışım oranlarında ekiminden elde edilen tahıl rekabet oranı (RO_T) değerlerine uygulanan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.35'te verilmiştir.

Çizelge 4.35. RO_T değerlerine uygulanan varyans analizine ait sonuçlar

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.004	0.0339
Tahıl Türü	1	6.554	52.9623*
Hata 1	2	0.124	
Sıklık	2	0.942	4.8085*
Tahıl Türü X Sıklık	2	0.863	4.4071
Hata 2	8	0.196	
Karışım	1	2.045	82.4003**
Tahıl Türü X Karışım	1	0.436	17.5527**
Sıklık X Karışım	2	0.143	5.7794*
Tahıl Türü X Sıklık X Karışım	2	0.095	3.8150
Hata 3	12	0.025	

*P< 0.05 hata sınırları içerisinde önemli

**P< 0.01 hata sınırları içerisinde önemli

Çizelge 4.35'te izlendiği gibi, RO_T değerleri üzerine karışım ve tahıl türü x karışım interaksyonunun etkisi istatistiksel olarak % 1 düzeyinde, tahıl türü ve sıklık interaksyonunun etkisi ise %5 düzeyinde önemli etkiye sahip olmuştur. Mürdümük oranı üzerine tahıl türü x sıklık, tahıl türü x sıklık x karışım interaksyonlarının etkisi ise istatistiksel anlamda önemsiz bulunmuştur.

Araştırmada elde edilen RO_T ile ilgili ortalama değerler Çizelge 4.36'da verilmiştir. Çizelge 4.36'da izlendiği gibi tahıl türlerine bağlı olarak RO_T değerleri önemli farklılık göstermiştir. Karışımlardaki RO_T değeri buğdayla oluşturulan karışımlarda 1.46 olurken, arpa ile oluşturulan karışımlarda önemli derecede artarak 2.32 olarak belirlenmiştir. Arpanın karışımlarda buğdaydan daha rekabetçi bir tür olduğunu göstermektedir (Dhima ve ark., 2007).

Çizelge 4.36. Mürdümüğün buğday ve arpa ile farklı bitki sıklıklarında ekilen karışımlarında belirlenen ortalama RO_T değerleri

SIKLIK	KARIŞIM ORANI	TAHİL TÜRÜ		ORTALAMA (Sıklık)	
		Buğday	Arpa		
	350 bitki/m ²	%60 Mürd + %40 Tahıl	1.11	1.88	1.68 B [*]
		%70 Mürd + % 30 Tahıl	1.32	2.40	
	500 bitki/m ²	%60 Mürd + %40 Tahıl	1.38	2.31	2.21 A
		%70 Mürd + % 30 Tahıl	1.69	3.46	
	650 bitki/m ²	%60 Mürd + %40 Tahıl	1.52	1.71	1.78 B
		%70 Mürd + % 30 Tahıl	1.76	2.13	
	ORTALAMA (Tahıl Türü)		1.46 B ²	2.32 A	
	ORTALAMA (Karışım Oranı)		%60 M + % 40 T	%70 M + % 30 T	
		1.65 B ⁺	2.13 A		

^{*}) Aynı sütun içerisinde farklı büyük harfle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

⁺) Aynı satır içerisinde farklı büyük harfle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

²) Aynı satır içerisinde farklı büyük harfle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

RO_T değerleri bitki sıklıklarına bağlı olarak önemli farklılık göstermiştir. En yüksek RO_T değeri 2.21 ile 500 bitki/m² sıklıkta belirlenirken, belirlenen bu değer diğer iki sıklıkta belirlenen değerden istatistiksel olarak daha yüksek olmuştur. 350 bitki/m² ve 650 bitki/m² sıklıklarda belirlenen değerler sırasıyla 1.68 ve 1.78 olarak belirlenmiş ve istatistiksel olarak birbirinden farksız olmuştur.

Karışıma türlerin katılma oranları RO_T değerleri üzerinde önemli farklılık oluşturmıştır. Karışımda tahıl oranının azalması tahılın mürdümük karşısındaki rekabet gücünün artmasına neden olmuştur. Tahılın %40 oranında yer aldığı karışımda 1.65 olarak belirlenen RO_{Tahıl} değeri, tahıl oranının % 30'a inmesiyle önemli derecede artarak 2.13 olarak belirlenmiştir. Bu durum tahılların kaynakların kendisi için daha kısıtlı hale geldiği durumda baklagil ortağı ile daha şiddetli bir rekabete girdiğini göstermektedir. Benzer ilişki Lithourgidis ve ark. (2011) tarafından da bildirilmiştir. Tabloya genel olarak bakıldığında tüm sıklıklarda ve karışımlarda mürdümük karşısında arpanın buğdaydan daha yüksek bir rekabet oranına, dolayısıyla rekabet gücüne sahip olduğu görülmektedir. Ayrıca tahıl rekabet oranı değerleri mürdümüğün rekabet oranı değerleri Çizelge 4.36 ile karşılaştırıldığında tüm uygulamalarda daha yüksek değere sahip olduğu görülmektedir. Bu durum tüm karışımlarda tahılların baskın tür olduğunu göstermektedir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırma sonucunda yaş ve kuru ot verimlerinin her üç deneme faktöründen de önemli derecede etkilendiği gözlenmiştir. Türler ayrı ayrı dikkate alındığında kuru ot verimi bakımından arpanın en yüksek verime (1030.9 kg/da) sahip tür olduğu, bunu buğdayın (898.9 kg/da) takip ettiği gözlenmiştir. Araştırmanın baklagil bileşeni olan mürdümük ise verim (440.5 kg/da) olarak tahılların oldukça gerisinde kalmıştır. Bu durumun sonucu olarak da arpanın yer aldığı tüm uygulamalar genel olarak en yüksek ot verimlerini sağlamıştır. En yüksek yaş ot verimi %70 mürdümük + % 30 arpa karışımından elde edilmiştir. Bitki sıklıkları bakımından değerlendirildiğinde bitki sıklığının 350 bitki/m²'den 500 ve 650 bitki/m²'ye çıkması verimi önemli derecede arttırmıştır. Bitki sıklıklarına bağlı olarak 350, 500 ve 650 bitki/m² sıklıkları için kuru ot verimleri sırasıyla 890, 991.1 ve 1013.2 kg/da olarak tespit edilmiştir. 500 ve 650 bitki/m² bitki sıklıkları arasında istatistiksel olarak bir farklılığın olmaması tohumluk maliyetinin azaltılması bakımından 500 bitki/m² sıklığının verim açısından tavsiye edilecek bitki sıklığı olduğunu göstermiştir. İki karışım oranında belirlenen ot verimlerinin çok yakın olması tohumluk temini ve maliyetine göre her ikisinin de tercih edilebileceğini ortaya koymuştur. Bunula birlikte karışımlardaki mürdümük oranının ekimdeki oranının çok altında kalması, farklı karışım kombinasyonları üzerinde çalışılması gerektiğini ortaya koymuştur.

Kalite özellikleri değerlendirildiğinde türler içerisinde en yüksek kaliteye mürdümük sahip olmuştur. Saf mürdümük parselleri tüm kalite parametreleri açısından en iyi değerlere sahip olmuştur. Protein oranı bakımından saf mürdümük ve saf tahıl uygulamaları arasında iki kata yakın farklılık olmasına rağmen, karışımlarda mürdümük oranının düşük kalması karışımların protein oranının istenen düzeye çıkmasına engel olmuştur. Benzer tablo diğer kalite parametrelerine de aynı şekilde yansımıştır. Bu durum kalitenin artırılması için farklı karışım uygulamalarının ortaya konmasını ve araştırılmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır. Kalite özellikleri üzerine bitki sıklıklarının etkisi ise genel manada önemsiz bulunmuştur. Bu nedenle uygulamalar arasında en yüksek verimin alındığı bitki sıklıklarının tercih edilmesinin kalite açısından bir sakınca doğurmayacağı görülmektedir.

Rekabet özellikleri açısından sonuçlar değerlendirildiğinde, AEO_{Toplam} değerlerinin tüm karışım uygulamaları için 1'in üzerinde olması karışımların saf ekimlere göre avantaj sağladığını ortaya çıkarmaktadır. AEO değerlerinin mürdümük-buğday karışımlarında mürdümük – arpa karışımlarından daha yüksek olması bu karışımların saf ekimlerine göre daha büyük avantajlar sağladığını göstermektedir. Türlerin rekabet güçleri değerlendirildiğinde mürdümüğün tahıllar karşısında rekabet edemediği, özellikle arpanın çok güçlü bir rekabetçi olduğu ortaya çıkmıştır. Mürdümük – arpa karışımlarında arpanın aşırı rekabetçiliği nedeniyle mürdümüğün yaşama şansının çok azaldığı ve mürdümüğün kalite noktasında katkısının da çok sınırlı kaldığı düşünüldüğünde, karışık ekim düşünüldüğünde mürdümük- buğday ekimlerinin daha dengeli karışımlar olduğu görülmektedir. Tüm uygulamalar dikkate alındığında en yüksek verimin eldi edildiği karışım olan 650 bitki/m² sıklıkta ekilen %70 Mürdümük + % 30 Arpa karışımının ve kullanılacak tohumluk miktarın azaltmak adına 500 bitki/m² sıklıkta ekilen %60 Mürdümük + %40 Arpa karışımlarının tavsiye edilebileceği görülmüştür.

KAYNAKLAR

- Alizadeh, K. and Teixeira da Silva, J.A., 2013. Mixed cropping of annual feed legumes with barley improves feed quantity and crude protein content under dry-land conditions. **Maejo International Journal of Science and Technology**, 7:42-47.
- Alizadeh, K., Pouryousef, M. and Kumar, S., 2014. Bi-culturing of grass pea and barley in the semi-arid regions of Iran. **Legume Res.**, 37: 98 – 100.
- Anil, L., Park, J., Phipps, R.H. and Miller, F.A., 1998. Temperate intercropping of cereals for forage: a review of the potential for growth and utilization with particular reference to the UK. **Grass and Forage Sci.** 53: 301-317.
- Anonim, 2014. Hatay Meteoroloji İl Müdürlüğü İklim Verileri.
- Aşçı, Ö.Ö., Acar, Z. and Arıcı, Y.K., 2015. Hay yield, quality traits and interspecies competition of forage pea-triticale mixtures harvested at different stages. **Türk J. Field Crops**, 20:166-173.
- Atis, I., Kökten, K., Hatipoğlu, R., Yılmaz, S., Atak, M. ve Can, E., 2012. Plant density and mixture ratio effects on the competition between common vetch and wheat. **Australian Journal of Crop Science**, 6: 498-505.
- Avcıoğlu, R., Akbar, N., Soya, H. ve Sabancı, İ., 1991. Ege sahil kuşağında yapay çayır- mer'a kurma olanakları üzerinde araştırmalar. **Türkiye 2. Çayır- Mer'a ve Yembitkileri Kongresi**. 28-31 Mayıs 1991, İzmir, s:181-190.
- Başaran, U., Mut, H., Önal-Aşçı, Ö., Acar, Z. and Ayan İ., 2011. Variability in forage quality of Turkish grass pea (*Lathyrus sativus* L.) landraces. **Turkish Journal of Field Crops**, 16:9-14.
- Bhatti, I.H., Ahmad, R., Jabbar, A., Nazir, M.S. and Mahmood, T., 2006. Competitive behaviour of component crops in different sesame-legume intercropping systems. **Int. J. Agric. Biol.**, 8:165-167.
- Bingöl, T.N., Karslı, A.M., Yılmaz, İ.H. and Bolat, D., 2007. The effects of planting time and combination on the nutrient composition and digestible dry matter yield of your mixtures of vetch varieties intercropped with barley. **Türk J. Vet. Anim. Sci**, 31:297-302.
- Caballero, R., Goicoechea, E.L. and Hernaiz, P.J., 1995. Forage yields and quality of common vetch and oat sown at varying seeding ratios and seeding rates of vetch. **Field Crops Research**, 41:135-140.
- Campbell, C.G., 1997. Grass pea. *Lathyrus sativus* L. Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops. **18. Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research. Gatersleben/International Plant Genetic Resources Institute**, Rome, Italy.
- Canbolat, Ö., 2012. Bazı buğdaygil kaba yemlerinin invitro gaz üretimi, sindirilebilir organik madde, nispi yem değeri ve metabolik enerji içeriklerinin karşılaştırılması. **Kafkas Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Dergisi** 18: 571-577.
- Chen, C., Westcott, M., Neill, K., Wichman, D. and Knox, M., 2004. Row configuration and nitrogen application for barley-pea intercropping in Montana. **Agronomy Journal**, 96:1730-1738.
- Connolly, J., Wayne, P. and Bazzaz, F.A. 2001 Interspecific competition in plants: how well do current methods answer fundamental questions? **The American Naturalist**, 157 (2): 107–125.

- Çağan, E., ve Yılmaz, H.Ş., 2015. Bingöl koşullarında değişik Macar fiği (*Vicia pannonica*+ Buğday (*Triticum aestivum* L.) karışım oranlarının ot verimi ve kalitesi üzerine etkileri. **Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi**, 2: 290-296.
- Çelik, S., 2010.Kahramanmaraş koşullarında bazı tahıl türleri ile adi fiğn (*Vicia sativa* L.) farklı karışım oranlarının ot verimi kalitesi üzerine etkileri. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 29s. Kahramanmaraş.
- De Wit, C.T., 1960. On competition. Verslag Landbouw-Kundige **Onderzoek**, 66, 1–28.
- Dhima, K.V., Lithourgidis, A.A., Vasilakoglou, I.B. and Dordas, C.A.. 2007. Competition indices of common vetch and cereal intercrops in two seeding ratio. **Field Crop Res.**, 100: 249-256.
- Dizaj, K. A., Pouryousef, M. and Saboori, N., 2013. Intercropping of grass pea with barley under irrigated conditions. **World Journal of Agricultural Sciences**, 9:99-102.
- Donald, C.M., 1963. Competition among crop and pasture plants. In: Advances in Agronomy Edit by A.G. Norman, pp:1-118, **Academic Press**, New York and London.
- Dura, K., Aleksander, M., Branko, M., Sanja, V. and Nenad, D., 2012. Common vetch-wheat intercropping: Haylage yield and quality depending on sowing rates. **African Journal of Biotechnology**, 11:7637-7642.
- Emile J.C., Jacobs Dias, F., Al Rifai, M., Le Roy, P. and Faverdin, P., 2008.Triticale and mixtures silages for feeding dairy cows. **Grassland Science in Europe**, 13:804-806.
- Erol, A., Kaplan M. and Kizilsimsek M., 2009. Oats (*Avena sativa*) — common vetch (*Vicia sativa*) mixtures grown on a low-input basis for a sustainable agriculture. **Tropical Grasslands**, 43:191–196.
- Gençkan, M.S., 1985. **Çayır- Mer'a Kültürü Amenajmanı ve Islahı**. Ege Üniversitesi Ziraat Fak. Yay. No: 483. Bornova- İzmir.
- Ghanbari-Bonjar, A. and Lee, H.C., 2002. Intercropped field beans (*Vicia faba*) and wheat (*Triticum aestivum*) for whole crop forage: effect of nitrogen on forage yield and quality. **Journal of Agricultural Science**, 138:311-315.
- Gill, K.S., Omokanye, A.T., Pettyjohn J.P. and Elsen, M., 2013.Evaluation of forage type barley varieties for forage yield and nutritive value in the peace region of Alberta. **Journal of Agricultural Science**, 5:24-36.
- Güneş, A., 2009. Sulu şartlarda Macar fiğinin(*Vicia pannonica* Crantz.), Arpa (*Hordeum vulgare* L.) ve tritikale(*Triticosecale* Witt.) ile karışımlarının farklı ekim zamanları ve sıklıklarında hasıl ot verimi ve bazı tarımsal özelliklere etkisi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 151 s., Konya.
- Hauggaard-Nielsen, H., Andersen, M.K., Jorntsgaard, B. and Jensen, E.S., 2006. Density and relative frequency effects on competitive interactions and resource use in pea-barley intercrops. **Field Crops Research**, 95:256-267.
- Haynes, R.J., 1980. Competitive aspects of the grass- legume association. **Advances in Agronomy**, 33: 227-261.
- Holland, J.B. and Brummer, E.C., 1999. Cultivar effects on oat-berseem clover intercrops. **Agron. J.**, 91: 321 – 329.

- Javanmard, A., Shekari, F. and Dehghanian, H., 2014. Evaluation of forage yield and competition indices for intercropped barley and legumes. **International Journal of Biological, Biomolecular, Agricultural, Food and Biotechnological Engineering**, 8:193-196.
- Karadağ, Y. and Büyükburç, U., 2003. Effects of seed rates on forage production, seed yield and hay quality of annual legume -barley mixtures. **Türk. J. Agric. For.**, 27:169-174.
- Karadağ, Y., 2004. Forage yields, Seed yields and botanical compositions of some legume-barley mixtures under rainfed condition in semi-arid regions of Turkey. **Asian Journal of Plant Sciences**, 3:295-299
- Karadağ, Y. and Buyukburc, 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.
- Karadağ, Y., 2009. Mürdümük. Yembitkileri: (ed) Avcıoğlu, R., Hatipoğlu, R., Karadağ, Y., **Yembitkileri: Baklagil Yembitkileri (Cilt II)**, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Yayını, İzmir.
- Karadağ, Y., Yavuz, M., Karaalp, M., Akbay, S. ve Kır, H., 2011. Bazı mürdümük (*Lathyrus sativus* L.) hatlarının Tokat- Kazova ekolojik koşullarında verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. **IX. Türkiye Tarla Bitkileri Kongresi**, 12-15 Eylül 2011, Cilt III, s: 1625-1630.
- Kavut, Y.T., Geren H., Soya H., Avcıoğlu R. ve Kır B. 2014. Karışım oranı ve hasat zamanlarının bazı yıllık baklagil yem bitkileri ile İtalyan çimi karışımlarının kışlık ara ürün performansına etkileri. **Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 51:279-288.
- Kaya, Ş., 2008. Kaba Yemlerin Değerlendirilmesinde Göreceli Yem Değeri ve Göreceli Kaba Yem Kalite İndeksi. **Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi**, 1: 59-64.
- Kır, H., 2014. Kırşehir koşullarında farklı biçim zamanları ve karışım oranlarının Macar fiği + tahıl karışımlarının verim ve kalitesi üzerine etkileri. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 134 s., Tokat.
- Kiraz Bozkurt, A., 2011. Determination relative feed value of some legume hays harvested at flowering stage. **Asian Journal of Animal and Veterinary Advances**, 6:525-530.
- Kökten, K., 1998. Çukurova koşullarında mürdümüğün (*Lathyrus sativus* L.) değişik tahıl türleri ile karışım olarak yetiştirilmesi üzerinde araştırmalar. ÇÜ Fen Bilimleri Enst. Yüksek Lisans Tezi, 54s. Adana.
- Kökten, K., Çeliktaş, N., Atış, İ., Hatipoğlu, R. ve Tükel, T., 2003. Çukurova kıraç koşullarında ekim sıklığı ve karışım oranının fiğ+ tritikale karışımında ot verimi ve kalitesi üzerinde bir araştırma. **Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi**, 13-17 Ekim 2003, Diyarbakır, II. Cilt, s: 58-62.
- Kokten, K., Toklu, F., Atis, I. and Hatipoğlu, R., 2009. Effects of seeding rate on forage yield and quality of vetch (*Vicia sativa* L.) - triticale (*Triticosecale* Wittm.) mixtures under east Mediterranean rainfed conditions. **African Journal of Biotechnology**, 8:5367-5372.
- Lauriault, L.M. and Kirksey, R.E., 2004. Yield and nutritive value of irrigated winter cereal forage grass-legume intercrops in the southern high plains, USA. **Agron. J.** 96:352-358.

- Lithourgidis, A.S., Vasilakoglou, K.V., Dhima, K.V., Dordas, C.A. and Yiakoulaki, M.D. 2006. Forage yield and quality of common vetch mixtures with oat and triticale in two seeding ratios. **Field Crops Research**, 99:106-113.
- Lithourgidis, A.S., Vlachostergios, D.N., Dordas, C.A. and Damalas, C.A., 2011. Dry matter yield, nitrogen content, and competition in pea cereal intercropping systems. **Europ J.Agronomy**, 34:287-294.
- McGilchrist, C.A., 1965. Analysis of competition experiments. **Biometrics**, 21: 975–985.
- Osman, A.E. and Nersoyan, N., 1986. Effect of the proportion of species on the yield and quality of forage mixtures and on the yield of barley in the following year. **Exp. Agric.**, 22: 345–351.
- Özkul, H., Polat, M., Şayan, Y. ve Akbaş, Y., 2007. Kaba yemlerin bazı hücre çeperi bileşenlerinin belirlenmesinde kullanılan konvansiyonel ve filtre torba yöntemlerinin karşılaştırılması. **Hayvansal Üretim**, 48(1): 8-13.
- Papastylianou, I. 1990. Response of pure stands and mixtures of cereals and legumes to nitrogen fertilization and residual effects on subsequent barley. **J. Agric. Sci.**, 115:15-22.
- Pasynkova, E. N. and Zavalin, A.A., 2010. Evaluation of the efficiency of spring wheat and vetch mixed crops. **Russ. Agric. Sci.**, 36: 5–8.
- Poland, C., Galler, T. and Tisor, L., 2003. Effect of chickling vetch (*Lathyrus sativus* L.) or alfalfa (*Medicago sativa*) hay in gestating ewe diets. **Lathyrus Lathyrism Newslett.**, 3:38–40.
- Pouryousef, M. and Alizadeh, K., 2014. Forage yield improvement at proper ratio and seed density of smooth vetch and barley mix cropping under cold rain-fed conditions. **Legume Res.**, 37: 402-407.
- Rahetlah, V.B., Randrianaivoarivony, J.M., Razafimpamoa, L.H. and Ramalanjaona, V.L., 2010. Effects of seeding rates on forage yield and quality of oat (*Avena sativa* L.) vetch (*Vicia sativa* L.) mixtures under irrigated conditions of Madagascar. **African J. Food Agric. Nutr. Develop.**, 10:4254-42167.
- Rakeih, N., Kayyal, H., Larbi, A. and Habib N., 2010. Forage yield and competition indices of triticale and barley mixed intercropping with common vetch and grasspea in the Mediterranean Region. **Jordan Journal of Agricultural Sciences**, 6: 194-207.
- Sağlamtimur, T., Tansı, V. ve Baytekin, H. 1995. **Yembitkileri Yetiştirme**. ÇÜZF Ders Kitabı No.74, 238 s. Adana.
- Serin, Y., Gökkuş, A., Tan, M., Çomaklı, B. ve Koç, A., 1997. Otlakiye amacıyla kullanılabilecek baklagil ve buğdaygil yembitkileri ile bunların karışımlarının belirlenmesi. **Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi**, 6(1): 15-25.
- Strydhorst, S. M., King, J.R., Lopetinsky, K.J. and Harker N. K., 2008. Forage potential of intercropping barley with faba bean, lupin or field pea. **Agronomy Journal**. 100:182-190.
- Şahin, A., 2011. Fiğın (*Vicia sativa* L.) buğday (*Triticum aestivum* L.) ve tritikale (*xTriticosecale* Wittm.) ile oluşturulan karışımlarında bazı bitkisel özellikler ile tür içi ve türler arası rekabetin belirlenmesi. Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 82 s., Hatay.

- Thompson, D.J., Stout, D.G. and Moore, T., 1992. Forage production by four annual cropping sequences emphasizing barley irrigation in southern interior British Columbia. **Can. J. Plant Sci.**, 72: 181–185.
- Tuna, C. and Orak, A., 2007. The Role of İntercropping on yield potential of common vetch (*Vicia sativa* L.) /oat (*Avena sativa* L.) cultivated in pure stand and mixtures. **Journal of Agricultural and Biological Science** 2:14-19.
- Van Soest, P.J., Robertson, J.B. and Lewis, B.A., 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **J. Dairy. Sci.**, 74:3583-3597.
- Vlachostergios, D.N., Dordas, C.A. and Lithourgidis, A.S., 2015. Forage yield, protein concentration and interspecific competition in red pea-cereal intercrops. **Expl. Agric.**, 51:635-650.
- Weigelt, A. and Jolliffe, P. 2003. Indices of plant competition. **Journal of Ecology**, 91: 707–720.
- Wahla, I.H., R. Ahmad, Ehsanullah, A. Ahmad and Jabbar, A., 2009. Competitive functions of components crops in some barley based intercropping systems. **Int. J. Agric. Biol.**, 11: 69–72.
- Willey, R.W. and Osiru, D.S., 1972. Studies on mixtures of maize and beans (*Phaseolus vulgaris*) with particular references to plant population. **J. Agric. Sci.**, 79: 519–529.
- Willey, R.W. and Rao, M.R., 1980. A competitive ratio for quantifying competition between intercrops. **Exp. Agric.**, 16, 117–125.
- Yılmaz, Ş., 1997. Amik ovası koşullarında kışlık ara ürün olarak adi fiğın (*Vicia sativa* L.) arpa (*Hordeum vulgare* L.), yulaf (*Avena sativa* L.) ve tritcale (*Triticosecale* Wittmark) ile karışım olarak yetiştirilme olanakları. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 114 s., Adana.
- Yılmaz, S. 2005. Fiğ (*Vicia sativa* L.) + arpa (*Hordeum vulgare* L.) karışımlarında türler arası ve tür içi rekabetin saptanması. ÇÜ Fen Bilimleri Enst. Yüksek Lisans Tezi, 73s. Adana.
- Yılmaz, S., Atak M. and Erayman, M. 2008. Identification of advantages of maize-legume intercropping over solitary cropping through competition indices in the East Mediterranean Region. **Turk. J. Agric. For.**, 32:111-119.
- Yolcu, H., Polat, M. and Aksakal, V., 2009a. Morphologic, yield and quality parameters of some annual forages as sole crops intercropping mixtures in dry conditions for livestock. **Journal of Food, Agriculture & Environment**, 7:594-599.
- Yolcu, H., Dasci, M. and Tan, M., 2009b. Evaluation of annual legumes and barley as sole crops and intercrop in spring frost conditions for animal feeding I. Yield and quality. **Journal of Animal and Veterinary Advances**, 8:1337-1342.

ÖZGEÇMİŞ

1986 yılında Hatayın Antakya ilçesinde doğdum. İlkokulu İnönü İlköğretim okulunda, Ortaokul ve lise eğitimimi Hatay Osman Ötken Anadolu lisesinde tamamladım.2005 yılında Doğu Akdeniz Üniversitesi Yabancı dil okulunda 1 yıl eğitim aldıktan sonra 2007 yılında Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat fakültesine başlayıp 2011 yılında mezun oldum. 2012 yılında Mustafa Kemal Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalında yüksek lisans eğitimime Başladım ve halen devam etmekteyim.