

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ



**YEM BEZELYESİ (*Pisum arvense* L.) – TRİTİKALE (*xTriticosecale* Wittmack)
KARIŞIK EKİMLERİNDE YÜKSEK OT VERİMİ VE KALİTESİ İÇİN UYGUN
KARIŞIM ORANLARININ BELİRLENMESİ**

Özgür ÖZKAN

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

EKİM 2021

ANTALYA

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ



**YEM BEZELYESİ (*Pisum arvense* L.) – TRİTİKALE (*xTriticosecale* Wittmack)
KARIŞIK EKİMLERİNDE YÜKSEK OT VERİMİ VE KALİTESİ İÇİN UYGUN
KARIŞIM ORANLARININ BELİRLENMESİ**

Özgür ÖZKAN

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

EKİM 2021

ANTALYA

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**YEM BEZELYESİ (*Pisum arvense* L.) – TRİTİKALE (*xTriticosecale* Wittmack)
KARIŞIK EKİMLERİNDE YÜKSEK OT VERİMİ VE KALİTESİ İÇİN UYGUN
KARIŞIM ORANLARININ BELİRLENMESİ**

Özgür ÖZKAN

TARLA BİTKİLERİ

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bu tez 26/10/2021 tarihinde jüri tarafından Oybirliği ile kabul edilmiştir.

Doç.Dr. Bilal AYDINOĞLU (Danışman)

Prof. Dr. Mevlüt TÜRK

Doç. Dr. Mehmet ARSLAN

ÖZET

YEM BEZELYESİ (*Pisum arvense* L.) – TRİTİKALE (*xTriticosecale* Wittmack) KARIŞIK EKİMLERİNDE YÜKSEK OT VERİMİ VE KALİTESİ İÇİN UYGUN KARIŞIM ORANLARININ BELİRLENMESİ

Özgür ÖZKAN

Yüksek Lisans Tezi, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Bilal AYDINOĞLU

Ekim 2021; 45 Sayfa

Bu çalışma, Afyonkarahisar ekolojik koşullarında yem bezelyesi (*Pisum arvense* L.)–tritikale (*xTriticosecale* Wittmack) karışık ekimlerinde yüksek verim ve kalite için uygun karışım oranlarının belirlemek amacıyla Kasım 2019-Mayıs 2020 yetiştirme sezonunda yürütülmüştür.

Çalışmada bitki materyali olarak Karma 2000 tritikale çeşidi ve Taşkent yem bezelyesi çeşidi kullanılmıştır. Denemede muamele olarak %100 yem bezelyesi (%100YB), %75 yem bezelyesi-%25 tritikale (%75YB-%25T), %50 yem bezelyesi-%50 tritikale (%50YB-%50T), %25 yem bezelyesi-%75 tritikale (%25YB-%75T), ve %100 tritikale (%100T) olmak üzere 5 farklı karışım oranı incelenmiştir. Tarla denemesi tesadüf blokları deneme deseninde 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur.

Denemede bitkiler yem bezelyesinin bakla bağlama, tritikale tanelerinin süt olum döneminde biçilmiştir. Biçimden hemen önce bitki boyu ölçümleri yapılmıştır. Biçimden sonra ise botanik kompozisyon (%), yeşil ot verimi (kg/da), kuru madde oranı (%), kuru madde verimi (kg/da), ham kül, asit deterjan lif (ADF), nötr deterjan lif (NDF) ve ham protein oranları (%) ile ham protein verimleri (kg/da) belirlenmiştir.

Çalışma sonuçları Afyonkarahisar ekolojik koşullarında yem bezelyesi-tritikale karışık ekimlerinde yüksek ot verimi ve kalitesi için ele alınan oranlar içerisinde en uygun karışım oranının %75 yem bezelyesi-%25 tritikale (%75YB-%25T) karışım oranı olduğunu ortaya koymuştur.

ANAHTAR KELİMELEER: Karışık ekim, karışım oranı, tritikale, yem bezelyesi

JÜRİ: Doç. Dr. Bilal AYDINOĞLU

Prof. Dr. Mevlüt TÜRK

Doç. Dr. Mehmet ARSLAN

ABSTRACT

DETERMINATION OF SUITABLE MIXTURE RATIOS FOR HIGH FORAGE YIELD AND QUALITY IN FORAGE PEA (*Pisum arvense* L.)-TRITICALE (*xTriticosecale* Wittmack) MIXED SOWINGS

Özgür ÖZKAN

MSc. Thesis in Department of Field Crops

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Bilal AYDINOĞLU

October 2021; 45 pages

This study was conducted to determine the suitable mixture ratios for high yield and quality in forage pea (*Pisum arvense* L.)–triticale (*xTriticosecale* Wittmack) mixed sowings in Afyonkarahisar ecological conditions during November 2019-May 2020 growing season.

In the study, Karma 2000 triticale cultivar and Taşkent forage pea cultivar were used as plant material. In the experiment, five different mixture ratios, 100% forage pea (100%FP), 75% forage pea-25% triticale (75%FP-25%T), 50% forage pea-50% triticale (50%FP-50%T), 25% forage pea-75% triticale (25%FP-75%T) and 100% triticale (100%T), were investigated as treatments. Field trial was established in a randomized complete block design with three replications.

In the experiment, the plants were mowed at pod-setting stage of forage pea and milk maturity stage of triticale grains. Plant height measurements were made just before cutting. After cutting, botanical composition (%), green forage yield (kg/da), dry matter ratio (%), dry matter yield (kg/da), crude ash, acid detergent fibre (ADF), neutral detergent fibre (NDF) and crude protein ratios (%) and crude protein yield (kg/da) were determined.

The results of the study revealed that 75% forage pea-25% triticale (75%FP-25%T) mixture ratio was the most suitable mixture ratio, among the ratios investigated in this study, for high forage yield and quality in forage pea-triticale mixed sowings in Afyonkarahisar ecological conditions.

KEYWORDS: Mixed sowing, mixture ratio, triticale, forage pea

COMMITTEE: Assoc. Prof. Dr. Bilal AYDINOĞLU

Prof. Dr. Mevlüt TÜRK

Assoc. Prof. Dr. Mehmet ARSLAN

ÖNSÖZ

Ülkemizin gerek coğrafyası gerekse sosyokültürel yapısı şüphesiz tarım lehine bir avantaj sağlamaktadır ve bu üretimi yapmak insan beslenmesi açısından da zorunluluktur. Yem bitkileri yetiştiriciliği ise hayvansal üretimin ana kaynağı olması bakımından oldukça önemli ve üzerinde durulması gereken bir husustur. Yem girdileri hayvancılıkta en yüksek maliyet kalemidir. Birim alandan en yüksek verimi almanın yanında, elde edilen ürünün yarayışlılığı da bir o kadar önemlidir. Yani aslında bitkisel üretimi yaparken kalite ve verim yüksekliğini birbirinden bağımsız düşünmek mümkün değildir.

Bu çalışmada alternatif yaklaşım olarak yem bezelyesi ve tritikalenin karışık ekimlerinde farklı oranları da gözlemleyerek en uygun bitki kompozisyonunu belirleyerek hem kalite hem de verim açısından ideali tespit etmek hedeflenmiştir. Özellikle denemenin Afyonkarahisar’da planlanmasında, bölgede yapılan yoğun hayvancılığın etkisi büyüktür.

Tritikale ve yem bezelyesi karışımının zengin besin kaynağı olması bakımından deneme bölgesinde ve benzer iklim tipindeki diğer bölgelerde üretim alanının artırılması, ekim planlanmasının ise bu çalışmada elde ettiğimiz sonuçlar gözetilerek yapılmasının çiftçilerimiz ve ülke ekonomimiz açısından olumlu sonuçlar getireceğine inanıyorum.

Akademik çalışmaları, başarıları ve özgün duruşuyla kendime hep örnek aldığım kıymetli hocam Prof. Dr. Sadık ÇAKMAKÇI’yı saygı ve rahmetle anıyorum.

Lisans eğitimime başladığım ilk günden itibaren meslek hayatımda faydalanacağım bilgi, tecrübesini hiçbir zaman esirgemeyen, bu çalışmada da desteğini her zaman arkamda hissettiğim ve bana örnek bir bilim insanı olan danışman hocam Doç. Dr. Bilal AYDINOĞLU’na çok teşekkür ediyor ve şükranlarımı sunuyorum.

Tez çalışmam boyunca desteğini üzerimden eksik etmeyen canım annem Yıldız ÖZKAN ve sevgili eşim Yağmur ÖZKAN... Her konuda bana koşulsuz şartsız inanıp fikirlerime değer verdiğiniz için sonsuz teşekkür ederim, iyi ki varsınız, sizleri çok seviyorum...

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ	iii
AKADEMİK BEYAN	v
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ	viii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK TARAMASI	4
2.1. Yem Bezelyesi.....	4
2.2. Tritikale	5
2.3. Karışık Ekim.....	5
3. MATERYAL VE METOT	8
3.1. Materyal.....	8
3.2. İklim ve Toprak Özellikleri	8
3.3. Metot	9
3.4. İncelenen Özellikler	12
3.5. İstatistiki Analizler	15
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	16
4.1. Bitki Boyu	16
4.2. Botanik Kompozisyon	18
4.3. Yeşil Ot Verimi	19
4.4. Kuru Madde Oranı.....	20
4.5. Kuru Madde Verimi	22
4.6. Ham Kül İçeriği.....	23
4.7. NDF Oranı	24
4.8. ADF Oranı	25
4.9. Ham Protein Oranı.....	26
4.10. Ham Protein Verimi	27
5. SONUÇLAR	30
6. KAYNAKLAR	31
ÖZGEÇMİŞ	

AKADEMİK BEYAN

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum ‘Yem Bezelyesi- Triticale Karışık Ekimlerinde Yüksek Ot Verimi ve Kalitesi İçin Uygun Karışım Oranlarının Belirlenmesi’ adlı bu çalışmanın, akademik kurallar ve etik değerlere uygun olarak yazıldığını belirtir, bu tez çalışmasında bana ait olmayan tüm bilgilerin kaynağını gösterdiğimi beyan ederim.

26/10/2021

Özgür ÖZKAN



SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

cm	: Santimetre
°C	: Santigrat derece
mg	: Miligram
g	: Gram
kg	: Kilogram
ha	: Hektar
da	: Dekar
mm	: Milimetre
m	: Metre
N	: Azot
kPa	: Kilopaskal
ms	: Milisiemens

Kısaltmalar

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
GDO	: Genetiği değiştirilmiş organizma
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
MGM	: Meteoroloji Genel Müdürlüğü
HPV	: Ham protein verimi
KMO	: Kuru madde oranı
KMV	: Kuru madde verimi
ADF	: Asit deterjan lif
NDF	: Nötr deterjan lif
DAP	: Diamonyum fostat

Tezin tüm bölümlerinde geçen ondalık rakamlarda ayraç olarak “.” kullanılmıştır.

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Hassas ağırlık ölçümleri yapılarak her parsel için hazırlanmış tohumluklar..	10
Şekil 3.2. Tohum yatağı hazırlanmış parsellere ait bir görüntü	11
Şekil 3.3. Tohumluk ekimi ve gübreleme işlemleri	11
Şekil 3.4. Çıkış sonrası deneme parselleri	13
Şekil 3.5. Yem bezelyesinde çiçeklenme ve tritikalede başaklanma dönemi.....	13
Şekil 3.6. Parsellerden biçim öncesi görüntüler.....	14
Şekil 3.7. Bitki boyu ölçümleri	14



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Araştırma yerinin uzun yıllara ait (1929-2020) ortalama iklim verileri*	8
Çizelge 3.2. Denemenin yürütüldüğü dönemlere ait aylık iklim verileri*	8
Çizelge 3.3. Denemenin yürütüldüğü araziye ait bazı toprak özelliklerine ait analiz sonuçları	9
Çizelge 4.1. Doğal bitki boyu değerlerine ait varyans analiz sonuçları	16
Çizelge 4.2. Doğal bitki boyu ve bitki boyu değerlerine ait ortalama değerler	17
Çizelge 4.3. Botanik kompozisyon verilerine ait varyans analiz sonuçları	18
Çizelge 4.4. Botanik kompozisyon içerisinde yem bezelyesi, tritikale ve yabancı ot oranlarına ait ortalama değerler	19
Çizelge 4.5. Yeşil ot verimi değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	19
Çizelge 4.6. Yeşil ot verimlerine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları	20
Çizelge 4.7. Kuru madde oranına ait varyans analiz sonuçları.....	21
Çizelge 4.8. Farklı karışım oranlarına ait ortalama kuru madde oranları	21
Çizelge 4.9. Kuru madde verimine ait varyans analiz sonuçları.....	22
Çizelge 4.10. Farklı karışım oranlarına ait KMV ortalamaları ve gruplandırma.....	22
Çizelge 4.11. Ham kül içeriğine ait varyans analiz sonuçları.....	23
Çizelge 4.12. Farklı karışım oranlarına ait ham kül oranı ortalamaları ve gruplandırma	23
Çizelge 4.13. NDF içeriğine ait varyans analiz sonuçları.....	24
Çizelge 4.14. Farklı karışım oranlarına ait ortalama NDF oranları	24
Çizelge 4.15. ADF içeriğine ait varyans analiz sonuçları.....	25
Çizelge 4.16. Farklı karışım oranlarına ait ADF ortalamaları ve gruplandırma.....	26
Çizelge 4.17. Ham protein içeriğine ait varyans analiz sonuçları.....	26
Çizelge 4.18. Farklı karışım oranlarına ait ham protein ortalamaları ve gruplandırma..	27
Çizelge 4.19. Ham protein verimine ait varyans analiz sonuçları	28
Çizelge 4.20. Farklı karışım oranlarına ait HPV ortalamaları ve gruplandırma.....	28

1. GİRİŞ

Bezelye, gelişmişlikte ileride olan ülkelerde insan gıdası ve hayvan yemi olarak kullanılan önemli bir baklagildir (McPhee 1999). Bezelyenin iki formunun yetiştiricilikte kullanıldığını yaygındır (Özdemir 2002). Bunlardan birisi, insan gıdası olarak kullanılan *Pisum sativum*, diğeri ise tohumlarının koyu renkli olması ve pişme kalitesinin düşük olması nedeniyle hayvan beslemede yer bulan *Pisum arvense*'dir (Akçin 1988; Acar ve Ayan 2000). Avrupa ülkelerinde ekimi yapılan yem bezelyelerinin büyük bir çoğunluğu beyaz çiçeklere ve sarı veya yeşil tohumlara sahiptir. Bu çeşitlerin tohumları hayvan beslemede protein kaynağı olarak kullanılmakta aynı zamanda konserve, donmuş ve taze tane olarak da tüketilmektedir. Ayrıca yem bezelyesinin saf veya karışımlar halinde ekimlerinden elde edilen otu da çiftlik hayvanlarının beslenmesinde önemli bir kaba yem kaynağını oluşturmaktadır (Açıkgöz ve Uzun 1997).

Tritikale, türler arası melezleme yoluyla elde edilen buğday x çavdar melezi sentetik bir türdür. Tritikale buğday yetiştiriciliğine çok elverişli olmayan kıraç ve soğuk bölgelerde birim alandan yüksek miktarda ürün alabilmek amacıyla geliştirilmiştir. Tritikale diğer serin mevsim tahılları ile karşılaştırıldığında biyotik ve abiyotik stress faktörlerine karşı daha dayanıklı bir bitkidir (Süzer 2003).

Son yıllarda hayvancılıkta yaşanan verim artışı ve artan çiftlik hayvanı sayısı ile birlikte ve doğru orantılı olarak yem bitkisi ihtiyacı da tüm dünyada sürekli olarak artış göstermektedir. Bu durum uzun vadede bir problem oluşturmaktadır ve çözüm yollarının ivedilikle aranması gerekmektedir. Özellikle yeryüzündeki arazi varlığının sabit olması, hatta çevresel etmenlerden dolayı ekilebilir alanların günden güne azalması (yapılaşma, erozyon vb.) ve müdahale edilebilir olmamasından dolayı en makul seçenek şüphesiz ki mevcut araziden daha fazla istifade etmek olacaktır. Bunun şu an için en olası yolu ise verim ve kalite artışından geçmektedir. Yem bitkilerinde kalite, tüketilen yemin hayvansal ürüne dönüşebilme oranı olarak tanımlanmaktadır. Bu nedenle de kalite; yemin besleme değerine, sindirilebilirliğine, hayvan tarafından tüketilme isteğine ve yemde bulunan anti-besin faktörlerinin etkisine bağlı olarak değişmektedir (Collins ve Fritz 2003).

Ülkemizde de kaliteli kaba yeme olan ihtiyaç her geçen gün biraz daha artmakta ve bu konuda arayışlar hızla devam etmektedir. Buğday ve arpanın hasat- harman artıkları bile kaliteli selüloz içermemesine ve besin değerinin çok düşük olmasına rağmen hala yaygın olarak çoğu çevrede temel kaba yem kaynağı olarak kullanılmaktadır. Yetiştiriciler kaba yemdeki eksiklikleri kesif yemlerle gidermeye çalışmakta, kesif yemlerin yoğun tüketimi ise maliyette çok büyük artışlara neden olmaktadır. Hayvansal üretimi artırmanın, birim maliyeti ise düşürmenin en makul çözümü nitelikli ve ulaşılabilir kaba yem üretimini artırmaktır. Bir hayvancılık işletmesinde yıllık giderlerin yaklaşık %70'i besleme maliyetlerinden oluşmaktadır. Besleme giderlerinin yaklaşık %78'i kaba yem, %22'si ise kesif yem için harcanmaktadır (Harmanşah 2018).

Çiftçi koşullarında düşündüğümüzde hayvanların severek tüketeceği, et ve süt üretimine en çok yarayışlılığı sağlayacak, daha da önemlisi en az maliyetle en fazla verim alınacak yem bitkisi yetiştiriciliğini ortaya koymak önem arz etmektedir. Yem bezelyesi bu noktada kaliteli kaba yem olarak karşımıza iyi bir alternatif olarak çıkmaktadır. Yem bezelyesinin ot kalitesi yüksektir ve hayvanlar tarafından sevilerek tüketilmektedir. Tam çiçeklenme aşamasında yem bezelyesi otunun ham protein oranı yaklaşık %20 civarındadır (Yıldırım ve Özaslan-Parlak 2016). Fakat fiğ ve mürdümük gibi diğer tek yıllık baklagil yem bitkilerinde olduğu gibi yem bezelyesi de sürünücü karakterde ve zayıf bir gövdeye sahiptir. Bu nedenle bu bitkiler yalın olarak ekildiklerinde belirli bir büyüme aşamasından sonra yatmaktadırlar. Yatmadan dolayı biçim işlemi güçleşmekte, küflenme ve çürüme nedeniyle ortaya çıkan yaprak kayıpları nedeniyle ot verimi ve kalitesi azalmaktadır (Anlarsal vd., 1996; Tan ve Serin, 1996).

Yem bezelyesi gibi yalın ekimlerinde yatma sorunu olan baklagil yem bitkilerinde yatmayı önlemek amacıyla bu bitkiler arpa, buğday, çavdar, tritikale ve yulaf gibi tek yıllık tahıllar ile karışık olarak ekilmektedir. Baklagil-tahıl karışık ekimlerinde baklagiller sülükleriyle tahıllara tutunarak gelişmekte böylece biçim işlemi kolaylaşmakta, verim ve kalite kayıpları azalmakta tersine yükselmektedir (Tan ve Serin, 1996). Ayrıca karışık ekimler, yem bitkilerinde birim alandan daha yüksek miktarda ve yüksek kaliteli ürün elde etmenin yanında yabancı otlar ile rekabeti de arttırmaktadır (

Yukarıda bahsedilen bitki özellikleri ve artan yem bitkisi ihtiyacı düşünüldüğünde tritikale ve yem bezelyesinin birlikte ekimi ülkemizde yaşanan kaba yem açığının azaltılması yönünde iyi bir çözüm olarak akla gelmektedir. Ancak, karışık ekimlerde beklenen faydaların sağlanması için uygun karışım oranlarının iyi belirlenmesi gerekmektedir (Serin vd. 1999). Bu nedenle, yapılacak bu karışımlarda kullanılacak tohumluk oranlarının yem kalitesi ve verimi üzerindeki etkisi şüphesiz en önemli araştırma konusunu oluşturmaktadır. Uygun karışım oranını elde edilecek otun verimi ve kalite özelliklerini göz önüne alarak belirlemek en doğru yaklaşım olarak görülmektedir. Karışımlarda bitkiler arası ilişki, verimliliği etkileyen önemli faktörlerden biridir. Karışık ekimlerde rekabet gücü yönünden tahıllar baklagillerden daha avantajlı durumdadır. Ayrıca, çevre şartları bu rekabetin boyutunu değiştirmektedir. Bu nedenle, yem bitkilerinin karışık ekimlerinde verim ve kalite karışımında yer alan tahıl ve baklagilin karışım içerisindeki oranından önemli derecede etkilenmektedir (Erol vd. 2009).

Afyonkarahisar 1.423.000 hektar yüzölçümü ile ülkemizin büyük illerinden birisidir. Sahip olduğu arazi varlığının 687.750 hektarı kültüre elverişli, 735.249 hektarı kültüre elverişsiz arazilerden oluşmaktadır. Yaklaşık 215.558 hektar kadar çayır-mer'a, alanına sahiptir (Anonim 2021). İlin ekonomisi tarım odaklıdır. Tarımsal faaliyetler içerisinde hayvancılık önemli bir yer tutmaktadır. Hayvancılığın yapısına bakıldığında geleneksel hayvancılığın azaldığı, bunun yerine modern hayvancılık işletmelerinin artmaya başladığı ve buna bağlı olarak kapalı mekanlarda entansif hayvancılığın arttığı

görülmektedir. Afyonkarahisar yaklaşık 370 bin büyük baş hayvan birimine denk hayvan varlığı ile ülkemizde önemli bir yere sahiptir (Topçu ve Özkan 2017). Gıda sektörü içerisinde ise bilindiği üzere sucuk öncelikli olmak üzere et ve et ürünleri imalatı ve işleminde ülkemizde önemli bir yere sahiptir. Et kesim ve işleme tesisleri çevre illere de hizmet vermektedir (Anonim 2012). Hayvancılık sektöründe sahip olduğu konumu nedeniyle Afyonkarahisar ilinde yem bitkileri tarımı, özellikle kaba yem üretimi önemli bir yer tutmaktadır. Bu nedenle Afyonkarahisar yürütülen bu çalışmada deneme yeri olarak belirlenmiştir.

Bu çalışmada Afyonkarahisar ekolojik koşullarında yem bezelyesi ile tritikalenin karışık ekimlerinde verim ve kalite yönünden en uygun karışım oranının tespit edilmesi amaçlanmıştır.



2. KAYNAK TARAMASI

2.1. Yem Bezelyesi

Yem bezelyesi (*Pisum arvense* L.) baklagiller familyasından, tek yıllık bir yem bitkisidir. Silaj ve kuru ot olarak değerlendirmesinin yanı sıra dane olarak da rasyonlara belirli miktarlarda katılabilmektedir. Dekara 10-12 kg tohumluk olacak şekilde genellikle tahıl grubundan bir bitki ile birlikte ekilerek yaygın yetiştiriciliği yapılmaktadır. Tahıllarla birlikte yetiştirildiğinde bezelyede yatma azalmakta, biçim kolaylaşmakta; ayrıca tahılların kuru madde üretimi yüksek olduğundan ot verimi artmaktadır (Aşık 2006).

Bezelye gelişmiş ülkelerde önemli bir insan gıdası olmasının yanı sıra dünya üretiminin yarısına yakını hayvan yemi olarak kullanılan bir bitkidir (McPhee 1999). *Pisum sativum* ve *P. arvense* olmak üzere bezelyenin yetiştiriciliği yapılan iki formu bulunmaktadır (Özdemir 2002). *Pisum sativum* insan gıdası, *P. arvense* hayvan yemi olarak kullanılmaktadır (Akçin 1988; Acar ve Ayan 2000; Özdemir 2002).

Avrupa’da yetiştirilen yem bezelyelerinin hemen tamamı beyaz çiçekli, sarı veya yeşil tohumlu olup bu çeşitlerin tohumlarının yem sanayinde protein kaynağı olarak kullanıldığı bilinmektedir. Bu çeşitler, konserve, donmuş, taze tane olarak tüketildiği gibi saf veya karışımlar halinde hayvan beslemede de kullanılmaktadır (Açıkgöz ve Uzun 1997).

Yüksek bir ot kalitesine sahip olan yem bezelyesi tam çiçeklenme aşamasında biçildiğinde yaklaşık % 20 civarında ham protein içeriğine sahip kuru ot elde edilmesine imkan sağlamaktadır (Yıldırım ve Özaslan-Parlak 2016).

Bezelye samanı ve harman kalıntıları da dikkate değer besin maddesi içerikleri nedeniyle iyi bir yem kaynağıdır (Manga vd., 1995; Schuster et al., 1998). Samanı % 8.4 ham protein, % 0.9 ham yağ, % 39.7 ham selüloz, % 42.6 N’ siz öz madde içermektedir (Açıkgöz 2001).

Ülkemizde yem bitkileri ekim alanı toplam ekili alanın yaklaşık % 10.7’sini oluştururken gelişmiş ülkelerde bu oran %50’ye kadar çıkabilmektedir (Anonim, 2008). Adaptasyon yeteneğinin geniş olması; dengeli ve yüksek verimi ile yarı-yapraklı çeşitlerdeki dik gelişme yeteneği; tarımında fazla azotlu gübre kullanılmaması, toprağa 5-15 kg/da arasında azot bağlaması ve kendisinden sonra gelen bitkiye temiz bir anız bırakması nedenleri ile bezelye önemli bir bitkidir. Amino asit içeriğinin soyaya yakınlığı; lysin oranının yüksek olması ve herhangi bir alkaloid içermemesi bezelyenin ekim nöbetindeki önemi yanında hayvan beslemedeki önemini de arttırmaktadır (Açıkgöz vd. 1985; McKenzie ve Sponer, 1999; Açıkgöz 2001).

Yem bezelyesi ülkemizde yaklaşık 243 bin da kadar ekim alanına sahiptir (TÜİK 2020) ve ekim alanı son yıllarda önemli miktarda artmaktadır. Arpa hem hızlı gelişme göstermesinden dolayı hem de yabancı otları baskılamasından dolayı karışımlarda tercih edilmektedir. Yulaf ise soğuğa ve kurağa dayanımı az olan bir serin iklim tahıl cinsidir.

2.2. Tritikale

Buğday ve çavdarın melezlenmesiyle elde edilen tritikale hem dane hem de kaba yem üretimi açısından büyük yararlar sağlamaktadır (Igne vd. 2007).

Buğday ve arpa yetiştirmek için çok elverişli olmayan alanlarda tritikale yetiştiriciliği özellikle ön plana çıkmakta ve önemli miktarda verim alınmaktadır. Danesi bilhassa kanatlı yetiştiriciliğinde yoğun olarak kullanılmaktadır (Azman vd. 1997).

Tritikale yem değeri açısından mısır, buğday ve arpa ile eşit seviyededir. Son dönemde özellikle kaliteli buğday unu ile karıştırılarak makarna, bisküvi, ekmek vb. yapımında da kullanılmaktadır (Elgün 1996).

"Buğday x Çavdar" amfidiploidi olan tritikale, çavdarın toprak ve iklim yönünden fazla seçici olmayan özelliği ile hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılığını, buğdayın yüksek verim ve kalitesi ile birleştirmek amacıyla yapılan çalışmaların bir sonucudur. Yoğun ıslah çalışmaları sonucunda bugün kısa boylu, sağlam saplı, yatmaya dayanıklı, tane kırıksıklığı olmayan, hektolitreye ağırlığı yüksek, yeterince kardeşlenen, hastalıklara dayanıklı, fotoperiyoda duyarlı, adaptasyon ve verimi yüksek çeşitler geliştirilmiştir. *Triticosecale* Wittmack ismi Latince'den üretilmiş ve bu isimlendirme kabul edilmiştir. Genel kullanımda ise tritikale olarak kullanılmaktadır (Baum 1971).

2.3. Karışık Ekim

Bir yetiştirme periyodu içerisinde aynı alanda, aynı zamanda iki ya da daha fazla bitki türünün birlikte yetiştirilmesi karışık ekim olarak tanımlanmaktadır (Pekşen ve Gülümser, 1995).

Karışık ekimlerde genellikle verim ve kalite daha yüksek olmaktadır. Erozyon riski azalmaktadır. Karışımların yabancı otlara karşı rekabet güçleri daha yüksektir. Daha az kimyasal girdi kullanımı sağlamaktadır. Toprak verimliliği üzerinde olumlu etkileri bulunmaktadır. Bu nedenlerle yem bitkileri tarımında birçok karışık ekim sistemi uygulanmaktadır (Çakmakçı vd. 2005; Acar vd. 2006).

Tahıl-baklagil karışık ekimlerinde verim ve kalite, karışımlarda kullanılan tahıllar ile baklagillerin türüne göre değişmektedir. Bunun yanında kullanılan bitkilerde karışım oranları, yem verimini ve kalitesini belirleyen en önemli unsurlardan biri olarak görülmektedir (Carr vd. 1998).

Yem bitkilerinden tek yıllık baklagillerin tahıllarla karışım halinde yetiştirilmesi dünyada uzun yıllardan beri çok fazla kullanılan (Mariotti vd. 2009), ülkemizde ise her geçen gün sağladığı avantajlar bakımından tercih edilen bir ekim yöntemi haline gelmiştir. Baklagiller ve buğdaygillerin karışık ekilmesinin sağladığı birçok kazanım vardır. Bunlardan en önemlisi karışık ekimlerde alınan verimin baklagillerin yalın ekimine göre daha yüksek olmasıdır (Ghanbari-Bonjar ve Lee 2003). Karışık ekimlerde

ot kalitesi buğdaygillerin yalın ekimine göre daha fazla olmaktadır. Karışık ekimler iklim ve çevreden meydana gelebilecek zararları aza indirmekte (Lithourgidis vd. 2011), hastalık ve zararlıları etkisini azaltmakta, bu stres faktörlerinden kaynaklanacak verim azalmasının da önüne geçmekte (Musa vd. 2010) ve erozyona karşı toprağı korumaktadır. Bilindiğı gibi ülkemizde yağışların büyük bir kısmı sonbahar, kış ve ilkbahar aylarında düşmektedir. Bu dönemde tarlanın boş bırakılması erozyonu ciddi oranda artırmaktadır (Parlak ve Özaslan-Parlak 2010).

Ekimden sonra fazla yağış alan ve özellikle organik maddesi yetersiz tarlalarda, toprak yüzeyinde kalın bir kaymak tabakası oluşmaktadır. Birçok yem bitkisinin tohumu, küçük olduğu için bu kaymak tabakasını kırıp toprak üstüne çıkamamaktadır. Bundan dolayı küçük tohumlu yem bitkileri çoğunlukla kaymak tabakasını kırabilen arpa gibi bazı bitkilerle karışım halinde ekildiğinde arpa kaymak tabakasını kırarak yem bitkisinin çıkışını kolaylaştırmaktadır (Manga ve Acar 1988).

Fiğ, yem bezelyesi ve mürdümük gibi tek yıllık baklagil yem bitkilerinde gövdenin sürünücü karakterde ve zayıf olması bitkilerin yatmasına neden olmaktadır. Yatma nedeniyle hasat zorlaşırken çürüme ve yaprak kayıplarından dolayı verim ve kalite de düşmektedir. (Tan ve Serin, 1996; Anlarsal vd., 1996) Tohum üretiminde ise, özellikle nemli geçen yıllarda çiçek açma ve meyve bağlama oranı azalmakta, dolayısıyla tane verimi düşmektedir. Yatma probleminin çözülebilmesi için bu baklagillerin bir destek=arkadaş bitki ile birlikte ekimi tavsiye edilmektedir (Soya 1994).

Kırşehir koşullarında, farklı oranlarda yem bezelyesi ve tritikale karışımlarının ot verim ve kalitesine etkilerini belirlemek için yapılan çalışmada en yüksek yeşil ot, kuru ot ve ham protein verimi %70 yem bezelyesi- %30 tritikale kompozisyonunda belirlenmiş ve bu oran kaliteli kaba ot üretimi için tavsiye edilmiştir (Ceylan 2017).

Kahramanmaraş koşullarında, yem bezelyesi ile yulafın karışık ekimlerinde farklı karışım oranlarının ot verimi ve kalitesine etkilerini belirlemek için yapılan çalışmada, %75 yem bezelyesi- %25 yulaf karışımında en düşük ADF ve NDF oranları ve en yüksek kuru ot verimi, oransal verim toplamı, sindirilebilir kuru madde oranı elde edilmiştir (Alhumedi 2021).

Macar fiğı ve yem bezelyesinin tritikale ile karışık ekimlerinde karışım oranlarının ot verim ve kalitesi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla Kahramanmaraş ekolojik koşullarında yapılan çalışma sonucunda; karışım oranının baklagil sap uzunluğu ve doğal bitki boyunu, yeşil ve kuru ot verimini, yeşil ve kuru otta baklagil oranını, oransal verim toplamını, ham protein oranı ve verimini, NDF oranını, nispi yem değerini ve sindirilebilir kuru madde verimini önemli derecede etkilediğı ortaya konulmuştur. Bu çalışmada en yüksek yeşil ve kuru ot verimi, oransal verim toplamı, nispi yem değeri ve sindirilebilir kuru madde verimi %75 yem bezelyesi- %25 tritikale karışım oranından elde edilmiştir (Almıfı 2021).

Tritikale ile yem bezelyesi, bakla ve macar fiğı karışık ekimlerinde uygun karışım oranlarının belirlenmesi için yapılan çalışmada en yüksek ham protein oranı

yalın ekilen baklagillerde; baklagiller arasında ise en yüksek baklada belirlenmiştir. En yüksek yeşil ot verimi yalın baklada, kuru ot ise yalın tritikale ile tritikale:bakla(50:50) karışımlarında tespit edilmiştir. En düşük NDF oranına yalın ekilen baklagillerin sahip olduğu belirlenmiş ve baklagillerin karışımdaki oranı düştükçe NDF oranının yükseldiği tespit edilmiştir. Yalın baklanın ham kül oranı en yüksek olurken, tritikalenin en düşük olmuştur. Karışımların ham kül miktarları ise birbirine yakın çıkmıştır. Bu çalışmada sonuç olarak yalın ekimlerin verimi yüksek olmakla beraber ot kalitesinin yüksek olması ve çevrenin sürdürülebilirliği açısından tritikale:bakla (50:50) karışımının ekilmesi tavsiye edilmiştir (Yıldırım 2017).

Kırklareli koşullarında farklı yem bezelyesi- buğday karışım oranlarının ot verimi ve kalitesine etkilerini belirlemek için yapılan çalışmada karışımlarda yalın ekime kıyasla daha yüksek bitki boyu, yeşil ve kuru ot verimi tespit edilmiş ve en ideal oranın %25 yem bezelyesi- %75 buğday olduğu kaydedilmiştir. Ayrıca araştırmacı; ham protein ve ham selüloz oranlarının karışık ekimlerde yalın ekimlere göre daha makul düzeylerde ölçüldüğünü belirtmiştir (Doğan 2013).

Isparta koşullarında yem bezelyesinin yulaf ve arpa ile oluşturulan karışık ekimlerinde üretilen otun verimi ve bazı kalite özelliklerini belirlemek için yapılan çalışmada en yüksek yeşil ve kuru ot verimi arpa ve yulafın yalın ekimlerinde ölçülmüş, karışımlarda tahıl oranının artmasıyla ot veriminin de arttığı belirlenmiştir. En düşük ADF ve NDF oranı yalın ekilen bezelyede tespit edilmiş, karışımların tamamının ADF ve NDF oranı ise yalın ekilen tahıllara göre daha düşük olduğu araştırmacı tarafından belirtilmiştir. Sonuç olarak ise %65 yem bezelyesi- %35 yulaf ve arpa şeklinde yapılan bir karışımın en yüksek kalite ve verim için tavsiye edilebileceği belirtilmiştir (Koçer 2011).

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Bu araştırma Afyonkarahisar ili, Çobanlar ilçesinde özel bir işletmeye ait arazide 2019-2020 yetiştirme sezonunda çiftçi koşulları gözetilerek yürütülmüştür. Ekim zamanından önce toprak soklu pullukla 30 cm derinden işlenmiş ve ardından rototiller ile tohum yatağı hazırlanmıştır. Çalışmada bitki materyali olarak yem bezelyesinin (*Pisum arvense* L.) “Taşkent” çeşidi, tritikalenin (*xTriticosecale* Wittmack) “Karma 2000” çeşidi kullanılmıştır.

3.2. İklim ve Toprak Özellikleri

Deneme yerinde karasal iklim yapısı hakimdir ve buna bağlı olarak kışları soğuk ve yağışlı, yazları ise sıcak ve kurak geçmektedir. Yağışlar genellikle kış veya ilkbahar aylarında kar ve yağmur şeklinde düşmektedir. Hem yetiştiricilik yapılan döneme ait iklim verileri, hem de bölgenin uzun yılları kapsayan iklim verileri Çizelge 3.1’de verilmiştir. Verilere göre denemenin yürütüldüğü dönemdeki aylık ortalama sıcaklık değerleri ile uzun yıllar ortalamaları bir birine yakın gerçekleşmiştir. Denemenin yürütüldüğü dönemde en düşük ortalama sıcaklık -0.8 °C ile ocak ayında, en yüksek ortalama sıcaklık ise 14.7 °C ile mayıs ayında gerçekleşmiştir. Aylık toplam yağış miktarlarına bakıldığında denemenin yürütüldüğü 2019 Kasım-2020 Mayıs periyodunda toplam 400.8 mm yağış düştüğü ve aynı döneme ait uzun yıllar toplamından (310.0 mm) yaklaşık 90 mm daha yüksek olduğu görülmektedir. Özellikle 2019 Aralık ayında ve 2020 Şubat ayında düşen yağış miktarı uzun yıllar ortalamalarından oldukça yüksek olmuştur. Aylık ortalama nispi nem değerleri ise denemenin yürütüldüğü dönemde uzun yıllar ortalamalarından biraz daha yüksek seyretmiştir.

Çizelge 0.1. Denemenin yürütüldüğü dönemlere ve uzun yıllar ortalamalarına ait aylık iklim verileri*

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)		Toplam Yağış (mm)		Nispi Nem (%)	
	2019-2020	UYO	2019-2020	UYO	2019-2020	UYO
Kasım	7.5	6.8	20.2	33.3	78.5	74
Aralık	2.5	2.4	100.8	46.7	87.2	82
Ocak	-0.8	0.4	38.6	44.8	82.4	79
Şubat	3.0	2.0	107.2	39.8	77.0	75
Mart	7.0	6.2	35.0	44.7	70.9	68
Nisan	10.7	11.3	51.6	45.5	64.2	62
Mayıs	14.7	16.1	47.4	55.2	68.9	60

*: Afyonkarahisar Meteoroloji İl Müdürlüğü, UYO: Uzun yıllar ortalaması

Deneme yerinden ekimden önce alınan toprak örneklerinde gerekli analizler yaptırılarak deneme alanı toprağının özellikleri belirlenmiştir. Analiz sonuçları Çizelge 3.2’de detaylı olarak verilmiştir. Buna göre deneme alanı toprağı alkali karakterde, çok kireçli, tuzluluk tehlikesi olmayan, killi bünyeye sahip, organik madde yönünden zengin ve besin maddeleri bakımından yeterli bir topraktır. Bu değerler üzerinden bakıldığında, deneme alanı toprağının bitki yetiştiriciliğini olumsuz etkileyecek bir özelliğe sahip olmadığı görülmektedir.

Çizelge 0.2. Denemenin yürütüldüğü araziye ait bazı toprak özelliklerine ait analiz sonuçları

Toprak Özellikleri	Birimler	Analiz Sonucu	Değerlendirme
pH		8.72	Alkali
CaCO ₃	%	38.28	Çok Kireçli
Tuz	%	0.016	Tuzsuz
Organik Madde	%	3.31	Yüksek
Bünye	ml	78.76	Killi
Toplam Azot	%	0.17	Azotça Zengin
P ₂ O ₅ (Fosfor)	kg/da	12.37	Yüksek Fosforlu
K ₂ O (Potasyum)	kg/da	68.95	Yüksek
Ca (Kalsiyum)	mg/kg	8965	Zengin
Mg (Magnezyum)	mg/kg	753.00	Zengin
Fe (Demir)	mg/kg	12.58	Yüksek
Zn (Çinko)	mg/kg	0.61	Yeterli Sınır
Mn (Mangan)	mg/kg	9.67	Orta
Cu (Bakır)	mg/kg	4.82	Yeterli

3.3. Metot

Karışımda kullanılacak tohumluk oranları yalın yem bezelyesi (%100YB), %75 yem bezelyesi-%25 tritikale (%75YB-%25B), %50 yem bezelyesi-%50 tritikale (%50YB-%50T), %25 yem bezelyesi-%75 tritikale (%25YB-%75T) ve yalın tritikale (%100T) olacak şekilde belirlenmiştir. Karışımlar için tohum miktarları belirlenirken metrekaresine düşecek bitki yoğunluğu ve tohumlukların 1000 dane ağırlıkları temel

alınmıştır. Ekim sıklıkları yalın ekimde yem bezelyesi için 100 bitki/m² tritikale için ise 500 bitki/m² olacak şekilde düzenlenmiş (Mut et al., 2006; Acikgoz et al., 2009; Aşçı vd. 2015) ve buna göre her parsel ekilecek tohumlar ekimden önce hazırlanarak kilitli poşetlere paketlenmiştir (Şekil 3.1).

Ekimle beraber her parsel 5 kg/da N ve 13 kg/da P₂O₅ olacak şekilde diamonyum fosfat (DAP; 18.46.0) gübresi uygulanmıştır. Deneme alanında ekim esnasında yapılan bu gübreleme işleminden başka gübre uygulaması yapılmamıştır.



Şekil 3.1. Hassas ağırlık ölçümleri yapılarak her parsel için hazırlanmış tohumluklar

Araştırmada tarla denemeleri tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olacak şekilde kurulmuştur. Denemede parsel büyüklükleri 2m x 2m olacak şekilde 4 m² olarak belirlenmiştir. Ekimler 25 cm sıra arası mesafe olacak şekilde açılan sıralara elle yapılmıştır (Şekil 3.2 ve 3.3). Parselasyon sırasında bloklar arasında ve blok içerisinde parseller arasında 1'er m boşluk bırakılmıştır.

Denemeye ait ekimler mevsimsel yağış koşulları gözetilerek 2019 yılı Kasım ayında gerçekleştirilmiştir. Ekim işlemi sonbahar yağmurlarını takiben yapıldığı için bu dönemde tohumların çimlenmesi ve çıkış yapabilmeleri için ilave bir sulamaya ihtiyaç duyulmamıştır. Deneme alanında bitkiler sadece 2020 yılı Nisan ayında bir defa yağmurlama yöntemiyle sulama yapılmıştır.



Şekil 3.2. Tohum yatağı hazırlanmış parsellere ait bir görüntü



Şekil 3.3. Tohumluk ekimi ve gübreleme işlemleri

3.4. İncelenen Özellikler

Doğal bitki boyu: Denemeye ait doğal bitki boyu ölçümleri biçimden hemen önce her parselde ayrı ayrı yapılmıştır. Doğal bitki boyu ölçümünde bitkilere dokunulmadan, parselin doğal halinde toprak seviyesi ile parsel içindeki en yüksek bitki noktası arasındaki mesafe ölçülmüştür.

Bitki boyu: Her bir parselde rastgele seçilen 5'er bitkide toprak seviyesi ile bitkinin uç noktası arasında kalan mesafe ölçülmüştür. Bu ölçümlerde bitkiler el ile tutularak doğrultulmuş ve bitkinin en uç noktasının yüksekliği belirlenmiştir.

Yeşil ot verimi: Denemede yeşil ot verimini belirlemek için yem bezelyesinin alttan itibaren 3-5 baklalı olduğu dönemde 5 cm yükseklikten traktörün tamburlu ot biçme makinesiyle biçilmiştir. Biçimden hemen sonra her bir parselden elde edilen yeşil otlar tartılarak parsel verimleri belirlenmiş, daha sonra kg/da olacak şekilde gerekli hesaplamalar yapılmıştır.

Botanik kompozisyon: Her parselden tesadüfen seçilerek biçilen 1 m²'lik alanlardan elde edilen yeşil ot içerisinde yem bezelyesi, tritikale ve yabancı otlar ayrılarak ayrı ayrı tartılmıştır. Tartım sonuçlarından yararlanarak toplam örnek içerisinde bu bitkilerin payları % cinsinden belirlenmiştir.

Kuru madde oranı (KMO): Yeşil ot veriminin belirlenmesi sırasında her bir parselden alınan yaklaşık 500 g ot örnekleri kurutma fırınında 70°C'de 48 saat süreyle kurutulmuş ve tartılarak % cinsinden kuru madde oranları belirlenmiştir (Koçer ve Albayrak 2012).

Kuru ot verimi (KMV): Her bir parsele ait yeşil ot verimi ve yine her bir parsele ait kuru madde oranları üzerinden hesaplama yoluyla kuru madde verimleri elde edilmiştir.

Ham kül (HK) oranı: Kurutulduktan sonra 1 mm'lik göz büyüklüğüne sahip elekten geçecek şekilde öğütülen örneklerin 550°C'de 8 saat yakılmasının sonunda kalan kısımların tartılması ile belirlenmiştir.

Asit deterjan lif (ADF) oranı: Örneklerin ADF içerikleri Ankom teknolojisi ile belirlenmiştir (Albayrak vd., 2009).

Nötr deterjan lif (NDF) oranı: Örneklerin NDF içerikleri Ankom teknolojisi ile belirlenmiştir (Albayrak vd., 2009).

Ham protein oranı (HPO): Öğütülmüş kuru örneklerde Kjeldahl yöntemi ile belirlenen azot oranları 6.25 katsayısı ile çarpılarak elde edilmiştir (Kaçar ve İnal 2008).

Ham protein verimi (HPV): Her bir parsele ait kuru ot verimi ve ham protein oranının çarpılması suretiyle hesaplanmıştır.

Deneme alanında çıkış sonrası parsellerin genel durumu ve yem bezelyesinin çiçeklenme, tritikalenin başaklanma aşaması Şekil 3.4 ve 3.5'te yer almaktadır.



Şekil 3.4. Çıkış sonrası deneme parselleri



Şekil 3.5. Yem bezelyesinde çiçeklenme ve tritikalede başaklanma dönemi

Denemede alanında parsellerin biçim öncesi durumu ve incelenen özellikler içerisinde yer alan bitki boyu ölçümlerine ait görüntüler Şekil 3.6 ve 3.7’de görülmektedir.



Şekil 3.6. Parsellerden biçim öncesi görüntüler



Şekil 3.7. Bitki boyu ölçümleri

3.5. İstatistiki Analizler

Denemede sonuçlarını değerlendirmek için elde edilen verilerin istatistik analizleri tesadüf blokları deneme desenine uygun olarak Minitab istatistik paket programı kullanılarak yapılmıştır. İncelenen özelliklere ait ortalamalar 0.05 önem seviyesinde Tukey testi ile karşılaştırılmıştır.



4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Yürütülen çalışma sonunda, yem bezelyesi ile tritikalenin karışık ekimlerinde farklı karışım oranları uygulamalarından elde edilen verilere deneme desenine uygun olarak varyans analizleri yapılmış ve karışım oranlarının incelenen özellikler üzerindeki etkilerinin önemli olup olmadığı belirlenmiştir. Daha sonra incelenen özelliklere ait ortalamalar üzerinden çoklu karşılaştırma testleri (Tukey) yapılmış ve karışım oranları kendi içerisinde gruplandırılmıştır. Varyans analizine ait kareler ortalaması (KO) ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları çizelgeler halinde her bir özelliğin kendi başlığı altında ayrı ayrı verilerek tartışılmıştır.

4.1. Bitki Boyu

Denemede bitki boyları için iki farklı ölçüm yapılmıştır. İlk olarak her bir parselde bitkilerin doğal haldeki durumlarında parsel yükseklikleri ölçülmüş ve doğal bitki boyu olarak kaydedilmiştir. Daha sonra her parselde hem yem bezelyesi için hem de tritikale için 5'er adet örnek bitkide bitkiler elle tutularak toprak seviyesi ile en uç nokta arasındaki mesafe ölçülmüş ve bitki boyu olarak kaydedilmiştir.

Doğal bitki boyu ve bitki boyu verilerine uygulanan varyans analizi sonucunda; karışım oranlarının doğal bitki boyu ve bezelyenin bitki boyu üzerindeki etkisinin istatistiki anlamda 0.01 seviyesinde önemli olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.1). Tritikalenin bitki boyu üzerinde karışım oranının etkisi önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.1. Doğal bitki boyu değerlerine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	Doğal Bitki Boyu	Bitki Boyu	
			Yem Bezelyesi	Tritikale
Karışım Oranı	4	146.86**	237.64**	8.56
Tekerrür	2	26.10	21.58	77.08
Hata	8	34.09	17.81	18.31
Genel	14			

** : İstatistiki olarak 0.01 seviyesinde önemlidir.

Karışım oranlarına ait doğal bitki boyu ve bitki boyu ortalamalarına uygulanan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.2'de verilmiştir. Bu sonuçlara göre en yüksek doğal bitki boyu (123.7 cm) %25 yem bezelyesi-%75 tritikale karışım oranından; en düşük doğal bitki boyu ise (104.9 cm) yalın bezelye ekiminden elde edilmiştir. Bu iki karışım oranı dışında kalan diğer karışım oranlarına ait ortalamalar ise aynı grupta yer almıştır. Doğal bitki boyu ortalamalarına bakıldığında karışımda bezelye oranı arttıkça doğal bitki boyunun azaldığı gözlenmiştir (Çizelge 4.2). Bu azalma bezelye gövdesinin sürünücü karakterde ve zayıf olması nedeniyle yalın bezelye ekilen parsellerinde bitkilerin yatmasından kaynaklanmaktadır.

Yem bezelyesi yalın olarak ekildiğinde bitkiler yattığı için yem bezelyesinin karışımdaki payı arttıkça doğal bitki boyunun daha düşük çıkması beklenen bir sonuçtur. Ekimlerde yem bezelyesinin payı arttıkça doğal bitki boyu azalırken, tritikalenin oranı arttıkça doğal bitki boyu artmıştır. Bu sonuçlar yem bezelyesi ile tritikalenin karışık ekimlerinde karışım oranına bağlı olarak tritikalenin yem bezelyesine destek olduğunu ve yatmasını önlediğini göstermektedir. En uzun doğal bitki boyuna sahip olan %25 yem bezelyesi-%75 tritikale karışımında tritikalenin yem bezelyesine ayakta durması için yeterli desteği diğer karışım oranlarından daha iyi sağladığı sonucu çıkarılabilir. Yem bitkileri tarımında baklagil-tahıl karışık ekimlerinin ana amaçlarından biri de yatmanın engellenerek verim ve kalite kaybının önlenmesidir (Nadeemvd. 2012). Bu çalışmada %25 yem bezelyesi-%75 tritikale karışım oranının bezelyenin yatmasını önemli derecede engellediği görülmektedir.

Çizelge 4.2. Doğal bitki boyu ve bitki boyu değerlerine ait ortalama değerler

Karışım Oranı	Doğal Bitki Boyu (cm)	Bitki Boyu (cm)	
		Yem Bezelyesi	Tritikale
Yalın Yem Bezelyesi (%100 YB)	104.9 B*	123.7 BC	--
%75 YB : %25 T	114.9 AB	135.7 A	132.3
%50 YB : %50 T	117.1 AB	128.0 AB.	130.7
%25 YB : %75 T	123.7 A	114.3 C	129.0
Yalın Tritikale (%100 T)	119.3 AB	--	128.7

*: Sütun içerisinde aynı büyük harfe sahip ortalamalar arasındaki fark önemsizdir ($p < 0.05$)

Bitki boyu için Çizelge 4.2'deki sonuçlar incelendiğinde, yem bezelyesinde bitki boyu yönünden karışım oranları arasındaki farklılıkların önemli olduğu, tritikaide ise önemli bir farklılık olmadığı ($p < 0.05$) görülmektedir. Bezelyede en yüksek bitki boyu (135.7 cm) %75 yem bezelyesi-%25 tritikale karışım oranından elde edilirken, en düşük bitki boyu (114.3 cm) %25 yem bezelyesi-%75 tritikale karışım oranından elde edilmiştir.

Yürütülen bu çalışmada farklı karışım oranlarından edilen doğal bitki boyu değerleri karışımda yer alan tritikale oranı arttıkça önemli derecede ($p < 0.05$) yükseliş göstermiştir. Tritikale oranı arttıkça doğal bitki boyunun artması karışık ekimlerde tahılların baklagillerin büyümesi için yapısal destek sağlamasına ve ışık tutumunu iyileştirmesine (Wang vd. 2021) ve yalın ekimlerle karşılaştırıldığında baklagil-tahıl karışık ekimlerinde tahılların azot (N) içeriğinin yükselmesine bağlanmaktadır (Ross vd. 2004, Qian vd. 2018). Bu çalışmada elde edilen bitki boyunun karışım oranına bağlı olarak değişimi Seydoşoğlu (2020)'nın bulgularından farklılık gösterirken, Özpınar ve Soya (2003) ve Soya (1994)'nın bulguları ile benzerlik göstermektedir. Bu farklılıklar ve/veya benzerlikler denemelerin yürütüldüğü çevre koşullarının ve kullanılan bitki materyallerinin farklılık-benzerlik durumundan etkilenmektedir.

4.2. Botanik Kompozisyon

Denemede her bir parselden rastgele 1 m²'lik alan biçilmiş ve toplam örnek ağırlığı içinde yem bezelyesi, tritikale ve yabancı ot oranını belirlenmek üzere tür ayrımı yapılmıştır. Ayrılan türler ayrı ayrı tekrar tartılmış ve her türün ağırlığı toplam örnek ağırlığı ile oranlanarak botanik kompozisyon belirlenmiştir (Özaslan-Parlak, 2005).

Botanik kompozisyona ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.3'te verilmiştir. Varyans analizi sonuçları karışım oranının botanik kompozisyon üzerindeki etkisinin istatistiki anlamda 0.01 seviyesinde önemli olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4.3. Botanik kompozisyon verilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	Yem Bezelyesi	Tritikale	Yabancı Ot
Karışım Oranı	4	1682.7**	1405.6**	41.0**
Tekerrür	2	24.5	0.9	15.0**
Hata	8	4.5	7.7	1.6
Genel	14			

** : İstatistiki olarak 0.01 seviyesinde önemli

Botanik kompozisyon içerisinde yem bezelyesi, tritikale ve yabancı ot oranlarına ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.4'te görülmektedir. Karışımlardan elde edilen ot içerisinde yem bezelyesi ve tritikale oranları arasındaki farklılıklar genellikle hazırlanan başlangıç karışım içindeki paylarına bağlanabilir. Botanik kompozisyon içerisinde yem bezelyesi ve tritikale için en yüksek oranlar sırasıyla %78.9 ve %79.2 değerleriyle her iki türünde yalın ekimlerinden elde edilmiştir. Bu türlerin tohum karışımındaki oranları azaldıkça botanik kompozisyon içerisindeki payları da azalmıştır.

Başlangıç karışımında bezelye oranının yüksek olduğu uygulamalarda botanik kompozisyon içerisinde yem bezelyesinin daha büyük paya sahip olması, bezelye oranının düşük olduğu uygulamalarda botanik kompozisyon içinde tritikalenin payının yüksek olması beklenen bir sonuçtur. Burada dikkat çeken nokta karışım oranlarına bağlı olarak botanik kompozisyon içinde yabancı ot paylarının önemli derecede farklı olmasıdır. Bu sonuç yem bezelyesi-tritikale karışık ekimlerinde karışım oranının yabancı ot yoğunluğu üzerinde de önemli bir etkiye sahip olduğunu ve buna bağlı olarak ot verimi ve kalitesinin değişebileceğini göstermektedir. Yürütülen bu çalışmada en yüksek yabancı ot oranları sırasıyla yalın yem bezelyesi (%100 YB) ve yalın tritikale (%100 T) ekilen uygulamalarda (%21.1 ve %20.8) belirlenmiştir. En düşük yabancı ot oranı (%12.9) ise %50 YB-%50 T karışımında tespit edilmiştir.

Çizelge 4.4. Botanik kompozisyon içerisinde yem bezelyesi, tritikale ve yabancı ot oranlarına ait ortalama değerler

Karışım Oranı	Yem Bezelyesi (%)	Tritikale (%)	Yabancı Ot (%)
Yalın Yem Bezelyesi (%100 YB)	78.9 A*	--	21.1 A
%75 YB : %25 T	53.4 B	32.2 C	14.4 BC
%50 YB : %50 T	48.4 B	38.7 C	12.9 C
%25 YB : %75 T	21.1 C	62.0 B	16.9 B
Yalın Tritikale (%100 T)	--	79.2 A	20.8 A

*: Sütun içerisinde aynı büyük harfe sahip ortalamalar arasındaki fark önemsizdir ($p < 0.05$)

Çizelge 4.4’de yer alan botanik kompozisyon içerisinde türlerin paylarına ilişkin ortalamalara bakıldığında yalın tritikale (%100 T) ve %25 YB-%75 T uygulamaları dışında diğer karışım oranlarında yem bezelyesi oranlarının tritikale oranlarından daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu durum ot kalitesi açısından olumlu bir sonuç olarak değerlendirilebilir. Çünkü baklagil-tahıl karışık ekimlerinde karışımdaki baklagil oranı arttıkça ot kalitesinin yükseldiğine ilişkin sonuçlar benzer çalışmaları yürüten farklı araştırmacılar tarafından ortaya konulmuştur (Yıldırım ve Parlak 2016; Ay ve Mut 2017; Seydoşoğlu vd. 2019).

4.3. Yeşil Ot Verimi

Yeşil ot verimlerine ait varyans analizi sonuçları karışım oranlarının yeşil ot verimi üzerindeki etkisinin istatistiki anlamda 0.01 seviyesinde önemli olduğunu göstermektedir (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Yeşil ot verimi değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO
Karışım Oranı	4	197513**
Tekerrür	2	19263**
Hata	8	18618
Genel	14	

** : İstatistiki olarak 0.01 seviyesinde önemli

Farklı karışım oranlarına ait yeşil ot verimi ortalamaları Çizelge 4.6'da verilmiştir. En yüksek yeşil ot verimi 2632.2 kg/da ile %75 yem bezelyesi-%25 tritikale karışımından elde edilirken, en düşük yeşil ot verimi ise 1921.0 kg/da ile yalın yem bezelyesi ekilen parsellerden elde edilmiştir (Çizelge 4.6). Yalın tritikale ekimlerinden elde edilen yeşil ot verimi 2324.4 kg/da ile en yüksek yeşil ot verimini veren %75 YB-%25 T uygulamasından sonra ikinci sırada yer almaktadır. Yeşil ot verimi yönünden %50 YB-%50 T ve %25 YB-%75 T uygulamaları ise aynı grupta yer almıştır.

Çizelge 4.6. Yeşil ot verimlerine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Karışım Oranı	Yeşil Verimi (kg/da)
Yalın Yem Bezelyesi (%100 YB)	1921.0 C*
%75 YB : %25 T	2632.2 A
%50 YB : %50 T	2223.5 BC
%25 YB : %75 T	2193.1 BC
Yalın Triticale (%100 T)	2324.3 AB

*: Sütun içerisinde aynı büyük harfe sahip ortalamalar arasındaki fark önemsizdir ($p < 0.05$)

Tahıl-baklagil karışımlarından elde edilen verimler genellikle bu türlerin yalın ekimlerinden, özellikle baklagillerin yalın ekiminden daha yüksek olmaktadır (Wang vd. 2021). Bunun karışık ekimlerde tahılın baklagile destek olarak daha iyi gelişmesine yardım etmesine ve baklagillerin de sağladıkları azot desteği ile tahılların daha iyi gelişmesini sağlamasından kaynaklandığı düşünülmektedir (Nadeem vd., 2010). Bu çalışmada da tüm karışım oranlarının yeşil ot verimi yalın yem bezelyesi uygulamasından daha yüksek olmuştur. Ay ve Mut (2017) farklı tahıllar ile yaygın fiğ ve yem bezelyesi karışımlarında yürüttükleri çalışmalarında en yüksek ot verimini %30 yulaf-%70 yem bezelyesi ve %40 arpa-%60 yaygın fiğ karışımlarından elde etmişlerdir. Bu çalışmada en yüksek yeşil ot veriminin elde edildiği uygulama olan %75 yem bezelyesi-%25 tritikale karışım oranı bu araştırmacıların en yüksek ot verimi aldıkları karışım oranlarına benzerlik göstermektedir.

4.4. Kuru Madde Oranı

Elde edilen kuru madde oranı verilerine tesadüf blokları deneme desenine uygun şekilde varyans analizi yapılmış ve sonuçları Çizelge 4.7'de verilmiştir. Varyans analizi sonuçlarına göre, yürütülen bu çalışmada ele alınan karışım oranlarının elde edilen otların kuru madde oranları üzerindeki etkisi istatistikî anlamda 0.01 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.7. Kuru madde oranına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO
Karışım Oranı	4	22.09**
Tekerrür	2	1.40
Hata	8	0.23
Genel	14	

** : İstatistiki olarak 0.01 seviyesinde önemli

En yüksek KMO sırasıyla yalın tritikale ekiminden ve %25 YB-%75 T karışımından (%26.0 ve %25.6), en düşük KMO (%19.7) ise yalın bezelye ekiminden elde edilmiştir. Çizelge 4.8’de yer alan farklı karışım oranlarına ait KMO ortalamalarına bakıldığında karışımda tritikale oranı arttıkça KMO’nın önemli şekilde arttığı görülmektedir.

Çizelge 4.8. Farklı karışım oranlarına ait ortalama kuru madde oranları

Karışım Oranı	KMO (%)
Yalın Yem Bezelyesi (%100 YB)	19.7 D*
%75 YB : %25 T	21.4 C
%50 YB : %50 T	23.6 B
%25 YB : %75 T	25.6 A
Yalın Triticale (%100 T)	26.0 A

*: Sütun içerisinde aynı büyük harfe sahip ortalamalar arasındaki fark önemsizdir (p<0.05)

Yapılan çalışmalar, uygun dönemlerde biçilen baklagil yem bitkileri ile buğdaygil yem bitkileri kuru madde oranı yönünden karşılaştırıldığında genellikle buğdaygillerin daha yüksek kuru madde oranına sahip olduğunu göstermektedir. Bu çalışmada elde edilen kuru madde oranları yem bezelyesi ve tritikale ile yürütülen bazı çalışmalarda elde edilen oranlara benzerlik gösterirken (İleri vd. 2020), bazı çalışmalarda belirlenen (Göçmen ve Parlak 2017) kuru madde oranlarından daha düşük belirlenmiştir. Yem bitkileri tarımında kuru madde oranı bitki türü, biçim dönemi, sıcaklık, su, toprak gibi birçok faktöre bağlı olarak değişebilmektedir. Bu nedenle yapılan çalışmalar arasında özellikle kuru madde oranı yönünden farklılıkların olması kaçınılmaz görülmektedir.

4.5. Kuru Madde Verimi

Elde edilen kuru ot verimlerine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.9’da verilmiştir. Varyans analizi sonuçlarına göre, yürütülen bu çalışmada ele alınan karışım oranlarının kuru madde verimi üzerindeki etkisinin istatistiki olarak 0.01 seviyesinde önemli olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.9. Kuru madde verimine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO
Karışım Oranı	4	23513**
Tekerrür	2	628
Hata	8	994
Genel	14	

** : İstatistiki olarak 0.01 seviyesinde önemli

Ele alınan karışım oranları içerisinde en düşük kuru madde verimi 377.5 kg/da ile yalın yem bezelyesi ekiminden elde edilirken, diğer 4 karışım oranları 525.2 kg/da ile 603.7 kg/da arasında değişen değerler ile istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.10. Farklı karışım oranlarına ait KMV ortalamaları ve gruplandırma

Karışım Oranı	Kuru Ot Verimi (kg/da)
Yalın Yem Bezelyesi (%100 YB)	377.5 B
%75 YB : %25 T	571.1 A
%50 YB : %50 T	525.2 A
%25 YB : %75 T	561.4 A
Yalın Triticale (%100 T)	603.7 A

*: Sütun içerisinde aynı büyük harfe sahip ortalamalar arasındaki fark önemsizdir (p<0.05)

Yalın yem bezelyesinin kuru madde veriminin diğer uygulamalardan önemli derecede düşük olması yalın yem bezelyesi ekimlerinde hem yaş ot veriminin, hem de kuru madde oranının diğer karışımlardan daha düşük olmasından kaynaklanmaktadır. Kaba yem üretiminde elde edilen yaş ot miktarının kuru madde oranına bağlı olarak değişkenlik göstermesi nedeniyle sonuçların kuru madde verimi üzerinden değerlendirilmesi elde edilen yem miktarının doğru bir şekilde ortaya konmasını sağlamaktadır. Yem bezelyesinin yalın ekiminde verimin bu kadar düşük olmasının aslında yem bezelyesinin bitkisel özelliklerinin de nihai bir sonucu olduğu göz ardı edilmemelidir. Çünkü yem bezelyesi yatma eğilimi göstermiş, destek olmadan yeterince

dik büyümemiş ve boylanamamıştır. Tritikale ise kardeşlenme özelliği ile ekim oranındaki bir miktar azalmayı tolere edebilmektedir ve kardeşler sık ekime göre daha geniş ekimlerde daha iyi gelişmektedir. Karışımlardaki yem bezelyesi oranlarının artması tritikaleye sağlanan azotun artmasına neden olmaktadır. Bu nedenle karışımlarda tritikale oranları azalırken, tritikalenin büyüme ve gelişmesinde agresif artış seviyeleri gözlenmektedir.

4.6. Ham Kül İçeriği

Bitkilerde ham kül oranı basitçe bir bitkinin sahip olduğu yaklaşık toplam mineral madde miktarını göstermektedir ve bir bitkinin veya yemin ham kül içeriğinin laboratuvarda ölçülmesi basit ve ekonomik bir yöntemdir (Hossman ve Taysom 2005). Bu nedenle yem bitkilerine ilişkin kalite analizlerinde ham kül ele alınan kalite göstergelerinden biri durumundadır. Bu çalışmada elde edilen ham kül içeriklerinin karışım oranlarından istatistiki anlamda önemli derecede ($p<0.01$) etkilendiği belirlenmiştir. Ham kül oranlarına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.11’de, ortalama ham kül oranları Çizelge 4.12.’de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Ham kül içeriğine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO
Tekerrür	2	1.19*
Karışım Oranı	4	1.19**
Hata	8	0.03
Genel	14	

** : İstatistiki anlamda 0.01 önem seviyesinde farklı

Ham kül oranları %5.8 ile %7.1 arasında değişmektedir. En yüksek ham kül içerikleri yalnız yem bezelyesi, yalnız tritikale ve %75 YB-%25 T uygulamalarından, en düşük ortalamalar ise %50 YB-%50 T ve %25 YB-%75 T uygulamalarından elde edilmiştir (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.12. Farklı karışım oranlarına ait ham kül oranı ortalamaları ve gruplandırma

Karışım Oranı	Ham Kül Oranı (%)
Yalnız Yem Bezelyesi (%100 YB)	6.8 A
%75 YB : %25 T	6.9 A
%50 YB : %50 T	5.8 B
%25 YB : %75 T	5.8 B
Yalnız Tritikale (%100 T)	7.1 A

*: Sütun içerisinde aynı büyük harfe sahip ortalamalar arasındaki fark önemsizdir ($p<0.05$)

Bu çalışmada elde edilen ham kül oranları benzer çalışmalardan elde edilen sonuçların bazıları ile benzerlik gösterirken (Göçmen ve Parlak 2017; Gelir ve Denli 2018; Seydoşoğlu vd. 2019), bazılarında farklılık göstermektedir (Yıldırım ve Parlak 2016; Çağan vd. 2019). Farklı denemelerden elde edilen ham kül içeriklerinin farklı olması çalışmaların yürütüldüğü koşullar, kullanılan çeşitler, biçim dönemleri gibi belirleyici faktörlerin çalışmalara özgü olmasından kaynaklanabilmektedir.

4.7. NDF Oranı

Bu çalışmada elde edilen NDF içeriklerine ait veriler için yapılan varyans analizi sonucunda NDF oranının karışım oranlarından önemli derecede ($p<0.01$) etkilendiği belirlenmiştir (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.13. NDF içeriğine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO
Karışım Oranı	4	27.13**
Tekerrür	2	8.69
Hata	8	1.92
Genel	14	

** : İstatistikî anlamda 0.01 önem seviyesinde farklı

Farklı karışım oranlarına ait ortalama NDF oranları karşılaştırıldığında aralarında önemli ($p<0.05$) farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. Çizelge 4.14'te yer alan yem bezelyesi-tritikale karışımlarına ait ortalamalar incelendiğinde NDF oranının %49.3 ile %57.2 arasında değiştiği ve en yüksek oranın %75 YB-%25 T karışımından, en düşük oranın %25 YB-%75 T karışım oranından elde edildiği görülmektedir. Yine NDF ortalamalarına bakıldığında da ortaya çıkan farklılıkların belirli bir yönünün olmadığı karışım oranlarına bağlı olarak değişkenlik gösterdiği görülmektedir.

Çizelge 4.14. Farklı karışım oranlarına ait ortalama NDF oranları

Karışım Oranı	NDF (%)
Yalın Yem Bezelyesi (%100 YB)	53.0 BC
%75 YB : %25 T	57.2 A
%50 YB : %50 T	54.9 AB
%25 YB : %75 T	49.4 C
Yalın Tritikale (%100 T)	51.7 BC

*: Sütun içerisinde aynı büyük harfe sahip ortalamalar arasındaki fark önemsizdir ($p<0.05$)

Nötr deterjan lif (NDF) bitkinin toplam hücre duvarı içeriğinin ölçüsüdür ve bitki olgunluğunu göstermektedir. Bitki hücre duvarında bulunan hemiselüloz, selüloz, lignin miktarını ifade etmektedir. Bitki NDF içeriği yükseldikçe yem kalitesi düşmekte ve ruminantların yem tüketimi azalmaktadır. Ancak, ruminant çiftlik hayvanları sahip oldukları sindirim sistemi yapısı ve fizyolojisi nedeniyle günlük belirli miktarda selüloza ihtiyaç duymaktadırlar. Lean vd. (2007) göre ruminantlarda verimi en üst seviyeye çıkarmak ve sürü sağlığının devamlılığını sağlamak için NDF'ye daima ihtiyaç duyulmaktadır. Yüksek verimli ruminantların rasyonlarının, optimum çiğneme aktivitesi, rumen fermentasyonu, süt yağı yüzdesi ve iyi bir kuru madde tüketimi için yeterli partikül boyutuna sahip, NDF içeriği optimum olan kaba yemlerden oluşması gerekmektedir (Tekçe ve Gül 2014). Bu çalışmada yalın yem bezelyesi ekimlerinden elde edilen NDF oranları Uzun vd. (2017) ve Çağan vd. (2019)'nin belirledikleri NDF oranlarından daha yüksek olmuştur. Diğer taraftan bu çalışmada farklı karışım oranlarından elde edilen NDF oranları Göçmen ve Parlak (2017)'in bulgularından daha düşük bulunmuştur. Diğer taraftan Göçmen ve Parlak (2017)'in yalın yem bezelyesi için tespit ettikleri NDF oranı ile bu çalışmada yalın yem bezelyesi için tespit edilen oran benzerlik göstermektedir.

4.8. ADF Oranı

Çalışmada elde edilen ADF verilerinin değerlendirilmesi amacıyla yapılan varyans analizi, ADF oranının karışım oranlarından istatistiksel olarak anlamlı derecede etkilendiğini ($p < 0.01$) ortaya koymuştur (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.15. ADF içeriğine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO
Karışım Oranı	4	105.71**
Tekerrür	2	0.89
Hata	8	1.35
Genel	14	

** : İstatistiki anlamda 0.01 önem seviyesinde farklı

Çalışmada elde edilen ADF oranları %28.3 ile %41.2 arasında değişmiştir. En düşük oranlar yalın yem bezelyesi ekiminden ve %75 yem bezelyesi-%25 tritikale karışımından elde edilmiştir. En yüksek oranlar ise %25 yem bezelyesi-%75 tritikale karışımı ve yalın tritikale ekilen uygulamalarda belirlenmiştir. ADF oranlarındaki değişimin yönüne baktığımızda, karışımındaki tritikale oranı arttıkça elde edilen otun ADF içeriğinin önemli ölçüde yükseldiği görülmektedir.

Asit deterjan lif (ADF) bitki örneklerinin asit deterjan bir çözeltide kaynatılmalarından sonra kalan kısmıdır ve bitkilerin hücre duvarında yer alan yapısal karbonhidratlardan olan selüloz ve ligninden oluşmaktadır. Yem bitkilerinin

değerlendirilmesinde önemli kalite göstergelerinden biri kabul edilmekte ve özellikle ruminant beslenmesinde sindirilebilirlik ve enerji göstergesi olarak kullanılmaktadır. Yem bitkilerinin ADF içerikleri ile sindirilebilirlikleri ters ilişkilidir ve ADF oranı arttıkça sindirilebilirlik düşmektedir. Yürütülen bu çalışmada belirlenen ADF oranları genel olarak diğer bazı araştırmacıların bulguları ile benzerlik göstermektedir. Bu konuda yapılmış benzer çalışmaları yürüten araştırmacılar da tahılların ADF oranının baklagilden daha yüksek olduğunu tespit etmişler ve karışımda tahıl oranı arttıkça ADF içeriğinin yükseldiğini belirtmişlerdir (Yıldırım ve Parlak 2016; Uzun vd. 2017; Yavuz 2017).

Çizelge 4.16. Farklı karışım oranlarına ait ADF ortalamaları ve gruplandırma

Karışım Oranı	ADF (%)
Yalın Yem Bezelyesi (%100 YB)	29.2 C
%75 YB : %25 T	28.3 C
%50 YB : %50 T	36.2 B
%25 YB : %75 T	39.7 A
Yalın Triticale (%100 T)	41.2 A

*: Sütun içerisinde aynı büyük harfe sahip ortalamalar arasındaki fark önemsizdir (p<0.05)

4.9. Ham Protein Oranı

Yem bitkilerinde en önemli kalite göstergelerinden birisi de ham protein oranıdır. Bir yem bitkisinin ham protein oranı tür, çeşit, biçim dönemi vb. bitkisel faktörlerden önemli derecede etkilenmektedir. Bunların yanında, özellikle karışık ekimlerde, ham protein oranı botanik kompozisyona katılan türlerin oransal temsiliyetlerine bağlı olarak önemli derecede değişim gösterebilmektedir.

Bu çalışma kapsamında elde edilen farklı yem bezelyesi-tritikale karışım oranlarına ait ham protein oranı verilerine tesadüf blokları deneme desenine uygun olarak varyans analizi yapılmış ve sonuçları Çizelge 4.17’de verilmiştir. Bu sonuçlara göre elde edilen otların ham protein içeriğinin karışım oranlarından istatistiki anlamda 0.01 seviyesinde önemli derecede etkilendiği görülmektedir.

Çizelge 4.17. Ham protein içeriğine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO
Karışım Oranı	4	24.86**
Tekerrür	2	0.63
Hata	8	0.44
Genel	14	

** : İstatistiki anlamda 0.01 önem seviyesinde farklı

En yüksek ham protein oranı (%16.2) yalın yem bezelyesi (%100 YB) ekiminden, en düşük ham protein oranı ise (%8.7) yalın tritikale (%100 T) ekiminden elde edilmiştir. HPO karışımındaki tritikale oranındaki artışa bağlı olarak önemli seviyede sürekli bir azalma göstermiştir. Baklagillerin ham protein konsantrasyonları tahıllardan daha yüksek olduğu için karışımındaki baklagil oranı arttıkça karışımların ham protein konsantrasyonları da artmıştır (Altınok ve Hakyemez 2002; Albayrak vd. 2004).

Çizelge 4.18. Farklı karışım oranlarına ait ham protein ortalamaları ve gruplandırma

Karışım Oranı	Ham Protein Oranı (%)
Yalın Yem Bezelyesi (%100 YB)	16.2 A
%75 YB : %25 T	12.0 B
%50 YB : %50 T	10.5 BC
%25 YB : %75 T	10.2 BC
Yalın Triticale (%100 T)	8.7 C

*: Sütun içerisinde aynı büyük harfe sahip ortalamalar arasındaki fark önemsizdir ($p < 0.05$)

Çalışmada yalın yem bezelyesi için elde edilen ham protein oranı değerleri benzer çalışmalarda yer alan yalın yem bezelyesi ekimlerinde belirlenen ham protein oranı ile benzerlik göstermektedir (Koçer ve Albayrak 2012; Uzun vd. 2017). Ancak yalın tritikale ekimlerine ait ham protein oranı değerleri benzer çalışmaların bulgularından (Albayrak vd. 2004) biraz daha düşük tespit edilmiştir. Yürütülen değişik çalışmalardan elde edilen bulgular arasında görülen farklılıklar çalışmaların yürütüldüğü çevrelerin ve bitki materyallerinin farklı olmasından kaynaklanabilmektedir (Özpınar ve Soya 2003).

4.10. Ham Protein Verimi

Ham protein verimi hem elde edilen otun verimini hem de protein oranını birlikte kapsadığı için verim ve kalitenin göstergesi olarak kabul edilmektedir. Baklagil-tahıl karışık ekimlerinde özellikle üzerinde durulan bir göstergedir. Karışık ekimlerin farklı amaçları olmakla birlikte en öne çıkan amaçlar elde edilecek ot kalitesini arttırmak ve tahıllar için kullanılacak N miktarından tasarruf etmektir. Ayrıca, karışık ekimlerde elde edilen ham protein verimi de genellikle yalın ekimlerden daha yüksek olmaktadır. Bu nedenlerden dolayı yem bitkileri tarımında önemli bir özellik olan birim alandan elde edilen ham protein verimi bu çalışmada da incelenmiştir.

Bu çalışmada yem bezelyesi ile tritikalenin farklı oranlarda karışık ekimlerinden elde edilen ham protein verimi üzerinde karışım oranlarının etkisinin önemli olup olmadığını belirlemek amacıyla elde edilen verilere varyans analizi yapılmıştır. Yapılan varyans analizi sonucunda ham protein veriminin ekimde kullanılan karışım

oranlarından istatistiki anlamda 0.01 seviyesinde önemli derecede etkilendiğini ortaya konmuştur. Ham protein verimi verilerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.19’da görülmektedir.

Çizelge 4.19. Ham protein verimine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO
Karışım Oranı	4	115.30**
Tekerrür	2	13.91
Hata	8	18.86
Genel	14	

**: İstatistiki anlamda 0.01 önem seviyesinde farklı

Karışım oranlarına ait ham protein verimi ortalamalarına uygulanan çoklu karşılaştırma testi ortalamalar arasındaki farklılıkların önemli ($p<0.05$) olduğunu göstermiştir. Ham protein verimi ortalamalarına bakıldığında, en düşük ham protein veriminin sırasıyla en son grupta yer alan yalın tritikale (%100 T) ve %50 YB-%50 T karışım oranında (52.6 kg/da ve 54.9 kg/da) belirlendiği görülmektedir. En yüksek ham protein verimi ise 68.3 kg/da ile %75 YB-%25 T karışım oranından elde edilmiştir (Çizelge 4.20). Çizelge 4.20 incelendiğinde karışımda yem bezelyesinin oranı arttıkça ham protein veriminin arttığı görülmektedir. Ancak %50 YB-%50 T karışımında bir düşüş gerçekleşmiştir. Normal değişim yönündeki bu sapmanın nedeni %50 YB-%50 T karışımının kuru madde veriminin önemsiz olmakla birlikte diğer karışım oranlarından daha düşük bir değere sahip olmasından kaynaklanmaktadır.

Çizelge 4.20. Farklı karışım oranlarına ait HPV ortalamaları ve gruplandırma

Karışım Oranı	HPV (kg/da)
Yalın Yem Bezelyesi (%100 YB)	61.3 AB*
%75 YB : %25 T	68.3 A
%50 YB : %50 T	54.9 B
%25 YB : %75 T	57.3 AB
Yalın Triticale (%100 T)	52.6 B

*: Sütun içerisinde aynı büyük harfe sahip ortalamalar arasındaki fark önemsizdir ($p<0.05$)

Bu çalışmada farklı karışım oranları için elde edilen ham protein verimleri ile diğer bazı araştırmacıların sonuçları ile benzerlikler gösterirken, bazı araştırmacıların

sonuçları ile farklılıklar göstermektedir. Örneğın, yalın yem bezelyesinden elde edilen ham protein verimi Çaçan vd. (2019)'un yem bezelyesi için buldukları ham protein verimlerinden daha yüksektir. Karışımlara ait ham protein verimi ise benzer bir çalışmada Aşçı vd. (2015)'nın bildirdiğı ham protein verimlerinden daha düşük olmuştur. Benzer denemelerde bitki verim ve kalitesini etkileyen çevresel faktörler ile bitki materyallerinin değışik olmasından kaynaklı olarak elde edilen sonuçların da farklılıklara sahip olması beklenen bir durumdur. Bu nedenle, benzer çalışmaların farklı materyaller ile farklı çevre koşullarında yürütölmesi tüm bölgelerimizde yem bitkileri tarımının geliştirilmesi açısından önemli bir konu durumundadır.



5. SONUÇLAR

Sunulan bu çalışma 2018- 2019 yetiştirme döneminde Afyonkarahisar Çobanlar ilçesinde yürütülmüştür. Çalışmada yem bezelyesi-tritikale karışık ekimleri için verim ve kalite açısından uygun karışım oranını belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Denemede %100 yem bezelyesi, %75 yem bezelyesi-%25 tritikale, %50 yem bezelyesi-%50 tritikale, %25 yem bezelyesi-%75 tritikale ve %100 tritikale olmak üzere 5 farklı karışım oranı incelenmiştir.

Çalışmada tritikale bitki boyu dışında incelenen diğer bütün özelliklerin karışım oranlarından istatistiki anlamda önemli ($p<0.01$) derecede etkilendiği tespit edilmiştir. Ayrıca, yine tritikale bitki boyu dışında incelenen tüm özellikler için karışım oranlarına ait ortalamalar arasındaki farklılıklar da önemli ($p<0.05$) bulunmuştur.

Çalışma sonunda, doğal bitki boyu 104.9-123.7 cm arasında değişmiş ve en yüksek değer %75 YB-%25 T karışım oranından, yem bezelyesinde bitki boyu 114.3-123.7 cm arasında değişmiş ve en yüksek bitki boyu %100 YB karışımından elde edilmiştir. Botanik kompozisyonda yem bezelyesinin oranı %21.1 ile %78.9 arasında, tritikale oranı %32.2 ile %79.2 arasında, yabancı ot oranı ise %12.9 ile %21.1 arasında değişmiştir. En yüksek yabancı ot oranları yalnız yem bezelyesi ve tritikale ekimlerinde belirlenmiştir. Yeşil ot verimi 1921.0 kg/da ile 2632.2 kg/da arasında değişmiş, en yüksek verim %75 YB-%25 T karışımında belirlenmiştir. Kuru madde oranı %19.7 ile %26.0 arasında değerlere sahip olmuş, en yüksek ve en düşük kuru madde oranları sırasıyla yalnız tritikale (%100 T) ve yalnız yem bezelyesi (%100 YB) ekimlerinde tespit edilmiştir. Kuru madde verimi 377.5 kg/da ile 603.7 kg/da arasında değişmiştir. En düşük kuru madde verimi değeri yalnız yem bezelyesi (%100 YB) ekiminden elde edilirken diğer karışım oranları birlikte kuru madde verimi yüksek olan grubu oluşturmuşlardır. Ham kül oranı %5.8 ile %7.1 arasında, NDF oranı %49.3-%57.2 arasında, ADF oranı %28.3-%41.2 arasında ve HPO %8.7-%16.2 arasında değerlere sahip olmuştur. Ham protein veriminde ise ortalamalar 52.6 kg/da ile 68.3 kg/da arasında değişmiş ve en yüksek ham protein verimi %75 YB-%25 T karışım oranından elde edilmiştir.

Sonuç olarak, Afyonkarahisar ekolojik koşullarında yem bezelyesi ile tritikalenin karışık ekimlerinde yüksek ot verimi ve kalitesi için ele alınan oranlar içerisinde en uygun karışımın %75 yem bezelyesi -%25 tritikale (%75 YB-%25 T) karışım oranı olduğu belirlenmiştir. Tek yıllık deneme verileri üzerinden kesin bir yargıya varmak mümkün olmamakla birlikte, bu denemeden elde edilen sonuçlar denemenin yürütüldüğü bölge ve benzer çevrelerde yapılacak yem bezelyesi-tritikale karışık ekimlerinde yetiştiricilerin tohum karışımlarını %75 yem bezelyesi-%25 tritikale olacak şekilde hazırlamalarının tavsiye edilebileceğini göstermektedir.

6. KAYNAKLAR

- Acar, Z., Ayan, İ., 2000. Yem Bitkileri Kültürü. OMÜ Ziraat Fakültesi Yayınları: 2, Ders Kitabı, Samsun, 152 s.
- Acar, Z., Önal Aşçı, Ö., Ayan, İ., Mut, H., Başaran, U., 2006. Yem bitkilerinde karışık ekim sistemleri. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 21(3): 379-386.
- Açıkgöz, E. 2001. Yem Bitkileri. Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayınları: 182, Vipaş AŞ Yayın No: 58, Bursa, 584 s.
- Açıkgöz, E., Katkat, A.V., Ömeroğlu, S. and Okan, B. 1985. Mineral elements and amino acid concentrations in field pea and common vetch herbage and seeds. *J. Agronomy and Crop Sci.*, 55: 179-185.
- Açıkgöz, E., Ustun, A., Gul, I H., Anlarsal, E., Tekeli, A.S., Nizam, İ., Avcioglu, R., Geren, H., Cakmakci, S., Aydinoglu, B., Yucel, C. and Avci, M. 2009. Genotype x environment interaction and stability analysis for dry matter and seed yield in field pea (*Pisum sativum* L.). *Span J. Agric Res.* 7(1):96-106.
- Açıkgöz, E., Uzun, A. 1997. Yarı Yapraklı ve Normal Yapraklı Bezelye (*Pisum sativum* L.) Çeşitlerinden Geliştirilen Melez Hatların Bazı Tarımsal ve Morfolojik Özellikleri. OMÜ Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Tarla Bilimleri Derneği Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, ss. 436-440, 22-25 Eylül, Samsun.
- Akçin, A. 1988. Yemeklik Dane Baklagiller. Selçuk Üniversitesi Yayınları: 43, Ziraat Fakültesi Yayınları: 8, Konya, 377 s.
- Alhumedi, M. 2021. Kahramanmaraş şartlarında yem bezelyesinin (*Pisum sativum* L.) yulaf (*Avena fatua* L.) ile karışım oranlarının ot verimi ve kalitesi üzerine etkileri. Yüksek lisans tezi, Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş, 89 s.
- Almınfi, K. 2021. Kahramanmaraş şartlarında macar fiği (*Vicia pannonica* Crantz.) ve yem bezelyesinin (*Pisum sativum* L.) tritikale ile (*xTriticosecale* Wittm.) karışım oranlarının ot verimi ve kalitesi üzerine etkileri. Yüksek lisans tezi, Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş, 86 s.
- Anlarsal, A.E., Ülgen, A.C., Gök, M., Yücel, C., Çakır, B. ve Onaç, I. 1996. Çukurova'da tek yıllık baklagil yembitkisi+mısır üretim sisteminde baklagillerin ot verimleri ile azot fiksasyonlarının saptanması ve mısır üretiminde azot kullanımını azaltma olanakları. Türkiye 3. Çayır-Mer'a ve Yembitkileri Kongresi, ss. 362-368, 17-19 Haziran, Erzurum.
- Anonim 2008: Türkiye İstatistik Kurumu Bitkisel Üretim İstatistikleri. www.tuik.gov.tr
- Anonim 2021: Afyonkarahisar Tarımı. <https://gastroafyon.org/Afyonkarahisar-tarimi> [Son erişim tarihi: 10.10.2021].
- Aşık, F.F. (2006). Bezelye (*Pisum sativum* L.) ve arpa (*Hordeum vulgare* L.) karışımlarında karışım oranları ve biçim zamanlarının otun verimi ile kalitesi üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Azman, M., Coşkun, A.B., Tekik, H. ve Aral, S. 1997. Tritikalenin yumurta tavuğu rasyonlarında kullanılabilirliği. *Hayvancılık Araştırma Dergisi*, 7:11-14.

- Baum, B.R. 1971. The taxonomic and cytogenetic implications of the problem of naming amphiploids of triticum and secale. *Euphytica*, 20: 302-306.
- Carr, M.P., Martin, G.B., Caton, J.S. and Poland, W.W. 1998. Forage and nitrogen yield of barley-pea and oat-pea intercrops. *Agron. J.* 90: 79-84.
- Ceylan, H. 2017. Kırşehir koşullarında farklı yem bezelyesi (*Pisum sativum* L.) + tritikale (X *Triticosecale* Witmack) karışım oranlarının ot verim ve kalitesinin belirlenmesi. Yüksek lisans tezi, Ahi Evran Üniversitesi, Kırşehir, 36 s.
- Collins, M. and Fritz, J.O. 2003. Forage quality. In: Barnes, R.F., Nelson, C.J., Collins, M. and Moore, K.J. (Eds.), *Forages*. A Blackwell Publishing Company, pp. 363-390.
- Çakmakçı, S., Aydınoglu, B., Arslan, M. ve Bilgen, M. 2005. Farklı ekim yöntemlerinin fiğ (*Vicia sativa* L.)+ İngiliz çimi (*Lolium perenne* L.) karışımlarının ot verimine etkisi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 18(1): 107-112.
- Doğan, B. 2013. Yem bezelyesi (*Pisum arvense* L.)- buğday (*Triticum aestivum* L.) karışımlarının verim unsurları ve yem değerlerinin belirlenmesi. Yüksek lisans tezi, Namık Kemal Üniversitesi, Tekirdağ, 52 s.
- Erol, A., Kaplan, M. and Kızılsimşek, M. 2009. Oats (*Avena sativa*)-Common vetch (*Vicia sativa*) mixtures grown on a low-input basis for a sustainable agriculture. *TG: Tropical Grasslands*, 43(3): 191.
- Ghanbari-Banjar, A. and Lee, H.C. 2003. Intercropped wheat (*Triticum aestivum* L.) and bean (*Vicia faba* L.) as a whole-crop forage: Effect of harvest time on forage yield and quality. *Grass and Forage Science*. 58: 28-36.
- Harmanşah, F. 2018. Türkiyede kaliteli kaba yem üretimi, sorunlar ve öneriler. *TÜRKTOB Dergisi*, 25: 9-13.
- Hoffman, P.C. and Taysom, D. 2005. How much ash are you feeding your cows? *Hoards Dairyman*, 149: 659.
- Koçer, A. 2011. Yem bezelyesi (*Pisum sativum* spp. *arvense* L.)'nin yulaf ve arpa ile karışımlarında ot verim ve kalitelerinin belirlenmesi. Yüksek lisans tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta, 47 s.
- 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. *Eur. Journal Agron*, 34: 287-294.
- Manga, İ. ve Acar, Z. 1988. Yem Kültürünün Genel ilkeleri. OMÜ. Yayınları: 37, Samsun.
- Manga, İ., Acar, Z. ve Ayan, İ. 1995. Baklagil Yembitkileri. OMÜ Ziraat Fakültesi Yayınları: 7, Ders Kitabı, Samsun, 342 s.
- Mariotti, M., Masoni, A., Ercoli, L. and Arduini, I. 2009. Above-and below-ground competition between barley, wheat, lupin and vetch in a cereal and legume intercropping system. *Grass and Forage Science*, 64: 401-412.
- McPhee, K. E. and Muehlbauer, F. J. 1999. Variation for biomass and residue production by dry pea. *Field Crops Research*, 62: 203-212.

- MGM. 2021. İllere ait iklim verileri. <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=AFYONKARAHISAR>. [Son erişim tarihi: 07.06.2021].
- Musa, M., Leitch, M.H., Iqbal, M. and Sahi, F. 2010. Spatial arrangement affects growth characteristics of barley-pea intercrops. *International Journal of Agriculture and Biology*, 12(5): 685-690.
- Mut, Z., Ayan, L. and H. Mut. 2006. Evaluation of forage yield and quality at two phenological stages of triticale genotypes and other cereals grown under rainfed conditions. *Bangladesh Journal of Botany*, 35(1): 45-53.
- Nadeem, M., Ansar, M., Anwar, A., Hussain, A. and Khan, S. 2010. Performance of winter cereal-legumes fodder mixtures and their pure stand at different growth stages under rainfed conditions of Pothowar. *Journal of Agricultural Research* (03681157), 48(2): 181-192.
- Özaslan-Parlak, A. 2005. Bazı yapay mera karışımlarında ekim yöntemleri ve azot dozlarının yem verimi ve kalitesine etkileri. Doktora tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara, 171 s.
- Özdemir, S. 2002. Yemeklik Baklagiller. Hasad Yayıncılık, İstanbul, 142 s.
- Özdemir, M. ve Kervankıran, İ. 2011. Turizm ve turizmin etkileri konusunda yerel halkın yaklaşımlarının belirlenmesi: Afyonkarahisar örneği. *Marmara Coğrafya Dergisi*, (24): 1-25.
- Özpınar, H. ve Soya, H. 2003. Fiğ (*Vicia sativa* L.)’de ekim sıklığı ile destek bitkisi olarak kullanılan yulaf (*Avena sativa* L.) oranlarının tohum verimi ve verim özelliklerine etkisi. *ANADOLU Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 13(1): 17-30.
- Parlak, M. and Özaslan-Parlak, A. 2010. Measurement of splash erosion in different cover crops. *Turkish Journal of Field Crops*, 15 (2): 169-173.
- Qian, X., Zang, H., Xu, H., Hu, Y., Ren, C., Guo, L., Wang, C. and Zeng, Z. 2018. Relay strip intercropping of oat with maize, sunflower, and mung bean in semi-arid regions of northeast China: Yield advantages and economic benefits. *Field Crops Research*, 223: 33-40.
- Ross, S. M., King, J. R., O’Donovan, J. T. and Spaner, D. 2004. Intercropping berseem clover with barley and oat cultivars for forage. *Agronomy Journal*, 96: 1719-1729.
- Sarunaite, L., Deveikyte, I. and Kadziulienė, Z. 2010. Intercropping spring wheat with grain legume for increased production in an organic crop rotation. *Zemdirbyste-Agriculture*, 97: 51-58.
- Seydoşoğlu, S. 2020. Farklı karışım oranları ve biçim dönemlerinin yem bezelyesi ile arpa karışımlarının ot verim performansına etkileri. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 10(3): 2136-2142.
- Soya, H., 1994. Destek bitki olarak arpa (*Hordeum vulgare* L.) karışım oranları ve sıra arası mesafenin adi fiğ (*Vicia sativa* L.)’de tohum verimi ve verim özelliklerine etkisi. *Anadolu J. of AARI*, 4(1): 8-18.
- Süzer, S. 2003. Triticale Tarımı. *Tarım İstanbul Dergisi*, 83: 26-27.

- Tan, M. ve Serin, Y. 1996. Fiğ + Tahıl Karışımlarında Karışım Oranlar ve Biçim Zamanlarının Makro Besin Elementi Kompozisyonuna Etkileri. Türkiye 3. Çayır-Mer'a ve Yembitkileri Kongresi, ss. 308-315, 17-19 Haziran, Erzurum.
- Topçu, G.D. ve Özkan, Ş.S. 2017. Türkiye ve Ege bölgesi çayır-mera alanları ile yem bitkileri tarımına genel bir bakış. *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 5(1): 21-28.
- TÜİK. 2020. Bitkisel üretim verileri. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>. [Son erişim tarihi:23.11.2021].
- Wang, S., Chen, G., Yang, Y., Zeng, Z., Hu, Y. and Zang, H. 2021. Sowing ratio determines forage yields and economic benefits of oat and common vetch intercropping. *Agronomy Journal*.1-11.
- Yıldırım, S. 2017. Tritikale ile yem bezelyesi, bakla, macar fiği karışım oranlarının belirlenmesi. Yüksek lisans tezi, Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale, 39 s.
- Yıldırım, S. ve Özaslan-Parlak, A. 2016. Tritikale ile bezelye bakla ve fiğ karışım oranlarının belirlenerek yem verimi ve kalitesine etkileri. *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 4(1): 77-83.

ÖZGEÇMİŞ

ÖZGÜR ÖZKAN

ÖĞRENİM BİLGİLERİ

Yüksek Lisans 2018-2021	Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Antalya
Lisans 2013-2017	Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Antalya