

T.C.
YOZGAT BOZOK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÇAVDARIN (*Secale cereale* L.) YEM BİTKİSİ OLARAK
KULLANIMI; OT VERİMİ VE KALİTESİNİN BİÇİM
ZAMANINA BAĞLI DEĞİŞİMİ

Bekir BULUT

Tez Danışmanı
Prof. Dr. Uğur BAŞARAN

Yozgat 2021

T.C.
YOZGAT BOZOK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÇAVDARIN (*Secale cereale* L.) YEM BİTKİSİ OLARAK
KULLANIMI; OT VERİMİ VE KALİTESİNİN BİÇİM
ZAMANINA BAĞLI DEĞİŞİMİ

Bekir BULUT

Tez Danışmanı
Prof. Dr. Uğur BAŞARAN

Yozgat 2021

TEZ BEYANI

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdığı yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan eder, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

İMZA

Bekir BULUT

...../...../.....

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÇAVDARIN (*Secale cereale* L.) YEM BİTKİSİ OLARAK KULLANIMI; OT VERİMİ VE KALİTESİNİN BİÇİM ZAMANINA BAĞLI DEĞİŞİMİ

Bekir BULUT

YOZGAT BOZOK ÜNİVERSİTESİ LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

TEZ DANIŞMANI: Prof. Dr. Uğur BAŞARAN

Bu araştırma çavdar (*Secale cereale* L.)'ın kaba yem amaçlı üretim olanağını ortaya koymak amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada çavdarın farklı olum dönemlerinde verim ve besleme değerindeki değişim incelenmiş ve bu amaçla yerel popülasyonlardan ve çeşitten “Aslım -95” oluşan 10 çavdar genotipi ile kontrol olarak birer tritikale ve arpada çeşidi kullanılmıştır. Deneme 2018-2019 ve 2019-2020 yetiştirme sezonlarında Yozgat-Sorgun'da çiftçi arazinde yürütülmüş ve bölünmüş parseller deneme deseninde 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Bitkilerde başaklanma öncesi (BÖ), tam çiçeklenme (TÇ) ve dölleme sonrası (DS) olmak üzere 3 biçim zamanında bitki boyu, kuru ot verimi, ham protein oranı, ADF (Asit çözücülerde çözünmeyen lif), NDF (Nötr çözücülerde çözünmeyen lif), Ca, Mg, P ve K oranları (%) ile Nispi Yem Değeri (NYD) araştırılmıştır. İncelen özellikler üzerinde bitki, yıl, biçim zamanı çok önemli ($p < 0.01$) olmuştur. İki yıllık sonuçlar çavdarın kaba yem üretim potansiyelin oldukça yüksek olduğunu göstermiştir. Biçim zamanına bağlı olarak bitki boyu, kuru ot verimi, ADF ve NDF artarken, ham protein, mineral madde oranları ve NYD azalmıştır. Birleştirilmiş yıllar dikkate alındığında; çavdarın kuru ot verimi tritikale ve arpadan üstün olmuştur. Biçimler arasında ortalama kuru ot verimi ise en yüksek (14.95 t ha⁻¹) DS en düşük (9.24 t ha⁻¹) BÖ dönemde belirlenmiştir. Ortalama en yüksek kuru ot verimi çavdarın Sorgun2 (13.20 t ha⁻¹) ve Çekerek (12.88 t ha⁻¹) popülasyonları ile Aslım-95 (12.85 t ha⁻¹) çeşidinden elde edilmiştir. BÖ, TÇ ve DS dönemlerinde ortalama ham protein oranı sırasıyla %15.81, 12.98 ve 11.17, NYD ise 105.06, 85.36 ve 79.99 olarak belirlenmiştir. Ham protein bakımından, arpa ve tritikale ile kıyaslandığında, çavdar genotiplerinde BÖ döneminde daha üstün, TÇ döneminde benzer sonuçlar elde edilmiştir. DS döneminde ise en yüksek ham protein içeriği (%13.33) tritikalede belirlenmiş, çavdar genotiplerinin ham protein içeriği arpayla benzer veya daha düşük seviyede olmuştur. Bu sonuçlar çavdarın kaba yem üretimi açısından genotipe bağlı olarak değişmekle birlikte önemli bir potansiyele sahip olduğunu ancak, besleme değerinin zamana bağlı olarak önemli düzeyde azaldığını ve bu açıdan hasadın tam çiçeklenme ile dölleme dönemi arasında yapılmasının uygun olacağını göstermiştir.

2021-60

ANAHTAR KELİMELER: Çavdar, Ot Verimi, Protein, ADF, NDF

ABSTRACT

MASTER THESIS

USE OF RYE (*Secale cereale* L.) AS A FORAGE; CHANGE IN HAY YIELD AND QUALITY DEPENDING ON HARVEST STAGE

Bekir BULUT

YOZGAT BOZOK UNIVERSITY SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

DEPARTMENT OF FIELD CROPS

SUPERVISOR: Prof. Dr. Uğur BAŞARAN

This research was carried out to reveal the production possibilities of rye (*Secale cereale* L.) for forage purposes. In the study, the change in yield and nutritional value of rye at different maturity periods were examined and for this purpose, 10 rye genotypes consisting of local populations and the variety "Aslım -95" and one triticale and barley variety were used as control. The experiment was carried out in the farmer field in Yozgat-Sorgun in the 2018-2019 and 2019-2020 growing seasons and was established in a split plots design with 3 replications. Plant height, hay yield, crude protein ratio, ADF (Fiber insoluble in acid solvents), NDF (Fiber insoluble in neutral solvents), Ca, Mg, P and K ratios (%) and Relative Feed Value (RFV) were investigated at 3 stages: pre-heading, full flowering and post-fertilization. Plant, year, cutting time were very important ($p < 0.01$) on the examined features. Two-year results showed that rye has a very high forage production potential. Depending on the cutting time, plant height, hay yield, ADF and NDF increased, while crude protein, mineral matter ratios and NYD decreased. Considering the combined years; hay yield of rye was superior to triticale and barley. The average hay yield among the forms was determined in the highest (14.95 t ha⁻¹) at post-fertilization and lowest (9.24 t ha⁻¹) at pre-heading stage. At post-fertilization stage, the highest hay yield was obtained from Sorgum1 (15.88 t ha⁻¹), Sorgun2 (16.91 t ha⁻¹), Çekerek (15.76 t ha⁻¹) populations and Aslım-95 (15.58 t ha⁻¹) variety of rye. The mean crude protein and NYD values were %15.81, 12.98, 11.17 and 96.42, 85.36, 84.50 at pre-heading, full flowering and post-fertilization stages, respectively. In terms of crude protein, compared to barley and triticale, rye genotypes showed superior results at pre-heading and similar results at full flowering stage. At the post-fertilization stage, the highest crude protein content (13.33%) was determined in triticale, and the crude protein content of rye genotypes was similar or lower than that of barley. These results showed that rye has an important potential in terms of forage production, depending on the genotype, but the nutritional value decreases significantly depending on cutting time, and in this respect, it would be appropriate to harvest at the between full flowering and fertilization stage.

2021-60

KEY WORDS: Rye, Hay Yield, Protein, ADF, NDF

ÖNSÖZ

Öncelikle bu araştırmanın yürütülmesinde, planlama ve uygulama aşamalarında her türlü destek veren, yardımlarını esirgemeyen danışmanım Sayın Prof. Dr. Uğur BAŞARAN'a ve değerli bölüm hocamız Dr. Öğr. Üyesi Medine Çopur DOĞRUSÖZ'e, Tarla Bitkileri Bölüm Başkanı Prof. Dr. Belgin Coşge ŞENKAL'a; denemenin kurulmasında alanı bize tahsis eden Sayın Erhan BARAN'a, denemenin ölçümleri, analizleri yapılmasında imkânlarından yararlandığım Tarla Bitkileri Bölümüne ve emeği geçen herkese şükranlarımı sunarım.

Son olarak, çalışmalarımı yürüttüğüm süre zarfında yardımlarını ve desteğini esirgemeyen değerli eşim ve aileme şükranlarımı sunarım.

Bekir BULUT

05/08/2021

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	iv
ABSTRACT	v
ÖNSÖZ	vi
İÇİNDEKİLER	vii
TABLolar LİSTESİ	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ	xi
RESİMLER LİSTESİ	xii
SİMGELER VE KISALTMALAR	xiii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	7
3. MATERYAL VE YÖNTEM	15
3.1. MATERYAL	15
3.1.1. Araştırma Materyali	15
3.1.2. Deneme Yeri ve Yılı	15
3.1.3. Deneme Yerinin İklim Verileri	15
3.1.4. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri	17
3.2. YÖNTEM	18
3.2.1. Denemenin Kurulması	18
3.2.2. Denemenin Yürütülmesi	18
3.2.3. Araştırmada yapılan gözlem ve ölçümler	19

3.2.4. Verilerin Değerlendirilmesi	19
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	20
4.1. BİTKİ BOYU	20
4.2. KURU OT VERİMİ.....	22
4.3. ADF ORANI.....	25
4.4. NDF ORANI.....	28
4.5. KALSİYUM ORANI (Ca).....	31
4.6. POTASYUM ORANI (K)	33
4.7. MAGNEZYUM ORANI (Mg)	35
4.8. FORFOR ORANI (P).....	38
4.9. PROTEİN ORANI.....	40
4.10. NYD ORANI	43
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	46
KAYNAKLAR.....	49
EKLER	55
ÖZGEÇMİŞ.....	

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo	Sayfa
Tablo 1.1: Türkiye’de yetiştirilen yem bitkilerinin ekiliş alanı ve yeşil ot üretimi (TÜİK, 2020)	5
Tablo 1.2: 2014-2019 yılları arası yem bitkileri ekim alanları (ha) (TÜİK, 2019)	6
Tablo 1.3: Türkiye’de 2017-2020 yılları arasında hayvan varlığı (T.C Tarım ve Orman Bakanlığı, 2021)	6
Tablo 3.1: Denemede kullanılan bitkisel materyallerin bilgileri	15
Tablo 3.2: Sorgun ilçesi 2019, 2020 yılları ve uzun yıllara (2010-2020) ait iklim verileri.....	16
Tablo 3.3: Deneme alanı toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri.....	17
Tablo 3.4: 2018-2019 ve 2019-2020 yılları deneme alanlarında yapılan işlemler	18
Tablo 4.1: İncelenen genotiplerin farklı yıllar ve biçim zamanlarında belirlenen bitki boylarına ait varyans analiz sonuçları	20
Tablo 4.2: İncelenen genotiplerin farklı yıllar ve biçim zamanlarına ait bitki boyu değerleri (cm).....	21
Tablo 4.3: İncelenen genotiplerin farklı yıllar ve biçim zamanlarında belirlenen kuru ot verimine ait varyans analiz sonuçları	22
Tablo 4.4: İncelenen genotiplerin farklı yıllar ve biçim zamanlarında ait kuru ot verimleri (t/ha)	24
Tablo 4.5: İncelenen genotiplerin farklı yıllar ve biçim zamanlarında belirlenen ADF içeriğine ait varyans analiz sonuçları.....	25
Tablo 4.6: İncelenen genotiplerin farklı yıllar ve biçim zamanlarına ait ADF içeriği (%)	27
Tablo 4.7: İncelenen genotiplerin farklı yıllar ve biçim zamanlarında belirlenen NDF içeriğine ait varyans analiz sonuçları.....	28

Tablo 4.8: İncelenen genotiplerin farklı yıllar ve biçim zamanlarına ait NDF içeriği (%)	30
Tablo 4.9: İncelenen genotiplerin farklı yıllar ve biçim zamanlarında belirlenen kalsiyum (Ca) içeriğine ait varyans analiz sonuçları	31
Tablo 4.10: İncelenen genotiplerin farklı yıllar ve biçim zamanlarına ait kalsiyum (Ca) içeriği (%)	32
Tablo 4.11: İncelenen genotiplerin farklı yıllar ve biçim zamanlarında belirlenen potasyum (K) içeriğine ait varyans analiz sonuçları.....	33
Tablo 4.12: İncelenen genotiplerin farklı yıllar ve biçim zamanlarına ait potasyum (K) içeriği (%)	35
Tablo 4.13: İncelenen genotiplerin farklı yıllar ve biçim zamanlarında belirlenen magnezyum (Mg) içeriğine ait varyans analiz sonuçları	35
Tablo 4.14: İncelenen genotiplerin farklı yıllar ve biçim zamanlarına ait Magnezyum (Mg) içeriği (%)	37
Tablo 4.15: İncelenen genotiplerin farklı yıllar ve biçim zamanlarında belirlenen fosfor (P) içeriğine ait varyans analiz sonuçları	38
Tablo 4.16: İncelenen genotiplerin farklı yıllar ve biçim zamanlarına ait fosfor (P) içeriği (%)	39
Tablo 4.17: İncelenen genotiplerin farklı yıllar ve biçim zamanlarında belirlenen protein içeriğine ait varyans analiz sonuçları	40
Tablo 4.18: İncelenen genotiplerin farklı yıllar ve biçim zamanlarına ait protein içeriği (%)	42
Tablo 4.19: İncelenen genotiplerin farklı yıllar ve biçim zamanlarında belirlenen NYD içeriğine ait varyans analiz sonuçları	43
Tablo 4.20: İncelenen genotiplerin farklı yıllar ve biçim zamanlarına ait NYD içeriği	45

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 4.1: İncelenen genotiplerin birleştirilmiş yıllarda farklı biçim zamanlarına ait bitki boyları.....	22
Şekil 4.2: İncelenen genotiplerin birleştirilmiş yıllarda farklı biçim zamanlarına ait kuru ot verimi.....	24
Şekil 4.3: İncelenen genotiplerin birleştirilmiş yıllarda farklı biçim zamanlarına ait ADF içeriği	27
Şekil 4.4: İncelenen genotiplerin birleştirilmiş yıllarda farklı biçim zamanlarına ait NDF içeriği	30
Şekil 4.5: İncelenen genotiplerin birleştirilmiş yıllarda farklı biçim zamanlarına ait kalsiyum (Ca) içeriği	33
Şekil 4.6: İncelenen genotiplerin birleştirilmiş yıllarda farklı biçim zamanlarına ait potasyum (K) içeriği	34
Şekil 4.7: İncelenen genotiplerin birleştirilmiş yıllarda farklı biçim zamanlarına ait magnezyum (Mg) içeriği	37
Şekil 4.8: İncelenen genotiplerin birleştirilmiş yıllarda farklı biçim zamanlarına ait fosfor (P) içeriği.....	40
Şekil 4.9: İncelenen genotiplerin birleştirilmiş yıllarda farklı biçim zamanlarına ait protein içeriği.....	43
Şekil 4.10: İncelenen tür ve genotiplerin birleştirilmiş yıllarda farklı biçim zamanlarına ait NYD içeriği	44

RESİMLER LİSTESİ

Sayfa

Resim 1: 2019 yılı 1. Biçimden bir görünüm.....	55
Resim 2: 2019 yılı 1. Biçimden bir görünüm.....	55
Resim 3: 2019 yılı 2. Biçimden bir görünüm.....	56
Resim 4: 2019 yılı 2. Biçimden bir görünüm.....	56
Resim 5: 2019 yılı 3. Biçimden bir görünüm.....	57
Resim 6: 2019 yılı 3. Biçimden bir görünüm.....	57
Resim 7: 2020 yılı 1. Biçimden bir görünüm.....	58
Resim 8: 2020 yılı 1. Biçimden bir görünüm.....	58
Resim 9: 2020 yılı 2. Biçimden bir görünüm.....	59
Resim 10: 2020 yılı 2. Biçimden bir görünüm.....	59
Resim 11: 2020 yılı 3. Biçimden bir görünüm.....	60
Resim 12: 2020 yılı 3. Biçimden bir görünüm.....	60

SİMGELER VE KISALTMALAR

Çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, aşağıda sunulmuştur.

Kısaltmalar	Açıklamalar
ADF	Asit Deterjanda Çözünemeyen Lif
ADP	Asit Deterjanda Çözünmeyen Protein
BÖ	Başaklanma Öncesi
DS	Döllenme Sonrası
HP	Ham protein
KM	Kuru Madde
NIRS	Near Infrared Spectroscopy
NDF	Nötral Deterjanda Çözünemeyen Lif
NYD	Nispi Yem Değeri
TÇ	Tam Çiçeklenme
<u>Simgeler</u>	<u>Açıklamalar</u>
°C	Santigrat Derece
cm	Santimetre
mg	Miligram
g	Gram
l	Litre
kg	Kilogram
mm	Milimetre
da	Dekar
ha	Hektar
N	Azot
P	Fosfor
K	Potasyum
Ca	Kalsiyum
Mg	Magnezyum
pH	Asit ve baz dengesi

1. GİRİŞ

Çavdar (*Secale cereale* L.) tek yıllık diploid ($2n=14$) bir bitkidir. Çavdarın kökeni Yakın Doğu'daki "Verimli Hilal" bölgesidir. Ana çeşitlilik bölgesi Türkiye, Lübnan, İran, Irak ve Afganistan'dır. Çavdar ilk olarak M.Ö. 3000-4000 Hazar denizi çevresindeki bölgede kültüre alınmıştır (Geiger ve Miedaner, 2009). Çavdar buğdaydan daha sonra kültüre alınmıştır. Eski Yunan ve Mısırlılar zamanında çavdar bitkisi bilinmiyordu.

Yabani ve kültür çavdarlarının çok değişik formları bulunmaktadır. Başak rengi, sarı, kırmızı, kahverengi, gri, siyah; başağı sık ya da seyrek, kılçıkları uzun ya da kısa; kavuzları sıkı ya da gevşek, tüylülüğü çok değişik formlar Anadolu'da yaygındır. Bu nedenle kültür çavdarının özellikle çavdar formları bakımından çok zengin olan Doğu Anadolu'dan köken aldığı görüşü yaygındır (Yürür, 1970).

İnsanlar tarafından uzun bir kullanım tarihine sahip olan tahıllar temel gıdalardır ve çoğu insan diyetinde hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde temel besin kaynağıdır (Laskowski vd., 2019). Enerji tedarikinin %50'sinden fazlasına katkıda bulunan tahıllar, genel olarak nişasta ve yaklaşık %6–15 protein olmak üzere yaklaşık olarak %75 karbonhidrattan oluşmaktadırlar. Tahıllar, karbonhidrat, protein, lif ve aynı zamanda E vitamini, B vitaminleri (thiamin, niacin, riboflavin), Mg, Zn, Ca, K, P, Fe ve Na gibi bir dizi mikrobeyin içermektedirler (McKevith, 2004; O'Neil ve vd., 2010; Yamada ve vd. 2014). Çavdar %73 oranında çözünmeyen diyet lifi içerir ve diğer tahıllara kıyasla daha yüksek (%27) çözünür lif içerir. Çavdar lifleri bağırsak aktivitesini, metabolizmayı ve bağırsak florasının miktarını, kalitesini ve kompozisyonunu olumlu yönde etkilerler (Schlegel, 2013). Çavdar beslenme değeri yüksek olduğundan kahvaltılık gevreklerde, fırın ürünlerinde ve yemlik olarak, bunun yanında alkol ve viski sanayinde, kâğıt sanayinde, erozyona karşı koruma bitkisi olarak ve boyanarak süs eşyaları yapımı gibi çeşitli alanlarda kullanılmaktadır (Kabak, 2017; Öztürkci, 2009; Yürür, 1970). Tam tane ürünleri, fizyolojik strese karşı koruyan fenolik asit ve polifenol antioksidanlarını içermektedir (Landberg vd., 2008). Çavdar unu ile pişmiş ekmekler lif bakımından zengindir ve çavdar vücut için çok fazla demir sağlar. Çavdar ekmekleri, özellikle güçlü, hafif ekşi ve çok baharatlı bir tada sahiptir. Çavdar unu içeriği ne kadar yüksekse, lezzet o kadar güçlüdür. Diğer taraftan, çavdar taneleri alkollü içecek (viski, votka ve kvass) ve endüstriyel alkol üretiminde de kullanılmaktadır (Schlegel, 2013).

Çavdar soğuğa, kurağa, hastalıklara ve zararlılara dayanıklı, her türlü toprakta yetişebilen, kök sistemi güçlü olduğundan sudan iyi yararlanabilen, çok fazla bakım işlemi istemeyen, ayrıca münavebede yer alabilecek bir bitkidir. Bu özelliklerinden dolayı toprak yapısını koruduğu ve iyileştirdiği bildirilmiştir (Lutheria vd., 2012). Ayrıca buğday ve arpa tarımına elverişli olmayan en verimsiz topraklarda bile çavdar, diğer tahıllardan daha iyi ürün vermektedir (Kumbasaroğlu ve Dağdemir, 2010). Düşük yağış isteği ve marjinal alanlarda kolaylıkla yetişebilen bir bitki olduğundan adaptasyon sınırları oldukça geniştir. Buna rağmen çavdar yabancı döllendiğinden buğday, arpa ve yulaf gibi kendine tozlanan bitkilerle kıyaslandığında ıslahı daha yavaş gelişmiş ve üretimi son 50 yılda %58 oranında azalmıştır (FAO, 2018). Diğer tahıl cinslerinin tatminkâr ürün veremediği marjinal alanlarda yetiştirilebilecek tek yıllık ve besin değeri yüksek tritikale ve çavdar gibi bitkilerin üretime kazandırılması gereklidir (Akgün vd., 2001).

Tahılların kaba yem olarak kullanımlarını yaygınlaştıran önemli özellikleri vardır. Adaptasyon kabiliyetleri oldukça iyidir. Triticale ve çavdar gibi türler çok ekstrem şartlara oldukça dayanıklıdır. Arpanın tuzlu ve kıraç topraklarda yetişebilmesi çok önemli bir özelliktir. Tahıllar, çimlenmeden sonra hızlı bir gelişme göstererek kısa zamanda otlatılacak seviyeye gelmektedir. Tahılların tarımı hakkında insanlar büyük bilgi birikimine sahiptirler. Tahılların yeşil otu karbonhidrat, karoten, bazı vitamin ve minerallerce zengindir (Tan ve Serin, 1997). Tahıllardan genellikle en fazla kaba yem olarak tercih edilen bitki yulaftır. Yulaf, nispeten geççi, bol yapraklı olduğundan daha iyi bir yem bitkisi izlenimi vermektedir. Yulafin her dönemde büyümekte olan yeni sürgünleri vardır. Erken devrelerde otlatma veya koparmadan sonra yeniden büyümesi nispeten iyidir. Ayrıca salkım oluşturmaması, başak oluşturan tahıllara göre bir üstünlük sayılabilir. Kaba yem olarak çoğunlukla tercih edilen bitkilerden biri de arpadır. Bu bitkinin kullanımı daha çok yarı-kurak bölgelere yayılmıştır. Arpanın ot olarak en büyük dezavantajı, kılçıklarının kuruyunca sertleşmesi ve hayvanların bu otu yemekten kaçınmalarıdır. Buğday, tanesi değerli bir bitki olduğundan ot olarak kullanımı azdır. Lezzetliliği düşük olduğundan ot üretiminde en az kullanılan tahıl türü, erkenci ve çabuk kartlaşan çavdardır. Ancak düşük sıcaklığa dayanıklılığı ve verimsiz topraklarda yüksek verim kapasitesinden dolayı ekimi yapılmaktadır. Son zamanlarda kullanımı yaygınlaşan tritikale, geç olgunlaşması, kışa dayanıklılığı ve yüksek verim gücüyle dikkat çekmektedir. Yem bitkisi olarak uygun özelliklere sahip olan tahılların en önemli problemi besleme değerlerinin düşüklüğüdür. Bitkilerdeki yaprak/sap oranlarının düşük olması ve çabuk olgunlaşma bu sonucu

doğurmaktadır. Baklagiller ile yapılan karışık ekimler yeşil ot kalitesini ve lezzetliliği arttırmaktadır (Çeri ve Acar, 2019).

Türkiye’de çavdar, beslenme değeri yüksek olduğundan ekmeklik ve yemlik olarak kullanılmaktadır. Son yıllarda çavdar, silo, yeşil yem ve kuru ot olarak önem kazanmış olup, birçok yerde yeşil ot, yeşil gübre ve rüzgâr erozyonuna karşı koruma bitkisi olarak yetiştirilmektedir. Ayrıca sapları da çeşitli renklere boyanarak, şapkalar, sepetler, oyuncaklar ve ince hasır örtüler yapılmaktadır. Öte yandan ambalajlık kâğıt sanayinin de önemli bir hammaddesini oluşturmaktadır. Çavdar, kışlık bir tahıldır ve nemi iyi kullanma avantajına sahiptir; Toprak sıcaklığı izin verdiğinde baharda büyümeye devam eder. Bu özellik sonbahar çavdarını, kumlu topraklarda veya kurak bölgelerde silaj veya saman için cazip bir ürün yapmaktadır (Alberta, 2018). Ancak Ülkemizde yeşil ot olarak kullanımı sınırlıdır. Ancak, son yıllarda iklimde yaşanan sorunlar ve özellikle kuraklık ve su sorunu sebebiyle çavdarın yem bitkisi olarak kullanımında gelişmeler yaşanabilir.

Çavdar, ot üretimi ve kalitesi, çevre, yönetim uygulamaları ve genetik olmak üzere birçok faktörlerle etkileşim göstermektedir. Örneğin, sıcaklık, yağış, yer gibi çevre faktörleri yem üretimi ve kalitesini önemli ölçüde etkilemektedir. Geççi çeşitler kuru madde verimini artırabilir ancak yüksek sıcaklıklarından etkilenirler. Bununla birlikte, geççi çeşitler, Mayıs ayı ortalarında sıcaklıklardan etkilenmeden mısır ekimi için biçilerek hayvan yemi olarak kullanılabilir (Kim vd., 2016; Williams vd., 1995).

Buğday ve çeltik, Dünya tahıl üretiminin %50’sinden fazlasını oluşturdukları için dünyadaki en önemli mahsullerdir. Tahıllardan biri olan çavdar ise buğdaya bir alternatif olarak yetiştirilen, asıl işlevi yem bitkisi olan ve günümüzde ekim alanı azalan bir mahsuldür. FAO verilerine göre dünya çavdar ekilişi son 10 yıllık verilere (2009-2018) göre değerlendirildiğinde, 2009 yılında yaklaşık 6.60 milyon ha olan ekim alanı, 2018 yılında 4.12 milyon ha’a; üretimi ise 18.22 milyon tondan 11.27 milyon tona düşmüştür (FAO, 2020a). Dünya genelinde çavdar üretiminde 2018 yılı itibarıyla en fazla paya 2.20 milyon ton ile Almanya sahip iken, bunu 2.16 milyon ton ile Polonya, 1.92 milyon ton ile Rusya Federasyonu ve diğer ülkeler izlemektedir. Dünya çavdar ekilişinin %55.8’si bu ilk üç ülkede gerçekleştirilmektedir. Türkiye ise 320 bin ton ile dokuzuncu sırada yer almaktadır. 2018 yılı itibarıyla çavdar üretimi ana kıtalar düzeyinde ele alındığında, en fazla çavdar üretimi 9.13 milyon ton ile Avrupa kıtasında bulunmaktadır. Bunu 1.46 milyon ton ile Asya kıtası ve diğer kıtalar izlemektedir. Avrupa ve Asya toplam üretimin %94’ünü oluşturmaktadır (FAO, 2020b). Türkiye’de çavdar üretiminin son 10 yılına 2010-

2019 yılına baktığımızda yıllara göre dalgalanmalar olmakla birlikte, 2010 yılında 141 bin ha olan ekim alanının 2019 yılında 112 bin ha'a; üretimin ise 366 bin tondan 310 bin tona düştüğü görülmektedir. Aynı yıllarda Türkiye de ekim alanın düşmesine rağmen, bu düşüşün üretimde fazla hissedilmemesinde, birim alandan elde edilen verim artışının etkili olduğu söylenebilir. Nitekim 2010 yılında 259 kg/da olan verim 2019 yılında 277 kg/da olarak gerçekleşmiştir (TÜİK, 2020). Türkiye'de çavdar 320 bin ton üretimi ile buğday ve arpadan sonra üçüncü sırada yer almaktadır. Ayrıca, Türkiye 'de yeşil ot olarak 59 bin ton çavdar yetiştirilmektedir. Tane tipi olarak çavdar üretimi en fazla Niğde, Kayseri, Konya ve Nevşehir illerinde; yeşil ot olarak ise Balıkesir, Çanakkale, Adıyaman ve Bursa illerindedir (TÜİK, 2018).

Kaliteli kaba yem üretimi, yem bitkileri ve hayvancılık endüstrisinin gelişimi için kilit rol oynamaktadır. Bununla birlikte hayvancılık endüstrisinde üretim aşamasında %60-70 gibi büyük bir kısmını kaplayan yem ve besleme masrafları işletmenin karlılığını önemli ölçüde etkilemektedir. Son yıllarda tahılların da yem bitkileri içerisinde yeşil ot olarak kullanımı oran olarak artmaya başlamıştır. Bununla birlikte ülkemizde serin iklim tahıllarından elde edilen sap saman miktarı %40 hasat indeksine göre 40 milyon tondur ve bunun yaklaşık 10 milyon tonu hayvan beslenmesinde dolgu maddesi olarak kullanılmaktadır (Sancak, 2011). 2019 yılı itibari ile Türkiye'de yaklaşık 2.1 milyon hektarlık alanda yem bitkileri tarımı yapılmaktadır. Ülkemizde yem bitkisi olarak üretimi yapılan bitkiler Tablo1.1'de verilmiştir (TÜİK, 2019).

Türkiye'de yılda 2.1 milyon hektar alanda yeşil ot ve silajlık mısır dâhil olmak üzere 55.4 milyon ton kaliteli kaba yem üretimi yapılmaktadır. Yem bitkisi olarak üretimi yapılan türler içerisinde ekiliş alanına göre sırasıyla yonca, silajlık mısır, fiğ ve korunga ilk sıralarda yer almaktadır. Türkiye'de yeşil ot olarak 2020 yılı itibarı ile 5 bin ha alanda yaklaşık 72 bin ton çavdar üretimi yapılmaktadır (TÜİK, 2020). Bu türler içinde özellikle yonca ve silajlık mısır yaklaşık olarak ekiliş ve üretimin yarısını karşılamaktadırlar. Tarım ve Orman Bakanlığı'nın hasıl biçilen tahıllara verdiği destekle ile özellikle yulafla birlikte arpa ve buğday ekim alanlarında önemli gelişmeler olmuştur. Son yıllarda geliştirilen yerli çeşitlerinde dolaşıma girmesiyle tek yıllık çim, yem bezelyesi ve mürdümük gibi yem bitkileri de istatistiki verilerde yer almaya başlamıştır (Yavuz T. vd., 2020).

Tablo 1.1: Türkiye'de yetiştirilen yem bitkilerinin ekiliş alanı ve yeşil ot üretimi (TUİK, 2020)

Ürünler	Ekilen alan (ha)	Üretim (ton)
Yonca	641.213	17.949.264
Korunga	175.276	1.781.789
Fiğ	391.498	4.303.868
Silajlık mısır	507.413	25.499.870
Hayvan pancarı	1.809	88.446
Burçak	2.561	14.855
Üçgül	5	67
Yem şalgamı	5.646	298.959
Buğday	21.238	399.687
Arpa	28.597	466.979
Çavdar	4.983	71.998
Yem bezelyesi	14.609	283.928
Yulaf	256.209	3.155.797
Sorgum	2.650	80.938
Tritikale	17.346	274.136
Mürdümük	9.885	78.912
İtalyan çimi	16.445	616.709
Toplam	2.097.381	55.366.202

Hayvansal üretim ve tüketim artışının bir ülkenin gelişmişlik düzeyi ile paralel olmakla birlikte, bu artışın hayvan sağlığı ve performansı ile yakından ilişkili olduğunu belirtmişlerdir (Açıkgöz vd. 2005). Kayıtlara göre ülkemizin 18.615.000 büyükbaş ve 55.064.000 küçükbaş olmak üzere 73.700.000 baş hayvan varlığı mevcuttur (T.C Tarım ve Orman Bakanlığı, 2021). Ülkemizdeki kaliteli yem bitkileri üretimi yeterli olmayıp hala önemli ölçüde kaba yem açığı olduğu ortaya çıkmaktadır. Ülkemizde 2017-2020 yılları arası hayvan varlığımız Tablo1.2’de verilmiştir. 1 hayvan biriminin (500 kg) günlük yaşam payı ihtiyacı 50 kg yaş veya 12.5 kg kuru ot, yıllık ihtiyacı ise 18.3 ton yeşil veya 4.56 ton kuru ottur. Türkiye’de 17.1 milyon hayvan birimine karşılık gelen hayvan varlığının yaşam payı için yıllık yaklaşık 312.9 milyon ton yaş ot veya 78.6 milyon ton kuru ot ihtiyacı vardır.

Çiftçi tarafından bilinen geleneksel bir bitki olan çavdarın yem bitkisi olarak kullanımında ot verimi ve kalitesinin belirlenmesi gerekmektedir. Çavdar gibi tahılların ot verim ve kalitesinin belirleyen en önemli faktör biçim zamanıdır. Bu nedenle çavdarın kaba yem olarak kullanılması için bitkinin verim ve besleme değerinin olgunlaşmaya bağlı olarak

nasıl değiştiği ve buna bağlı olarak uygun hasat döneminin belirlenmesi büyük önem arz etmektedir.

Tablo 1.2: 2014-2019 yılları arası yem bitkileri ekim alanları (ha) (TUIK, 2019)

Ürünler	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Yonca (Yeşil ot)	692306	662046	650112	659432	635105	641213
Mısır (Silaj)	401591	410541	413827	436096	461044	500751
Fiğ (Adi) (Yeşil Ot)	290905	277762	279099	260236	224513	219190
Yulaf (Yeřilot)	82628	82589	86790	106356	214257	256209
Korunga (Yeřilot)	194909	191404	193694	196181	181734	175276
Fiğ (Diğer) (Yeşil Ot))	64394	86849	91905	108360	88933	99918
Fiğ (Macar) (Yeşil Ot)	71636	71907	71834	77029	73500	72390
Arpa (Yeřilot)	3510	3378	3759	14942	25552	28597
Buğday (Hasıl/Yeřilot)	17582	14618	15270	30203	19680	21238
Triticale (Yeřilot)	7166	7658	7691	9526	13540	17346
Mürdümük (Yeřilot)	23180	19573	15585	14265	12791	9885
Mısır (Hasıl)	13362	12582	11949	11639	11599	6662
Bezelye (Yemlik)	3740	4328	5579	6960	10438	14609
Tek yıllık im (Yemlik)	483	1520	4800	7727	10341	16445
Yem şalgamı	6399	6800	7053	6982	5691	5646
Çavdar (Yeřilot)	987	765	574	1481	4072	4983
Burçak (Yeřilot)	4772	3925	3258	2927	2788	2561

Tablo 1.3: Türkiye’de 2017-2020 yılları arasında hayvan varlığı (T.C Tarım ve Orman Bakanlığı, 2021)

Yıl	Küçükbaş hayvan sayıları			Büyükbaş hayvan sayıları		
	<u>Koyun</u>	<u>Keçi</u>	<u>Toplam</u>	<u>Sığır</u>	<u>Manda</u>	<u>Toplam</u>
2017	33 677 636	10 634 672	44 312 308	15 943 586	161 439	16 105 025
2018	35.194.972	10.922.427	46.117.399	17.042.506	178.397	17.220.903
2019	37.276.050	11.205.429	48.481.479	17.688.139	184.192	17.872.331
2020	42.712.580	12.350.811	55.063.391	18.426.219	188.771	18.614.990

2. GENEL BİLGİLER

Yürür (1970) tarafından yürütülen bir çalışmada Türkiye’de yetiştirilen çavdar çeşitlerinin morfolojik özelliklerini belirlemek amacıyla 27 ilden toplanan 105 adet numune denemeye alınmış, bitki boyunun 124.2-128.0 cm arasında, başak eksen uzunluğunun 10.87-11.34 cm arasında, başaktaki başakçık sayısının 34.3 -35.0 adet arasında, bin tane ağırlığının ise 24.1-28.8 g arasında olduğu tespit edilmiştir.

Berkenkamp ve Meeres (1988) 1981, 1982, 1983 yıllarında yapılan çalışmalar sonunda kışlık çavdarda biçim tarihinin verime olan etkisi araştırmışlardır. Mayıs, ağustos ve eylül aylarında biçilen kışlık çavdar genotiplerinde ot verimi ortalama 2839-6522 kg/ha olarak tespit edilmiştir.

Francois vd. (1989) tarafından tuzlu koşullar altında yetiştirilen çavdarda tuzluluğun, tane verimi, ürün kalitesi, bitki çıkışı ve büyümesi üzerine yaptığı etkiyi araştırmak amacıyla 2 yıl süren bir çalışma yapılmıştır. Araştırmanın yapıldığı alanda topraklar tuzlu ya da sulama suyu uygulaması ile yüksek tuzlu olma potansiyeline sahip olmuştur. Sulama sularının elektriksel iletkenlikleri ilk yıl 1.1, 4.0, 8.0, 12.1, 16.0 ve 20.1 dS m⁻¹ iken ikinci yıl 1.1, 3.9, 7.5, 11.6, 15.6 ve 19.8 dS m⁻¹ olmuştur. Yapılan ölçümlerde Maton ve Bonel çeşitlerinde toprak tuzluluğu 11.4 dS m⁻¹ olduğunda tane veriminin etkilenmediği gözlemlenmiştir.

Bruckner vd. (1991) tarafından çavdar (*Secale cereale* L.) da yem veriminin geliştirilmesi amacıyla tekrarlayan fenotipik seleksiyon çalışması yapılmıştır. 1985 yılında tekrarlayan fenotipik seleksiyon prosedürü ‘Wrens Abruzzi’ (WAL-Cycle 0) çavdarda yem verimini artırmak için başlatılmıştır. 1989’da WAL popülasyonunda 4 seleksiyon döngüsü tamamlanmıştır. Sonuç olarak görsel bitki skorları ile bitki yeşil ağırlığı arasında yüksek pozitif korelasyon olduğu seleksiyonun verimli çavdar fenotiplerini belirlemede etkili olduğu tespit edilmiştir.

Önmez (1993) 1989/90 ve 1990/91 yıllarında farklı sıra arası mesafeleri ile azot ve fosforun farklı dozlarının, Karapınar ekolojik şartlarında iki çavdar çeşidinin (Yerli ve Merkator) dane verimi, verim unsurları ve morfolojik özellikleri ile bazı kalite unsurları üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla bir araştırma yürütülmüştür. Tesadüf blokları deneme deseninde iki tekerrürlü faktöriyel olarak kurulan bu denemede, 4 sıra arası mesafesi [S1 (13 cm), S2 (16 cm), S3 (19 cm), S4 (22 cm)] ile azot ve fosforun 4 farklı (0,3,6 ve 9 kg/da) dozu kullanılmıştır. Yerli çeşidinde maksimum tane verimi, 16 cm sıra

arası mesafeli ekim yapılan (103 kg/da), 3 kg/da azot (113 kg/da) ve 6 kg/da fosfor (106 kg/da) uygulanan deneme parsellerinde, "Merkator" çeşidinde ise, yine 16 cm sıra arası mesafesi uygulanan (94 kg/da), 3 kg/da azot (103 kg/ da) ve 6 kg/da fosfor (97 kg/da) dozu uygulanan deneme parsellerinde tespit edilmiştir. Uygulanan muamelelerin, her iki çavdar çeşidinde hasat indeksi, kalite özellikleri, verim unsurları ve morfolojik özellikler üzerine istatistiki açıdan önemli etkiler yaptığı belirlenmiştir. Ayrıca istatistiki açıdan, uygulanan muameleler arasında, verim ve diğer özellikler üzerine önemli interaksiyon etkileri görülmüştür. Bu araştırmada, başakta dane sayısı, başakta dane ağırlığı, başak uzunluğu, bitki boyu, bin dane ağırlığı ve hasat indeksi ile dane verimi arasında yüksek oranda olumlu yönde, ilişkiler olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, ele alınan ve dane verimine etkili olan araştırma konuları arasında yapılan çoklu korelasyon çalışmalarında da olumlu önemli ilişkiler bulunmuştur.

Chimielewski vd. (2000) tarafından atmosferik etkilerin kışlık çavdarda tane verimi ile arasındaki ilişkileri incelemek amacıyla 1962-1996 yıllarında 30 yıl süren Berlin-Dahlem' den alınan deney verileri kullanılarak bir çalışma yapılmıştır. Tane ağırlığı ve başaktaki tane yoğunluğu asıl ölçümler olmuştur. Yetiştirme sezonunun erken başlaması verim unsurlarının yeterli gelişimi için önemli olmuştur. Sıcaklık artmaya başladığında başakçık oluşum süresi uzamış, başak ve başakçık sayısında artış olmuştur. Olgunlaşma döneminde artan sıcaklık ve kuraklık tane dolum dönemini kısaltmış ve böylece tane ağırlığı da azalmıştır. Sonuç olarak özellikle kış aylarında oluşan yüksek sıcaklıklar büyüme ve yetiştirme sezonunun erken başlamasına neden olmuştur.

Genç ve Yağbasanlar (2002) ülkemizde serin iklim tahılı yetiştirilen tarlalarda yabancı ot konumunda ortaya çıkan çavdarlar ile yabancı tozlanmadan dolayı yerel olarak yetiştirilen çavdarlarda önemli varyasyonlar olmasına rağmen bu varyasyondan yararlanarak ıslah çalışmaları ile yeni çeşit geliştirilemediğini belirtmişlerdir. Ülkemizde tescilli tek çavdar çeşidi olan Aslım-95 çeşidi de yabancı kaynaklı bir çeşittir. Bu nedenle ülkemizde yerel çavdar popülasyonları öncelikle tane verimi ve verim unsurları yönünden değerlendirilerek önemli özellikleri taşıyan popülasyonların üzerinde ıslah çalışmalarının araştırılmasının yararlı olacağını bildirmişlerdir.

Budzynski vd. (2003) çavdarda verim ve verim bileşenlerinin incelenmesi amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmada açık tozlanan çeşit Warko ile hibrit çeşit Esprit materyal olarak kullanılarak farklı konular incelenmiştir. Araştırmacılar hibrit çeşit Esprit'ten alınan verimin açık tozlanan Warko'ya göre ortalama %18 daha yüksek olduğunu, kışlık

çavdarda ekimin 2 hafta geç yapılmasından dolayı verimin %10 azaldığını, Warko çeşidinde verim artışının yabancı dölleme oranıyla doğru orantılı olduğunu tespit etmişlerdir.

Persson vd. (2004) yerel çavdarlarda agronomik özellikler bakımından fenotipik varyasyonu belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada Almanya ve Polonya'dan gelen 29 yerel çeşit ve 14 geliştirilmiş yerel çavdar çeşidini kullanmışlardır. Çalışmada çeşitlerin 12 özelliği değerlendirilmiştir. Yerel çeşitlerin lokasyonu, yılı, türü ve menşe ülkesi üzerindeki etkileri varyans analizi ile incelenmiştir. Norveç, İsveç ve Finlandiya'daki çeşitler en fazla varyasyon gösterirken, gelişmiş varyeteler en düşük varyasyonu göstermiştir. Almanya'dan gelen çeşitler en düşük varyasyona sahip olmuştur.

Yolcu (2008) Kelkit şartlarında arpanın Bülbül-89 ve Kral çeşidi ile buğdayın Kırış-66 çeşidinin gübreli (2 ton/da ahır gübresi) ve gübresiz uygulamalar ile bazı morfolojik verim ve kalite özellikleri araştırılmıştır. Hasat süt olum döneminde yapılmıştır. Araştırmada ahır gübresinin ADF, NDF ve HP oranının önemi üzerinde farklılık olmamıştır. Araştırmada elde edilen ortalama ADF oranı %34.64 NDF oranı %59.28 HP oranı %12.90 bulunmuştur. Çalışmada Kuru ot verimi gübreli şartlarda 312.94 kg/da gübresiz şartlarda 252.4 kg/da olarak bulunmuştur.

Geiger ve Miedaner (2009), Çavdarın çoğunlukla kışlık olarak yetiştirildiğini ve ilkbahar ekimlerine göre daha başarılı olduğunu belirtmiştir. Ayrıca sert iklimlerde ve verimsiz toprak koşullarında diğer tahıllara göre daha yüksek bir adaptasyon gösterdiğini ve buğday ile tritikale bitkisine rakip olduğunu bildirmiştir.

Öztürkci (2009) Van ekolojik şartlarında 2007-2008 vejetasyon sezonunda Aslım-95 çavdar çeşidinde farklı sıra aralıkları ve tohum miktarlarının verim ve bazı verim öğelerine etkilerini incelemek amacıyla; dört farklı sıra aralığı (15, 20, 25, 30 cm) ve üç farklı tohum miktarı (400, 500, 600 tohum/m²) kullanılarak bir araştırma yürütülmüştür. Araştırmada ortalama bitki boyu 121.53-126.80 cm aralığında tespit edilmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, sıra aralığı genişledikçe, bayrak yaprağı aya genişliği, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısında artış elde edilirken, bitki boyu, tane verimi ve hasat indeksinde azalma belirlenmiştir. Tohum sayısındaki artış ile metrekarede fertil başak sayısında artış, bayrak yaprağın aya genişliği, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane verimi, tane verimi, hasat indeksi ve bin tane ağırlığının ise azaldığı gözlemlenmiştir.

Oljaca vd. (2010) 2008-2010 yıllarında yaptığı çalışmalarında, Valjevo tepelik bölgesinin ekolojik tarım koşullarında kışlık çavdarın organik tarım ve konvansiyonel tarım olanaklarını araştırmışlardır. Bu amaçla Sırbistan'da 7 yıldır tarım için kullanılan bir arazide deneme kurulmuştur. Organik yetiştirme sisteminde ekim öncesi zeolit, hidrojel ve mikrobiyolojik gübre kombinasyonları kullanılmıştır. Her bir parselin yarısına bitkinin büyüme döneminde yapraklara mikrobiyolojik gübreler slavol ile verilmiştir. Konvansiyonel yetiştirme sisteminde ise üç çeşit mineral gübre (NPK + zeolite, NPK + hidrojel, NPK) çalışmaya dahil edilmiştir. 2 yıl yürütülen araştırma sonucunda (2008-2009 ve 2009-2010) iki yetiştirme sezonunda çavdarın veriminde önemli bir farklılık göstermediği tespit edilirken, konvansiyonel yetiştirme sisteminde çavdar veriminin, organik yetiştirme sisteminden daha yüksek olduğu, çok nemli dönemlerde NPK gübrelerinin özellikle zeolit kombinasyonunun önemli bir avantaj oluşturduğu tespit edilmiştir.

Canbolat (2012) Bursa şartlarında yürütülen çalışmada buğday, arpa, mısır, sorgum, tritikale, yulaf ve çavdar gibi bazı buğdaygil hâsıllarının kimyasal bileşimleri, nispi yem değerleri (NYD, metabolik enerji, *in vitro* gaz üretimleri organik madde sindirimi karşılaştırılmıştır. Çalışmada bitkiler geç süt olum döneminde hasat edilmiş ve 65C° etüvde kurutulmuştur. Elde edilen sonuçlarda çavdarın Ham protein oranı %7.1, ADF oranı 32.6 NDF oranı 55.9 ve NYD 105.8 olarak tespit edilmiştir.

Nogalska vd. (2012) tarafından 2008-2010 yılları arasında kışlık çavdarda verimini etkileyen çok bileşenli amofosmag 3 ve amofosmag 4 gübrelerin makro besin içeriği ve alımını belirlemek amacıyla, Tomaszkovala araştırma ve deneme istasyonunda tesadüf blokları deneme deseninde 3 yıllık tarla denemesi kurulmuştur. Araştırmada materyal olarak Danskowskie ve Diament çeşitleri kullanılmıştır. 3 yıl yürütülen çalışmanın sonuçlarında çok bileşenli gübrelerin özellikle Amofosmag 3 basit gübre ile karşılaştırıldığında döllenme, tane ve saman verimini arttırıcı bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir.

Akimova vd. (2013) tarafından 2004-2006 yıllarında step iklimine sahip bölgede topraktaki azot seviyesinin kışlık çavdarda tane verimi üzerine etkisinin araştırılması amacıyla hafif humus ve açık kestane rengine sahip toprak koşullarında bir araştırma yürütülmüştür. Deneme öncesi topraktaki nitrat içeriği (NNC) 3.5-91 mg/kg olarak belirlenmiştir. Azotlu gübrelerin uygulanması topraktaki nitrat içeriğini 17.6-32.8 mg/kg (N60) ve 30.5-40.6 mg/kg'a kadar yükseltmiştir. Bu da verim bileşen indekslerinin

optimum seviyede olmasına sebep olmuştur. Tane verimi %23.3 oranında uygulanan gübre miktarına bağlı olarak artmıştır. İlkbahar-yaz döneminde büyüme ve gelişmenin fenolojik evresinde çavdar tane verimi ile azot nitrat içeriği arasındaki korelasyonlar belirlenmiştir.

Schlegel (2013) tarafından yürütülen çalışmada çavdarın olumsuz şartlara en dayanıklı tarla bitkilerinden biri olduğu ve bu özelliğinden dolayı ekstrem şartların hakim arazilerde çavdar yetiştirilebileceği bildirilmiştir. Çavdar temelde hayvan yemi olarak yetiştirilir. Ancak, son yıllarda çavdar belirli oranda buğday ile karıştırılarak çavdar ekmeği üretmek amacıyla kullanılmaya da başlanmıştır.

Peratoner vd. (2015) tarafından Venosta dağlarından alınan yerel çavdar çeşitlerinin adaptasyon değişimi, tarımsal özellikleri ve nitel özelliklerini incelemek amacıyla İtalya’da bir çalışma yapılmıştır. Venosta’dan alınan 13 yerel çeşitlerle birlikte 6 modern çeşitleri kullanarak 3 yıllık tarla denemesi kurulmuştur. Araştırmada fenoloji, agronomi, öğütme ve pişirme kalitesine ve tohum rengine ilişkin 14 özellik incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre modern çeşitler ile yerel çeşitler arasında incelenen özelliklerden özellikle kışa dayanıklılık ve olgunlaşma süreleri bakımından farklılıklar olduğu tespit edilirken, yerel çeşitlerin kışa dayanıklılığı üzerine toplandığı yüksekliklerin etkili olduğu belirlenmiştir.

Kim vd. (2016) tarafından kışlık çavdar (*Secale cereale* L.) genetik materyalinde yem verimi ve besleyici değerinin çeşitliliğe etkisini araştırmak amacıyla bir çalışma yapılmıştır. 2008-2009 büyüme sezonunda, 66 gen değerlendirildi toplamda; 30 buğday, 14 çavdar, 12 tritikale ve 10 yulaf genotip. 2009-2010 sezonunda, 26 buğday, 15 çavdar, 13 tritikale ve sırasıyla 8 yulaf değerlendirildi. 2010-2011 (2010) döneminde 22 buğday girişi, 10 çavdar, 7 tritikale ve 4 yulaf genotipi test edildi. Araştırmacılar, çavdarın yem verimi, besleyici değeri ve kışa dayanıklılığı nedeniyle Amerika Birleşik Devletleri’nde kışlık yem bitkileri içerisinde çavdar kullanımı giderek arttığı öngörüsünü yaparak, üstün yem verimi ve besleyici değere sahip varyasyonları belirlemek için elit çeşitleri ve gelişmiş ıslah hatlarından oluşan kışlık çavdar genetik materyalini iki yetiştirme sezonu boyunca değerlendirmişlerdir. Üç yılda yapılan denemeler sonucunda farklı zamanlarda biçilen çavdarların ot verimi 1013-6379 kg/ha olarak tespit edilmiştir. Araştırma sonucunda, kuru madde verimi için biçim tarihi ve biçim zamanını etkileyen en önemli faktörün genetik materyal olduğu belirlenirken, çavdar yetiştiriciliği programlarında yararlı bilgiler sağlayacak çavdarda kuru madde verimi ve besleyici değeri açısından önemli sonuçlar elde edilmiştir.

Blecharczyk vd. (2016) tarafından 1957-2012 yılları arasında Polonya'dan toplanan kışlık çavdarın fenolojisi ve verimi üzerine uzun dönemli bir tarla denemesinden elde edilen verileri incelemek amacıyla bir çalışma yapılmıştır. Yürütülen araştırmada regresyon analizi kullanılarak veriler zamana göre incelenmiş klimatolojik faktörlerle karşılaştırılmıştır. 52 yıllık çalışma periyodunda hava sıcaklığı 2°C, mevcut yağış 186 mm artmıştır. 1986 yılında verim ve bitki sıklığındaki karşılaşılan değişim önem arz etmiştir. Verim yaklaşık %70 ve bitki sıklığı %50 artarken neredeyse yıllık ortalama sıcaklıkla benzer bir değişiklik gözlemlenmiştir.

Kabak vd. (2017) Bingöl ilinde toplanan 80 adet yerel çavdar popülasyonu ve Aslım-95 çavdar çeşidini kullanarak, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dardanos Yerleşkesinde bulunan deneme alanlarında yürütülmüştür. Çalışmada tane verimi ve bazı özellikleri arasındaki ilişkilerini Biplot analizi ile inceleyerek yapılmıştır. Elde edilen verilerde bitki boyu çavdar popülasyonlarında ortalama 120.91-146.47cm ve Aslım-95 çeşidinde 130.69 olarak belirlenmiştir. Elde edilen diğer verilerle birlikte Bingöl çevresindeki yerel çavdar popülasyonları Aslım-95 çeşidinden kalite ve verim bakımından üstünlük gösterdiğini bildirmişlerdir.

Gökkuş vd. (2017) Çanakkale Üniversitesi Ziraat Fakültesi uygulama alanında 2014-15 ve 2015-16 vejetasyon dönemlerinde arpada farklı anız yüksekliklerinde biçilerek araştırma yürütülmüştür. Tüm parsellerde bitkilerin boyu yaklaşık 20-25 cm'ye geldiğinde biçilmiştir. Biçimde 5 cm anız ile ağır, 10 cm anız ile orta ve 15 cm anız ile hafif otlatma taklit edilmiştir. Araştırmada alınan ortalama ADF oranı %36.22, NDF oranı %52.95 olarak tespit edilmiştir.

Çağan, E.ve Karabulut, D. (2018) Bingöl koşullarında kışlık olarak yetiştirilen bazı arpa, tritikale ve buğday çeşitlerinde farklı ekim zamanlarının ot verimi ve kalitesine olan etkisinin belirlenmesi amacıyla 2015-2016 vejetasyon sezonunda yürütülmüştür. Çalışmada bitki materyali beş çeşit kullanılmıştır. Araştırma dört tekerrürlü olarak kurulmuştur. Araştırmada; bitki boyu, yeşil ot verimi, kuru ot verimi, kuru otta ham protein (HP), ADF, NDF, sindirilebilir kuru madde, kuru madde tüketimi ve nispi yem değerlerine (NYD) ilişkin veriler incelenmiştir. Başaklanma döneminde biçilen materyallerden alınan örnekler 48 saat boyunca 70 C°'de etüvde kurutulmuştur. Araştırmada alınan sonuçlara göre ortalama Kuru Ot verimi; tritikalede 735.8 kg/da, İki Sıralı Arpada 685.7 kg/da, Altı Sıralı Arpada 520.4 kg/da, Ekmeklik Buğdayda 767.1 kg/da, Makarnalık Buğdayda 613.2 kg/da; ortalama Ham Protein (HP) oranı Tritikalede %12.2, İki Sıralı Arpada %12.1, Altı

Sıralı Arpada 12.5, Ekmeklik Buğdayda %11.2, Makarnalık Buğdayda %11.9; ortalama ADF oranı tritikalede %34.4, İki Sıralı Arpada %32.2, Altı Sıralı Arpada %33.6, Ekmeklik Buğdayda %34.6, Makarnalık Buğdayda %33.8; ortalama NDF oranı tritikalede %57.2, İki Sıralı Arpada %57.5, Altı Sıralı Arpada %61.2, Ekmeklik Buğdayda %56.1, Makarnalık Buğdayda %57; ortalama NYD tritikalede 101.5, İki Sıralı Arpada 103.3, Altı Sıralı Arpada 95.5, Ekmeklik Buğdayda 102.8, Makarnalık Buğdayda 102.2 olarak saptanmıştır.

Sayar vd. (2018) Bazı buğdaygil bitki türlerinin yem kalite değerlerinin belirlenmesi amacıyla Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanında yürütülen çalışmada bitkilerden numuneler (200 g) çiçeklenme döneminde üç tekerrür olacak şekilde biçilerek elde edilmiştir. Elde edilen örnekler 65C° sıcaklıkta 24 saat etüvde kurutulmuştur. Bitkilerin, asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF), nötral deterjanda çözünmeyen lif (NDF), Ham Protein (HP), Kuru Madde, Nispi Yem Değeri (NYD), asit deterjanda çözünmeyen protein, Kalsiyum (Ca), Potasyum (K), Magnezyum (Mg), Fosfor (P) oranları NIRS (Near Infrared Spectroscopy, Foss Model 6500) cihazı kullanılarak yapılmıştır. Çalışmada çavdar (*Secale cereale* L) türünün ham protein oranı %17.6, ADF oranı %26.6, NDF oranı % 51.9, NYD oranı %122.3, KM %90.2 elde edilmiştir. Çalışmada çavdar türünde elde edilen diğer veriler Ca %0.47, P %0.47, Mg %0.21 K %2.98 olarak ölçülmüştür.

Köse vd. (2019) Yozgat koşullarında 2014-2015 vejetasyon sezonunda yürütülen çalışmada, üç çavdar genotipi ve bir tritikale çeşidinin farklı ekim sıklıklarında ot verimi ve kalitesi incelenmiştir. Deneme bölünmüş parseller deneme desenine göre ana parsellere genotipler (Aslım-95, Karma-2000, Bayburt ve Yozgat), alt parsellere ekim sıklıkları (350, 425, 500, 575, 650 ve 725 tohum/m²) gelecek şekilde üç tekrarlamalı olarak deneme yapılmıştır. Hasat süt olum dönemlerinde yapılmıştır. Çalışmada, genotiplerin yeşil ot verimi, kuru ot verimi, asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF), nötr deterjanda çözünmeyen lif (NDF), protein oranı, potasyum, fosfor, kalsiyum ve magnezyum içerikleri belirlenmiştir. Çalışmada, yeşil ot verimi çavdar popülasyonlarında ortalama 2291.7-2354.8 kg/da ve Aslım-95 çeşidinde ise 2550.9 kg/da, kuru ot verimi çavdar popülasyonlarında ortalama 523.0-524.2 kg/da, Aslım-95 çeşidinde ise 574.9 kg/da olarak gerçekleşmiştir. Çalışmada ADF değeri %35.21 ile 37.45 arasında ve NDF değeri %56.99 ile %61.07 arasında bulunmuştur. Yine aynı çalışmada protein oranı %11.12 ile %12.37 arasında, Çalışmada genotiplerin ortalama Ca içeriği %0.25 ile 0.30, K içeriği %1.83 ile 1.96, Mg içeriği %0.24 ile 0.27 ve P içeriği %0.36 ile 0.37 arasında değişmiş. Yeşil ve

kuru ot verimi, NDF değeri, protein ve kalsiyum içerikleri bitki sıklığına göre; potasyum ve fosfor içeriği hariç incelenen bütün özellikler genotiplere göre istatistiki olarak önemli seviyede farklı bulunmuştur. Çalışma sonucunda Yozgat koşullarında çavdardan yüksek verim elde edebilmek için yeşil ve kuru ot veriminde m² 'de 650 bitki sıklığının en uygun bitki sıklığı olduğu sonucuna varılmıştır.

Mustafa vd. (2019) Doğal çayır ve mera bitki örtülerinde yetişen baklagil ve buğdaygil yem bitkisi türlerinin besleme değerini belirlemek amacıyla 18 bitki türü bitkiler doğal ortamında çiçeklenmenin ilk aşamasında kök boğazından biçilerek örneklendirilmiştir. Çalışmada Yabani çavdar (*Secale montanum* Guss.) türü de kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlarda yabani çavdar türünün ADF oranı %41.09, NDF oranı 56.71, Ham protein oranı %8.06 olarak tespit edilmiştir.

Güney (2020) Van ili Karagündüz köyü şartlarında farklı dönemlerde biçilen Buğday+ Çavdar karışımı hasılların besin içerikleri ile kuru madde ve organik madde içeriklerini tespit etmek amacıyla yürütülen çalışmada bitkiler iki farklı zamanda biçilerek hasat edilmiştir. İlk biçim çavdar hasılı çiçeklenme sonunda ve buğday hasılı sapa kalkma döneminde, ikinci biçim çavdar hasılı hamur olum ve buğday hasılı çiçeklenme sonunda biçilmiştir. Her biçimde 1m²'lik alandan 5'er tekrarlamalı 10 örnek alınarak yapılmıştır. Çalışmanın analiz sonuçlarına göre 1. Biçimde ADF oranı %33.41 NDF oranı %62.40 HP oranı %11.41 ve 2. Biçimde ADF oranı %37.16, NDF oranı %65.68, HP oranı %7.02 olarak elde edilmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. MATERYAL

3.1.1. Araştırma Materyali

Çalışmada bitki materyali olarak bir çeşit (Aslım-95) ve dokuz popülasyondan oluşan 10 çavdar, bir arpa (Aydan Hanım) ve bir tritikale (Karma-2000) kullanılmıştır.

Tablo 3.1: Denemede kullanılan bitkisel materyallerin bilgileri

Bitki materyali	Alındığı yer
Sorgun1	Gülşehri Kasabası/Sorgun
Sorgun2	Araplı Kasabası/Sorgun
Akdağ1	Eynelli Köyü/Akdağmadeni
Akdağ2	Üçkaraağaç Köyü/Akdağmadeni
Çekerek	Cemaloğlu Köyü/Çekerek
Kadışehir	Ovacık Köyü/Kadışehir
Tritikale	“Karma-2000”
Arpa	“Aydan Hanım”
Yerköy	Bozok Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Bayburt	Bozok Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Aslım-95	Bozok Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Yozgat	Bozok Üniversitesi Ziraat Fakültesi

3.1.2. Deneme Yeri ve Yılı

Araştırma 2018-19 ve 2019-20 vejetasyon dönemlerinde Sorgun ilçesi Osmaniye köyü mevkiinde iki ayrı tarlada yürütülmüştür. Osmaniye Köyü 1080 m rakıma sahip olup, Sorgun İlçesinin 12 km doğusunda bulunmaktadır.

3.1.3. Deneme Yerinin İklim Verileri

Deneme alanının çalışmanın yürütüldüğü 2018-2019 ve 2019-2020 yılları ve uzun

yıllarda vejetasyon dönemine ait iklim verileri Yozgat Meteoroloji Genel Müdürlüğünden sağlanmış olup Tablo 3.1’ de gösterilmiştir (Mereoroloji Genel Müdürlüğü, 2021).

Tablo 3.2: Sorgun ilçesi 2019, 2020 yılları ve uzun yıllara (2010-2020) ait iklim verileri

Aylar	2019			2020			2010-2020	
	Yağış (mm)	Sıcaklık (°C)	Nispi Nem (%)	Yağış (mm)	Sıcaklık (°C)	Nispi Nem (%)	Yağış (mm)	Sıcaklık (°C)
Ekim	36.8	12.8	65.6	7	14.2	58.3	22.9	12.3
Kasım	17	6.8	70.2	21.8	7	59.6	29.9	5.9
Aralık	81.6	2	82.6	49.2	2.9	79.7	33.6	-0.7
Ocak	70.2	-0.8	80.3	25	-0.5	75.8	59.5	-1.0
Şubat	30.2	2.7	73.2	73.6	0.9	75	21.9	2.8
Mart	15.2	4.3	62.0	24.6	6.3	65.7	47.3	6.0
Nisan	26.2	8.3	66.6	32.2	8.5	59.6	23.8	9.8
Mayıs	22.2	16.0	56.7	39	14.5	58.1	47.9	14.7
Haziran	79.8	20.0	63.0	89.6	18.1	58.5	50.1	18.7
Temmuz	14.4	19.5	56.2	3.8	22.1	52.6	8.0	21.1
Toplam	393.6	-	-	365.8			344.9	-
Ortalama	-	9.16	67.64		9.4	65.29	-	8.96

*T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü 2021.

Denemenin kurulduğu yer yarı kurak bir iklime sahiptir. Tablo 3.1’ e göre deneme alanının uzun 10 yıllık (2010-2020) göre aldığı yıllık toplam yağış ortalaması 359.8 mm’dir. Yine bu yıllardaki ortalama sıcaklık ise 8.96°C’dir. Denemenin gerçekleştirildiği 2019 senesinde aldığı yağış toplamı uzun yılların ortalamasından 48.7 mm, 2020 yılında ise 20,9 daha fazla gerçekleşmiştir. Benzer olarak, 2019 yılının ortalama sıcaklık değeri de uzun yıllar ortalamasından 0.2°C, 2020 yılında 0.44°C daha fazla olmuştur. Yağış miktarının aylara dağılımı incelendiğinde; 2019 yetiştirme yılında; Aralık, Ocak, Şubat, Nisan, Haziran 2020 yetiştirme yılında; Aralık, Şubat, Nisan, Mayıs ve Haziran aylarında uzun yıllara göre daha fazla yağış almış olmasına rağmen denemenin kurulduğu Kasım ayında uzun yıllara göre her iki deneme yılında da daha az yağış kaydedilmiştir. Sıcaklık bakımından vejetasyon süresi boyunca incelediğimizde 2019 Şubat, Mart, Nisan ve 2020 Şubat, Nisan Mayıs Haziran yıllık ortalama değerler uzun yıllar ortalama değerlerinden düşük, 2019 Kasım, Aralık, Ocak, Mayıs, Haziran ve 2020 Kasım, Aralık, Ocak, Mart ayları ise yüksek seyretmiştir. Vejetasyon süresince En yüksek ortalama sıcaklık 2019

Haziran ayında 20°C ve 2020 Temmuz 22.1°C olarak kaydedilmiştir. Denemenin kurulduğu 2019 yıl nisbi nem ortalaması %67.64, 2020 yılı 65.29 olarak kaydedilmiştir.

3.1.4. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri

Tablo 3.3: Deneme alanı toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Özellikler	2019		2020	
	Değer	Derece	Değer	Derece
% Doygunluk	37.40	Tınlı	39.60	Tınlı
Ph	8.14	Alkali	7.98	Alkali
% Kireç (CaCO ₃)	7.12	Orta	18.51	Fazla
% Toplam Tuz	0.013	Tuzsuz	0.023	Tuzsuz
P ₂ O ₅ (kg/da)	8.89	Orta	10.54	Orta
K ₂ O (kg/da)	45.17	Yüksek	49.69	Yüksek
N(Azot)	0.174	Zengin	0.123	İyi
% Organik Madde	3.49	Yüksek	2.45	Orta

3.2. YÖNTEM

3.2.1. Denemenin Kurulması

Denemeler tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekrarlamalı kurulmuştur. Ekim 13 cm sıra arası mesafe ile parseller 8 m uzunluğunda ve 18 sıra olacak şekilde mibzerle yapılmış ve dekara 24 kg tohumluk kullanılmıştır. Parseller arası 20 cm, bloklar arası 1 m olacak şekilde boşluk bırakılmıştır.

3.2.2. Denemenin Yürütülmesi

Ekimden önce toprak hazırlığı olarak pullukla sürülüp diskaro ve tapan geçirilmiştir. Ekim işlemi sırasında tabana dekara 24 kg olacak şekilde DAP (18-46-0) verilmiştir. Üst gübreleme olarak dekara 12 kg üre (%46) kullanılmıştır. Deneme susuz şartlarda yürütülmüştür. Yabancı ot mücadelesi de gerekmemiştir. Vejetatif dönem boyunca B.Ö (başaklanma öncesi), T.Ç (tam çiçeklenme) ve D.S (dölllenme sonrası). üç ayrı biçim yapılmıştır.

2018-2019 ve 2019-2020 yılları deneme alanlarında yapılan işlemlerin tarihleri Tablo 3.4'de verilmiştir.

Tablo 3.4: 2018-2019 ve 2019-2020 yılları deneme alanlarında yapılan işlemler ve tarihleri

İşlemler	Yıllar	
	2019	2020
Ekim	13.11.2018	16.11.2019
İlk Çıkışlar	25.11.2018	28.11.2019
Üst Gübreleme	02.04.2019	10.04.2020
1. B.Ö (başaklanma öncesi)	05.05.2019	19.05.2020
2. T.Ç (tam çiçeklenme)	15.05.2019	28.05.2020
3. D.S (dölllenme sonrası)	23.05.2019	09.06.2020

3.2.3. Araştırmada yapılan gözlem ve ölçümler

Aşağıda verilen gözlem ve ölçümler her biçim dönemi için ayrı ayrı yapılmıştır.

Bitki Boyu (cm): Parselde rastgele belirlenmiş 5 noktada bitkilerin toprak yüzeyinden en uç kısmının gerçek boyu ölçülerek belirlenmiştir.

Kuru Ot Verimi (kg/da): Parsel yeşil ot ağırlığı belirlendikten sonra her parselden rastgele alınan 500 g'lık yaş örnekler 60 °C'de sabit ağırlığa gelene kadar kurutma dolabında kurutulmuş, tartılarak % kuru ağırlıkları belirlenmiştir. Kuru ağırlık oranı kullanarak parselin dekara kuru ot verimleri kg/da olarak hesaplanmıştır (Koçer, 2011).

Ham Protein Oranı (%): Kurutulan örnekler 1 mm'lik elek çapına sahip değirmen ile öğütülerek protein analizi için hazırlanmış (Hoy vd., 2002), öğütülen materyallerin ham protein oranları Foss NIR Systems Model 6500 Win ISI II v1.5 cihazında IC-090-FE kalibrasyon programı kullanılarak belirlenmiştir.

ADF (Asit çözücülerde çözünmeyen lif), NDF (Nötr çözücülerde çözünmeyen lif), Ca, Mg, P ve K içerikleri (%): Öğütülmüş örneklerde Foss NIR Systems Model 6500 Win ISI II v1.5 cihazında IC-0904FE kalibrasyon programı kullanılarak belirlenmiştir (Mut, 2009).

Nispi Yem Değeri (NYD): Bu değer aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanmıştır (Rohweder vd. (1978):

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

SKM= Sindirilebilir kuru madde (% SKM)

$$KMT = 120/NDF$$

KMT= Kuru madde tüketimi (% KMT)

$$NYD=(\%SKM) \times (\%KMA) \times (0.775)$$

3.2.4. Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırmadan elde edilen verilerin analizi SPSS 13.0 paket programı ayrı ve birleştirilmiş yıllar için yapılmış ortalamalara ait farklılıkla Duncan çoklu karşılaştırma testi ile gruplandırılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. BİTKİ BOYU

Tablo 4.1: İncelenen genotiplerin farklı yıllar ve biçim zamanlarında belirlenen bitki boylarına ait varyans analiz sonuçları

Yıllar Ayrı				Yıllar Birleştirilmiş		
Varyasyon katsayısı	SD	F 2019	F 2020	Varyasyon katsayısı	SD	F Birleşik
Tekerrür	2	4.02*	0.04	Yıl	1	1031.34**
Genotip	11	115.62**	1092.93**	Tekerrür x Yıl	2	3.43*
Tekerrür x Genotip	22	0.88	2.02*	Genotip	11	630.72**
Hata 1	22			Yıl x Genotip	22	54.55**
Biçim	2	9034.14**	9135.42**	Hata 1	22	
Genotip x Biçim	22	101.43**	83.18**	Biçim	2	16460.55**
Hata 2	48			Yıl x Biçim	2	1654.79**
				Genotip x Biçim	22	162.57**
				Yıl x Genotip x Biçim	22	31.82**
				Tekerrür x Genotip x Yıl	44	1.14
				Hata 2	96	
Toplam	108			Toplam	216	

*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$

Çalışmada incelenen Çavdar, Arpa ve Triticale türlerine ait çeşit ve popülasyonlardan oluşan genotiplerin bitki boylarına ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.1’de verilmiştir. Bitki boyu açısından genotip, biçim ve genotip x biçim etkileşimi 2019 ve 2020 yıllarında çok önemli ($p < 0.01$) olmuştur. İki yıllık sonuçlara göre, bitki boyu üzerinde yıl, genotip, biçim, yıl x genotip, yıl x biçim ve yıl x genotip x biçim etkileşimleri de çok önemli ($p < 0.01$) olmuştur. Bu nedenle Duncan gruplandırması birleştirilmiş veriler üzerinde yapılmış ve sonuçlar buna göre yorumlanmıştır.

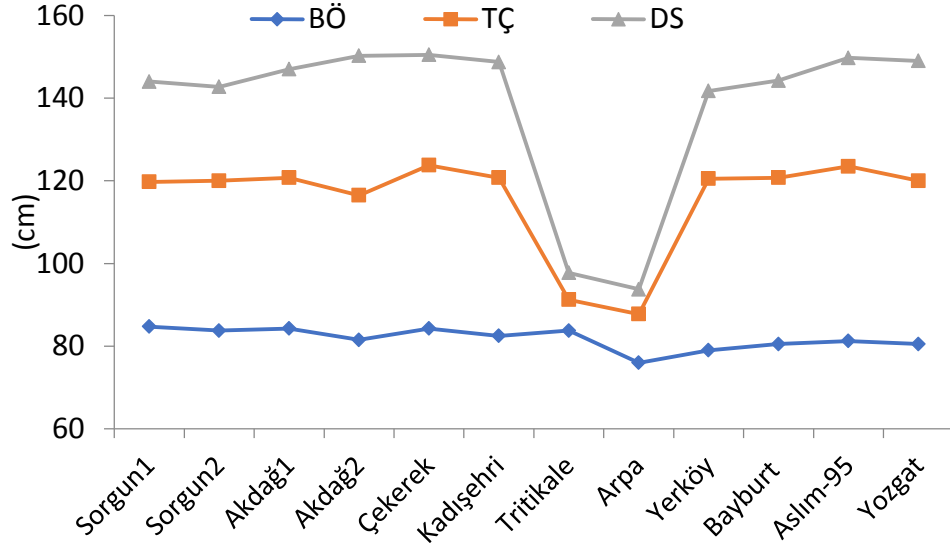
İncelenen genotiplerin farklı yıl ve biçim zamanlarına ait bitki boyu değerleri Tablo 4.2 de görülmektedir. Birleştirilmiş sonuçlara göre, genotiplere ait bitki boylarının biçimler arasında ki değişimi ayrıca Şekil 4.1’de verilmiştir. Birleştirilmiş yıllarlara göre bitki boyu biçim zamanına bağlı olarak artmış ve en düşük başaklanma öncesinde (BÖ) (81.83 cm) ve en yüksek döllenme sonrasında (DS) biçim zamanında (138.29 cm) kaydedilmiştir. Yıllar incelendiğinde ortalama bitki boyu 2020 yılında (115.96 cm) daha yüksek olmuştur. Biçim x genotip etkileşimine bakıldığında da bitki boyu bütün genotiplerde DS döneminde daha yüksek olmuş ve en yüksek Akdağ2, Çekerek ve Kadışehri popülasyonları ile Aslım-95 çeşidinde belirlenmiştir. Genotip bazında ise en yüksek bitki boyu Çekerek (119.5 cm) yerli popülasyonunda belirlenmiştir. Bitki boyu bakımından arpa ve tritikaleye kıyasla,

çavdar genotipleri biçimler arasında daha fazla değişim göstermiş ve her üç dönemde de üstün olmuştur (Şekil 4.1)

Daha önce yapılan çalışmalarda, 27 ilden toplanan 105 adet çavdar numune ile denemeye alınan bitkilerde, bitki boyu ortalama 124,2-128,0 cm arasında tespit edilmiş (Yürür, 1970). Çanakkale şartlarında yürütülen çalışmada elde edilen verilerde bitki boyu çavdar popülasyonlarında 120.91-146.47cm ve Aslım-95 çeşidinde 130.69cm olarak belirlenmiştir (Kabak vd., 2017). Van ekolojik şartlarında Aslım-95 çavdar çeşidinde farklı sıra aralıkları ve tohum miktarlarının verime etkisinin araştırıldığı çalışmada ortalama bitki boyu 121.53-126.80 cm aralığında tespit edilmiştir (Öztürkci., 2009). Yapılan çalışmalar ile karşılaştırıldığında Yozgat şartlarında yürüttüğümüz çalışma genel olarak üstün olduğu tespit edilmiş olup (Kabak vd., 2017) yürüttüğü çalışma ile benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Tablo 4.2: İncelenen genotiplerin farklı yıllar ve biçim zamanlarına ait bitki boyu değerleri (cm)

İşlemler	2019				2020				2019-2020			
	BÖ	TÇ	DS	Ort.	BÖ	TÇ	DS	Ort.	BÖ	TÇ	DS	Ort.
Sorgun1	66.50	118.50	147.00	110.67	103.0	121.00	141.00	121.67	84.75k	119.75e	144.00c	116.17C D
Sorgun2	66.50	121.00	144.00	110.50	101.0	119.00	141.50	120.50	83.75kl	120.00e	142.75c	115.50D
Akdağ1	68.50	124.00	148.00	113.50	100.0	117.50	146.00	121.17	84.25k	120.75e	147.00b	117.33B C
Akdağ2	65.50	116.00	150.00	110.50	97.5	117.00	150.50	121.67	81.50lmn	116.50f	150.25a	116.08C D
Çekerek	66.50	126.50	150.50	114.50	102.0	121.00	150.50	124.50	84.25k	123.75d	150.50a	119.50A
Kadıışehri	67.50	122.50	150.00	113.33	97.5	119.00	147.50	121.33	82.50klm	120.75e	148.75ab	117.33B C
Tritikale	86.50	93.50	101.50	93.83	81.0	89.00	94.00	88.00	83.75kl	91.25ı	97.75g	90.92F
Arpa	77.50	89.50	96.50	87.83	74.5	86.00	91.00	83.83	76.00o	87.75j	93.75h	85.83G
Yerköy	56.50	120.00	140.00	105.50	101.5	121.00	143.50	122.00	79.00n	120.50e	141.75c	113.75E
Bayburt	60.50	119.50	147.00	109.00	100.5	122.00	141.50	121.33	80.50mn	120.75e	144.25c	115.17D
Aslım-95	62.00	125.00	150.00	112.33	100.5	122.00	149.50	124.00	81.25lmn	123.50d	149.75a	118.17B
Yozgat	64.00	120.50	150.00	111.50	97.0	119.50	148.00	121.50	80.50mn	120.00e	149.00ab	116.50C D
Ort.	67.33	116.38	139.54	107.70B	97.0	114.5	137.04	115.96A	81.83C	115.44B	138.29A	111.85



Şekil 4.1: İncelenen genotiplerin birleştirilmiş yıllarda farklı biçim zamanlarına ait bitki boyları

4.2. KURU OT VERİMİ

Tablo 4.3: İncelenen genotiplerin farklı yıllar ve biçim zamanlarında belirlenen kuru ot verimine ait varyans analiz sonuçları

Yıllar Ayrı				Yıllar Birleştirilmiş		
Varyasyon katsayısı	SD	F 2019	F 2020	Varyasyon katsayısı	SD	F Birleşik
Tekerrür	2	178.86**	8.03**	Yıl	1	2308.82**
Genotip	11	19.24**	69.07**	Tekerrür x Yıl	2	72.37**
Tekerrür x Genotip	22	0.85	3.60**	Genotip	11	49.80**
Hata 1	22			Yıl x Genotip	22	29.14**
Biçim	2	1235.83**	566.78**	Hata 1	22	
Genotip x Biçim	22	6.01**	13.36**	Biçim	2	1765.25**
Hata 2	48			Yıl x Biçim	2	162.39**
				Genotip x Biçim	22	4.94**
				Yıl x Genotip x Biçim	22	13.06**
				Tekerrür x Genotip x Yıl	44	1.96**
				Hata 2	96	
Toplam	108			Toplam	216	

*: p<0.05, **: p<0.01

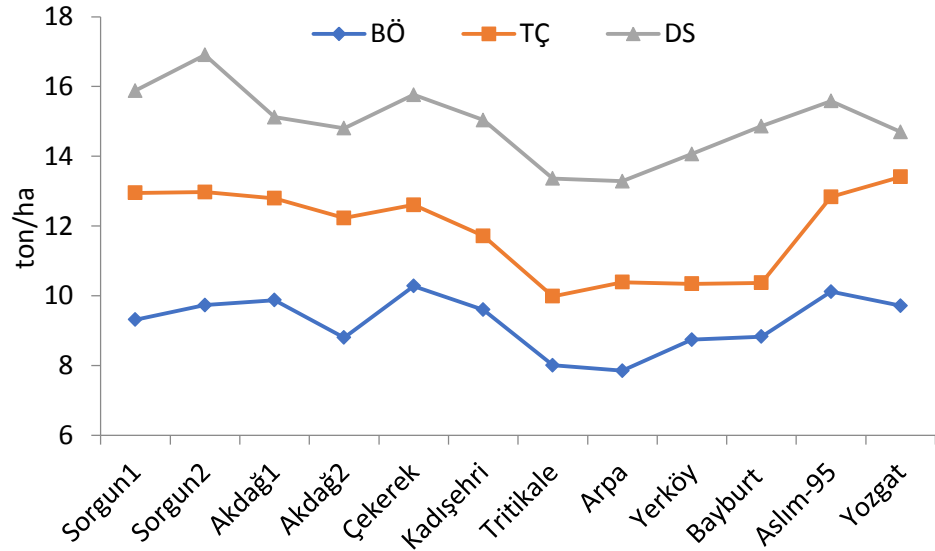
Çalışmada incelenen buğdaygil türlerine ait çeşit ve popülasyonlardan oluşan genotiplerin kuru ot verimine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.3’de verilmiştir. Kuru ot verimi üzerinde genotip, biçim ve genotip x biçim interaksyonu 2019 ve 2020 yıllarında çok önemli ($p<0.01$) olmuştur. İki yıllık sonuçlara göre, kuru ot verimi üzerinde bütün işlem ve interaksyonlar da çok önemli ($p<0.01$) olmuştur. Bu nedenle Duncan gruplandırması bileştirilmiş veriler üzerinde yapılmış ve sonuçlar buna göre yorumlanmıştır.

İncelenen genotiplerin farklı yıl ve biçim zamanlarına ait kuru ot verim değerleri Tablo 4.4’de görülmektedir. Birleştirilmiş sonuçlara göre, genotiplerin kuru ot verim değerlerinin biçimler arasında ki değişimi ayrıca Şekil 4.2’de verilmiştir. Birleştirilmiş yıllara göre kuru ot verimi biçim zamanına bağlı olarak artmış ve en düşük BÖ (9.24 ton/ha) ve en yüksek DS dönemde (14.95 ton/ha) kaydedilmiştir. Yıllar incelendiğinde ortalama kuru ot verimi 2020 yılında (13.91 ton/ha) daha yüksek olmuştur. Biçim x genotip inreksiyonuna bakıldığında kuru ot verimi bütün genotiplerde DS dönemde daha yüksek olmuş ve en yüksek çavdarın Sorgun2, Çekerek ve Sorgun1 popülasyonları ile Aslım-95 çeşidinde belirlenmiştir. Kuru ot verimi bakımından çavdar genotipleri biçimler arasında arpa ve tritikaleye kıyasla her üç dönemde de üstün olmuştur. Bütün genotiplerin verimi biçim zamanına zamana paralel bir değişim göstermiş ve olgunluk dönemi ilerledikçe artmıştır (Şekil 4.2).

Daha önce kışlık çavdarda ot verimi ortalama 2839-6522 kg/ha olarak tespit edilmiştir. (Berkenkamp ve Meeres, 1988). Kelkit şartlarında iki arpa (Bülbül-89 ve Kral) ve bir buğday (Kıraç-66) çeşidinin gübreli (2 ton/da ahır gübresi) ve gübresiz koşullarda yürütülen çalışmada ve süt olum dönemi için kuru ot verimi gübreli şartlarda 312.94 kg/da gübresiz şartlarda 252.4 kg/da olarak bildirilmiştir (Yolcu, 2007). Kışlık çavdar (*Secale cereale* L.) genetik materyalinde yem verimi ve besleyici değerinin çeşitliliğe etkisini araştırmak amacıyla yapılan üç yıllık denemeler sonucunda farklı zamanlarda biçilen çavdarların ot verimi 1013-6379 kg/ha olarak tespit edilmiştir (Kim vd., 2016). Yozgat koşullarında 2014-2015 vejetasyon sezonunda üç çavdar genotipi ve bir tritikale çeşidinin farklı ekim sıklıklarında ot verimi ve kalitesini belirlemek üzere yürütülen çalışmada, yeşil ot verimi çavdar popülasyonlarında ortalama 2291.7-2354.8 kg/da ve Aslım-95 çeşidinde ise 2550.9 kg/da, kuru ot verimi çavdar popülasyonlarında ortalama 523.0-524.2 kg/da, Aslım-95 çeşidinde ise 574.9 kg/da olarak gerçekleşmiştir (Köse vd., 2019). Önceki çalışmalar ile karşılaştırıldığında araştırmamızdan elde ettiğimiz ortalama değerlerin yüksek olduğu görülmüştür. Bunun en önemli sebebinin toprak koşulları olduğu düşünülmektedir. Zira Yozgat koşullarında Aslım-95 çeşidinde daha önce elde edilen kuru ot veriminden yaklaşık 2 kat yüksek değere ulaşılmıştır. Bu durum çavdarın iyi koşullara çok iyi tepki verdiğini de göstermektedir.

Tablo 4.4: İncelenen genotiplerin farklı yıllar ve biçim zamanlarında ait kuru ot verimleri (t/ha)

İşlemler	2019				2020				2019-2020			
	BÖ	TÇ	DS	Ort.	BÖ	TÇ	DS	Ort.	BÖ	TÇ	DS	Ort.
Sorgun1	6.23	10.78	15.61	10.87	12.41	15.13	16.16	14.57	9.32jkl	12.95fgh	15.88ab	12.712B
Sorgun2	6.27	9.39	16.76	10.81	13.20	16.55	17.05	15.60	9.79jk	12.97fgh	16.91a	13.20A
Akdağ1	7.90	10.57	14.75	11.07	11.86	15.02	15.49	14.12	9.88j	12.79gh	15.12bcd	12.60B
Akdağ2	7.24	9.81	14.45	10.50	10.37	14.66	15.16	13.39	8.80jkl	12.23h	14.80b-e	11.95C
Çekerek	7.84	10.60	15.64	11.36	12.72	14.62	15.89	14.41	10.28ij	12.61gh	15.76abc	12.88AB
Kadışehir	7.50	9.52	14.40	10.47	11.70	13.91	15.68	13.77	9.60jkl	11.72hı	15.04b-e	12.12C
Tritikale	7.96	10.34	12.48	10.26	8.06	9.64	14.25	10.65	8.01kl	9.99ij	13.37d-h	10.46E
Arpa	6.48	8.72	11.50	8.90	9.23	12.07	15.07	12.12	7.86l	10.39ij	13.29e-h	10.51E
Yerköy	5.21	8.27	12.53	8.67	12.28	12.42	15.60	13.43	8.75Jkl	10.34ij	14.06c-g	11.05D
Bayburt	5.53	8.34	12.35	8.74	12.13	12.40	17.38	13.97	8.83jkl	10.37ij	14.86b-e	11.36D
Aslın-95	6.72	9.43	13.73	9.96	13.52	16.24	17.44	15.73	10.12ij	12.84 gh	15.58abc	12.85AB
Yozgat	6.08	9.63	14.45	10.05	13.36	17.18	14.95	15.16	9.72jk	13.41d-h	14.70b-f	12.61B
Ort.	6.75	9.62	14.05	10.14B	11.74	14.15	15.84	13.91A	9.24C	11.89B	14.95A	12.03



Şekil 4.2: İncelenen genotiplerin birleştirilmiş yıllarda farklı biçim zamanlarına ait kuru ot verimi

4.3. ADF ORANI

Tablo 4.5: İncelenen genotiplerin farklı yıllar ve biçim zamanlarında belirlenen ADF içeriğine ait varyans analiz sonuçları

Yıllar Ayrı				Yıllar Birleştirilmiş		
Varyasyon katsayısı	SD	F 2019	F 2020	Varyasyon katsayısı	SD	F Birleşik
Tekerrür	2	0.27	1.62	Yıl	1	239.52**
Genotip	11	10.09**	36.34**	Tekerrür x Yıl	2	0.17
Tekerrür x Genotip	22	0.96	2.03*	Genotip	11	19.58**
Hata 1	22			Yıl x Genotip	22	22.09**
Biçim	2	581.42**	58.01**	Hata 1	22	
Genotip x Biçim	22	8.22**	5.61**	Biçim	2	202.92**
Hata 2	48			Yıl x Biçim	2	531.51**
				Genotip x Biçim	22	8.53**
				Yıl x Genotip x Biçim	22	5.77**
				Tekerrür x Genotip x Yıl	44	1.398
				Hata 2	96	
Toplam	108			Toplam	216	

*, p<0.05, **, p<0.01

Çalışmada incelenen türlere ait genotiplerin ADF içeriklerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.5’de verilmiştir. ADF içeriği açısından genotip, biçim ve genotip x biçim interaksiyonu 2019 ve 2020 yıllarında çok önemli ($p<0.01$) olmuştur. Birleştirilmiş yıllarda ise ADF içerikleri üzerinde yıl, genotip, biçim, yıl x genotip, yıl x biçim, genotip x biçim ve yıl x genotip x biçim interaksiyonları da çok önemli ($p<0.01$) olmuştur. Bu nedenle Duncan gruplandırması bileştirilmiş veriler üzerinde yapılmış ve sonuçlar buna göre yorumlanmıştır.

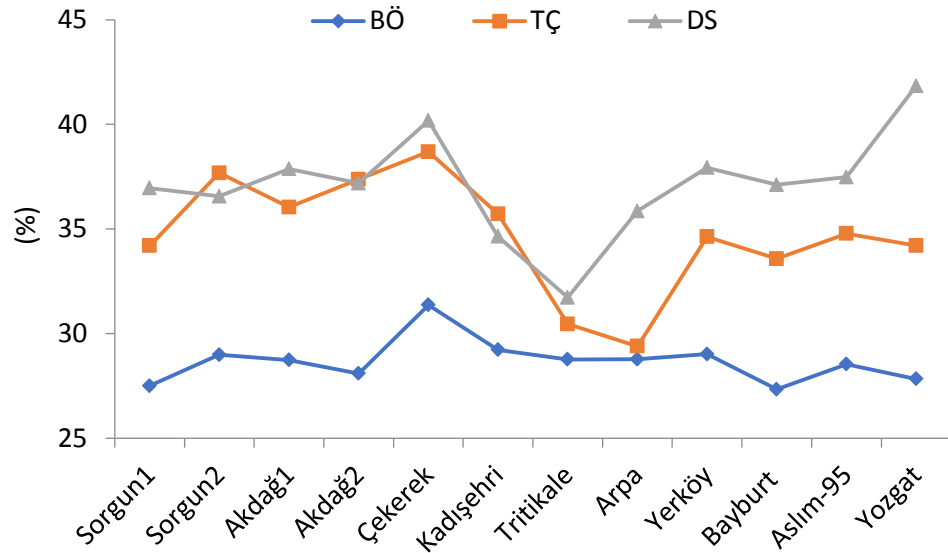
İncelenen genotiplerin farklı yıl ve biçim zamanlarına ait ADF oranları Tablo 4.6’da görülmektedir. Birleştirilmiş sonuçlara göre, genotiplerin ADF içeriğinin biçimler arasında ki değişimi ayrıca Şekil 4.3’de verilmiştir. Birleştirilmiş yıllara göre ADF içeri biçim zamanı geciktikçe genel olarak artmış, en düşük başaklanma öncesinde (BÖ) (%28.68), en yüksek döllenme sonrasında (DS) biçilen otta (%37.11) kaydedilmiştir. Yıllar incelendiğinde ortalama ADF içeriği 2019 yılında (%31.85) düşük ve 2020 yılında (%35.17) daha yüksek olmuştur. Genotipler arasında ise ortalama ADF içeriği en yüksek (%36.75) çavdar türüne ait Çekerek popülasyonunda belirlenmiştir. Biçim x genotip inreksiyonuna bakıldığında da ortalama ADF içeriği genotiplerde genel olarak DS dönemde daha yüksek olmuş ve en yüksek Yozgat popülasyonunda belirlenmiştir. Ortalama ADF içeriği bakımından genotiplerde BÖ döneminden sonra belirgin bir artış

görölmüş TÇ ve DS dönemlerinde daha yakın değler kaydedilmiştir. Ancak tritikale üç dönemde de yakın değler sergilemiştir (Şekil 4.3).

Bursa şartlarında yürütölen çalışmada buğday, arpa, mısır, sorgum, tritikale, yulaf ve çavdar gibi bazı buğdaygil hâsıllarının kimyasal bileşimleri, nispi yem değleri (NYD, metabolik enerji (ME), *in vitro* gaz üretimleri organik madde sindirimi karşılaştırılmıştır. Çalışmada bitkiler geç süt olum döneminde hasat edilmiş ve çavdarın ADF oranı %32.6 olarak bulunmuştur, (Canbolat, 2012). Çanakkale’de 2014-15 ve 2015-16 vejetasyon dönemlerinde arpada farklı anız yüksekliklerinde biçilerek yürütölen araştırmada ortalama ADF oranı %36.22 (Gökkuş vd., 2017). Kelkit şartlarında ve süt olum döneminde Arpa ve buğday için ortalama ADF oranı %34.64 olarak bulunmuştur (Yolcu, 2007). Dicle Üniversitesi Ziraat Faköltesi deneme alanında yürütölen çalışmada çiçeklenme döneminde biçilen örneklerden çavdarın ortalama ADF oranı %26.6 tespit edilmiştir, (Sayar vd., 2018). Bingöl koşullarında kışlık olarak yetiştirilen bazı arpa, tritikale ve buğday çeşitlerinde 2015-2016 sezonunda başaklanma döneminde ortalama ADF oranı tritikalede %34.4, İki Sıralı Arpada %32.2, Altı Sıralı Arpada %33.6, Ekmeklik Buğdayda %34.6, Makarnalık Buğdayda %33.8 olarak terspit edilmiştir (Çaçan ve Karabulut, 2018). Yozgat koşullarında 2014-2015 vejetasyon sezonunda yürütölen araştırmada deneme bölünmüş parseller deneme desenine göre ana parsellere genotipler çavdar (Aslım-95, Bayburt ve Yozgat), Tritikale (Karma-2000) üç tekrarlamalı olarak deneme yapılmıştır. Bitkiler süt olum döneminde hasat edilmiş. Çalışmada alınan örneklerden çavdar popölasyonlarının ortalama ADF değeri %35.21 ile 37.45 arasında tespit edilmiştir (Köse vd., 2019). Buğday+ Çavdar karışımında iki farklı zamanda biçim yapılmış (ilk biçim çavdar hasılı çiçeklenme sonunda ve buğday hasılı sapa kalkma döneminde, ikinci biçim çavdar hasılı hamur olum ve buğday hasılı çiçeklenme sonunda) ve birinci biçimde ortalama ADF oranı %33.41, ikinci biçimde ortalama ADF oranı %37.16 olarak tespit edilmiştir (Güney, 2020). Yapılan çalışmaları incelediğimizde araştırmamızdan elde ettiğimiz sonuçlar ile benzerlik gösterdiğini görmekteyiz.

Tablo 4.6: İncelenen genotiplerin farklı yıllar ve biçim zamanlarına ait ADF içeriği (%)

İşlemler	2019				2020				2019-2020			
	BÖ	TÇ	DS	Ort.	BÖ	TÇ	DS	Ort.	BÖ	TÇ	DS	Ort.
Sorgun1	24.04	33.69	35.94	31.22	30.98	34.71	37.95	34.55	27.51m	34.2 hı	36.95c-g	32.88AB
Sorgun2	22.93	35.68	33.93	30.85	35.06	39.68	39.18	37.97	28.99klm	37.68c-f	36.56d-g	34.41AB
Akdağ1	23.00	35.14	37.60	31.91	34.48	36.93	38.15	36.52	28.74klm	36.04e-h	37.87cde	34.22AB
Akdağ2	23.67	36.68	39.62	33.32	32.53	38.06	34.76	35.12	28.10lm	37.37c-g	37.19c-g	34.22AB
Çekerek	25.65	36.76	41.05	34.49	37.10	40.61	39.31	39.01	31.37j	38.69bc	40.18b	36.75A
Kadışehri	22.05	33.99	31.56	29.20	36.41	37.45	37.72	37.20	29.23klm	35.72gh	34.64hı	33.19AB
Tritikale	28.70	30.95	30.39	30.01	28.84	29.98	33.07	30.63	28.77klm	30.46jk	31.73j	30.32B
Arpa	28.27	32.51	40.45	33.74	29.29	26.30	31.28	28.95	28.78klm	29.40kl	35.86fgh	31.35B
Yerköy	23.09	32.74	40.42	32.08	34.95	36.52	35.44	35.64	29.02klm	34.63hı	37.93cd	33.86AB
Bayburt	19.03	32.21	35.94	29.06	35.66	34.94	38.28	36.29	27.34m	33.58ı	37.11c-g	32.67AB
Aslım-95	23.56	34.77	39.71	32.68	33.51	34.78	35.25	34.51	28.54lm	34.78hı	37.48c-g	33.59AB
Yozgat	25.92	32.36	42.60	33.63	29.77	36.06	41.07	35.63	27.84lm	34.21hı	41.83a	34.63AB
Ort.	24.16	33.96	37.43	31.85B	33.22	35.50	36.79	35.17A	28.68C	34.73B	37.11A	33.51

**Şekil 4.3:** İncelenen genotiplerin birleştirilmiş yıllarda farklı biçim zamanlarına ait ADF içeriği

4.4. NDF ORANI

Tablo 4.7: İncelenen genotiplerin farklı yıllar ve biçim zamanlarında belirlenen NDF içeriğine ait varyans analiz sonuçları

Yıllar Ayrı				Yıllar Birleştirilmiş		
Varyasyon katsayısı	SD	F 2019	F 2020	Varyasyon katsayısı	SD	F Birleşik
Tekerrür	2	1.36	1.00	Yıl	1	100.11**
Genotip	11	9.90**	32.99**	Tekerrür x Yıl	2	0.06
Tekerrür x Genotip	22	1.31	2.20*	Genotip	11	20.23**
Hata 1	22			Yıl x Genotip	22	18.81**
Biçim	2	600.55**	157.13**	Hata 1	22	
Genotip x Biçim	22	7.70**	5.18**	Biçim	2	125.69**
Hata 2	48			Yıl x Biçim	2	706.08**
				Genotip x Biçim	22	7.79**
				Yıl x Genotip x Biçim	22	5.50**
				Tekerrür x Genotip x Yıl	44	1.68*
				Hata 2	96	
Toplam	108			Toplam	216	

*: p<0.05, **:p<0.01

Çalışmada incelenen Çavdar, Arpa ve Triticale türlerine ait genotiplerin NDF içeriklerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.7’de verilmiştir. NDF içeriği açısından genotip, biçim ve genotip x biçim interaksyonu 2019 ve 2020 yıllarında çok önemli ($p<0.01$) olmuştur. İki yıllık sonuçlara göre, NDF içerikleri üzerinde yıl, genotip, biçim, yıl x genotip, yıl x biçim, genotip x biçim ve yıl x genotip x biçim interaksyonları da çok önemli ($p<0.01$) olmuştur. Bu nedenle Duncan gruplandırması bileştirilmiş veriler üzerinde yapılmış ve sonuçlar buna göre yorumlanmıştır. İncelenen genotiplerin farklı yıl ve biçim zamanlarına ait NDF içerik değerleri Tablo 4.8’de görülmektedir. Birleştirilmiş sonuçlara göre, genotiplerin NDF içeriğinin biçimler arasında ki değişimi ayrıca Şekil 4.4’de verilmiştir

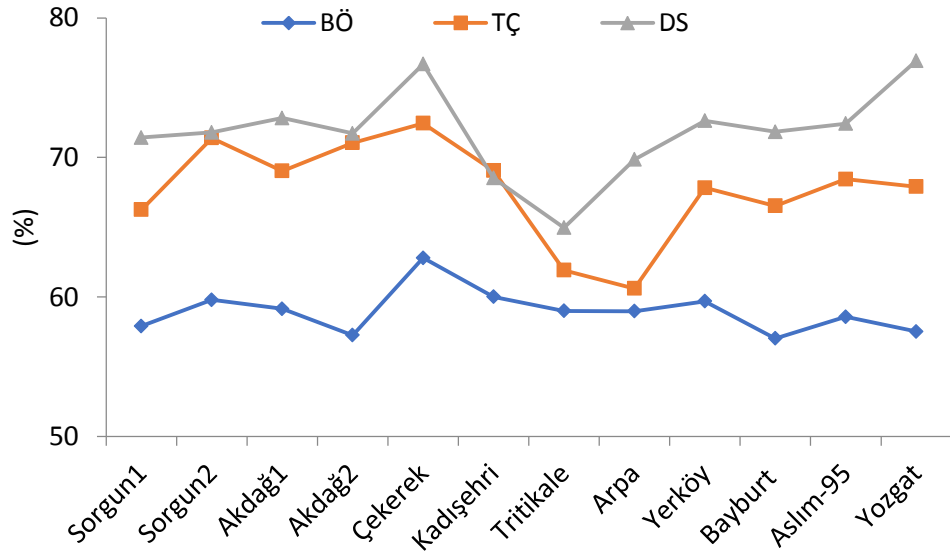
Birleştirilmiş yıllara göre ortalama NDF içeriği biçim zamanına bağlı genel olarak önemli derecede artmış ve BÖ dönemde %58.98 iken DS dönemde % 71.81’e yükselmiştir. Yıllar incelendiğinde ise ortalama NDF içeriği 2020 yılında (%67.59) daha yüksek olmuştur. Ortalama NDF içeriği bakımından bütün çavdar genotipleri tritikale ve arpanın üzerinde ve aynı grupta yer almıştır. Biçim x genotip inreksiyonuna bakıldığında da ortalama NDF içeriği en yüksek DS döneminde çavdarın Çekerek ve Yozgat populasyonlarında belirlenmiştir Ortalama NDF içeriği bakımından çavdar genotiplerinde BÖ dönemden sonra hızlı bir artış meydana gelmiş, TÇ ve DS dönemleri arasında da bir artış olmakla birlikte bu daha düşük seviyede gerçekleşmiştir. Arpa ve tritikale de benzer

bir değişim olmuş ancak, özellikle tritikalede biçimler arasındaki artış çok daha düşük seviyede gerçekleşmiştir (Şekil 4.3).

Daha önce Kelkit şartlarında bazı arpa ve buğday çeşitlerinde yürütölen çalışmada ortalama NDF oranı %59.28 olarak bulunmuştur (Yolcu, 2007). Bursa şartlarında buğday, arpa, mısır, sorgum, tritikale, yulaf ve çavdar gibi bazı buğdaygil hâsıllarının kimyasal bileşimleri, nispi yem değeri (NYD, metabolik enerji, in vitro gaz üretimleri organik madde sindirimini belirlemek üzere yürütölen çalışmada bitkiler geç süt olum döneminde hasat edilmiş ve çavdarda NDF oranı %55.9 olarak bulunmuştur, (Canbolat, 2012). Çanakkale koşullarında 2014-15 ve 2015-16 vejetasyon dönemlerinde arpada farklı anız yüksekliklerinde biçilen otta NDF oranı ortalama %52.95 olarak bildirilmiştir (Gökkuş vd., 2017). Dicle Üniversitesi Ziraat Faköltesi deneme alanında yürütölen çalışmada çiçeklenme döneminde biçilen örneklerden çavdar popölasyonunun ortalama NDF oranı %51.9 olarak tespit edilmiştir (Sayar vd., 2018). Yozgat koşullarında 2014-2015 vejetasyon sezonunda yürütölen araştırmada deneme bölünmüş parseller deneme desenine göre ana parsellere genotipler çavdar (Aslım-95, Bayburt ve Yozgat), Tritikale (Karma-2000) üç tekrarlamalı olarak deneme yapılmıştır. Bitkiler süt olum döneminde hasat edilmiş. Çalışmada alınan örneklerden çavdar popölasyonlarının ortalama NDF değeri %56.99 ile %61.07 arasında tespit edilmiştir (Köse vd., 2019). Van koşullarında farklı olum dönemlerinde Buğday+ Çavdar karışımının ortalama NDF oranı %62.40, ikinci biçimde ortalama NDF oranı %65.68 olarak tespit edilmiştir (Güney, 2020). Yapılan çalışmaları incelediğimizde araştırmamızdan elde ettiğimiz sonuçlar ile genel olarak benzerlik gösterdiğini görmekteyiz. Çalışmamızın yıllara göre ve birleştirilmiş DS dönemlerinde elde edilen sonuçların önceki çalışmalardan yüksek olduğu tespit edilmiş. Bunda toprak özellikleri ve iklim şartlarının etkili olduğu düşünülmektedir.

Tablo 4.8: İncelenen genotiplerin farklı yıllar ve biçim zamanlarına ait NDF içeriği (%)

İşlemler	2019				2020				2019-2020			
	BÖ	TÇ	DS	Ort.	BÖ	TÇ	DS	Ort.	BÖ	TÇ	DS	Ort.
Sorgun1	55.17	66.52	70.10	63.93	60.66	65.99	72.77	66.47	57.91mno	66.25gh	71.43bcd	65.19AB
Sorgun2	54.25	69.72	68.44	64.14	65.35	73.05	75.15	71.18	59.80k-n	71.39bcd	71.79bc	67.66AB
Akdağ1	52.99	69.18	72.20	64.79	65.31	68.88	73.46	69.22	59.15l-o	69.03def	72.83b	67.00AB
Akdağ2	52.62	71.67	74.64	66.31	61.90	70.42	68.81	67.04	57.26no	71.05bcd	71.73bc	66.68AB
Çekerek	56.18	71.43	77.49	68.37	69.42	73.47	75.89	72.93	62.80ij	72.45b	76.69a	70.65A
Kadıışehri	52.38	69.10	63.90	61.79	67.67	69.01	73.17	69.95	60.02klm	69.05def	68.53efg	65.87AB
Tritikale	59.05	62.34	63.00	61.46	58.95	61.51	66.95	62.47	59.00l-o	61.92jk	64.97hı	61.97B
Arpa	59.09	65.19	76.24	66.84	58.86	56.03	63.47	59.45	58.98l-o	60.61jkl	69.86cde	63.15B
Yerköy	53.84	66.16	76.03	65.34	65.54	69.50	69.23	68.09	59.69k-n	67.83efg	72.63b	66.72AB
Bayburt	47.25	65.74	69.87	60.95	66.81	67.33	73.81	69.32	57.03o	66.53fgh	71.84bc	65.13AB
Aslım-95	52.86	69.58	75.18	65.87	64.31	67.29	69.67	67.09	58.58l-o	68.44efg	72.42b	66.48AB
Yozgat	56.50	67.54	77.16	67.07	58.54	68.29	76.71	67.85	57.52mno	67.91efg	76.93a	67.46AB
Ort.	54.35	67.85	72.02	64.74 B	63.61	67.56	71.59 A	67.59 A	58.98 C	67.71 B	71.81 A	66.16

**Şekil 4.4:** İncelenen genotiplerin birleştirilmiş yıllarda farklı biçim zamanlarına ait NDF içeriği

4.5. KALSİYUM ORANI (Ca)

Tablo 4.9: İncelenen genotiplerin farklı yıllar ve biçim zamanlarında belirlenen kalsiyum (Ca) içeriğine ait varyans analiz sonuçları

Yıllar Ayrı				Yıllar Birleştirilmiş		
Varyasyon katsayısı	SD	F 2019	F 2020	Varyasyon katsayısı	SD	F Birleşik
Tekerrür	2	12.93**	0.24	Yıl	1	2.73
Genotip	11	6.09**	15.44**	Tekerrür x Yıl	2	11.79**
Tekerrür x Genotip	22	1.09	4.05**	Genotip	11	9.09**
Hata 1	22			Yıl x Genotip	22	6.86**
Biçim	2	305.19**	2.02	Hata 1	22	
Genotip x Biçim	22	3.80**	5.29**	Biçim	2	231.89**
Hata 2	48			Yıl x Biçim	2	256.49**
				Genotip x Biçim	22	3.14**
				Yıl x Genotip x Biçim	22	5.07**
				Tekerrür x Genotip x Yıl	44	1.69*
				Hata 2	96	
Toplam	108			Toplam	216	

*: p<0.05, **:p<0.01

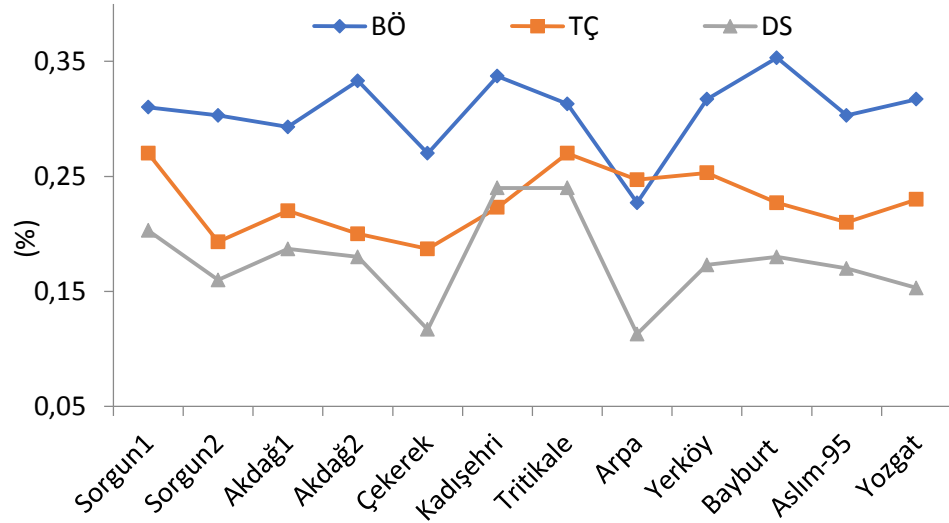
İncelenen buğdaygil genotiplerin Ca içeriklerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.9’da görülmektedir. Ca içeriği açısından genotip, genotip x biçim interaksyonu her iki yılda biçim ise 2019 yılında çok önemli (p<0.01) olmuştur. Birleştirilmiş yıllarda ise Ca içeriği üzerinde yıl, genotip, biçim ve bunların ikili ve üçlü interaksyonları önemli (p<0.01) olmuştur. Bu nedenle Duncan gruplandırması bileştirilmiş veriler üzerinde yapılmış ve sonuçlar buna göre yorumlanmıştır.

İncelenen genotiplerin farklı yıl ve biçim zamanlarına ait Ca içerikleri Tablo 4.10’da görülmektedir. Birleştirilmiş sonuçlara göre, genotiplerin Ca içeriğinin biçimler arasında ki değişimi ayrıca Şekil 4.5’de verilmiştir. Birleştirilmiş sonuçlara göre Ca içeriği biçim zamanına bağlı olarak azalmış BÖ dönemde ortalama %0.31, DS dönemde ise %0.18 olarak kaydedilmiştir. Yıllar incelendiğinde ortalama Ca içeriği 2020 yılında (%0.24) daha yüksek olmuştur. Genotipler arasında ise ortalama Ca içeriği en yüksek (%0.27) tritikalede ve Kadişehir popülasyonunda en düşük ise arpada belirlenmiştir. Biçim x genotip inreksiyonuna bakıldığında da ortalama Ca içeriği genotiplerde genel olarak BÖ dönemde daha yüksek olmuş ve çavdarın Sorgun1, Sorgun2, Akdağ2, Bayburt, Kadişehir, Yerköy ve Yozgat popülasyonları ve Aslım-95 çeşidi ile tritikale en yüksek Ca içeriğine sahip olmuştur. BÖ dönemde en düşük Ca içeriği de arpada belirlenmiştir. Ortalama Ca içeriği bakımından her üç biçim döneminde de arpa ve tritikaleden daha yüksek Ca içeriğine sahip çavdar popülasyonlarının olduğu görülmektedir (Şekil 4.5).

Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanında yürütülen çalışmada çiçeklenme döneminde biçilen çavdarda ortalama Ca oranı %0.47 olarak tespit edilmiştir (Sayar vd., 2018). Yozgat koşullarında 2014-2015 vejetasyon sezonunda yürütülen araştırmada çavdarın süt olum döneminde ortalama Ca içeriği %0.25-0.30 arasında tespit edilmiştir (Köse vd., 2019). Buna göre elde ettiğimiz sonuçlar Yozgat koşullarında daha önce yürütülen çalışmalarla uyum içinde olmuştur.

Tablo 4.10: İncelenen genotiplerin farklı yıllar ve biçim zamanlarına ait kalsiyum (Ca) içeriği (%)

İşlemler	2019				2020				2019-2020			
	BÖ	TÇ	DS	Ort.	BÖ	TÇ	DS	Ort.	BÖ	TÇ	DS	Ort.
Sorgun1	0.37	0.27	0.13	0.26	0.24	0.28	0.27	0.26	0.31 abc	0.27 c-f	0.20 g-l	0.26ABC
Sorgun2	0.41	0.19	0.16	0.25	0.20	0.20	0.16	0.19	0.30 a-d	0.19 h-l	0.16 lm	0.22EF
Akdağ1	0.37	0.20	0.14	0.24	0.22	0.24	0.23	0.23	0.29 b-e	0.22 f-k	0.19 ı-l	0.23DE
Akdağ2	0.42	0.16	0.08	0.22	0.25	0.24	0.28	0.26	0.33 ab	0.20 g-l	0.18 jkl	0.24CDE
Çekerek	0.36	0.16	0.07	0.20	0.19	0.21	0.16	0.19	0.27 c-f	0.19 ı-l	0.12 m	0.19G
Kadışehir	0.43	0.20	0.18	0.27	0.24	0.25	0.29	0.26	0.34 ab	0.22 f-k	0.24 e-ı	0.27A
Tritikale	0.33	0.26	0.20	0.26	0.29	0.28	0.29	0.29	0.31 abc	0.27 c-f	0.24 e-ı	0.27A
Arpa	0.19	0.18	0.06	0.14	0.26	0.32	0.17	0.25	0.23 f-k	0.25 e-h	0.11 m	0.20FG
Yerköy	0.36	0.28	0.10	0.24	0.28	0.22	0.25	0.25	0.32 abc	0.25 d-g	0.17 jkl	0.25BCD
Bayburt	0.51	0.22	0.11	0.28	0.19	0.23	0.25	0.23	0.35 a	0.23 f-k	0.18 jkl	0.25BCD
Aslım-95	0.41	0.19	0.08	0.23	0.20	0.23	0.26	0.23	0.30 a-d	0.21 g-l	0.17 kl	0.23DE
Yozgat	0.38	0.20	0.03	0.20	0.26	0.25	0.27	0.26	0.32 abc	0.23 f-j	0.15 lm	0.23DE
Ort.	0.38	0.21	0.11	0.23 B	0.24	0.25	0.24	0.24 A	0.31 A	0.23 B	0.18 C	0.24



Şekil 4.5: İncelenen genotiplerin birleştirilmiş yıllarda farklı biçim zamanlarına ait kalsiyum (Ca) içeriği

4.6. POTASYUM ORANI (K)

Çalışmada incelenen genotiplerin K içeriklerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.11’de verilmiştir. K içeriği üzerinde her iki yılda da genotip, biçim ve genotip x biçim etkileşimi önemli ($p < 0.05$, $p < 0.01$) olmuştur. İki yıllık sonuçlara göre, K içeriği açısından yıl, genotip, biçim özellikleri ile bunların ikili ve üçlü etkileşimlerinin çok önemli ($p < 0.01$) olduğu görülmektedir. Bu nedenle Duncan gruplandırması birleştirilmiş veriler üzerinde yapılmış ve sonuçlar buna göre yorumlanmıştır.

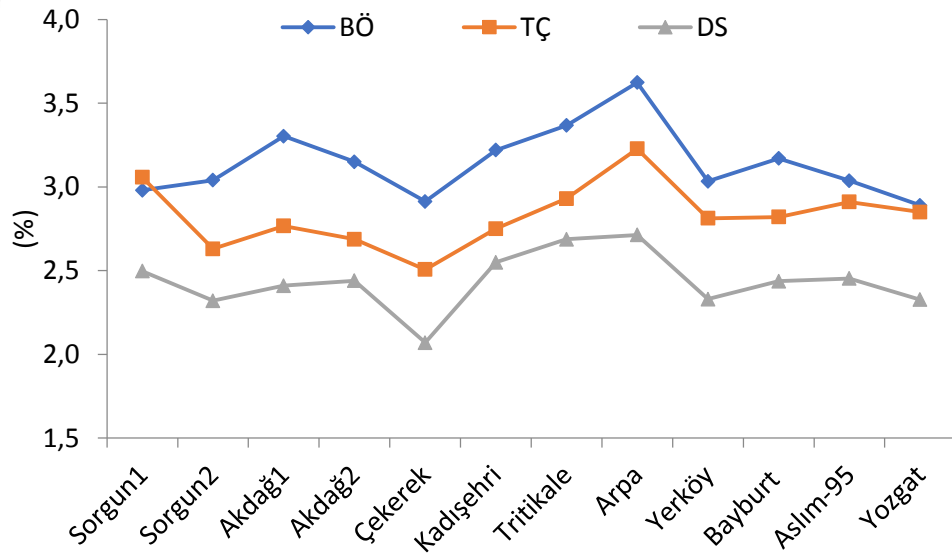
Tablo 4.11: İncelenen genotiplerin farklı yıllar ve biçim zamanlarında belirlenen potasyum (K) içeriğine ait varyans analiz sonuçları

Yıllar Ayrı				Yıllar Birleştirilmiş		
Varyasyon katsayısı	SD	F 2019	F 2020	Varyasyon katsayısı	SD	F Birleşik
Tekerrür	2	5.66**	0.62	Yıl	1	1159.32**
Genotip	11	6.88**	22.99**	Tekerrür x Yıl	2	1.09
Tekerrür x Genotip	22	1.29	1.30*	Genotip	11	19.83**
Hata 1	22			Yıl x Genotip	22	11.14**
Biçim	2	86.05**	362.80**	Hata 1	22	
Genotip x Biçim	22	4.07**	1.89*	Biçim	2	339.83**
Hata 2	48			Yıl x Biçim	2	127.89**
				Genotip x Biçim	22	2.58**
				Yıl x Genotip x Biçim	22	3.24**
				Tekerrür x Genotip x Yıl	44	1.29
				Hata 2	96	
Toplam	108			Toplam	216	

*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$

İncelenen genotiplerin farklı yıl ve biçim zamanlarına ait K içerikleri Tablo 4.12’de, birleştirilmiş sonuçlara göre, genotiplerin K içeriğinin biçimler arasında ki değişimi ise Şekil 4.6’de verilmiştir. Birleştirilmiş yıllara göre ortalama K içeriği biçim zamanını geciktikçe önemli derecede azalmış, buna göre BÖ dönemde %3.14 iken DS dönemde %2.44 olarak kaydedilmiştir. Yıllar incelendiğinde ise K içeriği 2019 yılında ortalama %3.18 değeriyle 2020 yılı değerinin %2.43 daha yüksek olmuştur. Genotipler arasında ise K içeriği en yüksek (%3.19) arpada belirlenmiştir ve bunu Akdağ2, Kadışehri ve Bayburt popülasyonları ile tritikale takip etmiştir. DS dönemde ise en düşük K içeriği Çekerek popülasyonunda belirlenirken arpa en yüksek değere sahip olmuştur. Ortalama K içeriği bakımından hemen hemen bütün genotiplerde biçim dönemine bağlı olarak belirgin bir azalış meydana gelmiş ancak bütün dönemlerde arpa diğerlerinden üstün olmuştur (Şekil 4.6).

Diyarbakır koşullarında çiçeklenme döneminde biçilen çavdarda ortalama K oranı %2.98 olarak tespit edilmiştir, (Sayar vd., 2018). Yozgat koşullarında ise süt olum döneminde çavdarın ortalama K içeriği %1.83-1.96 arasında tespit edilmiştir (Köse vd., 2019). Ca içeriği bakımından elde ettiğimiz sonuçlar daha önce bildirilen değerler arasında yer almaktadır.



Şekil 4.6: İncelenen genotiplerin birleştirilmiş yıllarda farklı biçim zamanlarına ait potasyum (K) içeriği

Tablo 4.12: İncelenen genotiplerin farklı yıllar ve biçim zamanlarına ait potasyum (K) içeriği (%)

İşlemler	2019				2020				2019-2020			
	BÖ	TÇ	DS	Ort.	BÖ	TÇ	DS	Ort.	BÖ	TÇ	DS	Ort.
Sorgun1	2.97	3.64	2.94	3.19	2.99	2.47	2.06	2.51	2.98e-h	3.06def	2.50n-r	2.84BC
Sorgun2	3.28	3.35	3.02	3.22	2.79	1.91	1.61	2.10	3.04def	2.63k-o	2.32r	2.66BC
Akdağ1	3.65	3.29	2.86	3.27	2.96	2.25	1.95	2.39	3.30bc	2.77h-k	2.41pr	2.83BC
Akdağ2	3.14	3.24	2.86	3.08	3.16	2.13	2.02	2.44	3.15cde	2.6j-n	2.44opr	2.76BC
Çekerek	3.06	3.26	2.79	3.04	2.77	1.75	1.36	1.96	2.91f-ı	2.51m-r	2.07s	2.50C
Kadıışehri	3.49	3.35	3.25	3.36	2.96	2.15	1.85	2.32	3.22bcd	2.75ı-l	2.55l-p	2.84BC
Tritikale	3.59	3.35	3.01	3.32	3.15	2.50	2.37	2.67	3.37b	2.93f-ı	2.69j-n	2.99AB
Arpa	3.71	3.51	2.86	3.36	3.54	2.94	2.56	3.02	3.62a	3.23bcd	2.71ı-m	3.19A
Yerköy	2.94	3.32	2.77	3.01	3.12	2.31	1.89	2.44	3.03d-g	2.81h-k	2.33r	2.73BC
Bayburt	3.37	3.33	3.13	3.28	2.97	2.31	1.75	2.34	3.17b-e	2.82g-k	2.44opr	2.81BC
Aslım-95	2.90	3.34	2.75	3.00	3.17	2.48	2.16	2.60	3.04def	2.91f-ı	2.45opr	2.80BC
Yozgat	3.18	3.39	2.62	3.06	2.60	2.31	2.03	2.32	2.89f-j	2.85f-j	2.33r	2.69BC
Ort.	3.27	3.37	2.91	3.18A	3.01	2.29	1.97	2.43B	3.14 A	2.83 B	2.44 C	2.80

4.7. MAGNEZYUM ORANI (Mg)

Tablo 4.13: İncelenen genotiplerin farklı yıllar ve biçim zamanlarında belirlenen magnezyum (Mg) içeriğine ait varyans analiz sonuçları

Yıllar Ayrı				Yıllar Birleştirilmiş		
Varyasyon katsayısı	SD	F 2019	F 2020	Varyasyon katsayısı	SD	F Birleşik
Tekerrür	2	3.45*	0.03	Yıl	1	13.07**
Genotip	11	4.70**	11.62**	Tekerrür x Yıl	2	2.55
Tekerrür x Genotip	22	0.73	2.00*	Genotip	11	5.11**
Hata 1	22			Yıl x Genotip	22	9.25**
Biçim	2	223.36**	380.27**	Hata 1	22	
Genotip x Biçim	22	3.64**	5.23**	Biçim	2	56.83**
Hata 2	48			Yıl x Biçim	2	502.28**
				Genotip x Biçim	22	3.72**
				Yıl x Genotip x Biçim	22	4.70**
				Tekerrür x Genotip x Yıl	44	1.18
				Hata 2	96	
Toplam	108			Toplam	216	

*: p<0.05, **:p<0.01

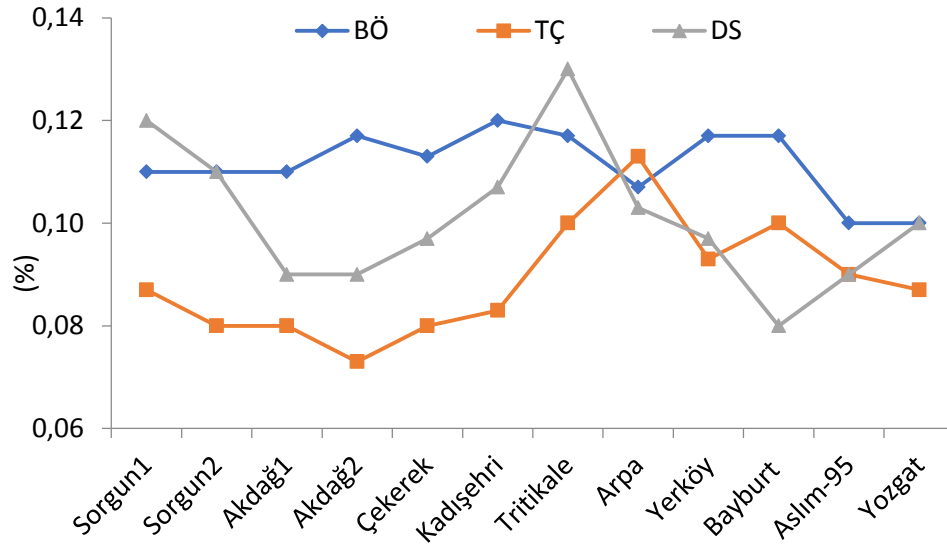
İncelenen çavdar, arpa ve tritikale genotiplerin Mg içeriklerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.13’de verilmiştir. Mg içeriği açısından 2019 ve 2020 yıllarında genotip, biçim ve genotip x biçim interaksyonu çok önemli ($p<0.01$) olmuştur. Birleştirilmiş yıllarda da Mg içeriği üzerinde yıl, genotip, biçim özellikleri ile yıl x genotip, yıl x biçim, genotip x biçim ve yıl x genotip x biçim interaksyonları da çok önemli ($p<0.01$) olmuştur. Bu nedenle Duncan gruplandırması bileştirilmiş veriler üzerinde yapılmış ve sonuçlar buna göre yorumlanmıştır.

İncelenen genotiplerin farklı yıl ve biçim zamanlarına ait Mg içerik değerleri Tablo 4.14’da görülmektedir. Birleştirilmiş sonuçlara göre, genotiplerin Mg içeriğinin biçimler arasında ki değişimi ayrıca Şekil 4.7’de verilmiştir. Birleştirilmiş yıllara göre Mg içeriği biçim zamanları arasında benzer olmuştur. Mg içeriği üzerinde yılın da önemli olmadığı görülmüştür. Genotipler arasında ise ortalama ortalama Mg içeriği en yüksek tritikale (%0.12), arpa (%0.11) ve Sorgun1 (%0.11) popülasyonunda belirlenmiştir. Biçim x genotip inreksiyonuna bakıldığında da ortalama Mg içeriği bakımından tritikalenin BÖ ve DS dönemlerinde en yüksek grupta yer aldığı görülmektedir. TÇ dönemde ise Mg içeriği bakımından arpa diğer genotiplerden üstün olmuştur. Bununla birlikte Akdağ2, Çekerek, Kadışehri, Yerköy ve Bayburt popülasyonları BÖ dönemde, Sorgun1 popülasyonu da DS dönmede tritikaleyle aynı grupta yer almıştır. Bütün genotiplerde ortalama Mg içeriği biçimler arasında değişim göstermiştir. Ancak tritikalede bu değişim çok düşük seviyede gerçekleşmiş ve üç dönemde de yakın değerler belirlenmiştir (Şekil 4.7)

Çiçeklenme döneminde biçilen çavdarın ortalama Mg oranı %0.21 olarak bildirilmiştir (Sayar vd., 2018). Yine Yozgat koşullarında süt olum döneminde hasat edilmiş çavdar popülasyonlarının ortalama Mg oranı ise %0.24 ile %0.27 arasında tespit edilmiştir (Köse vd., 2019). Yapılan çalışmaları ile karşılaştırdığımızda araştırmamızdan elde ettiğimiz Mg değerlerinin düşük olduğu görülmektedir. Bunda deneme alanlarının toprak özelliklerinin etkisi olduğunu düşünülmektedir.

Tablo 4.14: İncelenen genotiplerin farklı yıllar ve biçim zamanlarına ait Magnezyum (Mg) içeriği (%)

İşlemler	2019				2020				2019-2020			
	ÇÖ	TÇ	DS	Ort.	ÇÖ	TÇ	DS	Ort.	ÇÖ	TÇ	DS	Ort.
Sorgun1	0.13	0.10	0.08	0.10	0.09	0.08	0.17	0.11	0.11b-e	0.09g-j	0.12ab	0.11AB
Sorgun2	0.14	0.09	0.09	0.11	0.09	0.06	0.13	0.09	0.11b-e	0.08ij	0.11b-e	0.10BCD
Akdağ1	0.13	0.09	0.06	0.09	0.09	0.07	0.12	0.09	0.11b-e	0.08ij	0.09f-j	0.09D
Akdağ2	0.12	0.09	0.04	0.09	0.11	0.06	0.14	0.10	0.12abc	0.07j	0.09f-j	0.09D
Çekerek	0.13	0.10	0.05	0.09	0.10	0.06	0.14	0.10	0.11a-d	0.08ij	0.10d-ı	0.10CD
Kadıışehri	0.16	0.10	0.09	0.12	0.09	0.06	0.13	0.09	0.12ab	0.08hij	0.11b-f	0.10BC
Tritikale	0.13	0.09	0.09	0.10	0.10	0.11	0.16	0.12	0.12abc	0.10ch	0.13a	0.12A
Arpa	0.12	0.10	0.05	0.09	0.10	0.13	0.16	0.13	0.11b-f	0.11a-d	0.10b-g	0.11AB
Yerköy	0.14	0.12	0.05	0.10	0.09	0.06	0.14	0.10	0.12abc	0.09e-ı	0.10d-ı	0.10BCD
Bayburt	0.16	0.12	0.04	0.10	0.07	0.07	0.13	0.09	0.12abc	0.10c-h	0.08ij	0.10CD
Aslım-95	0.12	0.11	0.04	0.09	0.08	0.07	0.14	0.10	0.10c-h	0.09f-j	0.09f-j	0.09D
Yozgat	0.12	0.09	0.02	0.08	0.08	0.08	0.18	0.11	0.10c-h	0.09g-j	0.10c-h	0.10D
Ort.	0.13	0.10	0.06	0.10	0.09	0.08	0.14	0.10	0.11	0.09	0.10	0.10

**Şekil 4.7:** İncelenen genotiplerin birleştirilmiş yıllarda farklı biçim zamanlarına ait magnezyum (Mg) içeriği

4.8. FORFOR ORANI (P)

Çalışmada incelenen genotiplerin fosfor (P) içeriklerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.15’de verilmiştir. P içeriği her iki yılda da genotip, biçim ve genotip x biçim interaksiyonundan önemli ($p<0.01$) düzeyde etkilenmiştir. İki yıllık sonuçlara göre de P içeriği üzerinde incelenen bütün özellikler ve bunların ikili ve üçlü interaksiyonlarının önemli olduğu ($p<0.01$) görülmektedir. Buna göre Duncan gruplandırması bileştirilmiş veriler üzerinde yapılmış ve sonuçlar buna göre yorumlanmıştır.

Tablo 4.15: İncelenen genotiplerin farklı yıllar ve biçim zamanlarında belirlenen fosfor (P) içeriğine ait varyans analiz sonuçları

Yıllar Ayrı				Yıllar Birleştirilmiş		
Varyasyon katsayısı	SD	F 2019	F 2020	Varyasyon katsayısı	SD	F Birleşik
Tekerrür	2	5.30**	2.20	Yıl	1	2902.94**
Genotip	11	7.35**	30.59**	Tekerrür x Yıl	2	0.32
Tekerrür x Genotip	22	1.84*	1.67	Genotip	11	17.49**
Hata 1	22			Yıl x Genotip	22	20.68**
Biçim	2	638.92**	206.45**	Hata 1	22	
Genotip x Biçim	22	8.63**	3.49**	Biçim	2	767.59**
Hata 2	48			Yıl x Biçim	2	73.47**
				Genotip x Biçim	22	6.66**
				Yıl x Genotip x Biçim	22	5.41**
				Tekerrür x Genotip x Yıl	44	1.75*
				Hata 2	96	
Toplam	108			Toplam	216	

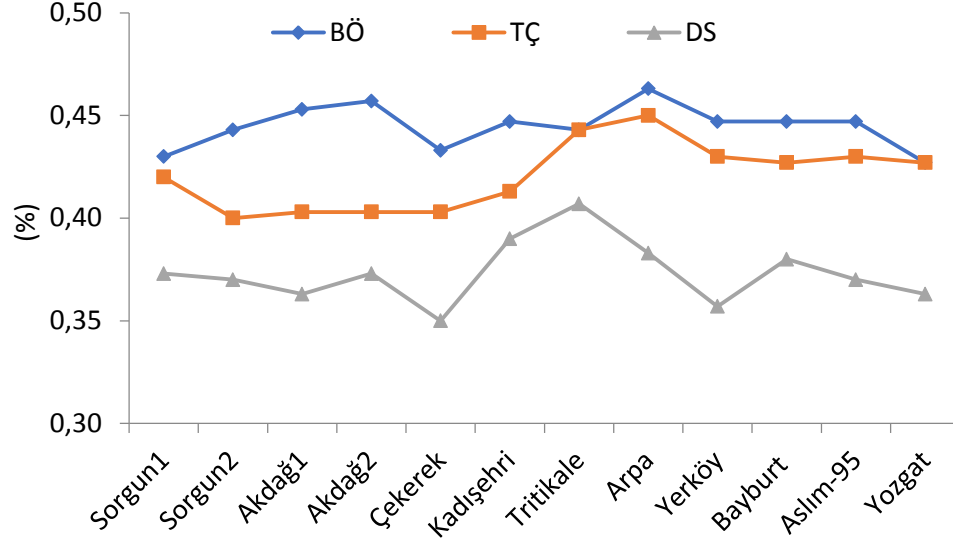
*: $p<0.05$, **: $p<0.01$

İncelenen buğdaygil genotiplerin farklı yıl ve biçim zamanlarına ait P içerikleri Tablo 4.16’da görülmektedir. Birleştirilmiş sonuçlara göre, genotiplerin biçimlere ait ortalama P içerikleri de ayrıca Şekil 4.8’de verilmiştir. Birleştirilmiş yıllara göre P içeriği biçim zamanındaki ilerlemeye bağlı olarak önemli düzeyde azalmıştır. Ortalama P içeriği en yüksek BÖ (%0.44), en düşük DS dönemde (%0.37) kaydedilmiştir. Ortalama P içeriği yıllar arasında da önemli ölçüde farklı ve 2019 yılında daha yüksek (%0.45) olmuştur. Genotipler arasında ise ortalama en yüksek P içeriği (%0.43) tritikale ve arpa da belirlenmiştir. Biçim x genotip inreksiyonuna bakıldığında da BÖ dönemde ortalama P içeriği en yüksek arpada (%0.46) belirlenmiş ve birçok çavdar genotipi de arpayla aynı grupta yer almıştır. Tam çiçeklenme döneminde ise en yüksek P içeriğine arpa (%0.45), DS dönemde ise tritikale (%0.41) sahip olmuştur. Ortalama fosfor (P) içeriği hemen hemen bütün genotiplerde zamana balı olarak paralel bir azalma sergilemiştir (Şekil 4.8).

Tablo 4.16: İncelenen genotiplerin farklı yıllar ve biçim zamanlarına ait fosfor (P) içeriği (%)

İşlemler	2019				2020				2019-2020			
	BÖ	TÇ	DS	Ort.	BÖ	TÇ	DS	Ort.	BÖ	TÇ	DS	Ort.
Sorgun1	0.48	0.46	0.41	0.45	0.38	0.38	0.34	0.37	0.43d-g	0.42fgh	0.37k-n	0.41CD
Sorgun2	0.51	0.45	0.41	0.46	0.37	0.36	0.33	0.35	0.44b-e	0.40ij	0.37lmn	0.40D
Akdağ1	0.53	0.44	0.39	0.46	0.38	0.37	0.33	0.36	0.45ab	0.40hij	0.36mno	0.41D
Akdağ2	0.52	0.44	0.40	0.45	0.40	0.37	0.35	0.37	0.46ab	0.40hij	0.37k-n	0.41BCD
Çekerek	0.50	0.45	0.37	0.44	0.37	0.36	0.32	0.35	0.43c-f	0.40hij	0.35o	0.39E
Kadışehri	0.52	0.47	0.45	0.48	0.38	0.36	0.33	0.36	0.45a-d	0.41ghi	0.39jk	0.42B
Tritikale	0.48	0.46	0.44	0.46	0.41	0.42	0.37	0.40	0.44b-e	0.44b-e	0.41hij	0.43A
Arpa	0.49	0.46	0.40	0.45	0.44	0.45	0.37	0.42	0.46a	0.45abc	0.38kl	0.43A
Yerköy	0.48	0.47	0.38	0.44	0.41	0.39	0.33	0.38	0.45a-d	0.43d-g	0.36no	0.41BCD
Bayburt	0.51	0.46	0.42	0.46	0.39	0.39	0.33	0.37	0.45a-d	0.43efg	0.38klm	0.42B
Aslım-95	0.49	0.47	0.39	0.45	0.41	0.39	0.34	0.38	0.45a-d	0.43d-g	0.37lmn	0.42BC
Yozgat	0.50	0.48	0.38	0.45	0.36	0.38	0.35	0.36	0.43efg	0.43efg	0.36mno	0.41D
Ort.	0.50	0.46	0.40	0.45A	0.39	0.38	0.34	0.37B	0.44 A	0.42 B	0.37 C	0.41

Diyarbakır koşullarında çiçeklenme döneminde biçilen çavdarın ortalama P oranı %0.47 (Sayar vd., 2018). Yozgat koşullarında ise süt olum döneminde ortalama %0.36 ile %0.37 arasında tespit edilmiştir (Köse vd., 2019). Yapılan çalışmaları ile karşılaştırdığımızda araştırmamızdan elde ettiğimiz sonuçların P değerleri yüksek olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4.8: İncelenen genotiplerin birleştirilmiş yıllarda farklı biçim zamanlarına ait fosfor (P) içeriği

4.9. PROTEİN ORANI

Tablo 4.17: İncelenen genotiplerin farklı yıllar ve biçim zamanlarında belirlenen protein içeriğine ait varyans analiz sonuçları

Yıllar Ayrı				Yıllar Birleştirilmiş		
Varyasyon katsayısı	SD	F 2019	F 2020	Varyasyon katsayısı	SD	F Birleşik
Tekerrür	2	13.20**	0.44	Yıl	1	1104.92**
Genotip	11	9.06**	34.86**	Tekerrür x Yıl	2	5.71**
Tekerrür x Genotip	22	1.98*	2.45**	Genotip	11	14.77**
Hata 1	22			Yıl x Genotip	22	24.07**
Biçim	2	537.45**	55.17**	Hata 1	22	
Genotip x Biçim	22	7.00**	2.32**	Biçim	2	512.63**
Hata 2	48			Yıl x Biçim	2	175.12**
				Genotip x Biçim	22	6.62**
				Yıl x Genotip x Biçim	22	3.63**
				Tekerrür x Genotip x Yıl	44	2.17**
				Hata 2	96	
Toplam	108			Toplam	216	

*, p<0.05, **,p<0.01

Çavdar, arpa ve tritikale türlerine ait çeşit ve popülasyonların protein içeriğine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.17’de verilmiştir. Protein içeriği açısından genotip, biçim ve genotip x biçim interaksyonu 2019 ve 2020 yıllarında çok önemli ($p<0.01$) olmuştur. Birleştirilmiş yıllarda ise protein içeriği üzerinde tüm faktörler ve interaksyonlar çok önemli ($p<0.01$) olmuştur. Dolayısıyla Duncan gruplandırması bileştirilmiş veriler üzerinde yapılmış ve sonuçlar buna göre yorumlanmıştır.

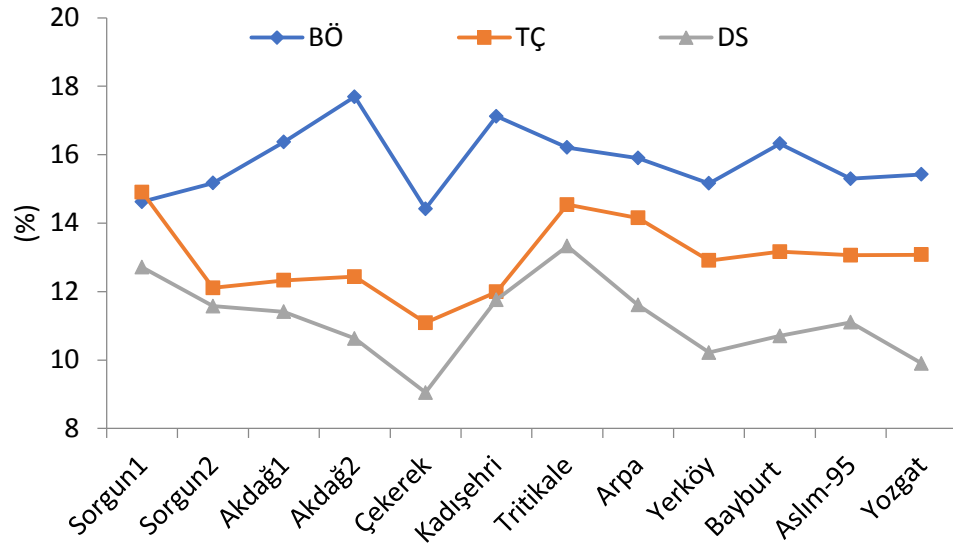
İncelenen buğdaygil çeşit ve populasyonlarının farklı yıl ve biçim zamanlarında belirlenen protein içerikleri Tablo 4.18’de verilmiştir. İki yıllık sonuçlara göre, genotiplerin ortalama protein içeriklerinin biçimler arasında ki değişimi de ayrıca Şekil 4.9’da görülmektedir. Birleştirilmiş yıllara göre protein içeriği biçim zamanına bağlı olarak azalmış ve en düşük DS (%11.17) ve en yüksek BÖ dönemde (%15.81) yapılan biçimlerde kaydedilmiştir. Protein içeriği yıllardan da etkilenmiş ve 2019 yılında (%15.30) daha yüksek olmuştur. Genotipler arasında ise ortalama protein içeriği en yüksek (%14.69) tritikalede belirlenmiştir. Biçim x genotip interaksyonuna bakıldığında da protein içeriği Sorgun1 populasyonu hariç bütün genotiplerde BÖ dönemde daha yüksek olmuş ve en yüksek Akdağ2 ve Kadışehri populasyonlarında belirlenmiştir. En yüksek protein içeriği TÇ döneminde sorgun1, DS dönemde ise tritikalede belirlenmiştir. Buna göre protein içeriği bakımından BÖ ve TÇ dönemlerinde belirli çavdar populasyonları, DS dönemde ise tritikale daha üstün olmuştur (Şekil 4.9).

Kelkit şartlarında bazı arpa ve buğday çeşitlerinde yürütülen çalışmada ortalama HP oranı %12.90 olarak bulunmuştur (Yolcu, 2007). Bursa şartlarında yürütülen çalışmada geç süt olum döneminde hasat edilen buğday, arpa, mısır, sorgum, tritikale, yulaf ve çavdar gibi bazı buğdaygil otlarının nispi yem değerleri (NYD, metabolik enerji (ME), in vitro gaz üretimleri, organik madde sindirimleri (OMS) incelenmiş ve çavdarda protein oranı %7.1 olarak bulunmuştur (Canbolat, 2012). Farklı buğdaygillerin kışlık ekim koşullarında ham protein içeriği incelenmiş ve ortalama olarak tritikalede %12.2, iki sıralı arpada %12.1, altı sıralı arpada %12.5, ekmeklik buğdayda %11.2, makarnalık buğdayda %11.9 olarak tespit edilmiştir (Çaçan ve Karabulut, 2018). Doğal çayır ve mera bitki örtülerinde yetişen baklagil ve buğdaygil yem bitkisi türlerinin besleme değerini belirlemek amacıyla çiçeklenmenin ilk aşamasında kök boğazından biçilerek elde edilen örneklerden yabani çavdar (*Secale montanum* Guss.)’ın ham protein oranı %8.06 olarak tespit edilmiştir (Mustafa vd., 2019). Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanında yürütülen çalışmada çiçeklenme döneminde biçilen örneklerde çavdarın ortalama protein oranı %17.6 olarak tespit edilmiştir (Sayar vd., 2018). Yozgat koşullarında ise süt olum döneminde çavdar populasyonlarının ortalama protein oranı %11.12 ile %12.37 arasında tespit edilmiştir (Köse vd., 2019). Buğday+Çavdar karışımının farklı dönemlerde ham protein oranı %11.41 ve %7.02 olarak tespit edilmiş ve olgunlaşmanın ilerlemesiyle azaldığı bildirilmiştir (Güney, 2020). Araştırmamızdan alınan sonuçlar daha önce yapılan çalışmalara kıyasla üstün olduğu tespit edilmiştir. Bu durum temel olarak biçim zamanı

farklılıklarına atfedilebilmekle birlikte, toprak şartlarındaki farklılıklarından da kaynaklanmış olabilir. Zira daha önceki çalışmalara kıyasla bizim çalışmamızda uygulanan biçim zamanları daha erken dönemleri içermektedir.

Tablo 4.18: İncelenen genotiplerin farklı yıllar ve biçim zamanlarına ait protein içeriği (%)

İşlemler	2019				2020				2019-2020			
	BÖ	TÇ	DS	Ort.	BÖ	TÇ	DS	Ort.	BÖ	TÇ	DS	Ort.
Sorgun1	17.2	16.5	13.6	15.76	12.06	13.34	11.81	12.40	14.62fg	14.90efg	12.71ı-m	14.08B
Sorgun2	20.1	15.6	14.0	16.58	10.24	8.63	9.11	9.33	15.17d-g	12.11j-n	11.58m-p	12.95EF
Akdağ1	21.4	14.2	12.2	15.91	11.35	10.48	10.66	10.83	16.37bc	12.33ı-n	11.41nop	13.37C-F
Akdağ2	21.4	13.5	11.4	15.42	13.99	11.40	9.85	11.75	17.69a	12.44ı-n	10.63prs	13.59B-E
Çekerek	18.7	14.0	9.8	14.17	10.13	8.14	8.35	8.87	14.42fg	11.09opr	9.05t	11.52G
Kadışehri	22.1	13.9	14.1	16.72	12.12	10.04	9.41	10.52	17.12ab	11.99k-o	11.76l-p	13.62BCD
Tritikale	17.7	15.3	13.4	15.44	14.77	13.80	13.26	13.94	16.21bcd	14.54fg	13.33hı	14.69A
Arpa	16.7	14.5	10.5	13.91	15.06	13.78	12.76	13.87	15.90cde	14.15gh	11.61m-p	13.89BC
Yerköy	17.3	15.2	10.4	14.30	13.02	10.66	10.02	11.23	15.16d-g	12.91ı-l	10.22rd	12.76F
Bayburt	21.5	15.0	12.1	16.18	11.17	11.34	9.36	10.62	16.32bc	13.17hij	10.71prs	13.40C-F
Aslım-95	18.0	14.6	11.3	14.63	12.61	11.48	10.96	11.68	15.30c-g	13.06h-k	11.10opr	13.15DEF
Yozgat	18.8	15.2	9.9	14.62	12.03	10.99	9.92	10.98	15.42c-f	13.08h-k	9.90st	12.80F
Ort.	18.77	14.55	12.59	15.30A	12.38	11.17	10.46	11.34B	15.81 A	12.98 B	11.17 C	13.32



Şekil 4.9: İncelenen genotiplerin birleştirilmiş yıllarda farklı biçim zamanlarına ait protein içeriği

4.10. NYD ORANI

Tablo 4.19: İncelenen genotiplerin farklı yıllar ve biçim zamanlarında belirlenen NYD içeriğine ait varyans analiz sonuçları

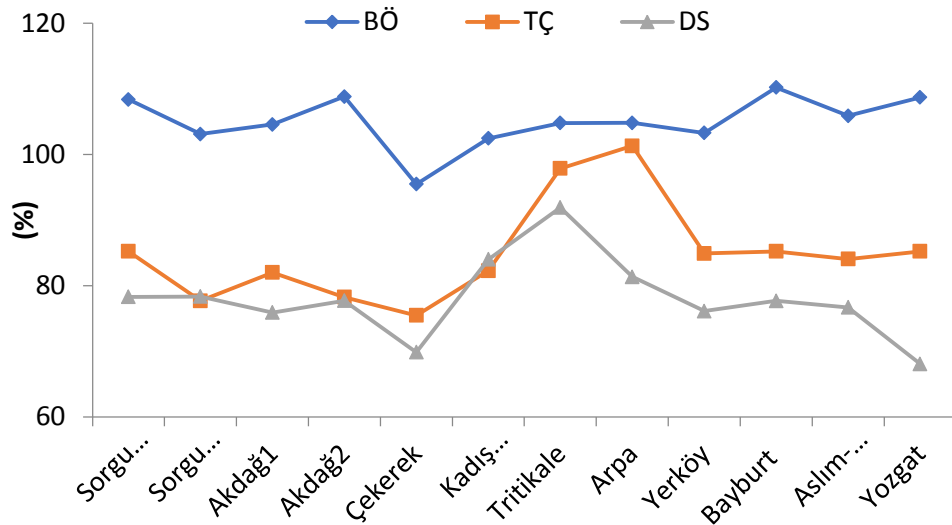
Yıllar Ayrı				Yıllar Birleştirilmiş		
Varyasyon katsayısı	SD	F 2019	F 2020	Varyasyon katsayısı	SD	F Birleşik
Tekerrür	2	0.25	1.46	Yıl	1	224.29**
Genotip	11	10.76**	37.79**	Tekerrür x Yıl	2	0.14
Tekerrür x Genotip	22	1.41	2.20*	Genotip	11	18.42**
Hata 1	22			Yıl x Genotip	22	23.97**
Biçim	2	730.12**	108.64**	Hata 1	22	
Genotip x Biçim	22	9.15**	5.79**	Biçim	2	237.58**
Hata 2	48			Yıl x Biçim	2	742.78**
				Genotip x Biçim	22	9.69**
				Yıl x Genotip x Biçim	22	6.01**
				Tekerrür x Genotip x Yıl	44	1.71*
				Hata 2	96	
Toplam	108			Toplam	216	

*, p<0.05, **, p<0.01

Çalışmada incelenen Çavdar, Arpa ve Tritikale türlerine ait çeşit ve popülasyonlardan oluşan genotiplerin NYD'ne ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.19'da görülmektedir. NYD üzerinde hem ayrı hem de birleştirilmiş yıllarda bütün varyasyon kaynakları ve interaksiyonlar çok önemli ($p<0.01$) olmuştur. Dolayısıyla ortalamalara ait Duncan gruplandırması bileştirilmiş veriler üzerinde yapılmış ve sonuçlar da yine iki yıllık ortalama değerlere göre yorumlanmıştır.

Farklı yıl ve biçim zamanlarında popülasyonların NYD verileri Tablo 4.20’de görülmektedir. İki yıllık sonuçlara göre, genotiplerin biçimlere ait NYD’leri ayrıca Şekil 4.10’de verilmiştir. Birleştirilmiş yıllara göre ortalama NYD biçim zamanı ilerledikçe azalmıştır. Buna göre en yüksek BÖ (105.06), en düşük DS dönemde (77.99) yapılan biçimde kaydedilmiştir. Yıllar incelendiğinde ortalama NYD 2019 yılında daha yüksek (94.82) olmuştur. Genotipler arasında ise ortalama NYD içeriği en düşük Çekerek popülasyonunda (80.27) belirlemiş diğer bütün genotipler aynı grupta yer almıştır. Biçim x genotip inreksiyonuna bakıldığında NYD bakımından en yüksek değerler, BÖ dönemde Sorgun1, Akdağ2, Bayburt ve Yozgat popülasyonlarında, TÇ ve DS dönemlerinde ise tritikalede belirlenmiştir. BÖ dönemden sonra TÇ döneminde genotiplerin NYD değeri önemli derecede azalmış, ancak tritikale ve arpadaki azalış çavdara kıyasla daha düşük seviyede gerçekleşmiştir. DS dönemde de genotiplerin NYD azalmıştır. Ancak bu azalma bir önceki döneme oranla çok daha düşük seviyede gerçekleşmiştir. Hatta bazı genotiplerin TÇ ve DS dönemlerinde benzer değerlere sahip olduğu görülmektedir. (Şekil 4.10)

Bursa şartlarında geç süt olum döneminde hasat edilen çavdarda NYD oranı 105.8 (Canbolat, 2012), Diyarbakır koşullarında da çiçeklenme döneminde 122.3 olarak tespit edilmiştir (Sayar vd., 2018). Araştırmamızda alınan sonuçların ortalama değerlerin önceki çalışmalardan düşük olduğu gözlemlenmiştir. Bu duruma iklim ve toprak koşulları yanında özellikle biçim dönemlerindeki farklılıkların neden olduğu düşünülmektedir. Nitekim bizim çalışmamızda yılların farklı olması yanında özellikle 2019 yılında biçim dönemleri arasında çok yüksek değişkenlik meydana gelmiştir.



Şekil 4.10: İncelenen tür ve genotiplerin birleştirilmiş yıllarda farklı biçim zamanlarına ait NYD içeriği

Tablo 4.20: İncelenen genotiplerin farklı yıllar ve biçim zamanlarına ait NYD içeriği

İşlemler	2019				2020				2019-2020			
	BÖ	TÇ	DS	Ort.	BÖ	TÇ	DS	Ort.	BÖ	TÇ	DS	Ort.
Sorgun1	118.33	87.72	80.89	95.65	99.58	87.55	75.84	87.66	108.38ab	85.24gh	78.31jkl	91.37AB
Sorgun2	121.81	82.19	84.91	96.30	87.65	73.84	72.38	77.96	103.13c	77.68jkl	78.34jkl	86.39AB
Akdağ1	124.66	82.79	76.83	94.76	88.37	81.24	75.01	81.54	104.58bc	82.02ij	75.91l	87.50AB
Akdağ2	124.69	78.34	72.36	91.79	95.50	78.31	83.55	85.79	108.84ab	78.26jkl	77.72jkl	88.28AB
Çekerek	114.12	78.51	68.31	86.98	80.40	72.52	71.44	74.79	95.48ef	75.47l	69.85m	80.27B
Kadıışehri	127.70	84.05	93.63	101.80	83.26	80.50	75.65	79.80	102.47c	82.28ij	84.02hı	89.59AB
Tritikale	104.79	96.69	96.46	99.31	104.81	99.12	88.29	97.41	104.80bc	97.87de	91.91fg	98.19A
Arpa	105.28	90.88	70.04	88.73	104.42	113.56	95.10	104.36	104.84bc	101.32cd	81.34ijk	95.83A
Yerköy	122.83	89.17	70.29	94.10	87.79	80.90	82.60	83.76	103.29c	84.91hı	76.13l	88.11AB
Bayburt	145.93	90.38	81.38	105.90	85.09	85.20	74.48	81.59	110.23a	85.24gh	77.69jkl	91.88AB
Aslım-95	124.76	82.63	72.23	93.21	90.82	85.58	82.29	86.23	105.90bc	84.07hı	76.68kl	88.88AB
Yozgat	113.12	87.71	67.16	89.33	104.66	82.84	69.00	85.50	108.70ab	85.24hı	68.07m	87.34AB
Ort.	120.67	85.92	77.87	94.82A	92.70	85.10	78.80	85.53B	105.06 A	85.36 B	77.99 C	88.76

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Türkiye’de hayvansal üretimin ekonomik, ekolojik, siyasi ve hatta sosyolojik olarak birçok sorunu bulunmaktadır. Ancak en belirgin sorun yüksek maliyetler olarak dile getirilmektedir. Bunun temel nedeni de yem fiyatlarının yüksekliği, düzensizliği ve daha da önemlisi fiyat, miktar ve kalite açısından istikrarlı bir yem arzının sağlanamamış olmasıdır. Hayvancılıkta, üretim maliyetlerinde en büyük payı %70'lere varan pay ile yem maliyetleri olarak göze çarpmaktadır (Gündüz. ve Dağdeviren, 2011).

Türkiye’de hayvansal üretim alanında önemli eksiklikler bulunmaktadır. Son yıllarda devlet destekli hayvansal üretimin yaygınlaştırılmasına yönelik birçok teşvik programı açılmış gerek hayvan sayısı ve ıslahı gerekse yem bitkileri üretimi ve verimlerinde önemli artışlar sağlanmasına rağmen üretilen hayvansal ürün miktarı ülkenin ihtiyacını karşılamaktan oldukça uzak görünmektedir. Bu bağlamda, hayvansal üretimin artırılması ilişkin çabaların hızlanarak devam ettirilmesi gerekmektedir. Burada ülkemizin ekolojik şartlarına uygun yem bitkisi yetiştiriciliğinde çeşitliliğinin yaygınlaştırılması büyük önem arz etmektedir.

Tahıllar, Dünya ve Türkiye’ de en fazla yetiştiriciliği yapılan, insan gıdası olarak kullanılmaları yanında ot olarak biçilip kaba yem olarak da değerlendirilen bitki grubudur. Buğday, arpa, yulaf çavdar ve tritikale gibi küçük taneli tahıllar, daha çok taneleri için yetiştirilmekte olup bu bitkiler yem amaçlı yalnız ekilebildiği gibi, baklagiller ile karışık ekilerek de kullanılmaktadır. Tahıllardan bu şekilde elde edilen ürünler, yaş ot, kuru ot veya silaj olarak hayvanlara yedirilmektedir (Çeri ve Acar, 2019). Ot üretiminde en az kullanılan tahıl türü, erkenci ve çabuk kartlaşan çavdardır. Ancak çavdar düşük sıcaklığa dayanıklılığı ve ekstrem topraklarda yüksek üretim kapasitesiyle dikkat çeken bir bitkidir (Tan ve Serin 1997). Çavdar kar örtüsüz soğuklara da oldukça dayanıklıdır.

Kaba yemlerin besleme değerlerinin en bariz göstergesi ham protein oranlarıdır ve hayvanların rasyonlarında en az %6 oranında ham protein bulunmalıdır (Şenel, 1986). Bu esasa göre küçük taneli tahılların ham protein oranı yeterli sayılabilecek düzeydedir. Ancak bitkilerdeki besleme değerini değerlendirirken gelişme dönemleri ile birlikte ele almak gerekir. Çünkü besleme değeri üzerine en etkili faktör gelişme devresidir. Tahılların olgunlaşması hızlı olduğundan gelişme ile birlikte ham protein oranı hızla düşer (Bishnoi vd., 1978; Hasar ve Tükel, 1993; Tan, 1995). Bu düşüş yapraklı dönemden olgunlaşmaya doğru %30-35'ten %8-10'a inmektedir (Kilcher ve Troelsen, 1973 ve Smith, 1976). Bu

bitkilerin kuru ot olarak değerlendirilmesi süt olum dönemine kadar tavsiye edilmekte, daha sonra bitkilerde sararmalar başlamaktadır. Nitekim çavdarın erkenci, çabuk kartlaşan ve lignin birikiminin yüksek olması sebebi olgunlaşmaya bağlı ham protein ve besleme değeri diğer tahıllarına kıyasla daha hızlı düşmektedir (Tan ve Serin 1997).

Çavdarın besleme değerini düşüren en önemli husus sindirimi zor olan selüloz ve lignin oranlarının yüksekliğidir. Tahıllar 4-6 yapraklı oldukları dönemlerde dahi %15-18 gibi yüksek selüloz içerirler (Klebesadel, 1969; Smith, 1976).

Çiftçi tarafından bilinen geleneksel bir bitki olan çavdarın yem bitkisi olarak kullanımında ot verimi ve kalitesinin belirlenmesi gerekmektedir. Çavdar gibi tahılların ot verim ve kalitesinin belirleyen en önemli faktör biçim zamanıdır. Bu nedenle çavdarın kaba yem olarak kullanılması için bitkinin verim ve besleme değerinin olgunlaşmaya bağlı olarak nasıl değiştiği ve buna bağlı olarak uygun hasat döneminin belirlenmesi büyük önem arz etmektedir.

Bu araştırma çavdar (*Secale cereale* L.)'ın kaba yem amaçlı üretim olanağını ortaya koymak amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada çavdarın farklı olum dönemlerinde verim ve besleme değerindeki değişim incelenmiş ve bu amaçla yerel popülasyonlardan ve çeşitten "Aslım -95" oluşan 10 çavdar genotipi ile kontrol olarak birer tritikale ve arpada çeşidi kullanılmıştır.

Deneme 2018-2019 ve 2019-2020 yetiştirme sezonlarında Yozgat-Sorgun'da çiftçi arazinde yürütülmüş ve bölünmüş parseller deneme deseninde 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Bitkilerde başaklanma öncesi (BÖ), tam çiçeklenme (TÇ) ve döllenme sonrası (DS) olmak üzere 3 biçim zamanında bitki boyu, kuru ot verimi, ham protein oranı, ADF (Asit çözücülerde çözünmeyen lif), NDF (Nötr çözücülerde çözünmeyen lif), Ca, Mg, P ve K oranları (%) ile Nispi Yem Değeri (NYD) araştırılmıştır. İncelen özellikler üzerinde bitki, yıl, biçim zamanı çok önemli ($p<0.01$) olmuştur.

İki yıllık sonuçlar çavdarın kaba yem üretim potansiyelinin oldukça yüksek olduğunu göstermiştir. Biçim zamanına bağlı olarak bitki boyu, kuru ot verimi ADF ve NDF artarken, ham protein, mineral madde oranları ve NYD azalmıştır. Birleştirilmiş yıllar dikkate alındığında; çavdarın kuru ot verimi tritikale ve arpadan üstün olmuştur. Biçimler arasında ortalama kuru ot verimi ise en yüksek (14.95 t ha⁻¹) DS en düşük (9.24 t ha⁻¹) BÖ dönemde belirlenmiştir. DS dönemde en yüksek kuru ot verimi çavdarın Sorgun2 (13.20 t ha⁻¹) ve Çekerek (12.88 t ha⁻¹) popülasyonları ile Aslım-95 (12.85 t ha-

1) eşidinden elde edilmiştir. BÖ, TÇ ve DS dönemlerde ortalama ham protein oranı sırasıyla %15.81, 12.98 ve 11.17, NYD ise 96.42, 85.36 ve 84.50 olarak belirlenmiştir. Ham protein bakımından, arpa ve tritikale ile kıyaslandığında, avdar genotiplerinde ÇÖ dönemde daha üstün, TÇ döneminde benzer sonuçlar elde edilmiştir. DS döneminde ise en yüksek ham protein içeriğı (%13.33) tritikalede belirlenmiş, avdar genotiplerininin ham protein içeriğı arpayla benzer veya daha düşük seviyede olmuştur.

Bu sonuçlar çavdarın kaba yem üretimi açısından genotipe bağılı olarak değışmekle birlikte önemli bir potansiyele sahip olduğunu ancak, besleme değerinin zamana bağılı olarak önemli düzeyde azaldığını ve bu açıdan hasadın tam çiçeklenme ile dölleme arasında bir dönemde yapılmasının uygun olacağını göstermiştir.



KAYNAKLAR

- Açıkgöz, E., Altınok, R. H. S., Sancak, C., Tan, A., ve Uraz, D. (2005). Yem bitkileri üretimi ve sorunları. *Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi*, 503-518.
- Akgün, Ğ., Tosun, M., Akpınar, M.ve Sağsöz, S., (2001). Autotetraploid Çokyıllık Çavdar (*Secale montanum* Guss.)‘da Farklı Ekim Sıklığı -ve Biçim Zamanının Ot Verimi ve Kalitesi Üzerine Etkisi. *Turk J Agric For*, 25:369-382.
- Akimova, O. I. (2013). Effect of nitrogen nutrition level on winter rye grain yield. *Bulletin of Altai State Agrarian University*.
- Alberta, (2018).
[http://www1.agric.gov.ab.ca/\\$department/deptdocs.nsf/all/agdex4461#Hay/](http://www1.agric.gov.ab.ca/$department/deptdocs.nsf/all/agdex4461#Hay/) (Erişim Tarihi:15.Ağustos.2020).
- Berkenkamp, B. & Meeres, J. (1988). Hay and pasture yields of fall-and spring-seeded winter wheat and fall rye. *Canadian Journal of Plant Science*, 68(2), 519-522.
- Bishnoi, U. R., Chitapong, P., Hughes, J., & Nishimuta, J. (1978). Quantity and Quality of Triticale and Other Small Grain Silages 1. *Agronomy Journal*, 70(3), 439-441.
- Blecharczyk, A., Sawinska, Z., Małecka, I., Sparks, T. H., & Tryjanowski, P. (2016). The phenology of winter rye in Poland: an analysis of long-term experimental data. *International journal of biometeorology*, 60(9), 1341-1346.
- Bruckner P. L., Raymer P. L. & Burton G. W., (1991). Recurrent phenotypic selection for forage yield in rye. *Euphytica*, 54(1): 11-17.
- Budzynski W., Jankowski K. & Szempliński W., (2003). Cultivar-related and agronomic conditions of rye yielding on good rye soil suitability complex. Part I. Yield and its relationship with the yield components. *Electronic Journal of Polish Agricultural Universities. Series Agronomy*, 6(1): 1-9.
- Canbolat, Ö. (2012). Bazı buğdaygil kaba yemlerinin in vitro gaz üretimi, sindirilebilir organik madde, nispi yem değeri ve metabolik enerji içeriklerinin karşılaştırılması. *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, 18(4), 571-577.

- Chimielewski F. M. & Köhn W., (2000). Impact of weather on yield components of winter rye over 30 years. *Agricultural and Forest Meteorology*, 102(4): 253-261.
- Çağan, E.ve Karabulut, D., (2018). Farklı zamanlarda ekilen bazı tahıl türlerinin ot verimi ve kalitesi bakımından karşılaştırılması. *Alinteri Zirai Bilimler Dergisi*, 33(2), 125-131.
- Çeri S. ve Acar R. (2019). Serin iklim tahıllarının hayvan beslemede yeşil ve kuru ot olarak kullanımı. *Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi*, 8(1), 178-194
- FAOSTAT, (2020a). <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> (Erişim tarihi: 17 Aralık 2020).
- FAOSTAT, (2020b). <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> (Erişim tarihi: 17 Aralık 2020)
- Francois L. E., Donovan T. J., Lorenz K. & Maas E. V., (1989). Salinity effects on rye grain yield, quality, vegetative growth, and emergence. *Agronomy journal*, 81(5): 707-712.
- Geiger, H. H., & Miedaner, T. (2009). Rye breeding. *Cereals*, 3, 157–197.
- Genç, İ., Yağbasanlar, T. (2002). Bitki Islahı., 59, Adana: ÇÜ Ziraat Fak. Genel Yayın
- Gökkuş, A., Birer, S., ve Alatürk, F. (2017). Farklı anız yükseklikleri kalacak şekilde yapılan biçimlerin arpanın ot verimi ve kalitesine etkileri. *KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi*, 20, 121-125.
- Gülümser E, Mut H, Çopur Doğrusöz M, Başaran U., (2017). Baklagil Yem Bitkisi Tahıl Karışımların Ot Kalitesi Üzerinde Ekim Oranlarının Etkisi. *Selcuk J Agr Food Sci.*, 31(3):37-45.
- Gündüz, O. ve Dağdeviren, M.,(2011). Bafra ilçesinde Süt Maliyetinin Belirlenmesi ve Üretimi Etkileyen Faktörlerin Fonksiyonel Analizi, *Yyü Tar Bil Derg* (Yyu J Agr Sci) 2011, 21(2): 104-111.
- Güney, M. (2020). Farklı Dönemlerde Biçilen Buğday+ Çavdar Karışımı Hasılların Besin Madde İçerikleri ile Verim Özelliklerinin Karşılaştırılması. *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi*, 6(2), 365-370.

- Hasar E. ve Tükel T. (1994). Çukurova'nın taban koşullarında yetiştirilecek fiğ (Vicia sativa L) + tritikale (TriticumxSecale) karışımında karışım oranı ve biçim zamanının yem verimi ve kalitesi ile karışım öğelerinin tohum verimine etkisi üzerine araştırmalar. *Tarla Bitkileri Kongresi*, 25-30 Nisan 1994, Bornova, İzmir.
- Hoy, M. D., Moore, K. J., George, J. R., & Brummer, E. C. (2002). Alfalfa yield and quality as influenced by establishment method. *Agronomy Journal*, 94(1), 65-71.
- Kabak, D. ve Akçura, M., (2017). Bingöl ilinden toplanan yerel çavdarlarda tane verimi ve bazı özellikler arasındaki ilişkilerin biplot analizi ile incelenmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 4(2), 227-235.
- Kilcher, M. R. & Troelsen, J. E. (1973). Contribution and nutritive value of the major plant components of oats through progressive stages of development. *Canadian Journal of plant science*, 53(2), 251-256.
- Kim, K. S., Anderson, J. D., Newell, M. A., & Butler, T. J. (2016). Variations of forage yield and nutritive value in winter rye germplasm. *Crop Science*, 56(3), 1018-1024.
- Klebesadel, L. J. (1969). Chemical Composition and Yield of Oats and Peas Separated from a Forage Mixture at Successive Stages of Growth 1. *Agronomy Journal*, 61(5), 713-716.
- Koçer, A., (2011). *Yem bezelyesi (Pisum sativum spp. arvense L.)'nin yulaf ve arpa ile karışımlarında ot verim ve kalitelerinin belirlenmesi*, (yüksek lisans tezi) 47s., Süleyman Demirel Üniversitesi. Isparta.
- Köse, Ö., Mut, Z., ve Kardes, Y. M., (2019). Farklı Ekim Sıklıklarının Çavdarda Ot Verimi ve Kalitesine Etkisi. Ankara, *Hasat*, 1186-96
- Kumbasaroğlu H. ve Dağdemir, V., (2010). Erzurum ilinde buğday, arpa ve çavdarda girdi talebi araştırması. *Ankara Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 16, 194-204
- Landberg R., Kamal-Eldin A., Salmenkallio-Marttila M., Rouau X. & Åman P., (2008). Localization of alkylresorcinols in wheat, rye and barley kernels, *Journal of Cereal Science*, 48(2),401-406

- Laskowski W., Górska-Warsewicz H., Rejman K., Czeczotko M. & Zwolińska J., (2019). How Important are Cereals and Cereal Products in the Average Polish Diet? *Nutrients*, 11(3), 679
- Luthria, D., Ghatak, R., & Huang, H. (2012). Phenolic Phytochemicals from Rye (*Secale Cereale* L). *Cereals and Pulses: Nutraceutical Properties and Health Benefits*, 71-84.
- McKevith B., (2004). Nutritional aspects of cereals. *Nutrition Bulletin* 29:111-142
- Mustafa, T., Severoğlu, S., ve Yazıcı, A. (2019). Çayır ve Meralarda Yetişen Bazı Baklagil ve Buğdaygil Yem Bitkilerinin Besleme Değerlerinin Belirlenmesi. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9(3), 1776- 1784.
- Mut, H., (2009). *Sürülüp Terkedilen Bir Merada Farklı Islah Yöntemlerinin Etkinliklerinin Belirlenmesi*, (Doktora Tezi), Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun.
- Nogalska A., Sienkiewicz S., Czapla J.& Skwierawska M., (2012). The effect of multi-component fertilizers on the yield and mineral composition of winter rye. *Publisher Uwm*, 247.
- Oljača S.I., Dolijanović Ž.K., Glamočlija Đ.N., Đorđević S.S. & Oljača J.M., (2010). Productivity of winter rye in organic vs. conventional cropping system. *Journal of Agricultural Sciences*, 55(2): 123-129.
- O'Neil C.E., Nicklas T.A., Zhanovec M. & Cho S., (2010). Whole-grain consumption is associated with diet quality and nutrient intake in adults: the National Health and Nutrition Examination Survey, 1999- 2004. *Journal of the American Dietetic Association*, 110(10), 1461-1468
- Önmez O., (1997). *Konya Karapınar kıraç şartlarında farklı sıra aralıkları ile azot ve fosfor dozlarının iki çavdar çeşidinin (Secale cereale L.) dane verimi, kalite özellikleri, hasat indeksi, verim unsurları ve bazı morfolojik özellikleri üzerine etkileri konusunda bir araştırma*. (Doktora Tezi). Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Öztürkci Y., (2009). *Çavdar (Secale cereale L.)'da Farklı Sıra Aralıkları ve Tohum Miktarlarının Verim ve Bazı Verim Öğelerine Etkileri*. (Yüksek Lisans) Tezi Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van.

- Peratoner G., Seling S., Klotz C., Florian C., Figl U., & Schmitt A. O., (2016). Variation of agronomic and qualitative traits and local adaptation of mountain landraces of winter rye (*Secale cereale* L.) from Val Venosta/Vinschgau (South Tyrol). *Genetic Resources and Crop Evolution*, 63(2): 261-273.
- Persson K., Von Bothmer R., Gullord M., & Gunnarsson E., (2006). Phenotypic variation and relationships in landraces and improved varieties of rye (*Secale cereale* L.) from northern Europe. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 53(4): 857-866.
- Rohweder, D.A., Barnes, R., Jorgensen, N., (1978). Proposed hay grading standart based on laboratory analyses for evaluating quality. *Journal of Animal Science*, 47: 747-759.
- Sancak, C., (2011). *Tarla bitkileri Yetiştirme*, [www.agri.ankara.edu.tr/fcrops/1283 Tarla Bitkileri Yetistirme1 Bolum 1](http://www.agri.ankara.edu.tr/fcrops/1283_Tarla_Bitkileri_Yetistirme1_Bolum_1).
- Sayar, M. S., Başbağ, M., ve Çaçan, E. (2018). Bazı buğdaygil bitki türlerinin yem kalite değerlerinin belirlenmesi ve biplot analiz yöntemi ile özelliklerarası ilişkilerin değerlendirilmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 27(2), 92-101.
- Schlegel R.H., (2013). *Rye: genetics, breeding, and cultivation*. Crc Press.
- Smith, D. (1960). Yield and Chemical Composition of Oats for Forage with Advance in Maturity 1. *Agronomy Journal*, 52(11), 637-639.
- Şenel, S., (1986). *Hayvan Besleme*. İ.Ü. Veteriner Fak. Yay., Rektörlük Yay. No: 3210, Dekanlık Yay. No: 5, İstanbul, s 251.
- Tan, M., (1995). *Fiğ + Tahıl Karışımları İçin En Uygun Karışım Oranları ve Biçim Zamanlarının Belirlenmesi*. (Doktora Tezi) Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Tan, M. ve Serin, Y. (1997). Kaba yem olarak kullanılan tahılların besleme değerine yaklaşımlar. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 28(1), 130-137.
- T.C Tarım ve Orman Bakanlığı, (2021). <https://www.tarimorman.gov.tr/sgb/Belgeler/SagMenuVeriler/HAYGEM.pdf> (Erişim Tarihi: 15 Mart 2021)

- TÜİK, (2018). Bitkisel Üretim İstatistikleri, <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr> (Erişim tarihi: 5 Kasım 2019).
- TÜİK, (2019). Bitkisel Üretim İstatistikleri, <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr> (Erişim tarihi: 5 Kasım 2019).
- TÜİK, (2020). Bitkisel Üretim İstatistikleri, <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr> (Erişim tarihi: 17 Aralık 2020)
- Yamada M., Asakura K., Sasaki S., Hirota N., Notsu A., Todoriki H., Miura A., Fukui M. & Date C., (2014). Estimation of intakes of copper, zinc, and manganese in Japanese adults using 16 -day semi- weighed diet records. *Asia Pacific Journal Of Clinical Nutrition*, 23(3), 465-472.
- Yavuz, T., Hakan, K., ve Veysel, G., (2020). Türkiye'de Kaba Yem Üretim Potansiyelinin Değerlendirilmesi: Kırşehir İli Örneği. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 7(3), 345-352.
- Yolcu, H., (2008). Kaba yem olarak kullanılan arpa ve buğday çeşitlerinde ahır gübresi uygulamalarının morfolojik, verim ve kalite özelliklerine etkisi. *OMÜ, Ziraat Fak. Der.*, 23(3): 137-144.
- Yürür, N., (1970). Türkiye 'de Yetiştirilen Çavdar Çeşitlerinin Önemli Morfolojik Karakterleri Üzerinde Araştırmalar. *A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları*: 391; 1-70.
- Williams, C. C., Froetschel, M. A., Ely, L. O., & Amos, H. E. (1995). Effects of inoculation and wilting on the preservation and utilization of wheat forage. *Journal of dairy science*, 78(8), 1755-1765.

EKLER



Resim 1: 2019 yılı 1. Biçimden bir görünüm



Resim 2::2019 yılı 1. Biçimden bir görünüm



Resim 3: 2019 yılı 2. Biçimden bir görünüm



Resim 4: 2019 yılı 2. Biçimden bir görünüm



Resim 5: 2019 yılı 3. Biçimden bir görünüm



Resim 6: 2019 yılı 3. Biçimden bir görünüm



Resim 7: 2020 yılı 1. Biçimden bir görünüm



Resim 8: 2020 yılı 1. Biçimden bir görünüm



Resim 9: 2020 yılı 2. Biçimden bir görünüm



Resim 10: 2020 yılı 2. Biçimden bir görünüm



Resim 11: 2020 yılı 3. Biçimden bir görünüm



Resim 12: 2020 yılı 3. Biçimden bir görünüm