

**ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

DOKTORA TEZİ

**ORTA ANADOLU KOŞULLARINDA MERA ISLAHI ÇALIŞMALARINDA
KULLANILABİLECEK BAZI ÜSTTEN TOHURLAMA UYGULAMALARININ
ETKİNLİĞİNİN BELİRLENMESİ**

Erdal Eren YELER

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**ANKARA
2025**

Her hakkı saklıdır

ÖZET

Doktora Tezi

ORTA ANADOLU KOŞULLARINDA MERA ISLAHI ÇALIŞMALARINDA KULLANILABİLECEK BAZI ÜSTTEN TOHURLAMA UYGULAMALARININ ETKİNLİĞİNİN BELİRLENMESİ

Erdal Eren YELER

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Hayrettin KENDİR

Bu çalışma, 2022-2023 ve 2023-2024 üretim sezonlarında Ankara, Gölbaşı, İkizce lokasyonunda, klimaks bitki türlerini büyük oranda kaybetmiş bir merada, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

Çalışmada, serpme+tırmıklama (S+T), serpme+tırmıklama+malçlama (S+T+M), doğrudan ekim (DE), çift yönlü doğrudan ekim (ÇYDE) ve serpilgen tohumların toprağa bastırılması (B) yöntemlerinin iyi cins mera bitkileri tohumlarının çimlenip, gelişmesi ve ortamda tutunmasındaki etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; metrekarede çıkış yapan bitki sayısında en yüksek değer DE yönteminde 17.96 adet, fide sayısında ise her iki yılda, en yüksek değer ÇYDE yönteminde sırasıyla 6.29-2.00 adet şeklinde kaydedilmiştir. Çalışmanın yürütüldüğü yıllarda, ÇYDE yönteminde, baklagil/buğdaygil doğal bitki boyu (5.39-6.34 cm /6.58-10.23 cm), yaş/kuru ot verimi (46.92-51.86 kg da⁻¹/18.40-20.33 kg da⁻¹), botanik kompozisyonda baklagil/buğdaygil oranı (%10.89-11.46/ %3.80-4.69), ham protein oranı/verimi (%8.04-13.50/1.46-2.68 kg da⁻¹), ADF oranı (%35.63-33.82) ve sindirilebilir suru madde oranı (SKMO) (%61.14-62.57) kriterlerinde en yüksek değeri göstermiştir. Gübre dozları, yalnızca ham protein oranında öne çıkan uygulamalar olarak belirlenmiş, G1 (5 kg da⁻¹) dozu (%12.36), G2 (10 kg da⁻¹) dozuna (%10.14) göre daha etkili olmuştur.

Araştırmada incelenen; NDF, ADF, SKMO ve toprağı kaplama oranı kriterlerinde, tohumlama yöntemleri x gübre dozları bakımından, önemli etkisyonlar belirlenmiştir. Çalışmanın başlangıcında mera vejetasyonda buğdaygiller, baklagiller ve diğer türlerin oranları sırasıyla %44.94, %13.50 ve %41.60 olarak tespit edilmiş, çalışmanın sonunda bu türlere ait oranlar sırasıyla %40.45, %15.73 ve %42.70 olarak kaydedilmiştir. Uygulanan tohumlama yöntemleri arasında ÇYDE yönteminin diğer yöntemlere göre mera ıslahında daha etkin olduğu tespit edilmiştir.

Temmuz 2025, 103 sayfa

Anahtar Kelimeler: Mera, ıslah, tohumlama, gübreleme, bitki çıkışı, fide, ot verimi

ABSTRACT

PhD Thesis

DETERMINATION OF THE EFFECTIVENESS OF SOME OVERSEEDING PRACTICES THAT CAN BE USED IN RANGE IMPROVEMENT WORKS IN CENTRAL ANATOLIAN CONDITIONS

Erdal Eren YELER

Ankara University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Field Crops

Supervisor: Prof. Dr. Hayrettin KENDİR

This study was conducted in a split-plot experimental design in randomized blocks with three replications in a pasture that had lost a great proportion of its climax species in Ankara, Gölbaşı, İkizce location in the 2022-2023 and 2023-2024 growing seasons.

The aim of the study was to determine the effects of broadcast seeding + harrowing (B+H), broadcast seeding + harrowing + mulching (B+H+M), direct sowing (DS), bidirectional direct sowing (BDS) and pressing the sprinkled seeds in to the soil (P) methods on the germination, development and retention of good quality pasture plant seeds. According to results; the highest value in the number of plants emerging per square meter was recorded as 17.96 in the DS method, and the highest value in the number of seedlings in both years was recorded as 6.29-2.00 in the BDS method. During the study, BDS method showed the highest values in natural plant height of legume/grasses (5.39-6.34 cm /6.58-10.23 cm), fresh/dry forage yield (46.92-51.86 kg da⁻¹/18.40-20.33 kg da⁻¹), legume/grasses ratio in botanic composition (%10.89-11.46/ %3.80-4.69), crude protein ratio/yield (%8.04-13.50/1.46-2.68 kg da⁻¹), ADF ratio (%35.63-33.82) and digestible dry matter (DDM) ratio (%61.14-62.57). Fertilizer doses were determined as the prominent applications only in crude protein ratio, G1 (5 kg da⁻¹) dose (12.36%) was more effective than G2 (10 kg da⁻¹) dose (10.14%).

In the study, significant interactions were determined in terms of seeding methods x fertilizer doses in the NDF, ADF, DDMR and soil coverage rate criteria examined. At the beginning of the study, the proportions of grasses, legumes and other species in pasture vegetation were determined as 44.94%, 13.50% and 41.60%, respectively, and at the end of the study, the proportions of these species were recorded as 40.45%, 15.73% and 42.70%, respectively. Among the seeding methods applied, it was determined that the BDS method was more effective in pasture improvement than other methods.

July 2025, 103 pages

Key Words: Pasture, improvement, overseeding, fertilization, plant emergence, seedling, grass yield

TEŞEKKÜR

Öncelikle, bu doktora çalışmasının konusunu belirleyen ve araştırmanın tüm safhalarını büyük bir özveriyle takip eden, sadece bu çalışmayla kalmayıp meslek hayatımda bilgi, tecrübe ve imkanlarını hiçbir zaman esirgemeyen kıymetli hocam Prof. Dr. Hayrettin KENDİR (Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı)'e en içten duygularıyla saygılarımı ve teşekkürlerimi sunarım.

Bu tez çalışmasının yürütülmesinde değerli bilgilerinden yararlandığım çok kıymetli hocalarım Sayın Prof. Dr. Cengiz SANCAK (Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı) ve Sayın Prof. Dr. Mehmet Ali AVCI (Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı)'ya teşekkür ederim.

Doktora çalışmamın her aşamasında bana zaman ayırıp destek olan Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü'ndeki çalışma arkadaşlarım Dr. Erol KARAKURT, Dr. Selim UYGUN, Dr. Gökhan KILIÇ, Dr. Murat BALABAN, Dr. Muhsin İbrahim AVCI, Ziraat Yüksek Mühendisi Selin GÜNDÜZ, Ziraat Yüksek Mühendisi Mustafa Serdar DOĞAN ve özellikle çalışmada iki yıl boyunca büyük sabır göstererek kalite analizlerini yapılmasında çok büyük emeği olan Gıda Yüksek Mühendisi Özlem AKDÖKER CANAL'a şükranlarımı sunarım.

Tez çalışmamın yürütülmesinde bütçe ve imkân sağlayan, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü ile Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğüne saygılarımı ve minnettarlığımı arz ederim.

Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, Çayır Mera ve Yem Bitkileri Bölümü ve Üretim ve İşletme Bölümü'nde çalışan işçi arkadaşlarıma yardımlarından dolayı en içten teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışma süresince büyük bir özveri ve sabır gösteren, destek ve sevgilerini her zaman yanımda hissettiğim kıymetli annem Zenure YELER, kardeşim Arzu Sinem YELER ve tüm çalışma boyunca bitmek bilmeyen tez sohbetlerimi dinleyerek beni motive eden, aynı zamanda çocuklarımızın tüm sorumluluğunu üstlenerek bana çalışma fırsatı sunan sevgili eşim, hayat arkadaşım Gülbahar YELER'e sevgilerimi ve minnettarlığımı sunarım.

Erdal Eren YELER
Ankara, Temmuz 2025

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI

ETİK.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR	iv
SİMGELER DİZİNİ	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	6
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	20
3.1 Materyal.....	20
3.1.1 Kullanılan bitki materyalleri ve özellikleri	20
3.1.2 Araştırma yeri	22
3.1.3 Deneme alanının toprak özellikleri	23
3.1.4 Deneme alanının iklim özellikleri	23
3.2 Yöntem	24
3.3 Gözlem ve Ölçümler.....	31
3.4 Verilerin Değerlendirilmesi.....	34
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	35
4.1 Metrekarede Çıkış Yapan Bitki Sayısı (Adet).....	35
4.2 Metrekaredeki Fide Sayısı (Adet).....	36
4.3 Baklagil Doğal Bitki Boyu (cm)	38
4.4 Buğdaygil Doğal Bitki Boyu (cm)	41
4.5 Toprağı Kaplama Oranı (TKO) (%).....	43
4.6 Yeşil Ot Verimi (kg da ⁻¹).....	45
4.7 Ağırlığa Göre Botanik Kompozisyon (%).....	47
4.7.1 Ağırlığa göre botanik kompozisyonda baklagil türlerinin oranı (%)	47
4.7.2 Ağırlığa göre botanik kompozisyonda buğdaygil türlerinin oranı (%)	49
4.7.3 Diğer türlerin oranı (%)	51
4.8 Kuru Ot Verimi (kg da ⁻¹).....	53

4.9 Kuru Madde Oranı (%)	56
4.10 Kuru Madde Verimi (kg da⁻¹)	58
4.11 Ham Kül Oranı (%)	60
4.12 Ham Protein Oranı (%)	62
4.13 Ham Protein Verimi (kg da⁻¹)	64
4.14 Nötr Deterjan Lif (NDF) Oranı (%)	66
4.15 Asit Deterjan Lif (ADF) Oranı (%)	68
4.16 Asit Deterjan Lignin (ADL) Oranı (%)	72
4.17 Sindirilebilir Kuru Madde Oranı (SKMO) (%)	74
4.18 Sindirilebilir Kuru Madde Verimi (SKMV) (kg da⁻¹)	76
4.19 Nispi Yem Değeri (NYD) (%)	78
5. SONUÇ	83
KAYNAKLAR	87
ÖZGEÇMİŞ	103

SİMGELER DİZİNİ

*	İstatistiki olarak 0.05 düzeyinde önemli
**	İstatistiki olarak 0.01 düzeyinde önemli
öd	İstatistiki olarak önemli değil
cv	Değişim katsayısı
da	Dekar
ha	Hektar
kg da ⁻¹	Kilogram/Dekar
cm	Santimetre
m	Metre
m ²	Mertekare
g	Gram
mg	Miligram
mm	Milimetre
ml	Mililitre
%	Yüzde
°C	Santigrat derece
N	Azot
P	Fosfor
K	Potasyum

Kısaltmalar

HPO	Ham protein oranı
HPV	Ham protein verimi
KMO	Kuru madde oranı
KMV	Kuru madde verimi
HKO	Ham kül oranı
NYD	Nispi yem değeri
SKMO	Sindirilebilir kuru madde oranı
SKMV	Sindirilebilir kuru madde verimi
TKO	Toprağı kaplama oranı
YOV	Yeşil ot verimi
KOV	Kuru ot verimi
ADF	Asit deterjanda çözünmeyen lif
NDF	Nötral deterjanda çözünmeyen lif
ADL	Asit deterjan lignin

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1 Deneme alanının harita görüntüsü	22
Şekil 3.2 Serpme + tırmıklama yönteminin uygulama görüntüsü	27
Şekil 3.3 Serpme + tırmıklama + malçlama yönteminin uygulama görüntüsü.....	28
Şekil 3.4 Doğrudan ekim uygulama görüntüsü.....	28
Şekil 3.5 Çift yönlü doğrudan ekim uygulama görüntüsü	29
Şekil 3.6 Serpilen tohumların toprağa bastırılması uygulama görüntüsü	29
Şekil 3.7 Deneme planı	30
Şekil 3.8 Deneme alanından bazı görüntüler	31

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1 Deneme alanına ait toprak analiz sonuçları	23
Çizelge 3.2 Deneme alanının uzun yıllar (1927-2024) iklim verileri	24
Çizelge 3.3 Mera durumu ve sağlığı sınıflandırılması	25
Çizelge 3.4 Mera durum sınıfının belirlenmesinde hesaba katılacak çoğaltıcı türlerin oranları (%)	26
Çizelge 3.5 Kullanılacak tohumların rekabet indeksleri ve tohum miktarları	26
Çizelge 4.1 Metrekarede çıkış yapan bitki sayısına (adet) ilişkin varyans analiz sonuçları	35
Çizelge 4.2 Metrekarede çıkış yapan bitki sayısına (adet) ait ortalama değerler.....	35
Çizelge 4.3 Metrekaredeki fide sayısına (adet) ait varyans analiz sonuçları	36
Çizelge 4.4 Metrekaredeki fide sayısına (adet) ilişkin ortalama değerler.....	37
Çizelge 4.5 İki yıllık verilere göre fide sayısında (adet) meydana gelen oransal azalma.....	38
Çizelge 4.6 Baklagillerin doğal bitki boyuna (cm) ait varyans analizi sonuçları	39
Çizelge 4.7 Baklagillerin doğal bitki boyuna (cm) ilişkin ortalama değerler	39
Çizelge 4.8 Buğdaygillerin doğal bitki boyuna (cm) ilişkin varyans analizi sonuçları ..	41
Çizelge 4.9 Buğdaygillerin doğal bitki boyuna (cm) ait ortalama değerler.....	42
Çizelge 4.10 Bitkilerin toprağı kaplama oranlarına (%) ait varyans analizi sonuçları ...	43
Çizelge 4.11 Bitkilerin toprağı kaplama oranlarına (%) ilişkin ortalama değerler	44
Çizelge 4.12 Yeşil ot verimine (kg da ⁻¹) ait varyans analizi sonuçları	45
Çizelge 4.13 Yeşil ot verimine (kg da ⁻¹) ilişkin ortalama değerler	46
Çizelge 4.14 Botanik kompozisyonda bulunan baklagil türlerinin oranlarına (%) ait varyans analizi sonuçları.....	47
Çizelge 4.15 Botanik kompozisyonda bulunan baklagil türlerinin oranlarına (%) ilişkin değerler	48
Çizelge 4.16 Botanik kompozisyonda bulunan buğdaygil türlerinin oranlarına (%) ait varyans analizi sonuçları.....	49
Çizelge 4.17 Botanik kompozisyonda bulunan buğdaygil türlerinin oranlarına (%) ilişkin değerler	50
Çizelge 4.18 Botanik kompozisyonda bulunan diğer türlerin oranlarına (%) ilişkin varyans analizi sonuçları	51

Çizelge 4.19 Botanik kompozisyonda bulunan diğer türlerin oranlarına (%) ilişkin değerler	52
Çizelge 4.20 Kuru ot verimine (kg da ⁻¹) ait varyans analizi sonuçları.....	54
Çizelge 4.21 Kuru ot verimine (kg da ⁻¹) ilişkin değerler	54
Çizelge 4.22 Kuru madde oranına (%) ait varyans analizi sonuçları.....	56
Çizelge 4.23 Kuru madde oranına (%) ilişkin değerler.....	57
Çizelge 4.24 Kuru madde verimine (kg da ⁻¹) ait varyans analizi sonuçları	58
Çizelge 4.25 Kuru madde verimine (kg da ⁻¹) ilişkin değerler.....	59
Çizelge 4.26 Ham kül oranına (%) ait varyans analizi sonuçları.....	60
Çizelge 4.27 Ham kül oranına (%) ilişkin değerler.....	61
Çizelge 4.28 Ham protein oranına (%) ait varyans analizi sonuçları.....	62
Çizelge 4.29 Ham protein oranına (%) ilişkin değerler	63
Çizelge 4.30 Ham protein verimine (kg da ⁻¹) ait varyans analizi sonuçları.....	64
Çizelge 4.31 Ham protein verimine (kg da ⁻¹) ilişkin değerler	65
Çizelge 4.32 Nötr deterjan lif (NDF) oranına (%) ait varyans analiz sonuçları	66
Çizelge 4.33 Nötr deterjan lif (NDF) oranına (%) ilişkin değerler	67
Çizelge 4.34 Asit deterjan lif (ADF) oranına (%) ait varyans analiz sonuçları	69
Çizelge 4.35 Asit deterjan lif (ADF) oranına (%) ilişkin değerler.....	70
Çizelge 4.36 Asit deterjan lignin (ADL) oranına (%) ait varyans analizi sonuçları	72
Çizelge 4.37 Asit deterjan lignin (ADL) oranına (%) ilişkin değerler.....	73
Çizelge 4.38 Sindirilebilir kuru madde oranına (%) ait varyans analizi sonuçları	74
Çizelge 4.39 Sindirilebilir kuru madde oranına (%) ilişkin değerler	75
Çizelge 4.40 Sindirilebilir kuru madde verimine (kg da ⁻¹) ait varyans analizi sonuçları.....	76
Çizelge 4.41 Sindirilebilir kuru madde verimine (kg da ⁻¹) ilişkin değerler	77
Çizelge 4.42 Nispi yem değerine (%) ait varyans analizi sonuçları	78
Çizelge 4.43 Nispi yem değerine (%) ilişkin değerler	79
Çizelge 4.44 Gübre ve tohumlama uygulaması öncesi, sonrası ve ikinci yıl elde edilen vejetasyon etüdü verileri	80

1. GİRİŞ

Meralar çok sayıda otsu taksonların hakim olduğu, açık ve geniş alanlara sahip yeryüzündeki en büyük vejetasyon tipidir (Dong vd. 2012). FAO verilerine göre, dünya topraklarının yaklaşık %26'sını, tarımsal alanların ise %70'ini oluşturan (Anonim 2024), çayır ve meralar, çiftlik hayvanlarının temel kaba yem kaynağı olmaları, doğal kaynakların korunması ve sürdürülebilirliği, yaban hayatının vazgeçilmezi ve canlı çeşitliliği ile genetik kaynak oluşturması gibi çok sayıda ekolojik işlevi üstlenmiş doğal bitki örtüleridir. Bu işlevler arasında, ülkemizde olduğu gibi hayvansal ürün maliyetlerinin yüksek olduğu ülkelerde de en ucuz kaba yem kaynağı olmalarının yanında içerdikleri tür çeşitliliğinin fazlalığı sayesinde hayvanların dengeli beslenmelerine imkan sağlamaları çok önemlidir. Meralar damızlık yetiştiriciliğinde keza vazgeçilmez öneme haizdir. Ayrıca son yıllarda önemi giderek artan arıcılıkta en kaliteli balların üretildiği alanlar meralardır (Altın vd. 2025).

Meraların kendilerine özgü bitki varlıkları mevcuttur. Yaşam ortamları birbirine benzeyen bitkilerin oluşturduğu bitki örtüsüne “vejetasyon” denilmektedir (Akman vd. 2001). Benzer ekolojik isteğe sahip bitki türleri bir araya gelerek popülasyonları, popülasyonlar bir araya gelerek komüniteleri oluşturmaktadır (Braun-Blanquet 1965, Akman vd. 2014). Bir bitki komunitesi, bulunduğu iklim özelliklerine ve çevreye uyum sağlamış, floristik açıdan bazı ayırt edici ve karakteristik türlerle belirlenmiş “bitki birliği” (asosyasyon) olarak tanımlanmakta ve sınıflandırılmaktadır (Braun-Blanquet 1965, Çetik 1973, Akman vd. 2001, Kılınç 2005).

Mera bitki toplulukları; toprak, topografya ve iklim faktörlerinin etkisiyle uzun süreçte meydana gelmekte ve zamanla değişim (süksesyon) göstermektedir. Vejetasyondaki türlerin sayısında, türlerin botanik kompozisyon içerisindeki oranlarında veya bitki örtüsünün toprağı kaplama oranında görülen bu değişim, istenilen veya üretken bir yönde olabileceği gibi, istenilmeyen veya az üretken bir yönde de olabilir (İspirli vd. 2016). Mera ekosistemleri; canlı organizmalar, toprak, iklim, topoğrafya gibi faktörlerin etkisi ve biyosferde meydana gelen değişimler sonucu olumsuz şekilde etkilenmekte ve mera

vejetasyonundaki bitki çeşitliliği giderek azalmaktadır. Meradaki değişimi olumsuz yönde etkileyen diğer bir faktör ise; antropojenik etken olan aşırı otlatmadır. Aşırı otlatma; otlatmaya karşı dirençli olan ve yem değeri olmayan bitki türlerinin çoğalmasına neden olmaktadır (Türk vd. 2015, Sürmen vd. 2020).

Türkiye Ziraat Odaları Birliği kaynaklarına göre Dünya tarım alanlarının %67.27'lik kısmı çayır ve meralardan oluşmaktadır. Ülkemiz çayır ve mera alanları, dünya çayır ve mera alanlarında %0.4'lük payla 44. sıradadır (Anonim 2023). Türkiye yüzölçümünün %30.4'ü (23 845 049 hektar) tarım alanlarından oluşmaktadır. Söz konusu bu tarım alanlarının %38.1'ini (9 091 118 hektar) çayır ve mera alanları oluşturmaktadır (Anonim 2023).

Ülkelerin gelişmişlik seviyeleri ile kaliteli hayvansal ürünlere erişim imkanları arasında pozitif ilişki olduğu söylenebilir (Özkan 2020). Bu erişimi sağlamak ancak kaliteli ve yeterli miktarda kaba yem üretebilmekle mümkündür. Yeterli kaba yem üretimi ise çayır mera alanları ve yem bitkileri yetiştiriciliği ile sağlanabilir. Nitekim gelişmiş ülkelerde tarım alanları içerisinde yem bitkileri üretim alanları %30'un altına düşmemektedir (Açıkgöz 2021).

Gelişmiş ülkelerde kaba yem tüketimi karma yem tüketimine göre artarken, ülkemizde tam tersi bir durum görülmektedir (Yılmaz vd. 2020). Kaba yem ihtiyacındaki açığın artışı gösteren bu durumun nedenleri ise çayır ve mera alanlarındaki azalmaya karşılık yem bitkileri üretim alanlarının artışının yetersiz kalmasıdır. Söz konusu bu açığın sap, saman vb kalitesiz ürünlerle giderilmesi durumunda hayvanların enerji ihtiyaçları karşılanamamakta ve üretim miktarı azalırken, üretim maliyetleri artmaktadır (Alçiçek 2010).

Meralarımız mülkiyeti devlete ait araziler olup, buldukları yerleşim yerinin halkı tarafından ortaklaşa hayvan otlatılarak değerlendirilir. Türkiye meralarının %75'inin kurak ve yarı kurak ekolojilerde bulunması ve kullanıcıların bu alanlarda rejenerasyona imkan vermeyecek şekilde yoğun otlatma faaliyetleri sonucunda, meralarımız düşük verimli hale gelmiştir (Anonim 2021).

Meralarımızın çoğunluğunda bitki ile kaplı alan oranı %15-20, kuru ot verimleri bölgelere göre 45-100 kg da⁻¹ seviyelerine inmiştir. İç Anadolu Bölgesi'nde bulunan yaklaşık 4 milyon ha mera alanı, Türkiye meralarının yaklaşık üçte birinden (%33.9) fazlasını kapsamakta ve farklı bölgelerde ki meralara göre en düşük verim potansiyelinde olduğu görülmektedir (Anonim 2021). Mera amenajmanına uymayan uygulamalara son verilip otlatma baskısı azaltılması durumunda elde edilecek kuru ot verimi üç katına çıkarılabilir. Bu oranda sağlanacak yaklaşık 44 milyon tonluk kuru ot verimi ile 37.3 milyon tonluk kuru kaba yem açığının kapatabileceği anlamına gelmektedir (Çaçan ve Yüksel, 2016).

Mera Kanununun yürürlüğe girdiği 1998 yılından beri, otlatma alanlarının iyileştirilmesi, bitki örtüsünün kuvvetlenmesi, yem verimlerinin yükseltilmesi amacıyla ülke genelinde mera ıslah ve amenajman projeleri ve yapılan ıslah ve amenajman çalışmalarının etkisini incelemeye yönelik vejetasyon analizi çalışmaları da yürütülmektedir (Gökbulak 2006).

Karbon fiksasyonu ve erozyonun azaltılmasında, ciddi derecede etkisi olan mera alanlarının iyileştirilmesi; toprak yapısı ve kalitesinin düzelmesi, çiftlik hayvanlarının beslenme ve üreme oranının artmasına bakımından çok önemlidir. Her meranın üretim kalitesi; toprak yapısı ve nemine, organik madde içeriğine ve amenajmanına bağlıdır (Cameron 2008).

Mera durum sınıflandırmalarında temel belirleyici botanik kompozisyon olarak belirlenmiştir. Mera sağlık sınıflandırmalarında ise; bitki örtüsü ile toprak beraber değerlendirilmiş, toprak ve bitki örtüsü entegrasyonu düşünülmüştür (Koç vd. 2003).

Meralarda yer alan bitkilerin karakteristik özellikleri; meranın üretim miktarı, ürün kalitesi, meradan yararlanan hayvan türü ve sayısını tespit etmedeki en önemli göstergedir. Meraların floristik yapısının ayrıntılı bir şekilde ortaya konulması; otlatma planı gibi amenajman çalışmalarının doğru bir şekilde planlaması, yürütülmesi ve tamamlanmasını sağlayacaktır. Mera vejetasyonunun ayrıntılı bir şekilde belirlenmesi; hali hazırdaki durum ile klimaks mera yapısı arasındaki değişim ve farklılıklar net bir şekilde ortaya konulduğunda, bir ıslah çalışmasının gerekliliği ve gerekiyorsa hangi ıslah metotların uygulanacağı konusunda yol gösterici olacaktır (Uzun vd. 2016).

Ülkemiz meralarında yapılan mera etüdü çalışmaları sonucunda klimaks bitki türlerinin sayı ve oranlarında azalma, bazılarının ise yok olduğu ifade edilmiş (Sürmen vd. 2020), meraların büyük çoğunluğunda iyi cins mera bitkilerinin oranının oldukça düşük (%50'den az) olduğu, bu tür alanlarının ıslahında gübreleme, yabancı ot mücadelesi, toprak su muhafaza yöntemleri gibi uygulamaların yanında gerektiği durumlarda üstten tohumlama da yapılmasının gerekliliği vurgulanmıştır (Bakır 1985).

Bitki örtüsü zayıflamış, iyi cins mera bitkilerini büyük ölçüde kaybetmiş meralarda, mevcut bitki örtüsünü bozmadan, vejetasyona yeni bitki türlerinin eklenmesi uygulaması "üstten tohumlama" olarak tanımlanmaktadır. Bu yöntemde toprak ve bitki örtüsüne önemli sayılacak herhangi bir müdahale yapılmamakta, mevcut vejetasyon, ilave edilen iyi cins mera bitkileri sayesinde verim ve kalite bakımından daha iyi hale gelmektedir. Sürüm işlemi meralarda kalıcı bitki örtüsünün kaybolmasına ve toprağın gevşemesine sebep olmaktadır. Yeni ve yeterli sıklıkta bitki örtüsünün oluşmasına kadar geçen sürede ciddi seviyede erozyon meydana gelmektedir (Altın vd. 2025). Marshall (1973), erozyon ile bitkilerin toprağı kaplama oranı arasında ters bir ilişki olduğunu, toprağı kaplama oranının %30'un altında olduğu alanlarda erozyonun arttığını, %30'un altında su erozyonunun ve %10'un altında da rüzgâr erozyonunun arttığını ifade etmiştir.

Mevcut bitki örtüsüne zarar vermeden üstten tohumlamada başarılı olmak için mera üzerine bırakılan tohumların çimlenip gelişmesi ve tutunması gereklidir. Bu başarıyı etkileyebilecek birçok faktör vardır. Uygun bitki tür ve çeşitlerinin kullanılması, ekimlerin zamanında yapılması, iklim şartlarının uygun gitmesi gibi faktörlerin yanında belki de en önemlisi, ekilen tohumların üzerinin kapatılmasının gerekliliğidir. Üzeri kapatılmayan, toprakla buluşmayan tohumların çimlenip yeni bitki fideleri oluşturması ihtimali çok zayıftır.

Üstten tohumlamanın yalnız veya diğer yöntemler ile bütünleşmiş şekilde uygulandığı birçok çalışmada, beklenen sonuçların alınamamasında tohumlama yöntemine bağlı olan olumsuz durumun var olup olmadığının tespit edilmesinin gerektiği düşünülmektedir. Bu çalışmada merada ki iyi cins bitkilere minimum düzeyde müdahale edilerek mevcut vejetasyona ilave edilebilecek iyi cins mera bitkileri tohumlarının

çimlenip gelişmesini ve daha sonra o kesimde tutunmasını sağlayacak bazı yöntemlerin başarılı olup olmadığı ve yöntemler arasında her hangi bir farklılığın bulunup bulunmadığı araştırılacaktır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Nichols ve Mc Murphy (1969), tarımda verimliliği ve üretimi arttırmanın en hızlı ve tesirli yöntemlerinden birinin gübreleme olduğunu, özellikle toprak neminin problem olmadığı mera alanlarında yeterli seviyede üretim elde edebilmek için, bu alanların uygun ve düzenli olarak gübrenmesinin gerektiğini ifade etmiştir. Araştırmacılar, yıllık 404 mm yağış ve ortalama 5.6 °C sıcaklığa sahip, doğal bitki örtüsünü kaybetmiş bir merada herbisit ve gübre uygulamasının etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada 3 yılın sonunda; azotlu gübre ve 2.4_D ve kombine halde uygulandığında; dekara 184.3 kg verim artışı sağlandığını, uygun iklim koşulları ve amenajman metotlarına uyulmasının merada düzelmeye ve verim artışına sebep olduğunu ifade etmişlerdir.

Marshall (1973), meralarda yapılan yanlış uygulamaların, bitki örtüsünde meydana getirdiği kayıpların yanında meraları erozyona karşı da savunmasız hale getirerek telafisi mümkün olmayan toprak kayıplarına yol açtığını ve bitki örtüsünün toprağı kaplama oranının arttıkça erozyonun azaldığını bu şekilde bitki örtülerinin erozyonu önlemede çok önemli görev üstlendiğini ifade etmiştir.

Gökkuş (1984), Erzurum'da yürüttüğü bir araştırmada; toprağın işlenerek havalandırılması ve 10 kg N ve 5 kg P gübrelemesi, sonbaharda ve ilkbaharda yakma uygulaması, herbisit uygulaması, yabancı ot mücadelesi gibi mera ıslah yöntemlerinin etkilerini incelemiştir. Sonuç olarak, gübreleme, havalandırma ve sonbahar yakmasıyla üstten tohumlamanın kombine şekilde uygulamasını en avantajlı yöntem olarak belirlemiştir.

Bakır (1985), yağışlı ekolojilerde, ilkbaharda yapılan aşırı otlatma faaliyetinin özellikle killi toprak yapısına sahip meralarda sıkışma meydana getirdiğini bildirmiştir. Üst toprak katmanının işlenerek havalandırılması ve gübre uygulaması ile bitki ve kök yoğunluğunda azalma olacağını, toprak havalandıktan sonra, suyun toprağa daha fazla miktarda infiltre olacağını, nitekim daha fazla miktarda suya kavuşan bitkilerin verim miktarında artış görüleceğini vurgulamıştır.

Gençkan (1985), yırtarak toprak havalandırılması işlemi yapılırken botanik kompozisyonu oluşturan bitkilerin kök yapılarının çok iyi bilinmesi vejetasyondaki bitkilerin yaralanmasından doğabilecek zararların da hesaba katılması gerektiğini vurgulamıştır.

Gökkuş ve Altın (1986), Erzurum bölgesinde tabii bir merada yürüttükleri araştırmada; toprak işleme ve gübreleme, yakma uygulamaları, herbisit ve mekanik ot mücadelesi gibi ıslah yöntemlerini farklı kombinasyonlar halinde uygulamış ve etkilerini araştırmışlardır. Sonuç olarak; gübreleme ve gevşetme uygulamalarının kuru ot ve ham protein verimlerini artırdığını, ham kül oranı ve vejetasyondaki baklagilleri azalttığını tespit etmişlerdir.

Bakır (1987), bir hayvancılık işletmesinde yem masraflarının temel giderlerin yaklaşık %70'ini oluşturduğu göz önüne alındığında; işletmelerin başarılı olabilmek için kaba yem üretim politikalarını geliştirmesinin önemi anlaşılmaktadır. Hollanda'daki bir çiftlik kayıtlarından yararlanılarak nişasta maliyeti esas alınan çalışmada; mera hayvancılığının; kuru ota beslemeye göre %58.33, silo yemi ile beslemeye göre %65.16 ve kesif yemle beslemeye göre %75.85 daha düşük olduğu ifade edilmiştir.

Gökkuş (1987), Erzurum'da yürüttüğü çalışmada merada gevşetme, herbisit, gübre ve yakma uygulaması, mekanik yöntemle yabancı ot mücadelesi gibi ıslah yöntemlerini denemiştir. Bu uygulamalardan sonra yonca, korunga ve buğdaygillerden oluşan mera karışımları ile üstten tohumlama uygulamış, Sonuç olarak, gevşetme, gübreleme ve sonbahar yakması işlemlerinin ardından üstten tohumlama uygulanan parsellerde, en yüksek kuru ot verimi elde edilmiştir. Araştırmacı, yöntemlerin kombine halde uygulanmasının, yalın olarak uygulanmasına göre daha başarılı olacağını belirtmiştir.

Tuna (1990), Tekirdağ'da doğal mera alanında değişik mera ıslah yöntemlerinin etkilerini araştırmıştır. Sonuç olarak; kombine halde yapılan uygulamaların, meranın kuru ot verimini yaklaşık %300 oranında artırmıştır. Buğdaygillerin oranı ve bitki ile kaplı alan bakımından farklı kombinasyonların (%97.66 ve %97.3) önemli derecede etkili olduğunu tespit etmiştir. Araştırmacı ayrıca, merada ki türlerin farklı familyalara ait olmasının herbisit

kullanımında önemli bir unsur olduğunu, herbisitın gübrelemeden önce kullanılması gerektiğini ifade etmiştir.

Altın ve Tuna (1991), Tekirdağ'da Banarlı köyüne ait meralarda; farklı ıslah yöntemlerinin ve kombinasyonlarının mera ıslahında ki etkilerini araştırmışlardır. Kuru ot verimi üzerine etkisinin olmayan uygulamaların yanı sıra, herbisit, gübre uygulaması ve üstten tohumlama kombinasyonunu buğdaygillerin oranını en fazla artıran uygulama olarak belirlemişlerdir.

Tung vd. (1991), İzmir'de orman çevresinde bulunan mera alanlarında, dört lokasyonda, 5 farklı ıslah yöntemini uygulamış, gübreleme ve üstten tohumlamanın yalın şekilde uygulandığı parsellerin verim miktarının, gübrelemenin, üstten tohumlama ile beraber uygulandığı ve yabancı ot kontrolü uygulanan parsellere göre daha düşük olduğunu bildirmişlerdir.

Ünal (1996), kurak şartların hakim olduğu özellikle İç Anadolu bölgesi meralarında vejetasyonda arzu edilen bitki türleri oranının %50'den az olduğunu, gübreleme ile sağlanan ot verimindeki artışın sürdürülebilir olmadığını, bu bölgede mera yönetimi projelerinin yanında ıslah projelerinde yürütülmesi gerektiğini ifade etmiştir.

Kendir ve Bakır (1997), kurak iklimin hakim olduğu bölgelerde çimlenme oranının çok düşük olacağını ve arzu edilen türlerini kaybetmiş meralarda tohum yatağının dikkatle hazırlanması gerektiğini belirtmişlerdir. Aynı zamanda ot verimi ve kalitesinin artırılabilmesi için uygun mera karışımlarının kullanılmasının önemini vurgulamışlardır.

Tahtacıoğlu vd. (1997), Doğu Anadolu Bölgesinde bulunan meraların üstten tohumlanmasında kullanılabilecek etkili ekim yöntemi ve mera karışımlarının tespit edilmesi için yürüttükleri çalışmada; iki üstten tohumlama metodu ile farklı baklagil ve buğdaygil yem bitkilerinden oluşan karışımı kullanmışlardır. Her iki metod ile yapılan ekimlerin oldukça başarılı olduğunu, m²'de çıkış yapan fide sayısı bakımından yöntemler arasında istatistiksel olarak önemli bir fark olmadığını ve karışımda kullanılan bitkiler ot

üretimi için geliştirilmiş, dik büyüyen tür ve çeşitlerden oluştuğundan merada çoğunluğu istenmeyen türlerden oluşan vejetasyon ile rekabetlerinin çok düşük düzeyde kaldıklarını belirtmişlerdir. Ekilen bitkilerin ortamdaki kısa sürede çekildiklerini, çalışmanın ilk yılında belirlenmiş tespit edilen bitki sayısının, ikinci yılda %90 oranında azaldığı, bu nedenle gelecekte düşünülecek araştırmalarda bu ekolojiye uyum sağlamış mera tipi bitkilerin toplanarak geliştirilmesi gerektiğini ifade etmişlerdir.

Ayan (1997), Samsun'da bulunan merada; yalın ve kombine şekilde 12 farklı ıslah yöntemiyle bir çalışma yapmış, sonuç olarak en yüksek kuru ot verimini, sürüm + yeniden ekim uygulamasından elde etmiş ve amenajmana uygun şekilde yapılan otlatma faaliyetinin botanik kompozisyon üzerinde olumlu etkilerinin olduğunu bildirmiştir.

Kendir (1999), İç Anadolu Bölgesi'nde bulunan meraların, bilhassa küçükbaş hayvanlar için temel kaba yem kaynağı olduğunu, fakat Güneydoğu Anadolu meraları gibi Orta Anadolu meralarını, ekolojik ve toprak koşullarının elverişli olmaması nedeni ile ülkemizde ki en verimsiz ve düşük kaliteli yem kaynakları olarak nitelendirmiştir.

Aydın ve Uzun (2000), Samsun ili, Ladik ilçesi, Salur köyü merasında, bölgede uygulanabilecek en avantajlı ıslah yöntemini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışma sonucunda, tatbik edilen yöntemler veya bu yöntemlerin kombinasyonlarının botanik kompozisyon üzerine etkisi olmadığını tespit etmişlerdir.

Erkovan (2000), Bayburt ili Çiğdemlik köyünde yer alan 3 merada yürüttüğü çalışmada, 63 bitki taksonu teşhis etmiş, botanik kompozisyondaki buğdaygiller, baklagiller ve diğer familyadan bitkilerin oranları ortalamasını sırasıyla: %39.67, %23.05 ve %37.28 olarak, bitki ile kaplı alanı ise ortalama %40.56 olarak belirlemiştir.

Acar vd. (2001), Samsun'da mera alanlarında kendiliğinden yetişen baklagillerin kalite parametrelerini inceledikleri çalışma sonucunda, ham protein oranının %12.15 - 20.66, ham kül oranının %8.79 - 14.94, içerdiği K, Ca ve Mg oranlarının sırasıyla %1.23 - 3.96, %1.17 - 3.76, ve %0.09 - 0.56 aralığında değiştiğini belirlemiştir.

Altın vd. (2001), meralarımızın kaba yem ve gen kaynağı olma, toprak ve suyu koruma gibi bir çok ekolojik işlevi üstlendiğini, bu alanların miktarının artırılması ve kalitesinin iyileştirilmesi için ivedi şekilde yönetim ve ıslah programlarının hazırlanması gerektiğini, özellikle ıslah çalışmalarına başlanmadan önce ıslah yapılacak meralarda, titizlikle, en ideal ıslah yönteminin belirlenmesine yönelik çalışmalar yapılmasının zorunluluğunu belirtmiştir. Bu şekilde geniş alanlarda ve yüksek maliyetler ile yapılacak mera ıslah çalışmalarından maksimum düzeyde fayda sağlanacağı ve kaynak israfının engellenebileceğini vurgulamıştır.

Aydın ve Uzun (2002), dünya ve ülkemizde yaşanan nüfus artışına paralel olarak beslenme ihtiyacının da arttığını, bu ihtiyacın karşılanması ve arz güvenliğinin sağlanmasının ancak tarımsal ve hayvansal üretimin artırılmasıyla mümkün olabileceğini vurgulamışlardır. Araştırmacılar, hayvancılık sektörünün olması gereken seviyenin altında kalmasının en önemli nedenini; kaliteli kaba yem kaynaklarından yeterince faydalanılamaması, buna bağlı olarak hayvan ıslahı çalışmalarında istenilen ilerlemenin sağlanamaması ve işletmelerin kârlılık esasına göre faaliyet gösterememesi şeklinde açıklamışlardır.

Garcia vd. (2003), ADF içeriği yüksek olan yemlerin sindirilebilirliğinin ve sağlayacağı enerji miktarının düşük olacağını ifade etmişlerdir. Araştırmacılar, hayvanların yüksek NDF oranına sahip yemleri daha az tükettiğini, ve buğdaygillerin NDF oranının, baklagillere göre daha fazla olduğunu ifade belirtmişlerdir.

Türk vd. (2003), Uludağ Üniversitesi'nde bulunan bir merada botanik kompozisyonun belirlenmesi ve vejetasyon ölçüm yöntemlerinin kıyaslanması amacıyla yürüttüğü çalışma sonucunda; toprağın kaplanma oranını transekt yönteminde %80.86, nokta çerçeve yönteminde %89.00 ve lup yönteminde %90.43 olarak kaydetmiştir. Baklagillerin botanik kompozisyondaki oranını, en yüksek transekt yönteminde %38.54, lup yönteminde %43.16 ve nokta çerçeve yönteminde %48.88 olarak tespit etmiştir. Tüm vejetasyon ölçüm yöntemlerinde meranın “yetersiz” sınıfta olduğunu belirlemiştir.

Bilgen ve Özyiğit (2005), araştırmalarında Antalya ilinin Elmalı ve Korkuteli yörelerinde bulunan altı tabii merada toprağın kaplanma oranını ve botanik kompozisyonlarını transekt yöntemiyle ölçmüşlerdir. Çalışma neticesinde; meralardaki tür çeşitliliğinin özellikle baklagillerin çok düşük düzeyde ve toprağı kaplama oranının %76.50 olduğunu tespit etmişlerdir.

Aydın ve Uzun (2005), meralarda varlığını sürdüren bitkilerin gübre isteklerinde ki farklılığın, bu alanlarda uygulanacak gübreleme çalışmalarının çok titizlikle yapılmasını sağlayacak bilgi birikimine sahip olmayı gerektirdiğini belirtmişlerdir. Gübrelemenin meralar açısından çok önemli bir ıslah yöntemi olduğunu, doğru ve zamanında yapılacak gübrelemenin ot verimi arttırmanın yanında bitkilerin kalitesini ve kaliteli bitkilerin vejetasyondaki oranlarının da arttıracağını, yanlış şekilde yapılacak gübrelemenin, çayır ve meralara zarar oluşturabileceğinin unutulmaması gereken bir konu olduğunu vurgulamışlardır.

Ayan ve Acar (2008), Samsun yöresinde bulunan doğal meraların ıslahında kullanılmak üzere en iyi ıslah yöntemini tespit etmek amacıyla 1993-1999 yılları arasında yürütölen çalışmada; 12 farklı mera ıslah işleminin uygulanmıştır. Çalışmada tırmık kullanılarak yapılan havalandırmanın yeterli olmadığını ve sürüm + yeniden ekim yapılan parsellerde yüksek kuru ot verimi ve ham protein oranının elde edildiğini tespit etmişler, bu sonucu, sürümden dolayı toprakta yeterli havanın olmamasına bağlamışlardır. Araştırıcılar, üstten tohumlama ve yeniden ekim parsellerine eklilen tohumların tamamına yakınının çimlenmesine rağmen, fideciklerin mevcut vejetasyonla mücadele etmekte zayıf kaldıklarından, vejetasyondan kayboldukları bildirilmiştir.

Kaya (2008), merada yem kalite kriterleri üzerinde etkili olan faktörleri; bitkilerin çeşit özellikleri, hava sıcaklığı ve yağış miktarı gibi iklimsel etmenler, hasat zamanındaki bitki gelişim dönemleri, bitki toprak üstü aksamaları oranı, baklagil- buğdaygil oranı ve gübreleme olarak sıralamıştır. Bunun yanında yüksek süt verimine sahip ineklerin beslenmesinin sağlık bir şekilde olması için, %20'nin altında olmayacak ham protein, en fazla %30 ADF ve en fazla %40 NDF içeriğine sahip kaba yemlerle beslenmek durumunda olduklarını ifade etmiştir.

Çağlıyan (2009), farklı gübre uygulamalarının meranın verimine etkilerini saptamak amacıyla Karaman ili, Merkez ilçesine bağlı Demiryurt köyü sınırları içerisinde bulunan doğal bir mera alanında yürüttüğü çalışmada, beş azot (0, 2.5, 5, 7.5 ve 10 kg/da) ve üç fosfor dozunu (0, 5, ve 10 kg/da) kombine şekilde uygulamıştır. Araştırma sonucunda meranın botanik kompozisyonu ve verimi üzerinde etkisinde gübrelemenin istatistiki açıdan önemli bulunmadığını, merada yapılan gübrelemelerde yağışın çok önemi bir etken olduğunu belirtmiştir.

Budaklı Çarpıcı (2011), Bursa'da yürüttüğü çalışmada, azotlu gübrelemenin kuru madde, ham protein ve ADF değerlerini düşürdüğünü, fosforlu gübrelemenin kuru madde, ADF ve NDF değerleri üzerine bir etkisinin olmadığını tespit etmiş ve ADF değerinin %12,3-14,7, NDF değerinin ise %34,5-37,1 arasında farklılık gösterdiğini bildirmiştir.

Ünal vd. (2012), Ankara'da yaptıkları çalışma sonucunda meradaki toprağı kaplama oranının %60.55 olduğunu, araştırma öncesinde baklagil, buğdaygil ve diğer familyalara ait bitkileri içeren karma step mera özelliğinde olan bölge meralarının; uzun süredir yapılan yoğun ve zamansız otlatmadan dolayı vejetasyonunun büyük kısmının kalite ve besleme değeri bakımından düşük, mera bitkisi olamayan diğer familya bitkilerinin yaygınlık kazandığı duruma geldiğini belirtmişlerdir. Araştırmacılar bu tür alanlarının ıslahında gübreleme, yabancı ot mücadelesi, toprak su muhafaza yöntemleri gibi uygulamaların yanında üstten tohumlama da yapılması gerektiğini ifade etmişlerdir.

Du Toit vd. (2014), yaptığı çalışma sonucunda kurak koşulların hüküm sürdüğü mera alanlarında yapılacak tohumlama çalışmalarında iyi tohum yatağı hazırlanamayacağından dolayı çimlenmenin olmayacağı, bu tür alanlarda bölge ekolojisine uygun türlerden oluşturulacak karışımlarla suni mera tesis edilmesinin gerekli olduğu ancak bu şekilde bitki örtüsü, ot üretimi, ot kalitesi ve meranın sürdürülebilirliğinin sağlanmasının mümkün olacağını vurgulamıştır.

Gürsoy ve Macit (2014), Erzurum koşullarında yürüttükleri bir çalışmada, buğdaygil yem bitkilerinde ham protein içeriğinin %11.01-13.74 aralığında değişim gösterdiğini ve baklagillerin ADF içeriğinin buğdaygillere göre daha düşük olduğunu ifade etmişlerdir.

Çelik (2015), Ankara ilinde yer alan meralarda gerçekleştirdiği çalışmasında, otlatılan ve otlatılmayan farklı 2 merada bitki boylarını sırasıyla: 29.80 cm ve 29.05 cm olarak tespit ettiğini bildirmiştir.

Özaslan Parlak vd. (2015), Çanakkale’de birbirinden farklı özellikteki meralarda yürüttükleri çalışma sonucunda; ham protein, ADF ve NDF oranlarının sırasıyla; %9.10-13.18, %29.40-31.73 ve %43.18-51.57 değerleri arasında farklılık gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Polat vd. (2015), Şanlıurfa ilinde bulunan Tek Dağı meralarında yürüttükleri çalışmada kuru ot verimi ortalamasını 184.32 kg da⁻¹, ağırlığa göre mera bitki örtüsünde bulunan buğdaygil, baklagil ve diğer familyadan bitkilerin oranları, otlatma kapasitesi, ham protein oranı ve ham protein verimini sırasıyla; %69.80, %10.61, %9.56, 40.96, %6.01-8.60, 12.01-13.60 kg da⁻¹ olarak belirlemişlerdir. Merada tespit edilen 51 bitki türü içerisinde kaplama alanı bakımından en yüksek türün %18,83 oranı ile *Avena fatua*, ardından %10,47 oranı ile *Trifolium setellatum* sonrasında ise %8.47 ile *Poa bulbosa*, %7.78 ile *Bromus inermis*, %4.42 ile *Trifolium scabrum* türlerini tespit etmişlerdir. Araştırmacılar mera durumunun genel olarak “zayıf” nitelikte olduğunu vurgulamışlardır.

Coşkun vd. (2016), 2013 ve 2014 yıllarında Marmara Bölgesinde bulunan Çanakkale ilinin Biga ilçesinde Gümüşçay beldesi sınırları içerisinde bulunan doğal ve korunan meralar ile Gerlengeç köyü sınırları içerisinde bulunan doğal meralar ve yakma, yakma+herbisit ve tohumlama yöntemleri ile ıslah edilen meraların bitki örtüsünü ve toprakların tohum stoklarını belirlemek amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışma sonucunda toprak tohum stokunu arttırarak meraların devamlılığında en etliki ıslah yöntemlerinin yakma ve tohumlama olduğunu raporlamışlardır.

Güney vd. (2016), büyükbaş yem rasyonlarının önemli bir girdisi olan kaba yemlerin temininin yanında kalitesininde belirlenmesinde önemli sıkıntıların olduğunu rapor etmişlerdir. Yoncanın tam çiçeklenme döneminde 100 olarak kabul edilmesini esas alan, bitki hücre duvarı elamanları olan NDF ve ADF kullanılarak hesaplanan ve tek bir

rakamdan oluşan “nispi yem değeri” kaba yem kalitesini tahminine yönelik bir indeks olduğunu ve kaba yemin kalitesin tespitinde kullanıldığını ifade etmişlerdir.

Gür ve Şen (2016), Tekirdağ ilinin Karahisar köyü merasında gerçekleştirdiği çalışma sonucunda toprağın kaplanma oranını %38,50, buğdaygillerin ve baklagiller oranlarını sırasıyla %38.50 ve %18.85, buğdaygillerdeki azalıcı, çoğalıcı, ve istilacı türlerin sayılarını sırasıyla 18, 12, 16 ve baklagillerdeki azalıcı, çoğalıcı, ve istilacı türlerin sayılarını da sırasıyla 10, 21, ve 16 olarak belirlediklerini bildirmişlerdir.

Kırbaş (2016), Kırklareli ilinin Lüleburgaz ilçesinde yer alan korunaklı bir merada 2 yıl süre ile yürüttüğü çalışmada, ilk yıl, ortalama yaş ot verimi, kuru ot verimi, baklagillerin yaş ot ağırlığı, buğdaygillerin yaş ot ağırlığı, diğer familyalardan bitkilerin yaş ot ağırlığı, baklagillerin kuru ot ağırlığı, buğdaygillerin kuru ot ağırlığı ve diğer familyalardan bitkilerin kuru ot ağırlığını sırasıyla: 1245 kg da⁻¹, 391 kg da⁻¹, %14.2, %66.0, %19.8, %12.0, %70.9 ve %17.1 olarak, bu değerleri ikinci yıl 1172 kg/da, 318 kg/da, %13,99, %59.1, %26.93, %14.2, %61.4 ve %24.4 olarak belirlemiştir.

Şen vd. (2017), gübreleme ve üstten tohumlama uygulamasının, Kırıkkale sınırları içinde bulunan Koruköy ilçesinde korunan ve otlatılan meraların farklı eğim derecelerinde 5 yıl boyunca kuru ot verimi, botanik kompozisyon ve toprağı kaplama alanı üzerine etkilerini belirlemek için bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmada gübrelenen parsellerden 382.1 kg da⁻¹, üstten tohumlama yapılan parsellerden 292.9 kg da⁻¹ ve doğal (kontrol) parsellerinden 180.1 kg da⁻¹ kuru ot verimi elde edilmiştir. Buğdaygillerin oranının en yüksek değeri gübrelenen, merada %79.1 olarak, baklagillerin oranında ise en yüksek değer doğal merada, %10.8 olarak saptanmıştır. Diğer türlerin payı, tabii merada %27.8, gübre uygulanan merada %13.3, üstten tohumlama yapılan merada ise %19.1 değeri ile kaydedilmiştir. Araştırmacılar çalışma sonucunda doğal mera vejetasyonunda gübreleme uygulamasının kuru ot verimini arttırdığını, azotlu gübrelerin buğdaygillerin büyümesinde olumlu etki yaptığını ve bitki örtüsünün toprağı kaplama alanı düşük olduğu ve yüksek yağış rejiminine sahip olan bölgelerde koruma ile üstten tohumlama uygulamasının tavsiye edilebileceğini bildirmişlerdir.

Babalık ve Ercan (2018), Eskişehir ilinde yer alan Karaören köyünde bitki ile kaplı alanı %51.2 olarak belirledikleri merada, baklagiller, buğdaygiller ve diğer familyalardan bitkilerin oranlarının sırasıyla %23, %44 ve %33 olarak belirlemişlerdir.

Ghafari vd. (2018), İranın Ardabil eyaletinde yer alan 100 ile 3300 metre arasında rakıma sahip Moghan-Sabalan meralarında yürüttükleri çalışmada; 44 familyaya ait 194 cinsten 396 bitki taksonu teşhis ettiklerini, söz konusu merada bulunan türleri çoktan aza doğru sırasıyla *Asteraceae*, *Poaceae*, *Fabaceae*, *Caryophyllaceae*, *Brassicaceae* şeklinde tespit ettiklerini; yine tür içeriği zenginliği bakımından cinsleri çoktan aza doğru sırasıyla *Astragalus*, *Allium*, *Veronica*, *Bromus*, *Galium*, *Silene* ve *Ranunculus* olarak belirlediklerini bildirmişlerdir

Seydoşoğlu (2018), Diyarbakır ilinin Ergani ilçesinde yer alan bir meranın 4 farklı yükseltisinde yürüttüğü araştırma sonucunda, bitki ile kapı alanın %52 ile %85 arasında değiştiğini, baklagiller, buğdaygiller ve diğer familyaların en yüksek oranlarının %55.3, %93.2 ve %88.2 olduğunu; her 4 rakımda da istilacı türlerin yoğunlukta olması sebebiyle ayrı ayrı zayıf mera durumunda olduğunu tespit ettiğini bildirmiştir.

Seydoşoğlu vd. (2018), Mardin ilinde 33 köy merasında yürüttükleri çalışmada modifiye edilmiş tekerlekli lup yöntemi kullanılarak toplam 132 bitki türü ve bu türlerde istilacı, çoğaltıcı ve azaltıcı türlerin oranları sırasıyla %94.77, %3.15 ve %2.08 olarak belirlemişlerdir. Meralardaki bitkiyle kaplı alanı ortalama %71.35, botanik kompozisyonda buğdaygillerin oranını %22.82, baklagillerin oranını %40.66, ve diğer familyaların oranını %36.52 olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre, incelenen bütün meraların durumu "zayıf" olarak belirlenmiştir. Mera sağlığı bakımından yapılan değerlendirmede meralar sorunlu, riskli ve sağlıklı olarak sınıflandırılmıştır. Sınıflandırma sonucunda "sorunlu" olarak 19 mera, "riskli" olarak 10 mera ve "sağlıklı" olarak da 4 mera değerlendirilmiştir.

Sürmen ve Kara (2018), Aydın ilinin Çakmar mahallesi meralarının farklı eğimlerinde yürüttükleri çalışma sonucunda ortalama yeşil ot verimini 339.9 kg da⁻¹, kuru ot verimini 162.9 kg da⁻¹, ham protein oranını %6.05, ham protein verimini 14.66 kg da⁻¹,

baklagillerin payını %4.24, buğdaygillerin payını %37.09, diğer familyalardan bitkilerin payını %58.67, ADF oranını %39.48 ve NDF oranını %60.28 olarak tespit ettiklerini bildirmişlerdir.

Uçar (2018), gözle tahmin, transekt ve lup metotlarını karşılaştırmak amacıyla Samsun'un 3 farklı ilçesinde bulunan 3 merada Mayıs-Temmuz ayları arasında yürüttüğü çalışmada, her bir yöntemle 30'ar ölçüm yapmıştır. Sonuç olarak botanik kompozisyon oranlarının belirleyerek yöntemler arasında karşılaştırma yapmış; üç yöntemden elde ettiği sonuçların birbirinden farklı ve önemli düzeyde olduğunu bildirmiştir. Araştırmacı, gözle tahmin yönteminden ve lup yönteminden elde edilen sonuçların birbirlerine yakın olduğu, gözle tahmin yönteminin vejetasyonda bulunan baklagil ve buğdaygil oranların tahmininde lup ve transekt yöntemleri kadar güvenilir olduğunu rapor etmiştir.

Altınay (2019), Uşak ilinin Banaz ilçesinde yer alan meranın 3 farklı yükseltisinde yürüttüğü çalışmada, yeşil ot, kuru ot ve botanik kompozisyondaki baklagillerin artış oranının yükseltiyle doğru orantılı; buğdaygiller oranının ise ters orantılı olduğunu tespit ettiğini bildirmiştir.

Ertuş ve Pınar (2019), Hakkari ilinde yer alan Ördekli köyü merasında gerçekleştirdikleri çalışmada, 17 familyadan 70 bitki taksonu teşis ettiklerini, bitki ile kaplı alanı %93.75 azalcı türlerin oranının %2.80, çoğalcı türlerin oranının %10.95 ve istilacı bitki türlerinin oranının %85.05 olarak tespit edildiğini ve bu veriler ışığında merayı "zayıf" nitelikte olarak değerlendirdiklerini bildirmişlerdir.

Karahan ve Saruhan (2019), Diyarbakır ilinin Ergani ilçesinde yer alan Alitaşı, Akçakale, Bademli ve Çukurdere olmak üzere 4 farklı mahalle meralarının botanik kompozisyon, verim ve kalite özelliklerini karşılaştırmak amacıyla yürüttükleri çalışmada, yaş ot verimi, kuru ot verimi, ADF, NDF, ham protein, SKM, KMT, NYD, buğdaygiller, baklagiller ve diğer familyalardan bitkilerin oranlarının sırasıyla 63.50-108.75 kg/da, 15.50-25.50 kg/da, %31.00-38.40, %46.53-60.30, %12.28-18.06, %58.98-64.75, %1.99-2.59, 95.51-129.78, %21.5857.13, %11.50-40.65 ve %23.48-41.43 arasındaki değerlerde farklılık gösterdiğini belirlemişlerdir.

Kırbaş (2019), İç Anadolu Bölgesinde bulunan yarı-kurak bir iklime sahip Kırıkkale ilinde, klimask bitki türlerinin çoğunun kaybolduğu bir merada, nitelik ve nicelik açısından değişik ıslah yöntemleri ve bu ıslah yöntemlerinin uygulama zamanlarının etkilerini araştırdığı bir araştırma yürütmüştür. Bu çalışma ilkbahar ve sonbahar dönemlerinde biçme + anıza ekim, yakma +anıza ekim, yakma + biçme + anıza ekim, 2,4-D herbisit + anıza ekim, yakma +2,4-D herbisit +anıza ekim, 2,4-D herbisit +biçme +anıza ekim, yakma + 2,4-D herbisit + biçme + anıza ekim ve kültivatör çekme + serpme ekim ıslah kombinasyonlarını uygulamıştır. Bu iki yıllık çalışma sonucunda bu kriterler bakımından mera durumu sınıfı “orta” derece kaliteye sahip olan mera alanında bir ilerleme sağlanamadığı ve otlatma faaliyetinin otlatma olgunluğu dönemi dikkate alınarak yapılıncı en ekonomik yararlanma biçimi olarak öne çıktığı bildirilmiştir.

Tarhan ve Çaçan (2020), Bingöl ili meralarında gerçekleştirdikleri araştırmada kuru ot verimini ortalama 254 kg da⁻¹, ham protein oranını %15.3, ADF, NDF, NYD ve ortalama bitki boyunu sırasıyla %38.9, %52.5, 111.2, 20.4 cm olarak tespit etmişlerdir.

Ülkemizin toplam mera alanında %33.9'luk bir paya sahip olan İç Anadolu Bölgesinin toplam mera alanının 3 726 055 ha olduğu, ortalama 45 kg da⁻¹ ot verimi ile diğer bölgelerde bulunan meraların ortalama ot verimi ile kıyaslandığında en düşük ot verimine sahip olduğu rapor edilmiştir (BÜGEM 2021).

Ok (2021), Diyarbakır ilinin Övündüler köyü merasında yürüttüğü çalışmasında 10 buğdaygil, 5 baklagil ve 25 diğer familyalardan olmak üzere toplamda 40 bitki türü teşhis etmiş, bunlardan 1'inin çoğalıcı, 3'ünün azalıcı ve 36'sının ise istilacı olduğunun ifade etmiştir. Botanik kompozisyondaki bitki ile kaplı alan, baklagiller, buğdaygiller ve diğer familya bitkilerinin oranlarının sırasıyla %90.13, %14.01, %43.13 ve %42.85 olarak, ortalama bitki boyu, yeşil ot verimi, kuru ot verimi, HP oranı, HP verimi, ADF, NDF, Ca, Mg, P ve K oranlarını ise sırasıyla: 28.8 cm, 1571 kg da⁻¹, 425 kg da⁻¹, %18.2, 77.4 kg da⁻¹, %30.35, %44.99, %1.40, %0.35, %0.37 ve %2.63 olarak belirlemiştir. Araştırmacı mera durumunda “zayıf” nitelikte olduğunu ifade etmiştir.

Dumlu (2022), Ardahan ili meralarında gerçekleştirdiği çalışmasında buğdaygiller, baklagiller ve diğer familyalardan bitkileri sırasıyla: otsu formasyonunda 14 (%41.68) - 10 (%27.22) - 27 (%31.10) (toplam 51 adet), geven formasyonunda 11 (%37.72) - 7 (%32.52) - 35 (%29.75) (toplam 53 adet), çalı formasyonunda 13 (%56.65) -9 (%17.31) - 26 (%26.04) (toplam 48 adet) olarak teşhis ettiğini, yine tüm formasyonların 2 yıllık buğdaygiller, baklagiller ve diğer familyalardan bitkileri ortalamalarını sırasıyla: %45.70, %25.68 ve %28.96 olarak, toprağı kaplama oranı ise %57.05 şeklinde tespit etmiştir.

Hukuki düzenlemelerdeki yetersizlik neticesinde uzun yıllar boyunca mera ve yaylaklarımızın düzensiz olarak otlatılmalarından dolayı, bitki örtüsü ve toprak yapısının dejenere olduğunu ve bunun sonucu olarak da üretkenliklerinin azaldığı ifade edilmiş, 1998 yılında 4342 Sayılı Mera Kanunu yürürlüğe konularak, niteliğı değiştirilen ve amaç dışı kullanılan mera alanlarımızın yanında, hazine arazilerine ihtiyaç olması durumunda bu alanların bir bölümünün ve farklı vasıflarda bulunan devlet arazilerinin meraya dönüştürülmesi amacıyla tahsis edilmeye başlanıldığı, mera alanlarımızın nicelik olarak artırılmasına yönelik faaliyetlerin devam ettiği, 2020 rakamlarına göre meralarımızda 12 945 335 ha alanda tespit ve 8 928 742 ha alanda tahdit işleminin gerçekleştirildiğı, 2003-2021 yılları arasında 1 935 proje karşılığında 13 927 650 da alanda mera ıslahı ve amenajman projelerinin uygulandığını belirtmiştir (Anonim 2022),

Yıldız (2022), Bingöl’de 7 farklı köy merasında yürüttüğü çalışmada 29 istilacı, 2 azalıcı, 2 çoğalıcı olmak üzere 33 bitki türü teşhis etmiştir. Araştırmacı, %97.4 oranında bitki ile kaplı olarak belirlediğı alanda; %32.7 baklagiller, %50 buğdaygiller, %17.3 diğer familyadan bitkilerin var olduğunu, söz konusu merada 24.2 cm bitki boyu, 582 kg da⁻¹ yeşil ot verimi, 129 kg da⁻¹ kuru ot verimi, %19.5 ADF oranı, %44.4 NDF oranı, %1.30 Ca oranı, %0.34 Mg oranı, %0.37 P oranı ve %2.55 K oranı elde etmekle birlikte, meraların durum değerlendirmelerine göre ise niteliklerini 4’ünde “orta” ve “sağlıklı”, 3’ünde “iyi” ve “sağlıklı” olarak tespit etmiştir.

Çayır ve mera otları ile birlikte tarımsal atıklar ve diğer alanlardan temin edilen kaba yemler de hesaba katılarak ülkemizin mevcut kaba yem üretim miktarının belirlenmesinin, bu veriler ışığında kaba yem politikasının oluşturulması gerektiğı, aksi

takdirde kangren haline gelmiş kaba yem sorununun çözümünde sağlıklı bir mesafe kat etmenin mümkün olmayacağı vurgulanmıştır (Altın vd. 2025).

TÜİK (2025), hayvancılık politikasında çok önemli yer teşkil eden mera alanlarımızın 2020 yılı itibarıyla yaklaşık 13 milyon hektar olduğunu belirtmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Materyal

3.1.1 Kullanılan bitki materyalleri ve özellikleri

2022-2023 ve 2023-2024 üretim sezonlarında Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından geliştirilerek tescil edilen Bilensoy 80 yonca, Özerbey-03 korunga ve Kıraç otlak ayrığı çeşitleri, özel firmalardan temin edilen Lidacta domuz ayrığı ve Starlet kamışsı yumak çeşitlerinin eşit oranlarda (%20) katıldığı karışım her parselde eşit miktarda kullanılmıştır.

Yonca (Medicago sativa): Çok yıllık, derin köklenen, dik gelişen, 1 metreye kadar boylanabilen serin iklim yem bitkisidir. Geniş bir uyum yeteneği vardır. Her türlü iklimde yetişebilir. Sıcağa, soğuğa ve kurağa dayanır. Orta bünyeli topraklarda verimi yüksektir. Hem kıraç hem de suluda gelişebilir fakat yüksek taban suyu ve asitliğe dayanamaz. Otu çok lezzetli ve besleyicidir. Ot verimi yüksektir. Genellikle ot üretimi amacıyla kullanılmakla birlikte mera tesislerinde sıkça yer alır. Ağır ve devamlı otlatma durumlarında yatık formları önerilir. Ayrıca yeşil taze otu hayvanlarda şişme yapar buğdaygillerle karışımlarında şişme riski azalır. Kılçıksız brom, domuz ayrığı, kamışsı yumak, çayır yumağı, kırmızı yumak, çayır salkım otu ve çok yıllık çim ile verimli ve kaliteli karışımlar teşkil eder (Altın 1987, Altın ve Gökkuş 1988, Serin vd. 1998).

Korunga (Onobrychis sativa): Çok yıllık derin ve kalın kök oluşturan, dik gelişen serin iklim baklagil yem bitkisidir. Kurağa ve soğuğa çok iyi dayanır. Toprak istekleri yönünden kanaatkardır. Fakir ve kumlu topraklarda kolaylıkla yetişir. Fazla nem ve taban suyuna dayanmaz. Ot üretimi yanında mera tesisinde, arı merası olarak ve toprak ıslahında kullanılır. Yeşil halde otlandığında hayvanlarda şişme yapmaz. Besleme değeri yüksektir. Çok ağır ve devamlı olmamak kaydıyla otlatmaya dayanıklıdır. Kıraç meraların ıslahında yaygın olarak kullanılmaktadır (Altın 1980, Gökkuş 1987, Tosun vd. 1989). Ekonomik ömrü 4 yıl kadar olduğundan daimi mera alanlarında 3 yılda bir doğal veya yapay yolla üstten tohumlanmalıdır.

Otlak ayrığı (*Agropyron cristatum*): Çok yıllık fazla kardeşlenen ve yumak oluşturan bir bitkidir. Düzenli bakıldığı ve kullanıldığı takdirde 20-35 yıl verimli olarak yem üretebilir (Heath vd. 1985). Orta boylu ve ince saplıdır. Soğuğa ve derin kök sistemi ile kurağa çok dayanıklıdır. İlkbaharda erken geliştiği için otlatma olgunluğuna erken ulaşır. Mera bitkisi olarak 2600-2800 m yüksekliklerde yetişebilir (Serin ve Tan 2004). Her türlü toprakta gelişebilir. Uyum yeteneğinin fazlalığı, az nem ve düşük sıcaklıkta çimlenebilmesi, tohum veriminin çokluğu, otlatmaya dayanıklı olması ve ilkbaharda erken gelişmesinden dolayı kıraç meraların tohumlanmasında yaygın olarak kullanılır. Otu yeşil dönemde lezzetlidir. Otlak ayrığı meraları biraz ağırca otlatılabilir (Açıkgöz 2001). Ülkemizin kurak ve yarı kurak yörelerinin kıraç şartlarında mera tesisinde korunga ve yonca ile karışık ekilebilir (Altın 1980).

Domuz ayrığı (*Dactylis glomerata*): Çok yıllık, dik büyüyen, 1 metre civarında boylanabilen dipten bol yapraklanan serin iklim bitkisidir. Kurağa ve soğuğa orta derecede dayanır. Karsız geçen şiddetli kışlardan zarar görür. En az 450 milimetre yağış alan ve bu yağışın düzenli dağıldığı yerlerde gelişmesi iyidir. Sulandığında gelişimi çok iyidir özellikle orta bünyeli topraklarda verimlidir otlatmaya dayanıklı olduğundan yalın ve karışım halinde mera tesisinde kullanılır. İlkbaharda erken gelişir ve otlatma olgunluğuna erken ulaşır. Devamlı otlatma şartlarında hayvanların daha çok tercihleri sebebiyle sürekli olarak aynı alanları otlamaları durumunda bu kısımlardaki bitkilerde zayıflamalar görülebilir (Heath vd. 1985). Geç ve hafif otlamada bitkiler kabalaşarak lezzetliklerini hızla kaybeder (Açıkgöz 2001). Geç otlatılan domuz ayrığı karışımdaki baklagilleri bastırabilir. Yöreye göre meraların tohumlanmasında yonca veya ak üçgül ile karışık ekilir.

Kamışsı yumak (*Festuca arundinacea*): Kısa kök sap ve yumak oluşturan, fazla boylan, yoğun köklenen ve alttan yapraklanan çok yıllık bir bitkidir. Yılın serin dönemlerinde iyi gelişir. Sıcağa ve soğuğa dayanıklıdır, ancak karsız sert kışlardan zarar görebilir. Her türlü toprakta yetişebilir nemli ve taban suyu yüksek topraklarda fazla verim sağlar sık otlatma ve çiğnenmeye dayanıklı olduğundan mera tesisinde kullanılır ot kalitesi yazın en düşük ilkbaharda orta ve güzün en yüksektir. Erken ilkbaharda büyümeye başlar ve yaz boyu yeşil kalır ve yoğun otlatılması halinde kaliteli

yem üretir. Sığırlarda bazen yumak ayağı, yağ sendromu ve yağ lekesi denen fizyolojik rahatsızlıklar görülür. Bu durum baklagillerle karışık yetiştirilmesi durumunda azalmaktadır (Açıkgöz 2001).

3.1.2 Araştırma yeri

Çalışma, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne ait İkizce Araştırma ve Uygulama Çiftliği'nde uzun süredir otlatma ya da başka bir faaliyetin yapılmadığı 39°36'53.4"N 32°39'43.5"E koordinatlarında, 1120 m rakımlı doğal mera alanında yürütülecektir. Alanın yakınında yapılan bir çalışmada, diğer türlerin (%69.61) buğdaygil (%26.75) ve baklagillere (%3.64) göre baskın olduğu, 19 familya ve 67 bitki türünün varlığı, alanın zayıf karakterli bir mera olduğu, mevcut türlerin tamamının çok yıllık türler olduğu, kuru ot veriminin $174.3 \pm 15.8 \text{ kg da}^{-1}$ ve kuru ot verimine en çok buğdaygillerin katkı sağladığı bildirilmiştir (Çelik 2015).



Şekil 3.1 Deneme alanının harita görüntüsü

3.1.3 Deneme alanının toprak özellikleri

Çizelge 3.1 Deneme alanına ait toprak analiz sonuçları

Derinlik (cm)	Suya Doygunluk (%)	Bünye Sınıfı	EC (dS/m)	pH	Kireç (CaCO ₃) (%)	Organik Madde (%)	Alınabilir Fosfor (P ₂ O ₅) (kg/da)	Alınabilir Potasyum (K ₂ O) (kg/da)
0-30	71	Killi Tınlı	0.50	8.07	34.10	1.68	0.90	104.9
30-60	68	Killi Tınlı	0.53	7.96	33.80	1.32	0.60	98.2

*Toprak örneklerine ait analizler Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nde yapılmıştır.

Çalışmaya başlamadan önce deneme alanında 0-30 ve 30-60 cm derinlikten alınan toprak numunelerine ait sonuçlar çizelge 3'te verilmiştir. Yapılan analiz sonuçlarına göre toprağın; bünye sınıfının Orta Anadolu topraklarının genel karakteristiğinde killi tınlı, pH değerinin 7.96-8.07 arasında hafif alkalın, EC değerinin 0.50-0.53 arasında tuzsuz, kireç oranının %33.80-34.10 arasında çok kireçli özellikte, organik madde içeriğinin %1.32-1.68 arasında, alınabilir fosfor miktarının 0.6-0.9 kg da⁻¹ arasında, alınabilir potasyum miktarının %98.2-104.9 kg da⁻¹ arasında olduğu belirlenmiştir.

3.1.4 Deneme alanının iklim özellikleri

Denemenin bulunduğu alana ait meteorolojik veriler incelendiğinde (Çizelge 3.2) çalışmanın ilk yılında (2023) uzun yıllar ortalamasına (392.3 mm) göre düşük miktarda (373.6 mm) yağış görülmüştür. Ortalama sıcaklık miktarı ise uzun yıllar ortalamasına göre bazı aylar yüksek bazı aylarda ise düşük olarak kaydedilmiştir.

Çizelge 3.2 Deneme alanının uzun yıllar (1927-2024) iklim verileri (Anonim 2025)

Dönem/Aylar	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Toplam	
Toplam Yağış Miktarı (mm)	2023	8.4	8.2	13.6	17.8	79.7	95.4	1.0	3.9	49.0	7.6	60.4	28.6	373.6
	2024	60.1	12.9	40.2	27.0	54.5	27.8	16.6	3.7	14.6	0.2	14.5	40.9	313.0
	UYO	40.0	34.9	39.6	41.7	52.0	36.9	14.1	12.6	17.8	26.8	31.6	44.3	392.3
Ortalama Sıcaklık °C	2023	0.9	0.1	5.9	8.8	13.4	17.5	22.2	25.4	18.0	13.6	8.9	4.7	
	2024	2.0	4.5	6.1	14.3	13.6	22.4	23.5	23.7	18.9	11.7	5.1	2.5	
	UYO	0.3	1.8	5.8	11.3	16.1	20.0	23.4	23.5	19.0	13.2	7.3	2.6	
Bağıl Nem (%)	2023	76.8	70.4	73.2	68.5	69.9	69.4	46.2	37.9	54.1	56.2	74.6	83.7	
	2024	81.0	69.6	68.0	53.7	64.7	47.5	46.2	43.4	54.7	56.4	73.7	88.6	
	UYO	59.0	69.4	80.8	79.1	73.5	62.7	56.8	59.1	56.3	63.2	81.4	93.8	

*UYO: Uzun yıllar ortalaması (1927-2024)

Denemenin ikinci yılında toplam yağış miktarı çalışmanın ilk yılı ve uzun yıllar ortalamasına göre düşük miktarda gerçekleşmiştir. Nisan ayında alınan yağış miktarı uzun yıllar ortalamasının altında ve yetersiz miktarda gerçekleşmiştir. Mayıs ayında uzun yıllar ortalaması civarında görülen yağış miktarı, sıcaklık değerleri bakımından yine yetersiz olarak görülmektedir.

3.2 Yöntem

Vejetasyon etüdü: Mera alanlarında vejetasyon etüt ve ölçümleri iki amaçla yapılmaktadır. İlki bitki örtüsü özelliği bilinmeyen meraların nicel ve nitel özelliklerini belirlemek. İkinci amaç ise yürütülmüş olan ıslah çalışmaları ve yönetim faaliyetlerinin bitki örtüsü üzerine olan etkilerini belirlemektir (Türk vd. 2003). Islah yapılacak mera alanlarında ıslaha başlamadan önce alanın vejetasyon özelliklerinin tespit edilmesi gerekmektedir. Böylelikle uygulanacak en iyi ıslah metodu belirlenmekte ve başarı oranı artmaktadır. (Bakır 1989). Merada vejetasyon ölçümünün amaç farketmeksizin 7 aşaması bulunmaktadır. Bunlar; 1) temel amacın belirlenmesi 2) belirlenen amacın gerçekleştirilebilmesi için parametrelerin ölçülmesi ve hesaplanması 3) parametrelere ait ölçümlerin yapılacağı alanın belirlenmesi 4) mera alanına ait uygun örnekleme yönteminin tespiti ve verilerin doğru hesaplanabilmesi için gerekli düzenlemelerin yapılarak hesaplanması 5) merada kesimlerin ve parsellerin kusursuz olarak belirlenmesi

ve verilerin elde edilmesi 6) analizlerin laboratuvar ortamında aslına uygun şekilde analiz edilmesi 7) merada alınan sonuçların yorumlanması şeklinde sıralanmaktadır (Norton 1995). Bu doğrultuda denemeye başlamadan önce ilk olarak deneme alanında (540 m² parsel alanı + 89 m² blok ve parsel arası boşluk alanı olmak üzere toplam 629 m²) 6 farklı noktadan noktadan 0-30 ve 30-60 cm derinlikten toprak örnekleri alınmış, analiz edilerek ve toprak özellikleri belirlenmiştir. Bitki örtüsü bakımından homojen alan üzerinde 100 transekt örneği alınmıştır. Her bir örnek, aralarında ikişer metre mesafe olan 5 şeritten oluşmaktadır. Her şerit üzerinde üçer metre aralıklı 20 şer transekt örneği alınmıştır. Her bir transekt örneği için, transekt çubuğunun sağ tarafında kalan 1 cm genişliğinde ve 100 cm uzunluğundaki alan incelenerek ve her bitki türünün kapladığı alan kaydedilmiştir. Bu kayıtlardan bitki ile kaplı alan, çıplak alan, botanik kompozisyon, tekerrür oranları gibi bitki örtüsünün değişik özellikleri ortaya konulacaktır (Gökkuş vd. 1995).

Mera durumu, 4342 sayılı Mera Kanununun ilgili yönetmeliği kapsamında tespit edilen bitki türleri azalıcı, çoğalıcı veya istilacı olarak gruplandırılmakta ve sonrasında ise mera durumu zayıf, orta, iyi ve çok iyi olarak sınıflandırılmaktadır. Bu amaçla Koç vd. (2003) tarafından geliştirilen skaladan (Çizelge 3.3 ve 3.4) faydalanılmıştır.

Çizelge 3.3 Mera durumu ve sağlığı sınıflandırılması

Mera Durumunun Sınıflandırılması		Mera Sağlığının Sınıflandırılması	
Hesaba Katılan Türlerin Oranı (%)	Durum sınıfı	Toprağı kaplama oranı (%)	Sağlık sınıfı
76 - 100	Çok iyi	40 <	Sağlıklı
51 - 75	İyi	30 - 40	Riskli
26 - 50	Orta	< 30	Sorunlu
0 - 25	Zayıf		

(Koç vd. 2003)

Çizelge 3.4 Mera durum sınıfının belirlenmesinde hesaba katılacak çoğalcı türlerin oranları (%)

Kompozisyondaki çoğalcı tür oranı (%)	Hesaba katılacak çoğalcı tür oranı (%)	Kompozisyondaki çoğalcı tür oranı (%)	Hesaba katılacak çoğalcı tür oranı (%)
5	5	Çok yıllık buğdaygiller yaygın ise	
10	10	50	25
15	15	60	30
20	20	70	35
25	20	100	35
30	20	Diğer familyalar yaygın ise	
35	20	50	20
40	20	100	20

(Koç vd. 2003)

Üstten tohumlama: Karışık ekimde daha verimli, dengeli ve uzun süreli yem üretilmekte, tesisin başarı şansı artmakta ve toprak yerinde daha iyi tutulmaktadır (Altın vd, 2005). Çalışmada kullanılacak karışımda, türlerin rekabet indeksleri göz önüne alınarak yakın rekabet indeksine (Bakır 1985) sahip yonca, korunga, otlak ayrığı, kamışsı yumak ve domuz ayrığı tercih edilmiştir. Türlerle göre kullanılacak tohum miktarı çizelge 5'te belirtilmiştir. Birçok baklagil türü otlatma şartlarında hayvanlarda zararlı ya da zehirli olabilecek bileşikler içerdiğinden (örneğin yonca şişmeye, taşıyoncası kanamaya yol açar, üçgüller cinsel gelişmeyi engeller) (Serin ve Tan 2001), özel bir durum yoksa genelde karışımdaki baklagil oranının % 50'nin altında tutulması önerilmektedir (Gökkuş 2014). Bu sebepten dolayı çalışmamızda türlerin karışımdaki oranları (%20) eşit olmak üzere %40 baklagil, %60 buğdaygil olarak, aşağıda açıklanan yöntemlerle meranın halihazırdaki bitki örtüsüne ilave edilmiştir.

Çizelge 3.5 Kullanılacak tohumların rekabet indeksleri ve tohum miktarları

	Rekabet İndeksi	Yalın ekim miktarı (kg da ⁻¹)	Karıışımdaki oranı (%20)	Düzeltilmiş tohum miktarı (kg da ⁻¹)	Kullanılacak tohum miktarı (g/15m ²)	% 25 artırılmış tohum miktarı (g/15m ²)
Yonca	4	2	0.4	0.2	3	3.75
Korunga	2	10	2	2	30	37.5
Kamışsı yumak	2	2.5	0.5	0.5	7.5	9.375
Domuz Ayrığı	2	2.8	0.56	0.56	8.4	10.5
Otlak Ayrığı	2	1.8	0.36	0.36	5.4	6.75

Serpme + tırmıklama: Bu uygulamada mera tohum karışımı, bitki örtüsü üzerine homojen olarak serpilmiş ve daha sonrasında tohumları toprakla örtmek üzere, deneme alanında yapılan ön gözlemlerde merada varlığı görülen iyi cins mera bitkilerine minimum şekilde müdahale edilecek düzeyde, bitki ile kaplı olmayan ve istilacı türlerin bulunduğu alanlarda daha yoğun şekilde 30 cm genişliğinde ve dış uzunluğu 5 cm olan tırmıkla karıştırma yapılmıştır.



Şekil 3.2 Serpme + tırmıklama yönteminin uygulama görüntüsü

Serpme + tırmıklama + malçlama: Bu uygulamada ise, tohumlar mera üzerine homojen serpilmiş, daha sonra tırmıklama yapılmış ve sonrasında ise tohumları dış etkenlerden korumak ve toprak nemini muhafaza ederek çimlenme için olumlu bir ortam oluşturmak amacıyla metrekaresine 500 g hesabıyla parselde saman serpilmiştir. Samanların rüzgâr ve diğer faktörlerden etkilenmemesi için parsellerin üzerine %35 gölgeli file serilmiştir.



Şekil 3.3 Serpme + tırmıklama + malçlama yönteminin uygulama görüntüsü

Doğrudan ekim: Bu yöntemde, tahıl ekimlerinde kullanılan doğrudan ekim mibzerinin yaptığı gibi, bitki örtüsünü bozmadan 50 cm aralıklarla, 4 cm genişliğinde 6 cm derinliğe inebilen çizici çapası ile 4-5 cm derinlikte olacak şekilde toprak yırtılmış, akabinde açılan sıraya elle ekim yapılmış ve sıra kapatılmıştır.



Şekil 3.4 Doğrudan ekim uygulama görüntüsü

Çift yönlü doğrudan ekim: Yukarıda ayrıntısı verilen doğrudan ekim uygulaması iki yönlü (dik) olarak yapılmıştır.



Şekil 3.5 Çift yönlü doğrudan ekim uygulama görüntüsü

Serpilen tohumların toprağa bastırılması: Bu yöntemde ise serpilen tohumların üzerinden koyun geçirilmesi uygulamasını taklit etmek amacıyla, kenar uzunlukları 36 ve 42 cm dikdörtgen şeklinde, üzerinde 1.2 cm çapında ve 6.5 cm uzunluğunda 56 adet diş bulunan metal bir levha kullanılarak serpilen tohumlar toprağa gömülmüştür. Parselin tamamında tohumların toprağa gömülmesi sağlanana kadar baskı işlemi tekrar edilmiştir.



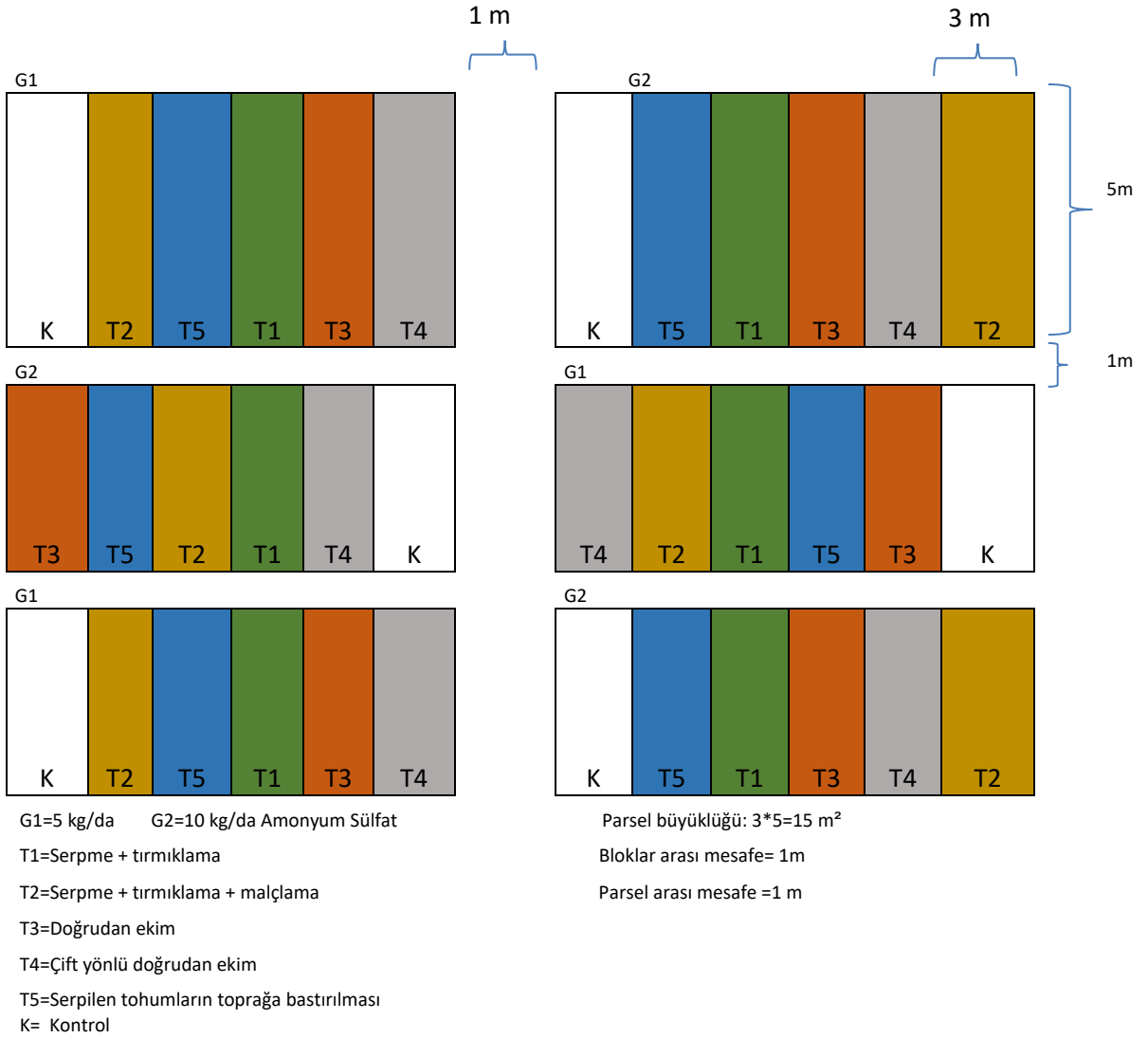
Şekil 3.6 Serpilen tohumların toprağa bastırılması uygulama görüntüsü

Yukarıda açıklanan uygulamalara ilave olarak, toprak analizi sonucuna göre ekim sonrası büyüme başlangıcında Amonyum sülfat gübresi kullanılarak topraktaki azot miktarı 5 ve 10 kg da⁻¹ olmak üzere iki farklı doza tamamlanmıştır.

Bu şekilde azotlu gübre ikinci bir faktör olarak kurulacak denemede yer almıştır. Vejetasyonda bulunan bitkiler bakımından besin elementlerinden azotun çok önemli olduğu, eksikliği durumunda bitki gelişiminin sekteye uğrayacağı ve azotlu gübrelemenin merada bitki verimini önemli ölçüde arttıracığı ifade edilmiştir (Wight 1976). Bunun yanı

sıra gübrelemenin bitki ve toprak etkileşimi açısından da olumlu etki yarattığı, azot ve fosforlu gübrelemenin toprakta bulunan suyun bitkiler tarafından kullanımını arttırdığı belirtilmiştir. Bu durum su tüketimi ile yem üretimi arasındaki doğru orantılı ilişkiyle açıklanmaktadır (Wight ve Black 1972). Nitekim 12 kg da⁻¹ azot ve fosforlu gübre uygulaması neticesinde; bitki veriminde, zayıf merada 3 kat, orta merada 1.5 kat ve iyi merada 0.7 kat artış olduğu kaydedilmiştir (Mermer vd. 1996).

Deneme tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine uygun şekilde 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Ana parsellere azotlu gübre uygulamaları, alt parsellere ise kontrol ve üstten tohumlama uygulamaları yerleştirilmiştir. Parsel boyutları 3 m x 5 m, parsel ve bloklar arası mesafe 1 m ölçüsünde olacak şekilde ayarlanmıştır.



Şekil 3.7 Deneme planı



Şekil 3.8 Deneme alanından bazı görüntüler

3.3 Gözlem ve Ölçümler

Çalışmada kullanılan tohum karışımı baklagilleri de içerdiğinden, ekim ilkbahar aylarında, mümkün olduğu kadar erken bir dönemde (17.01.2023) yapılmıştır. Çıkışla beraber (01.04.2023) fide gelişmelerini izlemek amacıyla her parselde 2 tekrarlı olmak üzere metrekaredeki bitki sayısı gözlemleri alınmıştır (Ünal ve Eraç 2000). Çimlenip çıkan fidelerin tutunup tutunmadığına karar vermek üzere mevsimsel yağışların sona erdiği 21 Haziran tarihinden sonra (26.07.2023) her parselde 1 m² alanda 2 tekerrür olmak üzere metrekarede fide sayısı belirlenmiş, her tekerrürde tohumlama ile ilave edilen türlerde 5 bitkide doğal bitki boyu ölçümleri mm ölçekli cetvel ile yapılmıştır. Her parselde aynı 2 alandaki bitkiler otlatma olgunluğuna (vegetasyonda bulunan hakim buğdaygil türünün çiçeklenme dönemi baz alınmıştır) geldiğinde toprak yüzeyinde anız bırakacak şekilde biçilmiş, örnekler baklagil, buğdaygil ve diğer türler olmak üzere ayrılarak ayrılarak ağırlığa göre botanik kompozisyon belirlenmiştir. Alınan örnekler aşağıda belirtilen metod ve hesaplamalarla analiz edilerek, kuru madde verimi, ham kül, ham protein oranı, ham protein verimi, ham selüloz, ADF, NDF, ADL ve sindirilebilir kuru madde oranı belirlenmiştir.

Denemenin ikinci yılında vegetasyon otlatma olgunluğuna geldiğinde (vegetasyonda bulunan hakim buğdaygil türünün çiçeklenme dönemi baz alınmıştır), parsellerde kenar tesiri dikkate alınarak, 2 tekerrürlü olarak 1 m² alan biçilmiş, örnekler önce baklagil, buğdaygil ve diğer türler olmak üzere, sonra familya içerisinde ilave edilen türler ve diğer türler şeklinde ayrılarak ağırlığa göre botanik kompozisyon belirlenmiştir. Ayrılan

örnekler ayrı ayrı tartılarak yeşil ve kuru ot verimleri bulunmuş. Kuru ot örnekleri karıştırılarak her parselden alınan örnekler 2 tekerrür halinde analiz edilerek, yukarıda belirtilen kalite özellikleri belirlenmiştir. Alanda bitkiler tekrar otlatma olgunluğuna gelmediğinden yeniden biçim yapılamamıştır.

Metrekaredeki Bitki Sayısı (adet): Mera denemesinin tesis yılında ekim sonrasında çıkışla beraber fide gelişmelerini izlemek amacıyla Ünal ve Eraç (2000)'a göre ekim tarihinden 6-8 hafta sonra her parselde 2 tekerrürlü olarak rastgele atılmış 1 m²'lik çerçeve içindeki ilave edilen türlerden çıkış yapan bitki sayısı belirlenmiştir.

Doğal Bitki Boyu (cm): Gözlem alınan her 1 m²'lik alanda, ilave edilen türlerden 5 bitkide toprak yüzeyi ile bitkinin en uç noktası arasındaki uzunluk mm ölçekli cetvel ile ölçülmüştür.

Toprağı Kaplama Oranı (%): Denemenin ilk ve ikinci yılında Kuadrat Metoduna göre 1 m²'lik kuadrat ile her bir parselde ölçüm yapılmış verilerin ortalaması alınarak her parsel için bitki örtüsünün toprağı kaplama oranı belirlenerek (Gökkuş 2000) uygulamalar ve uygulama yapılmayan alanın kıyaslaması yapılmış ve yıl bazındaki değişiklik belirlenmiştir.

Yeşil Ot Verimi (kg da⁻¹): Vejetasyonda bulunan hakim buğdaygil türünün çiçeklenme dönemi baz alınarak her parselin kenar tesiri (serpme ekimde her kenardan 50 cm, sıraya ekimde yanlardan birer sıra baş kısımlardan 50 cm) haricinde kalan alanda 1m² alan 2 tekerrürlü olmak üzere 5 cm anız bırakılacak şekilde biçilmiştir. Her alandan elde edilen yeşil ot, baklagil, buğdaygil ve diğer türler ayrı ayrı olacak şekilde tartılarak ortalaması alınmış ve elde edilen değer dekara verime çevrilmiştir (Karadağ ve Büyükburç, 2003).

Botanik Kompozisyon: Yeşil ot örnekleri familyalarına göre ayrılacak, bunlar ayrı ayrı kese kağıtlarında kurutulacaktır. Kurutulan bitkiler tartılarak her türün ağırlığı toplam kuru ot ağırlığına oranlanarak her bir familyanın toplam verime katılma oranı belirlenmiştir (Yavuz ve Karagül, 2014).

Kuru Ot Verimi (kg da⁻¹): Her parselden 2 tekerrür halinde alınacak yeşil ot örnekleri 48 saat 70 °C sıcaklıkta kurutulduktan sonra 24 saat oda sıcaklığında bekletilip ağırlıkları sabitleşinceye kadar kurutulduktan sonra tartılmıştır. Elde edilen kuru ot değerleri daha sonra dekara verime çevrilmiştir (Karadağ ve Büyükburç, 2003).

Kuru Madde Oranı (%): Öğütülmüş örnekler 105 °C sıcaklıkta 2 saat süreyle etüvde tutulduktan sonra desikatörde soğutulup hassas terazide tartılarak kuru madde içerikleri belirlenmiştir (AOAC 1990).

Kuru Madde Miktarı (kg da⁻¹): Belirlenen kuru madde oranı değerleri kuru ot örneklerine göre oranlanarak dekara kuru madde verimleri hesaplanmıştır.

Ham kül (%): Örneklerin kül miktarları, AOAC 1990'a göre kuru ot örneklerinin kül fırınında 550 °C sıcaklıkta 4 saat yakılmasıyla hesaplanmıştır.

Ham Protein Oranı (%): Örneklerin azot içerikleri kjeldahl yöntemiyle belirlendikten sonra 6,25 katsayısı ile çarpılarak ham protein oranları hesaplanmıştır (Yavuz ve Karadağ, 2016).

Ham Protein Verimi (kg da⁻¹): Örneklerle ait ham protein oranları ile bu türlerden elde edilen dekara kuru ot verimleri çarpılarak dekara ham protein verimleri hesaplanmıştır.

Nötr Deterjan Lif (NDF), Asit Deterjan Lif (ADF) ve Asit Deterjan Lignin (ADL) Oranları (%): Yemlerin hücre duvarı bileşenlerini oluşturan NDF, ADF ve ADL içerikleri ANKOM 200 Fiber Analyzer cihazı kullanılarak filtre torba yöntemiyle tespit edilecektir. Örneklerin NDF oranları Ankom Technology Method 13, ADF oranları Ankom Technology Method 12, ADL oranları ise Ankom Technology Method 8 ile belirlenmiştir (ANKOM Technology, 2015).

Sindirilebilir Kuru Madde Oranı (%): Daha önce bulunan ADF sonuçlarından yararlanılarak Schroeder (1994) ve Sheaffer vd. (1995) tarafından formüle edilen eşitlikten $SKMO = 88.9 - (0.779 \times ADF)$ olarak hesaplanmıştır.

Sindirilebilir Kuru Madde Verimi: Örneklere ait sindirilebilir kuru madde oranları ile bu türlerden elde edilen dekara kuru ot verimleri çarpılarak dekara sindirilebilir kuru madde verimleri hesaplanmıştır.

Nispi yem değeri (NYD): Yemlerin hayvan tarafından tüketim potansiyeli ile sağlayacağı enerji değerinin tahminine dayanan bir indeks olan nispi yem değeri Van Dyke ve Anderson (2000) tarafından geliştirilen aşağıdaki eşitlikler ile saptanmıştır.

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

Hayvanın canlı ağırlığına bağlı olarak kuru madde tüketimi (% KMT)'nin belirlenmesinde ise NDF değerinden yararlanılmıştır.

$$\% KMT = 120 / NDF$$

Nispi yem değerleri, % SKM ve % KMT oranlarından yararlanılarak aşağıdaki eşitlik yardımıyla hesaplanmıştır.

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

3.4 Verilerin Değerlendirilmesi

Jmp istatistik programında, bölünmüş parseller deneme desenine göre, varyans analizi yapılmış. İstatistiksel olarak önemli bulunan karakterlerin grup ortalamaları arasındaki farklılıkların belirlenmesi Duncan testine göre yapılmıştır (Steel vd 1997).

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1 Metrekarede Çıkış Yapan Bitki Sayısı (Adet)

Merada yapılan kontrol + beş farklı tohumlama yöntemi ve iki farklı gübre dozu uygulamasının sonucunda metrekarede çıkış yapan bitki sayısına ait verilere göre oluşturulmuş varyans analizi Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1 Metrekarede çıkış yapan bitki sayısına (adet) ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler ortalaması	F
Tekerrür	2	98.13	7.73
Gübre Dozu	1	51.35	4.05
Tek x Güb. D. (Hata 1)	2	12.69	2.00
Tohumlama Yöntemi	4	284.92	24.33**
Güb. D. X Toh. Yön.	4	29.86	2.55
Hata 2	16	11.71	
Toplam	29		
CV (%)		29.99	

** %1 düzeyinde önemli; *%5 düzeyinde önemli; ÖD: önemli değil; CV: değişim katsayısı

Çizelge 4.1’de görüldüğü gibi, varyans analizi sonucunda gübre dozu, gübre dozu x tohumlama yöntemi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Tohumlama yöntemleri arasında 0.01 düzeyinde önemli fark belirlenmiştir. Metrekarede çıkış yapan bitki sayısına ait ortalamaları ve farklılık gruplandırılmaları Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.2 Metrekarede çıkış yapan bitki sayısına (adet) ait ortalama değerler

Tohumlama Uygulamaları	Gübre Dozu		
	G1	G2	Ort.
S+T	3.83	4.08	3.96 C
S+T+M	12.58	14.33	13.46 B
DE	12.75	23.17	17.96 A
ÇYDE	16.75	18.08	17.42 AB
B	4.58	3.92	4.25 C
Ortalamalar	10.01	12.72	11.37
AÖF (0.05) Gübre Dozu		5.60	
AÖF (0.01) Tohumlama Yöntemi		**4.19	
AÖF (0.05)Güb. D X Toh. Yön.		5.92	
CV (%)		29.99	

** %1 düzeyinde önemli; *%5 düzeyinde önemli; ÖD: önemli değil; CV: değişim katsayısı; AÖF: asgari önemli fark

Çizelge 4.2 incelendiğinde tohumlama yöntemlerinde en yüksek metrekarede çıkış yapan bitki sayısı doğrudan ekim (DE) yönteminden 17.96 adet olarak elde edilirken bunu 17.42 adet ile çift yönlü doğrudan ekim (ÇYDE) yöntemi takip etmiştir. G1 (5 kg da⁻¹) dozunda, farklı tohumlama yöntemlerinin metrekarede çıkış yapan bitki sayısı ortalaması 10.01 adet bulunurken, G2 (10 kg da⁻¹) dozunda farklı tohumlama yöntemlerinin metrekarede çıkış yapan bitki sayısı ortalaması 12.71 adet bulunmuştur.

4.2 Metrekaredeki Fide Sayısı (Adet)

Çıkış yapan bitkilerin ileri dönemde vejetasyonda tutunabilme durumlarını belirlemek amacıyla yapılan gözlemler neticesinde, metrekarede fide sayısına ait iki yıllık (2023-2024) verilere göre oluşturulmuş varyans analizi Çizelge 4.3'te verilmiştir.

Çizelge 4.3 Metrekaredeki fide sayısına (adet) ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	1.Yıl			2.Yıl	
	SD	Kareler ortalaması	F	Kareler ortalaması	F
Tekerrür	2	7.00	4.04	0.08	5.57
Gübre Dozu	1	0.35	0,22	1.41	96.57
Tek x Güb. D. (Hata 1)	2	1.59	2	0.01	2.00
Tohumlama Yöntemi	4	27.43	40.88**	1.51	46.87**
Güb. D. X Toh. Yön.	4	0.86	1.29	0.07	2.16
Hata 2	16	0.67		0.03	
Toplam	29				
CV (%)		24.03		15.63	

** %1 düzeyinde önemli; *%5 düzeyinde önemli; ÖD: önemli değil; CV: değişim katsayısı

Çizelge 4.3 incelendiğinde 1. yıl (2023) varyans analizi sonuçlarına göre tohumlama yöntemleri arasında 0.01 düzeyinde önemli fark vardır. Buna karşın gübre dozu, gübre dozu x tohumlama yöntemi interaksyonu istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. 2. yılda (2024) benzer durum gözlemlenmiş, tohumlama yöntemleri arasında 0.01 düzeyinde önemli farklılık olmuştur. Metrekaredeki fide sayısına ait ortalamaları ve farklılık gruplandırılmaları Çizelge 4.4'de verilmiştir.

Çizelge 4.4 Metrekaredeki fide sayısına (adet) ait ortalama değerler

Tohumlama Yöntemleri	1.Yıl			2. Yıl		
	Gübre Dozu			Gübre Dozu		
	G1	G2	Ort.	G1	G2	Ort.
S+T	0.83	1.92	1.37 D	0.58	1.08	0.83 C
S+T+M	3.75	2.83	3.29 C	0.58	1.25	0.92 C
DE	4.50	4.92	4.71 B	0.92	1.50	1.21 B
ÇYDE	6.33	6.25	6.29 A	1.92	2.08	2.00 A
B	1.08	1.67	1.38 D	0.67	0.92	0.79 C
Ortalamalar	3.30	3.52	3.41	0.93	1.36	1.15
AÖF (0.01) Gübre Dozu	1.98			0.19		
AÖF (0.01) Tohumlama Yöntemi	**1.00			**0.22		
AÖF (0.01) Güb. D. X Toh. Yön.	1.42			0.31		
CV (%)	24.03			15.63		

** %1 düzeyinde önemli; *%5 düzeyinde önemli; ÖD: önemli değil; CV: değişim katsayısı; AÖF: asgari önemli fark

Çizelge 4.4'te metrekaredeki fide sayısına ilişkin ortalamalar incelendiğinde, 1. yılda ÇYDE yöntemi 6.29 adet ile ilk sırada yer alırken bunu sırasıyla 4.71 adet ile DE yöntemi, 3.29 ile Serpme + Tırmıklama + Malçlama (S+T+M) yöntemi takip etmiştir. Metrekarede çıkış yapan bitki sayısında en yüksek değeri DE gösterirken, bitkiler fide dönemine ulaştığında yapılan gözlemde ÇYDE yönteminin daha yüksek değer göstermesinin tüm yöntemlerde eşit miktarda kullanılan tohumların ÇYDE yönteminde daha fazla toprakla temas etme imkanı bulmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Gübre dozları bakımından fide sayısında G2 dozu (3.52 adet) G1 dozuna (3.30 adet) göre önemsiz düzeyde fark göstermiştir.

Çalışmanın yürütüldüğü 2. yılda ilave edilen türlerde, iklim koşulları ve vejetasyondaki diğer bitkiler ile rekabet edememe nedenlerinden dolayı azalma meydana gelmiştir. ÇYDE yöntemi ortalama 2.00 adet ile en fazla metrekaredeki fide sayısını vermiştir. ÇYDE yöntemini 1.21 adet ile DE yöntemi takip etmiştir. Gübre dozları bakımından, G2 dozu (1.36 adet) G1 dozuna (0.93 adet) göre daha yüksek göstermiştir.

Çimlenen ve topraktan çıkış yapan bitkilerin ilerleyen dönemde ortamda tutunabilmesinin tohumlama yöntemiyle ilgili olduğu görülmektedir. Tohumlama uygulamalarına göre fide sayısındaki iki yıllık oransal değişim çizelge 4.5'te sunulmuştur.

Çizelge 4.5 İki yıllık verilere göre fide sayısında (adet) meydana gelen oransal azalma

Tohumlama uygulamaları	m ² 'de çıkış yapan bitki sayısı (adet)	İlk yıl m ² 'de fide sayısı (adet)	İkinci yıl m ² 'de fide sayısı (adet)	İlk yıl azalma oranı (%)	İkinci yıl azalma oranı (%)	Toplam azalma oranı (%)
S+T	3.96	1.37	0.83	65.40	39.42	79.04
S+T+M	13.46	3.29	0.92	75.55	72.35	93.24
DE	17.96	4.71	1.21	73.83	74.26	93.26
ÇYDE	17.42	6.29	2.00	63.89	68.20	88.52
B	4.25	1.38	0.79	67.76	42.34	81.41

Metrekarede çıkış yapan bitki sayısı, yapılan ıslah çalışmasının başarı düzeyini, verimini ve sürdürülebilirliğini doğrudan etkileyen temel bir kriterdir. Islah çalışmalarında bu değerlerin takip edilmesi, doğru yöntemlerin belirlenmesi açısından ciddi önem arz etmektedir. Çizelgede 4.5'te görüldüğü üzere tüm tohumlama uygulamalarında, ikinci yılın sonunda büyük oranda fideler canlılığını yitirmiştir. Oransal olarak en az kayıp S+T (%79.04) yönteminde olsa dahi ikinci yılın sonunda ortamda en fazla sayıda fide sayısı (2.00 adet), %88.82 azalma gösteren ÇYDE uygulamasında görülmüştür. Kırbaç (2019), uyguladığı farklı ıslah yöntemleri sonucunda, çıkış yapan bitkilerden iki yıllık deneme süreci sonunda ortama adapte olup hayatta kalabilme başarısı gösterebilen bitki türlerinin oranını yaklaşık % 1 olarak tespit etmiştir. Araştırmacı, mera ıslah çalışmalarında bölge ekolojisine daha iyi adapte olabilecek mera tipi bitki tür ve çeşitlerinin geliştirilmesi ve kullanılmasına ihtiyaç duyulduğunu ifade etmiştir.

4.3 Baklagil Doğal Bitki Boyu (cm)

Farklı 5 tohumlama yöntemi ve 2 farklı gübre dozu uygulamasının baklagil türlerinde doğal bitki boyuna etkilerini tespit etmek amacıyla yapılan gözlemler sonucunda elde edilen iki yıllık (2023-2024) verilere göre oluşturulmuş varyans analizi Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.6 Baklagillerin doğal bitki boyuna (cm) ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	1.Yıl			2.Yıl	
	SD	Kareler ortalaması	F	Kareler ortalaması	F
Tekerrür	2	1.90	9.39	0.41	0.15
Gübre Dozu	1	6.77	53.40	13.53	4.86
Tek x Güb. D. (Hata 1)	2	0.13	2.00	2.79	2.00
Tohumlama Yöntemi	4	7.26	8.13**	8.30	11.05**
Güb. D. X Toh. Yön.	4	2.01	2.25	0.99	1.32
Hata 2	16	0.89		0.75	
Toplam	29				
CV (%)		21.10		17.29	

** %1 düzeyinde önemli; *%5 düzeyinde önemli; ÖD: önemli değil; CV: değişim katsayısı

Çizelge 4.6’da görüldüğü gibi varyans analizi sonucunda, 1. yılda tohumlama yöntemleri arasında 0.01 düzeyinde önemli fark belirlenmiştir. Gübre dozu ve gübre dozu x tohumlama yöntemi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. 2. yılda ise tohumlama yöntemleri arasında 0.01 düzeyinde önemli fark görülürken gübre dozu ve gübre dozu x tohumlama yöntemleri interaksyonu açısından önemli farklılık bulunmamıştır. Tohumlama yöntemleri ve gübre dozlarının baklagil türlerinin doğal bitki boyuna etkilerini gösteren verilerin ortalamaları ve farklılık gruplandırılmaları çizelge 4.7’de verilmiştir.

Çizelge 4.7 Baklagillerin doğal bitki boyuna (cm) ilişkin ortalama değerler

Tohumlama Yöntemleri	1.Yıl			2. Yıl		
	Gübre Dozu			Gübre Dozu		
	G1	G2	Ort	G1	G2	Ort
S+T	2.57	5.48	4.03 BC	3.87	4.87	4.37 B
S+T+M	4.48	5.30	4.89 AB	4.58	6.43	5.51 A
DE	5.28	5.35	5.32 A	5.47	5.57	5.52 A
ÇYDE	4.98	5.80	5.39 A	5.27	7.42	6.34 A
B	2.70	2.83	2.77 C	2.52	4.13	3.32 C
Ortalamalar	4.00	4.95	4.48	4.34	5.68	5.01
AÖF (0.05) Gübre Dozu		0.55			2.62	
AÖF (0.05) Tohumlama Yöntemi		**1.16			**1.06	
AÖF (0.05) Güb. D. X Toh. Yön.		1.63			1.50	
CV (%)		21.10			17.29	

** %1 düzeyinde önemli; *%5 düzeyinde önemli; ÖD: önemli değil; CV: değişim katsayısı; AÖF: asgari önemli fark

Çizelge 4.7'deki baklagillerin doğal bitki boyuna ilişkin ortalama değerler incelendiğinde 1. yılda farklı tohumlama yöntemleri uygulaması sonucunda en yüksek bitki boyu değerini ÇYDE (5.39 cm) ve DE (5.32 cm) yöntemleri göstermiş ve istatistiki olarak aynı grupta yer almışlardır. En düşük değer (2.77 cm) ise B yönteminde tespit edilmiştir. Gübre uygulamaları açısından G2 dozu (4.95 cm) ile G1 dozu (4.00 cm) arasında önemli düzeyde fark görülmemiştir. Bu küçük farklılığın baklagillerde ekimden sonraki erken dönemde, henüz nodül oluşumu gerçekleşmeden önce dış kaynaklı azotun kök ve gövde gelişimini hızlandırabilme özelliğinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Çizelge 4.7'deki 2. yıl verileri incelendiğinde tohumlama yöntemlerinde en yüksek değerler sırasıyla ÇYDE (6.34), DE (5.52) ve S+T+M (5.51) yöntemlerinde görülmüş ve bu yöntemler istatistiki açıdan aynı grupta yer almışlardır. Bu değerleri S+T (4.37) ve B (3.32) yöntemleri takip etmiş, istatistiki açıdan farklılık gruplarda yer almışlardır.

Mera ıslah çalışmalarında bitki boyu uzunluğu, meranın verimliliğini, otlatma kapasitesini ve bitki gelişimini değerlendirmek için önemli bir parametredir. Kurt (2016) bitki boyu ölçümlerinde ortalama bitki boyunu ilk yıl 50.20 cm, ikinci yıl 47.60 cm olarak, Karahan (2023), Diyarbakır'da bitki boyu ortalamasını 17.22 cm olarak belirlenmiştir. Gür (2014) yürüttüğü paralel araştırmada muhafaza edilen merada maksimum gelişme düzeyinin 20 Haziran'da kaydedildiğini bildirmiştir. Çalışmamızda sadece ilave edilen baklagillerin doğal bitki boylarının değerlendirilmesi sonucu elde edilen 4.48-5.01 cm değerleri ile benzer çalışmalarda belirlenen değerler arasındaki farklılık, çalışmaların farklı ekolojilerde yürütülmüş olmasından kaynaklanmaktadır. Araştırmamızda, erken dönemde bitkilerde sararma ve bitki boy uzunluklarında düşme eğilimi görülmüştür. Bitkilerdeki büyümenin durması ve sararma başlangıcının, Orta Anadolu yağış rejimi ve ot tipi bitkilerin kullanılmasından dolayı kurak dönemde vejetasyonda tutunabilme kabiliyetlerinin yetersiz kalmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.4 Buğdaygil Doğal Bitki Boyu (cm)

Buğdaygil türlerinde doğal bitki boyu açısından, farklı tohumlama yöntemleri ve gübre dozu uygulamalarının etkilerini belirlemek amacıyla yapılan gözlemler sonucunda elde edilen iki yıllık (2023-2024) verilere göre oluşturulmuş varyans analizi Çizelge 4.8’de verilmiştir.

Çizelge 4.8 Buğdaygillerin doğal bitki boyuna (cm) ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	1.Yıl			2.Yıl	
	SD	Kareler ortalaması	F	Kareler ortalaması	F
Tekerrür	2	0.46	0.18	0.50	0.23
Gübre Dozu	1	8.69	3.37	16.28	7.47
Tek x Güb. D. (Hata 1)	2	2.58	2.00	2.18	2.00
Tohumlama Yöntemi	4	9.93	8.28**	31.76	25.58**
Güb. D. X Toh. Yön.	4	1.79	1.50	2.10	1.69
Hata 2	16	1.20		1.24	
Toplam	29				
CV (%)		20.08		17.18	

** %1 düzeyinde önemli; *%5 düzeyinde önemli; ÖD: önemli değil; CV: değişim katsayısı

Çizelge 4.8’de görüldüğü üzere, 1. yıl varyans analizi sonucunda, buğdaygillerin doğal bitki boyu uzunluğunda, tohumlama yöntemleri arasında 0.01 düzeyinde önemli fark belirlenmiştir. Gübre dozu ve gübre dozu x tohumlama yöntemi interaksiyonu arasında doğal bitki boyu kriteri açısından istatistiki olarak önemli farklılık bulunmamıştır. 2. yılda da aynı durum gözlemlenmiş, tohumlama yöntemleri arasında bu kriter açısından 0.01 düzeyinde önemli fark belirlenmiştir. Tohumlama yöntemleri ve gübre dozlarının baklagil türlerinin doğal bitki boyuna etkilerini gösteren verilerin ortalamaları ve farklılık gruplandırılmaları Çizelge 4.9’da verilmiştir.

Çizelge 4.9 Buğdaygillerin doğal bitki boyuna (cm) ait ortalama değerler

Tohumlama Yöntemleri	1.Yıl			2. Yıl		
	Gübre Dozu			Gübre Dozu		
	G1	G2	Ort	G1	G2	Ort
S+T	2.52	4.93	3.73 B	3.95	5.03	4.49 D
S+T+M	6.22	6.35	6.28 A	5.08	6.80	5.94 BC
DE	6.00	6.52	6.26 A	7.10	6.73	6.92 B
ÇYDE	6.46	6.68	6.58 A	9.07	11.40	10.23 A
B	3.38	5.48	4.43 B	3.55	6.15	4.85 CD
Ortalamalar	4.92	5.99	5.46	5.75	7.22	6.49
AÖF (0.05) Gübre Dozu	2.52			2.32		
AÖF (0.05) Tohumlama Yöntemi	**1.34			**1.36		
AÖF (0.05) Güb. D. X Toh. Yön.	1.90			1.93		
CV (%)	20.08			17.18		

**%1 % düzeyinde önemli; *%5 düzeyinde önemli; ÖD: önemli değil; CV: değişim katsayısı

Çizelge 4.9’da yer alan 1. yıl elde edilen doğal bitki boyu değerleri incelendiğinde, ÇYDE, S+T+M ve DE uygulamaları sırasıyla 6.58 cm, 6.28 cm ve 6.26 cm değerlerini göstererek en yüksek istatistiki grupta yer almışlardır. Bu değerleri 4.43 cm ve 3.73 cm ile B ve S+T yöntemleri takip etmiş ve istatistiki olarak aynı grupta yer almışlardır. Gübre dozu ve gübre dozu x tohumlama yöntemi istatistiki olarak önemli bir fark göstermemiştir. 2. yılda aynı durum gözlemlenmiş, tohumlama yöntemlerinden ÇYDE yöntemi en yüksek bitki boyu değerini (10.23 cm) göstermiştir. Bu değeri DE (6.92 cm), S+T+M (5.94 cm), B (4.85 cm) ve S+T (4.49 cm) yöntemleri takip etmiştir.

Elde edilen ortalama bitki boyu (5.46-6.49) cm değerleri, Bayraktar (2012)’in 6.89-56.66 cm, Yıldız (2022)’in 16.60-32.10 cm, Çelik (2001)’in 38.76-22.80 cm, Aksu (2008)’nin 27.00 cm, Aydın (2014)’in 9.26 cm, Gür (2014)’ün 37.59- 48.73, Çelik (2015)’in 29.80-29.05 cm, Karan ve Başbağ (2015)’in 8.28-10.38 cm, Tarhan ve Çağan (2020)’in 20.40 cm, Çağan ve Kortak (2021)’in 12.60 cm, Ok (2021)’ün 28.80 cm ve Karahan (2023)’in 17.22 cm, olarak elde ettiği bulgularla farklılık göstermektedir. Başta yağış olmak üzere ekolojik faktörler ve çalışma alanlarının edafik değerleri bu farklılığın kaynağı olarak görülmektedir.

4.5 Toprağı Kaplama Oranı (TKO) (%)

Toprağı kaplama oranı (TKO) açısından uygulanan farklı tohumlama yöntemleri ve gübre dozlarının etkilerini belirlemek amacıyla yapılan gözlemler sonucunda elde edilen iki yıllık (2023-2024) bulgulara göre oluşturulmuş varyans analizi Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Çizelge 4.10 Bitkilerin toprağı kaplama oranlarına (%) ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	1.Yıl			2.Yıl	
	SD	Kareler ortalaması	F	Kareler ortalaması	F
Tekerrür	2	26.22	5.59	34.90	1.37
Gübre Dozu	1	14.06	3.00	1.56	0.06
Tek x Güb. D. (Hata 1)	2	4.69	2.00	25.52	2.00
Tohumlama Yöntemi	5	72.26	1.96	46.56	1.63
Güb. D. X Toh. Yön.	5	56.15	1.52	88.23	3.09*
Hata 2	20	36.91		28.54	
Toplam	35				
CV (%)		14.27		12.26	

** %1 düzeyinde önemli; *%5 düzeyinde önemli; ÖD: önemli değil; CV: değişim katsayısı;

Çizelge 4.10'dan anlaşılacağı üzere, varyans analizi sonucunda, 1. yılda, tohumlama yöntemleri, gübre dozu ve gübre dozu x tohumlama yöntemi interaksyonu istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. 2. yılda gübre dozu x tohumlama yöntemleri interaksyonu arasında 0.05 düzeyinde önemli fark belirlenmiş ancak gübre dozu ve tohumlama yöntemlerinin toprağı kaplama oranında önemli bir etkisi görülmemiştir. Tohumlama yöntemleri ve gübre dozlarının bitkilerin toprağı kaplama oranlarına etkilerini gösteren verilerin ortalamaları ve farklılık gruplandırılmaları Çizelge 4.11'de verilmiştir.

Çizelge 4.11 Bitkilerin toprağı kaplama oranlarına (%) ilişkin ortalama değerler

Tohumlama Yöntemleri	1.Yıl			2. Yıl		
	Gübre Dozu			Gübre Dozu		
	G1	G2	Ort	G1	G2	Ort
K	42.50	43.33	42.92	42.50 b-d	46.67 a-c	44.58
S+T	43.33	43.33	43.33	39.17 cd	47.50 a-c	43.33
S+T+M	40.83	50.00	45.42	41.67 b-d	48.33 ab	45.00
DE	49.17	42.50	45.83	51.67 a	43.33 a-d	47.50
ÇYDE	40.00	49.50	36.25	45.00 a-d	36.67 d	40.83
B	43.33	40.00	41.67	42.50 b-d	37.50 d	40.00
Ortalamalar	43.19	46.02	42.57	43.75	43.33	43.54
AÖF (0.05) Gübre Dozu	4.10			7.24		
AÖF (0.05) Tohumlama Yöntemi	7.32			6.43		
AÖF (0.05) Güb. D. X Toh. Yön.	10.35			*9.10		
CV (%)	14.27			12.26		

** %1 düzeyinde önemli; *%5 düzeyinde önemli; ÖD: önemli değil; CV: değişim katsayısı; AÖF: asgari önemli fark

Çizelge 4.11’de görüldüğü gibi 1. yıla ilişkin değerler incelendiğinde en yüksek TKO, S+T+M (% 50) yönteminde, en düşük TKO değeri ise K ve S+T yöntemlerinde (% 43.33) tespit edilmiştir. Tohumlama yöntemleri arasında önemli düzeyde farklılık bulunmamıştır. G1 dozunda % 43.19 olan TKO, G2 dozunda % 46.02 olmuş, farklı gübre dozlarının TKO üzerine önemli düzeyde etkisi olmamıştır. 2. yıl bulgularında gübre dozu x tohumlama yöntemi interaksyonu açısından en yüksek değeri G1 x DE (%51.67) ve G2 x ÇYDE (% 51.73) interaksyonları göstermiş ve aynı istatistiki grupta yer almışlardır. En düşük değerler ise ÇYDE x G2 (%36.67) ve B x G2 interaksyonlarında görülmüş ve aynı istatistiki grupta yer almışlardır. Gübre dozları ve tohumlama yöntemlerinin etkilerinde önemli düzeyde farklılık görülmemiştir.

Araştırmadan elde ettiğimiz bulgular; Büyükburç (1999)’un Ankara meralarında elde ettiği %15-30 değerinden yüksek, Ünal vd, (2012)’nin Ankara ili meralarında buldukları %60.55 değerinden düşüktür. Şen (2017), gübreleme ve tohumlama uygulamalarını TKO açısından doğal mera vejetasyonunu ile karşılaştırmış ve önemli farklılıklar bulmuştur. Araştırmada en yüksek TKO değeri %60.0 ile gübreleme uygulamasında gözlenmiş, üstten tohumlama %50.0 ile ikinci sırada yer almış, doğal mera ise %36.0 ile son sırada

kalmıştır. Kırbaş (2016) kültivatör uygulamasından sonra serpme ekim yaptığı mera alanında, ekim öncesi %80 olan TKO değerini ekim sonrasında %81 olarak bulmuş, ekim uygulamasının TKO bakımından önemli düzeyde bir farklılık yaratmadığını tespit etmiştir. Elde edilen sonuçlar arasındaki farklılığın nedeninin, ıslah yöntemleri, ölçüm metotları ve çalışma yürütülen alanların ekolojik koşullarının farklı olması gösterilebilir.

4.6 Yeşil Ot Verimi (kg da⁻¹)

Farklı tohumlama yöntemleri ve iki farklı gübre dozunun yeşil ot verimi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılan gözlemler sonucunda elde edilen iki yıllık (2023-2024) bulgulara göre oluşturulmuş varyans analizi Çizelge 4.12’de verilmiştir.

Çizelge 4.12 Yeşil ot verimine (kg da⁻¹) ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	1.Yıl			2.Yıl	
	SD	Kareler ortalaması	F	Kareler ortalaması	F
Tekerrür	2	329.80	5.56	274.67	2.46
Gübre Dozu	1	256.00	4.31	316.84	2.84
Tek x Güb. D. (Hata 1)	2	59.35	2.00	111.59	2.00
Tohumlama Yöntemi	5	190.60	3.76*	312.89	8.62**
Güb. D. X Toh. Yön.	5	20.75	0.41	30.86	0.85
Hata 2	20	50.66		36.31	
Toplam	35				
CV (%)		16.77		14.01	

** %1 düzeyinde önemli; *%5 düzeyinde önemli; ÖD: önemli değil; CV: değişim katsayısı

Çizelge 4.12’den anlaşılacağı üzere, varyans analizi sonucunda, 1. yılda tohumlama yöntemlerinin yeşil ot verimi üzerine 0.05 düzeyinde önemli etkisi görülürken, gübre dozu ve gübre dozu x tohumlama yöntemi interaksiyonunun istatistiki olarak önemli düzeyde etkisi görülmemiştir. 2. yılda benzer durum gözlemlenmiş, yeşil ot veriminde tohumlama yöntemleri 0.01 düzeyinde önemli düzeyde farklılık gösterirken, gübre dozu x tohumlama yöntemi interaksiyonunun istatistiki olarak önemli düzeyde farklılık yaratmadığı görülmüştür. Tohumlama yöntemleri ve gübre dozlarının yeşil ot verimine etkilerini gösteren verilerin ortalamaları ve farklılık gruplandırılmaları çizelge 4.13’de verilmiştir.

Çizelge 4.13 Yeşil ot verimine (kg da⁻¹) ilişkin ortalama değerler

Tohumlama Yöntemleri	1.Yıl			2. Yıl		
	Gübre Dozu			Gübre Dozu		
	G1	G2	Ort	G1	G2	Ort
K	30.66	32.82	31.74 B	30.66	30.44	30.55 C
S+T	35.72	46.02	40.87 A	35.84	45.36	40.60 B
S+T+M	43.70	44.42	44.06 A	41.68	43.58	42.63 B
DE	40.60	49.52	45.06 A	41.96	51.96	46.96 AB
ÇYDE	44.44	49.40	46.92 A	46.84	56.88	51.86 A
B	43.48	48.42	45.95 A	43.20	47.56	45.38 AB
Ortalamalar	39.77	45.10	42.44	40.03	45.96	42.50
AÖF (0.05) Gübre Dozu	11.04			15.15		
AÖF (0.05) Tohumlama Yöntemi	*8.57			**7.26		
AÖF (0.05) Güb. D. X Toh. Yön.	12.12			10.26		
CV (%)	16.77			14.01		

** %1 düzeyinde önemli; *%5 düzeyinde önemli; ÖD: önemli değil; CV: değişim katsayısı; AÖF: asgari önemli fark

Çizelge 4.13'te görüldüğü gibi 1. yılda elde edilen değerler incelendiğinde en yüksek yeşil ot verimi ÇYDE yönteminde (46.92 kg da⁻¹), en düşük yeşil ot verimi ise K (31.74 kg da⁻¹) uygulamasında gözlemlenmiştir. Tohumlama yöntemleri istatistiki olarak aynı grupta, K uygulaması farklı grupta yer almıştır. G1 dozunda 39.77 kg da⁻¹ olan yeşil ot verimi değeri, G2 dozunda 45.10 kg da⁻¹ olarak belirlenmiştir. Azot dozlarının yeşil ot verimi üzerine önemli düzeyde etkisi olmamış ve istatistiki olarak aynı grupta yer almışlardır. 2. yıl bulgularında tohumlama uygulamalarının yeşil ot verimi üzerine etkisinde önemli düzeyde farklılıklar gözlemlenmiştir. ÇYDE yöntemi 51.86 kg da⁻¹ ile en yüksek grupta yer almış, bu yöntemi DE yöntemi (46.96 kg da⁻¹) ve S+T+M yöntemi (42.63 kg da⁻¹) takip etmiştir. Gübre dozu x tohumlama yöntemi interaksiyonu açısından en yüksek değeri G2 x ÇYDE (56.88 kg da⁻¹) interaksiyonu göstermiş olsa da gübre dozu x tohumlama yöntemi interaksiyonları arasında önemli düzeyde farklılık tespit edilmemiştir.

Mera ıslahında yeşil ot verimi kriteri, doğrudan meranın üretkenliğini ve otlatma kapasitesini ortaya koyması açısından çok önemli bir göstergedir. Elde edilen ortalama yeşil ot verimi (42.44 – 42.50 kg da⁻¹) değerleri, Karahan (2023) tarafından 745.44 kg da⁻¹, Çağan vd. (2014) tarafından 288.68-781.28 kg da⁻¹, Yıldız (2022) tarafından 232.00-1204.00 kg da⁻¹, Çelik (2001) tarafından 292.62-512.50 kg da⁻¹, Sürmen ve Kara (2018)

tarafından 339.90 kg da⁻¹, Çağan ve Kortak (2021) tarafından 908.00 kg da⁻¹, Taşdelen (2021) tarafından 404.92 kg da⁻¹ ve Ok (2021) tarafından 1571.00 kg da⁻¹ olarak elde edilen bulgulara göre düşük kalmıştır. Bu farklılığın nedeni olarak, farklı mera vejetasyonlarının sahip olduğu farklı toprak koşulları, yağış miktarı ile yağışın dağılımı, faktörleri gösterilebilir.

4.7 Ağırlığa Göre Botanik Kompozisyon (%)

Tohumlama yöntemleri ve gübre uygulamalarının botanik kompozisyonda bulunan türlerin oranlarında ne gibi değişikliklere yol açtığı gözlemlenmiştir. Bu amaçla, yeşil ot örnekleri öncelikle “ilave edilen türler” ve “diğer türler” olarak, iki ana gruba ayrılmıştır. Daha sonra ilave edilen türler kendi içinde “baklagiller” ve “buğdaygiller” olarak sınıflandırılmış, örnekler kurutulduktan sonra ağırlığa göre botanik kompozisyonda bulunma oranları tespit edilmiştir.

4.7.1 Ağırlığa göre botanik kompozisyonda baklagil türlerinin oranı (%)

Tohumlama yöntemleri ve iki farklı gübre dozunun baklagillerin ağırlığa göre botanik kompozisyon içerisindeki oranına etkilerini belirlemek amacıyla yapılan gözlemler sonucunda elde edilen iki yıllık (2023-2024) verilerine göre oluşturulmuş varyans analizi çizelge 4.14’ te verilmiştir.

Çizelge 4.14 Botanik kompozisyonda bulunan baklagil türlerinin oranlarına (%) ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	1.Yıl		2.Yıl		
	SD	Kareler ortalaması	F	Kareler ortalaması	F
Tekerrür	2	111.38	9.23	76.53	6.99
Gübre Dozu	1	47.28	3.92	43.46	3.97
Tek x Güb. D. (Hata 1)	2	12.06	2.00	10.95	2.00
Tohumlama Yöntemi	4	113.83	10.76**	133.59	13.25**
Güb. D. X Toh. Yön.	4	5.97	0.56	4.51	0.44
Hata 2	16	10.58		10.09	
Toplam	29				
CV (%)		53.31		53.79	

** %1 düzeyinde önemli; *%5 düzeyinde önemli; ÖD: önemli değil; CV: değişim katsayısı

Çizelge 4.14'te görüldüğü gibi, varyans analizi sonucunda, 1. yılda tohumlama yöntemlerinin baklagillerin botanik kompozisyon içerisindeki oranını üzerinde 0.01 düzeyinde önemli etkisi görülürken, gübre dozu ve gübre dozu x tohumlama yöntemi interaksiyonunun istatistiki olarak önemli düzeyde etkisi görülmemiştir. 2. yıl analiz sonuçları incelendiğinde benzer durum görülmektedir. Tohumlama yöntemlerinin baklagillerin botanik kompozisyon içerisindeki oranını üzerine etkisi 0.01 düzeyinde önemli olurken, gübre dozu x tohumlama yöntemi interaksiyonunun önemli düzeyde farklılık yaratmadığı görülmüştür. Tohumlama yöntemleri ve gübre dozlarının baklagillerin botanik kompozisyon içerisindeki oranı üzerine etkilerini gösteren verilerin ortalamaları ve farklılık gruplandırılmaları Çizelge 4.15'te verilmiştir.

Çizelge 4.15 Botanik kompozisyonda bulunan baklagil türlerinin oranlarına (%) ilişkin değerler

Tohumlama Yöntemleri	1.Yıl			2. Yıl		
	Gübre Dozu			Gübre Dozu		
	G1	G2	Ort	G1	G2	Ort
S+T	1.71	1.03	1.37 B	1.72	0.41	1.06 C
S+T+M	9.27	4.74	7.00 A	7.87	4.36	6.11 B
DE	11.62	7.27	9.45 A	11.85	7.30	9.58 AB
ÇYDE	12.27	9.52	10.89 A	12.72	10.21	11.46 A
B	1.92	1.67	1.79 B	1.38	1.22	1.30 C
Ortalamalar	7.36	4.85	6.11	7.11	4.70	5.91
AÖF (0.05) Gübre Dozu	5.45			5.20		
AÖF (0.05) Tohumlama Yöntemi	**3.98			**3.89		
AÖF (0.05) Güb. D. X Toh. Yön.	5.63			5.50		
CV (%)	53.31			53.79		

** %1 düzeyinde önemli; *%5 düzeyinde önemli; ÖD: önemli değil; CV: değişim katsayısı; AÖF: asgari önemli fark

Çizelge 4.15'te görüldüğü gibi 1. yılda elde edilen değerler incelendiğinde; gübre dozu x tohumlama yöntemi interaksiyonunun baklagil oranı üzerinde önemli düzeyde farklılık yaratmadığı görülmüştür. Tohumlama yöntemleri arasında en yüksek baklagil oranlarının ÇYDE (%10.89), DE (%9.45) ve S+T+M (%7.00) uygulamalarında olduğu ve bu uygulamaların aynı grupta yer aldığı belirlenmiştir. G1 dozunda %7.36 olan baklagil oranı G2 dozunda %4.85 olmuş ve farklı gübre dozları baklagil oranında önemli düzeyde farklılık göstermemiştir. 2. yıl bulgularında, botanik kompozisyon içerisinde ağırlık esasına göre en yüksek baklagil oranı ÇYDE yöntemi %11.46 değeri ile en yüksek grupta

yer almış, bu yöntemi DE yöntemi (%9.58) ve S+T+M yöntemi (%6.11) takip etmiştir. G1 dozunda %7.11 olan baklagil oranı G2 dozunda %4.70 olmuş ve farklı gübre dozlarının baklagil oranında önemli düzeyde farklılık yaratmadığı belirlenmiştir.

Aydın (2014) tarafından %24.74, %19.64, Çaçan ve Kökten (2014) tarafından %4.08, Çelik (2015) tarafından %4.60-15.70, Çaçan ve Başbağ (2015) tarafından %21.85, Çiplak (2015) tarafından %10.67, Karan ve Başbağ (2015) tarafından %37.11, Polat vd. (2015) tarafından %10.61, Taşdemir ve Kökten (2015) tarafından %0.3, Budak (2016) tarafından %8.18, Kurt (2016) tarafından % 66.0, Sürmen ve Kara (2018) tarafından %4.24, Tanrıverdi (2019) tarafından %7.48 ve Taşdelen (2021) tarafından %11.90 olarak elde edilen bulgular çalışmamızdan elde edilen verilere (%6.11 - %5.91) göre farklılık göstermektedir. Bu farklılığa neden olarak, farklı ekolojik, edafik ve topoğrafik koşulların farklılığı gösterilebilir.

4.7.2 Ağırlığa göre botanik kompozisyonda buğdaygil türlerinin oranı (%)

Buğdaygillerin ağırlığa göre botanik kompozisyon içerisindeki oranı üzerine tohumlama yöntemleri ve iki farklı gübre dozunun etkilerini belirlemek amacıyla yapılan gözlemler sonucunda elde edilen iki yıllık (2023-2024) verilerine göre oluşturulmuş varyans analizi Çizelge 4.16'da verilmiştir.

Çizelge 4.16 Botanik kompozisyonda bulunan buğdaygil türlerinin oranlarına (%) ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	1.Yıl			2.Yıl	
	SD	Kareler ortalaması	F	Kareler ortalaması	F
Tekerrür	2	7.38	15.83	5.20	10.26
Gübre Dozu	1	0.30	0.63	1.69	3.33
Tek x Güb. D. (Hata 1)	2	0.47	2.00	0.51	2.00
Tohumlama Yöntemi	4	14.10	7.05**	22.17	7.82**
Güb. D. X Toh. Yön.	4	1.05	0.52	0.93	0.33
Hata 2	16	2.00		2.84	
Toplam	29				
CV (%)		69.96		76.98	

** %1 düzeyinde önemli; *%5 düzeyinde önemli; ÖD: önemli değil; CV: değişim katsayısı

Çizelge 4.16’da görüldüğü gibi, 1. yıl verileri incelendiğinde, tohumlama yöntemlerinin buğdaygillerin botanik kompozisyon içerisindeki oranını üzerinde 0.01 düzeyinde önemli etkisi görülürken, gübre dozu ve gübre dozu x tohumlama yöntemi interaksiyonunun istatistiki olarak önemli düzeyde etkisi görülmemiştir. 2. yıl bulgularına göre, tohumlama yöntemlerinin buğdaygillerin botanik kompozisyon içerisindeki oranını üzerine etkisi 0.01 düzeyinde önemli olurken, gübre dozu x tohumlama yöntemi interaksiyonunun önemli düzeyde farklılık yaratmadığı görülmüştür. Tohumlama yöntemleri ve gübre dozlarının baklagillerin botanik kompozisyon içerisindeki oranını üzerine etkilerini gösteren verilerin ortalamaları ve farklılık gruplandırılmaları Çizelge 4.17’de verilmiştir.

Çizelge 4.17 Botanik kompozisyonda bulunan buğdaygil türlerinin oranlarına (%) ilişkin değerler

Tohumlama Yöntemleri	1.Yıl			2. Yıl		
	Gübre Dozu			Gübre Dozu		
	G1	G2	Ort	G1	G2	Ort
S+T	1.01	0.63	0.82 B	0.69	0.10	0.39 B
S+T+M	2.03	1.20	1.62 B	1.49	0.38	0.94 B
DE	2.93	3.97	3.45 A	3.42	4.19	3.80 A
ÇYDE	3.29	4.31	3.80 A	4.82	4.55	4.69 A
B	0.35	0.48	0.41 B	1.70	0.53	1.12 B
Ortalamalar	1.92	2.12	2.02	2.42	1.95	2.19
AÖF (0.05) Gübre Dozu	1.07			1.12		
AÖF (0.05) Tohumlama Yöntemi	**1.73			**2.06		
AÖF (0.05) Güb. D. X Toh. Yön.	2.45			2.91		
CV (%)	69.96			76.98		

** %1 düzeyinde önemli; *%5 düzeyinde önemli; ÖD: önemli değil; CV: değişim katsayısı; AÖF: asgari önemli fark

Çizelge 4.17’de görüldüğü üzere çalışmanın ilk yıl değerleri incelendiğinde, tohumlama yöntemleri arasında en yüksek buğdaygil oranlarının ÇYDE (%3.80) ve DE (%3.45) uygulamalarında olduğu ve bu uygulamaların aynı grupta yer aldığı belirlenmiştir. Gübre dozu x tohumlama interaksiyonu arasında önemli düzeyde farklılık görülmemiştir. ÇYDE x G2 interaksiyonu %4.31 ile en yüksek, B x G1 interaksiyonu %0.35 ile en düşük buğdaygil oranını vermiştir. G1 dozunda %1.92 olan buğdaygil oranı G2 dozunda %2.12 olmuş ve farklı gübre dozları buğdaygil oranında önemli düzeyde farklılık göstermemiştir. 2. yıl bulgularına göre tohumlama uygulamaları arasında en yüksek

değerleri gösteren yöntemler %4.69 ile ÇYDE ve %3.80 ile DE olmuştur. G1 dozunda %2.02 olarak belirlenen buğdaygil oranı G2 dozunda %1.62 olmuş ve farklı gübre dozlarının buğdaygil oranında önemli düzeyde farklılık yaratmadığı belirlenmiştir.

İlk yıl %2.02, ikinci yıl %2.19 olarak elde edilen değerler, Şahinoğlu (2010) tarafından %22.8-67.6 ve Çağan vd. (2014) tarafından %26.53-38.33 olarak elde edilen bulgularla benzerlik gösterirken; Alan ve Ekiz (2001) tarafından %38.91, Çelik (2001) tarafından %43.40-82.03, Gür (2007) tarafından %55.48, Babalık ve Sönmez (2010) tarafından %52.48, Nadir (2010) tarafından %34.1, Ağın (2012) tarafından %36.8, Polat vd. (2013) %28.86-74.88, Sürmen ve Kara (2018) tarafından %37.09, Tanrıverdi (2019) tarafından %56.57, Taşdelen (2021) tarafından %73.63 ve Karahan (2023) tarafından %26.73, olarak elde edilen bulgulardan farklılık göstermektedir. Bu farklılığa neden olarak, farklı bölgelerde bulunan mera vejetasyonlarının, farklı ekolojik, edafik ve topografik koşulların farklılığı gösterilebilir.

4.7.3 Ağırlığa göre botanik kompozisyonda diğer türlerin oranı (%)

Denemede uygulanan farklı tohumlama yöntemleri, gübre dozları ve bunların etkilerinin botanik kompozisyon içerisinde ilave edilen türler haricinde kalan diğer türlerin oranına etkilerini belirlemek amacıyla yapılan gözlemler sonucunda elde edilen iki yıllık (2023-2024) verilere göre oluşturulmuş varyans analizi çizelge 4.18'de verilmiştir.

Çizelge 4.18 Botanik kompozisyonda bulunan diğer türlerin oranlarına (%) ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	1.Yıl			2.Yıl	
	SD	Kareler ortalaması	F	Kareler ortalaması	F
Tekerrür	2	233.11	17.29	169.18	18.56
Gübre Dozu	1	71.67	5.32	102.35	11.23
Tek x Güb. D. (Hata 1)	2	13.48	2.00	9.12	2.00
Tohumlama Yöntemi	4	212.02	8.36**	253.93	8.71**
Güb. D. X Toh. Yön.	4	19.77	0.78	12.96	0.44
Hata 2	16	24.35		29.16	
Toplam	29				
CV (%)		5,50		5.90	

** %1 düzeyinde önemli; *%5 düzeyinde önemli; ÖD: önemli değil; CV: değişim katsayısı

Çizelge 4.18’de, 1. yıl verileri incelendiğinde, gübre dozu ve gübre dozu x tohumlama yöntemi interaksiyonunun diğer türler oranına istatistiki olarak önemli düzeyde etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Tohumlama yöntemlerinin diğer türlerin botanik kompozisyon içerisindeki oranı üzerinde 0.01 düzeyinde önemli etkisi görülmüştür. 2. yıl bulgularına göre, tohumlama yöntemlerinin diğer türlerin botanik kompozisyon içerisindeki oranı üzerine etkisi 0.01 düzeyinde önemli olurken, gübre dozu x tohumlama yöntemi interaksiyonunun önemli düzeyde farklılık yaratmadığı görülmüştür. Tohumlama yöntemleri ve gübre dozlarının diğer türlerin botanik kompozisyon içerisindeki oranı üzerine etkilerini gösteren verilerin ortalamaları ve farklılık gruplandırılmaları çizelge 4.19’da verilmiştir.

Çizelge 4.19 Botanik kompozisyonda bulunan diğer türlerin oranlarına (%) ilişkin değerler

Tohumlama Yöntemleri	1.Yıl			2. Yıl		
	Gübre Dozu			Gübre Dozu		
	G1	G2	Ort	G1	G2	Ort
S+T	97.26	98.34	97.80 A	97.59	99.49	98.54 A
S+T+M	84.81	94.05	89.43 B	86.57	95.26	90.92 B
DE	85.45	88.75	87.10 B	84.73	88.51	86.62 BC
ÇYDE	84.44	86.17	85.31 B	82.46	85.24	83.85 C
B	97.73	97.85	97.79 A	96.92	98.25	97.58 A
Ortalamalar	89.94	93.03	91.46	89.66	93.35	91.51
AÖF (0.05) Gübre Dozu	5.77			4.74		
AÖF (0.05) Tohumlama Yöntemi	**6.16			**6.61		
AÖF (0.05) Güb. D. X Toh. Yön.	8.71			9.35		
CV (%)	5.33			5.51		

** %1 düzeyinde önemli; *%5 düzeyinde önemli; ÖD: önemli değil; CV: değişim katsayısı; AÖF: asgari önemli fark

Çizelge 4.19’da görüldüğü gibi, çalışmanın ilk yıl değerlerine göre, G1 uygulaması % 89.94, G2 uygulaması %93.03 oranları ile yakın değerler göstermiş, gübre dozu uygulamalarının diğer tür oranlarında önemli düzeyde farklılık oluşturmadığı belirlenmiştir. Tohumlama yöntemlerinin, diğer türlerin oranına etkisi önemli düzeyde gerçekleşmiş, S+T (%97.80) ve B (%97.79) yöntemlerinin en yüksek değerleri gösterdiği ve aynı istatistiki grupta yer aldıkları görülmüştür. 2. yıl bulgularına göre tohumlama uygulamalarının diğer türlerin oranı üzerine etkisinde en yüksek değeri gösteren

yöntemler S+T (%98.54) ve B (%97.58) olmuştur. Bu yöntemler istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. En düşük değeri ise ÇYDE (%83.85) yöntemi vermiştir. Uygulanan iki farklı gübre dozunun da diğer tür oranı üzerine istatistiki olarak önemli bir etkisi olmamış, G2 dozunda %89.66 ve G1 dozunda %93.35 değerleri kaydedilmiştir.

Ağırlığa göre botanik kompozisyonda diğer türlerin oranı 1. yılda ortalama %91.46, 2. Yılda ise ortalama %91.51 olarak tespit edilmiştir. Karahan (2023) benzer çalışmasında diğer türlerin oranını ilk yıl %14.79 ile %57.93 arasında; ikinci yılda ise %38.59 ile %78.11 arasında ve çalışmamıza göre daha düşük değerlerde belirlemiştir. Diğer benzer çalışmalarda; bu değer, Ağın (2012) tarafından %45.3, Polat vd. (2013) tarafından %17.71-67.81, Çağan vd. (2014) tarafından %29.73-49.80, Çelik (2015) tarafından %27.00-48.60, Aydın (2014) tarafından %17.50, Çağan ve Kökten (2014) tarafından %66.31, Çağan ve Başbağ (2015) tarafından %57.55, Çiplak (2015) tarafından %71.85, Karan ve Başbağ (2015) tarafından %13.01, Polat vd. (2015) tarafından %9.56, Taşdemir ve Kökten (2015) tarafından %27.2, Budak (2016) tarafından %17.71, Kurt (2016) tarafından %19.8, Tutar (2017) tarafından %32.50, Sürmen ve Kara (2018) tarafından %58.67, Tanrıverdi (2019) tarafından %36.00, Taşdelen (2021) tarafından %14.47 olarak elde edilen bulgulardan farklılık göstermektedir. Bu farklılığa neden olarak, farklı ekolojik, edafik ve topografik koşullar ile değişiklik gösteren mera vejetasyonları gösterilebilir.

4.8 Kuru Ot Verimi (kg da⁻¹)

Kuru ot verimi üzerine farklı tohumlama yöntemleri ve gübre dozlarının etkilerini belirlemek amacıyla yapılan analizler sonucunda elde edilen iki yıllık (2023-2024) verilere göre oluşturulmuş varyans analizi Çizelge 4.20' de verilmiştir.

Çizelge 4.20 Kuru ot verimine (kg da⁻¹) ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	1.Yıl			2.Yıl	
	SD	Kareler ortalaması	F	Kareler ortalaması	F
Tekerrür	2	68.56	1.19	78.02	1.31
Gübre Dozu	1	49.70	0.86	52.71	0.88
Tek x Güb. D. (Hata 1)	2	57.48	2.00	59.58	2.00
Tohumlama Yöntemi	5	38.09	2.23	52.61	3.39*
Güb. D. X Toh. Yön.	5	7.81	0.46	12.73	0.82
Hata 2	20	17.08		15.52	
Toplam	35				
CV (%)		26.30		25.08	

** %1 düzeyinde önemli; *%5 düzeyinde önemli; ÖD: önemli değil; CV: değişim katsayısı

Çizelge 4.20’de görüldüğü gibi 1. yılda, tohumlama yöntemleri, gübre dozları ve gübre dozu x tohumlama yöntemi interaksiyonlarının etkileri istatistiki olarak önemli düzeyde olmamıştır. 2. yılda kuru ot veriminde tohumlama yöntemleri 0.05 düzeyinde önemli düzeyde farklılık gösterirken, gübre dozu x tohumlama yöntemi interaksiyonunun kuru ot verimi üzerine istatistiki olarak önemli düzeyde farklılık yaratmadığı görülmüştür. Tohumlama yöntemleri ve gübre dozlarının kuru ot verimine etkilerini gösteren verilerin ortalamaları ve farklılık gruplandırılmaları Çizelge 4.21’de verilmiştir.

Çizelge 4.21 Kuru ot verimine (kg da⁻¹) ilişkin değerler

Tohumlama Yöntemleri	1.Yıl			2. Yıl		
	Gübre Dozu			Gübre Dozu		
	G1	G2	Ort	G1	G2	Ort
K	11.26	12.66	11.96	11.52	13.36	12.44 B
S+T	13.2	14.74	13.97	12.86	14.58	13.72 B
S+T+M	15.64	14.44	15.04	14.22	13.14	13.68 B
DE	14.30	19.32	16.81	13.54	21.12	17.33 AB
ÇYDE	16.96	19.84	18.40	18.64	22.02	20.33 A
B	15.88	20.34	18.11	16.22	17.30	16.76 AB
Ortalamalar	14.54	16.89	15.72	14.50	16.92	15.71
AÖF (0.05) Gübre Dozu		10.87			11.07	
AÖF (0.05) Tohumlama Yöntemi		4.98			*4.74	
AÖF (0.05) Güb. D. X Toh. Yön.		7.04			6.71	
CV (%)		26.30			25.08	

** %1 düzeyinde önemli; *%5 düzeyinde önemli; ÖD: önemli değil; CV: değişim katsayısı; AÖF: asgari önemli fark

Çizelge 4.21’de yer alan 1. yıl değerleri incelendiğinde en yüksek kuru ot verimi B x G2 interaksyonunda, en düşük kuru ot verimi değeri ise K x G1 interaksyonunda görülmüştür. İnteraksiyonlar arasında önemli düzeyde farklılık olmamıştır. Tohumlama yöntemlerine ait değerlere göre en yüksek değer ÇYDE yönteminde (18.40 kg da⁻¹) görülürken bunu B (18.11 kg da⁻¹) ve DE (16.81 kg da⁻¹) yöntemleri takip etmiştir. Tohumlama yöntemleri arasında istatistiki olarak önemli düzeyde farklılık gerçekleşmemiştir. Gübre dozu uygulamalarının arasında önemli düzeyde farklılık olmamış, G2 dozunda 16.89 kg da⁻¹ olan kuru ot verimi değeri, G1 dozunda 14.54 kg da⁻¹ olarak belirlenmiştir. 2. yıl bulgularına göre tohumlama uygulamalarının kuru ot verimi üzerine önemli düzeyde farklılık oluşturduğu gözlemlenmiştir. ÇYDE yöntemi 20.33 kg da⁻¹ ile en yüksek grupta yer almış, bu yöntemi DE yöntemi (17.33 kg da⁻¹) ve B yöntemi (16.76 kg da⁻¹) takip etmiştir. Gübre dozu x tohumlama yöntemi interaksyonu açısından en yüksek değeri G2 x ÇYDE (22.02 kg da⁻¹) interaksyonu göstermiş olsa da gübre dozu x tohumlama yöntemi interaksyonları arasında önemli düzeyde farklılık olmamıştır. Gübre uygulamalarında G2 dozu (16.92 kg da⁻¹) G1 dozundan (14.50 kg da⁻¹) daha etkili olmuş, ancak aralarında önemli düzeyde farklılık görülmemiştir.

Çalışmamızda elde edilen kuru ot verimi değerleri, diğer bölgelerde yapılan mera çalışmaları ile karşılaştırıldığında; Başbağ ve Çelik (2001)’in Diyarbakır koşullarında (92.12 kg da⁻¹), Terzioğlu ve Yalvaç (2004)’in Van koşullarında (157.5-180.4 kg da⁻¹) ile Şen (2010)’in Kilis koşullarında (85-172 kg da⁻¹), Aydın vd. (2014)’nin Mardin koşullarında (189.17 kg da⁻¹) ve Çağan vd. (2014)’nin Bingöl koşullarında (106.85-203.70 kg da⁻¹), Taşdemir (2015)’in Elazığ koşullarında (200.80 kg da⁻¹) ve Karahan (2023)’in Diyarbakır koşullarında (295.29 kg da⁻¹) elde ettikleri bulgularından daha düşük olduğu görülmüştür. Mera vejetasyonlarının gelişiminde; meraların üzerinde geliştikleri toprağın üretkenlik anlamındaki potansiyeli ile topoğrafya, sıcaklık ve yağış rejimi gibi çevresel faktörlerin farklılığından ileri geldiği ifade edilebilir.

4.9 Kuru Madde Oranı (%)

Denemede uygulanan farklı tohumlama yöntemleri, gübre dozları ve bunların interaksiyonlarının kuru madde oranına etkilerini belirlemek amacıyla yapılan analizler sonucunda elde edilen iki yıllık (2023-2024) verilere göre oluşturulmuş varyans analizi Çizelge 4.22' de verilmiştir.

Çizelge 4.22 Kuru madde oranına (%) ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	1.Yıl			2.Yıl	
	SD	Kareler ortalaması	F	Kareler ortalaması	F
Tekerrür	2	1.40	3.44	0.74	1.11
Gübre Dozu	1	1.69	4.15	0.0002	0.0004
Tek x Güb. D. (Hata 1)	2	0.41	2.00	0.67	2.00
Tohumlama Yöntemi	5	0.78	3.87*	0.21	0.38
Güb. D. X Toh. Yön.	5	0.83	4.11	0.35	0.64
Hata 2	20	0.20		0.54	
Toplam	35				
CV (%)		0.46		0.78	

** %1 düzeyinde önemli; *%5 düzeyinde önemli; ÖD: önemli değil; CV: değişim katsayısı

Çizelge 4.22'de 1. yıl verileri incelendiğinde, gübre dozu ve gübre dozu x tohumlama yöntemi interaksiyonunun diğer türler oranına istatistiki olarak önemli düzeyde etkisinin olmadığı görülmüştür. Tohumlama yöntemlerinin kuru madde oranı üzerinde 0.01 düzeyinde önemli etkisi görülmüştür. 2. yıl verilerine göre, tohumlama yöntemleri, gübre dozu ve gübre dozu x tohumlama yöntemi interaksiyonunun kuru madde oranı üzerine önemli düzeyde etkili olmadığı belirlenmiştir. Tohumlama yöntemleri ve gübre dozlarının diğer türlerin botanik kompozisyon içerisindeki oranı üzerine etkilerini gösteren verilerin ortalamaları ve farklılık gruplandırılmaları Çizelge 4.23'te verilmiştir.

Çizelge 4.23 Kuru madde oranına (%) ilişkin değerler

Tohumlama Yöntemleri	1.Yıl			2. Yıl		
	Gübre Dozu			Gübre Dozu		
	G1	G2	Ort	G1	G2	Ort
K	96.00	94.53	95.27 B	93.90	94.37	94.13
S+T	96.33	95.76	96.05 A	94.00	94.57	94.28
S+T+M	95.87	96.13	96.00 A	94.80	94.07	94.43
DE	95.80	96.37	96.08 A	94.07	94.13	94.10
ÇYDE	96.60	96.03	96.32 A	94.30	94.13	94.22
B	96.50	95.67	96.08 A	94.70	94.47	94.58
Ortalamalar	96.18	95.75	95.97	94.29	94.29	94.29
AÖF (0.05) Gübre Dozu	0.92			1.17		
AÖF (0.05) Tohumlama Yöntemi	*0.54			0.89		
AÖF (0.05) Güb. D. X Toh. Yön.	0.76			1.26		
CV (%)	0.46			0.78		

** %1 düzeyinde önemli; *%5 düzeyinde önemli; ÖD: önemli değil; CV: değişim katsayısı; AÖF: asgari önemli fark

Çizelge 4.23'te görüldüğü gibi çalışmanın ilk yıl değerlerine göre, K (%95.27) uygulaması haricinde kalan tohumlama yöntemlerinin kuru madde oranı üzerine yüksek etki gösterdiği, ÇYDE, DE, B, S+T, S+T+M yöntemlerinin sırasıyla %96.32, %96.08, %96.08, %96.05, % 96.00 değerleri ile aynı istatistiki grupta yer aldığı görülmüştür. Gübre dozlarının kuru madde üzerine etkisi incelendiğinde, G1 dozunun (%96.18), G2 dozuna (%95.75) göre daha etkili olmasına rağmen aralarında önemli düzeyde farklılık olmadığı belirlenmiştir. Tohumlama yöntemi x gübre dozu interaksyonu açısından önemli düzeyde farklılık olmamış, en yüksek kuru madde oranı, ÇYDE x G1 interaksyonunda, en düşük kuru madde oranı ise K x G2 interaksyonunda tespit edilmiştir.

2. yıl bulgularına göre, tohumlama yöntemleri, gübre dozları ve tohumlama yöntemi x gübre dozu interaksyonlarının kuru madde oranı üzerine etkisinde önemli düzeyde farklılık olmamıştır. Tohumlama yöntemlerinin en yüksek ve düşük etkileri B (%94.58) ve S+T+M (%94.43) yöntemlerinde, tohumlama yöntemi x gübre dozu interaksyonlarının en yüksek ve en düşük etkileri S+T+M x G1 (%94.80) ve K x G2 (%93.90) interaksyonlarında tespit edilmiştir. Gübre dozlarının etkileri incelendiğinde ise her iki dozun aynı düzeyde etkili olduğu (%94.29) görülmüştür.

Birinci yıl %95.97 ve ikinci yıl %94.29 olarak elde edilen KMO değerleri, Yavuz ve Karagül (2013)'ün %94.39 ve Yavuz (2013)'ün %92.75 olarak tespit ettiği değerle yakınlık göstermektedir.

4.10 Kuru Madde Verimi (kg da⁻¹)

Kuru madde verimi üzerine farklı tohumlama yöntemleri ve gübre dozlarının etkilerini tespit etmek amacıyla yapılan analizler sonucunda elde edilen iki yıllık (2023-2024) verilere göre oluşturulmuş varyans analizi Çizelge 4.24' te verilmiştir.

Çizelge 4.24 Kuru madde verimine (kg da⁻¹) ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	1.Yıl			2.Yıl	
	SD	Kareler ortalaması	F	Kareler ortalaması	F
Tekerrür	2	61.59	1.15	69.95	1.37
Gübre Dozu	1	43.44	0.81	46.53	0.91
Tek x Güb. D. (Hata 1)	2	53.72	2.00	51.19	2.00
Tohumlama Yöntemi	5	36.26	2.28	46.42	3.39*
Güb. D. X Toh. Yön.	5	7.21	0.45	11.43	0.83
Hata 2	20	15.91		13.70	
Toplam	35				
CV (%)		26.44		25.00	

** %1 düzeyinde önemli; *%5 düzeyinde önemli; ÖD: önemli değil; CV: değişim katsayısı

Çizelge 4.24'te görüldüğü üzere ilk yılda, tohumlama yöntemleri, gübre dozları ve gübre dozu x tohumlama yöntemi interaksiyonlarının kuru madde verimi üzerine etkileri istatistiki olarak önemli düzeyde olmamıştır. 2. yılda tohumlama yöntemleri % 0.05 düzeyinde önemli farklılık oluştururken, gübre dozları ve gübre dozu x tohumlama yöntemi interaksiyonlarının kuru madde verimi üzerine etkilerinin istatistiki olarak önemli düzeyde olmadığı görülmüştür. Tohumlama yöntemleri ve gübre dozlarının kuru madde verimine etkilerini gösteren verilerin ortalamaları ve farklılık gruplandırılmaları Çizelge 4.25'te verilmiştir.

Çizelge 4.25 Kuru madde verimine (kg da⁻¹) ilişkin değerler

Tohumlama Yöntemleri	1.Yıl			2. Yıl		
	Gübre Dozu			Gübre Dozu		
	G1	G2	Ort	G1	G2	Ort
K	10.81	11.98	11.40	10.80	12.62	11.71 C
S+T	12.71	14.12	13.42	12.09	13.79	12.94 BC
S+T+M	14.99	13.88	14.44	13.47	12.36	12.92 BC
DE	13.70	18.61	16.15	12.73	19.87	16.30 B
ÇYDE	16.37	19.03	17.70	17.57	20.70	19.13 A
B	15.33	19.49	17.41	15.38	16.34	15.86 A-C
Ortalamalar	13.99	16.18	15.06	13.67	15.95	14.81
AÖF (0.05) Gübre Dozu	10.51			10.26		
AÖF (0.05) Tohumlama Yöntemi	4.80			*4.46		
AÖF (0.05) Güb. D. X Toh. Yön.	6.79			6.31		
CV (%)	26.44			25.00		

** %1 düzeyinde önemli; *%5 düzeyinde önemli; ÖD: önemli değil; CV: değişim katsayısı; AÖF: asgari önemli fark

Çizelge 4.25'te yer alan 1. yıl değerleri incelendiğinde en yüksek kuru madde verimi B x G2 interaksiyonunda (19.49 kg da⁻¹) görülmüştür. En düşük kuru madde verimi değeri K x G1 interaksiyonunda (10.81 kg da⁻¹) görülürken interaksiyonlar arasında önemli düzeyde farklılık olmamıştır. Tohumlama yöntemlerine ait değerlere göre en yüksek değer ÇYDE yönteminde (17.70 kg da⁻¹) görülürken, en düşük değer K uygulamasında (11.40 kg da⁻¹) tespit edilmiştir. Gübre dozlarının etkisi bakımından G2 dozu (16.18 kg da⁻¹) kuru madde veriminde G1 dozundan (13.99 kg da⁻¹) daha etkili olmuş fakat aralarında önemli düzeyde farklılık olmamıştır. 2. yıl bulgularına bakıldığında, tohumlama yöntemlerinden ÇYDE yöntemi en yüksek değeri (19.13 kg da⁻¹) gösterirken, bunu diğer yöntemler sırasıyla DE (16.30 kg da⁻¹), B (15.86 kg da⁻¹), S+T (12.94 kg da⁻¹), S+T+M (12.92 kg da⁻¹) ve K (11.71 kg da⁻¹) uygulaması takip etmiştir. Gübre dozu uygulamaları arasında önemli düzeyde farklılık gerçekleşmemiş, G2 dozu 15.95 kg da⁻¹ ile G1 dozundan (13.67 kg da⁻¹) daha etkili olmuştur. Gübre dozu x tohumlama yöntemi interaksiyonu değerleri arasında önemli düzeyde farklılık bulunmadığı, ÇYDE x G2 interaksiyonunun en yüksek değeri (20.70 kg da⁻¹), K x G1 interaksiyonunun ise en düşük değeri (10.80 kg da⁻¹) gösterdiği görülmektedir.

Elde edilen bulgular incelendiğinde, ilk yıl, 5 kg da⁻¹ N (azot) uygulamasında 13.99 kg da⁻¹, 10 kg da⁻¹ N uygulamasında 16.18 kg da⁻¹ olarak elde edilen kuru madde verimi değeri, ikinci yıl 5 kg da⁻¹ N uygulamasında 13.67 kg da⁻¹ ve 10 kg da⁻¹ N uygulamasında 15.95 kg da⁻¹ olarak artan şekilde tespit edilmiştir. Yavuz (2013) tarafından N0 dozunda 371.08, N10 dozunda 424.83 ve N20 dozunda 465,82 kg da⁻¹ şeklinde N dozu ile paralel olarak artan şekilde belirlenen değerler çalışmamızdan elde edilen değerlerle paralellik göstermiştir. Araştırmacının bildirdiği azotlu gübreleme ile kuru madde verimindeki artış oranı ile çalışmamızdan elde edilen artış oranı arasındaki farklılık bitki kompozisyonunu oluşturan türler, iklim farklılığı ve kuru ot veriminde ki değişkenlik ile açıklanabilir.

4.11 Ham Kül Oranı (%)

Uygulanan tohumlama yöntemleri ve iki farklı gübre dozunun ham kül oranı üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılan analizler sonucunda elde edilen iki yıllık (2023-2024) verilere göre oluşturulmuş varyans analizi Çizelge 4.26’da verilmiştir.

Çizelge 4.26 Ham kül oranına (%) ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	1.Yıl			2.Yıl	
	SD	Kareler ortalaması	F	Kareler ortalaması	F
Tekerrür	2	10.81	11.29	8.22	1.70
Gübre Dozu	1	0.004	0.004	5.84	1.21
Tek x Güb. D. (Hata 1)	2	0.96	2.00	4.83	2.00
Tohumlama Yöntemi	5	0.74	0.18	9.64	3.30*
Güb. D. X Toh. Yön.	5	7.87	1.89	2.40	0.82
Hata 2	20	4.16		2.92	
Toplam	35				
CV (%)		17.95		17.74	

** %1 düzeyinde önemli; *%5 düzeyinde önemli; ÖD: önemli değil; CV: değişim katsayısı

Çizelge 4.26’da 1. yıl verileri incelendiğinde, tohumlama yöntemlerinin, gübre dozlarının ve gübre dozu x tohumlama yöntemi interaksiyonlarının ham kül oranı üzerinde önemli düzeyde etkisinin olmadığı görülmektedir. 2. yıla dair verilerden görüleceği üzere, gübre dozu ve gübre dozu x tohumlama yöntemi interaksiyonunun istatistiki olarak önemli düzeyde etkisi görülmezken, tohumlama yöntemlerinin ham kül oranı üzerinde %0.05

düzeyinde önemli etkisi olmuştur. Tohumlama yöntemleri ve gübre dozlarının ham kül oranı üzerine etkilerini gösteren verilerin ortalamaları ve farklılık gruplandırılmaları çizelge 4.27’de verilmiştir

Çizelge 4.27 Ham kül oranına (%) ilişkin değerler

Tohumlama Yöntemleri	1.Yıl			2. Yıl		
	Gübre Dozu			Gübre Dozu		
	G1	G2	Ort	G1	G2	Ort
K	9.46	13.30	11.38	10.80	13.2	12.00 A
S+T	12,41	11.31	11.86	9.03	8.70	8.87 B
S+T+M	11.60	11.36	11.48	8.97	8.77	8.87 B
DE	12.62	10.30	11.46	8.90	9.63	9.27 B
ÇYDE	11.97	10.39	11.18	8.94	11.27	10.10 AB
B	10.03	11.56	10.80	8.73	8.63	8.68 B
Ortalamalar	11.35	11.37	11.36	9.23	10.03	9.63
AÖF (0.05) Gübre Dozu	1.40			3.86		
AÖF (0.05) Tohumlama Yöntemi	2.46			*2.06		
AÖF (0.05) Güb. D. X Toh. Yön.	3.47			2.91		
CV (%)	17.95			17.74		

** %1 düzeyinde önemli; *%5 düzeyinde önemli; ÖD: önemli değil; CV: değişim katsayısı; AÖF: asgari önemli fark

Çizelge 4.27’de görüldüğü üzere çalışmanın ilk yılında, tohumlama yöntemi, gübre dozu ve gübre dozu x tohumlama yöntemi interaksiyonları arasında önemli düzeyde farklılık gözlemlenmemiştir. Tohumlama yöntemlerinde en yüksek değer (%11.86) S+T yönteminde, en düşük değer (%10.80) B yönteminde bulunmuştur. G2 dozu % 11.37 değeriyle G1 dozuna (%11.35) göre daha etkili olmuştur. İnteraksiyonlar arasında en yüksek ve en düşük ham kül oranları ise %13.30 ile K x G2 ve %9.46 ile K x G1 interaksiyonlarında tespit edilmiştir. 2. yılda tohumlama yöntemleri arasında en yüksek ham kül oranı K (%12.00) uygulamasında bulunurken, ÇYDE yöntemi %10.10 değeri ile farklı bir istatistiki grupta yer almıştır. K uygulamasında beklenmeyen bu durumun, analiz edilen örnek içerisine giren toprak parçacıklarından kaynaklandığı düşünülmektedir. DE, S+T+M ve S+T yöntemlerinin de sırasıyla %9.27, %8.87 ve %8.87 değerleri ile aynı istatistiki grupta yer alarak ilk iki uygulamayı takip ettiği görülmektedir.

Gökkuş ve Altın (1986), gübreleme uygulamasının ham kül oranını azalttığını rapor etmişlerdir. Çalışmamızdan elde edilen ortalama değerlere göre (Çizelge 4.27) artan gübre miktarı ham kül oranında düşüş sağlamamıştır. Bu durum vejetasyonda bulunan tür çeşitliliği ile ilgili bir durumdur. Acar vd (2001), ham kül oranının %8.79 - 14.94, aralığında, Tan ve Yolcu (2001) ise ham kül oranının %9.79 - 20.16 değişim gösterdiğini tespit etmişlerdir. Elde edilen bulgular arasındaki farklılıklar botanik kompozisyon ve iklim farklılığı ile açıklanabilir

4.12 Ham Protein Oranı (%)

Mera parsellerinde farklı tohumlama yöntemleri ve gübre dozlarının ham protein oranı üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılan analizler sonucunda elde edilen iki yıllık (2023-2024) verilere göre oluşturulmuş varyans analizi çizelge 4.28' de verilmiştir.

Çizelge 4.28 Ham protein oranına (%) ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	1.Yıl			2.Yıl	
	SD	Kareler ortalaması	F	Kareler ortalaması	F
Tekerrür	2	0.35	0.17	6.06	4.46
Gübre Dozu	1	6.69	3.20	44.56	32.80**
Tek x Güb. D. (Hata 1)	2	2.09	2.00	1.36	2.00
Tohumlama Yöntemi	5	7.30	14.50*	35.99	5.60**
Güb. D. X Toh. Yön.	5	1.16	2.30	1.08	0.17
Hata 2	20	0.50		6.43	
Toplam	35				
CV (%)		9.78		22.53	

** %1 düzeyinde önemli; *%5 düzeyinde önemli; ÖD: önemli değil; CV: değişim katsayısı

Çizelge 4.28'de 1. yıl verilerinden anlaşılacağı üzere, ham protein oranı açısından tohumlama yöntemleri arasında %0.05 düzeyinde önemli farklılık gözlemlenmiştir. Gübre dozlarının ve gübre dozu x tohumlama yöntemi interaksyonları arasında ise ham protein oranı açısından önemli düzeyde farklılık olmadığı görülmektedir. 2. yıla dair verilerde görüldüğü gibi, gübre dozu ve tohumlama yöntemleri arasında %0.01 düzeyinde farklılık olurken, gübre dozu x tohumlama yöntemi interaksyonları arasında önemli düzeyde farklılık bulunmamıştır. Tohumlama yöntemleri ve gübre dozlarının ham protein

oranı üzerine etkilerini gösteren verilerin ortalamaları ve farklılık gruplandırılmaları Çizelge 4.29’da verilmiştir.

Çizelge 4.29 Ham protein oranına (%) ilişkin değerler

Tohumlama Yöntemleri	1.Yıl			2. Yıl		
	Gübre Dozu			Gübre Dozu		
	G1	G2	Ort	G1	G2	Ort
K	5.29	5.18	5.24 C	8.02	5.10	6.56 B
S+T	7.82	8.50	8.16 A	12.30	9.87	11.08 A
S+T+M	7.27	8.21	7.74 A	12.33	10.90	11.62 A
DE	7.54	7.60	7.57 AB	14.23	11.23	12.73 A
ÇYDE	7.38	8.69	8.04 A	13.97	13.03	13.50 A
B	5.62	7.91	6.77 B	13.33	10.70	12.02 A
Ortalamalar	6.82	7.68	7.25	12.36 A	10.14 B	11.25
AÖF (0.05) Gübre Dozu	2.07			**1.67		
AÖF (0.05) Tohumlama Yöntemi	*0.85			**3.05		
AÖF (0.05) Güb. D. X Toh. Yön.	1.21			4.32		
CV (%)	9.79			22.53		

** %1 düzeyinde önemli; *%5 düzeyinde önemli; ÖD: önemli değil; CV: değişim katsayısı; AÖF: asgari önemli fark

Çizelge 4.29’da görüldüğü üzere çalışmanın ilk yılında, ham protein oranı açısından S+T (%8.16), ÇYDE (%8.04) ve S+T+M (%7.74) yöntemleri en yüksek değerleri göstermiş, istatistiki olarak aynı grupta yer almışlardır. G2 gübre dozu %7.68 değeri ile G1 dozundan (%6.82) daha etkili olmuştur. Gübre dozu x tohumlama yöntemi interaksiyonları arasında önemli düzeyde farklılık gözlemlenmemiş, en yüksek değer ÇYDE x G2 interaksiyonunda (%8.69), en düşük değer ise K x G2 (%5.18) interaksiyonunda görülmüştür. 2. yılda ham protein oranı açısından, tohumlama yöntemleri ile K uygulaması arasında önemli düzeyde farklılık meydana gelmiştir. Tohumlama yöntemleri ÇYDE (%13.50), DE (%12.73), B (%12.02), S+T+M (%11.62) ve S+T (%11.08) aralarında küçük farklılıklar göstererek aynı istatistiki grupta yer almışlardır. Gübre dozu açısından G1 dozu daha etkili olarak %12.36 değerini gösterirken, G2 dozu %10.14 olarak kaydedilmiştir. Gübre dozu x tohumlama yöntemi interaksiyonları ham protein oranında önemli düzeyde farklılık oluşturmamış en yüksek değer DE x G1 interaksiyonunda %14.21 olurken, en düşük değer K x G2 interaksiyonunda %5.10 olmuştur.

Elde edilen %7.25-11.25 değerleri, Acar vd (2001) tarafından %12.15 - 20.66 aralığında, Güllap (2010) tarafından % 8.30-13.10, Alatürk vd (2014) tarafından %7.08-12.50 aralığında, Parlak vd (2015) tarafından %9.10-13.18 aralığında, Türk ve Özen (2016) tarafından %9.86-12.86 aralığında, Taşdemir ve Kökten (2015) tarafından %12.20, Kabaş ve Türk (2019) tarafından %11.28-18.19 aralığında, Karahan ve Saruhan (2019) tarafından %12.28-18.06 aralığında, Tutar ve Kökten (2019) tarafından %9.90-12.90 aralığında, Karabulut (2022) tarafından %10.11-13.40 ve Karahan (2023) tarafından %12.98 olarak belirlenmiştir. Değerler arasındaki bu farklılığa neden olarak, meraların botanik kompozisyonlarındaki bitki taksonlarının farklılığı ve otun biçim zamanlarının farklılığı gösterilebilir.

4.13 Ham Protein Verimi (kg da⁻¹)

Ham protein verimi üzerine farklı tohumlama yöntemleri ve gübre dozlarının etkilerini tespit etmek amacıyla yapılan analizler sonucunda elde edilen iki yıllık (2023-2024) verilere göre oluşturulmuş varyans analizi Çizelge 4.30' da verilmiştir.

Çizelge 4.30 Ham protein verimine (kg da⁻¹) ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	1.Yıl			2.Yıl	
	SD	Kareler ortalaması	F	Kareler ortalaması	F
Tekerrür	2	0.29	0.65	0.96	0.95
Gübre Dozu	1	0.93	2.07	0.004	0.004
Tek x Güb. D. (Hata 1)	2	0.45	2.00	1.00	2.00
Tohumlama Yöntemi	5	0.47	6.72**	2.48	5.64**
Güb. D. X Toh. Yön.	5	0.09	1.31	0.16	0.38
Hata 2	20	0.07		0.44	
Toplam	35				
CV (%)		23.04		36.61	

** %1 düzeyinde önemli; *%5 düzeyinde önemli; ÖD: önemli değil; CV: değişim katsayısı

Çizelge 4.30'da yer alan sonuçlarda görüldüğü gibi, ilk yılda, tohumlama yöntemleri arasında ham protein verimi bakımından % 0.01 düzeyinde önemli farklılık oluşurken, gübre dozları ve gübre dozu x tohumlama yöntemi interaksiyonları arasında istatistiki olarak önemli düzeyde farklılık olmamıştır. 2. yılda yine tohumlama yöntemleri arasında

% 0.01 düzeyinde önemli farklılık gözlemlenirken, gübre dozları ve gübre dozu x tohumlama yöntemi interaksiyonları arasında ham protein verimi açısından istatistiki olarak önemli düzeyde farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Tohumlama yöntemleri ve gübre dozlarının ham protein verimine etkilerini gösteren verilerin ortalamaları ve farklılık gruplandırılmaları Çizelge 4.31’de verilmiştir.

Çizelge 4.31 Ham protein verimine (kg da⁻¹) ilişkin değerler

Tohumlama Yöntemleri	1.Yıl			2. Yıl		
	Gübre Dozu			Gübre Dozu		
	G1	G2	Ort	G1	G2	Ort
K	0.59	0.66	0.62 B	0.96	0.69	0.82 C
S+T	1.02	1.26	1.14 A	1.58	1.46	1.52 BC
S+T+M	1.14	1.20	1.17 A	1.76	1.42	1.59 BC
DE	1.08	1.48	1.28 A	1.93	2.38	2.15 AB
ÇYDE	1.23	1.68	1.46 A	2.52	2.85	2.68 A
B	0.85	1.56	1.21 A	2.18	1.99	2.08 AB
Ortalamalar	0.98	1.31	1.15	1.82	1.80	1.81
AÖF (0.05) Gübre Dozu	0.96			1.44		
AÖF (0.05) Tohumlama Yöntemi	**0.32			**0.80		
AÖF (0.05) Güb. D. X Toh. Yön.	0.44			1.13		
CV (%)	23.04			36.61		

** %1 düzeyinde önemli; *%5 düzeyinde önemli; ÖD: önemli değil; CV: değişim katsayısı; AÖF: asgari önemli fark

Çizelge 4.31’de yer alan 1. yıl değerleri incelendiğinde, en yüksek ham protein verimi değeri ÇYDE yönteminde 1.46 kg da⁻¹ olarak görülmüş, bu yöntemi sırasıyla DE (1.28 kg da⁻¹), B (1.21 kg da⁻¹), S+T+M (1.17 kg da⁻¹), S+T (1.14 kg da⁻¹) yöntemleri ve K uygulaması (0.62 kg da⁻¹) takip etmiştir. Tohumlama yöntemleri aynı istatistiki grupta yer alırken K uygulaması farklı grupta yer almıştır. Gübre dozu ve gübre dozu x tohumlama yöntemi interaksiyonları kendi aralarında istatistiki olarak önem arz etmeyen küçük farklılıklar göstermiştir. Denemenin 2. yıl bulgularına göre, ilk yılda olduğu gibi gübre dozu ve gübre dozu x tohumlama yöntemi interaksiyonları istatistiki olarak önemli düzeyde farklılık göstermemiştir. G1 dozu 1.82 kg da⁻¹ olurken G2 dozu 1.80 kg da⁻¹ değerini almıştır. Gübre dozu ve gübre dozu x tohumlama yöntemi interaksiyonları

arasında en yüksek değer 2.85 kg da⁻¹ ile ÇYDE x G2 interaksyonunda görülürken, en düşük değer K x G2 interaksyonunda 0.69 kg da⁻¹ olarak belirlenmiştir.

Çalışmamız sonucunda elde edilen 1.15-1.81 kg da⁻¹ aralığındaki ham protein verimi değerleri, Türker (2006) tarafından 5.56-14.30 kg da⁻¹ aralığında, Şahinoğlu (2010) tarafından 2.50-81.30 kg da⁻¹ aralığında, Tutar ve Kökten (2019) tarafından 2.30-16.70 kg da⁻¹ aralığında, Nadir (2010) tarafından 43.20-53.40 kg da⁻¹ aralığında, Şen (2010) tarafından 16.30-28.30 kg da⁻¹ aralığında, Çaçan (2014) tarafından 23.75-26.15 kg da⁻¹ aralığında, Polat vd. (2015) tarafından 12.01-13.60 kg da⁻¹ aralığında, Taşdemir ve Kökten (2015) tarafından 15.40-26.50 kg da⁻¹ aralığında, Sürmen ve Kara (2018) tarafından 14.66 kg da⁻¹ ve Karahan (2023) tarafından 10.49 kg da⁻¹ olarak tespit edilmiştir. Ham protein verimi, meradan elde edilen kuru ot verimi (kg/da) ile ham protein oranı (%) kullanılarak hesaplandığından, bu farklılığın nedeninin, diğer çalışmalar ile çalışmamız arasında kuru ot verimi (kg/da⁻¹) ile ham protein oranı (%) farklılıklarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.14 Nötr Deterjan Lif (NDF) Oranı (%)

Tohumlama yöntemleri, gübre dozları ve bunların interaksyonlarının nötr deterjan lif (NDF) oranı üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılan analizler sonucunda elde edilen iki yıllık (2023-2024) verilere göre oluşturulmuş varyans analizi Çizelge 4.32'de verilmiştir.

Çizelge 4.32 Nötr deterjan lif (NDF) oranına (%) ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	1.Yıl			2.Yıl	
	SD	Kareler ortalaması	F	Kareler ortalaması	F
Tekerrür	2	27.77	0,23	59.05	0.46
Gübre Dozu	1	3.36	0.41	282.63	2.22
Tek x Güb. D. (Hata 1)	2	8.22	2.00	127.24	2.00
Tohumlama Yöntemi	5	19.67	1.89	46.07	0.61
Güb. D. X Toh. Yön.	5	46.79	4.51**	84.65	1.11
Hata 2	20	10.38		75.922	
Toplam	35				
CV (%)		5.59		15.86	

** %1 düzeyinde önemli; *%5 düzeyinde önemli; ÖD: önemli değil; CV: değişim katsayısı

Çizelge 4.32’de 1. yıl verilerinden anlaşılacağı üzere, NDF oranı açısından gübre dozu x tohumlama yöntemi interaksyonları arasında %0.01 düzeyinde önemli farklılık görülmüştür. Tohumlama yöntemleri ve gübre dozlarının ise NDF oranı bakımından önemli düzeyde farklılık oluşturmadığı tespit edilmiştir. 2. yıla ait veriler incelendiğinde analiz edilen tohumlama yöntemleri, gübre dozu ve gübre dozu x tohumlama yöntemi interaksyonları arasında NDF oranlarında önemli düzeyde farklılık bulunmamıştır. Tohumlama yöntemleri ve gübre dozlarının NDF oranı üzerine etkilerini gösteren verilerin ortalamaları ve farklılık gruplandırılmaları çizelge 4.33’te verilmiştir.

Çizelge 4.33 Nötr deterjan lif (NDF) oranına (%) ilişkin değerler

Tohumlama Yöntemleri	1.Yıl			2. Yıl		
	Gübre Dozu			Gübre Dozu		
	G1	G2	Ort	G1	G2	Ort
K	56.01 bc	59.95 ab	57.98	57.24	60.03	58.64
S+T	58.39 a-c	53.12 c	55.76	49.97	61.60	55.78
S+T+M	58.90 ab	55.82 bc	57.36	50.47	57.80	54.13
DE	56.26 bc	63.56 a	59.91	49.33	58.57	53.95
ÇYDE	55.19 bc	55.82 bc	55.51	54.63	46.33	50.48
B	62.96 a	55.77 bc	59.37	51.06	62.00	56.53
Ortalamalar	57.95	57.34	57.65	52.12	57.72	54.92
AÖF (0.05) Gübre Dozu	4.11			16.18		
AÖF (0.05) Tohumlama Yöntemi	3.88			10.49		
AÖF (0.05) Güb. D. X Toh. Yön.	**5.49			14.84		
CV (%)	5.59			15.86		

** %1 düzeyinde önemli; *%5 düzeyinde önemli; ÖD: önemli değil; CV: değişim katsayısı; AÖF: asgari önemli fark

Kaynağa göre değişmekle birlikte kaba yemlerde ideal NDF oranı %35-45 arasında olarak bildirilmiştir. Çizelge 4.33’te görüldüğü üzere çalışmanın ilk yılında, NDF oranı açısından DE x G2 (%63.56) ve B x G1 (%62.96) interaksyonları en yüksek değerleri göstererek aynı istatistiki grupta yer almışlardır. İdeal değerlere en yakın sonucu ise %53.12 değeri ile S+T x G2 interaksyonu vermiş, S+T+M x G2, DE x G1, ÇYDE x G1, ÇYDE x G2 ve B x G2 interaksyonları ile aynı istatistiki grupta yer almıştır. Gübre dozları ve tohumlama yöntemleri kendi aralarında istatistiki açıdan önemli olmayan

küçük farklılıklar göstermiştir. G1 dozu %57.95 ile %57.34 değerini gösteren G2 dozundan daha etkili olurken, NDF oranı açısından en ideal değere en yakın sonucu veren yöntem %59.91 ile DE yöntemi olmuştur. Sonraki yıl verilerine göre analiz edilen tüm faktörler arasındaki farklılık istatistiki açıdan önemsiz düzeyde kalmıştır. İdeal değerlere en yakın sonuçları, G1 dozu (% 52.12), ÇYDE yöntemi (%50.48) ve ÇYDE x G2 (%46.33) interaksyonu göstermiştir.

Bitkideki hücre duvarı maddelerinin oranının belirlenmesinde kullanılan ve kalite açısından yemlerin içeriğinde belirli bir düzeyin üzerinde olmaması istenen NDF oranının, bitkilerin gelişme evreleri ilerledikçe arttığı ifade edilmiştir (Rayburn, 2004 ve Kaya, 2008). Van Soest vd (1991) ve Kutlu (2008)'in de bildirdiği üzere; NDF'nin selüloz + lignin + hemiselüloz bileşenlerinden, ADF'nin, selüloz+lignin bileşenlerinden oluşması sebebiyle NDF oranlarının ADF'den yüksek çıkması beklenen bir durumdur.

Denemeden elde edilen NDF oranları (%54.92-57.65); Türk ve Özen, (2016)'in (%54.46-61.24), Erkovan vd (2009)'nin (%56.8) ve Küpe (2013)'nin (%65.8-67.2), Güllap (2010)'in (%43.6-50.3), Nadir, (2010)'in (%34.6-36.3), Budaklı ve Çarpıcı (2011)'nin (%45.2-52.6), Nadir vd (2012)'nin (%34.59-63.2), Aydın vd (2014)'nin (%46.59-47.69), Çağan vd (2014)'nin (43.31-50.86), Özaslan Parlak vd (2015)'nin (43.18-51.57), Taşdemir, (2015)'in (%49.0-56.0) ve Kırbaş (2019)'in (%42.58-51.87) bulguları ile kısmen benzerlik gösterdiği görülmüştür. Literatür verileri ile çalışmamızdan elde edilen bulgular arasındaki farklılıklar, mera alanlarının botanik kompozisyonunu oluşturan bitki türleri, ekolojik farklılıklar ve biçim zamanlarında bitkilerinin farklı gelişim dönemlerinde olmasından kaynaklanmış olabilir.

4.15 Asit Deterjan Lif (ADF) Oranı (%)

Farklı tohumlama yöntemleri ve iki farklı gübre dozu uygulamasının asit deterjan lif (ADF) oranı üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilen gözlemler sonucunda, 2023–2024 yıllarına ait veriler kullanılarak yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.34'te sunulmuştur.

Çizelge 4.34 Asit deterjan lif (ADF) oranına (%) ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	1.Yıl			2.Yıl	
	SD	Kareler ortalaması	F	Kareler ortalaması	F
Tekerrür	2	3.59	0.49	3.36	0.30
Gübre Dozu	1	14.06	1.90	52.13	4.68
Tek x Güb. D. (Hata 1)	2	7.38	2.00	11.13	2.00
Tohumlama Yöntemi	5	15.71	4.24**	55.32	2.94*
Güb. D. X Toh. Yön.	5	10.06	2.72*	17.08	0.91
Hata 2	20	3.70		18.80	
Toplam	35				
CV (%)		5.02		11.68	

** %1 düzeyinde önemli; *%5 düzeyinde önemli; ÖD: önemli değil; CV: değişim katsayısı

Çizelge 4.34'te varyasyon kaynaklarından, tohumlama yöntemleri ve gübre dozu x tohumlama yöntemi etkileşimleri arasında 1. yılda, ADF oranı açısından, istatistiksel olarak % 0.05 düzeyinde önemli farklılık görülmüştür. Gübre dozları arasında ise ADF oranı bakımından önemli düzeyde farklılık oluşmadığı tespit edilmiştir. İkinci yıl bulgularına göre, ADF oranı açısından tohumlama yöntemleri arasında %0.05 önem düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı farklar bulunmuştur. Buna karşın, gübre dozu ile gübre dozu x tohumlama yöntemi etkileşimleri arasında ADF oranı bakımından anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir. Tohumlama yöntemleri ve gübre dozlarının ADF oranı üzerindeki etkilerine ilişkin ortalama değerler ile bu değerler arasındaki istatistiksel farklılıkları gösteren gruplamalar Çizelge 4.35'te sunulmuştur.

Çizelge 4.35 Asit deterjan lif (ADF) oranına (%) ilişkin değerler

Tohumlama Yöntemleri	1.Yıl			2. Yıl		
	Gübre Dozu			Gübre Dozu		
	G1	G2	Ort	G1	G2	Ort
K	40.43 ab	40.87 a	40.65 A	42.33	41.03	41.68 A
S+T	39.11 a-c	37.37 b-d	38.24 B	37.8	41.70	39.75 AB
S+T+M	39.19 a-c	37.28 b-d	38.23 B	36.60	36.63	36.62 A-C
DE	37.38 b-d	39.53 ab	38.45 B	32.63	36.57	34.6 BC
ÇYDE	36.09 cd	35.19 d	35.63 C	33.73	33.90	33.82 C
B	41.75 a	36.22 cd	38.99 AB	32.33	40.03	36.18 BC
Ortalamalar	38.99	37.74	38.37	35.90	38.31	37.11
AÖF (0.05) Gübre Dozu	3.90			4.79		
AÖF (0.05) Tohumlama Yöntemi	**2.32			*5.22		
AÖF (0.05) Güb. D. X Toh. Yön.	*3.28			7.38		
CV (%)	5.02			11.68		

** %1 düzeyinde önemli; *%5 düzeyinde önemli; ÖD: önemli değil; CV: değişim katsayısı; AÖF: asgari önemli fark

Farklı kaynaklarda değişiklik göstermekle beraber kaba yemlerde ideal olarak ADF oranının %30-40 aralığında olması gerektiği bildirilmiştir. Çizelge 4.35'te görüldüğü üzere, çalışmanın ilk yılında, en yüksek ADF değeri %40.65 ile K uygulamasında, ideal değere en yakın değer ise %35.63 ile ÇYDE yönteminde belirlenmiştir. Gübre dozu × tohumlama yöntemi etkileşimleri açısından incelendiğinde, en yüksek ADF oranları %41.75 ile B × G1 ve %40.87 ile K × G2 uygulamalarında gözlenmiş; bu uygulamalar aynı istatistiksel grupta yer almıştır. Bu interaksiyonları, yine aynı grupta bulunan K × G1 (%40.43) ve DE × G2 (%39.53) takip etmiştir. ÇYDE x G2 intaraksiyonu (%35.19) ideale en yakın değeri vermiştir. Gübre dozları karşılaştırıldığında, G1 uygulaması %38.99 ile G2'ye (%37.74) göre ADF oranı açısından düşük düzeyde bir farklılık göstermiştir. 2. yıl verilerine göre tohumlama yöntemleri arasında istatistiki açıdan önemli düzeyde farklılık görülürken, gübre dozu uygulamaları ve gübre dozu x tohumlama yöntemi interaksiyonları arasındaki farklılıklar istatistiki açıdan önemsiz düzeyde kalmıştır. Tohumlama uygulamalarının ADF oranına etkisinde en yüksek değer K uygulamasında (%41.68), en ideal değer ise ÇYDE (%33.82) uygulamasında görülmüştür. Gübre dozları açısından değerlendirildiğinde, G2 dozu %38.31 ile G1

(%35.90) dozuna göre daha yüksek bir ADF oranı göstermiş, ancak bu fark istatistiksel olarak önemsiz düzeyde kalmıştır.

Kaba yemlerin kalitesi bakımından oranlarının düşük olması istenen ADF toplam sindirilebilir besin maddelerinin iyi bir göstergesi olup oransal olarak bitkilerin olgunlaşmasıyla paralel olarak artmaktadır (Rayburn, 2004 ve Kaya, 2008). Van Soest vd (1991) ve Kutlu (2008)'in de ifade ettiği gibi, ADF, selüloz+lignin; NDF ise selüloz + lignin + hemiselüloz bileşenlerinden oluştuğundan ADF oranlarının NDF oranlarından düşük çıkması beklenen bir durumdur.

Çalışmamızda kaydedilen % 37.11-38.37 değerleri, Güllap (2010) tarafından %25.80-51.40, Çağan vd. (2014) tarafından %29.48-37.76, Kabaş ve Türk (2019) tarafından %23.49-35.77, Karahan ve Saruhan (2019) tarafından %31.00-38.40, Tanrıverdi (2019) tarafından %21.20-34.00, Karabulut (2022) tarafından %27.66-33.30, Yıldız (2022) tarafından %26.50-32.90, Erkovan (2009) tarafından %24.10, Nadir (2010) tarafından %24.40-26.80, Şahinoğlu (2010) tarafından %29.80-32.00, Budaklı Çarpıcı (2011) tarafından %12.30-14.70, Nadir vd. (2012) tarafından %24.38-26.84, Küpe (2013) tarafından %42.10, Çağan (2014) tarafından %35.31-37.20, Gür (2014) tarafından %38.38-35.84, Parlak vd. (2015) tarafından %29.40-31.73, Taşdemir ve Kökten (2015) tarafından %34.00-37.00, Algan vd. (2017) tarafından %31.30, Aydın ve Başbağ (2017) tarafından %29.78, Karan ve Başbağ (2015) tarafından %32.23-34.00, Severoğlu (2018) tarafından %45.11, Sürmen ve Kara (2018) tarafından %39.48, Tutar ve Kökten (2019) tarafından %34.80-37.40, İleri (2020) tarafından %35.27, Tarhan ve Çağan (2020) tarafından %38.90, Çağan ve Kortak (2021) tarafından %29.50, Ok (2021) tarafından %30.35, Dumlu (2022) tarafından %40.42 ve Karahan (2023) tarafından %32.16 değeri ile kısmen benzerlik göstermektedir. Bu farklılıkların nedeni olarak, mera vejetasyonlarının fenolojik dönemlerinin birbirinden farklı olmasının yanında söz konusu vejetasyonlardan elde edilen otun farklı zamanlarda biçilmesi olarak düşünülmektedir.

4.16 Asit Deterjan Lignin (ADL) Oranı (%)

2023–2024 yıllarına ait deneme verileri kullanılarak, farklı tohumlama yöntemleri ile iki düzeyde uygulanan gübre dozlarının asit deterjan lignin (ADL) oranı üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.36’da sunulmuştur.

Çizelge 4.36 Asit deterjan lignin (ADL) oranına (%) ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	1.Yıl			2.Yıl	
	SD	Kareler ortalaması	F	Kareler ortalaması	F
Tekerrür	2	0.21	0.24	0.07	1.13
Gübre Dozu	1	1.56	1.75	1.15	2.26
Tek x Güb. D. (Hata 1)	2	0.89	2.00	0.51	2.00
Tohumlama Yöntemi	5	1.72	1.64	6.03	11.64**
Güb. D. X Toh. Yön.	5	0.54	0.51	0.77	1.49
Hata 2	20	1.05		0.52	
Toplam	35				
CV (%)		11.28		10.05	

** %1 düzeyinde önemli; *%5 düzeyinde önemli; ÖD: önemli değil; CV: değişim katsayısı

Çizelge 4.36’da birinci yıla ait bulgular incelendiğinde, ADL oranı açısından tohumlama yöntemleri, gübre dozları ve tohumlama yöntemi × gübre dozu etkileşimleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık belirlenmemiştir. İkinci yıl verilerine göre ise, tohumlama yöntemleri arasında ADL oranı bakımından %0.01 önem düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı farklar tespit edilmiştir. Buna karşılık, gübre dozu ve gübre dozu × tohumlama yöntemi etkileşimleri ADL oranı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etki göstermemiştir. Tohumlama yöntemleri ile gübre dozlarının ADL oranına etkilerine ilişkin ortalama değerler ve bu değerler arasındaki istatistiksel farklılıkları gösteren gruplamalar Çizelge 4.37’de verilmiştir.

Çizelge 4.37 Asit deterjan lignin (ADL) oranına (%) ilişkin değerler

Tohumlama Yöntemleri	1.Yıl			2. Yıl		
	Gübre Dozu			Gübre Dozu		
	G1	G2	Ort	G1	G2	Ort
K	10.24	9.61	9.92	8.51	9.58	9.05 A
S+T	9.45	9.20	9.33	7.23	7.53	7.38 B
S+T+M	8.91	8.90	8.91	7.10	6.87	6.98 BC
DE	8.96	9.37	9.17	6.57	6.60	6.58 BC
ÇYDE	8.71	7.99	8.35	6.43	6.03	6.23 C
B	9.43	8.12	8.78	6.03	7.40	6.71 BC
Ortalamalar	9.28	8.87	9.08	6.98	7.34	7.16
AÖF (0.05) Gübre Dozu	1.36			1.02		
AÖF (0.05) Tohumlama Yöntemi	1.23			**0.87		
AÖF (0.05) Güb. D. X Toh. Yön.	1.74			1.23		
CV (%)	11.28			10.05		

** %1 düzeyinde önemli; *%5 düzeyinde önemli; ÖD: önemli değil; CV: değişim katsayısı; AÖF: asgari önemli fark

Çizelge 4.37’de sunulan birinci yıl verilerine göre, tohumlama yöntemleri, gübre dozları ve tohumlama yöntemi x gübre dozu etkileşimleri arasında ADL oranı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu yıl için en yüksek ADL değeri %9.92 ile K uygulamasında, kaba yemlerde ideal olarak bildirilen %5-12 değerine en yakın sonuç ise %8.35 ile ÇYDE yönteminde belirlenmiştir. İkinci yıl verileri incelendiğinde, tohumlama yöntemleri arasında %0.01 önem düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı farklar saptanmıştır. Bu bağlamda, en yüksek ADL oranı %9.05 ile K uygulamasında, ideal ADL içeriğine (%5-12) en yakın oran ise %6.23 ile ÇYDE yönteminde kaydedilmiştir. Gübre dozu uygulamaları (G1: %6.98, G2: %7.34) arasında gözlenen farklılıklar ile gübre dozu × tohumlama yöntemi etkileşimlerinin etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

ADL; yaş, tür ve çevresel koşullara bağlı olarak değişebilen, bitkinin kuru maddesinin yüzde kaçının ligninden (selüloz ve hemiselülozdan ayrılmış lignin miktarı) oluştuğunu gösteren bir parametredir. Çalışmamızdan elde edilen %7.16-9.08 ADL değerleri, Gürsoy ve Macit (2017) tarafından %6-12.35 ve Temel (2017) tarafından %9.52 değerleri ile benzerlik göstermektedir.

4.17 Sindirilebilir Kuru Madde Oranı (SKMO) (%)

2023–2024 yıllarına ait deneme sonuçlarına dayanarak, farklı tohumlama yöntemleri ve iki farklı gübre dozu düzeyinin sindirilebilir kuru madde oranı (SKMO) üzerindeki etkilerini ortaya koymak amacıyla yapılan varyans analizine ait bulgular Çizelge 4.38’de sunulmuştur.

Çizelge 4.38 Sindirilebilir kuru madde oranına (%) ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	1.Yıl			2.Yıl	
	SD	Kareler ortalaması	F	Kareler ortalaması	F
Tekerrür	2	2.90	0.79	3.31	0.42
Gübre Dozu	1	8.42	2.29	32.05	4.10
Tek x Güb. D. (Hata 1)	2	3.68	2.00	7.83	2.00
Tohumlama Yöntemi	5	9.63	4.33**	34.04	3.06*
Güb. D. X Toh. Yön.	5	6.15	2.76*	10.02	0.90
Hata 2	20	2.22		11.14	
Toplam	35				
CV (%)		2.53		5.56	

** %1 düzeyinde önemli; *%5 düzeyinde önemli; ÖD: önemli değil; CV: değişim katsayısı

Çizelge 4.38’de görülen ilk yıl bulgularına göre, tohumlama yöntemleri SKMO üzerinde %0.01 önem düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir etki göstermiştir. Gübre dozu × tohumlama yöntemi etkileşimi de aynı yıl için %0.05 düzeyinde anlamlı bulunmuştur. İkinci yıl verileri incelendiğinde, tohumlama yöntemleri SKMO üzerinde yine %0.05 düzeyinde istatistiksel olarak önemli düzeyde bir etki yaratmıştır. Gübre dozu ve diğer interaksyonlar (gübre dozu × tohumlama yöntemi) istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Her iki yılda da tohumlama yöntemlerinin SKMO üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin bulunduğu, ancak gübre dozu ve etkileşimlerinin bu etkiyi anlamlı ölçüde değiştirmedeği sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum, özellikle tohumlama yöntemi seçiminin SKMO kontrolünde önemli bir faktör olduğunu ortaya koymaktadır.

Çizelge 4.39 Sindirilebilir kuru madde oranına (%) ilişkin değerler

Tohumlama Yöntemleri	1.Yıl			2. Yıl		
	Gübre Dozu			Gübre Dozu		
	G1	G2	Ort	G1	G2	Ort
K	57.40 cd	57.02 d	57.21 C	55.94	56.82	56.38 C
S+T	58.43 b-d	59.79 a-c	59.10 B	59.47	56.43	57.95 BC
S+T+M	58.37 b-d	59.86 a-c	59.11 B	60.40	60.37	60.38 A-C
DE	59.79 a-c	58.11 cd	58.95 BC	63.47	60.43	61.95 AB
ÇYDE	60.79 ab	61.49 a	61.14 A	62.63	62.50	62.57 A
B	56.37 d	60.68 ab	58.53 BC	63.70	57.73	60.72 AB
Ortalamalar	58.52	59.49	59,01	60.93	59.05	59.99
AÖF (0.05) Gübre Dozu		2.75			4.01	
AÖF (0.05) Tohumlama Yöntemi		**1.80			*4.01	
AÖF (0.05) Güb. D. X Toh. Yön.		*2.54			5.69	
CV (%)		2.53			5.56	

** %1 düzeyinde önemli; *%5 düzeyinde önemli; ÖD: önemli değil; CV: değişim katsayısı; AÖF: asgari önemli fark

Çizelge 4.39’da sunulan tohumlama yöntemleri ve gübre dozlarının sindirilebilir kuru madde oranı (SKMO) üzerindeki etkilerine ilişkin ortalama değerler ve istatistiksel farklılıklar incelendiğinde, birinci yıl verilerine göre, en yüksek ortalama değer %61.14 ile ÇYDE yönteminde elde edilirken, bunu %59.11 ile S+T+M ve %59.10 ile S+T yöntemleri takip etmiştir. En düşük ortalama ise %57.21 ile K uygulamasına ait olup istatistiksel olarak farklı bir grupta yer almıştır. Gübre dozu uygulamaları arasında SKMO ortalaması açısından G2 dozu (%59.49) G1 dozuna (%58.52) göre daha yüksek değerler göstermiştir. Bu durum, daha yüksek gübre dozunun sindirilebilir kuru madde oranını artırmada etkili eğiliminde olduğunu göstermektedir. Tohumlama yöntemi × gübre dozu etkileşimlerine bakıldığında ise en yüksek SKMO değeri %61.49 ile ÇYDE yöntemi uygulanan G2 dozunda gözlenmiştir. Buna karşın, etkileşimdeki en düşük değer %56.37 ile B yöntemi uygulanan G1 dozunda tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, belirli tohumlama yöntemlerinde gübre dozunun SKMO üzerinde farklı etkiler yaratabileceğini göstermektedir. İkinci yıl verilerinde de benzer şekilde, tohumlama yöntemlerinin SKMO üzerine etkisinde en yüksek SKMO değeri %62.57 ile yine ÇYDE yönteminde elde edilmiştir. Bunu sırasıyla DE (%61.95), B (%60.72) ve S+T+M (%60.38) yöntemleri izlemiştir. K yöntemi ise %56.38 ile bu yıl da en düşük ortalama sahip olmuş ve istatistiksel olarak farklı bir grupta yer almıştır. İkinci yıl verilerinde, gübre dozu ve

tohumlama yöntemleri x gübre dozu interaksyonları arasında istatistiksel olarak önemli düzeye ulaşmamıştır.

Pinkerton vd (1991) ile France vd (2000)'nin de bildirdiği üzere ham protein dışında, yemlerin kalite göstergesi olarak genellikle sindirilebilir kuru madde parametresi de kullanılmaktadır. Elde edilen ortalama SKMO (%59.01-59.99) değerleri, Karahan ve Saruhan (2019)'ın %58.98-64.75, Tanrıverdi (2019)'nin %62.40-72.30, Aydın (2014)'ın %65.70, Çağan (2014)'ın %59.92-62.39, Taşdemir ve Kökten (2015)'in %60.10-62.40, Karan ve Başbağ (2015)'in %62.42-63.79 ve İleri (2020)'nin %61.39 olarak elde edilen bulguları ile kısmen göstermektedir. Kısmi farklılıkların nedeni olarak, farklı meralardan elde edilen ADF (%) değerinin farklılığı düşünülebilir. Nitekim SKMO (%) değeri, ADF (%) değeri kullanılarak elde edilen bir kriterdir.

4.18 Sindirilebilir Kuru Madde Verimi (SKMV) (kg da⁻¹)

2023–2024 dönemine ait deneme verileriyle yapılan varyans analizi sonucunda, tohumlama yöntemleri ve gübre dozlarının sindirilebilir kuru madde verimi (SKMV) üzerindeki etkilerine ilişkin bulgular Çizelge 4.40'ta yer almaktadır.

Çizelge 4.40 Sindirilebilir kuru madde verimine (kg da⁻¹) ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	1.Yıl			2.Yıl	
	SD	Kareler ortalaması	F	Kareler ortalaması	F
Tekerrür	2	22.11	1.04	27.47	1.15
Gübre Dozu	1	22.54	1.06	12.97	0.54
Tek x Güb. D. (Hata 1)	2	21.24	2.00	23.83	2.00
Tohumlama Yöntemi	5	15.69	260	27.51	3.58*
Güb. D. X Toh. Yön.	5	2.99	0.49	4.99	0.65
Hata 2	20	6.11		7.69	
Toplam	35				
CV (%)		26.61		29.21	

** %1 düzeyinde önemli; *%5 düzeyinde önemli; ÖD: önemli değil; CV: değişim katsayısı

Çizelge 4.40'ta yer alan verilerden görüleceği üzere, çalışmanın ilk yılında da tohumlama yöntemleri, gübre dozu uygulamaları ve bunların interaksyonlarının SKMV üzerinde

istatistiki olarak önemli düzeyde önemli bir etkisinin olmadığı görülmüştür. Denemenin ikinci yılında tohumlama yöntemleri arasında SKMV üzerine etkisinde %0.05 düzeyinde önemli düzeyde farklılık belirlenmiştir. Gübre dozu ve tohumlama yöntemleri ile etkileşiminde istatistiki olarak anlamlı farklılık olmadığı belirlenmiştir. Tohumlama yöntemleri ve gübre dozlarının sindirilebilir kuru madde verimi (SKMV) üzerindeki etkilerine ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.41’de sunulmuştur.

Çizelge 4.41 Sindirilebilir kuru madde verimine (kg da⁻¹) ilişkin değerler

Tohumlama Yöntemleri	1. Yıl			2. Yıl		
	Gübre Dozu			Gübre Dozu		
	G1	G2	Ort	G1	G2	Ort
K	6.46	7.21	6.84	6.42	7.59	7.00 C
S+T	7.70	8.84	8.27	7.62	8.24	7.92 BC
S+T+M	9.13	8.63	8.88	8.62	7.88	8.25 BC
DE	8.54	11.24	9.90	8.59	12.80	10.70 AB
ÇYDE	10.23	12.22	11.22	11.61	13.88	12.75 A
B	8.90	12.32	10.61	10.47	10.16	10.32 A-C
Ortalamalar	8.49	10.08	9,29	8.89	10.09	9.49
AÖF (0.05) Gübre Dozu	6.61			7.00		
AÖF (0.05) Tohumlama Yöntemi	2.98			*3.34		
AÖF (0.05) Güb. D. X Toh. Yön.	4.21			4.72		
CV (%)	26.61			29.21		

** %1 düzeyinde önemli; *%5 düzeyinde önemli; ÖD: önemli değil; CV: değişim katsayısı; AÖF: asgari önemli fark

Çizelge 4.41 değerlendirildiğinde; birinci yıl verilerinde gübre dozu x tohumlama yöntemi interaksiyonunları arasında gruplandırma farklılığı görülmemiş olup, en yüksek SKMV değeri 12.32 kg da⁻¹ ile B x G2 uygulamasında elde edilmiştir. Bu değeri 12.22 kg da⁻¹ ile ÇYDE x G2 ve 11.24 kg da⁻¹ ile DE x G2 uygulamaları takip etmiştir. Aynı yıl içerisinde en düşük değer ise 6.46 kg da⁻¹ ile K x G1 etkileşiminde belirlenmiştir. Tohumlama yöntemleri ortalaması bakımından en yüksek verim 11.22 kg da⁻¹ ile ÇYDE yönteminde elde edilirken, en düşük verim ise 6.84 kg da⁻¹ ile K uygulamasında görülmüştür. Gübre dozu bakımından G2 uygulaması (10.08 kg da⁻¹), G1 uygulamasına (8.49 kg da⁻¹) kıyasla daha yüksek ortalama verim göstermiştir. İkinci yıl sonuçlarına göre, en yüksek SKMV değeri 13.88 kg da⁻¹ ile ÇYDE x G2 uygulamasından elde edilmiş

olup, bu değeri 12.80 kg da⁻¹ ile DE x G2 ve 11.61 kg da⁻¹ ile ÇYDE x G1 uygulamaları izlemiştir. En düşük değer ise 6.42 t/da ile K x G1 uygulamasında gözlenmiştir. Tohumlama yöntemleri ortalamalarına göre, en yüksek verim 12.75 kg da⁻¹ ile ÇYDE yönteminden elde edilirken, en düşük ortalama değer 7.00 kg da⁻¹ ile K yöntemine ait olmuştur. Gübre dozu açısından, G2 uygulaması (10.09 kg da⁻¹), G1 uygulamasına (8.89 kg da⁻¹) göre daha yüksek verim sağlamıştır. Her iki yılda da ÇYDE yöntemi, SKMV bakımından en yüksek değerlere ulaşırken, K uygulaması en düşük verim düzeyini göstermiştir. Bu bulgular, tohumlama yöntemlerinin sindirilebilir kuru madde verimi üzerinde belirleyici bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Elde edilen bulgular (9.29-9.49 kg da⁻¹) Çınar vd (2015) 104.5 kg da⁻¹ değeri farklılık göstermektedir. Bu farklılık çalışmalar arasında kuru ot verimi, ve ADF değerlerinden kaynaklanmaktadır.

4.19 Nispi Yem Değeri (NYD) (%)

2023–2024 yılı deneme verilerine dayanılarak gerçekleştirilen varyans analizi sonuçları, farklı tohumlama yöntemleri ile gübre dozlarının nispi yem değeri (NYD) üzerindeki etkilerini ortaya koymak amacıyla Çizelge 4.42’de sunulmuştur.

Çizelge 4.42 Nispi yem değerine (%) ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	1.Yıl			2.Yıl	
	SD	Kareler ortalaması	F	Kareler ortalaması	F
Tekerrür	2	145.11	4.31	347.47	0.83
Gübre Dozu	1	70.84	2.11	1854.88	4.41
Tek x Güb. D. (Hata 1)	2	33.63	2.00	420.95	2.00
Tohumlama Yöntemi	5	119.99	2.00	815.23	1.89
Güb. D. X Toh. Yön.	5	210.40	3.52*	408.40	0.94
Hata 2	20	59.77		431.00	
Toplam	35				
CV (%)		8.06		19.32	

** %1 düzeyinde önemli; *%5 düzeyinde önemli; ÖD: önemli değil; CV: değişim katsayısı

Çizelge 4.42’de verilerden görüleceği üzere çalışmanın ilk yılında Gübre dozu x tohumlama yöntemleri interaksiyonları arasında NYD açısından %0.05 düzeyinde önemli düzeyde farklılık belirlenmiştir. Gübre dozu ve tohumlama yöntemleri arasında istatistiki

olarak anlamlı farklılık olmadığı görülmüştür. Denemenin ikinci yılında NYD üzerinde, tohumlama yöntemleri, gübre dozları ve gübre dozu x tohumlama yöntemleri etkileşiminde istatistiki olarak anlamlı farklılık olmadığı belirlenmiştir. Tohumlama yöntemleri ve gübre dozlarının NYD üzerindeki etkilerine ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.43'te verilmiştir.

Çizelge 4.43 Nispi yem değerine (%) ilişkin değerler

Tohumlama Yöntemleri	1.Yıl			2. Yıl		
	Gübre Dozu			Gübre Dozu		
	G1	G2	Ort	G1	G2	Ort
K	95.70 a-c	89.60 bc	92.65	94.70	89.23	91.97
S+T	93.23 a-c	105.01 a	99.12	106.40	91.20	98.80
S+T+M	92.21 a-c	99.73 ab	95.97	117.50	100.83	109.17
DE	99.07 ab	85.13 c	92.10	116.67	98.83	107.75
ÇYDE	103.4 a	103.04 a	103.22	121.33	130.97	126.15
B	83.62 c	101.54 ab	92.58	131.23	90.63	110.93
Ortalamalar	94.54	97.34	95,94	114.64	100.28	107.46
AÖF (0.05) Gübre Dozu	8.32			29.43		
AÖF (0.05) Tohumlama Yöntemi	9.31			25.00		
AÖF (0.05) Güb. D. X Toh. Yön.	*13.17			35.36		
CV (%)	8.06			19.32		

** %1 düzeyinde önemli; *%5 düzeyinde önemli; ÖD: önemli değil; CV: değişim katsayısı; AÖF: asgari önemli fark

Birinci yıl verileri değerlendirildiğinde, tohumlama yöntemi ile gübre dozu etkileşimleri arasında elde edilen en yüksek NYD %105.01 ile S+T x G2 interaksiyonunda gözlemlenmiştir. Bu değeri %103.40 ve %103.04 değerleri ile ÇYDE x G1 ve ÇYDE x G2 interaksiyonları takip etmiştir. En düşük NYD ise %83.62 ile B x G1 interaksiyonunda kaydedilmiştir. Ortalama değerlere göre, en yüksek NYD, 103.22 ile ÇYDE yönteminde belirlenirken, en düşük değer %92.10 ile DE yöntemine ait olmuştur. Gübre dozu açısından G2 uygulaması (%97.34), G1 uygulamasına (%94.54) göre daha yüksek ortalama değer üretmiştir. İkinci yıl sonuçlarına göre, en yüksek NYD %131.23 ile B x G1 interaksiyonundan elde edilmiştir. Bunu sırasıyla ÇYDE x G2 (%130.97) ve ÇYDE x G1 %121.33 interaksiyonları izlemiştir. En düşük değer ise %89.23 ile K x G2 interaksiyonunda tespit edilmiştir. Tohumlama yöntemlerinin ortalamalarına

bakıldığında, en yüksek değer %126.15 ile ÇYDE yönteminde elde edilirken, en düşük değer %91.97 ile K uygulamasında elde edilmiştir. Gübre dozu bakımından G1 uygulaması (%114.64), G2 uygulamasına (%100.28) kıyasla daha yüksek ortalama NYD sağlamıştır. Bu sonuçlar, özellikle ÇYDE yöntemi ve G1 gübre dozu uygulamasının NYD üzerinde olumlu etkiler sağladığını göstermektedir. Her iki yılda da ÇYDE yöntemi, yüksek yem kalitesine ulaşılması açısından dikkat çekici bir potansiyele sahiptir.

Elde edilen ortalama NYD (95.94-107.46) değerleri, Can ve Ayan (2017)'in 92.00-256.00, Çaçan (2014)'in 105.59-117.78, Taşdemir ve Kökten (2015)'in 103.00-118.40, Karahan ve Saruhan (2019)'in 95.51-129.78, Tutar ve Kökten (2019)'in 91.80-109.40, Tanrıverdi (2019)'nin 102.00-112.50, Tarhan ve Çaçan (2020)'in 111.20, Dumlu (2022)'nin 106.12, olarak elde ettiği bulgular ile benzerlik gösterirken; Şahinoğlu (2010)'nun 113.30-138.40, Nadir (2010)'in 175.00-189.80, Aydın (2014)'nin 137.71, Karan ve Başbağ (2015)'in 120.98-126.13, Karabulut (2022)'un 118.65-143.73 ve Karahan (2023)' 131.50 olarak elde ettiği değerler ile farklılık göstermektedir. Farklı meralardan elde edilen SKM (%) ve KMT (%) değerlerinin farklı olmasının, bu değerlere dayalı olarak hesaplanan NYD nin üzerinde anlamlı farklılıklara neden olduğu düşünülmektedir.

Çizelge 4.44 Gübre ve Tohumlama uygulaması öncesi, sonrası ve ikinci yıl elde edilen vejetasyon etüdü verileri

Bitki Türleri		Uyg. Öncesi						Uyg. Sonrası						2. yıl					
		Şerit					%	Şerit					%	Şerit					%
		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	
<i>Agropyron cristatum</i>	Otlak Ayırığı						0.00	1		2			3.13	1					1.12
<i>Festuca ovina</i>	Koyun yumağı	6	5	7	5	7	33.71	6	5	7	5	5	29.17	6	5	7	4	5	30.34
<i>Festuca arundinaceae</i>	Kamışsı Yumak						0.00	1	1			1	3.13					1	1.12
<i>Bromus inermis</i>	Kilçiksiz brom	1					1.12	1					1.04						0.00
<i>Bromus erectus</i>	Dik brom		1		1		2.25		1		1		2.08				1		1.12
<i>Dactylis glomerata</i>	Domuz Ayırığı						0.00	1		1		1	3.13	1					1.12
<i>Stipa tenuissima</i>	Stipa	1			2	1	4.49	1			2	1	4.17	1			2	1	4.49
<i>Poa Bulbosa</i>	Yumrulu salkım otu			1	1		2.25				1		1.04				1		1.12
<i>Taeniatherum caput-medusa</i>	Kilçikli Otlak Arpası	1					1.12						0.00						0.00
	Buğdaygil Toplamı	9	6	8	9	8	44.94	11	7	10	9	8	46.88	9	5	7	8	7	40.45

İlk vejetasyon ölçümü; tohumlama ve gübreleme uygulaması yapılmadan önceki yıl 22 Haziran tarihinde, ikinci ölçüm uygulama sonrası 26 Haziran ayında ve son ölçümde denemenin 2. yılında 30 Haziran tarihinde yapılmıştır. Çizelge 4.44'te görüldüğü gibi, ilk ölçümde %44.94 olan buğdaygillerin oranı, ikinci ölçümde, tohumlama ile ilave edilen türlerin tespiti ile %46.88'e yükselmiştir. Son ölçümde ise ilave edilen türlerin ortamdan çekilmesi ve bazı bitkilerin uygulama esnasında zarar görmesi nedeniyle %40.45 olarak belirlenmiştir. Benzer durum baklagillerde görülmüş, ilk ölçümde %13.50 olan oran, ikinci ölçümde %19.79'a yükselmiş ve son ölçümde ilave edilen türlerin ortamdan çekilmesi ile %15.73 olarak kaydedilmiştir. Diğer türlerde durum farklı olarak gerçekleşmiş, ilk ölçümde %41.60 olan oran, ikinci ölçümde ilave edilen türlerin tespiti ile %33.3'e gerilemiştir. İlave edilen türlerin ortamdan çekilmesi ve yapılan gübre uygulamasından daha fazla yararlanan diğer türler son ölçümde uygulama öncesine göre az bir miktar artış göstererek %42.70 olarak tespit edilmiştir.

5. SONUÇ

2023 ve 2024 yılları yetiştirme sezonlarında, baklagil yem bitkilerinden yonca ve korunga; buğdaygil yem bitkilerinden otlak ayrığı, domuz ayrığı ve kamışsı yumak türlerinden oluşan karışım, beş farklı tohumlama yöntemi ve iki farklı gübre dozu uygulanarak meraya ekilmiş ve bu türlerin çimlenmesi, çıkış yapması, ortamda tutunarak fide oluşturması ve verim unsurları üzerine daha etkili olacak tohumlama yönteminin belirlenmesi hedeflenmiştir.

Deneme alanından alınan örneklerde yapılan toprak analizi sonuçlarına göre, deneme alanının organik madde içeriğinin düşük ve çok kireçli olduğu görülmektedir. Çalışmanın yürütüldüğü İkizce lokasyonunda, her iki yılda da Orta Anadolu iklim koşulları hakim olmuş; uzun yıllar yağış ortalamasına göre; düşük miktarda ve düzensiz dağılımda yağış alınmıştır. Uzun yıllara göre sıcaklık değerlerinin yüksek olması, denemede kuraklık etkisinin çok belirgin şekilde yaşanmasına neden olmuştur. Özellikle çalışmanın ilk yılında gözlemlenen, metrekarede çıkış yapan bitki sayısı ile metrekarede fide sayısı gibi temel kriterlerde düşük sonuçlar elde edilmiştir. Bu kriterlerden düşük sonuçlar elde edilmesi çalışmanın genelini olumsuz olarak etkilemiştir.

İlerleyen büyüme dönemlerinde yağışın yetersiz kalması, ilave edilen türlerin vejetasyonda tutunmasını engelleyerek botanik kompozisyonda istenilen doğrultuda bir eğilim sağlanamamasına ve uygulanan tohumlama yöntemleri ile gübre dozlarının, incelenen verim ve kalite kriterlerine düzensiz şekilde etki etmesine neden olmuştur.

İncelenen kriterlerden metrekarede çıkış yapan bitki sayısı ve metrekarede fide sayısı bakımından tohumlama yöntemleri arasındaki farklar istatistiki olarak önemli olmuştur. Metrekarede çıkış yapan bitki sayısında DE yöntemi en yüksek değeri gösterirken, metrekarede fide sayısında ÇYDE yöntemi her iki yılda da en yüksek değeri göstermiştir. DE yöntemi ise bu kriter açısından ikinci en yüksek değeri vermiştir.

Baklagil ve buğdaygil türlerinde doğal bitki boyu açısından inceleme yapıldığında; gübre dozları arasında, istatistiki olarak farklılık görülmezken, tohumlama yöntemleri

arasındaki istatistiki farklılık hem baklagil hem de buğdaygil türlerinin doğal bitki boyunda görülmüştür. ÇYDE yöntemi genel olarak en yüksek değeri gösterirken bunu DE yöntemi takip etmiştir.

Toprağı kaplama oranı bakımından, yalnızca ikinci yılda, DE X G1 interaksyonu önemli farklılık göstermiş, tohumlama yöntemleri ve gübre dozlarının yalın değerleri arasında istatistiki olarak önemli bir farklılık bulunmamıştır.

Yeşil ot verimi değerleri incelendiğinde; ilk yıl tohumlama yöntemleri kontrol grubuna göre istatistiki olarak önemli farklılık gösterirken, kendi aralarında önemli farklılık göstermemiş ve aynı grupta yer almışlardır. Kuru ot örnekleri üzerinden belirlenen, baklagil, buğdaygil ve diğer türlerin ağırlığa göre botanik kompozisyonda ki oranları bakımından yalnızca tohumlama yöntemlerinin istatistiki olarak önemli farklılık oluşturduğu görülmüştür. Baklagil ve buğdaygil türlerinin oranında en etkili yöntem ÇYDE olurken, diğer türlerin oranında, B yöntemi en yüksek değerleri vermiştir.

Tohumlama yöntemleri kuru ot verimi ve kuru madde verimi açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar göstermiştir. Bu iki verim kriterinde en yüksek değerler ÇYDE yöntemiyle elde edilmiş, onu DE yöntemi takip etmiştir. Kuru madde oranı incelendiğinde ise, tohumlama yöntemleri kontrol (K) uygulamasına göre daha yüksek değerler göstermiştir. Ancak bu yöntemler birbirleriyle karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşmamış, dolayısıyla aynı istatistiksel grup içinde yer almışlardır.

Ham protein oranı değerleri incelendiğinde, uygulanan gübre dozları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. Bu bağlamda, G1 gübre dozu, diğer doza göre daha yüksek etki göstererek farklı grupta yer almıştır. Tohumlama yöntemleri açısından değerlendirildiğinde ise, her iki yılda da en yüksek ham protein oranı ÇYDE yönteminden elde edilmiştir. Ancak istatistiksel gruplandırmaya göre: ilk yılda, S+T ve S+T+M yöntemleriyle, ikinci yılda ise, S+T, S+T+M ve DE yöntemleriyle aynı istatistiksel grup içinde yer almıştır. Bu durum, sayılan yöntemlerin diğerlerine göre önemli düzeyde daha yüksek ham protein oranı sağladığını ortaya koymaktadır.

Ham protein verimi bakımından, ilk yıl K uygulaması tohumlama yöntemlerine göre istatistiksel olarak önemli düzeyde anlamlı değer göstermiş ve farklı grupta yer almıştır. Tohumlama uygulamaları arasında ise istatistiki olarak önemli fark oluşmamış, tüm yöntemler aynı grupta yer almışlardır. İkinci yılda ise ÇYDE yöntemi diğer yöntemlerden daha etkili olmuş ve en yüksek istatistiki grupta yer almıştır. DE yöntemi ise ikinci en yüksek değer ile ÇYDE yöntemini takip etmiştir.

NDF oranı açısından sadece ilk yılda, gübre dozu x tohumlama yöntemleri arasında istatistiki olarak önemli düzeyde farklılık görülmüştür. Kaynaklara göre değişmekle birlikte kaba yemlerde ideal olarak belirtilen % 35- 45 NDF değerine en yakın sonuç S + T x G2 interaksiyonundan elde edilmiştir. Her iki yılda da diğer kriterlere ait veriler arasında önemli düzeyde farklılık görülmemiştir.

ADF oranlarına göre, ilk yılda ideal değere en yakın sonuç ÇYDE x G2 interaksiyonundan elde edilmiştir. Tohumlama yöntemlerinin ADF oranına etkisi ise her iki yılda da önemli düzeyde farklılık göstermiş, ÇYDE yöntemi istenilen değere en yakın sonuçları vermiştir.

ADL içerikleri bakımından çalışmanın birinci yılında gözlemlenen kriterler ve bunların etkileşimleri arasında önemli düzeyde farklılık görülmemiştir. İkinci yılda tohumlama uygulamaları arasında anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. ÇYDE yöntemi kaba yemlerde arzu edilen ADL içeriğine en yakın sonucu veren yöntem olmuştur.

Kaba yemlerde sindirilebilir kuru madde oranının (SKMO) ideal olarak %50–70 aralığında olması beklenmektedir. Çalışmada elde edilen veriler değerlendirildiğinde, her iki yılda da en yüksek ve ideal SKMO değerlerinin ÇYDE yönteminden elde edildiği görülmüştür. Denemenin ilk yılında, gübre dozu ile tohumlama yöntemleri arasındaki etkileşim istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu kapsamda, ÇYDE x G2 interaksiyonu, en yüksek SKMO değerini vermiştir.

SKMV verileri değerlendirildiğinde; çalışmanın ilk yılında gübre dozu, tohumlama yöntemleri ve bunların interaksyonları arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık oluşmadığı görülmektedir. Çalışmanın ikinci yılında, tohumlama yöntemleri arasında anlamlı düzeyde farklılık oluşmuş ve ÇYDE yöntemi SKMV bakımından öne çıkan yöntem olmuştur.

NYD, yemlerin kalitesini tek bir değerle ifade ederek, rasyon hazırlanmasında karar verme sürecini kolaylaştıran ve yem denemelerinde kalite karşılaştırmalarında kullanılan temel kriterlerden biridir. Kaynaklara göre değişiklik göstermekle birlikte % 87 den fazla olması istenilen NYD verileri incelendiğinde; çalışmanın ilk yılında interaksyonlar arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık oluştuğu görülmüştür. ÇYDE x G1 ve ÇYDE x G2 interaksyonları en yüksek değerleri göstererek öne çıkan yöntemler olarak belirlenmişlerdir.

Çalışmamızda incelenen kriterler bakımından; ÇYDE yöntemi, diğer yöntemlere göre mera ıslah çalışmalarında kullanılabilecek daha avantajlı bir uygulama olarak belirlenmiştir. Mera ıslahında kullanılan yöntemlerin yanı sıra, vejetasyona ilave edilecek bitki türlerinin doğru seçimi de büyük önem taşımaktadır. Ancak, mera tipi yem bitkisi çeşitlerinin henüz geliştirilmemiş olması nedeniyle bu çalışmada zorunlu olarak ot tipi çeşitler kullanılmıştır. Bu durum, kullanılan çeşitlerin doğal mera koşullarında mevcut bitki türleriyle rekabet edememelerine neden olmuş; ayrıca deneme alanının sınırlayıcı toprak özellikleri ve özellikle düşük ve düzensiz yağış koşullarının baskısı altında, metrekarede çıkış yapan bitki ve ortamda tutunabilen fide sayıları oldukça düşük seviyelerde gerçekleşmiştir. Bu durum çalışmada incelenen diğer kriterleride etkilemiş, özellikle verim kriterlerinde ideal değerlere göre düşük sonuçlar alınmıştır. Özellikle çalışmanın ikinci yılında ilave edilen türlerin büyük oranda ortamdaki çekilmesi, kullanılan çeşitlerin mera ıslahına uygun olmadığı, bölge ekolojisine adapte olmuş mera tipi çeşitlerin geliştirilmesi gerektiği sonucunu ortaya koymaktadır.

KAYNAKLAR

- Acar, Z., Ayan, İ. ve Gülser, C. 2001. Some morphological and nutritional properties of legumes under natural conditions. *Pakistan Journal of Biological Science*, 4(11): 1312-1315.
- Açıkgöz, E., 2001. Yem Bitkileri (3. Baskı). Uludağ Üniversitesi. Güçlendirme Vakfı Yayını No: 182, Vipaş AŞ Yayını No: 58, 584 s., Bursa.
- Açıkgöz, E. 2021. Yem Bitkileri Kitabı. 1. Cilt. Ankara.
- Ağın, Ö. 2012. Bingöl ili Yedisu ilçesi Karapolat Köyü Merasının Verim Ve Botanik Kompozisyonunun Saptanması. Yüksek Lisans Tezi, Bingöl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Akman, Y., Ketenoglu, O. ve Geven,, F. 2001. Vejetasyon ekolojisi ve araştırma metodları, 341 s., Ankara.
- Akman, Y., Ketenoglu, O., Kurt, L. ve Vural, M. 2014. *İç Anadolu Step Vejetasyonu*. Palme Yayıncılık, 351 s., Ankara.
- Aksu, S, 2008. Aliğa Yöresi Doğal Mera Vejetasyonunun Botanik Kompozisyonu ve Verim Potansiyeli Üzerine Bir Araştırma, Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, s. 31.
- Alan, M. ve Ekiz, H. 2001. Bala-Küredağı orman içi merasında bir vejetasyon etüdü. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 7(4), 62-69, Ankara.
- Alatürk, F., Alpars, T., Gökkuş, A., Coşkun, E., ve Akbağ, I.A. 2014. Bazı çalı türlerinin mevsimsel değişimi. *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2(1), 133141.
- Albayrak, S. ve Ekiz, H. 2005. An investigation on the establishment of artificial pasture under Ankara's ecological conditions. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 29(3): 69-74, Ankara.
- Alçiçek, A. Kılıç, A., Ayhan, V. ve Özdoğan, M. 2010. Türkiye’de kaba yem üretimi ve sorunları. *Ziraat Mühendisleri Odası Dergisi*, 10 s.
- Algan, D. Aydın, İ. Olfaz, M. 2017. Otlatma olgunluğundaki doğal meranın familyalar bazında besleme değeri. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 32, 367-373.
- Altın, M. 1975. Erzurum şartlarında azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin tabii çayır ve meranın ot verimine, otun ham protein ve ham kül oranına ve bitki kompozisyonuna etkileri üzerinde bir araştırma, Atatürk Üniversitesi Yayını, Erzurum.
- Altın, M. 1980. Erzurum şartlarında bazı yem bitkileri ile bunların karışımlarının değişik azot dozlarındaki kuru ot ve ham protein verimleri ile karışımların botanik

- kompozisyonu. TÜBİTAK VII. Bilim Kongresi, 6-10 Ekim 1980, 327-362, Adana.
- Altın, M. 1987. Sulu koşullarda bazı yem bitkileri ile bunların karışımlarının değişik azot seviyelerindeki kuru ot verimleri. Doğa Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, 11: 249-261.
- Altın, M. ve Gökküş, A. 1988. Erzurum sulu koşullarında bazı yem bitkileri ile bunların karışımlarının değişik ekim şekillerindeki kuru ot verimleri üzerinde bir araştırma. Doğa Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, 12(1): 24-36.
- Altın, M. ve Tuna, M. 1991. Değişik ıslah yöntemlerinin Banarlı Köyü doğal merasının verim ve vejetasyonu üzerine etkileri. Türkiye 2. Çayır-Mera Kongresi, 95-105, İzmir.
- Altın, M., Gökküş, A. ve Koç, A. 2021. Çayır Mera Islahı. Palme Yayınevi, 344 s., Ankara.
- Altın, M., Gökküş, A. ve Koç, A. 2025. Çayır-Mera Yönetimi. 2. Baskı, Tarım ve Orman Bakanlığı Yayınları, Ankara, Türkiye.
- Altınay, E. 2019. Yükselti ve biçim zamanlarının Uşak Banaz doğal meralarının verim ve botanik kompozisyonu üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Uşak Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 46 s. Uşak.
- Ankom Technology. 2015. Acid Detergent Fiber in Feeds - Filter Bag Technique, Method 12; Neutral Detergent Fiber in Feeds: Filter Bag Technique, Method 13; Determining Acid Detergent Lignin in Beakers, Method 8. Macedon, NY.
- Anonim. 2020. <https://www.tarimorman.gov.tr/sgb/Belgeler/SagMenuVeriler/BUGEM.pdf>. Erişim tarihi: 13.03.2024.
- Anonim. 2024. <https://www.fao.org/agriculture/crops/thematic-sitemap/theme/spi/grasslands-rangelands-and-forage-crops/en>. Erişim tarihi: 12.07.2025.
- Anonim. 2025. <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx>. Erişim tarihi: 15.03.2025.
- AOAC. 1990. Official method of Analysis. 15th. Edn. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC, USA.
- Ayan, İ. 1997. Samsun yöresi engebeli meralarında değişik ıslah yöntemlerinin etkileri üzerine bir araştırma. Doktora Tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun.
- Ayan, İ. ve Acar, Z. 2008. Methods for improving rangelands in the Black Sea Region of Turkey. OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 23(3): 145-151.

- Aydın, İ. ve Uzun, F. 2000. Lâdik ilçesi Salur köyü merasında farklı ıslah metotlarının ot verimi ve botanik kompozisyon üzerine etkileri. *Turkish Journal of Agricultural and Forestry*, 24(2): 301-307.
- Aydın, İ. ve Uzun, F. 2002. Çayır-Mera Amenajmanı ve Islahı. OMÜ Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No: 9, Samsun.
- Aydın, İ. ve Uzun, F. 2005. Nitrogen and phosphorus fertilization of rangelands affects yield, forage quality and the botanical composition. *European Journal of Agronomy*, 23: 8-14.
- Aydın, A. 2014. Karacadağ'ın farklı yükseltilerindeki meralarında bitki tür ve kompozisyonları ile ot verim ve kalitelerinin belirlenmesi. Doktora Tezi, Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Aydın, A. Çaçan, E. ve Başbağ, M. 2014. Mardin ili Derik ilçesinde yer alan bir meranın botanik kompozisyonunun belirlenmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, (Özel Sayı), 2: 1631-1637.
- Aydın, A. ve Başbağ, M. 2017. Karacadağ'ın Farklı Yükseltilerindeki Meraların Durumu Ve Ot Kalitesinin Belirlenmesi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 32(2007): 74-84.
- Babalık, A.A., ve Sönmez, H. 2010. Isparta ili Bozanönü köyü Kırtepe merasında botanik kompozisyonun belirlenmesi üzerine bir araştırma. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*. 12(17): 27-35.
- Babalık, A.A. ve Ercan, A. 2018. Eskişehir ili Karaören köyü merasının vejetasyon özelliklerinin belirlenmesi. *Turkish Journal of Forestry*, 19(3): 246-251.
- Bakır, Ö. 1970. Vejetasyon etüd ve ölçümlerinde kullanılan bazı önemli metodların kıyaslanması. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yıllığı, Yıl: 10, Fasikül: 3, Ankara.
- Bakır, Ö. 1985. Çayır ve Mera Islahı. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 947, Ankara.
- Bakır, Ö. 1987. Çayır ve Mera Amenajmanı. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 992, Ders Kitabı No: 292, 362 s., Ankara.
- Bakır, Ö. 1989. Vejetasyon Etüt ve Ölçmeleri Ders Notları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Ankara.
- Bakır, Ö. 1991. Yeni Mera Kanunu Üzerinde Görüşler. Türkiye 2. Çayır-Mera ve Yembitkileri Kongresi, Ege Üniversitesi Basımevi, 15, İzmir.
- Başbağ, M. ve Çelik, M.A. 2001. Diyarbakır ili Gözalan Köyü'nde korunan ve otlatılan meralardaki bitki tür ve kompozisyonları ile ot verimlerinin incelenmesi üzerine bir araştırma. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, 17-21 Eylül, Tekirdağ, s.187-192.

- Bayraktar, E. (2012). Taban ve orman içi meralarda bitki örtülerinin verimleri, tür bileşimi ve önemli türlerin bazı özellikleri üzerinde bir araştırma. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Tekirdağ, Türkiye, s.56.
- Bilgen, M. ve Özyiğit, Y. 2005. Korkuteli ve Elmalı'da bulunan bazı doğal meraların vejetasyon durumlarının belirlenmesi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 18(2): 261-266.
- Braun-Blanquet, J. 1965. Plant sociology. Translated by Fuller and Conard. 469 s., New York and London.
- Budak, S. 2016. Adıyaman ili Kuyulu köyü doğal meralarının ot verimi, kalitesi ve botanik kompozisyonu üzerine bir araştırma. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, Türkiye, s. 29.
- Budaklı Çarpıcı, E. 2011. Changes in leaf area index, light interception, quality and dry matter yield of an abandoned rangeland as affected by the different levels of nitrogen and phosphorus fertilization. Turkish Journal of Field Crops, 16(2): 117-120.
- BÜGEM. 2022. Tarım ve Orman Bakanlığı. Bitkisel Üretim Raporları, Çayır Mera ve Yem Bitkileri, Mera Alanlarının Yıllar İtibariyle Değişimi. <https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/Cayir-Mera-ve-YemBitkileri> (Erişim 11.09.2022).
- Büyükburç, U. 1983. Ankara İli Yavrucak Köyü Meralarının Gübreleme ve Dinlendirme Yolu ile Islahı Olanakları Üzerinde Bir Araştırma. Çayır Mera ve Zootekni Araştırma Enstitüsü Yayını No: 79, Ankara.
- Büyükburç, U. ve Karagüllü, N. 1991. Ankara ili Polatlı ilçesi doğal çayırlarının verimlerinin gübreleme ile artırma olanakları. Türkiye 2. Çayır-Mera ve Yem Bitkileri Kongresi, 28-31 Mayıs 1991, 83-94 s, İzmir.
- Büyükburç, U. 1999. Meralarımızın toprak-su muhafazası ve biyolojik zenginlik yönüyle önemi ve alınması gerekli tedbirler. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Çayır-Mera Yem Bitkileri ve Havza Geliştirme Daire Başkanlığı, 283-296, Ankara.
- Cameron, K.C. 2008. Pastures in Farming Systems. http://www.nt.gov.au/d/Primary_Industry/Content/File/publications/books_reports/striking_the_balance_pastures_in_farming_systems.pdf. Erişim tarihi: 10.09.2008.
- Can, M. ve Ayan, İ. 2017. Some feature and yield changes depending on growth periods on cocksfoot (*Dactylis glomerata* L.) populations. Doğa Bilimleri Dergisi, 20(2), 160-166.

- Cerit, T. ve Altın, M. 1999. Tekirdağ yöresi doğal meralarının vejetasyon yapısı ile bazı ekolojik özellikleri. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt: 3, 6-11, Adana.
- Cosper, H.R., Thomas, Alsayegh, J.R. 1967. Fertilization ve its effect on range improvement in the northern great plains. Journal of Range Management, 20: 216-222.
- Coşkun, E., Alatürk, F., Gökkuş ve Birer, S. 2017. Koruma ve Farklı Yöntemlerle Islah Uygulamalarının Meraların Bitki Örtüsü ve Toprak Tohum Stoklarına Etkileri. KSÜ Doğa Bilim Dergisi., 20 (Özel Sayı), 116-120, 2017.
- Çaçan, E. 2014. Bingöl İli Merkez İlçesi Yelesen-Dikme Köyleri meralarının farklı yöney ve yükseltilerindeki bitki tür ve kompozisyonları ile ot verim ve kalitelerinin belirlenmesi. Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Diyarbakır, Türkiye, s. 69-151.
- Çaçan, E., ve Kökten, K. 2014. Bingöl İli Merkez İlçesi Çiçekyayla Köyü Merasının Ot Verimi ve Otlama Kapasitesinin Belirlenmesi. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi. Özel sayı: 2, 1730-1732.
- Çaçan, E., ve Başbağ, M. 2015. Bingöl İli Merkez İlçesi Yelesen-Dikme Köylerinin Farklı Yöney ve Yükseltelerde Yer Alan Mera Kesimlerinde Botanik Kompozisyon ve Ot Veriminin Değişimi Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 2016, 53 (1):1-9 ISSN 1018 – 8851.
- Çaçan, E., Aydın, A., Başbağ, M. 2014. Korunan ve Otlatılan İki Farklı Doğal Alanın Verim ve Kalite Açısından Karşılaştırılması. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, özel sayı: 1, s. 919-926.
- Çaçan, E. ve Yüksel, A. 2016. Çayır ve meraların bölgesel kalkınma üzerindeki etkisi. ÜNİDAP Uluslararası Bölgesel Kalkınma Konferansı (Muş 2016). [https://www.bingol.edu.tr/documents/file/A-MYO-Gen %C3 %A7/ Cacan/7% C3 %87ay % C4%B1r%20meralar%20ve%20kalk%C4%B1nma.pdf](https://www.bingol.edu.tr/documents/file/A-MYO-Gen%C3%A7/Cacan/7%C3%87ay%C4%B1r%20meralar%20ve%20kalk%C4%B1nma.pdf). Erişim tarihi: 10.11.2024.
- Çaçan, E., ve Kortak, Ş. 2021. Elâzığ İli Karakoçan İlçesi Başyurt Köyü Merasının Botanik Kompozisyonu ile Mera Durumu ve Sağlığının Belirlenmesi. ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi. 5(3): 690-696.
- Çağlıyan, M. 2009. Karaman ili Demiryurt köyü merasında farklı gübre uygulamalarının meranın verim ve botanik kompozisyonuna etkileri üzerinde araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 75 s., Adana.
- Çelik, M.A. 2001. Diyarbakır ili Gözalan köyünde korunan ve otlatılan mer'alardaki bitki tür ve kompozisyonları ile ot verimlerinin incelenmesi üzerine bir araştırma.

Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Diyarbakır.

- Çelik, A. 2015. Ankara’da otlanan ve otlanmayan iki meranın botanik kompozisyonu ile ot veriminin karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 85 s., Ankara.
- Çetik, A. 1973. Vejetasyon Bilimi. Ülkemiz Matbaası, 160 s., Ankara.
- Çınar, S. 2001. Adana ili Tufanbeyli ilçesi Hanyeri köyü merasında verim ve botanik kompozisyonun saptanması üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, 70 s., Adana.
- Çınar, S., Avcı, M., Hatipoğlu, R., Kökten, K., Atış, İ. vd. 2005. Hanyeri Köyü (Tufanbeyli-Adana) merasının yamaç kesiminde azot ve fosfor gübrelemesinin botanik kompozisyon, ot verimi ve ot kalitesine etkileri üzerinde bir araştırma. Türkiye 6. Tarla Bitkileri Kongresi, 873-877, Antalya.
- Çınar, S., Hatipoğlu, R. Avcı, M. 2015. Bazı Yabancı Ot Mücadele Yöntemlerinin Akdeniz Bölgesi Meralarında Ot Verimi, Botanik Kompozisyon ve Ot Kalitesi Üzerine Etkisi Tarım Bilimleri Dergisi, 21 (2015) 39-49.
- Çiplak, E. 2015. Van İli Gövelek Köyü Doğal Mera Vejetasyonunun Botanik Kompozisyonu ve Verim Potansiyelinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van, 27s.
- Çomaklı, B., Koç, A., Güven, M., Mentese, Ö. ve Köksoy, F. 2005. Farklı azot, fosfor ve kükürt dozları ile azotun uygulama zamanlarının Ardahan Çamlıçatak, Erzurum Köşk Köyü meralarında ot verimi ve botanik kompozisyona etkileri. Doğu Anadolu Ormancılık Araştırma Müdürlüğü Yayınları No: 249, 1-92, Erzurum.
- Dong, S., Lassoie, J., Wen, L., Zhu, L., Li, X., Li, J. ve Li, Y. 2012. Degradation of rangeland ecosystems in the developing world: tragedy of breaking coupled human–natural systems. International Journal of Sustainable Society, 4: 357–371.
- Dumlu, E.S. 2022. Bazı mera bitki formasyonlarının botanik kompozisyonları ile yem üretim ve kalitelerinin belirlenmesi. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, 36-117 s., Erzurum.
- Du Toit, J.C.O. 2014. Growth and tiller production of Themeda triandra as affected by NPK fertilisation. African Journal of Range and Forage Science, 3(3): 229-232.
- Erkovan, H.İ. 2000. Çiğdemlik Köyü (Bayburt) mera vejetasyonları mevcut durumu. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Erzurum.
- Erkovan, H.İ., Gullap, M.K., Daşcı, M. ve Koç, A. 2009. Changes in Leaf Area Index, Forage Quality and Above-Ground Biomass in Grazed and Ungrazed Rangelands

of Eastern Anatolia Region. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi, 15:3, 217-223.

Ertuş, M.M. ve Pınar, S.M. 2019. Hakkâri ili Ördekli Köyü merasının mera durumunun belirlenmesi. Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 21(2): 543-549.

Fırıncıoğlu, H.K., Uncuer, D., Ünal, S. ve Aydın, F. 1996. Bazı fiğ (Vicia spp.) ve mürdümük türlerinin (Lathyrus spp.) tarımsal özellikleri üzerine bir araştırma. Türkiye 3. Çayır-Mera ve Yembitkileri Kongresi, 17-19 Haziran 1996.

France, J., Theodorou, M., Lowman, R. and Beever, D. 2000. Feed evaluation for animal production, feeding systems and feed evaluation models. CABI Publishing. pp. 12-20.

Garcia, A., Thiex, N., Kalscheur, K. ve Tjardes, K. 2003. Interpreting hay and haylage analysis. College of Agriculture and Biological Science, South Dakota State University Cooperative Extension Service, ExEX4002, South Dakota, 3 s.

Gençkan, S. 1985. Çayır-Mera Kültürü Amenajmanı Islahı. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 483, 656 s., İzmir.

Ghafari, S., Ghorbani, A., Moameri, M., Mostafazadeh, R. ve Bidarlord, M. 2018. Composition and structure of species along altitude gradient in Moghan-Sabalan rangelands, Iran. Journal of Mountain Science, 15(6): 1209-1228.

Gökbülak, F. 2006. Vejetasyon Analiz Yöntemleri. Basılmamış Yüksek Lisans Ders Notları, 98 s.

Gökküş, A. 1984. Değişik ıslah yöntemleri uygulanan Erzurum tabii meralarının kuru ot ve ham protein verimleri ile botanik kompozisyonları üzerinde araştırmalar. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, 161 s., Erzurum.

Gökküş, A. ve Altın, M. 1986. Değişik ıslah yöntemleri uygulanan meraların kuru ot ve ham protein verimleri ile botanik kompozisyonları üzerinde araştırmalar. Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, 10: 333-342.

Gökküş, A. 1987. Çayır-mera ıslahında yakmanın önemi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 18: 149-155.

Gökküş, A. 1987. Değişik ıslah yöntemleri uygulanan ve üstten tohumlanan meraların kuru ot ve ham protein ile botanik kompozisyonları üzerinde bir araştırma. Doğa Türk Tarım ve Orman Dergisi, 11: 348-361.

Gökküş, A. 1990. Gübreleme, sulama ve otlatmanın Erzurum ovasındaki çayırların kimyasal ve botanik kompozisyonlarına etkileri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 21(2): 7-24, Erzurum.

- Gökküş, A. 1991. Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri Çayır Mera ve Yem Bitkileri ve Hayvancılığı Geliştirme Projesi Eğitim Semineri. 22 Şubat 1991, Erzurum.
- Gökküş, A., Koç, A. ve Çomaklı, B. 1995. Çayır Mera Uygulama Kılavuzu. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 142, Erzurum.
- Gökküş, A., Koç, A. ve Çomaklı, B. 2000. Çayır Mera Uygulama Kılavuzu. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 142, Erzurum.
- Gökküş, A. 2014. Kurak alanlarda yapay mera kurulması ve yönetimi. ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 2(2): 151–158.
- Güllap, M. K. 2010. Kargapazarı Dağında (Erzurum) farklı otlatma sistemi uygulamalarının mera bitki örtüsüne etkisi. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı.
- Güney, M., Bingöl, N. ve Aksu, T. 2016. Kaba yem kalitesinin sınıflandırılmasında kullanılan göreceli yem değeri (GYD) ve göreceli kaba yem kalite indeksi (GKKİ). Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi, 11.
- Gür, M. 2007. Yörükler Köyü Doğal Mera vejetasyonunun botanik kompozisyonu ve verim potansiyeli üzerinde bir araştırma, Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, s. 1738.
- Gür, M. 2014. Korunan, otlanan ve sürülüp terk edilen doğal meraların bazı işlevleri ile kimi ekolojik faktörler arasındaki ilişkiler üzerine bir araştırma (Doktora Tezi). Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ, 151s.
- Gür, M. ve Şen, C. 2016. Trakya Bölgesinde doğal bir merada tespit edilen baklagiller ve buğdaygiller familyalarına ait bitkilerin bazı özellikleri. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 13(1): 61-69.
- Gürsoy, E. ve Macit, M. 2014. Erzurum ili meralarında doğal olarak yetişen bazı buğdaygil yem bitkilerinin in vitro gaz üretim değerlerinin belirlenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 24(3): 218-227.
- Gürsoy, E. ve Macit, M. 2017. Erzurum İli meralarında doğal olarak yetişen farklı baklagil yem bitkilerinin nispi yem değerlerinin belirlenmesi. Anadolu Tarım Bilim Dergisi, 32 (2017).
- Hatipoğlu, R., Avcı, M., Çınar, S., Kökten, K., Atış, İ. vd. 2005. Hanyeri Köyü (Tufanbeyli-Adana) merasının nemli kesiminde farklı azot ve fosfor dozlarının botanik kompozisyon, ot verimi ve ot kalitesine etkileri üzerinde bir araştırma. Türkiye 6. Tarla Bitkileri Kongresi, 867-872, Antalya.
- Heath, M.E., Barnes, R.F. ve Metcalfe, D.S. 1985. Forages: The science of grassland agriculture (4th Ed.). Iowa State University Press, 643 s., Ames, Iowa.

- İleri, O. 2020. Bozdağ Mera Bitki Örtüsünün Durumu, Elverişli Yem Üretimi ve Kalitesinin Mevsimsel Değişiminin Uzaktan Algılama Tekniği ile İzlenmesi Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Çayır Mera ve Yem Bitkileri Bilim Dalı Doktora Tezi.
- İspirli, K. Alay, F. Uzun, F. ve Çankaya, N. 2016. Doğal meralardaki vejetasyon örtüsü ve yapısı üzerine otlatma ve topografyanın etkisi. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi, 3(1): 14-22.
- Jacobsen, J.S., Lorbeer, S.H., Houlton, H.A.R. ve Carlson, G.R. 1996. Nitrogen fertilization of drylive grasses in the northern great plains. Journal of Range Management, 49(4): 340-346.
- Kabaş, H. ve Türk, M. 2019. Uşak İli Kedyünü Köyü Merasının Ot Verimi ve Kalitesi Üzerine Farklı Biçim Zamanlarının Etkisi. *Ziraat Fakültesi Dergisi*. 14(1): 119-125.
- Karabulut, H.İ. 2022. Kop Dağı Meralarının Rakım ve Yöneye Göre Bitki Örtülerinin Durumu ve Otun Kimyasal Kompozisyonunun Mevsimsel Değişimi, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı.
- Karadağ, Y. ve Büyükburç, U. 2003. Effects of seed rates on forage production, seed yield and hay quality of annual legume–barley mixtures. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 27: 169-174.
- Karahan, A. 1994. Üstten tohumlama yöntemiyle mera ıslahı üzerine araştırmalar. Yüksek lisans tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Karahan, A.D. ve Saruhan, V. 2019. Diyarbakır ili Ergani ilçesinde bulunan bazı meraların ot verimi, ot kalitesi ve botanik kompozisyonunun belirlenmesi. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 6(4): 655-660.
- Karahan, A.D. 2023. Diyarbakır ili Çüngüş ilçesinde bulunan savucak dağı meralarının farklı yöneylerdeki bitki tür ve kompozisyonları ile ot verim ve kalitelerinin belirlenmesi. Doktora Tezi. Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Diyarbakır. 219 sayfa.
- Karan, H. ve Başbağ, M. 2015. Elazığ İli Merkez İlçesi Hal Köyü'nde Korunan ve Otlatılan Alanların Botanik Kompozisyon Bakımından Karşılaştırılması, Fırat Üniv. Müh. Bil. Dergisi 2017, 29(2): 259-264.
- Kaya, Ş. 2008. Kaba yemlerin değerlendirilmesinde göreceli yem değeri ve göreceli kaba yem kalite indeksi. Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi, 1(1): 59-64.
- Kendir, H. ve Bakır, Ö. 1997. An investigation on the flora of Ankara-Ahlatlıbel dryland range and distributions of some important range plant species. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 3(3): 63-69.

- Kendir, H. 1999. Ayaş (Ankara)'ta doğal bir meranın bitki örtüsü, yem verimi ve mera durumu. Tarım Bilimleri Dergisi, 5(1): 104-110.
- Kılınç, M. 2005. Bitki sosyolojisi (Vejetasyon bilimi). Palme Yayıncılık, 284 s., Ankara.
- Kırbaş, R. 2019. Yarı kurak iklim kuşağında yer alan bir merada farklı ıslah yöntemlerinin etkileri. Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 144 s., Samsun.
- Koç, A. Gökküş, A. ve Altın, M. 2003. Mera durumu tespitinde dünyada yaygın olarak kullanılan yöntemlerin mukayesesi ve Türkiye için bir öneri. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi, 13-17 Ekim 2003, Diyarbakır.
- Kurt, G. 2016. Kırklareli ili Lüleburgaz ilçesi doğal mera vejetasyonunun botanik kompozisyonu ve verim potansiyelleri. Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 17-55 s., Tekirdağ.
- Kutlu, H.R. 2008. Yem Değerlendirme ve Analiz Yöntemleri. Ders Notu, Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Adana, <http://www.zootečni.org.tr/upload/File/sunular/tm.pdf> (Erişim Tarihi: 07.10.2024).
- Küpe, F. 2013. Kıraç ve taban meralar ile çayırların botanik kompozisyon ot verimi ve kalitelerinin karşılaştırılması. Yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Larsen, C.S. 2000. Dietary reconstruction and assessment of past peoples: The bioanthropological record. In: The Cambridge World History of Food (Ed: Kenneth F. Kiple ve Kriemhild Conee Orneals), s. 13-34, Cambridge University Press.
- Manga, İ., Altın, M. ve Gökküş, A. 1986. Erzurum doğal meralarında uzun yıllar gübrelemenin, verim, vejetasyon ve toprağın bazı özellikleri üzerine bir araştırma. Doğa Tarım ve Orman Dergisi, 10(2): 235-243.
- Marshall, J.K. 1973. Drought, land use and soil erosion. In: The Environmental, Economic and Social Significance of Drought (Ed. J.V. Lovett), Angus and Robertson Publishers, 55-77.
- Mbanzamihigo, L., Fievez, V., da Costa Gomez, C., Piattoni, F., Carlier, L. ve Demeyer, D. 2002. Methane emissions from the rumen of sheep fed a mixed grass-clover pasture at two fertilisation rates in early and late season. Canadian Journal of Animal Science, 82: 69-77.
- Mermer, A., Tahtacıoğlu, L., Avcı, M. ve Güveli, Ş. 1996. Azot ve fosforlu gübrelemenin Doğu Anadolu Bölgesi tabii meralarının ot verimine etkisi. Türkiye 3. Çayır Mera ve Yem Bitkileri Kongresi, 17-19 Haziran 1996, 137-145, Erzurum.

- Mut, Z. ve Ayan, İ. 2011. Farklı ıslah yöntemlerinin sürülüp terkedilen bir meranın botanik kompozisyonuna etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 21(3): 174-189.
- Nadir, M. 2010. Tokat İli Yeşilyurt Köyü doğal merasının botanik kompozisyon, kuru madde verimi ve kalitesinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı.
- Nadir, M., İptaş, S., Karadağ, Y. ve Kır, H. 2012. Tokat ili Yeşilyurt köyü doğal merasının botanik kompozisyon, kuru madde verimi ve kalitesi. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 5(2): 115-117.
- Nichols, J.T. ve McMurphy, W.E. 1969. Range recovery and production as influenced by nitrogen and 2.4-D treatments. *Journal of Range Management*, 22(2): 116-119.
- Norton, B.E. 1995. Range Vegetation Analysis. Yayınlanmamış Ders Notları, Utah State University, Logan, Utah, ABD.
- Ok, H. 2021. Diyarbakır İl Merkezine Bağlı Övündüler Köyü Merasının Verim, Botanik Kompozisyon ve Otlatma Kapasitesinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 25 s., Diyarbakır.
- Özaslan Parlak, A., Parlak, M., Gökküş, A. ve Demiray, H.C. 2015. Akdeniz (Çanakkale) meralarının ot verimi ve kalitesi ile botanik kompozisyonu ve bazı toprak özellikleri. *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 3(1): 99-108.
- Özkan, U. 2020. Türkiye yem bitkileri tarımına karşılaştırmalı genel bakış ve değerlendirme. *Turkish Journal of Agricultural Engineering Research (TURKAGER)*, 1(1): 29-43.
- Parlak, A.Ö., Parlak, M., Gökküş, A., Demiray, H.C. 2015. Akdeniz (Çanakkale) Meralarının ot verimi ve kalitesi ile botanik kompozisyonu ve bazı toprak özellikleri, *Çanakkale Ondokuz Mayıs Üniversitesi*, 3(1): 99-108.
- Pinkerton, B. Cross, D.L., Service, C.U.C.E. 1991. Forage quality. Cooperative Extension Service, Clemson University.
- Polat, T. Budak, S., Akkaya, G. 2013. Adıyaman ili Kuyulu köyü doğal meralarının kuru ot verimi, kalitesi ve botanik kompozisyonu üzerine bir araştırma. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi 2018*, 22(3): 348-354.
- Polat, T., Hatipoğlu, Ş. ve Akkaya, G. 2015. Şanlıurfa Tek Dağları'nda farklı yöneylerdeki meraların bitki kompozisyonları ile ot verimi ve kalitelerinin belirlenmesi. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 22(2): 248-254.

- Rayburn, E.D. 2004. Forage Management, Understanding Forage Analysis Important to Livestock Producers. West Virginia Univ. Extension Service. <http://www.wvu.edu/agexten/forglvst/analysis.pdf> (Erişim Tarihi:15.11.2011).
- Sarwar, M., Khan, M. ve Saeed, M.N. 1999. Influence of nitrogen fertilization of mottgrass (*Pennisetum purpureum*) on its composition, dry matter intake, ruminal characteristics and digestion kinetics in cannulated buffalo bulls. *Animal Feed Science and Technology*, 82: 121-130.
- Schroeder, J.W. 1994. Interpreting forage analysis. Extension Dairy Specialist, North Dakota State University, AS-1080.
- Serin, Y. Gökkuş, A., Tan, M., Koç, A. ve Çomaklı, B. 1998. Suni çayır tesisinde kullanılabilcek yem bitkileri karışımlarını belirlenmesi. *Türk Tarım ve Orman Dergisi*, 22: 13-20.
- Serin, Y. ve Tan, M. 2001. Yembitkileri Kültürüne Giriş (2. Baskı). Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Yayını No: 206, 217 s.
- Serin, Y. ve Tan, M. 2004. Buğdaygil Yem Bitkileri. Atatürk Üniversitesi Yayın No: 859, Ziraat Fakültesi Yayınları No: 334, Ders Kitapları: 81, 232 s.
- Severoğlu, S. 2018, Eğime Bağlı Olarak Mera Bitki Örtüsünün Değişimi, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı.
- Seydoşoğlu, S., Kökten, K. ve Sevilmiş, U. 2018. Basic vegetation characteristics of village pastures connected to Mardin province and its provinces. *Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences*, 5(4): 406-413.
- Seydoşoğlu, S. 2018. Farklı rakıma sahip meralarda botanik kompozisyon ve toprağı kaplama oranı değişimi. *EJONS 4. International Congress on Mathematics, Engineering, Natural and Health Sciences*, 11 Ağustos, Kiev, s. 240-246.
- Sheaffer, C.C., Peterson, A.A., McCalin, M., Volene, J.J., Cherney, J.H., Johnson, K.D., Woodward, W.T. ve Viands, D.R. 1995. Acid detergent fiber, neutral detergent fiber concentration and relative feed value. North American Alfalfa Improvement Conference, Minneapolis.
- Steel, R. G. D., Torrie, J. H., ve Dickey, D. A. 1997. Principles and procedures of statistics: A biometrical approach (3. Baskı). New York: McGraw-Hill.
- Sürmen, M. ve Kara, E. 2018. Aydın ili ekolojik koşullarında farklı eğimlerdeki mera vejetasyonlarının verim ve kalite özellikleri. *Derim*, 35(1): 67-72.
- Sürmen, M., Yavuz, T., Sürmen, B. ve İmamoğlu, A. 2020. Gümüşhane ili meralarına ait vejetasyon ve bazı çevresel özelliklerin jeostatistiksel analizi. *Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 10(2): 339-354.

- Şahinoğlu, O. 2010. Bafra ilçesi Koşu Köyü merasında uygulanan farklı ıslah yöntemlerinin meranın ot verimi, yem kalitesi ve botanik kompozisyonu üzerine etkileri. Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Samsun.
- Şahinoğlu, O. ve Uzun, F. 2016. Taban mera ıslahında farklı metotların etkinliği: I. Agronomik özellikler. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 31(3): 423-432.
- Şen, Ç. 2010. Kilis ili bazı köylerindeki meralarda vejetasyon yapısı üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 96 s.
- Şen, Ç. Günay, S., Kurt, C. ve Tuna, Y.T. 2017. Farklı eğim derecelerindeki korunan ve otlatılan meralarda bazı ıslah metotlarının bitki örtüsü üzerine etkileri. KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi, 20 (Özel Sayı): 52-59.
- TAGEM. 2023. Yem bitkileri üretimi, mevcut durumu ve iklim değişikliği kapsamında alınacak önlemleri değerlendirme çalışmayı sonuç raporu. Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü. [https://www.tarimorman.gov.tr/TAGEM/Belgeler/C%CC%A7MYB%20C%CC%A7al%C4%Bls%CCA7tay%20Raporu%\(1\).pdf](https://www.tarimorman.gov.tr/TAGEM/Belgeler/C%CC%A7MYB%20C%CC%A7al%C4%Bls%CCA7tay%20Raporu%(1).pdf). Erişim Tarihi: 06.03.2025.
- Tahtacıoğlu, L., Mermer, A. ve Avcı, M. 1997. Doğu Anadolu'da mera üstten tohumlamasında kullanılacak uygun ekim tekniği ve bitki karışımının belirlenmesi. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, s. 504, Samsun.
- Tan, M. ve Yolcu H. 2001. Yabani ot karakterindeki bazı bitkilerin kaba yem olarak besin değeri özellikleri. Türkiye 4. Tarla Bit. Kong., 17-21 Eylül 2001, Tekirdağ, 199-204.
- Tanrıverdi, H. 2019. Muş İli Merkez İlçesi Kıyıbaşı Köyü Merasının Farklı Yöneylerinin Verim ve Botanik Kompozisyonunun Belirlenmesi. Bingöl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Bingöl, Türkiye, s.30-60.
- Tarhan, H. ve Çağan, E. 2020. Bingöl ilinde mera verim ve kalitesinin yöneylere bağlı olarak aylık değişimi ve otlatmaya başlama zamanının belirlenmesi. Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi, s. 110-122.
- Taşdelen, S.S. 2021. Siirt İli Merkez İlçesi Doluharman Köyü Merasının Farklı Yükseltilerine Göre Verim ve Botanik Kompozisyonunun Değişimi. Siirt Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Siirt, Türkiye, s. 24-37.
- Taşdemir, V. ve Kökten, K. 2015. Elazığ İli Karakoçan İlçesi Bahçecik Köyü Merasının Verim ve Kalite Özelliklerinin Saptanması. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi. 2(2): 201-206.

- Temel, S. 2017. Yüksek Rakımlı Çayır-Mera Alanlarında Yetişen Bazı Yabani Türlerin Yem İçeriklerinin Belirlenmesi. Araştırma Makalesi. Iğdır Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Dergisi. 7(3): 293-298, 2017.
- Terzioğlu, Ö. ve Yalvaç, N. 2004. Van yöresi doğal meralarında otlatmaya başlama zamanı, kuru ot verimi ve botanik kompozisyonun belirlenmesi üzerine bir araştırma. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 14:1, 23-26.
- Torres, M.O., Calouro, F. ve Barata. 1993. Effects of nitrogen, phosphorus and potassium application rates on the botanical composition of an irrigated award. *Developments in Plant and Soil Sciences*, 53: 381-390.
- Tosun, F. 1968. Transekt metodu ile yapılan mera vejetasyonu çalışmalarında optimum numune intensitesinin tespiti üzerinde bir araştırma. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zirai Araştırmalar Enstitüsü Araştırma Bülteni No: 27, Erzurum.
- Tosun, F. Manga, İ., Altın, M., Serin, Y. ve Gökküş, A. 1989. Değişik kapasitelerde yapılan otlatmaların tabii ve sunii meraların kuru ot verimi ve yenen ot miktarları ile hayvan başına ve dekara canlı ağırlık artışlarına etkileri. 19 Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 4(1-2): 67-92.
- Tuna, M. 1990. Değişik ıslah yöntemlerinin Banarlı Köyü doğal merasının verim ve vejetasyonu üzerindeki etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 61 s., Tekirdağ.
- Tung, T., Avcıoğlu, R., Özel, N. ve Sabancı, Y. 1991. Orman çevresi mer'aların ıslahında uygulanabilecek teknikler üzerinde bir araştırma. Türkiye 2. Çayır-Mera ve Yem Bitkileri Kongresi, 150-159, İzmir.
- Tutar, H. (2017). Bingöl İli Merkez İlçesi Ormanardı Köyü Merasının Verim ve Botanik Kompozisyonunun Saptanması, Yüksek Lisans Tezi, Bingöl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Tutar, H., ve Kökten, K. 2019. Mera Vejetasyon Özelliklerinin Farklı Yönelere Göre Değişimi. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*. 6(3): 312-318.
- TÜİK. 2022. Türkiye tarım alanı. Bitkisel Üretim İstatistikleri, Türkiye İstatistik Kurumu. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?locale=tr> (Erişim Tarihi: 01.12.2024).
- TÜİK. 2025. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=101&locate=tr> (Erişim Tarihi: 16.04.2025).
- Türk, M. Bayram, G., Budaklı, E. ve Çelik, N. 2003. Sekonder mera vejetasyonun farklı ölçüm metotlarının karşılaştırılması ve mera durumunun belirlenmesi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 17(1): 65-77.

- Türk, M. Albayrak, S. ve Bozkurt, Y. 2015. Otlatmanın farklı yapay meralarda botanik kompozisyon üzerine etkisi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 10(1): 27-34.
- Türk, M. ve Özen, F. 2016. Ağlasun Orman İçi Meralarının Verim ve Kalitesinin Belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 11 (1):82-88.
- Türker, A.H. 2006. Mersin-Tarsus Oluk Koyak Köyü Topak Ardıç Mevkisinde 1997 Yılından Beri Korunmuş Ağaçlandırma Sahasındaki Otsu Vejetasyonun Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Adana, Türkiye, s. 32-55.
- TZOB. 2023. Zirai ve İktisadi Rapor (2015–2018). Türkiye Ziraat Odaları Birliği. <https://www.tzob.org.tr/File/PdfViewer?guid=b2954740-3d4b-4c77-b375ba301b775f46&category=file&pageCount=440> (Erişim Tarihi: 01.02.2023).
- Uçar, B. 2018. Meralarda farklı ölçüm yöntemlerinin karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 66 s.
- Uzun, F., Alay, F. ve İspirli, K. 2016. Bartın ili meralarının bazı özellikleri. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi, 3(1): 174-183.
- Ünal, S. 1996. Orta Anadolu’da bazı çayır ve mera ıslah ve amenajman çalışmaları. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 5(2).
- Ünal, S. ve Eraç, A. 2000. Nohut geveni (*Astragalus cicer* L.)-Ayrık (*Agropyron Gaertn.*) ekimi karışım oranlarının yem verimi ve botanik kompozisyona etkileri üzerine araştırmalar. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 9(1-2): 32-55.
- Ünal, S. ve Fırıncıoğlu, H.K. 2007. Korunga hat ve populasyonlarında fenolojik morfolojik ve tarımsal özelliklerin incelenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 16(1-2): 31-38.
- Ünal, S., Dedebeali, M. ve Ocal, M.B. 2010. Ecological interpretations of rangeland condition of some villages in Kırıkkale Province of Turkey. Turkish Journal of Field Crops, 15(1): 43-49.
- Ünal, S., Mutlu, Z., Mermer, A., Urla, Ö., Ünal, E., Aydoğdu, M., Dedeoğlu, F.A.K., Özaydın, A., Aydoğmuş, H., Şahin, B. ve Aslan, S. 2012. Ankara ili meralarının değerlendirilmesi üzerine bir çalışma. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 21(2): 41-49.
- Ünal, S., Mutlu, Z., Urla, Ö., Yıldız, H., Aydoğdu, M., Şahin, B. ve Aslan, S. 2014. Improvement possibilities and effects of vegetation subjected to long-term heavy grazing in the steppe rangelands of Sivas. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 23(1): 22-30.

- Van Dyke, N.J. ve Anderson, P.M. 2000. Interpreting a forage analysis. Alabama Cooperative Extension, Circular ANR-890.
- Van Soest, P.J., Robertson, J.B. and Lewis, R.A. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal Dairy Science* 74, 3583-3597.
- Wight, J.R. ve Black, A.L. 1972. Energy fixation and precipitation-use efficiency in a fertilized rangeland ecosystem of the Northern Great Plains. *Journal of Range Management*, 25(5): 376-380.
- Yavuz, R. 2013. Mera ıslahında herbisit ve gübre uygulamaları (Düzce Köprübaşıömerfendi örneği). Doktora Tezi, Düzce Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, 41-44 s., Düzce.
- Yavuz, R. ve Karagül, R. 2013. Bazı ıslah yöntemlerinin meranın verim ve kalitesine etkisi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 22(2): 96-104.
- Yavuz, R. ve Karagül, R. 2014. Meranın otlatma kapasitesi ve botanik kompozisyonuna bazı ıslah yöntemlerinin etkisi. *Toprak Su Dergisi*, 3(1): 6-11.
- Yavuz, T. ve Karadağ, Y. 2016. Kıraç koşullarda yapay mera karışımlarının verim ve kalite performansları. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6(4): 155-163.
- Yıldız, M. 2022. Bingöl Ovası meralarında verim, kalite ve botanik kompozisyonun belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Bingöl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 1743 s., Bingöl.
- Yılmaz, A., Yenice, E., Yavaş, İ. ve Çenesiz, A. 2020. Hayvan beslemede mevcut durum ve gelecek. *Türkiye Ziraat Mühendisliği 9. Teknik Kongresi*, 13-12 Ocak 2020, 261-276, Ankara.