

**T.C.
BİNGÖL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**FARKLI AZOT VE FOSFOR GÜBRELEMESİNİN ELAZIĞ İLİ
KARAKOÇAN İLÇESİ SAVUCAK KÖYÜ MERASININ OT VERİMİ
VE KALİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ**

**DOKTORA TEZİ
VOLKAN TAŞDEMİR**

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**TEZ DANIŞMANI
PROF. DR. KAĞAN KÖKTEN**

BİNGÖL-2024

T.C.
BİNGÖL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**FARKLI AZOT VE FOSFOR GÜBRELEMESİNİN ELAZIĞ İLİ KARAKOÇAN
İLÇESİ SAVUCAK KÖYÜ MERASININ OT VERİMİ VE KALİTESİ ÜZERİNE
ETKİSİ**

Prof. Dr. Kağan KÖKTEN danışmanlığında, Volkan TAŞDEMİR tarafından hazırlanan bu çalışma/...../..... tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Tarla Bitkileri Anabilim Dalı – Tarla Bitkileri Bilim Dalı’nda Doktora Tezi olarak **oybirliği/oy çokluğu (.../...)** ile kabul edilmiştir.

Başkan : *İmza* :
Üye : *İmza* :
Üye : *İmza* :
Üye : *İmza* :
Üye : *İmza* :

Yukarıdaki sonuç;

Enstitü Yönetim Kurulunun// tarih ve/
nolu kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Zafer ŞİAR
Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

Tez çalışmamın her aşamasında gösterdiği sabır, anlayış ve desteklerini sunan, bilgi birikimiyle daima yol gösteren ve sadece tez çalışmamda değil her konuda destek veren çok kıymetli danışman hocam sayın Prof. Dr. Kağan KÖKTEN'e saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Doktora eğitimim süresince tez çalışmamın her aşamasını büyük bir titizlikle takip eden saygıdeğer hocam Doç. Dr. Erdal ÇAÇAN'a, öğrettiği tüm kıymetli bilgiler için sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Hayatımın her döneminde destekleriyle yanımda olan ve bu günlere gelmem için emekveren başta çok kıymetli annem ve babam olmak üzere aileme saygı ve sevgilerimi sunarım.

Doktora çalışmam süresince bilgi ve desteğini esirgemeyen, gösterdiği anlayış ve sabrından dolayı eşim Seda SAĞLAMYÜREK TAŞDEMİR'e, sevgi ve teşekkürlerimi sunarım.

Volkan TAŞDEMİR
Bingöl 2024

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	i
İÇİNDEKİLER.....	ii
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	iv
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	v
TABLolar LİSTESİ.....	vii
ÖZET.....	x
ABSTRACT.....	xi
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	4
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	19
3.1. Materyal.....	19
3.1.1. Araştırma Yeri ve Özellikleri.....	19
3.1.2. Araştırma Yerinin İklim Özellikleri.....	20
3.1.3. Araştırma Yerinin Toprak Özellikleri.....	21
3.2. Yöntem.....	21
3.2.1. Araştırmada İncelenen Özellikler.....	22
3.2.1.1. Yeşil Ot Verimi (kg/da).....	22
3.2.1.2. Kuru Ot Verimi (kg/da).....	23
3.2.1.3. Ham Protein Oranı (%).....	23
3.2.1.4. Ham Protein Verimi (kg/da).....	23
3.2.1.5. Asit Deterjan Lif (ADF) Oranı (%).....	23
3.2.1.6. Nötr Deterjan Lif (NDF) Oranı (%).....	24
3.2.1.7. Sindirilebilir Kuru Madde (SKM) Oranı (%).....	24
3.2.1.8. Kuru Madde Tüketimi (KMT) Oranın (%).....	24
3.2.1.9. Nispi Yem Değeri (NYD).....	24
3.2.1.10. Kalsiyum (Ca).....	24
3.2.1.11. Magnezyum (Mg).....	24
3.2.1.12. Potasyum (K).....	25

3.2.1.13. Fosfor (P).....	25
3.2.2. Verilerin Değerlendirilmesi.....	25
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	26
4.1. Yeşil Ot Verimi (kg/da).....	26
4.2. Kuru Ot Verimi (kg/da).....	29
4.2.1. Kuru Otta Buğdaygil Oranı (%).....	32
4.2.2. Kuru Otta Baklagil Oranı (%).....	36
4.2.3. Kuru Otta Diğer Familya Bitkileri Oranı (%).....	39
4.3. Ham Protein Oranı (%).....	42
4.4. Ham Protein Verimi (kg/da).....	46
4.5. Asit Deterjan Lif (ADF) Oranı (%).....	49
4.6. Nötr Deterjan Lif (NDF) Oranı (%).....	52
4.7. Sindirilebilir Kuru Madde (SKM) Oranı (%).....	56
4.8. Kuru Madde Tüketimi (KMT) Oranı (%).....	59
4.9. Nispi Yem Değeri (NYD).....	62
4.10. Kalsiyum (Ca).....	65
4.11. Magnezyum (Mg).....	68
4.12. Potasyum (K).....	71
4.13. Fosfor (P).....	74
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	78
KAYNAKLAR.....	80

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

N	: Azot
P	: Fosfor
TSP	: Triple süper fosfat
m	: Metre
km	: Kilometre
da	: Dekar
°C	: Derece
mm	: Milimetre
%	: Yüzde
NIRS	: Near InfraredSpektroskopy =Yakın Kızılötesi Spektroskopisi
ADF	: Asit deterjanda çözünmeyen lif
NDF	: Nötr deterjanda çözünmyen lif
ADP	: Asit deterjanda çözünmeyen protein
KM	: Kuru madde
SKM	: Sindirilebilir kuru madde
KMT	: Kuru madde tüketimi
NYD	: Nispi yem değeri
Ca	: Kalsiyum
Mg	: Magnezyum
K	: Potasyum
P ₂ O ₅	: Fosfor
SD	: Serbestlik derecesi
KO	: Kareler ortalaması

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 3.1.	Elazığ'ın Türkiye haritasındaki yeri.....	19
Şekil 3.2.	Karakoçan'ın Elazığ haritasındaki yeri.....	19
Şekil 3.3.	Deneme alanının uydu görüntüsü.....	20
Şekil 3.4.	Deneme alanından görüntü.....	20
Şekil 3.5.	Deneme alanından görüntü	20
Şekil 3.6.	Deneme alanından görüntü.....	20
Şekil 3.7.	Deneme alanından görüntü	22
Şekil 3.8.	Deneme alanı fosfor gübre uygulaması.....	22
Şekil 3.9.	Deneme alanı hasat dönemi.....	22
Şekil 4.1.	Farklı azot ve fosfor dozu uygulamaları ile merada saptanan yeşil ot verimi (kg/da).....	29
Şekil 4.2.	Farklı azot ve fosfor dozu uygulamaları ile merada saptanan kuru ot verimi (kg/da).....	32
Şekil 4.3.	Farklı azot ve fosfor dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan buğdaygil oranı (%).....	36
Şekil 4.4.	Farklı azot ve fosfor dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan baklagil oranı (%).....	39
Şekil 4.5.	Farklı azot ve fosfor dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan diğer familya bitkileri oranı (%).....	42
Şekil 4.6.	Farklı azot ve fosfor dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan ham protein oranı (%).....	46
Şekil 4.7.	Farklı azot ve fosfor dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan ham protein verimi (kg/da).....	49
Şekil 4.8.	Farklı azot ve fosfor dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan ADF oranı (%).....	52
Şekil 4.9.	Farklı azot ve fosfor dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan NDF oranı (%).....	56
Şekil 4.10.	Farklı azot ve fosfor dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan	

sindirilebilir kuru madde oranı (%).....	59
Şekil 4.11. Farklı azot ve fosfor dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan kuru madde tüketim oranı (%).....	62
Şekil 4.12. Farklı azot ve fosfor dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan nispi yem değeri	65
Şekil 4.13. Farklı azot ve fosfor dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan kalsiyum oranı (%).....	68
Şekil 4.14. Farklı azot ve fosfor dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan magnezyum oranı (%).....	71
Şekil 4.15. Farklı azot ve fosfor dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan potasyum oranı (%).....	74
Şekil 4.16. Farklı azot ve fosfor dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan fosfor oranı (%).....	77

TABLolar LİSTESİ

Tablo 3.1.	Elazığ ili Karakoçan ilçesi 2020-2022 yılları ve uzun yıllara (2012-2022) ait bazı iklim verileri.....	20
Tablo 3.2.	Araştırma alanına ait toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri.....	21
Tablo 4.1.	Farklı gübre dozu uygulamaları ile merada saptanan yeşil ot verimine ilişkin varyans analizi sonuçları.....	26
Tablo 4.2.	Farklı azot ve fosfor dozu uygulamaları ile merada saptanan yeşil ot verimi (kg/da) ortalamaları.....	26
Tablo 4.3.	Farklı gübre dozu uygulamaları ile merada saptanan kuru ot verimi ilişkin varyans analizi sonuçları.....	29
Tablo 4.4.	Farklı azot ve fosfor dozu uygulamaları ile merada saptanan kuru ot verimi (kg/da) ve ortalamaları.....	30
Tablo 4.5.	Farklı gübre dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan buğdaygil oranına ilişkin varyans analizi sonuçları.....	32
Tablo 4.6.	Farklı azot ve fosfor dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan buğdaygil oranı (%) ve ortalamaları.....	33
Tablo 4.7.	Farklı gübre dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan baklagil oranı ilişkin varyans analizi sonuçları.....	36
Tablo 4.8.	Farklı azot ve fosfor dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan baklagil oranları (%) ve ortalamaları.....	36
Tablo 4.9.	Farklı gübre dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan diğer familya bitkileri oranına ilişkin varyans analizi sonuçları.....	39
Tablo 4.10.	Farklı azot ve fosfor dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan diğer familya bitkileri oranı (%) ve ortalamaları.....	39
Tablo 4.11.	Farklı gübre dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan ham protein oranına ilişkin varyans analizi sonuçları.....	43
Tablo 4.12.	Farklı azot ve fosfor dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan ham protein oranı (%) ve ortalamaları.....	43
Tablo 4.13.	Farklı gübre dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan ham protein	

verimine ilişkin varyans analizi sonuçları.....	46
Tablo 4.14. Farklı azot ve fosfor dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan ham protein verimi (kg/da) ve ortalamaları.....	47
Tablo 4.15. Farklı gübre dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan ADF oranına (%) ilişkin varyans analizi sonuçları.....	49
Tablo 4.16. Farklı azot ve fosfor dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan ADF oranı (%) ve ortalamaları.....	50
Tablo 4.17. Farklı gübre dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan NDF oranına (%) ilişkin varyans analizi sonuçları.....	53
Tablo 4.18. Farklı azot ve fosfor dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan NDF oranı (%) ve ortalamaları.....	53
Tablo 4.19. Farklı gübre dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan SKM oranına ilişkin varyans analizi sonuçları.....	56
Tablo 4.20. Farklı azot ve fosfor dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan SKM oranları ve ortalamaları (%).....	57
Tablo 4.21. Farklı gübre dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan KM oranına ilişkin varyans analizi sonuçları.....	59
Tablo 4.22. Farklı azot ve fosfor dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan KMT oranı (%) ve ortalamaları.....	60
Tablo 4.23. Farklı gübre dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan NYD'ye ilişkin varyans analizi sonuçları.....	62
Tablo 4.24. Farklı azot ve fosfor dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan NYD ve ortalamaları.....	63
Tablo 4.25. Farklı gübre dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan Ca oranına ilişkin varyans analizi sonuçları.....	65
Tablo 4.26. Farklı azot ve fosfor dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan Ca oranı (%) ve ortalamaları.....	66
Tablo 4.27. Farklı gübre dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan Mg oranına ilişkin varyans analizi sonuçları.....	68
Tablo 4.28. Farklı azot ve fosfor dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan Mg oranı (%) ve ortalamaları.....	69
Tablo 4.29. Farklı gübre dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan K oranına ilişkin varyans analizi sonuçları	71

Tablo 4.30. Farklı azot ve fosfor dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan K oranı (%) ve ortalamaları	72
Tablo 4.31. Farklı gübre dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan P oranına ilişkin varyans analizi sonuçları.....	74
Tablo 4.32. Farklı azot ve fosfor dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan P oranı (%) ve ortalamaları	75

FARKLI AZOT VE FOSFOR GÜBRELEMESİNİN ELAZIĞ İLİ KARAKOÇAN İLÇESİ SAVUCAK KÖYÜ MERASININ OT VERİMİ VE KALİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ

ÖZET

Bu araştırma, Elazığ ili Karakoçan ilçesi Savucak köy merasında farklı dozlarda azot ve fosforlu gübrelemenin verim ve kalite üzerine etkisini belirlemek amacıyla 2021-2022 yıllarında iki yıl süre ile yürütülmüştür. Araştırma tesadüf blokları deneme deseninde faktöriyel düzene göre üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Denemede iki yıl için azotun 5 dozu ($N_0=0$, $N_5=5$, $N_{10}=10$, $N_{15}=15$, $N_{20}=20$ kg N/da) ve fosforun 5 dozu ($P_0=0$, $P_4=4$, $P_8=8$, $P_{12}=12$, $P_{16}=16$ kg P_2O_5 /da) kombine edilerek toplam 25 farklı kombinasyon ve gübre kaynağı olarak azot için Üre (%46 Azot), fosfor için ise TSP (%44 triple süper fosfat) kullanılmıştır.

Araştırmanın sonuçlarına göre, azot ve fosforlu gübre dozu arttıkça meranın yeşil ot verimi 53,4 kg/da'dan 103,8 kg/da'a yükselmiştir. Azot ve fosfor dozlarının uygulandığı merada kuru otta saptanan buğdaygil oranı %95,7-62,4 , baklagil oranı %1,7-19,8, diğer familya bitkileri oranı ise %2,2-20,6 arasında değiştiği belirlenmiştir. Meranın otunun en yüksek ham protein oranı (%22,4) 15 kg/da azot ve 4 kg/da fosfor uygulanan parselden elde edilmiştir. Ham protein verimi 8,8 kg/da'dan 20,4 kg/da'a yükselterek yaklaşık 2,5 kat artış göstermiştir. ADF ve NDF oranları fosfor dozuna bağlı olarak artış göstermiştir. SKM (%61,7-%66,6) oranları gübre uygulamasına bağlı olarak değişkenlik göstermiştir. KMT (%2,2-%2,9) ve NYD (%107,7-%145,1) azotlu gübre dozuna bağlı olarak sürekli artış göstermiştir. Mera otunun Ca, Mg, K ve P oranları sırasıyla %0,97-1,39, %0,24-0,35- %2,18-3,19 ve %0,30-0,41 olarak elde edilmiş ve uygulanan gübre dozlarına bağlı değişkenlik gösterdiği belirlenmiştir.

Uygulanan azot ve fosfor dozlarının artışının yeşil ot, kuru ot, ham protein, SKM oranı, kuru madde tüketim oranı, NYD, Ca, Mg, K ve P verimlerini arttırdığı saptanmıştır. Ayrıca, azot dozlarının ADF ve NDF oranları üzerindeki etkisini azalttığı, fosfor dozlarına bağlı olarak artış gösterdiği belirlenmiştir. Bu sonuçlar, benzer ekolojik koşullara sahip meralarda verim açısından 15 kg/da N, 12 kg/da P, kalite açısından ise 15 kg/da N, 4 kg/da P kombinasyonunun optimum gübreleme stratejisi olabileceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Mera, gübreleme, kalite, ham protein, ADF, NDF.

DETERMINATION OF MACRO ELEMENT CONTENTS OF HERBAGES OF ELAZIG/KARAKOÇAN/SAVUCAK VILLAGE PASTURE WITH DIFFERENT NITROGEN AND PHOSPHORUS FERTILIZATION

ABSTRACT

This research was conducted for two years in 2021-2022 to determine the effect of different doses of nitrogen and phosphorus fertilization on yield and quality in the Savucak village pasture of Karakoçan district of Elazığ province. The research was conducted in a randomized block trial design with three replications according to factorial order. In the trial, a total of 25 different combinations were used, combining 5 doses of nitrogen ($N_0=0$, $N_5=5$, $N_{10}=10$, $N_{15}=15$, $N_{20}=20$ kg N/da) and 5 doses of phosphorus ($P_0=0$, $P_4=4$, $P_8=8$, $P_{12}=12$, $P_{16}=16$ kg P_2O_5 /da) for two years and urea (46% N) for nitrogen and TSP (44% triple super phosphate) for phosphorus were used as fertilizer sources.

According to the results of the research, as the doses of nitrogen and phosphorus fertilizers increased, the green herbage yield of the pasture increased from 53.4 kg/da to 103,8 kg/da. In the pasture where nitrogen and phosphorus doses were applied, the proportion of wheatgrass in dry grass varied between 95.7-62.4%, the proportion of legumes between 1.7-19.8%, and the proportion of other family plants between 2.2-20.6%. The highest crude protein rate (22.4%) of pasture hay was obtained from the parcel where 15 kg/da nitrogen and 4 kg/da phosphorus were applied. Crude protein yield increased approximately 2.5 times, from 8.8 kg/da to 20.4 kg/da. ADF and NDF ratios increased depending on the phosphorus dose. DMD (61.7%-66.6%) ratios varied depending on fertilizer application. DMI (2.2%-2.9%) and RFV (107.7-145.1) increased continuously depending on the nitrogen fertilizer dose. Ca, Mg, K and P ratios of pasture hay were obtained as 0.97-1.39%, 0.24-0.35%, 2.18-3.19% and 0.30-0.41%, respectively and it was determined that it varies depending on the applied fertilizer doses.

The increase in applied nitrogen and phosphorus doses was found to enhance green forage, dry forage, crude protein, DDM ratio, DMI ratio, RFV, Ca, Mg, K, and P yields. Additionally, it was observed that nitrogen doses reduced the ADF and NDF ratios, while phosphorus doses increased them. These results show that in pastures with similar ecological conditions, the combination of 15 kg/da N, 12 kg/da P in terms of yield, and 15 kg/da N, 4 kg/da P in terms of quality may be the optimum fertilization strategy.

Keywords: Pasture, fertilization, quality, crude protein, ADF, NDF.

1. GİRİŞ

Ülkemizde olduğu gibi dünya genelinde de, nüfus artışıyla birlikte insanların besinlere olan ihtiyacı, kısıtlı kaynaklarla doğru orantılı olarak artmaktadır. Beslenme yetersizliği, dengesizliği ise toplumun sağlıklı bir yaşam sürebilme yeteneğini olumsuz yönde etkilerken, aynı zamanda sosyo-ekonomik kalkınmayı da yavaşlatmaktadır (TKB, 1997). Ülkemizdeki nüfus artış hızı, dünya ortalamasının (%1,1) üzerinde olup %1,48 olarak bildirilmektedir. (Ergün ve Ergün, 2021). Nüfus artışıyla orantılı olarak tarım alanlarının artırılmaması, hatta mevcut alanların verim potansiyellerinin düşmesi, ülkenin kendi nüfusunu besleme kapasitesini olumsuz etkilemektedir. Tarımsal uygulamalardaki hatalar nedeniyle toprağın verimsizleşmesi, ülkemizdeki bitkisel üretimdeki verim azalmasının temel nedenlerinden biridir. Bu düşük verim, aynı zamanda hayvansal üretimi de olumsuz etkilemektedir.

Dünyada gelişen teknoloji ve sanayileşme politikalarına karşılık, hayvancılık sektörü halen ülke ekonomisi içindeki önemini sürdürmektedir. Hayvancılık sektörü, nüfusun dengeli beslenmesinde önemli rol oynayan hayvansal gıdaların üretimi, gıda güvenliği ve güvencesinin sağlanması, kırmızı et ve süt ürünleri başta olmak üzere hayvancılığa dayalı sanayiye hammadde temini, milli gelir, istihdam ve dış ticarete katkı sağlanması gibi fonksiyonlarla kırsal ekonomik kalkınmanın lokomotifi konumundadır (TAGEM, 2021).

Tarım arazilerinin tarımsal üretim dışı amaçlar için kullanılması, kaba yem üretilebilecek alanlarının azalmasına ve buna paralel olarak da hayvansal ürünlerin fiyatlarının artmasına neden olmuştur. Sürdürülebilir bir hayvansal üretim, kaliteli kaba yemi daha ucuza temin etmekle mümkündür. Hayvansal üretimde maliyetlerin yaklaşık %70'ini yem giderlerinin oluşturduğu herkes tarafından kabul edilen bir gerçektir (Alçıçek ve ark., 2010; Kuşvuran ve ark., 2011; Turan ve ark., 2015; Bıçakçı ve Açıkbay, 2018). Bu sebeple, üretimde karlılık ve verimliliğin sağlanmasının temel prensibi, girdi maliyetlerinin düşük tutulmasıdır. Türkiye'deki tarımın önemli bir bileşeni olan hayvancılık sektörü için gerekli olan yem bitkilerine yeterli ölçüde yer verilmeyen tarım işletmeleri, ekonomik hayvansal üretim gerçekleştiremezler (Altın ve ark., 2009).

Hayvansal üretimdeki zorlukların aşılması için kaliteli kaba yem üretiminin artırılması gerekmektedir. Ülkemizde, 2015 yılı verilerine göre hayvan varlığını beslemek için gereken kaliteli kaba yem miktarının 83,9 milyon ton olduğu belirtilmektedir. Ancak, toplam yem üretimi 53,7 milyon ton olarak gerçekleşmiş olup, bunun 42,0 milyon tonu yem bitkileri ekim alanlarından, 11,7 milyon tonu ise çayır ve meralardan elde edilmiştir. Bu verilere göre, ülkemizde kaliteli kaba yem açığının 30,2 milyon ton olduğu görülmektedir (Özkan ve Şahin Demirbağ, 2016).

Ülkemizde hayvanların ihtiyaç duyduğu kaba yemler genellikle üç ana kaynaktan temin edilmektedir. İlk kaynak çayır, mera ve yaylalardan biçilen veya otlatılan otlardır. İkinci kaynak ise tarla tarımı içinde yetiştirilen yonca, korunga, fiğ gibi yem bitkilerinden elde edilen otlardır. Üçüncü kaynak ise tarla tarımında taneleri ayrıldıktan sonra geriye kalan çeşitli bitki artıklarıdır (Avcıoğlu ve ark., 2009; Karadağ ve ark., 2016).

Meralarda zamanında yapılmayan ve aşırı otlatma nedeniyle, verimlilik ve kalite düşmüştür; bu durum meraların şiddetli erozyona maruz kalmasına yol açmıştır (Gençkan, 1992; Sürmen ve ark., 2008). Kaliteli kaba yem açığının kapatılması için, meraların ıslah edilmesi ve bu meralardaki kaliteli kaba yem miktarını artırıp geliştirmek, birim alandan daha yüksek verim elde etmek ve değişik iklim ve toprak koşullarına uygun mera bitkisi türlerini çeşitlendirmek gerekmektedir.

Verimliliklerini kaybetmiş ancak botanik kompozisyonda ciddi hasar oluşmamış meraların ıslah edilmesinde en pratik yöntemlerden biri gübrelemedir (Çomaklı ve ark., 2005). Bitki örtüsünün tür kompozisyonu ve yağış durumu göz önünde bulundurularak uygun bir gübreleme uygulamasıyla meralardaki verimi 2-3 kat artırmak mümkündür (Tükel ve ark., 1996; Çınar ve ark., 2005).

Ülkemiz topraklarında en çok eksikliği görülen ve dolayısıyla verimi en fazla etkileyen besin elementleri azot ve fosfordur. Gübrelerin etkinliği, yağış miktarına, gübrenin uygulama zamanına ve miktarına bağlı olarak değişmektedir. Gübrelemenin botanik kompozisyon üzerindeki etkileri incelendiğinde, azot buğdaygillerin, fosfor ve kükürt ise baklagillerin oranını artırmaktadır (Hatipoğlu ve ark., 2001; Çınar ve ark., 2005). Bu nedenle, mera gübrelemesinde botanik kompozisyonun dikkate alınması önemlidir.

Fosforlu gübreler, sadece ot üretimini artırmakla kalmaz, aynı zamanda azotla birlikte uygulandığında azotun etkinliğini de artırır (Black, 1968). Hem meranın botanik kompozisyonunun korunması hem de gübrelemenin etkinliğinin artırılması açısından, azot ve fosforun birlikte uygulanması daha mantıklı olacaktır.

Ülkemizin yzlmnn yaklaşık dörtte birini kaplayan doğal ayır ve mera alanlarında uzun yıllardır devam eden aşırı ve erken otlatma, verim potansiyellerini düşürmüş ve bitki örtüsünü büyük ölçüde yok etmiştir. Bu olumsuz gelişmeler, hayvancılığı olumsuz etkilemiş ve bu alanlardaki su ve rüzgar erozyonunu artırmıştır. Ülkemizde halen 10-12 milyon ton olan kaliteli kaba yem açığını kapatmak, hayvan ve insan beslenmesini iyileştirmek ve toprak ve su kaynakları üzerindeki olumsuz etkileri azaltmak amacıyla, bu alanların ıslah edilmesi gerekmektedir. Islah yöntemleri arasında, hızlı sonuç alınabilmesi nedeniyle gübreleme ön plana çıkmaktadır.

Bu araştırmada; Elazığ ili, Karakoçan ilçesi, Savucak köy merasında, farklı azot ve fosfor dozu kombinasyonlarının meranın ot verimi, ot kalitesi ve botanik kompozisyona etkilerinin belirlenerek, benzer ekolojik bölgelerimizde bulunan meraların ıslahında temel oluşturacak bilgilerin elde edilmesi amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Malhi ve Ukrainetz (1990), Alberta'nın merkezinde iki farklı lokasyonda (Lancombe ve Eckville) çayır bromu (*Bromus biebersteinii* L.) üzerine dört farklı sıra aralığında (15-22,5- 30 ve 37,5 cm) ve toprağın 4 cm derinliğinde 60 kg/ha üre uyguladıkları çalışmada; ürenin 15 cm aralıklarla bantlandığı parsellerde kuru madde ve ham protein veriminin en yüksek seviyede olduğunu tespit etmişlerdir.

McLean ve Ternouth (1994), Avustralya'da farklı zamanlarda ve dozlarda uygulanan fosforlu gübrenin merada yem kalitesi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Fosfor dozlarının kuru maddedeki NDF oranını etkilemediğini, ancak fosforun farklı zamanlarda uygulanmasının NDF oranına etkisinin istatistiksel olarak önemli bulunduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca, en düşük NDF oranını Haziran ayında hiç fosfor uygulanmayan ve Nisan ayında 15 kg/ha fosfor uygulanan parsellerden elde edildiğini bildirmişlerdir.

Jacobsen ve ark. (1996), bir merada azotlu gübrelemenin uzun vadede (1973-1975 ve 1978-1981) kuru madde üretimini artırmak, yem kalitesini belirlemek ve üretimi uygun hale getirmek amacıyla kurdukları çalışmada; 0,56 veya 112 kg/ha N ve 0,112 veya 224 kg/ha N'lik tek bir uygulama yaptıklarını ve araştırmının 1.döneminde 56 kg/ha N uygulamasıyla verimlerin ortalama olarak 1340 kg/ha ve 112 kg/ha N uygulamasıyla 1662 kg/ha arttığını, 2.döneminde ise 112 ve 224 kg/ha N uygulamalarıyla verimlerin sırasıyla 3499 ve 5140 kg/ha arttığını bildirmişlerdir.

Aydın ve ark. (1997) toprakta kireç, azot ve fosfor uygulamasının Macar fiği otunun mineral madde içeriklerine etkisini inceledikleri çalışmada; kireç uygulamasının fosfor (P), kalsiyum (Ca) ve sodyum (Na) içeriğini arttırdığını, demir (Fe), çinko (Zn), mangan (Mn) ve K/(Ca+Mg) oranını azalttığını, azot uygulaması magnezyum (Mg) içeriğini arttırırken, çinko (Zn) içeriğini azalttığını, fosfor uygulamasının ise fosfor (P) ve magnezyum (Mg) içeriklerini arttırırken, potasyum (K) ve demir (Fe) içeriklerini azalttığını belirtmişlerdir.

McKenzie ve ark. (1998), fosfor (P), potasyum (K), kükürt (S) içeren ve içermeyen N'lu gübre uygulamalarının meranın besleme değerleri, ham protein oranı, metabolik enerji, suda çözünür karbonhidratlar ve NDF oranları üzerine etkilerini inceledikleri çalışmada; sonbahar ve ilkbahar aylarında meranın ham protein ve metabolik enerji içeriklerini arttırmadığını, suda çözünür karbonhidrat içeriğinin sonbaharda etkilenmediği, ilkbaharda ise arttığını, 1. ve 3. gübre uygulamalarının NDF oranını etkilemez iken, 2. gübre uygulamasının sonbaharda NDF oranını azaltırken, ilkbaharda arttırdığını bildirmektedirler.

Yavuz (1999), Tokat ili doğal merasında gübreleme ve dinlendirme yöntemlerini uyguladığı iki yıllık çalışmada; dekara 7,5 kg N ve P uygulamasının kuru ot verimini 38,62 kg/da'dan 182,81kg/da'a, ham protein oranını %5,87'den %8,0'a yükselttiğini, ayrıca gübreleme ile ham selüloz oranının azaldığını belirlemiştir.

Adjei ve ark. (2000), Florida'da sıcak mevsim meralarının dört farklı gübreleme [1- 67 kg/ha N; 2- 67-12-56 kg/ha NPK; 3- 67-12-56 kg/ha NPK + 22 kg/ha mikro besin karışımı (NPKM); 4 Kontrol (gübre yok)] çalışmasında, meraların verimlerinin N veya NPK uygulamalarına göre NPKM uygulamaları yapılan meralarda daha fazla olduğunu, ham protein içeriklerinin ise N uygulamaları yapılan meralarda daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

Keady ve ark. (2000), azotlu gübre, hasat tarihi ve katkı maddesi uygulamalarının çok yıllık çim silajı kompozisyonu üzerine etkilerini inceledikleri çalışmada; azotlu gübre oranının artırılması ve hasat tarihinin geciktirilmesi ile çok yıllık çim silajının kuru madde verimini arttırdığını, ancak silajın organik madde sindirilebilirliğini ve alım potansiyelini azalttığını, azotlu gübre miktarının artırılmasının silajın ham protein oranını arttırdığını belirtmektedir.

Sarwar ve ark. (1999), Fil otu (*Pennisetum purpureum*) bitkisinde 0 ve 85 kg/ha N uygulaması erken ve geç hasat zamanının yem kalitesine etkilerini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda erken hasat ve N uygulaması ADF ve NDF oranını iyileştirdiğini, geç hasat ve N uygulaması ADL oranını arttırdığını belirlenmiştir. Azot uygulaması, erken ve geç hasat döneminde CP (ham protein) oranını arttırırken, kuru madde (DM), organik madde (OM), CP, NDF ve ADF alımını erken hasatta daha yüksek olduğunu

saptamışlardır. Ancak tek başına N'lu gübrelemenin besinlerin sindirebilirliği üzerine bir etkisinin olmadığını bildirmektedir.

Johnson ve ark. (2001), tropik buğdaygil yem bitkilerinde beş farklı azotlu gübreleme (0, 39, 78, 118, 157 kg/ha N) ve hasat zamanının verim, sindirilebilirlik, lif ve protein içerikleri üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmanın sonucunda 78 kg/ha azot dozu uygulamasına göre yem verimini %129 oranında arttığını gözlemlemişlerdir. Aynı araştırmada azotlu gübre dozu arttıkça NDF oranının azaldığını, buna karşılık kuru madde içerisindeki ham protein oranının arttığını belirlemişlerdir.

Hatipoğlu ve ark. (2001), baklagil familyasının yoğun olduğu Adana'nın Mustafabeyli Beldesindeki bir merada; 6 farklı azot dozu (0, 5, 10, 15, 20 ve 25 kg/da N), 10 kg/da P₂O₅ dozu ve gübre uygulanmayan deneme parsellerinde meranın verimi ile kalite özelliklerini araştırmışlardır. Araştırma sonucu; fosforlu gübre uygulamasının meranın kuru ot verimini yüksek oranda artırdığı, azotlu gübre uygulamasının sadece fosforlu gübre uygulamasına oranla kuru ot veriminde önemli etki yaratmadığını belirtmişlerdir. Ayrıca, gübrelemede sadece fosfor kullanıldığında meradaki baklagillerin oranının yükseldiğini, buğdaygillerin oranının ise düştüğünü, azot dozunun artması ile ham protein oranının sadece fosforlu gübre dozuna göre düştüğünü, NDF oranının ise arttığını belirtmişlerdir.

Çelik ve ark. (2001), Bursa'da bozulmuş bir merada azotun 0-2,5- 5 ve 7,5 kg/da dozları, fosforun 0,5 ile 10 kg/da dozları ve potasyumun 0 ve 10 kg/da dozlarından oluşan 24 farklı gübre kombinasyonları uygulamışlardır. Çalışmada, azotlu gübrelerin botanik kompozisyonda %56,6 olan buğdaygillerin oranını %82,3'e yükselttiği, %12,6 olan baklagil oranını %3,7'ye, %30,8 olan diğer gillerin oranını da %14,7'ye düşürdüğü bildirilmiştir. Ayrıca, meraya uygulanan fosforlu gübrelerin kuru ot veriminde 20 kg/da ile 50 kg/da arasında artış sağladığı, P₂O₅ ve K'lu gübrelemelerin meranın otlatma potansiyeli üzerinde olumlu ya da olumsuz bir etki göstermediği, farklı dozlardaki gübre çeşitlerinin ham protein oranında bir değişiklik yaratmadığı, bunun aksine ham protein verimlerinin azotlu gübreleme ile artarken, fosforlu gübrelemenin ham protein verimi üzerinde bir etki oluşturmadığı saptanmıştır.

Niekerk ve ark. (2002), küçükbaş hayvan otlatılan bir merada hasat dönemi ve azotlu gübre uygulamasının mera otunun ruminal fermantasyon ve sindirilebilirliği üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmada, azotlu gübrelemenin mera otunun kuru madde verimi ve ADL oranını artırırken, NDF oranını azalttığını bildirmişlerdir.

Martiniello ve ark. (2002), İtalya'da doğal merada beş yıl süre ile yürüttükleri araştırmada azotlu ve fosforlu gübreleme ve hasat zamanının kuru madde verimi, ham protein, NDF, ADF ve ADL oranına etkilerini incelemişlerdir. Araştırmacılar, azot uygulamasının tüm hasat zamanlarında kuru madde verimini artırırken, ham protein oranına bir etkisinin olmadığını ve buğdaygil yembitkilerinin başaklanma döneminde NDF oranının arttığını saptamışlardır.

Hedtcke ve ark. (2002), Amerika'da 6 farklı yem bitkisinin (*Dactylis glomerata* L., *Elytrigia repens* (L.) Desv., *Phalaris arundinacea* L., *Bromus inermis* Leyss., *Festuca arundinacea* Schreb. ve *Phleum pratense* L.) kalitesini belirlemek için 3 yıl boyunca 4 farklı N'lu gübre uygulaması yaptıkları çalışmada; kış mevsiminde ham protein oranının azaldığını, NDF, ADF oranının arttığını belirlemişlerdir. Ayrıca, azotlu gübre uygulamasının ham protein oranını arttırdığını, NDF ve ADF oranını etkilemediğini belirlemişlerdir.

Alibegovic-Gribic ve Civic (2003), 2002 yılında Bosna Hersek meralarında düşük oranlarda azot (N) gübrelemesi (30, 60 ve 80 kg/ha) ve farklı büyüme aşamalarında (başaklanma ve çiçeklenme aşaması) hasat edilen mera otlarının kuru madde ve protein verimleri üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada; meradaki baskın türün *Holcus lanatus* olduğunu, N'lu gübre kullanımının her iki hasat aşamasında da kuru madde verimini önemli ölçüde artırdığını, çiçeklenme aşamasında biçilen mera otunun kuru madde veriminin başaklanma aşamasında biçilenlere göre önemli ölçüde daha yüksek olduğunu, protein veriminin de her iki hasat döneminde N'lu gübre kullanımı ile önemli ölçüde arttığını bildirmişlerdir.

Türk ve ark. (2005) tarafından ikinci sınıf bir mera alanında baklagil, buğdaygil ve diğer familyaların kapladıkları alan ve kuru ot veriminin belirlenmesi amacı ile 2001-2003 yılları arasında yapılan çalışmada; azotun 0,5, 10,15 kg/da dozları, potasyumun 0,5, 10, 15 kg/da dozları kullanılmış ve araştırma sonucunda kullanılan azotlu gübre uygulamalarının buğdaygil ve diğer familya bitkilerinin kuru ot verimini arttırırken,

baklagil familyasına ait bitkilerin verimini azalttığı, uygulanan potasyum oranlarının artması ise baklagil kuru ot veriminin arttığı, ancak buğdaygillere etkisinin olmadığı ve diğer familya bitkilerinin kuru ot veriminin azaldığı bildirilmiştir.

Aydın ve Uzun (2005), merada 3 yıl sürdürdükleri bir araştırmada; dekara 0,6, 12 ve 18 kg azot ve 0- 2,6 ve 5,2 kg fosfor gübreleri uygulamışlardır. Araştırma sonucunda; 18 kg/da N ile kuru madde oranının 2 katına çıktığı, ham protein içeriğinin ise yaklaşık %15 oranında düştüğü, en uygun gübre dozu kombinasyonunun 5,2 kg/da P + 18 kg/da N olduğu bildirilmiştir.

Hatipoğlu ve ark. (2005), Adana ili Tufanbeyli ilçesinde bir merada yaptıkları 3 yıllık çalışma sonucunda; mera otunun kuru madde veriminin iklim şartlarından dolayı ikinci ve üçüncü yıllara göre daha yüksek olduğunu, ham protein veriminin de doğru orantıda arttığını tespit etmişlerdir. Azotlu gübreleme ile mera otunun NDF oranının arttığına, fosfor gübrelemesi ile NDF, kuru madde ve ham protein açısından hiçbir etkisinin olmadığına kanaat getirmişlerdir. Ayrıca, azot ve fosforlu gübre uygulamalarının buğdaygillerin oranını önemli derecede arttırdığını, azot uygulamasının ise baklagil ve diğer familya oranlarını düşürdüğünü belirlemişlerdir.

Uslu (2005), 2001-2003 yılları arasında Kahramanmaraş ili, Araplar Köyü doğal merasında farklı dozlarda gübrelemenin meranın verim ve botanik kompozisyonuna etkilerini belirlemek amacıyla yürüttüğü araştırmada; 2002-2003 yıllarında uygulanan azotlu gübrelemenin meranın kuru ot verimini, buğdaygillerin mera vejetasyonundaki oranını ve ham protein verimini arttırdığı, baklagillerin oranını ise azalttığı bildirilmiştir. Fosforlu gübre uygulamasının ise mera vejetasyonundaki baklagil bitkilerinin oranını ve ham protein oranını arttırırken, diğer familya bitkilerinin oranını azalttığı saptanmıştır.

Sarmiento ve ark. (2006), N, P, NP ve NPKS uygulamalarının bitkilerin büyümesi, toprak üstü birincil üretim, toprak üstü biyokütlede N ve P birikimi üzerindeki etkilerini araştırdıkları çalışmada; N veya P uygulamalarının bitki büyümesini ve birincil üretimi arttırdığı, NP uygulanmasının bitki büyümesinde önemli bir etkiye sahip iken, NPKS uygulamasının ise bitki üretiminde üç kat artışa yol açtığını tespit etmişlerdir.

Uslu ve Hatipoğlu (2007), Kahramanmaraş ili Türkoğlu ilçesine air bir merada 2 yıl süreyle farklı azot (0- 5- 7,5- 10 ve 15 kg/da) ve fosfor (0, 4,6, 8 ve 10 kg/da) dozları ile

yaptıkları gübreleme çalışmasında; artan N dozlarının merada buğdaygillerin verimine doğru orantıda artış sağladığını ve kuru ot verimini de yükselttiğini, dekara 15 kg N, 4 kg P₂O₅ uygulamasının kaliteli kuru ot verimi için uygun olduğunu bildirmişlerdir.

Rzonca ve ark. (2007), Çekya’da ıslah çalışması amacıyla gübreleme ve biçim sayısının mera verimi üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmada; yoğun (yılda 4 biçim), orta yoğun (yılda 3 biçim) ve düşük yoğun (yılda 2 biçim) olmak üzere üç biçim sayısı ile gübre dozu olarak kontrol, 30 kg/ha P + 60 kg/ha K, 90 kg/ha N+30 kg/ha P+60 kg/ha K ve 180 kg/ha N+30 kg/ha P+60 kg/ha K kombinasyonlarını uygulamışlardır. Araştırmada; en yüksek kuru madde veriminin düşük yoğunluktaki biçim uygulamasından, en düşük kuru madde veriminin de yoğun biçim uygulamasından elde edildiğini, kuru madde verimi için orta yoğun (yılda 3 biçim) ve 90 kg/ha N+30 kg/ha P+60 kg/ha K gübre kombinasyonu uygulamasının en uygun olduğunu bildirmişlerdir.

Mulkey ve ark. (2008), Amerika’nın Güney Dakota eyaletinde sıcak mevsim buğdaygil yem bitkilerinin (*Panicum virgatum* L., *Andropogon gerardii* Vitman ve *Sorghastrum nutans* (L.) Nash) dominant olduğu yapay merada 5 farklı N’lu gübre uygulaması (ilkbaharda yıllık olarak uygulanan 0,56, 112 ve 224 kg/ha ve ilkbahar ve sonbahar arasında eşit olarak bölünmüş 224 kg/ha) ile biçim zamanının ot verimi ve kalitesi üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmada; 56 ve 112 kg/ha N uygulamasının meranın verimini önemli derecede arttırdığını saptamışlardır.

Genç Lermi (2009), Bartın ili Akmanlar köyü orman içi merada azotlu ve fosforlu gübrelemenin botanik kompozisyona, yem verimi ve kalitesine etkisini belirlemek amacıyla 2006 ve 2007 yılları arasında yapmış olduğu araştırma sonucunda, buğdaygillerin azotlu gübreleme ile arttığını, fosforlu gübrelemeden ise etkilenmediğini saptamıştır. En yüksek buğdaygil oranının %72,52 ile 20 kg/da N uygulamasından elde edildiğini, baklagillerin oranının fosforlu gübreleme ile artış, azotlu gübreleme ile azalış gösterdiğini belirlenmiştir. Meranın kuru madde veriminin ve ham protein oranının azotlu ve fosforlu gübreleme uygulamaları ile arttığını, en yüksek kuru madde veriminin 20 kg/da N, 5 ve 10 kg/da P uygulamasından elde edildiğini, en yüksek ham protein oranının 20 kg/da N ve 10 kg/da P gübrelemesinden elde edildiğini, azotlu gübre uygulaması ile doğru orantılı olarak NDF oranının arttığını, fosforlu gübre uygulaması ile ters orantılı olarak azaldığını, ADF oranının ise fosfor gübrelemesinden etkilenmezken, azot

gübrelemesi ile arttığını, ham kül oranının da azot ve fosforlu gübreleme ile arttığını saptamıştır.

Çağlıyan (2009), Karaman ilinde bulunan doğal bir meranın botanik kompozisyonunun incelenmesi ve farklı gübre uygulamalarının meranın verimine etkilerini saptamak amacıyla azot (0- 2,5- 5-7,5 ve 10 kg/da), fosfor (0-5 ve 10 kg/da) gübrelemesi yapmıştır. Araştırma sonucunda, uygulanan azot ve fosfor gübrelemesinin meranın botanik kompozisyonuna ve verimine etkisinin olmadığını saptamış ve mera gübrelemesinde yağışın önemli bir faktör olduğunu ifade etmiştir.

Balabanlı ve ark. (2010), 2002-2004 yıllarında Isparta'da bulunan doğal bir merada N+P+K gübre uygulamasının meranın verim ve kalitesine etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada; N+P+K uygulamalarının ot kuru madde verimini önemli ölçüde etkilediğini, en yüksek kuru madde veriminin sırasıyla N80 P40 K50 ve N80 P80 K50 uygulamalarında elde edildiğini, azot gübrelemesinin doğal mera alanının ham protein içeriğini artırdığını, en yüksek ham protein içeriğinin 80 kg/ha N uygulamasından elde edildiğini, N gübrelemesinin mera alanının NDF, ADF ve ADL içeriğini önemli ölçüde azalttığını bildirmişlerdir.

Mut ve ark. (2010), 2007-2008 yılları arasında Samsun ilinde farklı ıslah yöntemlerinin meranın verim ve kalitesi üzerine etkisini belirlemek amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışma sonucunda verim, ham protein, ADF ve NDF oranları açısından en yüksek değerlerin havalandırma + gübreleme ve gübreleme uygulamalarından elde edildiği bildirilmiştir.

Orhan (2010), 2008-2009 yılları arasında Karaman ili doğal merasında farklı azot ve fosfor dozlarının botanik kompozisyon, botanik kompozisyonda ağırlığa göre bitki grupları oranları ile ot verimi ve kalitesi üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla bir çalışma yürütmüştür. Uygulama sonucunda, azot ve fosfor gübrelemesinin meranın ot verimi ve kalitesi üzerinde belirgin değişikliklere yol açtığını, araştırma yapılan mera ve aynı özelliklere sahip meralar için 7,5 kg/da N ve 5 kg/da P gübre dozlarının tavsiye edildiğini bildirmiştir.

Altın (2010), Tekirdağ İli Malkara İlçesi Karamurat Köyü'ndeki taban ve kıraç meralarda gübrelemenin verim ve botanik kompozisyon üzerindeki etkilerini incelediği çalışmada; saf azot ve fosfor içeren gübrelerin kullanımıyla yeşil ve kuru ot verimlerinde önemli artışlar elde edildiği, gübrelenmeyen alanlara göre gübrelenen taban meraların yeşil ot veriminde ortalama 1150 kg/da'dan 2095 kg/da'a, kuru ot veriminde ise 349 kg/da'dan 620 kg/da'a çıktığını, kıraç mera kesimlerinde de benzer artışlar gözlemlendiğini, gübreleme ile buğdaygil ve baklagil oranlarının artarak diğer familyalardan türlerin oranlarının azaldığını bildirilmiştir.

Yıldırım (2010), 2006-2009 yılları arasında Adıyaman ili Kuyulu köyünde farklı dozlarda çiftlik gübresi ve fosfor gübrelemesinin meraya etkisini belirlemek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Çiftlik gübresi ve fosfor gübresinin beş farklı dozlarda uygulanmasının merada kuru ot verimini, buğdaygil ve baklagil oranını, ham protein oranını ve otlatma kapasitesini arttırdığını belirlemiştir. En yüksek kuru ot veriminin dekara 3 ton çiftlik gübrelemesinden ve dekara 12 kg fosfor gübrelemesinden elde edildiğini bildirmiştir.

Celebi ve ark. (2011), Van ilindeki doğal bir merada 2004-2005 yılları arasında azot ve fosforlu gübreleme uygulamalarının meranın ot verimine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada; her iki yılda da, farklı azotlu ve fosforlu gübre uygulamalarının bitki boyu, yeşil ot ve ham protein verimleri üzerinde önemli etkilerinin olduğunu, azot ve fosfor dozlarının artmasıyla yeşil ot, kuru ot ve ham protein verimlerinde anlamlı artışlar kaydedildiğini, 8 kg N/da ve 6 kg P₂O₅/da uygulamalarının, 16 kg N/da ve 12 kg P₂O₅/da uygulamalarıyla karşılaştırıldığında önemsiz farklar gösterdiğini, azot uygulamalarında birinci yılda en yüksek verimlerin 8 kg N/da uygulamasından elde edildiğini, ikinci yılda ise 16 kg N/da uygulamasının en yüksek verim sağladığını, fosfor uygulamalarında ise ilk yılda en yüksek yeşil ot, kuru ot ve ham protein verimlerinin 6 kg P₂O₅/da uygulamasından, ikinci yılda ise en yüksek verimlerin 12 kg P₂O₅/da uygulamasından elde edildiğini bildirmişlerdir.

Çarpıcı (2011), 2010-2011 yılları arasında terk edilmiş bir merada fosfor ve azotlu gübrelemenin kuru madde üzerine etkilerini belirlemek amacıyla çalışma yapmıştır. Çalışma sonucunda, azotlu gübreleme ile ham protein, sindirilebilir besin maddesi ve NDF oranının arttığı, ADF oranının azaldığı, fosforlu gübreleme ile kuru madde, ADF, NDF ve sindirilebilir besin maddesinde herhangi bir farklılığın olmadığı belirlenmiştir.

Alatürk (2012), 2010-2011 yılları arasında Çanakkale ili Biga ilçesinde gübrelemenin mera otunun kalitesi ve kimyasal bileşimine etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada; gübreleme sonucunda yeşil ve kuru ot verimlerinde artış gözlemlendiğini, gübrenemeyen parsellerde ortalama yeşil ot veriminin 1817 kg/da iken, gübrelenen parsellerde verimin 2475-2583 kg/da arasında değiştiğini, gübreleme ile otun kuru madde oranının ve Ca miktarının azaldığını, sindirilebilirlik oranının ise arttığını, en yüksek ve kaliteli ot üretimi için 5 kg/da azot içeren kompoze gübre verilmesi gerektiğini bildirmiştir.

Potthast ve ark. (2012), Güney Ekvador'daki yağmur ormanları bölgesindeki bir merada yaptıkları gübreleme çalışmasında; ormanların kesilmesi sonrası oluşan aktif mera topraklarının organik madde içeriklerinin azaldığını ve bu durumun mera verimliliğinde düşüşe neden olduğunu, orta düzeyde üre ve kaya fosfatının birlikte uygulanmasının mera verimini artırdığını, bitki biyokütlesinde P ve Ca içeriğinin iyileştirdiğini belirlemişlerdir.

Yavuz (2014), 2005-2006 yıllarında Düzce Esenli merasının verimsizleşmiş durumu ve uygun ıslah yöntemlerini belirlemek amacıyla gerçekleştirdiği çalışmada; doğal mera alanına hiçbir müdahalenin yapılmadığı kontrol (A) grubu ile gübreleme (B) ve sürülerek ekim + gübreleme (C) olmak üzere iki farklı ıslah yöntemini incelenmiştir. Çalışma sonucunda; en yüksek kuru ot, kuru madde, ham protein ve ham kül verimlerinin sırasıyla C uygulamasında 1489,5-1405,8-274,3 ve 100,2 kg/ha olarak, A uygulamasında ise bu değerlerin sırasıyla 193,7-177,0-19,0 ve 12,5 kg/ha olarak ve B uygulamasında ise 845,4-763,8-108,8 ve 60,6 kg/ha olarak tespit edildiğini, sürülerek ekim + gübreleme uygulamasının en etkili ıslah yöntemi olabileceğini bildirmiştir.

Parlak (2014), 2013 yılında Iğdır İli Yayı köyü mera alanında farklı azot ve fosfor gübre dozları uygulamasının verim ve botanik kompozisyona etkisini belirlemek amacıyla yürüttüğü çalışmada; üç farklı azot (0, 5, 10 N kg/da) ve iki farklı fosfor (0, 5 P₂O₅ kg/da) dozları uygulamıştır. Çalışma sonucunda, 5 kg/da azot uygulamasının yeşil ve kuru ot verimini arttırdığını, 5 kg/da fosfor uygulamasının ise kuru ot verimini arttırdığını, ayrıca uygulama sonucunda ham protein oranı, ham protein verimi, ADF, NDF ve nispi yem değerlerinde farklılar olmadığını bildirmiştir.

Sezgin (2014), 2013 yılında Konya'da bir suni merada üç farklı azotlu gübre çeşidinin (Amonyum Nitrat, Amonyum Sülfat, Üre) meranın verim ve kalitesi üzerine etkisini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada; azotlu gübre dozlarının (0, 3, 6, 9, 12 kg/da) meranın yeşil ot ve kuru ot verimlerini artırdığını, en yüksek verimlerin Amonyum Nitrat gübresinin N12 dozundan elde edildiğini, botanik kompozisyon açısından ise gübrelemenin buğdaygil oranını artırırken, baklagil oranını azalttığını, ham protein oranı ve verimini de arttırdığını, sulanabilir suni meralarda ilkbahar gübrelemelerinde Amonyum Nitrat gübresinin dekara 9 kg/da saf azot olarak verilmesinin etkili bir yöntem olabileceğini bildirmiştir.

Çankaya (2014), 2013 yılında Biga'nın Gümüşçay Beldesi'ne ait merada sıvı çiftlik gübresi uygulamalarının mera otunun verim, kalite ve botanik kompozisyonunu, toprağın pH ve EC değerlerini belirlemek amacıyla gerçekleştirdiği çalışmada; 3 farklı uygulama zamanı (Mart başı, Mart ortası ve Nisan başı) ve 4 farklı gübre dozu [0 kg NH₄-N (Kontrol), 5 kg NH₄-N/da, 10 kg NH₄-N/da, 15 kg NH₄-N/da] uygulamaları yapmıştır. Çalışmada; sıvı çiftlik gübresi uygulamalarının meranın buğdaygil oranını artırdığı, baklagil oranını azalttığı ve diğer familyalarda önemli değişikliklere neden olmadığı, yeşil ot ve kuru ot verimi üzerindeki etkilerin genellikle Mayıs ayında belirgin olmadığı, ancak Kasım ayında en yüksek verimlerin genellikle N₁₀ gübre dozundan ve üçüncü uygulama zamanından (Mart sonu) elde edildiği, ham kül oranı ve NDF oranı üzerinde de gübre uygulamalarının etkilerinin gözlemlendiği, uygulama zamanı olarak Mart ortasının daha uygun olduğu ve sıvı çiftlik gübresinin 1:1 oranında suyla karıştırılarak verilmesi gerektiği bildirilmiştir.

Akar ve ark. (2015), mera yönetiminde dört farklı uygulamanın (A: koruma ve gübreleme ile bitkilendirme, B: koruma ile gübreleme, C: yalnızca koruma, D: otlatmaya açık bırakma) erozyon, toprak özellikleri, toprak sıkışması, botanik kompozisyon ve mera kalitesine etkilerini inceledikleri çalışmada; 2004 ile 2012 yılları arasında toprak özelliklerinde iklim koşulları, vejetasyon ve gübre uygulamalarına bağlı değişiklikler gözlemlendiğini, A, B, C ve D parsellerinde tür sayılarının sırasıyla 47,57,53 ve 32 olarak belirlendiğini, gübre uygulamasının tür sayısında azalmaya neden olduğunu, ancak mera kalitesini artırdığını, en fazla örtülülük ve kuru ot veriminin A parselindeki bitkilendirme ve gübreleme kombinasyonundan elde edildiğini, elde edilen verilere göre koruma ve gübreleme yöntemleriyle mera kalitesi ve ot veriminin artırılabilirliğini bildirmişlerdir.

Büyükhatipoğlu (2015), Şanlıurfa Tek Tek Dağları meralarında farklı yönelimlerdeki bitki türleri ve kompozisyonlarının ot verimini ve kalitesini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada; Nokta (Nokta Çerçeve) Yöntemi kullanarak merada bitki ile kaplı alanın %34,07 olduğunu, geri kalan alanın ise %65,93 oranında taşlık ve boş alanlardan oluştuğunu, meranın bitki boyu ortalamasının 73,96 cm olduğunu, en yüksek bitki boyunun (83,10 cm) batı mera bölgesinde olduğunu, mera genelinde kuru ot verim ortalamasının 184,32 kg/da olduğunu ve en yüksek kuru ot veriminin 232,25 kg/da ile batı mera bölgesinden elde edildiğini bildirmiştir. Ayrıca, botanik kompozisyonda buğdaygillerin oranının %69,80, baklagillerin oranının %10,61 ve diğer familya bitkilerinin oranının ise %19,56 olduğunu ,otlatma kapasitesinin 40,96 BBHB, kuru otun ham protein oranlarının %6,01 ile %8,60, ham protein verimlerinin ise %12,01 kg/da ile %13,60 arasında değişim gösterdiğini tespit etmiştir.

Şahinoğlu ve ark. (2016), 2006-2009 yılları arasında Samsun ilinde bir merada gübreleme, dinlendirme, havalandırma, ilkbahar biçimi gibi ıslah yöntemlerinin kuru ot verimi, ham protein verimi ve botanik kompozisyon gibi özelliklere etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada; gübreleme+ dinlendirme yöntemi ile meranın kuru ot veriminin 15 kat arttığını belirlemişlerdir.

Bester ve ark. (2017), Western Cape'te Lolium perenne, Festuca arundinacea ve Dactylis glomerata bitkilerinden oluşan suni bir merada farklı azot dozu (0, 20, 40, 60 ve 80 kg N/ha) gübrelerinin ve farklı uygulama mevsimlerinin (ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış) meranın ot verimine etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada; kuru madde üretiminin 1. yıl ilkbaharda, 2. yıl ise ilkbahar ve yaz mevsimlerinde 60-80 kg N/ha gübre dozlarıyla en yüksek seviyeye ulaştığını, kış hariç mevsimsel N uygulamasının kuru madde üretimini artırmak için bir yönetim aracı olarak kullanılabileceğini, Western Cape'in Winelands alt bölgesindeki sulama altındaki otlaklara sonbahar ve ilkbaharda 40 kg N/ha ve yaz aylarında 60 kg N/ha gübre uygulanmasının tavsiye edilebileceğini bildirmişlerdir.

Canan ve ark. (2017), Kırklareli ili Kuru köy merasında 2009-2013 yılları arasında gübreleme ve üstten tohumlama uygulamasının kuru ot verimi, botanik kompozisyon ve toprağı kaplama alanı üzerine etkilerini belirlemek amacıyla çalışma yapmışlardır.

Araştırma sonucunda, gübreleme ile doğal meranın kuru ot veriminde artış olduğu ve azotlu gübrelemenin buğdaygillerin gelişimini teşvik ettiği bildirilmiştir.

Demirel ve Türk (2017), Burdur ili Hacılar Köyü taban merasına 2014 ve 2015 yıllarında 5 farklı azot dozu (0,3, 6,9 ve 12 kg/da) ve 3 farklı fosfor (0,5 ve 10 kg/da) dozu uygulamışlardır. Araştırmada, azot oranı artıkça kuru ot verimi, ham protein oranı, ham protein verimi, toplam sindirilebilir besin maddesi (TSBM) ve nispi yem değeri (NYD) artarken, ADF ve NDF oranlarının azaldığı, fosfor oranındaki artış ile kuru ot verimi, ham protein verimi, TSBM ve NYD artarken, ADF oranının azaldığını bildirmişlerdir.

Algan ve Aydın (2017), NPK'lı gübrelemenin mera otunda nitrat, makro element içerikleri ve elementler arası bazı oranlara etkilerini belirlemek için yaptıkları çalışmada; meraya 3 azot (0, 6 ve 12 kg/da), 3 fosfor (0, 6 ve 12 kg/da) ve 2 potasyum (0 ve 8 kg/da) dozu uyguladıklarını, gübreleme ile mera otunun kalsiyum (8,30-12,32 g/kg), magnezyum (2,70-3,66 g/kg), potasyum (20,87-26,02 g/kg), fosfor (3,35-4,25 g/kg) ve kükürt (1,71-2,56 g/kg) içeriklerinin değiştiğini ve baklagillerin buğdaygillerden daha fazla nitrat biriktirdiğini bildirmişlerdir.

Çaçan (2018), 2014-2017 yıllarında Türkiye'nin Doğu Anadolu Bölgesi meralarında farklı azot, fosfor dozları ve bunların kombinasyonlarının bitki kompozisyonu, ot verimi ve ot kalitesi üzerindeki etkisini ortaya çıkarmak amacıyla gerçekleştirdiği çalışmada; 0, 5, 10,15 kg/da azot, 0,4, 8,12 kg/da fosfor dozları ve bu gübrelerin farklı kombinasyonları (5-4, 5-8, 5-12, 10-4, 10-8, 10-12, 15-4, 15-8, 15-12 kg/da) kullanıldığını, gübre uygulamalarının (azot ve fosfor dozları ile kombinasyonlarının) bitki kompozisyonundaki baklagil oranını, yeşil ot verimini, kuru ot verimini, ham protein verimini ve nispi yem değerlerini artırdığını ve deneylerin ilk üç yılı boyunca ADF ve NDF oranlarını sistemli olarak azalttığını, en yüksek yeşil ot verimi (758,9 kg/da), kuru ot verimi (458,6 kg/da) ve ham protein verimi (63,7 kg/da), 10 kg/da azot ve 8 kg/da fosfor uygulamalarından elde edildiğini, kontrol parseli ile karşılaştırıldığında 10-8 kg/da N-P uygulaması olan parselin yeşil ot veriminde %115,7 ve kuru ot veriminde %154,4 daha fazla artış elde edildiğini bildirmiştir. Katrancı (2018), Gaziantep ili Islahiye İlçesi Elbistanhöyüğü mahallesinde 2013-2015 yılları arasında yapay mera alanında farklı oranlarda gübrelemenin ot verimine etkisini belirlemek amacıyla çalışma yapmıştır. Çalışmada; dekara 3 kg azot ve 5 kg fosfor uyguladığını, araştırma sonucunda azotlu gübrelemenin, baklagil yeşil ot ve

kuru ot verimini azaltırken, buğdaygillerde yeşil ot ve kuru ot verimini arttırdığını tespit etmiştir.

Atay (2018), 2016-2017 yıllarında Şanlıurfa ili Osmanbey kampüsünde farklı gübre uygulamalarının meranın verim ve kalitesi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla çalışma yürütmüştür. Çalışma sonucunda, dekara 6 kg azot uygulamasının meranın kuru ot verimini %60 oranında artırdığı tespit edilmiştir.

De Assis Farias Filho ve ark. (2018), köpek dişi ayrığının yoğun olduğu meralarda sulama ve azotlu gübrelemenin mera verimi ve kalitesi üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmada; dört farklı uygulama (sulanan ve gübrelenen, sulanan ve gübrelenmeyen, sulanmayan ve gübrelenen, sulanmayan ve gübrelenmeyen) yaptıklarını, sulama ve azotlu gübreleme faktörleri arasında anlamlı bir etkileşim saptanmadığını, ancak azotlu gübrelemenin yem üretimi üzerinde belirgin bir etkisinin olduğunu, gübrelenmiş meralarda kuru madde veriminin, gübrelenmemiş meralara göre %15 daha yüksek olduğunu, azotlu gübrelemenin mera yapısında iyileştirmelere neden olduğunu, ham protein içeriğinin %15 artarken, nötr deterjan lifi (NDF) ve asit deterjan lifi (ADF) içeriklerinin sırasıyla %8 ve %10 azaldığını, gübrelenmiş meralarda in vitro kuru madde sindirilebilirliğinin ise %7 daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir.

Töngel (2018), 2011-2012 yılları arasında gübrelenen taban bir merada farklı biçim zamanlarının botanik kompozisyon, ot verimi ve besin değeri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada; 2012 sonbahar döneminde her hafta kafes içi ve kafes dışında biçimler yaptığını, doğal bitki boyu, kuru ot verimi, botanik kompozisyon oranı, ham protein oranı, ADF, NDF ve nispi yem değeri gibi özellikleri incelediğini, araştırma sonucunda kuru ot verimi ve ham protein oranının haftalık biçimlere bağlı olarak gittikçe arttığını bildirmiştir.

Kılıç (2018), Trabzon ili Düzköy İlçesi mera alanında farklı azot ve fosfor dozlarının merada ot verimi, ot kalitesi ve botanik kompozisyona etkilerini belirlemek amacıyla bir çalışma yürütmüştür. Araştırmada, azotun 5 (0,5, 10,15, 20 kg/da), fosforun 3 (0,5, 10 kg/da) farklı dozu kullanıldığı ve araştırma sonucunda, gübrelemenin meranın ot verimi, kalitesi ve botanik kompozisyonunda önemli değişikliklere yol açtığı ve en uygun gübre dozunun 15 kg/da N ve 10 kg/da P dozu olduğu bildirilmiştir.

Çalık ve Polat (2019), Şanlıurfa'da, kurak iklimin etkisi altındaki aşırı otlatılmış bir merada iki yıllık araştırmada; doğal (kontrol), gübreleme, tohumlama, gübreleme+tohumlama, gübreleme+tohumlama+sürüm gibi çeşitli ıslah yöntemlerinin doğal meralar üzerindeki etkileri incelenmişlerdir. Araştırmada; bölgedeki doğal meraların verim potansiyelini artırmak için uygulanan farklı yöntemleri değerlendirmeyi amaçladıklarını, iki yıllık ortalamalara göre otlatılan alanda en yüksek kuru ot veriminin 47,98 kg/da ile gübre+tohumlanan meradan elde edildiğini, korunan alanda ise en yüksek kuru ot veriminin 171,29 kg/da ile gübrelenen meradan elde edildiğini, uygulanan ıslah yöntemlerine göre mera alanlarını koruma altına almanın yanında uygun gübreleme ve düzenli otlatma ile istenilen sonuca ulaşılabileceğini bildirmişlerdir.

Kahramanoğulları (2019), 2015-2016 yıllarında Ankara ili Gölbaşı ilçesinde humik asit (0-0,5- 1-2 l/da) ve azotlu gübre (0,4, 8 kg/da) uygulamalarının doğal meranın yem verimi ve kalitesine etkisini belirlemek için yaptığı çalışmada; buğdaygil oranları ve ot verimlerinin azotlu gübre artışına bağlı olarak arttığını, baklagil ve diğer familyalara ait bitkilerin oranlarının azaldığını, ADF ve NDF oranlarının humik asit ve azotlu gübre uygulamalarıyla birlikte artış gösterdiğini, toprak özelliklerindeki değişimler de azot ve humik asit dozlarına bağlı olarak arttığını, ham protein ve ham kül oranları üzerinde anlamlı bir etki gözlemlenmediğini, sonuç olarak azotlu gübre ve humik asit uygulamalarının buğdaygillerin baskın olduğu meralarda olumlu sonuçlar doğurabileceğini bildirmiştir.

Gedikli ve ark. (2019), 2016-2017 yılları arasında Düzce ili Odayeri yaylasında 1200 m rakımlı orta sınıf merada kontrol, tohum, herbisit, gübreleme, herbisit + gübreleme, tohum + gübreleme yöntemlerinin meranın kuru ot verimlerine etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada; en yüksek kuru ot veriminin dekara 390 kg ile gübreleme yönteminden elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Uslu ve ark. (2021), 2016-2017 yıllarında Kahramanmaraş ili Türkoğlu ilçesi, Kuyumcular köyünde baklagillerin dominant olduğu bir taban merasında gerçekleştirilen araştırmada, farklı azot dozlarının meranın verim, ot kalitesi ve botanik kompozisyonuna etkisini incelemişlerdir. Araştırmada; 7 farklı saf azot dozu (0,5, 10,15, 20,25, 30 kg/da) kullanıldığı, azot uygulamalarının meranın kuru ot verimi, ot kalitesi ve botanik

kompozisyonunda önemli farklılıklar yarattığı, buğdaygillerin oranı artarken, baklagillerin oranının azaldığı, en yüksek ot verimi ve kalitesinin 25 kg/da saf azot ve 10 kg saf fosfor uygulamasında elde edildiği bildirilmiştir.

Demir ve ark. (2022), Bingöl’de bir meranın dört farklı yöneyinde (kuzey, güney, doğu, batı), farklı oranlarda toprağa katılan solucan gübresi, saf koyun gübresi, karışık çiftlik gübresi, leonardit ve kimyevi NPK (20-20-20) gübrelerinin mera otlarının besin elementi içeriğine olan etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada; yumruklu salkımotu bitkisinde azot (N), toplam fosfor (P), toplam potasyum (K), toplam kalsiyum (Ca), toplam magnezyum (Mg), toplam demir (Fe), toplam çinko (Zn), toplam bakır (Cu) ve toplam mangan (Mn) içeriklerini tespit ettiklerini, bitki analizlerinde, besin elementleri arasında önemli bağlantı olduğunu, Fe ve Mn arasında $p<0,05$ düzeyinde pozitif, aynı şekilde Mn ile Cu, Cu ile Zn, Mg ile P, Mg ile K, N ile P, N ile K ve P ile K arasında $p<0,01$ düzeyinde pozitif ilişki olduğu bildirmişlerdir.

Chen ve ark. (2022), Çin’in kuzeyinde Qilian Dağları alpin çayırlarında potasyum (K), azot (N), çinko (Zn), bor (B), bakır (Cu), fosfor (P), molibden (Mo), selenyum (Se) gübre uygulamaları ile ham protein (CP) ve sindirilebilir kuru madde (DMD) oranlarının arttırabileceğini, ADF oranının ise azaltılabileceğini ve meraların beslenme kalitesinin iyileştirebileceğini bildirmişlerdir.

Çaçan ve Kökten (2023), Bingöl ilinde mera otunun makro ve mikro element içerikleri üzerine dört farklı azot dozu (0,5, 10,15 kg/da) ve dört farklı fosfor dozu (0,4, 8,12 kg/da) uygulamaları ve bunların kombinasyonlarının etkilerini inceledikleri çalışmada: ICP-MS cihazı (Inductively Coupled Plasma-Mass Spectroscopy) kullanılarak mera otunun kalsiyum (Ca), sodyum (Na), magnezyum (Mg), potasyum (K), demir (Fe), bakır (Cu), çinko (Zn) ve mangan (Mn) içeriklerini belirlediklerini, artan azot ve fosfor dozlarının mera otunun makro ve mikro element içerikleri üzerinde istatistiksel olarak önemli bir etkisinin olduğunu, azot ve fosfor dozlarındaki artışın, mera otunun Ca, Na, Mg, K, Fe ve Zn içeriklerini sistemli bir şekilde azalttığını, azot dozunun artmasıyla birlikte Cu ve Mn içeriklerinin arttığını ancak fosfor dozunun artmasının mera otunun Cu ve Mn içerikleri üzerinde bir etkisinin olmadığını belirlenmişlerdir. Sonuç olarak, 10 kg/da azot ve 4 kg/da fosfor gübrelemesinin yapılmasını önermişlerdir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Araştırma Yeri ve Özellikleri

Bu araştırma ile ilgili arazi çalışması, Elazığ ili, Karakoçan ilçesine bağlı, Savucak köy merasında 2021-2022 yıllarında yürütülmüştür (Şekil 3.1, Şekil 3.2).



Şekil 3.1. Elazığ'ın Türkiye haritasındaki yeri



Şekil 3.2. Karakoçan'ın Elazığ haritasındaki yeri

Savucak köy merası, Elazığ ili Karakoçan ilçesi sınırları içerisinde $38^{\circ} 50' 15''$ Kuzey enlem ile $40^{\circ} 00' 59''$ Doğu boylamları arasında bulunmaktadır. Deneme alanı %3-16 arası eğime sahiptir. Elazığ'a 90 km, Karakoçan ilçesine 18 km uzaklıkta yer almaktadır. Araştırmaya konu olan meranın deniz seviyesinden yüksekliği 1320 m'dir (Şekil 3.3, Şekil 3.4, Şekil 3.5, Şekil 3.6).



Şekil 3.3. Deneme alanının uydu görüntüsü



Şekil 3.4. Deneme alanından görüntü



Şekil 3.5. Deneme alanından görüntü



Şekil 3.6. Deneme alanından görüntü

3.1.2. Araştırma Yerinin İklim Özellikleri

Deneme alanına en yakın mesafede olan Karakoçan ilçesine ait 2021-2022 yılları ve uzun yıllar ortalamasına ait bazı meteorolojik veriler Tablo 3.1'de verilmiştir.

Tablo 3.1. Elazığ ili Karakoçan ilçesi 2020-2022 yılları ve uzun yıllara (2012-2022) ait bazı iklim verilerine

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)		Toplam Yağış (mm)		Ortalama Nispi Nem (%)	
	Uzun Yıllar	2021-2022	Uzun Yıllar	2021-2022	Uzun Yıllar	2021-2022
Ocak	-3,9	-1,3	63,8	63,1	80,1	78,5
Şubat	-1,9	2,4	47,3	28,1	75,6	73,9
Mart	2,9	3,6	84,5	100,1	67,7	69,0
Nisan	8,7	12,7	66,0	17,2	60,6	54,5
Mayıs	14,4	16,1	63,1	41,3	60,9	53,1
Haziran	20,4	22,0	21,3	9,8	44,3	40,2
Temmuz	25,1	26,8	1,7	1,0	30,8	29,8
Ağustos	25,6	26,6	4,2	0,8	28,3	28,3
Eylül	20,5	20,2	8,8	9,1	34,7	34,5
Ekim	13,3	13,8	44,8	31,7	54,9	47,2
Kasım	4,8	7,4	47,9	61,3	72,8	77,4
Aralık	-1,7	2,4	79,5	26,9	80,0	83,3
Top./Ort.	8,9	12,7	44,4	31,7	57,7	55,8

Kaynak: Elazığ Meteoroloji 13. Bölge Müdürlüğü

3.1.3. Araştırma Yerinin Toprak Özellikleri

Araştırmaya konu olan arazinin 0-30 cm derinliğinden alınan toprak numunesinin analizi Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü Laboratuvarlarında yapılmış ve elde edilen sonuçlar Tablo 3.2’de verilmiştir.

Tablo 3.2. Araştırma alanına ait toprak analiz sonuçları

Analiz Tipi	Miktarı	Durumu
Potasyum (K ₂ O) kg/da	42,35	Yüksek
Fosfor (P ₂ O ₅) kg/da	8,42	Orta
Kireç (%)	11,05	Orta kireçli
Organik Madde (%)	3,22	İyi
Toplam Tuz (%)	0,03	Tuzsuz
pH	7,67	Hafif Alkali
Saturasyon (%)	80,3	Killi

Tabloda görüldüğü gibi, çalışma alanı killi-tınlı toprak bünyesine sahip, tuzluluk probleminin olmadığı ve toprak pH’sının ise hafif alkali olduğu tespit edilmiştir. Organik madde içeriği iyi düzeyde olup, kireç ve fosfor içeriğinin orta ve potasyum içeriğinin yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir.

3.2. Yöntem

Deneme, tesadüf bloklarında faktöriyel deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak 2021 yılı ilkbaharında kurulmuştur. Denemelerde azotun 5 dozu (N₀=0, N₅=5, N₁₀=10, N₁₅=15, N₂₀=20 kg N/da) ve fosforun 5 dozu (P₀=0, P₄=4, P₈=8, P₁₂=12, P₁₆=16 kg P₂O₅/da) kombine edilerek toplam, 25 farklı kombinasyon oluşturulmuştur. Gübrelemede azot kaynağı olarak ÜRE (%46 N), fosfor kaynağı olarak ise TSP (%44 triple süper fosfat) kullanılmıştır. Deneme alanı 10x10m = 100 m² olarak belirlenmiştir (Şekil 3.7, Şekil 3.8). Fosfor uygulamaları sonbaharda 28.10.2021 tarihinde, azot uygulamaları ise ilkbaharda 12.03.2021 ve 30.03.2022 tarihlerinde elle serpmeye şeklinde yapılmıştır (Bakır 1985; Çomaklı 2005; Çınar ve ark. 2005). Araştırmada hasat; buğdaygillerin çiçeklenme başlangıcında yapılmıştır (Çınar ve ark. 2005).

Hasat döneminde her bir parsele tesadüfi olarak atılan 3 adet 0,33 m²’lik çerçevenin her birindeki ot, uygun yükseklikten biçilerek hasat edildikten sonra buğdaygiller, baklagiller, diğer familya bitkileri olarak ayrılmıştır (Hatipoğlu ve ark. 2005). Deneme

alanında ilk yıl hasat 19.05.2021, ikinci yıl hasat ise 31.05.2022 tarihinde yapılmıştır (Şekil 3.9).



Şekil 3.7. Deneme alanından görüntü



Şekil 3.8. Deneme alanı fosfor gübre uygulaması



Şekil 3.9. Deneme alanı hasat dönemi

3.2.1. Araştırmada İncelenen Özellikler

3.2.1.1. Yeşil Ot Verimi (kg/da)

Her bir parselden tesadüfi olarak biçilen 3 adet 0,33 m²'lik çerçeve alanı uygun yükseklikten biçilmiştir. Biçilen otlar hassas terazi ile tartılmış ve ortalaması alınarak dekara yeşil ot verimi hesaplanmıştır.

Hesaplama;

Yeşil Ot Verimi = $(Ax1000)/0,10$ şeklinde hesaplanmıştır.

Burada;

A = Çerçeve içerisindeki otun gram olarak miktarını

1000 = m² 'yi dekarla çevirmek için kullanılan katsayıyı ve

0.10 = Çerçevenin alanını (0,33x0,33 =0,10 m²) ifade etmektedir.

Bu formül sayesinde g/dekar olarak hesaplanan yeşil ot verimi daha sonra 1000'e bölünerek sonuç kg/da'a çevrilmiştir (Aydın ve ark. 2014).

3.2.1.2. Kuru Ot Verimi (kg/da)

Hasat edilen örnekler; buğdaygil, baklagil ve diğer familyabitkileri şeklinde sınıflandırılmış ve kese kağıtları içerisinde muhafaza edilerek, Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Laboratuvarı'ndaki kurutma dolabında 70 °C'de 48 saat kurutulmuş tartılmıştır. Bulunan bu değerlerden yararlanarak, kuru ot verimi kg/da'a dönüştürülmüş ve ortalama kuru ot verimi hesaplanmıştır.

3.2.1.3. Ham Protein Oranı (%)

Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi laboratuvarında 0,5-1,0 mm elekten öğütülen örneklerle ait ham protein oranları, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi laboratuvarında NIRS (Near Infrared Spektroskopi) cihazı kullanılarak belirlenmiştir.

3.2.1.4. Ham Protein Verimi (kg/da)

Ham protein oranları ile dekarla kuru ot verimleri çarpılarak, mera kuru otunda dekarla ham protein verimleri bulunmuştur (Çaçan ve Kökten 2014)

3.2.1.5. Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif (ADF) Oranı (%)

Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi laboratuvarında 0,5-1,0 mm elekten öğütülen örneklerle ait ADF oranı, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi laboratuvarında NIRS (Near Infrared Spektroskopi) cihazı kullanılarak belirlenmiştir.

3.2.1.6. Nötr Deterjan Lif (NDF) Oranı (%)

Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi laboratuvarında 0,5-1,0 mm elekte öğütülen örneklere ait NDF oranları, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi laboratuvarında NIRS (Near Infrared Spektroskopi) cihazı kullanılarak belirlenmiştir.

3.2.1.7. Sindirilebilir Kuru Madde Oranı (SKM) (%)

ADF oranları kullanılarak, aşağıdaki formül ile SKM oranları hesaplanmıştır.
Sindirilebilir Kuru Madde (SKM) = $88,9 - (0,779 \times \%ADF)$ (Aydın ve ark. 2014).

3.2.1.8. Kuru Madde Tüketimi (KMT) Oranı (%)

NDF oranları kullanılarak, aşağıdaki formül yardımıyla KMT oranları hesaplanmıştır.
Kuru Madde Tüketimi (KMT) = $120 / (\%NDF)$ (Aydın ve ark. 2014).

3.2.1.9. Nispi yem değeri (NYD)

Yem bitkilerinde yaygın olarak kullanılan kalite ölçüsüdür. ADF ve NDF oranları kullanılarak, Sheaffer ve ark. (1995) tarafından açıklanan aşağıdaki eşitlikten yararlanılarak nispi yem değeri hesaplanmıştır.

$$\text{Nispi Yem Değeri} = (\text{SKM} \times \text{KMT}) / 1,29$$

3.2.1.10. Kalsiyum (Ca)

Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi laboratuvarında 0,5-1,0 mm elekte öğütülen örneklerin Ca oranları, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi laboratuvarında NIRS (Near Infrared Spektroskopi) cihazı kullanılarak analiz edilmiştir.

3.2.1.11. Magnezyum (Mg)

Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi laboratuvarında 0,5-1,0 mm elekte öğütülen örneklerin Mg oranları, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi laboratuvarında NIRS (Near Infrared Spektroskopi) cihazı kullanılarak analiz edilmiştir.

3.2.1.12. Potasyum (K)

Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi laboratuvarında 0,5-1,0 mm elekte öğütülen örneklerin K oranları, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi laboratuvarında NIRS (Near Infrared Spektroskopy) cihazı kullanılarak analiz edilmiştir.

3.2.1.13. Fosfor (P)

Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi laboratuvarında 0,5-1,0 mm elekte öğütülen örneklerin P oranları, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi laboratuvarında NIRS (Near Infrared Spektroskopy) cihazı kullanılarak analiz edilmiştir.

3.2.2. Verilerin Değerlendirilmesi

Deneme tesadüf bloklarında faktöriyel deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Elde edilen verilere JMP istatistik paket programı yardımı ile tesadüf bloklarında faktöriyel deneme desenine uygun olarak varyans analizi uygulanmıştır. Varyans analizinde istatistiki olarak ortaya çıkan farklılıklar Tukey testi ile karşılaştırılmıştır

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Yeşil Ot Verimi (kg/da)

2021 ve 2022 yıllarında merada uygulanan farklı azot ve fosfor gübre dozlarına karşılık elde edilen yeşil ot verimi değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları Tablo 4.1’de verilmiştir.

Tablo 4.1. Farklı gübre dozu uygulamaları ile merada saptanan yeşil ot verimine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynağı	S.D.	2021 Yılı		2022 Yılı		S.D.	İki Yıl Birleşik	
		K.O.	F değeri	K.O.	F değeri		K.O.	F değeri
Yıl						1	487412	327**
Tekerrür	2	18	0,77	143	1,9	2	72	0,04
Azot	4	16986	718,1**	146993	2045,3**	4	130961	87,8**
Fosfor	4	9816	414,9**	43793	609,3**	4	46915	31,5**
Azot x Fosfor	16	325	13,7**	3473	48,3**	16	2659	1,78**
Hata	48	24		72		122	3788	
Genel	74	113579		822447		149	1423439	

Varyans analiz sonuçlarına göre; yıl, farklı azot ve fosfor dozları ile azot x fosfor interaksiyonlarının meranın yeşil ot verimini istatistiki olarak önemli derecede etkilediği belirlenmiştir (Tablo 4.1). Farklı azot ve fosfor gübre dozlarının uygulandığı meranın yeşil ot verimi ortalamaları Tablo 4.2 ve Şekil 4.1’de verilmiştir.

Tablo 4.2. Farklı azot ve fosfor dozu uygulamaları ile merada saptanan yeşil ot verimi (kg/da) ortalamaları

2021 yılı						
N/P	P ₀	P ₄	P ₈	P ₁₂	P ₁₆	Ortalama
N ₀	61,5 o	71,7 no	76,1 m-o	83,4 l-n	95,6 kl	77,7 D
N ₅	75,1 m-o	89,8 lm	92,9 l	108,6 jk	126,7 e-h	98,6 C
N ₁₀	110,1 i-k	120,3 g-j	121,8 f-j	149,4 d	178,4 c	136,0 B
N ₁₅	117,1 h-j	135,2 d-g	136,0 d-f	182,5 bc	194,1 ab	153,0 A
N ₂₀	116,2 h-j	125,0 e-i	139,1 de	179,0 bc	198,5 a	151,6 A
Ortalama	96,0 D	108,4 C	113,2 C	140,6 B	158,7 A	123,4 b
2022 yılı						
N/P	P ₀	P ₄	P ₈	P ₁₂	P ₁₆	Ortalama
N ₀	66,1 p	75,0 op	95,6 no	113,7 mn	137,3 lm	97,6 E
N ₅	146,4 l	164,0 kl	177,2 jk	198,2 ij	217,7 hi	180,7 D
N ₁₀	176,8 jk	265,7 g	275,4 f-g	282,7 e-g	303,0 de	260,7 C
N ₁₅	220,5 hi	238,6 h	299,0 ef	373,2 c	382,5 c	302,8 B
N ₂₀	222,9 hi	288,0 e-g	326,4 d	429,1 b	459,3 a	345,1 A

Ortalama	166,5 E	206,2 D	234,7 C	279,4 B	300,0 A	237,4 a
-----------------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

Tablo 4.2. (Devam) Farklı azot ve fosfor dozu uygulamaları ile merada saptanan yeşil ot verimi (kg/da) ortalamaları

Birleştirilmiş						
N/P	P₀	P₄	P₈	P₁₂	P₁₆	Ortalama
N₀	63,8 n	73,4 m-n	85,9 l-n	98,6 k-n	116,4 i-n	87,6 D
N₅	110,7 j-n	126,9 h-n	135,1 g-n	153,4 f-m	172,2 e-k	139,6 C
N₁₀	143,4 g-n	193,0 e-j	198,6 d-i	216,1 c-g	240,7 b-e	198,4 B
N₁₅	168,8 e-l	186,9 e-j	217,5 c-g	277,9 a-d	288,3 a-c	227,9 A
N₂₀	169,5 e-k	206,5 c-h	232,7 b-f	304,1 ab	328,9 a	248,4 A
Ortalama	131,3 C	157,3 BC	174,0 B	210,0 A	229,3 A	

Tablo 4.2 incelendiğinde, farklı azot ve fosfor dozlarının uygulandığı meradan ikinci yıl elde edilen ortalama yeşil ot veriminin (237,4 kg/da) birinci yıl elde edilen ortalama yeşil ot veriminden (123,4 kg/da) istatistiki olarak önemli derecede yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Araştırmanın birinci yılında uygulanan farklı azot dozlarına bağlı olarak meradan elde edilen yeşil ot verimleri 77,7 kg/da ile 153,0 kg/da arasında değişmiş ve bu değişim istatistiki olarak önemli bulunmuştur. En yüksek yeşil ot verimi N₁₅ dozunun uygulandığı parselden, en düşük yeşil ot verimi ise N₀ dozu uygulamasından elde edilmiştir. Azot dozunun 5 kg/da'a kadar artırılması yeşil ot veriminde istatistiksel olarak önemli artışa neden olmuştur. Azot dozunun 20 kg/da'a çıkartılması yeşil ot veriminde 15 kg/da azot uygulanan parsellerdeki yeşil ot verimine göre istatistiksel olarak önemli bir farklılık yaratmamıştır. Dekara uygulanan fosfor dozlarına göre meranın yeşil ot verimleri 96,0 kg/da ile 158,7 kg/da arasında değişmiştir. Fosfor dozu arttıkça yeşil ot verimi istatistiksel olarak önemli derecede artış göstermiş ve 16 kg/da fosfor uygulanan parselde elde edilen yeşil ot verimi ortalaması; kontrol, 4 kg/da, 8 kg/da ve 12 kg/da fosfor uygulanan parsellerdeki yeşil ot verimi ortalamalarından istatistiksel olarak önemli derecede daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Denemenin birinci yılında azot x fosfor interaksyonlarına bakıldığında; en yüksek yeşil ot verimi N₂₀ x P₁₆ uygulanan parselden (198,5 kg/da) elde edilirken, bunu istatistiki olarak aynı grupta bulunan N₁₅ x P₁₆ uygulanan parselden (194,1 kg/da) elde edilmiştir. En düşük yeşil ot verimi ise azot ve fosforun uygulanmadığı kontrol parselinde (61,5 kg/da) saptanmıştır.

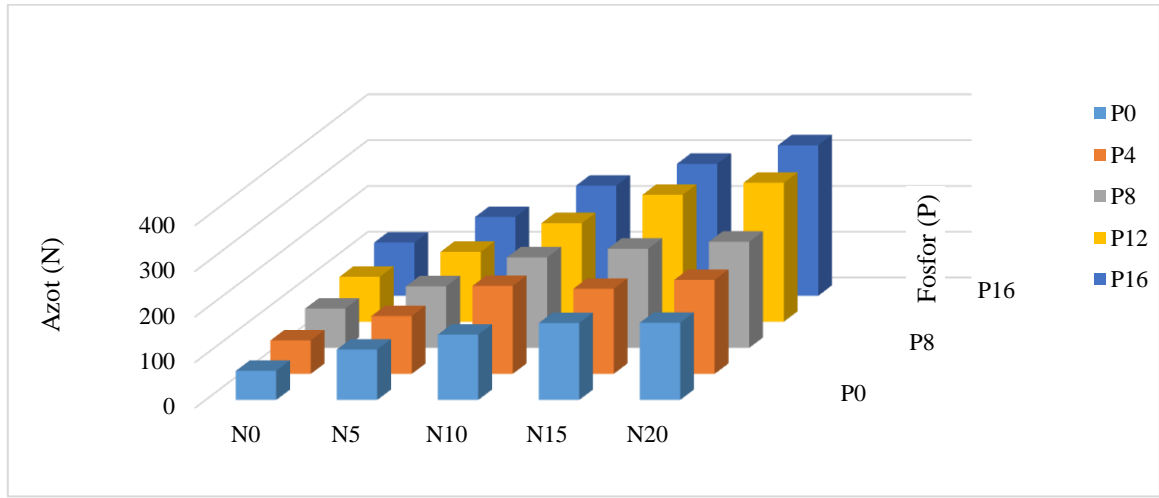
Araştırmanın ikinci yılında meraya uygulanan azot dozlarına bağlı olarak elde edilen yeşil ot verimleri 97,6 kg/da ile 345,1 kg/da arasında, fosfor dozlarında elde edilen yeşil ot verimleri ise 166,5 kg/da ile 300,0 kg/da arasında değişmiş ve bu değişimler istatistiki

olarak çok önemli bulunmuştur. Uygulanan hem azot hem de fosfor dozları ortalamalarında en yüksek yeşil ot verimi gübrelerin en yüksek doz uygulamalarından, en düşük yeşil ot verimi ise gübre uygulaması yapılmayan parsellerden elde edilmiştir. Her bir azot ve fosfor dozları artışında bir önceki dozlara göre yeşil ot veriminde istatistiki olarak önemli farklılıklar oluşmuştur. Denemenin ikinci yılında azot x fosfor interaksiyonlarına bakıldığında ise; en yüksek yeşil ot verimi $N_{20} \times P_{16}$ uygulanan parselden (459,3 kg/da) elde edilirken, en düşük yeşil ot verimi ise yine birinci yılda olduğu gibi azot ve fosfor gübrelerinin uygulanmadığı kontrol parselinde (66,1 kg/da) saptanmıştır.

Araştırmanın iki yıllık birleştirilmiş verilerine bakıldığında; her iki yılda da olduğu gibi artan azot ve fosfor dozlarının meranın yeşil ot verimini istatistiki olarak arttırdığı, her iki gübre dozlarında da en yüksek iki dozun istatistiki olarak yeşil ot verimini etkilemediği saptanmıştır (Tablo 4.2). Denemenin yürütüldüğü merada uygulanan gübre dozu uygulamalarının ortalamalarına bakıldığında; en yüksek yeşil ot verimi N_{15} (227,9 kg/da) ve N_{20} (248,4 kg/da) azot dozları ile P_{12} (210,0 kg/da) ve P_{16} (229,3 kg/da) fosfor dozlarının uygulandığı parsellerden elde edilmiştir. En düşük yeşil ot verimleri ise hem azot (87,6 kg/da) hem de fosfor (131,3 kg/da) dozlarının uygulanmadığı kontrol parselinde saptanmıştır. Denemenin iki yıl birleştirilmiş verilerinde azot x fosfor interaksiyonlarına bakıldığında; en yüksek yeşil ot verimi $N_{20} \times P_{16}$ uygulanan parsellerden (328,9 kg/da) elde edilirken, bunu istatistiki olarak aynı grupta bulunan $N_{20} \times P_{12}$ (304,1 kg/da), $N_{15} \times P_{16}$ (288,3 kg/da) ve $N_{15} \times P_{12}$ (277,9 kg/da) parselleri izlenmiştir. En düşük yeşil ot verimi ise azot ve fosforun uygulanmadığı ($N_0 \times P_0$) kontrol parselinde (63,8 kg/da) saptanmıştır.

Bu sonuçlara göre, araştırmanın yürütüldüğü mera alanı ile benzer ekolojik koşullardaki mera alanları için yeşil ot verimi açısından optimum azot-fosfor gübre kombinasyonunun $N_{15} \times P_{12}$ olduğu ortaya çıkmaktadır. Araştırmanın varyans analizi sonuçlarında azot x fosfor interaksiyonunun istatistiksel olarak önemli çıkması (Tablo 4.2), azot dozlarının yeşil ot verimi üzerindeki etkisinin fosfor dozlarına bağlı olarak farklılık gösterdiğini ortaya koymaktadır. Nitekim azot ve fosfor dozu artışlarına karşın yeşil ot verimi sürekli artış göstermiştir (Tablo 4.2, Şekil 4.1).

Daha önce meralarda gübre uygulaması yapılan araştırmalarda; Jacobsen ve ark. (1996), 56, 112, 224 kg/ha N ile yeşil ot verimini arttırdıklarını, Johnson ve ark. (2001), 76 kg/ha ile %129 oranında artış elde ettiklerini, Hatipoğlu ve ark. (2005), buğdaygillerin N'lu gübreleme ile önemli artışa neden olurken baklagillerin azaldığını, Altın (2010), 2 yıllık gübreleme ile yeşil ot veriminin arttığını, Katrancı (2018), 3 kg/da N ve 5 kg/da P ile yeşil ot veriminde artış olduğunu bildirmişlerdir. Bu araştırmadan elde edilen bulgular, araştırmacıların elde ettikleri bulgular ile benzerlik göstermiştir.



Şekil 4.1. Farklı azot ve fosfor dozu uygulamaları ile merada saptanan yeşil ot verimi (kg/da)

4.2. Kuru Ot Verimi (kg/da)

Merada uygulanan farklı gübre dozlarına karşılık elde edilen kuru ot verimi değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları tablo 4.3'te verilmiştir.

Tablo 4.3. Farklı gübre dozu uygulamaları ile merada saptanan kuru ot verimine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynağı	S.D.	2021 Yılı		2022 Yılı		S.D.	İki Yıl Birleşik	
		K.O.	F değeri	K.O.	F değeri		K.O.	F değeri
Yıl						1	95286	590,40**
Tekerrür	2	16	1,0	11	0,7	2	2	0,01
Azot	4	1397	90,8**	13797	901,5**	4	11620	72,00**
Fosfor	4	3340	217,2**	7264	474,7**	4	9996	61,94**
Azot x Fosfor	16	73	4,7**	278	18,1**	16	261	1,62
Hata	48	15377		15		122	161	
Genel	74	20897		89441		149	205624	

Varyans analiz sonuçlarına göre; yıl, farklı azot ve fosfor dozları ile azot x fosfor interaksiyonlarının meranın kuru ot verimini istatistiki olarak önemli derecede etkilediği belirlenmiştir (Tablo 4.3). Farklı azot ve fosfor gübre dozlarının uygulandığı meranın kuru ot verimi ortalamaları Tablo 4.4 ve Şekil 4.2’de verilmiştir.

Tablo 4.4. Farklı azot ve fosfor dozu uygulamaları ile merada saptanan kuru ot verimi (kg/da) ve ortalamaları

2021 yılı						
N/P	P ₀	P ₄	P ₈	P ₁₂	P ₁₆	Ortalama
N ₀	30,0 m	38,2 j-m	43,2 ı-l	47,0 f-k	55,9 e-h	42,9 C
N ₅	32,7 l-m	35,9 k-m	40,6 j-m	47,7 f-k	63,6 de	44,1 C
N ₁₀	42,0 j-m	44,2 g-l	45,5 g-k	58,3 ef	82,3 a-c	54,5 B
N ₁₅	43,7 h-l	48,8 f-j	56,5 e-g	74,8 cd	87,7 ab	62,3 A
N ₂₀	46,9 f-k	49,4 f-j	54,5 e-ı	75,3 b-d	89,5 a	63,1 A
Ortalama	39,1 E	43,3 D	48,1 C	60,6 B	75,8 A	53,4 b
2022 yılı						
N/P	P ₀	P ₄	P ₈	P ₁₂	P ₁₆	Ortalama
N ₀	39,5 m	54,4 l	57,1 l	64,5 kl	73,7 jk	57,8 D
N ₅	74,8 ı-k	85,2 h-j	86,2 hı	94,6 gh	108,3 ef	89,8 C
N ₁₀	77,4 ij	105,3 fg	108,2 ef	143,0 cd	149,1 bc	116,6 B
N ₁₅	86,5 hı	109,1 ef	118,3 e	134,9 d	153,1 bc	120,4 B
N ₂₀	92,7 h	116,8 ef	134,4 d	158,5 ab	169,3 a	134,3 A
Ortalama	74,2 E	94,1 D	100,8 C	119,1 B	130,7 A	103,8 a
Birleştirilmiş						
N/P	P ₀	P ₄	P ₈	P ₁₂	P ₁₆	Ortalama
N ₀	34,8	46,3	50,1	55,7	64,8	50,3 D
N ₅	53,7	60,5	63,4	71,2	85,9	67,0 C
N ₁₀	59,7	74,7	76,9	100,6	115,7	85,5 B
N ₁₅	65,1	79,0	87,4	104,9	120,4	91,3 AB
N ₂₀	69,8	83,1	94,4	116,9	129,4	98,7 A
Ortalama	56,6 D	68,7 C	74,4 C	89,9 B	103,2 A	

Tablo 4.3 incelendiğinde, farklı azot ve fosfor dozlarının uygulandığı meradan ikinci yıl elde edilen ortalama kuru ot veriminin (103,8 kg/da) birinci yıl elde edilen ortalama kuru ot veriminden (53,4 kg/da) istatistiki olarak önemli derecede yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Araştırmanın birinci yılında uygulanan farklı azot dozlarına bağlı olarak meradan elde edilen kuru ot verimleri 42,9 kg/da ile 63,1 kg/da arasında değişmiş ve bu değişim istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Farklı azot dozları uygulanan meradan en yüksek kuru ot verimi istatistiki olarak aynı grupta yer alan N₁₅ ve N₂₀ dozlarının uygulandığı parsellerden, en düşük yeşil ot verimi ise N₀ ve N₅ dozu uygulamalarından elde edilmiştir. Dekara uygulanan fosfor dozlarına göre meranın kuru ot verimleri 39,1 kg/da ile 75,8

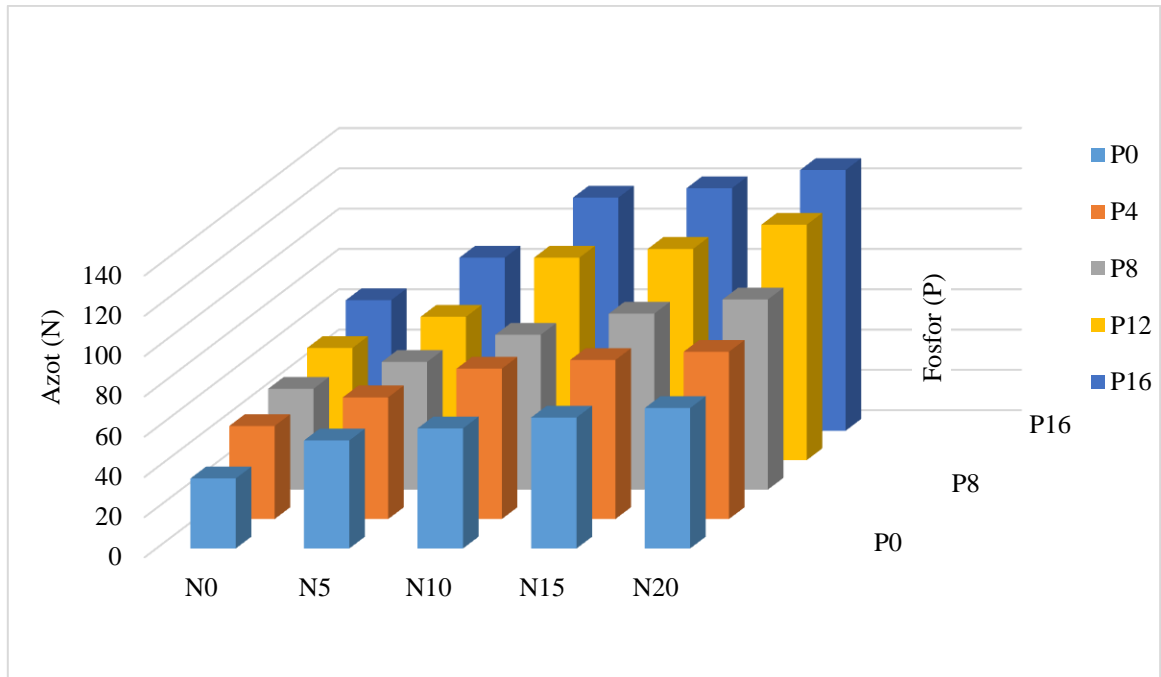
kg/da arasında değişmiştir. Fosfor dozu arttıkça kuru ot verimi istatistiksel olarak önemli derecede artış göstermiş ve 16 kg/da fosfor uygulanan parselde kuru ot verimi ortalaması kontrol, 4 kg/da, 8 kg/da ve 12 kg/da fosfor uygulanan parsellerdeki kuru ot verimi ortalamalarından istatistiksel olarak önemli derecede daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Denemenin birinci yılında azot x fosfor interaksiyonlarına bakıldığında; en yüksek kuru ot verimi $N_{20} \times P_{16}$ uygulanan parsellerden (89,5 kg/da) elde edilirken, bunu istatistiki olarak aynı grupta bulunan $N_{15} \times P_{16}$ (87,7 kg/da) ve $N_{10} \times P_{16}$ uygulanan (82,3 kg/da) parseller izlemiştir. En düşük kuru ot verimi ise azot ve fosforun uygulanmadığı kontrol parselinde (30,0 kg/da) saptanmıştır.

Araştırmanın ikinci yılında meraya uygulanan azot dozlarına bağlı olarak elde edilen kuru ot verimleri 57,8 kg/da ile 134,3 kg/da arasında, fosfor dozlarında elde edilen kuru ot verimleri ise 74,2 kg/da ile 130,7 kg/da arasında değişmiş ve bu değişimler istatistiki olarak çok önemli bulunmuştur. Uygulanan hem azot hem de fosfor dozları ortalamalarında en yüksek kuru ot verimi en yüksek gübre dozu uygulamalarından, en düşük kuru ot verimi ise gübre uygulanmayan parsellerden elde edilmiştir. Her bir azot ve fosfor dozları artışında bir önceki dozlara göre kuru ot veriminde istatistiki olarak önemli farklılıklar oluşmuştur. Denemenin ikinci yılında azot x fosfor interaksiyonlarına bakıldığında ise; en yüksek kuru ot verimi $N_{20} \times P_{16}$ uygulanan parselden (169,3 kg/da) elde edilirken, bunu istatistiki olarak aynı grupta bulunan $N_{20} \times P_{12}$ uygulanan parselin (158,5 kg/da) izlediği görülmüştür. En düşük kuru ot verimi ise yine birinci yılda olduğu gibi azot ve fosfor gübrelerinin uygulanmadığı kontrol parselinde (39,5 kg/da) saptanmıştır.

Araştırmanın iki yıllık birleştirilmiş verilerine bakıldığında; her iki yılda da olduğu gibi artan azot ve fosfor dozlarının meranın kuru ot verimini istatistiki olarak arttırdığı, saptanmıştır (Tablo 4.4). Denemenin yürütüldüğü merada gübre dozlarının ortalamalarına bakıldığında; en yüksek kuru ot veriminin N_{15} (91,3 kg/da) ve N_{20} (98,7 kg/da) azot dozları ile P_{16} (103,2 kg/da) fosfor dozlarının uygulandığı parsellerden elde edildiği görülmektedir. En düşük kuru ot verimleri ise hem azot (50,3 kg/da) hem de fosfor (56,6 kg/da) dozlarının uygulanmadığı kontrol parselinde saptanmıştır. Denemenin iki yıl birleştirilmiş verilerinde azot x fosfor interaksiyonlarına bakıldığında ise; kuru ot verimi ortalamalarının 34,8 kg/da ile 129,4 kg/da arasında değişim gösterdiği anlaşılmaktadır.

Bu sonuçlara göre, araştırmanın yürütüldüğü mera alanı ile benzer ekolojik koşullardaki mera alanları için kuru ot verimi açısından optimum azot-fosfor gübre kombinasyonunun $N_{15} \times P_{12}$ olduğu ortaya çıkmaktadır.

Meralarda gübre çalışması ile ilgili daha önce yapılan araştırma sonuçlarına bakıldığında; Yavuz (1999), 7,5 kg/da N'lu gübreleme ile meranın kuru ot verimini 38,62 kg/da'dan 182,81 kg/da çıktığını, Uslu (2005), Uslu ve Hatipoğlu (2007), Orhan (2010), Sezgin (2014) ise gübreleme ile kuru ot veriminin arttığını, Şahinoğlu ve ark. (2016) gübreleme ile kuru ot veriminin 15 kat arttığını, Atay (2018) dekara 6 kg azot uygulaması ile kuru ot veriminin %60 oranında arttığını, Çalık ve Polat (2019) merada yaptıkları gübre çalışması ile dekara 171,29 kg kuru ot elde ettiklerini belirtmişlerdir. Araştırmadan elde edilen sonuçlar, araştırmacıların elde ettikleri sonuçlar ile benzerlik göstermiştir.



Şekil 4.2. Farklı azot ve fosfor dozu uygulamaları ile merada saptanan kuru ot verimi (kg/da)

4.2.1. Kuru Otta Buğdaygil Oranı (%)

Merada uygulanan farklı gübre dozlarına bağlı olarak saptanan kuru otta buğdaygil oranı değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları tablo 4.5'te verilmiştir.

Tablo 4.5. Farklı gübre dozu uygulamaları ile kuru otta buğdaygil oranına ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynağı	S.D.	2021 Yılı		2022 Yılı		S.D.	İki Yıl Birleşik	
		K.O.	F değeri	K.O.	F değeri		K.O.	F değeri
Yıl						1	1164	253,0**
Tekerrür	2	0,3	0,2	8,4	4,0	2	5	1,2
Azot	4	104,1	64,4**	174,3	84,6**	4	258	56,1**
Fosfor	4	1705,3	1055,3**	2393,2	1161,4**	4	4059	882,0**
Azot x Fosfor	16	28,1	17,4**	22,4	10,8**	16	42	9,1**
Hata	48	1,6		2,1		122	5	
Genel	74	7765		10744		149	205624	

Varyans analiz sonuçlarına göre; yıl, farklı azot ve fosfor dozları ile azot x fosfor interaksyonlarının meranın kuru otta buğdaygil oranını istatistiki olarak önemli derecede etkilediği belirlenmiştir (Tablo 4.5). Farklı azot ve fosfor gübre dozlarının uygulandığı meranın kuru otta buğdaygil oranı ortalamaları Tablo 4.6 ve Şekil 4.3'te verilmiştir.

Tablo 4.6. Farklı azot ve fosfor dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan buğdaygil oranı (%) ve ortalamaları

2021 yılı						
N/P	P ₀	P ₄	P ₈	P ₁₂	P ₁₆	Ortalama
N ₀	94,0 ab	86,3 f	77,6 g	71,1 ij	68,2 j	79,4 C
N ₅	94,6 ab	92,6 bc	75,9 gh	72,8 hı	64,0 k	80,0 C
N ₁₀	97,0 a	91,0 b-e	87,3 ef	77,4 g	71,7 ij	84,9 A
N ₁₅	93,5 ab	89,1 c-f	88,5 d-f	70,8 ij	71,2 ij	82,6 B
N ₂₀	94,1 ab	92,4 b-d	89,2 c-f	77,7 g	71,9 h-j	85,1 A
Ortalama	94,6 A	90,3 A	83,7 C	73,9 D	69,4 E	82,4 a
2022 yılı						
N/P	P ₀	P ₄	P ₈	P ₁₂	P ₁₆	Ortalama
N ₀	92,7 ab	79,1 f	71,0 g	58,3 k-l	57,0 l	71,6 D
N ₅	91,4 a-c	87,4 cd	71,7 g	66,3 hı	60,9 j-k	75,5 C
N ₁₀	94,5 a	84,1 de	78,2 f	70,6 gh	62,8 ı-k	78,0 B
N ₁₅	92,2 ab	87,4 cd	81,9 ef	67,4 gh	62,8 ij	78,4 B
N ₂₀	93,0 ab	89,8 bc	80,2 ef	70,8 gh	69,1 gh	80,6 A
Ortalama	92,8 A	85,6 B	76,6 C	66,7 D	62,5 E	76,8 b
Birleştirilmiş						
N/P	P ₀	P ₄	P ₈	P ₁₂	P ₁₆	Ortalama
N ₀	93,3 ab	82,7 f	74,3 g	64,7 j-l	62,6 kl	75,5 D
N ₅	93,0 ab	90,0 b-d	73,8 gh	69,5 hı	62,4 l	77,8 C
N ₁₀	95,7 a	87,6 de	82,8 f	74,0 gh	67,2 ı-k	81,4 AB
N ₁₅	92,9 a-c	88,2 c-e	85,2 ef	69,1 ij	67,0 ı-l	80,5 B
N ₂₀	93,6 ab	91,1 b-d	84,7 ef	74,2 g	70,5 g-ı	82,8 A
Ortalama	93,7 A	87,9 B	80,1 C	70,3 D	66,0 E	

Tablo 4.6 incelendiğinde, farklı azot ve fosfor dozlarının uygulandığı meradan birinci yıl elde edilen ortalama kuru otta buğdaygil oranı (%82,4), ikinci yıl elde edilen ortalama kuru otta buğdaygil oranından (%76,8) istatistiki olarak önemli derecede yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Araştırmanın birinci yılında uygulanan farklı azot dozlarına bağlı olarak meradan elde edilen kuru otta buğdaygil oranı %79,4 ile %85,1 arasında değişmiş ve bu değişim istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Farklı azot dozları uygulanan meradan en yüksek kuru otta buğdaygil oranı N_{20} dozunun uygulandığı parselden elde edilirken, bunu istatistiki olarak aynı grupta yer alan N_{10} dozunun uygulandığı parsel (%84,9) izlemiştir. En düşük kuru otta buğdaygil oranı ise N_0 dozu uygulamasından elde edilmiştir. Azot dozunun 5 kg/da'a kadar artırılması, kuru otun buğdaygil oranında istatistiksel olarak önemli artışa neden olmamıştır. Dekara uygulanan fosfor dozlarına göre meranın kuru otta buğdaygil oranı %69,4 ile %94,6 arasında değişmiştir. Dekara 4 kg fosfor dozundan sonra uygulanan gübre dozu arttıkça kuru otta buğdaygil oranı istatistiksel olarak bir azalış göstermiş ve kontrol ile 4 kg/da fosfor uygulanan parsellerdeki kuru otta buğdaygil oranı ortalaması, 8 kg/da, 12 kg/da ve 16 kg/da fosfor uygulanan parsellerdeki kuru otta buğdaygil oranı ortalamalarından istatistiksel olarak önemli derecede daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Denemenin birinci yılında azot x fosfor interaksiyonlarına bakıldığında; en yüksek kuru otta buğdaygil oranı $N_{10} \times P_0$ uygulanan parselden (%97,0) elde edilirken, bunu istatistiki olarak aynı grupta bulunan $N_0 \times P_0$ (%94,0), $N_5 \times P_0$ (%94,6), $N_{15} \times P_0$ (%93,5) ve $N_{20} \times P_0$ (%94,1) uygulanan parseller izlemiştir. En düşük kuru otta buğdaygil oranı ise $N_5 \times P_{16}$ parselinde (%64,0) saptanmıştır.

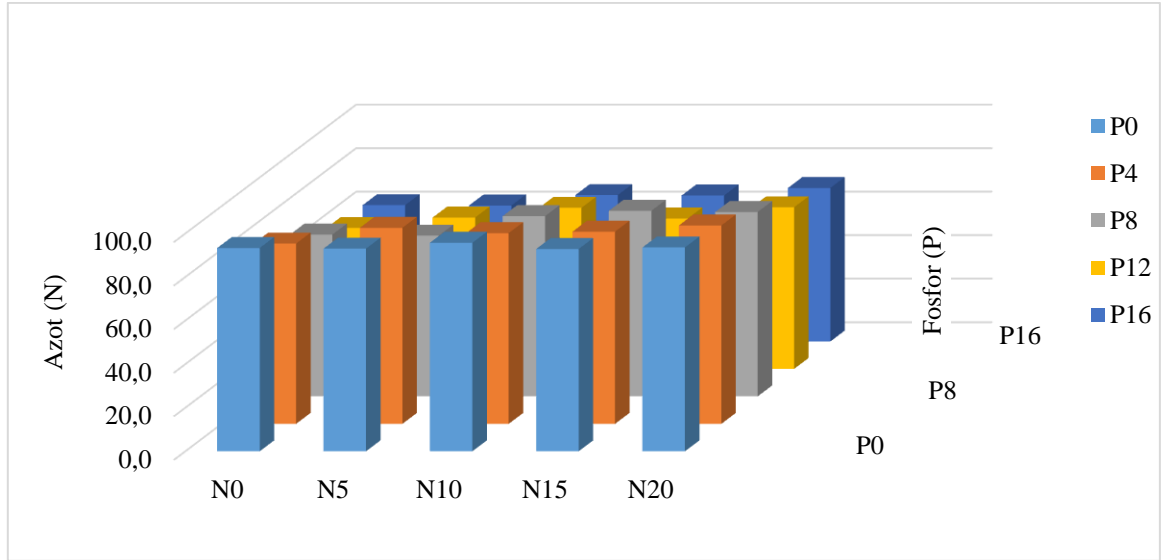
Araştırmanın ikinci yılında meraya uygulanan azot dozlarına bağlı olarak elde edilen kuru otta buğdaygil oranı %71,6 ile %80,6 arasında, fosfor dozlarında elde edilen kuru otta buğdaygil oranı ise %62,5 ile %92,8 arasında değişmiş ve bu değişimler istatistiki olarak çok önemli bulunmuştur. Uygulanan gübre dozları uygulamalarının ortalamalarına bakıldığında, azot dozları ortalamalarında en yüksek kuru otta buğdaygil oranı N_{20} gübre dozu uygulamasından, fosfor dozları ortalamalarında ise en yüksek kuru otta buğdaygil oranı P_0 gübre dozu uygulamasından elde edilirken, azot dozları ortalamalarında en düşük kuru otta buğdaygil oranı ise N_0 dozu uygulamasından, fosfor dozları ortalamalarında en düşük kuru otta buğdaygil oranı ise P_{16} dozu uygulamasından elde edilmiştir. Her bir azot ve fosfor dozları artışında bir önceki dozlara göre kuru otta buğdaygil oranında istatistiki

olarak önemli farklılıklar oluşmuştur. Denemenin ikinci yılında azot x fosfor interaksiyonlarına bakıldığında ise; en yüksek kuru otta buğdaygil oranı $N_{10} \times P_0$ uygulanan parselden (%94,5) elde edilirken, bunu istatistiki olarak aynı grupta bulunan $N_{20} \times P_0$ (%93,0), $N_0 \times P_0$ (%92,7), $N_{15} \times P_0$ (%92,2) ve $N_5 \times P_0$ (%91,4) uygulanan parsellerden elde edildiği görülmektedir. En düşük kuru otta buğdaygil oranı ise $N_0 \times P_{16}$ parselinde (%57,0) saptanmıştır.

Araştırmanın iki yıllık birleştirilmiş verilerine bakıldığında; her iki yılda da olduğu gibi artan azot dozlarının meranın kuru otta buğdaygil oranını istatistiki olarak arttırdığı saptanmıştır. Denemenin yürütüldüğü merada uygulanan gübre dozlarının ortalamalarına bakıldığında, en yüksek kuru otta buğdaygil oranı P_0 kontrol parseli ile N_{10} (%81,4) ve N_{20} (%82,8) dozlarının uygulandığı parsellerden elde edilirken, en düşük kuru otta buğdaygil oranı ise azot dozları açısından N_0 (%77,8), fosfor dozları açısından ise P_{16} (%66,0) dozlarının uygulandığı parsellerde saptanmıştır. Denemenin iki yıl birleştirilmiş verilerinde azot x fosfor interaksiyonlarına bakıldığında; en yüksek kuru otta buğdaygil oranı $N_{10} \times P_0$ uygulanan parselden (%95,7) elde edilirken, bunu istatistiki olarak aynı grupta bulunan $N_{20} \times P_0$ (%93,6), $N_0 \times P_0$ (%93,3), $N_5 \times P_0$ (%93,0) ve $N_{15} \times P_0$ (%92,9) uygulanan parsellerden elde edilmiştir. En düşük kuru otta buğdaygil oranı ise $N_5 \times P_{16}$ parselinde (%62,4) saptanmıştır.

Bu sonuçlara göre, araştırmanın yürütüldüğü mera alanı ile benzer ekolojik koşullardaki mera alanları için kuru otta buğdaygil oranı açısından optimum azot-fosfor gübre kombinasyonunun $N_{10} \times P_0$ olduğu ortaya çıkmaktadır.

Daha önce meralarda gübre çalışması ile yapılan araştırma sonuçlarına bakıldığında; Çelik ve ark. (2001) uygulanan N'lu gübrelerin kuru otta buğdaygil oranını %56,6'dan %82,3'e yükselttiğini, Türk ve ark. (2005) azot gübrelemesinin kuru otta buğdaygil ve diğer familya bitkileri oranını arttırdığını, Hatipoğlu ve ark. (2005) ve Uslu (2005) azotlu gübre uygulamalarının buğdaygillerin oranını önemli derece arttırdığını, Genç Lermi (2009) en yüksek buğdaygil oranının %72,52 ile dekara 20 kg azot ile elde ettiğini, Canan ve ark. (2017) azotlu gübreleme ile buğdaygillerin gelişiminin teşvik edildiğini bildirmişlerdir. Araştırmadan elde edilen bulgular, araştırmacıların elde ettikleri sonuçlar ile benzerlik göstermektedir.



Şekil 4.3 Farklı azot ve fosfor dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan buğdaygil oranı (%)

4.2.2. Kuru Otta Baklagil Oranı (%)

Merada uygulanan farklı gübre dozlarına bağlı olarak saptanan kuru otta baklagil oranına ait varyans analizi sonuçları tablo 4.7’de verilmiştir.

Tablo 4.7. Farklı gübre dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan baklagil oranına ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynağı	S.D.	2021 Yılı		2022 Yılı		İki Yıl Birleşik		
		K.O.	F değeri	K.O.	F değeri	S.D.	K.O.	F değeri
Yıl						1	742	148,48**
Tekerrür	2	0,4	0,68	0,6	0,61	2	0	0,01
Azot	4	49	89,95**	45	49,85**	4	34	6,90**
Fosfor	4	507	929,04**	880	968,01**	4	1337	267,47**
Azot x Fosfor	16	7	12,33**	6	6,13**	16	6	1,24
Hata	48	0,5		0,9		122	5	
Genel	74	2360		3835		149	6937	

Varyans analiz sonuçlarına göre, yıl, farklı azot ve fosfor dozları ile azot x fosfor interaksyonlarının meranın kuru otta baklagil oranını istatistiki olarak önemli derecede etkilediği belirlenmiştir (Tablo 4.7). Farklı azot ve fosfor gübre dozlarının uygulandığı meranın kuru otta baklagil oranı ortalamaları Tablo 4.8 ve Şekil 4.4’de verilmiştir.

Tablo 4.8. Farklı azot ve fosfor dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan baklagil oranları (%) ve ortalamaları

2021 yılı						
N/P	P ₀	P ₄	P ₈	P ₁₂	P ₁₆	Ortalama
N ₀	1,4 1	1,8 g-1	3,7 f-h	8,5 e	13,2 c	5,7 C
N ₅	3,4 f-1	4,5 f	9,6 de	11,8 cd	18,5 a	9,6 A
N ₁₀	1,5 h1	1,3 1	2,1 g-1	7,5 e	13,4 c	5,2 C
N ₁₅	1,9 g-1	3,9 fg	4,6 f	13,3 c	16,6 a	8,1 B
N ₂₀	1,6 h1	4,6 f	2,8 f-1	13,9 bc	16,3 ab	7,8 B
Ortalama	2,0 E	3,2 D	4,6 C	11,0 B	15,6 A	7,3 b
2022 yılı						
N/P	P ₀	P ₄	P ₈	P ₁₂	P ₁₆	Ortalama
N ₀	1,9 m	7,5 ij	14,5 ef	20,8 b	25,9 a	14,1 A
N ₅	4,1 k-m	7,5 ij	13,1 fg	17,4 c-e	21,1 b	12,7 B
N ₁₀	2,6 lm	6,2 i-k	11,4 gh	16,2 de	21,5 b	11,6 C
N ₁₅	2,0 m	5,3 j-l	9,1 h1	15,8 d-f	20,1 bc	10,5 D
N ₂₀	1,9 m	5,2 j-l	8,4 1	15,7 d-f	17,6 cd	9,8 D
Ortalama	2,5 E	6,3 D	11,3 C	17,2 B	21,2 A	11,7 a
Birleştirilmiş						
N/P	P ₀	P ₄	P ₈	P ₁₂	P ₁₆	Ortalama
N ₀	1,7	4,6	9,1	14,7	19,5	9,9 AB
N ₅	3,8	6,0	11,4	14,6	19,8	11,1 A
N ₁₀	2,1	3,7	6,8	11,9	17,5	8,4 B
N ₁₅	2,0	4,6	6,8	14,6	18,4	9,3 B
N ₂₀	1,7	4,9	5,6	14,8	16,9	8,8 B
Ortalama	2,2 E	4,8 D	7,9 C	14,1 B	18,4 A	

Tablo 4.8 incelendiğinde, farklı azot ve fosfor dozlarının uygulandığı meradan ikinci yıl elde edilen ortalama kuru otta baklagil oranı (%7,3) birinci yıl elde edilen ortalama kuru otta baklagil oranından (%11,7) istatistiki olarak önemli derecede yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Araştırmanın birinci yılında uygulanan farklı azot dozlarına bağlı olarak meradan elde edilen kuru otta baklagil oranı %5,2 ile %9,6 arasında değişmiş ve bu değişim istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Farklı azot dozları uygulanan meradan en yüksek kuru otta baklagil oranı N₅ dozunun uygulandığı parselden, en düşük kuru otta baklagil oranı ise N₀ ve N₁₀ dozu uygulamasından elde edilmiştir. Dekara uygulanan fosfor dozlarına göre meradan kuru otta baklagil oranları %2,0 ile %15,6 arasında değişmiştir. Fosfor dozunun 4 kg/da'ya kadar artırılması kuru otta baklagil oranında istatistiksel olarak önemli artışa neden olmuştur. Fosfor dozu arttıkça kuru otta baklagil oranı istatistiksel olarak artış göstermiş ve 16 kg/da fosfor uygulanan parselde kuru otta baklagil oranı ortalaması, kontrol, 4 kg/da, 8 kg/da ve 12 kg/da fosfor uygulanan parsellerdeki kuru otta baklagil

oranı ortalamalarından istatistiksel olarak önemli derecede daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Denemenin birinci yılında azot x fosfor interaksiyonlarına bakıldığında; en yüksek kuru otta baklagil oranı $N_5 \times P_{16}$ uygulanan parselden (%18,5) elde edilirken, bunu istatistiki olarak aynı grupta bulunan $N_{15} \times P_{16}$ (%16,6) ve $N_{20} \times P_{16}$ (%16,3) uygulanan parsellerden elde edildiği görülmüştür. En düşük kuru otta baklagil oranı ise $N_{10} \times P_4$ parselinde (%1,3) saptanmıştır.

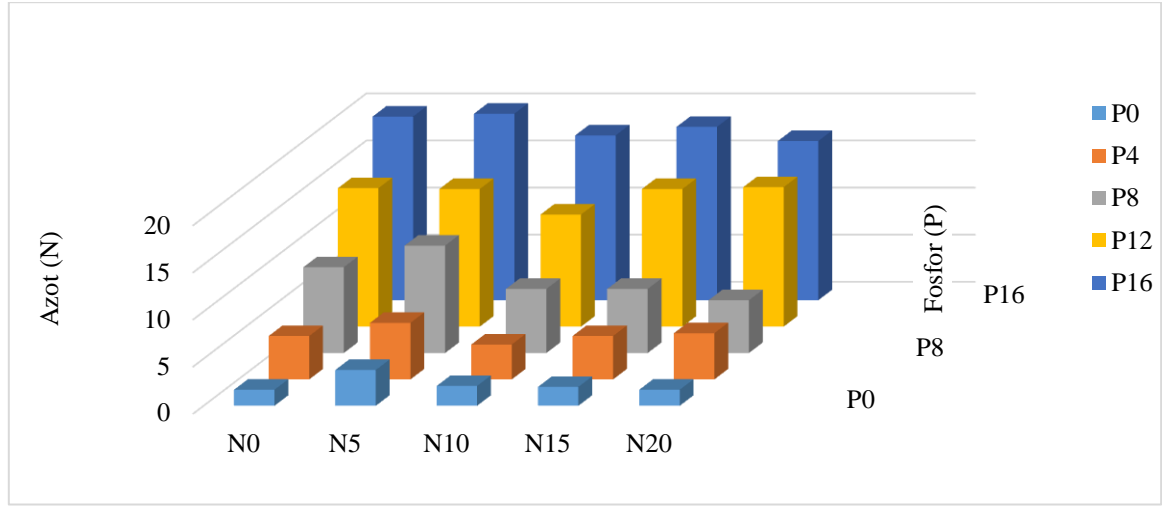
Araştırmanın ikinci yılında meraya uygulanan azot dozlarına bağlı olarak elde edilen kuru otta baklagil oranları %9,8 ile %14,1 arasında, fosfor dozlarında elde edilen kuru otta baklagil oranları ise %2,5 ile %21,2 arasında değişmiş ve bu değişimler istatistiki olarak çok önemli bulunmuştur. Uygulanan azot ve fosfor dozları ortalamalarına bakıldığında; en yüksek kuru otta baklagil oranı P_{16} dozu ile N_0 dozu uygulamalarından elde edilirken, en düşük kuru otta baklagil oranı ise P_0 dozu ve N_{20} dozu uygulamalarından elde edilmiştir. Denemenin ikinci yılında azot x fosfor interaksiyonuna bakıldığında ise; en yüksek kuru otta baklagil oranı $N_0 \times P_{16}$ uygulanan parsellerden (%25,9) elde edilirken, en düşük kuru otta baklagil oranı ise $N_0 \times P_0$, $N_{15} \times P_0$ ve $N_{20} \times P_0$ parsellerinde (%1,9) saptanmıştır.

Araştırmanın iki yıllık birleştirilmiş verilerine bakıldığında; her iki yılda da olduğu gibi artan fosfor dozlarının meranın kuru otta baklagil oranı istatistiki olarak arttırdığı saptanmıştır. Denemenin yürütüldüğü merada en yüksek kuru otta baklagil oranı P_{16} (%18,4) dozu ile N_0 (%9,9) ve N_5 (%11,1) dozlarının uygulandığı parsellerden elde edilmiştir. En düşük kuru otta baklagil oranı ise P_0 , N_{10} , N_{15} ve N_{20} dozlarının uygulandığı parsellerde saptanmıştır. Denemenin iki yıl birleştirilmiş verilerinde azot x fosfor interaksiyonuna bakıldığında; kuru otta baklagil oranları %1,7 ile %19,8 arasında değişim gösterdiği anlaşılmaktadır.

Bu sonuçlara göre, araştırmanın yürütüldüğü mera alanı ile benzer ekolojik koşullardaki mera alanları için kuru otta baklagil oranı açısından optimum azot-fosfor gübre kombinasyonunun $N_5 \times P_{16}$ dozu olduğu ortaya çıkmaktadır.

Daha önce yapılan çalışmalara bakıldığında; Hatipoğlu ve ark. (2001) gübrelemede sadece fosfor kullanıldığında meradaki baklagillerin yükseldiğini, Uslu (2005) 4 kg/da fosforlu gübre ile kuru ot baklagil oranına katkısının %46,9 olduğunu, Genç Lermi

(2009) en yüksek %37,95 baklagil oranını 10 kg/da fosfor ile elde ettiğini, Yıldırım (2010) en yüksek baklagil oranını (%36,37) 12 kg/da fosfor ile elde ettiğini, Katrancı (2018) baklagillerde en yüksek kuru ot oranını hiç gübre uygulanmayan parselden elde ettiğini belirtmişlerdir. Araştırmadan elde edilen bulgular, araştırmacıların elde ettikleri sonuçları ile benzerlik göstermektedir.



Şekil 4.4. Farklı azot ve fosfor dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan baklagil oranı (%)

4.2.3. Kuru Otta Diğer Familya Bitkileri Oranı (%)

Merada uygulanan farklı gübre dozlarına bağlı olarak saptanan kuru otta diğer familya bitkileri oranına ait varyans analizi sonuçları Tablo 4.9'da verilmiştir.

Tablo 4.9. Farklı gübre dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan diğer familya bitkileri oranına ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynağı	S.D.	2021 Yılı		2022 Yılı		İki Yıl Birleşik		
		K.O.	F değeri	K.O.	F değeri	S.D.	K.O.	F değeri
Yıl						1	47	23,5**
Tekerrür	2	0,63	0,31	6	6,69	2	4	2,2
Azot	4	478	119,59**	46	50,35**	4	154	76,8**
Fosfor	4	1637	409,18**	381	416,14**	4	789	392,9**
Azot x Fosfor	16	332	20,75**	14	15,01**	16	29	14,7**
Hata	48	1		0,92		122	2	2,0
Genel	74	2511		3835		149	4545	

Varyans analiz sonuçlarına göre, 2021, 2022 yılları ve iki yılın birleştirilmiş analizinde yıl, farklı azot ve fosfor dozları ile azot x fosfor interaksiyonlarının meranın kuru otta

diğer familya bitkileri oranını istatistiki olarak önemli derecede etkilediği belirlenmiştir (Tablo 4.9). Farklı azot ve fosfor gübre dozlarının uygulandığı meranın kuru otta diğer familya bitkileri oranları ve ortalamaları Tablo 4.10 ve Şekil 4.5'te verilmiştir.

Tablo 4.10. Farklı azot ve fosfor dozu uygulamaları ile kuru otta diğer familya bitkileri oranı (%) ve ortalamaları

2021 yılı						
N/P	P ₀	P ₄	P ₈	P ₁₂	P ₁₆	Ortalama
N ₀	4,6 j-l	11,9 e-g	18,7 ab	20,4 a	18,7 ab	14,8 A
N ₅	1,9 l	2,9 l	14,5 c-e	15,4 b-e	17,5 a-c	10,4 B
N ₁₀	1,5 l	7,7 h-k	10,6 f-h	15,1 b-e	14,9 c-e	10,0 B
N ₁₅	4,6 j-l	7,0 i-k	6,9 i-k	15,9 b-d	12,2 d-f	9,3 B
N ₂₀	4,3 kl	3,0 l	8,0 h-j	8,4 g-1	11,8 e-g	7,1 C
Ortalama	3,4 D	6,5 C	11,8 B	15,0 A	15,0 A	10,3 b
2022 yılı						
N/P	P ₀	P ₄	P ₈	P ₁₂	P ₁₆	Ortalama
N ₀	5,4 jk	13,4 d-g	14,5 c-e	20,9 a	17,1 bc	14,2 A
N ₅	4,4 jk	5,1 jk	15,2 b-e	16,3 b-d	18,0 ab	11,8 B
N ₁₀	2,9 k	9,7 h-1	10,4 g-1	13,2 e-g	15,8 b-e	10,4 BC
N ₁₅	5,7 jk	7,4 ij	8,9 h-1	16,8 bc	17,0 bc	11,2 CD
N ₂₀	5,1 jk	5,1 jk	11,5 f-h	13,5 d-f	13,3 d-g	9,7 D
Ortalama	4,7 D	8,1 C	12,1 B	16,1 A	16,2 A	11,5 a
Birleştirilmiş						
N/P	P ₀	P ₄	P ₈	P ₁₂	P ₁₆	Ortalama
N ₀	5,0 h-j	12,6 de	16,6 bc	20,6 a	17,9 ab	14,5 A
N ₅	3,2 j	4,0 j	14,9 b-d	15,9 bc	17,7 ab	11,1 B
N ₁₀	2,2 j	8,7 fg	10,5 ef	14,2 cd	15,3 b-d	10,2 B
N ₁₅	5,2 h-j	7,2 g-1	7,9 f-h	16,3 bc	14,6 cd	10,2 B
N ₂₀	4,7 ij	4,0 j	9,7 e-g	11,0 ef	12,5 de	8,4 C
Ortalama	4,0 D	7,3 C	11,9 B	15,6 A	15,6 A	

Tablo 4.10 incelendiğinde, farklı azot ve fosfor dozlarının uygulandığı meradan ikinci yıl elde edilen ortalama kuru otta diğer familya bitkileri oranı (%11,5) birinci yıl elde edilen ortalama kuru otta diğer familya bitkileri oranından (%10,3) istatistiki olarak önemli derecede yüksek tespit edilmiştir.

Araştırmanın birinci yılında uygulanan farklı azot dozlarına bağlı olarak meradan elde edilen diğer familya bitkileri oranı %7,1 ile %14,8 arasında değişmiş ve bu değişim istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Farklı azot dozları uygulanan meradan en yüksek kuru otta diğer familya bitkileri oranı N₀ dozunun uygulandığı parselen, en düşük kuru otta diğer familya bitkileri oranı ise N₂₀ dozu uygulamasından elde edilmiştir. Azot dozunun 5 kg/da'a kadar artırılması kuru otta diğer familya bitkileri oranında istatistiksel

olarak önemli azalışa neden olmuştur. Dekara uygulanan fosfor dozlarına göre meranın kuru otta diğer familya bitkileri oranları %15,0 ile %3,4 arasında değişmiştir. Fosfor dozu arttıkça kuru otta diğer familya bitkileri oranı istatistiksel olarak artış göstermiş, 12 kg/da ve 16 kg/da parsellerinde kuru otta diğer familya bitkileri oranı ortalaması, kontrol, 4 kg/da ve 8 kg/da fosfor uygulanan parsellerdeki kuru otta diğer familya bitkileri oranı ortalamalarından istatistiksel olarak önemli derecede daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Denemenin birinci yılında azot x fosfor interaksiyonuna bakıldığında; en yüksek kuru otta diğer familya bitkileri oranı $N_0 \times P_{12}$ uygulanan parselden (%20,4) elde edilirken, bunu istatistiki olarak $N_0 \times P_8$ (%18,7), $N_0 \times P_{16}$ (%18,7) ve $N_5 \times P_{16}$ (%17,5) uygulanan parseller izlemiştir. En düşük kuru otta diğer familya bitkileri oranı ise $N_{10} \times P_0$ ve $N_5 \times P_0$ parsellerinde (%1,5 ve %1,9) saptanmıştır.

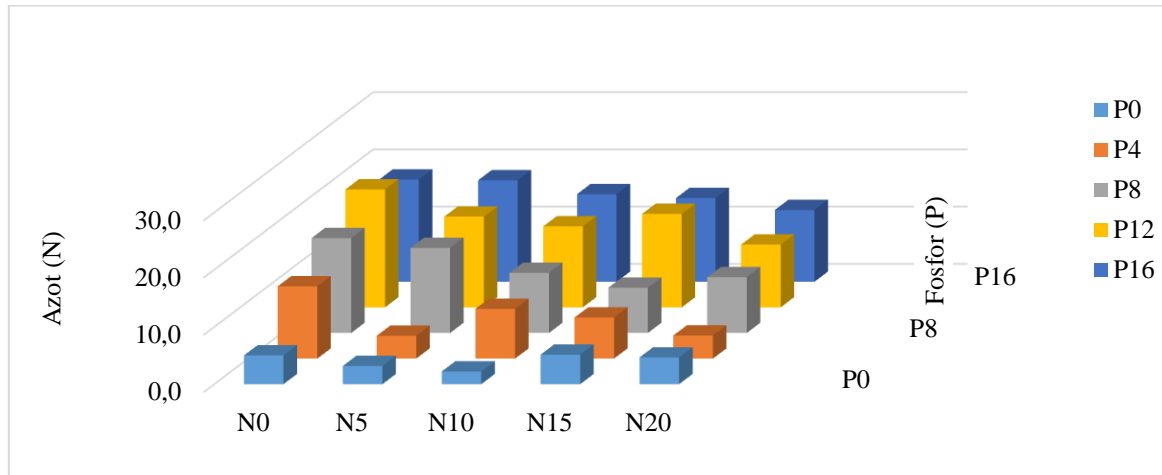
Araştırmanın ikinci yılında meraya uygulanan azot dozlarına bağlı olarak elde edilen kuru otta diğer familya bitkileri oranları %9,7 ile %14,2 arasında, fosfor dozlarında elde edilen kuru otta diğer familya bitkileri oranları ise %16,2 ile %4,7 arasında değişmiş ve bu değişimler istatistiki olarak çok önemli bulunmuştur. Uygulanan gübre dozları ortalamalarında en yüksek kuru otta diğer familya bitkileri oranı N_0 (%14,2), P_{12} (%16,1) ve P_{16} (%16,2) uygulamalarından, en düşük kuru otta diğer giller oranı ise N_{20} (%9,7) ve P_0 (%4,7) uygulamalarından elde edilmiştir. Denemenin ikinci yılında azot x fosfor interaksiyonuna bakıldığında ise; en yüksek kuru otta diğer familya bitkileri oranı $N_0 \times P_{12}$ uygulanan parselden (%20,9) elde edilirken, bunu istatistiki olarak $N_5 \times P_{16}$ uygulanan parsel (%18,0) izlemiştir. En düşük kuru otta diğer familya bitkileri oranı ise yine birinci yılda olduğu gibi $N_{10} \times P_0$ parselinde (%2,9) saptanmıştır.

Araştırmanın iki yıllık birleştirilmiş verilerine bakıldığında; her iki yılda da olduğu gibi artan fosfordozlarının meranın kuru otta diğer familya bitkileri oranını istatistiki olarak arttırdığı saptanmıştır. Denemenin yürütüldüğü merada uygulanan gübre dozları ortalamalarında en yüksek kuru otta diğer familya bitkileri oranı N_0 (%14,5), P_{12} (%15,6) ve P_{16} (%15,6) dozu uygulamalarından, en düşük kuru otta diğer familya bitkileri oranı ise N_{20} (%4,0) ve P_0 (%8,4) dozu uygulamalarından elde edilmiştir. Denemenin iki yıl birleştirilmiş verilerinde azot x fosfor interaksiyonuna bakıldığında; en yüksek kuru otta diğer familya bitkileri oranı $N_0 \times P_{12}$ uygulanan parselden (%20,6) elde edilirken, bunu istatistiki olarak $N_0 \times P_{16}$ (%17,9) ve $N_5 \times P_{16}$ (%17,7) uygulanan parseller izlenmiştir. En

düşük kuru otta diğer familya bitkileri oranı ise $N_{10} \times P_0$ ve $N_5 \times P_0$ parsellerinde saptanmıştır.

Bu sonuçlara göre, araştırmanın yürütüldüğü mera alanı ile benzer ekolojik koşullardaki mera alanları için kuru otta diğer familya bitkileri oranı açısından optimum azot-fosfor gübre kombinasyonunun $N_{10} \times P_0$ ve $N_5 \times P_0$ olduğu ortaya çıkmaktadır.

Daha önce yapılan araştırmalara bakıldığında; Çelik ve ark. (2001) azotlu gübrelerin diğer familya bitkileri oranını %30,8'den %14,7'ye düşürdüğünü, Türk ve ark. (2005) en yüksek diğer familya bitkileri oranının %29,22 ile dekara 5 kg azot uygulamasından, en düşük oranın ise %20,78 ile dekara 15 kg azot uygulamasından elde edildiğini, Hatipoğlu ve ark. (2005) azot gübrelemesi ile diğer familya bitkileri oranının düştüğünü, Altın (2010) iki yıllık gübre uygulamasının diğer familya bitki oranında azalmaya neden olduğunu, Telci Kahramanoğulları (2019) azotlu gübreleme ile diğer familya bitki oranında azalış olduğunu belirtmişlerdir



Şekil 4.5. Farklı azot ve fosfor dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan diğer familya bitkileri oranı (%)

Kuru otta diğer familya bitkileri oranı, N_0 , P_{12} ve P_{16} dozu uygulamalarında en yüksek, N_{20} ve P_0 dozu uygulamalarında ise en düşük seviyeye ulaşmıştır (Şekil 4.5).

4.3. Ham Protein Oranı (%)

Merada uygulanan farklı gübre dozlarına bağlı olarak saptanan ham protein oranına ait varyans analizi sonuçları Tablo 4.11'de verilmiştir.

Tablo 4.11. Farklı gübre dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan ham protein oranına ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynağı	2021 Yılı			2022 Yılı		İki Yıl Birleşik		
	S.D.	K.O.	F değeri	K.O.	F değeri	S.D.	K.O.	F değeri
Yıl						1	322	332,14**
Tekerrür	2	0,4	0,78	1	1,7	2	0	0,29
Azot	4	32,1	58,36**	57	79,7**	4	87	89,46**
Fosfor	4	14,4	26,08**	27	37,7**	4	40	41,15**
Azot x Fosfor	16	2,7	4,85**	5	7,1**	16	5	5,33**
Hata	48	0,6		1		122	1	
Genel	74	256		452		149	1030	

Varyans analiz sonuçlarına göre, yıl, farklı azot ve fosfor dozları ile azot x fosfor interaksiyonlarının meranın ham protein oranını istatistik olarak önemli derecede etkilediği belirlenmiştir (Tablo 4.11). Farklı azot ve fosfor gübre dozlarının uygulandığı meranın ham protein oranı ve ortalamaları Tablo 4.12 ve Şekil 4.6’da görülmektedir.

Tablo 4.12. Farklı azot ve fosfor dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan ham protein oranı (%) ve ortalamaları

2021 yılı						
N/P	P ₀	P ₄	P ₈	P ₁₂	P ₁₆	Ortalama
N ₀	15,5 f-j	14,1 j	14,4 ij	14,6 ij	14,3 ij	14,6 D
N ₅	17,3 b-g	15,8 f-j	16,1 e-j	14,8 h-j	14,3 ij	15,7 C
N ₁₀	17,7 b-f	16,6 d-1	17,2 b-h	17,1 b-h	15,1 g-j	16,7 B
N ₁₅	18,7 a-d	20,5 a	17,0 c-h	15,6 f-j	15,3 g-j	17,4 B
N ₂₀	19,4 ab	19,2 a-c	17,6 b-f	18,3 a-e	17,1 b-h	18,3 A
Ortalama	17,7 A	17,2 A	16,5 B	16,1 B	15,2 C	16,5 b
2022 yılı						
N/P	P ₀	P ₄	P ₈	P ₁₂	P ₁₆	Ortalama
N ₀	17,1 g-1	17,4 g-1	15,5 1	18,2 e-h	17,2 g-1	17,1 D
N ₅	21,2 a-d	18,2 e-h	17,3 g-1	17,6 g-1	16,2 h1	18,1 C
N ₁₀	22,2 a-c	19,6 c-g	20,7 b-e	17,4 g-1	17,4 g-1	19,5 B
N ₁₅	23,4 a	22,4 ab	20,4 b-f	21,2 a-d	17,8 f-1	21,0 A
N ₂₀	22,0 a-d	23,4 a	21,9 a-d	21,8 a-d	19,4 d-g	21,7 A
Ortalama	21,2 A	20,2 B	19,2 C	19,2 C	17,6 D	19,5 a
Birleştirilmiş						
N/P	P ₀	P ₄	P ₈	P ₁₂	P ₁₆	Ortalama
N ₀	16,3 h-k	15,7 jk	14,9 k	16,4 h-k	15,8 jk	15,8 E
N ₅	19,3b-e	17,0 f-k	16,7 g-k	16,2 ı-k	15,3 jk	16,9 D
N ₁₀	19,9 a-d	18,1 d-1	18,9 c-f	17,2 e-j	16,2 ı-k	18,1 C
N ₁₅	21,1 ab	21,5 a	18,7 c-g	18,4 d-h	16,5 h-k	19,2 B
N ₂₀	20,7 a-c	21,3 ab	19,8 a-d	20,0 a-d	18,2 d-1	20,0 A
Ortalama	19,5 A	18,7 B	17,8 C	17,7 C	16,4 D	

Tablo 4.12 incelendiğinde, farklı azot ve fosfor dozlarının uygulandığı meradan ikinci yıl elde edilen ortalama ham protein oranının (%19,5) birinci yıl elde edilen ortalama ham protein oranından (%16,5) istatistiki olarak önemli derecede yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Araştırmanın birinci yılında uygulanan farklı azot dozlarına bağlı olarak meradan elde edilen ham protein oranı %14,6 ile %18,3 arasında değişmiş ve bu değişim istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Farklı azot dozları uygulanan meradan en yüksek ham protein oranı N_{20} dozunun uygulandığı parselden, en düşük ham protein oranı ise N_0 dozu uygulamasından elde edilmiştir. Azot dozunun 5 kg/da'a kadar artırılması ham protein oranında istatistiksel olarak önemli artışa neden olmuştur. Azot dozunun 20 kg/da'a çıkartılması ham protein oranının 15 kg/da azot uygulanan parseldeki ham protein oranına göre istatistiksel olarak önemli bir farklılık yaratmıştır. Dekara uygulanan fosfor dozlarına göre meranın ham protein oranı %15,2 ile %17,7 arasında değişmiştir. En yüksek ham protein oranı P_0 ve P_4 uygulamalarından alınmıştır. Denemenin birinci yılında azot x fosfor interaksiyonuna bakıldığında; en yüksek ham protein oranı $N_{15} \times P_4$ uygulanan parselden (%20,5) elde edilirken, bunu istatistiki olarak $N_{20} \times P_0$ (%19,4), $N_{20} \times P_4$ (%19,2), $N_{15} \times P_0$ (%18,7) ve $N_{20} \times P_{12}$ (%18,3) uygulanan parseller izlemiştir. En düşük ham protein oranı ise $N_0 \times P_4$ (%14,1) parselinde saptanmıştır.

Araştırmanın ikinci yılında meraya uygulanan azot dozlarına bağlı olarak elde edilen ham protein oranı %17,1 ile %21,7 arasında, fosfor dozlarında elde edilen ham protein oranları ise %17,6 ile %21,2 arasında değişmiş ve bu değişimler istatistiki olarak çok önemli bulunmuştur. Uygulanan gübre uygulamalarına ait ortalamalara bakıldığında; en yüksek ham protein oranı N_{15} , N_{20} ve P_0 dozu uygulamalarından, en düşük ham protein oranı ise N_0 ve P_{16} dozu uygulamalarından elde edilmiştir. Denemenin ikinci yılında azot x fosfor interaksiyonuna bakıldığında ise; en yüksek ham protein oranı $N_{20} \times P_4$ ve $N_{15} \times P_0$ uygulanan parsellerden elde edilirken, bunu istatistiki olarak aynı grupta bulunan $N_{15} \times P_4$ (%22,4), $N_{10} \times P_0$ (%22,2), $N_{20} \times P_0$ (%22,0), $N_{20} \times P_8$ (%21,9), $N_{20} \times P_{12}$ (%21,8), $N_{5} \times P_0$ (%21,2) ve $N_{15} \times P_{12}$ (%21,2) uygulanan parseller izlemiştir. En düşük ham protein oranı ise $N_0 \times P_8$ (%15,5) parselinde saptanmıştır.

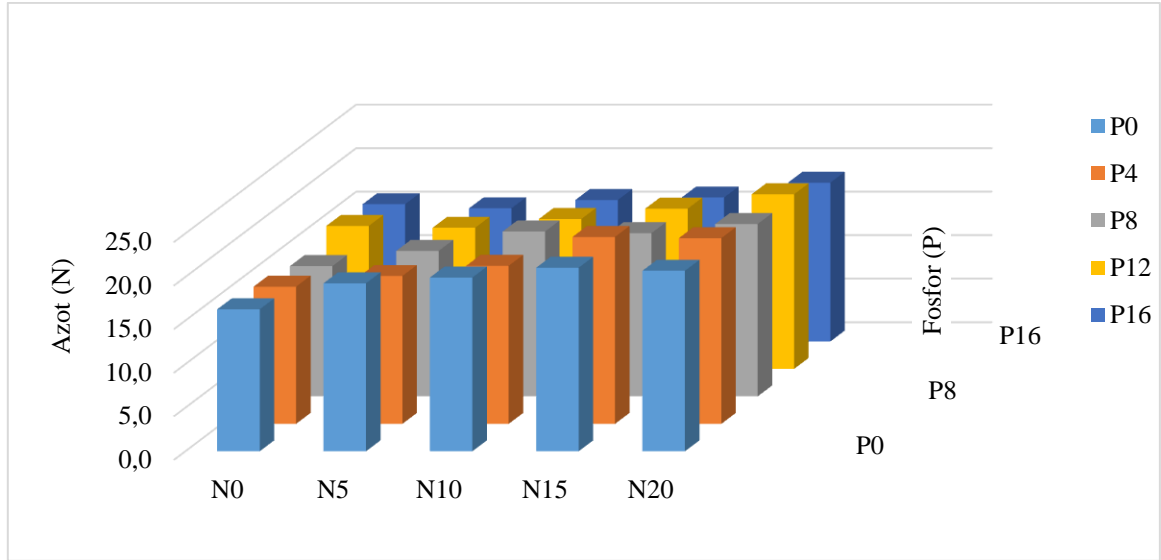
Araştırmanın iki yıllık birleştirilmiş verilerine bakıldığında; her iki yılda da olduğu gibi artan azot ve fosfor dozlarının meranın ham protein oranını istatistiki olarak arttırdığı

saptanmıştır (Tablo 4.12). Denemenin yürütüldüğü merada en yüksek ham protein oranı N_{20} (%20,0) azot dozu ile P_0 (%19,5) fosfor dozunun uygulandığı parsellerden elde edilmiştir. Denemenin iki yıl birleştirilmiş verilerinde azot x fosfor interaksiyonuna bakıldığında; en yüksek ham protein oranı $N_{15} \times P_4$ uygulanan parselden (%22,4) elde edilirken, bunu istatistiki olarak aynı grupta bulunan $N_{20} \times P_4$ (%21,3), $N_{15} \times P_0$ (%21,1), $N_{20} \times P_0$ (%20,7), $N_{20} \times P_{12}$ (%20,0), $N_{10} \times P_0$ (%19,9) ve $N_{20} \times P_8$ (%19,8) uygulanan parseller izlemiştir. En düşük ham protein oranı ise $N_0 \times P_8$ parsellinde (%14,9) saptanmıştır.

Bu sonuçlara göre, araştırmanın yürütüldüğü mera alanı ile benzer ekolojik koşullardaki mera alanları için ham protein oranı açısından optimum azot-fosfor gübre kombinasyonunun $N_{15} \times P_4$ olduğu ortaya çıkmaktadır.

Meraların ham protein oranlarına ait daha önce yapılan çalışmalara bakıldığında; Malhi ve Ukrainetz (1990) üre uygulaması ile ham protein oranının yüksek oranda olduğunu, Yavuz (1999) azot ve fosfor gübrelemesi ile ham protein oranının %5,87'den %8,0'a yükseldiğini, belirtmişlerdir. Araştırmadan elde edilen bulgular, araştırmacıların elde ettikleri sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

Buna karşılık; Aydın ve Uzun (2005) 18 kg/da N gübrelemesi ile ham protein oranının %15'e düştüğünü, Hatipoğlu ve ark. (2005) azotlu gübrelemenin ham protein açısından etkisinin olmadığını, Parlak (2014) gübre uygulaması sonucu ham protein oranında farklılık oluşmadığını belirtmişlerdir. Araştırmadan elde edilen bulgular ile araştırmacıların bulguları arasındaki bu farklılık denemelerin kurulduğu bölgelerin iklim ve toprak özelliklerinin, çevresel koşulların ve vejetasyondaki bitki türlerinin farklı olmasından kaynaklanmış olabilir.



Şekil 4.6. Farklı azot ve fosfor dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan ham protein oranı (%)

4.4. Ham Protein Verimi (kg/da)

Farklı azot ve fosfor dozları uygulanan parsellerde saptanan ham protein verimi değerlerine ait varyans analizi sonuçları Tablo 4.13'te verilmiştir.

Tablo 4.13. Farklı gübre dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan ham protein verimine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynağı	S.D.	2021 Yılı		2022 Yılı		İki Yıl Birleşik		
		K.O.	F değeri	K.O.	F değeri	S.D.	K.O.	F değeri
Yıl						1	5037	565,67**
Tekerrür	2	0,34	0,54	0,38	0,25	2	0	0,06
Azot	4	78,10	124,82**	844,96	566,94**	4	711	79,87**
Fosfor	4	55,09	88,06**	134,21	90,05**	4	171	19,22**
Azot x Fosfor	16	1,86	2,97**	10,92	7,32**	16	9	0,98
Hata	48	0,63		1,49		122	9	
Genel	74	4164		593		149	9794	

Varyans analiz sonuçlarına göre, yıl, farklı azot ve fosfor dozları ile azot x fosfor interaksiyonlarının meranın ham protein verimini istatistiki olarak önemli derecede etkilediği belirlenmiştir (Tablo 4.13). Farklı azot ve fosfor gübre dozlarının uygulandığı meranın ham protein verimi ortalamaları Tablo 4.14 ve Şekil 4.7'de verilmiştir.

Tablo 4.14. Farklı azot ve fosfor dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan ham protein verimi (kg/da) ve ortalamaları

2021 yılı						
N/P	P ₀	P ₄	P ₈	P ₁₂	P ₁₆	Ortalama
N ₀	4,7 l	5,4 k-l	6,2 ı-l	6,9 h-l	8,0 e-j	6,2 D
N ₅	5,7 j-l	5,6 j-l	6,5 ı-l	7,1 g-l	9,1 e-h	6,8 D
N ₁₀	7,4 f-k	7,4 f-k	7,8 e-k	9,9 c-e	12,4 bc	9,0 C
N ₁₅	8,2 e-ı	10,0 c-e	9,6 d-f	11,7 b-d	13,4 ab	10,6 B
N ₂₀	9,1 e-h	9,5 d-g	9,6 d-f	13,8 ab	15,3 a	11,5 A
Ortalama	7,0 D	7,6 CD	8,0 C	9,9 B	11,6 A	8,8 b
2022 yılı						
N/P	P ₀	P ₄	P ₈	P ₁₂	P ₁₆	Ortalama
N ₀	6,7 p	9,5 op	8,8 op	11,7 no	12,7 m-o	9,9 E
N ₅	15,8 lm	15,5 l-n	14,9 l-n	16,7 kl	17,6 j-l	16,1 D
N ₁₀	17,2 j-l	20,7 g-j	22,4 f-ı	24,8 d-f	25,9 c-f	22,2 C
N ₁₅	20,3 ı-k	24,5 e-g	24,2 e-h	28,5 cd	27,2 c-e	24,9 B
N ₂₀	20,4 h-k	27,3 c-e	29,5 bc	34,5 a	32,8 ab	28,9 A
Ortalama	16,1 C	19,5 B	20,0 B	23,3 A	23,2 A	20,4 a
Birleştirilmiş						
N/P	P ₀	P ₄	P ₈	P ₁₂	P ₁₆	Ortalama
N ₀	5,7	7,4	7,5	9,3	10,3	8,1 D
N ₅	10,8	10,6	10,7	11,9	13,4	11,4 D
N ₁₀	12,3	14,0	15,1	17,4	19,2	15,6 C
N ₁₅	14,2	17,2	16,9	20,1	20,3	17,8 B
N ₂₀	14,7	18,4	19,5	24,2	24,1	20,2 A
Ortalama	11,5 C	13,5 BC	14,0 B	16,6 A	17,4 A	

Tablo 4.14 incelendiğinde, farklı azot ve fosfor dozlarının uygulandığı meradan ikinci yıl elde edilen ortalama ham protein veriminin (20,4 kg/da), birinci yıl elde edilen ortalama ham protein veriminden (8,8kg/da) istatistiki olarak önemli derecede yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Araştırmanın birinci yılında uygulanan farklı azot dozlarına bağlı olarak meradan elde edilen ham protein verimi 11,5 kg/da ile 6,2 kg/da arasında değişmiş ve bu değişim istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Farklı azot dozları uygulanan meradan en yüksek ham protein verimi N₂₀ dozunun uygulandığı parselden, en düşük ham protein verimi ise N₀ dozu uygulamasından elde edilmiştir. Azot dozunun 5 kg/da'a kadar artırılması ham protein oranında istatistiksel olarak önemli artışa neden olmamıştır. Azot dozunun 20 kg/da'a çıkartılması ham protein veriminin 15 kg/da azot uygulanan parseldeki ham protein verimine göre istatistiksel olarak önemli bir farklılık yaratmıştır. Dekara uygulanan fosfor dozlarına göre meranın ham protein verimi 11,6 kg/da ile 7,0 kg/da arasında değişmiştir. Denemenin birinci yılında azot x fosfor interaksyonuna

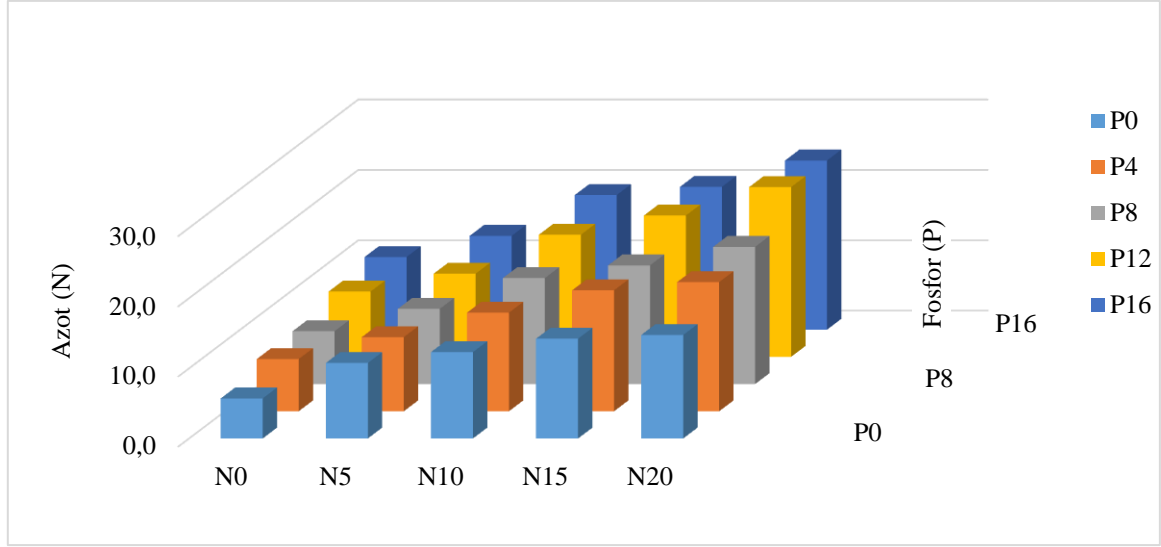
bakıldığında; en yüksek ham protein verimi $N_{20} \times P_{16}$ uygulanan parselden (15,3 kg/da) elde edilirken, bunu istatistiki olarak $N_{20} \times P_{12}$ (13,8 kg/da) ve $N_{15} \times P_{16}$ (13,4 kg/da) dozlarının uygulandığı parseller izlemiştir. En düşük ham protein verimi ise azot ve fosfor dozu uygulanmadığı kontrol parselinde saptanmıştır.

Araştırmanın ikinci yılında meraya uygulanan azot dozlarına bağlı olarak elde edilen ham protein verimi 28,9 kg/da ile 9,9 kg/da arasında, fosfor dozlarında elde edilen ham protein verimi ise 16,1 kg/da ile 23,2 kg/da arasında değişmiş ve bu değişimler istatistiki olarak çok önemli bulunmuştur. Uygulanan gübre uygulamalarına ait ortalamalara bakıldığında; en yüksek ham protein verimi N_{20} ve P_{16} dozu uygulamalarından, en düşük ham protein verimi ise N_0 ve P_0 dozu uygulamalarından elde edilmiştir. Denemenin ikinci yılında azot x fosfor interaksiyonuna bakıldığında ise; en yüksek ham protein verimi $N_{20} \times P_{12}$ parselden (34,5 kg/da) elde edilirken, bunu istatistiki olarak aynı grupta bulunan $N_{20} \times P_{16}$ (32,8 kg/da) doz uygulanan parsel izlemiştir. En düşük ham protein verimi ise $N_0 \times P_0$ (6,7 kg/da) gübre dozunda saptanmıştır.

Araştırmanın iki yıllık birleştirilmiş verilerine bakıldığında; her iki yılda da olduğu gibi artan azot ve fosfor dozlarının meranın ham protein verimini istatistiki olarak arttırdığı saptanmıştır (Tablo 4.14). Denemenin yürütüldüğü merada en yüksek ham protein verimi N_{20} (17,8 kg/da) azot dozu ile P_{16} (17,4 kg/da) fosfor dozunun uygulandığı parsellerden elde edilmiştir.

Bu sonuçlara göre, araştırmanın yürütüldüğü mera alanı ile benzer ekolojik koşullardaki mera alanları için ham protein verimi açısından optimum azot-fosfor gübre kombinasyonunun $N_{20} \times P_{12}$ olduğu ortaya çıkmaktadır.

Meraların ham protein verimlerine ait daha önce yapılan çalışmalara bakıldığında; Malhi ve Ukrainetz (1990) üre ile ham protein veriminin arttığını, Çelik ve ark. (2001) ham protein veriminin azotlu gübre ile arttığını, fosforlu gübrelemenin bir etkisinin olmadığını, Uslu (2005) azot uygulaması ile ham protein veriminin 13,9 kg'dan 25,2 kg'a yükseldiğini, Sezgin (2014) amonyum nitratın N_{12} dozu ile 28,09 kg olarak en yüksek verimi elde ettiğini, Demirel vd. (2017) azot oranı arttıkça ham protein veriminin 18,7 kg'dan 37,6 kg'a yükseldiğini belirtmişlerdir. Araştırmadan elde edilen bulgular, araştırmacıların elde ettikleri sonuçları ile benzerlik göstermektedir.



Şekil 4.7. Farklı azot ve fosfor dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan ham protein verimi (kg/da)

4.5. Asit Deterjan Lif (ADF) Oranı (%)

Farklı gübre dozu uygulamalarından elde edilen kuru otun ADF oranına (%) ilişkin varyans analizi sonuçları tablo 4.15'te verilmiştir.

Tablo 4.15. Farklı gübre dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan ADF oranına (%) ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynağı	S.D.	2021 Yılı		2022 Yılı		İki Yıl Birleşik		
		K.O.	F değeri	K.O.	F değeri	S.D.	K.O.	F değeri
Yıl						1	25	13,82**
Tekerrür	2	0,21	0,24	0,04	0,04	2	0	0,12
Azot	4	24,84	28,70**	6,51	5,76**	4	24	13,50**
Fosfor	4	3,26	3,76**	25,37	22,43**	4	22	11,98**
Azot x Fosfor	16	6,89	7,95**	3,64	3,21**	16	6	3,42**
Hata	48	0,87		1,13		122	2	
Genel	74	265		240		149	530	

Varyans analiz sonuçlarına göre, yıl, farklı azot ve fosfor dozları ile azot x fosfor interaksyonlarının meranın ADF oranını istatistiki olarak önemli derecede etkilediği belirlenmiştir (Tablo 4.15). Farklı azot ve fosfor gübre dozlarının uygulandığı meranın ADF oranı ve ortalamaları Tablo 4.16 ve Şekil 4.8'de verilmiştir.

Tablo 4.16. Farklı azot ve fosfor dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan ADF oranı (%) ve ortalamaları

2021 yılı						
N/P	P ₀	P ₄	P ₈	P ₁₂	P ₁₆	Ortalama
N ₀	33,1 b-e	34,2 ab	33,8 a-c	36,0 a	32,8 b-e	34,0 A
N ₅	30,1 e-g	30,2 e-g	30,9 d-f	31,4 b-f	32,3 b-f	31,0 B
N ₁₀	31,6 b-f	30,8 d-f	30,4 d-g	31,2 c-f	30,7 d-f	30,9 B
N ₁₅	30,6 d-f	27,6 g	32,3 b-f	31,8 b-f	34,0 a-c	31,3 B
N ₂₀	32,2 b-f	33,2 a-d	29,5 fg	30,7 d-f	31,1 c-f	31,4 B
Ortalama	31,5 AB	31,2 B	31,4 AB	32,2 A	32,2 AB	31,7 a
2022 yılı						
N/P	P ₀	P ₄	P ₈	P ₁₂	P ₁₆	Ortalama
N ₀	29,4 b-e	30,6 a-e	32,7 ab	33,8 a	32,4 ab	31,8 A
N ₅	28,0 e	31,4 a-d	31,1 a-e	32,7 ab	33,7 a	31,4 AB
N ₁₀	28,5 c-e	30,9 a-e	29,0 c-e	32,5 ab	31,5 a-d	30,5 BC
N ₁₅	29,5 b-e	29,6 b-e	31,6 a-d	30,7 a-e	31,3 a-e	30,5 BC
N ₂₀	30,4 b-e	28,3 de	29,7 b-e	31,3 a-e	31,8 a-c	30,3 C
Ortalama	29,2 C	30,2 BC	30,8 B	32,2 A	32,1 A	30,9 b
Birleştirilmiş						
N/P	P ₀	P ₄	P ₈	P ₁₂	P ₁₆	Ortalama
N ₀	31,3 b-f	32,4 a-d	33,3 ab	34,9 a	32,6 a-c	32,9 A
N ₅	29,1 ef	30,8 b-f	31,0 b-f	32,1 a-d	33,0 ab	31,2 B
N ₁₀	30,0 c-f	30,9 b-f	29,7 d-f	31,8b-e	31,1 b-f	30,7 B
N ₁₅	30,0 c-f	28,6 f	32,0 b-e	31,2 b-f	32,6 a-c	30,9 B
N ₂₀	31,3 b-f	30,8 b-f	29,6 d-f	31,0 b-f	31,4 b-f	30,8 B
Ortalama	30,3 B	30,7 B	31,1 B	32,2 A	32,2 A	

Tablo 4.16 incelendiğinde, farklı azot ve fosfor dozlarının uygulandığı meradan birinci yıl elde edilen ortalama ADF oranı (%31,7), ikinci yıl elde edilen ortalama ADF oranından (%30,9) istatistiki olarak önemli derecede yüksek tespit edilmiştir.

Araştırmanın birinci yılında uygulanan farklı azot dozlarına bağlı olarak meradan elde edilen ADF oranı %30,9 ile %34,0 arasında değişmiş ve bu değişim istatistiki olarak önemli bulunmuştur. En yüksek ADF oranı N₀ dozunun uygulandığı parselden, en düşük ADF oranı ise diğer tüm azot dozu uygulamalarından elde edilmiştir. Azot dozunun 5 kg/da'a kadar artırılması ADF oranını istatistiksel olarak azalmıştır. Azot dozunun 20 kg/da'a çıkartılması, ADF oranını N₅, N₁₀ ve N₁₅ azot uygulamalarına göre istatistiksel olarak önemli bir farklılık yaratmamıştır. Dekara uygulanan fosfor dozlarına bağlı olarak meradan ADF oranı %32,2 ile %31,2 arasında değişmiştir. En düşük değer P₄ uygulamasından alınırken, diğer tüm uygulamalar en yüksek değeri veren grup olmuştur. Denemenin birinci yılında azot x fosfor interaksiyonuna bakıldığında; en yüksek ADF oranı N₀ x P₁₂ doz uygulanan parselden (%36,0) elde edilirken, bunu istatistiki olarak N₀

$x P_8$ (%33,8) ve $N_{15} x P_{16}$ (%34,0) doz uygulanan parseller izlemiştir. En düşük ADF oranı ise $N_{15} x P_4$ (%27,6) parselinde saptanmıştır.

Araştırmanın ikinci yılında meraya uygulanan azot dozlarına bağlı olarak elde edilen ADF oranı %30,3 ile %31,8 arasında, fosfor dozlarında elde edilen ADF oranı ise %29,2 ile %32,2 arasında değişmiş ve bu değişimler istatistiki olarak çok önemli bulunmuştur. Uygulanan gübre uygulamalarına ait ortalamalara bakıldığında; en yüksek ADF oranı N_0 dozu uygulamasından, en düşük ADF oranı ise N_{20} dozu uygulamasından elde edildiği anlaşılmaktadır. Denemenin ikinci yılında azot x fosfor interaksiyonuna bakıldığında ise; bir önceki yılda olduğu gibi en yüksek ADF oranı $N_0 x P_{12}$ parselinden (%33,8) elde edilirken, bunu istatistiki olarak $N_0 x P_{12}$ (%33,8), $N_5 x P_{16}$ (%33,7), $N_0 x P_4$ (%32,7), $N_0 x P_8$ (%32,7), $N_5 x P_{12}$ (%32,7), $N_5 x P_{10}$ (%32,5) doz uygulanan parseller izlemiştir. En düşük ADF oranı ise $N_5 x P_0$ (%28,0) parselinde saptanmıştır.

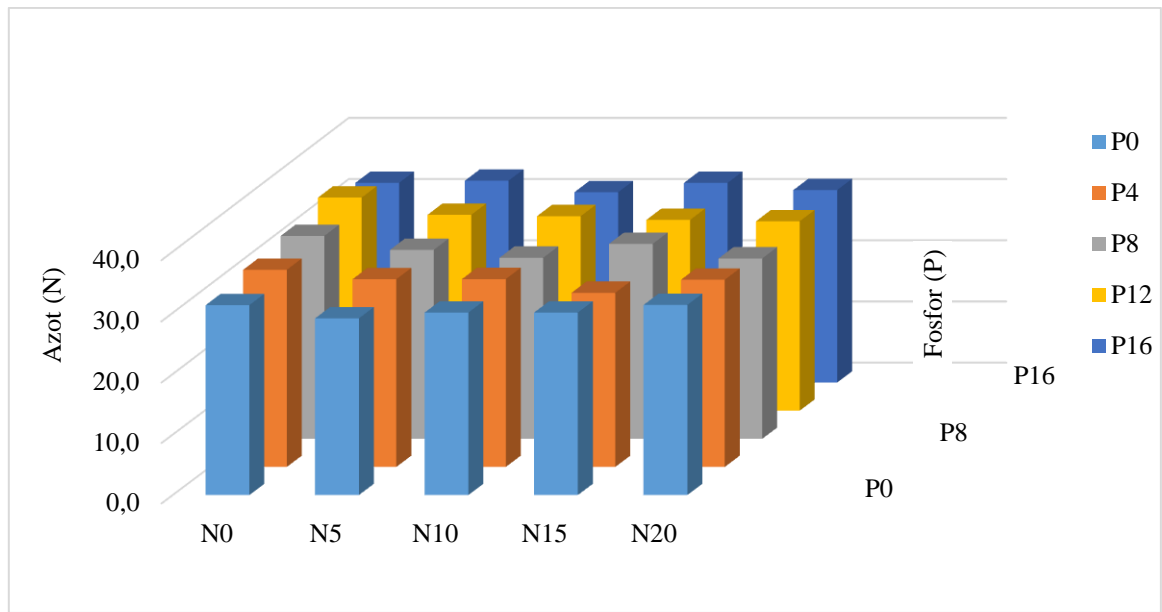
Araştırmanın iki yıllık verilerine göre, azot ve fosfor dozlarındaki artışın mera ADF oranında istatistiksel değişkenlik yarattığı gözlemlenmiştir. Merada en yüksek ADF oranı, N_0 (%32,9) azot dozu ile P_{12} ve P_{16} fosfor dozlarının uygulandığı parsellerden elde edilmiştir. Denemenin iki yıl birleştirilmiş azot x fosfor interaksiyonuna bakıldığında; en yüksek ADF oranı $N_0 x P_{12}$ uygulanan parselden (%34,9) elde edilirken, bunu istatistiki olarak $N_0 x P_{12}$ (%34,9), $N_0 x P_8$ (%33,3), $N_5 x P_{16}$ (%33,0), $N_0 x P_{16}$ (%32,6), $N_0 x P_4$ (%32,4) doz uygulanan parseller izlemiştir. En düşük ADF oranı ise birinci yılda olduğu gibi $N_{15} x P_4$ parselinde (%28,6) saptanmıştır.

Bu sonuçlara göre, araştırmanın yürütüldüğü mera alanı ile benzer ekolojik koşullardaki mera alanları için ADF oranı açısından optimum azot-fosfor gübre kombinasyonunun $N_{15} x P_4$ olduğu ortaya çıkmaktadır. Araştırmanın varyans analizi sonuçlarında azot x fosfor interaksiyonunun istatistiksel olarak önemli çıkması (Tablo 4.15), azot dozlarının ADF oranını azaltırken, fosfor dozlarına bağlı olarak artış gösterdiğini ortaya koymaktadır. Nitekim fosfor dozu artışlarına karşın ADF oranı sürekli artış göstermiştir (Tablo 4.16, Şekil 4.8).

Meraların ADF oranlarına ait daha önce yapılan çalışmalara bakıldığında; Keady ve ark.(2000) azot oranı artıçça ADF oranının azaldığını, Balabanlı ve ark. (2010) N'lu gübreleme ile ADF oranının %46,45'ten %39,02'ye düştüğünü, Demirel ve ark. (2017)

azot oranı arttıkça ADF oranının %34,7'den %30,5'e düştüğünü belirtmişlerdir. Araştırmadan elde edilen bulgular, araştırmacıların elde ettikleri sonuçlar ile benzerlik göstermektedir.

Buna karşılık Sarwar ve ark. (2000) azot uygulamasının ADF oranını iyileştirdiğini, Genç Lermi (2009) N uygulaması arttıkça ADF oranını %28,96 olarak belirleyip arttığını, Çarpıcı (2011) azotlu gübrelemenin ADF oranını azaltırken, fosforun ADF üzerine etkisinin bulunmadığını, Parlak (2014) ADF oranının %38,44-41,20 arasında olduğunu ve gübre dozu uygulamalarının bir farklılık oluşturmadığını belirtmişlerdir. Denemelerin yapıldığı bölgelerdeki iklim ve toprak özellikleri, çevresel koşullar ve bitki türlerinin farklılıkları, araştırma sonuçları ile bilim insanlarının elde ettiği bulgular arasındaki farklılığın temel nedeni olabilir.



Şekil 4.8. Farklı azot ve fosfor dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan ADF oranı (%)

4.6. Nötr Deterjan Lif (NDF) Oranı (%)

Merada uygulanan farklı gübre dozlarına bağlı olarak saptanan NDF (%) oranlarına ait varyans analizi sonuçları Tablo 4.17'de verilmiştir.

Tablo 4.17. Farklı gübre dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan NDF oranına (%) ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynağı	2021 Yılı			2022 Yılı		İki Yıl Birleşik		
	S.D.	K.O.	F değeri	K.O.	F değeri	S.D.	K.O.	F değeri
Yıl						1	800	5,3649**
Tekerrür	2	0,67	0,16	12	2,84	2	9	0,9582
Azot	4	183,88	44,44**	18	4,39**	4	145	5,4351**
Fosfor	4	79,32	19,17**	105	25,44**	4	177	8,8267**
Azot x Fosfor	16	39,83	9,62**	15	3,70**	16	25	,6649**
Hata	48	4,14		4		122	9	
Genel	74	1890		956		149	3647	

Varyans analiz sonuçlarına göre, 2021, 2022 yılları ve iki yılın birleştirilmiş analizinde yıl, farklı azot ve fosfor dozları ile azot x fosfor interaksiyonlarının meranın NDF oranını istatistiki olarak önemli derecede etkilediği belirlenmiştir (Tablo 4.17). Farklı azot ve fosfor gübre dozlarının uygulandığı merada saptanan NDF oranları ve ortalamaları Tablo 4.18 ve Şekil 4.9’da görülmektedir.

Tablo 4.18. Farklı azot ve fosfor dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan NDF oranı (%) ve ortalamaları

2021 yılı						
N/P	P ₀	P ₄	P ₈	P ₁₂	P ₁₆	Ortalama
N ₀	53,7 a-f	52,8 a-g	50,5 d-k	59,1 a	57,4 a-c	54,7 A
N ₅	52,1 c-ı	55,6 a-d	42,5 l	57,2 a-c	54,9 a-e	52,5 B
N ₁₀	50,9 c-k	48,5 e-l	53,4 a-f	50,1 d-k	58,6 ab	52,3 B
N ₁₅	42,7 l	45,8 ı-l	51,1 c-j	49,6 d-k	52,4 b-h	48,3 C
N ₂₀	45,0 j-l	44,6 k-l	47,6 f-l	46,7 g-l	46,1 h-l	46,0 D
Ortalama	48,9 B	49,5 B	49,0 B	52,5 A	53,9 A	50,8 a
2022 yılı						
N/P	P ₀	P ₄	P ₈	P ₁₂	P ₁₆	Ortalama
N ₀	45,2 a-g	44,0 b-g	49,6 a-c	48,8 a-d	49,9 ab	47,5 A
N ₅	43,0 d-g	46,4 a-g	46,3 a-g	48,8 a-d	50,6 a	47,0 A
N ₁₀	43,5 c-g	43,4 c-g	42,2 e-g	51,6 a	47,5 a-g	45,6 AB
N ₁₅	41,4 fg	41,2 g	46,2 a-g	45,4 a-g	50,1 ab	44,9 AB
N ₂₀	47,9 a-e	41,1 g	43,0 d-g	47,8 a-f	48,3 a-e	45,6 B
Ortalama	44,2 BC	43,2 B	45,5 B	48,5 A	49,3 A	46,1 b
Birleştirilmiş						
N/P	P ₀	P ₄	P ₈	P ₁₂	P ₁₆	Ortalama
N ₀	49,5 a-g	48,4 a-h	50,0 a-f	54,0 a	53,6 ab	51,1 A
N ₅	47,5 a-h	51,0 a-d	44,4 e-h	53,0 a-c	52,8 a-c	49,7 A
N ₁₀	47,2 b-h	46,0 d-h	47,8 a-h	50,9 a-e	53,0 a-c	49,0 A
N ₁₅	42,1 h	43,5 f-h	48,7 a-h	47,5 a-h	51,3 a-d	46,6 B
N ₂₀	46,4 c-h	42,9 gh	45,3 d-h	47,2 b-h	47,2 b-h	45,8 B
Ortalama	46,5 B	46,3 B	47,2 B	50,5 A	51,6 A	48,4

Tablo 4.18 incelendiğinde, farklı azot ve fosfor dozlarının uygulandığı meradan birinci yıl elde edilen ortalama NDF oranının (%50,8), ikinci yıl elde edilen ortalama NDF oranından (%46,1) istatistiki olarak önemli derecede yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Araştırmanın birinci yılında uygulanan farklı azot dozlarına bağlı olarak meradan elde edilen NDF oranı %46,0 ile %54,7 arasında değişmiş ve bu değişim istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Farklı azot dozları uygulanan meradan en yüksek NDF oranı N_0 dozunun uygulandığı parselden, en düşük NDF oranı ise N_{20} dozu uygulamasından elde edilmiştir. Azot dozunun 5 kg/da'a kadar artırılması NDF oranı istatistiksel olarak azaltmıştır. Azot dozunun 20 kg/da'a çıkartılması, NDF oranını azot uygulanmayan kontrol parselindeki NDF oranına göre istatistiksel olarak önemli bir farklılık yaratmıştır. Dekara uygulanan fosfor dozlarına göre meranın NDF oranı %53,9 ile %48,9 arasında değişmiştir. Denemenin birinci yılında azot x fosfor interaksiyonuna bakıldığında; en yüksek NDF oranı $N_0 \times P_{12}$ uygulanan parselden (%59,1) elde edilirken, bunu istatistiki olarak $N_{10} \times P_{16}$ (%58,6), $N_0 \times P_{16}$ (%57,4) ve $N_5 \times P_{12}$ (%57,2) uygulanan parseller izlemiştir. En düşük NDF oranı ise $N_5 \times P_8$ (%42,5) parselinde saptanmıştır.

Araştırmanın ikinci yılında meraya uygulanan azot dozlarına bağlı olarak elde edilen NDF oranı %45,6 ile %47,5 arasında, fosfor dozlarında elde edilen NDF oranı ise %49,3 ile %44,2 arasında değişmiş ve bu değişimler istatistiki olarak çok önemli bulunmuştur. Uygulanan gübre uygulamalarına ait ortalamalara bakıldığında; en yüksek NDF oranı N_0 ve N_5 dozu uygulamalarından, en düşük NDF oranı ise N_{20} dozu uygulamasından elde edilmiştir. Denemenin ikinci yılında azot x fosfor interaksiyonuna bakıldığında ise; en yüksek NDF oranı $N_{10} \times P_{12}$ parselden (%51,6) elde edilirken, bunu istatistiki olarak $N_0 \times P_4$ (%32,7), $N_5 \times P_{16}$ (%33,7) uygulanan parseller izlemiştir. En düşük NDF oranı ise $N_{20} \times P_4$ (%41,1) ve $N_{15} \times P_4$ (%41,2) parsellerinde saptanmıştır.

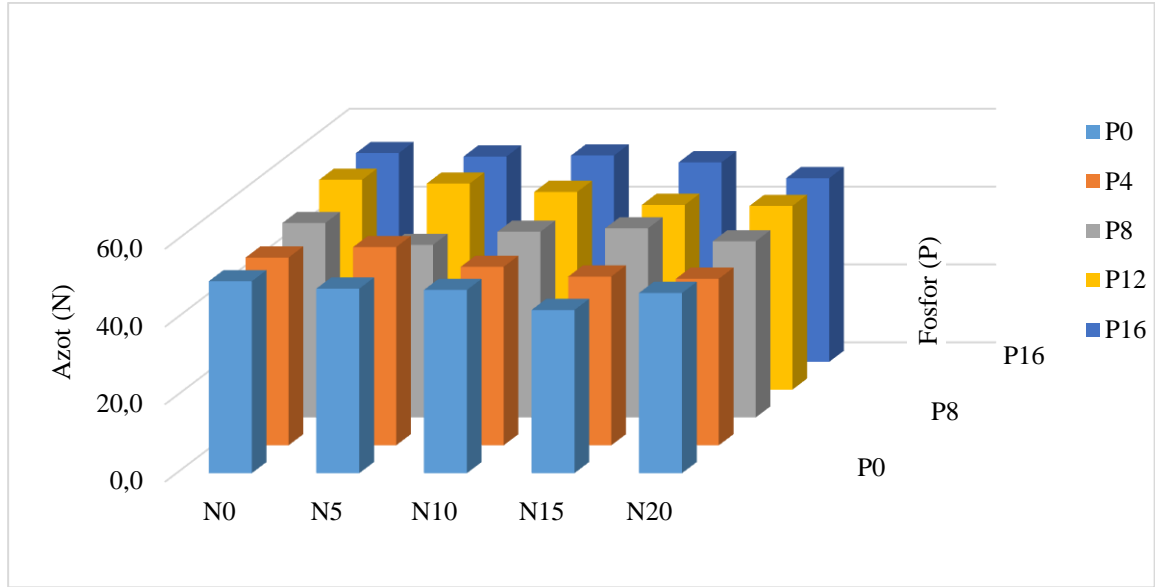
Araştırmanın iki yıllık birleştirilmiş verilerine bakıldığında; her iki yılda da olduğu gibi artan azot ve fosfor dozlarının meranın NDF oranında istatistiki değişkenlik gösterdiği, her iki gübre dozlarında da en yüksek iki dozun istatistiki olarak NDF oranı etkilemediği saptanmıştır (Tablo 4.18). Denemenin yürütüldüğü merada en yüksek NDF oranı N_0 , N_5 ve N_{10} azot dozları ile P_0 , P_{12} ve P_{16} fosfor dozlarının uygulandığı parsellerden elde edilmiştir. En düşük NDF oranı ise azot dozunun 15 kg/da fosfor dozunun ve 0 kg/da uygulandığı kontrol parseli ile azot dozunun 20 kg/da ile fosfor dozunun 4 kg/da

uygulandığı parsellerde saptanmıştır. Denemenin iki yıl birleştirilmiş verilerinde azot x fosfor interaksiyonuna bakıldığında; en yüksek NDF oranı $N_0 \times P_{12}$ uygulanan parselden (%54,0) elde edilirken, bunu istatistiki olarak $N_0 \times P_{16}$ (%53,6), $N_5 \times P_{12}$ (%53,0) uygulanan parseller izlemiştir. En düşük NDF oranı ise $N_{15} \times P_0$ parsellinde (%42,1) saptanmıştır.

Bu sonuçlara göre, araştırmanın yürütüldüğü mera alanı ile benzer ekolojik koşullardaki mera alanları için NDF oranı açısından optimum azot-fosfor gübre kombinasyonunun $N_{15} \times P_0$ olduğu ortaya çıkmaktadır. Araştırmanın varyans analizi sonuçlarında azot x fosfor interaksiyonunun istatistiksel olarak önemli çıkması (Tablo 4.17), azot dozlarının NDF oranı üzerindeki etkisini azaltırken, fosfor dozlarına bağlı olarak artış gösterdiğini ortaya koymaktadır. Nitekim fosfor dozu artışlarına karşın NDF oranı sürekli artış göstermiştir (Tablo 4.18, Şekil 4.9).

Meraların NDF oranlarına ait daha önce yapılan çalışmalara bakıldığında; Niekerk ve ark. (2002) azotlu gübreleme ile NDF oranının azaldığını, Balabanlı ve ark. (2010) N'un NDF oranını %74,32'den %68,46'ya düşürdüğü, Demirel ve Türk (2017) azotlu gübre artışı ile NDF oranının %59,7'den %54,1'e düştüğünü belirtmişlerdir. Araştırmadan elde edilen bulgular, araştırmacıların elde ettikleri sonuçlar ile benzerlik göstermektedir.

Buna karşılık McLean ve Ternouth (1994) NDF oranını fosforlu gübrelemenin etkilemediği, Sarwar ve ark. (2000) N uygulamasının NDF oranını iyileştirdiğini, Genç Lermi (2009) en yüksek NDF oranı %59,23 ile 0 kg P 20 kg N gübreleme ile elde ettiğini belirtmişlerdir.



Şekil 4.9. Farklı azot ve fosfor dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan NDF oranı (%)

4.7. Sindirilebilir Kuru Madde Oranı (SKM) (%)

Merada uygulanan farklı gübre dozlarına bağlı olarak hesaplanan SKM oranlarına ait varyans analizi sonuçları Tablo 4.19’da verilmiştir.

Tablo 4.19. Farklı gübre dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan SKM oranına ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynağı	S.D.	2021 Yılı		2022 Yılı		İki Yıl Birleşik		
		K.O.	F değeri	K.O.	F değeri	S.D.	K.O.	F değeri
Yıl						1	15	13,8**
Tekerrür	2	0,13	0,24	0,03	0,04	2	0	0,1
Azot	4	15,08	28,70**	1,44	5,76**	4	15	13,5**
Fosfor	4	1,98	3,76**	15,39	22,43**	4	13	12,0**
Azot x Fosfor	16	4,18	7,95**	2,21	3,21**	16	4	3,4**
Hata	48	0,53		0,69		122	1	
Genel	74	160		146		149	321	

Varyans analiz sonuçlarına göre, yıl, farklı azot ve fosfor dozları ile azot x fosfor interaksiyonlarının, meranın SKM oranını istatistiki olarak önemli derecede etkilediği belirlenmiştir (Tablo 4.19). Farklı azot ve fosfor gübre dozlarının uygulandığı meranın SKM oranı ve ortalamaları Tablo 4.20 ve Şekil 4.10’da verilmiştir.

Tablo 4.20. Farklı azot ve fosfor dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan SKM oranları ve ortalamaları (%)

2021 yılı						
N/P	P ₀	P ₄	P ₈	P ₁₂	P ₁₆	Ortalama
N ₀	63,1 c-f	62,3 fg	62,5 e-g	60,9 g	63,3 c-f	62,4 B
N ₅	65,4 a-c	65,3 a-c	64,9 b-d	64,4 b-f	63,8 b-f	64,8 A
N ₁₀	64,3 b-f	64,9 b-d	65,2 a-d	64,6 b-e	65,0 b-d	64,8 A
N ₁₅	65,0 b-d	67,4 a	63,7 b-f	64,1 b-f	62,4 e-g	64,5 A
N ₂₀	63,8 b-f	63,0 d-g	65,9 ab	65,0 b-d	64,7 b-e	64,5 A
Ortalama	64,3 AB	64,6 A	64,5 AB	63,8 B	63,8 AB	64,2 b
2022 yılı						
N/P	P ₀	P ₄	P ₈	P ₁₂	P ₁₆	Ortalama
N ₀	66,0 a-d	65,1 a-e	63,4 de	62,6 e	63,6 de	64,1 C
N ₅	67,1 a	64,4 b-e	64,7 a-e	63,4 de	62,6 e	64,4 BC
N ₁₀	66,7 a-c	64,8 a-e	66,3 a-c	63,6 de	64,4 b-e	65,2 AB
N ₁₅	66,0 a-d	65,8 a-d	64,3 b-e	65,0 a-e	64,6 a-e	65,1 AB
N ₂₀	65,3 a-d	66,9 ab	65,8 a-d	64,5 a-e	64,1 c-e	65,3 A
Ortalama	66,2 A	65,4 AB	64,9 B	63,8 C	63,9 C	64,8 a
Birleştirilmiş						
N/P	P ₀	P ₄	P ₈	P ₁₂	P ₁₆	Ortalama
N ₀	64,6 a-e	63,7 c-f	63,0 ef	61,7 f	63,5 d-f	63,3 B
N ₅	66,2 ab	64,9 a-e	64,8 a-e	63,9 c-f	63,2 ef	64,6 A
N ₁₀	65,5 a-d	64,9 a-e	65,8 a-c	64,1 b-e	64,7 a-e	65,0 A
N ₁₅	65,5 a-d	66,6 a	64,0 b-e	64,6 a-e	63,5 d-f	64,8 A
N ₂₀	64,5 a-e	64,9 a-e	65,9 a-c	64,7 a-e	64,4 a-e	64,9 A
Ortalama	65,3 A	65,0 A	64,7 A	63,8 B	63,8 B	64,5

Tablo 4.20 incelendiğinde, farklı azot ve fosfor dozlarının uygulandığı meradan ikinci yıl elde edilen ortalama SKM oranının (%64,2), birinci yıl elde edilen ortalama SKM oranından (%64,2) istatistiki olarak yüksek olduğu tespit edilmiştir.

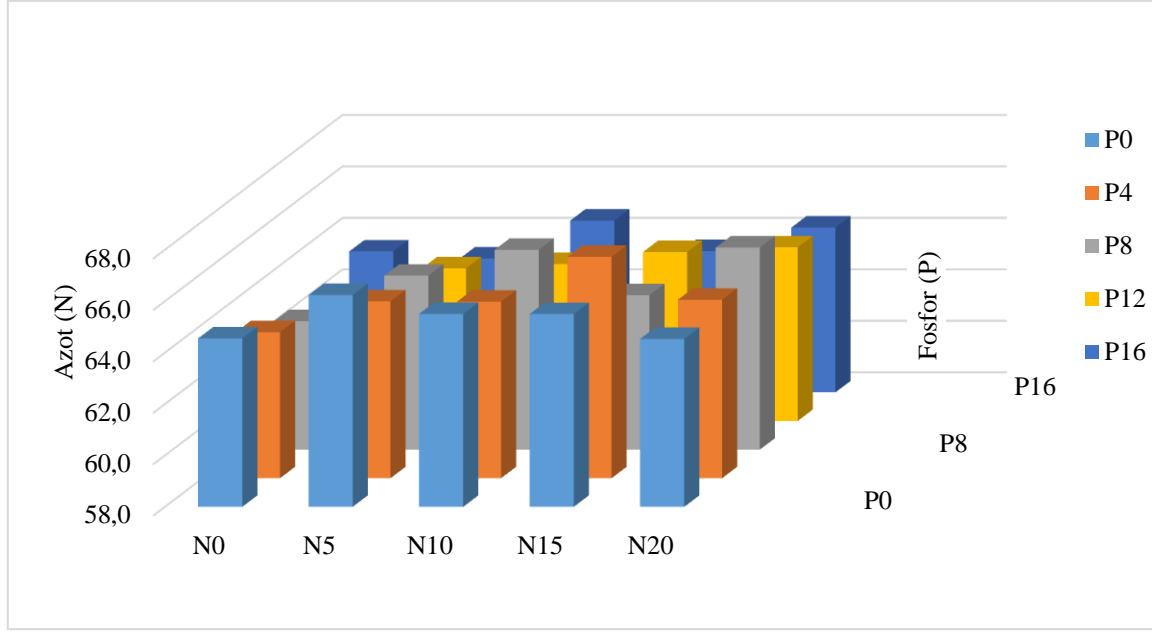
Araştırmanın birinci yılında uygulanan farklı azot dozlarına bağlı olarak meradan elde edilen SKM oranı %62,4 ile %64,8 arasında değişmiş ve bu değişim istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Farklı azot dozları uygulanan meradan en yüksek SKM oranı N₅, N₁₀, N₁₅ ve N₂₀ dozunun uygulandığı parsellerden, en düşük SKM oranı ise N₀ dozu uygulamasından elde edilmiştir. Azot dozunun 5 kg/da'a kadar artırılması SKM oranı istatistiksel olarak önemli bir değişikliğe neden olmuştur. Dekara uygulanan fosfor dozlarına göre meranın SKM oranı %63,8 ile %66,2 arasında değişmiştir. Fosfor dozu arttıkça SKM oranı istatistiksel olarak önemli derecede farklılık göstermiştir. Denemenin birinci yılında azot x fosfor interaksiyonuna bakıldığında; en yüksek SKM oranı N₁₅ x P₄ uygulanan parselden (%67,4) elde edilirken, en düşük SKM oranı ise N₀ x P₁₂ (%60,9) parselinde saptanmıştır.

Araştırmanın ikinci yılında meraya uygulanan azot dozlarına bağlı olarak elde edilen SKM oranı %64,1 ile %65,3 arasında, fosfor dozlarında elde edilen SKM oranı ise %63,8 ile %66,2 arasında değişmiş ve bu değişimler istatistiki olarak çok önemli bulunmuştur. Uygulanan gübre uygulamalarına ait ortalamalarına bakıldığında; en yüksek SKM oranı N_{20} dozu uygulamasından, en düşük SKM oranı ise N_0 dozu uygulamasından elde edilmiştir. Fosfor dozu uygulamaları sonucu kontrol parselinde en yüksek SKM oranı elde edilirken, en düşük SKM oranı ise P_{12} ve P_{16} parsellerinde tespit edilmiştir. Denemenin ikinci yılında azot x fosfor interaksiyonuna bakıldığında ise; en yüksek SKM oranı $N_5 \times P_0$ doz verilen parselden (%67,1) elde edilirken, en düşük SKM oranı ise $N_0 \times P_{12}$ (%62,6) ve $N_5 \times P_{16}$ (%62,6) doz verilen parsellerde saptanmıştır.

Araştırmanın iki yıllık birleştirilmiş verilerine bakıldığında; her iki yılda da olduğu gibi artan azot ve fosfor dozlarının meranın SKM oranını istatistiki olarak değiştirdiği, azotun N_5 , N_{10} , N_{15} , N_{20} dozları ile fosforun P_{12} , P_{16} dozlarının istatistiki olarak SKM oranını etkilemediği saptanmıştır (Tablo 4.20). Denemenin yürütüldüğü merada en yüksek SKM oranı N_5 (%64,6), N_{10} (%65,0), N_{15} (%64,8), N_{20} (%64,9) azot dozu ile P_0 (%65,3), P_4 (%65,0) ve P_8 (%64,7) fosfor dozlarının uygulandığı parsellerden elde edilmiştir. En düşük SKM oranı ise azot dozunun 0 kg/da ve fosfor dozunun 12 kg/da ve 16 kg/da uygulandığı parsellerde saptanmıştır. Denemenin iki yıl birleştirilmiş verilerinde azot x fosfor interaksiyonuna bakıldığında; en yüksek SKM oranı $N_{15} \times P_4$ uygulanan parselden (%66,6) elde edilirken, en düşük SKM oranı ise $N_0 \times P_{12}$ doz uygulanan parselde (%61,7) saptanmıştır.

Bu sonuçlara göre, araştırmanın yürütüldüğü mera alanı ile benzer ekolojik koşullardaki mera alanları için SKM oranı açısından optimum azot-fosfor gübre kombinasyonun $N_{15} \times P_4$ olduğu ortaya çıkmaktadır.

Meraların sindirilebilir kuru madde oranına (SKM) ait daha önce yapılan çalışmalara bakıldığında; Adjei ve ark. (2000) gübre uygulamasına bağlı olarak SKM oranının ters orantılı olduğu, Aydın ve Bağbaşı (2017) SKM oranını %65,70, Kökten ve Tanrıverdi (2020) SKM oranını %62,4-%72,3 arasında elde ettiklerini belirtmişlerdir. Araştırmadan elde edilen bulgular, araştırmacıların elde ettikleri sonuçları ile benzerlik göstermektedir.



Şekil 4.10. Farklı azot ve fosfor dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan sindirilebilir kuru madde oranı (%)

4.8. Kuru Madde Tüketimi (KMT) (%)

Merada uygulanan farklı gübre dozlarına bağlı olarak hesaplanan KMT değerlerine ait varyans analizi sonuçları Tablo 4.21’de verilmiştir.

Tablo 4.21. Farklı gübre dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan KMT oranına ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynağı	S.D.	2021 Yılı		2022 Yılı		İki Yıl Birleşik		
		K.O.	F değeri	K.O.	F değeri	S.D.	K.O.	F değeri
Yıl						1	1,96	79,70**
Tekerrür	2	0,00	0,14	0,04	3,51	2	0,03	1,21
Azot	4	0,42	36,34**	0,06	5,25**	4	0,36	14,64**
Fosfor	4	0,17	14,59**	0,34	27,63**	4	0,47	19,19**
Azot x Fosfor	16	0,10	8,46**	0,05	4,05**	16	0,07	2,90**
Hata	48	0,01		0,01		122	0,02	
Genel	74	3		4		149	9	

Varyans analiz sonuçlarına göre, yıl, farklı azot ve fosfor dozları ile azot x fosfor interaksyonlarının, meranın KMT oranını istatistiki olarak önemli derecede etkilediği belirlenmiştir (Tablo 4.21). Farklı azot ve fosfor gübre dozlarının uygulandığı meranın KMT oranı ve ortalamaları Tablo 4.22 ve Şekil 4.11’de verilmiştir.

Tablo 4.22. Farklı azot ve fosfor dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan KMT oranları (%) ve ortalamaları

2021 yılı						
N/P	P ₀	P ₄	P ₈	P ₁₂	P ₁₆	Ortalama
N ₀	2,23 g-k	2,28 e-k	2,38 b-j	2,03 k	2,09 ı-k	2,20 D
N ₅	2,31 d-k	2,16 h-k	2,82 a	2,10 ı-k	2,18 h-k	2,31 C
N ₁₀	2,36 b-k	2,48 b-h	2,25 f-k	2,39 b-ı	2,05 jk	2,31 CD
N ₁₅	2,82 a	2,63 a-d	2,35 c-k	2,42 b-ı	2,29 d-k	2,50 B
N ₂₀	2,67 a-c	2,69 ab	2,53 a-g	2,58 a-f	2,60 a-e	2,62 A
Ortalama	2,48 A	2,45 A	2,47 A	2,31 B	2,24 B	2,39 b
2022 yılı						
N/P	P ₀	P ₄	P ₈	P ₁₂	P ₁₆	Ortalama
N ₀	2,65 a-f	2,73 a-e	2,42 d-f	2,46 c-f	2,40 ef	2,53 C
N ₅	2,79 a-c	2,59 a-f	2,60 a-f	2,46 c-f	2,38 f	2,56 BC
N ₁₀	2,77 a-c	2,76 a-d	2,85 ab	2,33 f	2,53 b-f	2,65 AB
N ₁₅	2,90 a	2,92 a	2,60 a-f	2,64 a-f	2,40 ef	2,69 A
N ₂₀	2,51 b-f	2,92 a	2,79 a-c	2,52 b-f	2,49 c-f	2,65 ABC
Ortalama	2,72 AB	2,78 A	2,65 B	2,48 C	2,44 C	2,62 a
Birleştirilmiş						
N/P	P ₀	P ₄	P ₈	P ₁₂	P ₁₆	Ortalama
N ₀	2,44 c-h	2,51 b-h	2,40 d-h	2,25 h	2,25 h	2,37 B
N ₅	2,55 a-h	2,37 d-h	2,71 a-d	2,28 gh	2,28 f-h	2,44 B
N ₁₀	2,56 a-h	2,62 a-f	2,55 a-h	2,36 e-h	2,29 f-h	2,48 B
N ₁₅	2,86 a	2,77 a-c	2,48 b-h	2,53 a-h	2,34 e-h	2,60 A
N ₂₀	2,59 a-g	2,81 ab	2,66 a-e	2,55 a-h	2,55 a-h	2,63 A
Ortalama	2,60 A	2,61 A	2,56 A	2,39 B	2,34 B	2,50

Tablo 4.22 incelendiğinde, farklı azot ve fosfor dozlarının uygulandığı meradan ikinci yıl elde edilen ortalama KMT oranının (%2,62), birinci yıl elde edilen ortalama KMT oranından (%2,39) istatistiki olarak yüksek olduğu tespit edilmiştir.

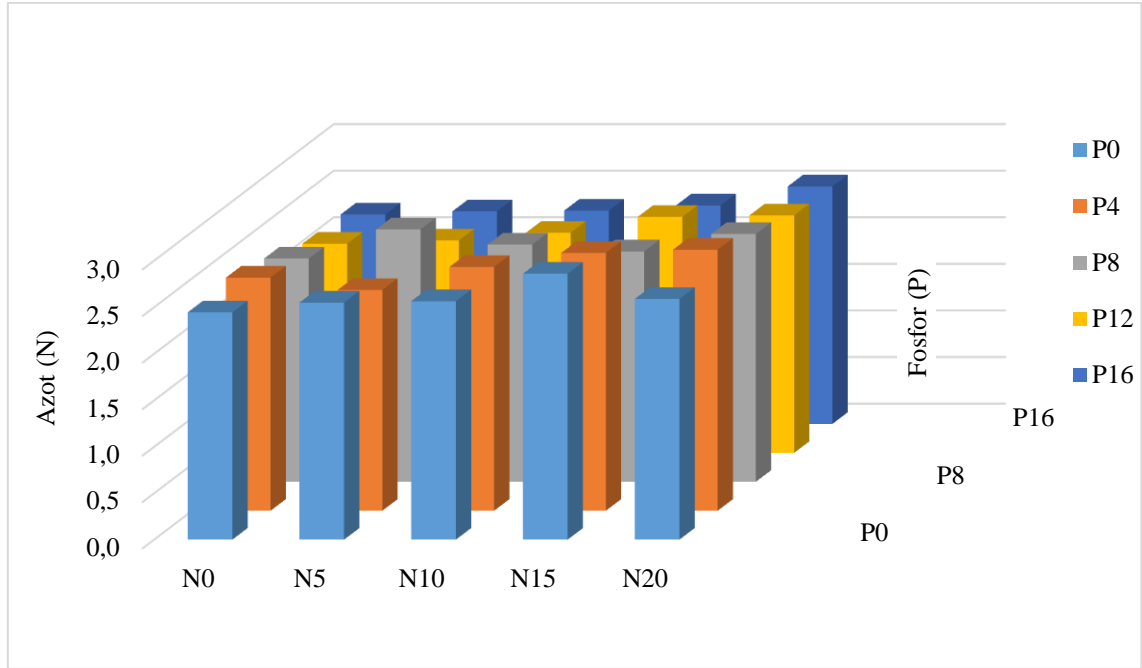
Araştırmanın birinci yılında uygulanan farklı azot dozlarına bağlı olarak meradan elde edilen KMT oranı %2,20 ile %2,62 arasında değişmiş ve bu değişim istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Farklı azot dozları uygulanan meradan en yüksek KMT oranı N₂₀ dozunun uygulandığı parselden, en düşük KMT oranı ise N₀ dozu uygulamasından elde edilmiştir. Azot dozunun 5 kg/da'a kadar artırılması KMT oranında istatistiksel olarak önemli artışa neden olmuştur. Dekara uygulanan fosfor dozlarına göre meranın KMT oranı %2,24 ile %2,48 arasında değişmiştir. Denemenin birinci yılında azot x fosfor interaksyonuna bakıldığında; en yüksek KMT oranı N₅ x P₈ ve N₁₅ x P₀ uygulanan parsellerden (%2,82) elde edilirken, bunu istatistiki olarak N₁₅ x P₄, N₂₀ x P₀, N₂₀ x P₄,

$N_{20} \times P_{12}$, $N_{20} \times P_{16}$ uygulanan parseller izlemiştir. En düşük KMT oranı ise $N_0 \times P_{12}$ (%2,03) parselinde saptanmıştır.

Araştırmanın ikinci yılında meraya uygulanan azot dozlarına bağlı olarak elde edilen KMT oranı %2,53 ile %2,69 arasında, fosfor dozlarında elde edilen KMT oranı ise %2,44 ile %2,72 arasında değişmiş ve bu değişimler istatistiki olarak çok önemli bulunmuştur. Uygulanan gübre uygulamalarına ait ortalamalara bakıldığında; en yüksek KMT oranı N_{15} dozu uygulamasından, en düşük KMT oranı ise N_0 dozu uygulamasından elde edilirken, en yüksek KMT oranı P_4 dozu uygulamasından, en düşük KMT oranı ise P_{16} dozu uygulamasından elde edilmiştir. Denemenin ikinci yılında azot x fosfor interaksiyonuna bakıldığında ise; en yüksek KMT oranı $N_{15} \times P_4$, $N_{15} \times P_0$ ve $N_{20} \times P_4$ parsellerinden elde edilirken, en düşük KMT oranı ise $N_{10} \times P_{12}$ (%2,33) ve $N_5 \times P_{16}$ (%2,38) parsellerinde saptanmıştır.

Araştırmanın iki yıllık birleştirilmiş verilerine bakıldığında; her iki yılda da olduğu gibi artan azot ve fosfor dozlarının meranın KMT oranında istatistiki olarak değişikliklere yol açtığı, her iki gübre dozlarında da en yüksek iki dozun istatistiki olarak KMT oranını etkilemediği saptanmıştır (Tablo 4.22). Denemenin yürütüldüğü merada en yüksek KMT oranı N_{20} (%2,63) ve N_{15} (%2,60) azot dozları ile P_0 (%2,60), P_4 (%2,61) ve P_8 (%2,56) fosfor dozlarının uygulandığı parsellerden elde edilmiştir. En düşük KMT oranı ise azot dozunun 5 kg/da ,10 kg/da ve 0 kg/da uygulandığı kontrol parseli, ile fosfor dozunun 12 kg/da ve 16 kg/da uygulandığı parsellerde saptanmıştır. Denemenin iki yıl birleştirilmiş verilerinde azot x fosfor interaksiyonuna bakıldığında; en yüksek KMT oranı $N_{15} \times P_0$ uygulanan parselden (%2,86) elde edilirken, bunu istatistiki olarak $N_{15} \times P_4$ (%2,77), $N_{20} \times P_4$ (%2,81) uygulanan parseller izlemiştir. En düşük KMT oranı ise $N_0 \times P_{12}$ ve $N_0 \times P_{16}$ parsellerinde saptanmıştır.

Bu sonuçlara göre, araştırmanın yürütüldüğü mera alanı ile benzer ekolojik koşullardaki mera alanları için KMT oranı açısından optimum azot-fosfor gübre kombinasyonunun $N_{15} \times P_0$ olduğu ortaya çıkmaktadır. Araştırmanın varyans analizi sonuçlarında azot x fosfor interaksiyonunun istatistiksel olarak önemli çıkması (Tablo 4.21), fosfor dozlarının KMT oranı üzerindeki etkisinin değişkenlik gösterdiği, azot dozlarına bağlı olarak artış gösterdiğini ortaya koymaktadır. Nitekim azot dozu artışlarına karşın KMT oranı sürekli artış göstermiştir (Tablo 4.22, Şekil 4.11).



Şekil 4.11. Farklı azot ve fosfor dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan kuru madde tüketim oranı (%)

4.9. Nispi Yem Değeri (NYD)

Merada uygulanan farklı gübre dozlarına bağlı olarak hesaplanan NYD'ye ait varyans analizi sonuçları Tablo 4.23'de verilmiştir.

Tablo 4.23. Farklı gübre dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan NYD'ye ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynağı	S.D.	2021 Yılı		2022 Yılı		İki Yıl Birleşik		
		K.O.	F değeri	K.O.	F değeri	S.D.	K.O.	F değeri
Yıl						1	6092	81,57**
Tekerrür	2	3,37	0,11	104,45	2,31	2	67	0,90
Azot	4	1300,97	43,27**	269,35	5,95**	4	1257	16,83**
Fosfor	4	516,35	17,17**	1335,04	29,51**	4	1703	22,80**
Azot x Fosfor	16	272,94	9,08**	184,56	4,08**	16	235	3,14**
Hata	48	30,06		45,25		122	74,68	
Genel	74	13086		11751		149	30929	

Varyans analiz sonuçlarına göre, yıl, farklı azot ve fosfor dozları ile azot x fosfor interaksiyonlarının NYD'yi, istatistiki olarak önemli derecede etkilediği belirlenmiştir (Tablo 4.23). Farklı azot ve fosfor gübre dozlarının uygulandığı meranın NYD ve ortalamaları Tablo 4.24 ve Şekil 4.12'de verilmiştir.

Tablo 4.24. Farklı azot ve fosfor dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan NYD ve ortalamaları

2021 yılı						
N/P	P ₀	P ₄	P ₈	P ₁₂	P ₁₆	Ortalama
N ₀	109,4 e-h	110,1 e-h	115,4 c-g	95,9 h	102,7 g-h	106,7 C
N ₅	116,9 c-g	109,3 e-h	142,0 a	105,0 f-h	108,0 e-h	116,2 B
N ₁₀	117,6 c-g	124,6 b-e	113,6 d-g	119,8 b-g	103,3 f-h	115,8 B
N ₁₅	142,2 a	137,2 ab	115,9 c-g	120,5 b-f	110,9 e-h	125,3 A
N ₂₀	131,9 a-c	131,6 a-c	129,5 a-d	130,0 a-d	130,5 a-d	130,7 A
Ortalama	123,6 A	122,5 A	123,3 A	114,2 B	111,1 B	119,0 b
2022 yılı						
N/P	P ₀	P ₄	P ₈	P ₁₂	P ₁₆	Ortalama
N ₀	135,8 a-g	137,9 a-f	119,0 fg	119,5 fg	118,6 fg	126,2 C
N ₅	145,2 a-e	129,4 b-g	130,3 a-g	120,9 fg	115,5 g	128,3 BC
N ₁₀	143,4 a-e	138,9 a-f	146,4 a-d	115,1 g	126,1 d-g	134,0 AB
N ₁₅	148,0 a-c	148,7 ab	129,9 b-g	133,2 a-g	120,0 fg	136,0 A
N ₂₀	127,0 c-g	151,2 a	142,3 a-e	126,0 d-g	124,1 e-g	134,1 AB
Ortalama	139,9 AB	141,2 A	133,6 B	122,9 C	120,9 C	131,7 a
Birleştirilmiş						
N/P	P ₀	P ₄	P ₈	P ₁₂	P ₁₆	Ortalama
N ₀	122,6 c-1	124,0 b-1	117,2 e-1	107,7 1	110,6 h1	116,4 D
N ₅	131,1 a-f	119,4 c-1	136,2 a-c	112,9 f-1	111,8 g-1	122,3 CD
N ₁₀	130,5 a-f	131,7 a-e	130,0 a-g	117,5 d-1	114,7 e-1	124,9 BC
N ₁₅	145,1 a	142,9 a	122,9 b-1	126,8 a-h	115,4 e-1	130,6 AB
N ₂₀	129,5 a-g	141,4 ab	135,9 a-d	128,0 a-h	127,3 a-h	132,4 A
Ortalama	131,7 A	131,9 A	128,4 A	118,6 B	116,0 B	125,3

Tablo 4.24 incelendiğinde, farklı azot ve fosfor dozlarının uygulandığı meradan ikinci yıl elde edilen ortalama NYD'nin (131,7), birinci yıl elde edilen ortalama NYD'den (119,0) istatistiki olarak önemli derecede yüksek olduğu tespit edilmiştir.

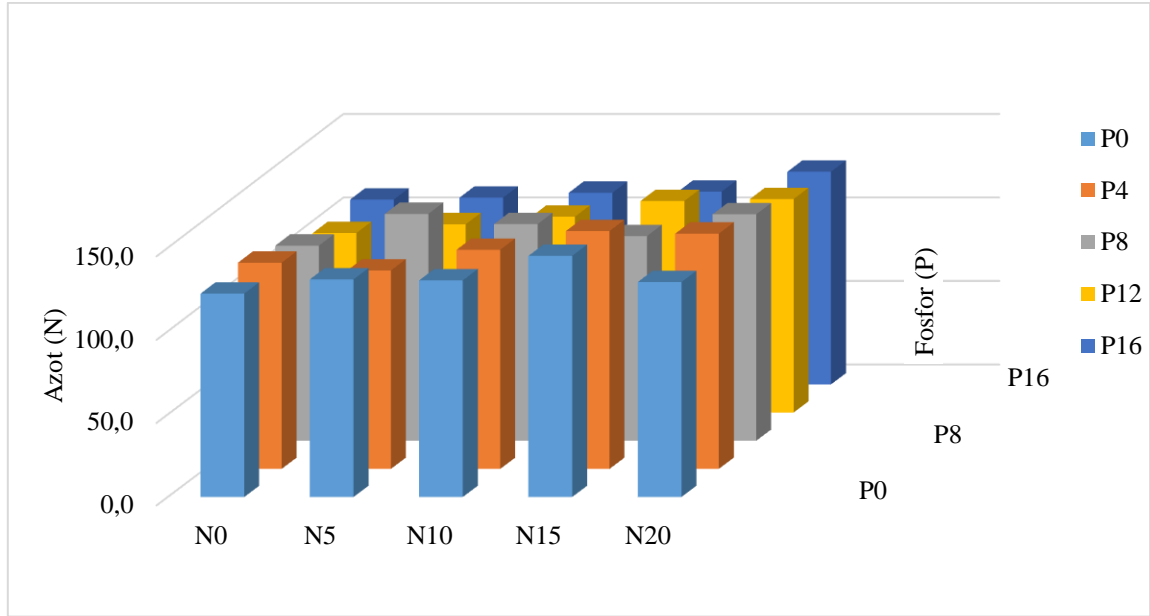
Araştırmanın birinci yılında uygulanan farklı azot dozlarına bağlı olarak meradan elde edilen NYD 106,7 ile 130,7 arasında değişmiş ve bu değişim istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Farklı azot dozları uygulanan meradan en yüksek NYD N₂₀ ve N₁₅ dozlarının uygulandığı parsellerden, en düşük NYD ise N₀ dozu uygulamasından elde edilmiştir. Azot dozunun 5 kg/da'a kadar artırılması NYD'de istatistiksel olarak önemli artışa neden olmuştur. Dekara uygulanan fosfor dozlarına göre meranın NYD 111,1 ile 123,6 arasında değişmiş, en yüksek NYD P₀, P₄ ve P₈ uygulanan parsellerde elde edilmiştir. Denemenin birinci yılında azot x fosfor interaksiyonuna bakıldığında; en yüksek NYD N₁₅ x P₀ uygulanan parselden (142,2) elde edilirken, bunu istatistiki olarak N₅ x P₈ (142,0), N₁₅ x P₄ (137,2), N₂₀ x P₀ (131,9) ve N₂₀ x P₄ (131,6) uygulanan parseller izlemiştir. En düşük NYD ise N₀ x P₁₂ (95,0) parselinde saptanmıştır. Araştırmanın ikinci yılında meraya uygulanan azot dozlarına bağlı olarak elde edilen NYD 126,2 ile 136,0

arasında, fosfor dozlarında elde edilen NYD ise 120,9 ile 139,9 arasında değişmiş ve bu değişimler istatistiki olarak çok önemli bulunmuştur. Uygulanan gübre uygulamalarına ait ortalamalara bakıldığında; en yüksek NYD N_{15} dozu uygulamasından, en düşük NYD ise N_0 dozu uygulamasından elde edilirken, en yüksek NYD P_4 dozu uygulamasından, en düşük NYD ise P_{16} dozu uygulamasından elde edilmiştir. Denemenin ikinci yılında azot x fosfor interaksiyonuna bakıldığında ise; en yüksek NYD $N_{20} \times P_4$ parselden (151,1) elde edilirken, en düşük NYD ise $N_{10} \times P_{12}$ (115,1) parselinde saptanmıştır.

Araştırmanın iki yıllık birleştirilmiş verilerine bakıldığında; her iki yılda olduğu gibi artan azot ve fosfor dozlarının NYD’de istatistiki değişkenlik gösterdiği, her iki gübre dozlarında da en yüksek iki dozun istatistiki olarak NYD’yi etkilemediği saptanmıştır (Tablo 4.24). Denemenin yürütüldüğü merada en yüksek NYD, N_{20} (132,4) azot dozu ile P_0 , P_4 ve P_8 fosfor dozunun uygulandığı parsellerden elde edilmiştir. En düşük NYD ise azot dozunun 0 kg/da uygulandığı kontrol parseli ile fosfor dozunun 12 ve 16 kg/da uygulandığı parsellerde saptanmıştır. Denemenin iki yıl birleştirilmiş verilerinde azot x fosfor interaksiyonuna bakıldığında; en yüksek NYD $N_{15} \times P_0$ uygulanan parselden (%145,1) elde edilirken, bunu istatistiki olarak $N_{15} \times P_4$ (142,9), $N_{20} \times P_4$ (141,4) uygulanan parseller izlemiştir. En düşük NYD ise $N_0 \times P_{12}$ parselinde (107,7) saptanmıştır.

Bu sonuçlara göre, araştırmanın yürütüldüğü mera alanı ile benzer ekolojik koşullardaki mera alanları için NYD açısından optimum azot-fosfor gübre kombinasyonunun $N_{15} \times P_0$ olduğu ortaya çıkmaktadır. Araştırmanın varyans analizi sonuçlarında azot x fosfor interaksiyonunun istatistiksel olarak önemli çıkması (Tablo 4.23), fosfor dozlarının NYD üzerindeki etkisinin değişkenlik gösterdiği, azot dozlarına bağlı olarak artış gösterdiğini ortaya koymaktadır. Nitekim azot dozu artışlarına karşın NYD oranı sürekli artış göstermiştir (Tablo 4.24, Şekil 4.12).

Merada nispi yem değerine (NYD) ait daha önce yapılan çalışmalara bakıldığında; Parlak (2014) 5 kg/da fosfor dozunda NYD’yi 74,61 olarak tespit ettiğini, Töngel (2018) NYD’ni 91,74 ve 118,50 olarak bulduğunu belirtmişlerdir.



Şekil 4.12. Farklı azot ve fosfor dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan nispi yem değeri

4.10. Kalsiyum (Ca) (%)

Merada uygulanan farklı gübre dozlarına bağlı olarak hesaplanan Ca değerlerine ait varyans analizi sonuçları Tablo 4.25'te verilmiştir.

Tablo 4.25. Farklı gübre dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan Ca oranına ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynağı	S.D.	2021 Yılı		2022 Yılı		S.D.	İki Yıl Birleşik	
		K.O.	F değeri	K.O.	F değeri		K.O.	F değeri
Yıl						1	2,74	79,59**
Tekerrür	2	0,02	1,11	0,09	6,04	2	0,10	2,96
Azot	4	0,29	13,21**	0,02	1,63	4	0,12	3,50**
Fosfor	4	0,09	4,16**	0,10	6,59**	4	0,16	4,66**
Azot x Fosfor	16	0,14	6,37**	0,03	2,35*	16	0,08	2,31**
Hata	48	0,02		0,01		122	0,03	
Genel	74	5		2		149	10	

Varyans analiz sonuçlarına göre, denemenin birinci yılında azot, fosfor ve azot x fosfor interaksiyonunun Ca oranını %1 düzeyinde istatistiki olarak önemli derecede etkilediği belirlenmiştir. İkinci yıl fosfor ve azot x fosfor interaksiyonu Ca oranını %1 düzeyinde istatistiki olarak önemli derecede etkilerken, azot dozları etkisinin istatistiki olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir. İki yılın birleşik verilerine göre ise azot, fosfor, azot x fosfor interaksiyonu Ca oranını %1 düzeyinde istatistiki olarak önemli derecede etkilediği

belirlenmiştir. (Tablo 4.25). Farklı azot ve fosfor gübre dozlarının uygulandığı meranın Ca oranı ve ortalamaları Tablo 4.26 ve Şekil 4.13'te verilmiştir.

Tablo 4.26. Farklı azot ve fosfor dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan Ca oranı (%) ve ortalamaları

2021 yılı						
N/P	P ₀	P ₄	P ₈	P ₁₂	P ₁₆	Ortalama
N ₀	0,83 b-f	1,25 a-c	1,29 ab	0,82 b-f	0,73 d-f	0,99 BC
N ₅	0,79 c-f	0,62 f	1,36 a	0,70 ef	0,82 b-f	0,86 C
N ₁₀	0,84 b-f	1,17 a-d	0,72 d-f	1,02 a-f	0,64 f	0,88 C
N ₁₅	1,31 a	1,05 a-f	1,04 a-f	1,08 a-f	1,13 a-e	1,12 AB
N ₂₀	1,24 a-c	1,18 a-d	1,09 a-f	1,11 a-e	1,21 a-c	1,17 A
Ortalama	1,00 AB	1,05 AB	1,10 A	0,95 B	0,91 B	1,00 b
2022 yılı						
N/P	P ₀	P ₄	P ₈	P ₁₂	P ₁₆	Ortalama
N ₀	1,29 a-d	1,53 a	1,30 a-d	1,23 a-d	1,27 a-d	1,32
N ₅	1,20 a-d	1,32 a-d	1,25 a-d	1,31 a-d	1,31 a-d	1,28
N ₁₀	1,19 a-d	1,41 a-c	1,39 a-d	1,05 cd	1,30 a-d	1,27
N ₁₅	1,42 a-c	1,44 ab	1,20 a-d	1,31 a-d	1,03 d	1,28
N ₂₀	1,09 b-d	1,31 a-d	1,33 a-d	1,17 a-d	1,17 a-d	1,21
Ortalama	1,24 B	1,40 A	1,29 AB	1,21 B	1,22 B	1,27 a
Birleştirilmiş						
N/P	P ₀	P ₄	P ₈	P ₁₂	P ₁₆	Ortalama
N ₀	1,06 ab	1,39 a	1,30 ab	1,03 ab	1,00 ab	1,16 AB
N ₅	1,00 ab	0,97 b	1,30 ab	1,00 ab	1,07 ab	1,07 B
N ₁₀	1,01 ab	1,29 ab	1,05 ab	1,04 ab	0,97 b	1,07 AB
N ₁₅	1,36 ab	1,25 ab	1,12 ab	1,20 ab	1,08 ab	1,20 A
N ₂₀	1,16 ab	1,25 ab	1,21 ab	1,14 ab	1,19 ab	1,19 AB
Ortalama	1,12 A-C	1,23 A	1,20 AB	1,08 BC	1,06 C	1,14

Tablo 4.30 incelendiğinde, ikinci yıl elde edilen ortalama Ca oranının (%1,27), birinci yıl elde edilen ortalama Ca oranından (%1,00) istatistiki olarak daha yüksek bulunduğu görülmektedir.

Araştırmanın birinci yılında uygulanan farklı azot dozlarına bağlı olarak meradan elde edilen Ca oranı %1,17 ile %0,99 arasında değişmiş ve bu değişim istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Farklı azot dozları uygulanan meradan en yüksek Ca oranı N₂₀ dozunun uygulandığı parselden, en düşük Ca oranı ise N₁₀ ve N₅ dozu uygulamalarından elde edilmiştir. Azot dozunun 5 kg/da'da kadar artırılması Ca oranında istatistiki olarak değişkenlik göstermesine neden olmuştur. Dekara uygulanan fosfor dozlarına göre meranın Ca oranı %0,9 ile %1,1 arasında değişmiş ve bu değişim istatistiki olarak önemli

bulunmuştur. En yüksek Ca oranı P_0 , P_4 ve P_8 doz uygulamalarından alınmıştır. Denemenin birinci yılında azot x fosfor interaksiyonuna bakıldığında; en yüksek Ca oranı $N_5 \times P_8$ uygulanan parselden (%1,36) elde edilirken, en düşük Ca oranı ise $N_5 \times P_4$ (%0,62) ve $N_{10} \times P_{16}$ (%0,64) parsellerinde saptanmıştır. Araştırmanın ikinci yılında meraya uygulanan azot dozlarına bağlı olarak ortalama Ca oranı %1,27 olarak elde edilmiştir. Uygulanan fosfor dozları ortalamalarında, en yüksek Ca oranı P_4 dozu uygulamasından, en düşük Ca oranı ise P_0 , P_{12} ve P_{16} dozu uygulamalarından elde edilmiştir. Denemenin ikinci yılında azot x fosfor interaksiyonuna bakıldığında ise; en yüksek Ca oranı $N_0 \times P_4$ parselden (%1,53) elde edilirken, bunu $N_{15} \times P_4$ (%1,44), $N_{15} \times P_0$ (%1,42), $N_{10} \times P_4$ (%1,41) parselleri izlemiştir. En düşük Ca oranı ise $N_{15} \times P_{16}$ (%1,03) parselinde saptanmıştır.

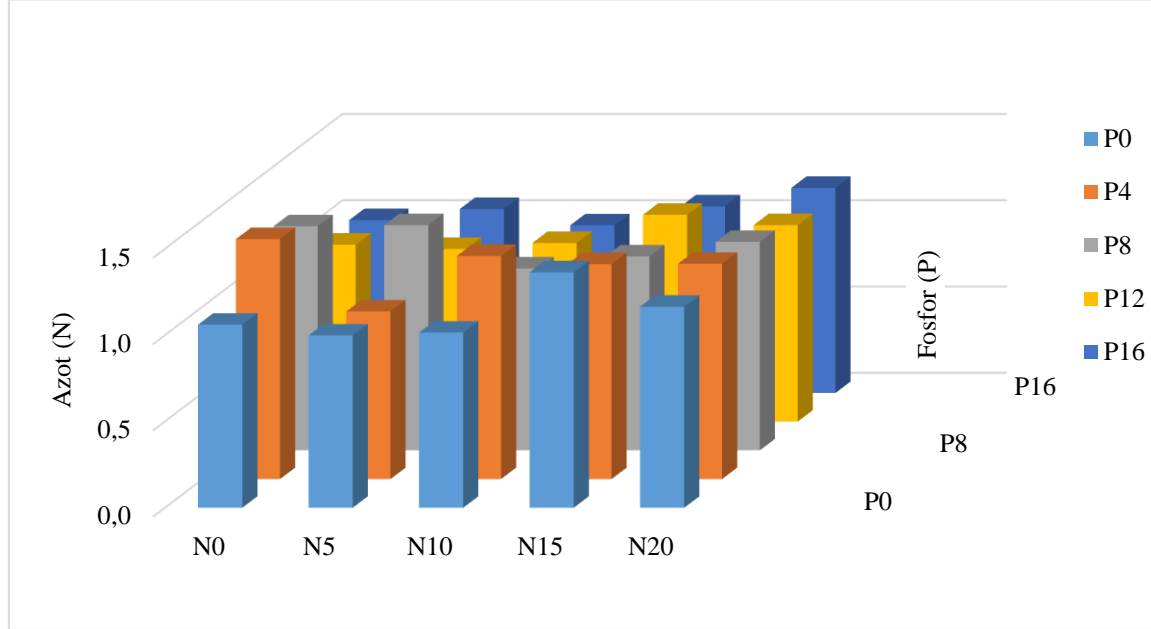
Araştırmanın iki yıllık birleştirilmiş verilerine bakıldığında; birinci yılda olduğu gibi artan azot ve fosfor dozlarının meranın Ca oranını istatistiki olarak önemli düzeyde etkilediği görülmüştür (Tablo 4.26). Denemenin iki yıl birleştirilmiş verilerinde azot x fosfor interaksiyonuna bakıldığında; en yüksek Ca oranı $N_0 \times P_4$ uygulanan parselden (%1,39) elde edilirken, en düşük Ca oranı ise $N_{10} \times P_{16}$ parselinde (%0,97) saptanmıştır.

Bu sonuçlara göre, araştırmanın yürütüldüğü mera alanı ile benzer ekolojik koşullardaki mera alanları için Ca oranı açısından optimum azot-fosfor gübre kombinasyonunun $N_0 \times P_4$ olduğu ortaya çıkmaktadır. Araştırmanın varyans analizi sonuçlarında azot x fosfor interaksiyonunun istatistiksel olarak önemli çıkması (Tablo 4.25), azot ve fosfor dozlarının Ca oranı üzerindeki etkisinin birinci ve ikinci yıllarda değişkenlik gösterdiğini ortaya koymaktadır (Tablo 4.26, Şekil 4.13).

Meraların kalsiyum (Ca) oranlarına ait daha önce yapılan çalışmalara bakıldığında; Potthast ve ark. (2012) azot dozunun Ca içeriğini iyileştirdiğini, Parlak (2019) Ca oranını %0,93-1,18 olarak tespit ettiklerini belirtmişlerdir. Araştırmadan elde edilen bulgular, araştırmacıların elde ettikleri sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

Buna karşılık Demir ve ark. (2022) Ca oranını %0,45-0,61 olarak tespit ettiklerini, Çağan ve Kökten (2023) Ca oranını %0,82-1,52 olarak bulduklarını ve azot, fosfor dozuna bağlı olarak azaldığını belirtmişlerdir. Araştırmadan türetilen sonuçlar ile araştırmacıların elde

ettiği bulgular arasındaki bu farklılık, mera alanlarının sahip olduğu bitki türlerinin kompozisyona katılma oranlarının farklılığından kaynaklanabilir.



Şekil 4.13. Farklı azot ve fosfor dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan kalsiyum oranı (%)

4.11. Magnezyum (Mg) (%)

Merada uygulanan farklı gübre dozlarına bağlı olarak elde edilen Mg değerlerine ait varyans analizi sonuçları Tablo 4.27’de verilmiştir.

Tablo 4.27. Farklı gübre dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan Mg oranına ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynağı	S.D.	2021 Yılı		2022 Yılı		İki Yıl Birleşik		
		K.O.	F değeri	K.O.	F değeri	S.D.	K.O.	F değeri
Yıl						1	0,01	7,17**
Tekerrür	2	0,00	0,27	0,00	5,77	2	0,00	2,00
Azot	4	0,02	9,76**	0,01	13,67**	4	0,02	14,98**
Fosfor	4	0,01	3,15*	0,01	7,81**	4	0,01	4,93**
Azot x Fosfor	16	0,00	1,58	0,00	4,42**	16	0,00	1,55
Hata	48	0,09		0,00		122	0,00	
Genel	74	0,14		0,22		149	0,38	

Varyans analiz sonuçlarına göre, denemenin birinci yılında azot dozlarının meranın Mg oranını %1, fosfor dozlarını %5 düzeyinde istatistiki olarak önemli derecede etkilerken, azot x fosfor interaksiyonunun ise önemsiz olduğu belirlenmiştir. İkinci yıl uygulanan azot

ve fosfor dozları ile azot x fosfor interaksyonunun meranın Mg oranını %1 düzeyinde istatistiki olarak önemli derecede etkilediği belirlenmiştir. İki yılın birleşik verilerine göre ise birinci yılda olduğu gibi azot, fosforun meranın Mg oranının %1 düzeyinde istatistiki olarak önemli derecede etkilediği, azot x fosfor interaksyonunun ise önemsiz olduğu belirlenmiştir. (Tablo 4.27). Farklı azot ve fosfor gübre dozlarının uygulandığı meranın Mg oranı ve ortalamaları Tablo 4.28 ve Şekil 4.14’te verilmiştir.

Tablo 4.28. Farklı azot ve fosfor dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan Mg oranı (%) ve ortalamaları

2021 yılı						
N/P	P ₀	P ₄	P ₈	P ₁₂	P ₁₆	Ortalama
N ₀	0,27	0,28	0,27	0,23	0,23	0,25B
N ₅	0,27	0,23	0,34	0,24	0,24	0,26B
N ₁₀	0,28	0,34	0,27	0,26	0,22	0,27B
N ₁₅	0,34	0,29	0,35	0,30	0,34	0,32 A
N ₂₀	0,32	0,32	0,36	0,33	0,32	0,32A
Ortalama	0,29 AB	0,29 AB	0,31 A	0,27 B	0,26 B	0,28 b
2022 yılı						
N/P	P ₀	P ₄	P ₈	P ₁₂	P ₁₆	Ortalama
N ₀	0,28 c-g	0,27 e-g	0,27 e-g	0,27 e-g	0,26 g	0,27 C
N ₅	0,33 a-g	0,28 c-g	0,29 c-g	0,28 c-g	0,29 b-g	0,30 BC
N ₁₀	0,29 c-g	0,36 a-c	0,34 a-f	0,28 c-g	0,30 b-g	0,31 AB
N ₁₅	0,36 a-d	0,39 a	0,29 c-g	0,34 a-g	0,26 fg	0,33 A
N ₂₀	0,28 d-g	0,37 ab	0,35 a-e	0,32 a-g	0,32 a-g	0,33 A
Ortalama	0,31 B	0,34 A	0,31 B	0,30 B	0,29 B	0,31 a
Birleştirilmiş						
N/P	P ₀	P ₄	P ₈	P ₁₂	P ₁₆	Ortalama
N ₀	0,28	0,28	0,27	0,25	0,24	0,26 C
N ₅	0,30	0,26	0,31	0,26	0,26	0,28 BC
N ₁₀	0,29	0,35	0,30	0,27	0,26	0,29 B
N ₁₅	0,35	0,34	0,32	0,32	0,30	0,33 A
N ₂₀	0,30	0,34	0,35	0,32	0,32	0,33 A
Ortalama	0,30 A-C	0,31 A	0,31 AB	0,29 BC	0,28 C	0,30

Tablo 4.28 incelendiğinde, farklı azot ve fosfor dozlarının uygulandığı meradan ikinci yıl elde edilen ortalama Mg oranının (%0,31), birinci yıl elde edilen ortalama Mg oranından (%0,28) istatistiki olarak önemli derecede daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Araştırmanın birinci yılında uygulanan farklı azot dozlarına bağlı olarak meradan elde edilen Mg oranı ortalaması %0,28 hesaplanmış ve istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Farklı azot dozları uygulanan meradan en yüksek Mg oranı N₂₀ ve N₁₅ dozunun uygulandığı parsellerden, en düşük Mg oranı ise N₀, N₅ ve N₁₀ dozu uygulamalarından

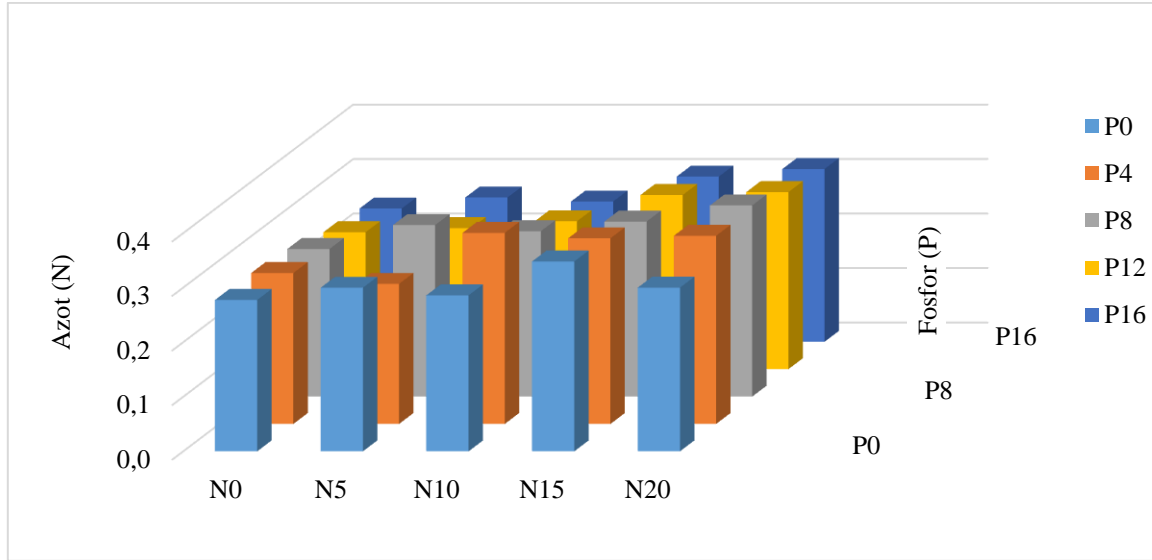
elde edilmiştir. Dekara uygulanan fosfor dozlarına göre meranın Mg oranı %0,26 ile %0,31 arasında değişmiş ve bu değişim istatistiki olarak önemli bulunmuştur. En yüksek Mg oranı P₀, P₄ ve P₈ doz uygulamalarından elde edilirken, en düşük Mg oranı ise P₁₂ ve P₁₆ doz uygulamalarından alınmıştır.

Araştırmanın ikinci yılında meraya uygulanan azot dozlarına bağlı olarak elde edilen Mg oranı %0,27 ile %0,33 olarak değişim göstermiş ve bu değişim Tablo 4.27'de görüldüğü gibi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Fosfor dozlarında elde edilen Mg oranı ise %0,29 ile %0,34 arasında değişmiş ve bu değişim de istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Uygulanan fosfor dozları ortalamalarında en yüksek Mg oranı P₄ dozu uygulamasından, en düşük Mg oranı ise P₀, P₈, P₁₂ ve P₁₆ dozu uygulamalarından elde edilmiştir. Denemenin ikinci yılında azot x fosfor interaksiyonuna bakıldığında; en yüksek Mg oranı N₁₅ x P₄ parselden (%0,39) elde edilirken, en düşük Mg oranı ise N₀ x P₁₆ (%0,26) parselinde saptanmıştır.

Araştırmanın iki yıllık birleştirilmiş verilere göre, azot dozlarına bağlı olarak Mg oranının %0,26 ile %0,33, fosfor dozlarına bağlı olarak ise %0,28 ile %0,31 arasında olduğu tespit edilmiştir. Ortalama Mg oranı ise %0,30 olarak saptanmıştır. En yüksek Ca oranı N₁₅, N₂₀ azot dozu uygulamalarından, P₀, P₄ ve P₈ fosfor dozu uygulamalarından elde edilirken, en düşük Ca oranı ise N₀ azot dozu uygulamalarından, P₁₆ fosfor dozu uygulamalarından alınmıştır (Tablo 4.28).

Bu sonuçlara göre, araştırmanın yürütüldüğü mera alanı ile benzer ekolojik koşullardaki mera alanları için Mg oranı açısından optimum azot dozunun N₁₅, optimum fosfor dozunun ise P₀ olduğu ortaya çıkmaktadır.

Meraların magnezyum (Mg) oranlarına ait daha önce yapılan çalışmalara bakıldığında; Aydın ve Uzun (1997) azot arttıkça Mg oranını %0,160'dan %0,184'e yükselttiği, Parlak (2019) Mg içeriğini %1,08-1,51 arasında olduğunu, Çağan ve Kökten (2023) Mg oranını %3,79 olarak belirtmişlerdir.



Şekil 4.14. Farklı azot ve fosfor dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan magnezyum oranı (%)

4.12. Potasyum (K) (%)

Merada uygulanan farklı gübre dozlarına bağlı olarak elde edilen K değerlerine ait varyans analizi sonuçları Tablo 4.29’da verilmiştir.

Tablo 4.29. Farklı gübre dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan K oranlarına ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynağı	S.D.	2021 Yılı		2022 Yılı		İki Yıl Birleşik		
		K.O.	F değeri	K.O.	F değeri	S.D.	K.O.	F değeri
Yıl						1	0,76	9,93**
Tekerrür	2	0,10	0,77	0,02	0,81	2	0,06	0,84
Azot	4	1,13	8,60**	0,36	17,83**	4	1,35	17,63**
Fosfor	4	0,27	2,03	0,18	8,80**	4	0,44	5,75
Azot x Fosfor	16	0,21	1,57	0,09	4,26**	16	0,21	2,72**
Hata	48	0,13		0,02		122	0,08	
Genel	74	15		5		149	21	

Varyans analiz sonuçlarına göre, denemenin birinci yılında azot dozları K oranını %1 düzende çok önemli olarak etkilerken, fosfor dozları ve azot x fosfor interaksyonu önemsiz bulunmuştur. İkinci yıl uygulanan azot ve fosfor dozları ile azot x fosfor interaksyonu K oranını %1 düzeyinde istatistiki olarak önemli derecede etkilediği belirlenmiştir. İki yılın birleşik verilerine göre ise azot ve azot x fosfor interaksyonunun K oranını %1 düzeyinde istatistiki olarak önemli derecede etkilediği, fosfor dozlarının ise

önemsiz olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.29). Farklı azot ve fosfor gübre dozlarının uygulandığı meranın K oranı ve ortalamaları Tablo 4.30 ve Şekil 4.15'te verilmiştir.

Tablo 4.30. Farklı azot ve fosfor dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan K oranı (%) ve ortalamaları

2021 yılı						
N/P	P ₀	P ₄	P ₈	P ₁₂	P ₁₆	Ortalama
N ₀	2,34	1,94	2,02	2,48	2,49	2,25 B
N ₅	2,86	2,78	2,84	2,75	2,43	2,73 A
N ₁₀	3,18	3,25	2,82	2,54	2,62	2,88 A
N ₁₅	3,08	2,28	3,15	2,66	2,51	2,74 A
N ₂₀	3,09	3,06	3,05	2,86	2,75	2,96 A
Ortalama	2,91	2,66	2,77	2,66	2,56	2,71 b
2022 yılı						
N/P	P ₀	P ₄	P ₈	P ₁₂	P ₁₆	Ortalama
N ₀	2,89 a-e	2,42 f	2,54 c-f	2,83 a-f	2,48 ef	2,63 D
N ₅	3,15 ab	2,74 b-f	2,71 b-f	2,76 a-f	2,54 d-f	2,78 C
N ₁₀	3,21 a	3,06 a-c	2,93 a-d	2,79 a-f	2,67 c-f	2,93 AB
N ₁₅	2,88 a-e	2,79 a-f	3,08 a-c	2,68 c-f	2,99 a-d	2,88 BC
N ₂₀	2,98 a-d	3,11 a-c	3,16 ab	3,06 a-c	2,93 a-e	3,05 A
Ortalama	3,02 A	2,82 BC	2,89 AB	2,82 BC	2,72 C	2,86 a
Birleştirilmiş						
N/P	P ₀	P ₄	P ₈	P ₁₂	P ₁₆	Ortalama
N ₀	2,62 a-e	2,18 e	2,28 de	2,66 a-e	2,49 c-e	2,44 C
N ₅	3,01 a-c	2,76 a-e	2,78 a-e	2,75 a-e	2,49 c-e	2,76 B
N ₁₀	3,19 a	3,16 a	2,87 a-d	2,66 a-e	2,65 a-e	2,91 AB
N ₁₅	2,98 a-c	2,53 b-e	3,11 ab	2,67 a-e	2,75 a-e	2,81 AB
N ₂₀	3,03 a-c	3,09 ab	3,10 ab	2,96 a-c	2,84 a-d	3,00 A
Ortalama	2,97	2,74	2,83	2,74	2,64	2,78

Tablo 4.30 incelendiğinde, farklı azot ve fosfor dozlarının uygulandığı meradan ikinci yıl elde edilen ortalama K oranı (%2,86), birinci yıl elde edilen ortalama K oranından (%2,71) istatistiki olarak daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

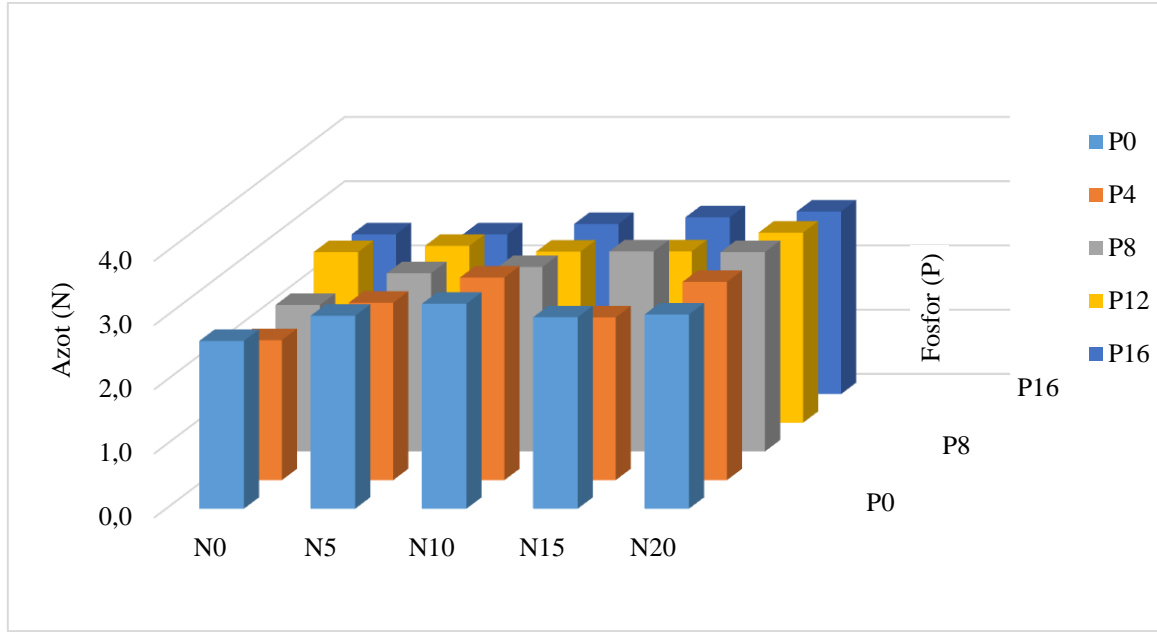
Araştırmanın birinci yılında uygulanan farklı azot dozlarına bağlı olarak meradan elde edilen K oranı %2,25 ile %2,96 arasında değişmiş ve bu değişim istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Farklı azot dozları uygulanan meradan en yüksek K oranı N₅, N₁₀, N₁₅ ve N₂₀ dozlarının uygulandığı parsellerden, en düşük K oranı ise N₀ dozu uygulamasından elde edilmiştir. Azot dozunun 5 kg/da'a kadar artırılması K oranında istatistiksel olarak önemli bir artışa neden olmuştur. Dekara uygulanan fosfor dozlarına göre meranın K oranı %2,56 ile %2,91 arasında değişmiş ve bu dozlar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.29)

Araştırmanın ikinci yılında meraya uygulanan azot dozlarına bağlı olarak elde edilen K oranı %2,63 ile %3,05 arasında değişim göstermiş ve bu değişim Tablo 4.29'da görüldüğü gibi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Fosfor dozlarında elde edilen K oranı ise %2,72 ile %3,02 arasında değişmiş ve bu değişim de istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Uygulanan fosfor dozları ortalamalarında en yüksek K oranı P_0 dozu uygulamasından, en düşük K oranı ise P_{16} doz uygulamasından elde edilmiştir. Azot dozları artışında bir önceki dozlara göre K oranı istatistiki olarak önemli bir artış oluşturmuştur. Denemenin ikinci yılında azot x fosfor interaksiyonuna bakıldığında ise; en yüksek K oranı $N_{10} \times P_0$ parselinden (%3,21) elde edilirken en düşük K oranı ise $N_0 \times P_4$ (%2,42) parselinde saptanmıştır.

Araştırmanın iki yıllık birleştirilmiş verilerine bakıldığında; birinci yılda olduğu gibi artan azot dozlarının K oranını artırdığı, artan fosfor dozlarının ise K oranı üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. En yüksek K oranı N_{10} , N_{15} ve N_{20} azot dozlarından alınırken, en düşük değer control grubundan alınmıştır. Denemenin iki yıl birleştirilmiş verilerinde azot x fosfor interaksiyonuna bakıldığında; en yüksek K oranı $N_{10} \times P_0$ (%3,19) ve $N_{10} \times P_4$ (%3,16) dozlarının uygulandığı parsellerden elde edilirken, en düşük K oranı ise $N_0 \times P_4$ (%2,18) parselinde saptanmıştır.

Bu sonuçlara göre, araştırmanın yürütüldüğü mera alanı ile benzer ekolojik koşullardaki mera alanları için K oranı açısından optimum azot-fosfor gübre kombinasyonunun $N_{10} \times P_0$ olduğu ortaya çıkmaktadır. Araştırmanın varyans analizi sonuçlarında azot x fosfor interaksiyonunun istatistiksel olarak önemli çıkması (Tablo 4.29), azot ve fosfor dozlarının K oranı üzerindeki etkisinin birinci ve ikinci yıllarda değişkenlik gösterdiğini ortaya koymaktadır (Tablo 4.30, Şekil 4.15).

Meraların potasyum (K) oranına ait daha önce yapılan çalışmalara bakıldığında; Aydın ve Uzun (1997) fosforlu gübre uygulaması ile kuru otun K içeriğinin %2,11'den %2,70'e yükseldiğini, Algan ve Aydın (2017) K içeriğini 20,87-26,02 g kg^l olarak belirlediklerini, Parlak (2019) K içeriğini %1,12-5,37 arasında olduğunu, Çağan ve Kökten (2021) azot ve fosfor arttıkça K oranının azaldığını ve ortalama 24,1 g kg^l olarak elde ettiklerini belirtmişlerdir.



Şekil 4.15. Farklı azot ve fosfor dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan potasyum oranı (%)

4.13. Fosfor (P) (%)

Merada uygulanan farklı gübre dozlarına bağlı olarak elde edilen P değerlerine uygulanan ait analizi sonuçları tablo 4.31’de verilmiştir.

Tablo 4.31. Farklı gübre dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan P oranlarına ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynağı	S.D.	2021 Yılı		2022 Yılı		İki Yıl Birleşik		
		K.O.	F değeri	K.O.	F değeri	S.D.	K.O.	F değeri
Yıl						1	0,05	41,01**
Tekerrür	2	0,00	0,24	0,00	1,90	2	0,00	0,93
Azot	4	0,01	5,51**	0,01	3,97**	4	0,01	8,81**
Fosfor	4	0,00	0,49	0,00	1,97*	4	0,00	1,89
Azot x Fosfor	16	0,00	2,41**	0,00	31,51*	16	0,00	2,66**
Hata	48	0,00		0,00		122	0,00	
Genel	74	0,15		0,10		149	0,30	

Varyans analiz sonuçlarına göre, denemenin birinci yılında azot dozlarının ve azot x fosfor interaksyonunun P oranını %1 düzende çok önemli olarak etkilerken, fosfor dozlarının etkisi ise önemsiz bulunmuştur. İkinci yıl uygulanan azot dozları P oranını %1 düzeyinde çok önemli derecede etkilerken, fosfor dozları ve azot x fosfor interaksyonu P oranını %5 düzeyinde istatistiki olarak önemli derecede etkilediği belirlenmiştir. İki yılın birleşik verilerine göre ise azot ve azot x fosfor interaksyonunun P oranını %1 düzeyinde

istatistiki olarak çok önemli derecede etkilediği, fosfor dozlarının ise önemsiz olduğu belirlenmiştir. (Tablo 4.31). Farklı azot ve fosfor gübre dozlarının uygulandığı meranın P oranı ve ortalamaları Tablo 4.32 ve Şekil 4.16’da verilmiştir.

Tablo 4.32. Farklı azot ve fosfor dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan P oranı (%) ve ortalamaları

2021 yılı						
N/P	P ₀	P ₄	P ₈	P ₁₂	P ₁₆	Ortalama
N ₀	0,36 abc	0,28 bc	0,28 c	0,34 abc	0,36 abc	0,32 C
N ₅	0,39 abc	0,40 a	0,33 abc	0,38 abc	0,35 abc	0,37 AB
N ₁₀	0,41 a	0,34 abc	0,40 a	0,35 abc	0,38 abc	0,38 A
N ₁₅	0,34 abc	0,40 ab	0,36 abc	0,34 abc	0,32 abc	0,35 ABC
N ₂₀	0,31 abc	0,32 abc	0,35 abc	0,36 abc	0,33 abc	0,33 BC
Ortalama	0,36	0,35	0,34	0,35	0,35	0,35 b
2022 yılı						
N/P	P ₀	P ₄	P ₈	P ₁₂	P ₁₆	Ortalama
N ₀	0,36 c-e	0,32 e	0,32 e	0,39 a-e	0,37 b-e	0,35 C
N ₅	0,41 a-d	0,36 b-e	0,35 de	0,36 b-e	0,35 c-e	0,37 BC
N ₁₀	0,41 a-d	0,37 b-e	0,38 a-e	0,38 a-e	0,37 b-e	0,38 B
N ₁₅	0,42 a-c	0,41 a-d	0,42 a-c	0,41 a-d	0,41 a-d	0,42 A
N ₂₀	0,42 a-c	0,43 ab	0,41 a-d	0,44 a	0,42 a-c	0,42 A
Ortalama	0,40 A	0,38 B	0,38 B	0,40 AB	0,38 AB	0,39 a
Birleştirilmiş						
N/P	P ₀	P ₄	P ₈	P ₁₂	P ₁₆	Ortalama
N ₀	0,36 ab	0,30 b	0,30 b	0,36 ab	0,36 ab	0,34 B
N ₅	0,40 a	0,38 a	0,34 ab	0,37 ab	0,35 ab	0,37 A
N ₁₀	0,41 a	0,35 ab	0,39 a	0,37 ab	0,37 ab	0,38 A
N ₁₅	0,38 a	0,41 a	0,39 a	0,38 a	0,37 ab	0,38A
N ₂₀	0,36 ab	0,38 ab	0,38 a	0,40 a	0,37 ab	0,38 A
Ortalama	0,38	0,36	0,36	0,38	0,37	0,37

Tablo 4.32 incelendiğinde, farklı azot ve fosfor dozlarının uygulandığı meradan ikinci yıl elde edilen ortalama P oranının (%0,39), birinci yıl elde edilen ortalama P oranından (%0,35) istatistiki olarak daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

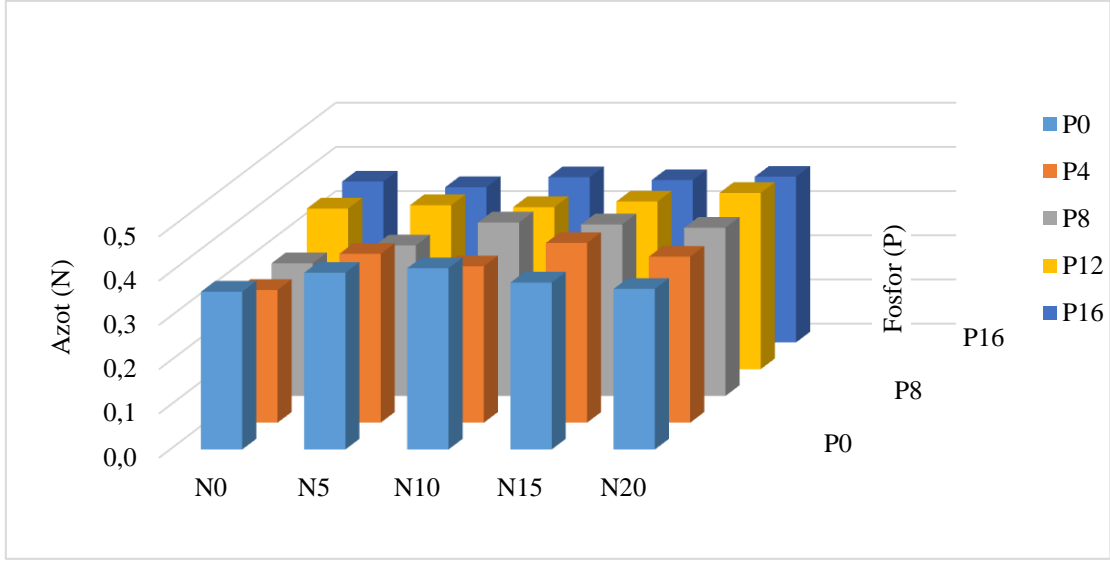
Araştırmanın birinci yılında uygulanan farklı azot dozlarına bağlı olarak meradan elde edilen P oranı %0,32 ile %0,38 arasında değişmiş ve bu değişim istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Farklı azot dozları uygulanan meradan en yüksek P oranı N₅, N₁₀ ve N₁₅ dozlarının uygulandığı parsellerden, en düşük P oranı ise N₀ dozu uygulamasından elde edilmiştir. Azot dozunun 5 kg/da’ya kadar artırılması P oranında istatistiksel olarak önemli bir artışa neden olmuştur. Dekara uygulanan fosfor dozlarına göre meranın P oranı %0,34 ile %0,36 arasında değişmiş ve bu değişim istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.32).

Araştırmanın ikinci yılında meraya uygulanan azot dozlarına bağlı olarak elde edilen azot oranı %0,35 ile %0,42 arasında değişim göstermiş ve bu değişim Tablo 4.31’de görüldüğü gibi istatistiki olarak çok önemli bulunmuştur. Farklı fosfor dozlarında elde edilen P oranı ise %0,38 ile %0,40 arasında değişmiş ve bu değişim de istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Uygulanan fosfor dozları ortalamalarında en yüksek P oranı P₀ dozu uygulamasından, en düşük P oranı ise P₄ ve P₈ dozu uygulamalarından elde edilmiştir. Denemenin ikinci yılında azot x fosfor interaksiyonuna bakıldığında ise; en yüksek P oranı N₂₀ x P₁₂ parselden (%0,44) elde edilirken, en düşük P oranı ise N₀ x P₈ ve N₀ x P₄ (%0,32) parsellerinde saptanmıştır.

Araştırmanın iki yıllık birleştirilmiş verilerine bakıldığında; birinci yılda olduğu gibi artan azot dozlarının meranın P oranı istatistiki olarak önemli düzeyde etkilediği saptanmıştır (Tablo 4.32). Denemenin iki yıl birleştirilmiş verilerinde azot x fosfor interaksiyonuna bakıldığında; en yüksek P oranı N₅ x P₀, N₅ x P₄, N₁₀ x P₀, N₁₀ x P₈, N₁₅ x P₀, N₁₅ x P₈, N₁₅ x P₁₂, N₂₀ x P₈ ve N₂₀ x P₁₂ uygulanan parselden elde edilirken, en düşük P oranı ise N₀ x P₄ ve N₀ x P₈ (%0,30) parsellerinde saptanmıştır.

Bu sonuçlara göre, araştırmanın yürütüldüğü mera alanı ile benzer ekolojik koşullardaki mera alanları için P oranı açısından optimum azot-fosfor gübre kombinasyonunun N₅ x P₀ olduğu ortaya çıkmaktadır.

Araştırmacıların daha önce yaptıkları çalışmalar incelendiğinde; Aydın ve Uzun (1997) fosforlu gübre uygulamasının kuru otun fosfor içeriğini %0,175’den %0,210’a yükselttiği, Algan ve Aydın (2017) P içeriğini 3,35-4,25 g kg⁻¹ arasında tespit ettiklerini, Parlak (2019) P içeriğinin %0,82-2,82 arasında tespit ettiklerini belirtmişlerdir.



Şekil 4.16. Farklı azot ve fosfor dozu uygulamaları ile kuru otta saptanan fosfor oranı (%)

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu araştırma 2021-202222 vejetasyon döneminde Elazığ ili, Karakoçan ilçesine bağlı, Savucak köy merasında, tesadüf bloklarında faktöriyel deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Denemelerde beş azot dozu (0, 5, 10, 15, 20 kg /da) ve üç fosfor dozu (0, 4, 8, 12, 16 kg/da) kombine edilerek toplam 25 farklı gübre kombinasyonu incelenmiştir.

Araştırmadan elde edilen sonuçlar aşağıda maddeler halinde verilmiştir.

1. Azot ve fosfor dozlarının kuru otta saptanan buğdaygil oranı %95,7-62,4 arasında değişim göstermektedir. En yüksek oran, $N_{10} \times P_0$ dozu uygulaması ile elde edilmiştir. Benzer şekilde kuru otta saptanan baklagil oranı %1,7-19,8 arasında değişiklik göstermiş ve en yüksek oran $N_5 \times P_{16}$ dozu uygulaması ile elde edilmiştir. Diğer yandan kuru otta saptanan diğer familya bitkileri oranı %2,2-20,6 arasında değişim göstermiş olup, en düşük oran $N_{10} \times P_0$ dozu uygulaması ile elde edilmiştir.
2. Uygulanan azot ve fosfor dozları artışının, yeşil ot verimini istatistiksel olarak artırdığı, $N_{15} \times P_{12}$ kombinasyonunun en uygun yeşil ot verimini sağladığı belirlenmiştir (328,9 kg/da).
3. Azot ve fosfor dozları artışının, meranın kuru ot verimini istatistiksel olarak artırdığı, $N_{15} \times P_{12}$ kombinasyonunun optimum gübreleme miktarı olduğu belirlenmiştir.
4. Ham protein oranı fosfor dozu artışına karşı azalırken, azot dozu artışlarına karşı sürekli artış göstermiştir. En yüksek ham protein oranı, $N_{15} \times P_4$ uygulanan parselden (%22,4) elde edilmiştir.
5. Ham protein verimi açısından optimum azot-fosfor gübre kombinasyonunun $N_{20} \times P_{12}$ olduğu ve en yüksek ham protein veriminin 24,2 kg/da olarak elde edildiği belirlenmiştir.
6. Azot dozları ile ADF ve NDF oranları azalırken, fosfor dozlarına bağlı olarak artış göstermişlerdir. En düşük ADF oranı $N_{15} \times P_4$ uygulamasında, en düşük NDF oranı ise $N_{15} \times P_0$ uygulamasında belirlenmiştir.

7. Azot ve fosfor dozlarının meranın SKM oranını istatistiki olarak arttırdığı, SKM oranı açısından optimum azot-fosfor gübre kombinasyonunun $N_{15} \times P_4$ olduğu belirlenmiştir. Ortalama SKM oranı %64,5 olarak tespit edilmiştir.
8. Kuru madde tüketim oranı ortalaması %2,50 olarak tespit edilirken, KMT oranı açısından optimum azot-fosfor gübre kombinasyonunun $N_{15} \times P_0$ olduğu belirlenmiştir.
9. Uygulanan fosfor dozlarının NYD üzerindeki etkisinin değişkenlik gösterdiği, azot dozlarına bağlı olarak artış gösterdiği belirlenmiştir. Ortalama NYD 125,3 olarak tespit edilirken, optimum gübre kombinasyonu $N_{15} \times P_0$ olarak belirlenmiştir.
10. Azot ve fosfor dozlarının Ca, Mg, K ve P oranları üzerindeki etkisinin değişkenlik gösterdiği ve ortalama Ca oranı %1,14, Mg oranı %0,30, K oranı %2,78, P oranı %0,37 olarak elde edildiği belirlenmiştir.

Sonuç olarak, uygulanan azot ve fosfor dozları artışının yeşil ot verimini, kuru ot verimini, ham protein oranını, SKM oranını, KMT oranını, NYD'ni, Ca, Mg, K ve P oranlarını arttırdığı saptanmıştır. Bu özelliklere bakıldığında verim açısından optimum gübre kombinasyonunun $N_{15} \times P_{12}$ iken, kalite açısından $N_{15} \times P_4$ olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

KAYNAKLAR

Adjei, M. B., Gardner, C. S., Mayo, D., Seawright, T., and Jennings, E. (2000). Fertilizer treatment effects on forage yield and quality of tropical pasture grasses. *In Proceedings-Soil and Crop Science Society of Florida* Soil and Crop Science Society of Florida. P. 59: 32-37.

Akar, Ö., Oğuz, İ., Taşyürek, T., ve Karaer, F. (2015). Mera alanlarında bitkilendirme, koruma ve gübrelemenin toprak özellikleri, nem korunumuna ve toprak kayıplarına etkisinin belirlenmesi. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 32(3), 1-11.

Alatürk, F. Gübrelemenin Çanakkale ili meralarında verim ve otun kimyasal bileşimine etkileri. (Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi); 2012.

Alçıçek, A., Kılıç, A., Ayhan, V., ve Özdoğan, M. (2010). Türkiye’de Kaba Yem Üretimi ve Sorunları. *Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı* 11-15 Ocak.

Algan, D., ve Aydın, İ. (2017). Üstten tohumlanan ve gübrelenen merada otların nitrat ve makro element içerikleri. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 32(3), 374-382.

Alibegovic-Grbic, S., and Civic, H. (2003). Effects of N-fertilisation and stage of growth on the dry matter and protein yields of grassland. In Optimal forage systems for animal production and the environment. *Proceedings of the 12th Symposium of the European Grassland Federation*, Pleven, Bulgaria, 26-28 May 2003. p. 160-162.

Altın, M., Orak, A., ve Tuna, C. (2009). Yem bitkilerinin sürdürülebilir tarım açısından önemi. *Yem bitkileri, Genel Bölüm (Editörler: Avcioğlu R, Hatipoğlu R, Karadağ Y)*. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, İzmir, 1, 11-28.

Altın, M., Tuna, C., ve Gür, M. (2010). Tekirdağ taban ve kıraç meralarının verim ve botanik kompozisyonuna gübrelemenin etkisi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 7(2), 191-198.

Atay, H. Azot gübrelenmesinin mera verim ve kalitesi üzerine etkilerinin spektrometre ile belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi); 2018.

Avcioğlu, R., Hatipoğlu, R., ve Karadağ, Y. (2009). Yem bitkileri (genel bölüm). TC Tarım Köy İşleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, *Emre Basımevi*, İzmir.

Aydın, A., ve Başbağ, M. (2017). Karacadağ’ın farklı yükseltilerindeki meraların durumu ve ot kalitesinin belirlenmesi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 32(1), 74-84.

- Aydın, A., Çağan, E., ve Başbağ, M. (2014). Mardin ili Derik ilçesinde yer alan bir meranın ot verimi ve kalitesinin belirlenmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 1(Özel Sayı-2), 1631-1637.
- Aydın, I., and Uzun, F. (2005). Nitrogen and phosphorus fertilization of rangelands affects yield, forage quality and the botanical composition. *European Journal of Agronomy*, 23(1), 8-14.
- Aydın, İ., Uzun, F., ve Sürücü, A. (1997). Asit reaksiyonlu toprakta kireç, azot ve fosfor uygulamasının macar fiğinde mineral element içeriğine etkisi. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 21(3), 281-288.
- Bakır, Ö. 1985. Çayır ve Mer'a Islahı, Prensipler ve Uygulamalar. *Ankara Ü. Z. F. Yayınları: 947, Ders Kitabı: 272*, Ankara.
- Balabanlı, C., Albayrak, S., and Yuksel, O. (2010). Effects of nitrogen, phosphorus and potassium fertilization on the quality and yield of native rangeland. *Turkish Journal of Field Crops*, 15(2), 164-168.
- Bester, C., Labuschagne, J., and Pieterse, P. J. (2017). Impact of seasonal nitrogen fertilisation on production characteristics of a mixed grass pasture in the Western Cape province of South Africa. *South African Journal of Plant and Soil*, 34(4), 263-273.
- Bıçakçı, E., ve Açıkbaş, S. (2018). Bitlis ilindeki kaba yem üretim potansiyelinin hayvan varlığına göre yeterliliğinin belirlenmesi. *Bitlis Eren Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 7(1), 180-185.
- Black, A. L. (1968). Nitrogen and Phosphorus Fertilization for Production of Crested Wheatgrass and Native Grass in Northeastern Montana 1. *Agronomy Journal*, 60(2), 213-216.
- Büyükhatipoğlu, Ş. Şanlıurfa tek tek dağları meralarında farklı yöneylerdeki bitki türü, kompozisyonları, ot verimi ve kalitelerin belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi); 2015.
- Canan, Şen., Günay, S., Cengiz, Kurt, ve Tuna, Y. T. (2017). Farklı eğim derecelerindeki korunan ve otlatılan meralarda bazı ıslah metotlarının bitki örtüsü üzerine etkileri. *KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi*, 20, 60-64.
- Celebi, S. Z., Arvas, O., and Terzioğlu, O. (2011). The effects of nitrogen and phosphorus fertilizer application on herbage yield of natural pastures. *Pakistan Journal of Biological Sciences: PJBS*, 14(1), 53-58.
- Chen, X., Jiao, T., Nie, Z., Zhang, D., Wang, J., and Qi, J. (2022). Effects of different fertilizers on nutrient quality and mineral elements in different economic forage groups in Qilian Mountain alpine meadows. *PeerJ*, 10, e14223.

Çaçan, E. (2018). Effect of different fertilizier treatments on botanical composition, herbage yield and herbage quality in the eastern Anatolia region pasture of Turkey. *Applied Ecology And Environmental Research*, 16(4): 4051-4063.

Çaçan, E., ve Kökten, K. (2014). Bingöl ili Merkez ilçesi Çiçekyayla köyü merasının ot verimi ve otlatma kapasitesinin belirlenmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 1(Özel Sayı-2), 1727-1733.

Çaçan, E., ve Balkan, H. (2021). Elâzığ ili Karakoçan ilçesi Bulgurcuk köyü merasının botanik kompozisyonu ile mera durumu ve sağlığının belirlenmesi. *Turkish Journal of Forestry*, 22(3), 271-276.

Çaçan, E., ve Kökten, K. (2023). Azot ve Fosfor Gübrelemesinin Mera Otunun Makro ve Mikro Element İçeriğine Etkisi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 38(1), 19-32.

Çağlıyan, M. (2009). Karaman ili Demiryurt köyü merasında farklı gübre uygulamalarının meranın verim ve botanik kompozisyonuna etkileri üzerinde araştırmalar. (Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi);

Çalık, A., ve Polat, T. (2019). Doğal Meralarda Uygulanan Değişik Islah Metotlarının Kuru Ot Verimi Üzerine Etkileri. *Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji dergisi*, 7(10), 1714-1721.

Çankaya, S. (2014). Sıvı çiftlik gübresi uygulamalarının doğal meranın botanic kompozisyonu, ot verimi ve kalitesine etkileri. (Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi).

Çarpıcı, E. B. (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.

Çelik, N., Bayram, G., Budaklı, E., ve Bulur, V. (2001). Meralarda gübre uygulamasının ekonomik yönleri. *Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Dergisi*, (139), 48-51.

Çınar, S., Avcı, M., Hatipoğlu, R., Kökten, K., Atış, İ., Tükel, T., ve Yücel, H. (2005). Hanyeri Köyü (Tufanbeyli-Adana) merasının yamaç kesiminde farklı azot ve fosfor dozlarının botanik kompozisyon, ot verimi ve ot kalitesine etkileri üzerinde araştırma. *Türkiye 6. Tarla Bitkileri Kongresi*, 5-9.

Çomaklı, B., M. Güven, A. Koç, Ö. Menteşe, A. Bakoğlu ve A. Bilgili, (2005). Azot, fosfor ve kükürtle gübrelemenin Ardahan meralarının verim ve tür kompozisyonuna etkisi. *Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi*, 5- Eylül 2005 Antalya, Cilt II, 757-761.

De Assis Farias Filho, J., de Paula, F. L. M., de Paula, A. L., Paris, W., Ghinzelli, F., Arend, G. H., and de Menezes, L. F. G. (2018). Production and quality of Tifton 85 pastures overseeded with black oat: effects of irrigation and nitrogen fertilization. *Semina: Ciências Agrárias*, 39(5), 2071-2080.

Demir, A. D., Kökten, K., Sahin, U., ve Canbolat, M. (2022). Farklı Özellikteki Gübrelerin Mera Topraklarının Bazı Özellikleri İle *Poa bulbosa* Var. *Vivipara* Bitkisinin Besin Elementi İçeriğine Etkisi. *Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi Ormancılık Dergisi*, 18(2), 327-341.

Demirel, A., ve Türk M. (2017). Burdur-Hacılar köyü taban merasında verim ve kalite üzerine gübrelemenin etkileri. *Ziraat Fakültesi Dergisi*, 12(1), 68-74.

Ergün, H. O., ve Ergün, T. (2021). Türkiye’de Finansal Erişimin Belirleyici Faktörleri Üzerine Bir Araştırma. *Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 13(24), 111-128.

Gedikli, H., Karagül, R., ve Özcan, M. (2019). Düzce Odayeri yaylasında bazı ıslah yöntemlerinin kuru ot verimi üzerine etkileri. *Turkish Journal of Forestry*, 20(1), 35-40.

Gençkan, M. S. (1992). Yem Bitkileri Tarımı. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 467, (2.Baskı), İzmir.

Genç-Lermi, A. (2009). Bartın ili orman içi meralarının ot verimi ve kalitesi ile botanik kompozisyonu üzerine azotlu ve fosforlu gübrelerin etkileri (Doctoral dissertation, Doktora tezi, Ankara Üniversitesi);

Gürsoy, E., ve Macit, M. (2017). Erzurum ili çayır ve meralarında doğal olarak yetişen bazı baklagil ve buğdaygil yem bitkilerinin mineral madde kompozisyonlarının belirlenmesi. *Alinteri Journal of Agriculture Science*, 32(1), 1-9.

Gürsoy, E., ve Macit, M. (2017). Erzurum ili çayır ve meralarında doğal olarak yetişen bazı buğdaygil yem bitkilerinin nispi yem değerleri bakımından karşılaştırılması. *Yüzcüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 27(3), 309-317.

Hatipoğlu R, Avcı M, Kılıçalp N, Tükel T, Kökten K, ve Çınar S. (2001). Çukurova bölgesindeki taban bir merada fosforlu gübreleme ve farklı azot dozlarının ot verimi ve kalitesi ile botanik kompozisyona etkileri üzerinde bir araştırma, *Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi*, 17-21 Eylül 2001, Tekirdağ, Cilt III, Çayır Mera, Yem Bitkileri, s. 1-6.

Hatipoğlu, R., Avcı, M., Çınar, S., Kökten, K., Atıs, İ., Tükel, T., ... ve Yücel, C. (2005). Hanyeri köyü (Tufanbeyli-Adana) merasının nemli kesiminde azot ve fosfor dozlarının botanik kompozisyon, ot verimi ve ot kalitesine etkileri üzerine bir araştırma. *Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi*, Antalya.

Hedtcke, J. L., Undersander, D. J., Casler, M. D., and Combs, D. K. (2002). Quality of forage stockpiled in Wisconsin. *Rangeland Ecology & Management/Journal of Range Management Archives*, 55(1), 33-42.

Jacobsen, J. S., Lorbeer, S. H., Houlton, H. A. R., and Carlson, G. R. (1996). Nitrogen fertilization of dryland grasses in the northern Great Plains. *Rangeland Ecology & Management/Journal of Range Management Archives*, 49(4), 340-345.

Johnson, C. R., Reiling, B. A., Misleavy, P. and Hall, M. B. (2001). Effects of nitrogen fertilization and harvest date on yield, digestibility, fiber, and protein fractions of tropical grasses. *Journal of Animal Science*, 79(9), 2439-2448.

Kahramanoğulları, C. T. (2019). Humik asit ve azotlu gübre uygulamalarının doğal meranın yem verimi ve kalitesine etkisi. (Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi);

Karadağ Y, Çınar S, Taşyürek T, Gökalp S, ve Özkurt M (2016). Tokat – Kazovaekolojik koşullarında bazı çok yıllık yem bitkilerinin verim ve kalitelerinin belirlenmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 25(Özel Sayı-2), 206 – 212.

Katarncı, B. Gaziantep Elbistanhöyüğü mahallesinde farklı dozlarda azotlu gübre uygulamalarının yapay mera tesisi üzerine etkileri. (Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi); 2018.

Keady, T. W. J., Mayne, C. S. and Fitzpatrick, D. A. (2000). Prediction of silage feeding value from the analysis of the herbage at ensiling and effects of nitrogen fertilizer, date of harvest and additive treatment on grass silage composition. *The Journal of Agricultural Science*, 134(4), 353-368.

Kılıç, S. (2018). Trabzon ili Düzköy ilçesi Beypınarı merasında farklı gübre uygulamalarının meranın verim, kalite ve botanik kompozisyonuna etkileri üzerine bir araştırma. (Yüksek Lisans Tezi, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi).

Kuşvuran, A., Veyis Tansi, R. İ. N. (2011). Türkiye’de ve Batı Karadeniz Bölgesi’nde çayır-mera alanları, hayvan varlığı ve yem bitkileri tarımının bugünkü durumu. *Journal of Agricultural Faculty of Gaziosmanpaşa University (JAFAG)*, 2011(2), 21-32.

Mahr-Un, N., Sarwar, M., Hasan, Z. U. (2000). Effect of Nitrogen Application and Maturity of Mottgrass (*pennisetum purpureum*) on its Chemical Composition, Nutrients Digestibility and Ruminant Characteristics in Buffalo Bulls. *Indian Journal of Animal Nutrition*, 17(2), 121-126.

Malhi, S. S., Ukrainetz, D. (1990). Effect of band spacing of urea on dry matter and crude protein yield of bromegrass. *Fertilizer research*, 21, 185-187.

Martiniello, P., Berardo, N., Odoardi, M. (2002). Effects of mineral fertilization on yield vequalitative characteristics of natural pastures in İtalian Mediterranean areas. *Rivistadi Agronomia*. 36(3); 273-280.

McKenzie, F.R., Jacobs, J.L. ve Kearney, G. 1998. Spring ve autumn nitrogen fertiliser effects with ve without phosphorus, potassium ve sulphur, on dairy pastures; pasture nutritive value ve mineral content. *African Journal of Range & Forage Science*, 15(3);109-116.

McLean, R. W., Ternouth, J. H. (1994). The growth of phosphorus kinetics of steers grazing a subtropical pasture. *Australian Journal of Agricultural Research*, 45(8), 1831-1845.

- Mulkey, V. R., Owens, V. N., Lee, D. K. (2008). Management of warm-season grass mixtures for biomass production in South Dakota USA. *Bioresource technology*, 99(3), 609-617.
- Mut, H., Ayan, İ., Acar, Z., Basaran, U., and Onal Ö. (2010). The effect of different improvement methods on pasture yield and quality of hay obtained from the abandoned rangeland. *Turkish Journal of Field Crops*, 15(2), 198-203.
- Orhan, B. (2010). Doğal Merada Farklı Gübre Dozlarının Etkileri (Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi).
- Özkan, U., ve Şahin Demirbağ, N. (2016). Türkiyede kaliteli kaba yem kaynaklarının mevcut durumu. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 9(1), 23-27.
- Parlak, A. (2014). Iğdır ili yayıcı köyü taban merasında farklı azot ve fosfor dozlarının verim ve botanik kompozisyona etkileri. (Yüksek Lisans Tezi, Iğdır Üniversitesi).
- Potthast, K., Hamer, U., and Makeschin, F. (2012). In an Ecuadorian pasture soil the growth of *Setaria sphacelata*, but not of soil microorganisms, is co-limited by N and P. *Applied Soil Ecology*, 62, 103-114.
- Rzonca, J., Micova, P., Svozilova, M., Macek, A., and Stybnarova, M. (2007). Nutrients uptake ve balance by different intensity of grasslve utilization. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 55(1), 143-152.
- Şahinoğlu, O., ve Uzun, F. (2016). Taban mera ıslahında farklı metotların etkinliği: I. Agronomik özellikler. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 31(3), 423-432.
- Sarmiento, G., Da Silva, M. P., Naranjo, M. E., Pinillos, M. (2006). Nitrogen and phosphorus as limiting factors for growth and primary production in a flooded savanna in the Venezuelan Llanos. *Journal of Tropical Ecology*, 22(2), 203-212.
- Sarwar, M., and Saeed, M. N. (1999). Influence of nitrogen fertilization and stage of maturity 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(1-2), 121-130.
- Sezgin, M. T. (2014). Konya şartlarında bazı kimyasal gübrelerin mera karışımının yem verimi ve kalitesi üzerine etkisi. (Yüksek Lisans tezi, Selçuk Üniversitesi).
- Sheaffer, C. C., Peterson, M. A., Mccalın, M., Volene, J.J., Cherney, J.H., Johnson, K.D., Woodward, W.T., and Viands, D. R. (1995). Acid detergent fiber, neutraldetergent fiber concentration and relative Feed Value, *North American Alfalfa Improvement Conference*, Minneapolis.
- Sürmen, M., Yavuz, T., Çankaya, N., ve Töngel, M. Ö. (2008). Karadeniz Bölgesinde hayvan besleme alışkanlıkları üzerine bir araştırma. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, (1), 49-53.

TKB (1997) 1. Tarım Şurası Sonuç Raporu, 25-27 Kasım, Ankara.

Töngel, M. Ö. Gübrelenen taban bir merada farklı biçim zamanlarının botanik kompozisyon, ot verimi ve besin değeri üzerine etkilerinin belirlenmesi. (Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi); 2018.

Tükel T., Hatipoğlu R., Hasar E., Çelikleş N. ve Can E., (1996). Azot ve fosfor gübrelemesinin Çukurova Bölgesinde tüylü sakalotunun (*Hyparrhenia hirta* (L.) Stapf) dominant olduğu bir meranın verim ve botanik kompozisyonuna etkileri üzerinde bir araştırma. *Türkiye 3. Çayır- Mera ve Yem Bitkileri Kongresi, 17-19 Haziran, Erzurum.*

Turan, N., Özyazıcı, M. A., Tantekin, G. Y. (2015). Siirt ilinde çayır mera alanlarından ve yem bitkilerinden elde edilen kaba yem üretim potansiyeli. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 2(1), 69-75.

Türk M., Bayram, G., Budaklı, E.ve Çelik, N. (2005) Gübrelemenin sekonder mer'a vejetasyonunda bitki ile kaplı alan ve ot verimi üzerine etkileri. *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 15(1), 16-26.

Uslu, Ö. S., Hatipoğlu, R. (2007). Kahramanmaraş ili Türkoğlu ilçesi Araplar köyü yeniyapan merasında farklı gübre uygulamalarının meranın verim ve botanik kompozisyonuna etkileri üzerine araştırmalar. *Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi Bildiri Kitabı*, 25-27.

Uslu, Ö. S., Yoldaş, N., Demir, Z., ve Kafkas, B. (2021). Kahramanmaraş'ta taban bir merada farklı azot dozlarının meranın ot verimi, ot kalitesi ve botanik kompozisyon üzerine etkileri. *Manas Journal of Agriculture Veterinary and Life Sciences*, 11(1), 28-34.

Uslu, Ö. S. Kahramanmaraş ili Türkoğlu ilçesi Araplar köyü Yeniyapan Merasında botanik kompozisyonun tespiti ve farklı gübre uygulamalarının meranın verim ve botanik kompozisyonuna etkileri üzerinde araştırmalar. (Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi); 2005.

Van Niekerk, W. A., Taute, A. and Coertze, R. J. (2002). An evaluation of nitrogen fertilised *Panicum maximum* cv. Gatton at different stages of maturity during autumn: 2. Diet selection, intake, rumen fermentation and partial digestion by sheep. *South African Journal of Animal Science*, 32(3).

Yavuz, R. (2014). Bazı İslah Yöntemlerinin Meranın Fosfor Verimine Etkisi. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 7(1), 12-14.

Yavuz, T. Tokat ili Taşlıçiftlik köyü doğal merasının gübreleme ve dinlendirme yöntemi ile ıslah olanakları üzerine bir araştırma (Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi); 1999.

Yavuz, T., Karadağ, Y. (2016). Kıraç koşullarda yapay mera karışımlarının verim ve kalite performansları. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6(4): 155-163.

Yıldırım, Ö. F. (2010). Adıyaman Kuyulu meralarında farklı dozlarda çiftlik ve fosforlu gübrelemenin meraya etkisi (Doctoral dissertation, Harran Üniversitesi).

TAGEM, (2021). Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü
[https://www.tarimorman.gov.tr/Anonim/Belgeler/C%CC%A7MYB%20C%CC%A7a1%C4%B1s%CC%A7tay%20Raporu%20\(1\).pdf](https://www.tarimorman.gov.tr/Anonim/Belgeler/C%CC%A7MYB%20C%CC%A7a1%C4%B1s%CC%A7tay%20Raporu%20(1).pdf) (erişim Tarihi: 23.01.2024)

